

# Der Junge Techniker





# Der Junge Techniker

## Der Junge Techniker,

bereits angekündigt und lange erwartet, erscheint jetzt zum erstenmal und soll in jedem Jahr fortgesetzt werden.

„Der Junge Techniker“ gibt euch Einblick in die Produktion unserer volkseigenen Werke, er berichtet von der neuen Einstellung unserer Arbeiter zur Arbeit im Schacht, an der Maschine und am Reißbrett. Die theoretischen Kenntnisse und Grundlagen der Technik werden euch im Physikunterricht vermittelt; das vorliegende Buch will euch die praktische Anwendung bei der Arbeit und in der Produktion veranschaulichen. Sowjetische Ingenieure berichten uns von neuen Methoden und Arbeitsweisen aus dem Lande des Sozialismus.

Auch wir haben begonnen, in unserer Heimat den Sozialismus aufzubauen. Von den gewaltigen Bauten, die auf dem Wege zum Sozialismus fertiggestellt wurden, und den Aufgaben, die unseren Technikern noch erwachsen, werden wir im nächsten Band ausführlich berichten.

Schreibt uns, wie euch „Der Junge Techniker“ bei eurer Arbeit in den Arbeitsgemeinschaften geholfen hat. Ihr helft uns mit euren Berichten, den zweiten Band zu verbessern und ihn noch schöner und reichhaltiger zu gestalten.



Der Kinderbuchverlag Berlin

## Der Junge Naturforscher

Wir konnten in diesem Band bereits viele Anregungen verwerten, die wir von euch und euren Lehrern und Pionierleitern erhalten haben. Ihr werdet vom Zug der Vögel, vom Naturschutz und Wandern, aber auch vom nächtlichen Sternenhimmel im Sommer und Winter und von vielen anderen Naturerscheinungen lesen. Ihr erfahrt, wie verdiente, mit dem Nationalpreis ausgezeichnete Wissenschaftler daran arbeiten, ihre Forschungen in den Dienst der Werktätigen zu stellen, und uns dadurch helfen, unseren Fünfjahrplan schneller und besser zu erfüllen. Lernt und forscht und eifert ihnen nach, denn ihr werdet mitschaffen an der Verwirklichung des großen, edlen Zieles, das sich unsere Arbeiter in der Deutschen Demokratischen Republik im Bund mit den werktätigen Bauern und der schaffenden Intelligenz gestellt haben: der Errichtung des Sozialismus.

Halbleinen mit Schutzumschlag

Reich illustriert

Format 17 × 24 cm

Umfang 336 Seiten

Für Leser von etwa 12 Jahren an

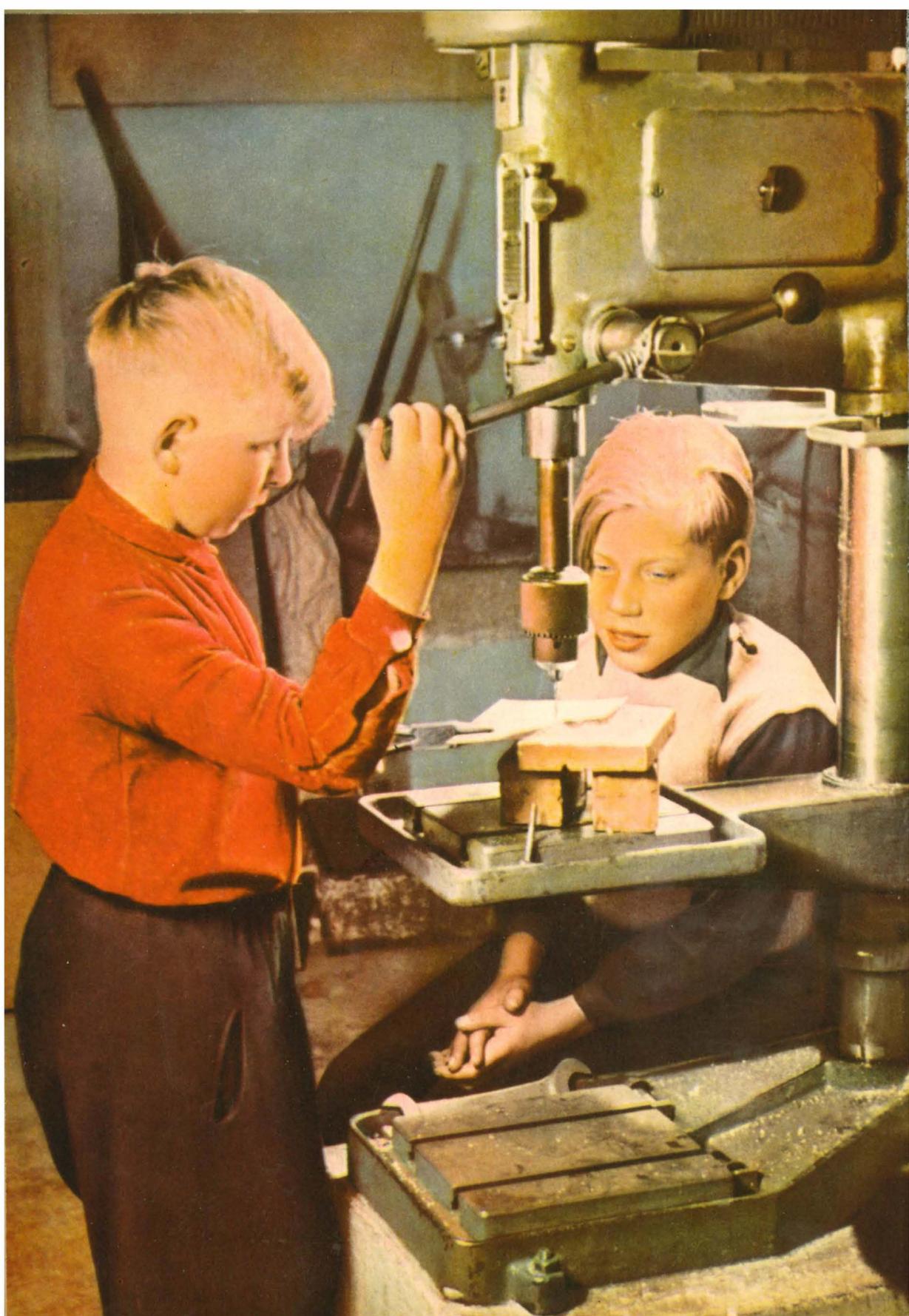
Bestell-Nr. 3307, Preis 7,50 DM



Der Kinderbuchverlag Berlin

## **Berichtigung**

- Seite 25 unt. Marginalie: **verwirrt** statt versiert
- Seite 123 Zeile 28: hinter dem ersten Wort fehlt das Wort **beträgt**
- Seite 271 letzte Zeile: Polygreifer statt Polypgreifer
- Seite 322 bei Projekt: **vorwerfen** statt verwerfen
- Seite 323 bei Richtstrecke: **Sohlen** statt Solen
- Seite 323 Sohle statt Sole



# Der Junge Techniker

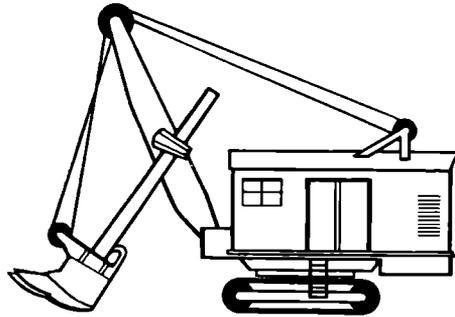
Ein Helfer für Mädchen und Jungen

Streifzüge durch die Technik

Beobachtungen und Versuche

Unsere volkseigene Wirtschaft

Aus Wissenschaft und Praxis



DER KINDERBUCHVERLAG BERLIN

## **Erster Band**

Schutzumschlag und Einband: Christian Honig

Alle Rechte vorbehalten · Copyright 1952 by Der Kinderbuchverlag Berlin

Lizenz-Nr. 304 — 270/37/52

Satz und Druck: Karl-Marx-Werk, Pößneck, V 15/30

Bestell-Nr. 3311 · 1.—25. Tausend 1952 · Für Leser von etwa 12 Jahren an

---

### **Die Illustrationen zeichneten:**

Archiv	Seite 79, 163, 301
Franz Bargel	Seite 83, 84, 85, 86, 87, 88, 291, 294, 295, 297, 298, 300, 303, 306, 307
Joachim Behrend	Seite 57, 125, 204, 252, 254, 256, 257, 259
Hannelore Giersch	Seite 120, 121, 122, 124, 273
Christian Honig	Farbige Beilage „EMW 340“
Edgar Leidreiter	Seite 23, 47, 56, 60, 92, 110, 111, 112, 113, 114, 126, 127, 129, 132, 133, 135, 151, 155, 156, 157, 158, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 188, 211, 213, 214, 215, 216, 239, 241, 260, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 289, 312
Editha Prizkow	Seite 35, 59, 116, 118, 287, 270
Hans Råde	Seite 15, 25, 27, 28, 31, 66, 67, 68, 69, 90, 105, 108, 109
Volk und Wissen-Archiv	Seite 144
Erwin Wagner	Seite 98, 119, 196, 197, 200, 201, 219, 224, 226, 228

### **Die Fotos stellten zur Verfügung:**

Heinz Herfort, Berlin	Innentitel
Pressefoto Igel, Berlin	Seite 8, 9, 10, 11
Karl Immel, Crawinkel	Seite 263, 265, 268, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 299, 302, 304, 307
Kammer der Technik, Berlin	Seite 33, 34
Werner Klepzig, Dresden	Seite 21, 22
Heinz Krüger, Berlin	Seite 249, 250
Richard Peter jun., Dresden	Seite 208, 209, 212
RFT-Berlin	Seite 138
Anneliese Schneider-Siemt, Leipzig	Seite 62, 63, 310, 311
Sport-Foto-Kollektiv, Berlin	Seite 173
Verlag Technik, Berlin	Seite 53
Verkehrspolizei, Berlin	Seite 191, 192, 193, 194
Volk und Wissen-Archiv, Berlin	Seite 142
Zentralbild, Berlin	Seite 147, 165, 167, 169, 171, 274, 300
Zentralhaus der JP, Berlin	Seite 248, 249

Der Verlag Neues Leben, Berlin, stellte uns aus „Wissenschaft und Fortschritt“ Heft 2/52 die Originalzeichnung Seite 103 zur Verfügung.

Der Bauernverlag, Berlin, stellte uns die Zeichenvorlagen für die Abbildungen Seite 83, 84, 85, 86, 87, 88 zur Verfügung.

# INHALTSVERZEICHNIS

## Wir bauen

Nationales Aufbauprogramm Berlin 1952	Harald Grünberg	7
Fertigteile für Wohnhäuser	B. Smirnow	198
Vor den weißen Modellen	Johanna Kraeger	203
Es klingt wie ein Märchen	E. Permiak	314

## Elektrotechnik

Die elektrische Zeitung	Frank Donat	15
Das elektrische Bügeleisen	Alfred Scholz	57
Das tönende Band	Karl-Heinz Geisthardt	126
Klaus, Jochen und Jürgen wollen Radio hören	Ernst-Georg Skok	154
Glühende Fäden	Werner Klepzig	207

## Schiffahrt und Verkehr

Die Gefahrenbremsung	Werner Klepzig	19
Leuchtturm Hiddensee	Fotoserie	62
Die Taktstraße	Bernhard Schuster	64
Eine lehrreiche Eisenbahnfahrt	Hans-Joachim Fischer	111
Schienenstoß und Schienenverbinder	Herbert Leidig	115
Die Aerodynamik des Segels	Linkowski	119
Die Kohlenstaublokomotive	Walter Pätzold	147
Durch richtiges Verhalten im Straßenverkehr hilft ihr unserer Volkspolizei	Fotoserie	191
Eisbrecher	M. K. Petrow	218
Unser Fahrrad	Albin Heil	276
Bojen und Seezeichen	Fotoserie	309

## Land- und Wasserwirtschaft

Wenn Landmaschinen schreien könnten	Ewald Brauer	83
Trinkwasser für Sosa	Helmut Hauptmann	104
Eine Flußmündung wird verlegt	Erich Dobrowski	182
Winddämme	B. Kashinski und A. Karmischin	251

### **Aus Werkstatt und Betrieb**

Ein Pionier des Werkzeugmaschinenbaus	Fritz Pachtner	51
Ruth organisiert den Wettbewerb Klingenberg	Hans-Joachim Steinmann	71
Der Netzmonteur	Joachim Rogge	190
	Bernhard Schuster	195

### **Unsere Werkstoffe**

Aus der Geschichte des Eisens	Thomas Krist und Helmut Gausche	32
Vom Erz zum Eisen	Thomas Krist und Helmut Gausche	77
Von der Naturfaser zur Kunstfaser	Helmut Stapf	235
Aus Eisen wird Stahl	Thomas Krist und Helmut Gausche	269
Porzellan	Wolfgang Pohl	285

### **Wie der Mensch die Erde verändert**

Der Mensch beherrscht Natur und Technik	M. Iljin und E. Segal	36
Der Kampf mit dem Dnepr	Samuil Marschak	50
Die Wundermaschine	A. Mussatow	94
Die große Kraft	Max Zimmering	100
Einer für 20 000	Bernhard Schuster	102

### **Bergbau**

Willi wird Kumpel	Otto Hildebrand	24
Unsere Braunkohle	Hans R. Schröter	141
Das Lied der Bergmänner	Hans Marchwitza	146
Ruhrlied 1951	Werner Dworsky	230
Der Wettermann fährt Sonntag abend an	Hermann Siegert	231

### **Aus der Geschichte der Arbeit und Technik**

Die endlose Spur	Walter Basan	160
Christbaumschmuck aus dem Thüringer Wald	Karl Immel	263
Vom Handreiber zur Mehlfabrik	Karl Immel	290
Wissenschaft hilft Blinden	Fritz Pachtner	312

## **Für unsere Arbeitsgemeinschaften**

Ein Fallschirmmodell mit Katapult	Zentralrat der FDJ	45
Wir machen Kunstseide	Helmut Stapf	55
Blinkfeuer für ein Leuchtturmmodell	Zentralhaus der JP	60
Wieviel PS leistet der Mensch?	Hans-Joachim Fischer, Frank Donat	89
Der Flugrotor	Zentralrat der FDJ	91
Der Schritt als Längenmaß	Handbuch des Pionierleiters	93
Der Taucher in der Flasche	Emil Rathge	110
Knoten aller Art	Handbuch des Pionierleiters	125
Mond- und Sonnenfinsternis im Zimmer	Ernst-Georg Skok, Frank Donat	178
Schüler basteln für Schüler	Zentralhaus der JP	248
Der Kastendrachen	Zentralrat der FDJ	260
Kühlung durch Hitze	Bernhard Schuster	262
Ein Motorboot mit Rückstoßantrieb	Emil Rathge	284
Wir bauen ein Kastenspiel	Handbuch des Pionierleiters	288

## **Denkaufgaben**

Ein Dampfer fährt über die Brücke	Karl Kempf	14
Heinz hat eine Idee	Karl Kempf	54
So eine Kleckserei	Karl Kempf	82
Warum eigentlich nicht?	Karl Kempf	140
Aus welcher Richtung kommt der Zug?	Rolf Schulze	145
Welches ist der richtige Zug?	Rolf Schulze	159
Warum fährt der Zug nicht ab?	Rolf Schulze	217
Im Ferienlager	K.-H. Golka	247

## **Farbtafel**

EMW 340	Beilage
---------	---------

<b>Lösungen der Denkaufgaben</b>	316
----------------------------------	-----

<b>Wörterklärungen</b>	317
------------------------	-----

<b>Namenerklärungen</b>	325
-------------------------	-----

<b>Quellennachweis</b>	328
------------------------	-----

Diejenigen, die sich für die Praxis ohne  
Wissen begeistern, sind wie Seeleute, die  
ohne Steuerruder oder Kompaß ein Schiff  
besteigen und nie ganz sicher sind, wohin  
sie fahren.

*LEONARDO DA VINCI*

## Nationales Aufbauprogramm Berlin 1952

Von Harald Grünberg, VEB Bau

Im Jahre 1952 begann das Nationale Aufbauprogramm in Berlin. Die Partei der Werktätigen, die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands, hat alle werktätigen Menschen Ost- und Westdeutschlands aufgefordert, mit dem Aufbau der Hauptstadt Deutschlands, Berlins, zu beginnen. Und gerade in der Stalinallee, weil hier von den anglo-amerikanischen Bomberverbänden die Wohnstätten der Berliner Arbeiter in einem besonders großen Umfange zerstört worden sind. Auch deshalb, weil auf dieser Straße die Sowjetarmee einzog und die Befreiung vom Hitlerfaschismus brachte.

*Die Partei  
rief auf*

Viele 100 000 Kubikmeter Schutt aus dem letzten Kriege mußten erst weggeräumt werden, um mit diesem großen Aufbauwerk beginnen zu können.

Hierbei halfen uns viele technische Hilfsmittel, so auch der abgebildete *Dampflöffelbagger* des VEB Tiefbau Berlin.

Hervorragende Architekten, wie Professor *Paulick* und Professor *Henselmann*, deren Namen unseren Werktätigen durch den Bau der Deutschen Sporthalle in der Stalinallee und des Hochhauses an der Weberwiese ein Begriff sind, schufen die Entwürfe für diese Bauten. Vielen wird bekannt sein, welch ein großes Ringen um eine neue fortschrittliche Architektur mit diesen Entwürfen verbunden ist.

*Unsere besten  
Architekten  
arbeiten mit*

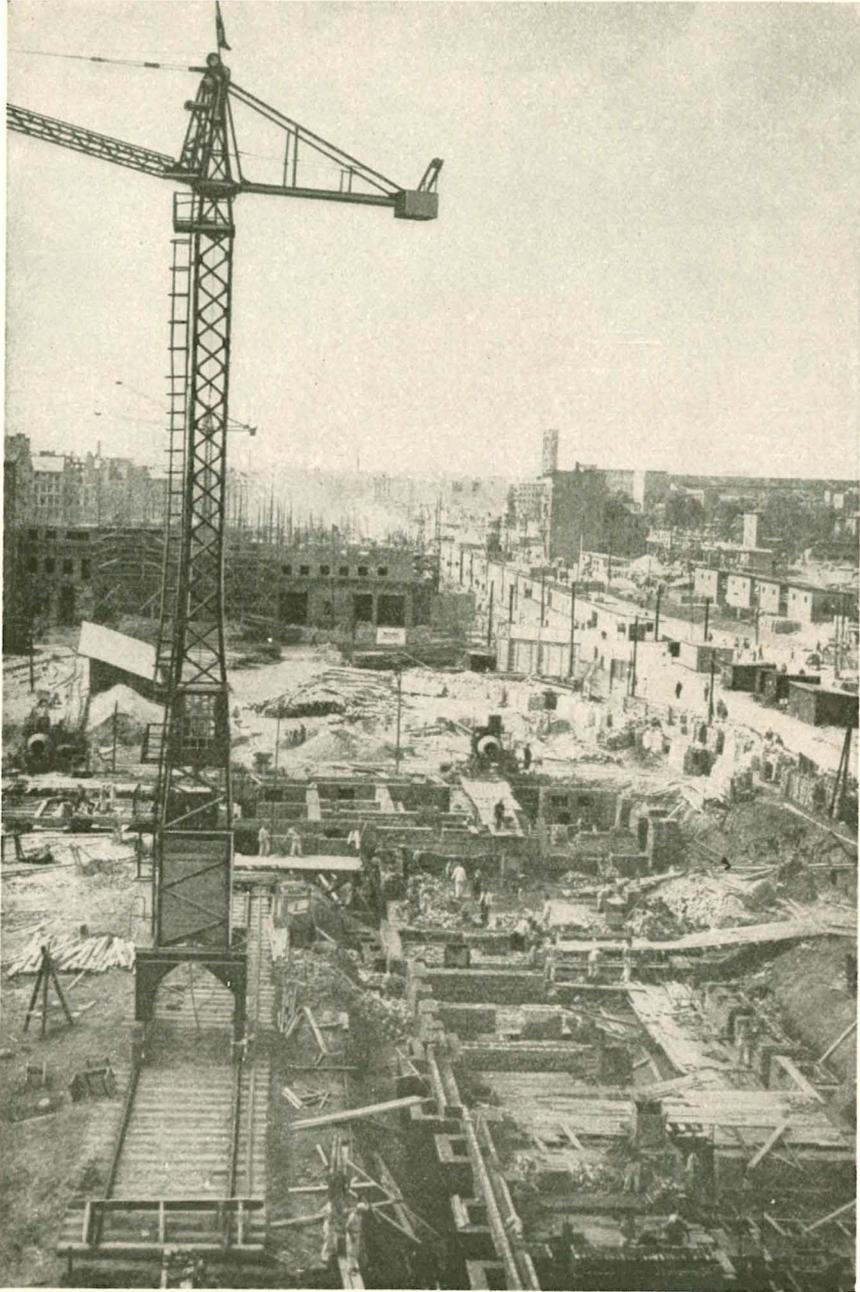
Unsere Architekten knüpften an unser bestes deutsches Kulturerbe auf dem Gebiete der Architektur, wie es beispielsweise die klassischen Bauten unseres großen Baumeisters *Schinkel* sind, an und verbanden es mit den Forderungen unserer heutigen Zeit.

Sie wollen mit diesen Bauvorhaben zum Ausdruck bringen, daß die Menschen, die in diesen Häusern wohnen werden, freie Menschen sind; Werktätige, die selbst bestimmen, wie das Leben in der Deutschen Demokratischen Republik gestaltet werden soll.

Es sind Bürger der Deutschen Demokratischen Republik, die daran gegangen sind, ihre Hauptstadt schöner denn je aufzubauen. Sie verbinden damit die Forderung nach der Schaffung eines einigen, unabhängigen und demokratischen Deutschlands. Sie haben hier in der Stalinallee den Grundstein gelegt für ein neues, ein sozialistisches Berlin.

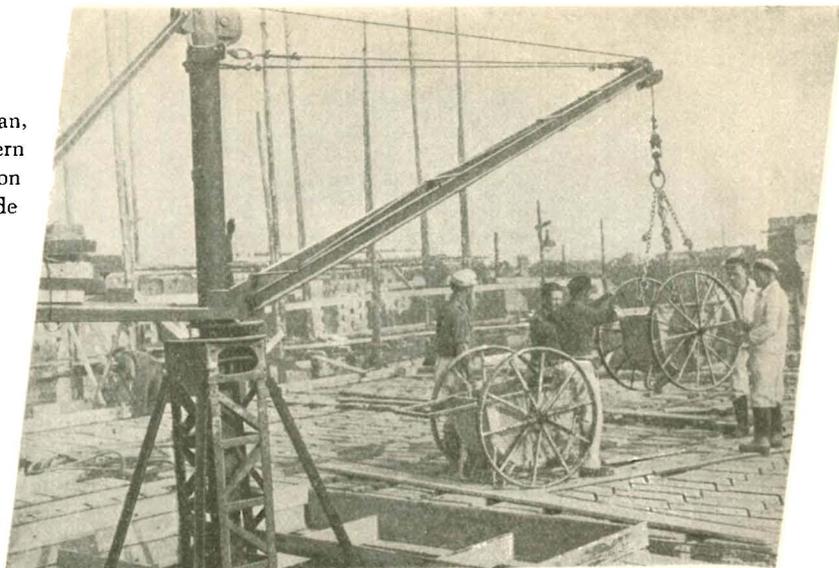


Das Hochhaus an der Weberwiese

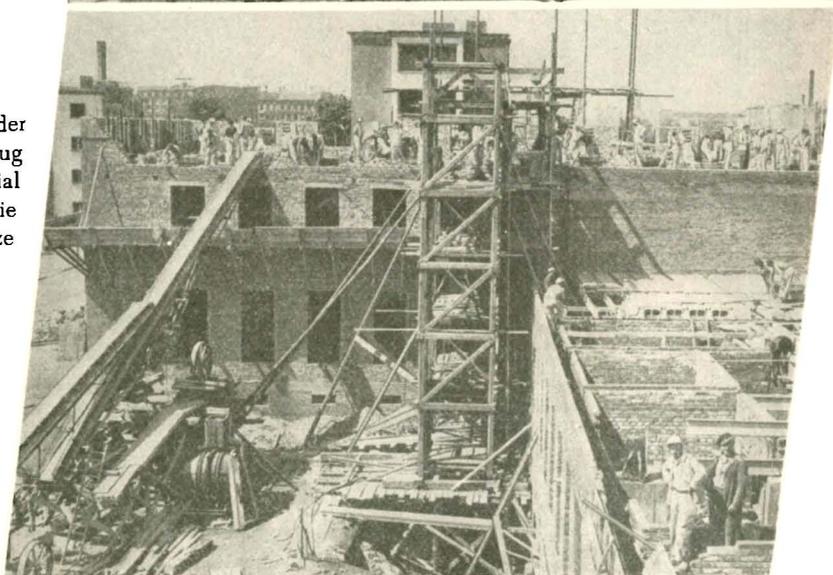


Ansicht des Bauabschnittes D-Süd an der Stalinallee

Der Etagenkran,  
der nach Vorbildern  
in der Sowjetunion  
entwickelt wurde

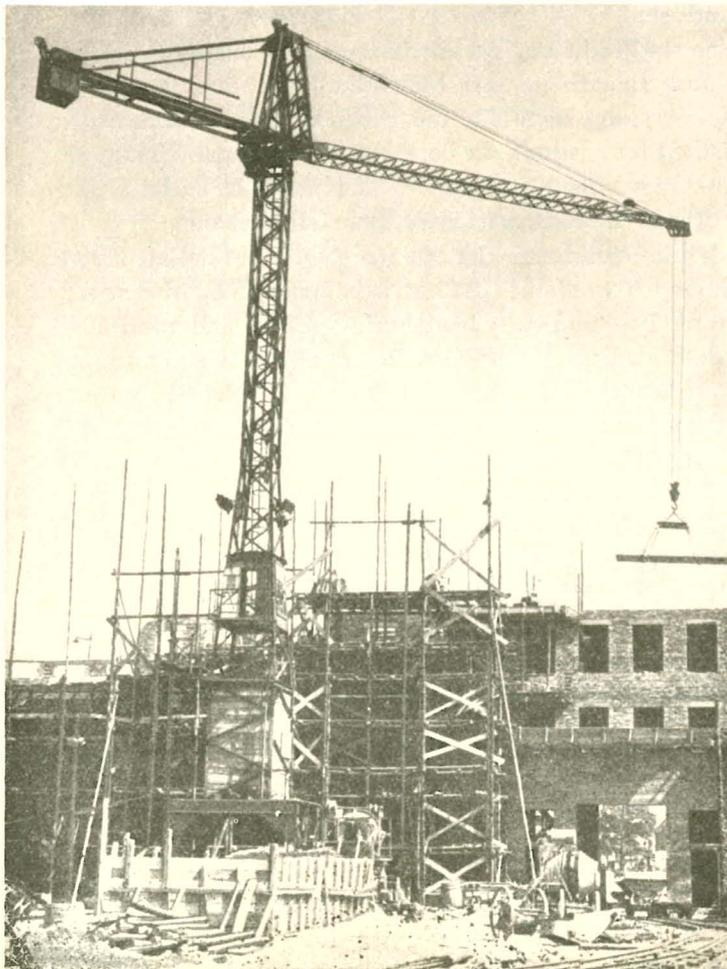
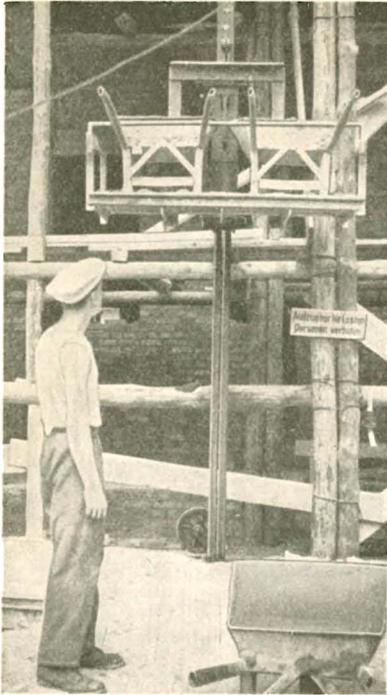


Förderbänder  
und Lorenaufzug  
bringen das Material  
an die  
Arbeitsplätze



Der Dampföffel-  
bagger bei  
Entrümm-  
ungsarbeiten  
an der  
Stalinallee





Förderaufzug,  
von den Bauarbeitern  
„Hexe“ genannt

Lehrlinge  
auf der Baustelle D-Süd

Große und schwere Bauteile  
werden mit dem  
Turmdrehkran befördert

Wie unsere Bauvorhaben in der Stalinallee aussehen werden, wenn sie fertig sind, erkennen wir schon an dem zum 1. Mai 1952 schlüsselfertig übergebenen *Hochhaus an der Weberwiese* und an den gegenüberliegenden Bauten in der Marchlewskistraße. In der äußerst kurzen Zeit vom 8. September 1951 bis zum 16. Januar 1952 wurde dieses Haus im Rohbau errichtet, und 3½ Monate später konnten bereits die ersten Mieter einziehen. Mit diesen Bauvorhaben zeigten unsere Berliner Bauarbeiter, was sie zu leisten vermögen, wenn sie wissen, für wen sie arbeiten; wenn sie wissen, daß sie ihr eigenes Leben besser und schöner gestalten. Daß sie keine Paläste für eine kleine Gruppe von Großindustriellen, sondern helle, schöne Arbeiterwohnungen bauen.

*Auch die  
Lehrlinge  
sind dabei*

Am Anschlußblock des Hochhauses haben die Lehrlinge des VEB Bau bewiesen, daß sie ebenfalls bereit sind, die Trümmer des Hitlerkrieges zu beseitigen, und bereits in ihrer Lehrzeit so schöne Bauvorhaben, wie diese sind, ausführen können. Der Anschlußblock des Hochhauses an der Weberwiese hat das Güteprädikat *Ausgezeichnete Qualität* erhalten. Das zeigt uns, wie eifrig unsere Lehrlinge gelernt haben; deshalb so gelernt haben, weil sie wissen, daß zum Aufbau unseres Vaterlandes hochqualifizierte Facharbeiter gebraucht werden. Sie wissen, daß sie die Erbauer des neuen Deutschlands sind.

*Arbeiter aus  
der ganzen  
DDR helfen*

An der Stalinallee sind nicht nur Berliner Arbeiter beschäftigt, sondern wir finden hier auch Bauarbeiter aus Magdeburg und aus der ganzen Deutschen Demokratischen Republik, die Freunde der Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft, die beschlossen hatten, gemeinsam mit den Berliner Werktätigen den Abschnitt C — Süd bis zur II. Partei-Konferenz der Sozialistischen Einheitspartei im Rohbau fertigzustellen.

Das Ziel, das sich alle Bauarbeiter der Stalinallee gesteckt haben, lautet, etwa 2700 Wohnungen im Jahre 1952 zu schaffen. Allein in den Abschnitten D — Nord, D — Süd, C — Nord und C — Süd sind rund 2000 Bauarbeiter beschäftigt. Dieses große Aufbauwerk ist zum Teil auch nur deshalb zu verwirklichen, weil neben dem großen Arbeitseifer unserer Werktätigen umfangreiche technische Hilfsmittel eingesetzt wurden, die unseren Bauarbeitern die schwere Arbeit erleichtern. Wir sehen auf den Bildern, wie ein *Turmdrehkran* schwere Betonbalken bis auf die obersten Stockwerke hebt. So ein Turmdrehkran ist durchschnittlich 28 m hoch und läuft auf Schienen. Seine Arbeitshöhe kann durch Verstellen des Auslegerarmes noch gesteigert werden. Im Höchstfall, also bei der steilsten Stellung des Auslegerarmes, erreicht er eine Arbeitshöhe bis zu 42 m. Der Auslegerarm hat eine Reichweite von 20 m bei 28 m Arbeitshöhe. In der höchsten Lage, also bei 42 m, hat er noch eine Reichweite von 10,50 m.

Er kann Lasten von 1400 kg bis 6000 kg befördern. Die Tragfähigkeit richtet sich nach der jeweiligen Stellung des Auslegerarmes. Allein in den vier Abschnitten C — Süd, C — Nord, D — Süd und D — Nord arbeiten fünf solcher Turmdrehkräne. Sie schaffen für uns Mauersteine, Mörtel, Träger, Rüstzeug, Beton und vieles andere mehr an den Arbeitsplatz.

Die zur Verfügung stehenden Turmdrehkräne können die Arbeit aber nicht allein bewältigen. Sie sind in erster Linie für das Heranbringen besonders schwerer Lasten bestimmt. Neben den Turmdrehkränen arbeiten viele Bauaufzüge, die *Hexen* genannt werden, und andere, die als *Huckerfahrstühle* bezeichnet werden. Des weiteren gibt es noch *Lorenfahrstühle*. Die Huckerfahrstühle sind nach den Bauarbeitern benannt, die für die Maurer Steine und Mörtel heranbringen; man nennt sie Hucker. Dieser Beruf ist ein sehr schwerer Beruf. Auf dem Bild der arbeitenden Lehrlinge sehen wir einen Hucker stehen, der sich gerade etwas verschnauft. In der Deutschen Demokratischen Republik streben wir an, diese schwere körperliche Arbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen. Dazu bedarf es vieler, vieler neuer Baumaschinen, die von unseren volkseigenen Werken konstruiert und gebaut werden müssen. Die besten Vorschläge für eine bessere Mechanisierung kommen aber immer von unseren Werktätigen. So hat der Verdiente Aktivist und Volkskammerabgeordnete *Hans Blender*, der beim VEB Bau als Richtmeister beschäftigt ist, einen *Etagenkran* entwickelt, nach dem Vorbild ähnlicher Kräne, die die Bauarbeiter in der Sowjetunion bereits seit Jahren verwenden. Dieser Etagenkran wird im Abschnitt C — Süd bei den Freunden der Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft in Betrieb genommen. Darüber hinaus machen sich unsere Werktätigen Gedanken, wie sie den Arbeitsprozeß erleichtern können. So sehen wir auf einem Bild zwei Förderbänder, die dazu bestimmt sind, Steine und Mörtel wie auch Betonbalken auf den Bau zu schaffen. Sehr fleißig sind unsere Lehrlinge beim großen Aufbauwerk in der Stalinallee auf der Lehrlingsbaustelle D — Süd, die am 14. Januar 1952 begonnen wurde und am 30. September 1952 rohbaufertig sein soll. Auf dieser Baustelle arbeiten etwa 350 Lehrlinge, Maurer, Zimmerer und Betonbauer. Sie wenden bereits in der Lehrzeit Arbeitsgeräte an, die von unseren hervorragenden Aktivisten entwickelt worden sind. Auf dem Bild der arbeitenden Lehrlinge sehen wir, daß *Tillsche Eck-* und *Fensterlehren* angewandt werden. Mit Hilfe dieser Lehren ersparen sie sich ein ständiges Loten und Nachmessen und können dadurch mehr schaffen als vorher.

Auch im *Zweier-* und *Dreiersystem* wird von unseren Lehrlingen gearbeitet. Für ihre gute Arbeitsorganisation, für eine ausgezeichnete Qualität

*Moderne  
Maschinen  
erleichtern  
die Arbeit*

*Zubringer-  
betriebe  
liefern das  
Material*

und für die 14 Tage Terminvorsprung wurden die Lehrlinge der Baustelle D – Süd mit dem Jugendbanner der Stalinallee ausgezeichnet und erhielten in Verbindung damit 2000,— DM.

Wenn wir in der Zukunft wieder etwas vom Aufbau in der Stalinallee hören, so wollen wir auch daran denken, wie viele Werktätige außer den Bauarbeitern damit beschäftigt sind, die Baustoffe, wie Steine, Mörtel, Zement und Eisen, herzustellen und auch heranzuschaffen, damit das große Werk durchgeführt werden kann. Um die Baustoffe den einzelnen Bauabschnitten zuführen zu können, wurde vom Osthafen bis zur Stalinallee, bis an jeden Bauabschnitt heran, eine besondere Transportbahn gebaut, und gerade von der Arbeit dieser Transportbahn hängt es sehr wesentlich ab, wie schnell diese Bauvorhaben fertig werden; denn ohne Steine, Kalk und Zement können unsere Bauarbeiter nicht arbeiten.

Ein großer Teil der hier zur Verarbeitung gelangenden Steine ist aus den Trümmern unserer Stadt geborgen worden. Jeden Abend und Sonntag für Sonntag sind viele Berliner Arbeiter, Angestellte und Hausfrauen auf den Enttrümmerungsstätten, um Steine, alte Träger und auch Buntmetalle für den Wiederaufbau zu bergen. Sie haben großen Anteil am Gelingen unserer Bauvorhaben. Die Stätten, die sie jetzt enttrümmern, werden im nächsten Jahr und in den kommenden Jahren die neuen Bauplätze sein.

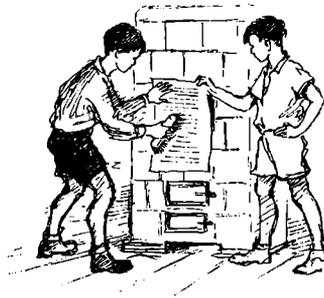
## **Ein Dampfer fährt über die Brücke**

Von Karl Kempf

In der Nähe von Eberswalde gibt es eine Kanalbrücke, die nicht wie üblich über einen Kanal führt, sondern bei der es umgekehrt ist: Ein Kanal, der Großschiffahrtskanal, wird auf einer Brücke über die Eisenbahnstrecke geleitet. Wir wollen in dem Augenblick unter diese Kanalbrücke fahren, wenn oben ein Schiff über die Brücke fährt. Wie stark wird die Brücke durch den Dampfer belastet, wenn der Dampfer 1000 t wiegt?

## Die „elektrische“ Zeitung

Von Frank Donat



„Heinz, warum warst du gestern nicht mit zum Rodeln?“

„Du weißt doch, daß ich mittwochs Arbeitsgemeinschaft habe!“

„Ach ja, du bist ja bei den ‚Jungen Technikern‘. Was macht ihr denn da jetzt?“

„Wir sind bei der Elektrostatik.“

„Sag mal, was ist das eigentlich?“

„Horst, ich muß jetzt schnell etwas einholen, für meine Mutter. Aber besuch mich doch mal, dann kann ich dir’s vorführen. Heute abend, ja?“

Horst war etwas enttäuscht, als er zu Heinz ins Zimmer trat; er hatte geglaubt, eine Art von physikalischem Laboratorium vorzufinden. Auf dem Tisch lagen aber nur Zeitungen und eine Kleiderbürste, und nichts sah auch nur entfernt nach wissenschaftlichen Apparaten aus. Aber Heinz hatte keineswegs vergessen, wozu er seinen Freund eingeladen hatte. Horst mußte gleich ein großes Zeitungsblatt an den warmen Kachelofen halten. Seine Miene wurde nicht geistreicher, als Heinz das Blatt mit der Bürste zu bearbeiten begann, als ob er es als Plakat an den Ofen kleben wollte. Und tatsächlich! Nach kurzer Zeit konnte Horst loslassen, die Zeitung blieb hängen — wie angeleimt.

Nun löste Heinz sie vorsichtig wieder ab, wobei sie merkwürdig knisterte. Er faßte sie in der Mitte beim Falz und hob sie hoch. Die beiden Hälften des Blattes hätten nun normalerweise nach unten zusammenklappen müssen, aber merkwürdigerweise blieben sie schwebend in halber Höhe, so daß es etwa wie ein Dach aussah.

„Jetzt halte mal deine Hand hier drunter!“

Vorsichtig schob Horst seine Hand unter das Dach, aber als er in die Nähe des Papiers kam, zog er sie schnell zurück.

„Das kribbelt ja so komisch!“

Er versuchte es noch mal, und nun schrak er richtig zusammen; mit leisem

*Eine  
Enttäuschung*

Die seltsame  
Zeitung

Klatschen war das eine Blatt gegen seinen Handrücken geschlagen und daran klebengeblieben.

Heinz lachte. Horst schlenkerte seine Hand ab, als ob es weh getan hätte, und sein Gesicht war fast böse.

„Nun hör mal auf mit deinen Zauberkunststücken und erkläre mir lieber, was eigentlich hier los ist.“

„Na, die Zeitung ist eben elektrisch geladen.“

„Du willst mich wohl verkohlen? Das ist doch Papier und kein Blech! Oder nimmst du etwa auch Bindfaden als Leitungsdraht?“

„Nun laß dir die Sache doch erst erklären. Der elektrische Strom besteht aus lauter kleinsten Teilchen, man nennt sie Ladungsträger oder *Elektronen*. Sie sind in jedem Gegenstand vorhanden, in der Zeitung, im Kachelofen und überall, und jedes kleine Krümelchen hat mehr davon, als irgend jemand zählen kann. Hat nun ein Gegenstand mehr oder auch weniger Elektronen, als ihm zugehören, dann ist er elektrisch geladen, und zwar je nachdem positiv oder negativ.“

Elektronen  
sind  
Ladungs-  
träger

„Aha, also ein Körper mit zuviel Elektronen ist positiv geladen!“

„Nein, gerade umgekehrt.“

„Wieso? Was ist denn das für ein Unsinn?“

„Ja, weißt du, als man die Elektrizität entdeckte, da wußte man doch noch nichts von den Elektronen. Man dachte, es gäbe zwei verschiedene Arten der Elektrizität, und nannte die eine positiv, die andere negativ. Erst viel später fand man, daß es umgekehrt richtiger gewesen wäre, aber man hat es trotzdem so gelassen.“

„Na schön, und weiter?“

„Nun ziehen sich ungleichnamig geladene Körper gegenseitig an und . . .“

„Halt! Wie sind sie geladen?“

„Ungleichnamig, das heißt der eine Körper positiv und der andere negativ. Sie ziehen sich also an; und die gleichnamig geladenen, also . . .“

„Jetzt weiß ich schon, beide sind positiv oder beide sind negativ geladen.“

„Richtig. Also, diese stoßen sich ab.“

„Und warum ist das alles so?“

„Das kann ich dir nun leider auch nicht sagen, das ist noch zu schwierig für uns. Machen wir lieber weiter. Haben wir nun ungeladene Körper, so werden sie von geladenen Körpern auch angezogen, nur nicht so stark.“

„Ungeladene, das sind also solche ganz ohne Elektronen?“

Die Ladung  
ist von der  
Menge der  
Elektronen  
abhängig

„Nein, du scheinst bis jetzt recht wenig begriffen zu haben! Ungeladen ist ein Körper, wenn er die Menge an Elektronen hat, die ihm zugehörig ist. Ein Gegenstand ohne Elektronen müßte ja positiv geladen sein, und zwar ganz ungeheuer stark. Du darfst nämlich nicht denken, daß du von

den Elektronen eines Körpers die Hälfte oder auch nur ein Hundertstel entfernen könntest. Es wird immer nur ein ganz kleiner Teil bewegt, und der bringt alle Wirkungen der Elektrizität hervor.“

Horst hatte aufmerksam zugehört. „Wann kommst du nun mal wieder auf die Zeitung zu sprechen?“

„Ach ja, die Zeitung. Sie war also geladen, durch das Bürsten; und der Kachelofen war ungeladen. Beide mußten sich demnach anziehen. Deine Hand war auch nicht geladen und wurde deshalb von der Zeitung ebenfalls angezogen. Und zusammenfallen konnten die Blätter nicht, weil sie beide gleichnamig geladen waren und sich abstießen.“

„Und durch das Bürsten hast du sie geladen?“

„Ja, denn dabei blieben Elektronen von dem Papier auf der Bürste. Dazu muß die Zeitung aber ganz trocken sein, deshalb habe ich sie an den warmen Kachelofen gehalten.“

„Warum kribbelt das nun so an der Hand?“

„Einmal werden die kleinen Härchen auf deinem Handrücken als ‚ungeladene Körper‘ von der Zeitung angezogen, und das kribbelt genauso, als ob du mit einer Feder sachte darüberstreichst. Zum andern hat jeder geladene Körper die Eigenschaft, seine Ladung wieder abzustoßen. Deshalb fanden lauter kleine Entladungen nach deiner Hand hin statt.“

„Was, jetzt springen die Elektronen bei dir schon durch die Luft?“

„Was ist denn da so komisch dran? Hast du schon mal einen Blitz gesehen? Das sind auch Elektronen, die durch die Luft springen, wie du so schön sagst.“

„An deiner Zeitung habe ich aber keine Blitze gesehen.“

„Das war bloß, weil es im Zimmer zu hell war. Wir werden die Zeitung nochmals laden, mach inzwischen schon das Licht aus, damit sich die Augen an die Dunkelheit gewöhnen.“

Beim Abreißen der Zeitung konnte Horst tatsächlich lauter kleine Funken zwischen Papier und Kacheln überspringen sehen, wobei er wieder das Knistern hörte. Aber auch zur Hand hin konnte er jetzt die Entladung deutlich sehen.

Als das Licht wieder brannte, war ihm anzusehen, wie angestrengt er nachdachte. Inzwischen klebte Heinz seine Zeitung zum dritten Male an.

„Was willst du mir denn nun noch vorführen?“

„Nichts weiter, nur daß sich die Zeitung mit der Zeit ganz von selbst entlädt. Aber was überlegst du denn so krampfhaft?“

„Weißt du, mir kommt das alles so seltsam vor. Ist denn das ‚richtige‘ Elektrizität? Wo kannst du hier eine Lampe oder einen Motor anschließen?“

*Elektronen  
übertragen  
sich*

„Das kannst du allerdings nicht. Aber der Unterschied ist gar nicht so groß. Wir arbeiten hier mit Nichtleitern: der Zeitung, der Bürste und dem Kachelofen. In einem Nichtleiter oder Isolator, wie man auch sagt, sind die Elektronen gewissermaßen fest. Ich kann zwar ein paar dazutun oder auch wegnehmen, aber innerhalb des Körpers können sie sich nicht bewegen. In unserer Zeitung kann ein Elektron noch nicht einmal von einer Seite auf die andere. Und weil die Elektronen gewissermaßen feststehen, nennt man alles, was damit zusammenhängt, *Elektrostatik*. In den Metallen können sich dagegen die Elektronen viel freier bewegen, sie heißen deshalb *Leiter*. Was wird nun geschehen, wenn ich zwei entgegengesetzt geladene Metallkörper habe und sie durch ein anderes Stück Metall verbinde, etwa durch einen Draht?“

„Was soll denn da sein?“

„Na stell dir doch vor: Der eine Körper hat zuwenig Elektronen, der andere aber zuviel, und im Metall können sie sich frei bewegen!“

„Ach so, dann werden die Elektronen, die auf dem einen Körper zuviel sind, durch den Draht zum anderen sausen.“

„Eben, und diese ‚sausenden Elektronen‘ sind also der elektrische Strom. Wenn er genügend stark ist, wenn sich also viele Elektronen unterwegs befinden, dann kannst du damit deine Lampe und auch deinen Motor betreiben.“

„Na los, dann mach das doch mal!“

„Nein, für heute ist es genug, denn es ist schon ziemlich spät.“

Horst verstand den zarten Wink und erhob sich.

„Ich werde aber bald wiederkommen, dann mußt du mir weiter erzählen.“

„Komm doch lieber selbst zu unserer Arbeitsgemeinschaft! Du bist ein guter Pionier, und deine Zeugnisse sind auch sehr gut; du wirst sicher noch aufgenommen werden.“

„Das wäre fein. Und morgen rodeln wir wieder zusammen?“

„Klar, bei dem Schnee! Warte, ich bring’ dich zur Haustür.“

Die Zeitung hatten sie vergessen; entladen raschelte sie traurig herab zum Fußboden.

## Die Gefahrenbremsung

Von Werner Klepzig (Dresden)

Heiner stand, wenn er Straßenbahn fuhr, immer vorn beim Fahrer und freute sich, wie rechts und links die Bäume und Häuser vorüberzogen. Sein Blick ging einmal weit voraus in die verkehrsreiche Straße und das andere Mal auf die Schaltplatte, wo der Fahrer die Geschwindigkeit des Wagens mit Hilfe einer Kurbel regelte.

Heute war ein wunderbarer Tag. Die Sonne strahlte, und die Menschen machten eine freundliche Miene. Nur der Fahrer schien von alledem nichts zu bemerken, denn er zog ein brummiges Gesicht. Heiner machte diese Feststellung, als er einmal so ganz beiläufig diesen Mann anschaute. Wie konnte er auch ahnen, daß es gerade die Sonne war, die den Fahrer so finster dreinschauen ließ, denn sie blendete und nahm ihm die gute Sicht.

Gerade als Heiner wieder nach vorn schaute, schoß plötzlich aus einer Seitenstraße ein Lastkraftwagen heraus... wenige Meter waren es nur...

Er fuhr zusammen. Der Fahrer erkannte die gefährliche Lage, schaltete sofort die Kurbel auf Bremse, trat auf den Sandbolzen und dann... der Wagen rutschte... ein heftiger Schlag... Glas splitterte... Scherben fielen zu Boden... Holz krachte... Fahrgäste schrien... dann wurde es still.

*Ein  
Zusammen-  
stoß*

Heiner lag wenige Minuten lang am Boden, bedeckt mit Glasscherben und Holzsplittern, dann wurde er von kräftigen Händen emporgehoben; langsam wurde sein Kopf wieder klar.

„Hast du dich verletzt, Kleiner?“

Heiner schüttelte den Kopf. „Nein, nur der Hinterkopf tut mir etwas weh.“

„Na, das geht vorüber“, tröstete eine dunkle Männerstimme.

„Aber nun sag mir mal deinen Namen, ich brauche dich als Zeugen.“

Etwas benommen von dem Sturz, beantwortete er die Fragen langsam, so gut es ging, denn der Schreck saß ihm noch in allen Gliedern.

In der Zwischenzeit hatte sich eine große Anzahl neugieriger Passanten eingefunden. Wie das heftige Stimmengewirr verriet, wollte es jeder genau gesehen haben, wollte es am besten wissen und recht behalten. Dieses Durcheinander verstummte etwas, als die Verkehrspolizei eintraf und eine

*An der  
Unfallstelle*

sachliche Untersuchung vornahm. Heiner mußte nochmals genau angeben, was er gesehen hatte.

Für ihn stand es fest: Der Kraftwagenfahrer war schuldig, er hätte an der Kreuzung halten müssen, da die Straßenbahn immer Vorfahrt hat. Die Volkspolizisten vernahmen noch weitere Personen, kreideten Spuren an, steckten Strecken ab und fertigten eine Skizze an. Eine halbe Stunde dauerte die Untersuchung, dann waren auch die Aufräumungsarbeiten beendet, die von der Berufsfeuerwehr übernommen wurden.

*Was heißt  
Gefahren-  
bremsung?*

Heiner schaute noch dem Abtransport der beschädigten Straßenbahn zu, dann schritt er langsam weiter. Seine Gedanken beschäftigten sich immer wieder mit dem Unglück; er sah noch einmal die einzelnen Bilder vor sich auftauchen: das nahende Auto . . . der heftige Anprall . . . dann die Vernehmung . . . halt, hier hatte er doch ein Wort aufgefangen, mit dem er wenig anzufangen wußte . . . *Gefahrenbremsung*.

Er kannte die Notbremsen der Eisenbahn, die man bei Gefahr ziehen kann. Auch die Druckluftbremse bei großen Lastwagen kannte er, aber bei der Straßenbahn?

Wie mag eine solche Gefahrenbremsung wohl vor sich gehen? überlegte er. Das muß ich unbedingt wissen und kennenlernen. Gleich heute abend werde ich Onkel Fritz danach fragen, der muß es mir doch sagen können.

Abends saß Heiner bei Onkel Fritz in der Wohnstube und brachte sein Anliegen vor.

„Sag mal, Onkel Fritz, du bist doch Schlosser bei der Straßenbahn. Ich habe eine Frage. Paß mal auf. Heute erlebte ich einen Verkehrsunfall. Eine Straßenbahn stieß mit einem Lastkraftwagen zusammen, und dabei wurde die . . . die . . . na, wie heißt das doch gleich, wo der Fahrer steht?“  
„Du meinst die Plattform?“

„Richtig, so sagte auch der Straßenbahnfahrer. Also, die Plattform wurde eingedrückt, und durch diese Erschütterung kamen wir zu Fall. Als dann die Verkehrspolizei die Vernehmung anstellte, fiel auch das Wort Gefahrenbremsung. Nun sag mir mal bitte, Onkel Fritz, was ist eine Gefahrenbremsung und wie geht sie vor sich?“

Onkel Fritz, der aufmerksam zugehört hatte, reckte sich etwas auf in seinem Sessel.

„Ja, weißt du, die Gefahrenbremsung ist gar nicht so leicht zu erklären, da muß ich erst einmal genau überlegen . . .

*Der  
Fahrschalter  
der  
Straßenbahn*

Auf dem Fahrerstand steht der Fahrer doch hinter einem Kasten; darauf sitzt die Kurbel, mit der er die Geschwindigkeit des Wagens regelt.“

Heiner nickte.

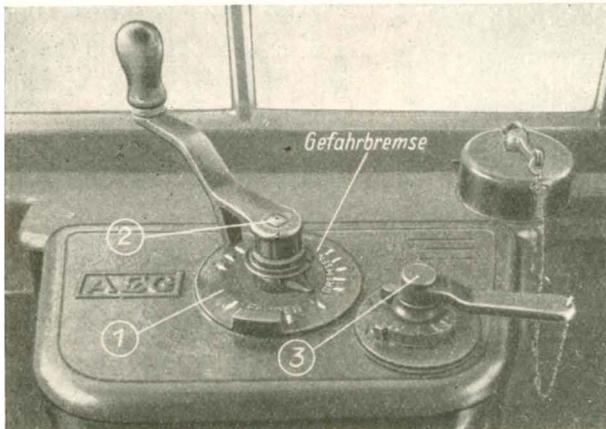
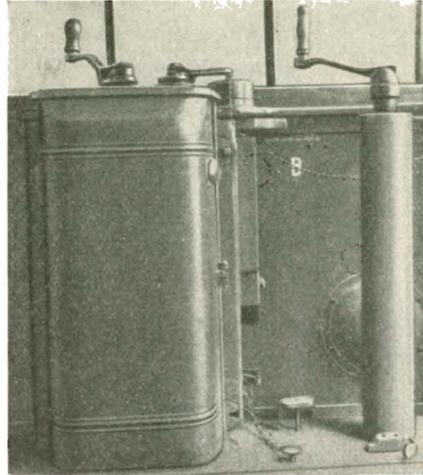
„Oben auf diesem *Schaltkasten* ist eine Platte mit Strichen und Zahlen.“

„Striche? So genau habe ich noch gar nicht hingeschaut.“

„Na, dann will ich mal ein paar Abbildungen holen, da läßt sich alles besser erklären.“

Er brachte eine Mappe und einige Fotos herbei.

„Hier, siehst du, das ist die *Schaltplatte*. In der Mitte ist die Skala mit der Fahrstellung (1).

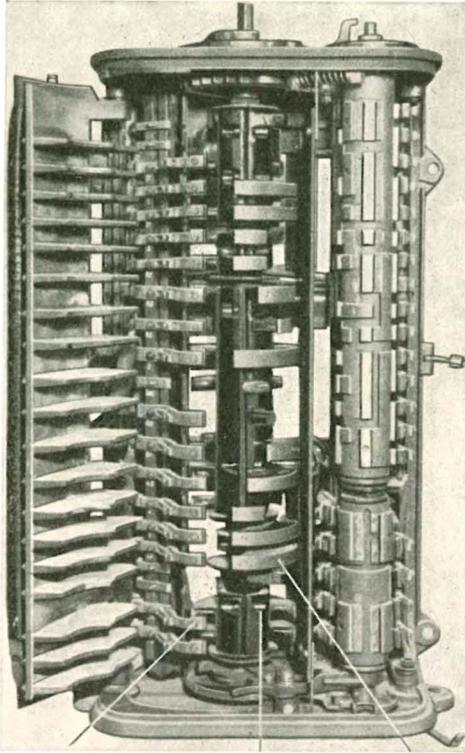


Fahrerstand  
der  
Straßenbahn

Schaltplatte  
des  
Fahrstand-  
reglers

An den Teilstrichen kann der Fahrer ablesen, mit welcher Geschwindigkeit er fährt. Dort, wo die Kurbel aufsitzt, ist der Kopf der Schaltwelle (2). Was du rechts vorn siehst (3), ist der Schalter für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt. Solange nun die Bahn an der Haltestelle steht, zeigt die Spitze, die sich unten an der Kurbel befindet, auf Null. Das heißt, dem Motor wird kein Strom zugeführt. Bei der Anfahrt drückt der Fahrer die Kurbel langsam von einem Teilstrich auf den nächsten. Dadurch wird der Motor, der an der Unterseite des Wagens liegt, mit Strom gespeist. Im Schaltkasten befindet sich die Schaltwalze, die mit lauter Kontaktflächen versehen ist und sich so bewegt, wie der Fahrer die Kurbel dreht. Für jede Kontaktfläche – in der Fachsprache heißt sie *Segment* – ist an der Seite

So wird  
geschaltet



Kontaktfinger    Schaltwalze    Kontaktfläche

ein Kontaktfinger vorhanden. Jeder Kontaktfinger läßt eine bestimmte Stromstärke durch und regelt somit die Geschwindigkeit des Wagens. Dem Motor wird also nur die Stromstärke zugeführt, die er zur Entwicklung einer bestimmten Geschwindigkeitsstufe braucht.

Du siehst also, wie und auf welche Art und Weise der Fahrer die Geschwindigkeit seines Wagenzuges regeln kann.“

Onkel Fritz machte eine Pause, damit Heiner das Foto gründlich studieren konnte, und fuhr dann fort:

„Will der Fahrer den Zug in Bewegung setzen, so muß er die Kurbel von der Nullstellung auf *Serie*, das heißt auf *Anfahrt*, schalten, also auf den ersten Teilstrich links

neben der Null. Er dreht nun nach links in Uhrzeigerichtung weiter. Hat er die ersten fünf Striche durchgeschaltet und der Wagen eine gewisse Geschwindigkeit erreicht, dann geht er über zur *Parallelschaltung*, die wiederum fünf Geschwindigkeitsstufen hat. Damit ist voll eingeschaltet, und der Wagenzug erreicht eine Geschwindigkeit von etwa 18 km in der Stunde. Diese Zahl gilt für den normalen Straßenverkehr bei Personenbeförderung. Bei einer Leerfahrt, wo an keiner Haltestelle angehalten zu werden braucht, erreicht die Bahn natürlich eine wesentlich höhere Geschwindigkeit.

Kommt eine Haltestelle oder eine Straßenkreuzung in Sicht und der Fahrer will bremsen, dann schaltet er zurück nach rechts, wo die *Bremskontakte* liegen. Damit kommen wir auch wieder auf deine Frage nach der *Gefahrenbremsung* zurück.

So arbeitet  
die Bremse

Sie wirkt nicht auf die Räder, sondern in der Weise, daß die Elektromotoren von der Oberleitung abgeschaltet werden und nun als Dynamo-

maschinen arbeiten. Sie werden von der lebendigen Kraft des Wagens angetrieben und erzeugen Strom. Dabei müssen sie eine nicht unerhebliche Arbeit leisten.

Dreht der Fahrer jetzt die Kurbel bei Gefahr gleich auf die letzte Bremsstufe, eben auf Gefahrenbremsung, dann werden alle Widerstände, die sonst ein langsames Bremsen bewirken, auf einmal ausgeschaltet, und der Wagen kommt sehr bald zum Stehen, wie du ja selbst erlebt hast.“

„Wieso kommt der Wagen aber zu einem so plötzlichen Stillstand?“

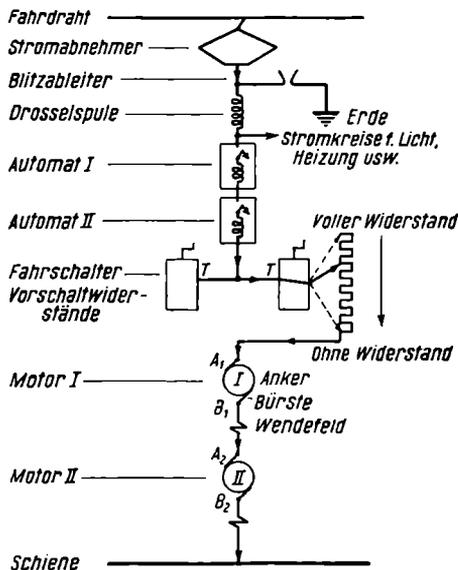
„Der Fahrer muß tatsächlich noch mit etwas anderem nachhelfen. Während er mit der linken Hand die Kurbel bedient, tritt er mit dem rechten Fuß auf den Sandbolzen. Damit löst er eine Klappe, durch die aus dem im Innern des Wagens befindlichen Sandkasten Sand auf die Schienen niederrieselt. Dadurch wird die Reibung zwischen Rad und Schiene erhöht und trägt dazu bei, eine gute Bremswirkung zu erzielen. Diese Bremswirkung ist so stark, daß der gesamte Zug innerhalb weniger Sekunden steht. Der Fahrer muß allerdings darauf achten, daß er nicht zu schnell die einzelnen Bremsstufen durchschaltet, da sich sonst die Räder blockieren; das heißt, sie drehen sich nicht mehr, sondern rutschen. Tritt dies ein, dann nützt die Gefahrenbremsung wenig, da der Wagenzug durch den eigenen Schwung weitergedrückt und, wenn auch nicht mehr ganz so stark, doch noch mit enormer Kraft gegen das Verkehrshindernis

geschoben wird.“ „Sag mal, wie schwer ist denn ein einzelner Wagen?“

„Der Triebwagen wiegt leer ungefähr 220 bis 300 Ztr., ein Beiwagen etwa 140 bis 180 Ztr. Bei einem Dreierzug, also einem Triebwagen mit zwei Anhängern, wie in deinem Falle, beträgt die Last leer etwa 600 Ztr., mit Personen besetzt etwa 900 Ztr. Daran kannst du erkennen, mit welcher Kraft der Fahrer rechnen muß, und vor allem, welche Verantwortung er trägt.“

„Das ist ja erstaunlich, so groß habe ich mir die Zahlen nicht vorgestellt. Sag mal, wieviel Menschen kann man in einem

*Wie schwer ist ein Straßenbahnwagen?*



Schaltskizze der Straßenbahn

Wagen befördern, wenn er so voll besetzt ist wie während des Berufsverkehrs?“

„Annähernd 80 Personen!“

„Dann hat ja der Fahrer für 240 Menschen die Verantwortung zu tragen!“

*Beachte die  
Verkehrs-  
regeln*

„Ja, das hat er, Heiner, und darum merke dir eines recht gut: Schau dich um, ehe du über die Straße läufst, und handle nie leichtsinnig, auch wenn du denkst, es kann nicht viel dabei geschehen. Denke immer daran, daß mancher unbedachte Schritt über die Straße schon großes Unglück verschuldet hat. Hilf unserer Volkspolizei, Verkehrsunfälle zu verhüten, indem du die Verkehrsregeln beachtest! Jeder Unfall bringt Menschen in Gefahr und kostet außerdem Material und Menschenkraft. Denn wir Schlosser müssen ja diesen Schaden wieder beheben und können unsere anderen Aufgaben nicht erfüllen, die uns im Rahmen des Fünfjahrplans gestellt sind.“

„Ich will daran denken, Onkel Fritz.“ Mit diesen Worten verabschiedete er sich. „Vielen Dank, und wenn ich mir wieder einmal über eine Sache im unklaren bin, komme ich wieder zu dir.“

„In Ordnung, Heiner. Ich will dir gerne dabei helfen, einmal ein guter Facharbeiter zu werden.“

## **Willi wird Kumpel**

Von Otto Hildebrandt

*Willi  
sattelt um*

Willi arbeitet in der Speditions-Abteilung eines volkseigenen Betriebes. Er verdient so viel Geld, wie es seinen Leistungen entspricht, und das ist jeden Monat ein guter Durchschnittslohn. Aber eines Tages geht er zur Personalabteilung und verlangt seine Papiere.

„Ich will in den Erzbergbau“, sagt er entschlossen, „da verdient man ein anständiges Stück Geld.“

Der Personalleiter zuckt bedauernd die Achseln.

„Das tut uns leid, Kollege Richter. Wir können dich natürlich nicht zurückhalten, wir brauchen aber auch bei uns jeden Mann.“

„Der Erzbergbau — —“, sagt Willi trotzig.

„— — gibt uns das Metall“, unterbricht ihn der Personalleiter lächelnd.

„Das wolltest du doch wohl sagen, und dieses Metall brauchen wir zum Aufbau unserer Friedenswirtschaft. Das ist richtig. Auch dort unten im Schacht wird jeder tüchtige Mann gebraucht. Aber der Bergbau fordert ganze Kerle — — keine Zimmerlinge, die nach drei Tagen wieder davonlaufen.“

*Der  
Erzbergbau  
braucht  
tüchtige  
Menschen*

„Ich halte schon aus“, brummt Willi abwehrend. „Und hier war ich doch bloß das fünfte Rad am Wagen. Nee, da unten im Schacht verdient man schon ein paar Mark mehr.“

Der Abteilungsleiter wird ernst. Aber um seine Mundwinkel zuckt es, als er seine Hand wie aufmunternd auf Willis Schulter legt. In seinen grauen Augen ist ein Lächeln.

„Vielleicht wirst du doch noch ein richtiger Kumpel“, sagt er ruhig. „Aber jetzt bist du noch weit davon entfernt.“

### *Johanngeorgenstadt im Erzgebirge*

Es ist ein lebhaftes Kommen und Gehen vor den Bekleidungsmagazinen und Baracken der Verwaltung und Schachtleitungen. Der große Platz vor dem Werkzeugmagazin ist voller Menschen. Es sind Kumpel, die in wenigen Minuten einfahren werden. Drüben liegt der Schacht zum St. Georg-Stollen, der sie aufnehmen wird

*Willi  
ist versiert*

Es ist noch früh, aber die Geräusche der Arbeit sind bereits stark lebendig. Ihr Rhythmus pulst durch den ganzen Betrieb, bis hinüber zu den Schachtanlagen, den massiven Erzverladerampen, und findet in den mächtigen Erzbunkern ein polterndes Echo. Dieses aufrüttelnde Echo klingt aus dem Dröhnen vorüberfahrender Lastkraftwagen, der schrillen Dissonanz wuchternder Spitzhacken und Hammerschläge, dem Signalpiff und Rasseln der Schmalspurbahn, die, in Rauch gehüllt, eine lange Reihe mit Steinbrocken beladener Loren vor sich herschiebend, über die Geleise rattert.

Erstaunt und verwirrt sitzt Willi auf einer umgestülpten Karbidtonne und blickt auf die Menschen um ihn. Da sind Alte und Junge. Da sind Kumpel mit harten, faltigen Gesichtern und tief liegenden Augen, vom Werk unter Tage gezeichnet, und junge Häuer und Förderleute mit dem ersten sprossenden Bartwuchs. Aber sie blicken nur flüchtig auf den Neuen. Willi ärgert sich und umklam-



mert verdrossen seine Karbidlampe. Er fühlt sich noch wie ein Fremder. Aus der Tiefe des Stollens kommen jetzt einige Kumpel. Sie sind die ersten aus der Vorschicht. Ihre Gesichter sind staubverschmutzt, aber ihre Augen lachen in das helle Morgenlicht. Sie tragen Gummikleidung, und an ihren Jacken pendelt die große Säurelampe.

Das sind Häuer, denkt Willi, so was werde ich auch.

„Glück auf! Ich heiße Max Schneider. Du fängst heute hier im Schacht an, was?“

Willi sieht im ersten Augenblick nur eine große Hand, die sich auf seine Schulter legt. Er wendet überrascht den Kopf und erblickt einen hochgewachsenen Kumpel, der ihn aus hellen, tiefliegenden Augen forschend ansieht.

„Ja, woher weißt du denn —?“ stottert Willi.

*Kamerad-  
schaftlich  
wird Willi  
begrüßt*

„Och, der Stülpner, unser Steiger, sagt es. Du bist doch der Richter, ja? Na — gut. Bist du in der Gewerkschaft? Gut. Was willst du eigentlich bei uns werden?“

„Jetzt bin ich erst mal Kumpel“, wehrt Willi mürrisch ab. „Ich will Geld verdienen, deswegen bin ich hergekommen. Wenn meine Zeit abgelaufen ist, dann verschwinde ich wieder. Ich werde wohl als Häuer arbeiten.“

„So“, sagt Max Schneider belustigt.

„Na klar. Vielleicht als Erzhäuer.“

„Meinetwegen“, sagt Max und lächelt, „aber erst mußt du Fördermann werden, denn so schnell wird man nicht Häuer. Wie stellst du dir deine Arbeit als Fördermann vor?“

„Na, mit der Schippe, Wagen beladen“, murrte Willi.

„Das sind hier Hunte, keine Wagen“, berichtigt der Kumpel Max.

„Hör mal, du kommst mit in meine Brigade! Haste Lust?“

„Hm.“

„Also, dann komm!“

Es ist Zeit. Sie brennen ihre Karbidlampen an und gehen in den Stollen. Ihre Schritte klingen seltsam hohl. Das Licht ihrer Lampen erhellt den Stollen und geistert zuckend über die rauhen Felsen. Weit vor ihnen gehen andere Kumpel. Eine Zeitlang sieht Willi ihre glimmenden Lichter, dann verlöschen sie plötzlich.

„Sie sind in einen der Querschläge reingegangen“, erklärt Max auf Willis Frage. „In ein paar Minuten sind wir am Gesenk. Dann geht es mit dem Förderkorb nach unten. Wir arbeiten auf Sohle 260. Das bedeutet: 260 Meter unter der Erdoberfläche. Über uns liegt Johannegeorgenstadt.“

*260 m unter  
der Erde*

Dunkelheit, zuckende Lichter, rauhe, zerklüftete Felsen und schweißige Gesichter unter Bergmannskappen sind um Willi, als er mit Max in die



Arbeitsstollen hineingeht. Max ist dicht an seiner Seite und führt den Neuling durch das Labyrinth der unterirdischen Welt. Es ist still in den Querstollen, die mit hölzernen Pfosten und Verhauen abgesteift sind. Wasser tropft. Oben im Hauptstollen leuchten große Lampen und rasselt die Erzbahn, die die vollen Hunte rangiert. Ein feiner Luftstrom, der durch die Ventilationsrohre in die Stollen geleitet wird, streicht über Willis Wangen. Fern hört Willi ein leises Pochen. Dort arbeiten Kumpel vor Ort. Immer deutlicher hört er das Rattern der Preßluftbohrer und das Rollen der Hunte. Es wird hell. Im Licht einiger Lampen tanzt feiner Staub. Willi sieht drei, vier Kumpel.

„Ein Neuer“, sagt Max kurz. „Ich muß jetzt zum Steiger.“ Er verschwindet im Dunkeln. Die Kumpel reichen Willi die Hand. Dann wenden sie ihre Aufmerksamkeit wieder dem Gestein zu, durch das sich, deutlich erkennbar, das verzweigte Netzwerk der Erzadern entlangzieht. Die Erzähler haben bereits gute Arbeit geleistet. Jetzt müssen die Bohrhäuer die Sprengungen vorbereiten. Rüttelnd frißt sich die Bohrkronen in den Felsen, zentimeterweise, und der drehende Stahl bohrt das zweite oder dritte Bohrloch. Ein feiner Sprühregen stäubt über die Kumpel.

„Warum bohrt ihr mit Wasser?“ fragt Willi.

„Trocken bohren ist verboten“, antwortet ein Häuer kurz. „Der Staub ist gefährlich. Kriegst sonst 'ne Staublunge.“

Max kommt zurück. Er nickt Willi zu, und seine Mundwinkel lassen auf dem dunklen Gesicht ein Lächeln erkennen.

„Du mußt jetzt die abgesprengte Masse in die Hunte schaufeln“, sagt er freundlich. „Das andere sage ich dir noch. Ich helfe dir dabei. Es wird schon gehen, nicht wahr?“

Willi nickt. Nein, er wird sich nicht unterkriegen lassen! Er weiß: Aller

*Kumpel  
vor Ort*

*Zur  
Vermeidung  
von Staub-  
bildung wird  
mit Wasser  
gebohrt*

Anfang ist schwer. Aufmerksam blickt er auf seinen jungen Brigadier, der ihm knappe und klare Anweisungen für seine Arbeit gibt.

Max schlägt Willi aufmunternd auf die Schulter.

„Also, dann los!“

*Die Arbeit  
beginnt*

Willi nimmt seine Karbidlampe in die Hand und läuft bis zu dem nächsten abgebauten Querstollen, wo einige leere Hunte stehen. Er schiebt den ersten Hunt auf die Drehscheibe. Der schwere Kasten dreht sich im Halbkreis und rollt polternd, von Willis kräftiger Hand gelenkt, über die Schmalspurgleise in den großen Querstollen, wo die Kumpel vor Ort arbeiten. Der junge Kumpel blickt mit wachen Augen über die Strecke, welche von seiner Karbidlampe schwach erleuchtet wird.

„Paß auf“, hatte Max gesagt, „daß du den Hunt auf der Strecke nicht rauschmeißt! Wenn es mit ’nem vollen Hunt passiert, wird es eine Schinderei für dich. Du mußt auf die Weichen und Krümmungen achten!“



*Die Kumpel  
sind eine feste  
Gemeinschaft*

Da ist er auch schon vor Ort. Willi bremst den Hunt und sichert ihn. Mit Bergpickel und kurzer Schaufel schlägt er sich in den von der Vorschicht losgesprengten Gesteinsberg hinein. Das ist ein hartes Stück Arbeit. Polternd fliegen die Brocken der Masse in den Hunt. Die Arme schmerzen von der ungewohnten Arbeit, und nach wenigen Minuten ist sein Gesicht verschmutzt und schweißverklebt. Aber er gibt nicht nach. Er weiß, daß er diese Arbeit zwingen muß, wenn er

ein richtiger Kumpel werden will. Und er fühlt es, wenn es ihm auch keiner sagt, daß die Menschen unter Tage eine Gemeinschaft sind, die Schweiß und Arbeit zusammengeschiedet haben. Er hört es aus den rauen Worten der Kumpel heraus, und er sieht es, wenn sie dem Neuling gutmütig zeigen, wie er die Schaufel anfassen muß. Max leitet Willi praktisch an, und um seinen Mund ist ein anerkennendes Lächeln. Aber er sagt nichts.

Willi schiebt seinen vollgeladenen Hunt durch den Querstollen hinüber zum Gesenk. Dort warten bereits zwei oder drei volle Hunte. Sausend gleitet der Förderkorb in die Sohle. Der Kontrolleur stößt einen Hunt geschickt in den Korb und gibt das Signal. Dann wischt er sich mit dem Handrücken den Schweiß von der Stirn und lacht.

„So, Jungens, der nächste Hunt ran!“

Willi lehnt sich gegen seinen Hunt und reinigt den Brenner seiner Karbidlampe. Die flackernde Flamme wächst und sticht scharf in die Luft. ‚Das wichtigste Arbeitsgerät für die Kumpel ist Licht‘, hatte Max gesagt, als sie beide vor Ort waren. ‚Ohne Licht ist er hilflos.‘

Vom Gesenk klingt das helle Läuten der Signalanlage. Willi sieht den Förderkorb hinter dem Drahtnetz in die Tiefe gleiten. Eine halbe Minute später steigt Willis Hunt nach oben. Es ist sein vierter. Dampf klingt das Signal durch den Schacht und echot von den grauen Felsen zurück.

Aus dem Dunkel eines Querstollens taucht eine hünenhafte Gestalt auf, die mit dem Kopf fast das Hangende berührt. Es ist der Steiger. Er winkt den Kumpeln am Gesenk zu und wendet sich an Willi.

„Glück auf!“ sagt er freundlich. „Ich bin der Steiger Stülpner. Du willst später gern Häuer werden? So erzählte mir der Max wenigstens.“

„Ich will es schon“, antwortet Willi, „aber — —“

„Ist gut“, winkt Stülpner ab. Er drückt Willi die Hand und geht weiter. Einige Kumpel kommen mit umgehängten Jacken vorbei. Hinter ihnen geht Max.

„Feierabend, Willi!“ sagt er. „Schieb deinen Hunt in einen Querstollen, damit er nicht im Wege steht!“

Willi ist erstaunt. Die Schicht ist schon verfahren, dabei hat er knapp die Hälfte seines Fördersolls geschafft. Schweigend schiebt er seinen Hunt in einen Stollen und wirft sich die Jacke über die Schulter. Dann geht er mit Max hinüber zum Gesenk.

„Wenn das Ding mal besetzt oder kaputt ist“, erklärt Max und zeigt auf den Förderkorb, „dann müssen wir die *Fahrten* hochklettern. Das sind kurze Leitern, weißt du, die bis in die Sohle führen. Vor dem Herunterfallen bist du durch eine eingebaute Schutzvorrichtung gesichert. Das Fahrtenklettern ist ein gutes Muskeltraining. Willi, und die meisten Kumpel haben es schon kennengelernt. Aber es kommt selten vor, daß der Korb nicht benutzt werden kann.“

Willi hört nur halb hin. Ein anderer Gedanke ist in ihm wach geworden, der ihm keine Ruhe läßt, und unvermittelt fragt er Max fast ungeduldig: „Wer hat denn diesmal den Vogel abgeschossen. Ich meine — —“

Max lächelt. Er weiß, was Willi sagen will, aber seine Stimme klingt ernst und ruhig, als er anerkennend erwähnt:

„Der Siscorzik mit elf Hunten.“

Willi schweigt einen Augenblick. Dann zuckt er die Achseln und meint trotzig:

„Was Siscorzik und die anderen Kumpel können, das schaffe ich auch.“

Max schüttelt den Kopf.

*Die Lampe  
des  
Bergmanns  
ist ein  
wichtiges  
Arbeitsgerät*

*Die erste  
Schicht  
ist verfahren*

*Der Geist  
entscheidet,  
nicht die  
Muskelkraft*

„Es ist nicht einfach. Du mußt dabei denken, Willi, und nicht nur mit deinen Muskeln spielen; und dann — nicht mehr zurückgehen in deiner Leistung. Das ist die ganze Lösung. — Aber nun los, wir müssen hoch! Rein in den Korb!“

Im St. Georgs-Stollen hören sie die ersten dumpfen Detonationen. „Sie sprengen für die nächste Schicht“, erklärt Max. „So ein Schießhauer hat viel Verantwortung. Sobald die Pulverschwaden sich verzogen haben, können die Förderleute anfangen. Ein Rad greift hier ins andere. Die Schachtkumpel sind ein großes Arbeitskollektiv.“

Die Kumpel der dritten Schicht kommen ihnen entgegen.

Wie Irrlichter flimmern ihre Karbidflammen aus dem Dunkel. Ein leises Lachen springt auf, ein vereinzelt Scherzwort.

„Glück auf!“ Dann sind sie vorbei.

Max zündet sich eine Zigarette an und reicht die Schachtel an Willi weiter. Aus staubbeschnitzten Gesichtern, in denen die weißen Zähne leuchten, lachen sie sich an. Es ist eine Heiterkeit, die aus dem Gefühl ihrer Zusammengehörigkeit geboren wurde.

„Ich bin jetzt drei Jahre im ‚Pütt‘“, beginnt Max von sich zu erzählen. „Anfangs wollte ich bloß ’n Haufen Geld verdienen, verstehst du, und im Frühjahr des andern Jahres wollte ich wieder abhauen. Aber dann hab’ ich doch erkannt, daß wir erst mal das Köpfchen anstrengen müssen, bevor wir in die Hände spucken. Wenn wir mehr leisten, verdienen wir auch mehr. Wir schlagen da zwei Fliegen mit einer Klappe. Wir helfen damit unserer Wirtschaft. Und das ist schon eine Sache, die sehr wichtig ist, so denke ich jetzt.“

Willi schweigt und zieht eifrig an seiner Zigarette.

Da sagt Max wie beiläufig:

„Wenn du willst, kannst du in vier Wochen bei mir als Lehrhauer anfangen.“

Willi blickt ungläubig auf.

„Und der Steiger?“ fragt er heiser.

„Ist einverstanden“, wehrt Max diesen Einwand ab. „Du darfst dir aber keine Illusionen machen. Die Arbeit des Häusers ist verantwortungsvoll. Vor allem mußt du aufpassen, daß du beim Bohren nicht in eine alte *Lochpfeife* ansetzt, weil es vielleicht bequemer ist. Das ist ein Fehler, denn in den Lochpfeifen befinden sich manchmal noch Sprengreste, die nicht mit explodiert sind. Wer es einmal weiß, der wird aufpassen! Ich sage es dir jetzt schon, weil ich weiß, daß du in spätestens acht Wochen den Bohrer selbst an das Gestein ansetzen wirst.“

Willi läuft rot an.

*Alte  
Bohrlöcher  
enthalten  
noch  
Sprengreste*

„Du, ich freue mich“, sagt er leise. „Ich fange an, stolz darauf zu sein, daß ich Kumpel geworden bin.“

Aus dem Dunkel wächst das Licht des Tages. Halbkreisförmig leuchtet es am Ausgang des St. Georg-Stollens. Draußen wird wieder das Rattern der Schmalspurbahn vernehmbar. Von den Erzbunkern klingt das dumpfe Poltern der Masse. Und Willi, der Fördermann Willi Richter, der seine erste Schicht unter Tage verfahren hat, denkt an einige einfache und doch stolze Worte, die er irgendwo einmal gelesen hat und die er nicht verstehen konnte: ‚Ich bin Bergmann, wer ist mehr?‘

*Ich bin  
Bergmann,  
wer ist mehr?*



## Aus der Geschichte des Eisens

Von Dipl.-Ing. Thomas Krist  
und Ing. Helmut Gausche

Kein anderer Grundstoff hat eine so große geschichtliche Bedeutung wie gerade das Eisen. Die Anfänge aller Eisenkunde sind bei verschiedenen Völkern zu suchen. Sie liegen allerdings so weit zurück, daß es selbst bei sorgfältigster Forschungsarbeit kaum je gelingen wird, aus den spärlichen Zufallsfunden eine Beweiskette zusammenzufügen. Genaue Zeitpunkte über den Beginn und das Ende einzelner Metallkulturstufen lassen sich nicht festlegen. Die Ansichten gehen manchmal um Jahrtausende und, soweit sie Einzelheiten betreffen, oft um Jahrhunderte auseinander.

*Vor 4000  
Jahren erste  
Eisen-  
bearbeitung*

Man bedenke: Vor 4000 Jahren hämmerten Menschen in Ägypten schon kaltes Kupfer, Gold und Meteoreisen. Sie nannten dieses Eisen *Benipe*, Metall des Himmels. Etwa 200 Jahre später schmiedete man das Eisen im Feuer; man begann, Kupfer, Gold und Silber mit dem Blasrohr zu schmelzen.

In der Zeit um 5000 bis 3500 v. u. Z. hatten die Steinzeitmenschen auf der Suche nach Werkzeugsteinen das Mineralreich zu einem großen Teil erschlossen.

Außer sehr gut gearbeiteten Steinwerkzeugen gab es nach und nach Werkzeuge und Geräte aus Knochen und Horn, und mit zunehmender Annäherung an die sogenannte Pfahlbauzeit um 5000 bis 3000 v. u. Z. hatte die Technik der Steinzeit ihre Blüte erreicht.

In einer Jahrtausende währenden steten Umschau nach geeigneten Werkzeugsteinen war das Auge der Menschen im Unterscheiden der Steine geübt worden. Diese Steine unterschieden sich vor allem durch ihre Farbe. Man kannte Basalt, Quarzit, Diabas, Granit, Hornsteine, Diorit, Kiesel-schiefer und, wie geschliffene Steinwerkzeuge beweisen, auch den Sandstein.

Der Steinzeitmensch hatte für jeden dieser Werkstoffe eine entsprechende Verwendung. Unter allen diesen Steinen aber mußten ihm allein schon durch ihre stellenweise Häufigkeit auch recht sonderbar schwere Steine aufgefallen sein — die Erze.

*Sonderbare  
Steine*

Gewisse Sorten Eisenerze sind nicht minder auffällig als zum Beispiel gediegenes Gold, Kupfer oder Zinn. Was waren das nun für sonderbare „schwere Steine“? Zu Werkzeugen ließen sie sich nicht zurichten;

Feuersteine waren weit besser — was konnte man mit den schweren Brocken anfangen? Sie ergaben vor allem wegen ihrer Schwere gute Herdsteine. Da nun während der Eiszeit und auch in den der Eiszeit folgenden Wintern Temperaturen von  $-30^{\circ}$  durchaus nicht selten gewesen sein dürften, müssen auch die Temperaturen in den Höhlen weit unter das den Bewohnern erträgliche Maß gesunken sein. Der Eiszeitmensch mußte also tüchtig heizen.

Heizen — womit?

Natürlich mit Holz. Die Frage mag überflüssig erscheinen — jedoch, womit schnitt oder fällten die damaligen Bewohner Europas dieses Holz? Steinbeile und Faustkeile werden recht unzureichende Werkzeuge gewesen sein, so daß sie zunächst sicherlich ohne Werkzeug vorgingen. Wahrscheinlich lieferten die vom Sturm gefällten, verdorrten Bäume den notwendigen Heizstoff. Trockene Äste konnte man brechen. Wir können uns vorstellen, daß zur Heizung einer Höhle ganz ansehnliche Holz-mengen erforderlich waren.

Der Eiszeitmensch kannte das Feuer. Er kannte die „schweren Steine“, die sich besonders gut zu Herdsteinen eigneten. Wie oft nun werden „schwere Steine“, die nichts anderes waren als Erze, und zwar Eisenerze, in das Holzkohlenfeuer des Herdes gelangt sein?

Obwohl doch sonst die Holzkohle vollkommen zu leichter Asche verbrannte, fand man in den Feuerrückständen merkwürdig schwere, schlackige Gebilde. Diese Gebilde waren sonderbar zäh und ließen sich zum Teil verformen. Man konnte vorerst nichts damit anfangen.

*Geschmolzene Erze*

Von der fortgesetzten Beobachtung der im Feuer zusammengeschnittenen oder zusammengeschnittenen Eisenteilchen führte der Weg erst nach Jahrtausenden zur bewußten *Reduktion* des Eisens aus seinem Erz.

Ursprünglich wurden die Metalle in Gruben oder niedrigen Schachtöfen aus Lehm und Stein erschmolzen. Das Bild zeigt einen freigelegten Rennfeuerofen aus dem Siegerland. Das obere Loch ist die Gicht, durch



Siegerländer Rennfeuerofen

*Der erste  
Schmelz-  
ofen*

die das Erz mit dem Brennstoff vermischt eingeführt wurde. Dem unteren Loch wurde die teigige Eisenluppe entnommen. Um durch einen kräftigen Luftzug hohe Temperaturen zu erhalten, baute man die Öfen gern an Hänge, um den Hangwind auszunutzen. So steht auch der erwähnte Siegerländerofen an einem Hang. Als man dann Blasebälge zu Hilfe nahm und diese mit Wasserkraft betrieb, verlegte man den Standort der Öfen an die Flußläufe ins Tal. In früheren Zeiten verwandte man als Brennstoff Holzkohle. Da sie sich aber mit zunehmender Abholzung der Wälder erheblich verteuerte und unwirtschaftlich wurde, begann man, Kohle zu verwenden.



Alter Stückofen

Jede dieser Maßnahmen führte zu einer Vergrößerung und Leistungssteigerung der Öfen und zur Entstehung unserer heutigen Hochöfen, die eine Höhe bis zu 35 m haben.

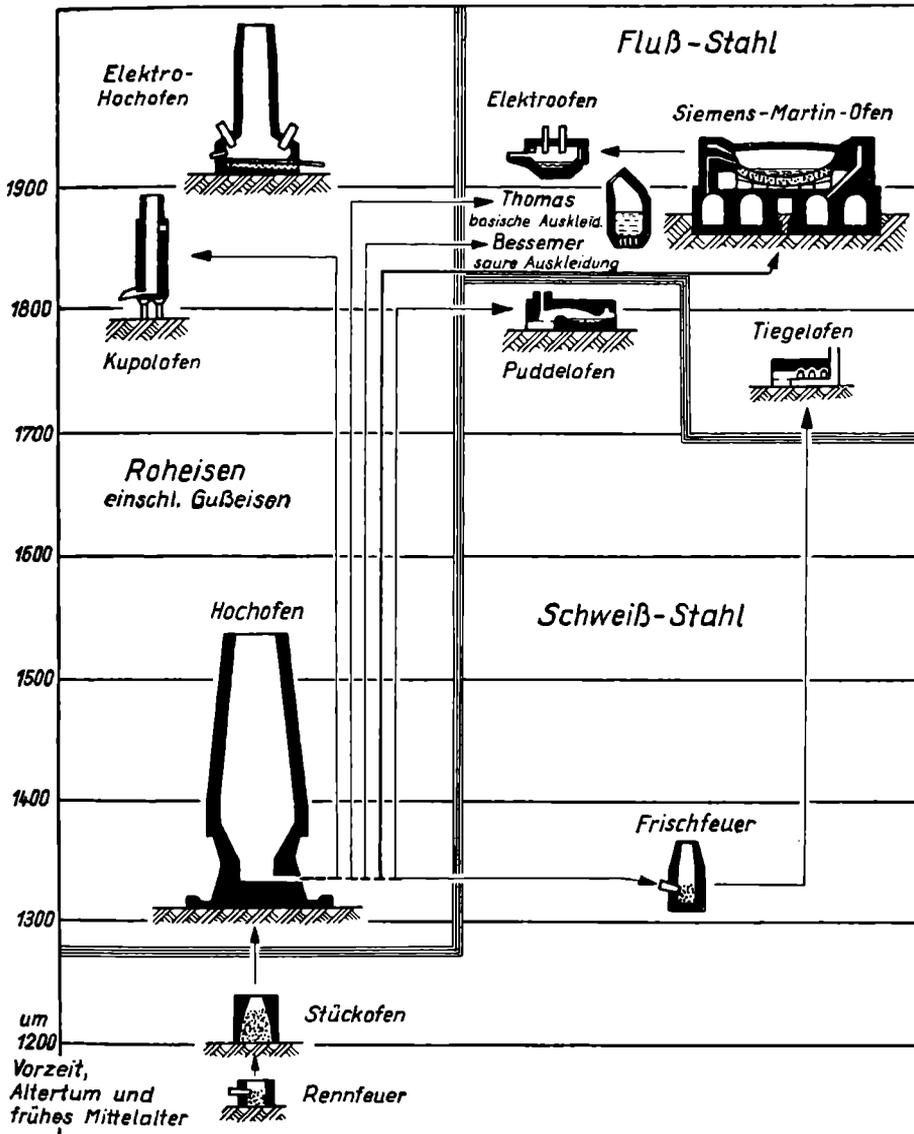
Der Hochofen kam erst nach dem Jahre 1300 auf. Er verdrängte den Stückofen (im Jahre 1200) ebenso, wie dieser hundert Jahre vorher das Rennfeuer ersetzte.

*Der Hochofen  
liefert  
flüssiges  
Roheisen*

Erst mit dem Hochofen gewann man das flüssig anfallende Roheisen. Wenn vorher Rennfeuer oder Stücköfen gelegentlich Roheisen lieferten, so war das damals höchst unerwünscht. Man konnte doch mit dem harten, groben, brüchigen und spröden Zeug nichts anfangen. Die frühzeitliche Eisenverarbeitung wußte noch nichts vom Umschmelzen. Das Roheisen war eine Art „Ofensau“, auch Schweineeisen genannt. (In England sagt man zu Roheisen noch heute „pig iron“ = Schweineeisen.)

Bis ins 14. Jahrhundert war dann die Eisen- oder Stahlerzeugung in Europa an folgenden Werdegang gebunden: Holzkohle und Erz wurden in den flachen Feuermulden — flaschenartigen kleinen Öfen, die man Rennfeueröfen nannte — zusammengeschmolzen. Man wollte kein „Schweineeisen“, man wollte ein aus teigigen Eisenflüssen zusammen-

gesintertes Gebilde, eine dem Schwamme ähnliche Luppe, einen „Eisenkönig“. Dann kam die Luppe aus dem Feuer!  
 Mit Hämmern wurde der glühende Schwamm plattgeschlagen, damit sich die Schlacken und Kohleinschlüsse herauslösten. Durch das Hämmern



Die Entwicklung der Eisen- und Stahlgewinnungsverfahren in schematischer Darstellung

schweißten sich die Eisenbatzen, die gar keine Gelegenheit hatten, sich „aufzukohlen“, zusammen und bildeten schließlich einen dichten Körper. Eben wegen dieser geringen Kohlenstoffaufnahme war der vorgeschichtliche Stahl weich.

Heute stellen wir in unseren volkseigenen Hüttenwerken, die nach den neuesten Erfahrungen und mit den modernsten Einrichtungen arbeiten, jede erforderliche Stahlsorte ohne Schwierigkeiten her. Unsere Hüttenindustrie ist ein wichtiger Grundstein für den weiteren Aufbau der volkseigenen Wirtschaft und der Leichtindustrie. Sie ist die Grundlage für die Herstellung eines jeden Gegenstandes aus Eisen oder Stahl. Die Schaffung einer leistungsfähigen Schwerindustrie ist ein wichtiger Baustein zur Errichtung des Sozialismus in unserem Lande.

## **Der Mensch beherrscht Natur und Technik**

Von M. Iljin und E. Segal

Auf der Erde leben 2 Milliarden und 200 Millionen Menschen. Von diesen werden mindestens anderthalb Milliarden durchaus nicht alle Tage satt. Manche amerikanischen und englischen Gelehrten lassen die längst von der Wissenschaft zu Grabe getragenen Ansichten des Engländers *Robert Malthus* wieder auferstehen und behaupten, die Erde könne nicht alle Bewohner ernähren, und deshalb müsse man die Erdbevölkerung reduzieren.

*Ist die Erde  
übervölkert?*

Das Staatsdepartement der USA ist der Ansicht, um einen Bewohner unseres Planeten satt zu machen, müßte 1 Hektar Land bebaut werden, in Wirklichkeit werden aber nur 0,4 Hektar je Erdbewohner bestellt. Nehmen wir zunächst einmal an, das stimmt. Nun gibt es aber auf Erden noch genügend unerschlossenen Boden. Gegenwärtig nehmen die mit Nutzpflanzen bebauten Flächen nur zehn Prozent des gesamten Festlandes ein. Von diesen 10% entfallen vier — also nicht einmal die Hälfte — auf Getreide. Zum Ackerbau eignen sich aber nicht weniger als 30% des Festlandes, wenn man lediglich die Flächen mit günstigem Boden und gutem

Klima in Betracht zieht. Man könnte also die Ackerbaufläche verdreifachen. Statt 0,4 Hektar kämen dann 1,2 Hektar auf jeden Erdbewohner. Folglich würden alle satt, ja die Erdbevölkerung könnte sogar um 20% zunehmen.

Diese Berechnung geht von der Annahme aus, daß die Ertragsfähigkeit konstant bleibt. Diese geht in der ganzen Welt im Durchschnitt nicht einmal über 9 bis 10 Doppelzentner je Hektar hinaus.

Bei Anwendung des Fruchtwechsels mit Futtergrasfolge erzielen aber viele Kollektivbauern in der Sowjetunion schon 25, ja sogar 35 Doppelzentner je Hektar. Nehmen wir an, der durchschnittliche Weltertrag steigt nur auf das Zweieinhalbfache, und die Anbaufläche wird verdreifacht. Dann kann unser Planet nicht 880 Millionen Menschen satt machen, sondern 6,6 Milliarden.

Folglich könnte man ohne alle weiteren wissenschaftlichen Entdeckungen den Hunger von der Erde bannen, selbst dann, wenn ihre Bevölkerung sich verdreifacht. Aber auch das ist noch nicht die Höchstgrenze. Auf unserem Planeten sind die Wüsten, Tundren und Tropenwälder ungenutzt. Ihre Erschließung ist unstreitig schwieriger als die Erschließung der für den Ackerbau günstigeren Böden. Dennoch können sie nutzbar gemacht werden.

*Offensive  
gegen  
Wüsten  
und Tropen-  
wälder*

In der Sowjetunion wird bereits mit Erfolg eine Offensive gegen die Wüsten Mittelasiens geführt. Siegreich rückt der Ackerbau nach dem Norden, ja sogar nach den Gebieten nördlich des Polarkreises vor. Diesem Beispiel könnten auch die anderen Völker der Welt folgen.

Die britische Regierung hat 25 Millionen Pfund Sterling zur Anlage von Artillerieschießplätzen in den Wüsten Australiens bewilligt. Hätte man dieses Geld zum Bau artesischer Brunnen und zur Bewässerung des Bodens benutzt, dann könnten die Wüsten den Menschen Brot und Wolle geben. In den Tropen könnte man ein gigantisches Freilufttreibhaus von Weltbedeutung anlegen und dort Bananen und andere Früchte ziehen. Bisher sind aber die Tropenwälder am Amazonas fast ebenso unbevölkert wie die Sahara.

Die neuzeitlichen Malthusianer reden viel von der „Übevölkerung des Erdballs“. Wollten sie sich einmal die Mühe nehmen, den Globus zu betrachten, dann sähen sie, daß auf dem südamerikanischen, afrikanischen und australischen Kontinent nur die Randgebiete für den Ackerbau erschlossen sind. In Brasilien sind nur 1,6% des ganzen Landes bebaut, in Australien nur 1,7%. Aber auch in solchen Erdteilen wie Europa und Asien könnte die Bevölkerungsdichte vervielfacht werden.

*Die Erde  
ist nicht  
übevölkert!*

Die Wissenschaftler haben eine Möglichkeit entdeckt, die Ertragsfähigkeit

des Bodens wahrscheinlich ins Grenzenlose zu steigern. Je mehr Wasser und Nährstoffe den Pflanzen zugeführt werden, desto besser verwandeln sie die Energie des Sonnenlichts in die chemische Energie der Getreidekörner oder der Früchte. Hier kann nur die Natur der Pflanze selbst eine Grenze ziehen. Aber auch diese Grenze besteht nur scheinbar, denn die Pflanze kann ebenfalls vervollkommnet werden.

*Auch die Bodenschätze erschöpfen sich nicht*

Dieselben Malthusianer, die behaupten, die Erde könne nicht alle ernähren, sprechen mit Vorliebe von einer Erschöpfung der Naturschätze, über die die Menschheit verfügt. Wirtschaftsfachleute rechnen immer von neuem aus, in wieviel Jahren die Menschheit ohne Kohle, ohne Erdöl, ohne Eisen dastehen werde.

Solche Leute sollten wissen, daß bei einer genügend entwickelten Technik Eisen aus jedem beliebigen Granitstein gewonnen werden kann, unergiebige Erze angereichert werden können. Je mehr die Technik vervollkommnet wird, desto mehr werden die Weltvorräte an Eisen, Kupfer und Zink durch Auswertung der unergiebigen, „unrentablen“ Vorkommen wachsen.

*Die Reichtümer der Erde sind unerschöpflich*

Früher nannten die Menschen Erze, aus denen sie kein Metall zu gewinnen vermochten, „Blenden“. Jetzt werden diese Blenden nutzbar gemacht. Lehm ist eine unerschöpfliche Quelle für Aluminium. Die Erdrinde enthält Riesenmengen von Magnesium und Beryllium, den Metallen der Zukunft. Die Vorkommen von Chilesalpeter galten einmal als einzige Möglichkeit zur Gewinnung gebundenen Stickstoffs. Wirtschaftsfachleute prophezeiten damals der Menschheit, sie werde verhungern, wenn diese Vorräte ausgehen. Jetzt aber wird gebundener Stickstoff für Düngemittel aus der Luft gewonnen.

Durch Verwendung zweitrangigen Brennstoffs — Torf, Braunkohle — kann man die Vorräte erstrangigen Brennstoffs — Steinkohle, Erdöl — schonen. Sogar der Faulschlamm, der sich am Grunde stehender Gewässer bildet, kann Nutzen bringen: Er kann durch Destillation flüssigen Treibstoff für Motoren ergeben.

*Wir müssen verstehen, die Vorräte zu nutzen*

Eisen rostet und zerfällt zu Staub. Deshalb eben muß man immer neue Millionen Tonnen Eisenerz gewinnen. Wir haben aber die Macht, diesen Zerfall aufzuhalten, den Kreislauf des Eisens zu verlangsamen, wie wir bereits den Kreislauf des Wassers verlangsamt haben.

Unbegrenzt sind die Reichtümer der Erde. Man muß sie bloß zu hüten und zu schätzen wissen. Diese Reichtümer sind nicht nur Kohle, Erdöl und Eisen. Alles, was uns umgibt — Sand, Lehm, Wasser, Luft, Sonnenlicht —, alles das sind Güter, deren Wert um so größer ist, je besser wir verstehen, sie zu nutzen.

Es wird eine Zeit kommen, wo der Mensch den Menschen nirgends auf Erden mehr ausbeuten wird, wo es nichts mehr geben wird, was Kriege gebiert und die Völker hindert, Not und Hunger aus der Welt zu schaffen. Haben sich die Völker erst einmal des Kapitalismus entledigt, dann werden sie endlich darangehen können, unseren Planeten nach wissenschaftlich fundierten Plänen umzubilden.

*Eine gute  
Zeit wird  
kommen*

Der Mensch wird wie ein fürsorglicher Hausvater aufmerksam die Erdteile und Ozeane, die Ebenen und Berge mustern, um zu entscheiden, was gebessert und was umgestaltet werden muß. Er wird ein Hauptbuch anlegen über Stoffe und Energien, über Wasser, Kohle, Erdöl und Metalle. Und vor allen Dingen wird er darauf bedacht sein, daß das Licht, das die Sonne der Erde sendet, nicht verlorengeht.

Wie ein gigantischer Empfänger nimmt die Erde mit ihrer ganzen grünen Oberfläche das Sonnenlicht auf und verwandelt es in die gebundene chemische Energie der Blätter, Zweige, Stämme, Früchte, Körner. Aber nicht nur die Pflanzen absorbieren Sonnenenergie. Sie erwärmt auch den Boden unter unseren Füßen, sie verursacht Strömungen im Weltmeer und in der Luft. Durch Umwandlung des Wassers in Dampf lassen die Sonnenstrahlen 380 000 Kubikkilometer Wasser jährlich in die Luft aufsteigen. Das entspricht acht Seen, ebenso groß und tief wie der Baikalsee.

*Verwertung  
des  
Sonnenlichts*

Die Kapazität aller von Menschen geschaffenen Kraftwerke und Motoren macht nur ein Hunderttausendstel dessen aus, was die Sonne unserem Planeten spendet. Die Pflanzen fangen nicht mehr als 0,1 bis 0,2% der auf die Erde fallenden Sonnenenergien für uns auf. Durch Erweiterung der Anbauflächen und Steigerung der Erträge wird die Menschheit diese Grenze überschreiten und mit Hilfe der Pflanzen immer mehr Sonnenlicht auffangen.

Machtvoll wird der Mensch auch in die Tätigkeit eines anderen Verbrauchers der Sonnenenergie — die des Wassers — eingreifen. Wie ein mächtiger Motor zwingt die Sonne das Wasser, einen Kreislauf zu vollziehen: vom Ozean aufs Festland und von da zurück in den Ozean. Damit die Energie auch hier nicht verlorengeht, muß man den Kreislauf des Wassers vernunftgemäß und planvoll lenken. Nicht nutzlos darf das Wasser in den Ozean fließen, es muß auf seinem Wege alles leisten, was es für den Menschen zu tun imstande ist.

*Den Kreislauf  
des Wassers  
lenken*

Durch Umlenkung der Flüsse Afrikas wird man der Sahara und der Kalahari die Niederschläge der Äquatorialzone zuführen können. In Indien hängt die Ernte von den Niederschlägen ab, die der Monsun mit sich bringt. Bleibt der Regen aus, so herrscht Hungersnot. Von dieser Abhängigkeit kann man sich befreien, wenn man die auf dem Himalaja entspringenden

*Wüsten  
könnten  
fruchtbar  
werden*

reißenden und launischen Flüsse in Bande schlägt. Die großen Ströme Afrikas bilden auf ihrem Weg zum Ozean riesige Stufen: Stromschnellen und Wasserfälle. Auch diese Ströme könnten dem Menschen nutzbar gemacht werden.

Wo es aber an Wasser gebricht, werden die Menschen sein Abströmen in die Flüsse verlangsamen, wie das jetzt in der Sowjetunion in den dürren Steppen geschieht. Das Klima der Steppen wird feuchter werden, die Dürre wird ein Ende nehmen, denn den Feldern wird mehr Wasser zugeführt werden. Gebändigt, werden die Ströme im Frühjahr nicht mehr Städte überschwemmen und werden im Sommer wasserreicher sein.

*Energie  
aus der Luft*

Wenn die Menschheit die Energiebilanz zieht, wird sie auch nicht vergessen, daß kein geringer Teil der Sonnenwärme durch den Luftaustausch in der Atmosphäre verbraucht wird. Die am Äquator erwärmte Luft zieht in den höheren Regionen der Atmosphäre zum Nord- und Südpol, in entgegengesetzter Richtung zieht über dem Erdboden die kalte Luft der Polargebiete ab. Diese Energie wird noch kaum ausgewertet. Dabei könnte der Wind Milliarden von Kilowattstunden liefern. Die Erde ist jedoch nicht nur ein Empfänger von Sonnenenergie, sondern auch ein Akkumulator. Die Vorkommen von Torf, Erdöl, Braun- und Steinkohle sind Sonnenlicht, aufgefangen und von der Natur selbst aufgespeichert. Die Menschen zehren von diesen Vorräten, sie verbrennen alljährlich 1½ Milliarden Tonnen Kohle und erzeugen 300 Milliarden Tonnen Kohlendioxyd. Wo bleibt dieses? Ein Teil wird von den Blättern der Pflanzen aufgenommen und dort mit Hilfe der Sonnenstrahlen zersetzt. Der Wald ist sozusagen eine Kohlenfabrik: Jeder Quadratkilometer Wald gibt den Menschen 60 Tonnen Kohle im Jahr zurück.

Uns geht aber viel mehr Kohlendioxyd verloren. Es löst sich als Kohlensäure im Wasser auf. Das Wasser wäscht die Kalkböden aus und trägt kohlenstoffreiches Kalzium ins Meer. Durch Erschließung neuer Böden, durch Aufforstungen und dadurch, daß man die Pflanzen dazu bringt, Licht und Kohlendioxyd besser aufzunehmen, wird die Menschheit imstande sein, Milliarden Tonnen Kohle, die jetzt in den Ozean hinabsinken, auf dem Festland zu behalten.

*Die  
künstliche  
Photosynthese*

Es gibt noch eine große Aufgabe, die wahrscheinlich schon gelöst wäre, wenn ihr nur die Hälfte der Aufmerksamkeit und der Mittel zugewandt worden wäre, die von den Machthabern der USA zur Herstellung der Atombombe verausgabt wurden. Ich meine die künstliche Photosynthese: die Assimilation von Kohlendioxyd mit Hilfe des Sonnenlichts. Die photosynthetischen Anlagen könnten in den Polargebieten gebaut werden, wo der Ackerbau unmöglich oder mit großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Wir sind gewohnt zu denken, daß der Pol bedeutend weniger Sonnenwärme erhält als der Äquator. Berechnungen haben indes ergeben, daß der Pol am längsten Sommertag um 36% mehr Sonnenwärme erhält als der Äquator. Wenn es am Pol trotzdem viel kälter ist als dort, so ist der Schnee daran schuld: Er wirft einen großen Teil der Sonnenstrahlen wieder zurück. Am Äquator hingegen wird die Sonnenwärme vom Blattwerk der Pflanzen, vom Wasser und vom Boden aufgesogen.

Durch den Bau photosynthetischer Anlagen in den Polargebieten und durch Verwandlung der Arktis und der Antarktis in Gebiete des „Ackerbaus ohne Pflanzen“ wird es möglich sein, dort riesige Mengen von Nährstoffen und auch von Rohstoffen für die Erzeugung von Gummi, Kunstharzen und Geweben zu gewinnen.

Wie ich schon sagte, ist die Erde ein Empfänger und Akkumulator von Energie. Außerdem aber ist sie auch noch eine Energiequelle. Die Erdoberfläche erhält vom Erdinnern her ein Fünftausendstel der Wärmemenge, die sie von außen, von der Sonne, empfängt. Dennoch ist diese innere Energie fünfzigtausendmal so groß wie diejenige Energie, die das stärkste Kraftwerk der Welt liefern könnte. Durch Bohrung eines 20 bis 30 Kilometer tiefen Schachts könnte man eine 500 Grad heiße Schicht erreichen. Ließe man in solche Schächte Wasser ein, so würde man die Erde zu einem gigantischen Dampfkessel machen. Durch Aufstieg an die Oberfläche könnte die innere Erdwärme die Gletscher Grönlands und der Antarktis zum Tauen bringen, sie könnte dem ewigen Frostboden ein Ende machen, der seit der Eiszeit Riesflächen des Erdballs bedeckt.

Aber auch diese innere Erdwärme ist nichts im Vergleich zu den gigantischen Energien, die in den Kernen der die Erde bildenden Atome eingeschlossen sind.

Ein Gramm Uran 235 gibt ebensoviel Energie wie die Verbrennung von drei Tonnen Kohle. Ein Waggon Kerntreibstoff wäre, nach den Worten von Professor Joliot-Curie, ausreichend, um Frankreich doppelt soviel elektrischen Strom zu liefern, wie es jetzt im Jahre erhält.

Noch sind große technische Schwierigkeiten zu überwinden, ehe es möglich sein wird, Flugzeuge und Kraftwagen mittels Atomenergie in Gang zu bringen. Um den Fahrer oder Flieger vor den schädlichen Teilchen und Ausstrahlungen zu schützen, bedürfte es vorläufig einer Dutzende Tonnen schweren Eisenbetonpanzerung. Aber schon jetzt oder in aller nächster Zukunft könnten die Menschen an vielen Stellen des Erdballs starke, Kerntreibstoffe verarbeitende Kraftwerke bauen. Solche Kraftwerke werden vor allen Dingen dort nötig sein, wo wenig Kohle und Wasserkraft vorhanden ist. Es gibt auf Erden öde, menschenleere Gebiete,

*Die innere  
Energie  
der Erde*

*Atomkraft-  
werke wären  
schon heute  
möglich*

*Die „weißen  
Flecke“  
werden  
verschwinden*

wo noch keine Eisenbahnen gebaut worden sind. Die Atomenergie wird helfen, diese „weißen Flecke“ auf der Weltwirtschaftskarte zu erschließen. Mit der Zeit, wenn neue Mittel zum Schutz gegen die schädlichen Ausstrahlungen gefunden sein werden, wird man den Atommotor anfangs in große Schiffe und dann in Lokomotiven, Flugzeuge und Autos einbauen. Auch der lang ersehnte Tag wird kommen, wo das erste Raumschiff mit Atom-Düsenmotor von der Erde abfliegen wird.

*Atomenergie  
für friedliche  
Zwecke*

In der Sowjetunion wird die Atomenergie schon jetzt zu einem neuen machtvollen Mittel für die Umbildung der Natur. In der ganzen Welt hörte man die Worte, die der damalige Außenminister der UdSSR, A. J. Wyschinski, in der Vollversammlung der UN sprach:

„Wir haben die Atomenergie der Erfüllung der großen Aufgaben des friedlichen Aufbaus dienstbar gemacht. Wir wollen die Atomenergie dazu verwenden, Berge zu sprengen, Flüsse umzuleiten, Wüsten zu bewässern, immer neue und neue Lebenswege zu bahnen in Gegenden, die selten eines Menschen Fuß betrat.“

Ein Blick auf die Weltkarte genügt, um eine ganze Menge solcher Stellen zu entdecken, wo die Erde umgebildet werden müßte, um dem Menschen von Nutzen zu sein.

*Die Welt-  
karte könnte  
anders  
aussehen*

Mit Hilfe von Atomenergie könnte man das Klima Afrikas feuchter machen und Flüsse ins Innere des Erdteils lenken. Käme ihr Wasser in die riesige, keine Abflußmöglichkeiten bietende Niederung, die ein Drittel Afrikas einnimmt, dann könnte es nicht mehr geradenwegs in den Ozean fließen. Es würde mehrmals an den Oberflächen der Staubecken, aus den Blättern von Pflanzen verdunsten und als Regen wieder herabfallen. Der Erdteil, der jetzt von der Sonne glühend erhitzt wird, würde zum Leben viel besser geeignet sein.

In Südamerika trennen die Kordilleren als hohe Mauer das Festland vom Meer. In den peruanischen Anden müssen die Eisenbahnzüge mit den Flugzeugen wetteifern und eine Höhe von 4880 Meter erklimmen. Ein paar Atomsprengungen würden ausreichen, um in den Anden ein breites Tor zu den Seehäfen zu öffnen. Durch dieses Tor käme auch der Seewind mit seiner Feuchtigkeit auf die unter Dürre leidenden Felder.

*Bewässe-  
rung der  
Sahara*

Der Wasserspiegel des Mittelmeers liegt 30 Zentimeter unter dem des Atlantischen Ozeans und 50 Zentimeter unter dem des Schwarzen Meeres. Durch den Bau von Staudämmen an der Straße von Gibraltar und an den Dardanellen kann man auch das Meerwasser zur Lieferung von Energie zwingen. Allein das Kraftwerk von Gibraltar ergäbe so viel Energie, daß man mit Hilfe von Pumpstationen den dritten Teil der Sahara bewässern könnte.

Durch Abdämmung der Meerengen oder den Durchstich von Landengen und Inseln könnten die Menschen den Strömungen eine andere Richtung geben. Sie könnten die vom Pol kommenden kalten Strömungen hinaus ins offene Meer, vom Festland fort, leiten und umgekehrt Strömungen, die aus den Äquatorialbreiten Wärme bringen, näher an die Küste heranholen.

Mit Hilfe der Atomenergie werden die Menschen es mit der Zeit lernen, auch die Luftströmungen nach ihrem Willen zu lenken. Sie werden durch Auslösung künstlicher Zyklonen irgendwo in der Arktis, durch Verdunstung des Meerwassers mit Hilfe von „Atomwärme“ oder durch Anwärmung der Massen kalter Arktisluft das Wetter machen und für ganze Erdteile ein verändertes Klima schaffen.

*Die Menschen  
werden vieles  
lernen*

Die Erde verbraucht Sonnenenergie nicht immer so, wie es für den Menschen nützlich ist: Verbraucht sie im April übermäßig viel, so „spart“ sie daran im Mai. Wenn der Mensch erst stark genug ist, in die Wärmewirtschaft der Natur einzugreifen, dann wird er dorthin, wo es zu kalt ist, Wärme leiten und dorthin, wo es zu heiß ist, die kühleren Luftströme lenken.

Der einzelne Mensch ist, verglichen mit Bergen oder Wasserfällen, nur klein und schwach. Aber die Vernunft der Millionen Menschen wird selbst die Natur zwingen, sich umzubilden. Der Mensch wird nur noch zu lenken haben. Jede schwere, gleichförmige, unschöpferische Arbeit wird von Maschinen geleistet werden. Der Mensch aber wird nur das tun, was die der Vernunft entbehrende Maschine zu tun nicht fähig ist.

*Der Mensch  
lenkt  
die Natur*

Wieviel von dem wertvollsten Gut, das es auf Erden gibt — der menschlichen Arbeitskraft und Zeit —, wird jetzt in den kapitalistischen Ländern vergeudet! Auf Erden ist noch endlos viel zu tun, man muß sich nur ans Werk machen! Statt dessen wissen in der kapitalistischen Welt 45 Millionen Arbeitslose nicht, was sie anfangen sollen, um nicht zu verhungern. Die Atomenergie kann zu einer Wohltat für die Menschen werden, aber man will sie zu einer Waffe machen, durch die man ganze Städte mitsamt ihren Einwohnern, einschließlich der Säuglinge, Greise und Frauen, vernichten möchte. Wenn die Imperialisten einer friedlichen Verwertung der Atomenergie alle erdenklichen Hindernisse in den Weg legen, so hat das auch noch andere Gründe. Einer davon ist, daß die Atomenergie in Zukunft zweifellos billiger sein wird als jede andere Energie. Der gesunde Menschenverstand kann das nur begrüßen, denn je weniger die Energie kostet, desto leichter ist sie für jeden erschwinglich.

*Atomenergie  
wird sehr  
billig sein*

Da melden sich aber Vertreter der amerikanischen Anthrazitindustrie zu Wort. In dieser Industrie sind 400 Millionen Dollar investiert. Der in

*Die Gruben-  
besitzer  
werden  
unruhig*

Bergwerken gewonnene Anthrazit wird zur Beheizung von sechs Millionen Häusern mit 35 Millionen Einwohnern benutzt. Nun verraten die Grubenbesitzer Unruhe: Werden sie etwa auf ihre Gewinne verzichten müssen, wenn die Atomenergie dem Anthrazit ernsthaft Konkurrenz bieten wird?

Ebensolche Befürchtungen werden auch von anderen geäußert: von den Besitzern der Ölfelder, der Kraftwerke, der Eisenbahnen, der Dampfschiffe und so weiter. Die Handelskammer der USA beeilt sich, sie zu beruhigen. In einem ihrer Berichte teilt sie mit: Nach einer Beratung mit Physikern sei sie der Ansicht, es liege keine Ursache vor zu befürchten, daß die Atomenergie in nächster Zukunft die gewohnten Formen der Energie verdrängen werde!

*Krieg  
dem Tode*

Gewaltig sind die Aufgaben, die der Mensch lösen wird, wenn er den ihm gebührenden Platz in der Welt einnimmt. Der Krieg gegen den Tod wird der Hauptkrieg der Menschheit sein, wenn die Menschen einander nicht mehr bekriegen werden. Der Mensch kann und muß lange auf dem Planeten leben, den er so einrichten wird, daß es sich gut auf ihm lebt.

Wenn wir hieran denken, wie zynisch und abstoßend erscheinen uns dann die Gedankengänge der Leute, die die Profite aus einem Atomkrieg schon vorher errechnet haben!

Aber die Menschheit ist vernünftig genug, sich bei der Wahl zwischen Tod und Leben für das Leben zu entscheiden.

