
Erich Preuß

George Stephenson

Biografien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner Band 88
1987 BSB B. G. Teubner Leipzig

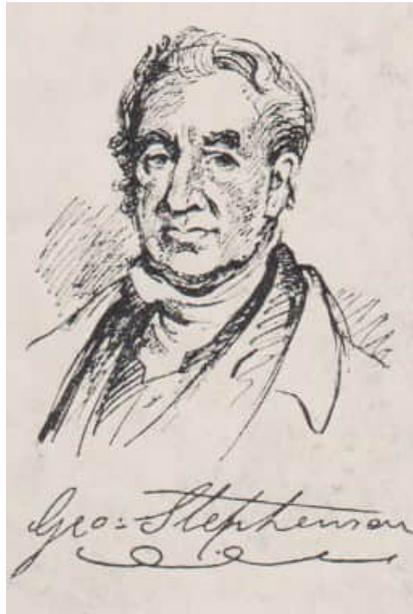
Abschrift und LaTeX-Satz: 2023

<https://mathematikalpha.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Kindheit und Jugend	3
2	George wird auf technische Errungenschaften aufmerksam	7
3	Trevithicks Dampflokomotiven	12
4	Stephenson baut seine erste Dampflokomotive	21
5	Stephenson, Davy und die Grubenlampe	26
6	Die Stockton-Darlington-Eisenbahn	29
7	Das größte Wunderwerk, die Liverpool-Manchester-Eisenbahn	35
8	George Stephensons letzte Lebensjahre	52
9	Chronologie	62
10	Literatur	63

1 Kindheit und Jugend



1 George Stephenson (9. 6. 1781 bis 12. 8. 1848)

Der Vater, der Heizer Robert Stephenson, war im Dorf Wylam als gemütlicher, tierliebender und umgänglicher Mensch bekannt; er wurde nur der „alte Bob“ genannt. Er war als Diener aus Schottland gekommen, die entlegenen Vorfahren sollen in Dänemark ansässig gewesen sein.

Er hatte die einzige Tochter des Färbers Carr von Ovingham, Mabel Carr, geheiratet. Aus der Ehe gingen sechs Kinder hervor, und zwar am 4. März 1779 James, am 9. Juni 1781 George, am 16. April 1784 Elender, am 10. März 1788 Robert, am 4. November 1789 John und am 19. Juli 1792 Ann.

Bekannt ist, dass Robert Lokomotivführer wurde und George der bis in unsere Tage berühmte Spross der Stephensonfamilie, dessen Leben hier verfolgt werden soll.

Das Dorf Wylam lag im Nordosten Englands, 12 Kilometer von Newcastle am Tyne entfernt, einer früheren Römerkolonie, und die gesamte Gegend war ein riesiges Kohlenrevier mit Zechen, Schlackenhalde und Schutthügeln, deren Trostlosigkeit durch die ärmlichen Arbeiterdörfer noch verstärkt wurde. Aus Holzbohlen gefügte Schienenbahnen führten von den Zechen zu den Stapelplätzen am Tyne, der bei Tynemouth in die Nordsee mündete. Von Pferden gezogene Wagen brachten das „schwarze Gold“ zum Fluss, das Schiffsbäuche für den weiteren Transport auf dem Wasser aufnahmen. In dieser Umgebung verbrachte George seine Jugend.

Im 18. Jahrhundert lernten die Kinder zeitig, der Familie zu helfen und zum Lebensunterhalt beizutragen. George musste täglich, kaum dass er lief, seinem Vater das Essen bringen, später hatte er die jüngeren Geschwister zu beaufsichtigen. Hielt sich George bei seinem Vater auf, konnte er sich nicht sattsehen an der riesigen Feuermaschine. Denn hier arbeitete eine der Wattschen Dampfmaschinen, die damals in den englischen Bergwerken immer unentbehrlicher wurden.

Die Dampfmaschine wurde zur energietechnischen Basis der Industriellen Revolution,

zuerst natürlich in England, dem Geburtsort dieses die Welt verändernden Vorganges. Das Zeitalter der mechanisierten Fabrikproduktion beseitigte, wo es nur konnte, die Manufaktur. Großstädte, Industriestädte wuchsen. Der Mensch wurde unabhängiger von den Naturkräften Wind und Wasser mit all ihren Launen und Unvollkommenheiten. Auch gesellschaftlich fand diese gewaltige Revolution in England günstige Voraussetzungen.

Seit dem 15. Jahrhundert war der Feudalismus beseitigt worden. Im Prozess der ursprünglichen Akkumulation des Kapitals von ihrer Scholle vertrieben, als Vaganten verfolgt und mit Hilfe der Blutgesetzgebung zu Hunderten ermordet, waren die ehemaligen Bauern ein Arbeitskräftepotential für die Manufaktur geworden und die Grundlage für eine kapitalistische Entwicklung, die England im Gefolge der bürgerlichen Revolution von 1642 bis 1688 zum progressiven Staat und gleichzeitig zu einer Kolonial- und Handelsmacht ersten Ranges erhob. Die feudalen Kolonialreiche Spaniens und Portugals hatten sich seiner Vormachtstellung beugen müssen, politisch und wirtschaftlich. Nunmehr avancierte es zur Industriemacht Nummer 1 in der Welt.

Am Beginn dieser Entwicklung war Holz der wichtigste Rohstoff, nicht allein als Brennmaterial und zum Bauen, auch alle frühen Maschinen bestanden im wesentlichen aus Holz. In der Metallurgie wurden mit Holzkohle alle Erze geschmolzen. Bald kam es dazu, dass die Nachfrage nach Holz das Angebot überstieg, und es musste nach Ersatzstoffen gesucht werden.

Teilweise wurde nun Kohle an Stelle von Holz als Brennmaterial verwendet, besonders dort, wo Städte in der Nähe von Kohlengruben lagen oder zur See erreichbar waren. Deshalb entwickelte sich gerade um Newcastle und um Durham das erste englische Kohlengebiet, das es nicht weit zur Themsemündung und zur Südküste hatte.

Aber auch die Kohlenförderung geriet im 17. Jahrhundert in eine Krise, vermochte man doch die Kohlen nur in geringer Tiefe abzubauen; musste tiefer gegraben werden, wurden die Gruben bald vom Wasser überflutet. Jetzt trieben die Bergleute Stollen in die Berghänge und leiteten das Wasser in tiefer gelegene Wasserläufe ab, stellten Pumpen, Eimerketten und von Pferden getriebene Göpelwerke und Schöpfräder auf.

Doch die geologischen Verhältnisse der englischen Steinkohlenreviere gestatteten nicht eine derartig effektive Leistung, wie sie mit dieser Technologie in verschiedenen Erzrevieren der kontinentalen Mittelgebirge möglich war. Helfen konnte nur eine Kraftmaschine, die ihre Kraftquellen in den Kohlen selbst fand.

Der erste, der das Problem löste, war Thomas Savery aus Cornwall, dessen 1698 patentierte Dampfmaschine als kombinierte Saug- und Druckpumpe arbeitete. Endgültig gelöst wurde das Förderproblem um 1711 von Thomas Newcomen aus Dartmouth, auf den wir noch zurückkommen.

Die atmosphärische Dampfmaschine arbeitete zwar schwerfällig, milderte aber die Kohlenkrise, sie bedeutete einen großen Fortschritt. Von drei Millionen Tonnen zu Ende des 17. Jahrhunderts stieg die Kohlenförderung auf fünf Millionen Tonnen in den Jahren 1761 bis 1770 und auf über zehn Millionen Tonnen in den Jahren 1781 bis 1790.

Die Newcomenschen Maschinen verbrauchten aber selbst viel Kohlen, und so blieb ihr

Einsatz auf die Kohlengruben oder auf Orte in deren Nähe beschränkt.

James Watt dagegen schuf dann von Mitte der sechziger Jahre des 18. Jahrhunderts an schrittweise eine universell einsetzbare Dampfmaschine, die die gesamte Wirtschaft umgestaltete. Die Dampfmaschine beschleunigte nicht nur den Ersatz des Holzes durch Kohlen - zum Beispiel bei der Eisenverhüttung -, sie erforderte ihn sogar.

Im Bergbau diente die Dampfmaschine als Wasserhaltungsmaschine an erster, als Fördermaschine an zweiter Stelle. Der Bergbau förderte die Technik, und die Technik förderte den Bergbau. Die Dampfmaschine war in diesen Vorgang eingeschlossen. Sie war ein Segen für die Kohlenindustrie, mussten doch, wenn keine Wasserkraft vorhanden war, Tiere oder Menschen die Wasserpumpen betreiben.

Die Wasserkraft reichte oft nicht aus, um tiefer in den Boden vorzudringen, bei Windstille nutzten die Windräder nichts, vielfach blieb nichts anderes übrig, als den gesamten Grubenbetrieb stillzulegen, weil man des vordringenden Wassers nicht Herr wurde. Die Dampfmaschine half, die Produktion zu steigern, Großbritannien stand bis 1894 in der Kohlenförderung an erster Stelle.



2 Das Wohnhaus der Stephensons in Wylam

Als George acht Jahre alt war, zogen die Eltern nach dem unweit gelegenen Dewley Burn. Die Grube, in der Vater Stephenson arbeitete, war auf der Nordseite ausgebeutet, so dass die alte Pumpmaschine abgebrochen werden musste. Der Grubeneigentümer, der Herzog von Northumberland, nahm nahe Dewley Burn eine andere Kohlengrube in Betrieb, und für die neue Pumpmaschine wurde Georges Vater als erprobter Heizer wieder angestellt.

Dem Vater das Essen zu bringen, war nicht die einzige Beschäftigung Georges. Er hütete für täglich 2 Pence der Pächterin des Gutes Dewley die Kühe, streifte dabei über Wiesen und Felder, suchte Vogelneester, fertigte aus Grashalmen und Schilfrohr Pfeifen oder ließ im Wasser des Baches kleine Wasserräder drehen.

Aus Ton fertigte er Modelle der Fördermaschinen, Blumenstengel stellten die Dampfleitungen dar, Kork die Förderkörbe. 4 Groschen am Tag brachte es, den Pflug zu lenken, Rüben zu hacken, etwas mehr die Hilfe beim Sortieren der Kohlen. Auf der Zeche „Black Callerton“ trieb er barfüßig das Göpelpferd an.

Mit 14 Jahren wurde er als Gehilfe des Vaters zum Kohlenbergwerk Black Callerton versetzt. Er wollte Maschinenführer werden.

Bald aber erschöpfte sich der Kohlenvorrat dieser Grube, und sie musste aufgegeben werden; eine neue, in Jolly Clos, in der Nähe des Dorfes Newburn wurde eröffnet. Abermals zog die Familie um. James und George gingen als 2. Heizer, die jüngeren Geschwister verdingten sich als Pferdetreiber oder als Kohlenpocher, die Schwester Ann half im Haushalt der Familie.

Der Wochenverdienst der Familie Stephenson betrug 35 bis 40 Schillinge, aber der Preis des Quarter (Maß, das der Masse von 12,7 kg entspricht) Weizen war zu dieser Zeit von 54 auf 130 Schillinge gestiegen.

Mit George als Gehilfen war man bald so zufrieden, dass er zum 1. Heizer ernannt wurde. Seine Vorgesetzten sahen, welch tüchtigen und geschickten Mann sie da beschäftigten, und so verdoppelten sie seinen Lohn. Er erhielt 2 Schillinge täglich und soll, als er das Geschäftszimmer des Aufsehers verließ, gerufen haben:

„Nun bin ich für mein ganzes Leben ein gemachter Mann!“

Inzwischen war der neue Schacht zu Water Row abgeteuft, Robert Stephenson stand als Heizer an der Pumpe, Sohn George erhielt mit 17 Jahren die verantwortungsvolle Aufgabe des Maschinenwärters. Er hatte die Maschinengetriebe nachzusehen, achtete darauf, dass sie und die Pumpen in Gang blieben und reparierte selbständig.

Fasste beispielsweise der Saugrüssel tief unten im Bergwerk nicht mehr das Wasser, musste er in den Schacht fahren und die Saugpumpe einpflocken. Für George wurden die Maschinen sein ein und alles.

Allerdings, mit 18 Jahren vermochte George nicht zu lesen oder zu schreiben, konnte weder rechnen noch zeichnen, und ohne in diese Geheimnisse einzudringen, erfüllte sich sein Traum, Maschinenführer zu werden, niemals.

2 George wird auf technische Errungenschaften aufmerksam

Was sollte George ohne diese elementaren Schulkenntnisse tun? Im Dorf gab es keinen Lehrer, der den Kindern wenigstens die primitivsten Kenntnisse beibrachte. Arbeitskollegen lasen ihm aus Zeitungen vor von den Dingen, die sich in Frankreich zutrugen: von der Revolution, von Straßenkämpfen, von der Hinrichtung des Königs und von General Bonaparte.

Für George waren das, was auf dem Papier stand, Häkchen, Schleifchen. Erst recht beübte ihn die Kunde, in Büchern seien Maschinen James Watts und Matthew Boultons genau beschrieben.

Robin Cowens, ein Lehrer aus Walbottle, überredete ihn und seinen Gefährten Tommy Musgrove, in jeder Woche an drei Abenden für 3 Pence Unterricht zu nehmen. Und so konnte George Stephenson mit 19 Jahren erstmals seinen Namen schreiben!

Doch Cowens Kenntnisse erwiesen sich als mangelhaft, worauf sich George nach einem anderen Lehrer umsah. Er fand Andreas Robertson, einen schottischen Pfarrvikar, der Schüler für 4 Pence Entgelt pro Woche in die von ihm soeben in Newburn eingerichtete Nachtschule aufnahm und nicht nur Lesen und Schreiben, sondern auch Rechnen lehrte. George zeigte Ausdauer, nutzte jede freie Minute, um Aufgaben zu lösen. Sein Vater sah sie abends durch, und so überholte George in kurzer Zeit alle Mitschüler.

Im Frühjahr 1801 wurde die Water-Row-Grube geschlossen, und George ließ sich in Black Callerton auf der neuen Dolly-Grube anstellen. Daraufhin gab Andreas Robertson die Schule in Newburn auf und verlegte sie nach Black Callerton.

In der neuen Grube nahm George Unterricht im Bremsen, der bestbezahlten Arbeit. Hierzu wurden nur zuverlässige Leute, langgediente Heizer genommen, die sich durch Pünktlichkeit und Besonnenheit auszeichneten. Der Bremser hatte, wenn die Körbe voller Kohle, immer zwei auf einmal, gezogen wurden und bei der Einfahrt angelangt waren, auf ein Glockenzeichen hin die Antriebsgeschwindigkeit der Maschine zu mäßigen.

Als Bremser verdiente George mit 21 Jahren 1 Pfund Wochenlohn. Doch die Lebensmittelpreise waren derart gestiegen, dass die Familie Stephenson nichts sparen konnte. Am liebsten waren George die Nachtschichten, denn so hatte er am Tage Freizeit, in der er die Grundrechenarten lernte, und die Zeit reichte für einen Nebenverdienst. Er flickte Schuhe, fertigte sogar neue und stellte Bergmannskleidung her.

Im Jahre 1802 lernte George auf dem nahen Pachthof das Dienstmädchen Fanny Henderson kennen. Sie war hübsch, intelligent, fleißig und häuslich erzogen. George wiederum galt als Muster an Mäßigkeit, er saß eben nicht, wie die meisten Bergleute nachmittags und abends im Gasthof oder Sonnabendnachmittag bei Hahnen- oder Hundekämpfen, sondern studierte fleißig.

Und wenn noch Zeit blieb, begann er Modelle eigener Erfindungen anzufertigen, versuchte sich wie mancher Zeitgenosse an einem Perpetuum mobile.

Im gleichen Jahr erhielt er eine Anstellung in Willington Quay, etwa drei Stunden von Newcastle am Tyne entfernt, jenem Ort, in dem die erste Lokomotivfabrik der Welt entstehen sollte. Dort befand sich ein sogenannter Ballasthügel.

Bevor die Schiffe bunkerten, schüttete man den als Rückladung aus London mitgebrachten Schutt und Müll ans Ufer. Oben auf dem Hügel stand eine Dampfmaschine, die über eine schräge Fläche die Wagen hochzog. Und für diese Dampfmaschine wurde George Aufseher.

Er mietete in der Nähe ein Häuschen und heiratete am 28. November 1802 in der Kirche zu Newburn. Aus der Ehe ging am 18. Oktober 1803 ein Kind hervor, das zu Ehren seines Großvaters Robert getauft wurde.

Hier in Willington Quay erhielt George Stephenson den Besuch des jungen William Fairbairn, der als Lehrling für Maschinenwesen auf einer benachbarten Grube tätig war, später jedoch wegen seiner Verbesserung der Spinnmaschinen, durch den Bau eiserner Schiffe und Verbesserungen im Eisenbahn- und Eisenbahnbrückenbau, vor allem aber durch die von ihm erfundenen Werkzeugmaschinen einer der größten englischen Ingenieure werden sollte.

Fairbairn bewunderte George ob seiner gewaltigen Arbeitskraft und übernahm gern für eine Weile die Wartung der Dampfmaschine, damit sich Stephenson am Ballastausheben direkt am Schiff beteiligen konnte.

1806 übernahm Stephenson eine ähnliche Tätigkeit an den nördlich von Newcastle liegenden West-Moor-Gruben zu Killingworth, wohin er mit seiner Familie übersiedelte. Im gleichen Jahr verstarb seine Frau nach kurzer glücklicher Ehe. Im Schmerz um sie beruhigte ihn ein wenig ein Ruf aus Schottland. Einem Eigentümer der Kohlenwerke bei Montrose war Stephenson als tüchtiger Maschinenmeister empfohlen worden, und so trat er die Reise dorthin zu Fuß an.

Nach einem Jahr kehrte er mit einigem Gesparten zurück. Da traf die Familie nach dem Tode der Mutter ein neues Unglück: Georges Vater war heißer Dampf ins Gesicht geblasen, worauf er für immer erblindete.

George beglich die Hälfte der inzwischen angewachsenen Schulden der Eltern und mietete dem Vater eine bequeme Wohnung in Killingworth, wo dieser fortan von der Unterstützung des Sohnes lebte. George war nun auf der West-Moore-Grube als Bremser und als Maschinist tätig. Er machte sich Sorgen um die Zukunft.

England hatte Dänemark überfallen, das sich der Kontinental Sperre Napoleons anschließen wollte, auf dem europäischen Kontinent stand jedes Land im Krieg mit oder gegen Napoleon. Da wurde George zur Miliz einberufen. Wer sollte sich nun um seinen Sohn Robert kümmern? Wer sorgte für den arbeitsunfähigen Vater?

Nach langem Grübeln entschloss sich George, einen Ersatzmann zu stellen, ihn zu bezahlen, bedeutete aber, alle Ersparnisse aufzubreuchen und sich obendrein zu verschulden. Die niedrigen Arbeitslöhne und die hohen Preise für Lebensmittel verschlechterten die Lage und die Stimmung im Hause Stephenson.

George näherte sich dem Entschluss, nach Amerika zu gehen, wo sich bereits seine Schwester Ann aufhielt, doch er blieb der Heimat treu, arbeitete nebenbei als Schuhma-

cher, als Leistenschneider und als Uhrmacher, versuchte sich sogar in der Spekulation. So schlossen er und seine Kollegen mit dem Grubenpächter einen Vertrag, in dem sie sich verpflichteten, das Bremsen zu übernehmen und Öl und Talg für die Maschinen zu liefern. Der Wochenlohn erhöhte sich dadurch auf 12 Gulden.

Nach einer Weile bemerkte George, dass sich die Hanftaue der Bremse bereits nach vier Wochen abnutzten. Durch die Kontinentalsperre war der Handel mit Russland unterbrochen, die Hanfpreise kletterten beträchtlich in die Höhe. Deshalb ging der Obergeringenieur bereitwillig auf den Vorschlag Georges ein, den Gang einiger Räder zu verändern und das Gangzeug neu zu gestalten, so dass die Hanfseile geschont wurden.

Zu dieser Zeit war die Dampfmaschine in den Bergwerken bereits unentbehrlich geworden. Von den ersten Versuchen zu ihrer Konstruktion bis zur Wattschen Dampfmaschine waren rund hundert Jahre vergangen.

Der Magdeburger Bürgermeister und Physiker Otto von Guericke bewies 1643 durch praktische Versuche, dass man den Druckunterschied zwischen der atmosphärischen Luft und einem Vakuum technisch nutzen kann. Die Magdeburger Versuche mit Kolben und luftleer gepumpten Zylinder können als Vorstufe der späteren "atmosphärischen Kolbenkraftmaschine" angesehen werden.

Denis Papin stellte 1690 die erste her, in deren Zylinder durch Erhitzen Dampf erzeugt wurde, der den Kolben nach außen drückte. Darauf wurde der Zylinder mit kaltem Wasser übergossen, wodurch der Dampf wieder kondensierte und unter dem Kolben ein Unterdruck entstand, worauf der atmosphärische Druck den Kolben in den Zylinder hineintrieb.

Thomas Savery erfand um 1695 eine kolbenlose Dampfmaschine, die einen neuen Abschnitt der Energietechnik einleitete. Aus einem Dampfkessel ließ er Dampf unter Druck in ein wassergefülltes Gefäß strömen, wodurch das Wasser in einem Rohr nach oben getrieben wurde. Dann wurde die Dampfzufuhr gesperrt, der Dampf durch Übergießen des Gefäßes mit kaltem Wasser kondensiert, und in das damit entstehende Vakuum drückte der äußere Luftdruck durch ein von unten kommendes Saugrohr neues Wasser nach, worauf der Vorgang von neuem begann.

Diese Maschine verbrauchte viel Brennstoff, fand aber für die Wasserhaltung in Bergwerken weite Verbreitung.

Der englische Schmied Thomas Newcomen nutzte wieder Kolben und Zylinder. Außerdem spritzte er nach 1711 erstmals Wasser unmittelbar in die Zylinder, worauf der Dampf gegenüber der ursprünglichen Oberflächenkondensation schneller kondensierte. Newcomen erzeugte den Dampf nicht mehr im Zylinder wie Papin, sondern in einem besonderen Dampfkessel wie Savery.

Auf 10...12 Hübe in der Minute brachte es die Newcomensche Maschine, auf 3...4 die von Savery. Die Newcomensche Maschine war die erste praktisch nutzbare Kolben-Feuermaschine.

Sie war eine „atmosphärische“ Maschine, bewirkte doch der Luftdruck den Arbeitshub des Kolbens. Allerdings erwiesen sich die Newcomenschen Maschinen auch als arge Kohlenfresser.

Der russische Ingenieur Iwan Iwanowitsch Polzunow ordnete nebeneinander zwei Zylinder an, so dass die Kolben in entgegengesetzter Richtung auf- und abgehen konnten, wodurch ein gleichförmiger Lauf erreicht wurde.

James Watt erkannte schließlich, dass man viel Kohlen, deren die Newcomenschen Feuermaschinen bedurften, sparen konnte, wenn der Zylinder nicht bei jedem Hub erst vom Dampf erwärmt und durch das Einspritzwasser wieder abgekühlt werden muss. Er erfand - 1769 patentiert - den Kondensator, ein durch Kühlwasser führendes Röhrensystem. Der Dampf kühlte in ihm ab, während der Zylinder seine hohe Temperatur behielt.

Außerdem nutzte Watt dann auch einen niedrigen Dampfüberdruck, um den Kolben beim Arbeitshub zu bewegen. Mit einem Balancier und auf ein Schwungrad wirkenden Stangen übertrug er das Auf und Ab des Kolbens als erster in eine Drehbewegung. Watts „Niederdruck-Kondensations-Dampfmaschine“ war damit universell einsetzbar.

Die Newcomenschen und die Wattschen Dampfmaschinen wurden im englischen Bergbau vor allem genutzt, um das Wasser abzupumpen. Eine solche Newcomensche Maschine erhielt auch die Hohe Grube von Killingworth, die im Jahre 1810 abgeteuft wurde.

Sie brachte aber nicht die erwarteten Dienste, ihre Leistung auf der Hohen Grube enttäuschte. Die Maschinenbauer und die Ingenieure wussten sich keinen Rat, zumal nur die wenigsten mit den Grundsätzen der Mechanik vertraut waren. George interessierte sich für die Maschine und beobachtete sie. Er war der Meinung: "Wenn viel Wasser in der Grube ist, so wird es die Maschine nimmermehr bewältigen."

Die Meinung eines einfachen Arbeiters wurde zunächst nicht beachtet, sie erwies sich aber bald als richtig. Dabei beließ es George nicht, er ging immer wieder zur Pumpe, sah, dass sie fehlerhaft arbeitete, wusste jedoch keine Erklärung dafür.

Eines Sonntagnachmittags - die Maschine stand bereits ein Jahr und hatte immer noch kein Wasser vom Grund des Schachtes gehoben - suchte George sie abermals auf, grübelte und prüfte, bis er überzeugt war, den Fehler gefunden zu haben. Am Abend ritt er nach Dukes Hall bei Walbottle, um seinen Freund Robert Hawthorn um dessen Meinung zu bitten. Hawthorn pflichtete ihm bei. Nach vier Tagen waren die Arbeiten an der Maschine beendet, Donnerstag und Freitag pumpte sie, bis die Grube auf den Grund ausgeschöpft war.

Dafür überreichte ihm Oberaufseher Ralph Dodds (der Stephenson später sehr nützlich sein sollte) 10 Pfund Sterling als Geschenk und stellte George als Maschinenmeister mit gutem Gehalt an.

Sein Meisterstück machte die Runde, er wurde nun mit Aufträgen bestürmt, sich um diese oder jene Maschine zu kümmern, Bislang hatte ihm keine Arbeit mehr zum Ruhme verholfen als diese: Ein Steinbruchbesitzer wandte sich an ihn: eine Windmühle sollte den Bruch trockenlegen, sie hatte sich jedoch als ungenügend erwiesen. Zur Verblüffung des Eigentümers versprach Stephenson, er werde eine Maschine nicht größer als einen Gemüsetopf aufstellen, die den Steinbruch in einer Woche trockenlegt - und er hielt das Versprechen.

Nun lernte er einen jungen Mann kennen, John Wigham, der ihn das Zeichnen lehrte und ihm noch große Vorteile bringen sollte.

In Killingworth bewohnte Stephenson ein Zimmer zu ebener Erde und eine Stube im oberen Stockwerk, die sich nur über eine Leiter erreichen ließ. In diesem Haus setzte George mit eigenen Händen einen Backofen, fügte drei Zimmer hinzu, so dass zuletzt eine bequeme Wohnung mit allen möglichen Maschinen und Modellen entstand. Neben dem Haus befand sich der Garten, in dem Lauch und Kohl wuchsen.

George ersann eine Vogelscheuche mit Armen, die sich im Winde bewegten, und ein Gartentür schloss, das nur er öffnen konnte; ferner eine wasserfeste Lampe, die unter Wasser die Fische anlockte.

1812 bildete sich eine neue Gesellschaft, die die Kohlenwerke in Killingworth pachtete. Oberaufseher Dodds empfahl George Stephenson als Grubeningenieur, sein Jahresgehalt betrug nun 100 Pfund, und für Inspektionsreisen stand ihm ein kleines Reitpferd zur Verfügung. Die ersten selbständigen Aufgaben bestanden darin, neue Hebe- und Fördermaschinen auf der Hohen Grube und das Pumpwerk am Long Bentoner Kohlen-schacht aufzustellen.

Am Einschiffungsplatz in Willington sorgte eine selbsttätig wirkende Vorrichtung für den Kohlentransport; die abwärts gehenden beladenen Wagen zogen die leeren in die Höhe, George schlug für den Schacht gleichfalls eine schiefe Ebene vor, um Karrenläufer statt der bisher verwendeten Pferde einzusetzen.

George hatte jetzt mehr Zeit, sich um seinen Sohn Robert zu kümmern, der bereits in die Schule ging. Da der Unterricht beim Küster zu Long Benton zu dürftig ausfiel, brachte ihn der Vater im Bruceschen Institut in Newcastle unter. Dort besuchte er Robert jeden Sonntag und brachte ihm stets ein Buch mit.

3 Trevithicks Dampflokomotiven

Am meisten beschäftigte sich George Stephenson nach 1813 mit der Konstruktion und Herstellung einer praktisch verwendbaren Lokomotivmaschine.

Es ist notwendig, einen Blick auf die allerersten Anfänge des Dampfwagens zu werfen. Joseph Cugnot hatte bereits 1770 seinen nicht an Schienen gebundenen Dampfwagen vorgeführt. Der amerikanische Ingenieur Oliver Evans bemühte sich seit 1772, eine von ihm erfundene Hochdruckdampfmaschine für einen Dampfwagen zu verwenden. 1786 wurde ein Patent darauf wegen der „Unmöglichkeit der Erfindung“ versagt, 1797 dann doch erteilt.

Im Winter 1803/1804 führte Evans in Philadelphia den „Feuerwagen“ vor: ein Boot auf vier Rädern mit Schaufelrad am Heck, geeignet zur Fahrt auf dem Land und im Wasser. Es fand sich jedoch niemand, der die Verwertung dieser Erfindung finanzieren wollte.

Zu dieser Zeit stellte Richard Trevithick in England ebenfalls solche „Feuerdrachen“ vor. Die Niederdruckdampfmaschine James Watts führte nicht zur Lokomotive, wohl aber gingen die Entwicklungen Oliver Evans und Richard Trevithicks in diese Richtung. Letzterer benutzte die kondensatorlose Hochdruckdampfmaschine, deren Dampf mit einem Druck von mehr als 100 kPa (1 at) den Kolben bald von der einen, bald von der anderen Seite drückte und nach dieser Leistung als Abdampf durch den Speisewasservorwärmer in den Schornstein gelangte.



3 Richard Trevithick (13. 4. 1771 bis 22. 4. 1833)

Richard Trevithick wurde am 13. April 1771 als Sohn eines Grubenverwalters in Illogan, Grafschaft Cornwall, geboren. Der Vater gehörte der Sekte der Methodisten an. In der Schule von Camborne soll nach Meinung der Lehrer der blauäugige, hochgewachsene und kräftige Richard nicht gerade ein Musterknabe gewesen sein.

Der Lehrer berichtete, er sei "ein ungehorsamer, träger, verstockter, verdorbener" Junge gewesen und habe es an Aufmerksamkeit und regelmäßigem Schulbesuch fehlen lassen [1, S. 18]. Mit nur dürftiger Schulbildung begann Trevithick unter Leitung seines Vaters im Bergbau Erfahrungen zu sammeln.

Er war Ingenieur der Dingdong-Gruben geworden und wohnte neben William Murdock, der ebenfalls Ingenieur war, aber in der bekannten Firma von Matthew Boulton und James Watt sein Brot verdiente. Nach Feierabend bastelte Murdock gern Modelle von Dampfwägelchen, bei denen Spirituslampen die Kessel beheizten, und die in den Jahren 1781 bis 1786 der staunenden, aber auch verschreckten Öffentlichkeit vorgeführt wurden.

Trevithick half Murdock, die Wattschen Dampfmaschinen aufzustellen und wird dabei von Murdock manch guten Tip erhalten haben.

Zu den Genieblitzen „Kapitän Dicks“, wie man Trevithick nannte, gehörte eines Tages die Abkehr vom schwerfälligen Prinzip der Niederdruck-Dampfmaschine. Trevithick war zum Hochdruck übergegangen: Im Kessel wurde das Wasser so lange erhitzt und auf eine derartige Temperatur gebracht, dass der entstehende Dampf bereits einen gewaltigen Druck ausübte.

Vermutlich war Trevithick der erste, der die überragende Leistungsfähigkeit der Hochdruckdampfmaschine bewies.

Trevithicks Problem war der Kessel. Statt der riesigen kofferartigen Kessel der Wattschen Maschinen baute er walzenförmige, aus schmiedeeisernen Platten zusammengenietet. Mehrere Monate verbrachten er und seine Arbeiter damit, die Eisenbleche krumm zu hämmern, noch schwieriger war es, die Kessel abzudichten.

Und wenn am Kessel aus allen Fugen Dampf zischte, bekamen es die Arbeiter mit der Angst zu tun. Dabei muss man wissen, dass der Dampfdruck bei der Erprobung eines Kessels weitaus höher ist als der Betriebsdruck.

Die Hochdruckdampfmaschinen Trevithicks waren die Antwort auf die Wünsche der Industrie. Sie eroberten sich schnell den Markt, denn sie verzehrten nur die Hälfte der Kohlen der Wattschen Maschinen (die Steuerschieber für den Dampf ein- und -auslass erfand William Murdock).

Zum Schrecken James Watts, der, um den geschäftlichen Erfolg seiner Niederdruckdampfmaschinen fürchtend, ein gesetzliches Verbot der gefährlichen Dampfhochdruckanlagen forderte und geäußert haben soll, Trevithick verdiene es, gehängt zu werden, da er die Leute der Explosionsgefahr aussetze.

Ohne Hochdruckdampfmaschinen wären die Lokomotiven nicht möglich geworden. So gilt Trevithick und nicht etwa George Stephenson als Erfinder der Dampflokomotive, wie so oft zu lesen ist, zumindest verdient Trevithick die Bezeichnung „Vater der Dampflokomotive“.

Das kam so: Im Jahre 1797, zehn Jahre nach Murdocks Versuchen mit den Dampfwagenmodellen, baute auch Trevithick ein solches Modell, bei dem die Kolbenstangen über Schubstangen die Treibkraft auf die Räder übertrugen. Den zylindrischen Kessel durchzog ein Flammrohr, in das ein glühender Gusseisenstab gesteckt wurde. In diesen zehn Jahren hatte der zylindrische Kessel die waagerechte Lage angenommen, wie ihn die Dampflokomotiven bis zuletzt besaßen.

Noch war es ein Modell, das in Trevithicks Stube vor sich hin puffte. Doch genügte die Reibung der Räder, um tatsächlich von Dampf gedrückte „Wagen“ vorwärts bewegen

zu können?

Das Vorurteil, die Reibung glatter Räder auf glatten Schienen sei nicht groß genug, einen Dampfwagen auch mit angehängten Lasten vorwärts zu bringen, hielt sich noch recht lange, wusste man doch, wie schwer es für Pferd und Mensch ist, eine Last auf glatter Fläche stehend anzuziehen. Trevithick stellte mit seinem Freund David Gilbert und mit William Murdock entsprechende Versuche an.

Sie fuhren die einzige Postkutsche, die es in der Grafschaft Cornwall gab, vor einen Hügel, spannten die Pferde aus, und einige Freunde versuchten, am Wagen stehend, die Räder zu drehen, und siehe da, die Kutsche bewegte sich vorwärts.

Was uns als allzu simpler Versuch erscheint, war eisenbahntechnisch entscheidend; denn Trevithick war jetzt überzeugt, dass die Schienen, die er vom Bergwerk her kannte, die richtige Grundlage für eine Dampfmaschine seien. Schon seit langer Zeit war bekannt, dass man durch den verringerten Rollwiderstand beim Schienentransport erhebliche Zugkräfte einsparen kann.

In deutschen und in englischen Bergwerken wurden seit dem 16. Jahrhundert anfangs hölzerne, später eiserne Schienen für den Transport der Kohlen und des Erzes verwendet. Um die Wende zum 19. Jahrhundert setzte sich der Schienentransport - vor allem mit Pferden als Zugtieren - auch über Tage durch. Es erscheint demnach konsequent, dass die Eisenbahn ihren Ursprung im Bergbau hat; die ersten Eisenbahnen waren Kohlenbahnen.

Zurück zu Trevithicks Versuchen. Erfahrungsgemäß minderte also die Schiene den Widerstand, den jede Fahrbahn einer Rollbewegung entgegensetzt, so dass für die Fortbewegung auf Schienen ein geringer Bruchteil der Zugkraft genügte, die auf der gewöhnlichen Straße für Landfuhrwerke nötig war.

Der 400. Teil des Wagengewichts als Zugkraft am Kuppelhaken wirkend, reichte hin, um einen Eisenbahnwagen in Bewegung zu setzen. Wie aber sah es beim Antrieb mit glatten Rädern auf glatten Schienen aus?

Damit hatte man noch keine Erfahrung gesammelt. Darüber genauere Erkenntnisse zu gewinnen, war in der Zeit Trevithicks und Stephensons für den technischen Fortschritt entscheidend.

Sind Radkranz und Schiene aus glattem Eisen, ist nicht nur die Rollreibung klein, sondern auch die Gleitreibung. Der Reibungswiderstand beim Rollen soll klein sein, deswegen nutzt man die Schiene. Der Gleitwiderstand darf nicht zu klein sein, denn er wird zur Fortbewegung benötigt. Wie der Mensch auf spiegelglatter Fläche nicht gehen kann, weil er keinen Halt findet, kann eine Lokomotive auf zu glatter Bahn keine Zugkraft aus- üben.

Wird die schiebende Kraft der Kolben- und der Pleuelstange größer als die gleitende Reibung zwischen Rad und Schiene, so haftet das Treibrad nicht mehr, es „schleudert“, ohne zu ziehen. Der Widerstand der gleitenden Reibung zwischen Rad und Schiene beträgt gewöhnlich ein Siebentel der Radfahrmasse.

Deshalb ist eine Steigung von 1:7 die größte, bis zu der Reibungsbahnen überhaupt betrieben werden können. Bei größeren Steigungen gleiten selbst fest angebremsste Fahr-

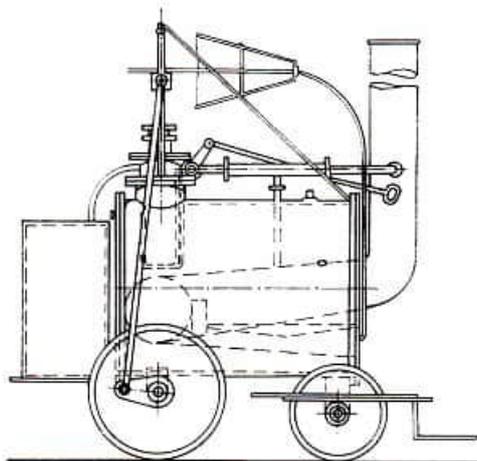
zeuge wie auf Schlittenkufen abwärts. Man kann aber mit der stärksten Steigung bei weitem nicht bis an diese Grenze gehen, weil mit zunehmender Steigung die überschüssige, mithin nutzbare Zugkraft der Lokomotive schnell abnimmt; bei einer Steigung von 1:7 könnte eine Lokomotive mit vielen Kuppel- und Treibrädern allenfalls sich noch selbst bergauf bewegen, aber keine Nutzmasse mehr ziehen.

Trevithick konnte diese Zusammenhänge nicht vorrechnen, umsomehr verdienen die Versuche Anerkennung, die er ungeachtet des Gespöts der Mitmenschen unternahm. Sie zeigen zugleich, wie wenig die Technikwissenschaft auf die neuen Verkehrsprobleme der Industriellen Revolution vorbereitet war bzw. wie sie sich selbst im Detail aus der Empirie heraus formieren sollte.

1802 nahm Trevithick vorsichtshalber in sein Dampfswagenpatent die Bemerkung auf, dass, um das Greifen der Räder auf glatten Schienen zu ermöglichen, Unebenheiten, Nägel, Bolzen oder Quergruben auf den Radreifen angebracht werden könnten. Niemand machte davon Gebrauch.

Trevithick selbst wies sowohl auf der Straße als auch auf der Schiene nach, dass die Reibung glatter Räder auf glatten Schienen genügt.

Zu Weihnachten 1801 ließ er einen Dampfswagen, „Invicta“ genannt, im Aussehen einer gewöhnlichen Landkutsche ähnlich, durch die Straßen Cambornes fahren, und die Öffentlichkeit ergötzte sich. Trevithick lud sogar Zuschauer ein, mitzufahren. Zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte fuhr ein Wagen ohne Pferde, ohne Zugtiere, ohne die Schwerkraft zu nutzen, allein mit der Kraft des Dampfes. Er beförderte auch Personen, nahm sogar eine Steigung, doch Tage danach brachen einige gusseiserne Teile.



4 Trevithicks erste Straßenlokomotive in Camborne im Jahre 1801

Im Jahr 1802 erhielt Trevithick mit seinem Geldgeber, dem Vetter Vivian, ein Patent auf diesen Dampfswagen. Dessen Dampfdruck betrug 400 kPa (4 at), den Wasserkessel durchzog ein rückkehrendes schmiedeeisernes Flammrohr, der Abdampf wurde durch einen Vorwärmer des Speisewassers in den Schornstein geleitet. Das Patent sah einen die Feuerung anfachenden Blasebalg vor (wurde 1829 von Marc Seguin bei zwei Stephenson-Lokomotiven auf der St. Etienne-Lyon-Bahn angewandt), doch Trevithick bemerkte bald, dass der Auspuff des Zylinderdampfes in den Schornstein das Feuer verstärkte, da er einen kräftigen Zug in ihm erzeugte.

Trevithick hatte damit das Blasrohr erfunden. Allerdings wird die Erfindung des Blasrohrs außerdem von William Hedley, Gurney, Timothy Hackworth und Pelletan beansprucht. Der aus den Zylindern ausströmende Dampf, der seine Arbeit schon geleistet hat, wurde dabei nicht einfach ins Freie abgelassen, sondern durch ein Rohrstück von unten in den Rauchfang geleitet, so dass der auspuffende Dampf durch Mitreißen der Verbrennungsgase das Feuer entfachte.

Und zwar in dem Ausmaß, wie es notwendig war: Je stärker die Maschine arbeitete, desto kräftiger wurde das Feuer entflammt.

In einem zweiten Dampfwagen und auch später verzichtete Trevithick auf den Blasebalg. Mit diesem 1802 gebauten Wagen kutschierten Trevithick und seine Freunde die Straße Redruth - Plymouth entlang und verschifften ihn nach London, wo die Bevölkerung von diesem Vehikel jedoch keineswegs überwältigt war.

Der englische Chemiker und Physiker Sir Humphry Davy, der in George Stephensons Leben noch eine große Rolle spielen sollte, besichtigte diesen ersten betriebsfähigen Dampfwagen mehr geschah nicht.

Die Treibräder besaßen einen Durchmesser von etwa 2,5 m, die Bewegung der Kolbenstange wurde über Schubstange, Kurbel und Zahnradvorgelege auf die beiden Räder übertragen. So erreichte dieser Dampfwagen selbst auf schlechten Straßen eine Geschwindigkeit von 8...10 km/h.

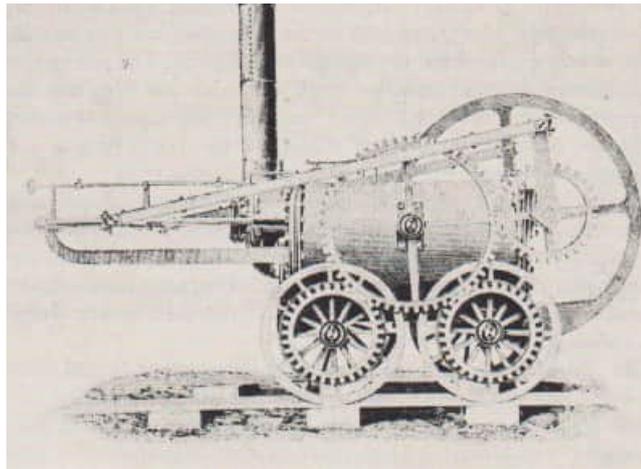
Die liegend angeordneten Zylinder erreichten eine größere Gleichmäßigkeit der Bewegung. Mit diesem Dampfwagen konnten 8...10 Personen mitfahren.

Trevithick wollte seine Hochdruckdampfmaschine auch in der Industrie verbreiten und fuhr sie auf Wagen von einem Bergwerk zum anderen. Aber man begegnete seinen Maschinen mit Vorbehalten, fehlte ihnen doch der von den bewährten Maschinen Watts bekannte Kondensator, so dass sich die Meinung hielt, ohne Kondensation könne keine Dampfmaschine etwas leisten.

Deshalb baute Trevithick in den Werkstätten der Coalbrockdalegrube eine Maschine, die später Eisenbahnwagen ziehen sollte. Er ließ sie Wasser heben, um nachzuweisen, dass sie wirklich etwas leiste. Die Ingenieure und Grubenbesitzer waren hocherstaunt und wollten sie mobil einsetzen, weshalb sie Trevithick beauftragten, für diese Maschine ein Wagengestell zu bauen, was seinen Wünschen sehr entgegenkam. Mehr ist aber davon nicht bekannt.

Wohl aber, dass Trevithick, als er sich im Winter 1803/1804 in Südwales aufhielt, für die Schienenbahn der Pennydarren-Eisenwerke des Samuel Homfray eine Lokomotive baute. Mit dem Besitzer hatte er um 500 Guineen (525 Pfund Sterling in Gold) gewettet, das Eisen der Werke über die 15 km lange Strecke zu transportieren.

Zu Beginn des Jahres 1804 war die Lokomotive fertig. In einem Brief vom 14. Februar schrieb der Erfinder, dass seine Maschine „mit großer Geschwindigkeit hügelab und hügelab“ fuhr. Dies soll die erste Mitteilung über eine Dampflokomotive gewesen sein [2].



5 Trevithicks verbesserte Lokomotive mit Schwungrad des Jahres 1803

Am 21. Februar 1804 zog sie in fünf Wagen zehn Tonnen Eisen und 70 Personen über die Strecke mit einer Geschwindigkeit von 8 km/h. Ohne Last erreichte die Lokomotive eine Geschwindigkeit von 25,7 km/h und verbrauchte auf dem 15 km langen Abschnitt 101,6 kg Kohle.

Samuel Homfray bezahlte die Wette nur widerwillig. Diese erste Lokomotive tat fünf Monate ihren Dienst. Aus anderen alten Unterlagen der Zeit Trevithicks kann man sich ein Bild machen, wie diese Lokomotive ausgesehen haben könnte. Im wesentlichen handelte es sich um die fahrbare Version der stationären Trevithick-Dampfmaschine mit nur einem Zylinder, der eine querliegende Welle mit einem mächtigen Schwungrad antrieb.

Der 1,83 m lange Kessel von 1,20 m Durchmesser wurde von innen beheizt und besaß ein rückkehrendes Flammrohr. Der Zylinder lag oben im Kessel über der Feuerung und dem Flammrohr. Die Kolbenstange trat an einem Ende heraus und wirkte auf einen Kreuzkopf mit zwei parallelen Gleitbahnen, von dem aus die Kurbelstangen nach rückwärts in die am anderen Ende liegenden Kurbeln der Querwelle griffen.

Der unstete Trevithick kümmerte sich wenig um seine Erfindungen. Er war zu sehr Genie, zu sehr Erfinder, ihm fehlte - ganz im Gegensatz zu George Stephenson und seinem Sohn - die geschäftstüchtige, zähe Ausdauer. Er hatte anderenorts viel zu tun, und so zeigten sich bald die Mängel des Systems.

Die schwachen gusseisernen Schienen brachen unter der schweren Maschine an vielen Stellen, Trevithick hätte auf die Wichtigkeit besserer Schienen aufmerksam machen müssen, statt dessen wurde die Lokomotive als ortsfeste Dampfmaschine abgestellt.

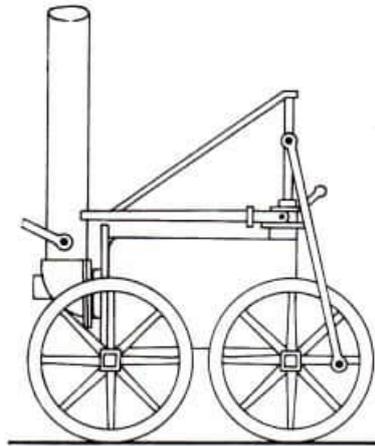
Trevithick lieferte nach Newcastle am Tyne mindestens eine Lokomotive, 1805 soll eine seiner Schöpfungen auf der Wylamkohlenbahn, die am Geburtshaus Stephensons vorbeiführte, gefahren sein. Die Pennydarren- und die Newcastle-Lokomotiven besaßen große Schwungräder; die vier Treibräder waren durch Zahnräder miteinander gekuppelt.

Kein Schwungrad und keine Zahnradübersetzung besaß jene Lokomotive, mit der Trevithick 1808 auf einer Kreisbahn von 60 m Durchmesser in London am Euston Square gegen ein Eintrittsgeld von einem Schilling zum Mitfahren einlud, aber nur wenige

Interessenten fand.