*Die  
Menschheit  
entscheidet  
sich — für  
den Frieden*

Hiervon zeugen die zahllosen Unterschriften unter die Forderung, die Atombombe zu verbieten und diejenigen als Kriegsverbrecher zu bezeichnen, die es wagen sollten, einen Atomkrieg zu beginnen. Hiervon sprechen immer lauter — in Aufrufen und Resolutionen, in Rundfunkreden und Zeitungsartikeln — Wissenschaftler, Schriftsteller, Arbeiter und Bauern in allen Ländern der Welt.

Am lautesten und überzeugendsten aber spricht hiervon die rasche Entwicklung des Sowjetlandes, des Landes des Sozialismus, und das unentwegte Vorwärtsschreiten der Menschheit auf dem Wege zum Kommunismus, der unseren Planeten so umgestalten wird, daß es sich für alle werktätigen Menschen gut darauf leben läßt.

## Berichtigung

Seite 25	unt. Marginalie: verwirrt statt versiert
Seite 123	Zeile 28: hinter dem ersten Wort fehlt das Wort <b>beträgt</b>
Seite 271	letzte Zeile: Polygreifer statt Polypgreifer
Seite 322	bei Projekt: vorwerfen statt verwerfen
Seite 323	bei Richtstrecke: <b>Sohlen</b> statt <b>Solen</b>
Seite 323	<b>Sohle</b> statt <b>Sole</b>

die Geschichte berichten.

ien ermöglicht, erzuschweben, dem Italiener s in seiner Ab- te aus Leinen ausoviel, kann springen.“ Er

*Der Erfinder  
des  
Fallschirms*

inzose *Joseph*  
achte der Er-  
n den Schirm  
– hinein und

Glocke an,  
einem hohen

*Der erste  
Fallschirm-  
absprung*

r Fallschirm  
arate waren  
n Abstürze,

...ten es not-

... eine Vorrichtung zu erfinden, um das Leben dieser mutigen Menschen im Falle eines Flugzeugunglückes zu retten.

Nun glaubt aber nicht, daß die ersten Fallschirme schon die Form hatten oder schon aus Seide hergestellt waren wie die heutigen Fallschirme.

Spannt einmal einen Regenschirm auf, denkt euch den Stock in der Mitte weg und an den unteren Rand des Schirmes einen festen Reifen. An diesem Reifen waren viele Schnüre angebracht, an denen ein Ring mit einem Sitz hing. So etwa sahen die ersten Fallschirme aus.

Erst im Jahre 1911 wurde die bis dahin bestehende Speichenkonstruktion der Fallschirme, also das feste Gerippe, von dem russischen Erfinder *Glebom Jewgenewitsch Kotelnikow* in die heutige Form umgewandelt.

So wurde der Fallschirm, den man zu jeder Zeit unter beliebigen Bedingungen benutzen kann, geschaffen.

Dieser von dem russischen Erfinder konstruierte Fallschirm unterscheidet sich nur wenig von den heutigen. Der Schirm selbst bestand aus Seide und den Seilen mit dem Hängesystem, mit dessen Hilfe der Pilot den Fallschirm am Körper befestigt. Der Schirm lag zusammengefoldet in einem leichten Metalltornister mit aufklappbarem Deckel, den der Pilot auf dem Rücken trug. Er öffnete sich durch das Reißen an einer Schnur, die mit dem Schloß des Tornisterdeckels verbunden war. Der Schirm wurde durch Spezialfedern aus dem Tornister gedrückt und konnte sich entfalten.

In dieser Zeit hat der Fallschirm seinen Siegeszug um die Welt angetreten, und wir wollen euch zeigen, welchen großen Nutzen er zum Wohle der Menschheit hat.

*Die Anwendung des Fallschirmes ist sehr vielseitig*

Die verunglückte Mannschaft des Luftschiffes „Italia“ wurde in der Arktis mit Lebensmitteln und Medikamenten versorgt, die mit Hilfe von Fallschirmen abgeworfen wurden.

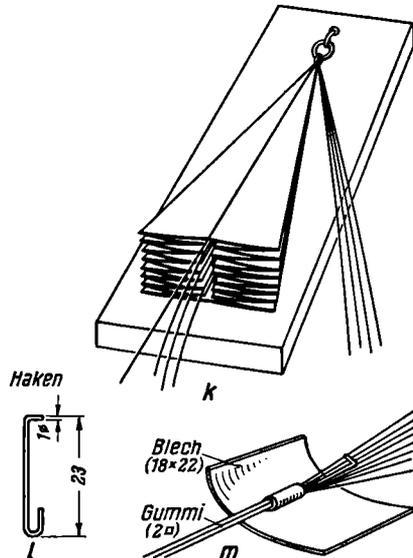
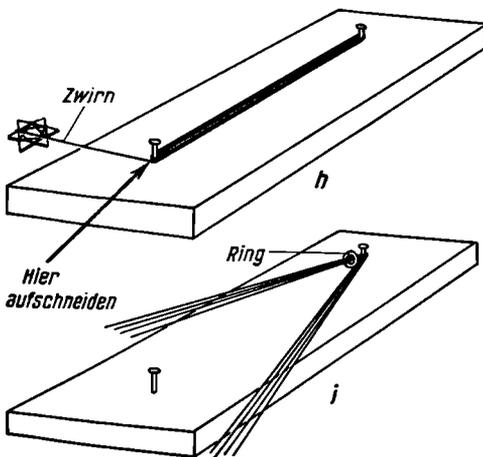
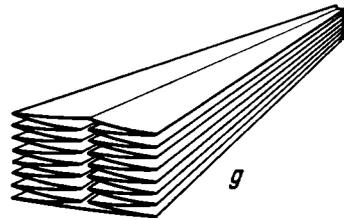
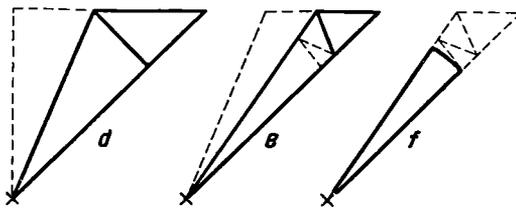
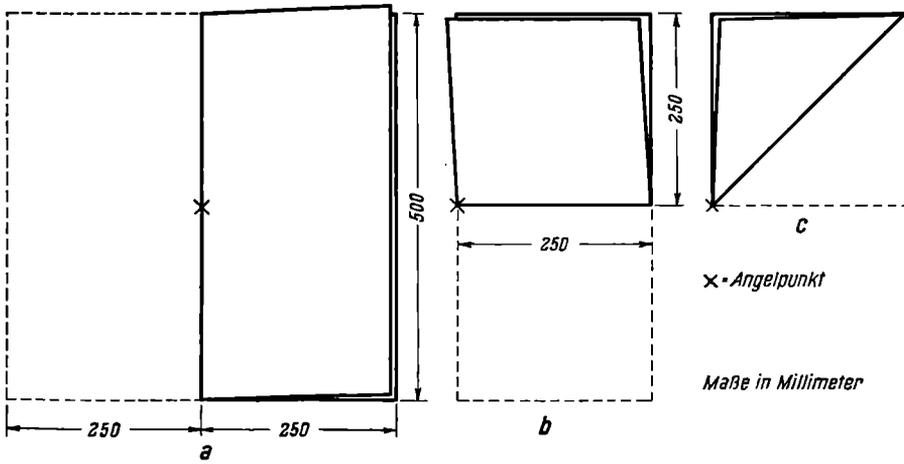
In unzähligen Fällen wurden schon Menschen gerettet; die dringend ärztlicher Hilfe bedurften. Ärzte und Krankenschwestern wurden mit Flugzeugen schnell in abgelegene Gegenden gebracht, wo sie gebraucht wurden. Hier sprangen sie mit Fallschirmen ab und begannen ihre Arbeit. In den großen Waldgebieten der Taiga, in denen in den heißen Sommermonaten oft Waldbrände ausbrechen, werden Fallschirmmannschaften mit Flugzeugen zur Brandstelle befördert.

Auch der Wissenschaft, die an der Erforschung der Stratosphäre arbeitet, dient der Fallschirm als ein wichtiges Hilfsmittel. Man läßt leichte Ballonsonden aufsteigen. Solch ein Ballon trägt ein Kästchen mit Geräten, die automatisch Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit aufzeichnen. Hoch oben in der Stratosphäre, wo die Luft viel dünner ist als bei uns, platzt dann der mit Gas gefüllte Ballon infolge des höheren Gasdruckes, und das Kästchen mit den wertvollen Geräten gleitet an einem Fallschirm unbeschädigt zur Erde.

Nach dieser kurzen Einleitung wollen wir an die Arbeit gehen.

*Bauanleitung*

Wir bauen uns ein Katapult-Fallschirmmodell. Mit Hilfe des Katapultes aus Gummiband können wir unser Modell 6 bis 8 m hochschleudern, dann öffnet sich die Kuppel, und der Schirm schwebt langsam nach unten. Wir brauchen festes Seidenpapier oder dünnes Schreibpapier, Zwirnsfaden, Gummiband (120 mm lang und  $2 \times 2$  mm Querschnitt), Eisendraht (1 mm Durchmesser), Tischler- oder Büroleim oder das bekannte Rudol 333. Nachdem wir uns mit der Zeichnung und der Baubeschreibung vertraut gemacht haben, können wir beginnen.



*Es ist wichtig,  
sorgfältig  
und sauber  
zu falten*

Wir nehmen unseren Bogen Seiden- oder Schreibpapier und schneiden uns ein quadratisches Stück von  $500 \times 500$  mm zurecht. Diesen Bogen müssen wir zur Hälfte (a) und nochmals zur Hälfte (b) falten, so daß wir vier gleiche Teile erhalten.

Dann wird er nochmals diagonal zur Hälfte gefaltet, und wir erhalten ein Dreieck (c).

Unser großer Bogen ist jetzt in 8 Teile gefaltet. Das Dreieck wird noch einmal und nochmals gefaltet. Unser großer Bogen ist schließlich 32mal geteilt (d und e).

Jetzt wird die schmale Seite des Dreiecks (f), wie es die Zeichnung zeigt, halbrund geschnitten und die Spitze 2 bis 3 mm abgeschnitten, aber nicht mehr, sonst erhaltet ihr ein zu großes Loch in der Mitte des Schirmes. Wenn wir das Blatt nun auseinanderfalten, haben wir die Fallschirmkuppel.

Sie muß aber noch gefalzt werden, eine Rippe muß nach innen, die nächste nach außen gekniff werden, wie wir es bei einer Ziehharmonika haben.

Diese Arbeit müßt ihr sehr sorgfältig ausführen. Ihr müßt unbedingt darauf achten, daß die Kniffe genau auf die Linien fallen, die sich beim ersten Falten des Blattes ergeben haben. Die Dreiecke müssen untereinander genau gleich sein. Die gekniffte Form hat 16 Streifenpaare, je 8 an jeder Seite (g).

Die Fallschirmkuppel haben wir nun fertig.

*Die Seile  
werden  
befestigt*

Als nächstes stellen wir die Seile her. Jedes einzelne Seil muß  $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie unsere gekniffte Kuppel und alle Seile müssen gleichlang sein.

Wir können nun 8 oder 16 Seile am Fallschirm befestigen. Wir begnügen uns aber mit 8, die wir folgendermaßen anfertigen: Wir nehmen ein Brett (700 mm lang), schlagen 2 Nägel hinein, die 650 mm weit auseinander sein müssen. Am vorderen Nagel wird der Zwirnsfaden befestigt und um beide Nägel viermal herumgelegt (h).

Dann schneiden wir die Fäden auf, und zwar an dem Nagel, an dem die Wicklung angefangen und aufgehört hat. Von den aufgeschnittenen Fäden nehmen wir 4 und ziehen diese durch einen Ring, der 5 bis 6 mm Durchmesser hat und den wir aus 1 mm starkem Draht vorher gebogen haben. Für die Herstellung des Ringes eignet sich am besten eine kleine Rundzange.

*Nicht zuviel  
Leim, nur  
leicht ein-  
streichen*

Den Ring schieben wir bis an das Ende der Fäden, das wir nicht aufgeschnitten haben, und befestigen ihn dort (i).

Jetzt müssen wir die Seile an der Kuppel anbringen. Dies können wir leicht mit flüssigem Tischlerleim oder Rudol machen. Wir schlagen einen

Nagel in unser Brett, stecken den Ring mit den Seilen darauf und biegen den Nagel um, damit der Ring nicht abspringen kann. Die gefaltete Kuppel wird nun auf das Brett gelegt, und zwar so, daß die Spitze genau da an den Ring stößt, wo wir die Seile durch einen Knoten befestigt haben. Ein Seil bestreichen wir nun mit Leim, wobei wir Obacht geben müssen, daß nur so viel vom Faden mit Leim bestrichen werden darf, wie auf die Kuppel aufgeleimt wird. Der mit Leim bestrichene Faden wird nun genau auf der Bruchlinie der Kuppel entlanggelegt und festgeleimt (k). Zwei Kniffe der Kuppel werden umgewendet und auf dieselbe Art und Weise das zweite Seil aufgeklebt.

Während der Leim an den Fäden trocknet, wird das Häkchen für das Katapult vorbereitet. Wir verwenden dazu den gleichen Draht, aus dem wir den Ring angefertigt haben, schneiden uns ein Stück von 35 mm ab und biegen daraus ein Häkchen (l). Die freien Enden der Seile werden miteinander verbunden und an dem gebogenen Häkchen befestigt. Ebenso wird auch das Gummiband (2×2 mm Querschnitt, 120 mm Länge) daran angebracht. Beides wird mit Hilfe einer Flachzange in ein dünnes Blech oder Bleiplättchen (18×22 mm) gewickelt (m), das heißt, Seile und Gummi werden mit dem Häkchen des Katapultes fest verbunden.

Dann können wir an die Erprobung des Modells gehen. Wir haken das Häkchen des Katapultes am Ring, der sich an der Kuppelspitze befindet, ein, nehmen die Kante der zusammengefalteten Kuppel in die linke Hand, wobei wir darauf achten müssen, daß wir die Fäden festhalten. Den Gummi nehmen wir in die rechte Hand und ziehen ihn bis zur doppelten und dreifachen Länge aus.

Zuerst müssen wir die Kuppel aus der linken und dann den Gummi aus der rechten Hand loslassen. Das Modell schnellst nun aufwärts. Das Häkchen des Katapultes springt aus dem Ring. Last und Seile verlagern sich unter die Kuppel. Am Kulminationspunkt (Gipfelpunkt, höchste Stelle, die der Fallschirm erreicht) öffnet sich die Kuppel, und das Modell schwebt langsam herab.

Wenn sich mehrere Freunde Fallschirme bauen, machen wir euch den Vorschlag, die Schirme farbig anzustreichen, damit sie leuchten und schöner aussehen. Ihr könnt sie leicht mit Aquarellfarben oder farbiger Tinte bemalen.

(Nach Pionierbauplan Nr. 2)

*So startet  
der  
Fallschirm*

## Der Kampf mit dem Dnepr

Von Samuil Marschak

Dnepr, Strom aus wilder Wucht,  
bald erfährst du Menschenzucht!  
Von  
der Höhe  
wirst du  
springen,  
viele  
Räder  
wirst du  
schwingen.

„Nein“, erwiderte der Fluß.  
„Nimmermehr, und damit Schluß.“

Schon ragt im Strome riesenhaft  
aus Eisen eine Wand,  
und zwischen Strom und Menschenkraft  
ist jetzt ein Kampf entbrannt.

Als erster tritt  
nun auf den Plan  
ein zwanzig Tonnen  
schwerer Kran.  
Er hält  
in ausgestreckter Hand  
den Eisenhammer  
fest umspannt.  
Ihm folgt  
der Bohrer  
spindeldürr,  
sein Dreifuß  
zittert mit Geklirr.  
Die Lanze  
jagt er ins Gestein  
und bohrt sie kreischend  
tief hinein.

Der Riesenbagger  
schuftet mit.  
Er schlägt sein Maul  
in den Granit.  
Und Funken jagen  
übern Fluß  
und Dampf  
und Staub  
und Rauch  
und Ruß.

Dort, wo unlängst Boote schwammen,  
stehen heute große Rammen.

Da, wo einst das Schilfgras sang,  
hallt jetzt harter Eisenklang.

Dort, wo sonst die Fische tollten,  
sprengt das Pulver Stein und Schollen.

Auf dem Dnepr funkt ein Licht —  
linkes Ufer gibt Bericht:  
Aus den zwanzig Mischmaschinen  
quellen die Betonlawinen.  
Hundert Loren voller Sand  
schaffen wir bereits an Land.  
Bitte, meldet  
mit Signalen:  
Habt ihr auch so hohe  
Zahlen?

Auf dem Dnepr funkt ein Licht —  
rechtes Ufer gibt Bericht:  
Alle Mann sind  
auf der Stelle.  
Jeder Hammer,  
jede Kelle,  
jede Winde,  
jeder Kran  
führen durch den  
Großen Plan.  
Tag  
und Nacht,  
Tag  
und Nacht  
tobt  
der Kampf,  
tobt  
die Schlacht.

Und bald ragen überall  
Riesenpfeiler wie ein Wall.  
Machtlos trachten wilde Wellen,  
diese Pfeilerwand zu fällen.

Dnepr, Strom aus wilder Wucht,  
bald erfährst du Menschenzucht.

Damit  
stürzende Lawinen  
unterjochter  
Wasserflut  
schnell bewegen  
die Maschinen  
und die Züge  
voller Glut,  
Damit  
jede  
dieser  
Tonnen

kostenloser  
Wasserkraft,  
für den Arbeiter  
gewonnen,  
Erde  
und Getreide schafft.  
Daß in jeder  
Arbeitsstätte  
der Elektromotor  
singt  
und der Strom  
aufs Land,  
in Städte  
helles Licht  
für alle  
bringt.

Deutsch von Michael Hell

## Ein Pionier des Werkzeugmaschinenbaues

Leben und Arbeit des Nationalpreisträgers Moritz Schöbel

Von Fritz Pachtner

Sicher habt ihr schon mal von einer *Werkzeugmaschine* gehört. Das ist eine Maschine, die der Mensch an Stelle von Handwerkszeug benutzt, um schneller, leichter und präziser Einzelteile herstellen zu können. Ein wichtiges und weit verbreitetes Beispiel für eine Werkzeugmaschine ist die *Drehbank*, mit der der Drechsler und Mechaniker arbeitet. Ein zu bearbeitendes Werkstück wird auf dieser Drehbank eingespannt und in schnelle Umdrehung versetzt. Dann wird ein scharfgeschliffener Stahl an das schnell umlaufende Werkstück herangeführt, so daß er einen *Span* abschält, ähnlich wie bei einem Hobel. Dadurch kann man mit einiger Geschicklichkeit dem Werkstück bestimmte Formen geben. Zum Beispiel läßt sich ein Zylinder, ein Kegel, eine Kugel, eine Scheibe, ein Stift, eine Schraube oder dergleichen aus ihm herstellen, so schnell, genau und gleichmäßig, wie es mit reiner Handarbeit kaum möglich wäre. Man sieht also,

*Die Maschine  
als  
Werkzeug*

die Drehbank, die schon sehr alt ist, ist eine vorteilhafte Erfindung, ohne die der Bau moderner Maschinen, von Autos, Lokomotiven, aber auch von Uhren und mechanischen Geräten in Serien- und Massenproduktion unmöglich wäre.

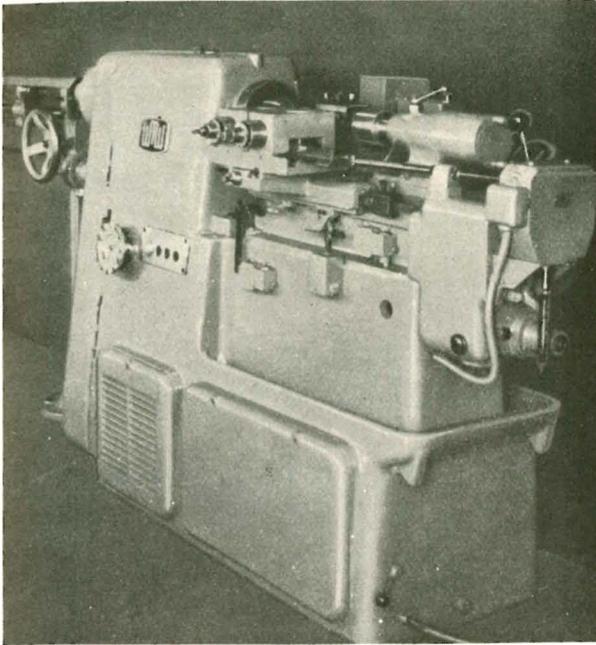
*Höhere  
Ansprüche  
fordern  
bessere  
Maschinen*

Aber die einfache Drehbank, wie wir sie heute noch beim Drechsler oder Mechaniker finden, hat den Maschinenbauern schon lange nicht mehr gefallen und nicht mehr genügt. Sie arbeitete ihnen zu langsam, und außerdem erforderte sie trotz ihres elektrischen Antriebs immer noch ziemlich viel Handarbeit. Man mußte das Werkstück ein- und ausspannen, den *Drehstahl* an die richtige Stelle führen und noch viele andere Arbeitsgänge verrichten. Also machten sich die Konstrukteure an die Arbeit und schufen im Laufe vieler Jahre allmählich das, was wir heute einen *Drehautomaten* oder einfach *Automaten* nennen.

Ein solcher Automat ist eine sehr kompliziert aufgebaute Maschine, die dem Menschen viel Arbeit abnimmt, weil sie sämtliche Arbeitsgänge selbsttätig ausführt, so daß ein einzelner Dreher eine ganze Anzahl solcher Maschinen bedienen kann. Drehautomaten sind heute fast unentbehrlich, wenn es sich darum handelt, bestimmte Metallteile in großer Menge billig und genau herzustellen. Das ist zum Beispiel der Fall bei Schrauben, Stiften, Rädchen, Uhrteilen und tausenderlei anderen Spezialteilen, die wir heute in der Technik, im Maschinenbau und in der Feinmechanik brauchen.

*Maschinen-  
leistungen  
gesteigert*

So hatten die Erfinder auf diesem Gebiet schon seit Jahrzehnten ein großes Arbeitsfeld vor sich: Automaten zu schaffen, die immer schneller arbeiteten, die immer genauere und billigere Teile lieferten und die möglichst wenig Ansprüche an die Bedienung stellten. Denn es war natürlich besser, wenn ein einzelner Mann zehn Automaten überwachen und bedienen konnte, als wenn er nur mit zweien fertig wurde. Das Wesentliche solcher Automaten besteht darin, daß eine ganze Reihe von Werkzeugen, wie Drehstähle und Bohrer, in der verschiedensten Gestalt an der Maschine vorhanden sind und daß diese Werkzeuge durch kunstvolle *Steuerungseinrichtungen* nacheinander in der richtigen Reihenfolge an das schnell umlaufende Werkstück herangeführt werden und es bearbeiten. Das Material wird dem Automaten meist in Stangenform zugeführt, das sich automatisch immer wieder ein Stück vorschiebt. Dann fallen die Werkzeuge nacheinander über das Ende der Stange her, drehen und bohren an ihm und stechen schließlich ein Stück davon ab, das dann als fertig bearbeitetes Drehteil, als Schraube zum Beispiel, in einen Behälter fällt. Das geht in wenigen Sekunden vor sich. Tausende solcher Teile kann die Maschine in kürzester Zeit herstellen.



Automatische  
Drehmaschine  
„Magdeburg“,  
genannt der  
„Rasende  
Magdeburger“

Es ist verständlich, daß nur sehr fähige Ingenieure imstande sind, solche Maschinen, von denen man die verschiedensten Arten braucht, zu konstruieren und zu bauen, vor allem, wenn es sich darum handelt, die Maschine immer schneller und besser arbeiten zu lassen.

Einer von diesen fähigen Werkzeugmaschinen-Konstrukteuren in der Deutschen Demokratischen Republik ist der Nationalpreisträger *Moritz Schöbel*. Er hat einen Drehautomaten geschaffen, der noch wesentlich schneller und billiger als die bisherigen Maschinen arbeitet und den man deshalb den *Rasenden Magdeburger* genannt hat. Ein Beispiel für das Arbeiten dieser Maschine: Für Wälzlager braucht man im Maschinenbau bestimmte Ringe, die man auf einem Automaten herstellt. Bei den besten bisherigen Automaten hatte die Herstellung eines solchen Ringes 271 Sekunden gedauert. Der Rasende Magdeburger schafft es in 180 Sekunden. Er spart somit bei 1000 Stück über 2½ Stunden ein. Die neue Maschine kann auch viel einfacher und schneller eingerichtet und bedient werden als die alten Typen, weil sie nicht die üblichen Schneckenradantriebe und Vorschubkurven hat. Oberingenieur Schöbel hat also mit der Konstruktion dieser neuen Maschine einen sehr wichtigen Beitrag zur Erfüllung des Fünfjahrplans geleistet.

*Ein wichtiger  
Beitrag zum  
Fünfjahrplan*

*Durch Fleiß  
und Arbeit*

Wie kam nun Moritz Schöbel zu seiner Leistung? Der junge Moritz interessierte sich schon früh für Maschinen und für alles Technische. Ingenieur zu werden war sein größter Wunsch. So brennend war dieser Wunsch, daß dem jungen Schöbel die Ausbildung gar nicht schnell genug gehen konnte. So kam es, daß er mit eisernem Fleiß studierte und schon als Neunzehnjähriger sein Ingenieurexamen mit Auszeichnung ablegen konnte. Nur wer den Gang der Ingenieurausbildung kennt und weiß, was ein junger Ingenieurstudent alles in sich aufnehmen muß, kann ermessen, welcher Leistung es bedurfte, um in so jugendlichem Alter die Prüfung mit dem höchsten Lob zu bestehen.

Nach dem Examen hieß es für den jungen Ingenieur, sich die praktische Erfahrung zu erwerben, die jeder Techniker braucht. Moritz Schöbel tat das in seinen „Wanderjahren“, in denen er in namhaften Maschinenfabriken arbeitete.

So hatte er einen großen Schatz an Erfahrungen gesammelt, als es galt, nach dem Krieg die Fabrikation in der Magdeburger Werkzeugmaschinenfabrik wieder aufzubauen. Er übernahm die Leitung dieses Werkes und ging mit seinen Mitarbeitern tatkräftig an den Wiederaufbau. Hierbei erkannte Moritz Schöbel sofort, daß man neue, fortschrittliche Wege gehen müsse. Er nahm sich die Leistungen der Sowjetunion zum Vorbild und organisierte als erster in der Deutschen Demokratischen Republik eine Wettbewerbsbewegung der technischen Konstrukteure nach dem Vorbild der Wettbewerbe in der Arbeiterschaft. Daneben aber hatte er sich die Aufgabe gestellt, eine automatische Werkzeugmaschine zu schaffen, die die bisherigen Maschinen übertrifft. Das ist Moritz Schöbel in vollem Maße gelungen, und er ist für seine Leistung mit einem Nationalpreis ausgezeichnet worden.

*Nach dem  
Vorbild der  
Sowjetunion*

## **Heinz hat eine Idee**

Von Karl Kempf

Heinz möchte sich gern selbst fotografieren. Er benutzt zu diesem Zweck den großen Spiegel im Kleiderschrank. Auf welche Entfernung muß er die Kamera einstellen, um ein scharfes Bild zu bekommen, wenn er  $1\frac{3}{4}$  m vom Spiegel entfernt steht und die Kamera in Brusthöhe hält?

# Wir machen Kunstseide

Von Helmut Stapf

Um sich von der Natur unabhängig zu machen, hat ihr der Mensch, wie so viele andere Dinge, auch die Herstellung der Seide abgesehen. Naturseide wird aus den Kokons der Seidenraupe gewonnen. Sie lebt auf dem Maulbeerbaum. Mit ihren scharfen Freßwerkzeugen zernagt sie die Blätter und verdaut in ihrem Darmkanal die aufgenommene Zellulose der Pflanzenzellen. Durch feinste Spinnöffnungen scheidet sie bei ihrer Verpuppung aus den zwei Spinndrüsen der Unterlippe einen feinen Schleimfaden aus, der an der Luft zu einem festen Seidenfaden erhärtet. Ein Seidenraupenkokon besteht aus einem endlosen Seidenfaden von ungefähr 3500 m Länge; aus ihm wird ein Seidenfaden von etwa 900 m gewonnen.

*Die Natur  
als Vorbild*

Bei der Herstellung der Kunstseide auf *synthetischem* Wege folgt man dem Vorbild der Natur. Auch hier geht man von der Pflanzenfaser aus. Holz wird mechanisch zerkleinert (Freßvorgang der Seidenraupe), dann durch Lösungsmittel aufgelöst (Verdauung im Raupenkörper) und die Lösung schließlich durch Spindüsen als endloser Flüssigkeitsfaden herausgepreßt. Dieser Schleimfaden ergießt sich in ein *Füllungsbad*, in welchem er sofort erhärtet und anschließend aufgespult wird. So wird die Kupferkunstseide aus gelösten Baumwollabfällen hergestellt. Als Lösungsmittel dient *Kupfertetramminhydroxydlösung*.

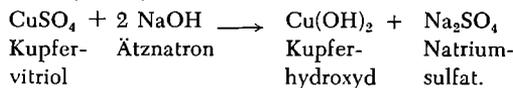
In einem chemischen Versuch können wir das Prinzip des Herstellungsverfahrens leicht demonstrieren.

## *Herstellung der Kupfertetramminhydroxydlösung*

Wir lösen: a) 12 g Kupfervitriol (kristallin) in 300 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser und  
b) 4 g reines Ätznatron in 50 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser auf.

*Kupferkunst-  
seide im  
Versuch*

Dann wird Lösung b in Lösung a gegossen, wobei ein blaugrüner Niederschlag von Kupferhydroxyd entsteht:



Nach dem Absetzen des Niederschlages (dauert lange!) gießen wir die überstehende klare Flüssigkeit vorsichtig ab und geben unter Umrühren zum Niederschlag Leitungswasser, damit die störenden Nebenbestandteile (Natriumsulfat, Kupfervitriol, Natronlauge) herausgelöst und entfernt

werden. Nachdem die Reinigung mit *destilliertem* Wasser mehrmals wiederholt wurde, bringen wir das Hydroxyd auf einen Filter, waschen es nochmals mit destilliertem Wasser und breiten das Filtrierpapier zum Trocknen aus. Nach zwei bis fünf Tagen ist die Trocknung beendet. Diese Menge wird in einem Erlenmeyerkolben mit 25 cm<sup>3</sup> 25%igem Salmiakgeist übergossen und der Kolben mit einem Wattepfropfen verschlossen. Bei kräftigem Umschütteln entsteht eine tiefblaue Lösung von Kupfertetramminhydroxyd, die auch als „Kupferoxydammoniak“ oder „Schweizers Reagenz“ im Handel zu haben ist und die Formel  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$  hat.

### Herstellung der Spinnlösung

Wir bringen in die Kupfertetramminhydroxydlösung 5 g reine Watte, die sich nach mehrmaligem Umschütteln und Umrühren im Laufe eines Tages zu einer *kolloidalen*, spinnfähigen Lösung von Kupfertetramminzellulose auflöst. Die Spinnlösung hält sich unter luftdichtem Verschluss (mit Gummistopfen verschlossener Kolben) lange Zeit.

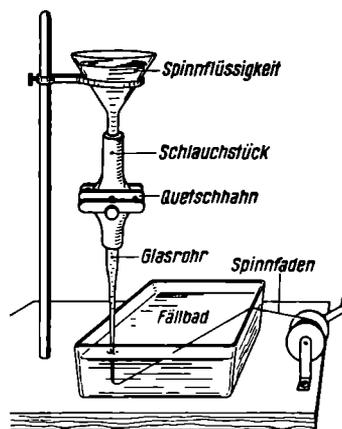
### Der Spinnvorgang

Wir verbinden einen größeren Trichter, der in einem Stativring oder in einer Drahtschlinge hängt, durch ein kurzes Verbindungsstück aus Gummischlauch mit einem L-förmig gebogenen Glasrohr, das zu einer sehr feinen Spitze ausgezogen ist. Nachdem das Schlauchstück durch einen Quetschhahn verschlossen wurde, gießen wir die Spinnflüssigkeit in den Trichter und in eine darunterstehende Wanne das Fällungsbad. Als Fällungsbad verwenden wir entweder

- reines Wasser oder
- 50%ige Schwefelsäure oder
- eine Lösung von 35 g Natriumhydrogensulfat ( $\text{Na HSO}_4$ ) und 6 g konzentrierter Schwefelsäure in 100 cm<sup>3</sup> Wasser. (Größte Vorsicht beim Eingießen der konzentrierten Säure in das Wasser!)

Beim Öffnen des Quetschhahnes fließt die Spinnlösung in dünnem Strahl in das Fällungsbad, verfestigt sich dort und kann mit Hilfe einer kleinen Handkurbel aufgespult oder auf einen Glasstab oder Bleistift aufgewickelt werden.

Die Fällungsbäder verwandeln die blaue Kupfertetramminzellulose in reine Zellulose zurück.



Versuchsanordnung

## Das elektrische Bügeleisen

Von Alfred Scholz

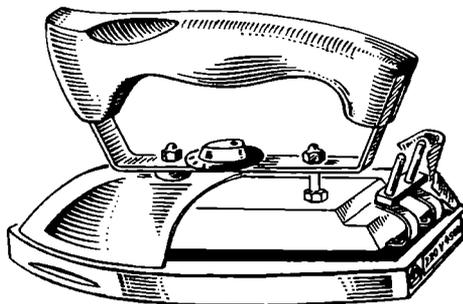
Vor langen Zeiten trugen die Menschen Kleider aus Tierfellen, und die waren recht struppig. Später, als sie lernten, Stoffe zu weben, da wollten sie auch ordentlich in ihren Kleidern und Anzügen aussehen. Die Schneider hatten viel Mühe, die Stoffe zu glätten. Sie haben sie zwar schon immer gebügelt, denn glätten kann man nur mit Hitze und Dampf, aber noch für eure Großmütter war es eine umständliche und zeitraubende Sache, das Bügeleisen zu erhitzen. In den hohlen Bauch des Eisens wurde ein glühender Bolzen oder Holzkohle getan; dabei mußte man sich aber vorsehen, daß der Stoff nicht versengt oder beschmutzt wurde.

Heute bügeln wir schnell und bequem mit unserem elektrischen Bügeleisen.

Wie wird das elektrische Bügeleisen eigentlich warm? Der elektrische Strom wird durch Leitungen zugeführt, meist Drähten aus Kupfer oder Aluminium, die ihm fast keinen Widerstand bieten. Nun gibt es aber Metalle und besonders Metallverbindungen, sogenannte Legierungen, die keine solche guten Leiter sind. Der Strom braucht eine bestimmte Kraft, um ihren Widerstand zu überwinden. Dabei wird der „Widerstandsdraht“ warm, er wird sogar glühend. Die elektrische Energie wird zu Wärmeenergie.

Das gebräuchlichste Widerstandsmaterial für Bügeleisen sind *Chrom-Nickel*-Legierungen. Daraus wird ein dünner Draht oder ein flaches Band, ähnlich dem Weihnachtsbaumlametta, hergestellt. Der Elektriker kann die genaue Länge eines Heizdrahtes ausrechnen, wenn er weiß, welchen Querschnitt der Draht hat, wieviel Volt Spannung die elektrische Leitung hat, welches Widerstandsmaterial benutzt wird und wieviel Wärme er erhalten will. Der Widerstandsdraht muß ein paar Meter lang sein, darum

*Elektrizität  
erzeugt  
Wärme*



Haushaltsbügeleisen

wickelt man ihn zu Spiralen auf oder legt ihn um eine Glimmerplatte, um Platz zu sparen.

*Die Isolation  
muß hitze-  
beständig  
sein*

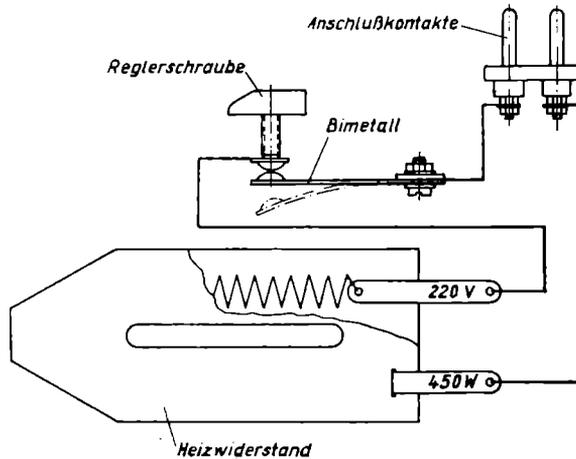
Damit der Strom sich keinen anderen Weg sucht, werden die Drähte isoliert, und der elektrische Strom wird dadurch gezwungen, nur durch den Heizwiderstand zu fließen. Mit Gummi ist aber hier nichts zu erreichen, denn Gummi verschmort beim Erhitzen, und es entsteht Kurzschluß. Man verwendet zur Isolation der Heizspiralen kleine Perlen aus Steatit (einer keramischen Masse) und für die Bandwiderstände Glimmer und in einzelnen Fällen Asbest. Fertige Einbauwiderstände sind in vielen Formen in den Elektrowerkstätten vorrätig. Auf ihren *Anschlußfahnen* sind die Spannung und die Leistung, für die sie berechnet sind, aufgedruckt.

Damit die Wärme gut an die Eisensole, die blanke Fläche, die über das Tuch gleitet, gelangt, muß der Heizwiderstand dicht aufliegen. Das bewirken die beiden Schraubenmutter, die den eisernen Kern fest auf den Widerstand pressen. Geschieht das nicht, so bilden sich Hohlräume um den Heizdraht, und die Wärme kann dort nicht abgeleitet werden. Sie staut sich, der Draht wird an dieser Stelle immer heißer und brennt schließlich durch. Oft geht das nicht so schnell, er verzundert nur langsam bei zu hoher Temperatur. Schließlich ist das Bügeleisen aber doch entzwei. Als Schutz gegen Überhitzung, die auch dem Gewebe schadet, kann man einen Temperaturregler einbauen. Sein Hauptteil ist ein *Bimetallstreifen*. Dieser besteht aus zwei verschiedenen Metallen, zum Beispiel Invar (einer Eisen-Nickel-Legierung) und Messing (einer Kupfer-Zink-Legierung), die sich bei Erwärmung nicht gleichmäßig ausdehnen. Sie sind fest aufeinander gewalzt oder aufeinander gelötet. Dehnt sich jetzt bei Temperaturerhöhung der eine Streifen stärker aus, so biegt sich das Bimetall zwangsläufig und öffnet einen Kontakt. Damit ist der Stromfluß unterbrochen. Das Bügeleisen kühlt solange ab, bis der Bimetallstreifen wieder seine ursprüngliche Form annimmt, den Kontakt schließt und der Strom wieder fließen kann. Der Temperaturregler läßt sich auf verschiedene Temperaturbereiche einstellen, indem man die Entfernung der Reglerkontakte verändert. Dadurch kann sich das Bimetall mehr oder weniger durchbiegen und damit mehr oder weniger heiß werden, ehe es den Stromkreis unterbricht. An Stelle des selbsttätigen Reglers findet man oft auch einen kleinen Schalter, mit dem man den Strom ebenfalls unterbrechen kann, wenn das Eisen zu heiß wird.

*Automatische  
Temperatur-  
regelung*

*Dem Zweck  
entsprechend*

Es gibt nun viele verschiedene Bügeleisen. Ein normales Haushaltseisen wiegt 3 kg und nimmt 450 Watt elektrische Leistung auf. Für die Reise braucht man eins, das leichter und für zwei verschiedene Spannungen zu gebrauchen ist. Je nachdem, ob man 220 Volt oder 110 Volt vorfindet,



Schaltung eines Bügeleisens

braucht man nur die Anschlußstifte entsprechend zu vertauschen und den Stecker zu drehen. Es gibt auch Bügeleisen, deren hohlen Bauch man mit Wasser füllen kann, das beim Erhitzen kocht. In der Sohle des Eisens sind einige kleine Löcher, durch die der Dampf austritt. Der Stoff braucht also nicht besonders angefeuchtet zu werden.

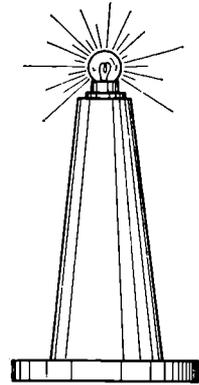
In Ländern, die sehr viel elektrischen Strom erzeugen, gibt es Bügeleisen ohne Anschlußschnur. Der Strom wird in einen heizbaren Untersatz geleitet, in den das Eisen hineingestellt wird. In sehr kurzer Zeit (20 bis 30 sec) ist es dann auf die nötige Temperatur erhitzt und wird, wenn man es für einen Augenblick absetzt, automatisch nachgeheizt. Das ist sehr praktisch, die hinderliche Schnur fällt weg. Aber dafür wird die erzeugte Wärme nicht voll zum Bügeln ausgenutzt. Der Fachmann sagt: Das Gerät hat einen schlechten Wirkungsgrad.

Neuerdings nimmt man als Heizleiter nicht nur Metalle, sondern auch *Siliziumkarbide* (das sind Kohlenstoffverbindungen aus Koks und Quarz), die einen hohen Widerstand haben und praktisch nicht „durchbrennen“. Dieses Bügel„eisen“ besteht ausschließlich aus keramischen Stoffen, nur die Anschlußstifte sind aus Metall.

*Bügeleisen  
aus Keramik*

Außer den Bügeleisen, die wir im Haushalt gebrauchen, gibt es noch besonders schwere Schneidereisen, kleine Hut- und Handschuhmacherform-eisen und andere Spezialeisen. In ihnen allen wird durch den elektrischen Strom Wärme erzeugt, die uns die Arbeit erleichtert, zu der wir sonst viel mehr Mühe und Zeit aufwenden müßten.

## Blinkfeuer für ein Leuchtturmmodell



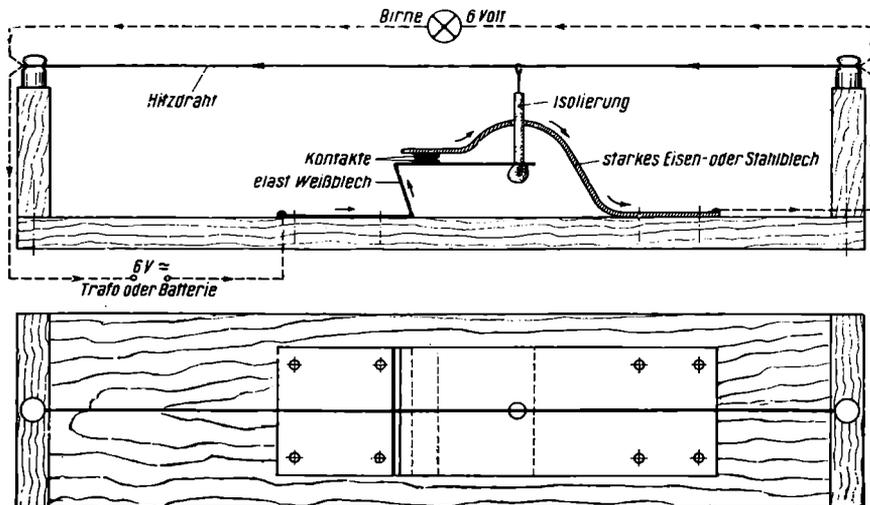
Blink- und  
Blitzfeuer

Ein Blinkfeuer ist ein Lichtzeichen zur Orts- und Richtungsbestimmung für Schiffe und Flugzeuge. Blinkfeuer — auch Leuchtfener genannt — sind auf Leuchttürmen, Feuerschiffen und Leuchtbojen angebracht. Die Dauer des Aufleuchtens beträgt bei einem Blinkfeuer mehr als 2 sec, kürzere Lichtzeichen bezeichnet man als Blitzfeuer.

Nach der vorliegenden Bauanleitung könnt ihr ein Blinkfeuer für einen Leuchtturm selbst bauen. Die Ausführung des Turmes bleibt der Erfindungsgebe des einzelnen überlassen. Die Maße für das Gerät erhalten wir, wenn wir die einzelnen Teile nachmessen und die gefundenen Werte verdoppeln.

Bau-  
anleitung

Wir beginnen mit der Grundplatte und den beiden Seitenlinien, die aus einem Brettchen von etwa 10 mm Stärke zurechtgeschnitten werden. Die



Befestigung der Seitenteile auf der Grundplatte erreichen wir durch Leimen, Nageln oder mit kleineren Holzschrauben. Als nächstes fertigen wir die Kontaktfedern an. Die untere biegen wir aus einem Streifen elastischem, federndem Weißblech zurecht, das uns eine alte Konservenbüchse liefert. Genauso wird nach der Zeichnung die obere Feder aus stärkerem Eisen- oder Stahlblech gebogen. Bevor wir jetzt die beiden Federn mit kleinen Nägeln oder besser mit Holzschrauben auf der Grundplatte befestigen, löten wir noch die beiden Kontakte auf. Sie bestehen aus zwei Messingplättchen, die wir aus den Anschlußstreifen einer alten verbrauchten Taschenlampenbatterie zurechtschneiden. Jede Kontaktfeder erhält noch eine Bohrung von etwa 3 bis 4 mm, die, nach Angabe der Zeichnung, übereinanderliegen müssen. Wenn wir die beiden Federbleche montiert haben, spannen wir über das Gerät den Hitzdraht. Ein Stück einer durchgebrannten Heizspirale ist dafür noch lang genug. Zur besseren Wärmeisolation befestigen wir den Draht an zwei kleinen Porzellanisolatoren, die auf den Seitenteilen angebracht werden. Die Verbindung zwischen Hitzdraht und unterer Kontaktfeder stellen wir aus einem Stück Draht her, das wir in einem kleinen Isolierschlauch durch die Bohrungen der Kontaktfedern führen. Sind wir damit fertig, richten wir unser Gerät so ein, daß sich bei gespanntem Hitzdraht die beiden Kontakte berühren und die untere Feder einen leichten Zug nach unten ausübt. Wenn jetzt noch die elektrische Verbindung zwischen Batterie oder Transformator (der sich allerdings nur bei Wechselstrom verwenden läßt) und dem Gerät und der Birne hergestellt wird, können wir unser Leuchtfeuer blinken lassen. Für die elektrische Verbindung eignet sich gewöhnlicher Schaltendraht. Um einen guten Kontakt zwischen den einzelnen Teilen zu bekommen, empfiehlt es sich, die Verbindungen anzulöten.

*Kontakte  
aumlöten*

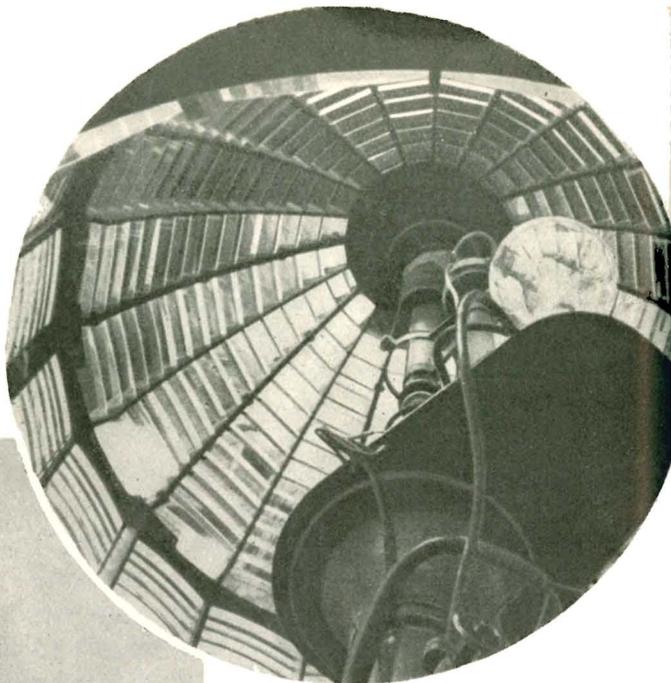
*Gute  
Isolation  
ist wichtig*

Noch eine kurze Erläuterung zur Wirkungsweise des Gerätes. Der Strom fließt über die Kontakte, die einen Unterbrecher darstellen, zu dem parallel mit der Birne geschalteten Hitzdraht und wieder zurück zur Stromquelle. Bei Stromfluß erwärmt sich der Hitzdraht, dehnt sich demzufolge aus und hängt nach unten durch. Da die untere Feder einen leichten Zug nach unten ausübt, wird der Kontakt und damit der Stromkreislauf unterbrochen. Der Draht kühlt sich ab, schließt wieder automatisch den Kontakt und läßt die Birne erneut aufleuchten.

*So arbeitet  
das Gerüt*

## LEUCHTTURM HIDDENSEE

Auf der höchsten Erhebung der Insel Hiddensee, 100 m über dem Wasserspiegel, steht der 30 m hohe Leuchtturm. Drei Leuchtturmwärter wechseln sich in je achtstündiger Dienstzeit ab. Ihre Wohnungen haben sie dicht beim Leuchtturm auf dem einsamen Inselteil.



Steigt man die 100 Stufen im Leuchtturm bis zur Plattform hinauf, so kann man einen Blick in die glitzernde Optik der Beleuchtungseinrichtung werfen. Sie besteht aus 20 Linsen und etwa 600 Prismengläsern, die die Helligkeit der Lichtquelle wesentlich verstärken. In der gläsernen Kuppel brennt eine 2000-Watt-Lampe, deren Licht durch das Linsensystem gesammelt wird und als lange weiße Strahlen in der Dunkelheit über das Wasser gleitet.

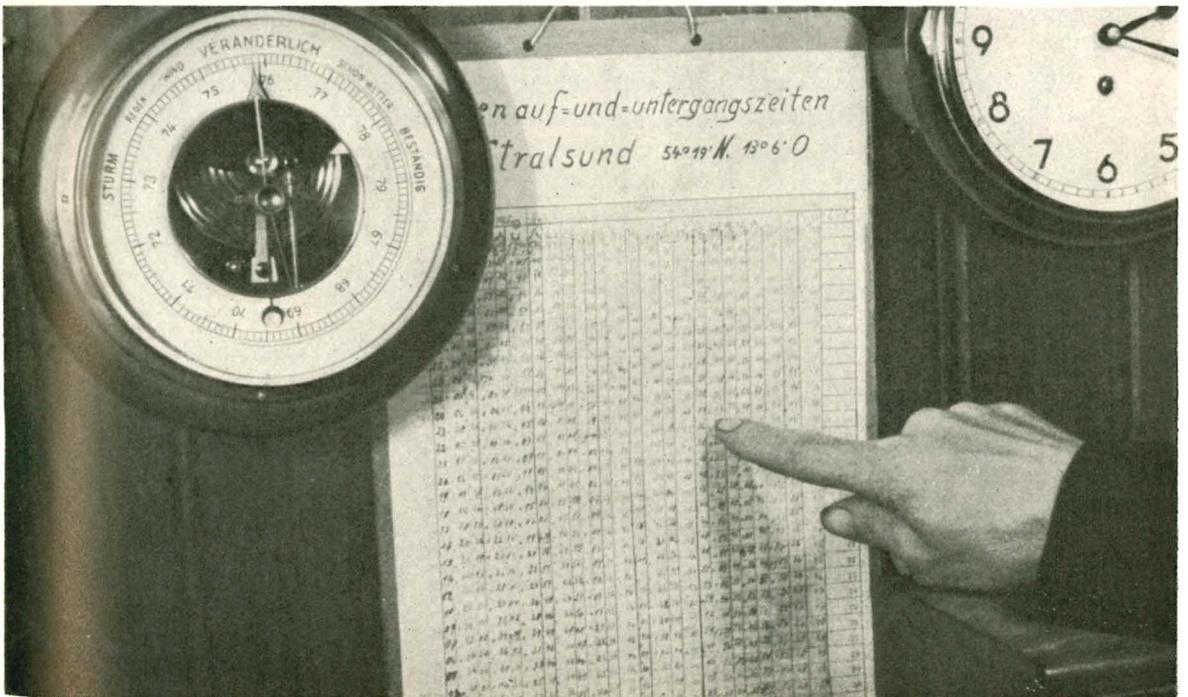
Die Optik der Beleuchtungseinrichtung erfordert eine sorgsame Pflege und Wartung. Die Leuchtturmwärter sind gleichzeitig Handwerker und können kleinere notwendige Reparaturen selbst ausführen.





Neben dem Leuchtturm steht die Sturmwarnanlage: Ein Mast mit einer Querstange, an der bei vorausgesagtem Sturm der Sturm„ball“ hochgezogen wird. In Wirklichkeit ist es kein Ball, sondern zwei senkrecht aufeinanderstehende Scheiben, die aus der Ferne als Ball erscheinen.

Von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang blinkt der Leuchtturm mit seinen Lichtzeichen. Eine genaue Uhr und eine Tabelle mit den Zeiten für Sonnenuntergang und -aufgang sagen dem diensttuenden Leuchtturmwärter, wann die Beleuchtung eingeschaltet werden muß. Das Barometer zeigt an, ob mit Sturm zu rechnen ist, denn auch bei Tage wird die Schifffahrt durch Sichtzeichen gewarnt.



## Die Taktstraße

Von Bernhard Schuster

*Die Fließarbeit senkt den Verkaufspreis*

Die moderne Industrie ist in der Lage, fast alle Gegenstände in Fließarbeit herzustellen. Bei der Fabrikation eines Gegenstandes in Fließarbeit wird der Verkaufspreis geringer, und die Qualität des Erzeugnisses wird meist erhöht. Auf jeden Fall wird erreicht, daß alle Teile gleiche Güte besitzen.

„Wenn das die Ziele der Fließarbeit sind, dann müßten alle Waren nach dieser Methode hergestellt werden, denn wir alle wollen gute Qualität und niedrige Preise.“ Das war die erste Antwort, die ich von meinen jungen Freunden erhielt, die mich gebeten hatten, ihnen das Wort Taktstraße zu erklären.

Das ist richtig! Wenn wir an die Ziele unseres Fünfjahrplanes denken, dann wissen wir, daß er uns mehr Ware bei besserer Qualität und billigeren Preisen bringt. Die planmäßigen HO-Preissenkungen beweisen uns die ständigen Erfolge dieses Weges.

Ich sage „dieses Weges“ und meine dabei unseren demokratischen Aufbau, den Aufbau des Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik.

Dieser Hinweis ist notwendig. Denn bei unserem Bemühen, das Wesen der Fließarbeit zu erkennen, griff Peter zu einem alten Lexikon und suchte unter Fließarbeit nach.

*Fließarbeit mit falschen Zielen*

Dort fand er: . . . Die Fließarbeit bringt große Ersparnisse an notwendigem Arbeitsplatz, Arbeitslohn und besonders an festgelegtem Betriebskapital, indem sich jeweils nur geringe Mengen von Halbfabrikaten in der Fabrik befinden. Die Umsatzgeschwindigkeit und damit die Verzinsung des Gesamtkapitals steigt durch Fließarbeit auf das Vielfache der sonstigen Arbeitsart . . .

Wer diese Erklärung aufmerksam liest, der merkt, daß es hier nicht darum ging, die Fließarbeit für bestimmte Waren einzuführen, um möglichst bald recht vielen Menschen diese Ware geben zu können, sondern es ging darum, den Profit der Fabrikanten zu erhöhen.

Es wundert uns somit nicht, daß die Fließarbeit zuerst in Amerika, in den Ford-Automobilwerken, eingeführt wurde. Henry Ford verdiente. Sein Werk und somit sein Bankkonto wurden immer größer. Er verdiente so viel, daß er sich in vielen anderen Ländern Fabriken aufbauen konnte.

Die Ford-Werke in Deutschland standen in Köln. Auch durch diese Fabriken verdiente Ford. Aber Millionen seiner Landsleute blieben ohne Auto, und Zehntausende besitzen keine Wohnung.

Dafür gibt es wieder Gründe. Fließarbeit ist nur möglich, wenn der Absatz, der Verkauf der Ware, gesichert ist. In Amerika plant man nicht, weil das in einem kapitalistischen Land nicht möglich ist. Die Industriekönige erobern sich die Absatzgebiete. Eroberungen machen, heißt Krieg führen. Krieg heißt Gewinn für einige; für die Völker bedeutet Krieg Elend und Not.

Bei unserem Weg wird die Produktion geplant. Wir brauchen uns keine Absatzmärkte zu erobern. Wir stellen nur das her, was unsere Bevölkerung braucht, und wir fabrizieren in der Menge und in der Qualität, die unsere Bevölkerung wünscht.

Und weil wir alle noch viele, gute Ware gebrauchen können und weil wir uns in den kommenden Jahren immer noch mehr kaufen wollen, deshalb haben auch wir die Fließarbeit in einigen Werken eingeführt, zum Beispiel für Uhren, Radioapparate und Hochseeschiffe.

Die Leistung und Kühnheit unserer Betriebsleitungen und ihrer Arbeiter wird uns sofort klar, wenn wir das Fertiggewicht dieser Erzeugnisse untereinander schreiben:

Taschenuhr	Gewicht	0,05 kg
Radioapparat	„	15,00 kg
Logger	„	350 000,00 kg

Und trotzdem ist es unserer volkseigenen Industrie gelungen, diese Taktstraßen aufzubauen.

Bevor wir einmal in die Produktion der Radioapparate und der Logger hineinschauen wollen, noch ein paar Worte zu den Vorbedingungen, die erfüllt sein müssen, um eine Taktstraße aufzubauen.

*Erste Bedingung:* Die Stückzahl der Serie muß groß genug sein, damit die Einrichtung einer Taktstraße die Produktion nicht zu sehr verteuert.

*Zweite Bedingung:* Die Konstruktion muß in allen Teilen festliegen und der Produktionsablauf muß einwandfrei funktionieren, da Konstruktionsänderungen während der Fabrikation die Produktion sehr hemmen würden.

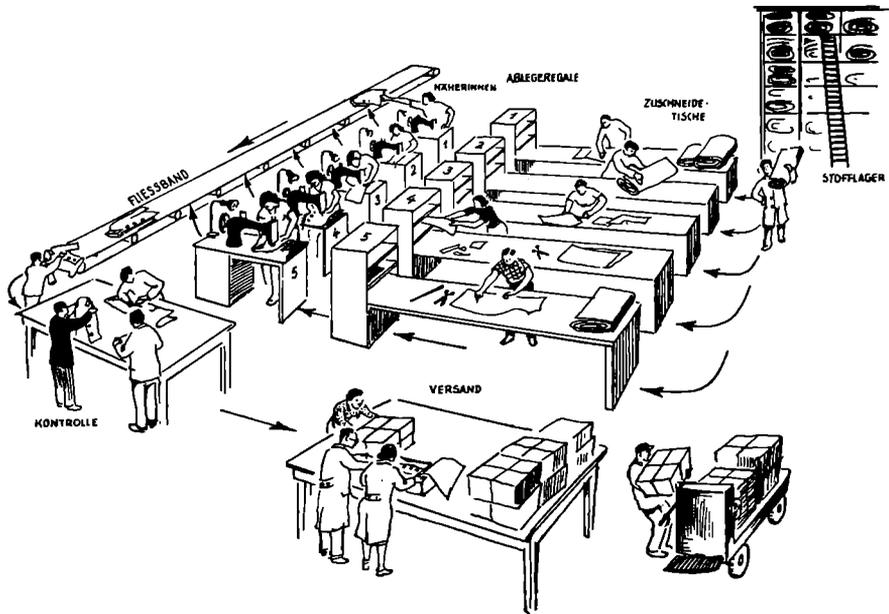
*Dritte Bedingung:* Die Anlieferung von Material und Einbauteilen muß gesichert sein.

Hauptbedingung ist jedoch, daß die nötigen Arbeitskräfte vorhanden sind. Die Arbeitsmethode einer Taktstraße ist folgende:

Nehmen wir ein einfaches Beispiel. In einem Bekleidungswerk soll eine Taktstraße für Herrenanzüge eingerichtet werden.

*Unsere  
Produktion  
richtet sich  
nach dem  
Bedarf*

*Voraus-  
setzungen  
für eine  
Taktstraßen-  
produktion*



*Jeder Arbeiter an der Taktstraße muß die vorgesehene Zeit einhalten*

Jeder Arbeitstakt soll  $2\frac{1}{2}$  Minuten dauern, das bedeutet, daß jede Näherin nach  $2\frac{1}{2}$  Minuten ihren Arbeitsgang beendet haben muß, damit keine Stauung im Arbeitsfluß eintritt.

Das Jackett besteht aus zwei Rückenteilen, je einem rechten und linken Seitenteil, zwei Vorderteilen und aus zwei Ärmeln.

Die Näherin am Arbeitsplatz 1 entnimmt dem Regal ein Rückenteil und ein rechtes Seitenteil, näht beide zusammen.  $2\frac{1}{2}$  Minuten sind noch nicht um. Es fehlt noch das Aufsetzen der Außentasche. Dann werden die zusammengenähten Teile auf das Transportband gelegt und an die nächste Näherin weitergegeben.

Am Arbeitsplatz 2 ist dieselbe Arbeit mit dem linken Seitenteil zu leisten. Wieder werden die Teile über das Transportband an die nächste Kollegin abgegeben.

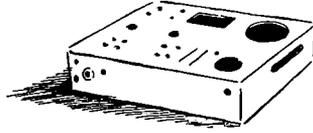
Die dritte Näherin näht zwei Ärmel ein und braucht ebenfalls  $2\frac{1}{2}$  Minuten dazu.

Die vierte macht die Knopflöcher, und so geht es weiter in gleichmäßigen Arbeitstakten.

Am anderen Ende des Transportbandes befindet sich die Kontrollabteilung, die die fertigen Jacken zum Versand weitergibt.

An den Zuschnidetischen werden die Einzelteile vorbereitet, so daß ständig ein Vorrat in den Ablageregalen vorhanden ist.

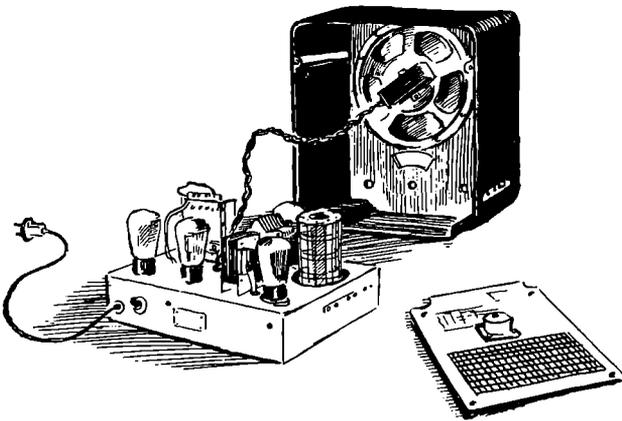
Der Aufbau dieser Taktstraße ist nicht besonders kompliziert.



Schwieriger wird es schon im Funkwerk. Die Taktstraße beginnt wieder mit einem Grundteil. Der Radiofachmann sagt Chassis dazu. Es besteht im allgemeinen aus einem Leichtmetallkasten, der die verschiedensten Öffnungen und Bohrungen in seinen Seitenteilen besitzt. Das Chassis ist die Grundplatte für fast alle Teile des Radioapparates. Darauf werden Transformatoren, Kondensatoren, Widerstände, Röhrensockel montiert und untereinander geschaltet, das heißt durch Leitungen verbunden.

Dieses Chassis wandert auf einem *Transportband* von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz. Jeder Arbeiter hat neben sich einige Fächer mit denjenigen Teilen, die er einbauen muß. Er kennt genau die Schaltung des Apparates. Mehrere Prüfstellen sind außerdem in den Arbeitsprozeß eingeschaltet. Am Ende der Taktstraße ist das Chassis einbaufertig. Wenn ihr bei einem Radiogerät die Rückwand abschraubt (Achtung! Vorher den Stecker aus der Netzsteckdose herausziehen), dann seht ihr das komplette Chassis, das beim Zusammenbau des Radioapparates mit dem Gehäuse verschraubt wird. Der Lautsprecher ist fast immer direkt mit dem Holzgehäuse verschraubt, das gibt einen besseren Ton.

*Radioapparate werden fast immer auf der Taktstraße gebaut*



Die Ausrüstung der einzelnen Arbeitsplätze ist oft recht kompliziert. Besondere Spannvorrichtungen sind notwendig. Spezialwerkzeuge müssen angefertigt werden, und trotzdem ist große Geschicklichkeit der einzelnen Arbeiter erforderlich, um den Gleichtakt nicht zu stören. Bei kurzen Arbeitstakten hat jede Taktstraße einige „Springer“, die alle Ar-

*Springer bei kurzem Arbeitstakt*

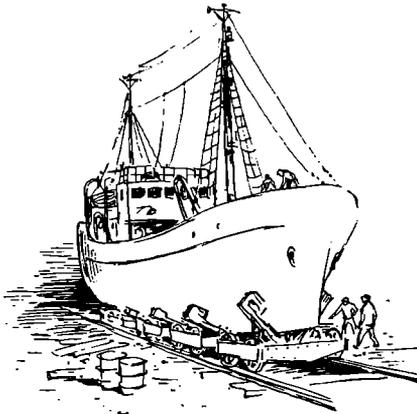
beiten beherrschen und bei Störungen im Arbeitsablauf sofort einspringen können oder bei Ausfall eines Arbeiters durch Krankheit oder andere Ursachen die Vertretung übernehmen.

Wir sehen daraus, daß die Anfertigung der Einzelteile eines Gerätes

*Grund-  
bedingung  
ist eine  
gute Planung*

ebenfalls gut geplant werden muß, um die Taktstraße nicht zum Stillstand zu bringen. Diese Teile werden häufig durch Automaten hergestellt. Bei einem Automaten werden die Arbeitsgänge nicht mehr von dem Arbeiter eingestellt und geleitet. Nur die Materialzuführung wird noch durch Menschenkraft vorgenommen und das Funktionieren des Automaten überwacht. Ein Mann kann meist mehrere Maschinen bedienen. Je mehr Automaten in einem Werk stehen, desto weniger Arbeitskräfte werden gebraucht. Darüber werden wir am Schluß noch einmal sprechen.

Und nun zur Taktstraße in unserer volkseigenen Werft in Stralsund, auf der Logger gebaut werden, die 38 Meter lang sind und 350 000 kg wiegen.



Auch hier beginnt die Straße mit dem Aufbau des Grundgerüsts. Jedoch weicht der Aufbau wesentlich ab vom normalen Schiffbau, der mit der Kiellegung beginnt und bei dem das Schiff auf der Helling fertiggestellt wird. Es wird also während des Aufbaus nicht von der Stelle bewegt. Beim ersten Takt der *Loggerstraße* dagegen wird das Heck, der hinterste Teil des Schiffskörpers, auf die Takt-

straße gesetzt. Als erste Arbeit folgt das Zusammenschweißen mit der nächsten Sektion, dem Hinterpiek. Beide Baugruppen werden durch starke Kräne auf Taktwagen gestellt, die acht Räder haben und auf Eisenbahnschienen rollen können.

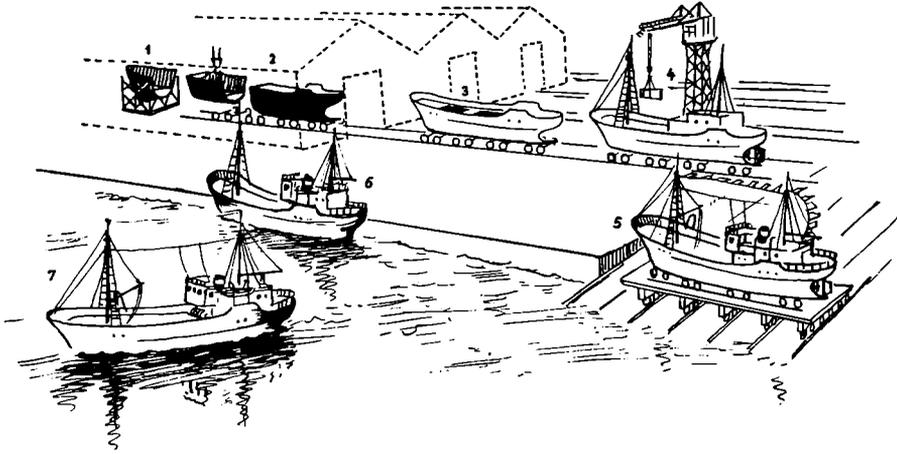
Dann erfolgt das Hinzufügen des Motorraumes. Und so wächst das Grundgerüst des Loggers allmählich, indem der gesamte Schiffskörper auf dem Taktwagen durch die riesige Montagehalle fortbewegt wird.

Zum Vorwärtsbewegen ist Menschenkraft zu schwach. Die *Taktwagen* werden aneinandergehängt und mit elektrischen Seilwinden durch die Halle gezogen. Eine andere Gruppe von Winden zieht den „*Taktzug*“ bis auf die Slipanlage hinauf.

Die Sektionen werden vorher in großen Vorrichtungen, auch *Helling* genannt, zusammengeschweißt.

Auf der Loggertaktstraße wächst das Schiff zunächst nur in der Länge. Wenn es dann die Halle verlassen hat, wächst es in der Höhe. Kräne füllen die großen Hohlräume mit Maschinen und Ausrüstungsgegenständen. Wie ihr auf dem Bild seht, ist die Montagehalle der Schiffswerft so groß,

*Der Bau des  
Schiffskörpers  
dauert  
acht Tage*



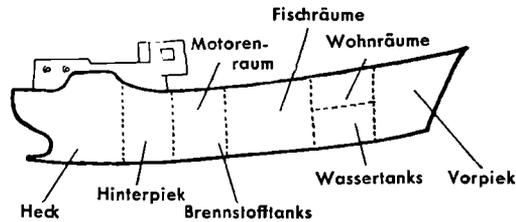
daß drei Taktstraßen nebeneinander sie in der ganzen Länge durchziehen. Die Bauzeit des Loggers beträgt 18 Tage. Wir sehen, daß der Schiffskörper in sieben Volumensektionen untergliedert ist. In acht Tagen ist der Logger so gewachsen, daß er die Halle verlassen kann, um die Aufbauten und Ausrüstungen außerhalb der Halle aufzunehmen. Das ist eine gewaltige Leistung. Ohne dieses Taktverfahren wäre es nicht möglich gewesen, die Zusammenbauzeit auf nur drei Wochen abzukürzen. Unsere Arbeiter und Ingenieure wußten, daß der Aufbau einer Fischereiflotte geschafft werden muß und haben ihre Termine im Loggerprogramm stets gehalten.

Es galt nicht nur die Taktstraße aufzubauen. Die Logger sind vollständig geschweißte Stahlschiffe. Auch diese Bauart war bisher für uns neu und stellte die Schiffswerft vor neue Aufgaben.

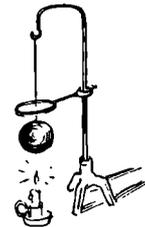
Ihr kennt alle die Tatsache, daß sich Stahl beim Erwärmen ausdehnt und beim Erkalten wieder zusammenzieht. Im Physikunterricht wird oft der Versuch gezeigt, daß eine Kugel, die nur mit einer Kerze

erwärmt wird, nicht mehr durch einen Ring paßt, dessen Öffnung so groß ist, daß sie im kalten Zustand glatt durchfällt.

Viele Tausend Schweißungen werden an dem Schiffskörper eines Loggers ausgeführt. Bei jeder Schweißung dehnt sich der Stahl aus. An der Schweißstelle werden beide Teile, die zusammengeschweißt werden sollen, rotglühend und erkalten sofort wieder. Dadurch entstehen große Spannungen,



*Neue  
Baumethoden  
ergeben neue  
Aufgaben*



die oftmals so groß waren, daß die Teile wieder auseinanderrissen. Neue Schweißmethoden mußten entwickelt werden, und manche Konstruktion wurde geändert. Erst dann lief die Taktstraße ohne Störungen. Bei jeder Taktstraße, die wir besprochen haben, arbeitete das Transportmittel nach einem anderen System.

Im Bekleidungswerk lief es ständig, wie bei einem Förderband auf einer Baustelle.

Im Funkwerk wurde das Chassis aufgesetzt, und das Band bewegte sich *schrittweise* vorwärts, so wie ein Fahrstuhl im Warenhaus, allerdings in horizontaler Richtung.

In der Schiffswerft gibt es kein Transportband. Hier wächst der Taktwagen mit zunehmender Länge des Loggers und wird täglich nur einmal vorwärtsgeschoben.

*Das Takt-  
verfahren  
verkürzt  
die Produk-  
tionszeit*

Zum Abschluß wollen wir uns über den Wert der Automaten klar werden. Die Gegner der Taktstraßen behaupten, daß die Menschen, die an ihnen arbeiten, zur Maschine erniedrigt werden, weil sie oft jahrelang die gleichen Handgriffe tun müssen. Bei unserer Betrachtung erkannten wir, daß die Taktstraßen einen technischen Fortschritt darstellen, wenn wir bald zu guten und billigen Waren kommen wollen oder wenn wir in kurzer Zeit zum Beispiel Logger bauen müssen, um unsere Ernährung zu sichern. Wir wissen aber auch, daß unsere Regierung ständig bemüht ist, die Arbeitsbedingungen zu verbessern. Sie sorgt sich zuallererst um die Menschen, die heute noch eine schwere Arbeit leisten müssen.

Ja! Heute noch, denn der Automat wird uns helfen, die schwere Arbeit zu mechanisieren und die Arbeitszeit in der weiteren Entwicklung für alle Menschen zu verkürzen.

Die Sowjetunion, die immer unser großes Vorbild ist, hat bereits begonnen, in einigen Industriezweigen Automatenstraßen aufzubauen: automatische Zementfabriken und Automatenstraßen, auf denen vollautomatisch Motorenteile — Motorkolben — hergestellt werden. In der Automatenstraße gibt es nur Ingenieure und Techniker, die den Gang der Maschinen überwachen. Auch wir werden in Zukunft Automatenstraßen besitzen, wenn sich unsere Arbeiter in der volkseigenen Industrie soweit geschult haben, daß sie fähig sind, diese komplizierten Anlagen zu bedienen. Das wird geschehen, je besser und schneller wir dem Aufruf unseres großen Freundes Walter Ulbricht folgen, uns zu entwickeln

vom Ungelernten zum Facharbeiter  
vom Facharbeiter zum Werkmeister  
vom Werkmeister zum Techniker  
vom Techniker zum Ingenieur.

## Ruth organisiert den Wettbewerb

Von Hans Joachim Steinmann

Ruth Beyer arbeitete seit einem Jahr in der Tiefbau-Abteilung der Leunawerke „Walter Ulbricht“. Vor einem halben Jahr, kurz nachdem sie mit der Jungaktivistennadel ausgezeichnet worden war, hatte sie die Leitung einer Frauenbrigade übernommen. Die Brigade hatte die Aufgabe, die im Krieg zerstörten unterirdisch liegenden elektrischen Kabel und Telefonleitungen neu zu verlegen.

Ruth gehörte seit zwei Jahren der FDJ an. Sie hatte geholfen, die Jugendgruppe der Abteilung aufzubauen, und deshalb lag ihr die Gruppenarbeit besonders am Herzen. Eines Tages kam ein Jugendfreund von der zentralen Betriebsgruppenleitung zu ihr und fragte, ob sie nicht Lust hätte, eine verantwortungsvolle Arbeit in einem anderen Werk des Betriebes zu übernehmen. Die FDJ-Betriebsgruppe hatte von der Personalabteilung den Auftrag bekommen, eine Jugendfreundin für diese Arbeit zu benennen.

*Ruth  
bekommt  
eine Aufgabe*

Ruth Beyer sagte zu. Vierzehn Tage später arbeitete sie als Telefonistin in der Organischen Abteilung des Betriebes.

„Telefonistin? Was ist denn dabei für eine besondere Verantwortung?“ fragten ihre Kolleginnen von der Tiefbau-Abteilung. Ruth erklärte ihnen, worin ihre Tätigkeit bestand. Sie hatte nicht die Aufgabe, am Telefon zu sitzen und Verbindungen herzustellen. Ihr Betrieb war ein Teilbetrieb der *Hydrierung*, der Anlage zur Gewinnung von Benzin aus Kohle. Hier gab es eine ganze Reihe von Kontrolluhren, an denen man Druck und Geschwindigkeit der in der Produktion verwandten Gase ablesen konnte. Ruth beschrieb ihren Kolleginnen diese Kontrolluhren:

„Ihr habt sie sicher schon einmal gesehen, wenn ihr in einem Betrieb gewesen seid. Da ist ein Kasten mit einer Glasscheibe, hinter der eine mit Papier bespannte Trommel sichtbar ist. Diese Trommel dreht sich ganz langsam. Das Papier ist in lauter kleine Millimeterquadrate aufgeteilt. Sicherlich habt ihr euch schon manchmal gewundert, weshalb auf dem Papier solche wellenförmigen oder Zickzacklinien zu sehen sind. Diese Linien werden durch einen kleinen Stift aufgezeichnet, und ihre Schwankungen stellen die Schwankungen der Gasgeschwindigkeit oder des Gasdrucks dar.“

Der Wetter-  
schreiber

„Ich habe mir so'n Ding noch nie genau angesehen“, sagte Erika, die Jüngste der Brigade, „aber ich kann mir vorstellen, wie die Sache funktioniert. Mein Vater hat zu Hause einen Barographen, wißt ihr: ein Barometer, woran man die Wetteraussichten ablesen kann, nur daß der Luftdruck auch auf eine Papiertrommel aufgezeichnet wird. Ist das nicht genau das gleiche?“

„Ja, das ist ungefähr das gleiche“, bestätigte Ruth und fuhr dann fort, ihre Arbeit zu erklären. „Stündlich gehe ich zu diesen Kontrolluhren und schreibe die Zahlen auf, die ich dort ablese. Die waagerechten Linien des Millimeterpapiers bedeuten die Uhrzeit, die senkrechten Linien stellen den Druck oder die Geschwindigkeit dar.“

„Und wenn du das alles aufgeschrieben hast?“

„Dann trage ich es in ein Buch ein. Aber vorher muß ich die Zahlen noch umrechnen; denn die abgelesenen Zahlen ergeben ja noch nicht die eigentliche Höhe des Drucks oder der Geschwindigkeit, sondern stellen nur die Millimetreinteilung dar.“

„Aber wenn du das alles eingetragen hast — —? Das hat doch bis jetzt noch gar nichts mit Telefonistin zu tun?“

„Wenn ich das eingetragen habe, dann rufe ich die Betriebszentrale an und gebe die Zahlen durch. Dort wird dann alles nochmals eingetragen und mit den Zahlen der anderen Betriebe verglichen. So kann genau überprüft werden, ob jede einzelne Anlage richtig funktioniert.“

„Das ist alles?“

Von  
Maschinen-  
touren und  
Kompressoren

„Nein, alles noch nicht. Es kann ja mal vorkommen, daß sehr große Schwankungen auftreten, die unnatürlich sind. Das muß ich dann gleich dem Betriebsmeister melden, damit die Anlage überprüft werden kann. Und alle zwei Stunden gehe ich in den Maschinsaal und lese die Maschinentouren ab.“

„Halt, halt — nicht so schnell!“ rief Helga dazwischen. „Immer der Reihe nach! Was heißt: Maschinentouren? Was sind das überhaupt für Maschinen?“

„Die Maschinen sind *Kompressoren*, mit denen das Gas auf einen bestimmten Druck zusammengepreßt und durch die Rohrleitungen der Betriebsanlagen gepumpt wird.“ Ruth machte eine kleine Pause. „Und die Maschinentouren, das sind die Umdrehungsgeschwindigkeiten der großen Schwungräder dieser Maschinen. An den Maschinen ist ein *Tachometer*, eine Kontrolluhr, die ungefähr so aussieht wie bei einem Auto der Geschwindigkeitsanzeiger. Diese Tourengeschwindigkeit lese ich ab und schreibe sie ebenfalls auf. Kurz vor Feierabend zeichne ich das, was ich tagsüber in das Buch eingeschrieben habe, auf große Bogen Millimeter-

papier in Form von Kurven auf; wir nennen sie *Diagramme*. Wie solche Diagramme aussehen, das wißt ihr ja alle. Am Werktor steht ein großes Diagramm der Planerfüllung in unserem Werk. Der Unterschied ist nur“ —Ruth lachte dabei—, „daß bei dem Planerfüllungs-Diagramm die Kurve immer nach oben zeigen muß, und in unserem Betrieb soll die Kurve möglichst ohne Schwankungen immer in der gleichen Höhe verlaufen.“

*Ein Diagramm veranschaulicht Zahlenwerte*

Sie sah auf die Uhr.

„Freunde, es ist schon gleich sechs Uhr; ich muß mich beeilen, daß ich pünktlich zur Werkvolkshochschule komme!“

Schnell verabschiedete sie sich von ihren Kolleginnen und rannte in Richtung des Verwaltungsgebäudes davon. Dort war ein Vortragssaal, in dem sie seit drei Wochen an dem Unterricht über organische Chemie teilnahm. Es war an einem regnerischen Märztag. Ruth hatte gerade ihre Kollegin von der Nachtschicht abgelöst und machte den ersten Rundgang zu den verschiedenen Kontrolluhren, als ihr der Werkmeister begegnete, der die Leitung der Betriebsabteilung hatte.

„Kollegin Beyer“, sagte er, „ich möchte nachher einmal mit Ihnen sprechen. Kommen Sie doch bitte mal in mein Büro.“

Was mag er nur haben? dachte Ruth und beeilte sich, mit ihrem Kontrollgang fertig zu werden. Dann ging sie zum Werkmeister. Sie sprachen zuerst über alle möglichen Dinge im Betrieb, der Werkmeister stellte einige Fragen, und erst nach einer Viertelstunde kam er auf den Kern der Sache, die er mit Ruth besprechen wollte.

„Ist Ihnen schon einmal aufgefallen, daß die Eintragungen im Kontrollbuch und auf den Diagrammen oft sehr oberflächlich und fehlerhaft vorgenommen werden?“ Ruth wurde rot. Ehe sie antworten konnte, fuhr der Werkmeister fort: „Ich meine nicht, daß Sie ungenau arbeiten. Im Gegenteil, ich habe festgestellt, daß Sie sehr genau arbeiten. Aber mir scheint, Ihre Kolleginnen in den beiden anderen Schichten sind nicht so gewissenhaft.“

*Ruths Kolleginnen sind nicht gewissenhaft genug*

Ruth zuckte die Achseln. Was will er nur von mir? dachte sie. Soll er doch mit den beiden anderen reden.

Es schien, als habe der Werkmeister ihre Gedanken erraten.

„Natürlich könnte ich mich auch an Ihre Kolleginnen selbst wenden“, meinte er. „Aber ich glaube nicht, daß meine Worte viel Zweck haben würden. Es ist oft so, daß nach einer solchen Moralpredigt die Arbeit sich wohl eine Zeitlang bessert, aber das hält meist nicht lange vor. Eine dauerhafte Wirkung kann nur eine kameradschaftliche Erziehung bewirken. Ich glaubte, daß Sie als FDJ-Funktionärin mir dabei helfen könnten.“

Jetzt hatte Ruth verstanden. Irgendeinen Weg müßte es wirklich geben, um die Mißstände abzustellen, die der Werkmeister geschildert hatte. Er hatte recht. Es ging wirklich nicht an, daß die Kontrollbücher unordentlich geführt wurden; denn von der Genauigkeit der Eintragungen hing viel für den Betrieb ab.

Aber wie sollte sie es ändern?

„Einen Wettbewerb müßte man organisieren“, schlug sie vor und war im Grunde doch überzeugt, daß das gar nicht möglich war. Ruth arbeitete in der C-Schicht, die beiden Kolleginnen in der A- und in der B-Schicht. Das hieß, Ruth war heute zwölf Stunden im Betrieb, dann wurde sie von ihrer Kollegin Ilse aus der A-Schicht abgelöst, die über Nacht hierblieb. Ilse wurde dann am nächsten Morgen von Gerda abgelöst, die wiederum bis abends arbeitete. Wie soll man aber einen Wettbewerb zustande bringen, wenn die Wettbewerbsteilnehmer nicht einmal in derselben Schicht arbeiten? dachte Ruth.

Trotzdem gab sie den Gedanken nicht gleich auf. Sie fühlte sich für ihre beiden Jugendfreundinnen verantwortlich und mußte darum einen Weg finden.

„Ich lasse mir das noch mal durch den Kopf gehen“, versprach sie dem Werkmeister und ging dann wieder an die Arbeit.

Den ganzen Tag überlegte Ruth hin und her, und sie mußte sich sehr zusammennemen, daß ihre Arbeit dabei nicht zu kurz kam. Aber trotz aller Grübeleien fand sie keine Lösung. „Wettbewerb — schön und gut — aber wie?“ fragte sie sich und war sich doch darüber klar, daß nur durch Wettbewerb eine Änderung in der Arbeitsweise ihrer Kolleginnen zu erreichen war. Als sie am Abend immer noch keine Lösung gefunden hatte, rief sie kurzerhand die FDJ-Betriebsgruppe an. Klaus, der Instrukteur, der sie in diesen Betrieb vermittelt hatte, meldete sich.

„Klaus, ich muß dich unbedingt sprechen!“ bat Ruth. „Ich brauche mal ganz dringend deinen Rat.“

Am anderen Ende der Leitung entstand eine kurze Pause.

„Komm um Viertel nach sechs zur Betriebsgruppenleitung“, hörte sie schließlich Klaus antworten. „Ich habe dann etwas Zeit für dich, da können wir uns unterhalten.“

Um 18.15 Uhr war Ruth in der kleinen Holzbaracke, dem Sitz der zentralen Betriebsgruppenleitung. Klaus erwartete sie schon.

„Also schieß los!“

Ohne viel Umstände begann Ruth dem Jungen alles zu erklären. Klaus warf nur ab und zu eine Frage dazwischen. Man merkte ihm an, daß er aufmerksam zuhörte.

*Ein  
Wettbewerb  
spornt den  
Arbeitseifer  
an*

„Und du meinst, ein Wettbewerb bei euch sei unmöglich?“ fragte er dann.

„Ja, wie denn? Wir arbeiten doch in drei Schichten.“

Klaus dachte einen Augenblick nach. Dann sagte er: „Ein Wettbewerb bei euch ist möglich, und ihr müßt ihn durchführen. Du wirst ihn organisieren.“

„Aber wie denn nur, Klaus?“

Klaus legte Ruth dar, wie er sich die Sache dachte. Es sei nicht unbedingt notwendig, daß alle Teilnehmer des Wettbewerbs in der gleichen Schicht arbeiteten. Im Gegenteil, auch bei drei verschiedenen Schichten ließe sich ausgezeichnet ein Wettbewerb durchführen. Und die Punkte des Wettbewerbs? Nichts einfacher als das! Genauigkeit und Sauberkeit der Eintragungen in das Kontrollbuch. Regelmäßige Meldungsübermittlung an die Betriebszentrale, regelmäßige Kontrollgänge, Mitverantwortlichkeit für den Ablauf der Produktion.

„Ist das nicht möglich?“ Klaus sah Ruth fragend an.

Ruth war aufgesprungen. Daß sie darauf nicht selber gekommen war!

„Junge, das ist ja großartig!“ jubelte sie. „Daß ich nicht selbst darauf gekommen bin! Gleich morgen werden wir die Wettbewerbsbedingungen ausarbeiten. Warte nur ab, Klaus, das wird schon werden bei uns!“ Kräftig drückte sie Klaus die Hand und lief dann über den Fabrikhof. Klaus sah ihr lachend nach. Ein tüchtiges Mädels war diese Ruth, die würde schon Ordnung schaffen in ihrem Betrieb. Einen Augenblick lang überlegte er, ob er nicht an der Besprechung mit den beiden Kolleginnen teilnehmen sollte, um Ruth helfen zu können, wenn die beiden anderen sich von ihr nicht überzeugen lassen wollten. Aber dann verwarf er diesen Gedanken. Ruth würde es schon allein schaffen.

„So“, fragte Ruth, „seid ihr einverstanden?“

Ilse und Gerda drucksten herum. Natürlich wollten sie mitmachen. Sie sahen ja alles ein, was Ruth ihnen erzählt hatte: daß es im Interesse des Betriebes notwendig sei, sorgfältiger zu arbeiten als bisher, und daß der Wettbewerb ihnen dazu helfen sollte. Sie sahen auch ein, daß sie dadurch ihren Beitrag zur Erfüllung des Fünfjahrplanes leisten würden und daß sie als FDJ-Mitglieder dazu einfach verpflichtet waren. Aber irgend etwas schienen sie doch noch auf dem Herzen zu haben.

„Was ist denn nun noch?“ fragte Ruth ein bißchen ungeduldig. Es war siebzehn Uhr; in einer Stunde begann ihre Schicht. Es war schon schwierig genug gewesen, hier zusammenzukommen, weil ja immer eine von ihnen arbeitete. So hatte sie schließlich Gerda an die Hand genommen und war mit ihr zu Ilse in den Betrieb gegangen. Nun wollte sie aber vor der Nachtschicht noch einmal nach Hause, um sich ihre Schnitten zu holen.

*Wie der  
Wettbewerb  
durchgeführt  
werden soll*

*Ziel des  
Wettbewer-  
bes ist es, die  
Gesamt-  
leistung  
zu steigern*

Die Mädels zögerten immer noch. Schließlich begann Ilse: „Aber was haben wir denn von dem Wettbewerb? Du gewinnst ja doch!“

Laut begann Ruth zu lachen. „Das ist doch nicht der Zweck eines Wettbewerbs, daß einer gewinnt und die anderen verlieren! Der Zweck ist doch, daß wir besser arbeiten! Und im übrigen —“ sie machte eine kleine Pause, ehe sie weitersprach „— im übrigen wird der Wettbewerb beweisen, wer am besten arbeitet. Wer sich am meisten Mühe gibt, der wird gewinnen.“

Ruth stand an einer Kontrolluhr und las die Geschwindigkeit des Stickstoffgases ab, als ihr von hinten jemand auf die Schulter tippte. Es war Klaus. „Darf ich dich mal stören?“ fragte er. Ruth nickte. „Warte einen Moment, ich bin gleich fertig.“ Schnell ging sie zu der letzten Kontrolluhr, die noch zu überprüfen war. Dann kam sie zu Klaus zurück.

„So, ich bin fertig. Was hast du auf dem Herzen?“

„Gratulieren wollte ich euch. Ich habe eben mit eurem Chef gesprochen, mit Dr. H. Euer Wettbewerb hat gute Erfolge gehabt, sagte er mir. Nicht nur, daß eure Eintragungen und Berechnungen jetzt restlos fehlerfrei sind: Der ganze Produktionsablauf eures Betriebes ist qualitätsmäßig gestiegen. Wie habt ihr das nur gemacht?“

Ruth wurde rot vor Stolz. Sie kramte in ihrer Tasche herum. Dann brachte sie einen Zettel hervor und hielt ihn Klaus hin. „Lies mal!“

*Das Beispiel  
der Mädels  
hat angeregt*

Klaus las: „Die in der Produktion beschäftigten Kollegen der Betriebsabteilung fordern die Wettbewerbsbrigade der Telefonistinnen zum innerbetrieblichen Wettbewerb heraus. Wettbewerbsbedingungen: 1. Genaue und sorgfältige Arbeit (bei den Frauen in der Ermittlung der Kontrollwerte, bei den Männern in sorgfältigster Lenkung der Apparaturen und Maschinen und damit Verbesserung des Produktionsablaufs). 2. Pünktlichkeit bei der Abrechnung und Berichterstattung. 3. Sauberkeit am Arbeitsplatz und Vermeidung von Betriebsunfällen. 4. Agitationsarbeit für den Frieden.“

Klaus sah auf. „Donnerwetter! Alle Achtung, da ward ihr wirklich Vorbild. Aber ehe ich's vergesse —“, und er holte ebenfalls zwei Zettel aus der Tasche. Ruth brauchte nur kurz darauf zu schauen, um zu sehen, daß es auch Aufforderungen zum Wettbewerb, diesmal von den Telefonistinnen in zwei anderen Betriebsabteilungen, waren.

„Angenommen“, sagte sie kurz. Klaus lachte. „Eure Initiative spornt an. Aber ich wollte dich noch etwas fragen. Wer ist denn nun die Beste von euch dreien? Du? Ilse? Oder Gerda?“

Ruth lachte spitzbübisch. „Läßt sich nicht feststellen, Kläuschen“, sagte sie. „Aber die Brigade ist gut, das ist die Hauptsache!“

## Vom Erz zum Eisen

Von Dipl.-Ing. Thomas Krist  
und Ing. Helmut Gausche

Die Gewinnung des Eisens aus dem Erz geschieht im Hochofen. Sein Bau sowie seine Arbeitsweise sind am besten zu verstehen, wenn wir den Weg der Rohstoffe betrachten, die er aufnimmt.

Wir folgen den Gleisen über eine Waage zum Möllerhaus, am Fuße der mächtigen Hochöfen. Karren um Karren rollt heran und füllt die Kübel. Ein Hebelgriff, die Glocke tönt, und schon setzt sich der Schrägaufzug in Bewegung, der den eisernen Kasten auf die *Gichtbühne* bringt.

Auf eisernen Stufenleitern geht es Stockwerk um Stockwerk empor, bis wir auf einmal freien Ausblick haben. Polternd stürzen die Massen in die sich langsam drehende *Gichtschüssel*, über der die schwere *Gichtglocke*, auch *Gichttrichter* genannt, schwebt. Kübel um Kübel entleert sich und verschwindet wieder in die Tiefe. Jetzt ist die Schüssel gefüllt. Langsam senkt sich die Glocke herab und schließt den Trichter luftdicht ab. Im Innern hebt sich nun ein senkrechter *Zylinder* und läßt die Massen in den Ofen stürzen. Jetzt heißt es eilends zurücktreten und sich auf die Windseite stellen, denn beim Wiederöffnen des Gichttrichters entströmen ihm giftige Kohlenoxydgase, die während des Begichtens aus dem Ofen aufgestiegen sind und die leere Glocke gefüllt haben. Langsam wird die Glocke gehoben. Weiße Schwaden steigen aus der Schüssel empor und werden vom Winde verweht.

*Der  
Hochofen*

Überwältigend ist der Blick von dieser Höhe! Tief unter uns das Möllerhaus, rechts neben dem Hochofen die Hauben der Winderhitzer. Links hinter den schwarzen Hügeln, den Halden, liegt der Hafen. Von der Gicht, dem obersten Teil des Ofens aus, auf dem wir stehen, werden dem Ofen abwechselnd Schichten von Eisenerz, Koks und Kalkzuschlägen zugeführt, während von unten her die Füllung entzündet wird und durch die Winddüsen hochofentemperter Gebläsewind in das Ofeninnere strömt. Der heiße Wind sorgt dafür, daß die für den richtigen Verlauf des Schmelzvorganges notwendige Glut von etwa 1500 bis 1700° erzeugt wird. In der Gicht wird die *Beschickung* auf 200 bis 800° vorgewärmt. Man bezeichnet deshalb diesen Teil des Ofens auch als *Vorwärmezone*.

Je weiter nun die Rohstoffe (Eisenerz, Koks und Kalkzusätze) nach unten

rutschen, desto größer wird die Hitze. Bei etwa 800° beginnt die sogenannte *Reduktion*, das heißt die Entfernung des mit dem Erz chemisch verbundenen Sauerstoffes, und zwar zunächst nur auf *indirektem Wege*. Aus dem unteren Teil des Ofens steigen die giftigen *Kohlenoxydgase* (*ein* Teil Kohlenstoff verbunden mit *einem* Teil Sauerstoff) auf. Sie verbinden sich mit einem Teil des Sauerstoffes aus dem Erz, das, wie erwähnt, eine Verbindung von Eisen mit Sauerstoff ist. Es entsteht *Kohlensäure* (*ein* Teil Kohlenstoff verbunden mit *zwei* Teilen Sauerstoff). Der Ingenieur drückt das so aus: Kohlenoxyd + Eisenoxyd = Kohlensäure + Eisen, oder kurz  $\text{CO} + \text{FeO} = \text{CO}_2 + \text{Fe}$ .

Umwandlung  
im Hochofen

Die *Beschickung* ist inzwischen weiter nach unten gerutscht. Größer und größer wird die Hitze. Als Folge davon werden auch die Massen mehr und mehr ausgedehnt. Darum läßt man den zweiten Teil des Ofens, den Schacht, sich nach unten kegelförmig erweitern. Seine dickste Stelle, die einen Durchmesser von etwa 7 m hat, bezeichnet man als *Kohlensack*. Jetzt hat die Hitze 1000° überschritten. Die Massen glühen. Die *Reduktion* schreitet weiter fort. Bei einer Temperatur von etwa 1200° tritt eine in- nigere Berührung zwischen dem glühenden Koks und dem Eisenerz ein. Dadurch reißt ein Teil des im Koks enthaltenen Kohlenstoffes (C) den letzten Rest des im Erz übriggebliebenen Sauerstoffes direkt an sich. Diese Verbindungsart nennt man *direkte Reduktion*. Der Ingenieur bezeichnet es so: Kohlenstoff + Eisenoxyd = Eisen + Kohlenoxyd.

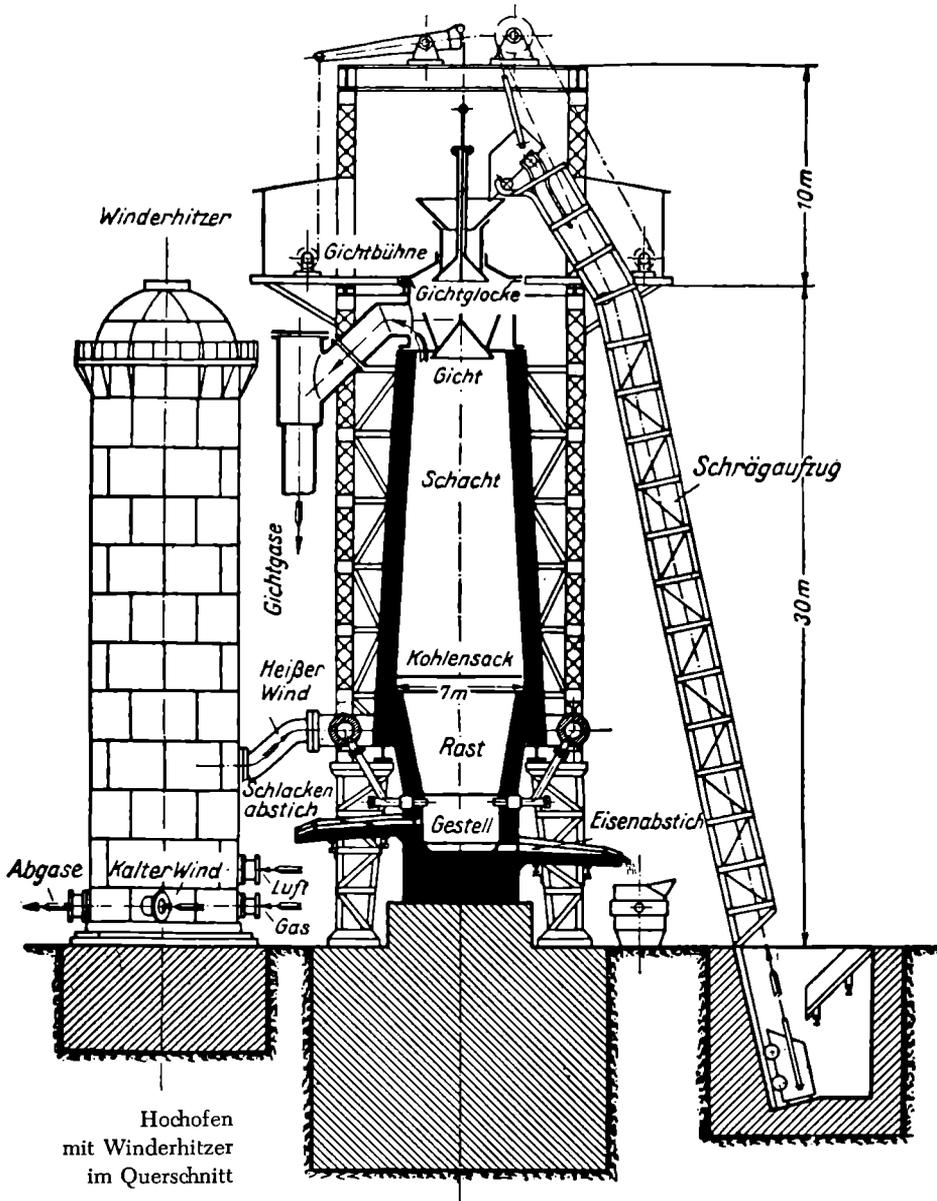
Gleichzeitig mit diesem Vorgang setzt aber in diesem Teil des Ofens, auch *Rast* genannt, noch ein anderer chemischer Vorgang ein, den man als *Kohlung* des Eisens bezeichnet. Dieser Vorgang ist für den weiteren Verlauf des Hochofenprozesses von ganz besonderer Bedeutung.

In dieser sogenannten *Kohlungszone* spaltet sich bei einer Temperatur von 1000 bis 1400° das von unten kommende Kohlenoxydgas in reinen Kohlenstoff und Kohlensäure. Der freie Kohlenstoff verbindet sich nun mit dem soeben entstandenen reinen Eisen. Das ist deshalb von Wichtigkeit, weil das weiche und schwammige Eisen sonst nicht flüssig werden würde, denn es hat einen sehr hohen Schmelzpunkt. Durch die Aufnahme von Kohlenstoff wird gleichzeitig die Schmelztemperatur des Eisens wesentlich herabgedrückt. Das kohlenstoffhaltige Eisen fängt schon bei 1100 bis 1250° an zu schmelzen.

Jetzt ist also die *Schmelzzone* erreicht. Das flüssige Eisen tropft mit der geschmolzenen *Schlacke*, die die Rückstände enthält, in den untersten Teil des Ofens, in das *Gestell*.

Schlacke  
schwimmt  
auf dem  
Eisen

Die Schlacke hat ein bedeutend niedrigeres Gewicht als das Eisen. Sie schwimmt deshalb auf dem Eisen, schützt es vor *Oxydation* durch den



Hochofen mit Winderhitzer im Querschnitt

Gebälsewind und steigt mit dem Eisen höher und höher, bis sie den *Schlackenabstich* (ein Loch) erreicht. Von Zeit zu Zeit wird sie abgelassen. Die Zeit, die die Rohstoffe brauchen, um von der Gicht nach und nach durch den Ofen zu gelangen, bezeichnet der Hüttenmann als *Durchsetzzeit*. Sie beträgt, je nach der Beschaffenheit der Beschickung, 12 bis 14 Stunden.

Kurz zusammengefaßt handelt es sich beim Hochofenprozeß also im wesentlichen darum, aus dem Eisenerz den Sauerstoff und die *Gangart* (das „taube Gestein“) zu entfernen und das chemisch reine Eisen, das sich technisch nicht verwerten ließe, in eine *Eisen-Kohlenstoff-Verbindung* überzuführen.

Tem-  
peraturen  
bis zu 1700°

Es ist einem jeden wohl klar, daß nur Mauerwerk von bester Qualität diese gewaltige Hitze, die im Gestell 1700° erreicht, auf die Dauer aushalten kann. Die Öfen bestehen deshalb aus feuerfesten Steinen, zum Beispiel Schamotte, die sich besonders dadurch auszeichnen, daß sie schwer schmelzen und gegen Druck und Stoß äußerst widerstandsfähig sind. Trotz seiner Dicke — die Mauerstärke beträgt im Gestell 1,20 m — würde das Mauerwerk den Einflüssen der Gluthitze nicht gewachsen sein, wenn es nicht durch gewissenhaft verteilte Wasserkühlung geschützt würde. Unaufhörlich rieselt das Kühlwasser, etwa 2 bis 3 m<sup>3</sup> je Minute, durch die Wasserkästen, die die Mauer umgeben. Der untere Teil des Ofens wird außerdem noch von einem 15 bis 25 mm starken Stahlpanzer umschlossen, der durch Stahlringe zusammengehalten wird.

Jetzt gibt eine Glocke laut das Zeichen zum *Abstich*. Schnell steigen wir von der Höhe hinab. Wieder ruft die Glocke. Mehrere Arbeiter, von denen einige Aktivisten sind, kommen mit einer langen, schweren Eisenstange herbei, die an einer Kette vor dem *Stichloch* aufgehängt wird. Die Spitze zeigt auf das Stichloch.

Roheisen-  
abstich

Zwei Mann ergreifen schwere Hämmer, und Schlag auf Schlag wird gegen das Stangenende geführt. Aber nur langsam dringt das Eisen in die festgebrannte Tonmasse. Die Arbeiter ziehen Filzhandschuhe an und stülpen eine dichte Schutzhaube über den Kopf. Unsere Erwartung ist aufs äußerste gespannt. Da — ein dünner, leuchtender Faden quillt unter der Eisenstange hervor. Immer dicker wird das glühende Band. Noch ein Schlag — und die Stange ist hindurch. Schnell heraus damit! Da quillt ein starker, gelbrot leuchtender Strahl flüssigen *Roheisens* aus der Öffnung hervor und schießt den Graben entlang, der zum *Gießbett* führt. Ein Arbeiter wirft ein paar Schaufeln Sand darauf, der die Schlacke zurückhält, die auf dem Eisen schwimmt. Sie fließt durch eine seitliche Rinne in den Schlackenwagen ab.

Jetzt ist das Eisen im Sandbett angekommen. Vom Hauptkanal führen nach links und rechts eng beieinanderliegende muldenförmige Vertiefungen durch den Sand. Hier hinein wird das Eisen gegossen, um darin zu erstarren. Wir müssen immer mehr zurückweichen vor der glühenden Hitze. Brauner Qualm steigt vom Boden empor, dazu ein Funkenregen von verbranntem Eisen, wie ihn ein Feuerwerk nicht schöner darstellen kann!

Schon sind die meisten Gräben des Sandbettes gefüllt, da nähert sich der Abstich seinem Ende. Immer dickflüssiger wird die Masse, immer mehr Schlacke fließt seitlich ab.

Jetzt bringt ein Kran die *Stichlochstopfmaschine*. Der Gebläsewind wird abgestellt. Ein durch Preßluft bewegter Stempel drückt einen Tonpfropfen in das Stichloch. In wenigen Sekunden ist der Abstich beendet. Der Wind wird eingeschaltet, und der Arbeitsgang beginnt von neuem. In den 2 bis 3 Stunden, die bis zum nächsten Abstich zur Verfügung stehen, müssen die Arbeiter das Eisen im Sandbett zum Erstarren bringen, denn das flüssige Eisen muß so schnell wie möglich fest werden. Um den Vorgang zu beschleunigen, wird Wasser darüber gespritzt. Mächtige Dampf Wolken zischen empor. *Luftfederhämmer*, die an Kränen hängen, zerschlagen die eisernen Stränge, und *Lasthebemagnete* schaffen die Stücke, auch *Masseln* genannt, auf die Lagerplätze. 500 bis 600 Ztr. Roheisen hat der Abstich gebracht.

Ein wichtiges Nebenerzeugnis des Hochofenbetriebes muß noch erwähnt werden. Es ist die *Hochofenschlacke*. Während man früher nicht wußte, was man mit den gewaltigen Schlackenmengen (etwa 60 bis 150% des Roheisengewichtes) anfangen sollte, sie sogar als notwendiges Übel betrachtete und als völlig wertlos auf die *Halden* schüttete, verwendet man sie heute nutzbringend.

Schon am Hochofen konnten wir beobachten, wie die glutflüssige Schlacke in eine Rinne mit fließendem Wasser lief und *granulierte*, das heißt, sich in feinkörnigen *Schlackensand* verwandelte. Das Wasser führt den Sand in einen Wagen mit siebartigem Boden und läuft ab, so daß sich der Wagen nach und nach füllt. Die Wagen sind *Bodenentlader* und werden über einer tiefen Grube durch einen einzigen Hebelgriff entleert.

Die Hochofenschlacke hat ähnliche Eigenschaften und eine ähnliche chemische Zusammensetzung wie der Zement, nur ist sie ärmer an Kalk. Es liegt daher nahe, sie unter Zusatz der fehlenden Kalkmenge in *Zement* zu verwandeln. So haben wir also die Möglichkeit, aus einem Nebenprodukt ein wichtiges Material für den Wiederaufbau zu gewinnen.

Gehen wir jetzt also weiter. Wir wollen noch schnell den mächtigen, turmhohen *Winderhitzern* einen kurzen Besuch abstatten. Jeder Hochofen braucht 3 bis 5 Winderhitzer, die den Gebläsewind auf 800° erhitzen. Wir sehen dann die *Gasreinigung*. Es sind ungeheure *Gasmengen*, die ein Hochofen in 24 Stunden erzeugt. Aus 1 t (Tonne) Koks (1000 kg) entstehen etwa 4500 m<sup>3</sup> *Gichtgas*. Ein mittlerer Hochofen von 250 t Leistung verbraucht in 24 Stunden ungefähr die gleiche Menge an Koks und erzeugt — so nebenbei — 250 mal 4500, das sind 1 125 000 m<sup>3</sup> Gichtgas.

*Das Stichloch wird mit Ton verschlossen*

*Ein wertvolles Nebenerzeugnis*

*Über Winderhitzer und Gichtgase*

*Energie als  
Neben-  
produkt*

Früher, als man noch keine Gichtverschlüsse hatte, ließ man diese wertvollen Gasmengen als mächtige Stichflammen aus dem Ofen entweichen. Heute wird der ganze Kraftbedarf des Werkes damit gedeckt. Die Gasmengen, die nicht zum Heizen der Winderhitzer und Koksöfen verbraucht werden, werden durch *Großgasmachines* bis zu 3000 PS Leistung in *elektrische Energie* für Licht und Kraft umgewandelt. Damit wird zum Teil das eigene Werk versorgt; der Überschuß wird an benachbarte Werke und Städte abgegeben.

Die vom Hochofen kommenden Gichtgase werden vor der Verwendung gereinigt, und zwar in den sogenannten *Reinigern*. Dem Gas wird unter Druck Wasser zugeführt und das Gemisch dann von mächtigen Schleuderrädern in Bewegung gesetzt. Durch diese Reinigung wird der Staubgehalt des Gichtgases von 30 g je Kubikmeter auf etwa 0,01 g je Kubikmeter herabgesetzt.

## **So eine Kleckserei!**

Von Karl Kempf

Haben wir unseren Füllfederhalter frisch gefüllt, dann schreibt er gut, kleckst nicht, das Schriftbild sieht gleichmäßig aus, und wir sind zufrieden mit ihm.

Da! Auf einmal bockt er und kleckst. Wir legen ihn vielleicht beiseite und warten, daß er „zur Vernunft“ kommt. Aber er denkt gar nicht daran. Wenn wir jetzt mit ihm schreiben wollen, kleckst er mehr als zuvor. Erst wenn wir ihn wieder füllen, schreibt er zufriedenstellend. Warum kleckste er, besonders kurz vor dem Ende der Füllung?

## Wenn Landmaschinen schreien könnten

Von Bauer Ewald Brauer

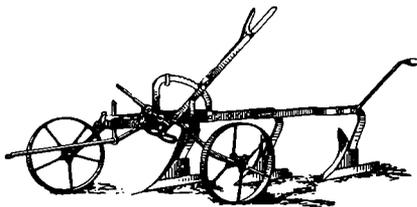
„Junge, Junge, wenn Maschinen eine Stimme hätten, du würdest es auf manchem Bauernhof vor dem Geschrei der mißhandelten Maschinen nicht aushalten können“, meinte neulich ein Kollege zu mir. Gewiß, mit der Peitsche wird man die Maschinen nicht mißhandeln wie manchmal die Zugtiere, wenn sie nicht gehorchen wollen oder weil man gerade selbst schlechte Laune hat. Oder kommt es vielleicht auch vor, daß einer vor Wut mit dem Knüppel auf die Maschinen einschlägt?

Ich erinnere mich noch gut an eine Begebenheit aus der Zeit, als der Trecker Eingang in die Landwirtschaft fand. Da hatte sich ein größeres Gut auch so ein neumodisches Stahlroß angeschafft. Zum Fahrer wurde ein bewährter Geschirrführer ausersehen.

Der frischgebackene Traktorist war über seine Beförderung nicht gerade erfreut, er verstand sich mit „Hafermotoren“ besser als mit der „Stinkkarrete“. Als er eines Tages auf den Acker fuhr, zeigte sich der Trecker wieder mal „bockbeinig“. Kurz entschlossen drehte der brave Rosselenker das „Biest“ vom Wege ab auf ein Feldstück und „flüsterte“ seinem Benzingspann zu: „So, nun tobe dich erst mal aus.“ Dann fuhr er so lange im Kreise herum, bis es sich seiner Meinung nach ausgetobt hatte. Wäre eine Peitsche zur Hand gewesen, hätte er sicher der Maschine ein paar kräftige Hiebe versetzt. Schläge wird man ja im allgemeinen nicht anwenden, aber oft ist die Behandlung der landwirtschaftlichen Maschinen doch so, daß man schon von einer Mißhandlung sprechen kann.

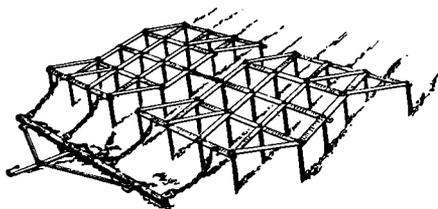
*So behandelt  
man keine  
Maschine*

Jahr für Jahr könnt ihr dieselben Bilder sehen, wenn ihr euch mit wachen Augen im Dorf umseht. Wenn der Winter zu Ende geht, rückt der „Tag der Bereitschaft“ heran. Mal sehen, ob der Düngerstreuer noch geht. O weh! Die Streukette sitzt fest, man hatte sich ja im Herbst nicht die Zeit genommen, sie herauszunehmen und zu reinigen und den im Kasten zurückgebliebenen Düngerrest zu entfernen. Das werden wir gleich haben! Den großen Hammer her! „Bums!“ macht der große Hammer, und „Knacks!“ sagt der Düngerstreuer,



der sich diese Mißhandlung nicht gefallen läßt. Himmeldonnerwetter, ein Bruch! Nun wird geschimpft! Auf das schlechte Material, die volkseigene Industrie und, da man einmal beim Schimpfen ist, auch gleich mit auf die Regierung. Das bedrückte Herz hat dadurch wohl etwas Luft bekommen, aber die beschädigte Maschine ist deshalb doch nicht betriebsfähig geworden.

Hin zur Maschinenklinik! Der Meister der Reparaturwerkstatt freut sich ungemein, daß er auf einmal soviel Arbeit hat, er hätte nur gewünscht, einen Teil davon schon in den Wintermonaten zu bekommen. Der ganze



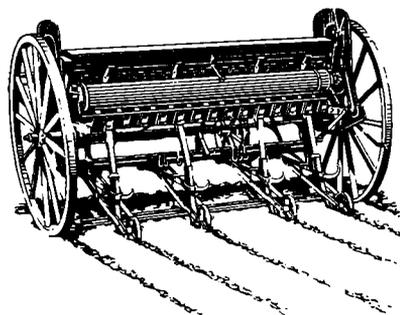
Hof steht voller Maschinen, die ihm vorsorgliche Bauern alle in den letzten Tagen gebracht haben. Daß einige der Maschinen verschmutzt und verrostet sind, freut den Meister ganz besonders; er hat dadurch die Gewißheit, daß die Arbeit für ihn und seine Mitarbeiter nicht abreißen wird. Der

*Gute Pflege  
erspart lange  
Reparatur-  
zeiten*

Bauer, der dann die Rechnung erhält, freut sich allerdings nicht, wenn er für das Dreckabkratzen und Rostentfernen Facharbeiterlöhne bezahlen muß. Der Besitzer des verwundeten Düngerstreuers erhält die erfreuliche Auskunft, daß es nur vier bis sechs Wochen dauern wird, bis der Patient wieder in Ordnung ist. Also muß in diesem Frühjahr der Dünger mit der Hand gestreut werden.

Donnerwetter! Da war ja auch ein Bruch an der Drillmaschine; das hatte man ganz vergessen. Wäre das ein Reinfall, wenn die auch noch „schlappmachte“! Wollen mal sehen, ob hier ein Verband mit den vom Ahn auf den Urenkel überlieferten, altbewährten Heilmitteln Draht und Bindfaden noch hilft; es wird schon halten.

Dank der von den Behörden, den MAS und der VdGB (BHG) geleisteten Aufklärungsarbeit ist es mit der Behandlung der Landmaschinen in den



letzten Jahren besser geworden, es bleiben aber trotzdem noch viele Wünsche offen.

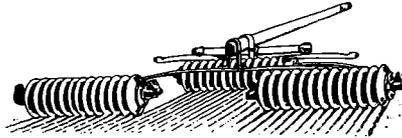
Oft sind es nur Kleinigkeiten, die nicht beachtet werden. Meint ihr nicht, daß es eine dankbare Aufgabe für die Jungen Techniker auf dem Dorf wäre, hier einmal helfend einzuspringen und die Augen offenzuhalten? Es ist bestimmt keine schwere

Arbeit, wenn ihr mal einen Putzlappen oder die Ölkanne zur Hand nehmt und eine Stunde für die Pflege der Landmaschinen opfert.

Das Vieh hat seinen Stall, die Maschinen aber stehen teilweise das ganze Jahr im Freien; jedem Regenguß sind sie ausgesetzt, und die Hühner verrichten ihre Verdauungsgeschäfte auf ihnen. Mag sein, daß hier und da für die Unterbringung aller Maschinen der geeignete Schuppen noch nicht vorhanden ist. Nun, wir sind doch nicht auf den Kopf gefallen! Die Tenne der Scheune läßt sich während der Wintermonate gut zur Unterbringung der Maschinen benutzen. Müssen trotzdem noch Maschinen im Freien stehen, dann decken wir wenigstens ihre wertvollsten Teile wasserdicht ab. Oder wie wäre es, wenn wir uns für solche Maschinen ein Schutzdach aus Kanthölzern und Brettern schaffen würden, das mit Blech oder Dachpappe abgedeckt ist?