Die Lokomotive mit dem stehenden Zylinder wirkte durch Kolben und Schubstange auf die Kurbel nur zweier Treibräder, sie soll 17 km/h erreicht haben. Die Zuschauer durften in einem kleinen Wagen Platz nehmen.

Davies Gilbert taufte sie „catch-me-who-can“ (Fang-mich-wer-kann). Die Schienenplatten mit aufgekanteten Rändern waren auf Längsbalken befestigt.



6 Trevithicks Lokomotive aus dem Jahre 1808

Ein Pferd sollte mit dieser Lokomotive um die Wette laufen, doch sie entgleiste, und das Interesse erlosch vollends. Trevithick verkaufte die Maschine und wandte sich anderen Geschäften zu, möglicherweise fehlte ihm - das Geld, um Lokomotive und Gleis zu reparieren. Das war die Tragik des Erfinders, die ihn nie verließ.

Es kam nicht nur darauf an, eine taugliche Lokomotive zu entwickeln, sie musste sich in ein technisches System einfügen, das ihre Anwendung sicherte. Schon am völlig unzureichenden Oberbau scheiterten Trevithicks Erfindungen.

Auch mit seinen anderen Aufgaben hatte er nicht viel Glück.

1807 begann die Untertunnelung der Themse. Kaum jemand verfügte über Erfahrungen für solch ein Unternehmen. Trevithick vertraute auf seine bergmännischen Erfahrungen und auf seine Dampfbagger und Hochdruckdampfmaschinen. Hier musste er die Tücke der Elemente erleben, besonders schlimm war es mit dem Treibsand; hinzu kam die Niedertracht der Mitglieder der Unternehmungsgesellschaft. Sie holten mehrere Gutachten anderer Ingenieure ein, die immer zu Ungunsten Trevithicks ausfielen.

Als unvermutet Wasser in den Stollen einbrach, wäre er fast ums Leben gekommen. Erneut drangen Wasser und Treibsand ein, worauf er neue Methoden vorschlug, doch die Gesellschaft trennte sich von diesem begabten Ingenieur.

Isambard Brunel nahm die Untertunnelung der Themse 1825 erneut in Angriff, eingeweiht wurde der Tunnel erst 1843. Trevithick erhielt von der versprochenen Geldsumme, die ihm ausgezahlt werden sollte, wenn das Werk gelang, lediglich den zehnten Teil. Während der Bauzeit erfand er besondere Schwimmdocks, eiserne Schiffe, Schraubenpropeller, eiserne Wassertanks und eine Vorrichtung zum Heben gesunkener Schiffe. Das bewahrte ihn nicht davor, in Schuldhafte zu geraten. Dank dem berühmten Maschinenbauer Henry Maudsley, der das Patent für eiserne Tanks kaufte, wurde er aus der

Haft befreit.

Im Jahre 1810 kehrte Trevithick nach Cornwall zurück. Er wollte jetzt möglichst einfache, leicht herzustellende und billige Wasserhaltungsmaschinen herstellen.

Schwierig blieb die Kolbenabdichtung, deshalb kam er auf den sogenannten Plungerkolben an Stelle des gewöhnlichen Dampfkolbens. Die erste derartige Maschine wurde 1811 auf der Wheal-Prosper-Grube zu Cornwall aufgestellt, am 6. Juni 1815 erhielt Trevithick das Patent Nummer 3922 auf seine Plungermaschine. Er baute außerdem Walzenkessel mit Unter-, später auch mit Innenfeuerung.

Gewinn aus seinen Patenten konnte er kaum ziehen, beispielsweise gingen von der Prämie des Patents von 1800 auf den Dampfwagen 88 Prozent an Kosten verloren.

Ein neues, glückloses Abenteuer erlebte Trevithick in Peru. Die peruanischen Silberminen wurden von unterirdischen Wassermassen bedroht, so dass man sie bald aufgeben musste. Die Wattschen Dampfmaschinen für die Pumpen waren für den Transport auf Maultieren zu schwer.

Trevithicks Maschinen mit ihren weit kleineren Abmessungen und größeren Leistungen konnten dem peruanischen Bergbau helfen. 1812 lieferte er der Verwaltung der Silbergruben von Cerro de Pasco in der Zentralkordillere acht Dampfmaschinen, wurde als Retter Perus gefeiert und zu glänzenden Bedingungen ins Land gerufen. Hier empfing man ihn mit königlichen Ehren.

Trevithick machte sich auf den beschwerlichen Weg von der Küste zur 4302 m hoch gelegenen Silberstadt. Dabei reifte in ihm der Plan, hinunter zur Hafenstadt Callao eine Bahn zu bauen. Auch eine Grubenbahn sollte angelegt werden. Doch der zunächst wenig erfolgreiche Aufstand der Peruaner gegen die Spanier zwang Trevithick, der auf der Seite der Peruaner stand, zur Flucht quer durch die Wildnis Südamerikas bis nach Panama.

Er hielt sich einige Jahre in Kostarika auf, gelangte dann körperlich und äußerlich völlig heruntergekommen an die kolumbianische Küste, nach Cartagena.

Drei silberne Sporen waren sein einziger Besitz. Hier wollte es der Zufall, dass er Robert Stephenson traf, den sein Vater nach dreijährigem Aufenthalt in Kolumbien zurückgerufen hatte. Robert ließ Trevithick das Geld für die Schiffspassage nach Großbritannien.

Und wieder rettete Trevithick mit knapper Not sein Leben. Das Schiff erlitt auf der Fahrt nach New York bei Florida Schiffbruch; alle Reisenden wurden gerettet. Trevithick soll gesagt haben: "Wäre ich nicht an Bord gewesen, so wäre das Schiff nicht gestrandet, und wäre Robert Stephenson nicht darauf gewesen, so wären wir alle ertrunken." [1, S. 22]

Sechs Jahre nach der Heimkehr, am 22. April 1833, starb der bedeutende Ingenieur und Erfinder Richard Trevithick völlig mittellos und fern seiner Familie in einem Gasthof zu Dartford (Grafschaft Kent). Die Mechaniker der kleinen Fabrik, die seine Erfindungen verwerteten, bezahlten die Begräbniskosten und eine Wache zur Verhinderung eines Leichenraubs. Trevithick wurde auf dem Armenplatz begraben, ohne Kerzen und ohne Denkstein.

Von seiner Familie ist so gut wie nichts bekannt geworden, Sein Sohn Francis wurde Eisenbahningenieur, leitete die Werkstätten der London, North & Western Railway in Crewe und spielte eine gewisse Rolle bei der Entwicklung des ägyptischen Eisenbahnwesens.

4 Stephenson baut seine erste Dampflokomotive

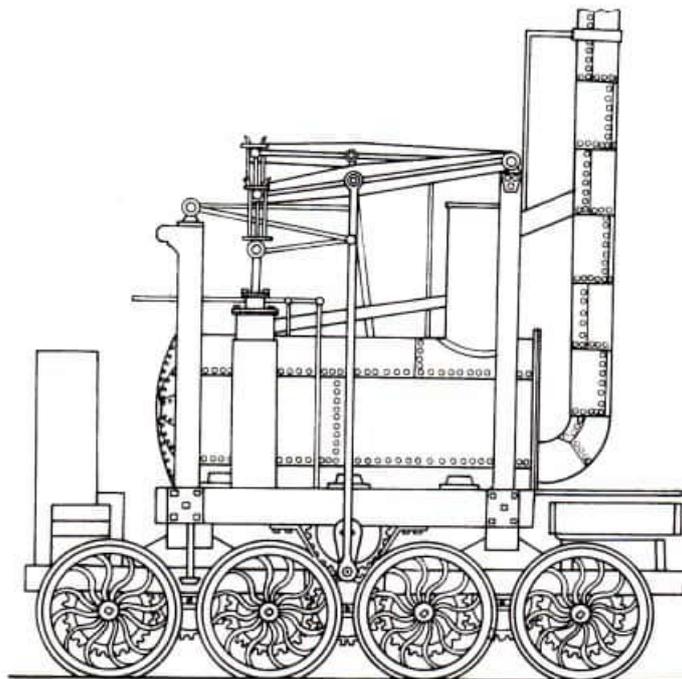
Trevithick hatte die erste Lokomotive der Welt gebaut; mit der Zeit erinnerte man sich nicht mehr daran, dass die Leistung seiner Lokomotiven zur Fortbewegung auf glatten Schienen ausreichte. Man kehrte zur Ansicht zurück, die Reibung der Räder bedürfe der Zahnstange oder gar der Stelzen. Die Entwicklung der Lokomotive geriet in eine Sackgasse.

Am 21. Mai 1801 genehmigte das britische Parlament die Surrey-Eisenbahn, die am 26. Juli 1803 von den Themse-Kais bei Wandsworth bis Croydon eröffnet wurde. Sie war die erste öffentliche Eisenbahn der Welt, bereits zweigleisig, aber Pferde zogen die Güterwagen.

Am 29. Juni 1804 kam die Oystermouth Eisenbahn Company in Südwest-Wales hinzu, die von 1806 an als erste öffentliche Eisenbahn Reisende gegen Entrichtung von Fahrgeld beförderte. Sie wurde ebenfalls mit Pferden betrieben.

Der Besitzer der Wylamzeche, Christopher Blackett, hatte 1804 von Trevithick die Lokomotiv-Zeichnungen und 1805 nach diesen aus der Eisengießerei von Whinfield und Gateshead eine Lokomotive erhalten, deren Herstellung unter Leitung John Steeles stand. Sie fuhr auf einem besonderen Gleisstück zur Probe, wurde jedoch bald nur als ortsfeste Dampfmaschine verwendet, um Blasebälge zu bewegen.

Stephenson sah auch die in Leeds fabrizierte Lokomotive von John Blenkinsop auf der Kohlenbahn zwischen Kenton und Coxlodge bei Leeds. Bei ihr wurde die Kraft über ein Zahnrad auf eine seitlich der Fahrschiene verlegte Zahnstange übertragen. Ein solcher Zahnradbetrieb blieb bis 1835 bestehen, bis sich der Reibungsbetrieb allgemein durchsetzte.



7 „Puffing Billy“ von Hedley in der umgebauten Version des Jahres 1815 mit vier Achsen

Die Brüder Chapmann ließen in Newcastle eine Lokomotive fahren, durch die, um das vermeintliche Rädergleiten auf glatten Schienen zu vermeiden, eine Kette gezogen war. Sie kopierten die Windetrommel und Kette der Binnenschiffahrt auf die Schiene. Blackett bestellte 1809 nochmals eine Lokomotive bei Trevithick, erhielt aber eine Absage. Dafür baute ihm Thomas Waters 1812 eine mit Schwungrad und Zahnradgetriebe. Es war eine Bauart, die Trevithick schon vier Jahre zuvor verlassen hatte.

Als sich Waters Lokomotive auf der Wylambahn in Gang setzte, explodierte der Kessel. Die zweite Lokomotive gleicher Bauart zog bereits acht bis neun Kohlenwagen, aber recht langsam und häufig versagend. Blacketts Oberingenieur William Hedley sah, wie umständlich der Betrieb mit Zahnstange und -rad war und versuchte es nun wieder mit dem Reibungsbetrieb.

Er ließ den Oberbau der Wylambahn verbessern und schuf 1813 die zweiachsige „Puffing Billy“, die 1815 weitere zwei Achsen erhielt. Die zwei Zylinder wirkten auf ein Zahnrad, das sieben Zahnräder drehte und durch diese zweimal vier Schienenräder. Im schmiedeeisernen Kessel steckte ein rückkehrendes Flammrohr, das die Heizfläche vergrößerte.

Da Pferdehalter der Umgebung sich vom lauten Auspuff des Zylinderdampfes belästigt fühlten, führte ihn Blackett durch einen besonderen Behälter und von dort in den Schornstein, schuf also eine Art Schalldämpfer.

Am 2. September 1813 traf bei der Kohlenbahn Kenton - Coxlodge eine weitere Lokomotive von Blenkinsop ein, die 16 Kohlenwagen bei einer Geschwindigkeit von 5 km/h zog.

George Stephenson hatte verfolgt, welcher mehr oder weniger erfolgreiche Aufwand mit den Lokomotiven in seiner Umgebung getrieben wurde. Er war als Maschinenmeister der Killingworth-Gruben unter den Zuschauern, als diese neue Blenkinsop-Maschine vorgeführt wurde. Stephenson glaubte, eine bessere bauen zu können, als die, die auf Stelzen ging, wobei er an die von William Brunton dachte.

Bei dessen Missgeburt einer Lokomotive wurden über ein Hebelsystem Stelzen betätigt, die sich im Wechselschritt entsprechend der Kolbenbewegung gegen die Erde abstützten und so die Lokomotive vorwärtsdrückten.

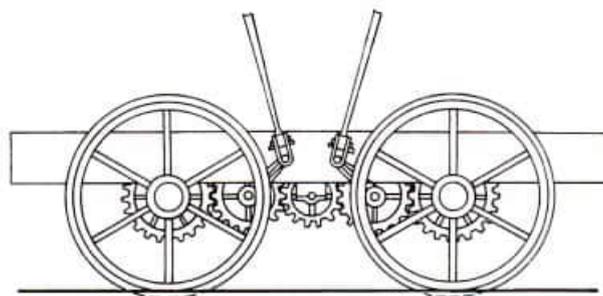
Sie war bald explodiert (die Ursache der damals häufigen Kesselexplosionen lag meist in den ungenügenden Sicherheitsventilen oder weil man diese belastete, wenn die Maschine nicht sofort anfuhr).

Auch die neue Blenkinsop-Lokomotive war nur kurze Zeit in Betrieb, als ihr Kessel ebenfalls zerknallte, was Stephenson nicht hinderte, sich einer künftigen Dampflokomotive mit noch größerem Eifer zuzuwenden.

Lord Ravensworth, ein Eigentümer der Zeche, ermächtigte ihn, mit den Arbeiten zu beginnen. Als Werkführer wurde ihm der Grobschmied John Thirwall zugeteilt. Nach zehn Monaten Bauzeit war George Stephenson's erste Lokomotive fertig, die er zu Ehren des Besitzers der Killingworth-Kohlengrube „My Lord“ nannte. Ihr wurde später der Name des deutschen Marschalls Vorwärts „Blücher“ beigelegt.

Blücher und Wellington siegten am 18. Juni 1815 über die Truppen Napoleons I. bei Waterloo, und so war Blücher auch in England populär. Bei dieser Lokomotive und den folgenden Lokomotiven ahmte er die Kesselanordnung Matthew Murrays, der in seinen Werken in Leeds 1811 Blenkinsops Zahnradlokomotive gebaut hatte, mit den obenliegenden Zylindern und den Antriebsmechanismen nach. Nur auf das Zahnradgetriebe ließ er sich nicht ein, er blieb stets bei der Anwendung der Reibungskraft.

Die beiden Zylinder der „My Lord“ trieben die zwei Achsen mit Hebelgestänge und Zahnrädern an. Die „My Lord“ fuhr zum ersten Male am 25. Juli 1814 auf den Eisenbahngleisen der Killingworth-Grube, eine Steigung von 1:450 bezwang sie mit acht 30 Tonnen schweren Wagen und einer Geschwindigkeit von 4 Meilen in der Stunde (= etwa 6,5 km/h).



8 George Stephensons Lokomotive „My Lord“ (spätere „Blücher“) besaß diesen Zahnradantrieb

Sie versah nun regelmäßig Dienst, ihrem Erbauer genügte sie aber nicht, denn er sah manchen Mangel und wusste sofort, was sich verbessern ließe. Für die nächsten Neubauten streckte Oberingenieur Dodds das Geld vor.

Technisch gesehen stand die "My Lord" den Trevithickschen Lokomotiven des Jahres 1808 in manchem nach. Sie hatte nur ein einfach durchgehendes Flammrohr von rund 0,5 m Durchmesser. Der Dampf trat aus den Zylindern unmittelbar ins Freie.

Stephenson bemerkte, dass aus dem Schornstein der Rauch der Heizgase mit geringerer Gewalt entwich als der Dampf aus den Zylindern. Deshalb leitete er durch Verbindungsröhren den Auspuffdampf in den Schornstein und entdeckte (wie andere zuvor) das Blasrohr. Im damaligen Entwicklungsstadium musste einfach jeder Dampflokomotivbauer auf die Idee mit dem Blasrohr kommen.

Denn, indem der Auspuffdampf mit den Rauchgasen aus dem Schornstein trat, erzeugte er im Flammrohr eine solche Luftverdünnung, dass die äußere Luft von unten mit Wucht über das Feuer strich und dadurch die Verbrennung beschleunigte. Dadurch wurde die Dampfentwicklung mächtig gesteigert. Was einer besseren Dampflokomotive fehlte, war der vielröhrige Kessel.

Auf ihn musste man noch 15 Jahre warten. In einem war die „My Lord“ der Trevithickschen Lokomotive überlegen: Sie besaß die äußere Räderkupplung und Treibräder ohne Zahnradvorgelege. Außerdem hatte George Stephenson die geniale Idee, den ganzen Radsatz mit dem kleinen, abgerundeten Spurkranz zu versehen, wie er bislang nur auf einer Seite des Radsatzes im Bergwerk üblich war.

Die Flachschiene der Kohlenbahnen erforderten erhöhte Spurkränze an der Außenseite der Lauffläche nur eines Rades je Radkranz, um das Entgleisen der Fahrzeuge zu verhindern. Die mittlere Spurweite betrug übrigens zunächst 2 Fuß = 0,61 m, später 5 Fuß = 1,52 m.

Als der pilzförmige Schienenkopf aufkam und dementsprechend Räder mit inneren Spurkränzen verwendet wurden, benutzte Stephenson die Spurweiten von 4 Fuß, 6 Zoll = 1,3716 m, erhöhte sie 1814 auf der Killingworth-Kohlenbahn auf 4 Fuß, 8 1/2 Zoll = 1,435 m, was die Aktionäre in einer Ausschusssitzung ausdrücklich beschlossen.

Die Erweiterung um 2 1/2 Zoll dürfte damit begründet sein, dass die Radsätze so besser durch die Gleisbogen liefen und sich die Spurkränze und Schienen weniger abnutzten. 1435 mm - das scheint eine willkürlich gewählte Spurweite gewesen zu sein, zu deren Entstehung es viele Hypothesen gibt, aber nichts Belegbares.

1815 ging George Stephenson bei seiner zweiten Lokomotive zum direkten Antrieb über; die Schubstangen griffen nicht erst auf die Kurbeln von Zahnrädern, sondern direkt auf die Kurbeln der Treibräder. Die Achsen waren über eine Kette und Kettenräder miteinander gekuppelt, nachdem sich Eisenstange und gekröpfte Achsen nicht als zuverlässig erwiesen.

Am 28. Februar 1815 erhielt George Stephenson mit Ralph Dodds das Patent auf den Antrieb durch Kuppelstangen oder Ketten [3].

In jenem Jahr bemühte sich Stephenson hauptsächlich darum, die Grube Killingworth hinsichtlich der Maschinen mustergültig auszustatten. Dazu kam, dass die Schienenwege in den Gruben dringend eines besseren Oberbaus bedurften. Die kurzen, 3 Fuß (= knapp 1 m) langen Schienen ruhten mit ihren zusammenstoßenden Enden auf eisernen Stühlen, auf Holzschwellen oder Steinblöcken.

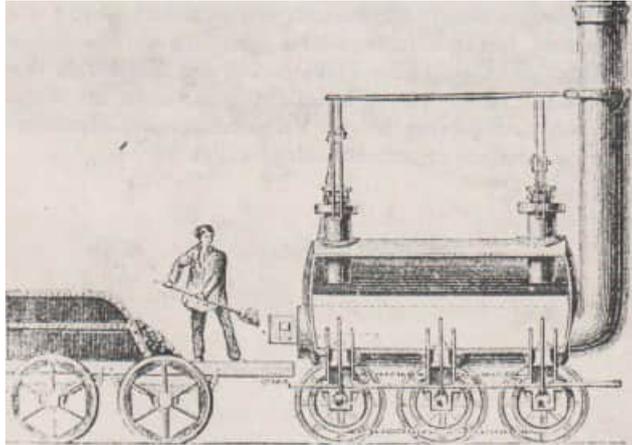
War die Unterlage nicht sorgfältig und fest verlegt, neigte sie sich unter dem Druck der Lokomotive. Das eine Schienenende senkte sich, das andere wurde in die Höhe gedrückt.

Für das Gestänge der Lokomotive waren solche Unebenheiten schädlich. Stephenson soll damals gesagt haben: "Lokomotive und Schiene müssen zusammenpassen wie Vater und Mutter oder wie Mann und Weib."

Er entwickelte kurvenförmige Schienenstühle, die sich weiter auseinanderrücken ließen, so dass bei längeren Schienenstücken weniger Stühle nötig wurden. Die Schienenenden ruhten auf ihnen und wiesen, von oben gesehen, keinen Querspalt auf, sondern einen S-förmigen Längsspalt, was die Stöße minderte.

Stephenson widerstand der Versuchung, Dampfwagen für die Straße zu bauen. Er hielt die Antriebsmechanismen für zu empfindlich dafür. Mit einem selbstgebauten Kraftmesser und systematischen Experimenten machte er sich klar, welche Reibungsunterschiede auf glatter, rauher, waagerechter oder geneigter Fahrbahn bestanden. Die Eisenbahn sollte möglichst horizontal verlegt werden.

Einschnitte und Erdbewegungen, um eine möglichst ebene Strecke anzulegen, seien zwar anfangs kostspielig, stellten sich doch letztlich für die Betriebsführung als vorteilhaft heraus.



9 Dritte Bauart der Lokomotive von George Stephenson aus dem Jahre 1816 (mit Kettenkupplung)

1816 führte er eine Steuerung an der Dampflokomotive ein, die mit losen Exzentern arbeitete. Die Lokomotivsteuerung regelt den Dampfzutritt in die Zylinder der Dampfmaschine sowie den Austritt des entspannten Dampfes. Die Stephenson-Steuerung unterschied sich von anderen dadurch, dass zur Veränderung der Zylinderfüllung die Schwinge gehoben oder gesenkt und damit das Übersetzungsverhältnis geändert wurde.

Zur im Jahr zuvor patentierten Ketten- oder Stangenkupplung lagen jetzt Erfahrungen vor. Die Kettenkupplung erwies sich als unbrauchbar, weil sie zu geräuschvoll war und oft brach. Von 1816 an blieb Stephenson bei der Stangenkupplung.

Sie blieb auch - bis auf Ausnahmen - über die gesamte Entwicklungszeit der Dampflokomotive bis zu den ersten elektrischen und einzelnen Bauarten von Diesellokomotiven erhalten.

Auf der Grube Killingworth standen jetzt drei Stephenson-Lokomotiven im Dienst; sie erhielten die Spitznamen „Geadie“, „Jimmy“ und „Bobby“ nach George Stephenson und seinen Brüdern.

1817 konstruierte er eine Lokomotive auf Anforderung des Duke of Portland. Sie basierte auf dem Killingworth-Muster und wurde nach Schottland zu den Straßenbahnen des Duke gebracht, die von Troon nach Kilmarnock verkehrten, ist aber nicht viel benutzt worden, weil der Oberbau ganz offensichtlich zu leicht war.

Im nächsten Jahr erhielt Stephenson einen Besuch von Robert Stevenson, einem bekannten Zivilingenieur aus Edinburgh, dessen Weitblick sagte, dass die bisherigen Erfindungen des Mister Stephenson zu den bedeutendsten Verbesserungen im Eisenbahnsystem gehören; was er auch öffentlich kundtat.

5 Stephenson, Davy und die Grubenlampe

George Stephenson wurde wiederholt zum Zeugen furchtbarer Grubenexplosionen. Er stand neben den Arbeitern, wenn es galt, Schächte zuzumauern, damit das Feuer, vom Sauerstoff abgesperrt, nicht weiter wüten konnte.