Hören wir uns doch mal einen Vortrag über Maschinenwartung und -pflege an, den ein körperbehinderter Umsiedler in unserem Dorf gehalten hat. Er hat viel mit Landmaschinen gearbeitet und daher eine reiche Erfahrung gesammelt. An einem langen Winterabend hat er die Bauern um sich versammelt und ihnen gute Ratschläge gegeben. Und auch für einen künftigen Bauern, Traktoristen oder Maschinenschlosser ist es nützlich, Bescheid zu wissen.

Ist die Arbeitszeit einer Maschine beendet, säubert man sie gründlich und schmiert sie ab, am besten sofort. Fehlt es an Zeit, dies sofort zu tun, dann

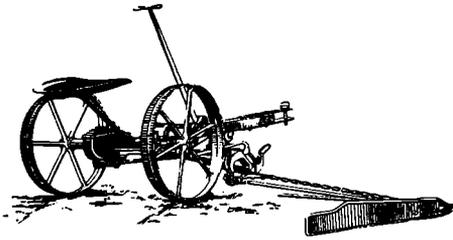


überziehen wir wenigstens die leicht rostbaren Teile mit einer dünnen Fettschicht; das dauert nicht so lange wie später das Rostentfernen. Aus den Mähmaschinen entfernen wir auf jeden Fall die Messer, vom Mähbinder außerdem auch noch die Tücher. Ferner vergessen wir nicht, die Spannfedern durch Lockern zu entlasten. Die Reinigung einer gut gepflegten Maschine dauert nicht halb so lange, als wenn man den Dreck von einigen Jahren abkratzen muß. Schaber, Drahtbürste, Putzlappen, Schmirgelleinen, Staubpinsel und Federwisch sind unsere Reinigungsgeräte bei der Maschinenpflege. Zum Entstäuben von Stellen, an die man mit Werkzeugen nicht herankommt, wie bei Dreschmaschinen und Elektromotoren, kann man mit Erfolg die Luftpumpe anwenden. Wir machen es natürlich nicht so wie die Schildbürger, daß wir mit den untersten Teilen anfangen, so daß nachher neuer Schmutz auf bereits abgeputzte Teile fällt, sondern wir fangen oben an und nehmen planmäßig Teil für Teil vor. Bei einer gründlichen Reinigung kann man auch etwaige Schäden leicht feststellen.

*Maschinen  
gegen  
Witterungs-  
einflüsse  
schützen*

*Wie pflegt  
man  
Maschinen?*

*Planmäßig  
säubern*



Muß ich erwähnen, daß man dabei auch nachsieht, ob alles noch in Ordnung ist? Haben alle beweglichen Teile leichten Gang? Sind etwa Schrauben gelockert oder Lager ausgelaufen? Sind Deichselhölzer und

Ortscheithaken noch fest genug? Die Vorteile, die uns die Maschinen bieten können, nutzen wir erst hundertprozentig, wenn sie gut im Stande sind.

Die Drillmaschine ermöglicht nur dann eine gleichmäßige Saat, wenn alle Säräder gleich stark streuen und die Schare der Sättrichter nicht verbeult sind. Haben die Scharhebel seitliches Spiel, bekommt man keine gleichmäßigen Drillreihen. Wenn Vorder- und Hinterräder nicht richtig spuren oder Räder und Steuervorrichtung zuviel Spielraum haben, wird auch der geübteste Steuermann keine geraden Reihen erzielen können. Ein Düngerstreuer, bei dem die Streuschlitze nicht gleichmäßig offen sind, kann natürlich nicht sorgfältig arbeiten. Meint ihr, daß die Hackmaschine auch dann saubere Arbeit leistet, wenn die Schare stumpf, die Druckfedern schlaff sind und die Scharhebel seitliches Spiel haben? Mähmaschinen arbeiten nur dann sauberer als die Sense, wenn nicht nur die Messer scharf, sondern auch Finger, Fingerbalken, Reibplatten, Schleppschuhe, Treibstangen, Zahnräder nebst Lagern und die Greifer der Laufäder in Ordnung sind.

*Schutz-  
vorrichtungen  
beachten*

Eine Maschine ist aber erst völlig in Ordnung, wenn die vorgeschriebenen Unfallschutzvorrichtungen an ihr angebracht sind. Die Anbringung der Schutzvorrichtungen wird nicht verlangt, um uns zu schikanieren, sondern um uns vor körperlichem Schaden zu bewahren, also zu unserem Besten.

Die Gebrauchsanweisung ist von der Lieferfirma nicht umsonst mitgegeben worden. Wer glaubt, auf sie verzichten zu können, weil er als erfahrener Praktiker solchen „Wisch“ nicht braucht, wird sicher durch Schaden klug. Sehr wichtig ist während des Gebrauchs die Schmierung der Maschine.

Minderwertige Schmiermittel billig kaufen, heißt am falschen Ende sparen wollen. Aber selbst das beste Schmiermittel ist Gift für die Maschinen, wenn es nicht ordnungsgemäß aufbewahrt wird, sondern in offenen Behältern verschmutzt. Öl, das in verstopfte Schmierlöcher gefüllt wird, verfehlt seinen Zweck. Man

reinigt sie am besten mit einem Draht oder Nagel, bei Staufferschmierung schraubt man zur Reinigung die ganze Büchse ab und nicht nur den Deckel.

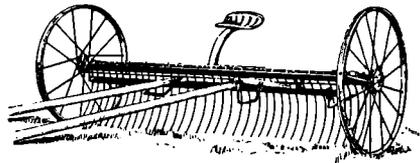


Wohl ebensoviel Schäden wie durch unzureichende Schmierung entstehen an unseren Landmaschinen durch gelockerte Schrauben und Muttern. Deshalb soll man diese nicht nur nach der Außerbetriebsetzung, sondern auch während der Zeit des Einsatzes der Maschinen überprüfen. Nötigenfalls zieht man sie nach, hüte sich aber vor zu straffem Anziehen, um das Gewinde nicht zu überdrehen. Besser ist dann schon, Schraubenmuttern, die sich besonders leicht lockern, durch Gegenmutter, Kronenmutter mit Splint oder durch eine Federscheibe, auch Sprengring genannt, zu sichern. Beim Aufsetzen einer neuen Mutter das Gewindeölen nicht vergessen!

*Wartung  
im Einsatz*

Es dünkt wohl manchem ein unnützer Zeitverlust, die Maschinen in der Einsatzzeit öfter nachzusehen. Bedenkt man aber, daß zum Beispiel ein durch Betriebsstörung veranlaßter Stillstand eines Gespannbinders von nur 10 Minuten Dauer bereits 7 Ar nicht gemähte Fläche bedeutet, so sieht die Sache doch etwas anders aus.

Häufig ist an solchen Betriebsausfällen nur eine gelockerte Schraubenmutter schuld. Wie oft entstehen Ernteverluste dadurch, daß eine Mähmaschine gänzlich ausfiel, weil infolge ungenügender Pflege ein



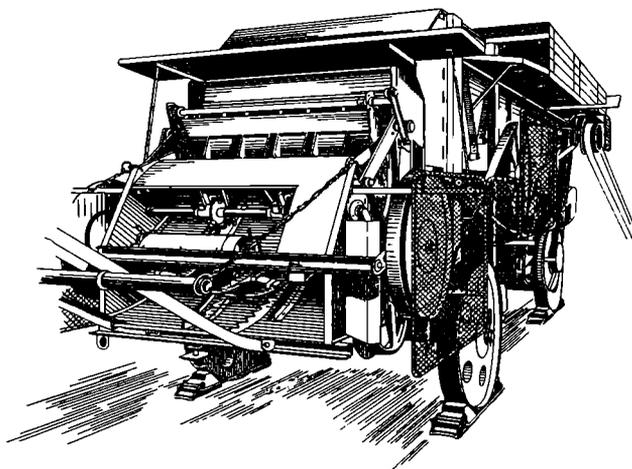
Schaden entstanden und rechtzeitige Reparatur ebensowenig möglich war wie die schnelle Beschaffung eines Ersatzteiles.

Störungen, die trotz aller Sorgfalt doch einmal während des Maschineneinsatzes entstehen, lassen sich in vielen Fällen bald beheben, wenn die nötigen Werkzeuge und Materialien zur Hand sind. Um für alle möglichen Fälle vorbereitet zu sein, nimmt der erfahrene Landmann beim Einsatz von Feldmaschinen stets einen Kasten mit, der neben entsprechenden Ersatzteilen und den erforderlichen Werkzeugen auch Schrauben und Nägel verschiedenster Größen, Bindedraht, Stricke, Bolzen, Niete, Splinte, Unterlegscheiben und Krampen enthält. Werkzeug kann allerdings nur dann seinen Zweck erfüllen, wenn es in brauchbarem Zustand ist. Läßt man Maschinen über Nacht auf dem Feld stehen, versehe man bei feuchter Witterung empfindliche Teile mit einem dünnen Fettüberzug oder decke sie wasserdicht ab. Wer sich schon einmal mit einem bei Regenwetter verrosteten Knüpfen eines Mähbinders herumgeärgert hat, wird sich gern dieser vorbeugenden kleinen Mühe unterziehen.

*Der Werkzeugkasten*

Wollen wir die geplante Ertragssteigerung in der Landwirtschaft erreichen, ja möglichst weit überschreiten, dann brauchen wir dazu auch die Hilfe der Landmaschinen. Sie tragen entscheidend dazu bei, unsere Erträge zu erhöhen, die Ernteverluste zu verringern, und erleichtern und

*Maschinen  
erleichtern  
die Arbeit*



beschleunigen unsere Arbeit. Doch selbst die beste Maschine kann ihren Zweck nicht erfüllen, wenn sie nicht richtig gepflegt und behandelt wird. Auch manche „Oma“ unter den Landmaschinen wird noch mitmachen, wenn sie die ihr zukommende Pflege hat.

*Den Kon-  
strukteuren  
helfen*

Auftretende Mängel und Schwächen in der Konstruktion einer Maschine, die sich manchmal erst nach längerem Gebrauch herausstellen, sollte der Bauer der Herstellerfirma mitteilen, damit die Konstrukteure und Maschinenschlosser die Möglichkeit haben, diese Fehler zu beseitigen. Durch eine enge Zusammenarbeit und einen regen Erfahrungsaustausch wird es unseren Bauern gelingen, die Hektarerträge zu erhöhen und damit wesentlich zur Verbesserung unseres Lebensstandards beizutragen.

Erst recht aber gilt alles das, was hier über die Pflege der landwirtschaftlichen Geräte auf dem Hof unserer heute noch einzeln wirtschaftenden Bauern gesagt wurde, wenn sich diese, der Anregung der II. Parteikonferenz der Sozialistischen Einheitspartei folgend, zu freiwilligen Produktionsgenossenschaften zusammenschließen. Genauso, wie unsere Bestarbeiter in den Betrieben ihre Maschinen in persönliche Pflege und unter ihren persönlichen Schutz nehmen, werden es alle Mitglieder dieser Produktionsgenossenschaften als Ehrenpflicht ansehen, die landwirtschaftlichen Großmaschinen — die uns heute die Sowjetunion in freundschaftlicher Hilfe liefert und die morgen aus unserer eigenen Produktion kommen werden — unter ihren persönlichen Schutz zu nehmen.

*Maschinen  
unser aller  
Eigentum*

Ein Junger Techniker, der sein Fahrrad gut pflegt und der nicht mit den Händen in den Hosentaschen zusieht, wenn er auf dem Hof seines Vaters

oder Nachbarn einen der hier geschilderten Mängel entdeckt, sondern zufaßt — der wird auch bestimmt ein guter Traktorist, ein erstklassiger Maschinentechniker, Ingenieur oder Agronom werden. Stolz wird er eines Tages vielleicht am Steuer eines Mähbinders seiner Genossenschaft sitzen. Aufmerksam wird er auf die Geräusche seines Motors horchen und die geringste Unregelmäßigkeit im Gang sofort heraushören. Keine lockere Schraube, keinen Rostfleck wird er dulden. Denn er weiß: Seine Maschine ist unser aller Eigentum, er führt sie im Auftrage aller Werktätigen, er ist uns allen verantwortlich dafür. Und er führt sie in eine helle, eine glückliche Zukunft!

*Im Auftrage  
der  
Werktätigen*

## **Wieviel PS leistet der Mensch?**

Von Hans-Joachim Fischer und Frank Donat

Fritz ist sehr stolz darauf, in der Arbeitsgemeinschaft der Jungen Techniker mitarbeiten zu können. Wenn er dort wieder etwas Interessantes gelernt hat, dann macht es ihm großen Spaß, es seinen Freunden mitzuteilen und ihre erstaunten oder ungläubigen Gesichter zu sehen.

So war es auch neulich. Da kam der Peter angerannt und war völlig außer Atem. „Warum hast du es denn so eilig, Peter? Wir haben doch noch so viel Zeit bis zur Schule!“

„Ich will doch für das Sportabzeichen üben.“

„Ach so. Vergiß aber nicht, auch auf *Impulsleistung* zu trainieren!“

„Du immer mit deinen gelehrten Ausdrücken. Was ist das nun wieder?“

„Damit meint man, daß eine besonders große Anstrengung verlangt wird, aber nur für kurze Zeit; zum Beispiel beim Kurzstreckenlauf. Etwa 10 sec lang kann der Mensch auf diese Weise ungefähr  $\frac{3}{4}$  PS leisten.“

„Du bist ja verrückt! Ich weiß genau, daß selbst ein Pferd schwitzt, wenn es 1 PS leisten muß. Und ich glaube, du selbst hast einmal gesagt, daß die Leistungen von etwa zehn Menschen zusammen erst 1 PS ergeben.“

*Hohe  
Leistung  
für kurze Zeit*

„Das stimmt, da haben wir aber von der *Dauerleistung* gesprochen. Darunter versteht man, daß jemand stundenlang arbeitet und nicht nur ein paar Sekunden wie bei der *Impulsleistung*. Wir können ja deine Impulsleistung mal messen!“

„Wie willst du denn das machen?“

Was ist  
1 PS?

„Komm nur mit! — Du weißt doch noch, was 1 PS ist?“

„Ich glaube, 75 mkg (Meterkilogramm) pro Sekunde.“

„Richtig. Mit anderen Worten: *75 kg müssen in 1 sec 1 m hoch gehoben werden*. Wieviel wiegst du eigentlich?“

„Vierzig Kilo. Wieso, soll ich mich etwa selber heben?“

„Du hast es erraten. Allerdings brauchst du dich nicht mit den Händen zu heben, du sollst bloß die Treppe in unserm Schulhause hochflitzen bis zum dritten Stock. Diese Höhe haben wir doch neulich gemessen, mit dem langen Bindfaden, weißt du noch? Oben guckst du dann zum Treppenhausefenster heraus, das gerade offen steht, und ich messe, wieviel Sekunden du gebraucht hast.“

„Hast du denn eine Stoppuhr mit?“

„Das gerade nicht, aber für diesen Zweck reicht auch das hier.“

Aus der einen Hosentasche zog Fritz seinen Hausschlüssel und aus der anderen ein Stück dünnen Bindfaden. „Hat schon die richtige Länge, gerade 1 m“, meinte er und knotete den Schlüssel daran fest. Dann ließ er den Schlüssel hin- und herbaumeln.

„Ach, ein Sekundenpendel!“

„Ja, der Schlüssel braucht genau 1 sec, um von einer Seite auf die andere zu schwingen. Und nun kann es losgehen!“

„Einen Moment, jetzt bin ich noch außer Puste von dem Dauerlauf. Du mußt mir erst erklären, wie du nahher die PS ausrechnen willst.“

„Das geht nach der Formel  $N = \frac{g \cdot h}{75 \cdot t}$ .“ Fritz kratzte sie mit einem Stöck-

chen in den Sand. „g bedeutet dein Gewicht in Kilogramm, h die Höhe der Treppe in Metern und t die gemessene Zeit in Sekunden. Dann hast du als Ergebnis die Leistung N, gleich in PS ausgedrückt. Aber jetzt müssen wir anfangen, sonst kommen wir noch zu spät zum Unterricht.“ Peter raste also los. Wieviel PS er schaffte? Fritz hat es uns nicht verraten. Probiert es doch selbst einmal!



## Der Flugrotor

Mit diesem Bauplan erhaltet ihr ein ganz einfaches Flugmodell, den Flugrotor, der bei einer kräftigen Drehung um seine Achse (Drehung wird zwischen den Handflächen ausgeführt) ein Stück durch die Luft fliegt.

Ihr werdet nun fragen, was heißt Rotor?

Rotation heißt Drehung, und Rotor ist ein sich um seine Achse drehender Körper. Wenn ihr nun unseren Flugrotor in eine kräftige Drehbewegung versetzt, wird er euch durch die verschränkte Stellung der Rotorblätter aus der Hand fliegen. An diesem einfachen Gerät könnt ihr die ersten Beobachtungen machen, und ihr werdet sehen, welche Eigenschaften die schräggestellten Rotorblätter, die die Form eines Propellers haben, aufweisen.

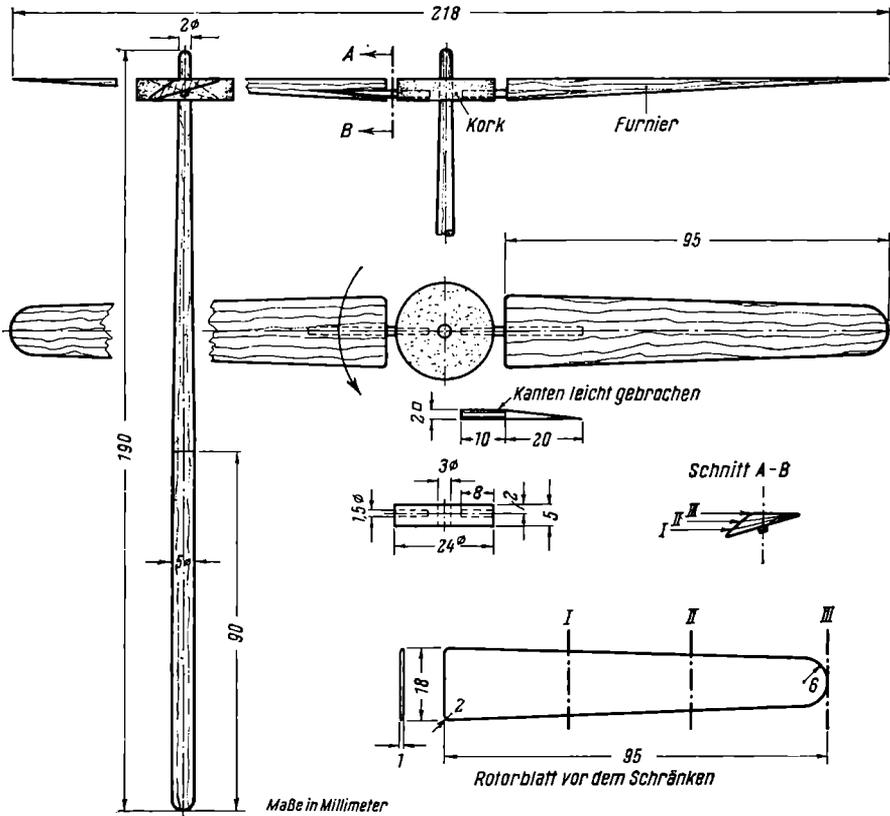
Vor Baubeginn müssen wir uns erst einmal mit der Baubeschreibung und dem Bauplan vertraut machen, wobei wir beides genau vergleichen. Dadurch lernen wir einmal Zeichnungen lesen, und zweitens wird euch die Arbeit viel leichter von der Hand gehen.

Welches Material und Werkzeug wir für den Bau des Flugrotors benötigen, können wir aus der Stückliste ersehen. Für die Befestigungs-scheibe der Rotorblätter, die auf der Stückliste mit Kork angegeben ist, könnt ihr auch Weichholz nehmen, zum Beispiel Pappel, Linde oder Erle. Als erstes bauen wir den Propeller.

Wir fertigen dazu eine Scheibe an, entweder aus Kork oder Weichholz mit einem Durchmesser von 24 mm, und reißen kreuzweise eine Mittellinie

*Die Bau-  
beschreibung  
ist wichtig*

Stück	Benennung	Werkstoff	Abmessung	Werkzeug
2	Haltestäbchen	Kiefer	2×2×30	Sandpapier
1	Rotorstab	Kiefer	∅ 5 × 200	3-mm-Spiralbohrer
1	Befest.-Scheibe	Kork	∅ 24×5	Halbrundfeile
2	Rotorblätter	Furnier	1×20×100	Messer



*Sorgfältig  
und sauber  
arbeiten*

an, wie ihr es aus der Bauzeichnung ersehen könnt. Durch den Mittelpunkt bohren wir ein Loch mit einem Durchmesser von 3 mm. Nachdem wir auch die zwei Seitenlöcher gebohrt haben, die 8 mm tief sind und 1,5 mm Durchmesser haben, schneiden wir aus  $2 \times 2$ -mm-Leisten zwei Stäbchen in der Länge von 30 mm. 10 mm messen wir ab, machen dort ein Zeichen, und von dieser Stelle aus auf 20 mm auslaufend, schrägen wir sie an, wie es aus der Zeichnung hervorgeht. Dies geschieht am besten mit einem Messer; mit der Feile oder feinem Sandpapier arbeiten wir etwas nach. Wichtig dabei ist, daß die beiden Flächen gerade werden. Diese zwei Stäbchen leimen wir jetzt, nachdem wir die Ecken des nicht abgeschrägten Teiles etwas gebrochen haben, in die Scheibe ein, und zwar so, daß die abgeschrägten Flächen im Winkel von  $16^\circ$  zur Unterkante der Scheibe stehen. Dabei müßt ihr aber beachten, daß die zwei schrägen Flächen entgegengesetzt eingeleimt werden müssen.

Während des Trocknens fertigen wir die beiden Rotorblätter an.

Am besten eignet sich dazu Birken- oder Ahornfurnier. Auf einer Furnierseite reißen wir die Form auf, vergessen aber dabei die Mittellinie nicht, und schneiden sie mit einem scharfen Messer aus.

Dann feuchten wir das Furnier an und biegen beide Blätter in der Schräglage, wie es der Schnitt A—B zeigt, und lassen sie trocknen. Die fertiggelbognen Rotorblätter leimen wir jetzt auf die schrägen Flächen der Stäbchen, die wir in die Scheibe eingeleimt haben, auf.

Die Mittellinien der beiden Rotorblätter müssen mit der Mittellinie der Scheibe übereinstimmen. Beim Aufleimen der Rotorblätter kontrollieren wir dieses mit einem Lineal. In der Zeit des Trocknens bauen wir als letzten Arbeitsgang den Rotorstab.

Wir nehmen dazu ein Rundholz von 5 mm Durchmesser und 190 mm Länge. Dann messen wir 90 mm ab und verjüngen unseren Stab auf den Rest der Länge bis auf 2 mm. Den fertigen Stab passen wir in die Scheibe ein. Jetzt müßt ihr aber aufpassen, daß ihr die Scheibe, wenn sie aus Holz angefertigt ist, nicht zu stramm auf den Stab aufsteckt, da sonst die Gefahr besteht, daß die Scheibe platzt. Damit ist unser Flugrotor fertig, den ihr nun in horizontaler Lage nach oben starten könnt. Es läßt sich damit auch ein Wettbewerb austragen, bei dem Höhe und Dauer des Fluges bewertet werden.

Wir wünschen euch dazu viel Spaß und Erfolg!

(Nach Pionierbauplan Nr. 1)

*Der Rotorstab*

## **Der Schritt als Längenmaß**

Auf Fahrten ist es wichtig, nicht nur die Richtung, sondern auch die Entfernung zu wissen.

Der Wanderer kann die Entfernungen mit den Schritten messen. Um die Größe seines Schrittes zu erfahren, mißt man eine Strecke von 100 m ab und schreitet sie mit normalen Schrittpaaren ab, wobei man die Schritte zählt. Wenn man die Strecke ein zweites Mal abschreitet, so kann es vorkommen, daß man eine andere Anzahl von Schrittpaaren erhält. Schreite die Strecke nun noch zum dritten Male ab, zähle die Summen der Schrittpaare von allen drei Messungen zusammen und teile sie durch drei. Du erhältst die durchschnittliche Anzahl der Schrittpaare. Nun teile 100 m durch die erhaltene Anzahl der Schrittpaare, und du erhältst die Größe deines Schrittpaares.

Aus Handbuch des Pionierleiters

## Die Wundermaschine

Erzählung von A. Mussatow

Die dritte Pioniergruppe hatte sich im Pionierzimmer versammelt. Gerade wollte der Gruppenleiter, Vitja Popowkin, die Versammlung der Gruppe eröffnen, als der wuschelköpfige Mischa Remeschkow ins Zimmer stürzte und aufgeregt rief:

„Jungens! Ich habe etwas ausgekundschaftet! Eben ist eine neue Maschine eingetroffen!“

*Eine seltsame Fracht*

Die Pioniere umringten Mischa und bestürmten ihn mit Fragen: Was für eine Maschine? Wo? Woher? Die Jungen drängten ans Fenster. Seitlich vom Vorwerk, in der Nähe des Bahnhofs, erblickten sie einen langen Güterzug. Auf den offenen Güterwagen lagen Bretterkisten, Stahlmasten, Träger und Eisenbleche. Die Kisten trugen Aufschriften: „Für den kommunistischen Aufbau — Von den Uralarbeitern“.

„Das ist gar keine Maschine“, sagte Vitja Popowkin, „man hat einfach verschiedene Materialien angefahren.“

„Aber wenn ich doch auf dem Bahnhof war . . . Wenn ich alles ausgekundschaftet habe . . .“, sagte Mischa gekränkt und versicherte immer wieder, daß die neue Maschine etwas ganz Außergewöhnliches sei, wie sie noch nie jemand gesehen habe, und daß man sie die „Schreitende“ nenne. „Wenn wir schon die ersten sind, die davon erfahren haben, sollte die neue Maschine unserer Pioniergruppe zugeteilt werden“, beharrte Mischa.

„Gut“, sagte Vitja zweifelnd, „warten wir es ab. Stellen wir fest, was für eine Maschine da angekommen ist, möglich, daß du dich geirrt hast . . .“

Nach einigen Tagen waren die Güterwagen entladen, und in der Steppe hatte eine fieberhafte Tätigkeit eingesetzt. Die Arbeiter verbanden die Stahlmasten und Träger miteinander, schweißten, nieteten und verkleideten sie mit Eisenblech.

*Was wird es werden?*

Es schien, als habe man die Absicht, ein großes Gebäude aus Eisen in der Steppe zu errichten. Von Tag zu Tag wuchs das eiserne Haus immer höher und höher.

„Sicher baut man irgendeine Werkstatt oder ein Reparaturwerk . . .“, sagte der Gruppenleiter. „Und du sagtest, eine Maschine, und dazu noch eine schreitende!“

So eingehend Mischa auch das neue Haus betrachtete, einer Maschine sah es ganz und gar nicht ähnlich. Der Junge ließ den Kopf hängen. Sicher

hatte er damals auf dem Bahnhof von der Unterhaltung der Erwachsenen nichts verstanden, oder er hatte alles verwechselt. Popowkin hatte schon recht — ein schlechter Kundschafter war er.

Eines Tages kam Mischa zeitig aus der Schule. Vitja Popowkin begleitete ihn. Die Jungen machten sich an die Schularbeiten. Plötzlich bemerkte Mischa auf dem Bücherbrett neben seinen Schulbüchern und Heften einen Stapel fremder Bücher, die mit einem Bindfaden zusammengebunden waren. Unter der Bank stand außerdem ein schwerer Koffer mit blanken Verschlüssen, und in der Ecke hing an einem Nagel ein Ledermantel.

„Mama, wer ist denn da gekommen?“

„Ich habe einen Mieter aufgenommen“, erklärte die Mutter. „Genosse Lossew, Ingenieur vom Bau . . .“

„Ingenieur von welchem Fach?“ fragte Mischa ungeduldig.

„Er sagte, er werde den Kanal mit so einer neuen Maschine graben . . ., die angeblich selbst schreiten könne.“

„Wie? Was?“ fuhr Mischa hoch.

„Solche Maschinen gibt es gar nicht“, bemerkte Vitja Popowkin.

„Wieso gibt es die nicht, wenn es der Ingenieur selbst gesagt hat?“ verwunderte sich die Mutter.

„Wir fragen einfach den Ingenieur“, sagte Mischa.

„Nein, stört ihn lieber nicht. Er ist ein vielbeschäftigter Mann und sehr streng“, mahnte die Mutter.

Der neue Mieter kam gegen Abend nach Hause. Mischa und Vitja hatten erwartet, einen ältlichen, mürrischen Mann mit Brille und Bart zu sehen. Aber ins Zimmer trat ein junger, blonder Mann im verblichenen Offizierskittel, mit einer Kartentasche in der Hand.

Der Ingenieur Lossew war nicht allein. Mit ihm kamen ungefähr zehn seiner Gehilfen. Lossew begrüßte die Jungen, flüsterte etwas mit Mischas Mutter und bat seine Gehilfen, Platz zu nehmen.

Dann gab er bekannt, daß ihre Brigade am heutigen Tage mit dem Unterricht zum Studium der neuen leistungsfähigen Baggermaschine beginne. Eine derartige Maschine habe es bisher nirgends in der Welt gegeben. Sowjetische Konstrukteure hätten sie erfunden und Arbeiter vom Ural sie gebaut. Hierher, in die Steppe, sei die Maschine zum Bau des Kanals auf einhundertundzwanzig offenen Güterwagen transportiert worden.

Und jetzt müßten sie die neue Maschine möglichst gründlich kennenlernen, sie so schnell wie möglich zusammensetzen und zum Graben bringen.

Es sei eine besondere Maschine — von gewaltigen Ausmaßen und ungewöhnlicher Kraft. Sie werde sich nicht auf Rädern fortbewegen, sondern

*Ein Gast*

*Von den  
Arbeitern  
im Ural*

auf riesigen Stahlkufen schreiten. Daher habe man die Maschine auch „SchB“ genannt, das bedeute „Schreitender Bagger“ (russisch: „E Sch“ = Exkavator schagajuschtschi). Hier konnte Mischa nicht mehr an sich halten und stieß Vitja in die Seite.

*Doch eine  
schreitende  
Maschine*

„Was habe ich dir gesagt? Eine schreitende Maschine. Also hatte ich es doch richtig ausgekundschaftet.“

„Vielleicht war es auch richtig“, brummte Vitja verlegen. „Aber wie soll denn so eine Maschine schreiten? . . . Das ist doch ein Riesenhaus.“

„Hören wir mal zu — dann werden wir es erfahren.“

Der Ingenieur Lossew hatte währenddessen eine Zeitung an die Wand gehängt, dann nahm er ein Stückchen Kohle aus dem Ofen und begann etwas zu zeichnen. Doch die Zeitung riß bald entzwei.

„Ja —, unsere Klasse ist für den Unterricht nicht sehr geeignet“, meinte lächelnd der Ingenieur und hängte eine neue Zeitung an die Wand.

„Ich habe da ein Brett . . . Wenn Sie wollen, hole ich es“, sagte Mischas Mutter, die aus der Küche hereinschaute.

Sie ging in den Flur hinaus und kam bald mit einer verbogenen Sperrholzplatte zurück.

Der Ingenieur lehnte die Platte an die Wand und begann darauf zu zeichnen.

„Das geht schon besser. Beinahe wie eine Wandtafel!“ Er lächelte Mischas Mutter zu. „Danke, liebe Hausfrau!“

Vitja Popowkin warf Mischa einen ärgerlichen Blick zu.

„Schau mal einer deine Mutter an! . . . Und wir sitzen und sitzen da wie die Dummen . . .“

Mischa wandte sich ab und seufzte. Dann packte er plötzlich den Freund bei der Hand:

*Mischa und  
Vitja helfen  
dem  
Ingenieur*

„Weißt du was? . . . Wollen wir ihnen eine Wandtafel besorgen . . . eine richtige? Damit sie ihren Unterricht ordentlich durchführen können.“

„Machen wir!“ rief Vitja erfreut.

Am nächsten Tage machten sich die Jungen auf die Suche. Sie durchstöberten den ganzen Schulboden, schauten unter der Treppe und im Holzschuppen nach, aber eine Wandtafel war nirgends zu finden. Darauf zwängte Mischa seinen Kopf durch das schmale Fensterchen der Rumpelkammer und entdeckte zwischen zerbrochenen Schulbänken und Tischen eine alte, rissige Tafel.

Die Jungen bestürmten den Lagerverwalter.

„Was wollt ihr denn damit?“ fragte dieser verwundert. „Habt euch wohl wieder einen Schabernack ausgedacht. Ich gebe sie euch nicht, und damit basta!“

„Gar keinen Schabernack“, platzte Mischa heraus. „Wir brauchen die Tafel für . . . für den kommunistischen Aufbau!“

„Was du nicht sagst!“ lachte der Lagerverwalter. „Liefert ihr nicht zufällig auch Schulbänke für den Aufbau? Vielleicht auch Bleistifte und Federn?“

Mischa und Vitja waren gekränkt und erzählten alles ihrer Lehrerin, Galina Sergejewna. Diese zeigte lebhaftes Interesse für das Vorhaben der Jungen und sprach mit dem Lagerverwalter.

Am gleichen Tage noch war die Wandtafel in den Händen der Pioniere der dritten Gruppe. Die Jungen wuschen sie gründlich mit Petroleum und heißem Wasser. Die Tafel wurde ganz blank, und die roten Linien auf ihr traten sichtbar hervor.

In der Dämmerung trugen die Pioniere sie feierlich durch ganz Suchaja Balka (Trockene Schlucht) und schleppten sie in Mischas Haus.

Beim Eintritt der Jungen erhob sich Lossew überrascht.

„Was sehe ich? Eine Tafel! Eine richtige Schultafel! . . . Wo habt ihr sie her?“

„Die ist für Ihren Unterricht . . . von unserer Gruppe!“ sagte Mischa und legte drei Stückchen Kreide und einen Wischlappen neben die Tafel.

Der Ingenieur strich mit der Hand über die glänzende Tafel, berührte die Kreide, bedankte sich zweimal bei den Jungen, aber immer noch zögerten die Pioniere an der Türschwelle.

Endlich warf Mischa dem Gruppenleiter einen Blick zu und schubste ihn zum Ingenieur hin.

„Genosse Lossew“, begann Vitja, „wenn wir dürfen, möchten wir mit Ihnen Freundschaft halten . . . und mit Ihrer Maschine!“

„Warum denn nicht?“ sagte der Ingenieur lächelnd. „Freundschaft ist ein kostbares Ding.“

Jetzt sprach Vitja schon kühner.

„Besuchen Sie uns doch auf den Zusammenkünften unserer Gruppe. Erzählen Sie uns, wie die Maschine die Erde graben wird und wie sie schreiten wird . . .“

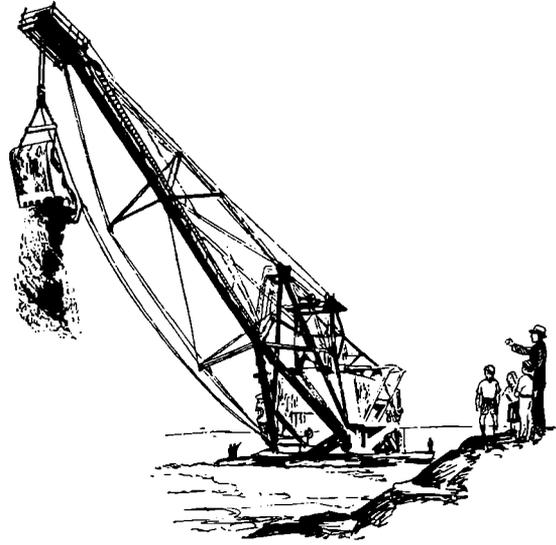
„Gern!“ sagte der Ingenieur zu. „Aber nicht gleich, etwas später, wenn wir sie in Gang gebracht haben.“

Er überlegte einen Augenblick und rief dann die Jungen näher zu sich heran.

„Auch ich hätte eine Bitte an euch. Ich habe einen kleinen Jungen, von eurer Art. Er ist in Moskau geblieben. Kolja heißt er. Und genauso wie ihr interessiert er sich sehr für den Bau. Schreibt ihm doch ab und zu, wie die Menschen hier sind und was für Maschinen es gibt . . .“

*Freundschaft  
ist ein kost-  
bares Ding*

*Die Bitte des  
Ingenieurs*



„Das können wir“, sagte Vitja. „Unsere ganze Gruppe wird nach Moskau schreiben. Geben Sie uns nur die Adresse.“

Seit diesem Tage kamen die Pioniere der dritten Gruppe oft zusammen und schrieben Briefe an Kolja Lossew nach Moskau.

Sie schrieben ihm, daß neben dem Vorwerk Suchaja Balka der Ingenieur Lossew mit seinen Gehilfen die Wundermaschine montiere. Das Gehäuse der Maschine habe bereits die Höhe eines siebenstöckigen Hauses erreicht, und die Maschine werde bald mit der Arbeit beginnen.

Endlich brach der Tag herein, an dem der schreitende Bagger anfang, die Erde zu graben.

*Die Maschine  
bei der  
Arbeit*

Die Pioniere standen sehr früh auf und liefen sogleich zur Anhöhe. Von dort aus konnte man die ganze Maschine gut sehen. Dann begannen die Motoren zu dröhnen, der Baggereimer senkte sich abwärts und fraß sich in den trockenen Erdboden hinein. Darauf zogen die Stahltrossen den mit Erde gefüllten Baggereimer in die Höhe. Ein langer Mast, wie der Arm eines Riesen, schwenkte ihn weit zur Seite, worauf die Erde aus dem Baggereimer fiel. Danach schöpfte der Eimer wieder neue Erde und dann wieder, und wieder, und wieder . . .

Die Jungen begriffen, daß die Wundermaschine mit ihrer Arbeit begonnen hatte. Sie klatschten in die Hände und schrien: „Hurra!“

Gegen Abend hatte die Maschine eine tiefe Baugrube gegraben und an der Seite einen hohen Erdhügel aufgeschüttet.

Die Lehrerin sagte den Kindern, daß eine einzige derartige Maschine mehrere tausend Erdarbeiter ersetzt.

Ein Jahr war vergangen. Der große schreitende Bagger arbeitete Tag und Nacht. Er hatte viele Kilometer des Kanals ausgehoben und ganze Erdberge aufgehäuft. Die Freundschaft zwischen der Schuljugend und den Technikern festigte sich mehr und mehr.

Die Jungen luden den Ingenieur Lossew und seine Gehilfen oft zu ihren Pioniersammlungen und zu den Abendveranstaltungen der Schule ein. An heißen Sommertagen brachten sie der Mannschaft des Baggers kaltes Quellwasser und versorgten sie mit den neuesten Zeitungen.

Die Pioniere vergaßen auch Kolja Lossew nicht. Sie berichteten ihm oft vom Bau des Kanals. Folgendes schrieben die Jungen aus Suchaja Balka in ihrem letzten Brief nach Moskau:

„Lieber Kolja! Der Kanal, an dem Dein Papa arbeitet, ist beinahe schon ganz fertig. Im Frühjahr wird er mit Wasser gefüllt, und dann werden Dampfer darauf fahren. Unser Dorf Suchaja Balka wird am Ufer des Kanals stehen, und wir werden viel Wasser haben. Wir haben um das Vorwerk herum junge Eichen- und Ahornbäumchen gepflanzt und wollen jetzt Suchaja Balka in Seljonaja Balka (Grüne Schlucht) umbenennen.

Wenn wir die Schule beendet haben, wollen wir uns unbedingt am kommunistischen Aufbau beteiligen und als Maschinisten oder Ingenieure an den schreitenden Baggern arbeiten. Diese starke Maschine gefällt uns sehr gut, obwohl Dein Papa sagt, daß zu der Zeit, wenn wir groß sind, die Maschinen auf den Baustellen noch stärker und besser sein werden.

Lieber Kolja! Besuche uns an unserem Kanal. Wenn es Dir in diesem Jahr nicht möglich ist, dann komme unbedingt im nächsten. Aber nicht mit der Bahn, sondern mit dem Dampfer direkt von Moskau bis zur Anlegestelle Seljonaja Balka (früher Suchaja Balka). Wir erwarten Dich ganz, ganz bestimmt.“

Aus dem Russischen übersetzt von Senta Bernotat.

*Ein Brief  
nach Moskau*

## Die große Kraft

Von Max Zimmering

Kennst du den Ob?  
Kennst du den Jenissei?  
Zwei Worte sind es,  
die dir wenig melden,  
zwei Flüsse auf der Karte,  
schwarz auf grün,  
zwei Namen,  
nicht von tapfren Helden,  
die hoch zu Roß  
zu kühnen Taten reiten,  
zwei Linien nur,  
die durch die Karte schneiden.

Kennst du den Ob?  
Kennst du den Jenissei?  
Vielleicht hast du  
im Unterricht gehört,  
daß in Sibirien  
lange Ströme fließen  
durch Taiga,  
Sumpfland,  
Tundrasteppeemoos,  
nach West und Nord,  
zwei Ströme breit und groß,  
fünftausend Kilometer Wasserweg,  
zwei ungenutzte wilde Wasserriesen.  
Kennst du den Ob?  
Kennst du den Jenissei,  
die sich ins Eismeer  
hoch im Nord  
ergießen?

Im Vortragssaal zu Moskau  
steht ein Mann:  
Mitrofan Dawydow,  
ein Ingenieur.  
Er fährt mit einem Stabe hin und her  
auf Karten, Skizzen,  
die die Wand bedecken.  
Und auf der Tafel grüne, braune Flecken.  
Er sagt: Hier ist der Fluß  
und hier das Meer.  
Doch alles ist gehörig mißgestaltet.

Für uns, die wir den Kommunismus bauen,  
ist dieser Lauf der Flüsse  
längst veraltet.  
Der Ob, der Jenissei  
fließt hin zum Eis,  
das Wasser trinkt den Sumpf —  
welch nutzlos Fließen!  
Im Süden,  
wo die Erde dürr und heiß,  
da könnten Gartenparadiese sprießen,  
wär' dort der Trunk,  
den Ob und Jenissei  
in überreichem Maße blind verschenken.  
Man kann,  
sagt Dawydow,  
die Ströme lenken.  
Was nützt sein Lauf im kalten Tundraland?  
Er soll Usbekistan die Lippen netzen,  
und hieße es,  
Gebirge zu versetzen.  
Wer lächelt da?  
Wer spricht von Träumerwahn?  
Wohlan, der Mensch  
hat vieles schon getan,  
wovon er selbst  
einst kaum zu träumen wagte,  
bis einer kam und still  
„Wir schaffen's“ sagte . . .  
Zweihundert Millionen Dawydows,  
sie stehen vor der Karte  
und beraten.  
Vor ihren Augen:  
Flächen grüner Saaten,  
Weinhänge,  
Maulbeerhaine,  
Baumwollberge.  
Seht, welch ein Reichtum in Turkmenistan,  
seht ihr die Milch hoch aus der Erde schießen?  
Usbeken  
und Tadshiken  
und Kirgisen,  
sie wissen kaum die Ernte einzubringen,  
seit Steppen blühen  
und seit Wüsten singen!  
Mitrofan Dawydow erhebt die Hand:  
Der neue Strom wird unserem Sowjetland  
achtzig Millionen Kilowatt  
erzeugen.

Wenn wir die Flüsse unserem Willen beugen,  
wird sich das Klima wandeln  
bis zum Don,  
weil Mittelasiens heiße Winde sterben.  
Der neue Strom  
wird breit und mächtig sein  
und Hochseeschiffe  
bis zum Kaspi tragen,  
wir werden ihm sein Bette ins Gestein  
quer durch den breiten Turgairücken  
nagen.  
„Wir werden!“ sagt die Stimme sachlich,  
schlicht,  
doch in den Augen brennt ein helles Licht —  
es ist das Licht,  
das Lenin angezündet  
und das in Stalins klaren Augen brennt,  
das Licht, das tausend Dunkel überwindet,  
weil es die Dauer aller Nächte kennt.  
Wer zweifelt noch?  
Der Ob wird rückwärts fließen,  
der Jenissei wird ihm Gefährte sein,  
und Wasser wird zu Milch  
und Brot und Wein.  
Seht: Wüsten grünen,  
tragen Palmenriesen.  
Ihr dürft und sollt  
von besserer Zukunft träumen.  
So sprach Lenin —  
und Träume wurden wahr,  
weil jeder Traum  
auch eine Tat gebar.  
Mag die Natur sich widerspenstig bäumen,  
wie einst der Mensch sich  
gegen sie gebäumt.  
Was Dawydow von Flußbezwingen träumt,  
sind nur vorausgeschauten  
Wirklichkeiten.

Kennst du den Ob?  
Kennst du den Jenissei?  
Zwei ungezähmte  
wilde Wasserbären.  
Ein Staudamm wird sie  
endlich Anstand lehren.  
Ihr Pädagog — Mitrofan Dawydow —,  
ein Mensch, geformt aus jenem zähen Stoff,  
aus dem man alle Bolschewiki formte,

zeigt mit dem Stab auf eine bunte Karte,  
und jeder sieht vor sich ein  
Märchenland,  
das Fruchtbarkeit  
und das Erfüllung fand,  
nachdem es einst in Sonnenglut  
erstarrte.  
Kein Wort von Schützengräben,  
Katakomben,  
von Dividenden, Absatzmärkten, Krisen,  
von Pestphiolen  
und Raketengiganten,  
von Gift  
und Wasserstoff-Vernichtungsbomben.

Im Vortragssaal zu Moskau  
steht ein Mann,  
ein Ingenieur,  
ein Sohn der Sowjetmacht.  
Sein Plan,  
der sorgsam bis zuletzt durchdacht,  
beweist,  
was Menschenhand vollbringen kann.  
Der Mensch kann Ströme lenken,  
Meere spalten,  
kann ganze Berge heben  
und versetzen,  
kann Sümpfe trocken  
und kann Wüsten netzen,  
kann Raum und Zeit  
nach seinem Traum gestalten.

Das kann der Mensch,  
wenn er zum Menschen fand  
und sich zum großen Kollektiv  
verbunden.

Die Steppe weicht,  
es weicht der Wüstensand,  
von kühnem Menschenwillen  
überwunden.  
Indes im Mausoleum Lenin liegt  
und Stalin sinnend durch den Kreml schreitet,  
wird  
fern im Osten  
die Natur besiegt,  
wird ihr ein neues, weites Bett  
bereitet.

## Einer für Zwanzigtausend

Von Bernhard Schuster

*Die Technik  
hilft den  
Menschen*

Die Technik hilft den Menschen bei ihren schweren Arbeiten und nimmt ihnen immer mehr die körperlichen Anstrengungen in der Berufsarbeit ab. Als die Technik noch weniger entwickelt war, mußten die Menschen viele schwere Arbeiten selber tun. Tausende waren nur als Lastenträger tätig, es gab keine Kräne, keine Lastwagen und nur schlechte Straßen. Viele Jahre Bauzeit waren nötig, um die Paläste, Tempel, Burgen und Theater vor 2000 bis 3000 Jahren fertigzustellen, die heute noch als Bauten und Kunstwerke die Bewunderung der Menschen finden.

Zu diesen Bauten gehören auch die Handelsstraßen, Brücken, Wasserleitungen und Kanäle des alten Roms.

Heute entstehen wieder Bauten von noch viel größerem Ausmaß und größere Bedeutung als alles, was bisher von Menschen gebaut wurde — Bauten, die für viele Generationen Vorbild sein werden. Es sind die Großbauten des Kommunismus in der Sowjetunion.

Die Menschen, die heute an diesen Bauten mitarbeiten, haben die Technik als treuen Helfer und guten Freund an ihrer Seite.

*Karl Marx  
und Fried-  
rich Engels*

Diese Freundschaft hat sich der Mensch erarbeitet. Er mußte die Gesetze der Mechanik, der Wärmelehre, der Elektrizität, der Dynamik und viele andere erkennen und beherrschen lernen. Aber alle diese Gesetze dienen dem Menschen erst in vollem Maße, seitdem er auch die Gesetze der Produktion und Gesellschaft erkannt und anzuwenden gelernt hat. *Karl Marx* und *Friedrich Engels* sind die Begründer dieser Wissenschaft, und die Sowjetunion ist der erste Staat, der sie in die Tat umgesetzt hat. Jetzt dient jede Erfindung allen Bürgern der Sowjetunion, und die Fabriken gehören den Werktätigen, die sich durch ihre Arbeit immer größeren Reichtum selber schaffen. Die Volksdemokratien und auch unsere Deutsche Demokratische Republik streben dem Vorbild der Sowjetunion nach.

Die Sowjetmenschen haben sich befreit von der Ausbeutung durch den Menschen. Sie werden durch die Anwendung der Wissenschaft und Technik zu Beherrschern der Natur. Sie werden zu Riesen, sie erleichtern sich immer mehr die schweren Arbeiten.

Kräne beladen und entladen ihre Schiffe, die glühendheißen Schmelzöfen der Stahlwerke werden von Spezialkränen besetzt, Schrämmaschinen brechen die Steinkohle in den Schächten, Millionen von Elektro-

motoren treiben die Maschinen, Hunderttausende von Motorfahrzeugen transportieren die Waren auf guten Straßen, riesige Staudämme werden errichtet und immer größere Kraftwerke gebaut.

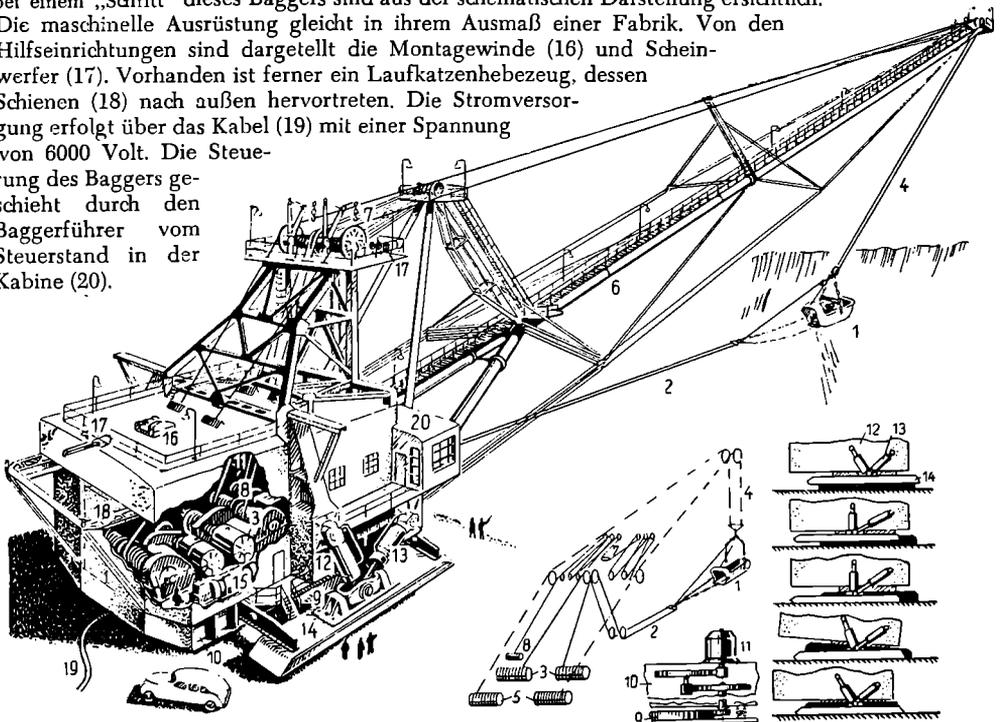
*Mit Motor  
und Maschine*

Überall bedienen nur wenige Menschen die Maschinen und Geräte. Motoren von 1000 PS und mehr werden nur von einzelnen Menschen gesteuert.

Schreitende Riesenbagger und Saugbagger wurden für den Bau der Kanäle und Wasserkraftwerke neu konstruiert. Das Können eines Ingenieurs ist notwendig, um sie zu bedienen. Ein einziger Mann ist es, der mit diesen Geräten die Arbeit von 6000 bis 7000 Arbeitern leistet.

Der Schürfkübel (1) faßt 14 m<sup>3</sup> Erde. Er hängt an zwei Stahlseilsystemen, dem Zugsystem (2), das von den Zugwinden (3) angetrieben wird, und an dem Hebesystem (4), dessen Antrieb von den Aufzugwinden (5) erfolgt. Der Neigungswinkel des Auslegers (6) ist mittels des Hebelflaschenzuges (7) zu verändern. Hierzu dient die Winde (8). Die gesamte Einrichtung des Baggers ruht auf der Grundplatte (9). Diese trägt die Drehplatte (10). Zum Drehen um die Vertikalachse ist das Triebwerk (11) vorgesehen. Zur Fortbewegung des Baggers befindet sich an jeder Seite ein Öldruck-Triebwerk. Dieses besteht aus den Öldruck-Zylindern (12), (13), der Ventilsteuerung (15) mit Druckpumpe und Antriebmotor sowie der Kufe (14). Die einzelnen Bewegungsphasen bei einem „Schritt“ dieses Baggers sind aus der schematischen Darstellung ersichtlich. Die maschinelle Ausrüstung gleicht in ihrem Ausmaß einer Fabrik. Von den Hilfseinrichtungen sind dargestellt die Montagewinde (16) und Scheinwerfer (17). Vorhanden ist ferner ein Laufkatzenhebezeug, dessen Schienen (18) nach außen hervortreten. Die Stromversorgung erfolgt über das Kabel (19) mit einer Spannung von 6000 Volt. Die Steuerung des Baggers geschieht durch den Baggerführer vom Steuerstand in der Kabine (20).

*Der Schreit-  
bagger*



Der schreitende Bagger erfaßt 14 m<sup>3</sup> Erde auf einmal mit seinem Schürfkübel und kann sie durch Schwenken des Baggerarmes 130 m weit befördern. In einem Monat hebt er 120 000 m<sup>3</sup> Erde aus.

Das sind für unsere heutigen Verhältnisse riesige Leistungen. Dieser schreitende Bagger kann in 8 Stunden einen Graben ausheben, der 8 m breit, 3 m tief und etwa 160 m lang ist. In diesem Graben würden 60 Güterwagen restlos versinken.

Dieser gewaltige Bagger, dessen Arm 65 m lang ist (ein vierstöckiges Wohnhaus ist 15 bis 17 m hoch) kann sich selbst schrittweise vorwärtsbewegen. Wichtig ist, daß er sich nicht nur auf festem Boden fortbewegen kann, sondern daß seine Grundplatte, auf der er steht, so mächtig groß ist, daß er sogar durch sumpfiges Gelände schreiten kann.

*Noch  
leistungs-  
fähigere  
Maschinen*

Um aber die gewaltigen Bauwerke an der Wolga, am Don, in Turkmenien und in der Ukraine in der geplanten Zeit ausführen zu können, haben die Sowjetmenschen noch größere Baumaschinen konstruiert. Es wird Riesebagger geben, deren Schürfkübel 25 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen haben werden, und Saugbagger werden gebaut, die stündlich 1000 m<sup>3</sup> Erdreich ausheben können und die Körperkraft von 20 000 Arbeitern ersetzen. Alle diese Giganten werden elektrisch angetrieben und gesteuert.

Beim Studium der Pläne der Großbauten des Kommunismus begreifen wir die geniale Losung, die Lenin schon 1920 auf dem VIII. Allrussischen Sowjetkongreß prägte: „Kommunismus ist Sowjetmacht plus Elektrifizierung des ganzen Landes.“

## **Trinkwasser für Sosa**

Von Helmut Hauptmann

### *Die Vorgeschichte*

*Zwei Neu-  
bauern  
beraten sich*

Im Frühjahr 1949 saßen im Gasthaus „Zur Hölle“ im Höllengrund zwei Neubauern, Hermann Unger und Ernst Hofmann, tranken Bier und schmiedeten Pläne, wie sie gemeinsam ihr Stück Land, das sie durch die Bodenreform bekommen hatten, besser bewirtschaften wollten, als sie auf einige Leute aufmerksam wurden, die mit rot-weißen Latten und allerlei Meßgeräten sich im Höllengrund zu schaffen machten.

„Vielleicht soll mal wieder eine Talsperre gebaut werden. Komm mal mit“, hat Unger gesagt, und nun sprechen sie mit den Vermessungsleuten. Tatsächlich, sie machen Vermessungen und Berechnungen für einen Talsperrenbau! Trinkwasser war hier in der Gegend schon seit langem knapp,



nun ist die Not durch das Anwachsen der Bevölkerung – Umsiedler, Kumpels vom Erzbergbau – immer größer geworden.

„Na, ich glaub’ nicht daran.“ Unger schüttelt den Kopf. „Ist ja nicht das erste Mal. Das Theater wegen dieser Talsperre dauert ja schon über vierzig Jahre. Wird wohl noch weitere vierzig Jahre dauern.“

Wirklich, bereits im Jahre 1908 sollte die Talsperre gebaut werden. Damals war das Erzgebirge kein Industriegebiet, Geschäftsleute interessierte also der Bau dieser Talsperre nicht, weil „es sich nicht amortisiert hätte“, wie sie sagten. Mit anderen Worten: Hier konnte man nicht „das Geld arbeiten lassen“, hier waren keine mühelosen Gewinne zu erwarten. Und „von Staats wegen“? Der König in Dresden hatte dringendere Sorgen auf anderen Gebieten. Sie bezogen sich mehr auf die Kosten, die er für die Aufrechterhaltung eines königlichen Lebensstils benötigte; außerdem mußte man sich aufs Kriegführen vorbereiten. Trinkwasser für die Bevölkerung? Zur theoretischen Aufstellung eines Projekts reichte es immerhin. Aber nicht zu seiner Ausführung in der Praxis.

Schließlich ergriffen einzelne Gemeinden die Initiative. Aber sie arbeiteten nicht zusammen nach einem einheitlichen Plan, im Gegenteil, sie kochten jede ihr eigenes Süppchen und behinderten sich gegenseitig. Wie konnte da etwas Gutes herauskommen?

Im Frühjahr 1915 zum Beispiel wollte Zwickau eine Sperre bauen. In der Zeitung erschien eine diesbezügliche Verlautbarung.

Sechseinhalb Jahre später — es war die Zeit der Weimarer Republik — hatte Unger im Gemeindeamt mit ungelener Schrift seinen Namen auf eine Liste gesetzt und sich damit, wie viele andere Einwohner, für den Bau einer Wasserleitung erklärt. Das war wohl Demokratie, wie sie sagten. Ein paar Tage später hatte ihm der Gemeindegeschreiber Büttner einen Brief an das Ministerium zu Dresden gezeigt: „Die ganze Gemeinde

*Schon lange  
war die  
Talsperre  
geplant*

*Ein Brief an  
das Ministe-  
rium*

*Sosa leidet seit Wochen und von Tag zu Tag immer fühlbarer unter der Wassernot. Nicht nur, daß fast die ganze Gemeinde ohne einwandfreies und ausreichendes Trinkwasser ist, es scheitert auch jegliche Unternehmung, auch jeder so notwendige Mietshausneubau an der Frage der Beschaffung der erforderlichen Trinkwassermengen.*

*Die Gemeinde Sosa ist durch die Wucht dieser Verhältnisse gezwungen, an den Bau einer Wasserleitung unverzüglich heranzutreten und ein mindestens Zwei-Millionen-Projekt zur Ausführung zu bringen, ohne im Besitz auch nur der kleinsten Deckungsmittel dafür zu sein. Aus Abteilung 12 bis 15 der Bockau und Abteilung 2 und 3 der Sosaer Forstreviere (in der Nähe der sog. Fritzschräuser an der Schwarzenberger Straße) wäre ausreichendes Wasser für unser Projekt vorhanden.*

*Der Bau wurde zur dringenden Notwendigkeit*

*Bevor wir in der Angelegenheit jedoch weitere Schritte unternehmen, möchten wir gerne unterrichtet sein über die Verwirklichung der projektierten Talsperre im Höllengrund. Wenn die Talsperre im Höllengrund bestimmt Wirklichkeit würde, könnten wir vielleicht doch mit der Möglichkeit rechnen, billiger zu unserer Wasserleitung zu kommen.“*

Als Antwort kam die kurze Mitteilung, daß der Zeitpunkt der Errichtung einer Talsperre noch ungewiß sei.

Auch die Nazis hatten sich mit dem Bau beschäftigt. Die Wirtin des Gasthauses hatte Unger 1938 zweimal vom Besuch eines Ingenieurs erzählt. Als dieser das erste Mal gekommen war, hatte er gesagt, sie sollte sich darauf vorbereiten, daß sie bald ausziehen müßte, die Talsperre würde wohl nun gebaut werden, er mache schon Berechnungen dafür. Wenige Wochen später war derselbe Ingenieur wieder eingekehrt. Sie könne vorläufig bleiben, hatte er gesagt, das Wasser reiche nicht aus.

*Kriegsvorbereitungen statt Talsperre*

Die Wirtin konnte nicht wissen, daß das Wasser sehr wohl ausreichen würde. Der Ingenieur wußte es aber. Die Umleitung zweier Bäche wäre notwendig gewesen, gewiß. Die Wirtin konnte auch nicht wissen, daß ein hoher Beauftragter der Nazipartei aus der Regierung dem Ingenieur sehr eindringlich nahegelegt hatte, die technische Undurchführbarkeit des Projektes festzustellen. Man wollte schließlich bald einen gewaltigen Krieg führen. Da waren Autobahnen wichtiger, von Kanonen ganz zu schweigen.

### *Der Plan*

*Die große Wandlung*

„Sie vergessen, daß sich einiges grundlegend geändert hat in unserem Staatswesen.“ Der Herr von der Sächsischen Landesregierung, der bei den Vermessungsleuten steht, wendet sich Hermann Unger zu: „Verlassen Sie sich darauf: Ende 1951 ist die Talsperre da! Fix und fertig! Voll in Be-

trieb!“ Da sieht man wieder, wie sie aufschneiden, denkt Unger, laut aber gibt er zu bedenken: „Für die Bode-Talsperre in Sachsen-Anhalt wurden reichlich fünf Jahre veranschlagt, und ich glaube, da waren die Bedingungen ein bißchen günstiger.“

*Hermann  
Unger ist  
skeptisch*

„Wir werden es in der halben Zeit schaffen, Sie werden es sehen . . .“

Ernst Hofmann kann sich unter einer Talsperre noch nichts vorstellen. Der Ingenieur von der Bauleitung klärt ihn auf. Dieses Tal soll mit Wasser gefüllt werden, um die Trinkwasserversorgung von Aue und Umgebung sicherzustellen, soll ein Vorratsbecken werden. Das Tal muß also abgeschlossen sein wie eine Schüssel, damit das Wasser nicht weglaufen kann. Wo wird der Rand unserer Schüssel durchbrochen?

Der Ingenieur rudert mit dem Arm durch die Luft . . .

Es gibt wohl vier Möglichkeiten.

Er zeigt nach Süden, wo sich im Hintergrund rechts der Auersberg erhebt, einer der höchsten Berge im Erzgebirge.

Dort hinter dem Gasthaus beginnt das Tal, die Kleine Bockau kommt dort herein, in Höhe des für uns erforderlichen Schüsselrandes. Auch etwas weiter links die Landstraße, die zum Gasthaus hinabführt, kommt über den Rand. Dort kann also nichts passieren. Verfolgen wir die Landstraße weiter, am Gasthaus vorbei; gleich dahinter gabelt sie sich ja.

Der Ingenieur wendet sich um und weist nach Norden . . .

Hier links geradeaus führt der Weg ständig abwärts bis zur Schlucht, während die Landstraße nach halbrechts abbiegt, hochklettert über den Rand und dann wieder absteigt nach Sosa. Bleibt die Schlucht. Durch sie verläßt die Kleine Bockau das Höllental, an der tiefsten Stelle des Tales, logischerweise. Hier ist also ein Riß in der Schüssel vom Rand bis zum Boden. Der muß geflickt werden. Das ist viel schwieriger, als es vielleicht im Moment aussieht. Es ist nicht etwa damit getan, daß wir den Riß verschmieren, daß wir nur den Spalt zwischen den Felsen zumachen. Das Wasser würde mit kolossalem Druck durch den Fels brechen! Eine starke, fest verankerte Mauer muß da hin. Tief in die Berge zu beiden Seiten hinein und tief in die Erde hinunter muß diese Mauer eingelassen werden, denn das Wasser wühlt und arbeitet und sucht Auswege. Was nützt die schönste Mauer, wenn sich das Wasser zwei Meter daneben ein unterirdisches Bett auswaschen und plötzlich durchbrechen würde? Der kleine Spalt! – ist man versucht zu sagen. 200 Meter wird die Mauer an ihrem oberen Ende breit, 43 Meter an ihrem unteren Ende dick sein, um die Gewähr zu bieten, daß wirklich dem mit fünf Atmosphären drückenden Wasser der Weg versperrt ist. Fünf Atmosphären, man sagt es so hin. Aber das bedeutet, daß allein auf einem Quadratmeter Mauerfläche,

*Eine starke  
Staumauer  
ist notwendig*

einem so verhältnismäßig winzigen Teil der Fläche (die Mauer wird 60 Meter hoch!), durchschnittlich ein Druck von 1000 Zentnern lastet! Nur ausgewählter Stein wird beim Mauern Verwendung finden.

Die Kleine Bockau könnte allein die Trinkwasserversorgung nicht schaffen. Abzweigungen von der Sosa und der Großen Bockau — der Ingenieur holt nach Osten und Westen aus — werden in den Stausee geleitet. Jetzt haben wir genug Wasser. Nun muß es trinkbar gemacht werden. Das geschieht in der Aufbereitung, die, 1100 Meter von der Mauer entfernt, nach Sosa zu, etwas tiefer in günstigerem Gelände gebaut wird und zu der ein 1600 Meter langer Hangkanal, eine große in das Gebirge eingelassene, mit doppelt gebrannten Ziegeln gemauerte Röhre, eine Art runder Tunnel, das Wasser aus dem Stausee leiten wird. In der Aufbereitung wird das Wasser physikalisch und chemisch gereinigt, es wird laufend untersucht und verläßt die Anlage trinkfertig in Rohrleitungen nach den einzelnen Hochbehältern, von denen aus die einzelnen Orte dann versorgt werden.

*Das  
gewonnene  
Wasser muß  
gereinigt  
werden*

### *Talsperre der Jugend*

Aus allen Teilen Sachsens kamen die Jungen und Mädchen der FDJ nach Sosa, um zu helfen, mit der ganzen Kraft ihrer Begeisterung, ihres Aufbauwillens die Schwierigkeiten zu meistern, den entscheidenden Anfang zu machen für den Durchbruch des neuen kämpferischen Arbeitsgeistes unserer jungen Republik. Am 17. Juni 1949 begannen sie mit dem Bahnbau. Nach



*Vorbereitungen  
zur Arbeit*

der schweren Tagesarbeit errichteten sie zusätzlich in freiwilliger Mehrarbeit die ursprüngliche Jugendstadt, das heutige Frauenlager. 140 Tonnen Barackenteile trugen die Kameraden eine Strecke von 250 Metern bei einem Anstieg von 8 Grad auf den Schultern zum Bauplatz. Noch fehlten Türen und Fenster, Betten und Decken. Die Jugend schlief in Stroh auf der Erde.

Trotzdem wurden die Normen erfüllt und übererfüllt. Wo es brannte, wurde die Jugend eingesetzt. Und viele Normen wurden gebrochen, auf Initiative der Jugend überprüft und neu festgesetzt. Ein Beispiel: Eine Brigade von fünfzehn Kameraden wurde aus den Jugendprojekten herausgezogen und zum Roden von Stöcken eingesetzt, das heißt zum Aus-

graben von Stubben, Wurzeln. Durch tägliche Arbeitsbesprechungen und gute Arbeitsvorbereitungen konnte von der Brigade eine Durchschnittserfüllung der Norm von 180 Prozent erreicht werden. In einem Antrag, der von allen Angehörigen der Brigade unterschrieben wurde, verlangte sie die Erhöhung der Norm um 35%, und seit November 1949 arbeiten alle beim Stöckeroden im Volksbau eingesetzten Kollegen mit der durch die Jugend neu geschaffenen Norm.

*Leistungs-  
steigerung  
durch  
freiwillige  
Norm-  
erhöhung*

Es gibt ein Lied, das in Sosa viel gesungen wird. Dieses Lied ist nicht von irgendeinem bekannten Schriftsteller gedichtet, nicht von irgendeinem bekannten Komponisten vertont, die es etwa dem Volksbau gewidmet hätten. Text und Melodie sind von Freunden des FDJ-Einsatzes. Es ist ein einfaches Lied, das jeder versteht und das treffend die Einstellung der Jugend spiegelt, das Talsperrenlied:

Faßt fester die Axt, die Picke, den Spaten!  
Die Talsperre muß vorfristig stehn.  
Es steht keiner abseits, wir sind Kameraden.  
Ihr Skeptiker werdet es schon sehn.

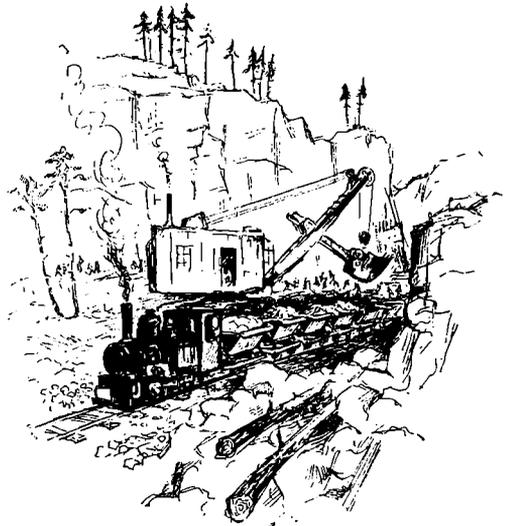
Freunde sind wir aus dem ganzen Land,  
Freunde aus allen Berufen.  
Wir fassen ein jeder des anderen Hand,  
die Heimat, sie hat uns gerufen.

An die Arbeit, wenn der Muskel auch spannt,  
der Regen rauschet herab.  
Die Sonne hat die Haut uns verbrannt,  
das alles hält uns nicht ab.

Freunde sind wir aus dem ganzen Land,  
Freunde aus allen Berufen.  
Wir fassen ein jeder des anderen Hand,  
die Heimat, sie hat uns gerufen.

Es tauchen viele Schwierigkeiten auf,  
doch Jugend wird sie überstehn.  
Wir schaffen für Aue, drum bauen wir auf,  
von uns Jugend wird es schon geschafft.

Freunde sind wir aus dem ganzen Land,  
Freunde aus allen Berufen.  
Wir fassen ein jeder des anderen Hand,  
die Heimat, sie hat uns gerufen.



## Der Taucher in der Flasche

Von Emil Rathge

*Herstellung  
des Tauchers*

Der Aufbau dieses Spielzeuges ist aus der Abbildung ersichtlich. Ein kleines, röhrenförmiges Glasfläschchen von der Art, wie sie als Aromabehälter verkauft werden, gibt den Taucher ab. Wir legen um seinen Hals einen Ring aus Kupferdraht, der so schwer ist, daß das Röhrchen, wenn wir unter Wasser etwas Luft aus ihm herauslassen und es dann mit der Mündung nach unten drehen, in vertikaler Lage gerade noch schwimmt und dabei nicht mehr über die Wasseroberfläche hinausragt. Wir füllen dann eine Flasche, am besten eine Weinflasche, nicht ganz voll Wasser, bringen das nach der vorherigen Beschreibung zurechtgemachte Röhrchen in diese Flasche, was ohne Schwierigkeit gelingt, und setzen einen nicht mit Löchern versehenen Gummisauger auf den Flaschenhals. Damit ist das Gerät fertig.

*Der Taucher  
in Aktion*

Wenn wir den Gummisauger mit den Fingern zusammendrücken, so sinkt das schwimmende Röhrchen in die Tiefe. Beim Loslassen des Saugers steigt es wieder auf. Wir können durch geschicktes Drücken am Sauger ein Stillstehen des Tauchröhrchens oder ein Auf- und Nieder-tanzen erreichen. Bei genauem Hinsehen bemerken wir, wie bei jedem Druck auf den Gummisauger etwas Wasser von unten her in den Taucher hineingepreßt und beim Nachlassen des Druckes von der eingeschlossenen Luft wieder aus ihm hinausgedrückt wird. Diese beiden Vorgänge beruhen darauf, daß durch das Zusammendrücken des Saugers die in der Weinflasche eingeschlossene Luftmenge zusammengepreßt wird und daß sich dieser Preßdruck durch das in der Flasche befindliche Wasser hindurch bis zu der im Tauchröhrchen eingeschlossenen Luftmenge fortpflanzt. Mit der Länge der im Tauchröhrchen eingeschlossenen Luftsäule ändert sich dann die Hubkraft, die das Wasser auf den Taucher ausübt, der sogenannte Auftrieb. Mit der Verkürzung der Luftsäule verkleinert er sich, mit ihrer Verlängerung vergrößert er sich. Der Taucher sinkt, sobald der Auftrieb kleiner als das Gewicht von Taucher + Kupferdraht geworden ist, er steigt im umgekehrten Falle.



## Eine lehrreiche Eisenbahnfahrt

Von Hans-Joachim Fischer

„Mutter, morgen nachmittag fahren Peter und ich nach Halle! Wir haben von der Pioniergruppe den Auftrag bekommen, unsere Modelle ins Pionierhaus zu bringen. Zum Wettbewerb — du weißt doch.“

„Das ist ja schön, Fritz. Fahrt ihr mit dem Zug?“

„Natürlich, mit dem Rad ist es zu weit, und die Modelle würden zu sehr gerüttelt.“ — „Geh nur heute schon die Fahrkarten holen, und sage Peter Bescheid!“

Am andern Tag trafen sich die beiden Freunde, jeder mit einem großen sorgsam verschnürten Karton in der Hand, auf dem Bahnhof.

„Peter, wozu hast du denn ein Buch mitgebracht?“

„Na, zum Lesen natürlich! Mein Bruder erzählt doch immer, wie langweilig das Eisenbahnfahren ist.“

Fritz sagte nichts mehr; Peters Bruder mußte es wissen, der fuhr jeden Tag mit der Bahn.

Im Zug fanden sie sogar ein leeres Abteil, so daß sich beide ans Fenster setzen konnten.

Sie sahen zu, wie noch ein paar Reisende durch die Sperre flitzten, da erklang hinter ihnen eine bekannte Stimme: „Seid bereit!“

Sie fuhren herum: „Immer bereit!“ Sie staunten ihren Pionierarbeitsgemeinschaftsleiter an, der sich jetzt zu ihnen setzte und ihnen die Hand gab.

„Hans, wie kommst du denn hierher?“

„Na, ich werde doch mal nach Halle fahren dürfen! Peter, sieh lieber mal nach, ob wir schon Ausfahrt haben.“

Peter zog das Fenster herunter und guckte nach links und rechts.

„Woran soll ich denn das sehen?“

Hans beugte sich mit hinaus. „Du siehst doch dort das Signal, rechts an der Lokomotive vorbei. Jetzt wird es gerade hochgezogen, gleich fahren wir ab!“

Tatsächlich! „Türen schließen, zurückbleiben!“ erscholl es auf dem Bahnsteig, der Mann mit der roten Mütze hob den Befehlsstab mit der grünen Scheibe; der Zug setzte sich schnaufend in Bewegung.

Schon kamen sie an dem Signal vorbei, das jetzt beide Arme in die Höhe reckte.

*Eine Fahrt  
nach Halle*



Eine Strecke  
ist in Block-  
abschnitte  
unterteilt

„Hans, warum hat man uns denn hier so lange stehen lassen?“

„Da ist sicher ein Zug im nächsten *Block* gewesen.“

„Worin?“

„Ein Block ist ein Streckenabschnitt, zwei bis fünf Kilometer lang. An jedem Ende steht ein Signal. Solange sich in solch einem Block noch ein Zug befindet, darf kein anderer Zug einfahren.“

„Also deshalb! Dafür werden wir aber jetzt besonders schnell fahren!“

„Nein, das dürfen wir diesmal nicht. Das Signal zeigt doch eben an: Freie Fahrt mit Geschwindigkeitsbeschränkung.“ Hans holte Papier und Bleistift hervor. „Zuerst stand es so. Das hieß: Halt! Als wir dann vorbeifahren konnten, sah es so aus. Das bedeutet, daß der Zug nicht schneller als mit vierzig Kilometer je Stunde fahren darf. Sonst hätte es so stehen müssen.“

„Ach“, sagte Fritz erstaunt, „also dazu sind die zwei Arme da? Ich dachte schon, das Signal gilt für zwei Gleise, um einen Mast einzusparen!“

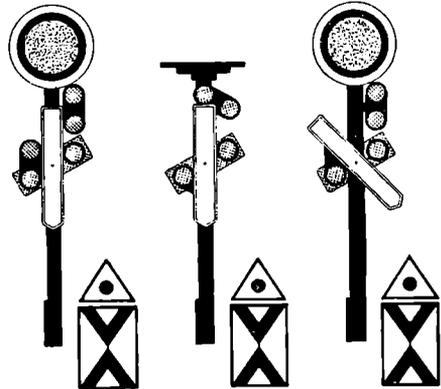
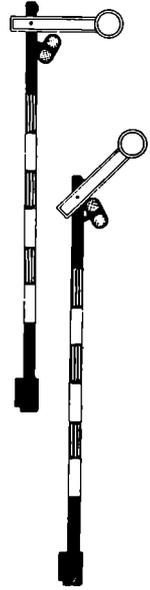
„Das hat schon mancher gedacht“, sagte Hans lächelnd. „Wir wollen mal sehen, ob nicht bald das nächste Signal kommt; vielleicht können wir dann schneller fahren.“

„Da ist es schon!“ rief Peter.

„Nein, das gilt nicht für uns, das ist für die Gegenrichtung. Du siehst doch, daß der Arm einen schwarzen Rand hat? Das ist die Rückseite, auf der Vorderseite ist der Rand rot. Doch unser Signal muß auch bald kommen, ich sehe schon die erste Bake.“ — „Das Schild mit den drei Strichen dort?“

„Ja. Dort kommt schon die nächste mit zwei Strichen, und dahinten die letzte hat nur einen. Da ist auch schon das Vorsignal! Wir werden also gleich schneller fahren können. Zählt mal die Kilometersteine, wie weit es noch bis zum Hauptsignal ist!“

„Eins—zwei—drei—... sieben—acht, da ist es, 800 Meter! Wirklich, freie Fahrt! Woher hast du das gewußt, Hans?“



„Durch das *Vorsignal!*“ Er zückte wieder seinen Bleistift. „Das hatte doch einen rot-weißen Pfeil. Da gibt es wie bei unserm Hauptsignal vorhin drei Stellungen. Dieses Vorsignal zeigt nun immer an, wie das Hauptsignal steht, damit der Lokführer beim Halt zeigenden Hauptsignal rechtzeitig bremsen kann. Die meisten Vorsignale haben allerdings keinen Pfeil, dann hat das Hauptsignal auch nur einen Arm; in diesem Fall kann es die Geschwindigkeitsbeschränkung natürlich nicht anzeigen.“

Peter sah wieder zum Fenster hinaus. „Schade, daß wir zu Anfang nicht auf die Kilometersteine geachtet haben, dann hätten wir nachher gewußt, wie weit es bis Halle ist.“

*Ein Kilometer kostet 8 Pf*

„Das können wir auch so feststellen. Fritz, was hast du für eine Fahrkarte bezahlt?“ — „Zwei Mark vierzig!“ — „Durch acht geteilt gibt das?“ — „Dreißig. Wieso?“ — „Also dreißig Kilometer sind es bis Halle! Das Kilometer kostet nämlich acht Pfennig. Außerdem steht die Entfernung auch auf der Fahrkarte.“

Fritz sah gleich nach. Wirklich, da stand es, wenn auch kaum zu lesen. Das kam aber daher, daß er die Karte während der ganzen Zeit in der Hand gehalten hatte.

„Jetzt wollen wir wieder aufpassen; gleich kommt Merseburg, da ist ein großer Güterbahnhof.“

Da gab es manches zu sehen: Viele Gleise lagen nebeneinander; überall standen Güterwagen, mit Kohle, Holz und allen möglichen anderen Gütern beladen; dicke Kesselwagen aus Leuna und dann viele Signale und andere seltsame Zeichen.

„Du, Hans, da laufen ja ein paar Wagen ganz von allein über die Schienen!“

*Ablaufberg und Weichenzeichen*

„Ja, die hat man den *Ablaufberg* hinunterrollen lassen. Durch diesen Schwung laufen sie nun ganz von selbst bis auf das Gleis, auf dem der Zug steht, an den sie angehängt werden sollen.“

„Und was sind das für Blechkästen neben den Schienen? Da, dort dreht sich gerade einer!“

„Das sind die *Weichenzeichen*. Weichen kennt ihr doch von der Spielzeugeisenbahn. Diese



hier werden aber nicht mit der Hand gestellt, sondern elektrisch vom Stellwerk aus. Damit der Lokführer schon von weitem weiß, wie sie eingestellt sind, hat man die Zeichen dazugesetzt. Wird eine der Weichen

umgestellt, dann dreht sich der Kasten, so daß er dem Lokführer eine andere Seite zukehrt.“

Der Zettel war schon vollgezeichnet, jetzt nahm Hans einen Zeitungsrand zu Hilfe.

Sogar der alte Herr, der inzwischen zugestiegen war, rückte etwas näher und sah zu.

„Hören Sie, junger Mann“, meinte er schließlich, „wenn Sie so genau Bescheid wissen: Kurz nach Schkopau kommen drei Schilder, die müssen erst seit kurzer Zeit dort stehen. Vielleicht können Sie mir die mal erklären?“ Er ging zum Fenster. „Da hinten! Würden Sie bitte einmal sehen?“

Fritz und Peter waren gespannt, ob Hans auch diese Probe bestehen würde. Und er enttäuschte sie nicht:

„Das bedeutet, daß im nächsten Streckenabschnitt gearbeitet wird und der Zug deshalb nicht schneller als 30 Kilometer pro Stunde fahren darf.“ Nach kurzer Zeit sahen sie wirklich die Streckenarbeiter, wie sie, auf ihre Hacken und Schaufeln gestützt, warteten, bis der Zug vorbeigefahren war. Die beiden Jungen winkten, die Arbeiter lächelten, einer hob grüßend die Mütze von der Stirn.

Bald erschien erneut solch ein Schild, diesmal mit einem E. „Jetzt haben wir wieder freie Strecke“, sagte Hans.

Die beiden Freunde blinzelten zu dem alten Herrn und freuten sich, daß er anerkennend nickte und sich höflich bei Hans bedankte.

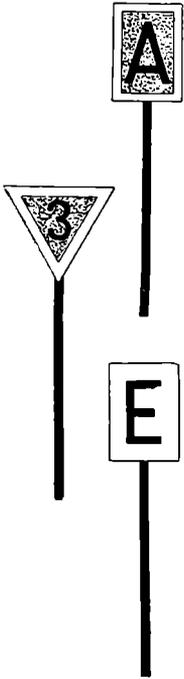
Ja, ihr Hans! Was der nicht alles wußte!

Schon flogen die ersten Häuser von Halle vorbei, die Fahrt wurde allmählich langsamer, dann gab es einen Ruck, und ein etwas blecherner Lautsprecher verkündete: „Halle! Alles aussteigen! Zug endet hier!“

Hans blickte nach der Bahnhofsuhr. „Kommt, wir sehen uns noch schnell die Lokomotive an. Halt, erst mal sehen, was am Führerhaus alles dransteht. Die 03 kennzeichnet die *Bauserie* und sagt uns auch, daß es eine Schnellzuglok ist. Die einzelnen Maschinen dieser Serie sind von 01 an nummeriert; das ist also Nummer 83. Hier ist noch eine Nummer S 36 18. Das S heißt nochmal Schnellzuglok. 36 bedeutet, daß sie sechs Achsen hat, wovon 3 gekuppelt sind und zum Antrieb dienen. Hier, diese mit den großen Rädern und den vielen Stangen. Die 18 besagt: Auf jeder gekuppelten Achse ruht ein Druck von 18 Tonnen oder 18 000 kg.“ Wieder ein kurzer Blick zur Uhr. „Jetzt muß ich mich aber beeilen!“

„Hans!“ bettelte Peter, „du wolltest uns noch die Lokomotive auf der anderen Bahnsteigseite erklären!“

„Nein, ich muß weg. Die Ziffern könnt ihr nun selbst enträtseln. Da“ —



Das Reiseziel  
ist erreicht

er riß ein Blatt aus seinem Notizbuch — „habt ihr noch die Bedeutung der andern *Stammnummern*. Seid bereit!“  
„Immer bereit!“

01—19	S:	Schnellzuglok
20—39	P:	Personenzuglok
40—59	G:	Güterzuglok
60—79	Pt:	Personentenderlok
80—96	Gt:	Gütertenderlok
97	Z:	Zahnradlok
98	L:	Lokalbahnlok
99	K:	Schmalspurlok

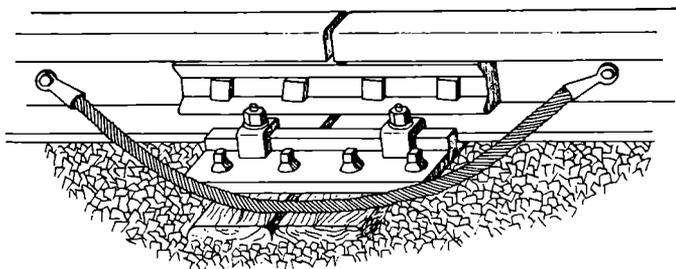
„Na, ihr zwei, da habt ihr wohl wieder was gelernt, wie?“ Der Heizer war es, der anscheinend schon eine Weile zugehört hatte.  
„Und ob!“ Dann stieß Fritz den Peter an und flüsterte: „Bestimmt mehr, als wenn wir deinen Schmöker gelesen hätten!“

## Schienenstoß und Schienenverbinder

Von Herbert Leidig

Jochen steht auf einem Berliner Bahnhof und wartet auf die S-Bahn. Da er noch drei Minuten Zeit hat, wirft er einen Blick auf das Bahnhofs-  
gelände. Auf dem Nebengleis kommt gerade ein Güterzug, mit Braun-  
kohlenbriketts beladen, vorbei. Die schweren Wagen rumpeln über die  
Schienen; als ob jemand den Takt dazu schlägt, so gleichmäßig geht es.  
Und da ist auch schon der letzte Wagen vorbei, Jochen hat nur noch die  
leeren Schienen vor sich. Beim näheren Betrachten sieht er, daß je zwei  
Schienenenden durch übergelegte und verschraubte Flacheisen verbunden  
sind. Er überlegt; endlos lange Schienen kann man nicht herstellen, also  
werden fünfzehn oder dreißig Meter lange Schienen zusammengelascht.  
Aber warum läßt man beim Bau des Gleises immer einen Spalt zwischen  
den beiden hintereinanderfolgenden Schienen? Dadurch wird doch nur  
dieses ständige Rattern der Bahn verursacht und das Rumpeln wie beim  
Kohlenzug vorhin. Und durch den Anschlag zwischen Rad und Schiene  
gibt es unnötigen Materialverschleiß!  
Da kommt auch schon der erwartete S-Bahnzug. Jochen tritt gleich in den

*Wozu diese  
Lücke*



*Jochen  
fragt die  
Jungen  
Techniker*

Mittelgang, denn im Hauptberufsverkehr ist es sehr voll, und jeder möchte nach Hause. Die Türen schließen sich, und der Zug fährt ab. — Jochen muß immer wieder an die Lücke zwischen den Schienen denken. In der Physikstunde haben wir über das Verbinden von Metallen durch das Schweißverfahren gesprochen. Warum verschweißt man nicht die beiden Schienenenden? Jochen nimmt sich vor, mit seinem Freund zu der Arbeitsgemeinschaft der Jungen Techniker zu gehen.

Klaus, der Arbeitsgemeinschaftsleiter, weiß immer erstaunlich gut Bescheid. Er könnte sich ja die Arbeit leichter machen und den Freunden einfach die ganze Sache erzählen. „Aber wir wollen doch nicht langweilige Theorie treiben“, sagt er. „Paß mal auf, wir machen jetzt einen Versuch.“

Eva, Fritz, Inge, Christa, Günter, Heinz und Jochen rücken neugierig an den Versuchstisch heran. Klaus nimmt eine kleine Eisenkugel und läßt sie durch einen Eisenring gleiten, der so groß ist, daß die Kugel gerade noch hindurchpaßt. Nun erwärmt Klaus die Kugel über einem Bunsenbrenner und wiederholt den Versuch von vorn. Jetzt geht sie nicht mehr durch den Ring. „Was stellen wir fest?“

*Alle Körper  
dehnen sich  
durch Erwärmung aus*

„Die Kugel muß sich beim Erwärmen ausgedehnt haben.“

„Richtig, und wir lernen gleich das physikalische Gesetz, daß sich alle Körper bei Erwärmung ausdehnen.“

Und nun kommen wir zu unseren Schienen zurück.

Ein kleines Rechenbeispiel soll uns das Ganze veranschaulichen. Im Hochsommer erwärmt sich der Schienenstrang der Eisenbahn unter der Einwirkung der Sonnenhitze bis auf  $60^{\circ}$ . Im Winter, bei starkem Frost, sind minus  $25^{\circ}$  nicht selten. Der Unterschied beträgt in diesem Fall  $85^{\circ}$ . Ein Stahlstab von 1 m Länge würde sich hierbei um 1 mm ausdehnen. Zwischen Sommerhitze und Winterkälte, bei ungefähr  $85^{\circ}$  Temperaturunterschied, würde eine Schiene von 15 m Länge rund 15 mm länger werden und ein lückenloser Schienenstrang zwischen Berlin und München sogar 650 m! Aus diesem Grunde ist es unbedingt erforderlich, zwischen den einzelnen Schienenenden eine Lücke zu lassen, da sich die Schienen sonst

in der Sonnenhitze nicht dehnen könnten und verhältnismäßig hohe Spannungen entstehen würden, die sehr leicht zu einem Bruch der Schienen führen. Es ist also eine unerläßliche Sicherheitsmaßnahme.“

„Ja“, sagt Jochen, „das leuchtet mir jetzt ein, und der Versuch mit der Eisenkugel hat es uns sehr schön veranschaulicht. Und trotzdem ist der Zwischenraum nicht bei allen Schienen vorhanden. In unserer Straße wurde neulich eine Schiene im Straßenbahngleis ausgewechselt. Ich war natürlich dabei und habe ganz deutlich gesehen, wie die beiden Enden der neu eingesetzten Schiene mit den übrigen im *Thermitschweißverfahren* regelrecht zusammengeschmolzen wurden. Mir ist noch nie eine Lücke bei den Schienenstößen der Straßenbahn aufgefallen.“

„Ja“, erwidert Klaus, der Arbeitsgemeinschaftsleiter, „ein Straßenbahngleis hat auch eine andere *Bettung* als das Eisenbahngleis. Lägen hier die Schienen auch oberhalb der Erdoberfläche, so würden sie den übrigen Verkehr stark behindern, und wir würden über jedes Gleis stolpern, wenn wir über die Straße gingen. Die Straßenbahnschiene liegt in der Erde, und zwar so, daß die Oberkante der Schiene mit dem Straßenpflaster abschließt. Die Schienen erwärmen sich ebenso wie die der Eisenbahn, nur mit dem Unterschied, daß sie diese Wärme genauso schnell wieder an die sie umgebende Erdschicht abgeben. Dadurch ist der *Ausdehnungskoeffizient* so gering, daß man ihn völlig unbeachtet lassen und die Schienen zusammenschweißen kann.“

„Das ist großartig“, meint Fritz, „nun sind wir im Bilde. Da du einmal beim Erklären bist, möchte ich gleich noch etwas anderes wissen. Man hat eine Zeitlang soviel von *Schienenverbindern* bei der Berliner S-Bahn gesprochen, die auch häufig gestohlen wurden. Was sind das eigentlich für komische Dinger? Ich habe das nie verstanden.“

„Da müssen wir ein wenig weiter ausholen“, beginnt Klaus. „Ihr wißt ja, daß die S-Bahn elektrisch fährt, das heißt von Elektromotoren angetrieben, die wiederum mit elektrischem Strom gespeist werden. In großen Kraftwerken, in Berlin zum Beispiel im Kraftwerk Klingenberg, wird elektrische Energie erzeugt. Hier entsteht aus Kohle und Wasser Dampf, der große Dampfturbinen antreibt. Diese Turbinen wiederum bewegen elektrische Krafterzeuger, *Generatoren* genannt. Die in den Generatoren erzeugte elektrische Energie wird über Fernleitungen den Verbraucherstellen zugeführt. Dabei müssen Stromart, Stromstärke und Spannung berücksichtigt werden. Über diese Begriffe wissen wir Jungen Techniker ja schon einiges.“

Auch mit Hilfe der sogenannten weißen Kohle, der Wasserkraft, kann man Turbinen betreiben und elektrische Energie für die Industrie, die

*Nicht bei allen  
Schienen*

*Warum sich  
Straßenbahn-  
schienen nicht  
ausdehnen*

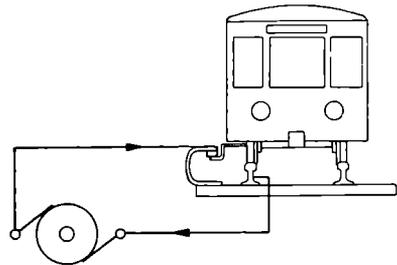
*Generatoren  
erzeugen  
Strom*

Wirtschaft, den Haushalt erzeugen. Die elektrische Leitung verbindet Erzeugungsort und Verbrauchsstelle, sie ist aus Metall hergestellt; denn alle Metalle sind Leiter für Wärme und Elektrizität, und Kupfer ist hierfür besonders gut geeignet. Damit ein elektrischer Strom fließen kann, muß ein geschlossener Stromkreis vorhanden sein. Der Strom fließt vom Generator über den Verbraucher (Motor im Triebwagen) wieder zurück zum Generator. Wir brauchen also eine Hin- und eine Rückleitung.

Der Stromkreislauf der S-Bahn

Bei der Berliner S-Bahn hat die *Fahrleitung* nicht die Form einer Oberleitung wie bei der Straßenbahn, sondern der elektrische Strom fließt in einer besonderen *Stromschiene*, die seitlich am Gleis angebracht ist, zu und wird von dieser durch einen Gleitschuh (Schleifkontakt) am Triebwagen dem Motor zugeführt.

Die Rückleitung für den Strom bilden die Schienen des Gleises. Durch die Schienenstöße ist aber keine gleichmäßige Rückleitung des elektrischen Stromes gewährleistet. Zwar besteht durch die Laschenverbindung eine Überbrückung zwischen beiden Schienenenden, aber sie stellt keine zuverlässige elektrische, sondern nur eine mechanische Verbindung dar.



Zur zuverlässigen elektrischen Verbindung dient der Schienenverbinder. Er besteht aus einem Kupferkabel, das aus mehreren einzelnen Drähten zusammengedreht ist. Das Bild zeigt auch, wie es an den Schienen angebracht ist. Fehlen diese Schienenverbinder, dann treten viele Störungen auf. Der elektrische Strom sucht sich dann seinen Rückweg durch das Erdreich oder durch andere Leitungen, wie Telegraf-, Block- und Läutewerksleitungen. Hier wirkt er störend auf die Nachrichtenübermittlung, indem er in diesen Leitungen *Influenzspannungen* hervorruft. Die Sicherheit des Zugverkehrs wird dadurch gefährdet.

Fehlende Schienenverbinder ergeben Störungen

Deshalb ist es besonders verwerflich, wenn gewissenlose Menschen die Schienenverbinder stehlen, durch die der Strom seinen Rückweg nehmen soll. Das ist aber nur die eine Seite. Die Menschen, die die Schienenverbinder stehlen, verkaufen sie nämlich als wertvolles Buntmetall an die Feinde unseres Volkes. Sie schädigen damit unsere Wirtschaft ohne Rücksicht auf Menschenleben. Daher haben nicht nur die Reichsbahn und unsere Volkspolizei die Aufgabe, für die Sicherheit des Bahnverkehrs zu sorgen, sondern wir alle müssen wachsam sein, um Menschenleben zu erhalten.“

## Die Aerodynamik des Segels

Von Ingenieur Linkowski



Mit jedem Jahre wächst in der Sowjetunion die Zahl der Segelsportler, unter denen sich Menschen aller Berufe und verschiedenen Alters befinden. Sie alle betrachten den Segelsport nicht nur als eine vortreffliche Erholung, sondern auch als eine Schule, die willensstarke und beharrliche, mutige und kühne Menschen erzieht, die mit den Elementen zu kämpfen und Schwierigkeiten zu überwäligen verstehen.

Das moderne Segelboot ist eine hochentwickelte Konstruktion, die nach den Erfahrungen der *Aero-* und *Hydrodynamik* geschaffen wurde. Die heutige Form des Segelbootes wurde jedoch erst nach einer komplizierten und langwierigen Entwicklung geschaffen.

Die ersten Schiffe mit Rahsegeln waren unvollkommen. Sogar sehr große Segelschiffe, Fregatten und Barken genannt, bewährten sich nur bei günstigem Wind und konnten nur in einem kleinen Winkel aus der Windrichtung gedreht werden. Das Segeln mit *Rahsegeln* hing in vielem vom Wetter ab.

Mit dem Aufkommen des *Gaffelsegels*, das sich durch den Gaffelschuh, der am Mast befestigt ist, drehen kann, wurde das Segelboot schneller, und, was die Hauptsache war, es konnte sich in einem kleinen Winkel gegen den Wind bewegen, das heißt, es konnte besser kreuzen.

Gegenwärtig gibt es eine große Anzahl Schiffstypen, die mit schrägen Segeln ausgerüstet sind.

Die Form des Segels soll der Tragfläche eines Flugzeugs gleichen, und das moderne Segelboot, besonders das *Rennboot*, von dem man eine ausgezeichnete Fähigkeit im Kreuzen und eine schnelle Fahrt verlangt, wird nach den neuesten Erkenntnissen der Dynamik von Luft- und Wasserströmungen gebaut.

*Das Gaffelsegel machte die Boote wendiger*

Das schräge  
Segel

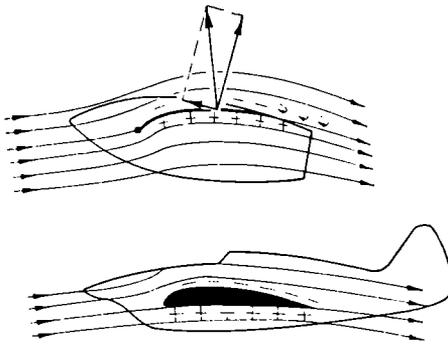
Die Besonderheit des schrägen Segels besteht in seinem Schnitt. Der Segelmacher schneidet das Segel so zu und näht es derart zusammen, daß es im Winde eine *konkave* Form annimmt, oder daß es, wie die Segelmacher sagen, eine „Ausbauchung“ hat.

Sehen wir nun, wie die Wirkung des Windes bei Gegenwind ist, das heißt, wenn der Wind aus der Fahrtrichtung weht.

Der Wind umströmt das Segel unter einem *Anstellwinkel*, das ist der Winkel, der zwischen der Strömungsrichtung des Windes und der Segelfläche liegt, die Linie, die die Vorderkante des Segelprofils mit seiner Hinterkante verbindet.

Kräfte  
am Segel

Windströme, die auf das Segel treffen und es umströmen, bilden auf der Luvseite (dem Wind zugekehrte Seite) ein erhöhtes Druckgebiet, es entstehen auf dieser Seite Druckkräfte. Die Luvseite des Segels entspricht der unteren Seite eines Flügels. Auf der Leeseite des Segels (dem Wind abgekehrte Seite) wie auch auf der unteren Seite des Flügels bildet sich ein *Sog*, der die auf das Segel wirkende Druckkraft gleichsam steigert. Die daraus resultierende Kraft ist die volle aerodynamische Kraft des Segels, die senkrecht zur Segelfläche gerichtet ist.



Um eine klare Vorstellung von der Fortbewegung einer Jacht zu erhalten, ist es am besten, sich die aerodynamische Kraft nach der Parallellogrammregel in Form von zwei Kräften vorzustellen: nach der Kraft des Zuges und der Kraft der Abtrift. Die erstere liegt in Fahrtrichtung, die zweite ist bemüht, das Fahrzeug im rechten Winkel zur Fahrtrichtung zur Seite zu bewegen.

Unter der Wirkung dieser Kräfte wird der Körper sich in der Richtung bewegen, wo er den geringsten Widerstand im Wasser findet. Letzteres hängt von der Form des Bootskörpers ab, insbesondere von seinem Unterwasserteil. Darum muß der Bootskörper den geringsten Widerstand in Richtung der Zugkraft und den größten in Richtung der Abtriftkraft haben, er muß einen großen seitlichen Widerstand besitzen.

Zwei grund-  
sätzliche  
Bootstypen

Ein Brettchen mit einem Segel, das nicht tief im Wasser liegt und einen geringen seitlichen Widerstand besitzt, wird vom Winde mehr angetrieben, als es sich vorwärtsbewegt. Darum hat die Sportjacht mit geringem Tiefgang für Binnengewässer ein sogenanntes Schwert, das aus 8 bis 12 Millimeter dickem Grobblech angefertigt wird und durch einen

Ausschnitt in der Mitte des Kieles in den Bootskörper gezogen werden kann. Eine solche Jacht wird *Schwertjacht* (Jolle) genannt.

Bei seegehenden Wasserfahrzeugen, deren Tiefgang groß ist, wird dem Unterwasserschiff die Form eines Ballastkiels gegeben. Solche Fahrzeuge nennt man Kielboote oder *Kieljachten*.

Die Kraft des seitlichen Widerstandes wirkt auf einen Punkt des Unterwasserschiffes, der das Zentrum des seitlichen Widerstandes darstellt. Die Abtriftkraft und die Kraft des seitlichen Widerstandes gleichen sich gegenseitig aus; da sie jedoch auf verschiedener Höhe wirken, rufen sie eine *Krängung* hervor, und die Jolle kann unter Umständen kentern.

Kielboote sind stabil und gleichen einem „Stehaufmännchen“. Je größer bei einem solchen Fahrzeug die Krängung ist, desto stärker ist die aufrichtende Wirkung des Bleikiels.

Schwertboote ohne Kiel behalten ihre Kippsicherheit bei kleinem Krängungswinkel. Je größer die Krängung ist, desto mehr verringert sich ihre Kippsicherheit, bis das Schwertboot schließlich kentert.

Bei starkem Winde setzen sich die Segelsportler auf den Sitzbord des Fahrzeuges auf der Luvseite, um mit ihrem Körpergewicht das Schwertboot aufzurichten.

Die Arbeit des Segels hängt in bezug auf den Wind vom Kurs des Fahrzeuges ab.

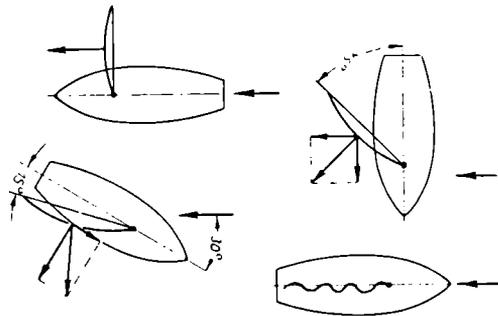
Es muß jedoch erwähnt werden, daß die Richtung der Luft, die das Segel umströmt, nicht mit der tatsächlichen Windrichtung übereinstimmt, das heißt mit dem Winde, dessen Richtung und Kraft wir am Ufer am Rauch der Fabrikschornsteine, an den Fahnen und anderem mehr beobachten können.

Der *Stander* an der Jacht zeigt stets die Richtung des Windes an, der das Segel umströmt. Der Segler, der die Jacht bei flotter Fahrt steuert, empfindet den Wind stets stärker als der Beobachter am Ufer.

Beim Segeln mit achterlichem Winde bewegt sich der Stander kaum, und dem unerfahrenen Beobachter scheint es, daß der Wind abgeflaut ist, obwohl die Wellenkämme und der schnelle Gang der Jacht von der Stärke des Windes zeugen, der die Jacht vorwärtstreibt.

Die Anwendung der aerodynamischen Gesetze ermöglicht es, die aerodynamische Qualität des Segels zu steigern. Sie ist um so höher, je größer

*Kräfte am  
Bootskörper*



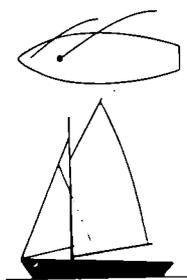
*Die Wind-  
richtung ist  
maßgebend*

die Zugkraft und je geringer der Widerstand pro Quadratmeter seiner Fläche sind.

*Das Segel muß ein gutes Profil haben*

Ein guter Schnitt des Segels und ein gutes Profil steigern die Zugkraft des Segels bei demselben Widerstande um 20 bis 25 Prozent. Die Ausbauchung vergrößert den Zug, eine zu große Ausbauchung dagegen vermindert den Zug.

Um das Profil beizubehalten, werden in besondere Taschen, die dem Segel aufgenäht sind, biegsame Latten, in der Regel aus Eschenholz, eingezogen, die durch das ganze Segel vom *Achterliek* bis zum *Mastliek* hindurchgehen. Vor vielen Jahren haben die Seeleute beim Verbessern der Takelage vor dem Großsegel zusätzliche dreieckige Segel (Fock, Klüver, Stagsegel und Flieger) angebracht. Ohne die theoretische Aerodynamik zu kennen, haben sie damit praktisch das Prinzip der geteilten Flugzeugtragfläche und eines Unterflügels angewandt.



Das *Stagsegel* schafft nicht nur selbst einen Zug, sondern verbessert auch das Umströmen des unter dem Winde stehenden *Großsegels*, es drückt auf die Luftströmung, vergrößert ihre Geschwindigkeit sowie ihren Sog, das heißt, es steigert die Zugkraft des Großmastes. Außerdem hebt es schädliche Wirbelbildungen auf und senkt den vorderen Widerstand.

Als der Vater des russischen Flugwesens, *N. J. Shukowski*, die Entstehung der Auftriebkraft erörterte, wies er darauf hin, daß die Sogkraft und

*Schmale, hohe Segel ermöglichen eine größere Geschwindigkeit*

nicht der Druck auf die untere Fläche von überwiegender Bedeutung ist. Die Segler wissen, daß hohe und schmale Segel es ermöglichen, bei ein und derselben Segelfläche und gleichen übrigen Bedingungen die Geschwindigkeit der Jacht zu steigern. Die Aerodynamik stimmt auch hier mit der Praxis des Segelsports überein: Ein schmales und langes Segel besitzt bessere aerodynamische Eigenschaften als ein breites und kurzes Segel. Darum wird die Achterkante des Segels bogenförmig ausgeführt; manchmal wird auch der Mast bogenförmig ausgeführt und in ihn eine Nute geschnitten, wohinein das Mastliek (vordere Kante des Segels) gezogen wird; der Spalt, der die Umströmung des Mastes stört, fehlt in diesem Falle. Schwertboote besitzen manchmal schwenkbare Masten von tropfenförmigem Querschnitt. Das Drahtseil, an dem die Vorderkante des



Stagesegels befestigt wird, ersetzt man durch ein schwenkbares, stromlinienförmiges Vorstag mit einer ähnlichen Nute.

Der Gedanke, starre Tragflächen an Stelle von Segeln anzuwenden, wurde beim *Segelschlitten*, der Eisjacht, verwirklicht.

Der Segelschlitten ist ein Segel, das auf Kufen gestellt ist. Im Vergleich zur Jacht hat der Segelschlitten einen geringeren Widerstand. Mit einem gewöhnlichen Baumwollsegel entwickelt er eine Geschwindigkeit bis zu 100 Kilometer pro Stunde; mit einem starren Segel von symmetrischem Profil entwickelt der Segelschlitten dagegen eine Geschwindigkeit von 100 bis 120 Kilometer pro Stunde. Sowohl mit diesen als auch mit jenen Segeln kann der Segelschlitten eine Geschwindigkeit entwickeln, die der des Windes gleichkommt und sogar noch größer ist.

Das wird folgendermaßen erklärt:

Infolge der geringen Reibung gegen das Eis (das Eis muß ohne Schnee und Spalten sein) beschleunigt der Segelschlitten schnell seine Fahrt; sogar bei unveränderter Windstärke wächst die Geschwindigkeit der Luft, die das Segel umströmt, beständig durch die sich steigernde Geschwindigkeit des Segelschlittens. Dadurch vergrößert sich der Zug des Segels proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit, was seinerseits die Fahrt des Segelschlittens noch mehr steigert. Gleichzeitig wächst auch sein Widerstand, und sobald er gleich dem Zuge ist, beginnt der Segelschlitten sich mit einer beständigen Geschwindigkeit, die die tatsächliche Windstärke übersteigt, fortzubewegen.

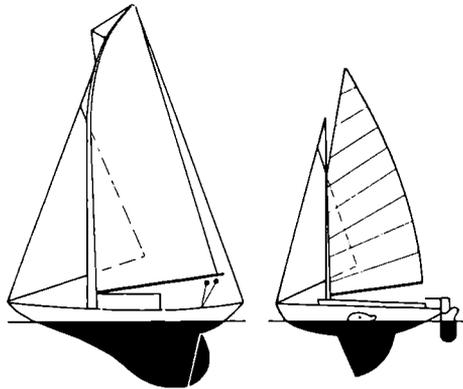
Hierbei darf nicht vergessen werden, daß die Geschwindigkeit des Windes, der auf das Segel trifft, zweifellos höher ist als die Geschwindigkeit des Segelschlittens. Bei schwachem Winde – 5,5 Kilometer pro Stunde – und einer Geschwindigkeit des Segelschlittens von 120 Kilometer pro Stunde der Luftstrom, der auf das Segel trifft, 180 Kilometer pro Stunde. Das ist schon die Geschwindigkeit eines Flugzeugs. Die Aerodynamik des Fahrzeugkörpers, die Takelung sowie die Hydrodynamik der Jacht sind spezielle Fragen, die wir hier nicht behandeln. Es muß jedoch erwähnt werden, daß die gesamte Taktik des sowjetischen Segelsports auf den Prinzipien der Aerodynamik beruht.

Die sowjetischen Konstrukteure von Jachten und Schwertbooten N. Grigorjew und S. I. Uchin sowie R. E. Alexejew und andere haben viele Konstruktionen entwickelt, die auf den modernen Erkenntnissen der Aerodynamik und der Hydrodynamik beruhen. Diese Segelboote haben sowohl in ihrem Gange als auch in ihrer Fähigkeit zu kreuzen schon beachtliche Leistungen erzielt.

Auf dem Schwert-Rennboot für Binnengewässer „Scharada“ („Spartak“

*Eine Eisjacht erreicht D-Zug-Geschwindigkeit*

*Die Aerodynamik ist die Grundlage für die Jachtkonstruktion*



Moskau, 30 Quadratmeter Segelfläche, Konstruktion von N. Grigorjew) ist die gute aerodynamische Form des Segels bemerkenswert.

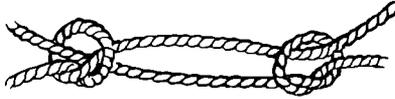
Hier wurde das profilierte Schwert angewendet, das im Wasser einen bedeutend geringeren Widerstand hat. Das ist das schnellste Fahrzeug sowohl unter den Rennjachten als auch unter den Schwert-Rennbooten auf dem Stausee Chlebnikow des Moskau-Kanals.

Auf dem Schwertboot „Rodina“ derselben Klasse (30 Quadratmeter), das von R. E. Alexejew konstruiert wurde, stehen die Segel gut, die Stromlinie des Unterwasserschiffs und der minimale Wasserwiderstand haben es im Verein mit der sportlichen Meisterschaft dem Konstrukteur ermöglicht, aus der Wolgaregatta 1950 als Sieger hervorzugehen.

Der massivste Schwertboottyp „M-20“ (20 Quadratmeter) der UdSSR ist als Küstenfahrzeug gut geeignet. Mit seinem kurzen Körper und den hohen Borden steht es in seinem Gange und seinen guten Fähigkeiten zum Kreuzen manchen Rennbooten nicht nach.

Der Segelsport hat in unserer sowjetischen Heimat eine große Zukunft. Sobald die Großbauten des Kommunismus beendet sind, werden auf den Stauseen und Kanälen Schwärme flinker weißbeschwingter Jachten erscheinen.

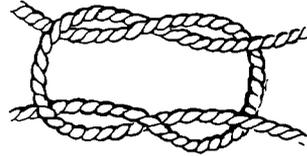
Aus dem Russischen übersetzt von Magda Eichhorn



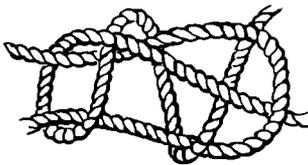
Reffknoten



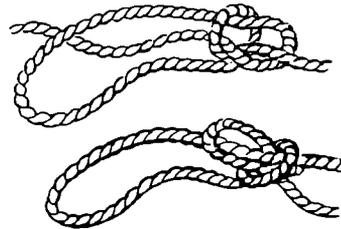
Fischerknoten



Achterknoten



Doppelter Achterknoten

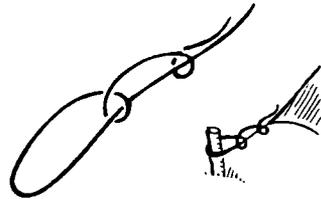


Nicht zuziehende Schlinge

## Knoten aller Art

Das Binden von Knoten ist keine einfache Sache. Ein guter Knoten muß zwei Eigenschaften haben: Er darf sich niemals selbst lösen, und er muß sich, sobald es erforderlich ist, leicht lösen lassen.

Der *Reffknoten* ist besonders flach, er läßt sich leicht binden und lösen. Er wird dort verwendet, wo man zwei Enden von gleicher Stärke zusammenbinden will. Von Seeleuten wird er vielfach angewandt. Zum Verbinden zweier Enden dienen ebenfalls der *Achter-* und der *doppelte Achterknoten*. Der *Fischerknoten* hat den Vorzug, daß er zwei Seilenden auch dann festhält, wenn sie feucht oder eingefettet sind. Für die Befestigung an Pfählen und Masten dient eine gute *Schlinge*.



Doppelter Stek  
(zum Festmachen der Enden)



Gleitender Knoten  
(zum Zuziehen)



Knoten mit  
Vorstecker

## Das tönende Band

Von Ing. Karl-Heinz Geisthardt, RFT

„Liebe Hörer, der Berliner Rundfunk überträgt Ihnen im Sportfunk jetzt Ausschnitte aus der großen Eissportveranstaltung, die gestern abend in der Werner-Seelenbinder-Halle stattfand . . .“

Ausschnitte aus einer Veranstaltung, die gestern abend stattfand? Da hat also der Reporter schon vor vielen Stunden seinen spannenden Sportbericht ins Mikrophon gesprochen, und erst jetzt, nach so langer Zeit, überträgt der Sender seine Worte! Vielleicht sind wir selbst sogar als Zuschauer bei dieser Veranstaltung gewesen und können nun noch einmal einen Teil davon in aller Ruhe am Lautsprecher miterleben.

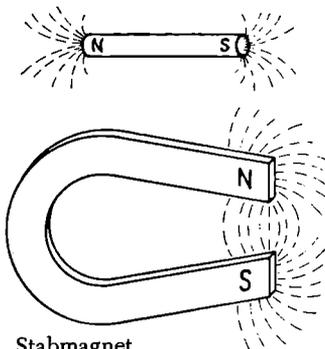
Was aber, so fragen wir uns, ist mit den Worten des Sprechers in diesen Stunden geschehen? Sie müssen doch irgendwie „aufgespeichert“ gewesen sein! Doch auf welche Weise geschieht das wohl? Nun, man kennt heute hauptsächlich drei solcher „Schallspeicherverfahren“. Das älteste davon ist das „Nadeltonverfahren“, zu dem die Schallplatte gehört. Auch diese bringt uns ja zum Beispiel das Lied eines Sängers, das vor langer Zeit einmal vor dem Mikrophon gesungen wurde. Das zweite Verfahren ist das „Lichttonverfahren“. Es wird beim Tonfilm angewendet.

Die Techniker aber, die gestern abend die Stimme des Reporters und die Rufe des begeisterten Publikums im Übertragungswagen des Rundfunks aufgenommen haben, benutzen noch ein anderes, das „Magnettonverfahren“. Von diesem soll hier die Rede sein, denn es ist das Verfahren, ohne

das der Betrieb eines modernen Rundfunksenders gar nicht mehr denkbar wäre.

Das Magnettonverfahren beruht, wie schon sein Name andeutet, auf bestimmten magnetischen Vorgängen. Wir müssen uns also, wenn wir seine Wirkungsweise ergründen wollen, zunächst einmal ein wenig mit dem Magnetismus beschäftigen. Einen Stab- oder Hufeisenmagneten hat bestimmt schon jeder einmal gesehen. (Der Hufeisenmagnet ist ein zu-

*Es gibt drei  
Arten der  
Ton-  
aufzeichnung*

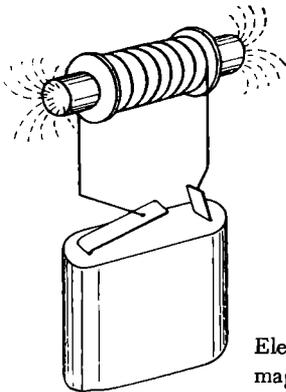


Stabmagnet  
und Hufeisenmagnet

sammengebogener Stabmagnet.) Es ist immer wieder eindrucksvoll zu beobachten, wie eine geheimnisvolle Kraft, die von diesen Magneten ausgeht, andere Gegenstände anzieht und festhält. Die „geheimnisvolle Kraft“ ist der Magnetismus. Wir sagten eben, der Magnet zieht „andere Gegenstände“ an. Kann man das aber so einfach sagen? Nein, denn Glas, Holz und Aluminium zum Beispiel bleiben ganz unbeeinflusst; auch das haben wir bestimmt alle schon einmal ausprobiert. Nur bei Eisen können wir die Wirkung des Magneten feststellen. Der Magnet selbst ist aus Stahl, also einer besonderen Sorte Eisen.