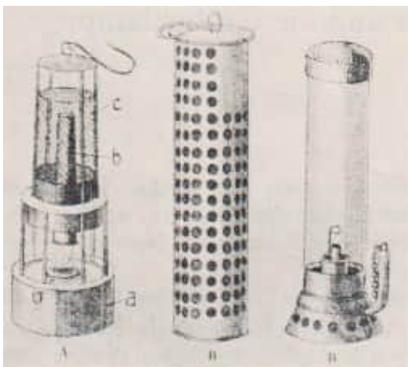
Als Maschinenmeister beaufsichtigte er die maschinellen Vorrichtungen unter Tage. Auch hier gab es schiefe Ebenen, auf denen beladene Wagen von hochgelegenen Flözen abwärts zum Hauptschacht rollten und dabei die leeren hochzogen. Während er unter Bergleuten tätig war, musste er immer an die Gefahren einer Explosion denken und stellte sich die Frage: Ließe sich eine Lampe schaffen, die eine Explosion verhindert, indem sie das von schlagenden Wetter auftretende Gasmisch (5... 14 Prozent Methan) nicht entzündet.

Bisher arbeiteten die Bergleute bei Kerzenlicht. Drangen sie in Hohlräume vor, in denen sich das Grubengas (Methan- CH_4) angesammelt hatte, entzündete die Kerzenflamme das mit der übrigen Grubenluft vermengte Gas - die Explosion war unvermeidlich.

Eine solche Sicherheitslampe war nicht neu. Alexander von Humboldt beschrieb als erster die Idee im Jahre 1786, Dr. William Hyde Wollaston, Sekretär der Royal Society, schrieb ebenfalls darüber, auch ein gewisser Smithson äußerte sich in seinem Testament dazu. Dr. Clanny in Sunderland fertigte 1813 die erste Sicherheitslampe an, deren Licht durch eine Wasserschicht von der äußeren Luft getrennt war und durch einen Blasebalg Luft zugepumpt erhielt. Infolge ihrer Umständlichkeit entsprach sie jedoch nicht ihrem Zweck.

1815 kamen George Stephenson und Humphry Davy zu gleicher Zeit auf die richtige Idee, Davy ging davon aus, dass Metalle gute Wärmeleiter sind und sich deshalb explosive Verbrennungsprozesse nicht an dünnen Röhren und Metallnetzen fortsetzen, weil die zur Entzündung notwendige Wärme abgeleitet wird.

Er baute Lampen mit Drahtnetzen, die auch in explosiven Gemischen sicher brennen. Beim Auftreten von Methan bildet sich über der Flamme ein fahlblauer Lichtschein, dessen Gestalt und Größe den prozentualen Gehalt der Grubenluft an Methan erkennen lässt. Der Bergmann bemerkt am Aufglühen des Drahtnetzes die drohende Gefahr.



10 Die Sicherheitsgrubenlampen:
A von Davy (a Öltopf, b Blechschornstein, c Drahtnetz),
B von George Stephenson, links der Blechzylinder dazu

Bei Stephensons Lampe erlosch die Flamme, sobald sie in eine Knallgasmischung geriet. Seine Lampe erhielt durch eine Röhre gerade so viel Luft, wie die Flamme benötigte. Der Methangehalt des Grubengases vergrößerte die Flamme, die jetzt mehr Sauerstoff

verbrauchte als ihr zugeführt wurde, worauf sie verlosch.

In einer Grube bei Barnsley waren die Häuer mit Stephenson, die Schlepper mit Davys Sicherheitslampen versehen. Die Davysche Sicherheitslampe setzte sich durch, und auch Stephenson's Prioritätsanspruch ging verloren.

Stephenson hatte vor dem Parlamentsausschuss unter anderem erklärt:

"Meine Idee, eine solche Lampe zu bauen, stützte sich durchaus nur auf mechanische Prinzipien, und ich denke, man wird von mechanischen Gesichtspunkten aus finden, dass ich mit meinen Ansichten auf dem rechten Wege war. Ich wusste wohl, dass erhitzte Luft einen Bratenwender dreht, und dies brachte mich auf die Idee, ob ich daraus Nutzen ziehen könne." [1, S. 28]

Im August 1815 entwarf Stephenson's Freund Wood nach dessen Angaben die Zeichnung, und verschiedene Handwerker in Newcastle fertigten danach Gestell und Glas. Im August des gleichen Jahres besuchte Davy die Kohlengruben bei Newcastle, um Versuche mit Grubengas anzustellen.

Am 21. Oktober 1815 erhielt Stephenson die Lampenteile und begab sich mit Wood in den Schacht. Aus einer Spalte im Stollen drang Grubengas, man hatte es hinter einem Bretterschlag angesammelt. Ohne Furcht schritt Stephenson zu dieser Stelle, hielt die Lampe hin - sie flackerte auf und erlosch.

Doch Stephenson wünschte sich größere Helligkeit der Lampe, worauf er den Luftschlitz unten änderte. Mit in Tierblasen gesammeltem Grubengas experimentierte er zu Hause, bis er die Röhrenweite gefunden hatte, bei der die Explosion am sichersten ausgeschlossen war. Mit seinem Sohn Robert und Freunden experimentierte er im Schacht weiter, bis er erkannte, dass die Flammen nicht durch Röhren kleineren Durchmessers hindurchschlagen. Damit war er Davy's Prinzip nahe.

Am 30. November probierte Stephenson die dritte, verbesserte und völlig explosions sichere Lampe auf der Killingworth-Grube. Drei Wochen zuvor hatte Davy vor der Royal Academy seine Untersuchungen und Vorschläge zu einer Sicherheitslampe bekanntgegeben, Stephenson zu dieser Zeit bereits zwei Lampen erprobt. Freilich, Stephenson's Theorien stimmten nicht ganz, aber er fand das Prinzip, dass durch Röhren von gewissem Durchmesser Flammen nicht hindurchschlagen.

Stephenson, der am 5. November in Newcastle vor Gelehrten und Laien seine Sicherheitslampe vorstellte, musste einen Prioritätsstreit über sich ergehen lassen, behauptete doch Davy, allein die Sicherheitslampe entdeckt zu haben. Man wollte nicht glauben, dass ein Maschinenmeister ohne Kenntnisse der Chemie dem berühmten Davy den Ruhm des Erfinders streitig machen könnte.

In einem Brief vom 13. März 1817 rät ihm sein Freund Charles Brandling, zu seiner Rehabilitierung folgendes zu schreiben:

"Weise darauf hin, dass Sir Humphry Davy gar nicht im Lande war, als Du schon mit Experimenten begonnen hattest. Wenn der Redaktion der Zeitschrift [Philosophical Magazine - E. P.] anderslautende Beweise zugänglich sind, soll sie diese der Öffentlichkeit vorlegen. Wenn nicht, soll Davy bekennen, dass er voreilig einen Schritt großer

Ungerechtigkeit getan habe." [3, S. 27]

Der Urheberstreit brachte Davy 2000 Pfund Sterling als Anerkennung seiner Verdienste um die Sicherheitslampe, Stephenson nur den 20. Teil. Aber Stephenson hatte bewiesen, dass er seine Lampe schon vor der anderen erfunden hatte; seine Freunde richteten einen Fonds ein, in den ein jeder eine beliebige Summe einzahlen konnte und von dem Stephenson dann einen Geldpreis erhalten sollte.

Schließlich wurden ihm 1000 Pfund übergeben, eine Summe, die reichte, um ein Festessen zu veranstalten und Stephenson einen silbernen Deckelkrug zu überreichen. Außerdem kauften die Bergleute ihm eine silberne Uhr.

6 Die Stockton-Darlington-Eisenbahn

1822 hatte die in „Blücher“ umgetaufte Lokomotive „My Lord“ acht Jahre Dienst auf den Schienenwegen zwischen den Gruben und dem Landeplatz hinter sich, ehe man auf den Gedanken kam, dass eine zweite dampfbetriebene Eisenbahn, die Hetton-Bahn zweckmäßig wäre. Zwar hatten sich die Hütten, Bergwerke und großen Transportunternehmen seit Mitte des 18. Jahrhunderts zu kapitalistischen Betrieben, und zwar zu zentralisierten kapitalistischen Betrieben, entwickelt, doch ging die „Industrielle Revolution“, wie sie Friedrich Engels im „Anti-Dühring“ nannte, in England still, aber nicht minder umwälzend vor sich.

Der Dampf und die neue Werkzeugmaschinerie verwandelten die Manufakturen in moderne große Industrie und revolutionierten damit die Grundlage der bürgerlichen Gesellschaft.

Wer vom Kontinent kam, sah bewundernd auf das, was sich in Großbritannien an Veränderungen vollzog. So lesen wir in einem deutschen Reisebericht über das englische Fabrikwesen aus dieser Zeit:

„Die Menge von Dampfmaschinen, welche man in England aller Orten erblickt, geben ein lebhaftes Bild von der hohen Kultur und dem Reichtum des Landes sowie von dem Unternehmergeist seiner Einwohner.“

Was mitunter als „gesellschaftlicher Fortschritt“ gefeiert wurde, bedeutete für das Proletariat, dass es zum Industrieproletariat wurde, bedeutete, dass sich die Gesellschaft immer ausgeprägter in große Kapitalisten und in besitzlose Proletarier polarisierte, bedeutete aber auch die Spaltung der Gesellschaft in die Gruppe, die sich dem Neuen zuwandte, und in jene, die den alten Produktionsmitteln nachhing, schon weil sie oft nicht das Kapital besaß, um sich die neuen Produktionsmittel zu beschaffen.

Die Industrielle Revolution traf in ihren Auswirkungen die gesamte Gesellschaft und verwandelte sie.

In dieser Zeit war es keineswegs so, dass jeder im Lande sofort etwas von der Dampfeisenbahn in den Kohlengruben erfahren und begeistert für ihre Verbreitung gesorgt hätte.

George Stephenson fand keine Gelegenheit, über die Hetton-Eisenbahn zu schreiben, die Zeitungen nahmen von ihr keine Notiz. Es fehlte in Northumberland an reichen Leuten, nur ab und zu kam jemand, um sich das fauchende Dampfross anzusehen.

George Stephenson war der Meinung, es nicht bei der einen von ihm geschaffenen Kohlenbahn zu belassen, sondern sann über eine neue nach. Je öfter er über sie sprach, desto häufiger traten Feinde und Gegner auf, die Stephensons Pläne als Unsinn und ihn als einen tollen Projektmacher bezeichneten, der dem Irrenhaus zu empfehlen war.

Gegen die Eisenbahn waren natürlich die Frachtfuhrleute und Postangestellten, die bangten, durch die Eisenbahn ihr Geschäft, ihre Stellung zu verlieren. Besonders die Kanalbesitzer traten gegen die Eisenbahn auf, waren doch bis zum Ende des 18. Jahrhunderts in England über 1000 km Kanäle gebaut worden, und ganze Industrien wurden im Transport von ihnen abhängig.

Im Jahre 1840 besaß das fieberhaft erweiterte Kanalnetz eine Länge von 6000 km. Die privaten Kanalgesellschaften boten ihre Kanäle jedermann gegen eine Gebühr an. In den Jahren 1758 bis 1802 waren 165 Kanäle genehmigt worden, auf 90 von ihnen wurden vor allem Kohlen transportiert, und es ist nur zu verständlich, dass diese Kanalbesitzer das neue Transportmittel Eisenbahn nicht nur beargwöhnten, sondern entschieden bekämpften.

Bei so viel Gegnerschaft musste Stephenson verzweifelt sein, und er beschloss, in Amerika sein Glück, zu versuchen. Ein John Burrell, Besitzer einer kleinen Eisengießerei zu Forth-Banks, wollte mit ihm auswandern, um in Amerika Dampfboote zu bauen. Aber es gab die Besitzer des Hetton-Kohlenwerks (Grafschaft Durham), die über größere Geldmittel verfügten.

Sie beabsichtigten, ihren Schienenweg in eine richtige Eisenbahn mit Lokomotiven nach dem Killingworther System umzuwandeln und übertrugen George Stephenson die Ausführung.

Ein Zug der Hetton-Kohlenbahn brauchte vom Schacht bis zum Ufer des Wear bei Sunderland auf der bisherigen Bahn etwa drei Stunden, und die Strecke durchschnitt den höchsten Hügel der Gegend. Die neue Bahn zu bauen und noch dazu nur sanfte Neigungen zuzulassen, das bedeutete mehr Kosten, als Stephenson Mittel zur Verfügung standen. Deshalb versuchte er, die Trasse entsprechend den damaligen Erfahrungen der Landschaft anzuschmiegen.

Die fertiggestellte Bahn, am 18. November 1822 mit fünf Lokomotiven eröffnet, bestand aus fünf "selbstwirkenden" Steigungen, was so viel hieß: Die beladenen Wagen zogen die leeren hinauf.

An zwei Steigungen mussten die Kohlenzüge von ortsfesten Dampfmaschinen hinaufgezogen werden. Die Lokomotiven mussten auf den ebenen Abschnitten das übrige tun. Sie beförderten jeweils 17 Wagen mit 64 Tonnen Masse und bei einer Geschwindigkeit von 4 Meilen in der Stunde (= etwa 6,5 km/h). Beaufsichtigt wurde der Bahnverkehr von Robert Stephenson!

Im Jahre 1818 hatte Sohn Robert die Lehre bei Oberaufseher Wood angetreten. Da der Vater es sich leisten konnte, seinem Sohn ein halbjähriges Studium zu finanzieren, schickte er ihn an die Edinburgher Hochschule, wo Robert mit großem Eifer Geologie, Chemie, Mechanik, Mathematik und Naturgeschichte studierte. Dort gewann er auch den mathematischen Preis.

1823 musste ihn sein Vater zurückholen, denn er brauchte einen Gehilfen bei der Vermessung der Stockton-Darlington-Bahn.

Die Förderung der reichen Bodenschätze im Biskop-Auckland-Tal (Grafschaft Durham) lohnte nicht, solange keine geeigneten Verkehrswege in die weitere Umgebung oder zu den Häfen führten.

Nachdem sich im Lande die hölzernen und eisernen Spurbahnen verbreiteten, meinte der Kaufmann und Quäker Edward Pease in Darlington, dass auch hier eine hölzerne Bahn helfen könne, die Bodenschätze auszubeuten. Er brachte sogar eine Aktiengesellschaft zusammen, die beim Parlament 1821 die Konzession einer Spurbahn von Witton nach

Stockton beantragte.

Den Herzog von Cleveland störte die Bahn jedoch bei den Fuchsjagden, und sein Einfluss hatte Erfolg. Spätere Bahngesellschaften mussten sich ebenfalls wiederholt gegen solche Einsprüche wehren.

In Durham wurde eine neue Strecke vermessen, das Parlament erteilte nun die Erlaubnis. George Stephenson hörte davon, machte sich mit Wood auf den Weg zu Pease und schlug ihm an Stelle der hölzernen Bahn eine eiserne vor. Daraufhin empfahl Pease der Gesellschaft Stephenson als den geeignetsten Ingenieur.

Er wurde beauftragt, die vom Parlament genehmigte Strecke noch einmal zu vermessen und eine bessere Trassierung für die beabsichtigte Pferdebahn vorzuschlagen. Stephenson überzeugte Pease, es wenigstens auf einen Versuch mit der Dampflokomotive ankommen zu lassen. Ortsfeste Dampfmaschinen sollten die Wagen die Hügel hinaufziehen.

Stephenson nahm Pease mit nach Killingworth, damit er einen Eindruck von der Kraft der Dampflokomotive gewann.

Am 23. Mai 1822 wurde die erste Schiene gelegt. Stephenson empfahl, statt der halb aus Guss-, halb aus Schmiedeeisen bestehenden nur die etwas teureren, aber haltbaren schmiedeeisernen zu verwenden. Obwohl er mit William Losh ein Patent auf gusseiserne Schienen sowie für eine neue Form eines dehnbaren, hämmerbaren Eisenrades besaß, das die gegossenen Eisenräder ersetzen sollte, und ihn hier ein Geschäft erwartete, verwies er auf das Zweckmäßige.

Die Gesellschaft aber wollte sparen und versuchte es mit dem Mittelweg, mit dem damals bereits technisch überholten Konglomerat guss- und schmiedeeiserner Schienen. 1823 gestattete das Parlament, die Strecke auch mit Lokomotiven zu betreiben sowie Waren und Reisende zu befördern. Jetzt siedelte George Stephenson nach Darlington über.

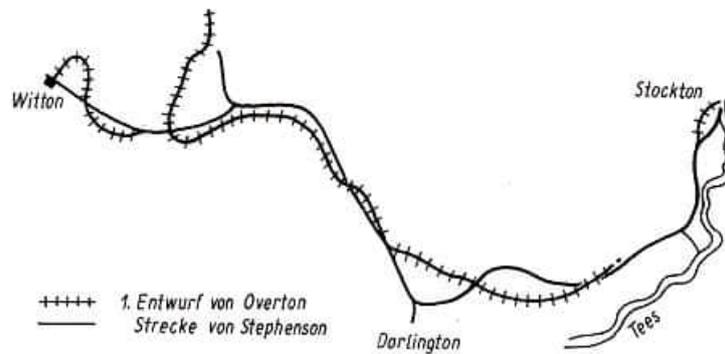
Seit drei Jahren war er mit Elisabeth Hindmarsch verheiratet.

Sein Sohn Robert unterstützte ihn, erst recht, als der Vater mit Pease und einem anderen Kaufmann Thomas Richardson in Newcastle eine Lokomotivfabrik aufbaute. Als Kapital brachte Stephenson jenes Geld ein, das er als Ehrengabe für seine Sicherheitslampe erhalten und noch übrig hatte. Pease und Richardson steuerten ebenfalls einen Betrag bei. Die kleine, bis 1837 bestehende und weltbekannt gewordene Lokomotivfabrik erhielt als erstes die Bestellung auf drei Lokomotiven für die Stockton-Darlington-Bahn.

Die Stephensonsche Lokomotivfabrik war nicht allein purem Geschäftssinn entsprungen. Die Schmiede in den Werkstätten der Kohlengruben vermochten nur grobe Arbeit zu leisten. Der komplizierte Mechanismus einer betriebstüchtigen - oder wie man sagt: bahnfesten - Dampflokomotive verlangte aber den geschickten und erfahrenen Facharbeiter. Und der musste, wie ein Arbeiterstamm, erst herangezogen werden.

Zur Einweihung der Bahn am 27. September 1825 eilte die Bevölkerung herbei. Manche hofften, Augenzeuge einer Lokomotivexplosion zu werden, damit der Spuk mit dieser Eisenbahn ein Ende nähme. Doch gefehlt: Eine ortsfeste Dampfmaschine zog Kohlen-

wagen die westliche Anhöhe bei Brusselton hinauf.



11 Die Stockton-Darlington-Bahn

Auf der östlichen Seite, am Fuße des Hügels, stand George Stephenson mit der Lokomotive „Locomotion“, die 38 Wagen, einige mit Kohlen und Weizen beladen, übernahm. Die von George Stephenson geführte Lokomotive mit dem langen Wagenzug beeindruckte die Bevölkerung über alle Maßen. Den Lokomotiven fehlte zu dieser Zeit der Röhrenkessel, das einfache, durchgehende Flammrohr trieb so viel Hitze durch den Schornstein, dass dieser bei schneller Fahrt in Rotglut geriet.

Die „Locomotion“, die heute als Denkmal vor dem Bahnhof Darlington steht, erreichte eine Geschwindigkeit von 18.. 25 km/h. Aber Pferde bewältigten vorerst noch den größten Teil des Verkehrs.

Im „Personenzug“ zur Eröffnung saßen die Direktoren und Freunde der Unternehmer. Dieser Zug bestand aus dem einzigen, von George Stephenson gebauten Personenwagen der Bahn; er besaß wenig Komfort, war überdacht und an den Längsseiten mit Bänken versehen.

In der Mitte stand ein Tisch aus Tannenholz. Der damaligen Mode entsprechend erhielt dieser Wagen einen Namen, „Experiment“. Nur zur Eröffnungsfahrt zog ihn eine Lokomotive, sonst ein Pferd, denn als dieser Wagen wenige Tage später für den regelmäßigen Personenverkehr eingesetzt wurde, geschah dies nicht in der Regie der Bahngesellschaft, sondern durch ein anderes Unternehmen. Man hatte nicht daran gedacht, dass Menschen auf die Idee kämen, regelmäßig mit der Eisenbahn zu fahren; erst recht kam es niemand in den Sinn, einen regulären Reiseverkehr zu entwickeln.

Doch war es noch üblich, jedermann - gegen Entgelt - die Benutzung des Schienenwegs zu gestatten, und so wechselten von Lokomotiven geführte Güterzüge mit Pferden, sogar Postkutschen anderer Unternehmer ab. Und das auf eingleisiger Strecke! Pferdewagen mussten Lokomotivzügen auf Nebengleisen ausweichen.

Jetzt zur Eröffnungsfahrt erhielten die offenen Wagen provisorische Sitzplätze, und so kamen 600 Festteilnehmer in Darlington an. .

Im Güterverkehr ging die Rechnung mancher Leute nicht auf. Etwa die des Grafen von Durham, der sein Monopol, Kohlen über See zu schicken, sichern wollte. Er setzte im Parlament niedrige Bahntarife für die sogenannten Seekohlen durch, glaubte er doch, die Bahn damit ruinieren zu können.

Doch selbst mit dem niedrigen Frachtsatz machte sie ihren Gewinn, die Einnahmen aus den Kohlentransporten an die Küste waren stets die höchsten. Als Folge entstand an der Küste, wo 1825 nur ein verwaistes Bauernhaus gestanden hatte, die Stadt Middlesborough.

Später trugen Eisenbahnen als ein Ergebnis der Industriellen Revolution noch oft zu Stadtgründungen und -erweiterungen bei, denn die Eisenbahn beschäftigte ja nicht nur ein Heer von Arbeitskräften, sie verbreitete in den Dörfern und Städten die Technik, die das Handwerk, das einfache Gewerbe ablöste.

Mit der ersten Eisenbahn begann in vielen Regionen der Kapitalismus. Die Eisenbahn eröffnete völlig neue Möglichkeiten des Handels und der Produktion. Aber auch die Herstellung von Lokomotiven und Schienen erforderte modernste Technik. Wer von den Kapitalisten am Eisenbahnbau verdienen wollte, musste seinen Betrieb modernisieren, denn gerade die Eisenbahn, insbesondere der Lokomotivbau, verlangte Präzision.

Die Verhältnisse in Großbritannien und in Deutschland waren dabei allerdings grundlegend verschieden. Für die aufkommende „große“ Industrie und den Handel in Großbritannien waren die Kosten und der Zeitaufwand der traditionellen Beförderungsmittel belastend. Sie schlugen Massen von Rohstoffen um, verarbeiteten riesige Mengen von Waren und erzeugten solch eine große Gütermenge, dass beispielsweise in Manchester zwei Wasserwege nicht mehr ausreichten. Massengüter konnten nur auf dem Wasserwege transportiert werden, aber nicht alle kapitalistischen Fabriken fanden in der Nähe von Binnenwasserstraßen oder in Hafennähe Platz.

Eisenbahnbauten in Großbritannien 1801 bis 1825

Jahrfünft	Zahl	Strecke km	Baukosten 1000 £
1801-1805	5	92	260
1806-1810	4	69	363
1811-1815	2	26	170
1816-1820	3	76	101
1821-1825	9	290	1185
	23	553	2079

Durch die Nutzung der Dampfmaschine benötigte man außerdem noch große Mengen Kohlen, die - wie die fertigen Erzeugnisse - unbehindert von Witterungseinflüssen über das gesamte Jahr schnell, kontinuierlich und billig transportiert werden mussten. Kanalbau und dessen Verbesserung sind, namentlich in England, Ausdruck dieser neuen ökonomischen Zwänge.

Das Verkehrswesen war in Großbritannien 50 Jahre nach dem Einsetzen der Industriellen Revolution an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt. Das Verkehrsaufkommen lag weit über dem, was zuvor auf den üblichen Handelsrouten befördert wurde. Deshalb entstand schließlich in Großbritannien die Eisenbahn, d.h. also erst gegen Ende der Industriellen Revolution, in Deutschland dagegen trieb sie diese wesentlich voran.