Bringt man ein unmagnetisches Stückchen Stahl an einen Magneten und nimmt es dann wieder weg — so ist es selbst zum Magneten geworden und zieht zum Beispiel Stecknadeln an. Machen wir aber den gleichen Versuch mit einem gewöhnlichen Stück Weicheisen, dann mißglückt er; das Weicheisen behält seinen Magnetismus nicht! Wenn wir aber eine Spule von isoliertem Draht auf unser Stück Weicheisen wickeln und den Strom einer Taschenlampenbatterie durch diese Spule schicken, dann wird das Weicheisen plötzlich doch magnetisch. Es zieht jetzt andere Eisenstücke an, und wenn diese aus Stahl sind, werden sie selbst magnetisch. Schalten wir den Strom ab, dann verschwindet der Magnetismus unseres „Elektromagneten“ wieder, die angezogenen Eisenteile fallen ab. Im Gegensatz hierzu nennt man die Magneten aus Stahl „Dauermagneten“,

*Ein Magnet zieht Eisenteile an*



Elektromagnet

da sie ihren Magnetismus dauernd behalten.

Jetzt wollen wir den Versuch mit unserem Stabmagneten und dem zum Magneten gewordenen Stückchen Stahl noch einmal wiederholen. Wir nähern sie wieder einander — aber was ist denn das? Unser kleiner Magnet wird nicht angezogen, sondern sogar abgestoßen! Wie ist denn das möglich? Wir haben doch anscheinend bei unserem zweiten Versuch gar nichts geändert! Wenn wir aber jetzt das andere Ende des Stabmagneten nehmen — dann ist alles wieder in Ordnung! Wie erklärt sich das? Jeder Magnet hat zwei Pole. Man bezeichnet sie wie

*Jeder Magnet hat zwei Pole*

bei der Kompaßnadel, die ja auch ein kleiner Magnet ist, als Nord- und Südpol. Die ungleichnamigen Pole zweier Magnete ziehen sich an, die gleichnamigen (Süd-Süd oder Nord-Nord) stoßen sich ab. Unmagnetisches Weicheisen wird dagegen von beiden Polen gleichermaßen angezogen.

Jetzt machen wir noch einen weiteren Versuch: Mit einem Stück Weicheisen tasten wir die Oberfläche eines Dauermagneten ab. Dabei stellen

wir wieder etwas Neues fest: In der Mitte des Magneten (beim Hufeisenmagneten im gekrümmten Teil) wird das Stück Eisen gar nicht angezogen, hier ist also eine „unmagnetische Zone“. Nach den Polen zu wird die Anziehungskraft immer stärker, an den Polflächen ist sie am stärksten, so stark, daß sie sogar in die Ferne wirkt und ein etwas entfernt liegendes Eisenstückchen an den Magneten heranzieht. Der Magnet ruft in der Luft ein sogenanntes „magnetisches Feld“ hervor, das mit zunehmender Entfernung sehr schnell schwächer wird. (In den Abbildungen ist dieses Feld durch feine Linien angedeutet, in Wirklichkeit ist es natürlich unsichtbar.) Je stärker dieses magnetische Feld ist, um so größer ist die Anziehungskraft des Magneten.

*Die Feldstärke des Elektromagneten ist abhängig von der Stromstärke*

Das magnetische Feld eines Dauermagneten ist nun um so stärker, je größer der Magnet ist; außerdem spielt hier das Material (die Stahlsorte) eine Rolle. Beim Elektromagneten nimmt die Feldstärke bis zu einer gewissen Grenze mit der Stärke des Stromes zu, der durch die Spule fließt. Wird der Strom schwächer, dann wird auch das Feld schwächer; und wenn der Strom seine Richtung ändert — man kann es fast erraten —, wechselt der Magnet die Pole, aus dem Nordpol wird ein Südpol und umgekehrt. Am Elektromagneten können wir noch etwas sehr Wichtiges feststellen. Zu diesem Zweck verbinden wir seine Wicklung anstatt mit einer Stromquelle (Batterie) nur mit einem empfindlichen Anzeigeeinstrument. Der Elektromagnet selbst ist also zunächst stromlos, das heißt, er ist eigentlich gar kein „Magnet“, denn wenn kein Strom fließt, ist sein Eisen ja unmagnetisch. Wenn wir jetzt das magnetische Feld eines Dauermagneten oder eines anderen Elektromagneten nähern und entfernen, dann beginnt unser Anzeigeeinstrument auszuschielen. Die Erklärung für diesen Vorgang ist einfach die Umkehrung der uns schon bekannten Tatsache, daß der Strom, der um einen Eisenstab herumfließt, in diesem Stab Magnetismus erzeugt: Magnetismus, der von außen in den Eisenkern des Elektromagneten dringt, erzeugt in der Wicklung eine elektrische Spannung. Und auch hier gilt im allgemeinen das Gesetz: Je stärker das eindringende Magnetfeld ist, um so höher ist diese Spannung und um so stärker der dadurch hervorgerufene Strom.

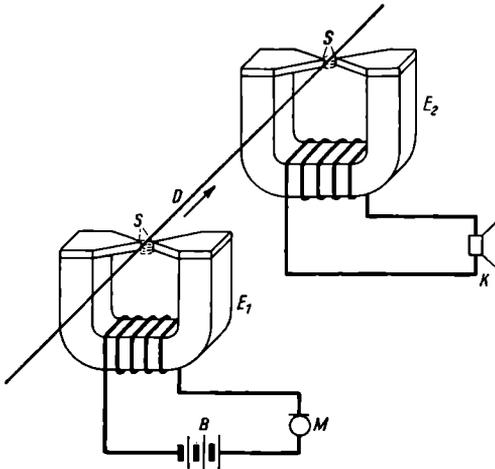
*Viele Pole auf einem Stab*

So, damit sind wir fast am Ende unserer Vorbetrachtungen. Wir werden gleich feststellen, daß wir die gewonnenen Erkenntnisse gut gebrauchen können! Wir müssen nur noch rasch eine davon etwas berichtigen: Wir sagten vorhin, ein Stahlstab als Magnet habe stets zwei Pole. Das stimmt, aber nicht ganz; denn es ist möglich, durch geeignete Magnetisierung auf einem Stahlstab sehr viele Pole unterzubringen. Es folgen sich dann (*innerhalb* des Stabes) immer Nordpol, unmagnetische Zone, Südpol, un-

magnetische Zone, Nordpol und so weiter. Dabei kann es dann sogar einmal vorkommen, daß an *beiden* Enden des Stabes (den man, wenn er sehr lang und dünn ist, Draht nennt), ein Nordpol ist!

Nun wollen wir aber endlich zu unserem eigentlichen Thema kommen und uns mit der grundsätzlichen Wirkungsweise des Magnettonverfahrens beschäftigen. Die Anfangsgründe des Verfahrens gehen auf den dänischen Physiker *Poulsen* zurück. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts stellte dieser einige Überlegungen an, die wir jetzt mit Hilfe der Zeichnung verfolgen wollen.

*Die Gedanken  
des dänischen  
Physikers  
Poulsen*



Wenn man durch den hufeisenförmigen Elektromagneten  $E_1$  einen Gleichstrom schickt, der aus der Batterie  $B$  kommt, dann entsteht zwischen den beiden Schneiden  $S$  ein ziemlich kräftiges magnetisches Feld. Führt man den aus der Batterie kommenden Strom vorher über ein Mikrophon  $M$  und spricht in dieses hinein, dann pulsiert dieser Strom im Rhythmus der Sprachschwingungen und wird zum „Sprechwechselstrom“. Da die Stärke des magnetischen Feldes von der Stärke des Stromes abhängt, der durch die Wicklung fließt, pulsiert auch dieses im Takt der Sprachschwingung. Mit Hilfe einer Stahlmembrane könnte man an dieser Stelle die Sprache wieder hörbar machen; denn diese Membrane wird ja entsprechend stärker oder schwächer angezogen und beginnt im Rhythmus der Sprache zu schwingen. So geschieht das auch beim magnetischen Kopfhörer.

*Die  
Grundlage  
des Magnet-  
tonverfahrens*

Man müßte nun, so überlegte Poulsen als erster, einen Stahldraht  $D$  sehr rasch durch dieses Feld laufen lassen. Dieser würde durch das Feld magnetisiert werden, und zwar auf seiner Länge je nach der Stärke des magnetischen Feldes immer stärker oder schwächer. Da sich dieses Feld

im Takte der Sprachschwingungen ändert, müßte man auf diese Weise die Sprache als veränderliche Magnetisierung auf dem Draht festhalten können. Der Draht ist dann zum Dauermagneten mit unendlich vielen kleinen Polen geworden. Um ihn herum ist ein schwaches, von Punkt zu Punkt wechselndes Magnetfeld entstanden.

Wenn man die Sprache wieder hörbar machen will, dann läßt man den Draht am Elektromagneten  $E_2$  vorbeilauten. Sein wechselndes Feld erzeugt jetzt in der Wicklung von  $E_2$  eine im gleichen Takt wechselnde Spannung. Wenn man an die Wicklung einen Kopfhörer K anschließt, dann fließt ein wechselnder Strom, der unserem Sprechwechselstrom von vorhin genau entspricht und der im Kopfhörer nun wieder als Sprache hörbar wird.

*Der Gedanke  
war richtig*

All dies überlegte Poulsen und konnte nach vielen Versuchen auch feststellen, daß seine Überlegungen richtig waren. Er konnte Sprache mit Hilfe des Magnetismus aufnehmen und nach beliebig langer Zeit wiedergeben. Wenn wir Poulsens Gedankengängen gefolgt sind, haben wir damit gleichzeitig die Wirkungsweise des Magnettonverfahrens verstanden. Die ersten Versuchsgeräte vor nunmehr etwa fünfzig Jahren waren wirklich ähnlich einfach aufgebaut, wie es unser schematisches Bild andeutet. Aber sie konnten sich nicht durchsetzen, denn sie waren noch unvollkommen. Da man zu dieser Zeit noch keine Verstärkerröhren kannte, mußte man den von den Wiedergabemagneten kommenden Strom unverstärkt durch den Kopfhörer schicken. Ein dünner Draht hat natürlich nur ein schwaches magnetisches Feld. Der Strom, den dieses Feld in der Wicklung des Wiedergabemagneten hervorruft, ist entsprechend gering und damit die Wiedergabe sehr leise. Man muß also einen möglichst starken Stahldraht nehmen. Ein starker Draht muß aber wesentlich schneller laufen, wenn man eine gute Wiedergabe erzielen will. Für eine bestimmte Spieldauer braucht man dadurch aber einen sehr großen Drahtvorrat — die Vorrats- und Aufwickelspulen werden groß und damit das ganze Gerät unhandlich.

*Eine Verstärkung  
fehlte*

Man könnte auch versuchen, die Magnetisierung des Drahtes dadurch zu steigern, daß man den Sprechstrom bei der Aufnahme größer werden läßt (einfach durch eine stärkere Batterie) — aber da zeigt sich, daß die Aufnahme mit steigendem Sprechstrom immer undeutlicher wird, sie ist „verzerrt“, sagen die Techniker.

Dazu kam noch, daß Stahl auch im scheinbar unmagnetischen Zustand ein bißchen magnetisch ist. Dieser „*Restmagnetismus*“ macht sich bei der Wiedergabe als Rauschen bemerkbar.

Obwohl sich aus den genannten Gründen die Geräte in dieser Form nicht

durchsetzen konnten, vergaßen die Techniker das Verfahren nicht. Als man später gelernt hatte, mit Hilfe der „Elektronenröhren“ (das sind Röhren, wie wir sie heute in jedem Rundfunkempfänger finden) kleine Wechselspannungen nahezu beliebig zu verstärken – da erinnerte man sich wieder an Poulsens Erfindung. Jetzt gab es doch eine Möglichkeit, die kleinen Wechselspannungen des Wiedergabemagneten zu verstärken und damit nicht nur einen Kopfhörer genügend lautstark zu betreiben, sondern sogar einen Lautsprecher.

Doch die Techniker mußten bald erkennen, daß man mit Stahldraht keine befriedigenden Ergebnisse erzielen konnte. Das störende Rauschen ließ sich einfach nicht beseitigen, dadurch war eine einwandfreie Wiedergabe unmöglich gemacht. Der einzige Ausweg war, ein Material zu finden, das sich besser als „Tonträger“ eignete. Nach vielen gescheiterten Versuchen kam man darauf, Papierband zu benutzen, auf das man mit Hilfe eines Bindemittels feinen Eisenstaub aufgebracht hatte. Das war das erste Magnettonband! Und mit ihm hatte man den lange und heiß umkämpften Erfolg errungen: Die winzigen Eisenteilchen, jedes ein Magnet für sich, zeigten keinen nennenswerten Restmagnetismus mehr. Damit war das Rauschen fast völlig verschwunden! Allerdings war jetzt der Strom, der im Wiedergabemagneten entstand, noch viel schwächer geworden, denn die kleinen Magnetchen erzeugen nur eine sehr geringe Spannung. Man konnte deshalb keinen Kopfhörer mehr unmittelbar anschließen. Aber was tat das — es gab ja jetzt die Möglichkeit, diese kleine Spannung mit Hilfe von Elektronenröhren zu verstärken.

Allerdings war auch dieses neue Verfahren noch verbesserungsbedürftig. Die Papierbänder bewährten sich nicht, weil sie zu leicht rissen. Heute verwendet man ein Band aus Kunststoff. Die feinen Eisenteilchen sind entweder darin eingebettet („Einschichtband“) oder, wie früher beim Papierband, mit Hilfe eines Bindemittels als zweite Schicht darauf aufgetragen („Zweischichtband“). Das ganze Band ist nur  $\frac{5}{100}$  mm dick, im allgemeinen 6,35 mm breit und trotzdem sehr zerreifest. Aufgespult ergeben 1000 m davon einen Teller von noch nicht einmal 30 cm Durchmesser. Da man mit diesem Band bereits bei einer Geschwindigkeit von ca. 77 cm/sec die höchsten Ansprüche an Wiedergabegüte erfüllen kann, reicht ein solcher Bandvorrat für 20 min Spieldauer. Nehmen wir an, Poulsen hätte eine Drahtgeschwindigkeit von 2 m/sec benutzt, dann hätte er (bei allerdings wesentlich schlechterer Qualität!) für die gleiche Zeit 2,4 km Draht gebraucht.

Das Rauschen war also nach der Einführung des Bandes nur noch sehr gering. Dafür erkannte man jetzt, daß die Wiedergabe der Worte und

*Der Draht  
genügt nicht*

*Das Band  
mußte  
verbessert  
werden*

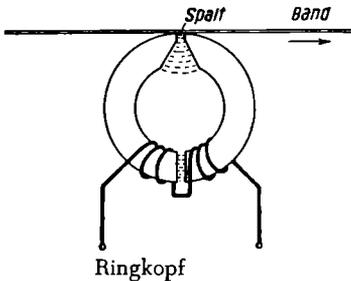
Gleichstrom-  
Vormagneti-  
sierung

der Musik nicht einwandfrei klar und deutlich, sondern „verzerrt“ war. Etwas besser wurde es dadurch, daß man bei der Aufnahme möglichst kleine Stromstärken verwendete. Die Wiedergabespannung wurde zwar dadurch noch geringer, aber das ließ sich ja mit dem Röhrenverstärker leicht ausgleichen. Die entscheidende Verbesserung der Wiedergabegüte aber erreichte man erst, als man gleichzeitig mit dem Sprechstrom einen Gleichstrom von ganz bestimmter Stärke durch die Wicklung des Aufsprechmagneten schickte. Man nennt dieses Verfahren die „Gleichstrom-Vormagnetisierung“.

Um ein bereits bespieltes Band wieder von neuem verwenden zu können, muß man die alte Aufzeichnung „löschen“. Dies geschieht einfach dadurch, daß man das Band durch ein kräftiges Gleichstrom-Magnetfeld laufen läßt. Dieses starke Feld ebnet die Unterschiede in der Magnetisierung des Bandes gewissermaßen ein. Nach dem Löschen ist das Band zunächst überall gleichmäßig stark magnetisiert. Würden wir es jetzt abspielen, dann würden wir das gleiche Rauschen hören wie beim Stahldraht. Aber das Band läuft anschließend am Aufsprechmagneten vorbei. Hier beseitigt die Gleichstromvormagnetisierung das Rauschen wieder, sofern man dafür sorgt, daß das Löschen zum Beispiel mit dem Südpol eines Magneten, das Vormagnetisieren dagegen mit einem Nordpol vor sich geht.

Kleine Band-  
geschwindigkeit  
durch  
Ringkopf

Die am Anfang besprochene Form des Elektromagneten ist bei Benutzung des Tonbandes recht ungünstig. Man suchte deshalb und fand eine vorteilhaftere Ausführung, den sogenannten „Ringkopf“. Das Bild zeigt schematisch seinen Aufbau. Die beiden Pole sind nur durch einen sehr feinen Spalt voneinander getrennt. An diesem läuft das Band vorbei und wird durch das aus dem Spalt herausdringende kleine Magnetfeld magnetisiert. Erst ein so schmaler Spalt (er ist zwischen 10 und 30 Tausendstel Millimeter breit) macht es möglich,



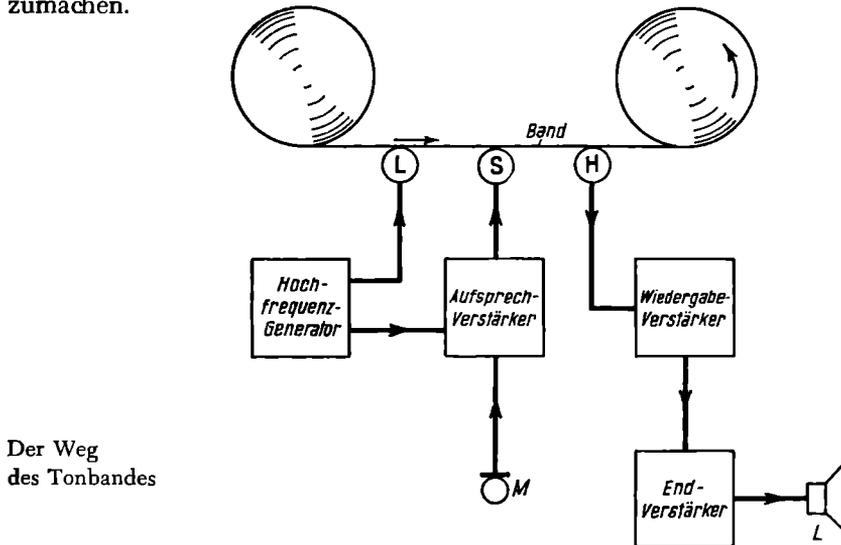
auch bei der verhältnismäßig langsamen Geschwindigkeit des Bandes die hohen Töne gut wiederzugeben. Diese „Magnetköpfe“ haben einen Durchmesser von knapp 30 mm und bestehen aus einem magnetisch besonders hochwertigem Material, dem sogenannten „Mu-Metall“.

Scit 1936 im  
Sendebetrieb

Auf diesem Entwicklungsstand war das Magnettonverfahren angelangt, als es der Deutsche Rundfunk 1936 für den Sendebetrieb einführte. Aber noch immer waren die Techniker mit der erreichten Qualität nicht zu-

frieden. Vor allem störte ihre geschulten Ohren ein noch immer vorhandenes leises Rauschen. Sie stellten deshalb langwierige und eingehende Untersuchungen an, um die magnetischen Vorgänge im Band beim Aufsprechen und Löschen genau zu ergründen. Sie bekamen schließlich heraus, daß man an Stelle von Gleichstrom zur Löschung und Vormagnetisierung *Hochfrequenzstrom* nehmen muß. Dadurch verschwand das Rauschen vollkommen. (Unter Hochfrequenzstrom versteht man einen Wechselstrom, der viele tausendmal in der Sekunde seine Richtung wechselt.) Die magnetischen Vorgänge bei der Hochfrequenzlöschung und -vormagnetisierung sind sehr verwickelt und sollen deshalb hier nicht näher besprochen werden. Auf alle Fälle wissen wir jetzt, warum man die modernen Geräte als *Hochfrequenz-Magnettongeräte* bezeichnet. Nachdem wir nun die wichtigsten Einzelheiten des Verfahrens zusammengetragen haben, wollen wir darangehen, uns einmal die grundsätzlichen Vorgänge bei Löschung, Aufnahme und Wiedergabe eines Bandes klarzumachen.

*Hochfrequenz-Magnettongeräte*



Der Weg des Tonbandes

Das Band läuft von der Vorratsspule (links) ab und kommt zunächst zum *Löschkopf L*. Der *Hochfrequenz-Generator* (Generator = Erzeuger) liefert an den Löschkopf den Löschstrom. Dieser erzeugt das kräftige Magnetfeld, mit dessen Hilfe die auf dem Band vorhandene alte Aufnahme gelöscht wird. Anschließend gelangt das Band zum *Aufsprechmagneten*, dem sogenannten *Sprechkopf S*. Hier spielen sich folgende Vorgänge ab: Der vom Mikrofon M kommende Sprechstrom geht zum *Aufsprechverstärker*. Hier wird er mit dem ebenfalls vom Hochfrequenzgenerator kom-

*Die Arbeitsweise des Magnettongerätes*

menden Vormagnetisierungsstrom vereinigt. Beide gehen zusammen zum Sprechkopf und erzeugen in ihm ein magnetisches Wechselfeld. Durch dieses wird das am Spalt vorbeilaufende Band wechselnd — im Rhythmus des Sprechstromes — magnetisiert. Gleich danach läuft das Band am *Hörkopf* H vorbei und erzeugt in ihm die kleine Wiedergabespannung, die der Wiedergabeverstärker anschließend verstärkt. Von hier aus führt der Weg zum Endverstärker und zum Lautsprecher. Auf diese Weise ist schon wenige Augenblicke nach der Aufnahme eine Kontrolle des eben bespielten Bandes möglich. Das Band wird anschließend auf dem rechten Teller wieder aufgespult. Wenn die Aufnahme beendet ist, dann ist die Vorratsspule leer, und das Band befindet sich auf dem rechten Teller. Es kann dann mit erhöhter Geschwindigkeit zurückgespult werden. Der Wickel wird vom Teller abgenommen und in einem flachen Karton aufbewahrt.

*Drei Motoren  
im Laufwerk*

Wenn wir später das bespielte Band nur wiedergeben wollen, können wir Löschkopf und Sprechkopf abschalten. Mit dem Hörkopf wird die Aufnahme abgehört und gegebenenfalls über den Sender ausgestrahlt. Das war also die eine Seite des Verfahrens, nennen wir sie die elektrisch-magnetische. Wir sprachen bisher nur davon, daß das Band mit einer bestimmten Geschwindigkeit an den Köpfen vorbeiläuft, daß es aufgewickelt und zurückgespult wird. Wir wollen aber gerne auch wissen, wodurch und wie das im einzelnen geschieht. Alle diese Tätigkeiten werden von Elektromotoren ausgeführt. Ein großes Magnetton-„*Laufwerk*“, wie es der Rundfunk benutzt, benötigt drei Motoren, die senkrecht so an einer Grundplatte befestigt sind, daß nur ihre Achsen über dieser zu sehen sind. Das Bild zeigt schematisch ein solches Laufwerk. Auf der Achse des linken, des Rückspulmotors, wird ein Teller für die Vorratsspule befestigt. Wenn das Band von hier abgewickelt wird, läuft der Rückspulmotor leer mit, er wird allerdings leicht gebremst, damit das Band immer straff bleibt.

*Der Band-  
transport*

Der mittlere Motor, der sogenannte *Tonmotor*, ist es, der das Band im Betrieb mit immer gleichbleibender Geschwindigkeit vom Vorratswickel ab um die linke Führungsrolle herum und an den Köpfen vorbeizieht. Man erreicht dies dadurch, daß man bei Aufnahme oder Wiedergabe das Band mit einer Gummiandruckrolle G an die sogenannte Tonrolle T (das ist die sauber bearbeitete Achse des Tonmotors) herandrückt. Die Tonrolle dreht sich immer gleichmäßig rasch und zieht das Band zwischen sich und der von ihr ebenfalls in Drehung versetzten Gummiandruckrolle hindurch — ein Vorgang ähnlich dem, den wir zum Beispiel an einer Wringmaschine beobachten können. Das auf der anderen Seite heraus-

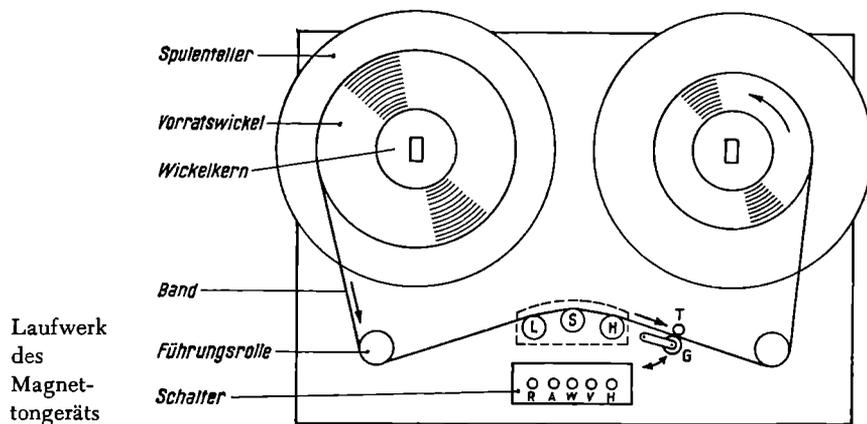
kommende Band wird noch einmal um eine Führungsrolle herumgeführt und dann vom *Wickelmotor* auf den rechten Teller aufgespult. Der Wickelmotor läuft anfangs schnell, denn solange der Wickel klein ist, muß er viele Umdrehungen machen, um die in jeder Sekunde gleichmäßig ankommenden 77 cm Band aufzuspuhlen. Wenn der Wickel an Durchmesser zunimmt, kann der Wickelmotor allmählich langsamer laufen. Ähnlich ist es beim Vorratsteller, nur dreht sich dieser zuerst langsam und dann schneller, da der Wickel hier ständig abnimmt.

### Rückspulen

Das waren die Tätigkeiten der drei Motoren bei Aufnahme oder Wiedergabe. Beim Rückspulen werden Ton- und Wickelmotor ausgeschaltet und die Andruckrolle durch einen Hebel von der Tonrolle abgehoben. Der Rückspulmotor beginnt rechts herum rasch zu laufen und zieht das Band vom Wickelteller ab. Dieser wird nur leicht gebremst, und auf diese Weise läuft das Band sehr schnell von rechts nach links zurück. Schon nach wenigen Minuten ist das gesamte Band, das 20 min lang vorwärts gelaufen ist, wieder zurückgespult.

Bei diesen Laufwerken ist aber noch eine weitere Möglichkeit vorhanden, der *beschleunigte Vorlauf*. Er ist nötig, damit man eine bestimmte Aufnahme, die sich zum Beispiel in der Mitte der Bandlänge befindet, möglichst schnell aufsuchen kann. Auch hierbei ist die Andrucksrolle abgehoben, aber jetzt zieht der Wickelmotor, und der Rückspulmotor ist leicht gebremst. Der Wickelmotor ist deshalb so eingerichtet, daß er sowohl langsam (bei Aufnahme und Wiedergabe) als auch schnell (bei beschleunigtem Vorlauf) laufen kann.

Vorn in der Mitte ist der Schalter des Laufwerkes angedeutet. Mit den fünf Tasten lassen sich die verschiedenen Tätigkeiten des Gerätes lösen. Es sind dies, von links angefangen: „Rückspulen“; „Aufnahme“;



„Wiedergabe“ (bei „Aufnahme“ ist die Wiedergabe zur Kontrolle gleichzeitig mit in Betrieb); „beschleunigter Vorlauf“ und „Halt“. Diese Taste setzt das Gerät aus allen Bewegungen heraus still.

Die Magnetknöpfe L, S und H sind, wie das durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist, im sogenannten *Kopfträger* zu einer Einheit zusammengefaßt. Dieser Kopfträger ist durch eine Steckvorrichtung mit den Zu- und Ableitungen verbunden und kann auf diese Weise leicht ausgewechselt werden. Dies ist nötig, da das vorbeilaufende Band die Köpfe allmählich abschleift und damit unbrauchbar macht.

*Der  
Tonmotor  
hat eine wich-  
tige Aufgabe*

Bei der Besprechung des Laufwerkes müssen wir auch dem Tonmotor einige Worte widmen. Er ist gewissermaßen das „Herz“ der ganzen Anlage und für die gleichbleibende Geschwindigkeit des Bandes verantwortlich. Warum ist es nun aber so wichtig, daß die Geschwindigkeit immer gleichbleibt? Das ist schnell erklärt: Weil jede Änderung der Geschwindigkeit sich als Änderung der Höhe des aufgenommenen Tones bemerkbar macht. Läuft das Band bei der Wiedergabe schneller als bei der Aufnahme, dann wird der Ton höher, läuft es langsamer, wird der Ton tiefer. (Man kann es bei einer Schallplatte gut ausprobieren!) Eine hochwertige Musikaufnahme wird schon durch allmähliche Änderungen der Bandgeschwindigkeit unbrauchbar. Ändert sich jedoch die Geschwindigkeit etwa in kurzen Abständen, dann beginnt die wiedergegebene Musik zu „jaulen“, wie die Techniker sehr treffend zu sagen pflegen.

Um einen ganz gleichmäßigen Lauf zu erzielen, muß man also als Tonmotor einen besonders geeigneten kräftigen Motor auswählen, der möglichst wenig elektrische Störungen verursacht, da diese mit verstärkt werden und im Lautsprecher als Brummen und Prasseln hörbar würden. Motoren mit Schleifbürsten eignen sich deshalb nicht für diesen Zweck.

Wir sprachen am Anfang davon, daß der Betrieb eines modernen Rundfunksenders ohne das Magnettonverfahren nicht mehr denkbar wäre. Nachdem wir Verfahren und Gerät besprochen haben, wollen wir uns nun einmal Gedanken darüber machen, warum das so ist und welche vielfältigen Möglichkeiten das Verfahren für den Rundfunkbetrieb bietet.

*Das Magnet-  
tongerät ist  
ein wertvolles  
Hilfsmittel  
des  
Rundfunks*

Es ist vielleicht zunächst etwas überraschend, wenn man erfährt, daß heute der größte Teil aller Rundfunksendungen (auch im Funkhaus selbst) zunächst auf Band aufgenommen und zur im Programm festgesetzten Stunde nur abgespielt wird. (Eine Ausnahme bildet natürlich der Nachrichtendienst, der ja stets den allerneuesten Stand der Geschehnisse berichten muß.) Untersuchen wir doch einmal die Gründe dafür: Zunächst bietet das Band die Möglichkeit, alle Fehler zu beseitigen, die sich bei der

Aufnahme unter Umständen einschleichen. Wenn sich ein Sprecher zum Beispiel in einem Hörspiel verspricht, dann wird diese Stelle gelöscht oder aus dem Band herausgeschnitten und nötigenfalls mit dem richtigen Wortlaut ergänzt. Erst wenn alle Mängel beseitigt sind, wird das Band zur Sendung freigegeben.

Außerdem können Künstler, die abends auf der Bühne sein müssen, zu einer günstigen Tageszeit im Funkhaus erscheinen, um an einer Abend-sendung des Rundfunks mitzuwirken. Die Sendungen, die in den späten Abend- und Nachtstunden oder am frühen Morgen über den Sender gehen, können schon bei Tage aufgenommen und zusammengestellt werden, so daß zur Nachtzeit nur wenige Menschen im Funkhaus zu sein brauchen.

Von der Möglichkeit, aktuelle Berichte von Sportstätten und aus Betrieben auf Band einzufangen und zur gegebenen Stunde zu senden, sprachen wir ja schon zu Anfang. Bei dieser Gelegenheit wollen wir auch gleich erwähnen, daß man Sendungen zum Beispiel im Sportfunk dadurch leicht zusammenstellen kann, daß man mit der Schere wörtlich *Ausschnitte* von den einzelnen Reportagen aus den Bändern herausschneidet und diese dann in einer passenden Reihenfolge zusammenklebt. Dieses sogenannte *Cuttern* (von engl. cut = schneiden) ist überhaupt ein unentbehrliches Hilfsmittel beim Zusammenstellen der Sendungen und ein weiterer Vorteil des Verfahrens.

*Die Sendung wird zurecht-geschnitten*

Für Musikaufnahmen von großen Werken, Hörspiele und Übertragungen von öffentlichen Veranstaltungen bietet die 20 Minuten ununterbrochene Spieldauer eines 1000-m-Bandes eine ausgezeichnete Hilfe. Nicht zu übersehen ist ferner der Vorteil, daß man bespielte Magnettonbänder, wenn sie nicht mehr gebraucht werden, stets wieder für neue Aufnahmen verwenden kann. Andererseits kann man aber auch wertvolle Aufnahmen jahrelang aufbewahren, ohne daß darunter ihre Qualität leidet.

Außerdem ist das Magnettonband nicht so empfindlich gegen Beschädigungen wie beispielsweise eine normale Schallplatte. Bandrisse können meist ohne weiteres geklebt werden. Allerdings besteht immer die Gefahr, daß beim unvorsichtigen Umgehen mit einer Bandrolle sogenannter *Bandsalat* entsteht. Dann heißt es, besonders wenn es sich um eine wertvolle Musikaufnahme handelt, den Haufen von losem Band vorsichtig wieder zu entwirren.

*Geringe Empfindlich-keit*

All die bisher aufgezählten Vorzüge des Bandverfahrens sind aber nicht der wichtigste Grund für die Einführung des Magnettonverfahrens beim Rundfunk, dieser liegt vielmehr in der erreichbaren Qualität. Weder mit der Industrieschallplatte noch mit dem Tonfilm läßt sich eine derartige

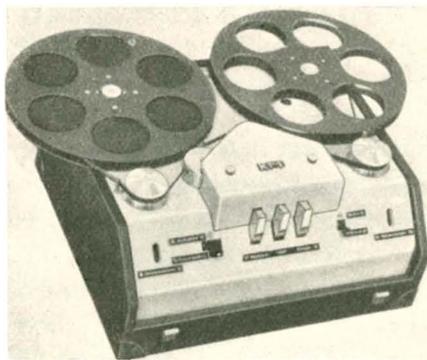
Wiedergabegüte erzielen. Diese Güte wird in der Hauptsache bestimmt von dem Anteil an Stör- und Nebengeräuschen (wie Brummen und Rauschen), der möglichst gering sein soll; außerdem von den tiefsten und vor allem von den höchsten Tönen, die bei der Wiedergabe noch unverzerrt und lautstark übertragen werden. Wesentlich ist dabei, daß sich diese Qualität beim häufigen Abspielen nicht verschlechtert. Bei der Schallplatte zum Beispiel, die von Anfang an das bekannte *Nadelgeräusch* als störendes Nebengeräusch liefert, wird die Qualität durch jedes Abspielen etwas schlechter, denn die Rillen werden durch die Nadel ständig abgenutzt, und dadurch wird das Rauschen stärker.

Selbstverständlich ist es möglich, Magnettongeräte zu bauen, die nicht die hohen Anforderungen des Rundfunks erfüllen und deshalb erheblich einfacher und billiger sein können. Für Sprache sind einfachere Geräte meist völlig ausreichend, aber selbst Musikwiedergabe in der Qualität einer guten Schallplatte ist mit solchen Geräten zum Teil möglich. Das Magnettonverfahren kann sehr vielen Zwecken nutzbar gemacht werden, und das entsprechende Gerät ist dann natürlich immer diesem Zweck angepaßt, das heißt, es weicht in seiner Form oft sehr von der des „großen Bruders“ in Funkhaus ab.

*Auch  
einfachere  
Geräte*

Ein ausgezeichnetes Hilfsmittel ist das Magnettongerät für den Schulunterricht. Man kann damit Schulfunksendungen des Rundfunks auf Band übernehmen und in der geeigneten Stunde abspielen; man kann mit Hilfe eines Mikrophons eigene Schulfunksendungen aufnehmen oder die Aussprache einer fremden Sprache im Sprachunterricht kontrollieren, ja, man könnte zu den Lehrfilmen, die ja meist als „stumme“ Schmalfilm zu den Schulen kommen, ein Band mit dazugehörigem Text mitliefern.

Da unsere Regierung die Wichtigkeit dieses Hilfsmittels für den Unterricht erkannt hat, ließ sie von der RFT (der Vereinigung Volkseigener



Schulmagnettongerät der RFT

Betriebe der Radio- und Fernmeldetechnik) ein für Schulzwecke besonders geeignetes Gerät entwickeln. Das Bild zeigt dieses kleine Magnettongerät. In Verbindung mit einem Rundfunkgerät kann man damit Rundfunksendungen und Schallplatten aufnehmen und mit Hilfe eines Mikrophons das Band auch selbst besprechen. Um die Aufnahmen über den Lautsprecher des Rund-

funkgerätes wieder hörbar zu machen, braucht man dann nur das Magnetongerät mit den Tonabnehmerbuchsen des Empfängers zu verbinden. Das Gerät ist so aufgebaut, daß es nach Abnehmen der beiden Bandspulen (Spulen statt Teller zur Vermeidung von „Bandsalat“!) mit einem Deckel verschlossen werden kann. Es hat dann die Form eines kleinen Koffers und läßt sich gut transportieren.

Damit das Gerät nicht zu schwer und nicht zu teuer wird, hat es nur einen Motor, der das Band transportiert, über einem Riemenantrieb aufspult und, umgeschaltet, auch das Rückspulen übernimmt. (Ein beschleunigter Vorlauf ist nicht vorhanden.) Das Überraschende an diesem Gerät aber ist, daß man mit nur 500 m Band eine Spieldauer von 2mal  $\frac{3}{4}$  Stunden zur Verfügung hat. Dies erreicht man dadurch, daß man die Bandgeschwindigkeit auf  $\frac{1}{4}$  der üblichen, das heißt auf 19 cm/sec, herabgesetzt hat und daß man die Breite des Bandes (6,35 mm) doppelt ausnutzt. Zu diesem Zweck hat der magnetisch wirksame Teil des Kopfes eine Breite von nur 3 mm. Damit wird zuerst die eine, dann die andere Hälfte der Bandbreite bespielt oder abgehört. Das Gerät hat nur *einen* Magnetkopf, der wahlweise als Sprechkopf oder Hörkopf benutzt wird. Die Vormagnetisierung geht mit Hochfrequenz vor sich, zur Löschung jedoch wird eine besondere Löschdrossel mitgeliefert. Diese besteht einfach aus einem großen Elektromagneten, der an die Steckdose angeschlossen und dann über die gesamte Bandvorratsspule hinweggeführt wird. Allerdings löscht man auf diese Weise stets das gesamte Band!

Natürlich wirken sich die verringerte Bandgeschwindigkeit, die Löschung mittels Löschdrossel und die Anwendung des Doppelspurverfahrens auf die Qualität der Wiedergabe aus; doch entspricht diese noch völlig den Anforderungen, die man an solche Kleingeräte stellt.

Ähnliche Möglichkeiten wie das eben genannte Gerät für den Schulunterricht bietet auch das *Heimmagnetongerät*, das sich neben dem Plattenspieler als Ergänzung zum Rundfunkempfänger einzubürgern beginnt. Es gibt sogar schon Geräte dieser Art, die mit dem gleichen Motor wahlweise Plattenspieler oder Bandgerät antreiben. Mit dem Heimmagnetongerät kann der Musikfreund Konzerte aufnehmen, die der Rundfunk überträgt.

Ein Sänger kann selbst seine Stimme kontrollieren, ein Musikstudent sein Klavierspiel nachträglich als „unbeteiligter“ Zuhörer kritisch anhören. Selbst beim Rundfunk hat solch ein kleines Gerät einen wichtigen Platz gefunden, das *Reportergerät*. Es ist nur für Aufnahmen eingerichtet. Seine Verstärkerröhren werden aus Batterien gespeist, zum Antrieb dient ein Motor mit Federaufzug. Da nur Sprache aufgenommen wird, kann die

*Doppelt genutztes Band*

*Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten*

Bandgeschwindigkeit noch weiter herabgesetzt werden. Das ganze Gerät ist leicht zu transportieren und macht den Reporter für einige Zeit unabhängig vom Übertragungswagen mit seinen Kabeln.

*Das Diktier-  
gerät*

Zum Schluß soll noch das *Diktiergerät* erwähnt werden. Wenn man ein solches Gerät verwendet, braucht man einen Geschäftsbrief nicht mehr mittels Kurzschrift aufzunehmen, sondern der Text wird einfach ins Mikrophon gesprochen und vom Gerät festgehalten. Zu einer beliebigen Zeit kann man dann in aller Ruhe Satz für Satz gleich mit der Schreibmaschine schreiben. Zu diesem Zweck haben die Diktiergeräte Vorrichtungen, mit deren Hilfe man sie nach Bedarf anhalten oder sich ganze Sätze wiederholen lassen kann. Ein solches Gerät ist auch gut zur Aufnahme von Sitzungsprotokollen geeignet. – Da man bei diesen Geräten keine allzu hohen Forderungen an die Wiedergabegüte stellt, verwendet man hierfür vielfach Draht als Tonträger. Diese Tatsache darf nicht überraschen, denn es ist längst kein gewöhnlicher Stahldraht mehr, den man dazu benutzt. Auch der Draht wurde weiterentwickelt, und man kennt heute Zusammensetzungen, die eine ganz ausgezeichnete Wiedergabe liefern. Allerdings sind bei der Verwendung von Draht höhere Geschwindigkeiten nötig als bei Band.

Damit sind wir am Ende unseres kurzen Überblickes über das Gebiet des Magnettons. Es ist so umfangreich, daß vieles Interessante nicht erwähnt werden konnte. Vieles wurde, um es leichter verständlich zu machen, stark vereinfacht dargestellt, manches konnte auch nur gestreift werden. Aber wir haben doch eine Vorstellung gewonnen von den Vorgängen bei der magnetischen Aufzeichnung und Wiedergabe von Schall und kennen den weiten Weg, der zurückzulegen war, ehe die heute schon selbstverständlich gewordene Wiedergabequalität erreicht werden konnte.

## **Warum eigentlich nicht?**

Von Karl Kempf

Es ist allgemein bekannt, daß man brennendes Petroleum, Benzin oder Öl nicht mit Wasser löschen kann. Wasser ist doch aber eigentlich das geeignete Feuerlöschmittel. Es kühlt und verhindert beim Übergießen den Zutritt des Luftsauerstoffs. Warum kann man es nicht im obengenannten Fall verwenden?

## Unsere Braunkohle

Von Hans R. Schröter

Als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die ersten Schächte entstanden, in denen die Bergleute 15 bis 25 Meter unter der Erde ihre kleinen Stollen gruben, die Kohlen in Karren zum Füllort fuhren und an einer Seilwinde zu Tage förderten, ahnte noch niemand, wie gewaltig sich der Bergbau im mitteldeutschen Braunkohlengebiet entwickeln würde. Aus dem „Torfknecht“ wurde der Aktivist, und aus dem „Torfziegelstreicher“, der vom frühen Morgengrauen bis zum späten Abend schuftete, wurde der verantwortungsbewußte Bergmann, der seine Arbeitsnorm selbst festlegt.

Damals mußten Pferdegespanne über die ausgebreitete Kohle fahren, um sie zu zermahlen, damit sie, mit Wasser vermengt und mit Füßen geknetet, zu Torfsteinen gestrichen werden konnte. Noch vor der Jahrhundertwende wurden dann die ersten Maschinen aufgestellt, die Naßpreßsteine herstellten. An die Stelle der Handwinde trat der Förderkorb, dessen Stahlseil in größere Tiefen hinabreichte.

In Mitteldeutschland, im Raum zwischen Halle, Weißenfels, Zeitz und Altenburg, wurde eine Grube nach der anderen in Betrieb genommen. Ihre Schächte waren 70 bis 80 Meter tief und verzweigten sich in zahlreichen Strecken zum besseren Abbau der 10 bis 30 Meter hohen Flöze. Gleichzeitig wuchsen über Tage die ersten Brikettfabriken empor, Maschinen trockneten die Kohle, zerkleinerten und preßten sie, und schon vor dem ersten Weltkrieg war das Braunkohlenbrikett zu einem wichtigen Faktor geworden, das den Besitzern der Gruben, später den Braunkohlensyndikaten gewaltige Gewinne einbrachte.

Dort, wo die Flöze bis dicht unter die Erdoberfläche aufstiegen, wurden sie über Tage abgebaut. Anfangs geschah es mit Hacke und Schaufel im sogenannten Schurrenbetrieb. Diese Gewinnung war zwar gefahrloser, ergiebiger und schneller als im Tiefbau, es mußte aber stets erst das Deckgebirge, der Abraum, beseitigt werden. Der erste Greifbagger, der 1885 eingesetzt wurde, ersetzte die Arbeit von acht Männern. 1888 wurde bereits ein Eimerkettenbagger verwendet. Weil aber sein Ausleger nur wenige Meter lang war, wagte man sich nur dort an den Abraum heran, wo er dünner als das darunterliegende Flöz war. Die Arbeit im Tiefbau

*Von der  
Handarbeit  
zur Maschine*

*Mit Hacke  
und Schaufel  
wurde  
begonnen*



Schaufelradbagger mit Raupen bei der Mutterbodengewinnung

war gefährlicher, schwieriger und förderte weniger Kohle; trotzdem gab es lange Zeit hindurch mehr Gruben als Tagebaue. Die Flöze wurden in mehreren *Sohlen* abgebaut, Kettenantriebsmaschinen sorgten für die Beförderung der eisernen Hunte, und leistungsfähige Ventilatoren führten frische Wetter (sauerstoffreiche Luft) hinunter in die Stollen.

*Nur noch  
10% Tiefbau*

Daran, daß heute nur noch 10 Prozent der Kohlegewinnung auf den Tiefbau entfallen, können wir ermesen, welche gewaltige technische Entwicklung während der letzten zwanzig Jahre einsetzte. Allerdings wurde die Arbeit im Schacht vor Ort davon weniger berührt. Bei der Braunkohlegewinnung haben sich das *Schrämeisen* und *Förderband* nicht durchgesetzt. Der Häuer arbeitet noch immer mit Hacke und Schaufel. Aber in der Bewältigung des Abraums taten sich ganz neue, ungeahnte Möglichkeiten auf. Die Ausleger der heutigen Eimerkettenbagger haben eine Länge von 30 bis 40 Metern und vermögen das Deckgebirge auch dann noch abzutragen, wenn es siebenmal so stark ist wie das Flöz. Von einer gemeinsamen Zwischensohle aus schürften Hoch- und Tiefbagger.

Die entkohlte Tiefe mußte wieder zugeschüttet werden. Der Transport des Abraums auf die Kipphalde beanspruchte lange Zeit hindurch viele Arbeitskräfte und viel Material. Seitdem aber die Abraumförderbrücken den Sand gleich vom Bagger aus oft 200 Meter weit zur sogenannten Kippe hinüberführen, sind alle Schwierigkeiten überwunden.

Auch das Flöz wird abgebagert. Elektrisch betriebene Züge, die 180 Tonnen fassen, übernehmen die Kohle und fahren sie zu den oft weit ent-

fernten Brikettfabriken. Nur die leistungsfähigsten Gruben bestehen noch. Sie haben die Reviere ihrer kleineren Nachbarn mit übernommen und bauen dort die Restpfeiler und Strecken ab. In ihren Maschinenhäusern stampfen Tag und Nacht die Kolben, Zehn Doppelpressen schaffen in einer Minute zehn Zentner Briketts. In 24 Stunden werden in drei Schichten 14 400 Zentner gepreßt. Die Tiefbaukohle würde längst nicht mehr ausreichen, den anfallenden Bedarf zu decken.

*Groß-  
maschinen  
erleichtern  
die Arbeit*

Die braune bis gelbliche Kohle Mitteldeutschlands enthält bis zu 60 Prozent Wasser. Nach dem Aussehen unterscheiden wir Lignit, erdige Braunkohle, Knorpelkohle und Pech- oder Glanzkohle.

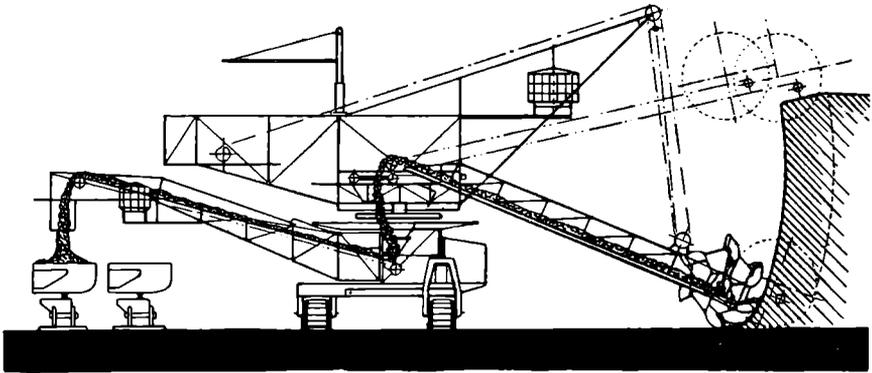
Sie wird in *Hammermühlen* gemahlen, in *Telleröfen* getrocknet und gelangt dann von den Kühlböden in die Fülltrichter über den Pressen, darauf in den *Preßkopf* und endlich auf langen Rutschen in Gestalt von Briketts zu den Verladerampen. Von hier aus tritt sie ihren Weg in die industriellen Betriebe und Haushalte an, wo sie die seit unvorstellbaren Zeiten aufgespeicherte Energie wieder abgeben soll.

Die Braunkohle entstand aus üppigen Urwäldern, die vor mehr als hundert Millionen Jahren in Sümpfen und Mooren versanken. Noch heute finden wir aufrechtstehende Stämme in den Flözen, die Stubben. Sumpfyzypressen, Sumpfeichen, Magnolien, aber auch Pappeln, Kiefern und zahlreiche andere Laub- und Nadelbäume bilden ihre Hauptbestandteile. Als diese Wälder unter Schlamm und Sand zu vertorfen begannen, lebte der Mensch noch nicht. Die Schmelzwasser der Eiszeit gingen über sie hinweg. Die Entstehung der Braunkohle kann heute noch in Amerika, in Florida und Georgia, beobachtet werden. Die gleichen Pflanzen, die in unserer Kohle enthalten sind, versinken dort in Sumpfwäldern (Swamps), werden von Faulschlamm und Holzresten bedeckt, durch Sand überlagert und verkohlen. Aus dieser Entstehung können wir den Gasreichtum der Braunkohle erklären. Sie ist im Verhältnis zur Steinkohle noch sehr jung; würde sie aber durch mehrere Erdzeitalter liegenbleiben, könnte sie ebenso hart, glänzend und kohlenstoffreich werden. Sie besteht aus 60 bis 70 Prozent Kohlenstoff, 15 bis 30 Prozent Sauerstoff und 5 bis 7 Prozent Wasserstoff. Der größte Teil der Braunkohle wird dem Industrie- und Haushaltsverbrauch zugeführt, ein anderer gibt seine aufgespeicherte Sonnenkraft nicht in Brennöfen ab, sondern wird aufbereitet und liefert uns eine Reihe wertvoller Stoffe.

*Entstehung  
der  
Braunkohle*

*Verwertung  
der  
Braunkohle*

Eine der wichtigsten Verwertungsmöglichkeiten ist die Kohleverflüssigung durch das *Bergius*-Verfahren. Durch Anlagerung von Wasserstoff werden unter hohem Druck leicht siedende Kohlenwasserstoffe hergestellt. Daraus entsteht ein dickflüssiges Öl, das dann einer fraktionierten Destillation



Schematische Darstellung des Weges, den das Fördergut im Schaufelradbagger vom Schaufelrad bis zu den Loren zurücklegt.

unterworfen wird und uns in den Leunawerken verschiedene Treib- und Schmieröle liefert.

*Schuhkrem,  
Bohnerwachs  
und  
Schallplatten*

Aus Braunkohle wird auch Montanwachs hergestellt, ein Gemisch aus pech-, teer- oder erdölartigen, chemischen Bestandteilen der Kohle. Es wird durch Lösungsmittel wie Benzol und Alkohol ausgesogen. Nach Verdampfung des Lösungsmittels bleibt eine dunkelgrüne, spröde Wachsmasse übrig. Uns begegnet das Montanwachs in gereinigtem Zustand oder in einer Mischung mit anderen Stoffen als Kabelwachs, Schuhputzmittel oder Bohnermasse. Auch unsere Schallplatten werden daraus hergestellt. Der Bitumengehalt der Braunkohle ist in der mitteldeutschen Schwelkohle besonders hoch. Darum eignet sie sich vorzüglich zur Schwelung, einer trockenen Destillation, die in ausgedehnten Teerverarbeitungswerken durchgeführt wird. Dabei wird die Brikettkohle einer Hitzebehandlung unter Luftabschluß unterworfen, ähnlich wie bei der Entgasung der Steinkohle. Bei einer Temperatur bis zu 900 Grad vergast sie in Retorten und wird in ihre drei Hauptbestandteile aufgespalten: in Schwelgas, Teer und einen feinkörnigen Rückstand, den Grudekoks, der als hochwertiges Heizmittel bekannt ist.

*Der Braun-  
kohlenteeer*

Der Braunkohlenteer entsteht durch Niederschlagen der Schweldämpfe. In Destillationsblasen mit je 30 Grad Wärmeunterschied wird er erhitzt und zerlegt. Die sich ausscheidenden Produkte sind Braunkohlenbenzin, Solaröl, das dem Leuchtpetroleum bei der Destillation des Erdöls entspricht, flüssiges Paraffin und Schweröle, die vor allem als Schmieröle Verwendung finden. Schließlich bleibt noch ein zähflüssiger Rückstand, der nach starker Erhitzung in luftabgeschlossenen Kammern wertvollen Koks liefert. Er wird zur Elektrodenkohle verarbeitet, da er beim Verbrennen nur 0,03 Prozent Asche hinterläßt.

Das gewonnene Paraffin wird in Schwitzkammern von seinen öligen Beimengungen befreit, erhält dadurch seine weiße Farbe und dient zur Kerzenfabrikation.

Ein bei der Vergasung der Kohle anfallendes, aber nicht aus dem Teer destilliertes Produkt ist das schwefelsaure Ammoniak, ein künstliches Düngemittel. Wenn wir schließlich noch an das wertvolle Treibgas denken, das vielfach an Stelle des Benzins im Kraftverkehr Verwendung findet, und auch die Gewinnung von Asphalt für Dachpappen und die Straßenbeschotterung nicht vergessen, dann wird uns bewußt, wie vielseitig die Braunkohle unter der Hand des Menschen wird.

Eine völlig neue Bedeutung hat die Braunkohle erlangt, nachdem es unseren Technikern und Ingenieuren gelungen ist, in besonders hierfür gebauten Anlagen aus Braunkohle Koks zu gewinnen. Wir werden es nicht versäumen, im nächsten Band eingehend darüber zu berichten.

Die Braunkohle ist durch Jahrhunderte und Jahrtausende die gleiche geblieben, aber die Produktionsweise und damit auch die Produktionsverhältnisse der Menschen haben sich geändert. Wo einst wenige Menschen den Reichtum an Kohle für sich beanspruchten und Profite daraus schlugen, sind heute die Werktätigen zum Besitzer und Verwalter der Güter zum Wohle des ganzen Volkes geworden. Sie werden dafür sorgen, daß die Schätze unseres Bodens zum Wohle der Werktätigen, zum Aufbau unserer Friedenswirtschaft verwendet werden.

*Düngemittel  
aus Kohle*

*Koks aus  
Braunkohle*

## **Aus welcher Richtung kommt der Zug?**

Von Rolf Schulze

Fritz nähert sich mit seinem Freund Karl dem Schrankenposten am Bahnübergang.

Mehrere Glockenschläge ertönen, die dem Wärter ankündigen, daß ein Zug zu erwarten ist.

Karl meint: „Das wird der Personenzug sein, der zu dieser Zeit aus Dresden kommt.“

„Nein“, antwortet Fritz bestimmt, „dieser Zug wird in entgegengesetzter Richtung nach Dresden fahren.“

Wenige Minuten vergehen, dann donnert ein Güterzug vorüber — — — in Richtung Dresden.

Fritz hatte recht, doch woher wußte er das?

## Das Lied der Bergmänner

Von Hans Marchwiza

Die Trümmer weichen aus dem Feld.  
Im Schachtturm schwirren die Scheiben.  
Im Rutschenfeld der Hammer schnell,  
will nicht mehr ruhig bleiben.

Glück auf, die schlechte Zeit hört auf!  
Dem Gestern keine Träne.  
Ho, Bruder Häuer, dran — Glück auf!  
Wir haben große Pläne.

Der Herd, der Kessel brauchen Brand,  
und Kohle die Fabriken.  
Macht Ehre unserem Bergmannsstand,  
wir woll'n sie all beschicken.

Glück auf, die schlechte Zeit hört auf!  
Dem Gestern keine Träne.  
Ho, Bruder Häuer, dran — Glück auf!  
Wir haben große Pläne.

Das Gestern war ein Hott und Hüh  
und Elend, Plack und Sorgen.  
Der Geldsack fraß die Tagesmüh,  
der Knappe mußte borgen.

Glück auf, die schlechte Zeit hört auf!  
Dem Gestern keine Träne.  
Ho, Bruder Häuer, dran — Glück auf!  
Wir haben große Pläne.

Die Jugend singt von unsrer Ehr',  
die uns die Freundschaft brachte.  
Wir sind die Häuer, wer ist mehr!  
Wir sind jetzt Herrn im Schachte!

Glück auf, die schlechte Zeit hört auf!  
Dem Gestern keine Träne.  
Ho, Bruder Häuer, dran — Glück auf!  
Wir haben große Pläne.

Wir brechen Berge, wenn wir woll'n.  
Wir haben unsern Willen!  
Laßt dröhnen Rutsche und den Stoll'n  
und füllen und erfüllen!

Glück auf, die schlechte Zeit hört auf!  
Dem Krieg die Carmagnole!  
Der Heimat unsern Mut — Glück auf!  
Und Kohle, Kohle, Kohle!

## Die Kohlenstaublokomotive

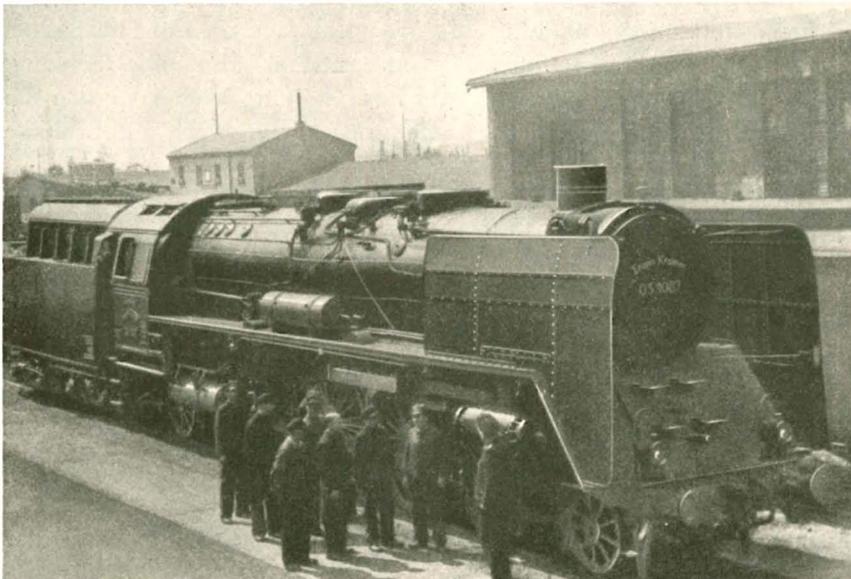
Von Walter Fätzold

Unsere Wissenschaftler und Techniker sind ständig bemüht, neue Methoden zu entwickeln, die es gestatten, mit den vorhandenen Energiequellen sparsamer und wirtschaftlicher zu arbeiten. Aus diesem Gedanken heraus ist auch die Kohlenstaublokomotive entstanden.

Das der Kohlenstaubfeuerung zugrunde liegende Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß feingemahlene Kohle (unter 0,5 mm Korngröße) im Luftstrom durch Düsen (Brenner) in einen von heißen Wänden mehr oder weniger umgebenen Verbrennungsraum (bei Lokomotiven die vom Wasser umspülte *Feuerbüchse*) eingeblasen, in diesem entzündet und als schwebende Wolke verbrannt wird. Es besteht also, rein äußerlich gesehen, eine große Ähnlichkeit mit der Gas- und Ölfeuerung. Durch die Auflösung (Vermahlung) der großstückigen Kohle in feinste Körner in hierfür besonders konstruierten Mühlen und durch die damit verbundene bessere Anreicherung des Brennstoffes mit dem Sauerstoff der

*Prinzip der  
Kohlenstaub-  
feuerung*

Die auf den Namen des Reichsbahndirektors Erwin Kramer getaufte Kohlenstaublok



Verbrennungsluft nähert sich diese Art von Verbrennungsvorgang derjenigen von Gasen (Prinzip des Bunsenbrenners).

Die Merkmale der Kohlenstaubfeuerung sind folgende:

1. Hohe Flammentemperaturen (mit dem Auge festzustellen am hellen klaren Weiß der Flamme).

Da die in der Kohle gebundene Wärme durch die Staubform und die daraus folgende gute Durchdringung des Brennstoffs mit dem Sauerstoff der Verbrennungsluft sehr viel schneller als bei stückiger Kohle ausgelöst wird, muß die Flammentemperatur höher liegen als bei Rostfeuerungen. Sie erreicht Werte von 1600 bis 1800°, während bei gleicher Kohle in Rostfeuerung vielleicht nur Werte von 1400 bis 1600° auftreten.

2. Geringer Luftüberschuß.

*Keine  
Verbrennung  
ohne  
Sauerstoff*

Zu jeder Verbrennung ist Sauerstoff erforderlich. Da dieser Sauerstoff (O<sub>2</sub>) in der Atmosphäre nicht rein vorkommt, sondern nur in Verbindung mit Stickstoff (N), wird dem Brennstoff Luft zugeführt. Bei der Verbrennung von stückigem Brennstoff muß bei der Rostfeuerung wesentlich mehr Luft zugeführt werden, um eine gute Verbrennung zu erreichen; sie beträgt 40 bis 80% mehr als die theoretische Luftmenge, die abhängig ist von dem jeweiligen Brennstoff. Bei der Öl-, Gas- und Kohlenstaubfeuerung wird nur 10 bis 30% mehr Luft als die theoretische Luftmenge wegen der guten Durchdringung benötigt. Dadurch wird die aus dem Schornstein abziehende Rauchgasmenge geringer und durch die schnellere Wärmeabgabe an die Heizflächen die Abgastemperatur niedriger; es entsteht also eine Senkung des Abgasverlustes gegenüber der Rostfeuerung. Weiter werden die Verluste an Verbrenlichem (Kohlenstoff) in der Asche und Schlacke kleiner.

3. Gute Regelbarkeit sowohl des Kohlenstaubes als auch des Verhältnisses von Brennstoff zu Luft. Für die Praxis bedeutet das:

- a) Gute Anpassungsfähigkeit an die sich ständig ändernden Betriebsverhältnisse (beim Lokomotivbetrieb Bergfahrt mit Dampf, Talfahrt mit fast geschlossenem Dampfregler).
- b) Verwertung feinkörniger, anderweitig nicht verwertbarer Kohlenarten (zu diesen gehören zum Beispiel Filterstaub der Braunkohlenbrikettfabriken oder in der Wäsche abgesaugte feinkörnige Steinkohle auf den Steinkohlenschachtanlagen).
- c) Kürzere Anheizzeiten bis zum Vollbetrieb.
- d) Ersparnis von Menschenkraft infolge der einfachen Bedienung der Zuteilorgane.

Jeder Brennstoff ist, wenn er hinreichend fein gemahlen wird, allgemein für die Staubfeuerungsanlagen geeignet. Für den Lokomotivbetrieb haben sich Steinkohlenstaube mit geringen Anteilen an flüchtigen Bestandteilen nicht bewährt, dagegen der Braunkohlenstaub sehr gut.

Wird Kohlenstaub aus stückiger Kohle hergestellt, also nicht in Entstaubungsanlagen von Braunkohlenbrikettfabriken oder in Steinkohlenschachtanlagen in der Aufbereitung als Nebenprodukt gewonnen, so zerfällt die Herstellung im wesentlichen in folgende fünf Vorgänge: Vorbrechen und Klassieren — Bunkerung der Rohkohle — Trocknung — Mahlprozeß — Bunkerung und Förderung des Staubes.

Die Kohlenstaubfeuerung bei Lokomotiven wurde das erste Mal vor dem ersten Weltkrieg in Amerika angewandt. Vorläufer dieser Feuerungsart war die Ölfeuerung. Trotz der guten Ergebnisse, die man bei der Staubfeuerung im Lokomotivbetrieb erreicht hatte, war es nicht möglich, sie allgemein einzuführen. Nach dem Kriegseintritt der Vereinigten Staaten von Amerika 1916 wurde die Weiterforschung verboten.

In den Ländern Brasilien, Holland, Italien, Japan und England wurden an einzelnen Lokomotivgattungen Versuche mit der reinen Staubfeuerung amerikanischen Ursprungs gemacht, die das Ziel hatten, heimische und minderwertige Brennstoffe zu verarbeiten. Zu einer dauernden Verwendung solcher Lokomotiven kam es jedoch nicht. Der erzielten Kohlenersparnis standen die damals noch sehr hohen Mahlkosten und die in den Feuerungsteilen auftretenden Schwierigkeiten im Wege. Die eingetretene Brennstoffnot im ersten Weltkrieg veranlaßte Schweden, unabhängig von den in Amerika entwickelten Kohlenstaublikomotiven einen neuen Weg zu beschreiten und 17 Lokomotiven auf Torfstaubfeuerung umzustellen. Nach Beendigung der Kohlennot wurden diese aber 1918 wieder aus dem Verkehr gezogen. In Deutschland wurde das Problem der Staubfeuerung in Lokomotiven auf Anregung des Dipl.-Ing. *Bleibtreu*, der durch seine Auslandstätigkeit auf dem Gebiet der allgemeinen Staubfeuerungsanlagen sehr große Erfahrungen gesammelt hatte, vom „Deutschen Braunkohlenindustrieverein“ in Halle aufgegriffen. Im Jahre 1923 schlossen sich dieser und mehrere Lokomotivfabriken zu der Studiengesellschaft „Stug“, mit dem Sitz in Kassel, zusammen. Die AEG begann unabhängig von dieser Gesellschaft im Jahre 1924 mit eigenen Versuchen. Die Versuchsreihen erstreckten sich bis zum Jahre 1930 und wurden erfolgreich abgeschlossen. Die erzielte Kohlenersparnis gegenüber der Steinkohlenrostlokomotive betrug 23% bei gleicher Leistung.

Diese guten Ergebnisse veranlaßten die Reichsbahn 1930, mehrere Lokomotiven der Baureihe 58 (Güterzugmaschinen) auf Kohlenstaubfeuerung

*Herstellung  
des Kohlen-  
staubes*

*Die ersten  
Versuche*

umzustellen. Sie wurden im Bezirk der Reichsbahndirektion Halle und später in Senftenberg eingesetzt. Die festgestellten Betriebsergebnisse entsprachen den bei den Versuchen ermittelten Werten.

*Profitgier  
hemmt  
Fortschritt*

Aber diese Ergebnisse wurden nicht weiter ausgewertet. Die Weiterentwicklung und Umstellung anderer Lokomotiven wurde durch den Eintritt der damaligen Steinkohlensyndikate in die Studiengesellschaft gehemmt und später ganz eingestellt. Die Syndikate befürchteten, durch diese Entwicklung einen Großabnehmer von stückiger Steinkohle zu verlieren.

Den Aktionären und Direktoren der Syndikate war es einzig und allein darum zu tun, möglichst hohe Profite und Dividenden zu erhalten. An einer Auswertung einer Erfindung, die den Kohlenverbrauch wirtschaftlicher gestaltet, war ihnen nichts gelegen.

Die wenigen bei der Reichsbahn vorhandenen Kohlenstaublokomotiven waren bis Ende 1944 in Senftenberg stationiert und im ständigen Einsatz. Für die Bekohlung dieser Maschinen hatte man eine besondere Mahlanlage in Senftenberg unmittelbar an der Grube errichtet.

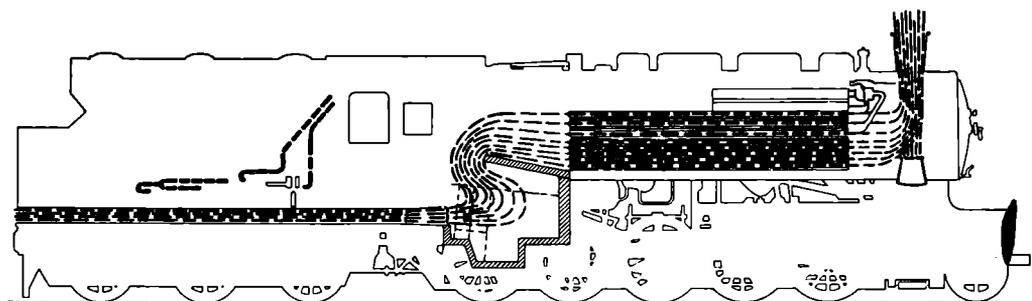
Nach dem Zusammenbruch 1945 war die Reichsbahn in dem Gebiet der sowjetisch besetzten Zone Deutschlands gezwungen, die mit Steinkohle gefeuerten Rostlokomotiven auf Braunkohlenbriketts umzustellen. Es zeigte sich aber bald, daß ohne Änderung der Roste keine Gewähr vorhanden war, den Zugbetrieb ohne Störungen aufrechtzuerhalten. Durch gute Zusammenarbeit mit dem Lokomotivpersonal und den Betriebs Handwerkern gelang es den Ingenieuren der Reichsbahn und der nunmehr volkseigenen Kohlenindustrie, durch Änderungen an den Feuerungseinrichtungen (engeres Legen der Roststäbe) und durch die Verbesserung der Qualität der erzeugten Braunkohlenbriketts, den Betrieb reibungsloser zu gestalten. Als zur Zeit noch unlösbares Problem blieb die starke Verschmutzung der Gleisanlagen durch den erhöhten Anteil der Braunkohlenbriketts an Asche, der Funkenflug aus dem Schornstein sowie der erhöhte Anteil an Lösche in der Rauchkammer der Lok zurück. Die Leitung unserer damaligen Wirtschaftsstellen, insbesondere die damalige Zentralverwaltung der Brennstoffindustrie mit ihren technischen Abteilungen, setzte sich bei der Reichsbahn dafür ein, daß der Betrieb mit den vorhandenen alten Kohlenstaublokomotiven aufgenommen und deren Weiterentwicklung vorangetrieben wurde.

*Der Reichs-  
bahnrat  
Hans  
Wendler*

Von der Reichsbahn wurde der jetzige Nationalpreisträger, Reichsbahnrat *Hans Wendler* mit dieser Aufgabe betraut. Durch die tatkräftige Unterstützung unserer demokratischen Verwaltungsorgane sowie durch den ständigen technischen Erfahrungsaustausch gelang es ihm und seinen von ihm dafür interessierten Berufskollegen bei der Generaldirektion der

Reichsbahn, die in den Reichsbahnausbesserungswerken Tempelhof und Stendal vorhandenen abgestellten Lokomotiven wieder betriebsfähig zu machen und im RBD-Bezirk Halle einzusetzen. Es zeigte sich, daß die Maschinen, die ohne jegliche Wartung auf den Abstellgleisen mehrere Jahre standen, stark unter den Witterungseinflüssen gelitten hatten; die Hilfsmaschinen (Staubtransportschnecken, Dampfmotoren, Ventilatoren mit Dampfturbinen) waren schon nach kurzer Betriebszeit reparaturbedürftig. Durch den Ausfall dieser Hilfsorgane war ein guter Zugbetrieb nicht zu erreichen. Außerdem war es nicht möglich, die defekt gewordenen Teile dieser Antriebsorgane durch entsprechende Ersatzteile auszutauschen.

Diese Tatsache veranlaßte Reichsbahnrat Wendler und seine im Kollektiv zusammengeschlossenen Mitarbeiter, die vorhandenen Antriebshilfsmaschinen und den vorhandenen Brause- oder Schlitzbrenner durch einfachere Konstruktionselemente zu ersetzen.



Prinzip der Kohlenstaubfeuerung von Hans Wendler

Mit Hilfe des Blasrohres wird jetzt das Brennstoffluftgemisch angesaugt. Inwieweit dieses Verfahren gegenüber anderen Konstruktionen besser ist, muß die Praxis zeigen. Allgemein ist bekannt, daß eine nach diesem Prinzip arbeitende Maschine einen höheren Eigenverbrauch hat als Maschinen, die Hilfsaggregate haben; denn diese Hilfsaggregate sind in bezug auf ihren Eigenverbrauch sehr sparsam.

*Ein neues  
Prinzip*

Bis die in der Abbildung gezeigte Lokomotive nach den neuen Gesichtspunkten betriebsfähig war, war eine längere Versuchsreihe notwendig. Es gab dabei sehr oft Rückschläge.

Am 1. Mai 1949 war es dem Reichsbahnrat Hans Wendler mit seinen Mitarbeitern möglich, die von ihnen umkonstruierte Kohlenstaublokomotive der Öffentlichkeit vorzuführen. In einer kurzen Feierstunde auf dem Bahnhof Friedrichstraße in Berlin wurde sie dem Betrieb übergeben. Angespornt durch diesen überwältigenden Erfolg, wurden die Arbeiten

fortgesetzt und die vorhandenen alten Kohlenstaublokomotiven umgebaut, so daß am Ende des Zweijahrplans die Maschinen voll im Einsatz im Direktionsbezirk Halle der Reichsbahn liefen.

Für diese volkswirtschaftlich wertvolle, überragende Arbeit erhielt Hans Wendler mit seinem Kollektiv im Oktober 1949 den Nationalpreis.

*Erleichterung  
für den  
Heizer*

Für das Lokomotivpersonal bedeutet diese Verbesserung eine Erleichterung ihrer körperlichen Arbeit. Der Heizer, der früher bei Rostlokomotiven durch ständiges Bedienen des Feuers stark in Anspruch genommen wurde, braucht jetzt nur die Stellhebel des Staubschiebers zu bedienen, um die Brennstoffmenge der Feuerung zur Dampferzeugung im Kessel zuzuführen. Durch Einführung der Kohlenstaublokomotiven in der Deutschen Demokratischen Republik ist es möglich, den bei uns gewonnenen Brennstoff (Braunkohle) viel wirtschaftlicher auszunützen, als es bisher bei der Reichsbahn der Fall gewesen ist.

Durch die Veröffentlichungen in unserer Presse über die Erfolge, die durch die Neukonstruktion bei der Kohlenstaublokomotive erzielt wurden, sah sich die Regierung der Volksdemokratie Bulgariens im Herbst 1949 veranlaßt, Verbindung mit der Reichsbahn und dem Nationalpreisträger Hans Wendler aufzunehmen. Er bekam von den Regierungsvertretern dieses Staates den Auftrag, in der Deutschen Demokratischen Republik eine aus Bulgarien stammende, der Baureihe 50 entsprechende Rostlokomotive auf Kohlenstaubfeuerung umzubauen.

*Im Zuge  
des  
Fünfjahrplans*

Im März 1950 wurde diese umgebaute Lokomotive, nachdem sie hier mehrere Versuchsfahrten mit Braunkohlenstaub aus bulgarischer Rohbraunkohle, die in der Brikettfabrik Großkayna aufbereitet wurde, beendet hatte, den bulgarischen Regierungsvertretern in Berlin übergeben. In den Perspektiven des Fünfjahrplans ist der Umbau einer Anzahl der vorhandenen Lokomotiven des Güter- und Personenzugverkehrs auf Kohlenstaubfeuerung vorgesehen; ferner wird die Reichsbahn eine eigene Staubmahlanlage, in der einmal der anfallende Braunkohlenbrikettgrus und zum anderen Braunkohlen-Brikettspäne zu Staub vermahlen werden, in ihrem Schwerpunkt Halle errichten. In Dresden, Leipzig und anderen Orten der Deutschen Demokratischen Republik werden Zwischenbunker angelegt.

Durch Vergrößerung des Staubbehälters auf dem Tender wird es möglich sein, den Einsatzradius, das heißt den Wirkungsbereich zu erweitern, ohne daß Staub aus einer ortsfesten Behälteranlage gebunkert zu werden braucht. Für den Transport des Staubes werden im Fünfjahrplan eine größere Anzahl von Spezialwagen durch unsere volkseigene Industrie gebaut. Die Regierung der Deutschen Demokratischen Republik beauf-

tragte die volkseigenen lokomotivenbauenden Betriebe (LOWA), eine Kohlenstaublokomotive zu entwickeln und zu bauen, bei der die Erfahrungen auf diesem Gebiet sowie auf dem Hochdruckdampfgebiet weitestgehend Anwendung finden sollen.

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1951 wurde diese neuentwickelte Lokomotive ausgestellt. Es handelt sich dabei um eine Maschine, deren Betriebsdruck nicht wie die alten Maschinen 14 bis 16 atü (Atmosphärenüberdruck) beträgt, sondern 42 atü. Der Kessel ist nicht der alte bekannte und bewährte *Stephensonkessel*, sondern ein *Zwangsumlaufkessel*, das heißt, der Kessel besteht aus lauter einzelnen Rohren, in denen das Wasser durch Pumpen dauernd in Zirkulation gehalten wird; dieser Kessel hat sich in ortsfestem Betrieb bestens bewährt. Da sein Wasserinhalt im Gegensatz zum Stephensonkessel geringer ist, wird zur Aufheizung bis zur Dampfentwicklung weniger Brennstoff benötigt. Außerdem kann er leichter den augenblicklichen Leistungen der Dampfmaschine der Lokomotive angepaßt werden. Der nach der Arbeit aus dem Zylinder der Dampfmaschine entweichende Dampf wird nicht wie bisher ins Freie ausgestoßen, sondern in einem Behälter (Kondensator) auf dem Tender zu Wasser niedergeschlagen und dem Kessel zur Verdampfung wieder zugeführt, so daß praktisch nur wenig Frischwasser aus dem Wassertendervorrat, entsprechend den vorhandenen Verlusten, die nicht zu vermeiden sind, zugeführt zu werden braucht. Ein weiterer Vorteil ist, daß das in den Kessel gepumpte Wasser nicht wie sonst bei einer Frischwasserzusp eisung eine Temperatur von 8 bis 10° Celsius besitzt, sondern entsprechend durch die Mischung mit dem niedergeschlagenen Dampf (Kondensat) wesentlich höher liegt, etwa bei 60 bis 70° Celsius.

Diese höhere Temperatur des dem Kessel zugeführten Wassers bringt eine Brennstoffersparnis mit sich.

Das Dienstgewicht dieser neuen Lokomotive beträgt etwa 200 t, die Länge mit Tender 27 m. Es kann damit eine Zuglast von etwa 4000 t befördert werden; die Geschwindigkeit ist 90 bis 100 km/st. Diese ausestellte, neukonstruierte Lokomotive bewies in Leipzig den anwesenden Vertretern fremder Nationen den unbeugsamen Friedenswillen der Werktätigen unserer Deutschen Demokratischen Republik und legt Zeugnis ab von einem neuen Arbeitsbewußtsein.

*Mit höherem  
Kesseldruck*

## Klaus, Jochen und Jürgen wollen Radio hören

Von Ernst-Georg Skok

Nächste Woche sind die Abschlußprüfungen. Wenn, ja wenn sie alle ihre Prüfung mit „gut“ oder besser bestehen, hat ihnen Jürgens Mutter eine Überraschung versprochen.

Die Woche vergeht, und endlich kann Jürgen freudestrahlend zu seiner Mutter ins Büro stürzen und verkünden: „Wir haben es alle geschafft, Mutti! In vier Fächern habe ich sogar eine Eins!“

„Das freut mich aber sehr, mein Junge! Und mein Versprechen halte ich natürlich; du kannst deine Freunde mal für morgen abend zu uns einladen.“

*Ein geheimnisvolles  
Paket*

Frisch gekämmt und erwartungsvoll erscheinen Klaus und Jochen am nächsten Abend. Endlich darf Jürgen das Paket aufmachen, das er schon eine halbe Stunde lang neugierig von allen Seiten beguckt hat. Als erstes bringt Jürgen ein Päckchen zum Vorschein, dessen Inhalt sich als eine nagelneue Rundfunkröhre entpuppt.

Sprachlos schauen sich die Freunde an. Stumm, aber mit glänzenden Augen packen sie weiter aus, und bald ist es klar: Das ist ein kompletter Satz Einzelteile für einen einfachen Rundfunkapparat.

Nun müßt ihr wissen, daß unsere Freunde „schrecklich“ gern basteln, vor allem mit solchen elektrischen Sachen; deshalb sind sie auch schon länger in einer Arbeitsgemeinschaft Junger Techniker (Radiotechnik), in der sie ihre Schulkenntnisse erweitern und vor allem auch die Fähigkeit erwerben, mit Lötkolben und Zangen richtig umzugehen.

Jetzt versteht ihr, daß Jürgens Mutter ihnen keine größere Freude hätte bereiten können. Nun konnten sie doch alles, was sie in der Schule und in der Arbeitsgemeinschaft gelernt hatten, praktisch ausprobieren.

*Mit dem  
Leichten wird  
begonnen*

Ganz unten fanden sie schließlich eine Liste aller Teile, die in dem Paket enthalten waren, und dabei den kurzen Satz: „Ihr wißt doch: Nicht gleich mit dem Schwersten anfangen! Schorsch.“

Schorsch, das war ihr Arbeitsgemeinschaftsleiter, und nun hatten sie auch heraus, woher Jürgens Mutter so genau gewußt hatte, was alles zu einem Radioapparat gehört.

„Schorsch meint sicher, wir sollen zuerst einen *Detektor* bauen. Aber da ist doch gar kein Kristall dabei?“ Die Liste wurde noch einmal studiert; da stand: „Nr. 26: Germanium-Detektor.“

Jochen erinnerte sich zuerst: „Das ist sicher so einer, den man nicht immer einzustellen braucht!“ Und schließlich fanden sie ihn auch; Klaus hatte ihn zu den Widerständen gelegt, denn er sah diesen sehr ähnlich.

Nun konnte es ja losgehen. Aber da fehlte schon wieder etwas: die Spule. Jürgen wußte gleich Bescheid. Er las vor: „Garnrollenkern. Für Detektorempfänger nur mittlere Kammer bewickeln, 115 Windungen.“

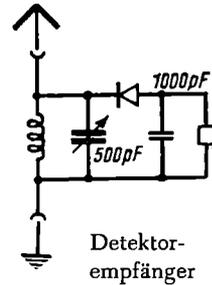
„Siehst du irgendwo eine Garnrolle?“

„Du weißt wohl nicht mehr, daß man eine Art von Spulenkernen so nennt? Hier ist sie!“

Endlich war alles klar. Jürgen zeichnete noch mal die Schaltung auf.

„Ihr wißt doch noch, was die Schaltzeichen bedeuten?“

- ||— ist ein Kondensator,
- ||— das bedeutet jetzt einen Drehkondensator,
-  eine Spule,
-  Transformator,
- Widerstand,
- ><— Gleichrichter.“



Schaltzeichen  
und ihre  
Bedeutung

„Ein Detektor wird doch aber genauso gezeichnet?“

„Ja, freilich, denn das ist ja auch nur ein kleiner Gleichrichter. Dabei zeigt übrigens die Spitze immer nach Plus. — Wenn sich zwei Leitungen

- +— kreuzen, dann sieht das so aus:
- +— Sollen sie aber verlötet werden, dann macht man einen dicken Punkt auf die Stelle. Nun brauchen wir noch dazu
-  Kopfhörer, und später auch den
-  Lautsprecher,
-  die Antenne,
-  die Erde;
-  bedeutet immer, daß diese Stelle mit dem Blechgestell oder Chassis, wie die Rundfunkfachleute sagen, verbunden werden soll.“

Bald waren alle eifrig beschäftigt. Klaus wickelte sauber mit gestrafftem Zeigefinger die Spule. Beinahe hätte er vor Eifer den dünnen, seidenumsponnenen Draht noch zerrissen.

Es geht  
an die Arbeit

Jochen hatte den LötKolben ans Netz angeschlossen und wartete darauf, daß er endlich heiß wurde.

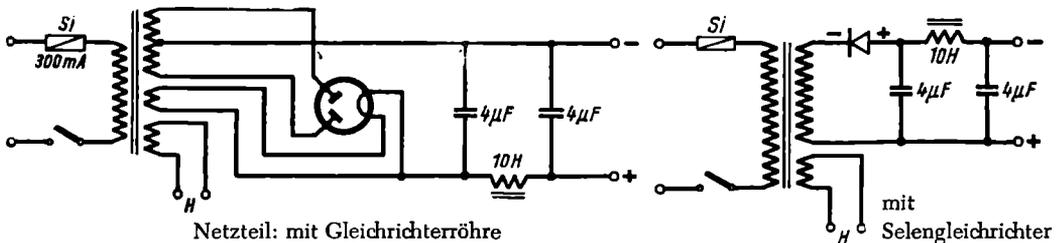
Und Jürgen kniete auf dem Fußboden und verlegte seinen dicksten Kupferdraht zur Wasserleitung hin; das sollte der Erdanschluß werden. Eine gute Antenne war zum Glück schon da.

Verbindungen werden angelötet

Inzwischen hatte Klaus seine Spule fertig gewickelt, und Jochen konnte nun seine Lötkünste vorführen. Sorgfältig kratzte er die Drahtenden blank und schmierte ein klein bißchen Löt fett drauf, auch auf die Lötösen, die schon am Spulenkörper waren. Dann steckte er die Drähte durch die Ösen, hielt den Löt draht und den Kolben daran — es zischte ein wenig —, und schon war die Stelle durch eine kleine Zinnkugel verbunden.

Nun ging es rasch weiter, und schon nach einer Stunde hatten sie das kleine Gerät sauber verdrahtet. Schnell wurden Antenne und Erde angeschlossen; Jürgen setzte als erster den Kopfhörer auf und drehte am Kondensator. Da! . . . Jugendlieder klangen auf, und nun hörten sie alle umschichtig, bis schließlich Halle seinen Sendebetrieb einstellte. Da merkten sie erschrocken, wie spät es schon war. Liebevoll betrachteten sie nochmals ihren ersten selbstgebauten Radioapparat und auch die Röhren, die ihnen später Lautsprecherempfang bringen sollten; dann brachte Jürgen seine Freunde zur Haustür.

Nach ein paar Tagen hielten es die drei Freunde nicht mehr aus; sie wollten endlich weitermachen. Sie berieten hin und her; Klaus hatte eine Schaltung mitgebracht, aber damit konnten sie nicht viel anfangen. Sie wußten ja nicht einmal, was es für Röhren waren, die sie hatten, und mit den acht Anschlüssen unten am Sockel fanden sie sich schon gar nicht zurecht.



Ein Netzteil wird gebaut

Endlich hatte Jochen eine Idee: „Wir bauen erst mal den Netzteil, die Schaltung ist ja einfach. Am Netztransformator stehen die Anschlüsse, am Selengleichrichter auch, da kann uns nichts schiefgehen.“

Gesagt, getan. Ein fertig vorgebohrtes Chassis war da; sie suchten die Bohrungen auf für den Netztransformator, die Drossel und die Kondensatoren. Sie schraubten alles fest; dabei kam die Drossel rechtwinklig zum Transformator zu stehen, wie es ja auch sein mußte. Sie vergaßen auch die

Sicherung und den Ausschalter nicht. Im Lötten hatten sie nun schon Übung, und bald konnten sie ihren Netzteil probeweise anschließen. Das Gerät blieb still und ruhig. Klaus wollte mal probieren, ob der Gleichrichter warm würde. „Au!“ Schon hatte er einen Schlag weg. „Es funktioniert“, stellte Jürgen herzlos fest. Aber in Zukunft hüteten sie sich doch, in ihrem Apparat herumzufingern, solange Netzspannung daranlag.

Am Dienstag hatten sie wieder Arbeitsgemeinschaft. Sie klemmten alles unter den Arm und führten es Schorsch vor. Der beguckte ihr Produkt kritisch von allen Seiten und knurrte: „Ein bißchen sauberer könnte es ja sein! Hier seid ihr mit dem LötKolben an die Isolierung gekommen, und hier auch! Was ist denn das für eine lange Strippe? Die Leitungen müssen doch immer möglichst kurz gehalten werden! Mal sehen, ob es wenigstens Spannung gibt. – Na ja, 260 Volt, das ist in Ordnung.“

Die Freunde hatten ein anderes Lob für ihre Leistung erwartet und sahen traurig drein. Aber bald waren sie wieder getröstet, denn Schorsch zog ein Papier aus seiner Brieftasche: „Euern Netzteil verdrahtet ihr noch einmal, aber sauber! Und dann könnt ihr hier das Audion bauen. Da habt ihr auch die Sockelschaltungen der Röhren! Am Dienstag bringt ihr es wieder mit, aber wehe, ich sehe wieder so einen Murks!“

Am nächsten Tag, als sie mit den Schulaufgaben fertig waren, gingen sie daran. Auf die Spule vom Detektorapparat wurden noch zwei Wicklungen aufgebracht, der Röhren-

sockel, die Skala und der Drehkondensator wurden montiert, und dann ging es wieder ans Lötten. Wie sie vor Sorgfalt fast schwitzten! Aber als sie fertig waren, merkten sie selber: Das sah viel schöner aus als ihr schludriger Netzteil. Doch erst wollten sie mal probieren.

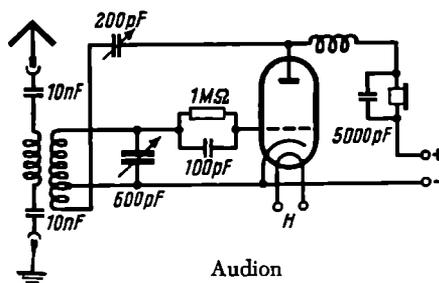
Sie kurbelten den Drehkondensator nach rechts und links, sie krochen mit dem Kopf fast in den Lautsprecher; ja, da war ein bißchen Musik, aber ganz von weitem.

„Dreh doch mal an der Rückkopplung, bis es quietscht!“

Der Apparat dachte gar nicht daran zu „quietschen“.

Die drei machten lange Gesichter. Alle Verbindungen wurden überprüft, aber es fand sich nichts. Da faßte Jürgen den Entschluß, Schorsch um Hilfe zu bitten. Schorsch hörte sich den Bericht an, dann lachte er: „Ihr braucht nur die Anschlüsse an der Rückkopplungsspule zu vertauschen, dann wird's schon klappen!“

*Die Arbeit  
wird  
beurteilt*

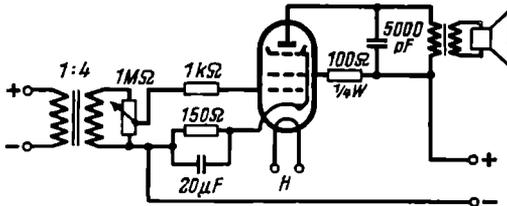


*Auf richtige  
Polung  
achten*

Der erste Empfang

Jürgen sauste auf seinem Fahrrad wieder nach Hause; nach fünf Minuten war der Schaden behoben, und nun war alles in Ordnung! Gleich nach dem Einschalten meldete sich Halle mit reichlicher Lautstärke; etwas weiter rechts kam Leipzig, dann sogar Berlin, und fast am Ende der Skala hörten sie noch einen ausländischen Sender, es war Prag. Das Einstellen auf die Sender machte ihnen am Anfang etwas Mühe, denn die Rückkopp- lung mußte immer nachgestellt werden. Drehten sie diesen Knopf zu weit nach rechts, piff der Apparat, drehten sie ihn wieder zu weit zurück, dann war der Empfang zu leise. Aber bald hatten sie den Bogen raus.

Im Laufe der Woche verdrahteten sie noch mal sauber ihren Netzteil, und

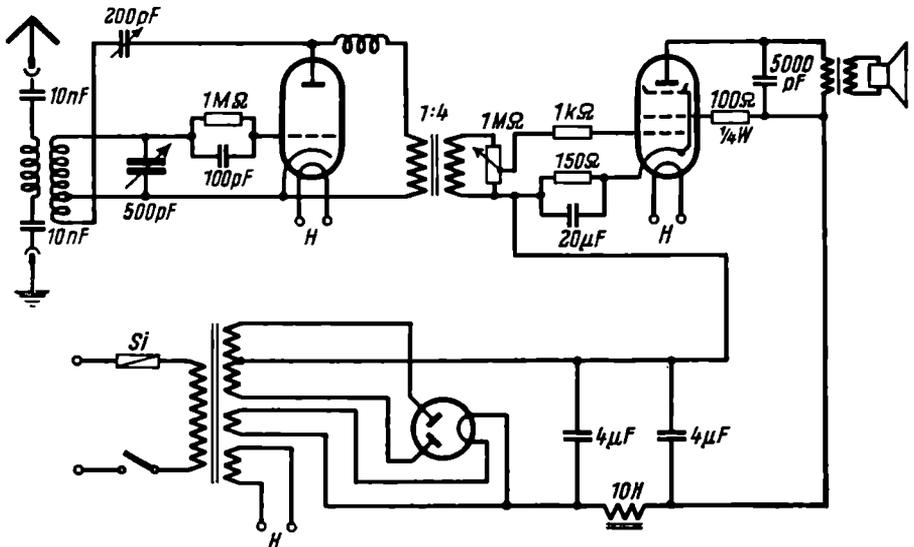


Verstärkerteil

am nächsten Dienstag war dann Schorsch mit ihnen zu- frieden. Er gab ihnen gleich die Schaltung für den Ver- stärker, den letzten Teil ihres Gerätes.

„Seht her: Den Kathoden- block dürft ihr ja nicht ver- kehrt anschließen; also die Minus-Seite ans Chassis, sonst ist er gleich hin! Und der Niederfrequenztransformator muß natürlich wieder rechkwinklig zum Netztransformator stehen, sonst brummt eure Kiste wie zehn Mai-

„Seht her: Den Kathoden- block dürft ihr ja nicht ver- kehrt anschließen; also die Minus-Seite ans Chassis, sonst ist er gleich hin!



Gesamtschaltbild des Empfängers

käfer. Hier diese Leitung zum Gitter der Endröhre macht ihr möglichst kurz. Und sauber löten!“

„Jaja.“ Jürgen nickte.

Und weil sie nun schon erfahrene Bastler waren, ging diesmal alles nach Wunsch.

Es war geradezu eine Pracht, wie abends die Sender einer nach dem anderen ertönten.

Besonders Klaus war begeistert: „Du, so ein Gerät will ich auch zu Hause haben! Mein Onkel hat einen alten Radioapparat, der spielt schon lange nicht mehr; den lasse ich mir geben, da wird noch vieles Brauchbare drin sein. Zum Geburtstag lasse ich mir die eine Röhre schenken und zu Weihnachten die andere! Deinen Lötkolben wirst du mir doch leihen, ja, Jürgen?“

Versucht es auch einmal in Arbeitsgemeinschaften der Jungen Techniker, so einen kleinen Radioapparat zu bauen. Ihr könnt ihn dann in eurer Klasse oder im Pionierzimmer anschließen und habt die Möglichkeit, die Schulfunk- und Pionierfunksendungen zu hören.

*Der  
Empfänger  
ist fertig*

## **Welches ist der richtige Zug?**

Von Rolf Schulze

Fritz und Karl hasten am späten Nachmittag, kurz vor Anbruch der Dämmerung, zum Bahnhof. Sie wollen mit dem Abendzug nach Berlin fahren. Wenige Minuten vor Abfahrt des Zuges treten sie auf den Bahnsteig. Zwei Züge stehen vor ihnen, von beiden ist nur der letzte Wagen zu sehen.

Karl sagt: „Wir wollen fragen, welcher Zug nach Berlin fährt.“

Sein Freund aber steuert unbeirrt auf einen der Züge zu und entgegnet:

„Wir müssen in diesen hier einsteigen.“

„Es ist aber doch kein Richtungsschild zu sehen.“

Fritz sagt lächelnd: „Brauch' ich auch nicht, nur logisch denken muß man.“

Sie laufen am Zug entlang, und Karl kann sich überzeugen, daß er tatsächlich nach Berlin fährt.

## Die endlose Spur

*Von der Draisine zum Rennrad von heute*

Von Walter Basan

### *Ein Ausflug in die Vergangenheit*

*Der  
„Schwarze  
Mann“  
in der  
Dachluke*

Erwin schlenderte durch die Straßen und betrachtete interessiert die parkenden Autos. Wenn er nur selbst einmal so einen Wagen fahren könnte, das müßte bestimmt Spaß machen. Aber damit hat es noch eine ganze Weile Zeit. — Will doch mal sehen, ob mein Schulfreund Heini Brauer zu Hause ist, dachte er sich, steckte zwei Finger in den Mund und pfiiff. Dreimal kurz, einmal lang — das war ein abgemachtes Zeichen. Kaum hatte er die Finger aus dem Mund genommen, tat sich auch schon eine von den Dachluken des Hauses Eichhornstraße 12 auf, und heraus guckte ein öl- und dreckverschmiertes Gesicht, das eine sehr entfernte Ähnlichkeit mit Heini Brauer besaß. Heini brauchte gar nicht erst lange Reklame für die Ursache seines Aussehens zu machen — wer so aussah, machte andere auch ohne Erklärungen neugierig.

Zwei Minuten später stand Erwin Klemm in der Dachkammer bei Heini Brauer und sah sich die Bescherung an.

„Sieht aus, als ob es 'n Fahrrad werden soll“, sagte Erwin ein bißchen spöttisch.

„Das wird auch wieder eins“, erwiderte Heini, während er die Kette seines auseinandergenommenen Drahtesels durch eine Handvoll Putzwolle zog. „Mal gründlich gereinigt und durchgesehen die Maschine . . . so was mache ich jetzt selber. Die richtigen Rennfahrer lassen da auch keinen anderen ran.“

*Erwin ist  
überheblich*

Erwin grinste: „Du bist aber keiner. Und überhaupt — Radfahrereil“ Er machte ein verächtliches Gesicht. „Ich beschäftige mich mit dem Differential-Getriebe beim Auto.“ — Erwin verstand von Differential-Getriebe soviel wie ein Maikäfer vom Brustschwimmen. Aber er sagte das, weil er zeigen wollte, wie lächerlich einfach ihm eine solche Fahrradmontage erschien.

Heini ließ sich nicht beirren. Er hielt mit beiden Händen das herausgenommene Vorderrad an den Nabenenden ausgestreckt vor sich und prüfte seinen Lauf. „Bevor man nicht weiß, wie ein einfacher Mechanismus funktioniert, soll man sich nicht mit komplizierten beschäftigen“, sagte er dazu. Dann zog er mit einem wie ein Winkeleisen aussehenden Werkzeug zwei Speichen nach.

Erwin wußte gar nicht, daß man das konnte. Um sich keine Blöße zu geben, tat er überlegen und meinte: „Was ist'n das schon — 'n Fahrrad. Hat doch kaum noch 'n praktischen Wert in heutiger Zeit, wo alles motorisiert ist.“

„Hast du 'ne Ahnung!“ fiel Heini ihm ins Wort. „Das Fahrrad hat 'ne Zukunft, wie es eine Vergangenheit hat . . .“

„Na, na, na — tu man bloß nicht so geschwollen. Wo hast'n das gelesen?“ machte Erwin sich über den vor lauter Eifer mit roten Ohren herumhantierenden Freund lustig. „Das bißchen Blechgelumpe — und 'ne Vergangenheit? Kann aber wohl nicht weit her sein damit.“

Und während sie sich noch unterhielten, der eine bestritt, was der andere behauptete, begann sich das Rad in Heinis Händen wie von selbst — erst langsam und dann immer schneller — rückwärts zu drehen. Einmal, zweimal, zehnmal, fünfzigmal, hundertmal — so, als ob es den Freunden mit jeder Umdrehung ein Jahr seiner Entwicklungsgeschichte nach dem anderen in die Erinnerung zurückrufen wollte . . .

Laßt uns doch einmal so tun, als ob Heinis Rad die Jahre, die vergangen sind, zurückbringen könnte und die Freunde zu Augenzeugen jener Ereignisse würden, die für die Entwicklung des Fahrrades bedeutungsvoll gewesen sind.

134 Rückwärtsdrehungen waren vorbei — das Rad stand still — die Sache begann nämlich vor genau 134 Jahren.

„Karl von Drais, Forstmeister“, buchstabierte Heini Brauer, als sie sich — sie wußten gar nicht recht, wie ihnen geschehen war — vor der Tür eines großen Gartengrundstücks, unweit Mannheims, wiederfanden. Es war Frühling, die Sonne schien, und auf der Straße gingen Leute im Sonntagsstaat spazieren.

„Wie ulkig die alle angezogen sind?“ wunderte sich Erwin. „Und du ja auch, Heini! — Mensch, guck dir doch mal deine halblangen Hosen an und die komische Mütze . . .“ Er lachte aus vollem Halse. — „Darfst doch schließlich nicht vergessen, daß wir im Jahre 1818 leben“, antwortete Heini. Er hatte sich bereits mit der neuen Umgebung und den veränderten Verhältnissen abgefunden. Jetzt lag ihm daran zu wissen, was sich in dem kleinen Schuppen neben den Holunderbüschen tat. Denn

*Ein  
Trugschluß*

*Ein Blick  
in die Ver-  
gangenheit*

*Ein geheim-  
nisvoller  
Schuppen*

während sie den Gartenweg hinaufliefen, hörten sie aus der Ecke, wo der Schuppen stand, Gehämmer. Heini ging jedem Gehämmer nach. — Durch die geöffnete Tür sahen sie ein Schmiedefeuer brennen.

„Was kann ein Förster schon zu schmieden haben“, sagte Erwin zu seinem Freund, „allenfalls 'ne neue Fuchsfalle oder Fußangeln für die Wild-diebe.“

Herr von Drais sah auf. Er hatte die Jungen bereits beobachtet, als sie am Zaun standen und nicht wußten, ob sie es wagen konnten, näherzutreten. Es kamen öfter Leute hierher. Der Forstmeister verteilte Holzlese-scheine und gab im Sommer Erlaubnis zum Beerensuchen in den herzog-lichen Wäldern. In letzter Zeit kamen aber auch viele Neugierige, die nichts weiter wollten, als durch die Zaunlatten in den Draisschen Garten zu sehen. Manche sagten: „Beim Forstmeister stimmt's nicht mehr im Oberstübchen“, wenn sie beobachteten, wie sich der breitschultrige, bärtige Mann ein Gestell mit zwei Rädern zwischen die Beine klemmte und inmitten der Bohnen- und Erbsenbeete die wunderlichsten Ver-renkungen vollführte.

*Beim Forst-  
meister Drais*

„Na, Jungs“, rief Herr von Drais die Freunde an, „wo soll's denn hin-gehen? — Zu mir?“

„Wir dachten — man hat uns erzählt . . .“, stotterte Erwin im Näher-gehen.

Heini kam ihm zu Hilfe. „Wir haben gehört, daß Sie so 'n Apparat, so ein Ding mit Rädern . . .“

Der Forstmeister lachte.

„So ein Ding mit Rädern . . .“, wiederholte er. „Ich sehe, ihr interessiert euch dafür. Na, und Mut habt ihr auch. Die anderen bleiben nur immer an der Tür stehen und machen dumme Witze, wenn sie etwas sehen, was sie nicht begreifen können. Da — das ist die Zeichnung, nach der ich mir mein Laufrad zusammengebastelt habe“, sagte Herr von Drais und deutete auf die Tür.

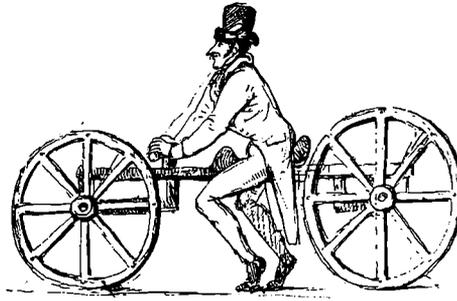
Die Freunde sahen auf ein Blatt Papier, das neben Fuchs- und Marder-fallen hing. Erwin Klemm wollte vor lauter Spott und Geringschätzung gleich losprusten, weil er an die Halbballon-Tourenräder, Modell 1952, dachte. Aber Heini trat ihm gerade noch rechtzeitig auf den Fuß.

*Das erste  
Fahrrad*

„Hier auf dieses Brett setzt man sich, und auf den Bügel vorn stemmt man die Arme“, erklärte Herr von Drais seine Erfindung. „Wenn man nun abwechselnd die Füße gegen die Erde stößt . . .“

„. . . dann werden die Räder in Bewegung gesetzt, und dem Betreffenden wird das Laufen erleichtert“, ergänzte Heini Brauer, der Hochachtung vor diesem allerersten Fahrrad empfand.

Die Draisine nach einer  
Zeichnung des Dichters  
E. T. A. Hoffmann



„Sehr richtig“, bestätigte der Erfinder und klopfte Heini anerkennend auf die Schulter. „Ich bin noch nicht ganz zufrieden damit, es geht alles noch zu umständlich.“ Dabei betrachtete er gedankenverloren das hölzerne, eisenbeschlagene Gestell, das vor ihm auf dem Tisch lag. Es besaß weder Freilauf noch Kugellager, keine Bereifung, keine Bremse und keine richtige Steuerung. Aber es fuhr, und das war vorerst die Hauptsache.

Plötzlich kam eine Frau in den Garten und schimpfte:

„Karl, nun sieh dir das an, dein dauerndes Herumgekutsche mit dem Laufrad richtet nichts als Unheil an!“ Sie trat in die Schuppentür und deutete auf ein Blumenbeet, dessen rote Tulpen zum größten Teil umgeknickt waren.

Der Forstmeister kratzte sich den Kopf. Er nickte schuldbewußt.

„Hab’ vorhin noch einmal probiert für die Wettfahrt heute nachmittag. In den Kurven will’s noch nicht so richtig, wie es soll . . .“, sagte er dann. Und zu den Freunden gewandt: „Um drei Uhr am Gasthaus ‚Zum Goldenen Hirschen‘ auf der Heidelberger Chaussee. Abgemacht?!“

Punkt drei Uhr trabte unter dem ohrenbetäubenden Lärm Hunderter von Schaulustigen ein Schimmelgespann mit einem vollbesetzten Rollwagen vom Hof des „Goldenen Hirschen“ und verschwand in Richtung Heidelberg. Daneben rollte das Laufrad des Herrn von Drais mit seinem Erbauer im „Sattel“. — Fünf Kilometer weiter geradeaus befand sich der Wendepunkt der Rennstrecke; dort sollten die beiden Fahrzeuge wenden und zum „Goldenen Hirschen“ zurückkommen.

Heini und Erwin saßen mit einem Dutzend anderer Zuschauer auf dem Wagen und spornten die beiden Teilnehmer des Rennens, den Kutscher und den Forstmeister, durch Zurufe an. Heini und ein Freund des Forstmeisters hatten sich dem Laufrad zugewandt, alle anderen, auch Erwin Klemm, setzten ihre Hoffnung auf die Pferde.

Am Wendepunkt schien es dann auch so, als wenn sich der Forstmeister mit seinem Laufrad ein bißchen zuviel zugemutet hatte. Er lag bereits dreißig Meter weit zurück.

*Die  
Wettfahrt*

*30 m hinter  
dem Pferde-  
gespann*

„Da siehst du es ja, du Fahrradnarr“, frohlockte Erwin Klemm, „sogar die Gäule lachen über das ulkige Gestell.“

Heini drückte die Daumen. Soviel Unternehmungsgeist durfte doch nicht unbelohnt bleiben. — Eingehüllt in eine Wolke grauen Straßenstaubes kam das Laufrad hinter dem in allen Fugen krachenden Rollwagen hergerast. Manchmal sah man ein paar lange, zappelnde Beine aus der Wolke ragen. Dann bogen sich die Männer auf dem Wagen vor Vergnügen und Schadenfreude.

„Abwarten — wer zuletzt lacht, lacht am besten!“ beharrte Heini Brauer und beugte sich weit über den Wagenrand, um besser gucken zu können. Zwei Kilometer vor dem Ziel geschah das Unfaßbare — Karl von Drais holte den Rückstand Meter um Meter auf und lag nach weiteren tausend Metern mit dem Gespann auf gleicher Höhe. — Heini sah wie gebannt auf die surrenden Räder, auf die wirbelnden Beine und auf den wehenden Vollbart des Herrn von Drais. Man tobte und schrie, aber man konnte nicht verhindern, daß der Mann auf dem Laufrad einem sicheren Siege zusteuerte.

*Die Wette  
ist gewonnen*

Schweißtriefend, aber strahlend vor Glück, nahm er bald darauf einen Riesenstrauß roter Tulpen in Empfang. „Ersatz für die zu Hause“, lachte der Forstmeister und drückte sie mit einem Augenzwinkern seiner Frau in den Arm.

Jemand hob das Draissche Laufrad hoch empor und nannte es *Draisine*. Heini Brauer versetzte ihrem einen Rad voller Freude ein paar kräftige Stöße, so daß es sich so rasch vorwärtsdrehte, als ob es die Zeit bis zu seiner Weiterentwicklung gar nicht erwarten könnte.

Nach 55 Umdrehungen — glich nicht jede Umdrehung einem Jahr? — blieb es stehen . . .

### *Polizei jagd auf Veloziped-Rennfahrer*

*55 Jahre  
später*

Sommer 1873 — vom Neckar an die Isar — von Mannheim nach München. Erwin und Heini waren wieder dabei.

Es war Sonntag. Auf dem geräumigen Hof einer Münchner Brauerei herrschte reges Leben. Männer im Sonntagsstaat, aber auch viele in bunter und, wie es den Freunden schien, viel zu unbequemer Sportbekleidung standen in Gruppen beieinander und erzählten. Es ging nicht gerade geruhsam dabei zu; denn immerhin sollte im Laufe des Nachmittags das erste öffentliche Rennen des Münchner Veloziped-Clubs über 9 Kilometer auf



„Weltmeister“  
August Lehr  
mit seinem Hochrad

der Promenade der städtischen Grünanlagen ausgetragen werden. Ließ diese Tatsache an sich schon die Herzen der Sportbegeisterten höher schlagen, so sorgte der Umstand, daß die Polizei die Veranstaltung verboten hatte, erst noch für die nötige Spannung.

Erwin stand staunend vor den bereitgestellten Rennmaschinen.

„Na, Mensch, die müssen doch glatt 'ne Leiter zum Auf- und Absteigen mitnehmen“, wandte er sich an Heini Brauer, der ebenfalls einen gelinden Schreck bekommen hatte, als er erfuhr, daß man mit diesen Hochrädern um die Wette fahren wollte.

„Durch eine normale Hoftür können die gar nicht 'rausfahren“, stellte Heini fest und sah sich besorgt zur Straßenfront des Grundstücks um. Er lachte — das zweiflügelige Hoftor würde bestimmt genügen.

„Überhaupt Radrennen mit diesen Vehikeln“, spottete Erwin. „Empfehle den schnauzbärtigen Herrschaften, eine Lebensversicherung abzuschließen oder 'n Fallschirm anzulegen.“

Ein hochgewachsener blonder Mann mit quergestreiftem Hemd und ebensolchen Hosen, die unter dem Knie zusammengebunden waren, stand

*Wettfahrt auf  
Hochrädern*

hinter ihnen. Er hatte alles mit angehört. „Wir kennen heute unsere Velozipeds wie unsere Hosentaschen“, beschwichtigte er die Gemüter der Jungen. „Ich war vor vier Jahren in Maastricht in Holland zum ersten Wettbewerb im Langsamfahren und Hindernisrennen“, erzählte er weiter, „das war allerdings nicht ganz ungefährlich. Das heißt“, unterbrach er sich, „ein Fortschritt gegenüber 1863 war’s immerhin. 63 hatten sie in England beim ersten *Hochradrennen* noch neun Knochenbrüche zu verzeichnen. Wir hatten vor vier Jahren in Holland nur noch vier Verletzungen.“

Erwin sah seinen Freund Heini an. „Donnerkiel!“ sagte er dann. „Ich habe gar nicht geglaubt, was da für Mut zu gehört, um die Radfahrerei weiterzuentwickeln.“

Was macht  
die Draisine?

„Aber sagen Sie mal“, wandte Heini sich an den quergestreiften Sportler, „wer hat denn nun eigentlich die urkomischen Riesendinger da erfunden? Und warum hört man nichts mehr von der Draisine?“

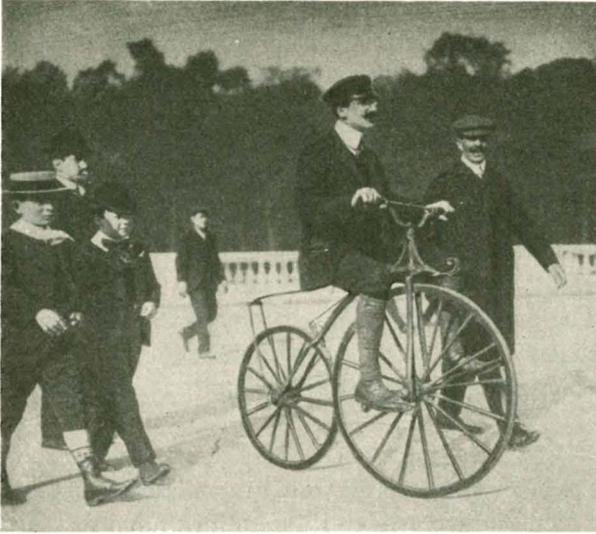
Der blonde Mann setzte einen Fuß auf eins der herumliegenden Bierfässer und rieb sich mit der Hand über die Stirn, als wenn er sehr gründlich nachdenken mußte. „Tja, der gute, alte Forstmeister“, sagte er dann. „Zwanzig, ja dreißig Jahre lang nach seiner ersten Wettfahrt war es recht still um die Draisine geblieben. Erst um 1850 herum häuften sich die Nachrichten von der Weiterentwicklung der Draisschen Idee besonders aus Deutschland, Italien, England und Frankreich. Da kam beispielsweise der Franzose *Michaux* auf den Einfall, eine in seiner Werkstatt zur Reparatur abgegebene Draisine kurzerhand mit zwei Tretkurbeln am Vorderad zu versehen, so daß man die Füße beim Fahren nicht mehr vom Erdboden abzustoßen brauchte. Das war ein erheblicher Fortschritt. Michaux hielt sich für einen großen Geist, weil er meinte, zuerst auf diesen Gedanken gekommen zu sein. *Philipp Moritz Fischer* aus Oberndorf hingegen, der schon jahrelang seine Dienstwege kurbelnd zurücklegte, behauptete dasselbe von sich. Und als man der Sache auf den Grund ging, stellte sich heraus, daß sie beide — jeder für sich und ohne voneinander abzugucken — zu dem gleichen Ergebnis ihrer Überlegungen gekommen waren.“

Eine  
Erfindung  
und zwei  
Erfinder

„Das versuchen wir unserem Deutschlehrer auch immer einzureden, wenn wir beim Diktatschreiben dieselben Fehler machen“, frohlockte Erwin.

„Ja, aber, warum ist man denn dann nicht bei dieser Art des Velozipeds geblieben?“ wollte Heini wissen.

Der Mann im Zebraanzug winkte ab. „Ich persönlich bin für das Hochrad. Es ist beweglicher und schneller. *Friedrich Trefz* hat es vor 14 Jahren, also so um 1860 herum, konstruiert. Übrigens kam im gleichen Jahr aus



Fabrikmäßiges  
Fahrrad von Michaux,  
der 1867 in Paris  
die erste Fahrradfabrik  
eröffnete

England die Nachricht, daß man dort ebenfalls Hochrad-Versuche unternahm. Seitdem gibt's eben Hoch- und Niederräder. Die einen sind dafür, die anderen sind hierfür; die Zukunft wird lehren, welche Art sich durchsetzt . . .“

„Na, wissen Sie“, äußerte Erwin seine Bedenken, „es mag ja allerlei Technik dazugehören, um ein guter Hochradfahrer zu sein, aber konnte man denn die Konstruktion nicht 'n bißchen schnittiger, 'n bißchen kleiner und gefälliger halten? — Wenn man damit mal ordentlich einen Bordstein runterfährt, gibt's doch bestimmt 'ne Acht . . .“

„Moment mal“, meldete sich da der Radsportler zu Wort, „wieso denn noch kleiner? Da müßt ihr mal das Veloziped eines Hannoveraner Sportfreundes sehen — Radumfang 8 Meter, Übersetzung 70 Zoll, Gewicht 100 Kilogramm — dagegen sind unsere Fahrzeuge direkt niedlich.“

Ein Pfeifensignal ließ die Aktiven unter der heimlich versammelten Sportgemeinde aufhorchen. — Die Luft sei rein, erklärte der Veranstalter, er habe jetzt von der ganzen Strecke Berichte vorliegen, wonach die Polizisten sich mehr dem Stadttinnern zu bewegten. Im Nu schwangen sich etwa zwanzig buntbedreßte Männer mit einer verblüffenden Geschicklichkeit auf die Sättel ihrer Räder und rollten hintereinander durch das Tor zur Promenade der städtischen Grünanlagen. Als letzter verließ der Mann im gestreiften Trikot den Hof. Er fuhr vor den Augen der Freunde den Bordstein hinauf und wieder hinunter und meinte dazu: „In Dresden ist neulich einer von unserer Gilde alle 42 Stufen der Brühlschen Terrasse

*Das Fahrrad  
wiegt 2 Ztr.*

hinuntergerast. Hat dem Veloziped gar nichts ausgemacht. Handgeschmiedet ist eben handgeschmiedet . . .“

*Das Rennen  
beginnt*

Dann begab er sich an den Start. Schließlich kam das Kommando.

Zwanzig Rücken krümmten sich — zwanzig Riesenräder begannen sich zu drehen. Wer über die kräftigsten Beine und die ausgeklügeltste Fahrweise verfügte, übernahm die Spitze des Feldes. Die anderen schlossen sich an. Die Anfänger kurbelten, so gut es ging, hinterher und ließen keinen Blick von den Favoriten, um von ihnen zu lernen, wie man es zu solcher Meisterschaft brachte. — Der mit dem Zebratrikot gehörte zu den Favoriten, wie sich bald herausstellte. Er fuhr mitten auf dem von Blumenbeeten und Ruhebänken gesäumten Weg mit einem mörderischen Tempo dem Ziele entgegen. Eine Gruppe von sechs Fahrern folgte ihm in mäßigem Abstand.

*Radrennen  
mit  
Hindernissen*

Plötzlich gab es lautes Geschrei. Hinter einer Wegkrümmung war man auf eine Gruppe Spaziergänger gestoßen, die mit aufgespannten Sonnenschirmen, wehenden Röcken und weinenden Kindern im wilden Zickzack vor den Rennfahrern herrannte. Gelang es dem Zebratrikot gerade noch mit knapper Mühe, einen Bogen um einen kläffenden Köter zu schlagen, wobei ihm allerdings ein Schirm und ein Hut in die Speichen gerieten, so wurde er dem nächsten Fahrer zum Verhängnis. Dieser bremste, geriet dabei einem Kleidersaum zu nahe, der Stoff verhedderte sich in dem großen Rad, und dann stürzte der Fahrer auch schon Hals über Kopf ins Jasminesträuch, während der völlig verängstigte Hund vor lauter Erregung seiner eigenen Herrin den Sonntagsstaat in Fetzen riß. — Man schrie um Hilfe und nach polizeilichem Schutz. Beherzte Männer schlugen mit Spazierstöcken auf die vorrüberrasende Meute ein. Manche nahmen Kurs quer über die nächste Wiese, um sich in Sicherheit zu bringen. Andere verloren die Orientierung und die Gewalt über ihre Räder und landeten irgendwo im Unterholz.

Acht entkamen. Sie traten in die Pedale, was das Zeug hielt. Wo sie erschienen, nahm man erschreckt Reißaus. Der Mann im gestreiften Trikot hielt sich wacker. Zwei seiner Klubkameraden folgten ihm. — „Polizei!“ rief der Gestreifte, um seine Freunde zu warnen, als er sich einem Aufgebot schnell herbeigeeilter Ordnungshüter gegenüber sah. Die Kameraden rasten vorbei, sprengten die Absperrkette und entflohen. Der Querstreifte hatte Pech. Ehe er den Polizisten klargemacht hatte, daß für ihn der Sieg des Rennens auf dem Spiele stand, und er seine Personalien zu Protokoll gab, war es für die Verfolgung der anderen schon zu spät. —

*Das Rad  
dreht sich  
weiter*

Auf dem Tisch, um den die Radsportfreunde am Abend im Keller der Brauerei zusammensaßen, drehte sich das Rad eines versilberten Hoch-

rad-Modells, das der Sieger des heutigen Tages als Ehrenpreis erhalten hatte.

Einundzwanzigmal drehte sich das Rad — einundzwanzig Jahre waren vergangen . . .

*Ein Fahrrad mit vier Sätteln  
und andere merkwürdige Konstruktionen*

Erwin und Heini befanden sich mit vielen anderen Besuchern in einem großen Saal, der einer Münchner Fahrradfabrik zu Ausstellungszwecken diente.

*In einer  
Fahrrad-  
ausstellung*

Am Nachmittag war das große Radrennen Mailand—München nach 29 Stunden zu Ende gegangen, zu dem sich in der Isarstadt eine große Anzahl Zuschauer eingefunden hatte. Jetzt drängten sich Neugierige und Kauflustige gleichermaßen um die Ausstellungsstücke; denn bei dem über mehr als 500 km führenden Rennen waren auch die Konstruktionen der ausstellenden Fabrik vertreten gewesen. Der Rennverlauf hatte bewiesen, daß die Erzeugnisse der Fabrik den größten Beanspruchungen auf der Fahrt über die Alpen standgehalten hatten. Das verfehlte seine Wirkung natürlich nicht auf die Masse derjenigen, die dem Fahrrad so lange noch voller Mißtrauen gegenüberstanden.



Kangaroo-Rad um 1888  
mit Hebelantrieb

Neue  
Fahrrad-  
modelle

„Na, was sagst du nun?“ wandte sich Heini an seinen Freund Erwin Klemm und deutete auf die Vielzahl der nebeneinander aufgebauten Fahrradtypen. „Ist das nicht 'n gewaltiger Fortschritt in zwei Jahrzehnten?“

„Ordinary Bicycle — Hochrad mit direktem Vorderradantrieb“, buchstabierte Erwin gerade. „Ich verstehe nicht, daß sich diese komischen Dinger so lange behaupten können“, wunderte sich Erwin. „Nun guck doch bloß mal, wie ungeschickt der Sattel da oben auf dem Reifen klebt.“ Daneben war ein übersetztes Hochrad zu sehen, das Vorderradantrieb mit gleichzeitiger Zahnradübersetzung besaß. Es folgten das Focile, ein Hochrad mit Zahnradübersetzung und Hebelantrieb, das Kangaroo, ein niedriges Hochrad mit Kettenantrieb am Hinterrad und das Star Bicycle, ein Hochrad mit Hebelantrieb durch Riemen, die auf Trommeln liefen. Erwin schüttelte den Kopf. „Schade ums Material und um die Arbeitszeit“, sagte er im Weitergehen.

„Entwicklungen gehen nicht immer ohne Irrtümer und Verwirrungen vor sich“, erwiderte Heini Brauer, der schon viel über technische Werdegänge gelesen hatte. „Auch der Irrtum ist nötig, hat mal 'n gelehrter Mann gesagt; die Hauptsache ist, man lernt daraus, noch größere Irrtümer zu vermeiden — oder so ähnlich.“

„Bist 'n kluges Kind“, foppte Erwin den Freund und drängte sich an den nächsten Stand. „Nieder- oder Sicherheitszweirad mit Hinterradantrieb durch Kettenübersetzung, Baujahr 1892 — erste Konstruktion 1885“ stand auf einem Schild.

„Na, endlich“, atmete Erwin auf, „sieht doch nun mal wirklich aus wie ein richtiges Tretomobil.“

„Fällt dir nichts auf?“ fragte Heini.

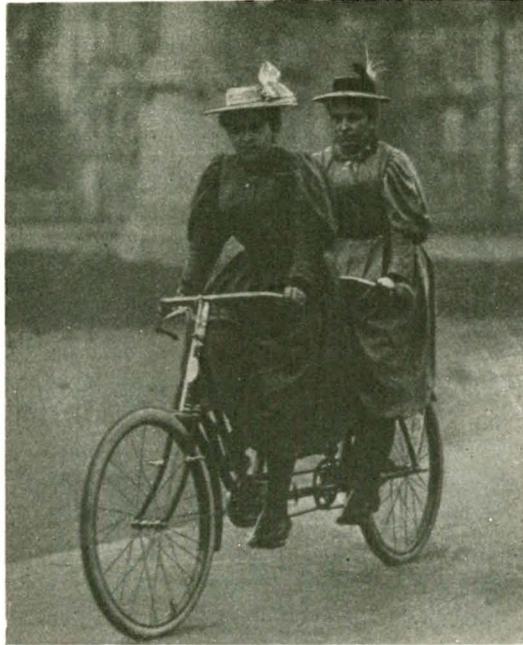
Das  
Familien-  
fahrrad

„Klar“, platzte Erwin heraus, „da steht ja 'n viersitziges Fahrrad. Ist wohl für 'ne ganze Familie gedacht? — Muß ja lustig aussehen, wenn Vater, Mutter und die lieben Kinder auf ein und demselben Fahrrad ins Grüne kurbeln. Mann, und da drüben eine Konstruktion mit zwei nebeneinander angeordneten Sitzen. Wirklich allerhand fürs Geld . . .“

„Nicht doch“, unterbrach ihn Heini, „ich meine, fällt dir an den Rädern sonst nichts weiter auf?“

„Stimmt“, sagte Erwin nach einer Weile, „statt der Holzfelgen verwendete man erst massives Eisen und jetzt Hohlstahl. Die massiven Gummiringe auf den Felgen wurden 1889 durch hohle Polsterreifen ersetzt, bis der englische Tierarzt *John Dunlop* 1891 den pneumatischen Reifen konstruierte, der aus Schlauch und Mantel besteht und vermittels einer Luftpumpe . . .“

Tandemfahrrad



Heini lachte, nachdem er sich zuerst über Erwins Klugheit gewundert hatte. „Ablesen kann ich auch“, sagte er dann und betrachtete eine der großen Tafeln, die in anschaulicher Weise auf die verschiedensten Entwicklungsetappen der Fahrradindustrie aufmerksam machten.

„Na, Emilie“, hörte Erwin indes hinter sich einen Herrn zu seiner Frau sagen, die sich gerade von dem Leiter des Verkaufstandes verabschiedete, „hättest du das vor zwanzig Jahren für möglich gehalten, daß wir einmal so ein Veloziped da für den eigenen Gebrauch kaufen würden?“

Wenig später radelten die beiden auf einem fabrikneuen Tandem über Münchens Straßen.

Weiter rollten die Räder, weitere 55 Jahre vergingen.

*Von Radrennfahrern, die auf Kommando verlieren,  
und echtem Kameradschaftsgeist*

1949. Wieder rollten Fahrräder über deutsche Straßen, wieder waren Heini und Erwin dabei.

Sie saßen in einem Auto zusammen mit Pressereportern, die von der Strecke Berichte über den Verlauf der Deutschlandfahrt verfaßten. Es

*Quer durch  
Deutschland*

ging durch Dörfer und Städte, über Berge hinweg und vorbei an Wäldern und Äckern. Überall an den Straßen standen Menschen und jubelten den Rittern des Pedals zu. Und wo eine Etappe zu Ende ging, bereiteten sie den Rennfahrern einen begeisterten Empfang, reichten ihnen Erfrischungen und kleine Geschenke.

„Verdienen sicher ganz schön dabei“, sagte Erwin zu seinem Freund Heini, während sie beide in den Staub der Straße starrten und voller Ungeduld auf die Spitze des weit auseinandergezogenen Feldes warteten.

„Verdienen? Wie kommst du denn darauf? Das sind doch Amateure“, erwiderte Heini.

„Na, warum fahren sie denn dann wie die Wahnsinnigen, strengen sich an, geben ihr Letztes . . . wenn es doch nicht bezahlt wird!“

Heini Brauer staunte über soviel Ahnungslosigkeit. „Warum spielst 'n du Fußball, hm?“

„Weil's mir Vergnügen macht . . .“

*Sport ist  
kein Geschäft*

„Na — bitte, das ist doch schon der Hauptzweck jeder sportlichen Betätigung“, schaltete sich da der Reporter ein, der den beiden solange zugehört hatte. „Sport macht Freude, Sport erhält gesund. Mannschaftssport erzieht aber auch zur Kameradschaftlichkeit und wie hier, bei der Deutschlandrundfahrt, zur Freundschaft der Völker untereinander.“

„Es gibt doch aber auch Leute, die am Sport verdienen . . .“

„Da kommen sie!“ unterbrach Heini den Freund und deutete nach vorn. — Fünf bunte Tupfen kamen rasch näher. Fünf Männer — ein Deutscher, zwei Polen, ein Ungar und ein Tschechoslowake — hatten sich tief über ihre schnittigen Maschinen gebeugt und spurteten auf der breiten Landstraße entlang. Die Beine wirbelten in höllischem Tempo herum, und die Speichen sangen ihr stählernes Lied. — Die Verschlüsse der Fotoapparate in den Händen der Reporter klickten, Bleistifte huschten über das Papier. Eingehüllt in eine Wolke hochaufstiebenden Staubes rasten die Rennfahrer vorbei. Das Auto wartete auf das Hauptfeld.

„Natürlich kann man mit der Radrennerei auch Geld verdienen“, griff der Reporter Erwins Einwand von vorhin wieder auf und machte seine Leica für die nächste Aufnahme fertig. „Bis vor 30, 35 Jahren diente jedes Rennen in erster Linie dem Zweck, Konstruktionsmängel zu erkennen und den Fabriken Verbesserungshinweise zu vermitteln. Seitdem es nichts Wesentliches mehr zu verbessern gab, kamen geschäftstüchtige Leute auf den Einfall, auf Kosten der Gesundheit der Fahrer Geld zu verdienen . . .“

„Aber die Fahrer verdienen doch auch“, ereiferte sich Erwin, „beim Sechstagerennen beispielsweise.“

Der Reporter nickte zustimmend. „Gewiß, gewiß — ich will euch aber

einmal die Geschichte von Jupp Scholz, einem hoffnungsvollen Amateur, erzählen, der auch geglaubt hatte, beim Sechstagerennen sein Glück zu machen. Und dann sollt ihr selbst urteilen . . .“

„Jupp Scholz? — Ja, ja, den kenne ich“, bestätigte Heini Brauer. „Hat als Amateur oft gewonnen.“

„Eines Tages hat ihm das nicht mehr genügt“, begann der Reporter, „wollte ein reicher Mann werden. Na, schön, er geht also als Profifahrer — das sind die Leute, die den Sport als Beruf betreiben — und schlägt großartig ein. Verdient hat er natürlich auch . . .“

„Und bestimmt nicht schlecht“, ergänzte Erwin, der sich nicht davon abbringen lassen wollte, daß der Berufssport eben doch eine famose Sache sei.

„Bestimmt nicht schlecht“, wiederholte der Reporter. „Man zahlte ihm die höchsten Gagen und machte mit seinem Namen viel Reklame . . .“

„Achtung, jetzt kommen sie!“ unterbrach Heini die Geschichte des Berichterstatters und deutete auf den Schwarm des schnell näherkommenden Hauptfeldes. Jetzt war keine Zeit zum Erzählen. Während sich das Auto in Bewegung setzte und in mäßigem Abstand vor dem Felde herfuhr, vervollständigte der Reporter seine Notizen und machte ab und zu eine Aufnahme. Ein Geruch von Schweiß, Leder und Straßenstaub lagerte über der Meute der



V. Friedensfahrt 1952  
Warschau-Berlin-Prag  
Jonett (Frankreich)  
im Etappenziel Görlitz

nachdrängenden Rennfahrer. Ihre Gesichter waren verschmutzt, alle Sehnen gespannt, einer achtete auf den anderen — und doch war nichts Verkramptes oder Feindseliges in der ganzen Stimmung. Es fehlte auch nicht an gutgelaunten Zurufen der Fahrer untereinander. — Plötzlich stieg einer in die Pedale, löste sich vom Sattel und zeigte den anderen die Rückennummer. Im Nu machten sich vier, fünf Fahrer an die Verfolgung, verschärften sprunghaft das Tempo, so daß das Feld auseinanderbrach. Der Reporter notierte die Namen und gab dem Chauffeur ein Zeichen, zunächst nicht bei den Ausreißern zu bleiben. Inzwischen zogen die anderen vorbei. — Ganz am Schluß zappelte sich ein einzelner Fahrer mit schmerzverzerrtem Gesicht ab, den Anschluß an das Mittelfeld wiederzugewinnen. Irgend etwas stimmte da nicht. Das Presseauto stoppte.

*Rennfahrer  
sind  
Kameraden*

„Der da stoppt ja auch“, rief Heini Brauer, „warum denn das?“

Sie sahen, wie ein deutscher Fahrer, der auf den zurückgefallenen Kameraden der ungarischen Mannschaft aufmerksam geworden war, das eigene Tempo so lange drosselte, bis der Ungar gleichzog. Nun, da er nicht mehr so allein in aussichtsloser Position im Rennen lag, schien er seine Schmerzen zu vergessen und neuen Mut zu bekommen.

„Bravo!“ rief der Reporter zu beiden hinüber. Und zu Erwin und Heini gewandt: „So war Jupp Scholz auch. Selbstlos, kameradschaftlich, fair in jeder Lage . . .“

„Und was ist aus ihm geworden?“ erkundigte sich Heini.

„Richtig“, nahm der Mann von der Zeitung das Gespräch wieder auf, und seine Mienen umdüsterten sich merklich. „Jupp fuhr, er siegte oder verlor, wie man es von ihm verlangte . . .“

„Wie man es von ihm verlangte?“ fragten die Jungen wie aus einem Munde. „Wer kann denn von einem Rennfahrer verlangen, absichtlich zu verlieren?“

*Ein gewinn-  
süchtiger  
Veranstalter*

„Der Veranstalter eines Sechstager Rennens“, erwiderte der Mann hinter ihnen. „Er dirigiert die Fahrer, wie es im Interesse eines Publikumerfolges nötig ist. Hauptsache: Spannung, Sensation, Geschäft. Mit Sport hat das nichts mehr zu tun. — Tja, und eines Tages, es war die fünfte Nacht, da forderte der Veranstalter Jupp und seinen Partner auf abzubrem sen, weil sie weit vorn lagen und es den Anschein hatte, daß sie das Rennen mühelos gewinnen würden. Die Zuschauer wanderten ab, neue kamen immer seltener — es fehlte also das Geschäft, die Sensation. Nun, Jupp lehnte diesmal das Ansinnen des Veranstalters ab und fuhr, wie es ihm paßte.“ Der Reporter machte eine Pause. „Am selben Abend sorgte ein mittelmäßiger Fahrer in der Steilkurve auftragsgemäß für Jupps

Sturz. Die Sensation war da, das Publikum blieb, die Halle glich einem Hexenkessel.“

„Und Jupp?“ wollte Erwin wissen.

„Jupp fährt nicht mehr. Nie mehr. Rückgratverletzung . . .“

Sie schwiegen. Der Motor des Autos surrte unentwegt, die Schatten der Bäume flogen vorbei. Dem Mittelfeld bereits schon wieder ziemlich nahe gerückt, lagen zwei Fahrer — der Ungar und der Deutsche. —

### *Heini hilft einem Kollegen, und ein begossener Pudel steht dabei*

1952. Erwin und Heini hockten wieder in der Dachkammer, fünf Stockwerke über der Eichhornstraße.

*Wieder  
zu Hause*

„Hätte ich nicht gedacht, daß du die Karre allein wieder zusammenkriegst“, sagte Erwin anerkennend, als Heini die letzte Schraube anzog. Sein Gesicht war noch um einige dunkle Ölflecke bereichert worden — aber das Rad blitzte dafür um so heller.

„Guck mal hier, diese kleine Krümmung der Vordergabel“, sagte Heini, „’ne Kleinigkeit, nicht wahr? Aber was meinst du, was es den Pionieren des Radsports für Kopfzerbrechen bereitet hat, bis sie zu der Einsicht kamen, daß es besser ist, gekrümmte Gabeln an Stelle der geraden zu montieren.“

„Verstehe ich nicht — warum denn das?“

„Die Krümmung ist nötig, damit du ’ne gerade Nase behältst“, sagte Heini lachend. „Mit einer geraden Gabel kannst du nämlich kaum Balance halten. Erst die Krümmung verlagert den Mittelpunkt des Vorderrades um einige Zentimeter hinter die Nabe, schafft also noch ein zweites, gedachtes Zentrum, das uns beim Balancesuchen große Dienste leistet.“

Erwin sagte gar nichts mehr. Da beschäftigte er sich dauernd mit Problemen der Autofahrerei, die er nicht begriff, und hier tauchten ganz einfache Fragen auf, denen er hilflos gegenüberstand.

„Wenn bloß die elenden Pannen nicht dauernd wären“, schimpfte er, um auch etwas zu sagen.

„Die Bereifung der Zukunft besteht aus einem luftgefüllten Gummireifen, der in lauter kleine Kammern aufgeteilt ist“, äußerte Heini seine Ansicht zu dieser Frage, weil er sich schon viele Gedanken darüber gemacht hatte.

*Bereifung  
der Zukunft*

„Wenn zwei, drei oder fünf Kammern beschädigt sind, macht das gar nichts aus, verstehst du?“

„Bravo, laß dir den Verbesserungsvorschlag patentieren“, sagte Erwin anerkennend, „da müßte bloß mal der richtige Mann darauf aufmerksam werden.“ Aber nach einer Weile sagte er dann wieder: „Also schön,

ein Fahrrad ist 'ne feine Sache. Man kann Touren damit machen, die schmalsten Wege benutzen, die Sache ist nicht teuer, und Herz und Lunge haben auch noch gratis was davon. Aber sag doch mal selbst — eine Zukunft hat das Fahrrad doch nicht. Auto bleibt Auto. Daran kann doch solch Drahtesel nicht tippen. Wer fährt denn heutzutage auch noch mit'm Fahrrad . . .“

*Ein wichtiges  
Verkehrsmittel*

Heini Brauer war an die Dachluke getreten und blickte hinaus. Die anderen Häuser waren niedriger, so daß man bequem ein paar Straßenzüge übersehen konnte. Er zog den Freund neben sich und drückte ihm einen alten Feldstecher in die Hand.

Erwin sah hindurch. Straßenverkehr am Nachmittag. Autos — Autos — Autos. Erwin sah immer nur Autos — im Atlas, in der Bohnensuppe, im Traum — überall. Heini machte ihn auf den Radfahrweg aufmerksam. Also schön, Erwin tat ihm den Gefallen. Da kamen ein paar Arbeiter angeradelt.

„Ohne Fahrrad wären sie aufgeschmissen“, sagte Heini, „frühmorgens um vier fährt noch keine Straßenbahn.“ — Dahinter kam eine Krankenschwester. — „Ohne Fahrrad wär' sie aufgeschmissen“, fing Heini schon wieder an, „nachts nach zwölf fährt nämlich auch keine Bahn mehr.“ — Dann kurbelten wieder Arbeiter den Radfahrweg entlang. Dazwischen fuhr ein Polizist. — „Stell dir vor, die Polizei müßte jeden Dienstweg zu Fuß machen“, sagte Heini. Schließlich fuhren zwei Landarbeiterinnen vorüber. Man sah es an den Kopftüchern und an den Harken, die sie bei sich hatten. — „Wohin die fahren, fährt keine U-Bahn und kein Omnibus“, stellte Heini fest. „Ohne Fahrrad . . .“

„. . . wären sie aufgeschmissen“, fiel Erwin ihm ein bißchen verschnupft über die erhaltenen Belehrungen ins Wort und setzte das Glas ab.

„Da, guck mal“, sagte Heini, „jetzt kommen auch noch ein Postbote, ein Zeitungsmann und ein Bäckerjunge — oder meinst du, daß alle ebensogut mit 'm Auto fahren könnten?“

„Ich muß jetzt gehen“, erwiderte Erwin bloß.

„Das Fahrrad ist nicht mehr aus dem modernen Verkehr wegzudenken, mein Lieber.“

„Noch nicht“, wandte Erwin ein, „noch nicht!“ Und nach einer Weile, die er damit verbracht hatte, seine Phantasie durch das Gewimmel auf den Straßen unter sich anregen zu lassen, sagte er: „Auch die Postkutsche schien einmal unentbehrlich zu sein . . .“

*Ein Blick  
in die  
Zukunft*

Heini horchte auf. Das klang nicht dumm. Die Technik würde auch jetzt nicht stillstehen, gerade jetzt nicht mehr. Was heute unvorstellbar ist, kann morgen bereits zur Selbstverständlichkeit geworden sein. Auch daß

das gute, alte Fahrrad eines Tages wirklich überflüssig sein würde, weil es irgendein anderes, schnelleres, bequemeres Fahrzeug verdrängt hatte.

„Wer weiß, was in hundert Jahren sein wird...“, sagte Erwin mit halbgeschlossenen Lidern. Das Geräusch des hin- und herflutenden Verkehrs nahm sich hier oben wie der Wellenschlag einer unruhevollen Brandung aus. — Flügel statt Räder, Motoren statt Muskeln, Strom statt Benzin, Atomkraft statt Kohle... Beide schwiegen. Es war herrlich, so in die Zukunft hineinzuträumen...

„Und irgendwo im Museum eine Ecke mit meinem ‚Silberpfeil‘, dem vorletzten Fahrradtyp des 20. Jahrhunderts“, schwärmte Heini und bediente die frischgeölte Klingel.

Sie lachten, dann gingen sie.

Schräg gegenüber der Konsumfiliale hielt der Lieferwagen, mit dem Erwin ab und zu mitfahren durfte. Herr Schmiedecke, der Chauffeur, stand daneben und schien schon auf ihn zu warten.

*Erwin hat  
etwas gelernt*

„Was hältst du von einem zusammenlegbaren Fahrrad?“ fragte Heini den Freund. „Hab’ ich neulich gesehen, kann man bequem in einem größeren Rucksack verstauen und in jedem Auto mitnehmen. Wie so ’ne Art Rettungsboot bei Pannen auf der Landstraße, weißt du...“ — Erwin lachte abfällig. „Nun hör’ bloß auf zu spinnen!“ — Dann verabschiedete er sich. Dabei schielte er schon ungeduldig nach seinem Platz neben dem Steuerrad. Er wollte eben hoch hinaus. Aber der Ausflug in die Vergangenheit hatte ihn sehr interessiert. Ob es am heutigen Fahrradtyp auch noch technische Probleme gibt? Diese Frage beschäftigte ihn sehr.

Wir werden ihn später wiedertreffen. Erwin hat nämlich gelernt, mit dem Einfachen zu beginnen!

Heini Brauer hatte sich eben auf den Sattel geschwungen, als Herr Schmiedecke ihn zurückrief. „Hör mal, mein Freund“, sagte er, „als Fahrzeugführer sind wir doch gewissermaßen Kollegen, nicht wahr? Und Kollegen helfen sich gegenseitig...“

*Heini hilft  
einem  
„Kollegen“*

Heini wußte nicht, was Herr Schmiedecke von ihm wollte.

„Tu mir doch mal ’n Gefallen, — fährst rasch mal zur Konsum-Garage, Albrechtstraße, und holst ein paar Zündkerzen. Ich liege hier fest...“

„Ist in Ordnung, Herr Schmiedecke“, antwortete Heini und streifte Erwin, der dastand wie ein begossener Pudel, beim Aufsteigen mit einem flüchtigen Blick. Dann kurbelte er los.

Im Staub der Straße blieb eine schnurgerade Spur zurück. Sie hatte ihren Anfang genommen, als Karl von Drais am 5. April 1818 in Mannheim seine Draisine bestieg. Seitdem war sie mit jeder Radumdrehung länger geworden — nun reichte sie um die ganze Erde.

## Mond- und Sonnenfinsternis im Zimmer

Von Ernst Georg Skok und Frank Donat

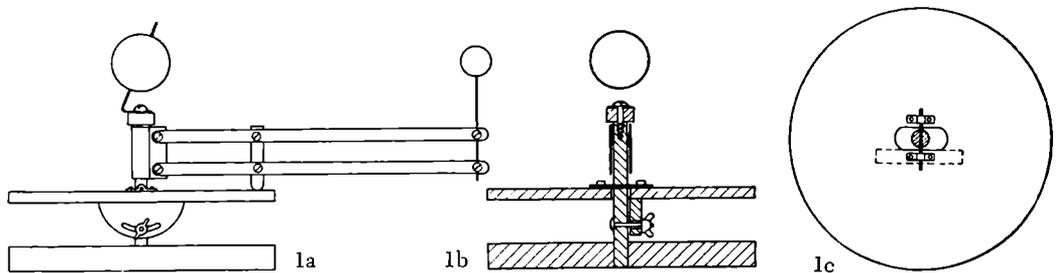
Die Überschrift verrät schon fast alles. Wir wollen euch ein Modell zeigen, mit dem man Mond- und Sonnenfinsternis in ihren verschiedenen Formen darstellen kann. Eure Schule wird solch ein Gerät bestimmt gebrauchen können.

*Die Zeichnung ist im Maßstab 1:8*

Zuerst wollen wir die Zeichnungen erklären. Ihr findet daran keine Maßangaben; wenn wir sie alle eingezeichnet hätten, dann könnte sich kaum noch jemand hindurchfinden. Es soll auch gar kein genauer Bauplan sein; denn es ist gleichgültig, ob zum Beispiel die Grundplatten rund oder vier-eckig werden. Ihr könnt aber jedes Maß, das euch interessiert, der Zeichnung entnehmen, indem ihr dort nachmeßt und das Ergebnis mal acht nehmt.

Fangen wir bei 1a an. Die Kugel stellt die Erde dar; wir nehmen dafür am besten einen alten Tennisball. Es geht auch mit jedem anderen Ball von 6 bis 7 cm Durchmesser. Als Erdachse bohren wir einen dicken Draht hindurch, der dann im Winkel von  $67^\circ$  gebogen wird. Ihr wißt doch, daß die Erdachse nicht senkrecht im Raum steht! Das umgebogene Ende bekommt noch eine Öse, durch die später eine Schraube zur Befestigung durchgesteckt wird.

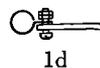
Die Grundplatte muß ziemlich groß und massiv sein, damit unser Gerät



nicht umkippen kann. In der Mitte wird ein Rundholz eingelassen. In der Zeichnung 1b seht ihr das alles im Schnitt.

Als nächstes kommt auf dieses Rundholz eine runde Holzscheibe. Diese Scheibe müssen wir sowohl gerade als auch schräg einstellen können. Wie das gemacht wird, könnt ihr den Zeichnungen 1a bis 1c entnehmen. Als

Achse eignet sich ein Stück Stricknadel; es wird mit zwei Blechstreifen an der Holzscheibe festgehalten. Mit der Flügelmutter können wir diese Scheibe in jeder Lage festklemmen. Nun kommt eine Blechhülse über unser Rundholz. In 1d haben wir sie noch einmal von oben gezeichnet. Sie muß sich leicht um das Holz drehen lassen. Diese Hülse hat einen Ansatz mit zwei Bohrungen, daran befestigen wir lose die beiden Holzleisten, die unsern Mond tragen sollen. Etwas weiter weg steht noch eine Querleiste, ebenfalls nur lose verschraubt. Diese steht unten etwas über und wird dort schön rundgefeilt. Sie soll später auf unserer runden Holzscheibe gut entlangrutschen können.



Am äußersten Ende tragen die beiden parallelen Holzleisten den Halte Draht für den Mond. In diesen Draht biegen wir im entsprechenden Abstand zwei Ösen, mit denen wir ihn an den Leisten festmachen können. Auch diese Schrauben werden nicht fest angezogen. Das ganze System muß sich also leicht verschieben lassen.

*Alle Teile müssen leicht beweglich sein*

Damit unsere losen Schrauben dabei nicht dauernd herausfallen, sichern wir die Muttern durch Splinte oder Gegenmutter (Kontermutter).

Es fehlt noch der Mond. In einen Tischtennisball schneiden wir ein Loch und füllen ihn mit Gips. Ehe der Gips erstarrt, wird der Haltedraht mit eingebettet.

Schieben wir jetzt die Hülse mitsamt dem Mond und dem Gestell dazu über das Rundholz, dann wird sie uns nach oben wegrutschen wollen. Wir schrauben deshalb oben auf das Rundholz ein etwas breiteres Röllchen auf. Dazwischen kommt noch eine Unterlegscheibe, damit das Blech nicht direkt auf dem Holz reibt. Mit derselben Schraube wie das Röllchen wird auch gleich die Erdachse befestigt.

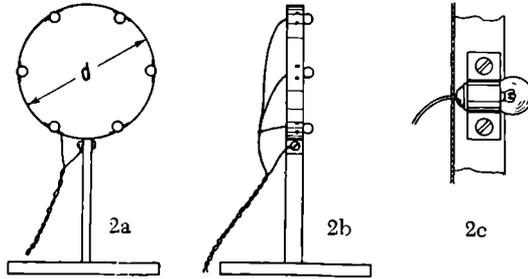
Damit sind wir mit den Zeichnungen 1a bis 1d fertig. Das wichtigste dabei ist folgendes: Wenn die runde Scheibe genau waagrecht steht, dann müssen auch die beiden langen Leisten waagrecht liegen, und der Mittelpunkt des Mondes muß genau dieselbe Höhe haben wie der der Erde. Den Mond können wir an seinem Gestell rings um die Erde herum-schwenken. Dabei fassen wir aber nicht an dem Ball an, sondern an den Leisten, sonst verbiegen wir den Draht.

*Mond und Erde in gleicher Höhe*

Stellen wir die runde Platte schräg, dann wird sich auch der Mond auf einer geneigten Bahn bewegen.

Nun zur Sonne, Zeichnung 2a bis 2c. Eigentlich müßten wir dazu eine leuchtende Kugel nehmen. Das ist aber etwas schwierig, deshalb begnügen wir uns mit einer Scheibe, die ringsum mit sechs Lämpchen besetzt wird. Wir dürfen aber dabei nie vergessen, daß die Sonne in Wirklichkeit eine Kugel ist.

*Wir bauen die Sonne*



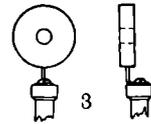
Befestigung  
der  
Lämpchen

Wir biegen uns also aus dünnem Blech einen Ring von 14 cm Durchmesser. Der Ständer dazu muß so hoch sein, daß der Mittelpunkt des Ringes auf dieselbe Höhe wie der Mittelpunkt des Erdballmodells kommt.

An dem Ring werden von innen die Lämpchen mit Hilfe von Schellen befestigt. In 2c seht ihr das in etwa halber Größe. Der Blechring wird an diesen Stellen blankgekratzt, er soll gleich die eine Zuleitung für den elektrischen Strom bilden. Die andere Zuleitung kann an die unteren Kontakte der Lämpchen einfach angelötet werden. Wenn wir mit diesem Gerät auch die Entstehung des Halbschattens demonstrieren wollen, dann muß jedes Lämpchen einzeln eingeschaltet werden können, sonst legen wir eine Ringleitung.

Als Lämpchen eignen sich Fahrradbirnen für 6 Volt; wir können sie mit einem Transformator oder aus einem Sammler (Akku) speisen.

Das Innere des Ringes wird durch eine weiße Pappscheibe ausgefüllt. Zeichnung 3 zeigt schließlich ein Zusatzgerät in Gestalt einer runden Scheibe vom selben Durchmesser wie die Erde. In der Mitte hat sie ein Loch, gerade so groß, daß man bequem durchgucken kann. Mit Hilfe eines eingesetzten Drahtes kann diese Scheibe an Stelle des Erdballmodells aufgeschraubt werden.



Sämtliche Teile außer Sonne, Mond und Erde streichen wir am besten mattschwarz an. Damit ist das Gerät fertig, und wir können eine Mondfinsternis vorführen.

Die Mond-  
finsternis

Unsere runde Scheibe wird waagrecht gestellt. Die Sonne stellen wir in etwa 2 m Entfernung auf, wobei die Lämpchen natürlich in Richtung der Erde leuchten müssen; das Deckenlicht schalten wir aus. Bewegen wir jetzt den Mond langsam um die der Sonne abgewendete Seite der Erde, dann sehen wir genau, wie er durch den Schatten der Erde läuft: erst *Halbschatten*, dann *Kernschatten*, nochmals *Halbschatten*, und schließlich leuchtet er wieder als Vollmond. Dann müßte also bei jedem Vollmond auch eine Mondfinsternis stattfinden? Nein, darum haben wir ja an unserm

Modell diese merkwürdige verstellbare Platte angebracht. Sie wird jetzt ein wenig schräg gestellt, so daß der Mond auf einer geneigten Bahn laufen muß, so wie er es in Wirklichkeit auch tut. Jetzt kann er in den Erdschatten geraten, wenn wir das ganze Gestell mitsamt der Grundplatte so drehen, daß die Achse, unser Stück Stricknadel, auf die Sonne zeigt. In Wirklichkeit kommt diese Drehung dadurch zustande, daß sich die Erde um die Sonne bewegt, wobei die Richtung der Mondbahnebene festbleibt, genau wie ja auch die Richtung der Erdachse sich nicht ändert.

Diese Stellung kommt im Jahr nur zweimal vor. Meist befindet sich dann aber der Mond auf seiner Bahn nicht gerade genau zwischen Sonne und Erde, und so kommt es, daß wir gewöhnlich nur alle paar Jahre eine Mondfinsternis erleben. Meistens wird der Mond vom Erdschatten auch nur gestreift, das gibt dann die teilweise oder *partielle* Finsternis. Wir können auch das bequem vorführen.

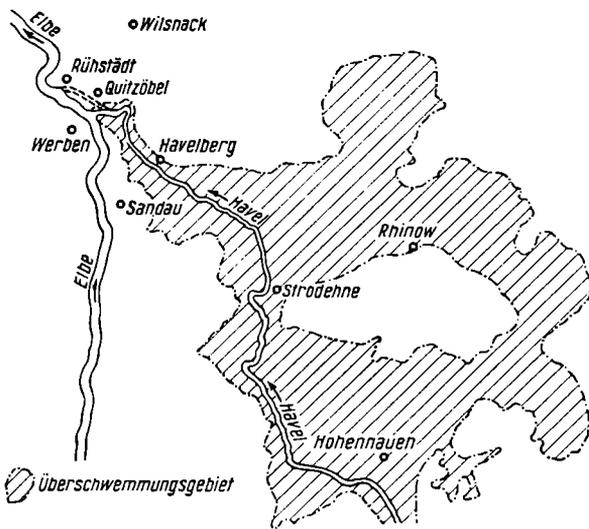
Es kommt noch hinzu, daß sich die Erde um die Sonne nicht auf einer Kreisbahn, sondern auf einer Ellipse bewegt. Sie ist also mal mehr, mal weniger weit von ihr entfernt. Ist sie nahe an der Sonne, dann reicht der Kernschatten überhaupt nicht bis zum Mond. Wir können das sehen, wenn wir das Modell unserer Erde näher an die Sonne heranrücken.

Jetzt zur *Sonnenfinsternis*. Sie tritt ein, wenn der Schatten des Mondes auf die Erde fällt; es ist also eigentlich eine *Erdfinsternis*. Zunächst sehen wir, daß der Mondschatten nie die ganze Erde bedecken kann; für die Bewohner des hellen Teils ist die Sonne noch sichtbar, sie merken also gar nichts von der Finsternis. Und auch wir außenstehenden Beobachter sehen an unserem Gerät die Sonnenscheibe noch genauso hell wie vorher.

Wir müßten von der Erde aus beobachten können. Zu diesem Zweck wechseln wir den Erdball gegen unsere Lochscheibe aus. Durch das Loch blicken wir auf die Sonne, und nun können wir sehen, wie der Mond sie verfinstert; und zwar *total*, wenn die Erde weit von der Sonne entfernt ist, ringförmig, wenn sie näher dransteht und nur teilweise, wenn der Mond etwas seitlich vorbeigeht.

Ehe wir unser Modell weglegen, nehmen wir es am besten soweit auseinander, daß wir die Blechhülse mitsamt dem Gestell für den Mond abheben können. Dann nimmt das Ganze weniger Platz ein und geht auch nicht so leicht entzwei.

*Die Erdbahn  
bildet eine  
Ellipse*



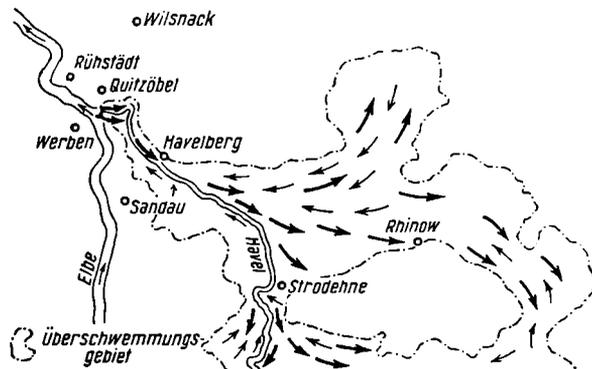
## Eine Flußmündung wird verlegt

Von Erich Dobrovski

Hochwasser  
überflutet  
das Land

Jahrzehnte und Jahrhunderte gingen ins Land, in denen das Hochwasser jährlich eine Fläche von 28 000 Hektar im unteren Havelgebiet überschwemmte, ohne daß man sich bemühte, diesen Zustand zu ändern.

Alljährlich führt die Elbe als Hauptvorfluter Hochwasser. Die Niederschläge — Regen, Schnee und Eis — sind die Ursache hierfür. Wie wir wissen, entspringt die Elbe in den Sudeten, und gerade hier sind die Niederschläge besonders stark. Sobald der Frost nachgelassen hat und Tauwetter einsetzt, steigt der Wasserspiegel der Elbe. Zu dieser Zeit befinden wir uns an der Mündung der Havel in die Elbe, bei der kleinen Ortschaft Quitzöbel. In dem Augenblick, in dem das Wasser in der Elbe steigt, dringt es in die Havel ein, da ihr Wasserspiegel niedriger liegt. Je mehr das Wasser in der Elbe steigt, um so mehr Wassermengen muß die Havel aufnehmen. Schließlich ist der Wasserspiegel der Havel so hoch, daß das Flußbett nicht mehr groß genug ist, die ständig weiter eindringenden Wassermengen aufzunehmen, und diese sich zwangsläufig über die Ufer auf das Land ergießen. Entsprechend der Höhe des Hochwassers



staut es stromauf zurück, und es beginnt ein Rücklauf ebenso wie bei eintretender Flut an der Elbmündung. Die dünnen Pfeile in der Karte zeigen die Stromrichtung bei Normalwasserstand in der Elbe, Havel und im Nebenvorfluter, während die fetten Pfeile das Rückströmen des Wassers andeuten.

Durch diesen Vorgang wird jährlich die schon erwähnte Fläche von 28 000 Hektar der Havelniederung überschwemmt. Das Hochwasser hat für die Landwirtschaft Vor- und Nachteile. Die Vorteile, die jedoch die Nachteile nicht aufwiegen, bestehen darin, daß das Wasser durch mitgeführten Schlamm eine Düngung und Humusanreicherung des Bodens bewirkt. Die lange Dauer des Hochwassers auf den Flächen jedoch laugt den Boden aus. Der Hauptnachteil ist, daß erst dann, wenn der Wasserspiegel in der Elbe sinkt, das Abströmen des Hochwassers aus der Havelniederung beginnt. Dieses Abströmen der Wassermengen dauert dann durchschnittlich sieben Tage und richtet sich nach dem natürlichen Gefälle des Geländes. Das Grünland hat hier einen zu hohen Grundwasserstand. Das Wasser füllt alle Hohlräume des Bodens und läßt ihn keinen Sauerstoff aus der Luft aufnehmen. Dadurch wird das Gras sauer und für die Verfütterung ungeeignet. Besonders bei den Kühen geht nach gewisser Zeit der Milch-ertrag zurück, und das Vieh magert ab.

Der Bauer kann in diesem Gebiet das Land erst später bestellen als in anderen Gebieten. Hier kann man zum Beispiel keine Winterfrucht auf

*28 000 ha  
stehen  
jährlich  
unter Wasser*



den Acker bringen, da mit ihrer Vernichtung durch Hochwasser gerechnet werden muß.

Wenn nun die Wiesen und Felder im Überschwemmungsgebiet der Havel ständig unter diesem hohen Grundwasserstand zu leiden haben, ist es erklärlich, daß von der Landwirtschaft nachdrücklich eine Änderung dieses Zustandes gefordert wird. Es läßt sich natürlich verhindern, daß das Wasser in die Havelniederung eindringt, aber dabei würde eine noch größere Gefahr auftreten. Man hat vor 20 Jahren bei Quitzöbel ein Wehr errichtet. Dieses Wehr braucht man bei Hochwasser in der Elbe nur fest zu verschließen, so daß kein Wasser in das Havelgebiet eindringen kann. Das Eigenwasser der Havel allein würde bei weitem nicht soviel Schaden anrichten. Aber hier tritt uns eine andere Gefahr entgegen. Die Elbe ist in ihrer ganzen Länge von Deichen rechts und links umgeben.

*Die Deiche  
sind  
in Gefahr*



Diese Deiche sind hoch genug, um kein Wasser seitwärts dringen zu lassen.

*Bei zu hohem  
Wasserdruck  
können  
die Deiche  
brechen*

Aber diese Deiche sind zu schwach, um den Wasserdruck auf lange Zeit auszuhalten. Im Laufe der Zeit erweicht der Deichkörper, und es besteht die Gefahr eines Durchbruches. Sehr oft wird ein Deichbruch zur Katastrophe. Denken wir dabei nur an die Oderbruchkatastrophe im Frühjahr 1947, als hier der Deichkörper auf einer Länge von 500 Metern brach, Tausende von Menschen obdachlos machte und sie ihres Hab und Gutes beraubte.

Aus diesem Grunde kann das Wehr nicht einfach geschlossen werden. Um die Deiche längs der Elbe nicht in Gefahr zu bringen, muß das Haveltal die Hochwasserspitzen aufnehmen.

Sobald das Wasser den höchst erträglichen Stand erreicht hat, muß das Wehr an der Mündung der Havel in die Elbe geöffnet werden. Die erste Hochwasserwelle der Elbe füllt bereits mit dem eigenen Hochwasser der Flüsse Havel, Dosse, Rhin, Temnitz, Jäglitz das Haveltal. Damit steht das Wasser schon auf den Koppeln, Wiesen und Äckern und macht das Befahren der Straßen und Wege unmöglich. Einzelne Dörfer, zum Beispiel Alt-Garz, Rübhorst und Friedrichsdorf, sind von der Außenwelt abgeschnitten. Das Wasser erreicht sogar einzelne Häuser, Ställe und dringt in die Wohnungen ein. Der Einlaß des Wassers in das Haveltal darf nicht plötzlich geschehen, sondern muß in Abständen von ein bis zwei Stunden vorgenommen werden, um Schäden auf den Ländereien, am Flußbett, an Brücken und Wehren zu vermeiden. Ein plötzliches Einlassen des Wassers hat Uferabbrüche, Versandungen und Ausspülen der Brückenwiderlager zur Folge. Eine doppelte Gefahr für die Deiche ist das Hochwasser mit Eisgang. Mit gewaltiger Kraft wirft der Strom die Eisschollen gegen die Deichkörper. Es ergeben sich Eisversetzungen besonders an Flußlaufkrümmungen, an Brücken und anderen Hindernissen, so daß stets eine akute Gefahr vorhanden ist. In solchen Fällen muß versucht werden, mit Eisbrechern das Hindernis zu beseitigen. Gelingt dies nicht, so muß gesprengt werden.

*Hochwasser  
mit Eisgang  
ist eine  
besondere  
Gefahr*

Jedes Jahr brachte den Bauern die gleichen Sorgen und Kämpfe im Haveltal. Wasser und nochmals Wasser ergoß sich über die Äcker.

Mit der Erbauung des Quitzöbeler Wehres war die Hochwasserfrage nur zum Teil gelöst. Es wurde damit allerdings bewiesen, daß man sich gegen die Willkür des Wassers schützen kann.

Die Forderungen der Landwirtschaft blieben jedoch nach wie vor unerfüllt. Eine Ackernutzung war überhaupt nicht möglich, da der Boden viel zu kalt war. Das Wasser stand bis Mai und Juni auf den Feldern und ließ nicht einmal mehr eine Futternutzung auf den Wiesen zu. Nur die höher gelegenen Flächen konnten als Weideland genutzt werden und bildeten die einzige Futtergrundlage im Frühjahr.

Später wurde die Forderung, die schon in den Jahren um 1780 in der Landwirtschaft im Haveltal laut geworden war, zwingender: Verlegung der Havelmündung um 23 Kilometer stromabwärts der Elbe! Das Flußbett der Karthane sollte hierfür als Grundlage dienen. Dieser Plan wurde hauptsächlich von den Großgrundbesitzern an Elbe und Havel beraten, denn sie hatten den größten Teil ihrer Ländereien in diesem Gebiet liegen. Nur zwangsläufig gerieten die Mittel- und Kleinbauern in den Genuß der späteren Maßnahmen. Dieses Projekt hatte etwas für sich, aber auch einen Nachteil: Der Verlauf der neuen Havelmündung schloß sieben Dörfer ein.

Naturgemäß erhoben die Bewohner dieser Dörfer Einspruch gegen dieses Projekt, da sie bei der Lösung der Frage und Aufgabe unberücksichtigt geblieben waren (Strichpunktlinie).

Die Baukosten beliefen sich auf 45 Millionen Mark, und schon deshalb ließ man dieses Projekt fallen. Das geschah aber nicht so ohne weiteres, denn gerade die Gutsbesitzer waren an der Durchführung interessiert, und es gab endlose Debatten, Beleidigungsklagen und persönliche Angriffe, wie aus den Chroniken hervorgeht.

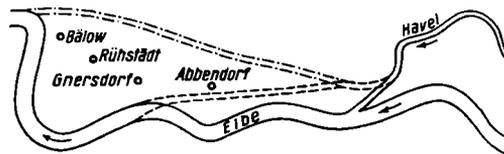
Einige Jahre später ging man an die Ausarbeitung eines neuen Projektes. Das Hauptziel dabei war, die sieben Dörfer von der Gefahr der Einschließung zu befreien. Die Havelmündung sollte um 7,5 km stromabwärts der Elbe, nicht, wie in dem ersten Projekt, um 23 km verlegt werden (gestrichelte Linie).

Dadurch wird ein Meter Gefälle in der Elbe gewonnen. Dieses eine Meter wirkt sich auf die rückwärtigen Flächen der Havelniederung günstig aus. Der Hochwasserrückstau verkürzt sich, und es werden 7000 Hektar Land vollständig vom Hochwassereinfluß frei. Aber dieses Projekt blieb vorerst nur — ein Projekt. 17 Millionen Mark waren für die Durchführung veranschlagt, die vom Staat bereitzustellen waren.

Endlich, im Jahre 1937, konnte mit dem Bau begonnen werden. Nicht

*Projekte zur  
Beseitigung  
des  
Hochwassers*

*17 Mill. Mark  
werden  
benötigt*



ganz ein Drittel des Vorfluters war fertiggestellt, als der zweite Weltkrieg die Bauarbeiten unterbrach. Wenn Deutschland zu einem neuen Angriffskrieg rüstete, so blieben die Volksinteressen immer unberücksichtigt. Und so war es auch im Jahre 1939, als Hitler glaubte, den Faschismus zur Welt Herrschaft führen zu können. Die Arbeiten am „Gnevsdorfer Vorfluter“, wie er heute im Volksmund genannt wird, wurden zugunsten der Kriegsrüstung eingestellt. Dann kam die dunkelste Zeit, die das deutsche Volk jemals durchgemacht hat. Das Projekt rückte in ungreifbare Ferne. 1945 war der Faschismus niedergeworfen; die Menschen berieten abermals über den Havelvorfluter. Im Jahre 1948 nahm die Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft, in Potsdam die Arbeiten wieder auf, richtete eine Bauleitung ein und stellte die erforderlichen Mittel zum Beginn des Baues bereit.

*Die Arbeiten  
werden  
fortgeführt*

Zwei Bagger, drei Schuten, ein Schleppboot und zweihundert Arbeiter trafen auf der Baustelle ein. In die Sohle des begonnenen Teils des Havelvorfluters wurde eine Rinne gebaggert, um den Spülbagger von der Elbe her einschleusen zu können. Er baggert den Boden aus dem Flußbett und spült ihn auf ein angegebenes Spülfeld. Dadurch werden der Transport des Bodens und die Kosten hierfür eingespart. Zweihundert Menschen hatten Arbeit, und ein großes Projekt wurde fortgeführt zum Nutzen der Landwirtschaft.

Das waren die ersten Anfänge. Und dann kam der Zweijahrplan. Im Jahre 1949 begann auf der Baustelle ein fieberhaftes Treiben. Ziegelsteine, Holz, Zement, Kalk, Feldbahngleise und Loren wurden antransportiert. Arbeiterunterkünfte wurden errichtet. Eine Küche und ein Kulturraum sollte die Menschen am Abend nach der Arbeit befriedigen und entspannen. Die Zahl der Arbeitskräfte stieg auf zweihundertfünfzig. Emsig fuhren die Feldbahnen hin und her, pausenlos wurde neuer Boden an den neuen Deich geschüttet. Bevor die Baggerarbeiten im zukünftigen Flußbett begonnen werden konnten, mußte der aufgerissene Elbdeich verkürzt, verstärkt und geschlossen werden. Zwei volkseigene Betriebe und ein Kommunalwirtschaftsunternehmen setzten ihre ganze Kraft ein, um die Aufgabe noch vor Eintreten des Hochwassers zu meistern. Denn in wenigen Stunden kann die Macht des Hochwassers die Arbeit von Hunderten von Menschen und Maschinen und damit Millionenwerte vernichten. Nur wer die Macht des Wassers kennt, kann die fieberhafte Arbeit der Menschen richtig begreifen und einschätzen. Wehe den Menschen, wenn der Deich bricht! Gerade deshalb bewegt diese Arbeit nicht nur die Menschen von den Baubetrieben, sondern die ganze Bevölkerung in diesem Gebiet. Die Dieselloks stampfen dem neuen Deichkörper, der ständig

wächst, entgegen. Nur noch fünfzig Meter, dann ist der Deich geschlossen und das Teilziel erreicht. Da, ein aufgeregtes Zusammenströmen der Arbeiter, es hat sich ein Kreis um die erst einige Wochen eingesetzte Diesellok gebildet. Der Lokführer beugt sich über die Maschine und stellt einen Schaden fest. Der Bauführer fährt sofort mit dem Motorrad zur Bauleitung, und schon ist ein Gespräch mit der Reparaturwerkstatt da. Zwei Stunden später ist ein Maschinenfachmann zur Stelle. Die Arbeiter, die mit dieser Lok arbeiten, atmen erleichtert auf. Nach anderthalb Stunden ist es geschafft. Der Bauführer drückt dem Helfer die Hand, und der Maschinist klettert auf seinen Sitz. Alles ist wieder in bester Ordnung.

Und dann ist Feierabend. Der BGL-Vorsitzende zeigt auf seine Taschenuhr. 17.00 Uhr. Die Arbeiter säubern ihre Geräte, der Maschinist führt die Lok an eine Stelle, wo sie der Witterung nicht so ausgesetzt ist, dann entnimmt er dem Werkzeugkasten eine Ölkanne, mit der er die Maschine abschmiert und für den nächsten Tag einsatzbereit macht. Jeder geht nun den kürzesten Weg über die Wiesen seiner Unterkunft zu. Hier herrscht ein munteres Treiben. Alles strömt in den sauberen Waschraum und sitzt wenige Minuten später im Eßraum. Danach geht ein jeder seiner eigenen Beschäftigung nach. Der eine schreibt seinen Bekannten in Perleberg, der andere an seine Frau in Bad Wilsnack und einen besonderen Brief an seinen Sohn in der Sechsten Klasse. Dieser interessiert sich besonders für die Arbeit und hat den Vater schon auf der Baustelle besucht und über die gewaltige Arbeit gestaunt. Der Vater schreibt ihm, daß der Deich an der Stelle, die er ihm das letzte Mal gezeigt hatte, geschlossen ist und damit ein großes Stück Friedensarbeit geleistet wurde.

Der Deich war nun stärker als vorher. Es mußten sofort die übrigen Sicherungsmaßnahmen gegen das Hochwasser getroffen werden. Die Kolonne, die den Mutterboden anschüttete und die Außenböschungen mit Rasenziegeln belegte, war mit ihrer Arbeit noch nicht ganz fertig geworden. Der Bauführer und der BGL-Vorsitzende setzten die freigewordenen Kollegen bei den Restarbeiten mit ein, um die rechtzeitige Fertigstellung des Deiches zu gewährleisten. Die freigewordenen Loks fuhren pausenlos Rasenziegel an den Deichfuß.

Die Entladekolonne bildete eine Kette, um ein schnelleres Verlegen der Rasensoden zu ermöglichen. Dann wurden sie fest angeklopft und die Stoßfugen mit Mutterboden ausgefüllt, damit die Rasenplatten miteinander gut verwachsen und dem Deich eine gewisse Festigkeit geben. Fast alle Arbeiter hatten bisher noch nie im Wasserbau gearbeitet. Nur die Schachtmeister hatten früher schon größere Projekte durchgeführt und konnten so den einzelnen Kollegen Anleitung geben.

*Pflege der  
Arbeitsgeräte  
und  
Maschinen  
hält sie  
einsatzbereit*

*Rasenplatten  
festigen  
den Deich*

Man konnte aber mit der Arbeit zufrieden sein. Gerade das Verlegen der Rasenziegel erfordert viel Geschick und eine gewisse Erfahrung. Trotzdem hatten sich fast alle gut eingearbeitet, was die erfahrenen Schachtmeister auch anlässlich einer kleinen Feier bestätigten.

*Groß-  
maschinen  
erleichtern  
die Arbeit*

Inzwischen wurde der Landbagger in das künftige Flußbett eingewiesen. Der Deich stand ja nun, und es war nicht mehr zu befürchten, daß die Arbeit durch ein plötzlich eintretendes Hochwasser wieder zunichte gemacht würde. Am nächsten Tag sollte der Löffelbagger das erste Mal arbeiten. Es wurde schon mit der Verlegung der Feldbahngleise begonnen und am Deich eine Rampe gebaut, um den Bagger an seinen neuen Einsatzplatz bringen zu können. Nachdem die restlichen Sicherungsmaßnahmen am Deich ihrem Ende zuzingen, wurde eine Lok abgezogen und für die am nächsten Tag anlaufenden Arbeiten bereitgestellt.

Wie immer begann der kommende Tag mit der üblichen Arbeitseinteilung, und jeder der Kollegen wollte bei den neuen Arbeiten dabei sein. Um 7.30 Uhr war bereits von ferne das Geräusch des neuen Gerätes zu hören. Schon fuhr der erste beladene Wagen an den Außendeichfuß. (Der Außendeich ist die Böschung auf der Wasserseite, während mit Binnendeich die Böschung auf der Landseite bezeichnet wird.) Diese Seite des Deichfußes mußte noch verstärkt werden, um den Erddruck entsprechend zu verteilen.



*Der Deich  
wird verstärkt*

Hierbei muß vom höchsten Wasserstand ausgegangen werden, um die größtmögliche Sicherheit zu haben. Des weiteren muß der Deich einen festen Kern erhalten, um das vollständige Aufweichen des Deichkörpers bei Hochwasser oder einen Deichbruch zu verhindern. Ein Deichbruch tritt dann ein, wenn der Deichkern nicht haltbar genug ist, das Wasser sich in das Innere des Deichkörpers einen Weg bahnt und am Binnendeich ausbricht. Der Deich kippt in diesem Fall seitwärts ab und bietet dem Wasser eine günstige Angriffsfläche.

Bei einem solchen gewaltigen Umfang von Arbeiten kommt es besonders darauf an, den Arbeitsplan für das jeweilige Jahr strikt einzuhalten, um damit die Material- und Arbeitskräfteplanung auf der Ebene des großen Planes der Deutschen Demokratischen Republik nicht zu gefährden. Die Bauleitung war deshalb ständig auf der Baustelle und leitete den Einsatz. Nun waren die Kollegen schon zwei Jahre auf der Baustelle. Anfangs fehlte es an Großgeräten, Kleinwerkzeug, besonders Nägeln; aber das

hatten sie nun längst überwunden. Der Zweijahrplan hatte sich bis auf diese Baustelle ausgewirkt und eine reibungslose Durchführung der Arbeit gewährleistet. Am deutlichsten merkten es die Kollegen an dem sich ständig verbessernden Mittagstisch.

Die Betriebsgewerkschaftsleitung sorgte für die Arbeiter in jeder Beziehung.

Am Deichfuß arbeitete eine Jugendbrigade, die sich das Ziel gesteckt hatte, ihre Norm um 20% überzuerfüllen und damit einen Beitrag für den Zweijahrplan zu leisten. Anfangs wurde die Jugendbrigade von den älteren Kollegen unterschätzt — aber nicht lange; denn bald eiferten alle auf der Baustelle dem Beispiel der Jugendlichen nach.

Abends sah man immer mehr Kollegen zusammensitzen, die über eine Verbesserung ihrer Arbeit berieten. Die Vorsitzenden der Betriebsgruppe der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands und der Betriebsgewerkschaftsleitung gaben den Kollegen Anregungen. Sie alle wollten als Mitarbeiter des größten Bauvorhabens im Lande Brandenburg beweisen, daß sie mit aller Kraft für den Frieden arbeiteten.

Das Jahr 1950 war ein weiterer Schritt zur beschleunigten Durchführung dieses wichtigen Projektes. Im Jahre 1955 soll der Havelvorfluter fertiggestellt sein. Noch ein großes Stück Arbeit liegt vor uns.

Ein großes Stauwehr von 48 Meter Breite muß noch an dem neuen Durchstich bei Neu-Werben erbaut werden, um dem Hochwasser der Elbe in das Havelgebiet Einlaß zu gewähren. Ein zweites Stauwehr wird an der neuen Mündung der Havel in die Elbe gebaut, das die Aufgabe übernehmen soll, den Grundwasserstand in dem Rückstaugebiet während der trockenen Jahreszeit zu regulieren. Die gesamte Sohle des neu entstehenden Wasserlaufes muß eine Steinschüttung erhalten, um ein Aufwühlen der Sohle durch das Wasser zu verhindern.

Dieses Bauvorhaben ist ein Friedenswerk; es dient dazu, unserer Landwirtschaft neue Anbauflächen nutzbar zu machen. Die daraus gewonnenen Erträge helfen unsere Ernährungslage verbessern.

Die Bauern in diesem Gebiet sind von dem Willen unserer Regierung fest überzeugt, die Landwirtschaft auf ein höheres Niveau ihrer Leistungsfähigkeit zu bringen. Gewaltige Reserven werden der landwirtschaftlichen Nutzung erschlossen und sorgen für die Erfüllung des Fünfjahrplanes. 7000 Hektar werden dem Hochwasser entrissen, 7000 Hektar werden einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. Die Wasserwirtschaft leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Einführung neuer agrarbiologischer Methoden, indem diese die Voraussetzung für eine gute Bodenpflege und Vegetation schafft. Dies soll sich nicht nur auf das

*Die Jugend  
geht voran*

*Große  
Aufgaben  
sind noch  
zu bewältigen*

Wachstum, sondern in erster Linie auf die Entwicklung der Pflanzen auswirken. Gerade die Entwicklung der Pflanzen ist hinter dem Wachstum auf Grund des schlechten Grundwasserstandes zurückgeblieben. So wie diese Maßnahme werden noch viele andere im Laufe des Fünfjahrplanes durchgeführt werden und uns ungeahnte Erfolge in unserem friedlichen Aufbau und im Kampf um die Erhaltung und Festigung des Friedens bringen.

## **Klingenberg**

Von Pionier Joachim Rogge

Nach kurzer Busfahrt staunen wir alle Mann  
Klingenberg erst zehn Minuten von außen an.  
Als ich so langsam die Geduld verlor,  
trat endlich einer aus dem Tore hervor,  
um uns hereinzuholen.  
Drinne sahen wir Berge von Kohlen,  
die werden durch Katzen, das sind kleine Wagen,  
in die Kohlenmühle getragen.

Dort läßt man sie zu Staub zerreiben  
und den Staub durch Luft zu den Öfen treiben.  
Über den Öfen sind Kessel angebracht,  
in denen wird Wasser kochend gemacht.  
Auf diese Weise entsteht Dampf,  
der wird in Rohre gedrückt  
und in verpackten Leitungen fortgeschickt.  
An deren Enden bewegt der Dampf Turbinen,  
und die wieder betreiben die Lichtmaschinen.  
Der so gewonnene Strom wird hochgespannt,  
verteilt und nach Berlin gesandt.

## Durch richtiges Verhalten im Straßenverkehr

hilft ihr  
unserer  
Volkspolizei!

Man sollte es nicht für möglich halten: Ohne vorher nach rechts zu sehen, springt dieser unvorsichtige kleine Verkehrsteilnehmer von der noch fahrenden Straßenbahn. Laut kreischen die Bremsen des Personenkraftwagens, und nur wenige Zentimeter vor dem Jungen bekommt der Fahrer den Wagen zum Stehen. Wie leicht aber hätte es anders ausgehen können!



Diese beiden wollen zwei zünftige Radfahrer sein, dabei kennen sie nicht einmal die Verkehrsregeln. Ohne jede Sicht nach vorn lassen sie sich als „Anhänger“ von einem Lastwagen ziehen und ahnen nicht, wie leicht sie unter die Räder eines nachfolgenden Fahrzeugs kommen können. Genauso fahrlässig ist das Nebeneinanderfahren, weil dadurch der Straßenverkehr behindert wird.





„Ursache des Verkehrsunfalles: Auf der Fahrbahn spielende Kinder“, so ist es oftmals in den Protokollen der Verkehrspolizei zu lesen. Die Straße ist kein Spielplatz für euch Kinder. Durch euer undiszipliniertes Verhalten gefährdet ihr euch selbst und den gesamten Straßenverkehr. Ein auf die Fahrbahn getrudelter Ball läßt sich ersetzen, aber nicht das Leben eines Kindes.





Ein Anhänger ist kein Verkehrsmittel, mit dem man sich den Heimweg aus der Schule verkürzt. Im Gegenteil, der Weg ist oft viel weiter, denn wenn man mit gebrochenen Gliedern im Krankenhaus liegt, muß man Zeit haben. Kinder, die wie diese auf dem Bilde handeln, gefährden den gesamten Verkehr.

## Unsere Volkspolizei

ist ständig bemüht, die Schulkinder mit den Verkehrsregeln und Verkehrszeichen vertraut zu machen. Wenn sich jeder Verkehrsteilnehmer, und besonders auch unsere Kinder, richtig verhalten, werden sich auch die Unfallziffern senken.



## Der Netzmonteur

Von Bernhard Schuster

Endlich war das Gewitter vorbei. Jetzt konnte ich die Fenster öffnen, um die kühle, staubfreie Luft in mein Zimmer zu lassen.

Das Gewitter war im Kreise herumgezogen und hatte zwei Stunden ununterbrochen getobt. Inzwischen war es zwanzig Uhr geworden. Ich wollte das Licht einschalten, um noch etwas zu lesen. Die Lampe brannte nicht. Ich prüfte die Sicherung, sie war in Ordnung. Das Gewitter war schuld. Gewiß hatte der Sturm einen Leitungsdraht zerrissen, oder der Blitz war in die Leitung geschlagen und hatte sie beschädigt. Ich beschloß, noch einen Spaziergang zu machen, in der Hoffnung, daß inzwischen die Leitung repariert sein würde. Unterwegs fiel mir ein, daß mein Schwager in dieser Stunde sicher keine Ruhe hatte, sondern bestimmt schon längst alarmiert worden war, um die Schadenstelle zu suchen.

Mein Schwager war erst vor zwei Jahren aus der Kriegsgefangenschaft in die Heimat zurückgekehrt. Vor dem Kriege war er Angestellter einer Versicherung gewesen. Nach seiner Rückkehr war es nicht leicht für ihn, einen neuen Arbeitsplatz zu finden. Er hatte sich an die Verwaltung des Energiebezirkes Mitte gewandt, dort wollte er als Kassierer arbeiten. Da er aber an technischen Fragen interessiert ist, hatte man ihm angeboten, als Netzmonteur zu arbeiten. Er hatte zugesagt und sofort damit begonnen, die Betriebsanleitung für die Energiebetriebe zu studieren.

*Sein neuer  
Beruf*

Die Vorschrift lautet:

1. Alle Freileitungen und Transformatorstationen sind zweimal jährlich zu kontrollieren.
  2. Die Leitungen müssen vom Erdboden mindestens 5 bis 6 m Abstand haben.
  3. Bei Wegkreuzungen ist 6 bis 7 m Abstand erforderlich.
  4. Bei Kreuzungen mit anderen Leitungen muß der Abstand mindestens 2 m betragen.
  5. Ungleiche Durchhänge von Mast zu Mast sind unzulässig.
  6. Schäden an Isolatoren und Verbindungen sind zu beseitigen.
  7. Beschädigungen an Holzmasten und Stahlmasten sind zu reparieren . . .
- Und so reiht sich Aufgabe an Aufgabe. Jeder Netzmonteur muß alle Vorschriften genau kennen und beachten.

Nun gehörte er seit zwei Jahren zur Leitungsinspektion Beelitz und verrichtete regelmäßig seinen Dienst. Weil er immer pünktlich von der Arbeit kam und während der Arbeitszeit ständig in frischer Luft war, wurde er von seinen Nachbarn häufig beneidet.

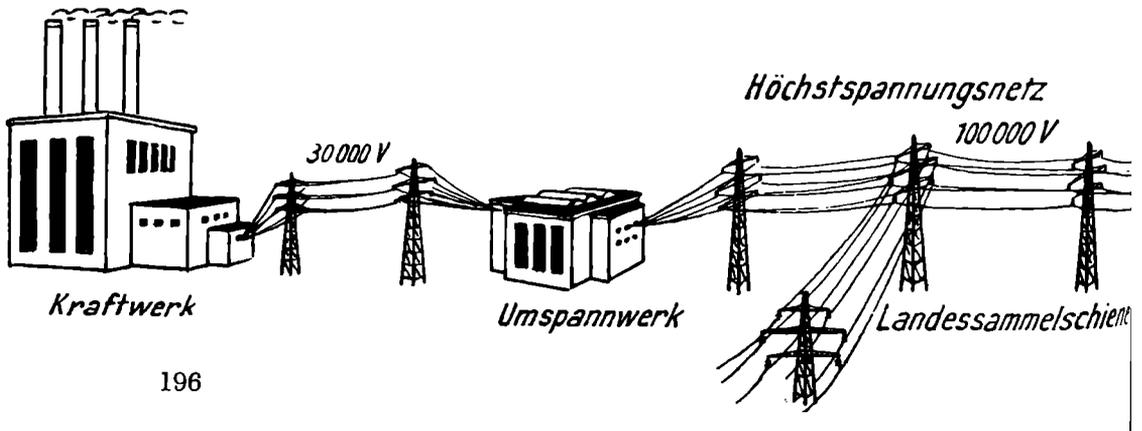
*Eine  
Schadenstelle*

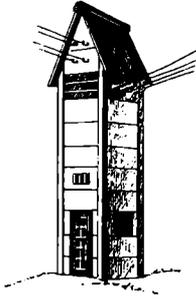
Heute abend war er tatsächlich wieder einmal alarmiert worden, und das geschah so: Im Schalt haus in Beelitz hatte um 18<sup>35</sup> die gelbe Signallampe aufgeleuchtet, gleichzeitig ertönte im Schalt raum ein Dauerton der Warnanlage. Sofort war der Netzmeister herbeigeeilt und hatte den Trennschalter der beschädigten Leitung umgelegt. Mit Hilfe seiner Frau wurden alle Netzmonteure alarmiert und zum Absuchen der schadhaften Strecke eingeteilt. Die Männer waren mit ihren Fahrrädern erschienen und hatten ihr Gummizeug an. Sie wußten, daß sie auf jeden Fall in den nächsten Stunden den Schaden repariert haben würden. Da gab es keine Rücksichtnahme auf unebene Wege. Jeder Abschnitt wurde abgelaufen, dabei ging es über Wiesen und Felder, über sumpfiges und steinig es Gelände.

*Bei der  
Arbeit*

Als der Leitungsbruch gefunden war, wurden die beiden zerrissenen Enden noch einmal durch Erdleitungen abgesichert, bevor die Reparatur ausgeführt werden durfte. Das Trennen im Schalt haus bietet für die Monteure nicht genügend Sicherheit. In den Transformatoren können Restspannungen vorhanden sein, die genügen, um einen Menschen zu töten. Um 20<sup>30</sup> meldeten die Monteure die Beseitigung des Schadens telefonisch dem Netzmeister. Die Meldung wurde zur Sicherheit durch ein Gegen gespräch wiederholt und in das Schaltbuch eingetragen. Bereits um 20<sup>35</sup> gab es wieder Licht in allen Häusern.

Mein Schwager hat sich in der kurzen Zeit in seinen neuen Beruf gut eingearbeitet. Er kennt den Bereich seiner Leitungsinspektion schon recht gut. Eines Abends hat er mir den neuen Betriebskollektivvertrag gezeigt und mit Stolz vorgelesen, daß seine Brigade darin erwähnt ist. Sie hat sich





Transformatorhaus, dient zur Abspannung auf 220 Volt

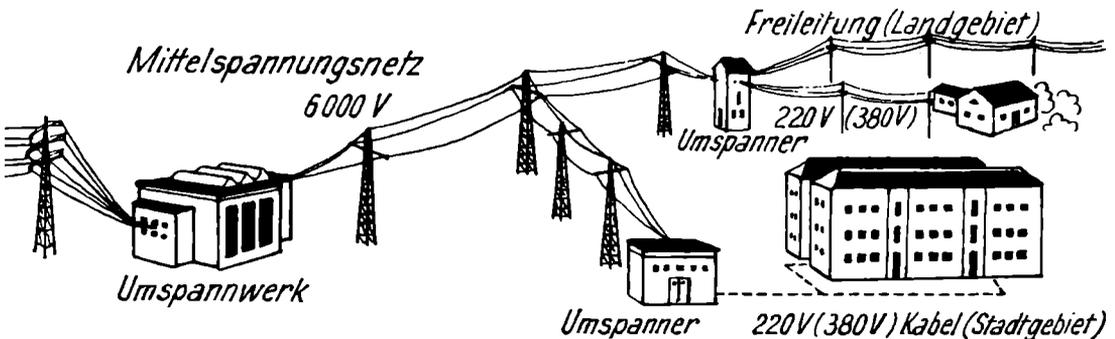
verpflichtet, besondere Maßnahmen zur Einsparung von Buntmetall durchzuführen.

Bei dieser Unterhaltung habe ich gelernt, daß die Inspektion weiterhin die Aufgabe hat, die 50 000-Volt-Leitung, die an den hohen Gittermasten hängt, zu überwachen und zu pflegen. Diese Leitungen verbinden die Kraftwerke untereinander. Sie geben die Möglichkeit, von einem Energiebezirk zum anderen einen Ausgleich zu schaffen, wenn in den Werken die Maschinen repariert werden oder einmal Störungen erleiden. Das Ortsnetz unserer Stadt erhält den Strom von der nächsten Trafostation, die den Strom aus der 15 000-Volt-Leitung auf 360 Volt heruntertransformiert. Diese Stationen werden ebenfalls von den Netzmonteuren überwacht und gepflegt.

Die 15 000-Volt-Leitung ist auf Holzmasten verlegt, die besonders gründlich und oft auf ihren Zustand untersucht werden müssen. Im Winter sind alle Leitungen von Vereisungen und heruntergefallenen Ästen zu befreien.

Der Netzdienst ist also sehr verantwortungsvoll und wichtig, um unsere Wirtschaft vor Verlusten zu bewahren, und seine Monteure sind wichtige Helfer für Stadt und Land bei der Erfüllung unseres Fünfjahrplanes.

*Aufgaben  
der  
Leitungs-  
inspektion*



## Fertigteile für Wohnhäuser

Von Ingenieur B. Smirnow

*Eine  
Baustelle der  
Vergangen-  
heit*

Berge von Ziegeln, Steinen, Sand, Balken. Etwas zur Seite eine Kalkgrube. Ein paar Schritte weiter zersägen Zimmerleute mit langen gleichmäßigen Zügen auf Böcken liegende Balken zu Brettern. Noch einige Schritte weiter, unter einem Schutzdach, hobeln die Tischler an Fenstern und Türen.

In der Mitte erhebt sich das im Bau befindliche Gebäude. Es ist dicht umkleidet mit hölzernen Gerüsten, und nur mit Mühe kann man seine Konturen erkennen. Gebückt unter der Last der Ziegel steigen langsam, einer nach dem anderen, die Zuträger die steilen Leitern hinauf; man hört das Klopfen der Beile und das Knirschen der Schubkarren.

So bauten unsere Großväter und Urgroßväter.

Dem größten Teil der sowjetischen Jugend sind solche Worte wie „Zuträger“, „Lastträger“, „Kalkgrube“ völlig unbekannt.

Diese Wörter gehören ebenso wie die Selbstherrschaft des Zarenreiches für immer der Vergangenheit an und mit ihnen auch die alten Arbeitsmethoden, die alten Lebensformen.

*Größere  
Häuser  
nach neuen  
Methoden*

Der Umfang der Bauarbeiten und die Ausmaße der Gebäude nehmen in der Sowjetunion mit jedem Jahr zu. Bemerkenswert dabei ist, daß man gegenwärtig in Moskau dazu übergeht, an Stelle von fünf- bis achtstöckigen Häusern zehn- und zwölf- und vierzehnstöckige Häuser zu bauen; ganz abgesehen von den Hochhäusern mit zwanzig und dreißig Stockwerken. Aber um nur ein einziges zehnstöckiges Haus zu bauen, müssen mehr als viereinhalb Millionen Ziegel, über dreieinhalb Millionen Liter Mörtel und Millionen verschiedener kleiner Bauteile mit der Hand vermauert werden.

Stellt euch dagegen eine moderne Baustelle vor.

Ihr werdet das Haus erblicken, das erbaut wird, mit einem Gerüst aus leichten Metallträgern (vielleicht sogar auch ohne diese), die aus der Erde wachsenden fertigen Wände mit den glänzenden hellen Flächen aus Beton oder Kunststoff.

Der Bau von Häusern aus großen Fertigteilen verändert die Technik des Häuserbaus von Grund auf, steigert das Arbeitstempo, senkt die Baukosten und eröffnet unbegrenzte Perspektiven für einen weiteren Fortschritt auf dem Gebiet des gesamten Bauwesens.

Unbedingt werdet ihr euch die langen Arme der Krane vorstellen, die die Lasten nach oben heben und sich auf Schienen entlang des zu bauenden Hauses bewegen. Ihre langen Arme reichen weit über den Bau, und wie gewaltige Hände nehmen sie große Körbe mit Ziegeln, Kübel mit Mörtel, fertige Fenster und Türrahmen, Eisenbetonbalken, Platten und Architekturateile von den Lastwagen und heben sie an den bestimmten Platz. Es gibt keine Lastträger, keine Kalkgruben und keine Schubkarren mehr. Über den Bauplatz fahren Lastkraftwagen, man hört das Geräusch von Winden, und Hornsignale sprechen von dem Rhythmus und dem Tempo der Arbeit.

*Krane  
erleichtern  
die Arbeit*

Diese Veränderungen, die auf dem Bauplatz vor sich gegangen sind, fallen einem bei einem Vergleich mit dem Bild eines alten Bauplatzes deutlich auf. Sie sind das Resultat gewaltiger Anstrengungen, die während der Jahre der Stalinschen Fünfjahrpläne im Bauwesen vollbracht worden sind.

Wenn im Jahre 1949 die Bauarbeiter in Moskau den Einwohnern der Hauptstadt der UdSSR 400 000 m<sup>2</sup> neuer Wohnfläche zur Verfügung stellten, so muß die Hauptstadt in zwei bis drei Jahren jährlich mindestens eine Million Quadratmeter Wohnfläche erhalten.

Die Industrialisierung muß dieses Tempo der anwachsenden Bautätigkeit gewährleisten. Ein Haus wird ebenso in der Fabrik hergestellt werden, wie man Personenkraftwagen oder Maschinen herstellt. Die Bauplätze selbst werden sich in die Montagehallen dieser „Häuserfabriken“ verwandeln. Auf ihnen können schnell, ohne Schmutz und Schutt, diese für die früheren Bauten so charakteristischen Erscheinungen, mehrstöckige wohnliche Häuser aus Fertigteilen montiert werden.

*Häuser  
entstehen  
in der Fabrik*

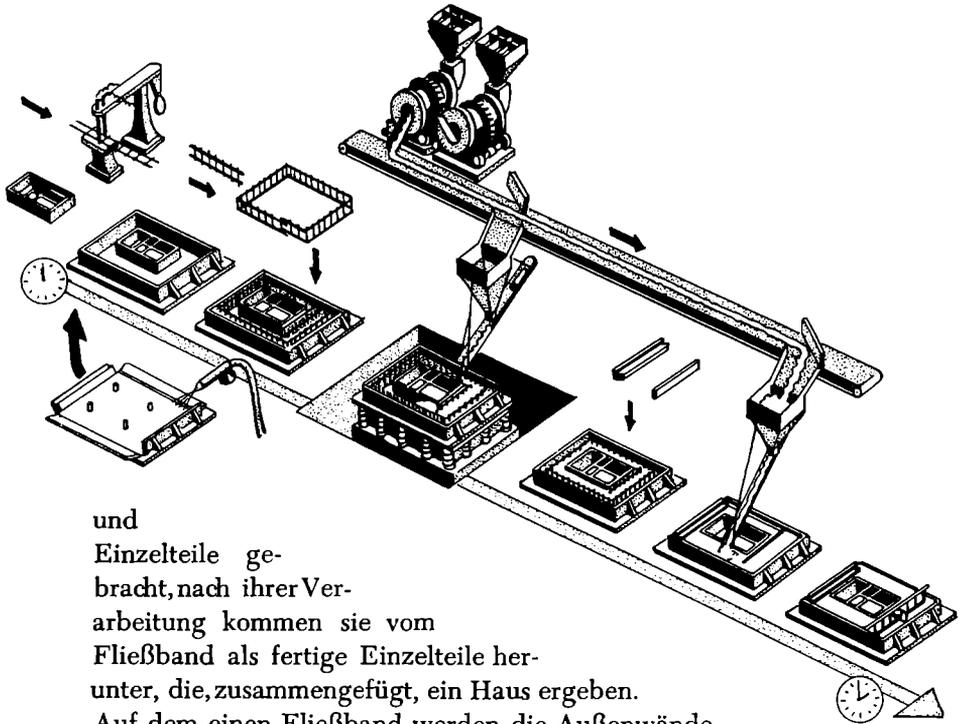
Bei der Auswahl der Maße für die Fertigteile muß man sich nach den zur Verfügung stehenden Transport- und Montagemitteln richten. In der Praxis des Wohnungsbaus werden weitgehend Turmkrane mit einer Hebefähigkeit von 1,5 bis 2 t (Tonnen) verwendet. Dadurch sind die Ausmaße der Fertigteile auf 5 bis 8 m<sup>2</sup> beschränkt. Um größere Fertigteile verwenden zu können, braucht man Krane mit einer Hebefähigkeit von 3 bis 5 t. Krane dieser Art sind bereits von sowjetischen Konstrukteuren gebaut und beim Bau von Hochhäusern erprobt worden.

Besuchen wir eine Häuserfabrik. Das ist ein völlig durchorganisierter Betrieb, dessen technische Einrichtungen nach dem Prinzip des Fließbandes arbeiten.

*Besuch einer  
Häuserfabrik*

Alle Produktionsvorgänge sind mechanisiert, und die Arbeit der einzelnen Maschinen wird durch Fotozellen überwacht.

Zum Sammelpunkt des Betriebes werden die verschiedensten Materialien



und Einzelteile gebracht, nach ihrer Verarbeitung kommen sie vom Fließband als fertige Einzelteile herunter, die, zusammengefügt, ein Haus ergeben.

Auf dem einen Fließband werden die Außenwände hergestellt, auf dem anderen die Innenwände, auf dem dritten die Decken. Schauen wir uns einmal die Herstellung der Außenwände an. Diese Außenwände bestehen aus einigen Schichten Beton, von denen jede verschiedene Eigenschaften hat, aus Metallgeflechtes, aus Fenster- oder Türblöcken, aus Zierkachelplatten oder Architekturteilen.

Die Fensterblöcke kommen von der Nachbarfabrik hierher, und die Stahlarmaturen werden ebenfalls in einer Nachbarfabrik von vielen Apparaten automatisch zusammengeschweißt.

Die Außenwände werden in festen Metallrahmen hergestellt, die sich im ständigen Rundlauf auf dem Fließband befinden. Sie haben abnehmbare Seitenwände.

Die vom Schmutz gereinigten Rahmen werden innen mit einer Lösung bestrichen, die verhindern soll, daß der Beton an dem Rahmen haften bleibt. So geht der Rahmen am Anfang des Fließbandes, wo auch der Fensterblock und die Stahlarmaturen hineingelegt werden, auf seine Reise.

*Fertigteile  
am laufenden  
Band*

Auf dem Fließband kommt dieser Rahmen jetzt auf den sogenannten Vibriertisch, über dem sich Bunker mit Beton verschiedenster Mischung befinden. Die Bunker selbst werden durch ein Fließband ständig von

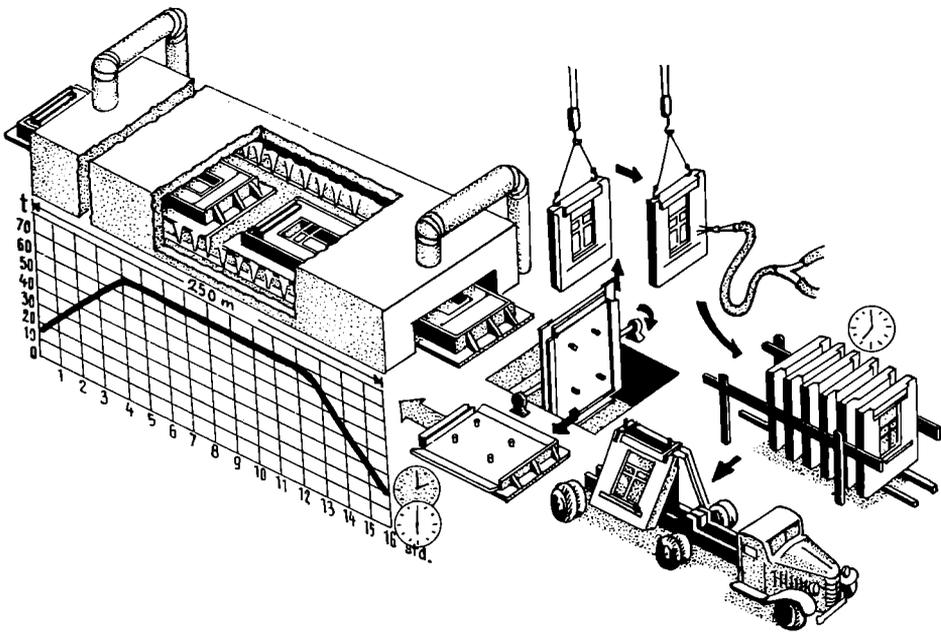
einer Betonzubereitungsmaschine mit Beton gefüllt. Aus dem ersten Bunker fließt eine bestimmte Menge Beton über eine Schüttelrutsche in den Rahmen. Es ist gerade soviel, wie zur Bildung einer glatten und dichten Innenwand notwendig ist. Das bewegliche Vibrierband verteilt den Beton in gleichmäßiger Schicht über den Boden des ganzen Rahmens. Im selben Augenblick schaltet sich auch der Motor des Vibriertisches ein, und der ganze Rahmen beginnt, kaum merklich, aber sehr intensiv zu zittern. Durch diese ständige Vibration wird der Beton plastisch und füllt alle Ecken und leeren Räume des Rahmens aus.

Kommt der Rahmen nun unter den zweiten Betonbunker, so fließt aus diesem eine weitere Betonmischung hinein, die die eigentliche Stärke der Wand bildet. Dieser Beton gibt der Wand Wärme- und Kälteundurchlässigkeit. An Stelle der gewöhnlichen Mischung befinden sich in diesem Beton sogenannte Schaummischungen, gebrannter Lehm (Keramsit) oder Schaumslagge (Termostit), oder gewöhnlicher Bimsstein. Diese Mischung macht den Beton leicht und zu einem schlechten Wärmeleiter. Ein Stück derartigen Betons schwimmt ohne weiteres auf der Wasseroberfläche. Die Wand aus diesem Beton ist eineinhalbmal so warm und viermal so leicht wie eine doppelt so dicke Ziegelsteinwand.

Der Leichtbeton füllt fast den ganzen Rahmen und läßt nur einen kleinen Rand des Obertheiles frei. Dieser freibleibende Raum wird von dem dritten Bunker mit sogenanntem Dekorativbeton gefüllt.

Außerdem werden in den Rahmen architektonische Ausschmückungen und

*Leichter und wärmer als Ziegelsteine*



*Außenwände  
werden  
verziert*

Zierleisten oder Rosetten eingelassen. Der Beton vereinigt sich mit ihnen zu einem einheitlichen Ganzen.

Der Dekorativbeton verschönt, wie schon sein Name sagt, das Gesicht der Außenwand. Außerdem schützt er das Gebäude auch vor der Einwirkung der Witterung, vor Frost und Wind. Er ist deshalb sehr fest und dicht.

Damit die Fassade des Hauses hell ist, wird dieser Beton aus weißem Zement und hellem Schotter hergestellt.

Außerdem kann er durch Hinzufügung von Färbemitteln eine beliebige Farbe erhalten.

Jetzt wird der Dekorativbeton noch durch eine vibrierende Latte glattgestrichen und gepreßt. Die Oberfläche der Außenwand ist nun ganz regelmäßig und glatt.

*In der Dampf-  
kammer zum  
Trocknen*

Mit diesen Arbeitsprozessen ist die Füllung der Form beendet; diese kommt nun in die Dampfkammer, wo der frische Beton unter Einwirkung heißen Dampfes erhärtet (abbindet) und die genügende Festigkeit erhält. Sechzehn Stunden lang bewegt sich der Rahmen langsam durch die Kammer und gerät dann am anderen Ende auf den sogenannten Formausschmeißer. Hier werden die Wände des Rahmens zur Seite geklappt, der Rahmenausschmeißer stellt das Fertigteil senkrecht, ein Kran ergreift es und bringt es in eine Halle, wo der letzte Schliff vorgenommen wird. Der Rahmen geht wieder zum Ausgangspunkt des Fließbandes zurück, um von neuem seinen Rundlauf anzutreten. Alle 10 bis 15 Minuten kommt aus der Kammer solch ein Fertigteil. In der Nachbarhalle werden sie noch einmal mit elektrischen Fräsern oder Sandstrahlgebläsen bearbeitet und bekommen den schönen Anblick eines Natursteins.

Der Arbeitsvorgang der Herstellung einer Außenwand ist beendet. Die fertige Außenwand geht durch die Kontrolle, wird gezeichnet und zum Stapelplatz befördert, von dem sie zu den Montageplätzen der Häuser gebracht wird.

Wie geht die Montage des Hauses nun vor sich?

Auf einem leeren Platz soll ein Wohnblock entstehen.

*Ein Haus  
wird  
montiert*

Zuerst kommen die Landmesser. Sie vermessen den Platz der künftigen Häuser, der Parkanlagen, der Straßen. Dann kommt ein Bagger. Die große mechanische Schaufel, die von dem Baggerführer, der in einer bequemen Kabine sitzt, bedient wird, hebt in zwei bis drei Schichten die Baugrube und die Gräben für die unterirdischen Kabel aus. Früher waren mit der gleichen Arbeit Dutzende von Erdarbeitern mehrere Wochen lang unter schweren körperlichen Anstrengungen beschäftigt.

Hat der Bagger eine Baugrube ausgehoben, so fährt er weiter und hebt

die Baugrube des zweiten Hauses aus. In der ersten Baugrube aber werden schon die Arbeiten zur Legung des Fundamentes durchgeführt. Von den Lastkraftwagen mit den großen Betontrommeln läuft der Beton über Schüttelrutschen in die vorbereiteten Gräben.

Gleichzeitig werden entlang der Baugrube Eisenbahnschienen gelegt und auf ihnen der Turmkran montiert. Röhren und Kabel werden verlegt, Wege gebaut. Diese Arbeiten dauern etwa 70 Tage. Damit sind die Bauvorbereitungen abgeschlossen, und der Bauplatz ist fertig zur eigentlichen Montage des Hauses.

Der Bau eines mehrstöckigen Hauses aus großen Fertigteilen wird von einer aus fünf bis acht Montagebauarbeitern bestehenden Brigade bewältigt. Diese kleine Gruppe vermag ein solches Haus mit Hilfe eines Krans in einer unvorstellbar kurzen Zeit zu errichten.

Das erste, aus großen Fertigteilen hergestellte vierstöckige Gerüsthaus entstand in Moskau auf dem Sokolberg in 100 Tagen. Beim Bau der vierstöckigen Häuser an der Choroschewski-Chaussee wurde die Bauzeit auf 73 Tage verkürzt. Gegenwärtig bemühen sich die Bauleute, ein vierstöckiges, aus großen Fertigteilen zusammengesetztes Haus einschließlich Verputzen in 30 Tagen zu errichten.

*100 Tage  
Bauzeit*

Die schwere, viele Wochen andauernde Arbeit der Bauarbeiter haben nun elektrisch betriebene Maschinen übernommen.

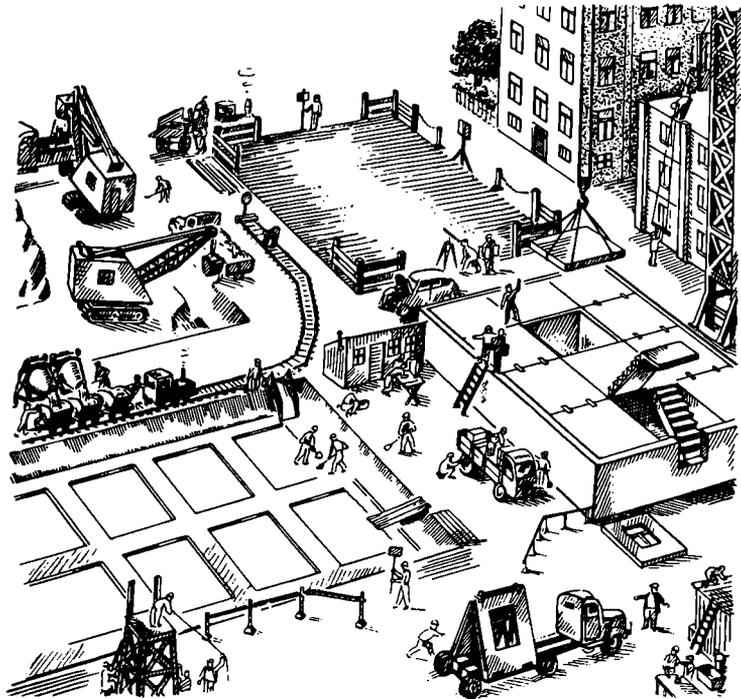
Die Montage beginnt mit den Innenwänden des Kellers. Die Eisenbetonrahmen werden in ihrer Reihenfolge von dem Kran auf die für sie vorbereiteten Plätze gestellt. Die Rahmen werden ausgeglichen und so miteinander befestigt, daß ihr Oberteil eine glatte Auflagefläche für die Montage der Kellerdecke bildet.

Auf den Oberteil der Kellerwände werden die Kellerdecken gelegt. Zwei bis drei Tage, und die Montage der Keller ist beendet. Jetzt geht man an die Montage des ersten Stockwerkes. Der Vorarbeiter winkt mit der Fahne, der Kran hebt von einem Lastkraftwagen das große Fertigteil und stellt es vorsichtig auf den vorbereiteten Platz. Es ist die Außenwand des Treppenhauses.

Der Kran läßt die Wand sinken, und leicht rutscht sie in die für sie im Projekt vorgesehenen Fugen. Fehler sind ausgeschlossen. Die Monteure haben weiter nichts zu tun, als eine vorläufige Befestigung bis zum Heranbringen der Nachbarwand vorzunehmen.

Dann bringt der Kran die Wand mit der Eingangstür. Sie wird neben der ersten aufgestellt und mit ihr zusammengefügt. Die zweite Wand des Treppenhauses wird parallel zur ersten gestellt. Auf diese beiden Wände kommt der Treppenabsatz. Nun ergreift der Kran die fertige Treppe. Mit

*Ein Gerüst  
ist überflüssig*



ihrem oberen Ende stützt sie sich auf die eben erst aufgestellte Wand. Noch ein Treppenabsatz und noch eine Treppe, und ihr könnt bequem bis zum zweiten Stockwerk steigen. Das zweite Stockwerk aber ist noch gar nicht da. Ja, nicht einmal das erste ist vorhanden, nur die Treppe ist da. Sie wächst und überflügelt dabei den übrigen Bau. Sie erlaubt es, die Montage so bequem wie möglich auszuführen; sie macht Böcke, Leitern und Hocker überflüssig.

Jetzt hat der Kran eine ganze Stubenwand ergriffen und führt sie durch die Luft. In der Wand ist ein verglastes Fenster, von außen ist sie verziert, und innen muß sie lediglich noch gestrichen oder mit einer Tapete beklebt werden.

*Fenster und  
Türen sind  
eingebaut*

Eine Innenwand schwebt herab, sie enthält eine komplette Tür. Die Decke eines Zimmers von 15 bis 20 m<sup>2</sup> hebt der Kran mit einer besonderen Vorrichtung und legt sie auf die vier Wände. Damit ist die Montage eines ganzen Zimmers beendet. Die Tischler haben keine Mühe mehr mit den Fenstern und Türen. Alle Fugen der Wände befinden sich in den Ecken des Zimmers, nur die senkrechten Eckfugen muß man noch verputzen, die waagerechten werden mit Gesims ausgefüllt.

Alle anderthalb Stunden ist ein neues Zimmer fertig. Übereinstimmend

mit dem Montageplan und in strenger Reihenfolge werden die Fertigteile montiert. Nach der Montage der Fertigteile werden die sanitären und technischen Anlagen und die elektrischen Leitungen angebracht und die Fußböden verlegt.

Die Festigkeit solcher Häuser ist nicht geringer als die Festigkeit der Häuser, die nach den bisher üblichen Methoden erbaut wurden. Bei diesen Fertigteilhäusern, den Häusern ohne Gerüste, ist die räumliche Festigkeit durch dünne Außenwände in der Praxis verwirklicht.

*Etwas  
Theorie*

Nimmt einmal eine Streichholzschachtel. Sie besteht aus sechs gegenüberliegenden Flächen, die, jede für sich, eine dünne biegsame Wand darstellen. Miteinander verbunden, sind sie ein unveränderliches starres System von großer Festigkeit.

In diesen gerüstlosen Fertigteilhäusern ist tatsächlich die Eigenschaft der Innen- und Außenwände, die im allgemeinen ja nur die Rolle einer Abgrenzung spielen, als tragende Konstruktion ausgenutzt. Das erlaubt, ohne jede weitere Eisen- und andere Träger, deren Füllung unbedingt zur Anwendung kleinerer Baustoffe und demzufolge zur Handarbeit führt, auszukommen.

Als Ergebnis der gemeinsamen Arbeit der Konstrukteure, Technologen und Monteure sind bereits die für solche Bauten notwendigen Konstruktionen aus leichtem Beton, in denen als Füllmasse Schaumton oder Schlacke verwendet wird, vorhanden.

Die theoretischen Forschungen sind auch bereits in der Praxis erprobt. Das Problem ist im wesentlichen gelöst.

Ein Bild, wie wir es eben beschrieben haben, kann man jetzt an den verschiedensten Bauplätzen unserer sowjetischen Heimat beobachten.

Da ist Moskau. Hier ist mit den neuen Methoden ein ganzer Block vierstöckiger Wohnhäuser erbaut. Die Konstruktionen wurden bereits vorher in der Fabrik angefertigt.

*Bauten des  
Kommunismus*

Da ist Magnitogorsk. Hier stellt ein mächtiger Kran in fünf Arbeitsgängen ein ganzes Zimmer eines mehrstöckigen Gebäudes zusammen.

Da ist Swerdlowsk. In der Stadt und in ihren Außenbezirken kann man Hunderte ein- und zweistöckiger Häuser sehen, die in einer Hausbaufabrik der Stadt Beresowsk fertiggestellt wurden und bei denen der Zusammenbau der Einzelteile zwei bis fünf Schichten dauert.

Die Fabrikmethode der Herstellung von Wohnhäusern birgt gewaltige Möglichkeiten in sich. Die Baukosten werden bedeutend gesenkt, die Arbeit der Bauarbeiter erleichtert, die Qualität des Gebäudes erhöht. Die Fertigteilhäuser sind 2 bis 2,5 mal so leicht wie Ziegelhäuser und bedeutend wärmer als diese.

Die Montage der Häuser erlaubt die Durchführung der Bauarbeiten das ganze Jahr hindurch, ohne eine Verminderung des Bautempos in den Wintermonaten, was seinerseits wieder eine ständige Beschäftigung der Arbeitskräfte gestattet und die Kapazität der Fabriken und Montagehallen gleichmäßig ausnutzt.

Diese neue Methode des Häuserbaus, die eine industrialisierte Herstellung von Wohnhäusern in hochorganisierten Fabriken darstellt, ist das Resultat gewaltiger Veränderungen, die in der Organisation und Technik des Bauwesens in den letzten zwei Jahrzehnten in der Sowjetunion vor sich gegangen sind.

Aus dem Russischen übersetzt von Erwin Bekier

## **Vor den weißen Modellen**

Von Johanna Kraeger

Ich stand vor den weißen Modellen  
der neuen Bauten Berlins. —  
Ich träumte zum Plan mir die Kellen  
der Maurer beim Werk, und mir schien's,

als wären die steinernen Träume  
der neuen Menschheit erwacht. —  
Ich ging durch die künftigen Räume,  
in denen die Sonne uns lacht.

Ich stand vor den steinernen Bauten  
der Stalinallee Berlins. —  
Ich sah, wie die Bagger verdauten  
die Trümmer zuvor, und mir schien's,

als wären die weißen Modelle  
alle zum Leben erwacht,  
als hätte der Himmel, der helle,  
behütend sie uns überdacht.

Aus Liedern und fröhlichen Tänzen  
schöpft sich lebendige Kraft. —  
Wir wissen, sie ist ohne Grenzen,  
Wenn jeder am Aufbau mit schafft!

## Glühende Fäden

Von Werner Klepzig

„Lieber Harry!

Gestern waren wir mit unserem Lehrer in einem Glühlampenwerk. Gleich heute abend will ich Dir von allem berichten, was ich gesehen und gehört habe. Ich werde Dir auch die Skizzen mitschicken, die wir uns machen durften. Weißt Du, Harry, ich finde es sehr schön, wenn die Fachleute uns Jungen und Mädeln alles genau erklären und uns durch den Betrieb führen. Es gibt ja keine Geheimnisse mehr, sagte der Betriebsleiter, und die Erfahrungen, die in dem Betrieb gesammelt und ausgewertet werden, sollen allen zugute kommen. Jeder soll daraus lernen und seine Arbeit verbessern.

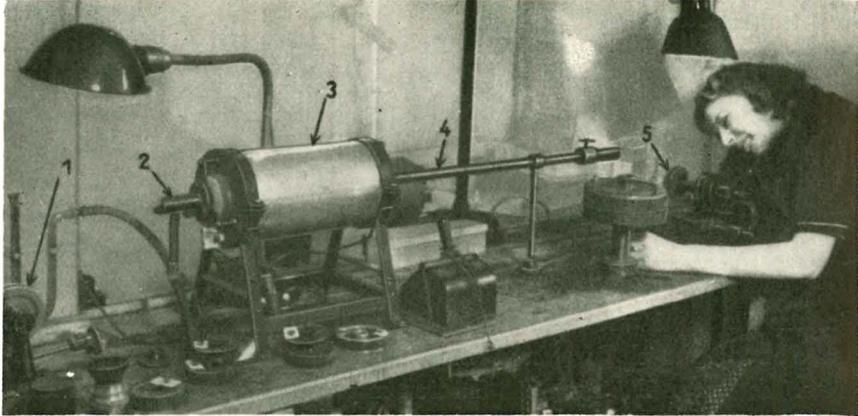
Vater sagte mir allerdings, daß es früher einmal sogenannte Fabrikgeheimnisse gegeben hätte, die streng bewacht wurden, damit kein anderer Konkurrent etwas erfahren konnte. Jeder Fabrikherr wollte möglichst den größten Profit für sich selber herauschlagen. Heute gibt es das nicht mehr, denn alle arbeiten ja für das Wohl unseres Volkes, und jede Erfindung oder Verbesserung wird im Erfahrungsaustausch an andere Betriebe weitergegeben, damit alle möglichst viel leisten können. Aber nun will ich Dir berichten.

Am Montag früh, pünktlich 9.00 Uhr, trafen wir uns vor dem Betriebsingang. Ein Mann vom Betriebsschutz führte uns durch das breite Einfahrtstor.

Wir standen vor einem großen Gebäude, an dessen Längsseite sich eine breite Verladerampe hinzieht. Wir sahen, wie große Kartons auf einen Lastwagen verladen wurden. Karton auf Karton wurde unter der großen Plane des Wagens verpackt, und innerhalb weniger Minuten konnte das Auto das Werk wieder verlassen. In diesem Augenblick erschienen der Betriebsleiter und noch einige andere Herren, die alle einen Arbeitskittel trugen und gar nicht so aussahen, als säßen sie den ganzen Tag im Büro. Wir konnten eigentlich keinen Unterschied zwischen ihnen und den vielen anderen Arbeitern, die im Hof beschäftigt waren, entdecken.

Ich schreibe Dir das, weil es uns gar nicht in den Kopf wollte, daß ein Betriebsleiter so aussieht. Vater hat uns früher manchmal von seinem

*Volkseigene  
Betriebe  
haben keine  
Geheimnisse  
unter-  
einander*



Glühofen: 1 Rolle mit Wendeldraht, 2 Ofeneinführung, 3 Ofen, 4 Abkühlkanal, 5 Aufwickelspule

Chef erzählt, der die Menschen, die für ihn arbeiteten, kaum kannte und der sich im Betrieb bloß selten blicken ließ, sondern immer an seinem Schreibtisch im Büro gesessen hatte. Hier sahen wir einen Mann vor uns, der ganz anders war. Auch daß er uns selbst begrüßte und nicht einfach einen seiner Mitarbeiter geschickt hatte, empfanden wir als eine besondere Ehre.

Aber nun weiter. Als er mit kurzen, verständlichen Worten erzählt hatte, was wir alles sehen würden, bat er uns noch, keine Gegenstände anzufassen und nur dort hinzutreten, wo es erlaubt sei. Das leuchtete uns ein, denn wir durften ja den Arbeitsvorgang nicht stören und wollten auch keine Schäden verursachen.

Nach dieser Einleitung ging es eine Treppe hinauf in den ersten Saal. Wir betraten einen hellen, freundlichen Raum, in dem eine große Anzahl junger Mädchen saß, die an kleinen gläsernen Gebilden arbeiteten. Wir gingen aber gleich weiter in einen kleineren Raum, dort gab uns der Betriebsleiter die ersten Erläuterungen.

Du weißt ja, daß ich mich für technische Dinge besonders interessiere, deshalb habe ich mir gleich einige Notizen gemacht.

In dem Raum, in dem wir uns jetzt befanden, werden die Glühfäden für die Lampen hergestellt.

Die  
Spiralisier-  
maschine

Wir sahen lauter kleine Maschinen, die vom Betriebsleiter *Spiralisiermaschinen* genannt wurden. Wir konnten uns darunter natürlich nichts vorstellen, denn das war ein Fachausdruck, den wir noch nie gehört hatten. Du sicherlich auch nicht, deshalb will ich ihn Dir erklären.

Diese Maschine wickelt den von Berlin gelieferten Wolframdraht, der

eine Stärke von 0,023 mm hat, spiralenförmig auf eine sogenannte *Hilfsseele*. Das ist ein einfacher Eisendraht. Wir sahen durch das Mikroskop ein Gebilde, das ungefähr einer Spiralfeder glich.

Der Fachmann bezeichnet diese Maschine auch als *Wendelwickelmaschine* und den Wolframglühfaden als *Wendel*. Wenn nun die Wendel aufgewickelt ist, kommt sie zum Vorglühen. Das geschieht in einem kleinen elektrischen Ofen, wie Du ihn auf dem Foto siehst. Links ist eine kleine Metallrolle mit dem aufgewickelten Wendeldraht. Von hier aus läuft dieser nun zur Ofeneinführung. Das ist eine einfache Buchse, die nur zur Führung dient. Dann kommt der Draht in den eigentlichen Ofen. So klein der Ofen auch ist, entwickelt er doch eine Temperatur von  $900^{\circ}$  bis  $950^{\circ}$ . Durch diese Temperatur wird der gewendelte Draht gezogen und geglüht, um zu verhüten, daß er sich wieder aufrollt. Einige von uns wußten nicht, daß eine aus Draht gedrehte Spirale, wenn sie fertig gewickelt ist und losgelassen wird, wieder aufspringt. Bei dem Glühfaden (*Wendel*) darf das aber nicht geschehen, deshalb wird er vorgeglüht. Der

*Die Glühfäden werden auf einer Maschine gewickelt*



lange Eisenkanal, den Du anschließend siehst, dient zum Auskühlen des Drahtes. Wenn er auf die nächste Spule gewickelt wird, darf das nicht in glühendem Zustand geschehen, da er sonst zu schnell erkaltet und brüchig wird.

Einige Meter weiter steht eine *Schneidemaschine*, welche die Drähte (*Wendel* und *Hilfsseele*) in Stücke von vorgeschriebener Länge schneidet. Ich habe mir den Vorgang genau angesehen. Eine Arbeiterin spult den

Schneidemaschine:  
1 Eisenkern, 2 Spezialschere

Draht auf einen Eisenkern, der einen ganz bestimmten Durchmesser besitzt und in der Mitte eine Nut hat.

Der Draht wird dicht aufgewickelt und dann mit Hilfe einer Spezialschere durchgeschnitten.

Für eine 60-Watt-Lampe, die bei einer Spannung von 125 Volt aufleuchten soll, wird zum Beispiel ein Wolframdraht mit einem Gewicht von 5,9 bis 6 mg (Milligramm) je 20 cm Länge verwandt. Du kannst also das Gewicht eines Drahtes ausrechnen, der in einer Glühlampe Verwendung findet. Die Länge einer solchen Wendel wird nach der Stärke der Glühlampe berechnet und beträgt im ausgezogenen Zustand (also wenn ich den Glühfaden auseinanderziehe) ungefähr 0,045 bis 1,14 m. Ein Glühfaden für eine Lampe von 40 Watt und 225 Volt hat eine Länge von 1,14 m, während bei einer Glühlampe von größerer Wattzahl der Faden kürzer ist. Interessant ist auch die Wicklungszahl. Auf den Zentimeter kommen je nach Lampenstärke 150 bis 500 Windungen. Bei einer Lampe, die 10 bis 15 Watt verbraucht, beträgt die Anzahl der Windungen 500, bei einer 100-Watt-Lampe dagegen nur 150 je cm.

*Die Länge  
des  
Glühfadens  
richtet sich  
nach der  
geforderten  
Leistung*

*Die Hilfsseele  
wird entfernt*

Aber ich will Dir nichts vorrechnen, sondern die Entstehung der Glühlampe weiter schildern. Wir kamen nun in den *Schneideraum*, wo der aufgewickelte Wolframdraht von der Hilfsseele getrennt wird, denn nun hat sie keine Bedeutung mehr für den Glühfaden; im Gegenteil, sie muß entfernt werden. Wir sahen eine Anzahl Gefäße und Behälter, die fast wie abgedichtete Aquarien aussahen. Dort hinein kommt nun der geschnittene Draht und soll getrennt werden, so daß zum Schluß nur noch die Wendel (Glühfaden) erhalten bleibt. Der Hilfsdraht wird mit Hilfe verschiedener Säuren vom Wolframdraht gelöst. Zunächst legt man die Drähte in eine Salzsäurelösung und kocht sie darin eine halbe Stunde vor. Diese Säure frisst das Eisen an und zersetzt es nach und nach. Um sicher zu sein, daß auch die letzten Reste Eisen aus der Wolframwicklung entfernt sind, werden die Drähtchen dann nochmals eine Viertelstunde lang in eine frische Salzsäurelösung gelegt. Dann kommen sie in eine Ätznatronlauge. Diese Lauge greift das Wolfram an, daher müssen die Glühfäden anschließend eine halbe Stunde lang mit lauwarmem Wasser gespült werden. Nach weiteren Spülungen mit jeweils immer stärker verdünnten Säurebädern erhält man, nachdem das Lackmuspapier keine Verfärbung mehr zeigt, einen einwandfreien Wolframfaden, der nun in die Glühlampe eingebaut werden kann. Ich weiß nicht . . .“

*Einen Brief  
an Harry*

Peter wurde in diesem Augenblick von seinem Vater im Schreiben unterbrochen, der gern wissen wollte, wem Peter da schreibe.

„An Harry, Vater, er wollte gern wissen, was ich in dem Glühlampen-

werk gesehen und erlebt habe und wie eine Glühlampe hergestellt wird.“  
 „So, und da willst du ihn also aufklären. Sag mal, was soll denn das hier heißen, Peter?“

„Lackmuspapier, Vater.“

„Lackmuspapier? Wofür wird denn das verwendet?“

„Das ist ein rosa Papierstreifen mit einer besonderen chemischen Eigenschaft. Halte ich diesen Streifen in das Spülbecken und es verfärbt sich, dann weiß ich: Halt, hier ist noch Säure enthalten. Verfärbt es sich nicht, dann kann ich die gespülten Wendeln herausnehmen und weiterverarbeiten.“

„Hm. Woher weißt du denn das?“

„Von einem Werkmeister, der in der Wendelabteilung tätig ist.“

„Wo arbeitet er . . . in der Wendelabteilung? Was soll denn das heißen, Peter?“

„Mit Wendel wird der Glühfaden bezeichnet, der in der Lampe sitzt und uns das Licht spendet. Die Abteilung, wo der Glühfaden hergestellt wird, nennt man Wendelabteilung. Mehr kann ich dir auch nicht sagen.“

„Ist schon gut, Peter, ich will dich nicht länger aufhalten. Aber eines mußt du mir schnell noch sagen: Woraus besteht der Glühfaden?“

„Aus *Wolfram*. Es wird aus einem Erz gewonnen, das man Schelit nennt und das vorwiegend aus China eingeführt wird.“

Peter las schnell noch einmal den Anfang durch, dann schrieb er weiter:

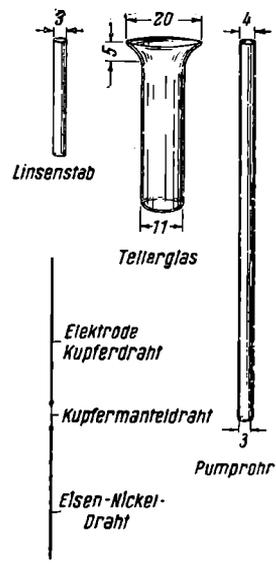
„Ich weiß nicht, wie der Wolframfaden hergestellt wird, weil das in Berlin geschieht. Du mußt Dich also damit begnügen, was ich bisher über den Glühfaden berichtet habe.“

Mich hat besonders die Herstellung der Innenteile interessiert, und davon möchte ich Dir, so gut ich kann, ein Bild geben.

Der *Lampenfuß* besteht aus vier Einzelteilen. Ich habe sie aufgezeichnet. Da ist zunächst einmal der *Linsenstab*. Das ist ein einfacher, voller Glasstab von ungefähr 3 cm Länge und 3 mm Stärke.

Dann kommt das sogenannte *Tellerglas*, eine Röhre mit einer Gesamtlänge von 4,5 cm, wobei für den obigen Teller 5 mm abgehen. Der Durchmesser beträgt unten 11 mm und oben am Telleraußenrand 20 mm.

Zu diesen beiden Glasteilen kommt noch das



Die Innenteile

*Pumprohr.* Auch das ist ein einfaches Glasröhrchen mit einer vorläufigen Länge von 10 cm und einem Durchmesser von 4 mm, Innendurchmesser ungefähr 3 mm.

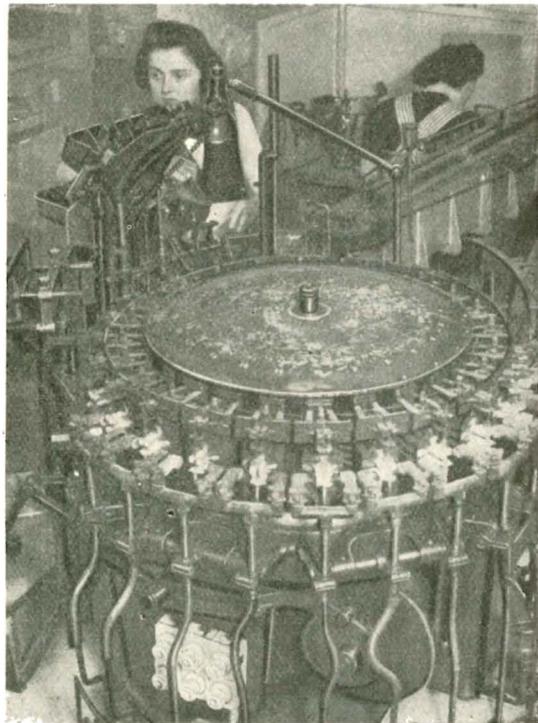
Den letzten Teil bilden die beiden *Elektroden*. Das sind zwei Drähte mit drei verschiedenen Bestandteilen. Die *Stromzuführung* vom Sockel bis zur Pressung, welche ich später aufzeichnen werde, ist ein einfacher Kupferdraht. Den mittleren Teil, der eingeschweißt ist und in der Vakuumabdichtung sitzt, nennt man *Kupfermanteldraht*. Für den Rest der Elektrode verwendet man je nach der Lampenart Kupfer oder, was meistens der Fall ist, Eisennickeldraht.

Montage  
der  
Innenteile

Aus diesen vier Teilen wird der Fuß hergestellt. Früher wurde diese Zusammenstellung mit der Hand vorgenommen, heute geht das alles mechanisch. Ich habe vom Betriebsleiter einige Fotos bekommen, die ich Dir mitschicke.

Solch großer Automat, wie hier auf diesem Bilde, war in dem Saal aufgestellt, den wir anschließend betreten.