Als in Großbritannien die ersten Lokomotiven unter Dampf gesetzt wurden, war in Deutschland die Maschinen- und Eisenindustrie noch völlig rückständig. Deutschland

verfügte 1835 über ganze sieben Kokshochöfen in Schlesien, den Rest der Produktion - 90 Prozent - besorgten Kleinbetriebe. Kennzeichnend für deutsche Verhältnisse war eine Zersplitterung der Produktion, war das Fehlen einer entwickelten Industrie. Die vielen Kleinbetriebe in den Gebirgsgebieten nutzten zum Antrieb ihrer Maschinen die Wasserkraft, sie bedurften gar nicht der Kohlen, denn zum Heizen wurde immer noch Holz verwendet.

So nimmt es nicht wunder, dass die Pioniere der ersten deutschen Ferneisenbahn, der Leipzig-Dresdner Eisenbahn, nicht Techniker, sondern Handels- und Geschäftsleute waren. Der Nationalökonom Friedrich List ist an erster Stelle zu nennen.

Gustav Harkort, Vorsitzender des Komitees und des Direktoriums der Leipzig-Dresdner Eisenbahn, gründete 1820 in Leipzig ein Kommissions- und Speditionsgeschäft. Die anderen Mitbegründer der Leipzig-Dresdner Eisenbahn, wie Carl Lampe, Wilhelm Seyferth, Albert Dufour-Feronce, entstammten ebenfalls der Gilde des Handelskapitals.

Schließlich sind die Förderer des Eisenbahngedankens in Westfalen, Friedrich Wilhelm Harkort und Johann Wilhelm Schmitz, sowie der um eine Eisenbahn für seine Vaterstadt Halle kämpfende Ludwig Wucherer ebenfalls Kaufleute gewesen. Nicht der Kohlentransport stimulierte zunächst in den deutschen Ländern den Eisenbahnbau, sondern die traditionelle Nord-Süd-Handelsroute, auf der Getreide, Holz und Vieh aus dem Ausland bezogen wurden. Zwischen der Nordsee und Österreich sowie Schlesien fand ein reger Warenaustausch, durch Sachsen führend, es aber auch bereits umgehend, statt.

In Deutschland konnte die Transportkalamität nach 1830 dadurch überwunden werden, dass man einfach die „englische Erfindung“ übernahm. Die deutschen Bahnen waren anfangs nicht in der Lage, Schienen und Lokomotiven selbst in genügender Menge herzustellen, sie mussten sie, zumindest in den ersten Jahren, aus England importieren. So trugen die ersten britischen Eisenbahnen zusätzlich dazu bei, dass weitere Exportgüter als bisher auf den Kontinent gingen.

Die Stockton-Darlington-Eisenbahn blieb nur bis 1863 ein selbständiges Unternehmen; sie war nicht, wie behauptet wird, die erste öffentliche Eisenbahn, allenfalls die dritte nach den bereits genannten Surrey- und Oystermouth-Eisenbahnen.

7 Das größte Wunderwerk, die Liverpool-Manchester-Eisenbahn

Der Aufschwung der Konjunktur mit starker Investitionsbereitschaft in England nach dem Ende der napoleonischen Kriege führte in den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts dazu, dass die Verkehrswege und -mittel überlastet waren. Industrie und Handel forderten Verbesserungen, besonders nachdrücklich für die Verbindung zwischen der aufblühenden Hafenstadt Liverpool und dem Industriezentrum Manchester, wo vor allem die Textilindustrie mit unzähligen Dampfmaschinen angesiedelt war.

In zehn Jahren hatte der Verbrauch an Baumwolle und der übrigen Rohstoffe um mehr als 50 Millionen Pfund zugenommen.

Der Bridgewaterkanal und die anderen beiden Wasserwege zwischen den Städten reichten schon lange nicht mehr aus. Ein Baumwollballen benötigte beispielsweise von Liverpool nach Manchester länger als über den Atlantischen Ozean. Die Kanalgesellschaft erfreute sich ihres Monopols, machte glänzende Geschäfte und dachte nicht daran, den Bedürfnissen nach besseren Verkehrsmöglichkeiten entgegenzukommen.

Der Plan war da, einen sogenannten Tramweg anzulegen, auf dem die Pferde die Zugkraft übernehmen sollten. Ein Mann mit Vermögen, William James, verbündete sich mit einem gewissen Joseph Sanders, einem Liverpooler Getreidekaufmann zu einem Komitee, und sie besichtigten unter Hinzuziehung eines Geometers im Juni 1821 die Umgebung.

James hatte bereits die Spurbahnen bei Bristol, Birmingham, Gloucester vermessen und kannte die Lokomotiven seit Trevithick, 1822 gründeten Sanders und James eine Gesellschaft, um eine zweigleisige Eisenbahn von Liverpool nach Manchester zu bauen. Bei diesen Besichtigungsreisen lernten Sanders und James George Stephenson kennen, von dessen Geschick sie beeindruckt waren, und engagierten ihn als Ingenieur der neuen Gesellschaft, nachdem er James versprochen hatte, ihn am Gewinn zu beteiligen, wenn seine Lokomotivfabrik Lokomotivbestellungen erhalte.

1824 wurde ein Prospekt veröffentlicht, der hauptsächlich den Güterverkehr zwischen beiden Städten vorsah, der Personenverkehr sollte nur "nebenbei" ausgeführt werden. Man rief auf, das Kapital von 400000 Pfund Sterling beizubringen. Das war nicht einmal die Hälfte dessen, was tatsächlich nötig war, und es kam nur mühsam zusammen. Die Propaganda in Flugschriften und Zeitungsartikeln der Kanalinteressenten und Landeigentümer gegen die Bahn mit der Schilderung der zu erwartenden Gefahren verfehlte ihre Wirkung nicht.

Obwohl Stephenson noch mit dem Bahnbau zwischen Stockton und Darlington beschäftigt war, vermaß er die Trasse; die Strecke sollte durch die Güterreicher Edelleute und über den Kanal des Herzogs von Bridgewater führen. Doch dieser ließ die Vermesser von seinen Parkwächtern vertreiben, drohte mit Prozessen.

Die Bahngesellschaft hatte in William Broughams einen glänzenden Redner. Er sollte sie im Parlament vertreten und beriet sich mit Stephenson. Dieser sprach davon, er wolle die Lokomotiven mit einer Geschwindigkeit von 32 km/h fahren lassen. Daraufhin

belehrte ihn Broughams, wenn er fortfahre, solch überspanntes Zeug vorzubringen, und er seinen Maschinen keine „vernünftige“ Geschwindigkeit geben könne, so werde er der ganzen Sache den Hals brechen und für das Narrenhaus reif erscheinen. Die Zeitschrift „Quarterly Review“ schrieb dazu:

"Was kann wohl handgreiflich lächerlicher und alberner sein, als das Versprechen, eine Lokomotive für die doppelte Geschwindigkeit der Postkutschen zu bauen! Ebensogut könnte man glauben, dass die Einwohner von Woolwich sich auf einer Congreveschen Rakete abfeuern ließen, als dass sie sich einer solchen Maschine anvertrauen würden." [1, S. 36]

(Der englische General William Congreve erfand 1804 Brandraketen, die im Arsenal von Woolwich produziert und während der Napoleonischen Kriege eingesetzt wurden.)

Selbst Stephenson's Freund Wood veröffentlichte 1825 eine Schrift, in der er seine Zweifel bekanntgab, ob die Lokomotive die Erwartungen der Enthusiasten erfülle. Es schade ihrer Einführung, nähme man unsinnigerweise an, sie werde 12...20 Meilen in der Stunde (= etwa 20...32 km/h) zurücklegen. Die Idee, mit der doppelten Geschwindigkeit des Postwagens zu fahren, erschien so widersinnig, dass Stephenson keinen Ingenieur fand, der es wagte, ihn zu unterstützen.

Er stand mit seinen Ansichten allein und war doch nicht zu widerlegen!

Am 21. März 1825, noch bevor die Stockton-Darlington-Bahn eröffnet war, sollte der Gesetzesvorschlag zur Genehmigung des Baus einer Eisenbahn von Liverpool nach Manchester im Ausschuss des Unterhauses vorgelegt werden. Dort wurde eine Anzahl Zeugen für und gegen diese Eisenbahn gehört, besonders jedoch über die Ergebnisse der Killingworther Eisenbahn. Die Beratung dauerte einen ganzen Monat, dann erst durfte Ingenieur Stephenson erscheinen, um sein Gutachten zu erstatten.

Er erschien am 25. April selbst vor dem Parlament, wohl wissend, dass es nicht leicht sein werde, andere zu überzeugen. Er sollte doch etwas beweisen, was nur wenige begriffen und was in der öffentlichen Meinung für unmöglich gehalten wurde.

Als er so vor den Advokaten stand, gewährte er seine Unvollkommenheit, gesetzt zu reden und die richtigen Worte zu wählen. Außerdem musste er ständig Obacht geben, seine wahren Absichten nicht zu offenbaren, hatte er doch den Unternehmern versprechen müssen, höchstens eine Geschwindigkeit von 16 km/h zu erörtern.

Hinzu kam, dass seinen Dialekt aus Northumberland nicht jeder verstand. Zum Überfluss wollte keiner der angesehensten Ingenieure des Landes etwas von einer Lokomotiveisenbahn wissen; wie sollten die Advokaten dem ehemaligen Bremser von Killingworth glauben?

Obwohl George Stephenson nur von 10 Meilen in der Stunde (= 16 km/h) sprach, die die Lokomotive auf dieser Strecke fahren sollte, erntete er Hohn und Gelächter. Im Ausschuss schüttelte man die Köpfe, man lachte, schwatzte während seiner Ausführungen, tippte sich ungeniert an die Stirn.

Stephenson blieb unverdrossen. Hatte er nicht eine Sicherheitslampe erfunden, die Dampfmaschinen eines Bergwerks beaufsichtigt, die Eisenbahnen verschiedener Berg-

werke, wie die in Hetton und die in Darlington gebaut, die von Killingworth und andere verbessert? Liefen nicht 55 seiner Dampfmaschinen, darunter 16 Lokomotiven?

Die erste Autorität des ihnen unbekanntem Eisenbahnwesens sollte lächerlich gemacht werden, obgleich die Praxis seit zehn Jahren Stephenson recht gab. George Stephenson wagte nicht einmal, die erreichte Geschwindigkeit bisheriger Lokomotivfahrten anzugeben. Er berichtete:

"Kaum befand ich mich in der Vernehmungsbank, da wäre ich gerne wieder zu einem Loch herausgekrochen ... Ein Ausschussmitglied fragte mich, ob ich Ausländer sei; ein anderes gab zu verstehen, dass ich nicht bei gesundem Verstande sei."

Francis Giles, ein Zivilingenieur, sagte zu Stephenson: "Ein Ingenieur, der bei gesundem Verstande ist, wird sicherlich nicht über das Chat-Moor bauen wollen." Und ein H. R. Palmer setzte weitläufig auseinander, wenn ein mit weniger als 4 1/2 Meilen (= etwa 7 km) je Stunde sich fortbewegender Körper auf einem Kanal geringeren Widerstand zu überwinden habe als auf der Eisenbahn, dann werde die Lokomotive von einem starken Wind in ihrem Lauf aufgehalten.

Zivilingenieur G. Leather hielt den Plan für abenteuerlich. Durch diesen unerträglichen Unfug, der durch ewigen Rauch und die Feuerfunken entstände, stiegen außerdem die Kohlen- und Eisenpreise. Schließlich wurde die Frage gestellt: Was soll aus den Sattlern, Kutschenfabrikanten, Wagenbesitzern, Kutschern, Gastwirten, Pferdezüchtern und Pferdehändlern werden?

Am nächsten Tag musste Stephenson sich einer schlimmen Prozedur unterziehen: ein strenges und unsinniges Kreuzverhör von zehn Advokaten, die ihm noch dümmere Fragen stellten.

Werden die Räder nicht gleiten? Sind die Explosionen der Lokomotive nicht gefährlich? Bedarf es bei 18 Meilen (= etwa 30 km/h) Geschwindigkeit nicht eines besonderen Oberbaus? Erschrecken Kühe vor dem rotglühenden Schornstein?

Stephenson parierte dann doch geschickt und mit Witz die Fragen, soweit sie sein Fachgebiet betrafen. Nun kam das Kreuzverhör über die geplante Strecke, die Einschnitte, die Überführungen und Tunnel. Sie waren technisch etwas vollkommen Neues.

Stephenson konnte zwar antworten, verbürgen konnte er sich nicht mit jener Bestimmtheit, wie wenn es um die Sicherheit seiner Lokomotiven ging. Da es bei Vermessungen und Kostenvoranschlägen zu Unstimmigkeiten gekommen war, fiel es dem Ausschuss nicht schwer, Stephenson vorzuhalten, er verspreche ins Blaue hinein.

Schließlich hielt das Mitglied des Ausschusses Alderson eine zweitägige Rede, in der es alles zusammenstellte, was gesagt worden war, und Stephenson's Plan für die abgeschmackteste Idee erklärte, die je im Kopf eines Mannes entstanden war. Die Genehmigung wurde mit einer Stimme Mehrheit versagt.

Wie sollte George Stephenson und wie sollte die Gesellschaft da zur Genehmigung gelangen?

Das Komitee beschloss, nicht nachzugeben und in zwei Jahren einen neuen Versuch zu

wagen, denn die Notwendigkeit einer neuen Verkehrslinie stand fest. Man analysierte das Auftreten George Stephensons und sah die Fehler ein: Stephensons Fähigkeiten hatten sich nicht über die Grenzen der Grafschaft hinaus bestätigt.

Er vermochte nicht, präzise Fragen nach technischen Einzelheiten seiner Bahntrasse zu beantworten, Stephenson wurde das Vertrauen entzogen, eine neue Trasse zu vermessen.

Dafür wurden jetzt die drei Ingenieure George und John Rennie sowie Charles Blacker Vignoles eingesetzt (Vignoles wurde später die Erfindung der Breitfußschiene zugeschrieben). Sie schlugen eine Linienführung vor, die vom früheren Vorschlag grundverschieden war.

Sie hatte den Vorzug, das Eigentum des mächtigsten und reichsten Gegners, des Herzogs von Bridgewater, zu umgehen, vermied es, mehrere Straßen zu kreuzen und führte mit Steigungen und Tunnel bis zur Stadt Liverpool. Andererseits endete die Bahn bei Manchester am Fluss Iswell, so dass keine Brücke nötig war und die Schifffahrt nicht gestört werden musste. Den Kanalbesitzer Marquis von Salford machte man sich zum Verbündeten, indem ihm ein dickes Aktienpaket und das Mitspracherecht in der Direktion geboten wurden.

Am 6. März 1826 wurde der Parlamentsausschuss erneut um Genehmigung gebeten, von einer Lokomotivbahn war in dieser Vorlage keine Rede mehr. In dritter Lesung fand sich nach zehn Tagen eine Mehrheit von 88 Stimmen gegen 41, das Oberhaus stimmte fast einstimmig zu.

Die Gesellschaft erhielt das Recht, eine zweigleisige Eisenbahn zu bauen und zu betreiben, die wie eine Straße oder ein Kanal jedem Benutzer offenstehen musste.

Die Gesellschaft durfte eine Betriebsordnung erlassen, alle Fahrzeuge auf ihre Eignung untersuchen und die Traktion bestimmen.

In der Stadt Liverpool waren Lokomotiven verboten. Dampfmaschinen mussten ihren Rauch verzehren, also weitgehend rauchfreie Verbrennung aufweisen. Um das öffentliche Interesse an der Bahn zu wahren, gestattete man der Gesellschaft nicht mehr als 10 Prozent Dividende.

Sie durfte als Spediteur und Transportunternehmen auftreten und somit Transporte für jedermann gegen Bezahlung durchführen. Einiges erscheint uns heute fremd, anderes als ganz selbstverständlich.

Die Eisenbahn war zu jener Zeit ein völlig neuartiges Unternehmen, das seine zweckmäßige Organisationsform erst noch finden musste. Deshalb verwundert es nicht, wenn die Parlamentsakte von 1827 bis 1829 dreimal geändert, 1829 schließlich der Gesellschaft das Monopol über die Antriebsmittel vergeben wurde, Lokomotiven fremder Eigentümer auf der Liverpool-Manchester-Bahn also nicht liefen.

Stephenson konnte in zweifacher Hinsicht zufrieden sein. Die Genehmigung der Liverpool-Manchester-Eisenbahn bedeutete für seine Lokomotivfabrik in Newcastle einen Aufschwung.

Die Bahngesellschaft erwog, George Rennie als Oberingenieur einzusetzen, der reiche Erfahrungen im Tunnel- und Brückenbau mitbrachte. Ihn war aber das von der Ge-

sellschaft gebotene Entgelt zu niedrig; so berief sie schließlich George Stephenson zum Oberingenieur, dessen Renommee durch die Erfolge der Stockton-Darlington-Eisenbahn aufgebessert worden war.

Nur Charles B. Vignoles, der die Strecke trassierte, war mit seiner Stellung unzufrieden, empfand sie neben oder unter Stephenson als unzumutbar und quittierte im Februar 1827 den Dienst bei der Liverpool-Manchester-Eisenbahn,

Für ein Gehalt von 1000 Pfund Sterling zog Stephenson augenblicklich nach Liverpool und begann mit der Herstellung des Bahnkörpers über das Chat-Moor, was andere für unausführbar hielten.

Er ging so vor: Zunächst machte man mit Brettern und Gestrüpp aus Heidekraut einen schmalen, für einen Mann gangbaren Weg. Dann legte man Querbalken, darauf Schienen, auf denen die Wagen mit Schüttmaterial von Knaben(!) entlang gerollt wurden. Entweder unmittelbar auf verfilztes Strauch- und Wurzelwerk oder auf Korbgeflecht und Faschinen schüttete man den Damm.

Der mittlere Teil des Bahnkörpers über das Moor schwamm so auf dem Sumpfe (man sah beim Drüberfahren die Wasserflächen zittern), dagegen musste man an den Enden einen festen Damm auf dem Grund aufschütten. Das Ende bis Liverpool machte keine Schwierigkeiten, aber bei Manchester senkte man trockene Torfmassen mit Sand und Erde viele Wochen lang in den Sumpf, ohne dass ein Damm sichtbar werden wollte. [1, 5. 39].

Selbst Stephenson bekam es nach Wochen mit der Angst zu tun. Sollten sich die Prophezeiungen des Parlamentsausschusses erfüllen?

Doch, noch ehe die Beziehungen zwischen Direktoren und Oberingenieur gespannt wurden, fasste der Damm Fuß. Solche Situationen wiederholten sich bei seinen späteren Bahnbauten und denen seines Sohnes oft. "Das Katzenmoor ist ein Beispiel", so erzählte Stephenson bei jeder Einweihungsfeier, "dass man nur ausharren muss, um dennoch schließlich der tückischen Elemente Herr zu werden."

Neben Vignoles standen drei junge Assistenten in leitender Stellung Stephenson zur Seite: Joseph Locke für die Einschnitte und Tunnel am westlichen Ende in Liverpool, William Allcard für den Mittelabschnitt und John Dixon für den östlichen Teil bis Manchester. Thomas Gooch, der Bruder des späteren Lokomotivgenieurs, fertigte die Bauzeichnungen und Pläne; Stephenson lieferte nur grobe Skizzen. Hunderte von Arbeitskräften (navies), die vom Kanalbau kamen, führten den Bau aus.

Im Felsgestein wurde Schießpulver verwendet. Bei der Liverpool-Manchester-Eisenbahn gearbeitet zu haben, war für andere Gesellschaften stets eine Empfehlung.

Nach zweijährigen Anstrengungen konnte der erste schwere Dampfzug über dieses Moor fahren. Für die rund 50 km lange Strecke waren 63 Brücken notwendig, dazu der Sankey-Viadukt mit neun Bögen und der 2,5 km lange Tunnel in der Stadt Liverpool; der Olivenberg mit festen Sandsteinfelsen musste auf 3 km Länge durchschnitten werden, was großes Aufsehen erregte.

Imposant war die Tunneleinfahrt in Liverpool angelegt. Hier standen die beiden stationären Dampfmaschinen, die die Züge vom Bahnhof Crown Street oder von Wapping

durch den stark ansteigenden eingleisigen Tunnel bis Edge Hill zogen. Übrigens führte von Edge Hill ein doppelgleisiger Tunnel zum Güterbahnhof Wapping, auf dem 1840 täglich 600...700 Tonnen Ladung abgefertigt wurden und wo sich die entsprechende Speicherkapazität befand.

Der Tunnel durfte gegen Gebühr begangen werden; unter der weiß-getünchten gewölbten Decke hingen offene Gasbrenner. An seiner tiefsten Stelle lag er 21 m unter der Straßenoberfläche.

Der Tunnelbau führte zum Zerwürfnis Stephensons mit Locke, als dieser dem Meister erhebliche Fehler in der Vermessung nachwies, Locke machte später bei anderen Bahnen Karriere.

Die Kronenbreite der zweigleisigen Strecke betrug 7468 mm, Erdwälle auf beiden Seiten sicherten die Züge. Bald wurden die Wälle aber aufgegeben. Die Bahn wies eine größte Neigung von 1:880 auf; in dem auf einem großen Hügel ausgebreiteten Liverpool lag sie dabei 14 m über dem Manchester-Bahnhof.

Stephenson hatte das Dogma aufgestellt, keinesfalls Neigungen von mehr als 1:300 zu trassieren; Locke wich bald davon ab. Robert Stephenson hielt sich aber auch später zwischen London und Birmingham konsequent an das Maximum 1:330.

George Stephenson hatte nur zwei feste Gebäude vorgesehen, die auf den Endbahnhöfen standen. In Manchester lag das Bahnhofsgebäude wegen der Flussbrücke über den Irwell hoch über dem Straßenniveau. Die Bahnhofsgleise führten über 22 gemauerte Backsteinbogen und (Weichen waren noch nicht erfunden) verteilten sich in mehr als 60 Drehscheiben.

Die Liverpooler Station Crown Street war, der Posthalterei nachempfunden, ein Bauwerk von John Forster und George Stephenson.

Als Oberbau wurden 4,57 m lange und 17,3 kg je Meter schwere schmiedeeiserne Fischbauchschiene mit gusseisernen Stühlen verwendet, auf Steinwürfeln oder Holzquerschwellen befestigt. Von 1832 an wurden stärkere Schienen erprobt. 1836/37 musste der gesamte Oberbau erneuert werden, es zeigte sich, dass die Querschwelle gegenüber den Steinwürfeln die bessere Unterlage war. .

George Stephenson hatte sich seiner Aufgabe bei der Liverpool-Manchester-Eisenbahn mit ganzer Hingabe gewidmet. Er war während der Nivellierungsarbeiten der erste und der letzte auf dem Platz, mittags reichten Milch und Brot, oder er nahm bei einem Bauern am ländlichen Mahl teil. Er war beliebt und schämte sich nicht seines geringen Ursprungs.

Er musste die gesamte Arbeit selbst organisieren, die Werkzeuge und Instrumente beschaffen, zu allem musste er im eigenen Kopf die Ideen suchen, die Zeichnungen - zumindest grob - anfertigen, kurzum, er war die Seele des Unternehmens.

Dabei hatte er sich nicht nur um den Streckenbau zu kümmern, er musste "nebenbei" alles besorgen, was zur Eröffnung der Eisenbahn notwendig war: Wagen; Drehscheiben, Übergänge, Signale. So blieb es nicht aus, dass er von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang bei der Arbeit war. Des Nachts prüfte er die Rechnungen, kontrollierte Zahlungslisten,

schrieb Briefe, lieferte die Skizzen.

Was hier geschah, wurde damals mit den größten Bauwerken der Geschichte auf eine Stufe gestellt, als „das größte Wunderwerk unserer Zeit“ bezeichnet.

Als sich nach fünf Jahren der Bau dem Ende zuneigte, hatte das Komitee noch nicht entschieden, ob nun als Zugkraft Pferde oder die Dampflokomotive eingesetzt werden sollten. George Stephenson gab sich als kompromissloser Lokomotivingenieur, ihm stand die Entscheidung jedoch nicht zu, und so bat er, man solle es mit der Lokomotive wenigstens versuchen.

Dass die Direktoren sich nicht zeitig entschieden, lag an der Flut von Vorschlägen der verschiedensten Erfinder und Fabrikanten aus aller Welt. Wasser, Gas, Pressluft sollten Antriebskräfte sein.