War das eine Hitze in dem Raum! Die Mädchen und Frauen an den Maschinen schwitzen den ganzen Tag. Wir aber erst — uns lief der

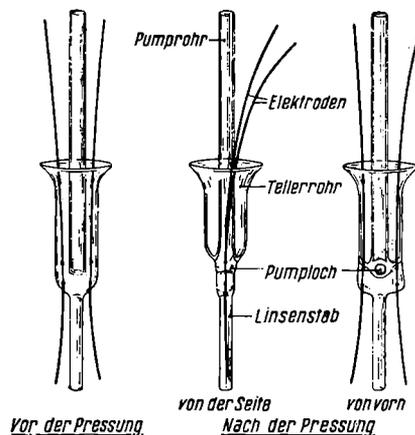


Fußautomat

Schweiß nur so von der Stirn. In diesem Raum sind ständig  $45^\circ$  bis  $50^\circ$  Wärme. Trotzdem haben wir uns alles genau angesehen. Zuerst nimmt die Arbeiterin den Linsenstab und schiebt ihn in einen sogenannten Amboß. Das ist ein Teil der Zange, die den Fuß Stück für Stück weitertransportiert bis zur völligen Fertigstellung. Du siehst aus dem Bild, wie groß diese Maschine ist und wieviel Arbeitsgänge notwendig sind. Dort, wo die Arbeiterin sitzt, ist der Anfang. Nachdem sie den Linsenstab mit der linken Hand eingeschoben hat und die Maschine weitergerückt ist, setzt sie die beiden Elektroden ein. Das geschieht hier bereits mechanisch. Gleichzeitig wird auch das Tellerglas aufgesetzt, mit dem Teller nach oben. Rückt die Maschine wieder weiter, dann schließen sich die beiden Backen der Zange, die alles festhalten und die Einzelteile genau übereinanderbringen. Nun wird das Tellerrohr von unten durch zwei Gasflammen angewärmt. Damit erreicht man, daß das Glas weich und geschmeidig wird und sich später leichter zusammenpressen läßt. Gleichzeitig führt die Maschine schon das Pumprohr heran, damit es beim nächsten Arbeitsvorgang, unter gleichzeitiger weiterer Vorwärmung des Rohres, genau in Fußmitte ist. Es muß bis zu einer bestimmten Tiefe in das Tellerrohr eingeführt werden, damit später nach der Pressung das Pumploch eingeblasen werden kann. Nach Einführung des Pumprohres rückt die Maschine weiter und durchläuft weitere Vorwärmestationen. Jetzt ist das Tellerglasunterteil so weich, daß es ohne große Mühe gepreßt werden kann. Zwei Rotgußbacken packen das Glasröhrchen, in dem die beiden Elektroden mit dem Kupfermanteldrahtteilchen liegen, und pressen es zusammen. Wenn Du von einer unbrauchbaren Glühlampe den Kolben abschlägst, kannst Du es deutlich sehen.

Durch die Pressung werden sämtliche Teile fest miteinander verbunden. Das Pumprohr wird mit dem Tellerrohr, dem Linsenstab und den Elektroden so fest verschmolzen, daß man die Teile voneinander nur lösen kann, wenn man sie gewaltsam auseinanderschlägt. Wichtig ist, daß die Vakuumdrähte der Elektroden innerhalb der Pressung liegen. Das besorgt aber die Maschine allein. Wenn dieser Vorgang beendet ist, wird der gepreßte Teil des Tellerrohres durch Preßluft nochmals etwas

*Verbinden  
der  
Einzelteile*



aufgetrieben, damit eine schöne Form entsteht und oberhalb der Pressung das *Pumploch* eingblasen werden kann. Dieses Loch dient dazu, die Glühlampe später luftleer zu pumpen.

Nun hat der Lampenfuß seine eigentliche Form erhalten und kann weiter verarbeitet werden. Zwei weitere Arbeitsgänge an der Maschine dienen lediglich zur Abkühlung (Temperieren) des Fußes.

Neben dieser Maschine sitzt eine zweite Arbeiterin, die die fertigen Füße abnimmt und kontrolliert, ob irgendwelche Risse in der Preßstelle oder andere Fehler vorhanden sind.

Du kannst Dir vorstellen, daß es bei den vielen, komplizierten Arbeitsgängen Ausschuß gibt. Solche Teile dürfen gar nicht erst weitergehen, sonst ist alle weitere Arbeit umsonst. Diese Kontrolle erspart dem Betrieb allerhand Unkosten und wertvolles Rohmaterial.

8000  
Lampenfüße  
in einer  
Schicht

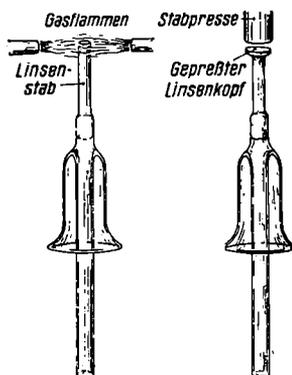
Der Betriebsleiter nannte uns auch die Zahl der Füße, die an einer solchen Maschine, einem Vollautomaten, in der Stunde hergestellt werden. Es sind 1000 Stück. Wenn man die nebeneinanderstellen würde, hätte man ungefähr eine Strecke von 20 m, und bei achtstündiger Arbeit hätte man jeden Tag 160 m zu laufen, um die Produktion einer einzigen Maschine abzugehen. Ein stattliches Ergebnis, nicht wahr?

Nachdem die Füße die Kontrolle durchlaufen haben, werden sie in einen anderen Raum gebracht und dort weiterverarbeitet. Ich erwähnte anfangs, daß wir durch einen Saal kamen, in dem viele Mädchen an gläsernen Gebilden arbeiteten. Hierher kamen wir jetzt zurück. Wir sahen die Teile mit ganz anderen Augen an, da wir nun wußten, welche Bedeutung sie für die Glühlampenherstellung haben.

In diesem Saal wurden die sogenannten Linsenköpfe gedrückt und die Haltedrähtchen für den Glühfaden angebracht. Dazu gibt es wieder besondere Maschinen. Die Arbeiterin nimmt den Fuß und steckt ihn in eine Haltevorrichtung, dann rückt die Maschine automatisch weiter.

Als nächster Vorgang kommt das Vorwärmen des Linsenstabes mit Hilfe zweier Gasflammen. Danach rückt die Maschine weiter. Im nächsten Vorgang wird der *Linsenkopf* durch eine Stabpresse gedrückt. Nachdem die

Maschine wiederum weitergerückt ist, werden unter erneuter Erhitzung nach und nach die Haltedrähte eingestochen. Es können fünf, sieben oder neun Drähtchen sein, je nachdem, wie lang der Glühfaden ist. Dieser Arbeitsprozeß gliedert sich in sechs Vorgänge: 1. Erhitzen des Linsenkopfes, 2. Einstechen des Drahtes ins weiche Glas, 3. Abkühlung,



4. Zurückführung der Drahtzange, die 5. den Draht auf eine vorgeschriebene Länge abschneidet, 6. das automatische Anrollen des Haltehäkchens.

Weißt Du, daß der Fachmann das Häkchen auch Schweineschwänzchen nennt? Wir mußten darüber sehr lachen, aber als wir es uns richtig angeschaut hatten, gaben wir dem Manne recht; es sieht tatsächlich wie ein Schweineschwänzchen aus.

Damit ist der Fuß fertig, und der Glühfaden kann angebracht werden. Er wird immer noch mit der Hand eingelegt. Diese Arbeit erfordert sehr viel Geschick. Von oben sieht der Fuß nun so aus. Die beiden Elektroden werden natürlich hier sofort mit verbunden.

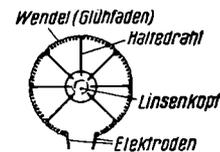
Wir haben gestaunt über die Stückzahl, die hier stündlich hergestellt wird: 2500 bis 2800 Stück je Stunde.

Nun kommt der Fuß zum *Gettern*. Die Wendel (Glühfaden) wird in ein chemisches Präparat getaucht, um die geringe Menge Luft, die in der Lampe nach dem endgültigen Verschließen noch vorhanden ist, restlos zu beseitigen. Du wirst ja wissen, daß man einen Raum nie ganz luftleer pumpen kann. In der Lampe aber muß ein solcher luftleerer Raum sein, da sonst die Lampe keine lange Lebensdauer hat. Deshalb wird er durch einen chemischen Vorgang mit Hilfe dieses chemischen Präparates, einer sogenannten Gettermischung, hergestellt.

Dann kamen wir in einen anderen Saal, wo der sogenannte *Kolben* mit dem Tellerglas verschmolzen wird. Das wird ebenfalls maschinell gemacht und geht folgendermaßen vor sich:

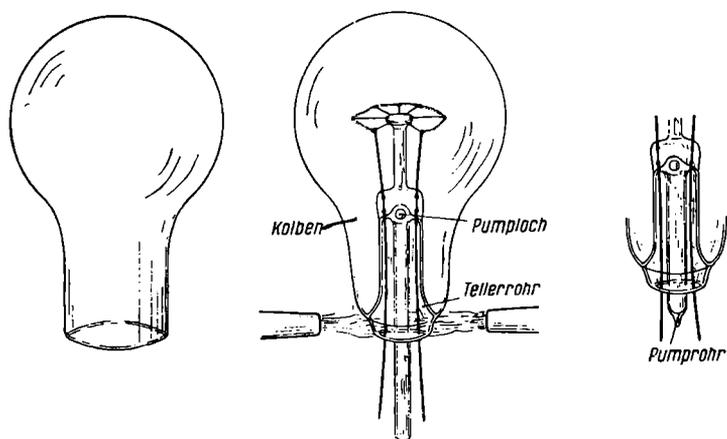
Der Kolben wird auf die Haltevorrichtung gebracht, wo sich bereits der Fuß befindet. Eine zangenartige Vorrichtung erfaßt den Kolben und läuft damit langsam durch einige Vorwärmestationen, die nach und nach den Kolben mit dem Tellerrand zusammenbringen, bis beide Teile bei etwa 1000° verschmelzen.

Als nächstes kamen wir an die *Pumpmaschine*, die mit Hilfe des Pumprohres die Luft aus dem verschlossenen Kolbenraum zieht und gleichzeitig das Pumprohr verschmilzt. Bei verschiedenen Sorten Lampen wird auch ein Edelgas eingefüllt, um die Lebensdauer zu erhöhen. Die Lampen werden nun zum Klarbrennen gebracht. Vier oder fünf werden nebeneinander an eine rotierende Scheibe gehängt, die nach und nach verschiedene Stromstufen durchläuft. Zuerst ist wenig Spannung vorhanden, um den Glühfaden langsam an die Erwärmung zu gewöhnen. Dabei



Anbringung  
des  
Glühfadens

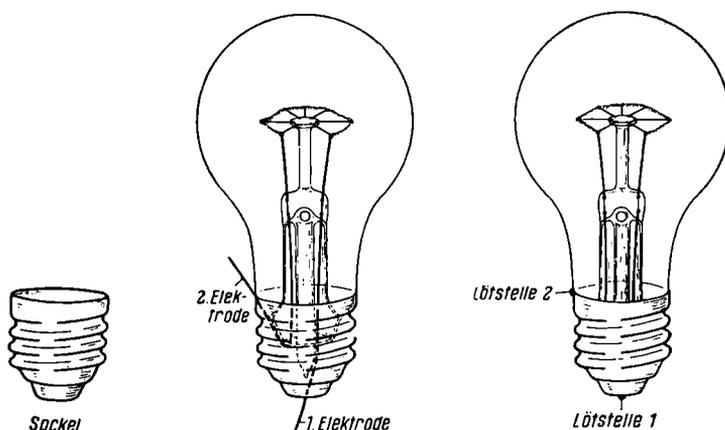
Der Innenteil  
wird mit dem  
Glaskolben  
verschmolzen



verdampft die Gettermischung, und der Kolben wird luftleer. Zuletzt erhält der Glühfaden die volle Stromstärke, für die die Lampe geeicht ist, und somit seine Belastungsprobe. Diesen Vorgang nennt man *Klarbrennung*, er dient gleichzeitig zur Kontrolle. Ist die Lampe in Ordnung, dann kommt sie zum *Sockeln*.

*Montage  
der Schraub-  
fassung*

Was ein Sockel ist, weißt Du sicherlich. Das ist der Metallteil, mit dem die Lampe in die Fassung geschraubt wird. Er übernimmt die Stromzuführung aus der Leitung zu den Elektroden, die ihn zum Glühfaden weiterleiten. Dieser Sockel ist meistens aus Messing hergestellt und wird an der Schmelzstelle von Kolben und Tellerrohr aufgesetzt. Zunächst wird der fertig gelieferte Sockel mit Kitt versehen. Nachdem die Arbeiterin die beiden Elektroden genau gerichtet hat, wird die Kittmasse in der Maschine verdampft. Dabei geht der Metallsockel eine feste Verbindung



mit dem Glaskolben ein. Wichtig hierbei ist, daß die eine Elektrode genau in die Mitte des Sockels und die zweite an die Außenseite kommt; denn gleichzeitig mit dem Verschmelzen des Sockels mit dem Kolben werden auch die beiden Elektroden verlötet. Dann erfolgt eine nochmalige Kontrolle der gesamten Lampe im Laboratorium des Werkes. Alle halbe Stunde werden dort jeder Lampenaufgabe drei bis vier Lampen entnommen, um zu überprüfen, wie die Maschinen arbeiten. Der letzte Arbeitsvorgang an der Lampe ist besonders wichtig, deshalb muß er genau kontrolliert werden.

Damit wäre ich am Ende meines Berichtes über die Herstellung der Glühlampe. Übrigens, sprich niemals von ‚Glühbirne‘, wie ich es früher getan habe, dann lachen dich alle Fachleute aus! Der Betriebsleiter meinte, es gäbe kein ‚Glühobst‘!

Sollte ich mich manchmal nicht ganz verständlich ausgedrückt haben, dann schreibe mir doch bitte, vielleicht kann ich mich dann noch einmal genau danach erkundigen.

Für heute herzliche Grüße  
von Deinem Bruder  
Peter.“

## **Warum fährt der Zug nicht ab?**

Von Rolf Schulze

Die Wagen des Zuges stehen abfahrbereit am Bahnsteig. Es sind nur noch wenige Minuten bis zur Abfahrt. Die Lokomotive steht etwa 100 m vom Zug entfernt unterm Wasserkran. Jetzt fährt sie langsam an den Zug. Ein Rangierer koppelt die Lokomotive mit dem ersten Wagen.

Die Zeit der Abfahrt ist heran. Der Aufsichtsführende mit dem grün-weißen Befehlsstab ist erschienen. Auch das Ausfahrtsignal steht auf Fahrt. „Warum fahren wir nicht ab?“ fragt Karl seinen Freund.

Fritz zeigt auf zwei Eisenbahner, die von Rad zu Rad laufen. In der Hand tragen sie einen Hammer, mit dem sie gegen die Bremsklötze schlagen.

Was tun diese Männer?

## Eisbrecher

Von M. K. Petrow

Viele Seemächte (die USA, England, Deutschland, Norwegen, Schweden und andere) bemühten sich seit langen Zeiten, die Aufgabe des Kampfes mit dem Eis zu lösen. Aber erst in der Sowjetunion wurde der Grundstein für ein tatsächlich wirksames Mittel zur Überwindung der Eisdecke und des Treibeises gelegt. Heute ist das Eis der zufrierenden Meere kein unüberwindliches Hindernis mehr für die sowjetischen Schiffe.

Zwei  
Eisbrecher-  
typen

Die modernen Eisbrecher, überaus verschieden in ihren Ausmaßen und der Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen, haben im allgemeinen zweierlei Aufgaben und unterscheiden sich in zwei Klassen: die *Linieneisbrecher* und die *Hilfseisbrecher*. Die Linieneisbrecher, überaus große und kräftige Schiffe, bahnen den Weg durch die feste Eisdecke oder durch das Treibeis. In dem von ihnen gebildeten Kanal folgen dann die anderen Schiffe. Die Hilfseisbrecher, die weniger gewaltig, aber dafür manövrierfähiger sind, führen, wie auch ihr Name sagt, die Hilfsarbeiten durch. Sie geleiten die Schiffe, denen eine Fahrt durch das Eismeer bevorsteht, zu dem Linieneisbrecher, helfen, die Schiffe in einer Linie hinter dem großen Eisbrecher auszurichten, und bringen Lebensmittel, Ausrüstung, die Mannschaften und Passagiere auf diese Schiffe. Die Hilfseisbrecher fahren im allgemeinen hinter den Frachtschiffen, die dem Linieneisbrecher folgen. Bleibt eines von diesen Schiffen trotzdem im Eis stecken, so fahren die Hilfseisbrecher um dieses herum und machen es wieder frei.

Eisbrecher-  
Frachtschiffe

Für den regulären Güter- und Passagierverkehr unter den Verhältnissen des Eismeres werden besondere Eisbrecher-Frachtschiffe verwandt. Es sind Schiffe mit einem besonders fest gebauten Körper, einer von den gewöhnlichen Schiffen abweichenden Form und einer großen Aufnahmefähigkeit an Heizmaterial.

Wie ist ein Eisbrecher gebaut? Was unterscheidet ihn von einem gewöhnlichen Schiff? Das Auffälligste an einem Eisbrecher ist sein stumpfer eckiger Bug. Diese Bugform erlaubt es den Eisbrechern, mit voller Maschinenkraft auf die feste Eisdecke aufzufahren und sie mit dem Gewicht ihres Schiffskörpers zu zerdrücken. Der Druck, der dabei ausgeübt wird, erreicht bei dem Eisbrecher „Jermak“ 800 Tonnen.

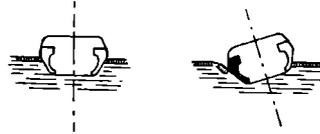
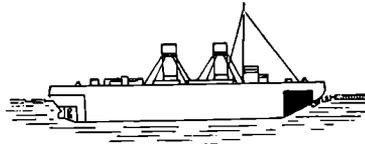
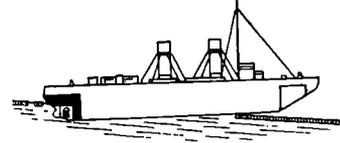
Ausgleich-  
Wassertanks

Außerdem ist der Eisbrecher mit sogenannten Differential- und Schlagseiten-Wasserbehältern ausgerüstet. Die Differential-Wasserbehälter befinden sich im Bug- und Heckteil des Schiffes. Kommt es einmal vor, daß

der Eisbrecher im Eis steckenbleibt, wird der Heckbehälter voll Wasser gepumpt. Das Heck senkt sich tief in das Wasser, während der Bugteil des Schiffes sich hebt.

Ist es andererseits notwendig, den Druck des Schiffskörpers auf das Eis zu verstärken, so wird der Bug-Wasserbehälter vollgepumpt. Bleibt die wechselseitige Be- und Entlastung des Bug- und Heckteils ohne Erfolg, so setzt das gleiche Manöver bei den Wasserbehältern ein, die entlang der beiden Bordseiten des Schiffes angebracht sind. Wird einer dieser seitlichen Wasserbehälter gefüllt, so neigt sich das Schiff zur Seite, und der Eisbrecher bricht mit seinen gewölbten Bordwänden das Eis und befreit sich auf diese Art und Weise aus der Umklammerung.

Der mittlere Schiffsteil eines Eisbrechers hat eine eiförmige Gestalt. Das erlaubt dem Eisbrecher, nicht nur die Eisdecke durch seinen Druck zu zerstören, sondern diese Form ist gleichzeitig auch der beste Widerstand gegen den seitlichen Druck der festen Eisdecke und der Eisblöcke. Selbst wenn die Eismassen von allen Seiten auf den Körper des Schiffes einwirken, ist dieser Druck durch die Form des Schiffskörpers gleichmäßig verteilt, und das Schiff wird nicht zerdrückt, sondern lediglich hochgehoben.



Wirkungsweise der Differential-Wasserbehälter

Ein Eisbrecher muß gut manövrierfähig sein. Gleichzeitig aber muß er hinter sich einen genügend breiten Kanal für die ihm folgenden Frachtdampfer lassen. Deshalb ist die Länge des Schiffskörpers so minimal wie möglich gehalten, die Breite aber so groß, als es irgendwie geht. Bestimmt wird die Breite dadurch, daß der Widerstand des Eises auf den Eisbrecher während seiner Fahrt nicht allzu groß sein darf. Um den Schiffskörper vor Beschädigungen durch die Eismassen zu schützen, läuft rings um die Bordwände ein aus besonders dicken Metallplatten hergestellter sogenannter Eisgürtel.

Ein moderner Eisbrecher ist eine komplizierte technische Einrichtung. Es ist klar, daß der heutigen Entwicklung eine lange Periode von Forschungen, unzählige Versuche, die schwere und mühselige Arbeit vieler Generationen von Wissenschaftlern, Technikern und Erfindern vorausging.

*Ein möglichst kurzer Schiffskörper*

*Lügenhafte  
Geschichts-  
forschung*

Die führenden Klassen im zaristischen Rußland glaubten nicht an die schöpferischen Kräfte des russischen Volkes. Sie verneigten sich vor allem, was aus dem Westen kam, und unterdrückten jeden kühnen technischen Gedanken im eigenen Land. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß viele fertige Projekte russischer Wissenschaftler und Techniker entweder für die Menschheit völlig verloren gingen oder aber in Archiven begraben wurden. So war es zum Teil auch mit den Arbeiten der russischen Neuerer auf dem Gebiet der Eisbrecher.

Die ausländischen Quellen sprechen den Amerikanern die Priorität bei der Erbauung des ersten Eisbrechers zu. Jene sollen angeblich im Jahre 1837 auf dem Fluß Delaware in Kanada den ersten Eisbrecher der Welt gebaut haben.

Tatsächlich wurden im Jahre 1837 auf dem Fluß Delaware nicht nur ein, sondern sogar zwei Schiffe für den Kampf mit dem Eis erbaut. Diese Schiffe kann man aber auf keinen Fall als Eisbrecher bezeichnen und schon gar nicht als die ersten der Welt. Die Form ihrer Körper war weit von der Form der heutigen Eisbrecher entfernt. Die Räder, die gleichzeitig als Mittel zur Vorwärtsbewegung wie zur Zerstörung des Eises dienten, zerbrachen sehr schnell, und die Schiffe erfüllten nicht die Hoffnungen, die man auf sie gesetzt hatte.

Aus diesem Grunde können diese amerikanischen „Eisbrecher“ durchaus nicht als die ersten und schon gar nicht als irgendeine besondere Etappe in der Geschichte der technischen Mittel im Kampf mit dem Eis bezeichnet werden. Sie können es schon deshalb nicht, weil den russischen Technikern, wie wir sehen werden, die Neuheit zu jener Zeit längst bekannt war und für sie eine bereits veraltete Etappe darstellte. Der Versuch, zur Zerstörung des Eises Raddampfer anzuwenden, wurde in Rußland bereits im Jahre 1815 unternommen, das heißt gleichzeitig mit dem Bau und den ersten Fahrten des ersten Dampfers. Die Amerikaner wiederholten lediglich einen der ersten Versuche, die in Rußland durchgeführt wurden.

Wie entstand also nun in Wirklichkeit die Technik des Eisbrechens? Wie wurde sie vervollkommnet, und wie kam es zu der Geburt des modernen Eisbrechers?

*Die  
Urgeschichte  
des  
Eisbrechers*

Die Seefahrt war eine der Hauptbeschäftigungen der *Nowgoroder*, die Anfang des 10. Jahrhunderts an den Ufern der nördlichen Dwina, der Onega und am Ufer des Weißen Meeres lebten. Es ist klar, daß diese kühnen Küstenbewohner, wenn sie mit ihren Schiffen aus Nowgorod in die See stachen, in diesen nördlichen Gewässern ständig auf ein Hindernis wie die Eismassen stießen. Das erweckte in ihnen den Gedanken, verschiedene technische Mittel bei dem Bau und der Ausrüstung ihrer Schiffe

anzuwenden. Mit der Zeit bauten die Küstenbewohner überaus widerstandsfähige Schiffe mit einer originellen Konstruktion des Körpers. Diese boten sowohl dem Wüten der nördlichen Stürme Widerstand als auch dem Druck und den Schlägen des Eises. Sie waren imstande, durch nicht allzu dicke junge Eisdecken hindurchzufahren. Bei ihren ausgedehnten Fahrten durch die arktischen Meere nach Magaseju, nach der Insel Nowaja Semlja, nach Spitzbergen oder, wie es damals hieß, „Batjuschko-Grumant“, erarbeiteten sich die russischen Seefahrer besondere Methoden bei der Schiffsführung, lernten und vervollkommneten sie: die Taktik der Seefahrt im Eis und den Kampf mit dem Eis.

Unter Ausnutzung günstiger Winde fuhren die russischen Seefahrer mit ihren hölzernen, aber stabilen Schiffen mit voller Kraft auf das Eis, zerstörten es und bewegten sich so vorwärts. Gab das Eis nicht nach, so verlagerten die Seefahrer die Last aus dem Innern des Schiffes auf das Deck, wodurch die Kippsicherheit des Schiffes sich bedeutend verringerte. Dann rannte die Besatzung des Schiffes von der einen Bordseite auf die andere, und das Schiff zerbrach, mit seinem Körper hin- und herschaukelnd, das Eis. Dieses Prinzip des schaukelnden Schiffes wurde später für die russischen Konstrukteure zur Grundidee bei dem Bau eines der wichtigsten Einrichtungen der modernen Eisbrecher, der seitlichen Wasserbehälter.

Neben diesen ersten Schiffen, mit denen die russischen Seefahrer das Nordmeer befuhren, wurden in Rußland seit alters her einfache hölzerne Boote verwandt, um Kanäle durch das Eis zu legen. Auf den russischen Flüssen im Norden des Landes und besonders auf der nördlichen Dwina war noch im 15. Jahrhundert die Verwendung der sogenannten Eisbrecherboote und später Eisbrecherschlitten und Eisbrecherflöße weit verbreitet. Die Anwendung aller dieser eben angeführten eisbrechenden Mittel war ungefähr gleich. Die schwer beladenen, großen, wasserundurchlässigen Kästen mit einem gebogenen Boden und einem schrägen Bug wurden von Menschen oder Pferden auf das Eis geschleppt. Dort hatte man eine kleine Rinne geschlagen. Durch ihre Last zerdrückten die Schlitten oder Flöße Eisdecken bis zu einer Dicke von 30 Zentimetern und schafften einen für den Bootsverkehr genügend breiten Kanal. Auch dieses Prinzip zum Zerdrücken des Eises, das sich das russische Volk erarbeitet hatte, wurde zur Grundlage der technischen Arbeiten bei den modernen Eisbrechern.

Die Veränderungen, die *Peter I.* Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts in Rußland durchführte und die eine große Entwicklung des russischen Staates zur Folge hatten, berührten auch den Schiffsbau. Peter I. schuf eine gewaltige Seeflotte, die als eine der stärksten Europas

*Die  
russischen  
Seefahrer*

*Die Fregatte  
Peters*

galt. Die russischen Schiffsbaumeister nutzten die lange Erfahrung ihrer Vorgänger und vervollkommneten unaufhörlich die Konstruktion ihrer Schiffe. Sehr viel Neues und sehr viel Originelles taten sie, um den Schiffen die Fähigkeit zu verleihen, auch das Eismeer zu befahren.

Dieser Umstand erlaubte es Peter I. im Jahre 1710, zum ersten Mal in der Geschichte eine der größten Eismeerkriegsoperationen durchzuführen, an der über 270 große und kleine Holzschiffe teilnahmen. Die Operation wurde unternommen, um die Stadt Wyborg zu erobern und die russischen Truppen, die die Festung belagerten, mit Artillerie, Munition und Lebensmitteln zu versorgen. Der russischen Transportflotte gelang es, sich unter dem Schutz der Kriegsflotte durch eine Eisdecke mit einer Stärke von 30 bis 35 Zentimetern vorwärtszubewegen. In der gleichen Zeit wurde die Flotte der Schweden, die der belagerten Festung zur Hilfe kommen wollte, durch die Eismassen im zentralen Teil des Finnischen Meerbusens festgehalten. Die Rolle eines Eisbrechers wurde bei dieser Fahrt der Transportschiffe von den Fregatten „Dumkrat“, „Olifant“ und anderen durchgeführt.

*Schiffe aus  
Eichenholz*

Es ist klar, daß die Fregatten Peters kaum eine entfernte Ähnlichkeit mit den modernen Eisbrechern hatten. Aber unwiderlegbar steht fest, daß die Erbauer dieser Fregatten die Erfahrungen der Küstenbewohner ausgenutzt hatten und den Schiffskörpern eine ovale Form und sich verjüngende Bordwände gegeben hatten, die dem seitlichen Druck des Eises größtmöglichen Widerstand leisteten. Der Bug dieser Schiffe war aus festem Eichenholz und ebenfalls schräg zugeschnitten.

*Fridtjof  
Nansen*

Seinerzeit konnte man in den Zeitungen aller Länder, darunter auch in denen des zaristischen Rußlands, Begeisterungsrufe über das Schiff des norwegischen Schiffsbauers *Kolín Artscher* — der „Fram“ — lesen. Auf diesem Schiff hatte *Fridtjof Nansen* seine berühmte Drift durch das Polarbecken unternommen. Bis zum heutigen Tage trifft man noch auf begeisterte Schilderungen dieses Schiffes, das angeblich deshalb so ungewöhnlich war, weil Artscher bei seinem Bau zum ersten Mal die Idee einer ovalen Form des Schiffskörpers verwandt hätte, um damit dem Druck des Eises den größten Widerstand zu bieten. Man braucht aber nur die Zeichnung des Schiffskörpers der „Fram“ mit denen der Fregatten Peters I. zu vergleichen, um sich davon zu überzeugen, daß die „Fram“ durchaus nicht etwas Neues in der Geschichte des Schiffsbaues darstellte. Sie war lediglich eine Wiederholung des den russischen Schiffsbauern schon längst bekannten Prinzips, das diese bereits vor mehr als 180 Jahren angewandt hatten.

Der geniale russische Gelehrte *M. W. Lomonossow*, Mitbegründer der

Universität Moskau, hatte bereits in den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts in seinem Vortrag „Über die Vorbereitung zur Seefahrt auf dem sibirischen Ozean“ eine Reihe wichtiger Hinweise für die günstigste Konstruktion von Schiffen für die Eismeerschifffahrt formuliert. Das sind: besondere Manövrierfähigkeit, Wendefähigkeit durch ein richtiges Verhältnis der Länge und Breite des Schiffskörpers, ein fester *Eisgürtel*, eine eiförmige Gestalt des Schiffskörpers. Außerdem sprach M. W. Lomonossow zum ersten Mal eine heute unbestrittene Wahrheit aus, die er auch begründete: Der richtige Bau und die Verwendung von Schiffen in der nördlichen Seefahrt ist unmöglich ohne die Erforschung des Eises und der Eisverhältnisse in den Nordmeeren. Lomonossow stellte als erster eine Aufgliederung des Eises auf, die in vielem mit der heutigen übereinstimmt. Er legte den Grundstein einer neuen Wissenschaft vom Eis und war damit den ausländischen Forschern, auch den Engländern, um einige Jahrzehnte voraus.

*Der Anteil  
M. W.  
Lomonossows*

Die russischen Seefahrer unternahmen im 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts eine Reihe hervorragender Expeditionen und Seefahrten, durch deren Ergebnisse die Menschheit um eine Vielzahl wichtiger geographischer Entdeckungen bereichert wurde. In ihren langen und gefährlichen Eismeerfahrten vervollkommneten die russischen Seefahrer die Taktik der Eismeerschifffahrt.

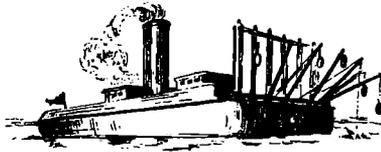
*Schöpferische  
Forschungen  
russischer  
Neuerer*

Sie vervollkommneten auch die Konstruktion der Schiffe, die für den Kampf mit dem Eis geeignet waren.

Ende des 18. Jahrhunderts war in Rußland im Grunde genommen das Problem eines hölzernen Schiffes, das für die Fahrt im Nördlichen Eismeer geeignet war, bereits gelöst. Aber ein solches Schiff war nicht imstande, aktiv gegen dicke Eisdecken anzukämpfen. Mit dem Auftauchen der ersten Dampfer hörten diese Schwierigkeiten nicht auf. Schon in den ersten Jahren der Verwendung von Dampfern mit Radantrieb zeigte es sich, daß diese zu einem aktiven Kampf mit der Eisdecke nicht geeignet waren. Zu dieser Zeit war aber der Frachtverkehr über See und auf den Flüssen bereits derart angewachsen, daß sich die russischen Unternehmer und Kaufleute nicht mit einer langen Unterbrechung der Schifffahrt, wie sie durch die Eisbildung auf den Flüssen und Seewegen notwendig war, zufriedengaben. Immer schärfer machte sich der Mangel an einem vollkommenen Mittel, das die Seefahrt auch unter schwierigen Eisverhältnissen ermöglichte, bemerkbar.

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden in Rußland die verschiedenartigsten Konstruktionen geschaffen und ausprobiert, mit dem Ziel, die Eisdecken zu zerstören. Am Bug des Schiffes wurden zum Bei-

*Eisbrecher-  
maschinen*



Eisbrechermaschine

spiel Kreissägen befestigt, die, von einer Dampfmaschine angetrieben, das Eis zerschnitten. Es wurden auch feste Holzklötze am Bug des Schiffes angebaut, mit denen das Schiff in vollem Lauf gegen das Eis fuhr, um es zu zerstören. Man versuchte auch Schiffe zu verwenden, die das Eis durch Räder, die am Bug des Schiffes befestigt waren, zerschlagen sollten. Es wurde sogar eine ganz komplizierte „Eisbrechermaschine“ erbaut. Am Bug befand sich eine Kammer, die an den Rachen eines Fisches erinnerte. Der untere Teil dieser Kammer bestand aus einem Pflug, der das Eis durch Druck von unten zerbrach. Das zerbrochene Eis geriet dann in die Kammer, wurde dort in kleine Stücke zerschlagen und durch Rohre auf die Eisdecke geschleudert.

Alle diese und viele andere Konstruktionen waren zwar durchaus originell, aber sie stützten sich nicht auf die jahrhundertlange Erfahrung der russischen Menschen im Kampf mit dem Eis. Dabei forderte die wirtschaftliche Entwicklung Rußlands immer hartnäckiger, daß die Zeit, in der die Seefahrt auf den Flüssen und zufrierenden Meeren nicht möglich war, auf ein Mindestmaß heruntergedrückt werden mußte. Im Jahre 1836 bestätigte der Staatsrat des russischen Imperiums eine spezielle Gesellschaft zur „Einführung von eiszerbrechenden Mechanismen auf den Dampfern“. Dieses Dokument, das in einem offiziellen Buch des Ingenieurs S. M. Shitkow „Historischer Überblick über die Lage und Verhältnisse auf den Wasserwegen und in den Häfen Rußlands in der Zeit vom Jahre 1789 bis 1889“ veröffentlicht wurde, wie auch alle anderen angeführten historischen Tatsachen zeugen davon, daß der Versuch der Amerikaner im Jahre 1837, Raddampfer als Eisbrecher zu verwenden, für Rußland schon eine veraltete Methode war.

*Die Geburt  
des modernen  
Eisbrechers*

Nach langjährigen Versuchen, das Eis mit Hilfe der verschiedensten Konstruktionen, mit denen gewöhnliche Schiffe ausgerüstet wurden, zu brechen, fand man in Rußland eine neue, ungemein erfolgreiche Lösung. Es wurde ein „Eisdrücker“ erbaut. Im Jahre 1864 übergab der Kronstädter Reeder *Britnjew* sein Schiff „Pailot“ einer Werft und ließ es nach dem Projekt eines unbekanntes russischen Konstrukteurs, aller Wahrscheinlichkeit nach eines Kapitäns, umbauen. Der Bug des Schiffes wurde abgestumpft und bedeutend verstärkt. Die „Pailot“ hatte einen Metallkörper von 26 m Länge und einen Tiefgang von 2,5 m. Die Dampfmaschine der „Pailot“ besaß eine Leistungsfähigkeit von 85 PS. Die neue

stumpfe Form des Bugs erlaubte es dem Schiff, auf das Eis aufzufahren und es durch sein Gewicht zu zerdrücken. Im Grunde genommen bestand die ganze Neuheit der Erfindung darin, daß der Werftbesitzer an einem Schiff dasselbe Prinzip anwandte, das den russischen Menschen mit den „Eisbrecherflößen“ längst bekannt war, nur daß es sich hier um einen Metallkörper mit einer Dampfmaschine und Schraubenantrieb handelte. Die Verwendung dieses Dampfes erlaubte es, die Schiffsverbindung zwischen Kronstadt, Oranienbaum und Petersburg um einige Wochen im Jahr zu verlängern. Nach der erfolgreichen Überprüfung der „Pailot“ baute Britnjew ein Schwesterschiff, den „Boi“. Einige Jahre später ließ die Oranienbaumer Schiffskompanie Schiffe des gleichen Typs, und zwar die Eisbrecher „Luna“ und „Sarja“ mit Dampfmaschinen von je 250 PS bauen. Die Nachrichten über die erfolgreiche Verwendung dieser Eisbrecher zog die Aufmerksamkeit der ausländischen Schiffbauer auf sich. Im Jahre 1871 kauften deutsche Firmen bei Britnjew für 300 Rubel die Zeichnungen der „Pailot“. Nach ihnen erbauten sie in Hamburg einige Eisbrecher mit einer Leistungsfähigkeit bis zu 600 PS. Danach wurden derartige Eisbrecher auch für die großen Seen in Amerika, in Finnland, Schweden, Dänemark und Norwegen erbaut. Niemand aber verwies je auf die Heimat dieser ausgezeichneten technischen Errungenschaft. Sie teilte das Schicksal vieler anderer hervorragender russischer Erfindungen.

*Das Ausland wurde aufmerksam*

Die Jahre vergingen. Rußland fuhr fort, erfolgreich Eisbrecher zu bauen und sie zu verwenden. In mehr als 30 Jahren, die seit dem ersten Auftauchen der Britnjewschen „Pailot“ vergangen waren, wurden in verschiedenen Ländern nach dem Typ dieses Schiffes etwa 40 Eisbrecher mit Dampfmaschinen, die eine Leistungsfähigkeit von 300 bis 4000 PS hatten, erbaut. Einen derart gewaltigen Eisbrecher, der imstande war, die festen Eismassen der Polarmeere zu überwinden, gab es noch nicht.

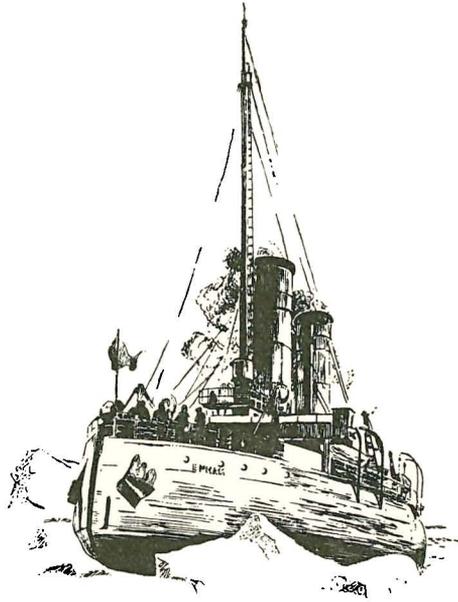
*40 Eisbrecher*

Die Ehre, einen Linieneisbrecher modernen Typs erbaut zu haben, gebührt dem begabten russischen Seemann, dem Forscher und Flottillenführer Admiral *S. O. Makarow*.

Er war der erste, der den Gedanken aussprach, den Nordpol mit Hilfe eines Eisbrechers zu erreichen und mit Hilfe eines Eisbrechers das Polarbecken zu erforschen. Er schlug auch vor, die Eisbrecher zur Sicherung eines regulären Frachtverkehrs zwischen den Flüssen Ob und Jenissei im Sommer und mit dem Petersburger Hafen im Winter zu verwenden. Eine große Hilfe bei dem Bau des neuen, vervollkommenen Eisbrechers erwies *S. O. Makarow* der große russische Wissenschaftler *D. I. Mendelejew*. Eine ganze Reihe seiner wertvollen praktischen Fingerzeige wurden von den Konstrukteuren verwandt. Leider wurde einer der wertvollsten

*Admiral S. O. Makarow*

Der Eisbrecher  
»Jermak«



*Der Linieneisbrecher  
»Jermak«*

Fingerzeige, der Umbau der Heizanlagen auf die viel wirkungsvollere Ölfeuerung, erst viel später durch sowjetische Schiffbauer durchgeführt.

Nach dem Projekt des Admirals Makarow, das er mit Hilfe russischer Ingenieure ausarbeitete, wurde der Grundstein zu einem bis dahin noch nicht gesehenen Rieseneisbrecher gelegt. Am 17. Oktober 1898 lief dieser erste Linieneisbrecher der Welt mit einer Leistungsfähigkeit von 12 000 PS von Stapel. Er bekam den Namen „Jermak“. Ungeachtet dessen, daß er über 50 Jahre alt ist, ist der „Jermak“ auch jetzt noch in der Form seines Schiffskörpers und anderen Eigenschaften ein Beispiel für einen Eisbrecher.

Der Bau des „Jermak“ bedeutete eine Revolution im Bau der Eisbrecher. Seine Form wird auch jetzt noch in aller Welt als Vorbild für die Projektierung und beim Bau von Eisbrechern angesehen.

Die Entwicklung der Eisbrecherflotte wurde in Rußland nach dem Bau des „Jermak“ erfolgreich weitergeführt. In der Newa-Werft in Petersburg wurden die Eisbrecher „Taimyr“ und „Waigatsch“ mit einer Wasserverdrängung von je 1200 Tonnen und einer Leistungsfähigkeit von 1200 PS erbaut. Sie sind speziell geeignet für Forschungsexpeditionen und hydrographische Arbeiten in Polarverhältnissen.

Beginnend vom Jahre 1910, wurden zum ersten Male mit Hilfe kleiner, aber sehr kräftiger Eisbrecher systematisch die Seestraßen, die Inseln und Meere der Arktis erforscht. Im Jahre 1915 fuhren die Eisbrecher „Taimyr“ und „Waigatsch“ aus Wladiwostok, mit einer Überwinterung an der Taimyr-Halbinsel, nach Archangelsk. Sie hatten damit als erste Eisbrecher

den Weg vom Stillen Ozean in den Atlantischen Ozean durch das Eismeer zurückgelegt.

Die sowjetische Eisbrecherflotte ist die mächtigste der Welt. Die junge Sowjetrepublik übernahm vom zaristischen Rußland einige Eisbrecher. Die größten von ihnen waren der „Krassin“, der „Jermak“, der „Alexander Newski“, die „Kanada“ und der „Fürst Posharski“. Alle diese Schiffe befanden sich im schlechten technischen Zustand, sie waren reparaturbedürftig und verwaorlost. Es kostete viel Mühe, sie wieder in Gang zu bringen und arbeitsfähig zu machen. Und Arbeit stand ihnen wahrlich sehr viel bevor. Die Bolschewistische Partei und ihre großen Führer, *W. I. Lenin* und *J. W. Stalin*, stellten den Sowjetmenschen die grandiose Aufgabe der Entwicklung der Produktivkräfte des Landes, darunter auch der des hohen Nordens. Die planmäßige und allseitige Erschließung der Arktis, die praktisch mit der Begründung der Sowjetmacht begann, forderte nach den Gedanken Lenins in erster Linie die Erforschung der nördlichen Eismeer- und Flußwege. Das bedingte natürlich wiederum die Entwicklung einer Eisbrecherflotte und ihrer aktiven Verwendung.

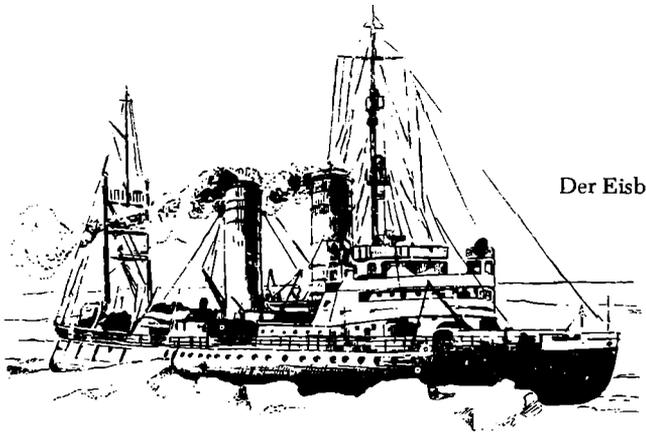
Die Erfolge der sowjetischen Polarseefahrer wurden bald in der ganzen Welt anerkannt. Im Jahre 1928 führte der Eisbrecher „Krassin“ auf das hervorragendste den Befehl der Sowjetregierung durch und rettete die italienische Nobile-Expedition, die mit einem Luftschiff zum Nordpol geflogen war und unterwegs einer Katastrophe zum Opfer gefallen war. Der Eisschneider „F. Litke“ unternahm eine schwierige Reise zur Wrangel-Insel. Ruhmreiche Seiten in der Geschichte der Erforschung der Arktis durch die Sowjetmenschen sind auch die Expedition des Eisbrechers „Georgi Sedow“ im Jahre 1929 bis 1930. Im Jahre 1932 gelang es der Expedition des Akademikers O. J. Schmidt zum ersten Mal in der Geschichte, mit dem Eisbrecher „Sibirjakow“ den Seeweg vom Nördlichen Eismeer in den Stillen Ozean in einer Navigationsperiode zurückzulegen.

In diesen und in den nachfolgenden Jahren sorgte sich Josef Wissarionowitsch Stalin selber um die Weiterentwicklung der Eisbrecherflotte, gab er selber dazu die notwendigen Hinweise. Der Kapitän des im Jahre 1933 erbauten Eisbrechers „Tscheljuskin“, *W. I. Woronin*, erzählt über diese Stalinsche Fürsorge: „Einige Tage nach der Ankunft der Tscheljuskin-Leute in Moskau wurde ich mit vielen anderen zu einer technischen Beratung in den Kreml gerufen. Dort mußte ich von der Fahrt der ‚Tscheljuskin‘ und von den Besonderheiten ihrer Konstruktion erzählen. Der Genosse Stalin trat an mich heran und begann zu fragen, welche Festigkeit das Schiff hätte, über wieviel *Stringer* es verfüge, wie der Bug- und

*Die  
sowjetische  
Eisbrecher-  
flotte*

*Erfolge  
sowjetischer  
Polar-  
seefahrer*

*Stalin hilft*



Der Eisbrecher »J. W. Stalin«

Heckteil gebaut wäre, was für eine Körnung der Stahl hatte, als die ersten Spanten rissen.

Ich staunte nicht wenig. Mir schien, daß ein erfahrener Ingenieur mit mir spräche, der in seinem Leben viele Schiffe erbaut hat. Damals verstand ich, daß sich der Bau unserer Schiffe in verlässlichen Händen befindet. Derartige Defekte, wie sie auf dem ‚Tscheljuskin‘ vorkamen, werden bei den künftigen Bauten auf den Schiffen, die unsere sowjetischen Werften herstellen, nicht mehr vorkommen. Zum Schluß unserer Unterhaltung sagte mir der Genosse Stalin, daß wir unseren Typ eines sowjetischen Eisbrechers und sowjetische Handelsschiffe ausarbeiten müßten und diese Schiffe auf sowjetischen Werften bauen werden.“

*Neue  
Eisbrecher*

Sehr bald wurden diese Worte Stalins Wirklichkeit. In kurzer Zeit wurde die Sowjetunion Besitzerin der besten Eisbrecherflotte der Welt. In den Jahren der Stalinschen Fünfjahrpläne wurden auf den sowjetischen Werften durch Sowjetmenschen und aus Sowjetmaterial gewaltige Linieneisbrecher erbaut, ausgerüstet nach den letzten Errungenschaften der Technik. Unter ihnen befindet sich das Admiralitätsschiff der Eisbrecherflotte der UdSSR, der Eisbrecher „J. W. Stalin“. Die sowjetischen Polarforscher hatten eine mächtige technische Basis zur weiteren Entwicklung ihrer Arbeiten zur Erforschung der Arktis, für den Kampf mit dem Eis in den nördlichen Meeren bekommen.

In den Jahren der ersten Stalinschen Fünfjahrpläne wurden auf den sowjetischen Werften spezielle Eisbrecherdampfer vom Typ „Nordmeerweg“ konstruiert und erbaut. Diese Schiffe zeigten ihre ausgezeichneten Eigenschaften bei den Fahrten durch das Polareis. Sie eröffneten neue Möglichkeiten für eine sichere, das ganze Jahr hindurch geregelte Ausnutzung der zufrierenden Nordmeerhäfen der Sowjetunion.

In den Jahren der Stalinschen Nachkriegsfünfjahrpläne führen die Eis-

brecher immer mehr und mehr derartige Arbeiten durch, die für die Volkswirtschaft notwendig sind. Sie sichern das Geleit der Schiffe durch das Eis der zufrierenden Meere und Flußmündungen. Sie befreien ganze Gebiete von den Frühjahrshochwassern der nördlichen Flüsse, und gleichzeitig reinigen sie die Mündungen dieser Flüsse vom Eis. Sie sichern den Tierfang und den Fischfang unter den nördlichen Verhältnissen und geben damit dem Land Hunderttausende Tonnen wertvollen Fettes und wertvoller Fische.

Die Partei, die Regierung und der Genosse Stalin persönlich schätzen die Arbeit der Eisbrecher und der Seeleute der nördlichen Handelsflotte sehr hoch. Die Eisbrecher „J. W. Stalin“, „Lenin“, „Jermak“ und der Eisbrecherdampfer „W. Sedow“ sind mit dem Leninorden ausgezeichnet. Der Eisschneider „F. Litke“ ist mit dem Orden des Roten Arbeitsbanners ausgezeichnet. 16 Polarseeleute ist der Titel „Held der Sowjetunion“ verliehen. Tausende Polarseeleute sind mit Orden und Medaillen ausgezeichnet. Die sowjetischen Seeleute haben niemanden, der ihnen ebenbürtig wäre.

Der bekannte russische Wissenschaftler, der Freund und Berater S. O. Makarows, der Polarforscher F. P. Wrangel sagte: „Mir scheint, daß, wenn in nicht allzu ferner Zeit das erneuerte Rußland all die unausschöpfliche Macht und Kraft seines Volkes entwickelt, all seine unberührten Schatzkammern und Naturreichtümer ausnutzt, der kühne Gedanke des russischen Recken Makarow verwirklicht wird: Das die Ufer unserer Heimat umspülende Nordpolarmeer wird in allen Richtungen von russischen Schiffen erforscht werden, auf russischen Eisbrechern zum Nutzen der Wissenschaft und zum Ruhme Rußlands! . . .“ Seine prophetischen Worte werden erfüllt!

Die Sowjetmenschen haben gewaltige Weiten des hohen Nordens erforscht und sind jetzt dabei, den nördlichen Seeweg in einen normalen Schiffsweg zu verwandeln. Das Sowjetland hat sie mit der fortschrittlichen sowjetischen Technik ausgerüstet. Eine der bedeutendsten Erfindungen dieser Technik ist der Eisbrecher, erschaffen von russischen Menschen.

Aus dem Russischen übersetzt von Erwin Bekier

*Hervorragende  
Menschen*

## Ruhrlied 1951

Von Werner Dworsky

Alle Tage in der Früh' und des Mittags  
und zur Nacht,  
so wie gestern, wie seit Monden, vielen Jahren,  
hängen Förderkörbe als ein schwarzer  
Käfig überm Schacht,  
wenn wir stumpf und voller Grimm zur  
Schicht einfahren.  
Denn wir fahren in den Schacht, und der  
Schacht gehört uns nicht,  
schlagen müd' um kargen Lohn die eigne Kohle.  
Denn wir fahren — lange wissend — eine  
jede harte Schicht  
nicht für uns; dem Volk und Lande nicht zum Wohle.

Alle Tage in der Früh' und des Mittags  
und zur Nacht,  
zwischen Ruhr und Emscher, zwischen  
Stoß und Stollen,  
werden wir von fetten Schach'ern um ein  
gutes Brot gebracht,  
um die Gruben, die wir selber leiten wollen.  
Denn wir fahren in den Schacht, und so  
müßt' er unser sein;  
müßt' sein Reichtum uns — dem Volk  
alleine dienen;  
müßt' ein jeder Kumpel wissen: Dieses  
große Werk ist mein,  
mein die Ruhr und ihre Werke, ihre Minen.

Alle Tage in der Früh' und des Mittags  
und zur Nacht  
reift die Zeit, da endlich wir das Land regieren,  
daß wir Zechen und Fabriken, alle Gruben,  
jeden Schacht,  
unsere Not zu überwinden, selber führen.  
Und so wird es morgen sein, denn wir  
ringen um den Schacht;  
zwischen Ruhr und Emscher sind wir angetreten.  
Unbeirrbar wird erkämpft, was mit  
Schweiß wir aufgebracht:  
unsre Gruben — stolzes Werk der Ruhrproleten.

## Der Wettermann fährt Sonntag abend an

Von Hermann Siegert, Dortmund-Bövinghausen

Tagaus, tagein fahren die Kumpel von Rhein und Ruhr, unsere Brüder in Westdeutschland, in die Schächte, um vor Ort das schwarze Gold der Erde zu brechen. Tag für Tag gleiten Förderkörbe in die Tiefe und bringen die Kohle zu Tage. Mit schweißglänzenden, kohlenstaubverschmierten Gesichtern führen sie den Preßlufthammer in das Gestein. Voller Ingrim und Verbitterung leisten sie die schwere Arbeit, denn der Lohn steht in keinem Verhältnis zu der gewonnenen Energie. Es ist ihnen längst bekannt, daß sie die Kohle nicht für sich, für das eigene Volk fördern, sondern daß fremde Machthaber aus ihrer Arbeitskraft Profit schlagen. Die Großkapitalisten der amerikanischen Rüstungsindustrie sind es, die die Kohle für billigste Preise, die sie diktieren, einheimsen. Skrupellos verfolgen sie ihre Interessen; das Wohlergehen und die Gesundheit der Kumpel im Schacht interessiert sie nicht. Der Streik ist das einzige gewerkschaftliche Mittel, das den Arbeitern unter Tage zur Verfügung steht, um ihre Forderungen nach höherem Lohn und einem besseren Lebensstandard durchzusetzen. Täglich kämpfen sie um ihren Arbeitsplatz und ihre Existenz. Die Gruben und Schächte, in die sie fahren, gehören ihnen nicht, sie werden von Leuten geleitet, die als Handlanger der Kapitalisten ihre Arbeitskraft ausnutzen. Jeder Kumpel weiß, daß die Zechen und Fabriken sein Werk sind, das er mit seiner Hände Arbeit aufgebaut hat, er müßte sie verwalten, und ihm und allen Werkstätigen müßten die Gewinne daraus zugute kommen. Dies ist aber nur möglich in einem einheitlichen Deutschland unter einer einheitlichen gesamtdeutschen Regierung. Um das zu erreichen, kämpfen die Kumpel an Rhein und Ruhr, und sie werden siegen, so, wie die Arbeiterklasse auf einem Viertel der Erde den Sieg bereits errungen hat und wie sie ihn in allen Ländern der Erde erringen wird, wenn sie einig und entschlossen handelt.

Dann werden an der Ruhrkohle nicht mehr einige wenige verdienen, sondern sie wird für uns alle dasein und in unseren volkseigenen Hüttenwerken Eisen und Stahl gewinnen helfen. Von der schweren Arbeit der Ruhrkumpel im Schacht, die auch sonntags nicht ruht, erzählt uns der folgende Bericht.

*Die Lage der Ruhrkumpel*

D. R.

Am Sonntag-  
abend

Sonntagabend. Schon tief am Horizont steht die Sommersonne und überflutet mit ihren langen Strahlen das weite, flache Land mit seinen Häusern, Fabriken, Zechen, Feldern, Wäldern und Gärten. Übervoll bringen die Straßenbahnen die Ausflügler ihren Heimstätten zu, in den Wirtschaften lärmten Menschen, und in den Kleingärten sitzen Familien und genießen einzeln oder gemeinsam Feiertag und Sonntagsruhe.

Der Markenausgeber der Zeche Barbara sieht nach der Uhr und nimmt acht Messingmarken vom Brett, auf dem sie alle säuberlich hängen, und legt sie schön der Reihe nach auf das Schalterbrett der Markenkontrolle. Gleich werden die acht Wettermänner zur Einfahrt kommen.

Dann setzt er sich an seinen Tisch und liest weiter in seinem Buch, da er seine Schichtenlisten und anderen Schreibebeiten schon vervollständigt hat und deshalb für ihn nichts weiter zu tun ist.

Die Schicht  
beginnt

Schon kommen die ersten Wettermänner mit dem *Puck* unter dem Arm und gehen langsam durch die Markenkontrolle. Sie rufen dem Ausgeber ein Scherzwort zu, manche auch ein recht derbes, nehmen ihre Marke und traben ab in die Waschkaue, wo sie sich für die Grubenfahrt umziehen. „1256!“ ruft ein Mann etwas atemlos am Schalter. Es ist schon wenige Minuten vor zehn. Er soll einen Wettermann begleiten. „Klack“, sagt laut die Messingmarke, als sie auf das Brett fliegt. „1469“, sagt der nächste und „Klack“ die Marke. So werden noch einige Markennummern verlangt und ausgegeben an junge Bergleute, die am Sonntagabend anfahren, da sie zusätzlich noch eine Schicht verfahren wollen oder eine verbummelte Schicht herausmachen (nachholen) müssen. Dann endlich wird es wieder ruhig in der Markenkontrolle.

Zur Einfahrt  
bereit

Kurz nach zehn stehen die Wettermänner mit ihren Begleitmännern zur Einfahrt auf der *Hängebank*. Diese hat heute ein ganz anderes Aussehen als sonst. Es brennen nur einige der starken Lampen, so daß die Beleuchtung trübe wirkt. Die weite Halle gibt ein Bild der Sonntagsruhe. Nur ein paar leere Förderwagen stehen herum und warten, wieder in die Grube gefördert zu werden.

Die Wettermänner sind sämtlich ältere Bergleute, die meist schon Rente beziehen. Mancher ist vom Berg mit zahlreichen blauschimmernden Kohlennarben auf Händen und im Gesicht gezeichnet.

Nach sausender Fahrt verteilen sich am *Füllort* die Männer. Jeder strebt mit seinem Begleiter dem Revier zu, das er zu befahren hat. Heute am Sonntag ist Eile geboten, da im *Stapel* kein Maschinist anwesend ist, der den Korb auf- und niedergehen läßt.

Auch am Füllort ist es still. Wo sonst fahrende Grubenlokomotiven laut „Achtung!“ schellen, aufeinanderstoßende Förderwagen ohrenbetäubend-

den Lärm verursachen und die von den Anschlägern bedienten Schachtsignale rhythmisch tönen, herrscht Ruhe, unheimliche Ruhe, die jetzt von den ausschreitenden und sprechenden Bergleuten jäh unterbrochen wird. Hannes Schulte und sein Begleitmann Willi müssen Revier 5 befahren. Da es am weitesten vom Schacht entfernt liegt, müssen sie sich tüchtig beeilen, um auch sämtliche Betriebspunkte befahren zu können.

„17, 18, 19“, zählt der Wettermann die mit Kohle beladenen Wagen, die im *Hauptquerschlag* stehen und warten, daß sie in der Morgenschicht zu Tage gefördert werden.

„Zähl du die leeren!“ fordert er Willi auf, der sofort damit beginnt. Zählend kommen sie zur *Richtstrecke*. Eine *Wettertür* hemmt ihren Weg, mit vereinten Kräften stemmen sie sich dagegen. Ein scharfer Wetterzug kommt ihnen entgegen, dann schlägt hinter ihnen die Tür mit lautem Krach wieder zu.

Die beiden Bergleute gehen nun durch die *Richtstrecke*, durch die sonst während der Arbeitsschicht Züge mit Wagen voller Kohle rasseln oder die Leerzüge, in denen auch noch Wagen mit Material aller Art und Bergen zum *Versatz* laufen.

Heute ist es still, ganz still. Dort tropft etwas Wasser aus der *Firste*. Unheimlich hört es sich an. Noch nie hat es Willi auf seinem täglichen Weg zur Arbeit bemerkt. Er fragt Hannes Schulte, seit wann das Wasser tropft. „Seit die *Richtstrecke* aufgefahren ist“, und das war vor 15 Jahren. Seitdem tropft das Wasser, ununterbrochen, bei Tag und bei Nacht, mal etwas mehr, mal etwas weniger.

Auf der Sohle eilen in der *Wasserrösche* die Grubenwasser plätschernd dem Schachtsumpf zu. Fast könnte man meinen, am Wiesenbach zu liegen und seinem Murmeln zu lauschen.

Endlich sind sie am Stapel, der die Sohle mit den höher gelegenen Orten verbindet. Nachdem die *Wettertür* mit lautem Knall hinter den beiden zugeschlagen ist, vor der jetzt die Wetter wild rumoren, setzen sie sich auf eine *Gezähkiste*, die den Stapelhauern gehört, um noch etwas zu „buttern“. Auch hier ist Stille. Nur im Stapel tropfen die Wasser auf das Blechdach des Förderkorbes, der etwas hochgezogen ist, wie es die Vorschrift verlangt.

Nach dem Buttern werden die Lampen an den Halsriemen gehängt, und das Klettern im 85 Meter hohen Stapel beginnt. Eng und naß ist es dort, aber bald haben sie es geschafft.

Auf dem obersten Querschlag ist die Luft muffig-dumpf, da sich hier die verbrauchten Wetter sammeln. Beide gehen durch ihn zum Streb. Ehe sie aber in die Kopfstrecke einbiegen, wird noch das Ort abgeleuchtet, wo der

*Die Wetter-  
männer bei  
der Arbeit*

*In der  
Wasserrösche  
sammeln sich  
die Gruben-  
wasser*

Querschlag weitergetrieben wird. Ununterbrochen, Tag und Nacht, sammeln sich hier die Wetter. Kann man es da dem Querschlag übelnehmen, wenn er böse brummt?

*Überprüfung  
auf Schlag-  
wetter*

Sorgfältig leuchtet der Wettermann ab. In jede Aushöhlung hält er die *Wetterlampe*, die aber nichts findet. Schnell wird noch der Befund auf die *Wettertafel* geschrieben, und weiter geht es. Erst das Ort auf der einen Seite, dann das der anderen Seite. Nirgends stehen *Schlagwetter*, jedes Ort ist frei. Vom letzten Ort geht es durch den Streb zur tiefer gelegenen Strecke. Im Streb, wo sonst Dutzende von Abbauhämmern rattern und die Preßluft fauchend und prustend den Rutschenmotor treibt und ihn auf- und niederstößt, lastet unaßliche Ruhe. Nur hier und da warnt ein Holzstempel, indem er deutlich knackt. Als noch ein großes Stück Kohle vom Stoß losgedrückt wird, gibt es ein laut klatschendes Geräusch. Fast höllisch wirkt es in dieser Stille, als die beiden in den Rutschen durch den Streb fahren, als nämlich Eisen auf Eisen reibt.

In der Mitte des Strebes pfeift spitz die Luft aus einem undichten Schlauch. Keine Kohle liegt im Streb. Müde hängt das Gezäh in den Ringen an den Stempeln. Hinter den Wanderkästen ist das Hangende gut nachgebrochen. Der Streb ist in Ordnung.

Nur noch wenige Stunden, und der Streb wird vom lauten Arbeitsgeräusch der Bergleute erfüllt sein. Und Kohlen, Kohlen und nochmals Kohlen schafft dann die Rutsche strebab in die Förderwagen.

*Eine Lutte  
für die  
Zuführung  
von Frischluft  
wird  
eingebaut*

Wieder werden Örter abgeleuchtet. In einem Ort stand „Feuer“. Beide Bergleute beseitigen es nachhaltig, indem sie eine *Lutte* einbauen: Das ist eine Leitung aus Brettern oder Röhren, die die Wetter dichter vor den *Arbeitsstoß* bläst. Nach kurzer Zeit wird wieder abgeleuchtet. Die *Wetterlampe* kann jetzt nichts mehr feststellen. Der entstandene Zeitverlust muß aufgeholt werden. Rasch, aber doch sorgfältig werden noch weitere Örter und zwei Strebe befahren.

Schon ist es zwei Uhr durch. Auf einer vor dem Wetterzug etwas geschützt stehenden Kiste wird gebuttert. Da beide in der feuchtwarmen Luft etwas eingenickt sind, dehnt sich die *Butterpause* etwas aus. Die Nacht ist ja auch eigentlich zum Schlafen da.

Aber dann geht es weiter. Wagen werden gezählt, hier ein schlecht geschlossenes Ventil fest zuge dreht, dann wieder abgeleuchtet und eine Tafel beschrieben, die dem Steiger von erfolgter Kontrolle berichten wird. So ist allmählich die Zeit zur Ausfahrt gekommen. Am Schacht treffen sämtliche Wettermänner und ihre Begleiter nach und nach ein. Alle sind müde und schläfrig.

Der Förderkorb wird angeklopft, und dann geht es zu Tage.

Wieder leuchtet die Sonne im taufrischen Morgen. Auf dem Zechenplatz zanken sich einige Spatzen um einen kleinen Brotrest. Sie lassen sich nicht von den vorbeigehenden Bergleuten stören, die zur Kaue eilen. Es sind immer dieselben. Sie wollen am Schacht auf der Hängebank die ersten sein, um ja den ersten Korb zu bekommen. Aberglaube oder Marotte, keiner kann sagen warum.

Während die Begleitmänner sich umziehen, berichten die Wettermänner den Reviersteigern über den Stand der Arbeit vor Ort und in den Streben, teilen den Wagenbestand mit und tragen die Befunde ihres Kontrollganges in das Wetterbuch ein.

Dann ist auch für sie Schicht.

Schnell waschen sie sich und gehen nach Hause zur wohlverdienten Ruhe. Als sie an der Markenkontrolle vorbeikommen, wo sie ihre Marke abwerfen, drehen sich auf dem Schachtgerüst die Seilscheiben und fördern die ersten Kohlen des Tages.

*Die Schicht  
ist beendet*

## **Von der Naturfaser zur Kunstfaser**

Von Helmut Stapf

Lang und mühsam ist der Weg, den Forscher zurücklegen mußten, um die Naturfasern durch künstliche zu ergänzen. Dabei gingen sie von den Vorbildern der Natur aus und versuchten, die Spinnvorgänge bei Tieren technisch nachzuahmen. Erst in neuester Zeit machten sie sich vielfach vom Vorbild der Natur frei, und ihre Zielsetzung wurde eine andere. Früher war man bestrebt, ein dem Naturprodukt möglichst ähnliches oder gar gleichwertiges Kunstprodukt zu schaffen. Heute hingegen ist es Ziel der Forscher und Erfinder, mit den Kunstprodukten die Natur noch zu übertreffen. Die Naturfasern mit ihren nur in geringem Ausmaß veränderlichen Eigenschaften kann man nur für die Zwecke verwenden, für die sie von Natur aus geeignet sind. Die Eigenschaften der Kunstfasern hingegen kann man weitgehend verändern und die Fasern den verschiedensten

*Anfänglich  
war die Natur  
Vorbild für  
Kunstfaser-  
herstellung*

Verwendungszwecken anpassen. So läßt sich für jede Verwendungsart schließlich eine speziell hierfür geeignete Kunstfaser schaffen.

*Die ersten  
Versuche*

Fast bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts waren Naturfasern die einzigen Rohstoffe der Textilindustrie. Man verfügte hauptsächlich über Leinen und Baumwolle als pflanzliche und Wolle und Seide als tierische Fasern. Aber schon seit dem Jahre 1664 beobachteten einzelne Naturforscher die Faserentstehung beim Tier mit dem Ziele, die Naturfasern durch künstliche zu ersetzen und auf diese Weise zusätzliche textile Rohstoffe zu schaffen. Die ersten Versuche hierzu gehen auf den Entdecker der Pflanzenzelle, *Robert Hooke* (1664), und den Physiker und Zoologen *Réaumur* (1734) zurück. Sie wollten den Spinnvorgang der Seidenraupe mit Pflanzenschleimen und Gummilösungen nachahmen, aber ihre Versuche mißlangen.

*Entstehung  
der Naturfaser*

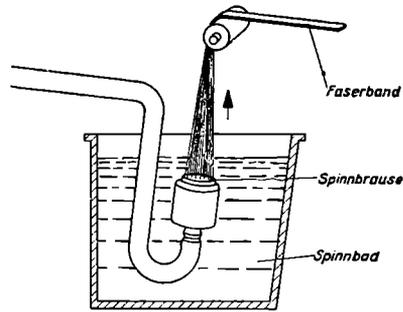
Man beobachtete die Stoffwechselforgänge beim Schaf und bei der Seidenraupe. Beide Tiere leben von pflanzlicher Kost und fressen Gräser und Blätter. Sie zerkleinern die Nahrung, schließen sie im Magen auf und spalten sie im Darm in lösliche Zwischenprodukte, die von den Blutbahnen aufgenommen werden. Beim Schaf werden sie unter anderem als Bausteine zum Aufbau der Wollfasern verwendet. Bei der Seidenraupe wird aus den Produkten der Verdauung durch vielfältige chemische Umwandlungen in den *Spinndrüsen* eine klebrige Spinnlösung erzeugt, die beim Ausfließen an der Luft zu einem endlosen Seidenfaden erhärtet.

Da die pflanzliche Zellulose in beiden Fällen Ausgangsprodukt der Fasererzeugung ist, glaubte man zunächst, daß die Fasereigenschaften wesentlich durch die Art des Zellulosemoleküls mitbedingt seien. Den Aufbau der Zellulosemoleküle kannte man noch nicht. Man wußte nur, daß sie aus den Elementen *Kohlenstoff* (C), *Wasserstoff* (H) und *Sauerstoff* (O) bestehen und der Formel  $C_6 H_{10} O_5$  entsprechen. Zunächst bestand keinerlei Möglichkeit zur Verarbeitung dieses pflanzlichen Rohstoffes, da die Zellulose in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln unlöslich ist und somit aus ihr keine Spinnlösung gewonnen werden konnte.

*Die  
Erfindung  
der Kupfer-  
kunstseide*

Nach verschiedenen Vorversuchen, die heute für die Kunstfasererzeugung keine Bedeutung mehr haben, gelang es endlich dem Chemiker *Schweizer* im Jahre 1857, die Zellulose zu lösen. Er stellte jene tiefblaue Flüssigkeit her, die in der Chemie als *Kupferoxydammoniak* oder nach ihrem Erfinder als „Schweizers Reagenz“ bezeichnet wird. Bringt man Zellulose in diese Flüssigkeit, so wird sie aufgelöst. Durch Zusatz von Säuren, Laugen oder Salzen kann man die Zellulose aus der Lösung wieder abscheiden. Man erhält sie dann chemisch unverändert zurück, doch besitzt sie nicht mehr ihre ursprüngliche Faserstruktur, die sich beim Pflanzen-

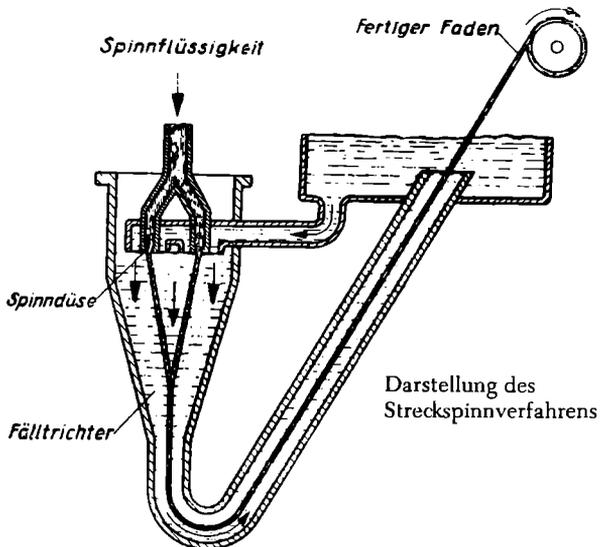
Mit Hilfe der Spinnbrause entsteht im Fällungsbad ein endloser Faden



wachstum organisch gebildet hatte, sondern die Lösung wird zu einem endlosen Faden ausgezogen.

Mit diesem Lösungsvorgang war die Grundlage für die Gewinnung von *Kupferkunstseide* aus Baumwollabfällen und anderem Pflanzenmaterial gelegt. Es dauerte noch fast 40 Jahre, bis das Verfahren zur technischen Reife entwickelt worden war. Man löst Baumwollabfälle in Kupferoxydammoniak zu einer dünnflüssigen blauen Spinnlösung und drückt diese nach mannigfachen Vorbereitungen durch feinste Glasdüsen in ein Fällungsbad, in dem sie zu einem klebrigen Faden erstarrt. Da das Fällbad im Fälltrichter in gleicher Richtung strömt wie der entstehende Faden, wird dieser bereits bei seiner Bildung in die Länge gedehnt. Man bezeichnet das Verfahren daher als *Streckspinnen*. Anschließend erstarren die Fäden vollends beim Passieren eines Schwefelsäurebades. Bei einer Spinnengeschwindigkeit von 55 bis 70 m in der Minute entstehen Fäden von außerordentlicher Feinheit und seideähnlichem, weichem Griff.

*Kunstseide aus Baumwollabfällen*



Anfänglich war die Kunstseide so teuer, daß sie mit der Naturseide auf dem Textilmarkt nicht konkurrieren konnte. Chemiker und Techniker hatten daher die Aufgabe zu lösen, den Produktionsprozeß zu verbilligen, um dann das Endprodukt billiger auf den Markt bringen zu können. Ursprünglich dienten einzelne Glasröhrchen als Spinndüsen, die zu feinsten Spitzen ausgezogen waren. Beobachtet man die Kreuzspinne beim Bau ihres Netzes, so entdeckt man, daß die Spinnflüssigkeit aus sechs Spinnwarzen auf der Bauchseite des Hinterleibes hervorquillt. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man auf diesen Spinnfeldern mehrere Hundert feinsten Chitinröhrchen (Chitin ist ein Baustoff des Insektenkörpers). Aus ihnen tritt die Spinnflüssigkeit hervor und erhärtet an der Luft zu ebenso vielen zarten Fäden. Sie werden mit Hilfe der kammartigen Fußklauen der Hinterfüße zu einem gemeinsamen Faden vereinigt, der so fest und elastisch ist, daß er den Spinnenkörper trägt. Im Spinnapparat der Spinne ist bereits die *Spinnbrause* verwirklicht, die technisch erst noch entwickelt werden mußte.

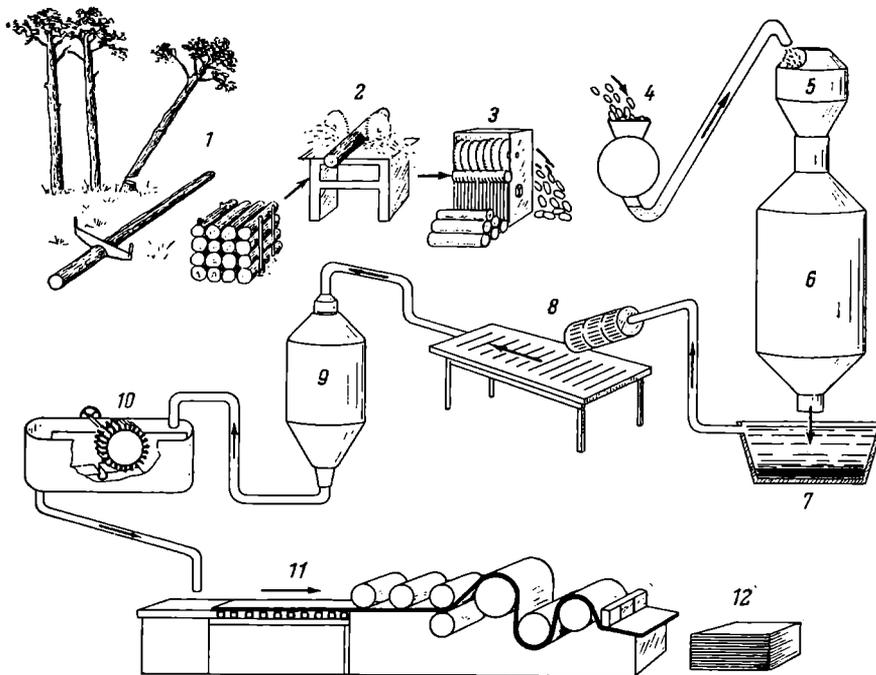
*Die  
Spinndüsen  
der Spinne*

Man setzte zunächst mehrere Spinnröhrchen auf einen gemeinsamen Zufuhrkanal (Kammform), später auch auf einen Gießkörper, der mit der Brause einer Gießkanne vergleichbar ist. In der Folgezeit verkleinerte man den Durchmesser der Düsen und vergrößerte deren Zahl. Zunächst schuf man Spinnbrasen aus Glas, die bis 1500 feinste Öffnungen aufwiesen. Später wurden auch Spinnbrasen aus dem äußerst widerstandsfähigen und harten Metall Tantal hergestellt, deren Düsenöffnungen einen Durchmesser von 0,05 mm haben (ein Menschenhaar ist im Durchschnitt 0,04 mm stark!) und die einzigartige Kunstwerke deutscher Feinmechanik sind. Durch die Entwicklung der Spinnbrasen wurde die Arbeitsleistung beim Spinnen vertausendfacht. Wo früher ein einziger Faden gewonnen wurde, werden jetzt bis 1500 Fäden gleichzeitig im Fällbad erzeugt. Da die Spinnmaschinen nicht eine, sondern viele dieser Spinnbrasen besitzen, kann man sich leicht die Produktionssteigerung und die Kostensenkung vorstellen, die durch die Einführung der Spinnbrasen erreicht wurden.

*Die  
Spinnbrause*

Die Kupferkunstseide war jahrelang *die* Kunstseide des Handels. Trotzdem hafteten ihrer Produktion einige Mängel an. Sie ging von dem teuren ausländischen Baumwollrohstoff aus; und auch der Preis der Zelluloselösungsmittel war recht hoch. Von anderen Chemikern wurden im Laufe der Jahre neue billigere Rohstoffe und auch billigere Lösungsmittel gefunden, so daß die Kupferkunstseide nachträglich wieder vom Markt verdrängt wurde und heute nur noch etwa 2,8% der Weltproduktion ausmacht. Die Kupferkunstseide konnte sich trotzdem in diesem begrenzten

*Das Aus-  
gangsprodukt  
war zu teuer*



### Schematische Darstellung der Zellstoffherstellung

1. Fällen der Bäume und Zersägen in Meterenden, 2. Entrinden der Stämme, 3. Zersägen in Scheiben, 4. Zerkleinern zu Spänen 5. Bunker für Holzspäne, 6. Sulfitkocher, 7. Stoffgrube (Herauslösen des Lignins und des Harzes), 8. Ast- und Sandfänger (mechanische Reinigung der Rohzellulose), 9. Chlorierung, 10. Bleichen der Rohzellulose durch den Bleich-Holländer, 11. Langsiebmaschine (Entwässern, Trocknen und Schneiden der Zellstoffplatten), 12. fertige Zellstoffplatten

Umfang bis heute behaupten, da sie zu den höchstwertigen Kunstseiden gehört. Ihre Fäden sind besonders zart, haben einen hohen Glanz und eine beachtliche Festigkeit. Auf dem Textilmarkt wurde sie unter der Firmenbezeichnung „Bembergseide“ bekannt.

Inzwischen hatten die Wissenschaftler den Bau des Zellulosemoleküls erforscht und erkannt, daß die Längen der Kohlenstoffketten maßgeblich die Naßfestigkeit und andere Güteeigenschaften der entstehenden Faser beeinflussen.

Zur Verbilligung des Rohstoffes verwandte man das Holz unserer Wälder als Zellulosegrundlage. Man schneidet die Baumstämme in Meterlängen, entrindet sie in der Schälmaschine und führt sie dann den pochenden und stampfenden Hackmaschinen zu. Rotierende Messer zerlegen sie in Schrägscheiben, die nachträglich gequetscht und in zahllose Holzfasern aufgespalten werden. Diese werden in den Sulfitkochern 12 bis 18 Stunden mit Sulfitlauge erhitzt. Sie löst das *Lignin* und die Harze des Holzes

*Neue Rohstoffe für die Kunstseidenproduktion*

auf, so daß reine Zellulose übrigbleibt, die 47% des eingesetzten Holzgewichtes ausmacht. Die Rohzellulose wird mechanisch gereinigt, in Chlorierungstürmen durch Chlorverbindungen gebleicht und gelangt als reinweißer Faserbrei auf Schüttelsiebe. Dort tropft die Flüssigkeit ab, und die Zellulosefasern verfilzen sich zu einem Faserband, das zwischen Heißwalzen getrocknet und zuletzt in weiße Zellstofftafeln zerschnitten wird. 1000 Raummeter Holz ergeben etwa 140 t reinen Zellstoff. Er ist als Rohstoff wesentlich billiger als die ausländische Baumwolle.

Anfangs bevorzugte man bestimmte Holzarten, dann ging man dazu über, fast alle Holzarten zu verarbeiten und auch aus pflanzlichen Abfallstoffen, wie Stroh und Kartoffelkraut, brauchbare Zellulose zu gewinnen. Damit ist das Rohstoffproblem für Kunstseidegewinnung auf Zellulosebasis im wesentlichen gelöst.

*Die Viskose-  
kunstseide*

Im Viskosewerk werden die Zellulose tafeln in Tauchpressen mit starker Natronlauge getränkt und dann von der überschüssigen Lauge befreit. Im Zerfaserer, der einer Knetmaschine des Bäckers ähnelt, zerkrümelte man die feuchten Tafeln zu einer lockeren Masse, die in der Reifetrommel einen Gärprozeß durchmacht und in der Sulfidiertrommel mit Schwefelkohlenstoff zur *Reaktion* gebracht wird. Als orangefarbene Masse fällt der chemisch veränderte Zellstoff aus der Trommel in den Lösekessel und wird dort von verdünnter Natronlauge zu einer gelbbraunen Spinnflüssigkeit, der *Viskose*, gelöst. Sie sieht dünnflüssigem Honig ähnlich, wird in Filterpressen gereinigt und gelangt in den Spinnkessel und von dort zu den einzelnen Spinnbrausen. Die Viskose wird durch die Brausen in das Fällbad gedrückt, das im Fällkanal entlangströmt, und erstarrt in knapp einer Sekunde zu Tausenden weißer Fäden. Je 10 bis 30 Fäden werden als Fadenbündel über Rollen geleitet, durchlaufen Waschbottiche und chemische Bäder, in denen sie geschwefelt, gebleicht und für die Färbung vorbereitet werden. Zum Schluß werden sie getrocknet, gezwirnt und aufgespult. Heute umfaßt die Viskosekunstseide etwa 80% der gesamten Kunstseide-Erzeugung der Welt. Sie hat sich allen anderen bisherigen Verfahren gegenüber erfolgreich behauptet.

*Kunstseide  
für alle*

Seitdem einheimisches Holz der Rohstoff der Kunstseide geworden ist, seitdem billige Zellulose-Lösungsmittel gefunden wurden und die Produktion durch Einführung der Spinnbrausen wesentlich verbilligt worden ist, wurde die Kunstseide zum wohlfeilen Handelsartikel. Trotz hoher Gütesteigerung wurde sie für die breiten Massen erschwinglich. „Seidene“ Kleider, „seidene“ Unterwäsche und „seidene“ Strümpfe waren nunmehr für alle da. So war gerade die Kunstseide dazu berufen, das äußere Bild des gesellschaftlichen Lebens grundlegend zu wandeln. Voile, Georgette

**Schematische Darstellung  
des Herstellungsverfahrens der Viskoseseide und Viskosezellwolle**

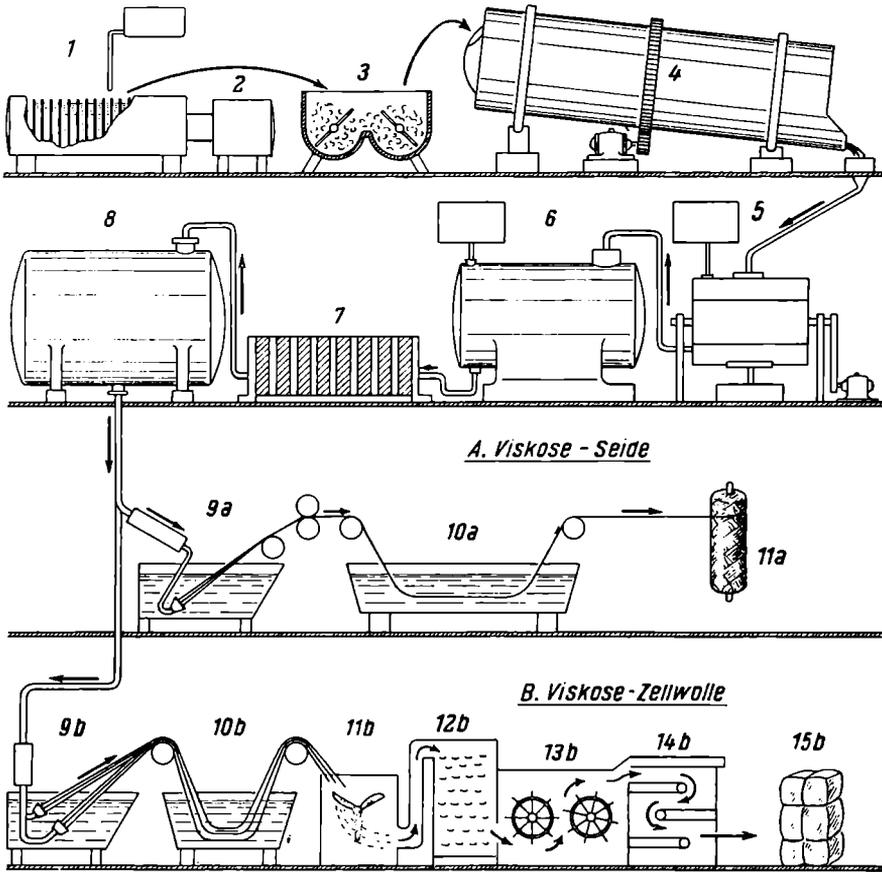
1. Tränken der Zellstoffplatten mit Natronlauge, 2. Abpressen der Alkalizellulose von der Tauchlauge, 3. Zerfasern der Zelluloseplatten, 4. Reifen (= Gärung) der Alkalizellulose, 5. Sulfidieren mit Schwefelkohlenstoff, 6. Lösen mit Natronlauge, 7. Filtrieren in Filterpressen, 8. Nachreifen im Spinnkessel

**A. Viskose-Seide**

- 9a Naßspinnen im Fällbad
- 10a Waschen und Entschwefeln
- 11a Aufspulen

**B. Viskose-Zellwolle**

- 9b Naßspinnen im Fällbad, 10b Waschen und Entschwefeln, 11b Zerschneiden,
- 12b Trocknen, 13b Kräuseln, 14b Trocknen und Lockern, 15b Zellwolle in Ballen verpackt



und wie die schönen Kunstseidenstoffe alle heißen, waren für alle geschaffen und hoben das preiswerte Alltagskleid auf die Stufe der Kleidbarkeit und modischer Eleganz.

Neben der  
Kunstseide  
werden  
künstliche  
Stapelfasern  
erzeugt

Die endlosen Fäden der Naturseide und Kunstseide unterscheiden sich scharf von der Wolle und den pflanzlichen Fasern, die als *Stapelfasern* eine bestimmte Faserlänge, die Stapellänge, aufweisen. Entsprechend ist auch die Weiterverarbeitung der endlosen Fäden in der Spinnerei eine völlig andere als die der kurzen Stapelfasern.

Die bei der Naturseideverarbeitung anfallenden Abfälle aus den äußeren und inneren Kokonschichten werden in Fasern von 40 bis 150 mm Länge zerrissen und im Kammgarnspinnverfahren zu *Schappeseide* versponnen, während die kürzeren Fasern im Streichgarnspinnverfahren verarbeitet werden. In der gleichen Weise verarbeitete man auch die Abfälle der Kunstseideproduktion und erhielt Garne von geringer Festigkeit.

In den letzten Jahren des ersten Weltkrieges suchte man die Textilnot zu lindern, indem man die endlosen Fäden der Kunstseide in gleichmäßige Längen schnitt, die den Stapellängen der Naturfasern entsprachen. Aber die Kunstseide erwies sich für die Verarbeitung auf Stapelfasern zunächst wenig geeignet; sie war zu grob, zu hart und zu spröde und besaß eine sehr geringe Naßfestigkeit. Die mit Stapelfasern gestreckten Gewebe waren Notlösungen, die sich im Gebrauch nicht bewährten.

Vistra oder  
Zellwolle

Seit etwa 1920 wurden systematische Versuche unternommen, um die Viskoseseide zu einer vollwertigen Stapelfaser zu entwickeln. Etwa 15 Jahre vergingen, bis diese als *Vistra* oder *Zellwolle* auf den Markt kam. Ihre Herstellung gleicht in allen Einzelheiten der Gewinnung von Viskosekunstseide und weicht nur in der Endbehandlung des Fadens von dieser ab. Etwa 250 000 Einzelfäden werden zu einem großen Faserband, dem Vistrastrang, vereinigt, das in den zahlreichen chemischen Bädern auf der 100 m langen *Vistrastraße* nachbehandelt wird. Die Fasern werden gewaschen, gepreßt, in Stapellängen geschnitten und gekräuselt. Hierbei erhalten sie eine Kräuselstruktur, die derjenigen der Naturwolle entspricht und einen wirksamen Wärmeschutz schafft. Wie der Baumstamm auf der einen Seite vollautomatisch ins Werk gelangt, verlassen es auf der anderen Seite die fertig verpackten, 3 Zentner schweren Vistraballen, und nur selten berührt eines Menschen Hand die Zwischenprodukte auf ihrem langen Fabrikationsweg.

Wie die Viskose, so können auch die übrigen Kunstseide-Spinnlösungen auf Stapelfaser verarbeitet werden. Während die Kunstseiden in ihrer Verwendung der Naturseide entsprechen, ähneln die Zellwollen in ihren Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten denjenigen der Baumwolle

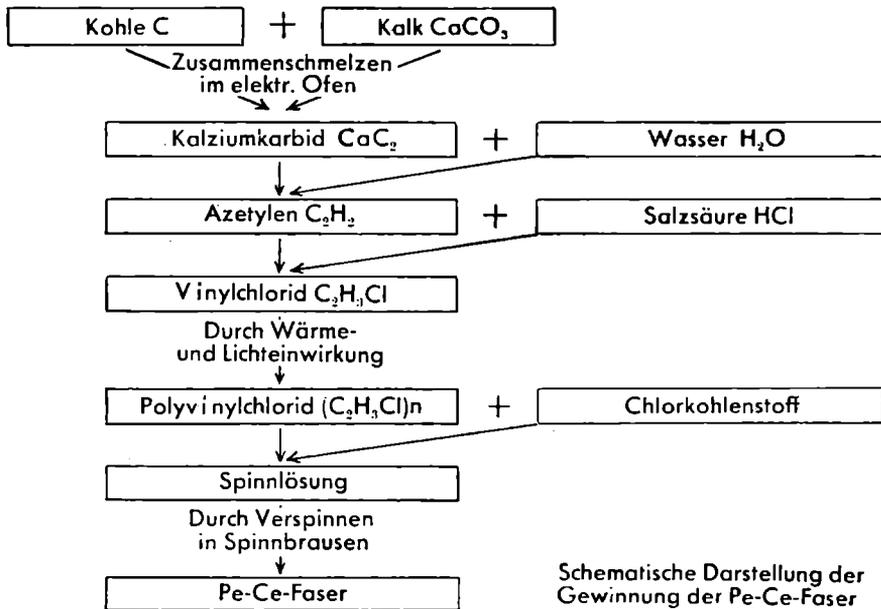
und Wolle. Sie sind heute keine Ersatzprodukte mehr, sondern *vollwertige* neue Faserstoffe, die sich ebenbürtig den Naturprodukten an die Seite stellen. Gegenüber den Kunstseiden zeichnen sich die Zellwollen durch größere Weichheit und Knitterfestigkeit und durch erhöhten Wärmeschutz aus. Die Eigenschaften der einzelnen Fasertypen sind weitgehend auf die Art ihrer Verwendung abgestimmt.

Alle bisher erwähnten Kunstfasern wurden aus einem gemeinsamen Rohstoff, der pflanzlichen Zellulose, entwickelt. Bei einer zweiten Gruppe werden die Faserstoffe aus ziemlich einfachen chemischen Stoffen in komplizierten Arbeitsgängen aufgebaut; dies sind die eigentlichen Kunstfasern oder *vollsynthetischen Fasern*. Als erste von ihnen kam 1939 die PeCe-Faser der IG-Farben auf den Markt.

Durch Zusammenschmelzen von Kohle und Kalk in elektrischen Öfen gewinnt man Karbid, aus dem sich bei Berührung mit Wasser Azetylen gas entwickelt. Azetylen ist heute ein wichtiger Rohstoff der synthetischen, das heißt der aufbauenden Chemie. Bringt man Azetylen mit Salzsäuredämpfen zusammen, so erhält man aus beiden Gasen eine Flüssigkeit, das Vinylchlorid. Seine Einzelmoleküle lagern sich unter Einwirkung von Wärme und Licht zu einer festen Masse, dem *Polyvinylchlorid*, zusammen. *Poly* bedeutet *viel*; es haben sich also Riesenzellen gebildet, wie wir sie bereits bei der Zellulose kennengelernt haben. Aus Polyvinylchlorid gewinnt man unter anderem die heute allgemein bekannten Kunststoffe *Igelit* und *Mipolam*, die zu zahllosen Gegenständen des täglichen Bedarfs verarbeitet werden. Man kann das Polyvinylchlorid durch Chlorkohlenstoff auch in Lösung bringen und die dickflüssige Lösung durch Düsen in ein Fällbad pressen. Dann erhält man die Kunstfasern, die unter dem Namen *PeCe-Faser* bekannt sind. Die chemische Bezeichnung hätte sich niemand einprägen können. So wählte man das *P* von Polyvinyl und das *C* des Chlors und fügte beides zu einer Kurzbezeichnung zusammen. Die PeCe-Faser ist eine Neuschöpfung der chemischen Industrie. Sie ist kein Ersatzprodukt für Naturfasern, sondern hat spezifische Eigenschaften, die sie als Faserstoff für industrielle und gewerbliche Textilien unentbehrlich machen. Die Faser ist völlig säure- und laugenfest und dient daher zur Herstellung von Filtertüchern und Arbeitsschutzkleidung. Die PeCe-Faser hält sich in Wasser und feuchter Erde unverändert; sie verrottet und fault nicht und ist daher die ideale Faser zur Herstellung von Fischnetzen, Stricken, Seilen, Segeltuch und Zeltbahnen. Sie ist aber gegen Hitze sehr empfindlich und erweicht bereits bei 80 bis 90° Celsius. Sie läßt sich also nicht bügeln und eignet sich nicht zur Verarbeitung für Alltagskleidung.

Die vollsynthetische Faser

Riesenzellen bilden neue Kunststoffe



In der Zwischenzeit ging man an die wissenschaftliche Erforschung der Bedingungen, unter denen sich gleichartige Moleküle oder auch verschiedenartige Moleküle zu Riesennmolekülen zusammenlagern können. Danach konnte man mit dem systematischen Aufbau neuartiger vollsynthetischer Fasern beginnen. Kurz vor dem zweiten Weltkrieg brachte der amerikanische Konzern Du Pont als neue Kunstfaser *Nylon* auf den Markt, während in Deutschland in den Laboratorien der IG-Farben der Faserstoff *Perlon* entwickelt wurde. Beide Stoffe gehören zu den *Superpolyamiden*. *Super* heißt *über* und *poly* bedeutet *viel*. Beide Wortbestandteile deuten an, daß die Moleküle dieser Kunstfasern ausgesprochene Riesennmoleküle darstellen und in dieser Eigenschaft mit den übrigen Faserstoffen übereinstimmen.

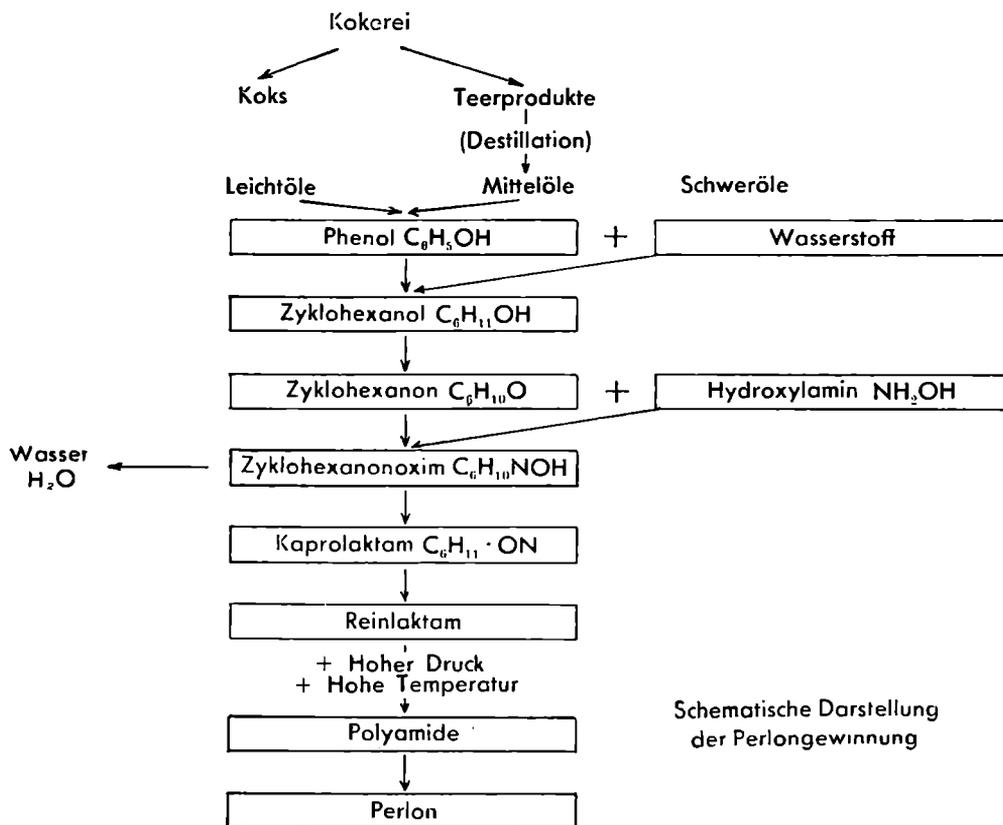
Wie die  
Perlonfaser  
entsteht

In der Kokerei werden Steinkohlen durch Erhitzen unter Luftabschluß zersetzt. Als Nebenprodukte der Koksgewinnung erhält man hierbei Leicht-, Mittel- und Schweröle. Bestandteile der Leichtöle (Benzol) und Mittelöle (Phenol) dienen zum Aufbau der neuen Faserstoffe. So werden zum Beispiel heiße Phenoldämpfe mit Wasserstoff behandelt; es findet eine Wasserstoffanlagerung (Hydrierung) statt, und man gewinnt aus dem Nebenprodukt der Kokerei schließlich durch komplizierte chemische Umsetzungen eine salzartige Masse, das Kaprolaktam. In seinem Schmelzfluß vereinigen sich unter hohem Druck und hoher Tempe-

ratur bei Luftabschluß annähernd 200 Moleküle des gereinigten Laktams zu fadenförmigen Großmolekülen von Polyamid. Dieses bildet bei etwa 260° Celsius einen zähen, weißen Schmelzfluß, der unmittelbar durch Düsen gepreßt wird und an der Luft zu feinen seidig schimmernden Fäden erstarrt. Noch während der Erzeugung werden die Fäden auf das 4- bis 6-fache ihrer ursprünglichen Länge verstreckt. Hierbei ordnen sich die großen Fadenmoleküle mit ihrer Längsachse in die Längsrichtung des Fadens, wodurch die Fadenmoleküle fest aneinanderhaften. Es entstehen Fäden von überraschender Festigkeit und Elastizität.

Nylon und Perlon sind vollsynthetische Kunstfasern, deren Eigenschaften weitgehend übereinstimmen. Sie sind die leichtesten textilen Rohstoffe. An Feinheit, Festigkeit und Elastizität übertreffen sie die Naturseide bei weitem. Sie sind wasserabweisend, werden nur oberflächlich beschmutzt und sind leicht zu reinigen, da die Schmutzteilchen nicht auf der Faser haften. Sie weisen eine hohe Naßfestigkeit auf, sind unbrennbar und

*Gute  
Eigenschaften*



mottensicher. Sehr gerühmt werden ihre Reiß- und Scheuerfestigkeit; in diesen Eigenschaften stehen sie an der Spitze aller gebräuchlichen Textilfasern. Ihre Anwendung scheint überall dort geboten, wo Gewebe starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind, wie zum Beispiel bei Schnürsenkeln, Damenstrümpfen und Herrensocken. Bereits ein Zusatz von etwa 30% Perlon zu anderen Natur- oder Kunstfasern erhöht die Scheuerfestigkeit und die Lebensdauer der Textilien ganz erheblich. Nylon und Perlon sind die leichtesten und zugleich die festesten Textilfasern. Sie vereinigen die Festigkeit der Baumwolle mit der Dehnungsfähigkeit der Wolle.

*Kunstfasern  
sind  
notwendig*

Inzwischen ist von den Amerikanern der neue Faserstoff *Orlon* entwickelt worden, der in Aussehen und Griff der Wolle am nächsten kommt. Er hat gute wärmende Eigenschaften, ist leicht waschbar und knitterfest und sehr widerstandsfähig gegen Sonnenbestrahlung, Feuchtigkeit und Nässe. Vor 50 Jahren erst begann die Entwicklung der künstlichen Fasern und ihre industrielle Produktion. Heute gibt es mehr künstliche Faserstoffe als natürliche. Die Naturfaserproduktion würde bei dem Anwachsen der Bevölkerung unserer Erde längst nicht mehr ausreichen, um deren Bedarf zu befriedigen, ganz abgesehen von dem stark anwachsenden Bedarf an industriellen und gewerblichen Textilien. Im Laufe der letzten Jahre wurden in den Laboratorien der Welt einige tausend neuer Faserstoffe entwickelt, und es werden bereits mehr als zehn vollsynthetische Fasern großtechnisch hergestellt. Unaufhaltsam geht die Entwicklung weiter mit den Zielen einer Qualitätssteigerung der chemischen Fasern, einer Verbilligung ihrer Produktion und einer Hebung des Lebensstandards vieler Millionen Menschen auch auf dem Gebiete der textilen Chemie.

*Perlon im  
Fünfjahrplan*

In der Deutschen Demokratischen Republik wird Perlonseide seit 1945 — zunächst ausschließlich für technische Verwendungszwecke — hergestellt. Im Jahre 1950 — am 13. Oktober — lief die erste Maschine der neuen großen Perlonstrumpfseidefabrik im Thüringischen Kunstseidenwerk „Wilhelm Pieck“ an, und etwa zu gleicher Zeit begann auch die Erzeugung von Perlonfasern im Kunstseidenwerk „Friedrich Engels“ in Premnitz. Im Jahre 1950 wurde die Perlonfabrik in Schwarztaubitz völlig ausgebaut, so daß sie nunmehr mit voller Kapazität arbeitet und bereits 1951 recht beträchtliche Mengen von Perlonseide für die Strumpfwirkereien liefern konnte.

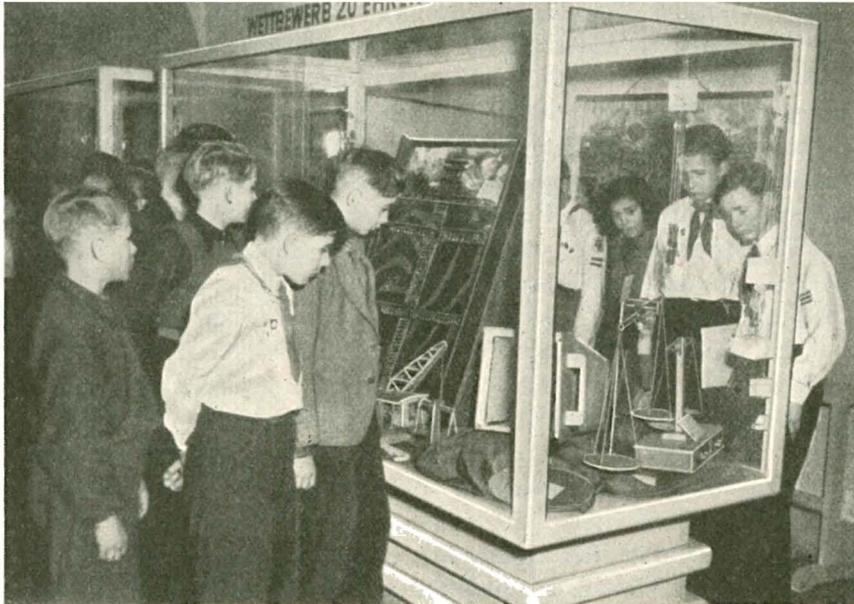
Selbstverständlich ging diese Entwicklung der Großproduktion von Perlonseide nicht ohne Kinderkrankheiten vor sich, und Erzeuger und Verarbeiter mußten und müssen erhebliche Mittel und Arbeit aufwenden, um allen Anforderungen und Überraschungen, die dieser neue Textil-

rohstoff immer wieder mit sich bringt, Herr zu werden. Es ist leider ein weit verbreiteter Irrtum zu glauben, daß mit dem Anlaufen der Großproduktion eines neuen Rohstoffes alle Probleme gelöst seien. Die Erfahrung lehrt immer wieder, daß damit der schwierigste Teil der Entwicklungsarbeit eigentlich erst beginnt. Nur durch verständnisvolle Zusammenarbeit von Erzeuger und Verarbeiter und durch eine umfangreiche textiltechnologische Forschungsarbeit konnten und können die auftretenden Probleme gelöst und die sich dabei ebenfalls einstellenden Rückschläge überwunden werden. Die Kunstseidenindustrie hat fast 30 Jahre gebraucht, um mengen- und qualitätsmäßig zu dem zu werden, was sie heute ist. Wenn eine derartige Entwicklung bei der Perlonseide und -faser in fünf bis sechs Jahren durchlaufen wurde, dann ist damit zweifellos Erhebliches geleistet worden.

Das Tempo dieser Entwicklung ist durch das Gesetz des Fünfjahrplanes festgelegt, aus dem hervorgeht, daß von 1950 bis 1955 die Erzeugung von synthetischen Fasern um 1350 Prozent gesteigert werden soll. Um das zu erreichen, wird in diesem Jahre zum Beispiel in Schwarza mit dem Bau einer weiteren Perlonfabrik, die 1953 anlaufen wird, begonnen. Damit ist die Gewähr gegeben, daß in stetig wachsendem Umfang Erzeugnisse aus Perlon auf dem Markt erscheinen.

## **Im Ferienlager**

Ein mächtiger Sturm hatte in der Nacht getobt und beinahe einige Zelte von den Pflöcken losgerissen. Als die Pioniere der Arbeitsgemeinschaft Radiotechnik am Morgen aufwachten, sahen sie, daß der Sturm ihren 10 m hohen Antennenmast umgeknickt hat. Klaus und Jochen stritten sich, in welcher Höhe der Mast gebrochen war, ohne sich einig zu werden. „Das läßt sich doch genau bestimmen“, sagte Heiner, der AG-Leiter. „Die Entfernung vom Maststumpf bis zur Stelle, wo jetzt die Spitze den Boden berührt, beträgt genau 2 m.“ Klaus ist Praktiker und Jochen Mathematiker. Jeder kam auf eine andere Weise zum richtigen Ergebnis. Wie machten sie das?

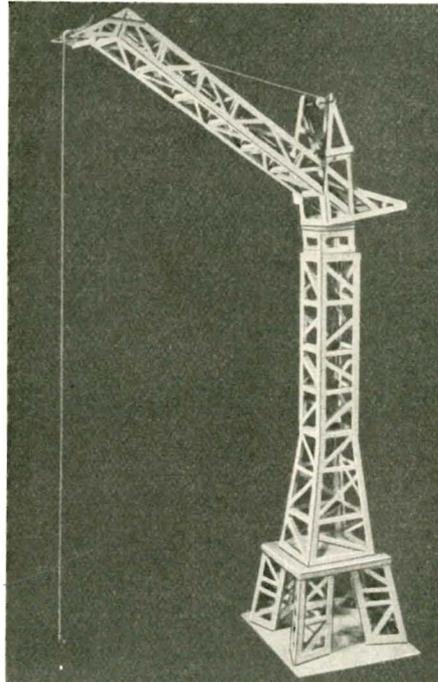
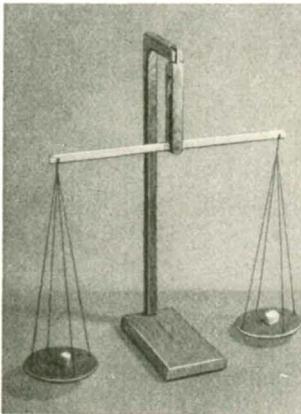


## Schüler basteln für Schüler

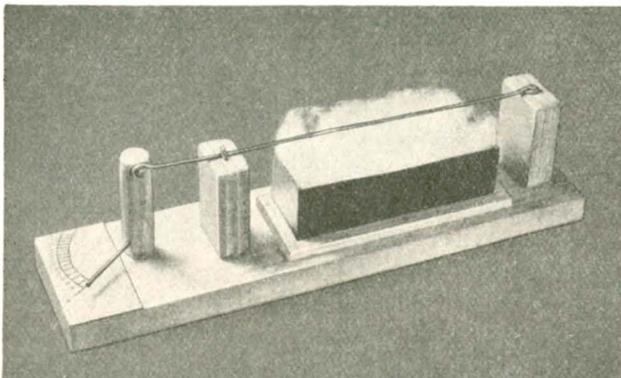
Zu Ehren des 70. Geburtstages unseres Präsidenten Wilhelm Pieck veranstaltete das Zentralhaus der Jungen Pioniere in Berlin-Lichtenberg den Wettbewerb „Das Geschenk für unsere Schulen.“ Die Jungen Pioniere und Schüler in allen Schulen Berlins wurden aufgerufen, kleine Bastelarbeiten, die in der Schule als Anschauungsmodelle verwendet werden können, anzufertigen. Viele von euch haben sich sicherlich an diesem Wettbewerb beteiligt und haben auch die Ausstellung dieser Bastelarbeiten im Haus der Jungen Pioniere gesehen. Einige dieser Arbeiten haben wir im Bild festgehalten. Der Turmdrehkran ist ganz aus Pappe und Papier gebaut, die kleine Schalenwaage aus Holz. Das Holzbrettchen mit dem darübergespannten Draht demonstriert die Ausdehnung eines metallischen Körpers bei Erwärmung. In das mit Watte gefüllte Blechkästchen wird etwas Brennspritus geträufelt und angezündet. Durch die

Erwärmung dehnt sich der Draht aus, was durch den Zeiger auf der kleinen Skala sichtbar gemacht wird. Der Schnitt durch ein Steinkohlenbergwerk ist mit dem ersten Preis, einem Fahrrad, ausgezeichnet worden. Nach der Ausstellung wurden die Arbeiten den Schulen für Unterrichtszwecke zur Verfügung gestellt. Schüler haben für Schüler gearbeitet.

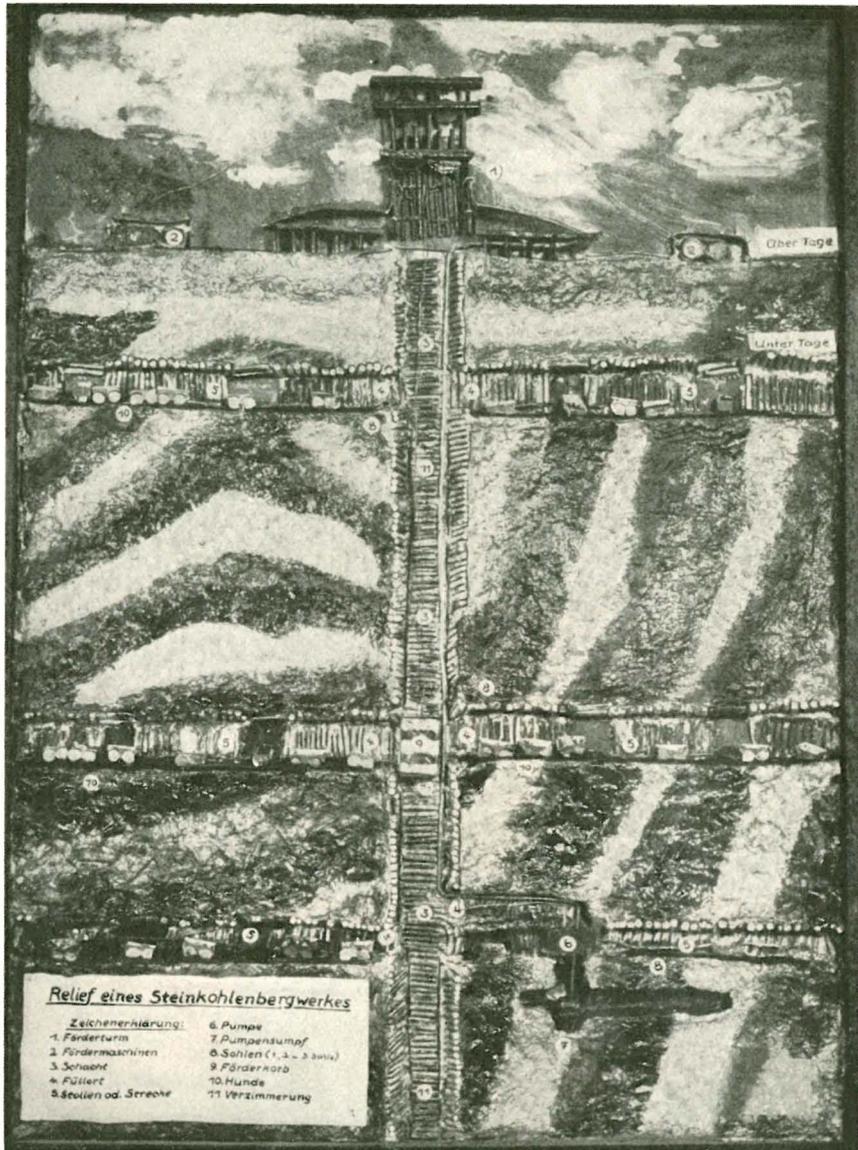
Schalenwaage



Modell eines  
Turmdrehkrans



Gerät zur Demonstration der  
Wärme-  
wirkung auf einen  
Draht



Das Modell wird aus Gips modelliert und in einem Kasten untergebracht. Das Holz für die Stollenauskleidung und den Förderturm lieferten kleine Äste und Reiser

## Winddämme

Von Kandidat der physikalisch-technischen Wissenschaften B. Kashinski  
und Stalinpreisträger Ingenieur A. Karmischin

Wir leben auf dem Grunde eines uferlosen Ozeans, der den gesamten Erdball umgibt.

Die anderen vier Ozeane werden auf der Landkarte mit blauer Farbe gekennzeichnet. Wir wissen nicht viel über ihre größten Tiefen, es ist jedoch anzunehmen, daß dort dauernde Finsternis und Ruhe herrschen. Nur beständige schwache Strömungen, die im Laufe der Jahrhunderte weder ihre Richtung noch ihre Kraft ändern, stören an einigen Stellen diese Ruhe. Nicht so ist es am Grunde des fünften Ozeans, am Grunde der Atmosphäre. Über ihm bilden sich ständig Wirbel von Luftströmungen, die sich verflechten und miteinander kämpfen.

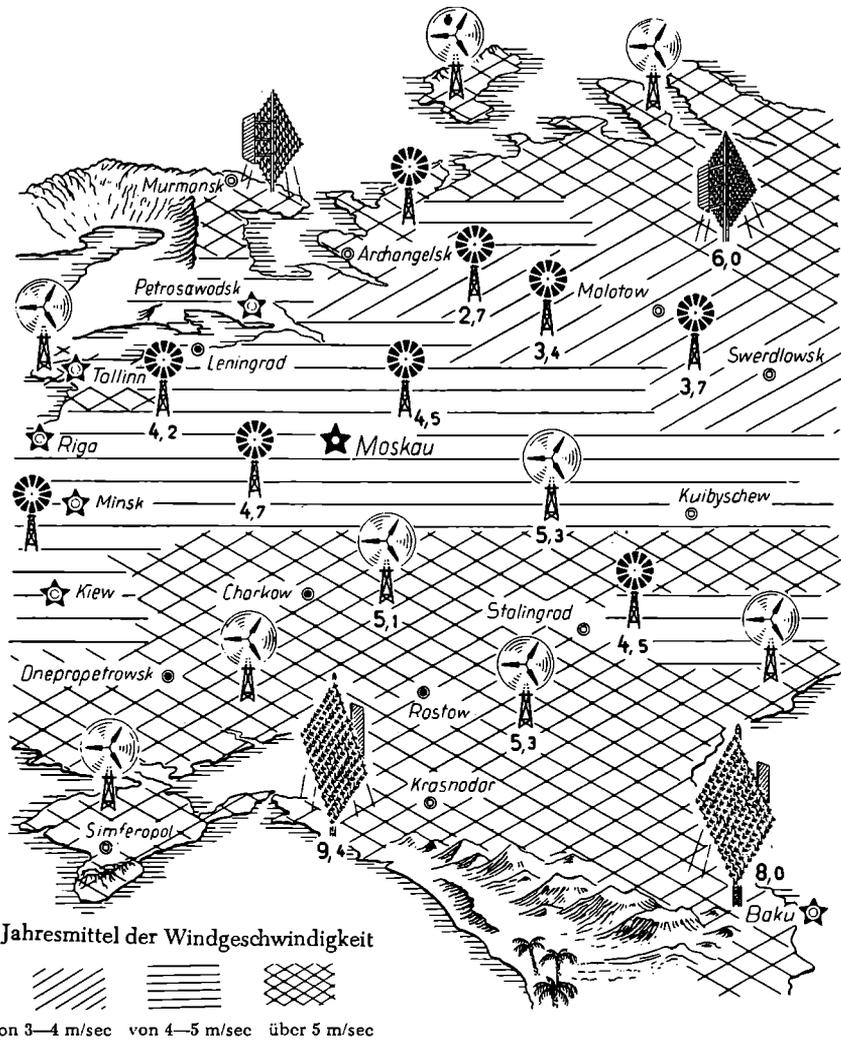
Sie sind in ihrer Kraft und Richtung verschieden. Unter ihnen gibt es solche, die beständig sind und ein halbes Jahr in ein und derselben Richtung wehen, und weniger beständige, die sich alle paar Stunden ändern. Es gibt fast unmerkliche Windhauche, die nicht fähig sind, ein Baumblatt zu bewegen. Und es gibt ungeheuer starke Orkane, Windhosen, die hundertjährige Bäume mit ihren Wurzeln herausreißen und Wohnbauten zerstören.

Alle diese Luftströmungen entstehen dadurch, daß die Sonne die einzelnen Gebiete der Erde ungleichmäßig erwärmt und daß die weniger erwärmten Luftschichten abgleiten, wobei sie die wärmeren verdrängen. Die wärmeren wehren sich jedoch gegen diesen Überfall, und es beginnt der Kampf zwischen den Luftströmungen.

Die in diesen Luftströmungen enthaltene Energie ist ungeheuer groß, sie übersteigt bedeutend die Energie der weißen Kohle – die Wasserkraft – oder die Energie der festen und flüssigen Brennstoffe. In der Energiebilanz der Sowjetunion macht sie 71 Prozent aller in Betracht gezogenen Energiearten aus. Akademiestandmitglied P. A. Lasarow hat festgestellt, daß die Energie der in der gesamten Welt verbrannten Kohle nur den dreitausendsten Teil derjenigen Energiemenge beträgt, die der Wind in derselben Zeit geben kann.

Der Mensch hat von jeher versucht, die Energie des Luftozeans auszunutzen. Er hat auf die Rahen der Wasserfahrzeuge Leinwand gezogen, gegen die sich der Wind mit seiner elastischen Kraft stemmte, so daß das Segelfahrzeug wie ein Vogel längs der glatten Oberfläche des Ozeans

*Wie Luftströmungen entstehen*



dahinflug. Dieser Wind trug die Schiffe von *Bellingshausen* in die Antarktis und die Schiffe von *Krusenstern* und *Lisjanski* um den ganzen Erdball. Der Mensch hat ferner aus dünnen Brettern Windmühlenflügel gezimmert, und der Wind wurde zum Müller. Er drehte fleißig den Mühlstein und bewegte manchmal auch den Kolben der Wasserpumpe. Aber weiter entwickelte sich die Sache im Laufe von mehreren Jahrhunderten nicht. Der Wind erwies sich als ein sehr eigenwilliger Arbeiter. Seine Unbeständigkeit ist sprichwörtlich geworden, denn auf ihn ist kein Verlaß. Die Segel des Schiffes konnten bei Windstille wochenlang mitten im Ozean kraftlos an den Rahen hängen, oder sie wurden von den rasenden Schlägen

des Orkans in Fetzen gerissen. Die Windmühlenflügel wurden manchmal von den Stößen des Sturmes zersplittert und davongefegt, manchmal jedoch standen sie monatelang, ohne sich zu rühren.

Den Wind zu zähmen und von ihm eine beständige Arbeit zu erhalten erschien schwieriger, als die Nutzbarmachung der anderen Energiequellen zu erlernen. Darum blieb die Entwicklung der Windenergie hinter der Entwicklung anderer Formen der Energieerzeugung zurück.

Seht auf die Karte. Auf ihr sind die Vorräte an „blauer Kohle“ im europäischen Territorium der Sowjetunion sinnbildlich dargestellt. 70 Prozent dieses Gebiets haben im Jahresmittel eine Windgeschwindigkeit von 5 Metern und mehr in der Sekunde. Dieses sichert für die Windkraftanlagen 200 bis 250 Arbeitstage im Jahr. Von allen Territorien der Sowjetunion kann man vom Wind laut Berechnung über 20 Trillionen Kilowattstunden Elektroenergie im Jahr erhalten. Und aus diesem fast unerschöpflichen Energiemeer haben Hunderttausende von Windmühlen in den Dörfern im Laufe von mehreren Jahrhunderten nur einen winzigen Tropfen verbraucht!

Es gibt ein Sprichwort: „Wasser im Sieb tragen“. Das bedeutet ein fruchtloses, sinnloses Bemühen, denn das Wasser fließt unaufhaltsam durch das Sieb. Ebenso dringt der Wind durch die unvollkommenen Flügel der alten Windmühlen, ohne auch nur 10 Prozent seiner Energie an sie abzugeben. Darum konnten diese Windmühlen nur bei starkem Wind arbeiten. Den Wind dazu zu zwingen, gleichmäßig und stetig zu arbeiten, ohne Unterbrechung und nicht ruckweise, diesen Rebellen und Faulpelz zu zügeln und zu zähmen, ist eine Aufgabe, die sich viele Wissenschaftler in allen Teilen der Welt gestellt haben. Grundlegende Erfolge auf diesem Gebiete der Technik haben jedoch russische Wissenschaftler errungen.

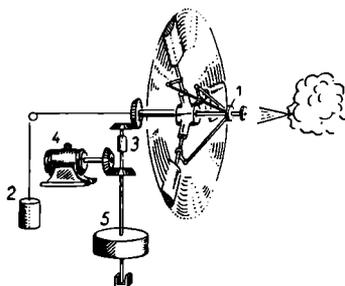
Ende des vorigen und zu Beginn dieses Jahrhunderts hat der hervorragende russische Gelehrte *N. J. Shukowski* den Grundstein zur *Aerodynamik* gelegt. Derart komplizierte Vorgänge wie die Strömungsverhältnisse bei einer Flugzeugtragfläche von beliebigem Profil, das Verhalten der Luft- und Wasserwirbel verstand er durch trockene mathematische Formeln in der Sprache der Zahlen und Zeichen auszudrücken. Dies ermöglichte, den Auftrieb der Tragfläche und die Zugkraft des Propellers zu berechnen und auch die Flügel des Windmotors.

Die Arbeiten von *N. J. Shukowski* sind der erste glänzende Sieg des menschlichen Verstandes über das widerspenstige blaue Element. Der Schüler von *Shukowski*, Professor *Wetschinkin*, hat zusammen mit dem begabten Erfinder *A. G. Ufimzew* diesen ersten Erfolg untermauert. Im Jahre 1930 wurde von ihm das erste vollkommene Windkraftwerk der

*Der Wind  
ist eine Kraft*

*Begründer  
der Aero-  
dynamik*

Welt in Kursk gebaut. Es hat ein dreiflügeliges Windrad, dessen Flügel sich unter der Einwirkung der veränderlichen Windkraft unter einem beliebigen Winkel drehen können. Dadurch ist die Durchschnittsgeschwindigkeit des sich drehenden Flügels stets gleichbleibend. Die Windstöße stören nicht die gleichmäßige Arbeit des Kraftwerks. Außerdem ist das Windkraftwerk mit einem *Trägheitsakkumulator* ausgerüstet, der die Energie des Windes von einem Windstoß zum andern aufspeichert, sogar, wenn die Windstöße nicht öfter als alle fünf Minuten erfolgen.



Das Prinzip des maschinellen Schemas der Windkraftanlage von W. P. Wetschinkin und A. G. Ufimzew. Wenn sich die Windgeschwindigkeit über die Normalleistung steigert, drehen sich die Flügel des Windrades und bewegen den Zapfen 1, der bei der Fortbewegung das Gewicht der Last 2 nach oben zieht. Sobald sich die Geschwindigkeit des Windes vermindert, senkt sich das Gewicht und führt die Flügel in die Arbeitsstellung zurück. Die Drehungen der Windflügel werden auf den Trägheits-Akkumulator 5 und den Generator 4 über die Kupplung 3 übertragen, die das Windrad ausschaltet, sobald seine Geschwindigkeit unter die Arbeitsgeschwindigkeit sinkt. Dann gibt der Trägheits-Akkumulator 5 seine in ihm gespeicherte Energie an den Generator ab

Der Trägheitsakkumulator ist ein verbessertes schnelldrehendes Schwungrad, das einen sehr geringen Reibungsverlust zwischen den Lagern und der Luft aufweist.

Damit der Trägheitsakkumulator bei Windstille arbeiten kann, ohne Energie auf die Drehung des stehenbleibenden, schweren Windflügels zu verausgaben, ist in das Übertragungssystem der Bewegung zwischen dem Windrad und dem Trägheitsakkumulator eine Kupplung eingebaut, die den Windflügel ausschaltet, wenn seine Umdrehungen die Normalleistung unterschreiten.

Windkraft  
gibt  
Elektrizität

Ein hervorragender Windmotor, der von W. P. Wetschinkin und A. G. Ufimzew geschaffen wurde, arbeitet schon zwanzig Jahre und setzt einen Elektrogenerator in Bewegung. Die von diesem Generator gespeisten elektrischen Lampen brennen mit gleichmäßigem, ruhigem Licht, ohne zu flackern. Die Schaffung dieses Elektrizitätswerkes ist ein großer Sieg der sowjetischen Wissenschaft über den widerspenstigen Wind.

Außer minutenlangen Unterbrechungen des Windes kann es jedoch auch Windstillen geben, die Stunden, Tage und sogar Wochen andauern. In diesen Zeitabschnitten kann das Elektrizitätswerk Kursk nicht arbeiten; dann werden die von seinem Netz gespeisten Verbraucher von einer anderen Stromquelle versorgt.

Auch an anderen Stellen wäre es zweckmäßig, die Windelektrizitätswerke an das Energienetz der Wärme- und hydraulischen Kraftwerke anzuschließen, damit die Verbraucher ununterbrochen mit Strom versorgt werden können. In derartigen Energienetzen tragen die Windkraftanlagen während der Arbeitsgeschwindigkeit des Windes die Hauptbelastung und sparen Heizung für die Wärmeanlagen oder Wasser für die Wasserkraftwerke.

In einigen Fällen, wenn die Windmotoren in einem System zusammen mit kleinen Wasserkraftwerken arbeiten, deren Wasserstand großen Änderungen unterworfen ist, können die Windmotoren einen Teil ihrer Kraft bei starkem Winde abgeben, um Wasser aus dem Unterwasserbecken in das Oberwasserbecken zu heben. Das ergibt eine eigenartige Anhäufung von Energie in der Wassermasse, die auf einen höheren Stand gehoben wurde. Bei Windstille gibt dieses Wasser, indem es durch das Rad der Wasserturbine strömt, wiederum seine Kraft für den Menschen ab.

Nach Berechnungen des Professors *N. W. Krassowski* können örtliche Elektrizitätswerke auf der Basis einiger Wasserkraftwerke und Vereinigungen von Windkraftanlagen voll und ganz den Bedarf der Landwirtschaft an elektrischer Energie decken, sogar in jenen Bezirken, die eine mittlere Windstärke aufweisen, wie zum Beispiel im Moskauer Gebiet. Es gibt jedoch auch andere Mittel, um gegen die Unregelmäßigkeiten der Luftströmungen und ihre Launen anzugehen.

*Wetschinkin* und *Ufimzew* haben als erste die Unregelmäßigkeiten des Windes nach folgenden Kategorien eingeteilt: kurze Schwankungen, minutenlange Windstille, vierundzwanzigstündige Schwankungen und Perioden längerer Windstille. Sie haben für jede dieser Kategorien ihre Einrichtungen, die die Energie des Windes speichern, vorgeschlagen. Vorübergehende und minutenlange Schwankungen werden am besten durch den Trägheitsakkumulator ausgeglichen, der auch im Windkraftwerk Kursk angewandt wurde. Für vierundzwanzigstündige Schwankungen und eine andauernde Windstille wurden von ihnen *Wasserstoff-Akkumulationen* empfohlen. Bei einer solchen Akkumulation wird ein Teil des Stromes der windelektrischen Station während starker Winde dazu benutzt, um Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zu zerlegen. Wasserstoff wird im Gasbehälter angesammelt und dient als Brennstoff für die Arbeit der Reserve-Kraftmaschine, die bei Windstille eingeschaltet wird. Gleichzeitig können auch *Wärme-Akkumulatoren* verwendet werden, und zwar in Gestalt von großen Tanks mit gut isolierten Wänden, die mit elektrischen Wasservorwärmern versehen sind, um das Wasser auf hohe Temperaturen vorzuwärmen.

*Gespeicherte  
Windkraft*

*Einteilung  
des Windes*

Wärme-Akkumulatoren sind in der Lage, Wärme für zwei Wochen zu speichern. Der Vorzug der Wärme-Akkumulatoren besteht darin, daß sie einfach und billig sind. Nach Berechnungen der Verfasser dieser Vorschläge sind Wärme-Akkumulatoren in einigen Fällen um dreihundert bis fünfhundertmal billiger als ein gewöhnlicher elektrischer Akkumulator derselben Kapazität.

Ein besserer  
Wirkungs-  
grad

Gegenwärtig haben sowjetische Wissenschaftler — verdiente Gelehrte und Techniker wie *G. H. Sabin*, die Professoren *N. W. Krassowski*, *E. M. Fatejew* und andere — eine Reihe von Windkraftanlagen entwickelt, die für verschiedene Leistungen und Windverhältnisse berechnet sind. In ihren Windrädern werden nicht nur 8 bis 10 Prozent der Windenergie ausgenutzt, wie es bei den alten Mühlen der Fall war, sondern 30 bis 40 Prozent, das heißt, ihr Wirkungsgrad ist nicht geringer als der Wirkungsgrad der besten Wärmekraftmaschinen. Zu diesen Windkraftanlagen gehören langsamlaufende Windmotoren mit vielen Flügeln, deren Leistung bis zu 6 PS beträgt, und schnellaufende zwei- und dreiflügelige Windmotoren von bedeutender Leistung.

Langsamlaufende Windmotoren haben im Windrad eine große Anzahl (18 bis 20) einfachster Metallflügel. Die Drehung des Windrades wird



Mehrflügeliges  
Windrad

durch den Kopfmechanismus auf die senkrechte Transmission übertragen, die in Form einer Antriebsstange mit hin- und hergehender Bewegung wie bei dem Windmotor „TB 5“ ausgeführt ist, oder in Form einer sich drehenden senkrechten Welle wie bei dem Windmotor des Typs „TB 8“.

Bei großer Windgeschwindigkeit wird das Windrad dieser Art Windmotoren automatisch aus der Windrichtung genommen, um die Zahl der Umdrehungen zu verringern, und wird im Winkel zur Windrichtung gestellt. Bei Sturm und um das Windrad anzuhalten, wird das Windrad des mehrflügeligen Windmotors mit der

Kante zum Wind gestellt, denn in dieser Lage kann sich das Rad nicht drehen.

Windkraft-  
pumpwerke

Die mehrflügeligen Windmotoren laufen verhältnismäßig langsam, dafür bewegen sie sich aber gut bei Belastung und geringer Windstärke von etwa 3 bis 3,5 m/sec. Langsamlaufende Windmotoren werden zum Antrieb von landwirtschaftlichen Pumpwerken empfohlen, die bei normaler Arbeit 30 Hübe je Minute leisten. Solche Windpumpwerke liefern bis zu 6 m<sup>3</sup> Wasser, das 35 Kopeken pro m<sup>3</sup> (80 Eimer) kostet. Außerdem ersetzt jedes Windkraftwerk drei Fuhrwerke und drei Arbeiter.

Auch kann der universale Windmotor „TB 8“ mit einer Kapazität bis zu 6 PS eine Mühleinrichtung mit einer Leistung von 200 kg Mehl pro Stunde in Bewegung setzen und ebenfalls verschiedene Maschinen, um Futter für die Viehzuchtfarmen vorzubereiten.

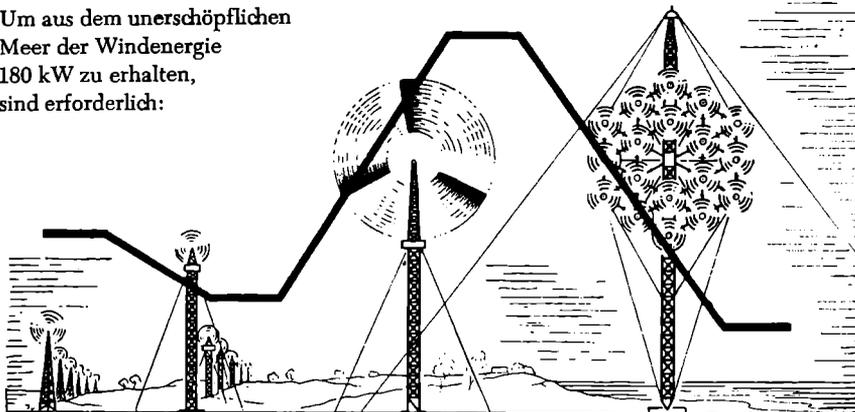
200 kg Mehl  
in der  
Stunde

Leistungsfähigere Windmotoren haben schnellaufende Windräder, die aus zwei oder drei Flügeln mit gutem aerodynamischem Profil bestehen. Gegenwärtig werden in der Volkswirtschaft schnellaufende Windmotoren von 100 Watt bis 30 Kilowatt verwendet.

Die Windräder schnellaufender Windmotoren sind mit Mechanismen für die automatische Regelung der Drehzahl bei großer Windstärke ausgerüstet. Zu diesem Zweck werden die Enden der Flügel beweglich konstruiert. Die Bewegung wird durch zwei Flächen — die Stabilisatoren — ausgeführt, die auf leichten Gestellen hinter den beweglichen Flügelenden ruhen und durch zentrifugale Mechanismen in ihrem Innern gelenkt werden. Wenn die Windstärke die festgesetzte Grenze übersteigt oder wenn der Windmotor nicht ausgelastet ist, steigt die Drehzahl des Windrades ein wenig an. Hierbei werden die zentrifugalen Mechanismen im Innern der Flügel in Bewegung gesetzt, die die Stabilisatoren um einen gewissen Winkel verstellen. Auf den gewendeten Stabilisatoren werden durch den Gegenstrom des Windes zusätzliche Kräfte hervorgerufen, die die drehbaren Flügelteile aus der Drehungsebene herausführen, wobei die Regulierfedern auseinandergezogen werden. Die gewendeten Flügelenden bremsen die Umdrehung des Windrades bis zur

Automatische  
Regelung

Um aus dem unerschöpflichen Meer der Windenergie 180 kW zu erhalten, sind erforderlich:



entweder  
36 Stationen  
Gesamtgewicht  
27 000 kg  
Höhe des Turmes 20 m  
Ø des Windrades 10 m

oder 24 Stationen  
Gesamtgewicht  
18 000 kg  
Höhe des Turmes 40 m  
Ø des Windrades 10 m

oder 1 Station  
Gesamtgewicht  
57 000 kg  
Höhe des Turmes 64 m  
Ø des Windrades 42,5 m

oder 1 Station  
Gesamtgewicht  
13 500 kg  
Höhe des Turmes 64 m  
Ø der Windräder 10 m

festgesetzten Drehzahl. Wenn die Geschwindigkeit des Windes nachläßt (bei abflauendem Wind), kehrt das ganze System durch die auseinandergezogenen regulierenden Federn wieder in die Ausgangsstellung zurück. Dieses eigenartige zentrifugale aerodynamische Regulierungssystem gewährleistet, daß sich die schnellaufenden Windräder selbst bei starkem und böigem Wind mit großer Gleichmäßigkeit drehen und nur um 3 bis 5 Prozent von der vorgeschriebenen Drehzahl abweichen. Darum können die schnellaufenden Windmotoren mit der Stabilisator-Regelung auch unmittelbar zusammen mit elektrischen Generatoren arbeiten.

*Immer gegen  
den Wind  
gerichtet*

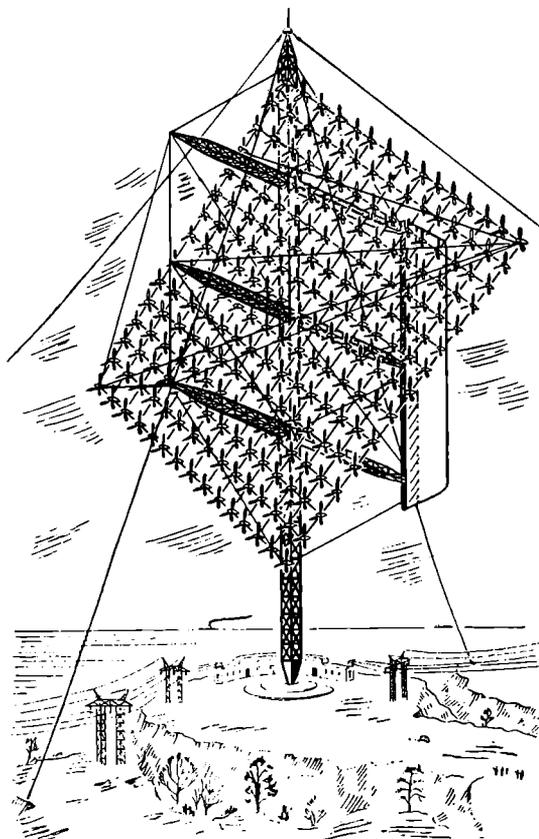
Die Windräder der schnellaufenden Windmotoren werden mit dem Sturz oder dem Mechanismus der Windrose in die Windrichtung gestellt. Der Mechanismus der Windrose besteht aus zwei mehrflügeligen Windrädern, deren gemeinsame Welle unter geradem Winkel zur Hauptwelle des Windmotors gestellt wird und die durch eine Übertragung mit dem Zahnkranz der Turmspitze verbunden ist. Wenn der Wind von vorn in das arbeitende Rad bläst, stellt sich die Windrose mit der Kante zum Winde und dreht sich darum nicht. Sobald der Wind jedoch nur ein wenig seine Richtung ändert, setzt sich die Windrose in Bewegung und dreht das Windrad gegen die neue Windrichtung, wobei sie sich selbst mit der Kante zum Windstrom stellt und in dieser Stellung bis zu einer weiteren Änderung der Windrichtung verbleibt. Mit Hilfe der Windrose folgt der Kopf mit dem Windrade leicht und gleichmäßig den Bewegungen des Windes. Das ist äußerst wichtig bei der Wendung der großen, sich schnell drehenden Windräder von schnellaufenden Windmotoren.

W. P. Wetschinkin und A. G. Ufimzew haben vorgeschlagen, in Zukunft Hochleistungs-Windkraftwerke zu bauen. Dies sind Rahmenkonstruktionen mit zahlreichen Windrädern als Wind-Elektrizitätswerke.

*Wind-  
kraftwerk  
der Zukunft*

Nach ihrem Projekt besteht das Rahmen-Hochleistungs-Elektrizitätswerk für 10 000 Kilowatt aus 224 Windrädern, von denen jedes 20 Meter im Durchmesser mißt. Alle diese Windräder sind auf einen gemeinsamen senkrechten Rahmen montiert, der die Form eines Riesen-Rhombus hat. Der Rhombus ist an einem senkrechten, drehbaren Turm befestigt, dessen unteres Ende in einem hydraulischen Spurlager ruht und dessen oberes Ende in einem Lager befestigt ist, das von Verspannungen gehalten wird. An der vorderen und hinteren Seite des Rhombus treten aus ihrem zentralen Turm nach vorn und hinten waagerechte Versteifungen mit Verspannungen heraus, die die Starrheit der gesamten Konstruktion vergrößern. Die hinteren Versteifungen tragen auf ihren Enden die Fläche des Schwanzleitwerks. Zweck dieser Einrichtung ist es, den Rhombus mit den Windrädern gegen die Windrichtung zu drehen.

Gewaltig sind die Abmessungen dieser Einrichtung! Die Breite des Rhombus beträgt bis zu 500 Meter, die Konstruktion wiegt etwa 10 000 Tonnen. Ihre Höhe von 350 Meter übersteigt das höchste Gebäude der Welt! In diesen Ausmaßen steckt jedoch eine umfassende und kluge Berechnung. Je höher wir über den Boden des Luftozeans steigen, um so schneller ist die Geschwindigkeit des Windes und um so größer folglich auch die in ihm enthaltene Energie. Wenn der Wind in einer Höhe von 16 m über der Erdoberfläche eine Geschwindigkeit von 4 m/sec hat, so weht er in einer Höhe von 150 m mit einer Geschwindigkeit von fast 10 m/sec. Um also mehr Energie zu erhalten, muß der Windradflügel möglichst hoch gehoben werden. Laut Berechnung darf der



Der Winddamm der Zukunft, der aus 224 Windrädern besteht, von denen jedes einen Durchmesser von 20 m hat. Gesamthöhe des Winddammes 350 m, Leistung 10 000 kW

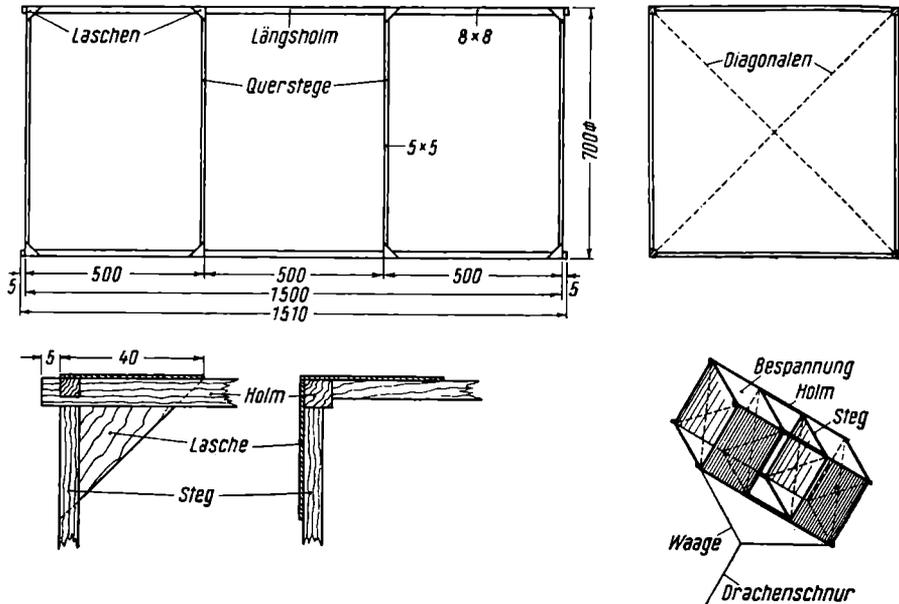
Preis der von dieser Anlage erhaltenen Elektroenergie nicht 0,6 bis 0,9 Kopeken je Kilowattstunde übersteigen!

Die Volkswirtschaft der Sowjetunion erhält mit jedem Jahre neue Windmotoren, die eine immer bessere Konstruktion aufweisen. Aufgabe der Jugend und der Komsomolzen in ländlichen Bezirken unseres Landes ist es, in die Kolchospraxis immer mehr billige und wirtschaftliche Windmotoren einzuführen.

Der Tag ist nicht mehr fern, an dem die durchbrochenen Türme der Höchstleistungs-Windkraftdämme in den blauen Himmel jener Bezirke unserer Heimat ragen werden, die einen besonders reichen Vorrat an der „blauen Kohle“ haben. Zahlreiche Windräder werden sich drehen, mit ihren Flügeln die elastischen Luftströme durchschneiden und dabei in den von ihnen in Bewegung gesetzten Generatoren die Kraft des elektrischen Stromes erzeugen und die sowjetischen Menschen mit billiger Elektroenergie versorgen.

Aus dem Russischen übersetzt von Magda Eichhorn

*Im Dienste  
der Volks-  
wirtschaft*



## Der Kastendrachen

Wenn im Herbst der Wind über die Stoppelfelder weht, dann ziehen unsere Jungen Pioniere hinaus auf die Felder und Wiesen und lassen ihre Drachen gegen den Wind aufsteigen.

Sein  
Heimatland  
ist China

Der Drache ist von alters her ein beliebtes Spielzeug bei jung und alt. Vermutlich stammt er aus China, wo er schon vor unserer Zeitrechnung nachweisbar ist. In Nordeuropa ist er als Kinderspielzeug etwa seit dem fünfzehnten Jahrhundert bekannt. Aber nicht nur als Spielzeug wurde der Drache verwandt. Man stellte ihn auch in den Dienst der Forschung, um die meteorologischen Verhältnisse in der Höhe zu erkunden. So ließ *Charles Wilson* mit einem Drachen ein Thermometer aufsteigen, um Höhentemperaturen zu messen.

Bekannt ist euch sicher der Drachenversuch von *Benjamin Franklin*, der die Gewitterelektrizität nachwies und dadurch auf den Blitzableiter kam. Die benutzten Drachen waren sehr verschieden. Noch heute kennt man viele Formen und Arten. Wir wollen uns einen Kastendrache bauen. Man nennt ihn auch *Hargravedrache* nach dem Mann, der ihn zum ersten Male baute. Es war der australische Ingenieur *L. Hargrave*, der ihn bei

seinen Bemühungen um den Bau eines Flugzeuges erfand. So ein Kastendrachen hat einen großen Auftrieb und ein geringes Gewicht; er zeichnet sich durch hohe Widerstandsfähigkeit und gute Stabilität aus.

Der Bau des Drachens ist verhältnismäßig einfach; sämtliche Maße sind in der Bauzeichnung enthalten.

Zum Bau des Kastendrachens brauchen wir:

4 Kiefernleisten für Längsholme, 8×8 mm, je 1,51 m lang;  
16 Kiefernleisten für Querstege, 5×5 mm, je 0,70 m lang;  
2,5 m<sup>2</sup> Bespannpapier;  
Drachenschnur, 1 mm Durchmesser;  
Leim (genagelt wird nicht);  
Sperrholz zum Anfertigen der Laschen.

Zuerst werden die zwei Seitenteile angefertigt. Wir brauchen für je ein Seitenteil zwei Längsholme und vier Querstege. Danach werden die beiden Seitenteile durch die übrigen acht Querstege miteinander verbunden. Diese acht Querstege treffen da auf die Holme auf, wo auch die Stege angesetzt sind, die wir beim Bau der Seitenteile einleimen. Zur besseren Stabilität werden auf sämtliche Verbindungsstellen ebenfalls Sperrholzlaschen geleimt. Die Zeichnungen zeigen uns diese Verbindungsstellen. Um eine noch höhere Stabilität zu erreichen, werden die Knotenpunkte, an denen die Stege zusammentreffen, miteinander durch Diagonalen aus Bindfaden verbunden. Nun ist das Gerippe unseres Drachens fertig, und wir können ihn bespannen. Am besten eignet sich dafür dichtes, aber nicht zu dickes Papier. Bespannt wird das erste und dritte Feld, während das mittlere Feld frei bleibt. Unsere letzte Arbeit ist das Anbringen der Waage aus Bindfaden. Die Waage wird an dem vorderen und hinteren Ende eines beliebigen Holmes befestigt. Mittels eines Knebels wird schließlich die Drachenschnur an der Waage angeknüpft.

Damit ist unser Drachen fertig, und wir können ihn steigen lassen. Achtet aber darauf, daß ihr für den Aufstieg eures Drachens ein freies Feld wählt, wo es keine elektrischen Telefon-, Telegraf- oder Hochspannungsleitungen in der Nähe gibt. Ein Drachen verfängt sich sehr leicht in den Drähten dieser Leitungen und wird dann meistens arg beschädigt. Was aber noch viel wichtiger ist: Ihr könnt dadurch die Nachrichtenübermittlung stören, falls ein Telefondraht reißt. Das Berühren von Hochspannungsleitungen kann sogar lebensgefährlich sein.

Und nun, guten Wind zum Drachensteigen!

*Bauanleitung*

*Darauf müßt  
ihr achten*

Nach dem Taschenkalender der FDJ 1952

## Kühlung durch Hitze

Von Bernhard Schuster

(unter Verwendung vom „Handbuch des Pionierleiters“)

Im Sommer, wenn es in unseren Wohnungen recht warm ist, schmilzt die Butter sehr leicht in der Dose. Man kann sie aber ganz einfach kühl halten, so daß sie nicht weich wird. Zu diesem Zweck umhüllen wir das Buttergefäß mit einer dünnen Watteschicht und stellen es in einen Teller mit Wasser. Je heißer der Tag und je trockener der Wind ist, um so fester und kühler wird die Butter.

*Bei der Verdunstung wird Wärme verbraucht*

Worin liegt hier die Erklärung? Das Wasser, das die Watte anfeuchtet, verdunstet. Für die Verdunstung aber wird viel Wärme verbraucht. Diese Wärme entzieht die Umhüllung der Butter und kühlt sie auf diese Weise. Wir wissen, daß man jeden Stoff durch Erwärmen oder Abkühlen in die drei verschiedenen Aggregatzustände — fest, flüssig oder gasförmig — verwandeln kann. Beim Wasser nennt man die feste Form Eis. Der flüssige Zustand ist die allgemeine Erscheinungsform. Der dritte Aggregatzustand ist der Dampf.

Die Umwandlung von dem einen in den anderen Zustand geschieht nicht nur beim Eintritt einer bestimmten Temperatur, sondern es ist jedesmal eine größere Wärmemenge dafür erforderlich.

Wenn zum Beispiel ein Stück Eis, das 1 kg wiegt, sich in Wasser verwandelt, werden zum Auftauen 80 kcal (Kilokalorien) Wärme verbraucht. Aus dem Physikunterricht wissen wir, daß man mit 1 kcal 1 l Wasser um 1° C erwärmen kann, beispielsweise von 14° auf 15°.

Wenn aber 1 l Wasser verdunstet ist, dann sind 540 kcal verbraucht worden, also  $5\frac{3}{4}$ mal mehr als beim Auftauen.

Der Physiker sagt: Es wird Schmelzwärme beim Tauen oder Verdampfungswärme beim Verdunsten verbraucht.

In südlichen Ländern wird das Wasser in porösen Tongefäßen aufbewahrt. Das Wasser sickert in kleinen Mengen durch die Wandungen der Gefäße, verdunstet an der Oberfläche und kühlt die Gefäße.

Die erforderliche Wärmemenge entzieht das Wasser seiner Umgebung. Deshalb ist es an heißen Sommertagen am frischesten am Ufer eines Sees.

## Christbaumschmuck aus dem Thüringer Wald

Von Karl Immel

Winterstürme haben Kälte gebracht, Schnee und Eis. Die Fichten und Tannen der weiten Wälder sind wie verzaubert. Der Rauheif hat sie mit glitzernden Kristallen behängt. Gläsern steht der Wald. Vielleicht ist an einem solchen Tage der Gedanke entstanden: Christbaumschmuck aus Glas.

*Christbaum-  
schmuck  
aus Glas*

Wie leuchten die Augen der Kinder, wenn am Weihnachtsbaum die Kerzen brennen! Kleine Hände greifen zögernd nach den bunten, glänzenden Kugeln. Es ist der Reiz des Lichtes und das Spiegeln des Glases, das die Menschen bestrickt.

Ein herrliches Stück Thüringer Poesie haben die Glasmeister vom Walde seit alter Zeit damit für uns alle geschaffen.

Das Städtchen Lauscha und einige Orte der Umgebung, wie Ernstthal, Neuhaus, Steinach, Steinheid, sind die Heimat des Christbaumschmucks. Silberne und bunte Kugeln, Ketten, Sterne, Früchte, Engel, Vögel und Spitzen werden hier in fast jedem Hause in Heimarbeit hergestellt.

Die Glasbereitung in Thüringen ist recht alt. Schon 1196 wird urkundlich

Die alte Lauschaer Glashütte (nach einem Modell im Lauschaer Museum für Glaskunst)



Die erste  
Thüringer  
Glashütte

eine „Glasehütten“ in der Umgebung von Klosterlausnitz erwähnt, 1350 eine bei Suhl. Auf das Jahr 1525 geht die Entstehung der Glashütte in Langenbach bei Schleusingen zurück. „Aus dem Land zu Schwaben sind Glasmacher . . . alher gezogen ins Amt Schleusingen.“ Es waren Hans Greiner und Jacob Poffinger. Nachfolger des Hans Greiner gründeten dann an einigen anderen Orten neue Hütten. 1597 baute sein Enkel Hans, der „Schwabenhans“, mit Christoph Müller eine Glashütte „in der Lausche“, die über 300 Jahre stand und Ausgangspunkt für das Städtchen Lauscha wurde.

In der Lauschaer Glashütte stellte man von Anfang an nur Hohlglas her. Die Rohstoffe dazu lieferte die Nachbarschaft. Eisenfreier Sand fand sich am Sandberg bei Steinheid, Kalk lieferte der Tuffstein von Weißenbrunn, Pottasche bereiteten die Glasmacher selbst. Holz dazu und zur Feuerung gaben die dichten Wälder. Die alten Lauschaer Glasmacher brachten es in ihrem Fach zu großer Meisterschaft. Herrliche Trinkgläser, Krüge und Humpen, bemalt und mit Sprüchen versehen, beweisen es. Die Erfindung der Glasperlen im 18. Jahrhundert führte dann zur ausschließlichen Herstellung von Glasröhren, die das Rohmaterial für die sich nun stark entwickelnde Heimindustrie der Glasbläser sind. Die Erzeugnisse der Kunstbläser: Schmuck- und Nippsachen, Spielwaren, Tieraugen, künstliche Menschengen und dann der Christbaumschmuck haben Lauscha weltbekannt gemacht.

Die Rohstoffe  
für die Glas-  
herstellung

Noch heute werden die Glasröhren fast nur mit dem Munde geblasen. Die Rohstoffe – Sand, Pottasche, Kalk, Soda, Salpeter, Feldspat, Flußspat, Metalloxyde – werden fein zerkleinert und zu dem sogenannten Glassatz nach bestimmten Rezepten, die jede Hütte als Eigenart bewahrt, gemischt. Das Gemenge wird in den Glashäfen – das sind zylinderförmige Gefäße aus feuerfestem Ton – geschmolzen. Bei etwa 1400 Grad ist der Glassatz dünnflüssig. Es erfolgt nun das Heißschüren, bei dem die Masse stark schäumt. Einige Stunden wird das Glas dünnflüssig erhalten; nicht gelöste Teile setzen sich zu Boden. Diesen Vorgang nennt man Läu-terung. Danach läßt man die Masse etwas abkühlen und schürt sie nochmals durch, damit sie zähflüssig wird und *spinnt*, wie der Glasmacher sagt. Der Glasmeister taucht jetzt durch das Arbeitsloch die *Pfeife*, ein 1½ m langes, mit einem Mundstück versehenes Eisenrohr, in die zähe Glasmasse, so daß ein birnenförmiger Klumpen daran hängt. Er schwenkt die *Traube* hin und her, bläst sie etwas auf, rollt sie auf einer Eisenplatte und vergrößert sie durch wiederholtes Eintauchen. Ein zweiter Glasmacher, der *Schlepper*, heftet einen Eisenstab, das *Nabeisen*, an die breite Unterseite des Glasklumpens. Meister und Schlepper eilen auf den langen Rohrgang der



Röhrenziehen mit Pfeife und Nabeisen

Glashütte und entfernen sich voneinander, während der Meister fortwährend bläst. Es bildet sich eine lange Röhre, die sich auf dem Boden des Rohrgangs, ganz gerade und gleichmäßig dick, 30 bis 40 m lang erstreckt. Durch Berühren mit einem kalten Eisen wird sie in Stücke von 1,50 m Länge zerteilt.

Aus dem Auslieferungslager der Glashütte holt sich der Glasbläser seine Glasröhren bündelweise mit dem Schiebekarren oder auf dem Reff, um sie daheim in seiner kleinen Werkstatt zu verarbeiten. Hier sitzt die Frau am Tisch, um vor der Gasflamme das 10 bis 40 mm weite Glasrohr im ersten Arbeitsgang vorzurichten. Das Rohr wird nacheinander an zwei Stellen erhitzt, dabei langgezogen und abgeteilt. Dadurch entstehen Rohlinge. Die eine Seite ist offen, die andere zugeschmolzen. Der Mann erhitzt dann vor der Stichflamme das stärkere Mittelstück unter fortwährendem Drehen und bläst es mit dem Munde zur Kugel auf. Dabei zieht er den linken *Spieß* ab und gibt der Kugel zwischen einem gabelförmigen Maß die gewünschte Größe. Im nächsten Arbeitsgang werden die Kugeln verspiegelt. Aus einer großen Glasflasche wird durch ein Abflußrohr ein wenig einer Lösung von Silbernitrat, Salmiakgeist, Ätznatron und Wasser in die Kugeln gefüllt, eine zweite Lösung aus Salpeter, Zucker und Wasser wird nachgegossen; dann werden die Kugeln in heißem Wasser geschüttelt, ausgegossen und zum Trocknen auf Nagelbretter gestellt. Auf ihrer

*So entstehen  
Glaskugeln*

Innenseite hat sich jetzt ein glänzender Silberspiegel gebildet. Die Kugeln können nun noch angemalt oder lackiert werden. Nachdem die Spieße mit einem Spezialmesser abgetrennt sind, kommen Ösen und selbstklemmende Anhänger über die Öffnungen. Die fertigen Kugeln werden mit Seidenpapier zu 6 oder 12 Stück in Fächerkartons verpackt, numeriert und nach ihrer Art bezeichnet.

Zahlreich sind die Formen, die neben der einfachen Kugel noch geblasen werden. Es ist erstaunlich, mit welchen einfachen Mitteln die Mannigfaltigkeit erreicht wird. Mit kegelförmigen Stempeln drückt der Glasbläser beispielsweise Vertiefungen in die noch glühenden Kugeln. Dadurch verursachen nachher die brennenden Kerzen des Weihnachtsbaumes ein besonders schönes Funkeln und Glitzern.

*Christbaumschmuck wird seit rund 150 Jahren hergestellt*

Die Herstellung von Glaskugeln als Christbaumschmuck setzte allmählich zu Beginn des 19. Jahrhunderts ein. Damals war die Glasbläserei noch viel primitiver. Die Glasbläser hatten nur eine Lampe, die mit Leinöl oder Rüböl gespeist wurde, zur Verfügung. Mit einem gebogenen Rohr, dem *Stiefelrohr*, bliesen sie Luft in die Ölflamme, um eine Stichflamme zu erzeugen. Wenn sie das Glas aufblasen wollten, mußten sie jedesmal das Stiefelrohr vom Munde nehmen. Sie halfen sich dann mit einem Luftsack aus Ziegenleder, den sie unter den Arm klemmten und mit dem sie, wie beim Dudelsack, einen gleichmäßigen Luftstrom erzeugten. Die Verspiegelung erreichte man früher durch Blei, das man flüssig in die Kugeln ein-goß. Diese wurden dadurch schwer, zumal sie noch viel dickwandiger sein mußten. Der Gebrauch von Silbernitrat zur Erzeugung der Spiegelflächen war ein großer Fortschritt in der Glaskugelherstellung.

Christian Anton Greiner aus Neuhaus am Rennsteig hatte in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf der Leipziger Messe von einem böhmischen Glasfabrikanten die Rezepte des Silberspiegels erfahren und für die Herstellung des Christbaumschmuckes benutzt. 1867 wurde in Lauscha mit dem Bau einer Gasanstalt begonnen. Jetzt stand den Glasbläsern eine viel bessere Flamme zur Verfügung als die, die sie mit den Öllämpchen erreichen konnten. Silberspiegel und Gasflamme machten erst das Blasen der leichten, luftigen Glaskugeln unserer Weihnachtsbäume möglich. Hatte man bisher meist nur Pfefferkuchen, Nüsse, Äpfel, Zuckersachen und schließlich noch auf Fäden gereihte Glasperlen an die Weihnachtsbäume gehängt, so steigerte sich jetzt die Nachfrage nach Glasbehang. Viele Glasbläser, die früher allerlei Nippsachen hergestellt hatten, die aber der aufkommenden Konkurrenz durch die dauerhafteren Porzellanfiguren nicht gewachsen waren, stellten sich jetzt auf den neuen Produktionszweig um. Anfangs wurden die Kugeln mit einem kleinen

Kork, durch den ein Faden gezogen war, zum Aufhängen vorgerichtet. Erst viel später verwendete man für diesen Zweck die Klemmfeder mit dem Blechhütchen.

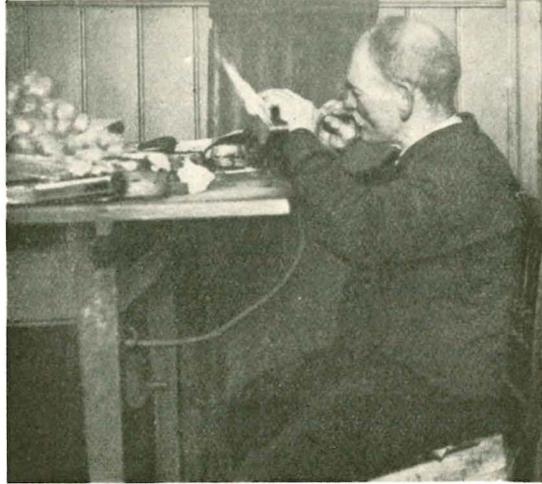
Als sich das Glasbläsergewerbe von den Glashütten löste und zur Heimarbeit übergang, waren die Glasbläser freie, selbständige Leute. Sie waren Erzeuger und zugleich Verkäufer ihrer Waren. Sehr bald aber mußten sie den Vertrieb ihrer Erzeugnisse besonderen Kaufleuten überlassen, den *Verlegern*. Das Verlagswesen, diese Stufe frühkapitalistischer Gesellschaftsformen, beherrschte in der Folgezeit auch die Produktion des Christbaumschmuckes, obgleich es nicht an Versuchen gefehlt hat, zu Genossenschaften überzugehen und den Verleger auszuschalten.

*Friedrich Engels* hat in seinem Werk „Die Lage der arbeitenden Klasse in England“ eine Schilderung des sozialen Elends des Fabrikproletariats gegeben und dabei grauenerregende Zustände aufgedeckt. Nicht weniger erschreckend waren die Veröffentlichungen von Sax und Stillich über das Leben der vom Verleger abhängigen Heimarbeiter des Thüringer Waldes am Ende des 19. Jahrhunderts. Es sollen hier nur Beispiele aus der Christbaumschmuckindustrie gebracht werden. Der Glasarbeiter arbeitet ohne Maschinen. So zog der Verleger seine Übergewinne nur aus der brutalen Ausnutzung der Arbeitskraft seiner Heimarbeiter. Stillich schreibt: „Ein Glasbläser in Steinheid erzählte mir, daß er am Ende der 80er Jahre von seinem Verleger den Auftrag erhielt, silberne Christbaumkugeln von 6 cm Durchmesser für 60 Pfennig das Dutzend zu liefern. Er refüsierte (verweigerte) damals die Ausführung, weil ihm der Preis zu niedrig erschien. Heute (1899) macht er dieselben Kugeln für 33 Pfennig das Dutzend ohne ein Wort des Protestes. Für kleinere Kugeln werden sogar nur 20 Pfennig gezahlt, und der Preis für kleine imitierte Trauben und Birnen, die man an den Christbaum hängt, ist sogar auf 12 Pfennig das Dutzend herabgesunken.“ Wagte es aber ein Glasbläser, direkt zu verkaufen, dann versuchte die Kaufmannschaft, ihn zugrunde zu richten, indem sie ihn mit Entziehung oder Kürzung der Aufträge „bestrafte“.

In den Zeiten der wirtschaftlichen Blüte hatten die Glasbläser, wenn die Saison einsetzte, oft vom frühen Morgen bis in die späte Nacht zu tun. Kinder und Greise, Gesunde und Kranke mußten dann mithelfen, die sich häufenden Aufträge schnellstens zu erfüllen. „Wenn draußen die Sonne lacht und die Vögel singen, wenn der Bergwald duftet und die Halde grünt, dann sitzt das Kind des Heimarbeiters entweder auf der Schulbank oder daheim am Arbeitstisch. Es darf nicht spielen wie seine glücklichen Altersgenossen in der Stadt oder auf dem nächsten Landdorf, es muß unermüdlich den Eltern helfen, ihr Brot zu verdienen“ (*Stillich*). Dazu kamen

*Jeder  
Glasbläser  
verkauft seine  
Ware selbst*

*Selbst Kinder  
mußten  
bei der  
Heimarbeit  
mithelfen*



Glasbläser bei der Arbeit

schlechte Wohnungsverhältnisse und unzureichendes Essen. „Kartoffeln in der Früh, zu Mittag in der Brüh, des Abends mitsamt dem Kleid, Kartoffeln in Ewigkeit.“ Bezeichnend ist die Bemerkung eines Vertreters der Verleger zur sozialen Verelendung der Heimarbeiter: „Die Not, welche wir restlos bekämpfen, wird niemals ausgerottet werden, weil sie notwendig ist, eine huldvolle, göttliche Notwendigkeit.“

*Schlechte  
Zeiten*

Nach dem Weihnachtsfest folgte meistens die Zeit der Arbeitslosigkeit. Erst im Frühjahr kamen wieder Aufträge mehr oder weniger zahlreich, je nachdem die Muster Anklang gefunden hatten und Bestellungen besonders von Amerika eingingen. In Amerika benutzte man die bunten Glasgugeln nicht nur zum Behängen der Weihnachtsbäume, sondern verwendete sie auch zum Schmücken bei anderen Festen. Vor dem Krieg hatten die Vereinigten Staaten in Sonneberg eigene Handelshäuser, die direkt vom Hersteller bezogen. Sie waren die größten Abnehmer, und von ihnen hing viel ab, ob die Glasbläser Verdienst hatten oder nicht.

Während in vielen anderen Zweigen der Heimindustrie die Versuche scheiterten, sich von der Abhängigkeit vom Verleger freizumachen, gelangen einige, wenn auch nur vorübergehend, auf dem Gebiete der Christbaumschmuckindustrie. In Steinheid bildete sich um 1890 eine „Glasbläser-Vereinigung zur Besserung der ungünstigen Erwerbsverhältnisse am Orte“, die unter Führung der Pfarrer stand. Durch Zeitungsartikel suchte man im Inland Absatzmöglichkeiten zu eröffnen, um direkt an private Kundschaft zu liefern. Einige Jahre hatte man Glück, dann kam der Rückschlag. Auch in Lauscha setzten sich einige Hausgewerbetreibende durch und verschickten ihre Waren selbst in alle Welt. Sie er-

reichten dadurch eine wirtschaftliche Besserstellung gegenüber denen, die zeitlebens in Abhängigkeit ihrer Verleger blieben. Jedoch konnten diese Versuche niemals zu einem durchschlagenden Erfolg führen, solange nicht die Gesellschaftsform eine andere geworden war.

Heute sind solche Übelstände beseitigt. Auch die Christbaumschmuckbläser haben ihre Tarife, die ihnen einen ausreichenden Verdienst bei normaler Arbeitszeit sichern und sie vor Ausbeutung schützen. Ihre Kinder brauchen nicht mehr mitzuarbeiten. Wenn sie Glasbläser werden wollen, dann gibt es auch für sie die Möglichkeit einer gründlichen Berufsausbildung in einer Lehrwerkstatt der volkseigenen Industrie. Diesen Lehrwerkstätten sind meist Lehrlingswohnheime angeschlossen, damit die Jugendlichen nicht täglich die weiten Wege zur Ausbildungsstätte zurücklegen müssen.

Diese Ausbildung gibt ihnen die Möglichkeit, sich zum qualifizierten Glasbläser zu entwickeln, der in der Lage ist, für die chemischen Werke und für die Laboratorien die kompliziertesten Apparaturen herzustellen.

Ihr Fleiß dient dem Aufbau unserer Industrie oder dem Fest des Friedens. Immer werden die Glasbläser der Deutschen Demokratischen Republik mit ihrem Können und mit ihrem Kunstsinne für den Frieden arbeiten.

*Ausreichender Verdienst, gründliche Ausbildung*

## **Aus Eisen wird Stahl**

Von Dipl.-Ing. Thomas Krist und Helmut Gausche

Zur Stahlgewinnung muß das flüssige, vom Hochofen kommende Roheisen erst einem sogenannten *Frischverfahren* unterzogen werden. Das Wort „frischen“ entstand, weil man das Roheisen zuerst als ein Fehlergebnis ansah, das man wieder umschmelzen und dabei auffrischen mußte. Das Frischen von Roheisen ist eigentlich nichts anderes als das Entziehen von Kohlenstoff.

Man muß den Kohlenstoffgehalt auf etwa 1% vermindern. Wird er noch mehr herabgesetzt, so kann das Eisen geschmiedet, gewalzt, gehämmert und gezogen werden.

Die Entziehung des Kohlenstoffes geschieht heute in der *Bessemer-* oder *Thomas-Birne*. Hier sorgt die aus besonderem Material hergestellte

*Verminderung des Kohlenstoffgehaltes*

feuerfeste innere Auskleidung der Birne dafür, daß schädliche Beimengungen, vor allem Phosphor, herausgesaugt werden.

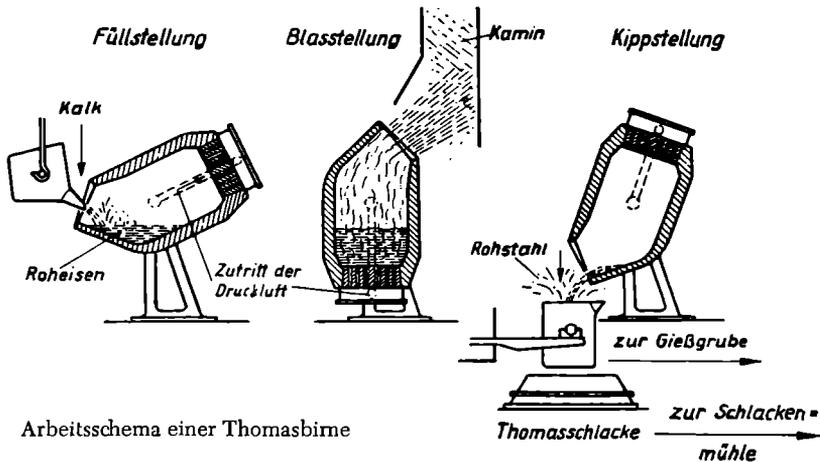
Nach einiger Zeit wird das basische Futter wieder herausgeklopft und erneuert. Das, was herauskommt, nämlich die *Thomasphosphatschlacke*, ist für Düngungszwecke äußerst wertvoll. So ist die Eisenindustrie, ohne es zu wollen, auch noch zum Lieferanten eines der wichtigsten Düngemittel der modernen Landwirtschaft geworden.

Das Thomas-  
stahlwerk  
von innen

Das Roheisen wird oftmals zunächst in den *Mischer* gebracht. Dies ist ein geräumiger, faßähnlicher, kippbarer Behälter, der dazu dient, das Roheisen für seine Umschmelzung in Flußstahl glühendflüssig zu erhalten, um dadurch Umschmelzkosten zu ersparen. Wie ein Pfannenwagen das flüssige Roheisen vom Hochofen zum Mischer bringt, so besorgt ein ähnlicher Wagen die Beförderung des aus dem Mischer abgelassenen Roh-eisens zur Thomasbirne.

Füllen  
der Birne

Dabei entsteht ein Feuerbild von seltener Pracht. Der Mittelpunkt des Bildes ist der dunkle weitbauchige Körper der Thomasbirne, der sogenannte *Konverter*. Er verbeugt sich vor uns und zeigt seine Öffnung.



Wir sehen hinein und erblicken unten auf dem glühenden Grund viele kleine Öffnungen, durch die, aus Rohrleitungen kommend, mit der Geschwindigkeit eines Orkans, gewaltige Luftmengen hindurchgeblasen werden, sobald das Ungetüm mit dem flüssigen Roheisen gefüllt ist.

Schon kommt eine Lokomotive und bringt einen großen, fast bis an den Rand mit flüssigem Roheisen gefüllten Tiegel. Er wird von den Riesenfäusten eines Deckenkrans oder einer Laufkatze gepackt und in den Feuerrachen gegossen.

Die Birne richtet sich prustend auf, und im Innern beginnt es zu brodeln. Ein glühender Feuerhauch steigt empor. In blendend weißer Flamme ergießt sich ein Funkenregen und ein Strom von Schlacken- und Eisenteilchen in den Kamin. In der Birne entsteht ein gurgelndes Geräusch und wächst zu einem donnernden Getöse an.

*Die Birne in  
Blasstellung*

Während im Hochofen Stunde um Stunde vergeht, bis das Eisen zum Abstich fertig ist, geschieht die Läuterung des Eisens zu Stahl in etwa einer Viertelstunde. Hat der Vulkan ausgetobt, so wird das von Kohlenstoff befreite Eisen wieder in die Pfanne zurückgegossen. Der Stahl fließt aus und erfüllt die Halle erneut mit blendend weißem Licht und starker Hitze. Die Pfanne fährt auf einer kleinen Lokomotive oder mit Hilfe eines Kranes davon, um ihren wertvollen Inhalt in eiserne Formen, die sogenannten *Kokillen*, zu verteilen und daraus Walzblöcke formen zu lassen.

*Leeren  
der Birne*

Ein zweites Gefäß nimmt von der Thomasbirne die feurige Schlacke auf, die, wie schon erwähnt, ein wertvolles Düngemittel ist.

Ein weiteres Verfahren zur Stahlgewinnung beruht auf dem Zusammenschmelzen von Roheisen und Schrott in einem *Siemens-Martin-Ofen*. Der wesentliche Unterschied des Siemens-Martin-Ofens gegenüber der Bessemerbirne ist der, daß der Einsatz in der Regel im festen Zustand (Schrott) erfolgt und der Ofen daher beheizt werden muß. Weil der Schrott wegen seines geringen Kohlenstoffgehaltes einen hohen Schmelzpunkt hat, sind sehr hohe Temperaturen erforderlich. Man erreicht sie, indem man sowohl das Gas als auch die Luft vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum in getrennten Kammern vorwärmt.

*Schrott,  
ein wertvoller  
Rohstoff*

Die zum Siemens-Martin-Verfahren benutzten Anlagen bestehen aus einem feuerfesten ausgemauerten *Herd*, dem durch mehrere Kanäle von den Wärmespeichern aus die Heizgase zuströmen. Hierdurch werden Eisen oder Stahl zum Schmelzen gebracht. Auf der einen Seite des völlig abschließbaren Ofens befindet sich eine Arbeitsöffnung, durch die das Schmelzgut eingesetzt wird; auf der gegenüberliegenden Seite ist das *Stichloch* zum Ablassen des fertigen Stahls angebracht.

*Der Siemens-  
Martin-Ofen*

Das Einsetzen des Schmelzgutes wird durch besondere *Beschickungsmaschinen* besorgt. Sie laufen auf Schienen oder hängen auf einer Kranbahn und nehmen in Mulden Schrottabfälle, Roheisen und sonstige Zusätze auf, führen die Mulden in den *Flammenofen* ein und entleeren sie dort einfach durch Umkippen.

Rein äußerlich erkennt man ein Martinwerk schon von weitem an seinem ausgedehnten Schrottplatz, auf dem der mit der Eisenbahn angefahrne Schrott in großen Haufen gelagert wird. Zum Verladen dienen der elektrische Lastmagnet und der Polypgreifer.

Besonders große Schrottstücke aus Stahl oder Stahlguß werden mit dem *Fallwerkskran* zerkleinert, der mit Hilfe eines Magneten eine 8 bis 10 Tonnen schwere Fallkugel hebt und sie auf das zu zerkleinernde Stück herabfallen läßt.

Schrottstücke, wie Gefäße, Blechdosen, Draht und dergleichen, preßt man mit der *Schrottpaketierpresse* fest zusammen. Diese Pakete lassen sich mit der Beschickmaschine leicht in den Ofen einsetzen.

*Der Beschick-  
kran*

Betrachten wir jetzt den Vorgang des Beschickens und Schmelzens. Der flüssige Roheiseneinsatz aus dem Hochofen wird aus der im Kran hängenden Pfanne über eine Rinne in den Ofen gegossen, während der feste Einsatz — wie Masseln, Schrott, Zuschläge — durch *Beschickkräne* erfolgt. Diese haben einen waagerechten Ausleger, den Schwengel, der wie ein langer Arm ausgestreckt ist. Wie eine Tasse an der Hand ist an dem Ende des Auslegers — mit Hilfe einer Vorrichtung gekuppelt — die gefüllte Beschickmulde aufgestellt. Sie wird dann herumgeschwenkt und vor eine geöffnete Ofentür gebracht, eingefahren und durch Umkippen entleert. Das Heben und Senken, Schwenken und Kippen der Mulde steuert der Kranführer, der von seinem Stand aus alle Vorgänge beobachten und in den geöffneten Ofen hineinsehen kann. Die entleerte Mulde wird wieder abgesetzt, und der Kran nimmt die nächste auf, um ihren Inhalt ebenfalls in den Ofen zu befördern.

Die Martinöfen werden heute sehr oft kippbar gebaut wie die Mischer. Die fertige *Charge* kann hierbei durch Umkippen ausgegossen werden.

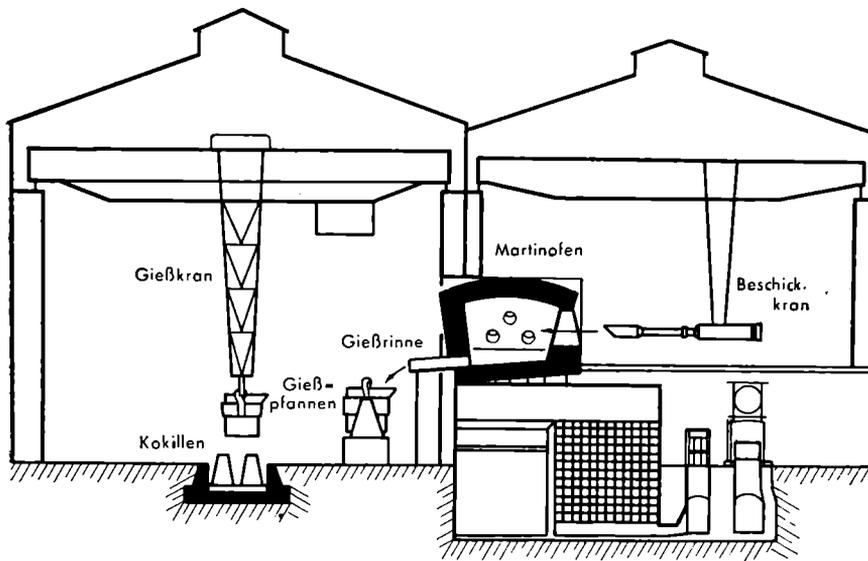
*Zusätze*

Ist der Prozeß weit genug fortgeschritten, so wird *Ferromangan* oder sogenanntes *Spiegeleisen* zugesetzt und gegebenenfalls auch andere Metalle, wie Nickel, Chrom oder deren Stahllegierungen, falls man Sonderstähle (auch Edelmetalle genannt) bestimmter Zusammensetzung erzeugen will. Jetzt wird das Stichloch geöffnet und der fertige Stahl in eine am Gießkran hängende Pfanne oder in einen Gießwagen ausgegossen, der ihn über die Blockformen bringt. Sind diese gefüllt, so läßt man die Blöcke erstarren, zieht die Blockform mit dem Blockstreifkran ab und befördert die Blöcke in die Durchweichgruben oder Tieföfen, um sie für das Walzwerk fertigzumachen, oder man läßt sie erkalten, wenn sie als Schmiedeblocke weiter behandelt werden sollen.

*Stahl  
im Tiegel*

Wenn es auch ohne weiteres möglich ist, im Martinofen Sonderstähle herzustellen, so ist bei der Bereitung von *Edelstählen* im allgemeinen ein nochmaliges Einschmelzen erforderlich. Der Stahl wird noch weiter gereinigt und besondere Legierungselemente zugesetzt.

Die Güte des Stahles hängt in hohem Maße von der Beschaffenheit des Brennstoffes ab. Günstiger als bei den Schachtofen liegen die Verhältnisse



Querschnitt durch ein Martinwerk

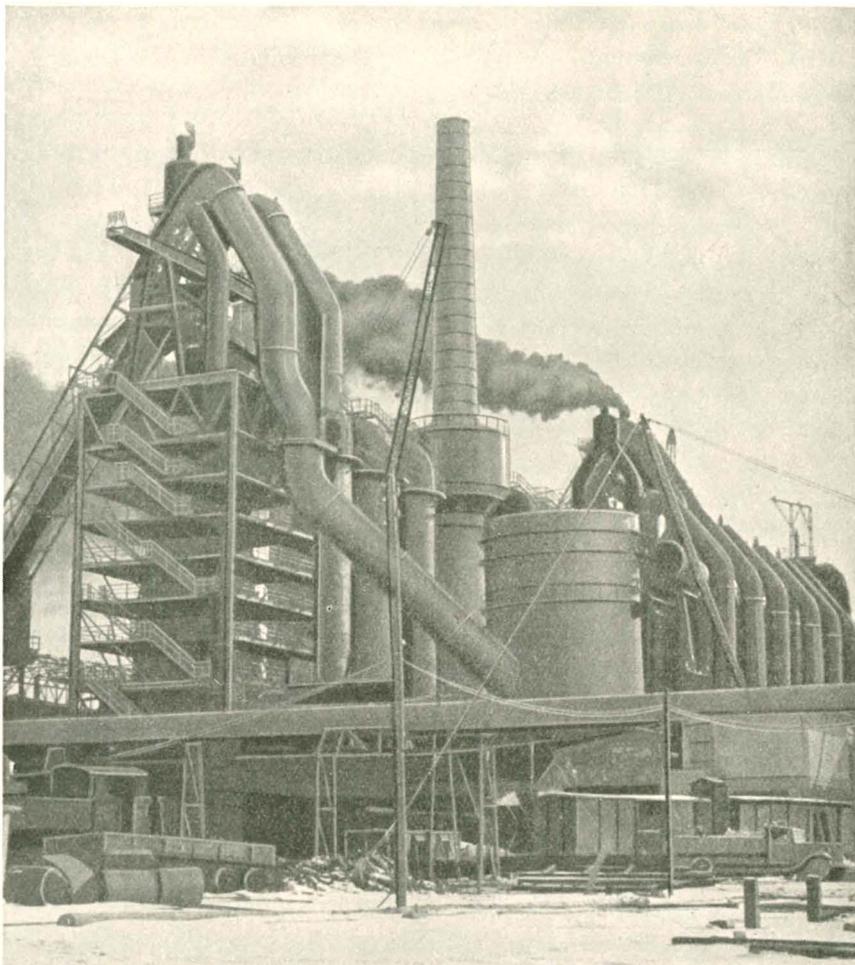
schon bei dem Martinofen oder auch bei dem Flammofen. Hierbei wird der Einsatz durch die über ihn hinweggeführten, andernorts erzeugten Verbrennungsgase erhitzt und geschmolzen. Noch günstiger ist das Schmelzen in einem von außen beheizten *Tiegel*, denn nun kommen auch nicht einmal die Flammengase mit dem flüssigen Metall in Berührung. Dieses sogenannte *Tiegelstahlverfahren* ermöglicht es, durch Schmelzung in Graphittiegeln weiche, reine, kohlenstoffarme Stahlsorten unter Beigabe gewisser Zusätze in hochwertigen Stahl zu verwandeln, der besonders hohe Anforderungen, wie sie gewisse Maschinenteile und Werkzeuge stellen, erfüllt.

Zur Verbesserung seiner Eigenschaften erhält der Tiegelstahl häufig noch andere Metalle, wie Wolfram, Chrom, Nickel, Molybdän und Vanadin. Dementsprechend wird das Erzeugnis als Wolfram-, Chrom-, Nickel-, Molybdän- und Vanadinstahl bezeichnet.

Die aus Graphit bestehenden Tiegel werden mit ausgesucht reinen Stahlstücken und gewissen Zusätzen gefüllt, mit einem Deckel versehen und dann in Öfen, die ebenfalls mit Gas geheizt sind, eingesetzt. Nachdem die Schmelzung beendet ist, werden die Tiegel mit langen Zangen aus dem Ofen geholt und in Gußformen entleert.

Wir wollen noch die *elektrischen Öfen* erwähnen, denen bei Neuanlagen der Vorzug gegeben wird. Beim Tiegelofen ist die Art der Beheizung deshalb unwirtschaftlich, weil die Wärme von außen her durch den trennenden Tiegel hindurch dem Metall zugeführt werden muß. Außerdem wird

*Der Stahl  
im  
Lichtbogen*



**Hochofenanlage im Eisenhüttenkombinat Ost.** Das Eisenhüttenkombinat Ost ist der Gigant des ersten Fünfjahresplanes der Deutschen Demokratischen Republik. Für die Roheisengewinnung liefert uns die Sowjetunion hochwertige Erze, die zusammen mit heimischen Erzen verschmolzen werden. Gerade in diesem Jahr steht das Hüttenkombinat Ost vor entscheidenden Aufgaben. Die Erzeugung von Roheisen muß wesentlich gesteigert werden, damit unsere Wirtschaft aus eigener Produktion ausreichend beliefert werden kann. Jede Tonne Roheisen mehr ist ein weiterer Baustein für den Frieden, jede Tonne Stahl mehr ein Schlag gegen die Kriegstreiber. Das Eisenhüttenkombinat Ost gibt uns die Sicherheit, gegen jeden Angriff der Kriegshetzer gewappnet zu sein. Die Eisen- und Stahlwerker werden ihre Werke zu schützen und zu verteidigen wissen, und wenn es sein muß, mit der Waffe in der Hand. Sie werden entscheidend dazu beitragen, nach dem Vorbild der Sowjetunion den Sozialismus auch in unserem Lande aufzubauen

der Tiegel stark erhitzt und damit ungemein reaktionsfähig. Deshalb bedeutet die Einführung der elektrischen Beheizung einen erheblichen Fortschritt.

Es ist möglich, direkt aus Erzen mit Hilfe des elektrischen Stromes Eisen auszuschmelzen, aber das Verfahren ist selbst dort sehr teuer, wo der elektrische Strom billig ist. Man braucht rund 2500 Kilowattstunden für das Niederschmelzen einer Tonne aus einem mittelguten Erz gegenüber von rund einer Tonne Koks. Man begnügt sich daher damit, Roheisen im elektrischen Ofen weiterzubehandeln, das heißt der elektrische Ofen tritt nicht an Stelle des Hochofens, sondern der Thomas-Birne oder des Siemens-Martin-Ofens.

Verschiedene Wege führen zum Ziel. Entweder läßt man, wie bei der elektrischen Bogenlampe, zwischen zwei Polen einen Lichtbogen übergehen, wobei das Schmelzgut gewöhnlich den einen Pol bildet (Lichtbogenofen) oder man leitet sehr starke elektrische Ströme durch das Eisen, so stark, daß sie es bis zum Schmelzen erhitzen. Im letzten Falle bildet das Schmelzgut eine Art elektrischen Widerstand (Widerstandsofen); es ist als Sekundärspule aufzufassen. Durch die Primärspule fließt ein Wechselstrom, der in der Sekundärspule einen sehr hohen Strom und somit eine sehr hohe Temperatur erzeugt.

Am wirkungsvollsten wird das erstrebte Ziel aber durch den heutigen *Hochfrequenzofen* erreicht. Er besteht aus einem tiegelförmigen Schmelzgefäß, das von einer wassergekühlten Kupferspirale umgeben ist, die als Primärspule mit Wechselstrom hoher Frequenz gespeist wird. Die Erhitzung kommt durch induktiv erzeugte Wirbelströme im Metall selbst zustande. Die Beheizung erfolgt nunmehr durch unmittelbare Zufuhr von Energie unter Ausschaltung jeglicher chemischer Umsetzungen. Die unvermeidliche Einwirkung des Tiegelwerkstoffes (beim Tiegelverfahren) auf das Metallbad ist der Eigenart des Ofens entsprechend auf ein Mindestmaß beschränkt, und der Einwirkung der Gasatmosphäre kann man die Schmelze zudem auch entziehen, indem man den ganzen Ofen in einen luftleeren Raum einbaut.

Die Hochfrequenzöfen haben gegenüber den gewöhnlichen Induktionsöfen den Vorzug, daß hier infolge der Wirkung des hochfrequenten Stromes mit festem Einsatz gearbeitet werden kann. Die Frequenz liegt je nach der Leistung und dem zu erschmelzenden Metall zwischen 300 und 20 000 Hertz. Diese Art Öfen kommen bis zu einem Einsatz von 8000 kg vor.

Der Vorteil des elektrischen Verfahrens liegt allgemein darin, daß man die Temperatur sehr genau regeln kann, und daß es außerdem möglich

*Elektrisches  
Ausschmelzen  
von Erzen*

*Der Hoch-  
frequenz-  
ofen*

*Vorteile des  
Elektroofens*

ist, jede ungewollten Beimengungen und Berührungen, wie mit den Flammgasen, zu vermeiden. Das Verfahren ist aber nur dort wirklich wirtschaftlich, wo billiger Strom zur Verfügung steht.

Kommt das Eisen oder der Stahl glutflüssig in den Elektroöfen, so genügen durchschnittlich 200 Kilowattstunden für die Fabrikation von einer Tonne Stahl. Muß es erst geschmolzen werden, so sind etwa 600 Kilowattstunden erforderlich.

Es ist ein wesentlicher Unterschied zwischen der Massenware, die in den großen Birnen hergestellt wird, und den kleinen Mengen, die in Elektro- oder Tiegelstahlöfen gewonnen werden. Dort rechnet man mit Tausenden, ja mit Millionen von Kilogramm, hier aber geradezu mit Pfunden. Es ist ein Unterschied wie zwischen einer großen Gemeinschaftsküche und einer kleinen Diätküche, wo für Kranke jede Speise besonders zubereitet wird.

## Unser Fahrrad

Von Albin Heil

*Kenntnis des  
Mechanismus —  
Voraussetzung zur  
richtigen  
Pflege*

Wer kennt es nicht, unser Fahrrad, auf dem täglich Tausende zur Arbeit fahren oder sonntags einen Ausflug machen? Unsere Friedensfahrer legten auf ihren Rennmaschinen in freundschaftlicher Verbundenheit die Strecke Warschau—Berlin—Prag zurück. „Natürlich kennen wir das Fahrrad“, werdet ihr sagen, „wir können doch alle radfahren!“ Aber das allein genügt nicht, man muß genau wissen, welche Funktionen die einzelnen Teile haben und welchen Beanspruchungen sie unterliegen, damit man einmal sein Fahrrad richtig behandelt und pflegt und zum anderen kleinere Reparaturen selbst ausführen kann. Das Fahrrad ist eine Maschine, die durch die Muskelkraft unserer Beine angetrieben wird und die Fortbewegung des Menschen erleichtert. Genau wie jede andere Maschine erfordert auch das Fahrrad eine sorgsame Pflege und Wartung. Der Aufwand dieser Mühe lohnt sich, denn sie schont das Material und erhöht die Lebensdauer unseres Rades. Der folgende Beitrag erläutert euch die wichtigsten Einzelteile und ihre Funktionen.



Beginnen wir mit dem wichtigsten Teil des Fahrrades, dem *Rahmen*. Man unterscheidet Rahmen für Herrenräder und Rahmen für Damenräder. Mit Rücksicht auf die Kleidung der Frau ist beim Damenrahmen die obere Querstange weggelassen. Um die Stabilität zu gewährleisten, ist zusätzlich ein gebogenes Rohr, vom Sattelstützrohr zum Steuerrohr führend, angebracht. Als Material wird im allgemeinen Stahlrohr von 25 bis 28 mm und 1 bis 1½ mm Wanddicke verwendet.

*Der Rahmen*

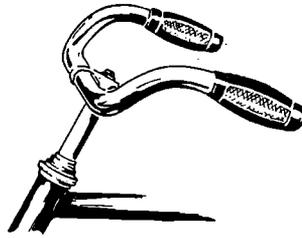
Für Rennräder nimmt man Chrom-Molybdän-Stahlrohre. Sie besitzen eine größere Zugfestigkeit und können in dünneren Wanddicken ausgeführt werden. Dadurch wird das Gesamtgewicht des Rades verringert und das Fahren erleichtert. Die einzelnen Rohrstücke werden unter Verwendung von Innen- oder Außenmuffen miteinander verschweißt oder hart gelötet. Wichtig ist, daß der ganze Rahmen eine gemeinsame Mittellinie hat: Steuer-, Ober-, Unter-, Sattelstützrohr und die Mitte der Vorder- und Hintergabel müssen in einer Ebene liegen. Der Rahmen darf nicht verwunden sein, da sonst kein einwandfreier Lauf der Räder und des Kettentriebes möglich ist. Nach längerem Gebrauch des Fahrrades kann sich der Rahmen durch den Kettenzug oder auch durch zu hohe Beanspruchung leicht verziehen. Deshalb ist eine Überprüfung von Zeit zu Zeit ratsam.

Gesteuert wird das Fahrrad mit dem *Lenker*. Er besteht aus Stahlrohr

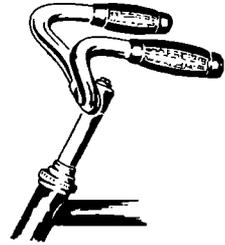
*Der Lenker*



Deutscher Lenker



Englischer Lenker  
mit kurzem, festem Vorbau



Gesundheits-  
oder NSU-Lenker

und wird in verschiedenen Formen hergestellt. Vorzuziehen ist stets eine Form, die dem Fahrer eine ungezwungene Haltung ermöglicht, also die Ermüdungs- oder Krampferscheinungen vermindert. Eine Ausnahme bildet der Rennlenker, der dem Fahrer eine gebeugte Haltung gestatten muß, weil dadurch der Luftwiderstand verkleinert wird.

Je nach der Befestigung der Lenkstange mit dem Lenkerschaft unterscheidet man Lenker mit kurzem, langem, festem oder verstellbarem *Vorbau*. Der verstellbare Vorbau wird heute bevorzugt, weil dadurch die Lenkstangenlage dem Körpermaß angepaßt werden kann. Das Schaftrohr des Lenkers ist unten geschlitzt und wird durch einen kegeligen Kloben mit langer Schraube von oben aus gespreizt und in dem Gabelschaftrohr festgeklemmt.

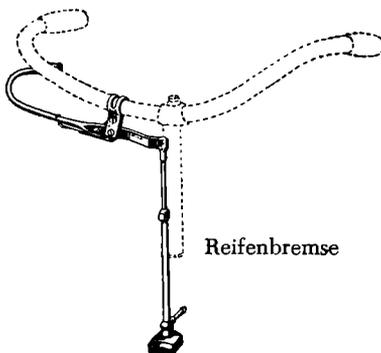
*Der  
Steuersatz*

Damit sich unser Fahrrad nun auch steuern läßt, ist das Gabelschaftrohr im *Steuerkopf* drehbar angebracht. Für eine einwandfreie Lagerung sorgt der Steuersatz aus je einem Kugellager am oberen und unteren Ende des Steuerkopfes. Diese Kugellager dürfen nicht trocken laufen, sondern müssen immer gut gefettet sein.

Handgriffe verschiedener Art ermöglichen ein sicheres Festhalten der Lenkstange. Beim Zusammenbau sind die Gewinderinge so anzuschrauben, daß sich die Lenkeinrichtung mit der Vorderradgabel ohne Spiel leicht schwenken läßt.

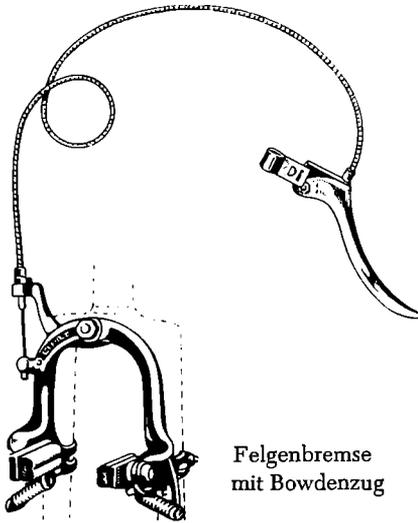
*Die  
Handbremse*

Zur weiteren Ausrüstung des Vorderrades gehört die *Handbremse*, die nach polizeilicher Vorschrift jedes Fahrrad haben muß. Sie wirkt ent-



Reifenbremse

weder auf den Reifen oder auf die Felgen. Beide werden mit einem Handhebel, der an der rechten Seite des Lenkers befestigt ist, bedient. Bei der Reifenbremse wird der Hebeldruck über die vor dem Steuerkopf liegende Bremsstange auf den Bremsklotz übertragen, der auf den Reifen drückt. Mit einer Klemmschraube wird die richtige Länge der Bremsstange eingestellt. Eine



Felgenbremse  
mit Bowdenzug

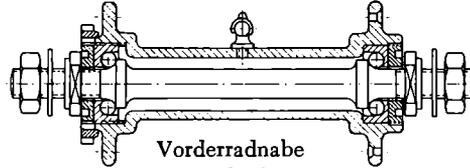
Feder bringt den Handhebel beim Lösen wieder in seine Ausgangsstellung. Bei der Felgenbremse werden zwei Bremsbacken im Bügel durch den Handhebel gegen die Felgen gezogen, sie schonen daher den Reifen.

An Stelle des Gestänges verwendet man bei der Felgenbremse meist ein Zugkabel, das durch ein Wendeldrahtrohr läuft. Der Fachmann nennt diese Art auch einen *Bowdenzug*. Die Wirkungsweise ist die

*Gestänge oder  
Zugkabel*

gleiche wie beim Drahtauslöser am Fotoapparat.

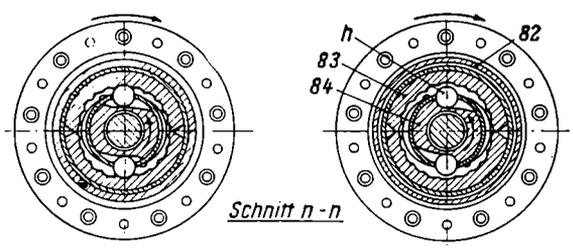
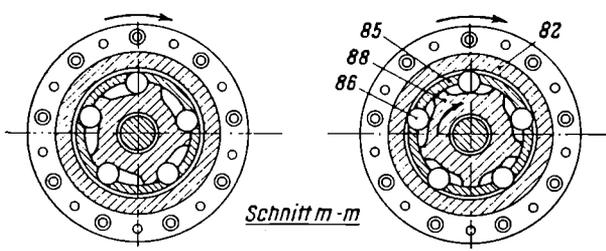
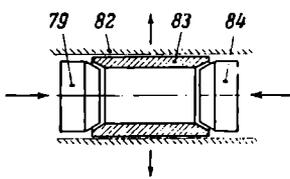
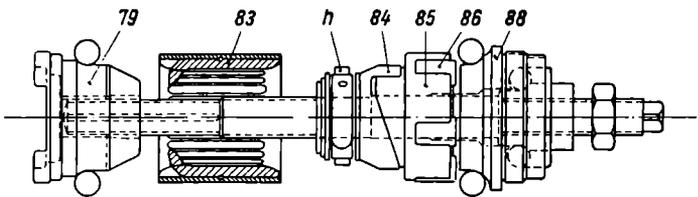
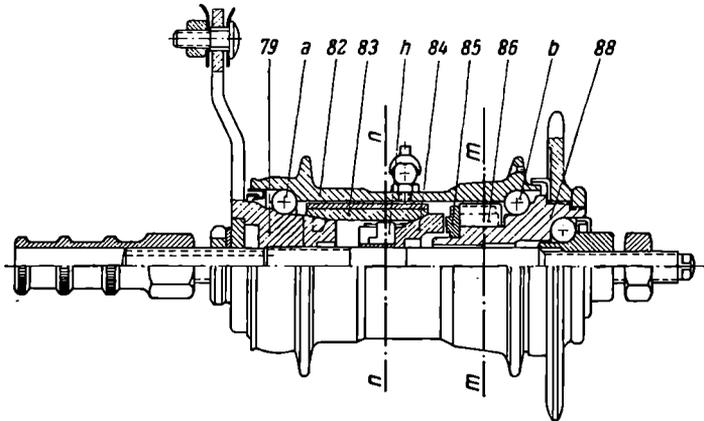
Damit die Laufräder aber nicht schon von selbst bremsen, ist eine gute Lagerung sehr wichtig. Ein Rad muß leicht und spielend laufen, dafür sorgt die *Nabe*. Beim Vorderrad ist sie verhältnismäßig einfach gebaut, die Radachse läuft ebenfalls wie beim Steuersatz auf Kugellager. Wesentlich komplizierter ist dagegen die Hinterradnabe aufgebaut, sie ist zugleich Brems- und Freilaufnabe und überträgt den Antrieb durch die Kette auf das Hinterrad.



Vorderradnabe  
mit Außenlager

Aus der Vielzahl der verschiedenen Bauarten wollen wir eine genau betrachten, den *Torpedo-Freilauf mit Mantelbremse und Walzenantrieb*. Der Antrieb geschieht folgendermaßen: Der Gewindekopf (88) hat fünf Einfräsungen, die an Tiefe zunehmen, so daß Steigekurven entstehen. Beim Antrieb dreht sich der Gewindekopf (88). Die fünf Walzen (86) werden durch den Walzenführungsring (85) an den Steigekurven hinaufgeschoben und in die Nabe (82) hineingepreßt. Sie nehmen die Nabe mit, die auf dem Kugelring (a) und Kugelring (b) im Gewindekopf läuft. Der Freilauf: Der Gewindekopf mit den Walzen steht. Die Nabe schiebt im Weiterlauf die Walzen wieder in die tiefen Stellen zurück. Die Nabe läuft frei auf den Kugelringen (a und b). Die Bremse: Beim Rücktritt dreht sich auch der Gewindekopf (88) zurück. Die fünf Walzen (86) nehmen den Walzenführungsring (85) mit. Die aufeinanderliegenden

*Wirkungs-  
weise der  
Freilauf-  
nabe*



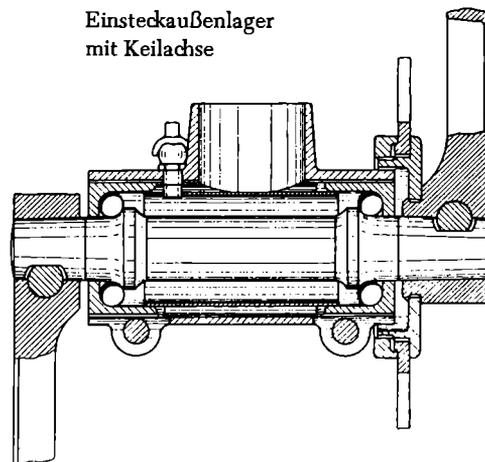
Torpedo-  
Brems-  
und  
Freilaufnabe

Schrägflächen (an 84 und 85) bewirken, daß der Bremskegel (84) in den zweiteiligen, inneren Stahlmantel (83) des Kupfer- oder Messing-Bremsmantels dringt und in Gemeinschaft mit dem linken Hebekegel (79) beide Mäntel auseinander- und gegen die Nabe (82) drückt. Der Kegel (79) hat zwei gegenüberliegende, tiefe Aussparungen, in die der Stahlmantel (83) mit zwei nach innen eingebogenen Nasen hineinfäßt. Der Mantel steht somit fest und bremst die Nabe nach Maß des Rücktritts ab. — Die Exzenterwalzen (84 h) halten den Bremskegel im Augenblick der beginnenden Bremsung im geriefelten Stahlmantel (83) fest. Die Schleiffeder sorgt bei dem geringsten Schlupf (zwischen 83 und 84) dafür, daß die Walzen (84 h) sich in eine Riefel drücken. Damit ist der Bremskegel (84) gezwungen, an den Schrägflächen vom Walzenkorb (85) aufzusteigen. Würde der Kegel (84) an der Drehung teilnehmen, würde er nicht aufsteigen und eine Bremsung nicht möglich sein. Das geringe Schleifen der Walzenfeder beim Antrieb muß mit in Kauf genommen werden.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil unseres Rades, der gute Wartung und Pflege verlangt, ist das *Tretlager*. Die bekanntesten Bauarten sind das Keil- und Glockenlager. Zum leichteren Einbau sind die Lager meist in einer Büchse untergebracht, die in den Rahmen eingesteckt und mit zwei Klemmschrauben festgezogen wird. Es empfiehlt sich, das Lager ab und zu von Staub und Sand zu reinigen, da sonst im Lager eine Reibung entsteht, die das Material stark beansprucht. Kettenrad und Zahnkranz müssen in einer Ebene liegen, man sagt dazu — gut fluchten! Ist das nicht der Fall, treten ungünstige Reibungen auf, die die Lebensdauer der Kette herabsetzen und zum Abspringen der Kette führen können.

Für den zweckmäßigsten Krafteinsatz ist das richtige Verhältnis vom Kettenrad zum Zahnkranz sehr wichtig. Es muß so sein, daß der Fahrer in der Ebene möglichst schnell vorwärtskommt, aber auch kleine Steigungen noch nehmen kann, ohne stark zu ermüden. Das Verhältnis von Kettenrad zu Zahnkranz wird als *Übersetzung* bezeichnet. Je größer das

Das  
Tretlager



Kettenrad ist, um so größer wird die Übersetzung. Ein größerer Zahnkranz macht die Übersetzung kleiner.

Die Übersetzung

Das Übersetzungsverhältnis wird errechnet, indem die Anzahl der Zähne des Kettenrades durch die Anzahl der Zähne des Zahnkranzes geteilt wird. Angenommen, das Kettenrad hat 44 und der Zahnkranz 22 Zähne, so ist die Übersetzung zweifach, denn  $44 : 22 = 2$ .

Bei einer Umdrehung des Kettenrades macht der Zahnkranz und damit auch das hintere Laufrad 2 Umdrehungen. Das Fahrrad legt dabei – wenn der Laufraddurchmesser 28" (Zoll) ist – eine Strecke von  $28" \cdot 3,14 \cdot 2 = 175,84"$  oder 4,57 m zurück.

Im allgemeinen sind die Fahrräder mit einer unveränderlichen Übersetzung ausgestattet, jedoch gibt es auch Getriebe, bei denen je nach Bedarf eine größere Übersetzung oder eine kleinere eingeschaltet werden kann. Durchgesetzt hat sich im besonderen die 2- oder 3-Gang-Kettenschaltung, die heute von fast allen Rennfahrern benutzt wird.

Kettenrad, Zahnkranz und Kette

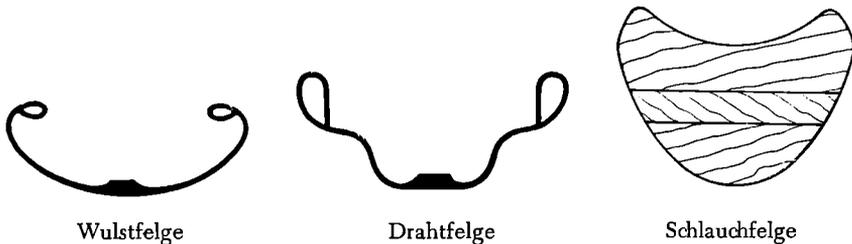
Das Kettenrad ist aus Bandstahl gefertigt und des geringeren Gewichtes wegen mit Ausstanzungen versehen. Es ist nicht gehärtet. Der Zahnkranz, bei dem weniger Zähne stärker beansprucht werden, muß gehärtet sein.

Die Kette ist wohl der Teil, der der größten Beanspruchung ausgesetzt ist. Sie muß deshalb aus gutem Stahl hergestellt werden. Im Laufe der Zeit längt sie sich etwas und muß nachgestellt werden, und zwar so, daß sie sich etwa um 25 mm nach oben oder unten drücken läßt.

Nachdem wir nun die einzelnen Lager und den Antrieb besprochen haben, können wir uns den Rädern zuwenden. Genau wie beim Motorrad oder Auto wird auch beim Fahrrad der Reifen auf eine Felge aufgezogen. Nach der Art der Reifen unterscheidet man Wulst-, Draht- oder Schlauchfelgen.

Die Felgen

Die Wulstfelge wird in Stahl oder Leichtmetall ausgeführt, während die Drahtfelge aus Stahl, Leichtmetall oder Holz hergestellt wird. Schlauchfelgen, die hauptsächlich von Rennfahrern benutzt werden, wurden lange Zeit nur aus Holz angefertigt. Man nahm dazu Ahorn- oder Buchenholz,



das in mehreren Schichten verleimt ist. Erst in neuerer Zeit ging man auch zur Herstellung aus Leichtmetall über.

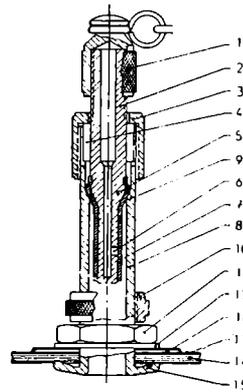
Die Größe der Wulstfelge bezeichnet man nach der Reifendicke und dem Bodenumfang, die der Drahtfelge nach Reifendicke und Schulterumfang. Mit D 2,00 · 1755 bezeichnet man eine Drahtfelge für 2" Reifendicke und 1755 mm Schulterumfang. Sie paßt zu einer Bereifung 26 · 2,00.

Die *Bereifung* selbst besteht aus Luftschlauch und Decke. Nur bei dem Schlauchreifen sind diese beiden Teile in einem vereinigt. In dem Luftschlauch ist das Ventil montiert. Die Decke, der Form nach unterschieden in Drahtreifen und Wulstreifen, besteht aus festem vulkanisiertem Gummi mit einer Gewebeeinlage. Die Lauffläche ist profiliert. Da der Drahtreifen leichter als der Wulstreifen und auch haltbarer ist, wird der Wulstreifen weniger verwendet.

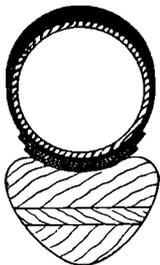
Die Größenangaben für die Bereifung gehen aus von dem Laufraddurchmesser und der Dicke. Sie werden in Zoll ausgedrückt, zum Beispiel 26 · 2". Gummi wird durch Öl zerstört; wir dürfen also kein Öl oder Fett an die Reifen bringen.

Das Fahrrad wird bei Sonne, Wind und Wetter benutzt. Deshalb müssen seine Teile einen Überzug bekommen, der sie vor Zerstörung durch Korrosion schützt. Die Vorderradgabel, der Rahmen und die Schutzbleche sind daher mit einem Lacküberzug versehen. Alle anderen Teile, wie Lenker, Speichen, Naben, Tretkurbeln und Pedalen, sind vernickelt oder sogar verchromt.

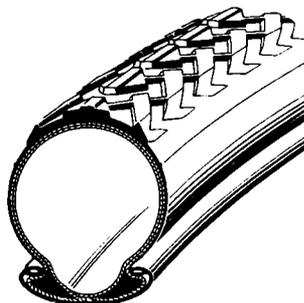
Reifen  
und Schlauch



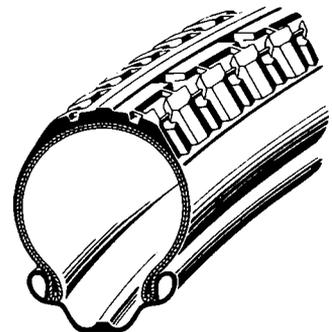
- 1 Staubkappe, 2 Ventil,
- 3 Überwurfmutter,
- 4 Laschen, 5 Teller,
- 6 Luftloch, 7 Ventilschlauch,
- 8 Schaft, 9 Sitz, 10 Felgenmutter, 11 Schlauchmutter,
- 12 Unterlegscheibe,
- 13 Gewebe, 14 Schlauch,
- 15 Bund, 16 Ventilsitzplättchen



Schlauchreifen



Wulstreifen

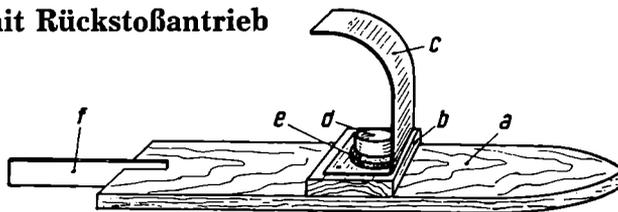


Drahtreifen

Nach jedem Gebrauch sollte das Fahrrad gereinigt und leicht eingefettet werden. Dann wird es lange Zeit sein sauberes, schönes Gewand behalten und seinem Besitzer Freude machen.

## Ein Motorboot mit Rückstoßantrieb

Von Emil Rathge



Wir wollen uns ein kleines Motorboot bauen, welches einige Minuten lang mit eigener Kraft durchs Wasser fährt. Das beigefügte Bild zeigt, wie das in einfacher Weise zu machen ist. a ist ein etwa 18 cm langes und 3 cm breites dünnes Brettchen, in dessen einem Ende wir in einen eingesägten Schlitz ein dünnes Aluminiumblech klemmen. Dieses dient als Steuer, durch dessen seitliches Abbiegen ein Fahren in Kreisbahn erreicht werden kann. Auf die Mitte des Brettchens a setzen wir ein kleines Brettstückchen b, worauf das mit c bezeichnete dünne Aluminiumblech mit einem ganz kleinen Drahtstift e angenagelt wird. Auf das Aluminiumblech e wird noch das kleine Blechnäpfchen d mit untergelegtem Asbestringe aufgesetzt – und unser kleines Schiffchen ist fertig. Der Betriebsstoff ist flüssiger oder Hartspiritus oder Methanol. Wir füllen damit das Näpfchen d und zünden ihn an. Das Schiff fährt dann in der angegebenen Pfeilrichtung so lange, bis der Betriebsstoff verbrannt ist.

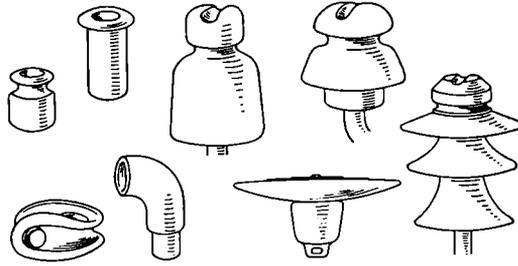
Wie geht das zu?

Vom Näpfchen d steigen heiße Verbrennungsgase nach oben und werden dabei vom Blech nach rückwärts abgelenkt. Diese Ablenkung hat eine ähnliche Wirkung auf das Blech wie der Wind auf einen Mühlenflügel, den er dreht. Das Blech bewegt sich in der der Ablenkung entgegengesetzten Richtung. Diesen Vorgang nennt man Rückwirkung oder Reaktion. In der Technik wird diese Reaktionswirkung häufig zur Arbeitsleistung ausgenutzt, zum Beispiel in den Dampf-, Wind- und Wasserturbinen.

Eurer Phantasie und eurem Geschick bleibt es überlassen, dem Schiffchen eine vollendetere Form als die hier dargestellte zu geben.

# Porzellan

Von Wolfgang Pohl



Das ist eigentlich nichts Besonderes, täglich gehen wir mit Tellern und Tassen um, die aus Porzellan hergestellt sind. Und jeder hat auch sicher schon einmal einen Gegenstand aus Porzellan zerschlagen. Wir halten es heute für selbstverständlich, daß unser Geschirr daraus hergestellt wird, dabei sind es erst rund 240 Jahre her, seit das erste Porzellan von *Johann Friedrich Böttger* in Dresden hergestellt wurde. Bis dahin war das Porzellan sehr teuer, denn es wurde aus China eingeführt, wo man das Geheimnis der Herstellung schon im 7. Jahrhundert gekannt hat.

Porzellan ist ein keramisches Erzeugnis aus *Kaolin*, *Quarz* und *Feldspat*. Das Mischungsverhältnis ist 50% Kaolin, 25% Quarz und 25% Feldspat. Kaolin und Quarz werden in Sachsen gewonnen. Der Feldspat kommt meist aus Schweden oder Bayern.

Der erdige Rohkaolin wird mit viel Wasser versetzt – der Fachmann sagt „geschlämmt“ – und in zementierten Trögen von Nebenbestandteilen gereinigt. Feldspat und Quarz werden in Trommelmühlen, die mit Flintsteinen (Feuersteinen) gefüllt sind, zu Staub und mit Wasser zu Brei vermahlen.

Beide so hergestellten Massen werden in einem bestimmten Mengenverhältnis zusammengeschüttet und in einem großen Gefäß mit Rührwerk gut miteinander vermischt. Man nennt dieses Gefäß den *Massequirl*, weil darin die Porzellanmasse zusammengequirlt wird. Diese Masse enthält aber noch viel zu viel Wasser, das, bevor man sie verarbeiten kann, in einer Filterpresse entfernt wird. Nun sind nur noch 20 bis 30% Wasser enthalten. Bevor man jetzt aber an die Verarbeitung geht, läßt man die Masse noch einige Zeit in einem feuchten Keller, dem sogenannten *Massekeller*, lagern, wodurch sie an Plastizität gewinnt. Nach der Ablagerung wird die Masse durch Maschinen gründlich durchgewalkt und geknetet, um Luftblasen und Hohlräume zu entfernen.

Für die Herstellung von Porzellangegegenständen gibt es drei Arten, und zwar *Drehen*, *Gießen* und *Stanzen*. Das Drehen kommt nur für runde,

Vorbereitung  
der  
Rohstoffe

Zubereitung  
der Masse

Das Formen  
der  
Gegenstände

flächenhafte Gegenstände in Frage, wie Teller, Schüsseln, Schalen und Tassen, die auf der Dreh- oder Töpferscheibe hergestellt werden.

Das Gießverfahren läßt sich bei verschiedenen Gegenständen anwenden, hauptsächlich aber bei der Herstellung von Kaffeekannen, Vasen, Terrinen und figürlichen Darstellungen. Hierzu muß man von dem Gegenstand eine Form haben, die nach einem Tonmodell angefertigt wird. Diese zweiteilige Form besteht aus Gips. In diese Gipsform wird die mit Wasser angemachte flüssige Porzellanmasse gegossen. Da der Gips die Eigenschaft hat, das Wasser aufzusaugen, bildet sich an der Innenwand der Form eine dünne Schicht aus fester Porzellanmasse, die nach und nach immer dicker wird. Ist die gewünschte Stärke erreicht, so wird die überflüssige Porzellanmasse wieder ausgeschüttet und der Gegenstand aus der Form herausgenommen.

Die dritte Herstellungsart, das Stanzen mit einer Metallform, kommt nur für Massenartikel und solche Gegenstände in Frage, bei denen die Einhaltung genauer und gleichbleibender Maße wichtig ist, wie bei Elektro-Isolatoren.

Trocknen,  
Verglühen,  
. Glasieren

Die gewonnenen Stücke werden in Trockenräumen aufgestellt, um sie gänzlich vom Wasser zu befreien. Diese Trockenarbeit dauert sehr lange, denn sie muß vorsichtig geschehen, damit im Porzellan keine Risse entstehen. Bevor nun die Glasur auf die Gegenstände kommt, werden sie noch *verglüht*, das heißt, sie werden auf etwa 800° erhitzt, um ihre Festigkeit zu erhöhen. Ferner erhält die Oberfläche der Kanne oder was es sein mag, dadurch die Eigenschaft, Flüssigkeiten aufzusaugen, was für das Auftragen der Glasur wichtig ist. Die *Glasur* – das ist der glänzende Überzug, der auf dem Porzellan liegt – besteht aus den gleichen Stoffen wie das Porzellan selbst, nur sind in ihr die Anteile der Flußmittel, das heißt Quarz und Feldspat, größer. In den halbflüssigen Glasurbrei wird der Gegenstand eingetaucht und so mit einem glasähnlichen Überzug versehen. Der untere Rand des Fußes, mit dem der Gegenstand aufsteht, wird verputzt und von der überflüssigen Glasur befreit.

Das Porzellan  
wird  
gebrannt

Das Brennen geschieht in großen Öfen. Um die Porzellane vor Ruß und direkter Flammeneinwirkung zu schützen, stellt man sie in Schamottekapseln. Darauf füllt man den Ofen mit diesen Kapseln und vermauert den Ofeneingang. In der Ofenwand ist eine Öffnung, durch die ein *Seegerkegel* zu sehen ist. Man benutzt ihn zur Kontrolle für die Temperatur. Dieser nach seinem Erfinder benannte dreiseitige Kegel schmilzt bei einer bestimmten Temperatur. Der Porzellanofen wird auf eine Temperatur von 1300 bis 1400° erhitzt. Der Vorgang dauert ungefähr 3 bis 4 Tage. Dann muß der Ofen erkalten, und die gebrannten Porzellankörper werden

aus den Kapseln herausgenommen. Sollten sich am Porzellan kleine Unebenheiten zeigen, so werden diese vorsichtig abgeschliffen.

Während des Brandes im Ofen schrumpfen die Gegenstände um etwa 15 bis 17% zusammen. Sie müssen also, um ein genaues Maß einhalten zu können, um dieses Stück bei der Formung größer gemacht werden.

Bei der Herstellung von technischen Porzellanen für die Elektroindustrie wird die Porzellanmasse noch in einen *Wolf* gebracht, der sie durch eine gelöcherte Scheibe preßt. Die sich bildenden Fäden durchlaufen eine Vakuumkammer. Damit soll erreicht werden, daß der Porzellankuchen möglichst wasserfrei wird. Dies ist bei Hochspannungsporzellanen von großer Wichtigkeit. Jetzt erst gelangt die Porzellanmasse zur Verarbeitung. Hochspannungsisolatoren werden in der Formerei hergestellt. Dort steht der Former an einer rotierenden Scheibe, auf der sich der Porzellankuchen befindet. Unter ständiger Drehung bringt der Former die Masse in die ungefähre Form. Dann kommt der Isolator auf die Drehbank. Dort wird er mit Hilfe von verschiedenen Stählen auf seine genauen Maße gebracht. Mit einem Riffelisen erhält er die Riffelung am Kopf und Ende, um den Metallfuß und -kopf auf den Isolator zu kitteln. Hierauf werden die Isolatoren zum Verglühen gebracht. Größere Isolatoren werden in mehreren Teilen hergestellt, die man dann zusammensetzt, der Fachmann sagt „zusammengarniert“. Darauf erhalten sie die Glasur und kommen in den *Brennofen*.

*Porzellan  
für die  
Elektro-  
technik*

Da Hochspannungsisolatoren unbedingt betriebssicher und zuverlässig sein müssen, kommen sie noch in ein Prüffeld. Dort prüft man sie zuerst auf Dichtigkeit. Es kann passieren, daß sich im Porzellan kleine Hohlräume befinden, *Lunker* genannt. Die Prüfung geschieht auf folgende Weise: In die innere Höhlung des Isolators wird violettgefärbter Methylalkohol gepreßt. Darauf wird der Isolator zerschlagen, und man kann sehen, ob die Flüssigkeit in das Porzellan eingedrungen ist. Die Prüfung kommt bei mehreren Stücken der Serie in Anwendung. Werden an diesen Fehler festgestellt, so ist die ganze Serie unbrauchbar.

Hierauf erfolgt die Prüfung auf Bruch und elektrische Festigkeit. Die Bruchfestigkeit prüft man mit einer Vorrichtung, in der der Isolator unten festgeschraubt wird. Um den Kopf legt man ein Seil, an dem eine Kraft wirkt. Diese wird soweit gesteigert, bis der Isolator bricht. Die im Augenblick des Bruches auftretende Kraft mißt man. Die elektrische Prüfung geschieht auf folgende Art: Die Prüflinge werden umgekehrt auf eine geerdete Blechplatte gestellt. In die innere Höhlung gießt man Wasser. Über der Blechplatte befindet sich ein Drahtnetz, an dem eine Anzahl Ketten hängt. Das Netz wird soweit heruntergelassen, bis die Kette in

*Elektrische  
Prüfung*

das Wasser der Höhlung reicht. Dann legt man an das Netz die Prüfspannung und achtet auf Durchschläge in die Blechplatte. Erfolgen diese, so ist der Isolator unbrauchbar. Die Prüfspannung muß eine Minute anliegen. Haben die Isolatoren sämtliche Prüfungen bestanden, kommen sie zum Versand.

Der Verwendungszweck der Isolatoren in der Technik ist sehr vielseitig. Auf Telegrafmasten, Licht- und Telefonleitungen hat sie jeder schon gesehen. An Hochspannungsmasten hängen große tellerförmige Kettenisolatoren. Die Rundfunkbastler kennen die zum Abspannen der Antennen verwendeten Eierisolatoren und die zum Durchführen von Antennenleitungen durch eine Wand dienenden Tüllen und Einführungen.

## Wir bauen ein Kastenspiel

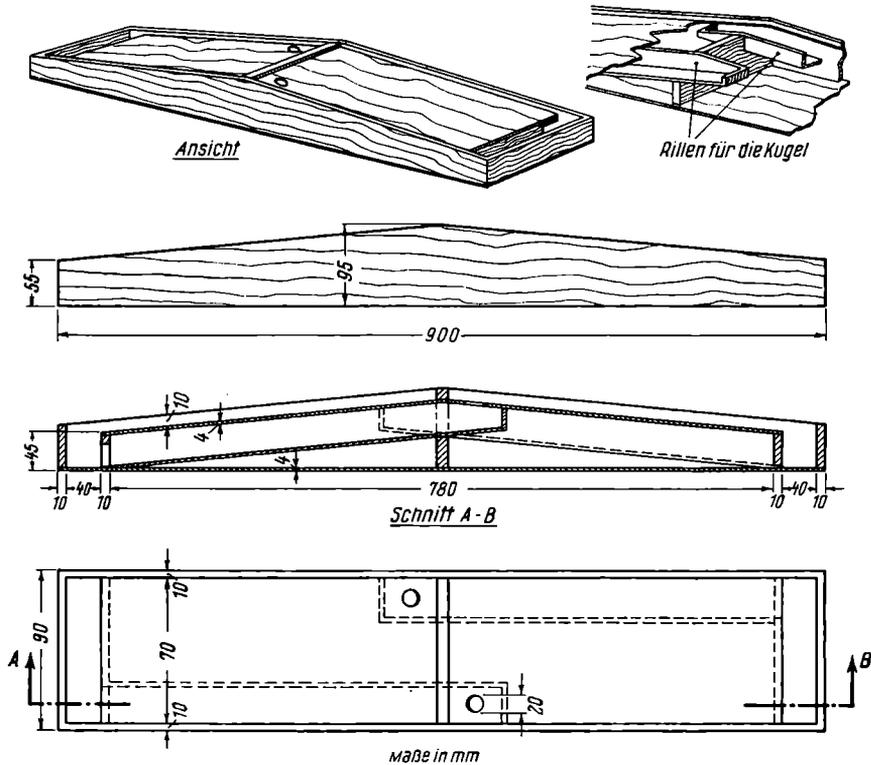
### *Kurze Bauanleitung*

Das Spiel läßt sich mit verhältnismäßig einfachen Mitteln leicht selbst herstellen. Als Material eignen sich Sperrholz und dünnere Kistenbretter. Die Konstruktion ist absichtlich einfach gehalten, so daß keine großen handwerklichen Fähigkeiten erforderlich sind. Es bleibt den einzelnen überlassen, diese oder jene Veränderung, je nach seinen Fähigkeiten, selbst vorzunehmen. Die vorliegende Bauzeichnung soll als Anleitung dienen und läßt die Möglichkeit einer Verbesserung offen. Es sind in ihr alle genauen Maßangaben enthalten, die zum Bau des Spieles notwendig sind. Als Kugeln eignen sich sowohl Murmeln als auch kleinere Glasbucker, am besten jedoch Metallkugeln von 15 bis 20 mm Durchmesser, die man aus einem alten Kugellager erhält.

### *Beschreibung des Spieles*

Jeder Spieler bekommt 3 Kugeln. Sie stellen sich an den gegenüberliegenden Seiten des Kastens auf und beginnen gleichzeitig, die Kugeln auf der schrägen Ebene nach oben zu rollen. Dabei versuchen sie, mit den Kugeln in die Öffnung auf der eigenen Seite zu treffen. Trifft eine Kugel in die Öffnung, so rollt sie in der unter dem Deckel des Kastens angebrachten Rinne zum Gegner, der dann 4 Kugeln im Spiel hat, während auf der anderen Seite nur 2 Kugeln übrigbleiben. Die Aufgabe des Spielers besteht nun darin, alle seine Kugeln auf die Seite des Gegners zu bringen. Wer dies zuerst fertigbringt, hat gewonnen.

1. Die Spieler rollen die Kugeln gleichzeitig und unabhängig voneinander



- in Richtung der Öffnungen; die in der Rinne vom Gegner ankommenden Kugeln werden herausgenommen und ins Spiel gebracht.
2. Die Kugeln dürfen nicht unmittelbar in die Öffnung geworfen werden. Sie sollen vom unteren Rand heraufgerollt und dabei in Richtung der Öffnung gezielt werden.
  3. Wenn die Kugel durch zuviel Fahrt über die Planke auf das Feld des Gegners rollt, wird sie sofort zurückgeschickt.
  4. Hat einer der Spieler keine Kugeln mehr, so deckt er die Öffnung des Gegners mit der Hand zu und ruft: „Fertig!“

*Spielregeln*

(Aus dem Handbuch des Pionierleiters)

## Vom Handreiber zur Mehlfabrik

Von Karl Immel

Das Brot ist unser wichtigstes Nahrungsmittel. Es schmeckt uns immer gut. Es sättigt uns, nährt uns und ist gut verdaulich. Wir essen es jeden Tag und bekommen es nie über. Die schlimme Zeit, in der wir nicht Brot genug hatten und es nur grammweise auf Marken zugeteilt bekamen, liegt hinter uns. Durch das unermüdliche Schaffen der Arbeiter und Bauern gelang es, den Hunger zu besiegen.

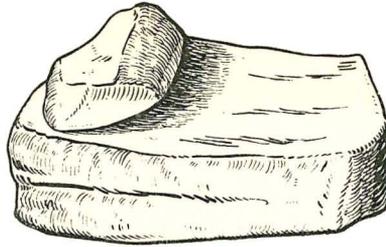
Die große Bedeutung des Brotes bringen wir auch in unserer Sprache zum Ausdruck, wenn wir vom „lieben Brot“ reden oder mit dem Wort „sein Brot verdienen“ sagen wollen: seinen Lebensunterhalt sichern.

Es gab aber einmal eine Zeit vor vielen tausend Jahren, da lebten die Menschen in der Hauptsache von den Früchten, Wurzeln und Kräutern des Waldes und vom Fleisch der Tiere. Man kann nicht sagen, daß es den Menschen damals besonders gut ging, selbst wenn sie vielleicht viele Tage hintereinander Fleisch essen konnten. Sie hatten nur einfache Waffen aus Knochen und Stein, mit denen sie auf die Jagd zogen. Sie kleideten sich mit Fellen und wohnten in Höhlen und Hütten. Die Frauen sammelten unermüdlich Pilze, Beeren, Wurzeln und Pflanzen für den langen Winter. Das Brot kannten diese Menschen der Frühzeit noch nicht, denn es gab noch keinen Ackerbau.

*Die Menschen  
lernen den  
Ackerbau*

Zu den Pflanzen, deren Samen die Menschen zu ihrer Ernährung sammelten, gehörten auch die Getreidegräser. Die Umgebung der Wohnplätze war durch allerlei Abfälle reichlich gedüngt, und zufällig verstreute Körner konnten aufgehen und gut wachsen. Die Menschen beobachteten das und säten nun absichtlich Körner aus. Damit leiteten sie die Zeit des Ackerbaues ein. Mit Hacken und Grabstöcken wurde der Boden etwas gelockert und für die Aussaat vorbereitet. Weizen, Hirse und Gerste waren die ersten Getreidearten, die die Frühmenschen anbauten. Wir wissen das aus Körnerfunden, die in vorgeschichtlichen Siedlungen gemacht wurden. Die Entstehung des Getreidebaues bei uns kann etwa im 4. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung angenommen werden. Ein Holzpflug, den man in einem Torfmoor in Ostfriesland gefunden hat, stammt aus der Zeit um 3500 vor unserer Zeitrechnung.

Ursprünglich wurden die Körner wohl nur unzerkleinert roh oder geröstet gegessen. Später haben die Frauen die gesammelten Körner zerpocht, wie sie das auch mit den Tierknochen machten, um das schmackhafte Mark zu gewinnen. Bald sind sie aber darauf gekommen, daß die Körner mit einem handlichen Stein, dem *Läufer*, auf einer größeren Platte, dem *Bodenstein*, gut zu zerreiben waren. Damit hatten sie die erste *Mühle* erfunden. Solche Quetsch- oder *Reibmühlen* bestehen meistens aus Sandstein, Granit oder Porphyr. Der untere größere Stein ist vielfach etwas muldenförmig vertieft und durch die Abnutzung sehr glatt. An vielen Stellen sind solche Reibmühlen gefunden worden, und auch Bruchstücke verraten ihre Herkunft, wenn sie eine glatte Fläche aufweisen. Die Mahlarbeit war Frauenarbeit. Eine Steinfigur aus der Zeit der alten Ägypter stellt eine kornmahlende Frau dar. Der griechische Dichter Homer berichtet in seiner „Odyssee“ von fünfzig Frauen, die im Palast des Königs mit rasselnder Mühle gelbes Getreide zermalmten. Es gibt noch heute einige

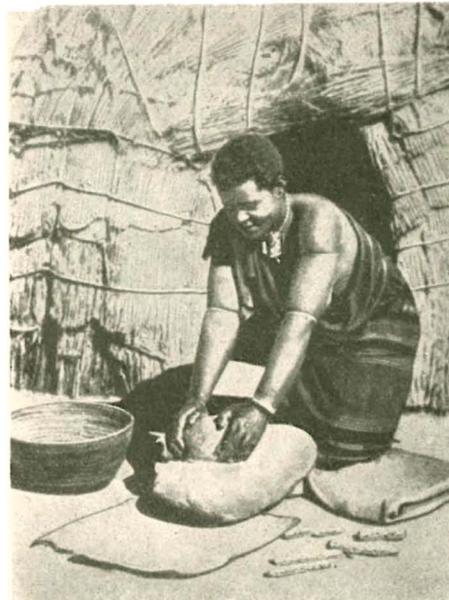


Reibmühle

*Die Frau als Erfinderin*



Junge Ägypterin beim Kornmahlen



Zulufrau mahlt Mais auf der Reibmühle

*Mahlarbeit war Frauenarbeit*

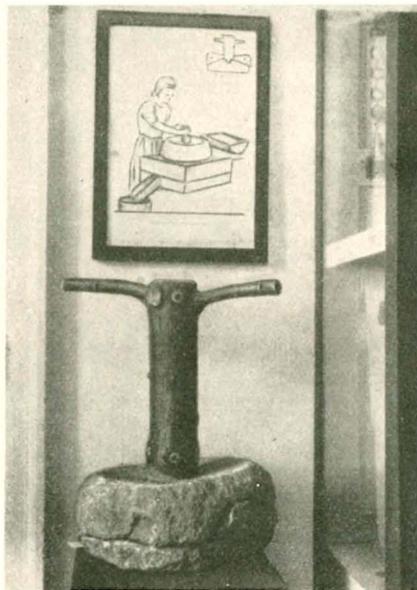
Volksstämme, bei denen die Frauen, wie vor 5000 Jahren die Ägypterinnen, täglich das Mehl, vor der Quetschmühle kniend, bereiten müssen. Das Mehl wurde zum Kochen von Brei benutzt oder zu Brot verbakken. Verkohlte Brotreste sind bei Ausgrabungen gefunden worden. Sie verraten uns, daß der Weizen die Hauptbrotfrucht war. Grobgeschrotete Körner und Mehl wurden mit Wasser zu einem Teig verrührt, der ungesäuert auf heißen Steinen oder in primitiven Backöfen gebacken wurde. Solche Fladenbrote wurden bei der Freilegung von Pfahlbausiedlungen in Süddeutschland und in der Schweiz entdeckt. Daneben buk man aber auch bald eine feinere Brotsorte aus abgeseibtem Mehl.