Die Direktoren wurden immer unsicherer, entsandten wiederholt Abordnungen zur Stockton-Darlington-, Hetton- und Killingworther Eisenbahn, aber die Berichte widersprachen sich; noch zu viele Ingenieure waren gegen die Dampflokomotive voreingenommen.

Das Parlament genehmigte beispielsweise die Newcastle-Carlisle-Eisenbahn 1829 für Pferdebetrieb und schloss ausdrücklich Lokomotiven aus. 1828 durfte Stephenson eine Lokomotive auf der Liverpool-Manchester-Eisenbahn für Hilfsarbeiten einsetzen, aber konnte man ihn, den Lokomotivfabrikanten, als unparteiisch ansehen?

Die Gesellschaft beschloss endlich, das Traktionsproblem von den "neutralen" Sachverständigen James Walker und John Urpeth Rastrick, Teilhaber der Lokomotivfabrik Foster, Rastrick & Co, untersuchen zu lassen. Das Gutachten lag im März 1829 vor und war ganz gegen die Lokomotive als geeignete Traktion dieser Bahn gerichtet.

Es empfahl, die Liverpool-Manchester-Eisenbahn in 19 Stationen einzuteilen und durch 21 ortsfeste Dampfmaschinen zu betreiben. Stephenson handelte unverzüglich, um ein überzeugendes Gegengutachten in die Hand zu bekommen.

Sein Sohn Robert, der seit Anfang 1828 Leiter der Lokomotivfabrik von Newcastle war, sowie Georges Assistent Locke legten es am 20. April 1829 dem Direktorium vor. Darin stand, stationäre Maschinen mit Seilbetrieb seien nur für stärkere Steigungen zu empfehlen, abzulehnen aber für längere ebene Bahnen. Die Störung auch nur einer Maschine hemme den ganzen Betrieb.

Eine Dampfmaschine sei wie das Glied einer Kette, die mit dem Bruch eines einzigen Gliedes untauglich würde; Lokomotiven dagegen glichen ebensovielen unverbundenen Ketten, die jede für sich arbeiten und ohne Störung für das Ganze aus dem Betrieb herausgenommen werden können. Abgesehen davon, dass die Dampfmaschinen 65 Prozent teurer als Lokomotiven gewesen wären.

Den Ausschlag gab ein Brief Timothy Hackworths, des Maschinenmeisters der Stockton-Darlington-Eisenbahn. Er verfügte über mehrjährige Erfahrungen und warnte nachdrücklich davor, sich für stationäre Dampfmaschinen zu entscheiden.

Man hatte dann doch Vertrauen in den Oberingenieur, und so wurde George Stephenson mit dem Bau einer Lokomotive beauftragt. Auf dessen Vorschlag (auch James Walker soll den Wettbewerb vorgeschlagen haben) setzten die Direktoren einen Preis von 500

Pfund für die beste derartige Lokomotive aus, die nicht unbedingt mit Dampf betrieben zu werden brauchte.

Für George Stephenson bestand kein Zweifel, dass er die beste bauen werde. Die Maschinenfabrik in Newcastle lieferte in den fünf Jahren ihres Bestehens schon viele Lokomotiven ins In- und Ausland, aber die Geschäfte brachten keine Verzinsung des Betriebskapitals. Zu allem Ärger gesellte sich der Wunsch des Teilhabers Pease, sich aus dem Geschäft zurückzuziehen. Stephenson vermochte nicht, dessen Einlage zurückzuzahlen.

Sohn Robert war bereits um 1825 einem ehrenvollen Ruf nach Kolumbien gefolgt, um als Ingenieur das Aufstellen von Dampfmaschinen zu beaufsichtigen.

Jetzt, als es um die Geschäfte in Newcastle schlecht stand und George Stephenson bald eine gute Lokomotive brauchte, aber bis über den Kopf in den Arbeiten an der Liverpool-Manchester-Eisenbahn steckte, rief er seinen Sohn zurück, damit er die Leitung der Lokomotivfabrik übernehme.

Ende des Jahres 1827 kehrte Robert heim. Im Frühjahr 1829 half er, wie erwähnt, seinem Vater mit dem Gutachten für die Dampflokomotive. Der Tag, an dem die Preislokomotive für den Wettbewerb fertiggestellt sein sollte, war ursprünglich auf den 1. Oktober 1829 gelegt worden, dann aber wurde der 6. Oktober dafür bestimmt.

Zu den Festlegungen gehörte: Die Lokomotiven mussten rauchlos fahren, höchstens 6,1 Tonnen Betriebsgewicht bei drei Achsen, nicht über 4,5 Tonnen bei zwei Achsen haben, 20,3 Tonnen Last einschließlich des Tenders und Wasserbehälters mit einer Geschwindigkeit von 16 km/h in der Ebene befördern, durften nicht über 550 Pfund Sterling kosten und mit keinem höheren Druck als 350 kPa (3,5 at) arbeiten und mussten mit einem Quecksilberdruckmessgerät und zwei Sicherheitsventilen ausgerüstet sein, von denen eins dem Zugriff des Maschinisten entzogen war.

Die Höhe des Schornsteins sollte höchstens 4,57 m betragen; die Spurweite wurde mit 1435 mm bestimmt. Als Preisrichter wurden berufen:

1. Nicholas Wood, Killingworth, Stephensons Nachfolger bei den Kohlengruben, Verfasser eines Standardwerks über Eisenbahnbetrieb im Jahre 1825,
2. John Urpeth Rastrick, Stourbridge, Ingenieur und Lokomotivbauer,
3. John Kennedy, Manchester, Patentinhaber, Fabrikbesitzer, Mitglied des Komitees von 1822.

Als das Preisausschreiben veröffentlicht war, wurden zehn Lokomotiven hergestellt, fertig wurden nur fünf, eine, die „Cycloped“, lief mit Hilfe eines Pferdes, das auf einem Band trabte:

1. „Perseverance“ von Timothy Burstall aus Leith (Schottland),
2. „Sanspareil“ von Timothy Hackworth,
3. „Novelty“ von John Ericssons aus Schweden,
4. „Rocket“ von Robert Stephenson,
5. „Cycloped“ von Thomas Shaw Brandreth, Liverpool.

Erst am 6. Oktober erfuhren die Teilnehmer von den Preisrichtern die genauen Bedingungen, unter denen die Fahrten ablaufen sollten: präzise Gewichtskontrolle mit kaltem, aber wassergefülltem Kessel, Zuggewicht einschließlich Tender mit Vorräten für etwa 150 km, genaue Zeit- und Verbrauchskontrolle beim Anheizen und während der Messfahrten. Ein angesehenener Bürger, P. Ewart, erklärte hierauf:

"Nur ein Rudel Marktschreier konnte solche Bedingungen aufstellen. Es ist bereits bewiesen, dass es unmöglich ist, einer Lokomotive zehn Meilen Geschwindigkeit zu geben, und geschieht es doch jemals, so bin ich bereit, ein gebratenes Lokomotivrad zum Frühstück zu verspeisen."

Ewart wurde später Regierungsinspektor der Postpaket-Dampfschiffahrt.

Die bei Rainhill, einem Dorf in der Grafschaft Lancashire, ausgesuchte Strecke von etwas über 3 Meilen sollte von den Lokomotiven 20 mal befahren werden, 200 m an beiden Enden dienten dem Anfahren und dem Bremsen. Das waren etwa 112 km, davon 96 km über die Messstrecke zu fahren. Die Gesamtstrecke, die störungsfrei zu durchlaufen war, entsprach der Fahrt von Liverpool nach Manchester und zurück.



12 George Stephenson nach einem Porträt von Moses Haughton. Auf dem Blatt sieht man Robert Stephensons „Rocket“

Alle Pausen eingerechnet, musste die Reisegeschwindigkeit mindestens 16 km/h betragen. Die Lokomotiven hatten ihren Zug in einer Richtung zu schieben, denn Wende- und Rangiermöglichkeiten fehlten.

Die englischen Tageszeitungen und Fachblätter brachten ausführliche Berichte. Stein-drucke hielten das Ereignis für die Nachwelt fest. Allerdings war es keine Wettfahrt wie beim Pferderennen, sondern die Einzelfahrten der Bewerber zogen sich über Tage hin. Und wenn die mangelnde Fahrbereitschaft der anderen Lokomotiven die Menge ungeduldig werden ließ, fuhr schnell einmal die „Rocket“ hin und her.

Er herrschte eine solche Aufregung, als sollte das Rennen von St. Leger, ein altberühmtes Pferderennen zu Doncaster, gelaufen werden.

Über den Ablauf des Wettbewerbs von Rainhill ist schon viel geschrieben worden, deshalb soll hier nur die Leistung der beiden Stephensons gewürdigt werden. Die 19. Lokomotive der Stephensonschen Fabrik, die „Rocket“, zeigte sich den Mitbewerbern weit überlegen, weil sie mechanisch „gesund“ war, vor allem durch eine Erfindung des Sekretärs der Bahngesellschaft Henry Booth.

Er hatte, als er vom Missgeschick der ersten Stephensonschen Lokomotiven erfuhr, die sich trotz einem Kessel mit zahlreichen Röhren, in denen das Wasser verdampfte, als schwach erwiesen, neben der wasserumspülten Feuerbüchse vorgeschlagen, das System einfach umzukehren, den Kessel als Röhrenkessel beizubehalten, aber durch die Röhren die Heizgase zu leiten und das Wasser wie bisher im eigentlichen Kesselraum zu belassen.

Die durchstreichenden Heizgase konnten dadurch viel besser die Wärme an eine weit größere Wasserfläche abgeben. Robert Stephenson versah nach anfänglichem Sträuben die „Rocket“ mit 25 kupfernen Heizröhren von je 76 mm lichtem Durchmesser, was die dreifache Heizfläche gegenüber früheren Lokomotivkonstruktionen brachte.

Die Erfindung des Röhrenkessels war seiner Zeit viel umstritten. Die ältesten Ansprüche hat der Amerikaner Nathan Read, der 1791 ein Patent auf einen Röhrenkessel in den USA nahm. Die Bauart wich erheblich von der Stephensons ab. Am 14. März 1826 erhielt der Engländer Neville ein Patent auf einen Röhrenkessel mit senkrecht stehenden Heizröhren, die aber nach der Patentschrift unter Umständen auch waagrecht oder geneigt eingebaut werden sollten.

Am 22. Februar 1828 wurde Seguin das französische Patent für eine Konstruktion ähnlich wie bei Stephenson erteilt.

Dieser Heizröhrenkessel führte die „Rocket“ zum Sieg. Sehr rasch nach dieser Erfindung wurde die Heizfläche der Lokomotive vergrößert. 1848 besaß die größte Lokomotive bereits 15 mal mehr Röhren als die „Rocket“.

Robert Stephenson wusste, die Zugkraft werde nicht sehr hoch ausfallen, andererseits musste die Geschwindigkeit höher: als bislang üblich sein. Und so hatte er erstmalig eine ungekuppelte Lokomotive entworfen, um allen Schwierigkeiten mit Kuppelstangen aus dem Weg zu gehen. Der direkte Antrieb über Kreuzkopf und Treibstange hielt die sich bewegenden Massen niedrig.

Die „Rocket“ wurde zum Muster für die weitere Entwicklung der Lokomotive. Wie schwierig aber war die Umsetzung der richtigen Gedanken des jungen Stephenson?

Als der neuartige Heizkessel seine Druckprobe erhielt, wurde die Werkstatt überschwemmt. War es doch überhaupt nicht leicht, die Rohrenden absolut dicht in der Feuerbüchsenrohrwand unterzubringen. Immer neue Stehbolzen mussten eingezogen werden, um den Kessel bei der geforderten Wasserdruckprobe mit 105 kPa (10,5 at) nicht zu gefährden.

Die um 35° geneigten Zylinder hatte Robert Stephenson erstmalig 1828 bei der „Lancashire Witch“ angewandt; die Furcht vor geneigten oder gar horizontalen Zylindern

wurde durch bessere Arbeitsmethoden und Werkstoffe überwunden. Der horizontale Zylinder ermöglichte den zweischienigen Kreuzkopf mit quadratischen Schienen und löste das umfangreiche Hebelwerk für die Übertragung der Kolbenkraft auf die Räder ab.

Der Abdampf wurde durch zwei konische Blasrohre in den Schornstein geleitet. Neu war das Blasrohr, wie wir wissen, nicht, es wurde aber von Robert Stephenson bei der „Rocket“ ins angemessene Verhältnis zum Kessel gesetzt.

Zwei seitlich bewegliche Exzentrerscheiben je Zylinder regelten die Vorwärts- und Rückwärtsfahrt, was für Rainhill ohne Wendegelegenheit an den Endpunkten besonders wichtig war. Die Verstellung dieser Steuerung erforderte einiges Geschick, denn der Kreuzkopf betätigte die Speisepumpe; sie konnte im Stillstand nicht arbeiten. Der Tender wurde mit Holz verkleidet, das blieb noch lange so üblich.

Die „Rocket“ lief auf der Killingworth-Grube zur Probe und wurde für den Transport nach Liverpool zerlegt. Über ihre Urheberschaft gibt es die größten Missverständnisse. Meist wird sie George Stephenson zugeschrieben.

Die Briefe zeigen eindeutig, dass Robert der Baumeister der „Rocket“ war. Sein Vater hätte überhaupt keine Zeit für die Konstruktion und den Bau dieser Lokomotive gehabt, musste er sich doch intensiv mit dem Bahnbau beschäftigen. Dass Robert bereits zu dessen Lebzeiten diesen Irrtum nicht korrigierte, mag an der Achtung vor seinem Vater gelegen haben. Diese Haltung begegnet uns noch drei Jahre vor Roberts Tod, als er eine Gedenkschrift für seinen Vater verlangte.

Bewundernswert einfach war die „Rocket“. An Stelle des Tenders führte sie anfangs ein vom Wagenbauer Nathaniel Worsdell angefertigtes Wasserfass mit. Die „Rocket“ zog in Rainhill am 8. Oktober 1829 einen mit 36 Personen besetzten Wagen (13 t Zugfahrmasse) mit der Geschwindigkeit von 17,6 km/h und mit 19,2 km/h beim zweiten Durchgang.

Welches Ergebnis wurde den anderen Lokomotiven zuteil?

„Novelty“ versagte nach zwei Versuchen, „Sanspareil“ entsprach nicht den Bedingungen und schied infolge Ausfalls der Speisepumpe aus, „Perseverance“ und „Cycloped“ kamen nicht auf die vorgeschriebene Geschwindigkeit. Robert Stephenson erhielt den Preis.

Durch die „Rocket“ war der Bann über die Dampflokomotive gebrochen, die Unternehmer entschieden sich für sie. Ihr Erfolg entsprang dem Wissen, der Fähigkeit und dem Talent des jungen Mechanikers Robert Stephenson.

Dazu gehörte aber auch, dass die beiden Stephensons Kaufleute und Manager waren, in finanzieller Sicherheit lebten und eine eigene Lokomotivfabrik besaßen. Natürlich gehörte dazu ein sicheres Gefühl für technische Entwicklungen. George Stephenson unterließ nichts, um die Überlegenheit und Zuverlässigkeit der „Rocket“ zu demonstrieren. Er stand fast immer selbst am Regler und ließ die Lokomotive auf die Steigung von 1:96 fahren, um zu beweisen, wie unnötig auch hier die stationäre Maschine sei.

Robert blieb auch nach dem Wettbewerb von Rainhill eine Weile in Lancashire, um die

Leistungsfähigkeit der „Rocket“ bis an ihre Grenze zu erproben. Sie zog 40...45 Tonnen mit Reisegeschwindigkeiten von 20...24 km/h; ihre Leistungen lagen trotz der geringen Masse von 4,25 Tonnen weit über den Forderungen des Wettbewerbs.

Als die Liverpool-Manchester-Eisenbahn ihren Betrieb aufnahm, waren jedoch bereits bessere Lokomotiven vorhanden. Die „Rocket“ erwies sich alsbald dem Dauerbetrieb nicht gewachsen und wurde als Baulokomotive ins Abseits gestellt, am 24. Oktober 1836 nach Carlisle verkauft. Auf einer Ausstellung in London 1851 erhielt sie einen Ehrenplatz.

Die originale Gestalt war durch mehrere Umbauten verlorengegangen. Sie hatte inzwischen eine richtige Rauchkammer erhalten, die Zylinder waren waagrecht verlegt worden, und in dieser Form fand sie 1862 im Science Museum im Londoner Stadtteil South Kensington Aufstellung.

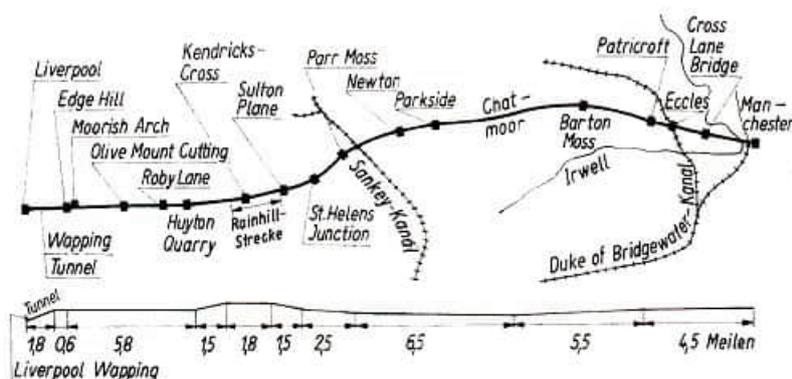
Die „Rocket“ ist - sicher dank dem Wettbewerb von Rainhill - oft kopiert worden; die erste Nachbildung bestellte Henry Ford noch bei Robert Stephenson.

Schlechtes Wetter und ein schneereicher Winter verzögerten die Eröffnung der Liverpool-Manchester-Eisenbahn; mindestens ein Gleis sollte am 1. Januar 1830 für den Zugverkehr freigegeben werden.

Die erste durchgehende Probefahrt fand jedoch erst am 14. Juni 1830 mit der neuen Lokomotive „Arrow“ (Pfeil) statt. Das Direktorium besichtigte die Anlagen, war zufrieden und sandte an George Stephenson eine besondere Dankadresse. Um das Publikum und Personal an die Eisenbahn zu gewöhnen, veranstaltete man im Sommer mehrere Ausflüge, die in der Presse stets gewürdigt wurden. Sogar die feierliche Eröffnung wurde mehrmals geprobt.

Am 15. September 1830 wurde unter riesiger Beteiligung der Bevölkerung, in Anwesenheit von Staatsvertretern, darunter des Herzogs von Wellington, des damaligen britischen Premierministers, die Bahn feierlich eröffnet. Acht Lokomotiven standen bereit: „Rocket“, „Meteor“, „Comet“, „Dart“, „Arrow“, „Phoenix“, „North Star“, „Northumbrian“.

George Stephenson führte die „Northumbrian“ vor dem Ehrenzug mit dem vierachsigen, 10 m langen Prunkwagen des Herzogs von Wellington. Robert Stephenson stand auf der „Phoenix“, Joseph Locke fuhr die „Rocket“.



13 Die Liverpool-Manchester-Eisenbahn, Linienführung und Höhenprofil

Der Ehrenzug fuhr auf dem südlichen Gleis, um überall anhalten zu können; die anderen sieben Züge benutzten das nördliche. „Phoenix“ und „North Star“ zogen je fünf, „Rocket“ drei, die anderen Lokomotiven vier Wagen.

Längs der Bahn standen die Menschen, um zu sehen, wie die Lokomotiven mit 27 Meilen je Stunde (= etwa 43 km/h) über das Chat-Moor „rasten“. Die Strecke Liverpool-Manchester bewältigte man in zwei, zurück in anderthalb Stunden.

Der Andrang war ungeheuer, es mussten besondere Vorkehrungen getroffen werden, um Unfälle zu verhüten. Die Eröffnung wurde als nationales Ereignis gefeiert. Für George Stephenson war dieser Tag ein großer Erfolg, er hatte die größte Aufgabe seines Lebens glücklich vollendet und wurde zum Helden des Landes.

Getrübt wurden die Feierlichkeiten von Demonstrationen der hungernden Bevölkerung und durch das, oft als ersten Eisenbahnunfall bezeichnete Missgeschick des ehemaligen Ministers William Huskisson, eines Befürworters der Bahn. Ihm wurden von der „Rocket“ beide Beine abgefahren.

Stephenson brachte den sterbenden Mann nach Manchester. Diese Fahrt machte Stephenson und die Bahn noch berühmter, denn die Lokomotive erreichte die Geschwindigkeit von 57 km/h, das Vierfache der Postkutschengeschwindigkeit.

Nach der aufsehenerregenden Eröffnung der Liverpool-Manchester-Eisenbahn übernahmen die Ingenieure, die vor dem Parlamentsausschuss an Stephenson's Verstand gezweifelt hatten, den Bau von Eisenbahnen nach dem „Stephenson'schen System“. Mit ihm breitete sich die Spurweite von 1435 mm aus, die allgemein als Regelspurweite erklärt wurde, obgleich sich nebenher Breitspurnetze (in Großbritannien, Baden, Russland) und Schmalspurnetze (zum Beispiel „Kapspur“ 1067 mm) ausdehnten.

Bereits im Oktober 1830 erschien bei der Liverpool-Manchester-Eisenbahn ein völlig neuer Prototyp von Lokomotiven. Er besaß einen starken Außenrahmen aus drei Schichten von Eisen, Holz und Eisen. Der Innenzylinder befand sich unter der Rauchkammer, jedoch ohne direkte Verbindung zum Rahmen.

Die 1An2i (1 Lauf-, 1 Treibachse, Nassdampflokomotive, Zwillingstriebwerk, Innenzylinder) „Planet“ zog am 4. Dezember 1830 den ersten Güterzug mit 76 t Zugfahrmasse. Jetzt zeigte sich, wie notwendig eine Lokomotive mit gekuppelten Treibachsen war. Robert Stephenson entwarf 2Bn2i-Lokomotiven („Samson“ und „Goliath“) speziell für Güterzüge.

„Samson“ schleppte am 25. Februar 1831 eine Zugfahrmasse von 153,4 t in 2 Stunden 23 Minuten von Liverpool nach Manchester.

Auf der 1:96 geneigten Steigung vor Rainhill mussten drei Lokomotiven den Zug nachschieben. Den- noch: Die Leistung (etwa 38 kW) erschien seinerzeit sagenhaft. Die Lokomotivmasse hatte in fünf Jahren um ein Drittel zugenommen, die Leistung sich verfünffacht!

Dieser Erfolg der „Planet“-Type brachte der Stephenson'schen Lokomotivfabrik weitere Aufträge. Die erste Fahrt der Lokomotive „Planet“ sehen die Engländer als Ausgangspunkt für die Entwicklung des Lokomotivbaus an. 1833 ließ sich Robert Stephenson eine Eisenbahnbremse patentieren, die den Lokomotivdampf nutzte.

Als Folge technischer Verbesserungen (z. B. größerer Kessel) erhöhte sich die Achsfahrmasse; Robert Stephenson war gezwungen, hinter der Feuerbüchse eine Schleppachse einzufügen. Am 7. Oktober 1833 erhielt seine Firma auf diesen Entwurf das britische Patent.

Das war die Geburtsstunde der „Patentee“, einer Art Einheitslokomotive der Frühzeit, Bauart 1A1n2i für Reisezüge, B1n2i und 1Bn2i für Güterzüge. Die erste Lokomotive mit dem späteren Namen „Patentee“ kam 1834 zur Liverpool-Manchester-Eisenbahn. Es war die letzte aus Newcastle stammende Lieferung (spätere „Patentees“, insgesamt 20, der Liverpool-Manchester-Eisenbahn waren Lizenzbauten acht verschiedener Maschinenfabriken).

Die dreiachsige „Patentee“ wurde in großen Stückzahlen in Großbritannien gebaut, begründete darüber hinaus das Eisenbahnzeitalter in Europa. Die „Adler“ der ersten deutschen Eisenbahn war eine „Patentee“, 1835 mit Fabriknummer 118 in Newcastle gebaut, mit der damals schon bescheidenen Masse von 6,7 Tonnen.

Im Stephenson'schen Werk wurde 1841 die Kulissensteuerung erfunden, eine kreisbogenförmige Kulisse, die die x-förmige Gabel zwischen den beiden Steuerstangen ersetzte. Der Zeichner William Williams und der Modelltischler William Howe sollen die Erfinder gewesen sein; bekannt wurde sie von 1842 an als Stephenson-Steuerung. Sie ermöglichte die abgestufte Beschickung der Zylinder mit Dampf, die sogenannten Füllungsprozente, und trug damit zur Betriebswirtschaftlichkeit der Dampflokomotive bei.

Bei der Anfahrt wurden durch große Füllungsgrade große Zugkräfte erreicht, später je nach Bedarf die Füllungsgrade gesenkt. Damit sanken der indizierte Druck und die Zugkraft, aber gleichzeitig der Dampf- und Brennstoffverbrauch.

Bei den Reisezugwagen griff die Liverpool-Manchester-Eisenbahn auf das Zweiklassensystem zurück, wie es bereits bei den Reisekutschen auf der Straße bestand. Thomas Clark Worsdell und dessen Sohn Nathaniel, die in Liverpool eine Wagenbauanstalt betrieben und der „Rocket“ den Tender geliefert hatten, entwarfen die Personenwagen. Drei Kutschkästen auf einem starren Holzrahmen bildeten den Wagentyp 1. Klasse mit gelbem Anstrich und boten je 18 gepolsterte Sitzplätze. Die Reisenden im Wagen 2. Klasse (blauer Anstrich) saßen im Freien, von 1833 an boten ein Dach und geschlossene Endwände Schutz vor der Witterung und dem Funkenflug der Lokomotive.

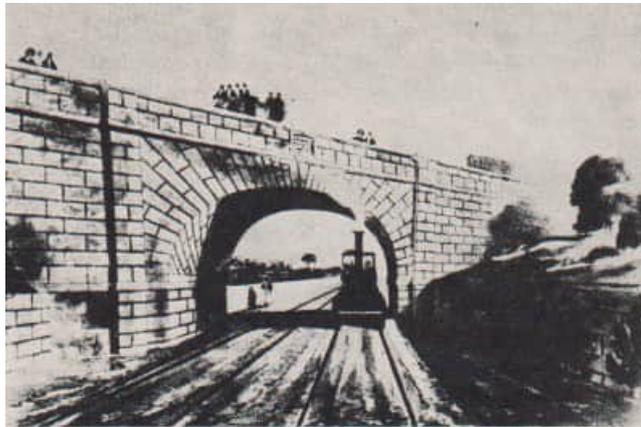
Als Güterwagen waren vor allem Kohlen- und Flachwagen vorhanden. Der „chaldron wagon“ wog leer 1,5 Tonnen und nahm 2,7 Tonnen Kohle auf. Wie die Vorgänger in den Bergwerken besaßen die in Manchester zu entladenden Wagen schräge Seitenwände und eine Schüttklappe im Boden, also eine heute noch moderne Form der Schwerkraftentladung.

Bei den in Liverpool zu entladenden Wagen wurden die Wagenkästen wie Container abgehoben. Was nicht Kohle war, kam auf die ungefederten Flachwagen und erhielt zum Schutz vor Nässe große geteerte Segeltuchplanen. Pferde hingegen wurden in gedeckten Wagen mit gepolsterten Innenwänden transportiert. Hochgestellte Herrschaften blieben in ihren Kutschen sitzen, für die Flachwagen mit gefederten Stoß- und Zugvorrichtungen bereitstanden.

Die technische Ausstattung der Wagen (Zug- und Stoßvorrichtung, Bremsen, Federung) war recht primitiv; sie machte erst von den fünfziger Jahren an Fortschritte. So musste der Zug immer dann anhalten, wenn die Hebelbremsen angezogen oder gelöst werden sollten.

Der erste reguläre Güterzug verkehrte am 4. Dezember 1830, gezogen von der Lokomotive „Planet“ (Achsfolge 1A), und bestand aus 18 Flachwagen, die 135 Ballen amerikanischer Baumwolle, 200 Fass Mehl, 63 Sack Hafermehl und 34 Sack Malz mit einer Gesamtmasse von 52,4 Tonnen geladen hatten.

Der Güterverkehr wurde auf der Liverpool-Manchester-Eisenbahn stets vom Reiseverkehr übertroffen; nur 4 Prozent der Einnahmen kamen aus dem Kohlenverkehr, 42,9 Prozent aus dem Frachtverkehr insgesamt. Die Kanalgesellschaften standen doch im scharfen Wettbewerb mit der Eisenbahn, weil der Zeitfaktor im Gütertransport meist nicht entscheidend war.



14 Die Überführung bei Rainhill, sie schneidet die Bahn im Winkel von 34°

Worin bestand nun die Leistung George Stephensons? Er war nicht der Erfinder der Lokomotive, auch nicht der Eisenbahn.

Aber mit der Strecke Liverpool - Manchester begann das Zeitalter der Eisenbahn. Stephenson hatte ein System, eine Organisationsform geschaffen, die nachgeahmt wurde und jeglicher Eisenbahnverwaltung als Vorbild diente. Er wurde als Vater der Eisenbahn verehrt, und wer etwas lernen wollte, reiste nach England, um Stephensons Eisenbahn zu besichtigen und zu Hause davon zu berichten.

So finden wir im „Gemeinnützigen Wochenblatt für Quedlinburg und die Umgegend“ vom 28. April 1832 folgenden Bericht:

"Bei einem Passagierzuge befinden sich gewöhnlich 130 bis 150 Personen nebst Gepäck, welches Letztere oben auf den Wagen befestigt wird. Auf dem Expeditionsbüro hält die Polizei auf Ordnung und lässt nur solche Personen ein, die wirklich Geschäfte dort haben; man miethet daselbst seinen Platz und empfängt ein Billet, auf dem sich die Nummer des Wagens und des Platzes in demselben befindet.

Beim Abgang der Wagen werden die Billets abgefordert, die Glocke ertönt, die Maschine wird in Bewegung gesetzt, jedoch erst allmählig bis die einzelnen Wagen alle gehörig angespannt sind, und nun fährt man wie der Blitz davon, ohne Stöße und mit weniger Geräusch, als auf einer gewöhnlichen Schnellpost.



15 Freie Strecke der Liverpool-Manchester-Eisenbahn

Unterwegs trifft man überall Arbeiter und Aufseher, welche die Bahn untersuchen und in Stand erhalten; in gewissen Zwischenräumen wird einen Augenblick Halt gemacht, und man sieht dann häufig Leute von der Eisenbahngesellschaft, die auf einem schwarzen Hut ein weißes Papier tragen und die Arme ausstrecken; um durch dieses Zeichen anzudeuten, dass die Bahn frei und im guten Zustande ist.

Geschmackvolle Verzäunungen und Schranken sind da angebracht, wo kein natürliches Hinderniss vorhanden ist, um böswillige Menschen und Thiere von der Eisenbahn abzuhalten. Man kann nach Belieben der Maschine und dem Wagenzuge Halt gebieten; und trotz der Neuheit und Hast dieser neuen Art zu reisen, bedient sich doch Jedermann derselben, Weiber, Mädchen und Kinder, ohne Furcht und ohne Gefahr ...

Wegen der großen Schnelligkeit des Fuhrwerks sieht man die Gegenstände auf der Reise nur undeutlich am Auge vorüberschweben, richtet man aber seine Blicke auf die Ferne und auf das Ganze der Landschaft; so wird man nicht gewahr, mit welcher Eil man davonfliegt. In allen Theilen dieses Geschäfts herrscht bewundernswerthe und Vertrauen erregende Ordnung, Ruhe und Regelmäßigkeit.

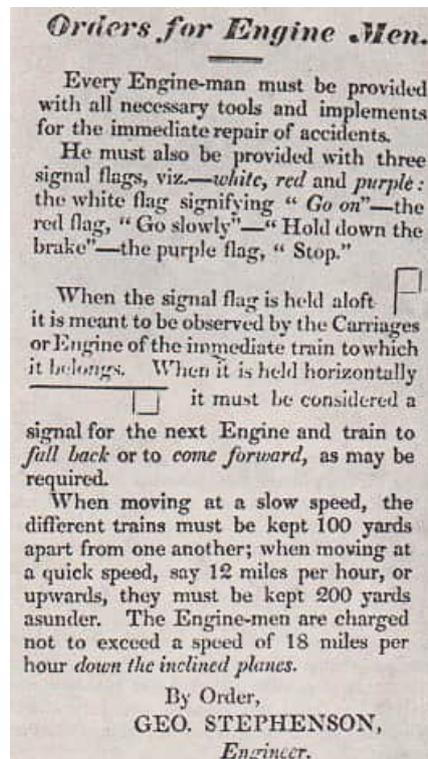
Der Gewinn dieser Erfindung ist gar nicht zu berechnen. Zwei Thatsachen können eine ungefähre Vorstellung davon geben. Zur Zeit der letzten Pferderennen in Newton, welches auf der Hälfte des Weges zwischen beiden Städten liegt, wurden mit einem einzigen Wagenzuge auf einmal über 1500 Personen befördert.

Einer meiner Freunde, ein Kaufmann aus Manchester, verlangte einst von der Eisenbahngesellschaft, ihm durch einen einzigen Transport 1000 Ballen Baumwolle zu besorgen; jeder Ballen wiegt beinahe 300 Pfund. Die ganze Last, die Schwere der Wagen nicht eingerechnet, betrug also 300000 Pfd. Die Gesellschaft forderte dessenungeachtet kein höheres Fuhrlohn, und diese ungeheure Quantität Baumwolle, welche die Ladung eines ganzen im Hafen von Liverpool angelangten Schiffes ausgemacht hatte, wurden in kaum 2 Stunden von den Quais dieser Stadt in die Magazine von Manchester befördert und selbst bis in die Werkstätten der Spinner geschafft ..."

Die Epoche des Wucherns ehemals geschlossener Städte ins Land hinein begann mit der Eisenbahn. Lardner schrieb bereits 1850, also nur 20 Jahre nach Eröffnung der Liverpool-Manchester- Eisenbahn:

"Es ist heutzutage nicht ungewöhnlich, dass Geschäftsreisende, die im Zentrum der Hauptstadt arbeiten, mit ihren Familien 15 bis 20 Meilen außerhalb der City wohnen.

Trotzdem können sie ihre Geschäfte, Kontore, Büros frühmorgens erreichen und ebenso ohne jede Unbequemlichkeit zur gewöhnlichen Feierabendzeit nach Hause zurückkehren." [4]



16 Anweisung für Lokomotivführer auf der Liverpool-Manchester-Eisenbahn von George Stephenson

Ja, bei der Liverpool-Manchester-Eisenbahn mit ihren relativ schnellen Dampfzügen konnte man eine Menge lernen. Ihre Einrichtungen und ihr Betrieb waren von exemplarischer Bedeutung. Die Liverpool-Manchester-Eisenbahn teilte jedem, der sie wissen wollte, ihre Ergebnisse mit.

Der englische Publizist Francis Wishaw nannte sie "die große Experimentaleisenbahn". Ihr Einfluss reichte von 1830 bis 1840 über die britischen Inseln hinaus. In Lancashire entwickelte sie sich zum Rückgrat eines Bahnsystems von 120 km Länge, das sieben Gesellschaften gehörte.

Am 17. September 1838 fuhren die ersten durchgehenden Züge von London bis Liverpool oder Manchester. Die Liverpool-Manchester-Eisenbahn existierte bis 1845 als selbstständiges Unternehmen und ging 1846 in der "London & North Western Railway" auf, die gern darauf verwies, die älteste Eisenbahngesellschaft der Welt zu sein. Manchester wurde zum Mittelpunkt, von dem sich nach allen Richtungen Haupt- und Zweigbahnen erstreckten.

8 George Stephensons letzte Lebensjahre

George und Robert Stephenson wurden mit Aufträgen überhäuft.

Das Gründungsfieber führte bald zu einem Aktienschwindel, bei dem viele ihr Vermögen verloren. Stephenson war klug genug, sich von den vielen, wie Pilze emporschießenden Eisenbahn-Unternehmungen zurückzuhalten. Er machte ohnehin gute Geschäfte, folgte dabei aber soliden Grundsätzen. Er blieb noch eine Zeitlang bei der Liverpoolscher Gesellschaft, verbesserte deren Organisation, den Oberbau und die Fahrzeuge der Bahn.

1825 waren die Vermessungen der Bahn London - Birmingham liegengeblieben; jetzt, nach dem Erfolg der Liverpool-Manchester-Eisenbahn, wurden sie wieder aufgenommen. Zu dieser Zeit, im Jahre 1830, teilte Robert seinem Vater mit, in der Nähe von Ashby seien gewiss Kohlen zu finden, die vorteilhafte Ausbeute versprechen, da die Leicester-Swanningtoner Eisenbahn (deren Ingenieur Robert war!) dort vorbeizöge.

George Stephenson verlegte 1831 seinen Wohnsitz nach Alton-Grange, ganz in der Nähe des vermuteten Kohlenfeldes und kaufte es mit zwei Liverpoolscher Freunden. Bald fuhr der erste Zug mit Kohlen nach der Fabrikstadt Leicester, die vorher ihre Kohle über den Kanal von Derby und zu einem viel höheren Preis erhalten hatte. Für George Stephenson war das ein gutes Geschäft.

Zur gleichen Zeit überredete er den Lord Stamford, eine Zweigbahn durch seine Besitzungen anzulegen, um die Granitsteinbrüche bei Groby zugänglich zu machen. Stephenson leitete den Bau unentgeltlich.

Für Lord Talbot erfand er eine Vorrichtung, die das Wasser aus dem Salzbergwerk bei Tamworth entfernte.

Stephenson erfreute sich jetzt des Landlebens, pflegte den Garten, streifte durch den Wald und über das Feld, gab den Bauern Ratschläge, wie die Felder trockenzulegen sind und empfahl bessere Ackerbaumethoden. Er wurde auch von allen Seiten um Rat gebeten. In den Jahren von 1834 bis 1837 unternahm er über Entfernungen von 20000 Meilen (= etwa 32000 km) Reisen und beteiligte sich am Entwurf fünf bedeutender Bahnen in Belgien und Spanien. Andererseits durfte er nicht die Kohlenruben und die Lokomotivfabrik seines Sohnes vernachlässigen.

Kehrte er nach Hause zurück, war die Korrespondenz immer gewaltig angewachsen. Er musste deshalb einen Privatsekretär einstellen, der ihn außerdem auf allen Reisen begleitete. Es ist überliefert, dass Stephenson zwölf Stunden lang ununterbrochen Briefe diktierte.

Die unter Robert Stephensons Leitung stehende Lokomotivfabrik in Newcastle gedieh zu einem Riesenunternehmen. Die Konkurrenz der überall in der Welt entstandenen Lokomotivfabriken zwang ständig zu technischen Verbesserungen, auch auf die äußere Schönheit der Lokomotive wurde jetzt geachtet.

Im Jahre 1836 richtete George Stephenson in London ein Büro ein, das als Sammelpunkt für sämtliche Verhandlungen diente, wenn es um die Errichtung von Eisenbahnen ging. Dieses Büro erreichten ungezählte Bitten um Ratschläge und Aufträge für Gutachten, wie eine Eisenbahn am besten anzulegen sei.

Die Stephensons urteilten mitunter auch vorschnell, denn 1837 empfahlen sie für die Strecke Düsseldorf-Wuppertal im Abschnitt Erkrath-Hochdahl eine Steilrampe, auf der die Bahn über 3 km Entfernung einen Höhenunterschied von 81 m zu überwinden hatte. Die Linienführung war zwar schnurgerade, dafür mussten die Züge am Seil von einer stationären Dampfmaschine hochgezogen werden; von 1842 bis 1926 übernahmen das abwärtsfahrende Züge oder eine Hilfslokomotive.

Solche danebengehenden Ratschläge waren allerdings die Ausnahme und sind gewiss dadurch zu erklären, dass die Gutachten ohne Besichtigung des Terrains und nur nach den - sicher häufig vagen - Mitteilungen der Eisenbahngesellschaften erstattet wurden. So erschien das Ehrenmitglied der Leipzig-Dresdner Eisenbahn-Compagnie, Wasserbau- und Direktor Carl Theodor Kunz, in einem der Ingenieurbüros, um entscheiden zu lassen, welche Linienführung der Leipzig-Dresdner Eisenbahn zu bevorzugen sei.

Zwar erschien der Präsident des Vereins der englischen Zivilingenieure James Walker in Sachsen; den Hinweis, von Wurzen an in Richtung Dresden linkselbisch zu bleiben, erhielt Kunz aber bereits in England. Gebaut wurde dann bis 1839 entsprechend diesen Hinweisen von Posthausen bis Riesa, dort jedoch überquerte man die Elbe und setzte die Strecke nach Dresden auf der rechten Elbseite fort.



17 George Stephenson

Unter den vielen, die zur Liverpool-Manchester-Eisenbahn reisten, um sich Anregungen zu holen, sei noch Graf Istvan Szechenyi erwähnt, der 1832, zu einer Zeit, als er Initiator der ungarischen Reformbewegung war, in sein Tagebuch schrieb:

"Wir haben die Eisenbahn zwischen Manchester und Liverpool besichtigt. Es ist ein erschütternder Anblick, wenn der Zug dicht neben uns vorbeifährt, er reißt mit teuflischer Kraft alles mit sich."

1841 trat George Stephenson vor dem Parlamentsausschuss auf und erklärte, es gäbe in England kaum eine Eisenbahn, an der er nicht in irgendeiner Weise mitgewirkt habe. Tatsächlich hatte der Ausschuss 1836 den Bau von 214 Meilen (= etwa 350 km)

Eisenbahn konzessioniert, die alle George Stephenson entworfen hatte.

Die Lieblingsbahn war die nach dem Norden führende North-Midland-Eisenbahn mit 200 Brücken und sieben Tunneln, die in nur drei Jahren errichtet wurde.

Jetzt, in den vierziger Jahren, herrschten allerdings andere Ansichten vor, wie eine Eisenbahn anzulegen sei. Trachtete man vordem danach, möglichst horizontal zu trassieren, so durfte die Strecke jetzt zumindest wellenförmig sein, die klassische Spurweite von 1435 mm wurde verlassen, dafür eine Breitspur eingeführt, um die Geschwindigkeit erhöhen zu können.

Der bereits zitierte Lardner meinte, man könne unbedenklich 100 Meilen je Stunde (= etwa 160 km/h) fahren. Stephenson blieb bei seiner Auffassung, die Geschwindigkeit nicht über 40 Meilen je Stunde (= etwa 64 km/h) vorzusehen und die Regelspurbreite beizubehalten.

Zu den in Mode gekommenen atmosphärischen Bahnen statt der dampfklokbetriebenen meinte er: "Es ist nichts - es ist nur hübsche Spielerei." Womit er im Prinzip recht hatte.

Die erste atmosphärische Bahn fuhr 1842 im irischen Kingston; 1860 war keine mehr im Betrieb - die Wagen fuhren, indem in einer Röhre ein Vakuum erzeugt wurde und dadurch der äußere Luftdruck die Wagen gleich einem Kolben vorwärts trieb.

König Leopold von Belgien war der erste europäische Monarch, der die Nützlichkeit der Eisenbahn erkannte. Er hatte Stephensons Erfindungen entstehen sehen und die Erfolge der Liverpool-Manchester-Eisenbahn bewundert. In seinem Königreich war am 5. Mai 1835 die 20 km lange, unter Anleitung George Stephensons stehende Eisenbahnstrecke Brüssel-Mecheln eröffnet worden, die der Beginn eines umfassenden Eisenbahnsystems werden sollte.

Die belgischen Minister hatten befürchtet, das bescheidene Eisenbahnprojekt sei zu groß und gewagt. Der König zog die beiden Stephensons zu Rate, und es kam zu mehreren Besprechungen. George Stephenson wurde schließlich zum Ritter des Leopoldordens geschlagen, alle von ihm vorgeschlagenen Verbesserungen waren anerkannt worden. Und so war er der Ehrengast bei der Eröffnung der ersten belgischen Eisenbahnstrecke.

Im Jahre 1838 pachtete Stephenson verschiedene Ländereien des Clay-Cross-Kohlenreviers und verlegte im August den Wohnsitz nach Tapton-House bei Chesterfield. Hier sann er, nachdem der elektrische Telegraf erfunden worden war, über die Elektrizität und andere "Rätsel der Welt und der Natur" nach und gedachte, zu den Idealen seiner Jugend zurückzukehren, Tiere zu züchten und Pflanzen zu veredeln.

Er ließ sich zehn Treibhäuser errichten, beheizte sie mit einer Warmwasserleitung und züchtete Melonen, Ananas, Weintrauben, Gemüse. Kam Pease, sein Freund aus der Zeit der Stockton-Darlington-Eisenbahn, zeigt er ihm die Blumen und die Ställe mit den Tieren. Regelmäßig besuchte er die landwirtschaftlichen Ausstellungen und erhielt öfters Preise.

In Tapton House wurde er viel besucht. Die Fachleute der ganzen Welt wollten sich von dem Wunderwerk Stephensons überzeugen und die Fortschritte des neuen Ver-

kehrsmittels kennenlernen. Wer aus Amerika oder aus Europa auf die britische Insel fuhr, versäumte meist nicht, den Vater der Eisenbahn aufzusuchen.

Darunter war Max Maria von Weber, der Sohn des berühmten Komponisten, der durch seine Eisenbahnbücher sehr bekannt wurde, Über einen Besuch im Hause Stephenson schreibt er:

"Bald ruhte mein Blick, während Stephenson, der mich im Garten, ein krummes Messer in der Hand, in Leinwandkleidung, barhaupt, empfangen hatte, die einführenden Zeilen seines berühmten Sohnes las, auf der von silberweißem, dichtem, lockigem Haar umgebenen gewaltigen Stirne, hinter welcher der Bewegungsapparat des Jahrhunderts vor seiner Erschaffung geruht hatte: bald auf den von Gesundheit, Sonnenschein und kräftigem Lebensgenusse geröteten Zügen, in die jene Energie, die ihn vom bettelarmen, aus Not Schuhe und Uhren reparierenden, unwissenden Dampfmaschinenheizer zum Schöpfer einer neuen Ära in der Kultur der Menschheit und zum Eigner fürstlichen Besitzes gemacht, ihre leserlichen Runen gegraben hatte. -

"Sie sind willkommen und kommen zur rechten Zeit", sagte er, mit einer unbeschreiblichen, zugleich derben und liebenswürdigen Bonhomie mir die Hand reichend.

"Ich bin vergnügt, denn ich habe jetzt meine Aufgabe gelöst, die mich beschäftigt, seit ich in Wylam für mich und mein Weib eigenhändig Kohl baute. Es sind Geheimnisse in der Natur. Warum wächst eine Gurke krumm? Was habe ich alles getan, um dahinter zu kommen, warum sie es tut! Ich habe sie gewendet, beschattet, belichtet, auf der Erde, auf Gerüsten gelagert, sie bewässert und gedüngt, auf alle Weise, - sie wuchs immer krumm!"

"Sehen Sie", fügte er, auf die lange Reihe seiner prächtigen im Sonnenschein glitzern- den, mit allen Apparaten, die die verfeinerte Gartenkultur und Pomologie verlangt, ausgerüsteten Treibhäuser bedeutend, hinzu, "ich habe Ananas gezogen, wie Kürbisse groß, mit meinen Trauben, Birnen, Äpfeln die besten Preise auf allen Ausstellungen erhalten, - aber ich konnte es nicht erreichen, eine gerade Gurke wachsen zu lassen. Aber jetzt habe ich es! - Sehen Sie - eine, zwei, drei, zehn Gurken - grade wie eine Kolbenstange. Erzählen Sie es in Deutschland, dass es möglich ist."

Und er zeigte mir die Glasglocken, in denen die Gurken frei beim Wachsen hingen und täglich mehrmals mit unsäglicher Mühe gewendet werden mussten, wenn sie die geringste Neigung zeigten, krumm zu werden.

Er stand davor mit dem Lächeln eines Kindes vor dem Weihnachtsbaum. Dann zeigte er mir seine köstlichen, selbstgezüchteten Rinder, Hunde, Tauben und die Zucht seiner Lieblingstiere, der Kaninchen, mit denen er schon als Knabe Handel getrieben hatte.