*Der Bauer  
Ehrhardt  
macht  
einen Fund*

Der Bauer Ehrhardt aus Burgtonna in Thüringen pflügt seinen Acker. Auf und ab zieht der Pflug tiefe Furchen in den Boden. Mehr als die Hälfte des Feldes ist schon bearbeitet. Plötzlich stößt die Pflugschar gegen einen Stein. Ärgerlich über die Störung hält der Bauer die Pferde an und will das Hindernis beseitigen. Er muß erst eine Hacke holen, um den großen Stein freizulegen. Wie erstaunt ist er aber, als er den Fund besieht. Der Stein ist fast kreisrund und hat etwa 35 cm Durchmesser. In der Mitte ist eine rechteckige, durchgehende Öffnung. Die Oberseite ist überall abgerundet, die Unterseite ist kegelförmig vertieft. Außen sieht man die Stelle, wo der Pflug ein etwa 8 cm langes Stück abgerissen hat. Der Bauer sucht nach dem Splitter und findet ihn. Die Bruchstellen passen genau aufeinander. Ehrhardt hat sofort erkannt, daß er einen alten Mühl-

stein gefunden hat, und er weiß auch, wie wertvoll derartige Funde sind. Es ist der Läufer einer *Schwenkmühle*. Beim Weitergraben entdeckt der Bauer auch noch den dazugehörigen Bodenstein, dessen kegelförmige Abschrägung genau der Ausbuchtung des Läufers entspricht. In der Mitte ist eine Vertiefung von 4 cm. Die Abbildung zeigt, wie vermutlich mit dieser Mühle gearbeitet wurde. In der durchgehenden Öffnung des Läufers steckte ein Holzpflock mit zwei Handgriffen, die zum Hin- und Herdrehen des Steines dienten.

Schwenkmühle



Die abgerundete Spitze des Holzes reichte bis in die Vertiefung des Bodensteins und verhinderte ein Abrutschen. Die Körner wurden durch seitliche Aussparungen des Pflockes an der rechteckigen Öffnung des Läufers eingestreut. Das Mehl sammelte sich wahrscheinlich in einem Holzkasten. Auf der Zeichnung über der Drehmühle ist das im einzelnen zu erkennen. Diese Mühle steht heute im Heimatmuseum in Gotha. Im Museum für Vorgeschichte in Weimar, im Steinsburgmuseum bei Römhild und anderswo finden sich ähnliche Mühlen. Vielfach wurden die Handgriffe seitlich angebracht, um das Einschütten des Getreides durch die ehemalige Achsenöffnung zu erleichtern.

Die Reibmühle diente viele Jahrhunderte hindurch neben Mörsern oder Stampfern zum Zerkleinern des Getreides. Der Übergang von der Hin- und Herbewegung der Schwenkmühle zur *Drehbewegung*, die die Voraussetzung für jeden weiteren technischen Fortschritt war, wurde erst etwa zwischen 500 vor unserer Zeitrechnung und in der Eisenzeit vollzogen. Die *Drehmühlen* unterschieden sich äußerlich nur wenig von den Schwenkmühlen. Ihr Bewegungsprinzip und, daraus entwickelt, ihre Wirkungsweise waren jedoch völlig anders. Auf den Reibflächen konnten Rillen, die sogenannte Schärfung, angebracht werden, die beim Drehen scherenartig übereinandergriffen und das Korn nicht einfach zerrieben, sondern mehr zerschnitten. In dieser Form blieben die Mühlsteine das Kernstück jeder Mühle bis in unsere Gegenwart. Was sich änderte, war vor allem der Antriebsmechanismus.

Bei vielen Fundstücken, die noch keine Schärfung zeigen, besonders aus der Zeit vor unserer Zeitrechnung, kann man im Zweifel sein, ob sie als Schwenk- oder Drehmühle verwendet wurden, weil man meistens nur Bruchstücke und nur selten vollständig erhaltene Mühlen findet.

Die Drehmühle oder die Querne hat sich als Handmühle bis in die Neuzeit hinein überall da erhalten, wo Getreide nur zum eigenen Bedarf gemahlen wird. Sie gehörte zur Kücheneinrichtung eines jeden Haushaltes. Das beweisen unter anderem die Funde, die man bei der Ausgrabung der durch Brand im 11. Jahrhundert untergegangenen Wikingerstadt Haithabu in Schleswig-Holstein und in der slawischen Stadt Vineta gemacht hat. Die Läufersteine haben am Rande meistens eine fingerdicke Durchbohrung, die so angebracht ist, daß ein hineingesteckter Stab schräg nach oben zur Drehachse des Steines zeigt. Dieser Stab diente als Handhabe beim Drehen. Die polnische Handmühle, besonders aber die schöne Rekonstruktionszeichnung, gibt eine gute Vorstellung von der Bau- und Arbeitsweise der Querne.

Fast alle Mühlsteine von Haithabu sind aus einem porösen Basaltgestein,

*Von der  
Schwenk-  
mühle zur  
Drehmühle*

*Die  
Drehmühle  
oder Querne*

das aus der Gegend von Mayen in der Eifel stammt. Das läßt feste Handelsbeziehungen vermuten, die damals zwischen den weit voneinander entfernt liegenden Gebieten bestanden haben müssen. Vielleicht sind die Steine auf dem Wasserwege befördert worden.

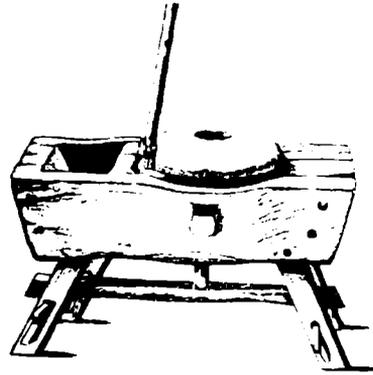
*Der Kleiekotzer*

Die Handmühle wurde manchmal in Form einer Trogmühle gebaut, bei der der Bodenstein den Läufer seitlich umschloß und gleichzeitig das Mehl aufnehmen konnte. Der Mehlabfluß wurde oft figürlich ausgestaltet. Meist gab man ihm die Form eines Gesichtes, durch dessen Mund das Mahlgut herauskam. Man wählte dafür den recht drastischen Ausdruck „Kleiekotzer“. Auf der Handmühle aus Litauen ist er in den Holzkasten eingeschnitzt, der die Mühlsteine umfaßt.

*Die Mühlen von Pompeji*

Bei der Ausgrabung der Stadt Pompeji, die im Jahre 79 durch einen Ausbruch des Vesuvus von einer viele Meter dicken

Ascheschicht verschüttet wurde, fand man eine Anzahl recht eigenartiger Mühlen. Sie bestanden aus einem kegelförmigen Bodenstein auf einem breiten, gemauerten Sockel. Die Kegelspitze bildete ein eiserner Zapfen, auf dem der Läufer, der die Form eines doppelten Hohlkegels hatte, drehbar gelagert war. Durch Auswechseln des Zapfens war es möglich, den Abstand der Mahlbahnen von Läufer und Bodenstein zu verändern, so daß man sowohl hoch als auch flach mahlen konnte. Diese Mühlen wurden wie ein Göpel von Sklaven oder Tieren angetrieben. Einige noch erhaltene Reliefs zeigen uns die Mahlarbeit mit diesen Mühlen.



Polnische Handmühle



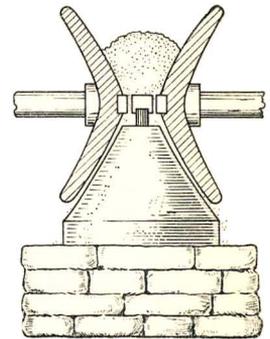
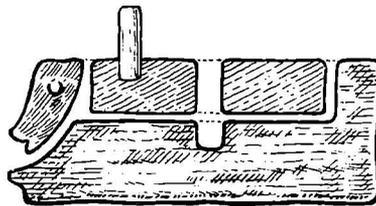
Rekonstruktion der Handmühle

Das Handwerk des *Bäckers* hatte sich bei den Griechen etwa ab 500 vor unserer Zeitrechnung und bei den Römern ab 170 vor unserer Zeitrechnung entwickelt. Der Bäcker war aber gleichzeitig *Müller*. Die Mühlen von Pompeji standen auf dem Grundstück eines Bäckermeisters. Vielfach wurden Menschen bestraft, indem man sie zu der stumpfsinnigen und sehr ermüdenden Mahlarbeit verurteilte. Um zu verhindern, daß sie Mehl essen konnten, wurden sie gefesselt oder bekamen eine große runde Holz-scheibe als Halskrause um. Die Arbeit in der Mühle galt als ehrlos, und bis weit ins Mittelalter hinein stand der Beruf des Müllers in geringem Ansehen. Die Drohung „Du kommst in die Mühle!“ hieß soviel wie „Du kommst ins Zuchthaus!“

Die Trennung von Müller und Bäcker und damit die selbständige Entwicklung des Müllerberufes setzte erst mit der Einführung der *Wassermühle* ein. Im 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung war die Scheidung der beiden Berufe abgeschlossen.

Als damit begonnen wurde, die unerschöpfliche Wasserkraft zum Antrieb des Mühlenmechanismus zu verwenden, bedeutete das einen gewaltigen Fortschritt. Dieser Vorgang hat nicht plötzlich eingesetzt, sondern erstreckte sich über einen langen Zeitraum. Schöpfräder zum Bewässern der Felder sind schon Jahrhunderte vorher in Asien in Gebrauch gewesen, bevor man das Wasserrad als Kraftquelle zum Drehen der Mühlsteine benutzen lernte. Der römische Baumeister Vitruv hat 24 vor unserer Zeitrechnung als erster eine Wassermühle beschrieben. Die Rekonstruktionszeichnung zeigt, wie sie etwa gebaut gewesen sein mag. Vermutlich war dieses nicht sehr große Wasserrad *unterschlächting*, das heißt, der Wasserdruck wirkte unten gegen die Schaufeln. Auf seinem Wellbaum saß ein

Die Wassermühle

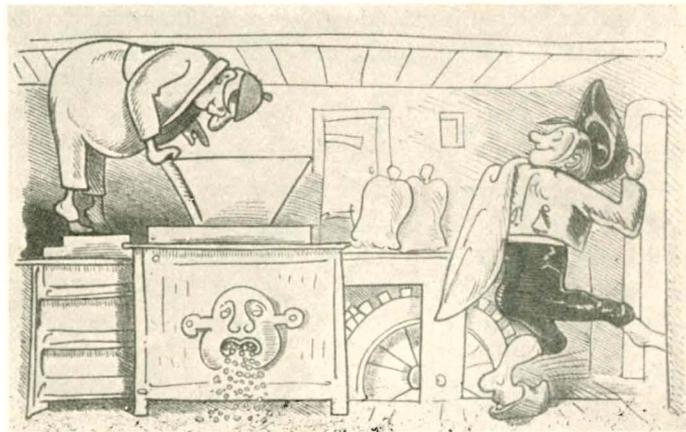


Handmühle mit Kleiekotzer aus Litauen • Handmühle mit Gesicht • Römische Mühle im Querschnitt



Römische Tiermühle

kleines Zahnrad, das in ein waagrecht laufendes größeres Zahnrad eingriff. Der Läufer des Mahlganges war auf der Achse dieses zweiten Rades befestigt. Die Bauweise war ähnlich, wie sie bei kleinen Wassermühlen auch heute noch zu finden ist. Nur die Größenverhältnisse der Räder wurden später anders gewählt. Die eigenartige Form der pompejanischen Mühlsteine



Darstellung des Kleiekotzers auf einer Zeichnung von Wilhelm Busch

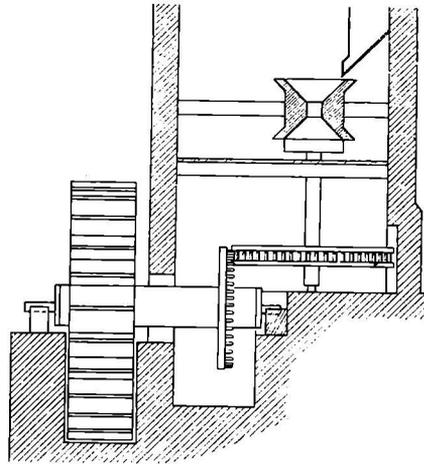
ist wohl kaum bei Wassermühlen angewendet worden. Die interessante Zeichnung aus einer Handschrift von 1160 zeigt eine alte deutsche Wassermühle. Wenn wir uns erst etwas in die ungewohnte Perspektive der mittelalterlichen Maler, die die Hauptteile in eine Ebene klappten, hineingesehen haben, dann werden die technischen Einzelheiten sofort klar. Bei stärkerem Gefälle der Wasserläufe baute man meistens *oberschlächtige* Mühlräder, bei denen das Wasser von oben her auf die Schaufeln geleitet wurde. Ihr Wirkungsgrad war etwa doppelt so groß wie der der unterschlächtigen; man konnte mit ihnen die doppelte Kraft gewinnen.

Die Handmühle und die Wassermühle sind bezeichnend für die Gesellschaftsform des Feudalismus. Für den Kapitalismus ist dann die von Dampf angetriebene Mühle charakteristisch. *Karl Marx* hat das in dem Satz ausgedrückt: „Die Handmühle ergibt eine Gesellschaft mit Feudalherren, die Dampfmühle eine Gesellschaft mit industriellen Kapitalisten.“ Die Feudalherren des frühen Mittelalters waren die Fürsten, die Ritter und die Geistlichkeit. Damals war Deutschland fast ausschließlich ein Land des Ackerbaues.

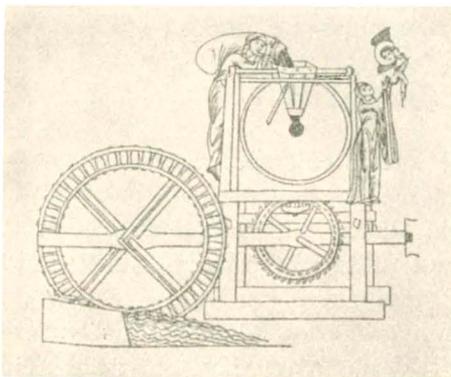
Getreidehandel gab es in den weiten Gebieten rein bäuerlicher Kultur nicht, und die Handmühle genügte zur Mehlbereitung. In den Klöstern, den Fronhöfen und Großgrundherrschaften kam es aber zur Anhäufung größerer Getreidemengen. Hier wurden Wassermühlen gebaut, die für die Feudalherren immer eine gute Einnahmequelle gewesen sind.

Während der Belagerung von Rom durch die Goten im Jahre 536 soll eine besondere Art von Wassermühlen, die *Schiffsmühle*, erfunden worden sein. Die Goten hatten die Wasserleitung für die Mühlen der Stadt zerstört. Es drohte Brotmangel einzutreten. Der römische Feldherr Belisar befahl

deshalb, auf dem Tiber auf großen Kähnen schwimmende Mühlen zu bauen, deren Wasserräder vom Strom getrieben wurden. Solche Schiffsmühlen wurden später auch auf den großen Strömen Deutschlands eingerichtet. Die letzte ist 1920 auf der Mulde bei Eilenburg durch Brand zerstört worden. Ein großer Nachteil der Schiffsmühlen war, daß diese im

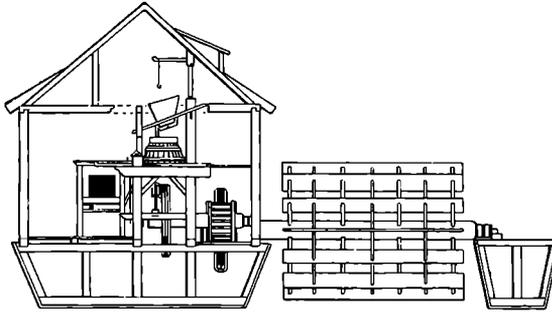


Rekonstruktion einer Getreidemühle mit Wasserradantrieb

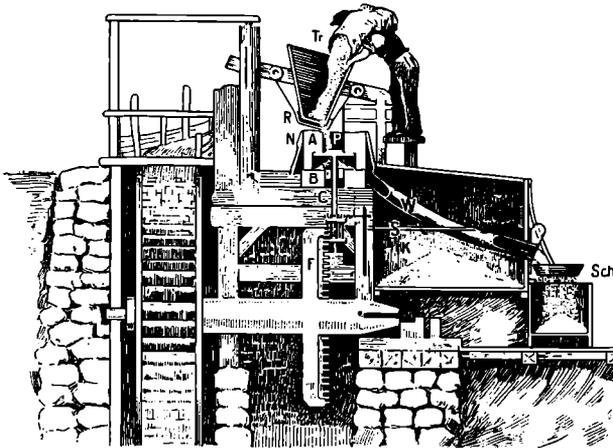
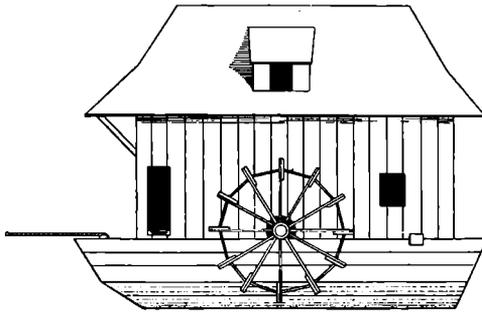


Unterschlächtige deutsche Wassermühle v. 1160

Die Schiffsmühle



Querschnitt und Seitenansicht  
einer Schiffsmühle,  
etwa um 1700



Alter deutscher Mahlgang,  
im Querschnitt, mit ober-  
schlächtigem Wasserrad

„Mühle“  
und  
„Querne“

Winter wegen des Eises oft nicht in Betrieb gesetzt werden konnten. Der deutsche Name für die Handmühle war *Querne* (gotisch: quairnus; altnordisch: quern; althochdeutsch: quirn; mittelhochdeutsch: kürne; mittelniederdeutsch: querne). Auch die Wörter Korn und Kern leiten sich davon ab.

Die Wassermühle war von Westen her von den Römern nach Deutschland gebracht worden und mit ihr auch das Wort *Mühle*. Es ist also ein Lehnwort aus dem Lateinischen (lateinisch: molae; italienisch: mulino;

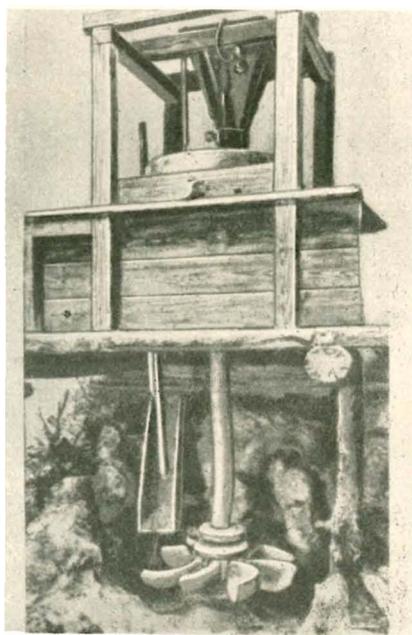
französisch: moulin). Im Mittelhochdeutschen wurde daraus: mül, müle, müline und im Englischen mill.

Viele Ortsnamen in Deutschland sind durch Rückführung auf das Wort quern zu erklären, zum Beispiel: Kernberge, Kerngrund und Körner. Von den weit zahlreicheren Ortsnamen, die mit dem Stamm *mühl* gebildet sind, wie Mühlhausen, Mühlberg, lassen sich einige schon dadurch als römische Gründungen erkennen.

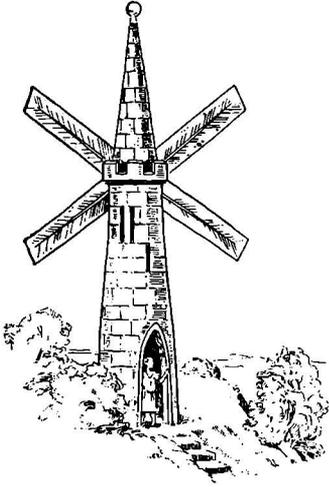
Der Mahlgang mit Wasserradantrieb, wie er nach römischem Vorbild in Deutschland gebaut wurde, blieb im wesentlichen viele Jahrhunderte unverändert. Später brachten zwei Verbesserungen, *Rüttelschuh* und *Schlagbeutel*, eine gleichmäßige Zufuhr des Getreides und ein besseres Sieben (Sichten) des Mehles. Das Sieben des Mehles wurde zuerst von Hand durch besondere Beutelknechte besorgt, bis der Mehlbeutel ein Bestandteil des Mahlwerkes wurde. Auf dem Querschnitt durch einen alten deutschen Mahlgang sehen wir unter dem *Einfülltrichter* (Tr) den *Rüttelschuh* (R) freischwebend an Stricken aufgehängt. Er kann mittels einer kleinen Winde höher oder tiefer gestellt werden, je nachdem, ob wenig oder viel Getreide durch den *Schluck* (P) zwischen die beiden Mühlsteine (A und B) kommen soll. An dem Schuh ist unten der *Rührnagel*, der durch den Warzenring des Läufers ständig angestoßen wird und so das Rütteln besorgt. Das Mehl fließt durch das Mehlloch (r) aus der Bütte (N) in den *Schlagbeutel* (W). Der Schlagbeutel ist ein Wollschlauch, der durch den *Rüttelstock* (S) in zitternde Bewegung gebracht wird. Den Anstoß des Rüttelstocks verursachen drei Zapfen, die auf dem Trieb­rad des Mühleisens (C) sitzen. Durch diesen Dreischlag kommt das berühmte Klappern der alten Mühlen zustande. Bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts hinein wurden die Mahlgänge kaum anders als in der beschriebenen Form gebaut.

Von den Hochgebirgländern Asiens aus verbreiteten sich

*Rüttelschuh  
und Schlag-  
beutel*



Rumänische Mühle mit Löffelrad

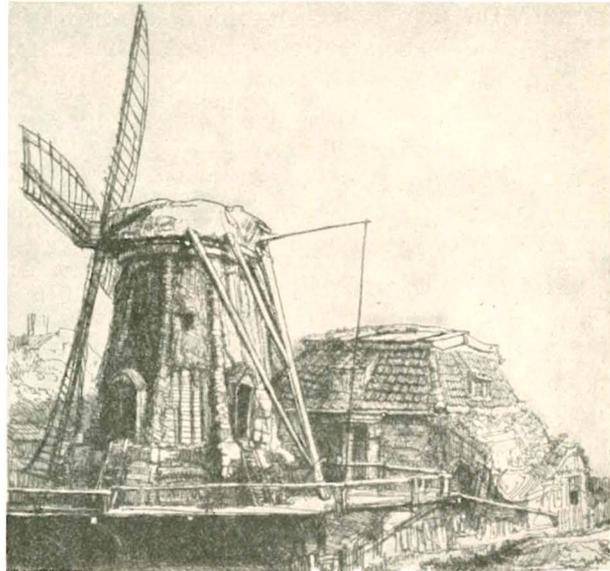


Windmühle etwa um 1400

Die erste  
Windmühle

über den Balkan und die Alpenländer die getriebelosen *Stoßwasserräder*, zu deren Bewegung wenig Wasser, aber großes Gefälle notwendig ist. Die horizontallaufenden Räder mit löffelförmigen Schaufeln sitzen bei diesen Mühlen auf der gleichen Achse wie die Läufersteine. Sie können als Vorläufer unserer Turbinen angesehen werden und sind vielleicht überhaupt die ältesten Wassermühlen. Eine Abart sind die berühmten *Märbelmühlen* des Berchtesgadener Landes, die aus Marmorbrocken schöne glatte Kugeln bis zu 10 cm Durchmesser drehen. Die modernen *Turbinen* (Francis-, Pelton- und Kaplan-turbinen) sind in ihren Leistungen den Wasserrädern himmelhoch überlegen. In Mittel- und Großmühlen, soweit sie Wasserkraft zur Verfügung haben, und auch in vielen Kleinmühlen dienen heute Turbinen zum Antrieb der Müllereimaschinen, meist indirekt durch Erzeugung von elektrischem Strom.

Mehr als tausend Jahre hat es gedauert, bis die Menschen darauf kamen, auch die zweite unerschöpfliche Naturkraft, den Wind, zum Antrieb ihrer Mühlen auszunutzen. Die älteste deutsche *Windmühle*, von der wir hören,



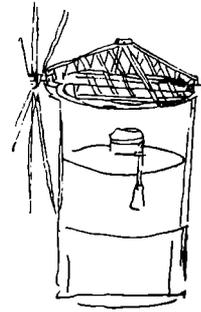
Holländische Wind-  
mühle nach einer  
Radierung von  
Rembrandt

hat in Soest gestanden, wo sie 1340 erstmalig urkundlich erwähnt wird. Eine der ältesten Abbildungen ist auf dem Titelblatt einer Bilderhandschrift um 1400. Sie läßt erkennen, daß die ganze Mühle aus Steinen gemauert, also nicht drehbar war. Das Flügelrad stand nach der Hauptwindrichtung.

Später kamen zwei Formen von Windmühlen in Gebrauch. Die ältere *Bockwindmühle* ist aus Holz gebaut und das ganze Gebäude mittels des Sterzes drehbar. Bei der *Holländermühle* steht das Haus fest, und nur die Dachhaube mit den Flügeln läßt sich drehen. Die neuzeitliche *Paltockmühle* kann mittels einer Rollenbahn in den Wind gestellt werden.

Die Holländermühle mit ihrem drehbaren Dach soll eine flandrische Erfindung aus dem Jahre 1550 sein. Doch hat schon *Leonardo da Vinci*, der große italienische Maler und Ingenieur, in seinen Notizbüchern aus den Jahren 1497 bis 1502 die Skizze einer Windmühle mit Drehdach gezeichnet. In schwer entzifferbarer Spiegelschrift stehen dabei nähere Angaben über die Bauausführung und die Konstruktion.

In Holland und der norddeutschen Tiefebene hatte die Windmühle eine große Bedeutung. In der Gegenwart nimmt die Zahl der in Betrieb befindlichen Windmühlen ständig ab. 1898 waren bei uns noch 11 370 in Betrieb, 1911 nur noch 4657, und jetzt ist die Zahl noch weit geringer. Dabei wäre es durchaus möglich, durch Gestaltung der Flügel nach aerodynamischen Gesetzen, die uns durch die Entwicklung der Luftfahrt bekanntgeworden sind, die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Windmühlen modernen Anforderungen anzunähern, zumal die moderne Technik bestrebt ist, die Windkraft zur Energiegewinnung auszunutzen. Im Mittelalter waren die *Feudalherren* Eigentümer der Wassermühlen. Der Müller war nur Höriger oder Pächter. Er durfte nicht auf eigene Rechnung mahlen und keinen Mehlhandel treiben. Nur die geistlichen oder weltlichen Grundherrschaften hatten das Recht, Mühlen zu bauen. Ein *Zwangs-Mühl-System* bestimmte, daß jedes Dorf nur in einer bestimmten Mühle mahlen lassen durfte. Es war den Bauern bei Strafe verboten, Korn in eine andere Mühle zu bringen. Viele Bestimmungen, die in den Mühlenordnungen festgelegt waren, sicherten den Grundherren hohe Einnahmen. Neben der Pacht gab es noch Sonderabgaben. Der Mahlpennig zum Beispiel wurde nach der vermahlenden Getreidemenge erhoben. Bei Pächterwechsel war ein Mühlenhandlohn zu zahlen.



Skizze einer Windmühle mit Drehdach, von Leonardo da Vinci

*Das drehbare Dach*

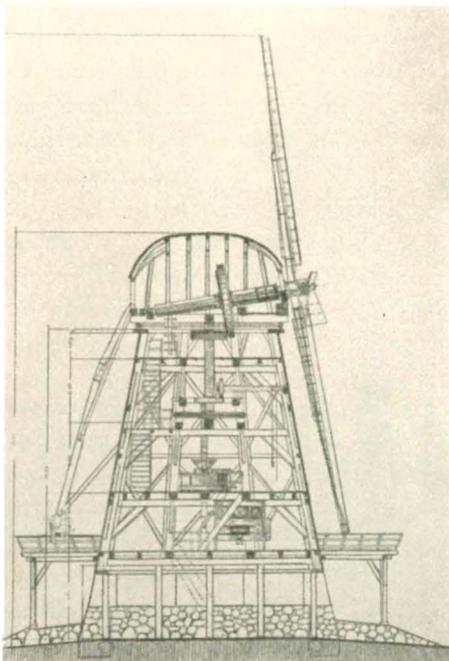
*Mühlenordnungen*

Für die aufblühenden Städte wurden die Mühlen ebenfalls eine wichtige Geldquelle. Aber die städtischen Mühlenordnungen enthielten auch technische und gewerbepolizeiliche Vorschriften, deren Durchführung meist von besonderen Aufsichtspersonen, den Mühlschauern oder Mühlmeistern, kontrolliert wurde. Dadurch wurden viele Mißstände beseitigt, die durch den Mühlenzwang entstanden waren. Der Müller wurde gezwungen, ein tadelloses Mehl zu liefern, und konnte sich nach und nach von dem üblen Ruf, der ihm lange Zeit angehaftet hatte, freimachen und sich zu Ansehen und Wertschätzung emporarbeiten.

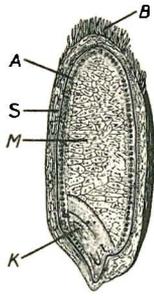
*Die Mühle,  
Mutter der  
Maschine*

Die Ausnutzung der Wasserkraft blieb nicht auf den Antrieb der Mahlmühlen beschränkt. Man lernte mit Hilfe der Wasserräder auch allerlei andere Vorrichtungen antreiben. Es entstanden Säge-, Papier-, Pulver-, Farb-, Öl-, Schleif-, Poch-, Drahtmühlen, Förderanlagen und Wasserwerke in den Bergwerken. Die Weiterentwicklung des Mühlenbaues brachte viele technische und physikalische Erkenntnisse, die die Voraussetzung bildeten für die Erreichung des hohen Standes unseres heutigen Maschinenwesens. Mit Recht kann man daher die Mühle die Mutter aller Maschinen nennen. Die englische Sprache bringt das zum Ausdruck, indem sie jede Maschinenanlage als *mill* bezeichnet.

Es bildeten sich die Anfänge einer gewissen Industrialisierung heraus, die zusammen mit dem steigenden Handel die Anhäufung neuer Reichtümer bewirkten und die Gesellschaftsform des Frühkapitalismus schufen. Im 17. und 18. Jahrhundert erreichte der handwerksmäßige Mühlenbau seine höchste Blüte. Die aus dieser Zeit noch vorhandenen alten Mühlen beweisen uns das. Schauen wir uns einmal die Schnittzeichnung der Bockeler Windmühle aus dem Museumsdorf zu Cloppenburg an, dann verstehen wir, daß



Bockeler Windmühle,  
Schnittzeichnung



Längsschnitt durch ein Weizenkorn

- A = Kleberschicht (Eiweiß)
- S = Frucht und Samenschale darunter
- M = Mehlkern (Stärke)
- K = Keimling
- B = Bärtchen

Mühlenbau höchste Zimmermannskunst war. Fast alles ist aus Holz gebaut, und nicht weniger als 120 Kubikmeter, vor allem Eichen- und Buchenholz, sind hier verarbeitet.

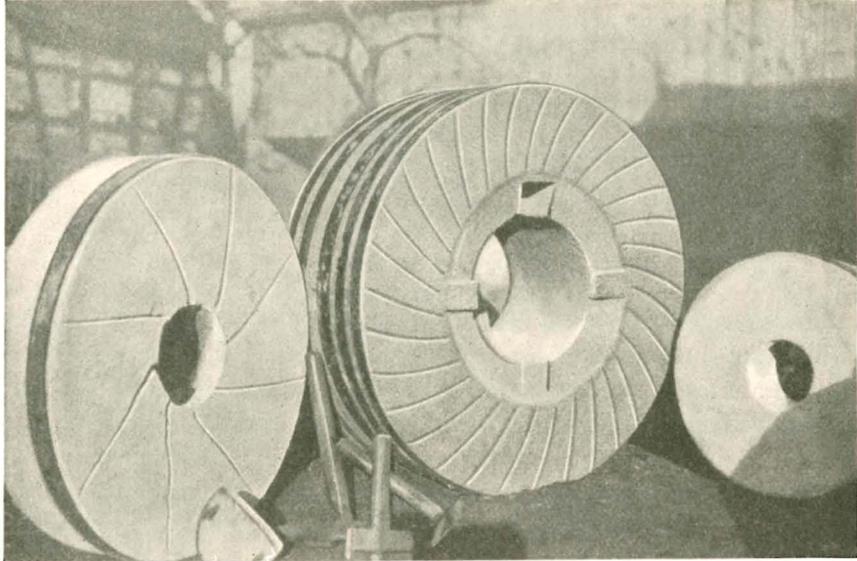
Der Beruf des Mühlenbauers aber sprengte nach und nach die handwerksgebundenen Grenzen und entwickelte sich, den steigenden Anforderungen des Maschinenbaues entsprechend, zum Ingenieur.

Ein Getreidekorn, etwa ein Weizenkorn, ist ein kompliziertes Gebilde; denn es ist kein totes Ding, sondern schlummerndes Leben. Es enthält den Keim, der bei entsprechender Wärme und Feuchtigkeit zu einem neuen Pflänzchen heranwächst. Die Mutterpflanze hat ihm zur ersten Ernährung einen Vorrat an Nährstoffen mitgegeben. Das ist der Mehlkörper, der für unsere Ernährung wertvoll ist. Er besteht aus Zellen, die mit Stärke und Eiweißstoffen (Kleber) gefüllt sind. Der *Kleber* ist für die Backfähigkeit des Mehles von großer Wichtigkeit. Er gibt dem Teig erst die Zähigkeit und Elastizität und dem Gebäck den Zusammenhalt. Zwischen der Schale und dem Mehlkörper befindet sich eine stärkefreie Zellschicht (Aleuronschicht), die feinkörniges *Eiweiß* und *Fett* enthält. Außen an der Spitze des Kornes sehen wir noch das Bärtchen, ein Büschel feiner Härchen, die hohl sind und vermutlich zum Atmen dienen. Die Schale, die das Korn schützend umschließt, setzt sich aus mehreren Schichten zusammen, die hauptsächlich aus für uns unverdaulicher Zellulose bestehen. Schalen und Keimlinge geben die *Kleie*, die ein wertvolles Futtermittel darstellt.

Das Getreidekorn

Aufgabe der Müllerei ist es, ein Mehl zu erzeugen, das frei von Schalenteilchen und Keimlingsgewebe ist und das den vollen Gehalt an Nährstoffen und Vitaminen behält. Bei der unregelmäßigen Form des Getreidekorns, besonders durch den tiefen Spalt, ist das nicht vollkommen zu erreichen. Doch sind die heutigen Müllereimaschinen technisch so weit durchkonstruiert, daß die sogenannten Auszugsmehle nur noch ganz geringe Mengen an Schalenteilchen enthalten.

Mahlarten



Fertige Steine mit Schärfung

Das einfachste Mahlverfahren ist die *Flachmahlung*, bei der die Mahlwerkzeuge eng gestellt sind, so daß das Korn, gleich stark angegriffen, *geschrotet* wird und schon nach zwei bis drei Durchgängen ganz zermahlen ist. Dabei erhält man natürlich kein reines Mehl; denn auch ein großer Teil der Schalen wird dabei mit fein zerrieben und kann nicht mehr abgeseibt werden.

Sehr vielgestaltig sind die Methoden bei der *Hoch-* und der *Halbhochmüllerei*, bei denen die Mahlwerkzeuge weiter gestellt sind. Beim deutschen Verfahren (Halbhochmüllerei) wird das Getreide mehrmals geschrotet. Der dabei entstehende *Griß* wird weiter zerkleinert zu *Dunst*, und erst dieser wird zu *Mehl* vermahlen. Dazwischen wird das Produkt jedesmal gesichtet (geseibt), so daß man Mehle erhält, die nach Qualität verschieden sind.

Die  
Mühlsteine

Die beiden Mühlsteine, Läufer und Bodenstein, sind das Herzstück der alten Mühle. Dieser Mahlgang erfüllt auch heute noch, besonders bei der Roggenvermahlung und beim Ausmahlen der Kleie, seinen Zweck. Die Griffigkeit, die durch die natürliche Rauigkeit und Porosität des Gesteins bedingt ist, ist für viele Produkte noch immer das beste. Der Läufer übt einen Druck auf das Getreide aus und sucht es mitzunehmen, während der ruhende Bodenstein dem entgegenwirkt. Durch die scharfen Kanten

der natürlichen Hohlräume des Gesteins und durch künstlich eingehauene, scherenartig übereinandergreifende Rillen, die *Schärfung*, wird das Getreide zerschnitten und durch die Zentrifugalkraft nach außen bewegt, ausgestreift. Die Mahlarbeit setzt sich also aus *Druck*, *Reibung* und *Schnitt* zusammen.

Nicht jedes Gesteinsmaterial läßt sich zu Mühlsteinen verarbeiten. Berühmt sind der französische Süßwasserquarz und der Crawinkler Mühlsteinporphyr. Im Thüringer Wald, zwischen Oberhof und Crawinkel, findet man eine Porphyrtart, die viele Jahrhunderte hindurch besonders für die Weizenmüllerei einen vorzüglichen Stein geliefert hat. Heute ist das Crawinkler Mühlsteinhauergewerbe am Aussterben, da seit der Erfindung der Walzenstühle kaum noch Steine zur Herstellung feiner Weizenmehle verlangt werden.

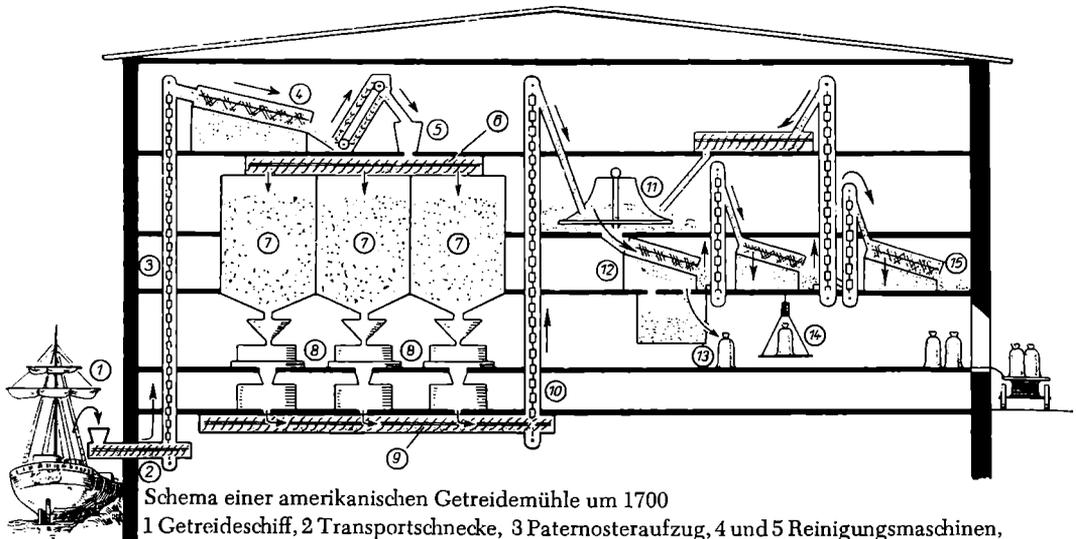
Die alten Wasser- und Windmühlen hatten jahrhundertlang genügt, um das Mehl zum täglichen Brot zu liefern. Das wurde anders, als durch die wachsende Industrialisierung immer mehr Menschen auf kleinem Raum zusammenlebten, als der Getreidehandel zum Welthandel wurde und sich in den Hafencities und an den großen Flüssen die Getreidemengen häuften, die vermahlen werden sollten. Hier entstanden die Großmühlen. Die *Dampfmaschine* war erstmalig in Amerika zum Antrieb von Mühlen angewendet worden. In Europa wurde 1786 die erste Dampfmühle in London gebaut. Das war kein Zufall, denn in England hatte sich der Übergang von der Manufaktur zur Fabrikproduktion zuerst angebahnt. In Deutschland setzte dieser Vorgang, der die Gesellschaftsform des Kapitalismus schuf, erst nach 1815 ein. Die erste Dampfmühle in Deutschland wurde 1825 errichtet.

Die Anwendung der Dampfmaschine als Kraftquelle machte es möglich, viele Mahlgänge nebeneinander zu betreiben. Alle Arbeiten, vom Ausladen des Getreides bis zum Abtransport der Müllereiprodukte, wurden mechanisiert. *Paternosteraufzüge* und *Förderschnecken* wurden gebaut. Durch besondere Maschinen wurden Getreide und Mehl gründlich gereinigt und dadurch ein besseres Mehl erzeugt. Aus dem alten handwerklichen Mühlenbetrieb wurde eine Mehlfabrik. Der Müllerknappe wurde zum Fabrikarbeiter.

Der ungeheure Aufschwung der Technik durch die Maschine bis in die Gegenwart brachte auch den Mühlenbetrieben eine Reihe hochentwickelter Maschinen für die verschiedensten Zwecke. Dadurch sind die Mühlen heute in der Lage, ihre großen Aufgaben, die ihnen innerhalb des Fünfjahrplanes für die Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Müllereiprodukten (Mehl, Grieß, Haferflocken usw.) gestellt sind, zu erfüllen.

*Die Dampf-  
mühle*

*Neue  
Maschinen  
ergaben  
besseres Mehl*



Schema einer amerikanischen Getreidemühle um 1700

1 Getreideschiff, 2 Transportschnecke, 3 Paternosteraufzug, 4 und 5 Reinigungsmaschinen, 6 Transportschnecke, 7 Vorratsbehälter, 8 Mahlgänge, 9 Transportschnecke, 10 Aufzug, 11 Kühlvorrichtung, 12 Beutelmachine, 13 und 14 Füllen und Wiegen, 15 Kleie

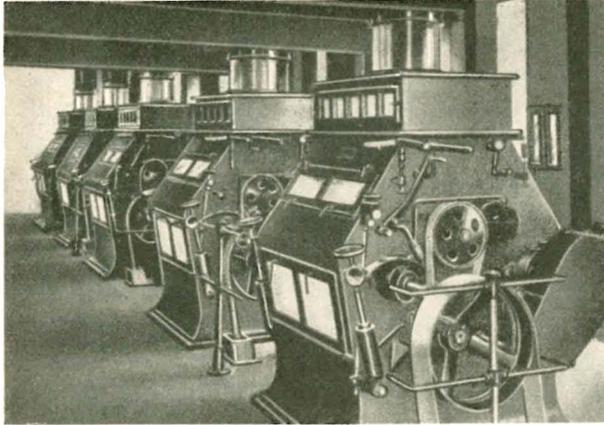
Wichtig ist schon die sachgemäße *Lagerung* des Getreides in Silos oder Speichern. Das erntefeuchte Getreide muß soweit getrocknet werden, daß Verluste durch Schimmelbildung oder durch den beginnenden Keimprozeß nicht eintreten können. Man besorgt dies in großen Betrieben meist durch *Heißluftanlagen*, bei denen das in Trockenschächten abwärts rieselnde Getreide einem Heißluftstrom ausgesetzt wird. Vielfach wird das Getreide auch noch *begast*, um häufig auftretende Schädlinge, zum Beispiel die Kornkäfer, die während der Lagerung großen Schaden anrichten können, zu vernichten.

Reinigungs-  
maschinen

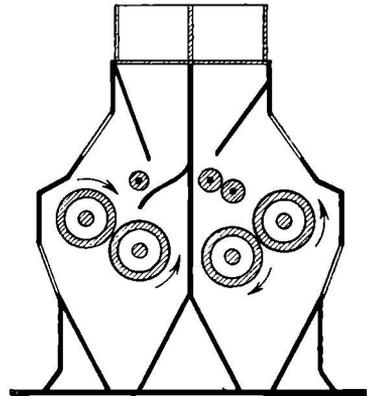
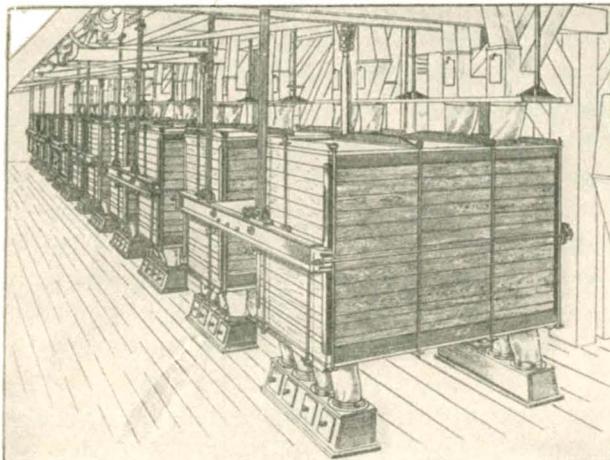
Vor der Vermahlung wird das Korn gereinigt. Im *Aspirateur* werden durch Siebe und strömende Luft Steine, Spreu und Staub entfernt und mit einem Magnetapparat Eisenteile festgehalten. Der *Trieur* dient zum Auslesen von Unkrautsamen. Er besteht aus einem schrägen Blechzylinder mit vielen kleinen taschenförmigen Vertiefungen. Beim Drehen des Zylinders bleiben die Unkrautsamen länger in den Taschen liegen als die daraus hervorragenden Getreidekörner, wodurch die Trennung möglich wird. In der *Getreidewäscherei* werden die Körner von den festhaftenden Schmutzteilchen, die besonders in dem Spalt sitzen, befreit und wieder getrocknet. Mit Schäl- oder Bürstmaschinen wird die Oberhaut des Kornes abgerieben, Keim und Bärtchen werden entfernt. Nun erst beginnt die eigentliche Vermahlung auf den Walzenstühlen.

Der  
Walzenstuhl

Der *Walzenstuhl* mit geriffelten Stahlwalzen hat den Mahlgang mit Mühlsteinen fast vollständig verdrängt. Ein Walzenstuhl ist meist doppelteilig



Walzenstühle



Walzenstuhl im Querschnitt

Plansichter

gebaut. Die eine Seite dient zum Schroten, die andere zum Mahlen. Das Mahlgut wird von oben in Rohren herangebracht, durch die *Speisewalzen* schleierartig den *Mahlwalzen* zugeführt und von diesen durch die beim Drehen scherenartig übereinandergreifenden Rillen zerkleinert.

Die Trennung des Mehles von den gröberen Bestandteilen wurde früher mit dem Schlagbeutel erreicht. In den ersten Dampfmühlen besorgten dies rotierende, mit feinem Drahtgewebe bespannte Sechskant-Zylinder. Aber erst der 1887 von Karl Haggemacher erfundene *Plansichter* macht ein nahezu vollkommenes Absieben des Mehles möglich. Er besteht aus Siebsätzen mit Seidengaze, die freischwingend aufgehängt sind und, die Bewegung des Handsiebes nachahmend, erschüttert werden. Zu- und Abführung des Sichtgutes erfolgt durch Schläuche.

Für die Gewinnung von guten Speisegrießen und Weizenmehlen spielt noch die *Grießputzmaschine* eine wichtige Rolle. Sie hat die Aufgabe, die Grieße von Schalenteilchen zu trennen. Das wird durch Siebe und Saugwind erreicht. Die feinen Grieße können dann weiter zu Mehl vermahlen werden. Von den zahlreichen übrigen Maschinen und Vorrichtungen, die in der Mühle verwendet werden, seien noch erwähnt: automatische Waagen, Sackrutschen, Mischmaschinen, Packmaschinen, Sackausklopfmachines und Riffelmaschinen.

*Maschinen  
zur  
Beförderung  
des  
Mahlgutes*

Den *Transport* des Mahl-gutes von Maschine zu Maschine besorgen Elevatoren und Schneckenanlagen. In neuester Zeit wird dafür die *pneumatische Förderung* gebaut, bei der das Mahlgut durch Luft von den Walzenstühlen abgesaugt und in Glasrohren weitergeleitet wird. Man erreicht dadurch eine höhere Mahlleistung, eine bessere Platzausnutzung und einen hygienisch einwandfreien Betrieb. Das Einnisten von Mehlmotten und anderen Schädlingen wird durch den ständigen Luftzug unmöglich gemacht. Auch in kleineren Mühlen hat sich die pneumatische Förderung schon bewährt.

Unsere heutigen Großmühlen sind entweder an Wasserstraßen gebaut oder mit Gleisanschlüssen versehen. Es sind gewaltige Mengen von Getreide und Mehl, die hier ein- und ausgehen. In großen, sauberen Räumen stehen reihenweise die Maschinen nebeneinander. Auf dem Walzenstuhlboden surren die Walzenstühle, und auf dem Plansichterboden rattern die Siebe. Es sind nur wenige Arbeiter zu sehen; sie beaufsichtigen den einwandfreien Lauf der Maschinen und entnehmen ab und zu Proben des Mahl-gutes.

Jede größere Mühle hat heute ein eigenes *Laboratorium*, in dem die Qualität des Getreides und des Mehles genau untersucht wird. Man bestimmt den Gehalt an Kleber, Wasser und Asche und macht auch Backversuche, um wirklich ein Mehl von der vorgeschriebenen Beschaffenheit und Güte liefern zu können.

Ihr seht, die Müllerei ist fast eine eigne Wissenschaft geworden, und in einem Betrieb, der gut geleitet wird, können junge Menschen sehr viel lernen. Techniker und Wissenschaftler arbeiten ständig an der Verbesserung der Mehlqualität.

## Bojen und Seezeichen

Schon oft haben wir bei Wanderungen oder Dampferfahrten auf größeren Gewässern eine farbige Tonne schwimmen sehen, die nicht etwa ein Dampfer oder Schleppkahn verloren hat, sondern die absichtlich dort ausgelegt worden ist. Damit sie sich nicht selbständig machen kann, ist sie mit einer eisernen Kette am Grunde des Sees verankert. Diese Tonnen dienen als Wegweiser für die Schifffahrt, ähnlich wie die Verkehrszeichen im Straßenverkehr. Auch auf den Wasserstraßen der Ostsee liegen solche Tonnen, die man *Seezeichen* nennt. Für ihre Instandhaltung und Verlegung sorgt der Tonnenhof des Wasserstraßenamtes in Stralsund. Hier gibt es viele Arten von Tonnen zu sehen, die für die Kennzeichnung der Schifffahrtswege gebraucht werden. Je nach Art der zu kennzeichnenden Stellen verwendet man verschiedene Tonnen, die im Küstengewässer ausgelegt werden. Zur Ansteuerung eines Hafens werden *Bakentonnen* verwendet mit einem Aufbau aus Gitterwerk oder selbsttätige *Signaltonnen* wie Glocken-, Heul- oder Leuchtbojen, die bei schlechter Sicht oder bei Nacht den Schiffen den Weg weisen. Die Fahrwasserseiten für aus See kommende Schiffe werden auf der Steuerbordseite eines Fahrwassers in der Regel durch *rote Spierentonnen*, auf der Backbordseite durch *schwarze spitze Tonnen* gekennzeichnet. Die Bezeichnung von Untiefen außerhalb eines Fahrwassers geschieht durch weiße Tonnen mit einem bestimmten Toppzeichen. Für besondere Zwecke gibt es noch *Wracktonnen* und *Festmachetonnen*.

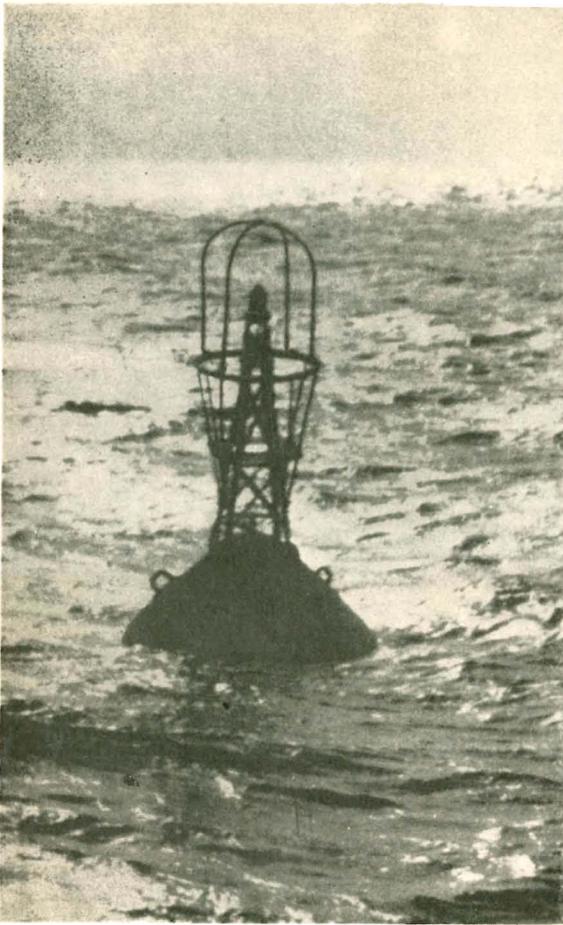
Solch ein schwimmendes Seezeichen wiegt je nach Größe zwischen 4 und 80 Zentner. Mit einer starken eisernen Kette, an deren unterem Ende ein schwerer Ankerstein hängt, wird sie auf dem Grund verankert.

Eine Fahrt mit einem Tonnenlegerdampfer zeigt die schwere Arbeit, die fast bei jeder Wetterlage ausgeführt werden muß. Es ist nicht so einfach, bei stärkerem Seegang die Boje an die richtige Stelle zu setzen, die mit dem bezeichneten Punkt in der Seekarte genau übereinstimmen muß.

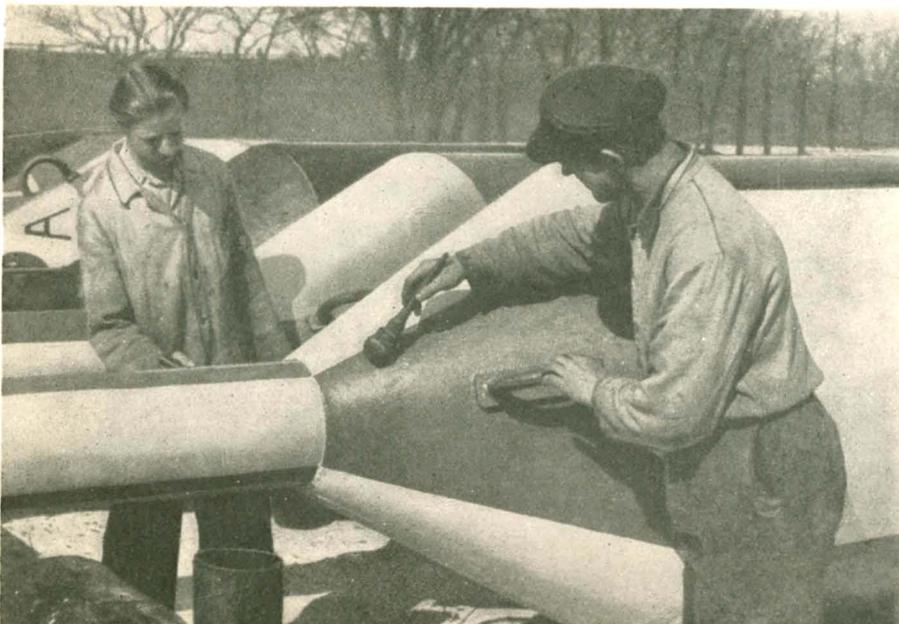
Die Anzahl der ausgelegten Bojen ist seit 1945 um fast das Doppelte angestiegen. Damit ist die Sicherheit auf unseren Wasserstraßen gewährleistet.

*Verkehrs-  
zeichen auf  
dem  
Wasser*

*Verschiedene  
Tonnen-  
arten*



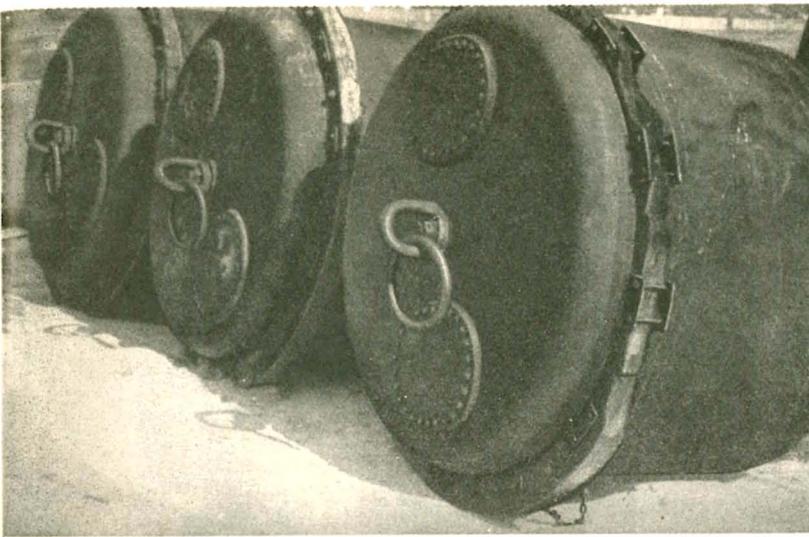
## SEEFAHRTZEICHEN ZUR SICHERUNG DER WASSERSTRASSEN



Die Tonne zeigt  
den gefahrlosen Weg  
für die Schiffe

Eine Boje  
wird zum Legen  
mit dem Hebebaum  
fertiggemacht

Leuchttonnen  
bekommen im  
Tonnenhof Stralsund  
den vor Rost  
schützenden Anstrich



Festmachetonnen  
auf dem Tonnenhof.  
Sie liegen  
in der Nähe des Hafens,  
an ihnen können  
die Schiffe  
zum Ankern festmachen

Nachwuchs  
für VVB Fischfang/Saßnitz.  
Am Sandkasten  
werden die Seezeichen  
überzeugend erklärt



## Wissenschaft hilft Blinden

Von Fritz Pachtner

Es ist ein merkwürdiger, ergreifender Anblick, einen Blinden lesen zu sehen. Still und mit einer fast ängstlichen Sorgfalt, die ihm aber längst zur Gewohnheit geworden ist, tastet er über die Buchseite, die vor ihm liegt und auf der für unser Auge nichts Buchstabenähnliches zu entdecken ist. Aus den Gesichtszügen des mit den Händen Lesenden glaubt man manchmal zu erkennen, wie er Ereignisse, Gedanken und Bilder auf diesem seltsamen Wege über die eingepreßten Punkte der Buchseiten aufnimmt.

*Der  
französische  
Blindenlehrer  
Louis Braille*

In der Deutschen Zentralbücherei für Blinde in Leipzig ist heute die geistige und literarische Betreuung der Blinden für die ganze Deutsche Demokratische Republik zusammengefaßt. Dort werden Bücher und Zeitschriften in jener seltsamen, erhaben geprägten Sechspunkteschrift hergestellt, die im vorigen Jahrhundert der selbst blinde französische Blindenlehrer *Louis Braille* erfunden hat. Mit diesen Schriftzeichen Brailles, die in zwei senkrechten Reihen zu je drei Punkten angeordnet sind, lassen sich durch Verminderung der Anzahl, durch starke und schwache Punkte und durch verschiedenartige Stellung zueinander die einzelnen Buchstaben darstellen. Damit hatten endlich die jahrhundertelangen Bemühungen der Wissenschaftler und Praktiker ihren Abschluß gefunden und zu dem Einfachsten und Zweckmäßigsten geführt. Diese Bemühungen begannen schon um den Anfang unserer Zeitrechnung im alten Rom. In Leipzig werden heute sogar umfangreiche Werke der Weltliteratur in Blindenschrift herausgegeben, so zum Beispiel Andersen-Nexös Werke. Die Umstellung der Buchstaben- in die Punktschrift bedingt zwar, obwohl man eine Art Kurzschrift anwendet, ein beträchtliches Anschwellen des Buchumfanges. So umfassen die Werke von Andersen-Nexö in Blindenschrift mehr als 25 Einzelbände. Auch Noten werden in Blindenschrift hergestellt. Der blinde Musiker, der die Kunst erlernt hat, diese Notenschrift abzutasten, fühlt mit der linken Hand über die geprägten Noten, während die rechte auf dem Flügel spielt. Mehr als 6000 Musikbände umfaßt die Leipziger Blindenbücherei.

Das Bemühen, eine Schrift und Bücher für die Blinden zu schaffen, ist aber nur eine Seite der wissenschaftlichen Arbeit für die Menschen, die ihr Augenlicht verloren oder nie besessen haben. Wissenschaftler und Techniker arbeiten auch nach anderen Richtungen unausgesetzt weiter.

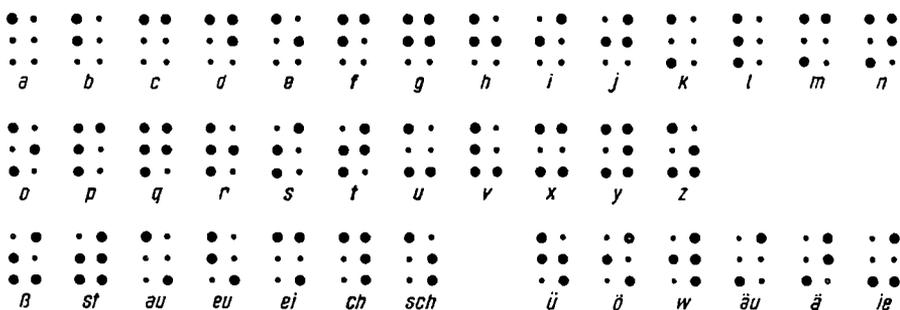
Blindenschriftschreib- und -stenographiermaschinen wurden geschaffen. Aber der Blinde soll ja nicht nur lesen und schreiben, er soll sich orientieren, soll Arbeiten verrichten können, soll in einzelnen Fällen auch sein Augenlicht bis zu einem gewissen Grad wiedererhalten. Mit all dem haben sich die Wissenschaftler in einer echt humanen Friedensarbeit befaßt.

In der ganzen Welt sind die großen Leistungen des sowjetischen Forschers und Arztes *Wladimir Filatow* bekannt geworden, der Tausenden von Menschen, die am Star erblindet waren, durch Überpflanzen einer neuen Hornhaut das Augenlicht wiedergegeben hat. Aber nicht in allen Fällen ist eine solche Operation beim Star möglich. Diese Tatsache hat die sowjetischen Forscher *B. P. Grabowski* und *I. F. Beljanski* veranlaßt, nach anderen Mitteln und Wegen zu suchen. Sie gingen davon aus, daß die Hornhaut eines am Weißen Star Erkrankten der Mattscheibe eines Fotoapparates ähnlich ist. Daraufhin konstruierten sie eine Art Fernrohrbrille, die durch ein Linsensystem ein stark verkleinertes Bild auf die mattscheibenähnliche Hornhaut wirft. Dieses Bild scheint nach innen durch und wird dann von der Augenlinse auf die Netzhaut projiziert. Mit Hilfe dieser Brille wurde tatsächlich eine Reihe von Menschen, die am Weißen Star erblindet war, wieder sehend.

*Die sowjetischen Forscher Filatow, B. P. Grabowski und I. F. Beljanski*

Noch nach anderen Richtungen arbeitet die Wissenschaft weiter für die Blinden. Ein französischer Professor beschäftigt sich mit einem Gerät, bei dem eine in gewöhnlichem Druck hergestellte Seite durch fotoelektrische Zellen abgetastet und durch einen Lautsprecher hörbar gemacht werden soll. Ähnlich arbeitet ein „Sehstift“, der die Form eines Füllfederhalters hat und mit einer Fotozelle versehen ist. Die Lichtimpulse, die die einzelnen Buchstaben der Druckzeilen ausüben, werden durch komplizierte Übertragungseinrichtungen hörbar gemacht.

*Fotoelektrische Lesegeräte*



Die Blindenschrift des französischen Blindenlehrers Louis Braille

*Hilfsmittel  
zur  
Orientierung*

Ein neueres Forschungsgebiet ist das Schaffen von Arbeitsgeräten und Einrichtungen für Blinde. Ein blinder Physiker, der bei seiner Arbeit oft Zeigerinstrumente ablesen muß, hat zum Beispiel Geräte erfunden, bei denen die Zeigerstellung durch elektrische Übertragungseinrichtungen „hörbar“ gemacht wird. Er schuf Libellen und Mikrometerschrauben zum Abtasten der Meßwerte. Allerlei andere Geräte wurden in ähnlicher Weise konstruiert, so Messer mit Führungsbügel zum Abschneiden von Scheiben, abtastbare Waagen, besondere Rasierapparate, Löt- und Schneidegeräte für Blinde. Auch die modernsten Erkenntnisse der Ultrakurzwellen- und der Ultraschallforschung hat man schon in den Dienst der Blinden zu stellen versucht. Wir wissen ja, daß Fledermäuse kein Augenlicht brauchen, um sich zu orientieren. Sie tun dies mit reflektierten Ultraschallwellen. Ähnlich kann man ganz kurze Funkwellen nach dem „Radar“-Prinzip verwenden. Blindenorientierungsgeräte nach diesen Grundsätzen sind durchaus möglich. Sie sind allerdings heute noch nicht so einfach, daß sie sich zur allgemeinen Verbreitung eignen.

## **Es klingt wie ein Märchen**

Von E. Permiak

Früher sagte man, die Häuser werden gebaut. In den letzten Jahren ist ein neuer Ausdruck aufgetaucht – das Haus wird zusammengestellt. Während eines arbeitsfreien Tages unserer Brigade hatten wir Gelegenheit, bei der Zusammenstellung eines Hauses zuzusehen. Wir wurden in einer sich noch im Aufbau befindlichen Stadt an der Ecke einer noch namenlosen Straße auf fünf Frauen und einen alten Mann aufmerksam. Der alte Mann war aufgebracht. „Bin ich denn ein dummer Junge? Hat mir das Wohnungsamt doch eine Wohnung auf dem leeren Platz – über dem Fundament zugewiesen!“

*Eine  
merkwürdige  
Zuweisung*

Der Bauleiter Egorow versuchte, die Leute zu beschwichtigen. „Niemand hat euch an der Nase herumgeführt!“ sagte er. „Niemand hat sich über euch lustig gemacht. Ihr bekommt eure Wohnungen genauso, wie es in der Zuweisung angegeben ist. Ihr werdet rechtzeitig einziehen!“

„Wo?“ riefen die Anwesenden zu gleicher Zeit.

„Hier, in dieses Haus!“ Egorow wies auf das Fundament. „In meiner

Zuweisung ist das heutige Datum angegeben!“ schrie der alte Mann. „Bereifen Sie das? Heut' ist heut'!“

„Das soll schon stimmen. Aber außer dem Tag ist auch noch die Uhrzeit angegeben!“ sagte Egorow. „Acht Uhr abends. Kommen Sie zur angegebenen Zeit, dann werde ich Ihnen den Schlüssel zu Ihrer Wohnung aushändigen.“

Der alte Mann war erstaunt. Die übrigen zukünftigen Bewohner des noch nicht vorhandenen Hauses drückten ihr Mißfallen aus.

Gerade zu dieser Zeit trafen zehn Fünftonner-Lastwagen mit Anhängern, bis obenhin beladen, auf dem Bauplatz ein.

„Macht Platz!“

Die Bauarbeiter sprangen von den Lastwagen. Und dann trug sich etwas zu, das auf zwanzig Seiten geschildert werden könnte und das doch auf jeder einzelnen überaus interessant wäre.

Eine Arbeitergruppe begann, größere Hausteile direkt vor den dafür vorgesehenen Einsparungen und Vorsprüngen des Fundaments abzuladen. Die übrigen Arbeiter waren mit dem Abladen von Holzteilen beschäftigt, die sie anscheinend rings um das Haus ablegten. Hätten wir uns diese Bau-Innenteile näher besehen, so hätten wir feststellen können, daß diese bereits einmal fertig dagestanden hatten und daß man sie aus irgendeinem Grunde wieder sorgfältig auseinandergenommen hatte.

Nach wenigen Minuten begann die erste Arbeitsbrigade mit Hilfe des auf dem Lastwagen aufmontierten Kranes, die Hauswände hochzuziehen und aufzustellen. Die zweite Arbeitsbrigade verlegte die maßgerecht zugeschnittenen Balken und Fußböden; die dritte – die Ofensetzer – stellte bereits die Öfen auf. Aber keine gewöhnlichen Öfen. Der Ofen wurde mit Hilfe desselben Kranes aufgestellt. Er bestand aus einzelnen Gliedern von fünfunddreißig bis vierzig Zentimetern Durchmesser. Jedes Glied wurde mit einer Schicht Lehm mit dem anderen verbunden. Sieben bis acht Glieder übereinandergestellt – und der Ofen war fertig. Und was für ein Ofen! Mit glatten Wänden, eingebauten Ofentüren, mit Ofenröhre und Luftklappe. Er brauchte nur noch angeheizt zu werden. Ich weiß nicht genau, ob eine Stunde vergangen war. Vielleicht war sie vergangen. Wir merkten nicht, wie die Zeit bei dieser märchenhaften Bauweise verging. Vor unseren Augen wuchsen Häuserwände aus dem Boden, fertige verglaste Fensterrahmen fanden ihren Platz und wurden zu Fenstern. An einem Fensterflügel war sogar ein Thermometer angebracht. Mir drehte sich der Kopf vor diesem Tempo; ich setzte mich auf einen Balken neben die künftigen Bewohner des Hauses, die die Köpfe schüttelten und stöhnten und wahrscheinlich eine Gelegenheit suchten, um sich bei Egorow zu

*Ein Haus  
wird aus  
Fertigteilen  
gebaut*

*Es ist er-  
staunlich,  
wie die  
Häuser  
wachsen*

entschuldigen. Doch wagte niemand, sich Egorow zu nähern. Er dirigierte den Aufbau des Hauses. Er dirigierte im wahrsten Sinne des Wortes. Er gab einer Arbeitsbrigade mit der Hand das Einsatzzeichen, er hob die auf dem Fußboden liegende Eingangstür hoch, winkte mit der anderen Hand und gab schon wieder das Zeichen zum Einsetzen des Schornsteins, der ebenfalls aus verschiedenen Gliedern bestand.

Es war noch nicht einmal Mittag, als das Haus schon bis zum Dach errichtet war. Noch einige Male fuhren neue Lastwagen mit den restlichen Hausteilen vor. Die letzten Lastwagen brachten das Dach, die Wasserleitungen und die elektrischen Armaturen. (Die Kanalisationsanlage war bereits vordem zusammen mit dem Fundament angelegt worden.) Während die Arbeiter das Dach deckten, wurden die genau zugeschnittenen Wasserleitungen verlegt, und den Schornsteinen entstieg bereits der Rauch des ersten Anheizens.

Die Einwohner konnten ihre Wohnungen eine Stunde und zwanzig Minuten vor der festgesetzten Zeit beziehen. Einige hatten bereits Zeit gefunden, die Gardinen anzubringen.

## Lösungen der Denkaufgaben

*Ein Dampfer fährt über die Brücke*

Die Brücke wird überhaupt nicht stärker belastet, denn das Schiff verdrängt so viel Wasser, wie es selbst wiegt. Die Gesamtbelastung der Brücke ändert sich nicht.

*Heinz hat eine Idee*

Das Bild eines Gegenstandes vor einem ebenen Spiegel befindet sich scheinbar genauso weit hinter dem Spiegel, wie der Gegenstand davor steht. In unserem Fall muß Heinz die Kamera auf  $1\frac{3}{4}$  m +  $1\frac{3}{4}$  m, also  $3\frac{1}{2}$  m einstellen.

*So eine Kleckserei*

Je länger wir mit einem Füllfederhalter schreiben, um so mehr Luft dringt in ihn ein. Nehmen wir den Halter in die Hand, so dehnt sich durch die Handwärme die Luft stärker aus als die Tinte. Je mehr Luft im Halter ist, desto stärker drückt sie auf die Tinte und diese zum Halter hinaus. Legen wir den Halter für kurze Zeit fort, dann kühlt sich die Luft ab, und neue Luft vermag von außen in den Füllraum einzudringen. Nehmen wir den Halter jetzt wieder in die Hand, so dehnt sich die vermehrte Luft infolge ihrer vergrößerten Menge noch stärker aus, und der Halter kleckst.

*Warum eigentlich nicht?*

Da Petroleum, Benzin oder auch Öl leichter sind als Wasser, schwimmen sie auf der Oberfläche, der Sauerstoff der Luft hat Zutritt, und sie brennen weiter. Diese drei Stoffe mischen sich auch nicht mit Wasser.

Für jede Fahrtrichtung ertönt eine bestimmte Anzahl von Glockenschlägen.  
 Beispiel: Züge, die von A nach B fahren, werden mit einer Gruppe von 5 Glockenschlägen angekündigt. Verkehren Züge in der Gegenrichtung, also von B nach A, so werden sie mit zwei Gruppen von je 5 Glockenschlägen abgeläutet. Das wußte Fritz. Er zählte die Läutezeichen und folgerte daraus, woher der Zug kommen mußte.

*Aus welcher Richtung kommt der Zug?*

Fritz und Karl wollten mit dem Abendzug fahren, die Abenddämmerung würde bald hereinbrechen. Ihr Zug mußte daher am letzten Wagen als Schlußsignal zwei rote, leuchtende Laternen führen, während der andere Zug noch die rot-weißen Tafeln des Tagessignals zeigte.

*Welches ist der richtige Zug?*

Bevor ein Zug seinen Ausgangsbahnhof verlassen darf, muß eine Bremsprobe durchgeführt werden. Dabei soll festgestellt werden, ob die Bremsen ordnungsgemäß wirken. Der Lokführer bremst zu diesem Zweck. An jedem Wagen wird das feste Anliegen der Bremsklötze durch Abklopfen geprüft. Danach wird die Bremse vom Lokführer wieder „gelöst“.  
 Jetzt muß nochmals nachgesehen werden, ob sich alle Bremsklötze wieder von den Rädern abgehoben haben. Erst wenn auf diese Weise festgestellt worden ist, daß die Bremsen in Ordnung sind, darf der Zug abfahren.

*Warum fährt der Zug nicht ab?*

Klaus nahm einen Bindfaden von 10 cm Länge und befestigte die beiden Enden mit Stecknadeln 2 cm auseinander auf dem Tisch. Dann schob er den Bindfaden von einem Punkt aus senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Stecknadeln zur Seite, bis der Faden straff gespannt war. Jetzt maß er die Entfernung in Zentimetern, setzte dafür Meter ein und hatte die genaue Höhe von 4,80 m.

*Im Ferienlager*

Jochen nahm den Lehrsatz des Pythagoras zu Hilfe und rechnete die Höhe auf einem Zettel aus, indem er die Höhe  $x$  nannte:

$$\begin{aligned}x^2 &= (10 - x)^2 - 4 \\x^2 &= 100 - 20x + x^2 - 4 \\20x &= 96 \\x &= \frac{96}{20} = 4,80.\end{aligned}$$

## Worterkklärungen

*Abkürzungen:* arab. = arabisch, engl. = englisch, franz. = französisch, griech. = griechisch, holl. = holländisch, Hz = Hertz, Jahrh. = Jahrhundert, lat. = lateinisch, Mz. = Mehrzahl, v. u. Z. = vor unserer Zeitrechnung

*Achterliek:* siehe Liek

*Aerodynamik:* die Lehre von den Bewegungsgesetzen der Luft, die sich mit der Flugtechnik entwickelt hat. Die Aerodynamik bildet zusammen mit der Aerostatik die Aeromechanik. Die theoretische Aerodynamik wendet die Gesetze und Rechenmethoden der Hydrodynamik auf flugtechnisch wichtige Fälle an — (von griech. aër = Luft, und dynamis = Kraft)

*Agitator:* ein Mensch, der durch Aufklärung für eine Sache wirbt — (von lat. agitare = in Bewegung setzen, anspornen)

- Akkumulator:** Gerät zum Speichern elektrischer Energie auf elektrochemischem Wege. Die elektrische Energie wird beim Laden durch einen elektrochemischen Vorgang in chemische Energie umgewandelt. Beim Entladen wird dieser Vorgang umgekehrt und dadurch die elektrische Energie wieder nutzbar gemacht — (von lat. *accumulare* = anhäufen)
- Anthrazit:** eine harte, glänzende Steinkohle, die meist über 90% Kohlenstoff und wenig Kohlenwasserstoffe enthält. Sie besitzt einen sehr hohen Heizwert — (von griech. *anthrax* = Kohle)
- Armatur:** Zubehörteile, wie Meßgeräte, Ventile, die einen geregelten Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen gewährleisten sollen — (von lat. *armare* = mit Geräten versehen, bewaffnen)
- Asbest:** faseriges, farbloses Mineral, säure- und feuerfest. Dient zur Isolierung gegen Wärme und Elektrizität, zu Dichtungen für Dampfzylinder — (von griech. *asbestos* = unauslöschlich, unvergänglich)
- Aspirateur:** Reinigungsmaschine, bei der die Körnerfrucht beim Durchqueren eines Windstromes von Staub, Spreu und Strohteilen gereinigt wird — (von lat. *aspirare* = hinhauchen, hinwehen)
- Assimilation:** Angleichung, Umwandlung, Verarbeitung eines Stoffes. In der Biologie: Verwandlung von Nährstoffen in Körperstoffe; in den grünen Pflanzen insbesondere die Umwandlung von Wasser und Kohlendioxyd unter Lichteinwirkung in Zucker, Stärke usw. — (von lat. *assimilare* = angleichen, ähnlich machen)
- Atmosphäre:** (Atm und at): In der Physik bezeichnet man als 1 Atm den durchschnittlichen Luftdruck von 1,033 kg/cm<sup>2</sup>, das ist der Druck einer Quecksilbersäule von 760 mm bei einer Temperatur von 0° C auf 1 cm<sup>2</sup>. Eine technische Atmosphäre (1 at) ist der nahezu ebenso große Druck von 1 kg/cm<sup>2</sup> (von griech. *atmos* = Dampf, Luft, und *sphaira* = Kugel)
- Atmosphärenüberdruck:** der Druck, der über den Druck der Atmosphäre hinausgeht (Abkürzung: atü)
- Audion:** in der Radiotechnik eine Empfängerstufe, in der die Gleichrichtung und Verstärkung des Antennenstromes geschieht — (von lat. *audire* = hören)
- Ausdehnungskoeffizient:** bei festen Stoffen die Länge (in m), um die sich ein Einmeterstab bei Erwärmung um 1° C ausdehnt — (von lat. *co* = mit, und *efficere* = hervorbringen, schaffen)
- Ballonsonde:** siehe Sonde
- Barograph:** ein den Luftdruck selbsttätig messendes und aufzeichnendes Gerät — (von griech. *baros* = Last, Gewicht, und *graphein* = schreiben)
- Bergius-Verfahren:** Verfahren zur Umwandlung der Kohle in flüssige Kohlenwasserstoffe, vor allem in die flüssigen Treibstoffe Benzin, Treiböl und Gasöl (nach dem deutschen Chemiker Bergius benannt)
- Bessemerbirne:** großes, birnenförmiges Gefäß aus Stahl mit einer feuerfesten Auskleidung. Dient zur Verbrennung der Beimengungen flüssigen Roheisens durch eingeblasene heiße Luft und ermöglicht die Massenherstellung von Flußstahl (nach dem Erfinder Bessemer benannt)
- Bettung:** Teil des Bahnkörpers aus Schotter oder grobkörnigem Kies; sie verhindert das Eindringen der Schwellen in den Unterbau, sichert sie gegen Verschiebung und hält die Gleisanlage trocken

- Bitumen*: die in Schwefelkohlenstoff löslichen Bestandteile des Naturasphalts und Destillationsrückstände der Erdöle — (von lat. bitumen = Erdpech, Asphalt)
- Brückenwiderlager*: Stützkörper einer Brücke, der das Auflagegewicht aufnimmt und es auf den Baugrund überträgt
- Charge*: die Beschickung eines Hochofens, bestehend aus Erzen, Koks und Zuschlägen — (franz.)
- Chitin*: stickstoffhaltiges Kohlehydrat, aus dem das Außenskelett der Gliederfüßer besteht — (von griech. chiton = Kleid, Panzer)
- Diagramm*: Schaubild, zeichnerische Darstellung des Zusammenhangs zweier Größen, z. B. von Zeit und Temperatur — (von griech. dia = auseinander, und graphain = schreiben)
- Differential-Ausgleichgetriebe*: hat mit seinem Kegelrad- oder Schneckenradpaar zunächst die Aufgabe, die rechtwinklig zur Kardanwelle liegenden Triebachsen (Hinterräder) anzutreiben. Außerdem enthält es in seinem Gehäuse noch Kegel- und Stirnradpaare, welche bei Kurvenfahrt die verschieden großen Wege der äußeren und inneren Räder ausgleichen — (von lat. differentia = Verschiedenheit, Unterschied)
- Dissonanz*: Mißklang, unharmonisches Zusammenklingen von Tönen — (von lat. dissonus = unharmonisch, mißtönend)
- Dividende*: Anteil am Gewinn eines kapitalistischen Betriebes, der jährlich an die Besitzer von Wertpapieren (Aktien) verteilt wird — also an Menschen, die nicht selbst Werte schaffen — (von lat. dividere = austeilen, verteilen, zuteilen)
- Drift*: Meeresströmung, die durch längere Zeit aus annähernd gleicher Richtung wehende Winde hervorgerufen wird
- Drossel*: eine Spule aus zahlreichen Drahtwindungen, meist mit einem Eisenkern. Wegen ihrer hohen Induktivität stellt sie einen hohen Widerstand für Wechselstrom dar, läßt jedoch Gleichstrom fast ungeschwächt durch
- Dynamik*: die Lehre von der Bewegung der Körper und dem Einfluß der auf sie wirkenden Kräfte — (von griech. dynamis = Kraft, Gewalt)
- Elektronenröhre*: in der Rundfunktechnik eine Vorrichtung zur Verstärkung der von der Antenne aufgenommenen schwachen elektrischen Stromschwankungen, so daß sie im Lautsprecher deutlich hörbar werden — (von griech. elektron = Bernstein)
- Elevator*: Fördervorrichtung, bei der becherförmige Gefäße an einem ständig umlaufenden Band oder einer Kette das zu fördernde Gut unten aufnehmen, nach oben transportieren und wieder ausschütten — (von lat. elevare = aufheben)
- Fallstromvergaser*: der Teil des Verbrennungsmotors, der den flüssigen Treibstoff in ein Luft-Gasgemisch umwandelt. Der Kraftstoff fließt unter Gefälle in die Schwimmkammer. Durch den Luftstrom angesaugt, zerstäubt ihn eine Düse
- Feldspat*: verbreitete, gesteinsbildende Mineralien von weißer, fleischroter oder grauer Farbe, etwa so hart wie Stahl, mit spiegelnden, glänzenden Spaltflächen, woran sie in Gesteinen gut erkenntlich sind
- Feuerbüchse*: bei Lokomotivkesseln der Teil, der den Rost enthält und seitlich und von oben von Wasser umgeben ist. In ihm geht die Verbrennung vor sich
- Flöz*: Schicht eines technisch nutzbaren Gesteins, z. B. Kohlenflöz

- fraktionierte Destillation*: dient zur Trennung flüchtiger Stoffe mit verschiedenem Siedepunkt, z. B. Gewinnung von Benzol aus Teer — (von lat. frangere = brechen, zerbrechen)
- Generator*: Maschine zur Erzeugung von Gasen, Dampf, Elektrizität (Dynamomaschine) — (von lat. generare = erzeugen, hervorbringen)
- Gesenk*: im Bergbau Bezeichnung für einen Schacht von geringer Tiefe
- Gezäh*: Bezeichnung für das Handwerkszeug des Bergmanns
- Glimmer*: lebhaft glänzende Blättchen, gesteinsbildende Mineralien, sehr weich. Weiß, biegsam und durchsichtig ist der Kaliglimmer (Muskovit), im Volksmund Katzen-silber, dagegen braun bis schwarz (undurchsichtig) der Magnesiaglimmer (Biotit), der ausgebleicht golden aussieht, im Volksmund Katzensgold genannt
- Hängebank*: im Bergbau Bezeichnung für das obere, über Tage befindliche Ende eines Schachtes, von wo aus die Fördergestelle in den Schacht „gehängt“ werden
- hart verlöten*: wird mit einem Hartlot ausgeführt (Legierung von Kupfer und Zink) und findet dort Anwendung, wo es auf eine große Festigkeit der Verbindung ankommt
- hermetisch*: luft-, wasser- und gasdicht abgeschlossen (nach dem ägyptischen Weisen Hermes Trismegistos benannt)
- Hochfrequenz*: Wechselstrom mit einer Schwingungszahl über 10 000 Hz. Die Hochfrequenz wird heute fast ausschließlich durch Elektronenröhren erzeugt. Sie findet in der Rundfunktechnik, im Drahtfunk und in der Medizin Anwendung — (von lat. frequens = häufig)
- Humus*: die organischen, in Zersetzung begriffenen oder zersetzten Stoffe des Bodens, tierischen oder pflanzlichen Ursprungs — (von lat. humus = Erde)
- Hunt*: im Bergbau: zweiachsiger kleiner Förderwagen, Lore
- Hydrodynamik*: die Lehre von den Bewegungsgesetzen von Flüssigkeiten — (von griech. hydor = Wasser, und dynamis = Kraft, Gewalt)
- Kaolin*: Porzellanerde, weißlicher Ton, der durch Verwitterung von feldspatreichen Gesteinen entstanden ist und hauptsächlich aus Kaolinit  $Al_2 [Si_2 O_5] (OH)_4$  besteht. Er dient zur Porzellanherstellung (nach dem chinesischen Berg Kau ling benannt)
- Kardangelenk*: Gelenk zur Kraftübertragung von einer Welle zur anderen unter einem Winkel (nach dem italienischen Mathematiker Cardano benannt)
- Katakomben*: unterirdische Anlagen, die den ältesten Christen als gemeinsame Begräbnisstätten dienten. Die bekanntesten Katakomben sind die von Rom — (von griech. katakomizein = herab-, hinunterbringen)
- Kathedersozialismus*: Spottname für Hochschullehrer, die vom Katheder eine scheinwissenschaftliche Lehre predigten und glaubten, durch gewisse soziale und wirtschaftliche Reformen die sozialistischen Ideen mit dem Kapitalismus „versöhnen“ zu können. Sie verfälschten damit die Lehre von Marx und Engels
- Kathode*: negative Elektrode (von griech. kathodos = Abgang)
- Kathodenblock*: ein Blockkondensator, der an der Kathode der Röhre liegt
- Kokille*: eiserne Gußform für den Stahlblock im Stahlwerk mit quadratischem, sechs- oder achteckigem oder auch rundem Querschnitt — (franz.)

- Kolloid:** leimähnlicher Stoff, der sich unter bestimmten Bedingungen aus seiner Lösung als gallertartiger Niederschlag ausscheidet — (von griech. kolla = Leim, und eidos = Aussehen)
- Kondensator:** Vorrichtung zur Aufnahme elektrischer Ladungen, ein Gerät aus zwei gleich stark, aber entgegengesetzt aufgeladenen Leitern (Metallplatten) — (von lat. condensare = ganz dicht machen, zusammenpressen)
- Korrosion:** Zerstörungserscheinungen an Werkstoffen. Sie zeigen sich als Anfrassung, die infolge chemischer Wirkungen von der Oberfläche ausgeht — (von lat. corrodere = be-, zernagen)
- Krüngung:** die Neigung des Schiffes nach einer Seite, zum Beispiel infolge des Winddrucks auf die Segel
- Libelle:** Glasröhrchen, das mit Äther oder Alkohol gefüllt ist und eine kleine Luftblase enthält. Die Libelle ist ein Teil der Wasserwaage, die zur Bestimmung der waagerechten und senkrechten Lage von Flächen dient — (von lat. libra = Waage)
- Liek:** Tauwerk, mit dem die Kanten der Segel gesäumt werden. Je nach der Lage unterscheidet man Ober- oder Kopfliek, Unter- oder Fußlied und das Seitenlied, ferner Achterlied, Mastlied usw.
- Lignin:** ein neben der Zellulose im Holz bis zu 30% enthaltener Stoff — (von lat. lignum = Holz)
- Lignit:** eine verhältnismäßig junge und teearme Braunkohle mit noch deutlicher Holzstruktur — (von lat. lignum = Holz)
- Limousine:** allseitig geschlossener Personenkraftwagen mit festem Verdeck — (nach der französischen Landschaft Limousin benannt)
- Lunker:** Hohlraum im Innern von Gußstücken. Er entsteht dadurch, daß die Außenteile des Gußstückes zuerst erstarren und sich durch die Abkühlung das Volumen des Stoffes ändert
- Luppe:** ein bei der direkten Stahlerzeugung aus Erzen auf dem Boden des Herdes sich bildender kohlenstoffarmer Eisenklumpen
- Magnitogorsk:** sowjetische Industriestadt im Uralgebiet, 1928 auf Grund des Fünfjahresplanes gegründet. Sie liegt am Fuße der Magnitnaja-Berge, deren riesige Lager von Magnetit-Eisenstein die Gründung der Stadt veranlaßt haben
- Massel:** Barren von Roheisen
- Mastlied:** siehe Lied
- Mausoleum (Mz. Mausoleen):** größere Grabstätte, Erbbegräbnis. Benannt nach der Grabstätte des Fürsten Mausolos, die dieser in der Mitte des 4. Jahrh. v. u. Z. in Halikarnassos für sich errichten ließ. Dieses Mausoleum galt als eines der sieben Weltwunder
- meteorologisch:** Erscheinungen, die das Wetter betreffen — (von griech. meteoros = in der Luft, schwebend, und logos = Lehre)
- Mikrometerschraube:** Gerät zum Messen der Dicke von Werkstücken mit einer Genauigkeit bis zu  $\frac{1}{100}$  mm — (von griech. mikros = klein, und metron = Maß)
- Moleküle:** die kleinsten existenzfähigen Teilchen chemischer Verbindungen. Sie entstehen durch Vereinigung einer kleineren oder größeren Anzahl von Atomen — (von franz. molécule, Verkleinerungsform von lat. moles = Masse)

- Monsoon:** jahreszeitlich bedingte, vor allem im Gebiet des Indischen Ozeans auftretende Winde, die im Sommer aus südwestlicher Richtung („nasser“ Monsun) und im Winter aus nordwestlicher Richtung („trockener“ Monsun) wehen — (von holländ. monsoen, wahrscheinlich von arab. mausim = Jahreszeit)
- Montage:** Zusammenbau und Aufstellung von Bauteilen und Maschinen — (franz.)
- Niederfrequenztransformator:** dient zum Koppeln zweier Verstärkerröhren. Sie werden so bemessen, daß sie alle für die Wiedergabe nötigen Frequenzen (etwa 80 bis 6000 Hz) gleich gut durchlassen
- organische Chemie:** Chemie der Kohlenstoffverbindungen. Alle Lebewesen (Organismen) sind aus organischen Verbindungen (Verbindungen des Kohlenstoffs) aufgebaut — (von griech. organon = Werkzeug, Gerät)
- Oszillator:** Gerät zur Erzeugung elektrischer Schwingungen, insbesondere von Schwingungen hoher Frequenz — (von lat. oscillare = sich schaukeln)
- Pädagog(e):** Erziehungswissenschaftler, Lehrer — (von griech. paideia = Erziehung, Unterricht)
- Photosynthese:** Umwandlung des Kohlehydrats mit Hilfe des Lichts — (von griech. phos = Licht, und synthesis = Zusammensetzung, Zusammenfügung)
- Piek (Vorder- und Hinterpiek):** der unterste, enge Raum in einem Schiff vorn und hinten, unmittelbar bei den Steven (den das Schiff vorn und hinten begrenzenden Bauteilen) — (von engl. peak = Spitze)
- Plastizität:** Formänderungsvermögen — (von griech. plastos = gebildet, geformt)
- pneumatische Förderung:** die Förderung von mehligen, feinkörnigen Massengütern durch einen Saug- oder Druckluftstrom, der in der geschlossenen Rohrleitung durch eine Pumpe erzeugt wird — (von griech. pneuma = Lufthauch, Wind)
- Priorität:** Erstrecht, Vorrang, Erfinderrecht — (von lat. prior = Erster)
- Profifahrer:** Radfahrer, der den Sport als Beruf betreibt — (von lat. professio = Gewerbe)
- Profit:** Gewinn aus dem Besitz von Kapital und Produktionsmitteln; Mehrwert, der durch die kapitalistische Produktion (die Ausbeutung der Arbeitskraft anderer Menschen) geschaffen wird — (von lat. proficere = gewinnen)
- Projekt:** Plan, Entwurf — (von lat. proicere = verwerfen)
- Quarz:** weit verbreitetes Mineral, hart, mit muscheligen Bruch, fettigglänzend, fast unzerstörbar, meist farblos klar bis durchsichtig
- Radargerät:** Gerät zur Ortung und Entfernungsmessung auf funktechnischem Wege. Von einem Kurzwellensender ausgestrahlte Impulse sehr großer Leistung (bis 100 KW) werden von dem zu ortenden Objekt reflektiert und im Empfänger als Zeichen auf dem Bildschirm einer Braunschen Röhre sichtbar gemacht — (Radar: Abkürzung für engl. radio detection and ranging = Funk-Ermittlung und -Abtastung)
- Reaktion:** Gegenwirkung, Rückwirkung. Chemische Reaktion: die Erscheinung, die auftritt, wenn man den zu untersuchenden Stoff mit anderen Stoffen von bekannten Eigenschaften zusammenbringt — (von lat. re = zurück, und actio = Handlung)
- Reflexion:** Zurückwerfen einer auf eine feste Fläche auftreffenden Wellenbewegung (Licht-, Schall-, Wärme- oder Wasserwellen) — (von lat. reflectere = umwenden)
- refüsieren:** abschlagen; zurückweisen, ablehnen — (von franz. refuser = ablehnen)

- Reservoir** (sprich: reserwoar): Behälter, Sammelbecken, Speicher — (franz.)
- Richtstrecke:** oder Querschlag, wird vom Schacht aus zur Lagerstätte der Kohle vortrieben. Die Richtstrecken können in verschiedener Tiefe untereinanderliegen, wodurch das Bergwerk in Stockwerke, Solen, eingeteilt wird
- Rotation:** die Bewegung eines Körpers um eine feste Achse oder um einen festen Punkt (von lt. rotare = im Kreise herumdrehen, schwingen)
- rotieren:** sich um eine Achse drehen
- Route** (sprich: rute): festgelegter Reiseweg — (von franz. route = Landstraße, Weg, Kurs)
- Rückkopplung:** in der Rundfunktechnik: die Rückführung eines Teils der verstärkten Größe (zum Beispiel Spannung, Strom) vom Ausgang des Systems auf den Eingang
- Schappeseide:** Bezeichnung für ein Seidengewebe, das aus Rohseidenabfällen bei der Seidenspinnerei hergestellt wird — (von franz. chappe)
- Schlagwetter:** entstehen durch Ansammlung von Methan (Grubengas), das in Verbindung mit Luft ein explosives Gemisch bildet
- Schrämmaschine:** elektrisch oder durch Druckluft betriebene Maschine zum mechanischen Abbau der Kohle
- Segerkegel:** etwa 6 cm hohe spitze Dreikantpyramiden aus keramischen Massen mit verschiedenen Schmelzpunkten. Sie zeigen, sobald beim Schmelzen ihre Spitze sich bis auf die Unterlage umgebogen hat, eine bestimmte Temperatur oder Gare an (nach dem Erfinder, dem Keramiker Hermann Seger, benannt)
- Sektion:** Im Schiffsbau: Teil eines Schiffskörpers, der für sich fertiggestellt und dann mit den übrigen Teilen verbunden wird — (von lat. sectio = das Zerschneiden)
- Selen-Gleichrichter:** Gerät zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom. Er arbeitet wie ein Ventil und läßt den Strom nur in einer Richtung durch. Als Sperrschicht wird Selen (ein chemisches Element) verwendet
- Slipanlage:** eine geneigte Ebene mit Gleitschienen, auf der der Schiffskörper beim Querstapellauf zu Wasser gelassen wird — (von engl. to slip = gleiten)
- Sog:** der von Wirbeln durchsetzte, saugende Teil der Strömung hinter einem Schiff
- Sole:** im Bergbau: 1. der untere Teil eines Grubenbaus, 2. Bezeichnung für die einzelnen Stockwerke, die in einer Lagerstätte untereinander hergestellt werden
- Spektralanalyse:** von Kirchhoff und Bunsen 1859 entdecktes Verfahren der chemischen Analyse, durch das man die Grundstoffe einer chemischen Verbindung feststellen kann. Eine Probe der zu untersuchenden Verbindung wird zum Glühen gebracht. Im Spektrum werden helle oder dunkle Linien (Spektrallinien) erkennbar, aus deren Zahl und Stellung im Spektrum man die chemische Zusammensetzung des Stoffes ablesen kann — (von lat. spectrum = Erscheinung, und griech. analysis = Auflösung)
- Spektrum:** das farbige Lichtband, das entsteht, wenn Licht durch ein Prisma fällt und dabei in seine einzelnen Bestandteile (geordnet nach ihren Wellenlängen) zerlegt wird
- speziell** (spezial): besonders, genau ins einzelne gehend, sich auf einzelnes beschränkend (von lat. species = Beschaffenheit, Art)
- spezifisch:** eigentümlich, einem bestimmten Stoff zukommend — (von lat. species = Beschaffenheit, Art)

- Spirale*: Schneckenlinie; eine gekrümmte Linie, die unendlich viele Umläufe um einen bestimmten Punkt macht — (von lat. *spira* = Windung)
- Stahlarmatur*: Geflecht aus Eisen- und Stahlstangen und Schienen, das in die Fertigteile für Häuser und das Mauerwerk zur Verstärkung mit eingebaut wird
- Stander*: kleine dreieckige Flagge auf der Mastspitze des Segelbootes, die dem Segler die Windrichtung anzeigt
- Stapel*: im Bergbau: Lager von geschichteter Kohle
- Stratosphäre*: der Teil der Lufthülle, der sich oberhalb der Troposphäre ausbreitet. In der Troposphäre befindet sich die Luft in dauernder Bewegung und Durchmischung, in der Stratosphäre in Ruhe. Die Grenze liegt bei etwa 11 km — (von lat. *stratus* = hingebreitet, und griech. *sphaira* = Kugel, Ball; griech. *tropos* = Wendung)
- Stringer*: im Schiffsbau: stählerne Platten mit Winkelversteifungen, die als sogenannte Längsverbände zum Versteifen der Außenhaut der Schiffe dienen
- Swerdlowsk*: bedeutende, im Ural gelegene Stadt der Russischen Sozialistischen Föderativen Sowjetrepublik (RSFSR). Unter der Sowjetregierung entwickelte sie sich zu einem Großzentrum des Maschinenbaus
- Syndikat*: Vereinigung verschiedener kapitalistischer Betriebe (Monopole) zu dem Zweck, ganze Industriezweige im In- und Ausland zu beherrschen, die Verkaufspreise zu erhöhen und die Gewinne der Kapitalisten zu steigern. Die Bildung von Syndikaten war eine der Voraussetzungen zum Übergang des Kapitalismus in sein Endstadium, den Imperialismus
- synthetisch*: auf Synthese beruhend; aus den chemischen Grundstoffen hergestellt — (von griech. *synthesis* = Zusammensetzung, Zusammenfügung)
- Tachometer*: Geschwindigkeitsmesser; es wird die Geschwindigkeit der Getriebe- oder Radwelle gemessen und auf einer Skala sichtbar gemacht — (von griech. *tachos* = Schnelligkeit, Geschwindigkeit, und *metron* = Maß)
- Technologe*: Fachmann für ein Gebiet der Technik — (von griech. *techne* = Geschicklichkeit, Handwerk, und *logos* = Lehre)
- Thermitschweißverfahren*: ein Gemisch von Eisenoxyd und Aluminium wird an der Schweißstelle in eine feuerfeste Form geschüttet und mit Hilfe einer Patrone aus Bariumsuperoxyd entzündet. Es entsteht eine Temperatur von etwa 3000°, die die beiden Eisenteile zusammenschweißt — (von griech. *thermos* = warm)
- Transformator*: Umspanner; ein Apparat, der hauptsächlich dazu dient, die Spannung eines Wechselstromes zu verändern — (von lat. *transformare* = umgestalten, verwandeln)
- Trieur*: Maschine zum Ausscheiden fremder Samen von etwa gleicher Größe, aber anderer Form als das Getreidekorn — (franz.)
- Turbine*: Kraftmaschine mit kreisender Bewegung des angetriebenen Teils — (von lat. *turbineus* = kreisend, wirbelnd)
- Turkmenistan*: Unionsrepublik der UdSSR im äußersten Süden der Sowjetunion, in Mittelasien. Die Hauptstadt ist Aschhabad. Turkmenistan ist innerhalb der sowjetischen Wirtschaft eines der Hauptgebiete für Baumwollanbau und Karakulzucht. Aber auch die Erdölförderung, der Bergbau und die chemische Industrie sind in raschem Wachstum begriffen

- Ultraschall:** Schallwellen mit Schwingungszahlen oberhalb der Hörgrenze des menschlichen Ohres, 16 000 — 20 000 Hz — (von lat. *ultra* = jenseits)
- Usbekistan:** Unionsrepublik der UdSSR, in Mittelasien gelegen. Die Hauptstadt ist Taschkent. Usbekistan ist der größte Baumwollproduzent des Landes
- Vegetation:** Pflanzenwuchs, Pflanzenwelt eines Gebietes — (von lat. *vegetatio* = Bewegung. Allgemein: die belebte Welt)
- Viskose:** ein sirupähnliches Zwischenerzeugnis bei der Herstellung von Kunstseide — (von lat. *viscum* = Vogelleim)
- Wasserrösche:** kleiner Graben in der Schachtsohle, in dem sich die Grubenwasser sammeln, um abzufließen
- Wetterlampe:** oder Sicherheitslampe. Sie besteht aus dem Topf mit dem Brennstoff (Benzin), Glaszylinder, Drahtkorb und Gestell. Der Korb aus engmaschigem Drahtgewebe läßt die Flamme nicht nach außen hindurchtreten. Bei Anwesenheit von Schlagwettern umgibt sich die Flamme mit einem schwach leuchtenden, bläulichen Saum
- Wettertür:** dient zur Regulierung der künstlichen Belüftung (Wetter) im Schacht
- Zündspule:** dient zur Hochspannung des Batteriestromes auf 15 000 Volt und mehr, die zur Erzeugung des Zündfunkens notwendig sind
- Zyklone (Mz. Zyklonen):** Bezeichnung für ein Tiefdruckgebiet (barometrisches Minimum) und Antizyklone für ein Hochdruckgebiet (barometrisches Maximum). Der Name Zyklone zeigt an, daß die Luftbewegung in Wirbeln erfolgt, bei der Zyklone in das Tief hinein, bei der Antizyklone aus dem Hoch hinaus. Die Zyklone darf nicht verwechselt werden mit dem
- Zyklon (Mz. Zyklone):** Luftwirbel, der durch ein räumlich eng begrenztes Tiefdruckgebiet (barometrisches Minimum) entsteht, in dem sich die spiralisches Luftbewegung zum Wirbelsturm steigert — (von griech. *kyklos* = Kreis, Umkreis, Drehung)

## Namenerklärungen

- Böttger, Johann Friedrich:** (1682—1719). Stellte zum ersten Male in Deutschland Porzellan her. Lebte als Apothekerlehrling in Preußen, floh nach Dresden und wurde dort von August dem Starken gefangengehalten, um Gold zu machen. 1708 bis 1709 gelang ihm gemeinsam mit E. v. Tschirnhaus die Herstellung des weißen chinesischen Porzellans und eines roten Steinzeugs, das nach ihm Böttgerporzellan genannt wurde
- Braille, Louis:** französischer Blindenlehrer (1809—1852). Louis Braille, der bereits im Alter von 3 Jahren erblindete, hat sich besondere Verdienste um die Blindenschrift erworben. Er reduzierte die von dem Franzosen Charles Barbier entworfene 12punktige Blindenschrift auf 6 Punkte und schuf damit das international gebräuchliche Punktschriftsystem

- Filatow, Wladimir P.*: sowjetischer Arzt und Gelehrter auf dem Gebiet der Augenheilkunde. Seine theoretischen Arbeiten über Hornhautverpflanzung und Gewebetherapie und viele gelungene Heilungen machten ihn auch im Ausland berühmt. Filatow ist Stalinpreisträger
- Franklin, Benjamin*, nordamerikanischer Staatsmann, Schriftsteller und Erfinder (1706—1790). Er beschäftigte sich mit dem Studium der Physik, vor allem der Elektrizität, und erfand dabei den Blitzableiter und den elektrischen Drachen, mit dessen Hilfe er die Gewitterelektrizität nachwies. Er war einer der bedeutendsten Vertreter der Aufklärung in Amerika
- Gorki, Maxim*: der erste Schriftsteller des sozialistischen Realismus (1868—1936). Er war ein treuer Freund und Mitkämpfer Lenins und Stalins und wurde 1936 von den Konterrevolutionären ermordet. Er schrieb Romane („Die Mutter“), Novellen und Dramen. Seine eigene Entwicklung schildert er in den Büchern „Meine Kindheit“, „Unter fremden Leuten“, „Meine Universitäten“ und „Der Wanderer in den Morgen“
- Hargrave, Lawrence*: englischer Mechaniker und Ingenieur (1850—1915). Er arbeitete als Assistent am Observatorium in Sydney (Australien) und befaßte sich mit flugtechnischen Problemen. Er erfand den nach ihm genannten Hargravedrachen, einen Kastendrachen, der sich durch großen Auftrieb bei geringem Gewicht, hohe Widerstandsfähigkeit und hervorragende Stabilität auszeichnet
- Hooke, Robert*: englischer Physiker und Naturforscher (1635—1703). Er erfand die Federunruhe der Taschenuhr, den optischen Telegrafen und einen selbständig registrierenden Regenmesser. Mit Hilfe eines zusammengesetzten, von ihm verbesserten Mikroskops entdeckte er den zelligen Aufbau des Pflanzenkörpers. Am bekanntesten ist er durch das von ihm aufgestellte Hookesche Gesetz, nach dem die Ausdehnung einer Spiralfeder der Belastung proportional ist
- Malthus, Thomas Robert*: englischer Volkswirtschaftler (1766—1834), der an eine Bedrohung der Menschheit durch eine ständige Übervölkerung glaubte. Nach seiner Lehre vermehrt sich die Bevölkerung rascher, als sich die zu ihrer Erhaltung erforderlichen Nahrungsmittel vermehren. Um Bevölkerungszahl und die Menge der Nahrungsmittel ins richtige Verhältnis zu bringen, seien Kriege, Seuchen usw. und bewußte Einschränkung der Kinderzahl nötig. Diese verwerfliche Lehre ist vom Marxismus widerlegt worden. Die sozialistische Praxis hat bewiesen, daß es möglich ist, durch intensive Landwirtschaft, durch Nutzbarmachung noch brachliegenden Ackerbodens und durch künstliche Bewässerung großer Steppen- und Wüstengebiete die Nahrungsmittelproduktion der Welt weit über den tatsächlichen Bedarf hinaus zu steigern
- Montgolfier, Joseph Michel*: französischer Erfinder (1740—1810). Er erfand, zusammen mit seinem Bruder Jacques Etienne, den Warmluftballon, die sogenannte Montgolfière. Der erste von Personen ausgeführte freie Flug mit einer Montgolfière fand 1783 in Paris statt. Joseph Montgolfier erfand ferner den Fallschirm, 1777 machte er seinen ersten Absprung
- Poulsen, Valdemar*: dänischer Radiotechniker. Er erfand 1903 den Lichtbogensender (Poulsen-Generator). Ihm gelang es ferner, Gespräche und Musikstücke auf einem Stahldraht zu fixieren, indem dieser an den Polen eines Elektromagneten vorbeigeführt wird. Dabei wird der Draht entsprechend den Tonwerten magnetisiert

*Réaumur, René Antoine Ferchault de*: französischer Physiker (1683—1757). Er führte 1730 ein Thermometer ein, bei dem der Abstand vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkt des Wassers in 80 Grade geteilt ist. Auch auf dem Gebiet der Zoologie arbeitete er und studierte u. a. die Perlenbildung bei den Muscheln

*Shukowski, N. J.*: russischer Gelehrter (1847—1921). Er arbeitete vor allem auf dem Gebiet der Aerodynamik und des Flugzeugbaues. Shukowski betrachtete die Mechanik nicht mehr als einen Zweig der angewandten Mathematik, sondern als Naturwissenschaft, eine Wissenschaft, die fortlaufend aus dem Experiment neue Gesetzmäßigkeiten ableitet. Er begründete die Lehre vom Auftrieb des Flugzeugtragflügels und gab die ersten Tragflügelprofile. Er ist der Begründer des Zentralen Aero-Hydrodynamischen Instituts, wo er mit Wissenschaftlern und Flugzeugkonstruktoren arbeitete, die die ersten eigenen russischen Flugzeugkonstruktionen und Windkanäle schufen. Seine Untersuchungen über die Auftriebskraft des Tragflügels und seine Wirbeltheorie der Luftschrauben sind die Grundlage der modernen Aerodynamik. Zusammen mit S. A. Tschaplygin begründete er die moderne Theorie des Tragflügels unendlicher Spannweite

### *Quellennachweis*

- Die elektrische Zeitung*, von Frank Donat, aus „Der Junge Pionier“ Nr. 40/1951.
- Der Mensch beherrscht Natur und Technik*, aus M. Iljin „Die Umgestaltung unseres Planeten“, Verlag Volk und Welt, Berlin.
- Ein Fallschirmmodell mit Katapult*, nach „Pionierbauplan 2“ vom Zentralrat der FDJ, Verlag Neues Leben, Berlin.
- Der Flugrotor*, nach „Pionierbauplan 1“ vom Zentralrat der FDJ, Verlag Neues Leben, Berlin.
- Der Schritt als Längenmaß*, aus „Handbuch des Pionierleiters“, Verlag Neues Leben, Berlin.
- Die Wundermaschine*, von A. Mussatow, aus „МУРЭИЖКА“ Nr. 12/1951.
- Trinkwasser für Sosa*, von Helmut Hauptmann, aus „Das Geheimnis von Sosa“, Bücher-gilde Gutenberg, Berlin.
- Die Aerodynamik des Segels*, von Ing. Linkowski, aus „ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ“ 7/1951.
- Knoten aller Art*, aus „Handbuch des Pionierleiters“, Verlag Neues Leben, Berlin.
- Das Lied der Bergmänner*, von Hans Marchwitza, aus „Berliner Zeitung“.
- Fertigteile für Wohnhäuser*, von B. Smirnow, aus „ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ“ 1/1951.
- Vor den weißen Modellen*, von Johanna Kraeger, aus „Berliner Zeitung“.
- Eisbrecher*, von M. K. Petrow, aus „ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ“ 2/1951.
- Ruhrlied 1951*, von Werner Dworski, aus „Berliner Zeitung“.
- Winddämme*, von B. Kashinski, aus „ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ“ 12/1951.
- Der Kastendrachen*, aus „Taschenkalender der FDJ“, Verlag Neues Leben, Berlin.
- Christbaumschmuck aus dem Thüringer Wald*, von Karl Immel, aus „Urania“ 12/1951.
- Wir bauen ein Kastenspiel*, aus „Handbuch des Pionierleiters“, Verlag Neues Leben, Berlin.



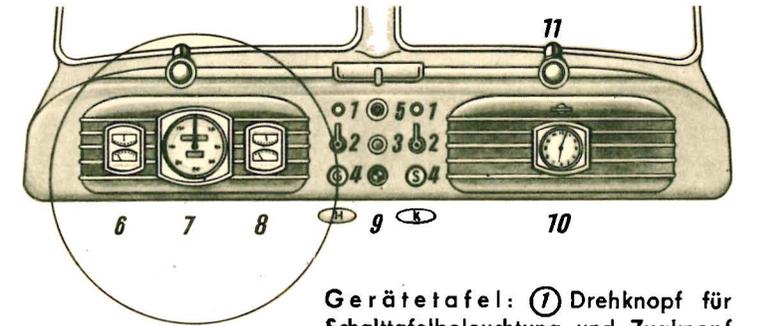
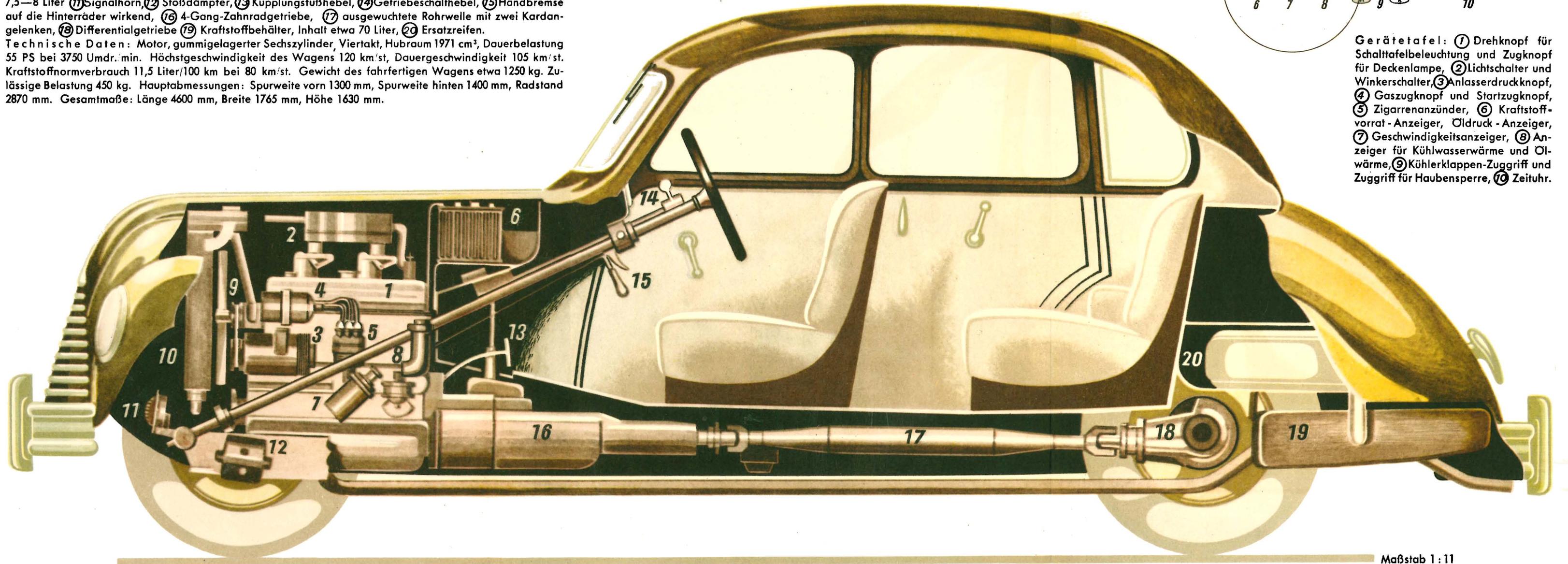




## 2 Liter EMW 55 PS Limousine, Baumuster 340

① Zylinderblock, ② Fallstromvergaser mit Luftfilter und Geräuschkämpfer, ③ Lichtmaschine, ④ Zündspule, ⑤ Zündverteiler, ⑥ Batterie (6 Volt), ⑦ Ölspaltfilter für Reinigung des Schmieröls, Ölverrat 4,5 Liter, ⑧ Hochdruck-Zahnradpumpe für Schmierung, ⑨ Windflügel, der durch eine gemeinsame Welle mit der Kühlwasserpumpe an der vorderen Stirnfläche des Zylinderblockes angeordnet ist, ⑩ Wabenkühler, Kühlwassermenge 7,5—8 Liter ⑪ Signalhorn, ⑫ Stoßdämpfer, ⑬ Kupplungsfußhebel, ⑭ Getriebeschalthebel, ⑮ Handbremse auf die Hinterräder wirkend, ⑯ 4-Gang-Zahnradgetriebe, ⑰ ausgewuchtete Rohrwellen mit zwei Kardangelenken, ⑱ Differentialgetriebe ⑲ Kraftstoffbehälter, Inhalt etwa 70 Liter, ⑳ Ersatzreifen.

Technische Daten: Motor, gummigelagerter Sechszylinder, Viertakt, Hubraum 1971 cm<sup>3</sup>, Dauerbelastung 55 PS bei 3750 Umdr./min. Höchstgeschwindigkeit des Wagens 120 km/st, Dauergeschwindigkeit 105 km/st. Kraftstoffnormverbrauch 11,5 Liter/100 km bei 80 km/st. Gewicht des fahrfertigen Wagens etwa 1250 kg. Zulässige Belastung 450 kg. Hauptabmessungen: Spurweite vorn 1300 mm, Spurweite hinten 1400 mm, Radstand 2870 mm. Gesamtmaße: Länge 4600 mm, Breite 1765 mm, Höhe 1630 mm.



Gerätetafel: ① Drehknopf für Schalttafelbeleuchtung und Zugknopf für Deckenlampe, ② Lichtschalter und Winkerschalter, ③ Anlasserdruckknopf, ④ Gaszugknopf und Startzugknopf, ⑤ Zigarrenanzünder, ⑥ Kraftstoffvorrat-Anzeiger, Öldruck-Anzeiger, ⑦ Geschwindigkeitsanzeiger, ⑧ Anzeiger für Kühlwasserwärme und Ölwärme, ⑨ Kühlerklappen-Zuggriff und Zuggriff für Haubensperre, ⑩ Zeituhr.