"Ich könnte jetzt noch davon leben", sagte er. Er kannte die Gewohnheiten alles Geflügels, die Lebensformen der Singvögel - ich musste mich mit ihm über seine riesengroßen Kohlköpfe, seine Madeiratrauben unter Glas freuen, - ihm war es mit alldem gewaltiger Ernst - es war ein wunderlicher Eindruck, als sähe man einen Zyklopen auf der Schmetterlingsjagd!

Stephenson bemerkte noch: "Was haben mir die Theoretiker das Leben schwer gemacht mit ihren wissenschaftlichen Unmöglichkeiten! Wenn es ihnen nachgegangen wäre, füh-

ren wir heute noch ebensowenig über das Katzenmoor als über das Atlantische Meer. Da hat mein vortrefflicher, hochgelehrter Freund, Dr. Lardner, unumstößlich ausgerechnet und wissenschaftlich nachgewiesen, dass es ganz unmöglich sei, dass ein Schiff mit Dampf über den Atlantik fahren könne, weil es nicht imstande sei, die dazu nötigen Kohlen zu tragen, und das erste Schiff, das trotzdem mit Dampf hinüberfuhr, meines anderen Freundes Cunard Sirius, nahm die gelehrte, dicke Abhandlung zur Belehrung der Amerikaner mit." [1, S. 48]

George Stephenson zeigte sich sehr rüstig. Holte er Besuch von der Bahnstation ab, schlug er mitunter einen Wettlauf nach Hause vor. Gern übte er sich im Ringen. 1841 pachtete er in der Nähe seines Wohnsitzes weitere Ländereien mit reichen Kohlenschätzen.

Er ließ große Kalkbrennereien anlegen, wie sie bis dahin noch kein Privatmann besessen hatte, mit einer Leistung von 200 Tonnen am Tag.

Als die wichtigsten englischen Städte durch Eisenbahnen verbunden waren, richtete sich die Aufmerksamkeit auf Schottland und Irland, um die Hauptstädte dieser Landesteile mit London zu verbinden. Stephenson schlug die Linie Berwick-Newcastle vor. Er wurde dann zur neuen Hauptbahn Chester-Holyhead, der künftigen Verbindung mit Dublin in Irland, befragt.

Mit gewohntem Eifer widmete er sich diesem Projekt, vermaß die Gegend, fertigte Pläne und errechnete überschlägliche Kosten. Eine andere Lieblingsidee war die Verbindung Glasgow-London längs der Westseite der britischen Inseln. Der Plan wurde angenommen, aber erst viel später ausgeführt.

Bis um 1840 waren in Großbritannien, dem Mutterland der Eisenbahn, bereits 2500 Meilen (= etwa 4000 km) Eisenbahnen gebaut worden, Tausende hatten beim Bau und Betrieb der Bahn Arbeit gefunden.

Die Eisenbahn erleichterte den Transport wichtiger schwerindustrieller und bergbaulicher Produkte, erhöhte aber auch die Nachfrage. Für den Betrieb der Lokomotiven wurden erhebliche Mengen Kohlen gebraucht; Schienen, Wagen, die Lokomotiven selbst benötigten Stahl und Eisen. Bis Ende der vierziger Jahre des 19. Jahrhunderts verbrauchte man in England für den Eisenbahnbau 1/2 Million Tonnen Eisen, ein Viertel der Gesamtproduktion!

Und von 1840 bis 1850 verachtfachte sich in Großbritannien die Länge des Eisenbahnnetzes. Gehörten 18 Prozent des Weltschienennetzes im Jahre 1840 zu Großbritannien, waren es 1850 28 Prozent.

Dieser Eisenbahnsegen wurde oft pauschal George Stephenson zugeschrieben, man stellte ihn als einen nahezu uneigennütigen, bescheidenen und allseits beliebten Ingenieur heraus, als den einsamen Pionier, der allein gegen die allgemeine Opposition kämpfte. Das ist die Leseart des Biographen Samuel Smiles [5].

Er verfasste die Biographie 1856 im Stile seiner Zeit, die den makellosen Helden der viktorianischen Epoche brauchte. Robert Stephenson verlangte ausdrücklich eine „Gedenkschrift“ für seinen verstorbenen Vater, und von ihr wurden die Eigenschaften George

Stephensons bei jeder Niederschrift übernommen.

Stephenson senior war ja nicht der Erfinder der Eisenbahn, vielmehr entstand unter seiner Leitung ein technisches und organisatorisches System, das die Eisenbahn gegenüber anderen Verkehrsträgern überlegen machte. Ihm gelang es, mit der Stockton-Darlington-Eisenbahn die Eisenbahn aus ihrer reinen Zweckverbindung an die Grubenbetriebe zu lösen und sie zum eigenständigen Verkehrsmittel zu machen.

Übrigens baute er die Stockton-Darlington-Eisenbahn nicht allein, ihm standen unzählige Helfer, Bauarbeiter, technische - Berater, standen Freunde zur Seite. Selbst bei heftigen Auseinandersetzungen brauchte er nicht zu verzagen. Man hielt zu ihm, man beriet ihn und wandte sich nicht ab von ihm, als es bei der Konzessionierung der Liverpool-Manchester-Eisenbahn in die zweite Runde ging. Nie verließ ihn die Partei, die von der Richtigkeit seiner Ideen überzeugt war. George Stephenson erhielt sogar den leitenden Ingenieurposten der Liverpool-Manchester- Eisenbahn.

Dass er so erfolgreich wurde, ist dem Umstand zu danken, dass in jener Zeit die Eisenbahn und mit ihr die Zugkraft der Dampflokomotive einem ökonomischen Bedürfnis folgte. Die Liverpool- Manchester-Eisenbahn wurde zum Prototyp für fast alle Eisenbahnen.

Die großzügige Planung führte dazu, dass die Merkmale der Eisenbahn in geradezu programmatischer Weise ausgebildet wurden. Die meisten deutschen Eisenbahnen beispielsweise blieben bis 1855 auf diesem Stand zurück. Stephenson setzte sich konsequent dafür ein, sie als Lokomotivbahn zu betreiben. Aber beim Umfang des Unternehmens war es schon gar nicht möglich, dass Stephenson das Werk auf sich allein gestellt vollendet hätte. Hier bedurfte es der zuverlässigen Unterstützung der - wiederholt genannten - Mitarbeiter.

Ganz anders sah es bei Richard Trevithick aus. Dieser vielseitige, kühne und geniale Ingenieur, der ein paar Jahre zu früh mit seinen Lokomotiven antrat, dem fast alles misslang unter dem Zwang der ökonomischen Verhältnisse und sonstiger Umstände. Stephensons Verdienst war es, den Lokomotivbetrieb im Kohlenbergwerk Hetton und auf der Darlington-Eisenbahn durchgesetzt zu haben. Ohne Trevithicks Vorarbeit wäre sicher noch mancher Irrweg beschritten worden, hätte sich die Entwicklung verzögert. George Stephenson schuldete Trevithick Dank. Wie konnte er ihn im Elend enden lassen?

Ein anderer Biograph, L. T. C. Rolt, schrieb, George Stephenson sei ein "launischer, eigensinniger und im allgemeinen schwieriger Charakter" gewesen:

"George Stephenson spielte unzweifelhaft eine überragende Rolle, um: die Eisenbahnrevolution zu vollbringen, aber Bescheidenheit war nicht seine Stärke .." [6]

Robert soll ganz anders als sein Vater gewesen sein. Er stand ganz in dessen Schatten. Rolt urteilt:

"Von den beiden leistete Robert Stephenson wahrscheinlich den größeren Beitrag, nicht nur als Bauingenieur mit der London & Birmingham [Eisenbahn - E. P.] und der Britannia-Brücke, sondern auch bei der schlechthin entscheidenden Rolle, die er bei

der Entwicklung der Dampflokomotive in Newcastle spielte, und zwar aus der Zeit unmittelbar nach seiner Rückkehr aus Südamerika 1828 [Rolt muss sich irren, Robert Stephenson kam zum Jahresende 1827 zurück - E. P.].

Aber ganz anders als sein Vater war Robert schüchtern und bescheiden. Bei der Unterhaltung mit Smiles [dem Biographen - E. P.] konnte er sich nicht seiner eigenen Talente rühmen, sondern spielte seinen eigenen Anteil herunter und überließ seinem Vater Verdienste, die eigentlich ihm selbst zustanden."

Wer will es Robert Stephenson verdenken? War er doch zutiefst dankbar dafür, dass der Autodidakt, der sein Vater war, ihm das Studium ermöglicht hatte. Aber so entstand die Stephenson-Legende, die völlig undifferenziert alle ingenieurtechnischen Leistungen Stephensons Vater zuschreibt, oft ohne den Vornamen hinzuzufügen.

Welche Lorbeeren erntete George Stephenson in seinem Heimatland für seine Verdienste, die er sich zweifellos erworben hatte?

Einmal kam ein Gedanke, ihn auszuzeichnen. 1839 eröffnete ein Ausschuss eine Subskription für die öffentliche Ehrung und Belohnung dieses Ingenieurs. Sie fand aber keine besondere Beteiligung, und so verlief die Sache im Sande.

Von Einzelnen erhielt Stephenson Dankschreiben, er erwartete aber nie eine Anerkennung vom Staat. Den Adelstitel lehnten er und später sein Sohn wiederholt ab. Gern wäre George Stephenson Mitglied der Vereinigung der Zivilingenieure geworden. Man verlangte von ihm eine schriftliche Abhandlung, die von einem Prüfungsausschuss zu begutachten war.

Das empfand Stephenson als kränkend, sollten doch Ingenieure über seine Kenntnisse befinden, die bei ihm eine Ausbildung erhalten hatten oder denen er sie ermöglichte. Englands größter Ingenieur blieb von seiner Fachorganisation ausgeschlossen.

Am 18. Juli 1844 wurde die Newcastle-Darlington-Eisenbahn fertiggestellt und dadurch die Themse mit dem Tyne verbunden.

Stephenson fuhr neun Stunden von London nach Newcastle, um sich an den Eröffnungsfeierlichkeiten zu beteiligen. Die Stadt trug ein Festkleid, die Bevölkerung war auf den Beinen, und man feierte das Ereignis würdig. Für George und Robert Stephenson wurde ein großartiges Bankett gegeben. Für diese Bahn war die High-Level-Brücke über den Tyne nötig geworden. Sie wurde von Robert Stephenson projektiert, prachtvoller und wichtiger als die berühmte Menaisbrücke. Sie wurde als die "Königin aller Eisenbahnbauten" bezeichnet.

Für englische Besitzungen in Ostindien entwarf Stephenson ein Eisenbahnnetz. 1845 fuhr George Stephenson erneut nach Belgien auf Einladung der Sambre- und Maas-Eisenbahngesellschaft, um die Gegend zu besichtigen. Während eines Banketts wurde eine Büste, die den "Vater der Eisenbahn" mit dem Abbild der *Rocket* darstellte, enthüllt, und Stephenson wurde gefeiert.

Im gleichen Jahr reiste er noch einmal nach Belgien, um die projektierte westflandrische Eisenbahn zu besichtigen. In jenem Jahr starb seine zweite Frau, sechs Monate vor seinem eigenen Tode heiratete er zum dritten Mal - seine bisherige, ansonsten unbekannt gebliebene Haushälterin.

Er folgte einem Ruf aus Spanien, um zum Plan einer Eisenbahn von Madrid zum Biskayischen Meerbusen konsultiert zu werden, wobei er die Orleans-Tours-Eisenbahn besuchte. Als er auf der Straße nach Bordeaux die große Kettenbrücke über die Dordogne erblickte, die kurz zuvor vollendet worden war, bemerkte er:

"Die Brücke ist nicht stark genug, um den nötigen Druck auszuhalten, Sollte einmal eine größere Truppenabteilung darüber marschieren, würden die Schwingungen so stark werden, dass die größte Gefahr daraus entstünde - ja, sie bräche zusammen. Sie kann unmöglich so bleiben.

Die Verbesserungen unterblieben, wenige Jahre später stürzte die Brücke ein. Das Stephensonsche Gutachten in Spanien fiel nicht sehr günstig aus, die Regierung zögerte daher mit der Konzession, und die Gesellschaft verzichtete auf den Bau. Stephenson sehnte sich in die Heimat zurück. Ihm stand eine beschwerliche Reise bevor.

Bis Le Havre fuhr er in der Kutsche, und auf dem Schiff überfiel ihn eine Rippenfellentzündung. Obwohl er nun kränkelte, blieb er der interessante Gastgeber, man nahm gern seine Einladungen an, um mit ihm über Dampflokomotiven zu plaudern oder pikante Anekdoten zu erfahren. Stets kreisten seine Gedanken um die Verbesserung der Lokomotive und der Eisenbahn. So ließ er für die Nordbahn Lokomotiven mit drei Zylindern bauen, sein Sohn entwarf gleichfalls Dreizylinderlokomotiven.

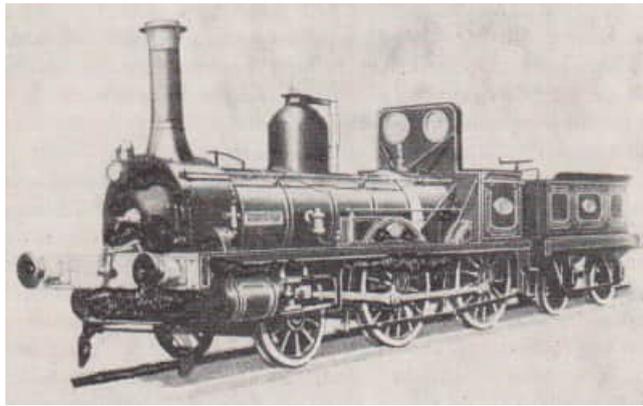
Die wahrscheinlich letzte Reise zu einer Eisenbahneröffnung war die 1847 auf Einladung Sir Robert Peels anlässlich der Eröffnung der Trent-Valley-Eisenbahn. George Stephenson hätte die Bahn einige Jahre zuvor abgesteckt und vermessen.

Am 26. Juli 1848 fühlte er sich frisch und fuhr zu einer Versammlung des Birminghamer Instituts der Mechaniker, um den Aufsatz „Trugschlüsse bei der rotierenden Dampfmaschine“ vorzulesen. Während der Rückkehr holte er sich ein Fieber, von dem er sich zwar erholte, doch dann, am 12. August 1848, erlag er als 67jähriger einer Lungenentzündung. Sie war sicherlich die Folge der Reisedstrapazen in Spanien.

Während der Feierstunde in der Dreifaltigkeitskirche zu Chesterfield waren dem Toten zu Ehren sämtliche Geschäfte der Stadt geschlossen. Die Arbeiter bildeten einen ungewöhnlich langen Leichenzug, um ihren Meister zu ehren. Das Grab auf dem Friedhof in Chesterfield zierte nur ein einfacher Leichenstein, aber überall in Europa befinden sich Statuen dieses großen Ingenieurs, unter anderem in der St.-Georgs-Halle in Liverpool auf Kosten der Liverpool-Manchester-Eisenbahn und der Grand-Junction-Eisenbahn sowie in der Vorhalle der London & North Western Railway am Euston Square in London. In deren Nähe hatte Trevithick seine Lokomotive auf einer Kreisbahn vorgeführt.

Robert Stephenson unterstützte in den letzten Lebensjahren seinen Vater so gut es ging, zum Beispiel, um dessen Ideen im Lokomotivbau umzusetzen, oder er verteidigte Vaters Pläne vor dem Parlamentsausschuss, wenn eine Eisenbahn zu genehmigen war, wurde auch Mitglied des britischen Parlaments. Er hatte sich jedoch bereits seit dem Bau der Liverpool-Manchester-Eisenbahn von seines Vaters Geschäften zurückgezogen und begutachtete Eisenbahnen, vor allem den Brückenbau. Beispielsweise fertigte er mit seinem Landsmann Henry Swinburne für die Schweizer Bundesverwaltung das

Gutachten über ein zweckmäßiges Eisenbahnnetz.



18 Lokomotive für die norwegische Fernbahn aus der Lokomotivfabrik von Robert Stephenson 1861

Die Newcastler Lokomotivfabrik mit ihren immer dem jeweiligen Stand der Technik entsprechenden Entwicklungen forderte ebenfalls den Ingenieur Robert Stephenson. So kamen aus dieser Fabrik die ersten durchgehenden Bremsen für Züge.

Der berühmteste Brückenbau Robert Stephensons wurde die 1846 bis 1849 errichtete, 460 m lange, mit William Fairbairn errichtete Britanniabrücke über die Menaisstraße (Eisenbahnstrecke Chester-Holyhead). Sie war mit Öffnungen von 142 m Weite die erste weitgespannte Balkenbrücke der Welt, in deren Innerem das Gleis verlief.

Robert Stephenson versuchte es zuerst mit Entwürfen für eine gusseiserne Bogenbrücke und eine schweißeiserne Hängebrücke, weil diese Brückensysteme für die vorliegenden Stützweiten damals das allein Erprobte waren. Schließlich wandte er sich dem Bau einer vollwandigen schweißeisernen Balkenbrücke zu, deren Träger einen Kastenquerschnitt erhielten, von so großen Abmessungen, um einen ganzen Eisenbahnzug durchzulassen.

Diese Brücke fand nur noch einmal Nachahmung: bei der Viktoriabrücke über den St.-Lorenzstrom in Montreal. Vor dem Bau der Britanniabrücke baute Stephenson ein Versuchsmodell in 1/6 der natürlichen Größe, das bis zum Bruch belastet wurde.

1970 brannte Robert Stephensons berühmtes Brückenbauwerk, auch mit vielen hölzernen Teilen ausgestattet, ab, von Kindern angezündet, die Vogelnester suchten. Anlässlich der Pariser Weltausstellung erhielt er für seine Brückenkunst 1855 die Große Goldene Medaille.

Und auch bei Robert Stephensons Bauten kam man herbeigereist, um zu lernen. So fuhr ein Lentze, Erbauer der Brücken über die Weichsel bei Dirschau (heute Tezew, Volksrepublik Polen), zur Britanniabrücke, sah deren folgenreiche Bedeutung, ließ dementsprechend seinen Entwurf einer Hängebrücke fallen und entschied sich für den Bau fester Brücken, jedoch ohne die Kastenform der Britanniabrücke nachzuahmen.

Bereits am 12. Oktober 1859 starb der Millionär Robert Stephenson in London. Mit allen Ehren, gleich einem König oder Feldherrn, wurde er in der Westminster-Abtei beigesetzt, was damals den höchsten Ehren gleichkam.

Wir stellen in diesem Buch mit Trevithick und den beiden Stephensons markante

Techniker- und Unternehmerpersönlichkeiten der Periode der Industriellen Revolution in England und der ersten Jahrzehnte danach vor. Ohne die Würdigung ihres Wirkens ist die Geschichte der Ingenieurkunst nicht vollständig, nicht vorstellbar.

Vor allem aus ihrem gesunden, unvoreingenommenen Beobachten der Produktionsvorgänge und den sich daran anschließenden weiterführenden Gedanken kamen Impulse für die Weiterentwicklung von Theorie und Praxis der Technik, die bis in unsere Gegenwart reichen. So wie Carl Benz das technische System Auto erfand, so schufen sie die Eisenbahn als Ganzes, angefangen von der Lokomotive bis hin zu den Bahnhöfen, Brücken, Werkstätten, Fahrkarten, Bahnpolizei u. a. m.

Trevithick blieb trotz aller Genialität der etwas glücklose Erfinder. Die Stephensons aber waren nicht nur Techniker an sich, sondern glänzende Organisatoren der produktiven Nutzung ihrer Erfindungen. Um erfolgreich zu sein, wurden sie Bourgeois - Industriebourgeois.

Als solchen gelang es ihnen, ihr neues gesellschaftliches Element Eisenbahn gegen reaktionäres Denken, überholte Auffassungen, gegen Unwissen und pseudowissenschaftliche Dummheit durchzusetzen. Die Form, in der das geschah, entsprach dem Klassencharakter ihrer Gesellschaft.

Und diese Gesellschaft, der Kapitalismus, schuf vom Ende des 18. Jahrhunderts bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts mehr für den technischen Fortschritt als alle Gesellschaftsordnungen zusammengenommen vorher. Trevithick, George und Robert Stephenson gehören zu den Pionieren dieser Leistung.

9 Chronologie

- 1771 13. April: Richard Trevithick geboren.
- 1781 9. Juni: George Stephenson geboren.
- 1797 Trevithick baut das erste Dampfwagenmodell.
- 1798 George Stephenson wird Maschinenwärter.
- 1800 Trevithick erhält das Patent auf die Hochdruckdampfmaschine.
- 1801 Trevithicks erster Dampfwagen „Invicta“ fährt durch die Straßen Cambornes.
- 1802 Stephenson heiratet Fanny Henderson.
Trevithick erhält das Patent auf den Dampfwagen, er kutschiert mit seinem zweiten Dampfwagen von Redruth nach Plymouth.
- 1803 16. Oktober: Robert Stephenson wird geboren.
- 1804 Trevithicks erste Lokomotive ist fertig und fährt in den Pennydarren-Eisenwerken.
- 1810 George Stephenson wird als Maschinenmeister in Killingworth angestellt.
- 1812 George Stephenson wird in Killingworth Grubeningenieur, Sohn Robert besucht das Bruce'sche Institut in Newcastle.
Trevithick reist nach Peru.
- 1813 Hedley baut die Lokomotive „Puffing Billy“.
- 1814 George Stephenson baut die erste Lokomotive „My Lord“ und führt den Spurkranz ein.
- 1815 George Stephenson baut die zweite Lokomotive und erhält mit Dodds das Patent auf den Antrieb durch Kuppelstangen und Ketten,
George Stephenson erfindet die Sicherheitsgrubenlampe.
- 1818 Robert Stephenson studiert in Edinburgh.
- 1822 Die Hetton-Kohlenbahn wird eröffnet.
- 1824 Ein Prospekt wird veröffentlicht, in dem erstmals von einem Güterverkehr zwischen Liverpool und Manchester die Rede ist.
- 1825 Robert Stephenson reist nach Kolumbien.
Die Stockton-Darlington-Eisenbahn wird eröffnet.
Die Auseinandersetzungen George Stephensons vor dem Parlamentsausschuss beginnen, er wird Oberingenieur der Liverpool-Manchester-Eisenbahn.
- 1827 Robert Stephenson und Richard Trevithick kehren nach England zurück,
- 1828 Die erste Lokomotive fährt auf der Liverpool-Manchester-Eisenbahn.
Robert Stephenson wird Leiter der Lokomotivfabrik in Newcastle.
- 1829 Lokomotivwettbewerb von Rainhill; die „Rocket“ gewinnt dank dem Röhrenkessel.
- 1830 Die Liverpool-Manchester-Eisenbahn wird eröffnet.
- 1833 22. April: Trevithick stirbt.
- 1835 Stephenson's Bahn Brüssel - Mecheln wird eröffnet, George Stephenson wird Ritter des Leopoldordens.
- 1836 George Stephenson richtet ein Beratungsbüro in London ein.
- 1837/41 George Stephenson reist nach Belgien und Spanien.
- 1838 George Stephenson nimmt seinen Wohnsitz in Tapton-House.
- 1841 Die Stephenson-Steuerung wird erfunden.
- 1845 George Stephenson reist nach Belgien zur Eröffnung der Sambre- und Maas-Eisenbahn und nach Spanien,
- 1847 George Stephenson tritt seine letzte Reise zur Eröffnung der Trent-Valley-Eisenbahn an.
- 1848 12. August: George Stephenson stirbt.
- 1850 Die von Robert Stephenson und William Fairbairn entworfene Britanniabrücke wird

eingeweiht.

1859 12. Oktober: Robert Stephenson stirbt.

10 Literatur

[1] Biedenkapp, Georg: George Stephenson und die Vorgeschichte der Eisenbahnen, eine biographische Skizze, Stuttgart 1913.

[2] Schuchardt, A. G.: Der Dampfwagen erobert die Welt. Fahrt frei 27 (1975) S. 9.

[3] Skeat, W. O.: George Stephenson, The Engineer and His Letters. London 1973,

[4] Martes, Rolf: Die Eisenbahn Liverpool - Manchester. Lok-Magazin Nr. 106 (1981) S. 4 ff.

[5] Smiles, Samuel: Lives of the Engineers, Band 3. George and Robert Stephenson. London 1862, Nachdruck 1968.

[6] Rolt, L. T. C.: George and Robert Stephenson. New York 1962.