

MINISTERRAT DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
MINISTERIUM FÜR VOLKSBILDUNG

Rahmenprogramm
für Arbeitsgemeinschaften
der Klassen 9 und 10

Chemische Technologie



VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER VERLAG BERLIN · 1970

ES 10 H – Bestell-Nr. 30 04 61-1 – Lizenz Nr. 203 – 1000-69 (E)

Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin

Satz und Druck: Druckhaus Karl Marx-Stadt 3506-70

**Das vorliegende Rahmenprogramm ist ab 1. September 1970
verbindliche Grundlage für die Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaften
in den Klassen 9 und 10.**

Berlin, Dezember 1969

**Prof. Dr. Kaiser
Stellvertreter des Ministers**

Vorbemerkungen

In den Arbeitsgemeinschaften „Chemische Technologie“ sollen den Schülern über den obligatorischen Unterricht hinaus Kenntnisse über den Ablauf chemisch-technischer Verfahren, über allgemeine Arbeitsprinzipien und Methoden sowie über den Bau und die Wirkungsweise von Maschinen und Apparaten der chemischen Industrie vermittelt werden.

Die Schüler werden eingehender mit den Aufgaben der chemischen Industrie als strukturbestimmendem Zweig der Volkswirtschaft der DDR vertraut gemacht. Sie sollen erkennen, daß die Güte und Menge der Erzeugnisse der chemischen Industrie wesentlich das Entwicklungstempo, die Produktivität und die Qualität der Erzeugnisse anderer Zweige der Volkswirtschaft und die Erträge der Landwirtschaft bestimmen.

Den Schülern wird verdeutlicht, daß die Technologie, mit deren Hilfe die Erkenntnisse der Wissenschaft in die Produktionspraxis umgesetzt werden, entscheidend zur Steigerung der Arbeitsproduktivität beiträgt.

Die Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft soll sich durch eine enge Verbindung von Theorie und Praxis auszeichnen. Deshalb sind die Schüler durch Exkursionen, Betriebsbesichtigungen, Aussprachen mit Werkträgern und durch andere geeignete Formen anschaulich mit der Praxis des gesellschaftlichen Lebens vertraut zu machen. Sie sollen sich die geforderten Kenntnisse in enger Verbindung mit der Lösung gesellschaftlich nützlicher Aufgaben, durch Experimente, Arbeiten im Labor und in Fachkabinetten, durch Untersuchungen und andere Formen der praktischen Tätigkeit sowie durch die Arbeit mit der Literatur aneignen und befähigt werden, weitgehend selbständig zu arbeiten.

Vor Aufnahme praktischer Tätigkeiten sind die Schüler mit den entsprechenden Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzbestimmungen vertraut zu machen.¹ Sie müssen in der Lage sein, diese in ihrer Tätigkeit zu beachten.

¹ Siehe: Richtlinie für den Arbeits- und Brandschutz im naturwissenschaftlichen Unterricht und in der außerunterrichtlichen Arbeit auf dem Gebiet der Naturwissenschaften vom 25. Mai 1967. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1967. Bestell-Nr.: 30 81 34-1.

Richtlinie für den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz im polytechnischen Unterricht der Klassen 7 bis 10, im polytechnischen Unterricht der Klassen 11 und 12 (wissenschaftlich-praktische Arbeit) sowie der Arbeitsgemeinschaften der Jungen Naturforscher und Techniker vom 31. Juli 1968. In: „Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Volksbildung und des Staatlichen Amtes für Berufsausbildung“, Nr. 17/1968.

Gesetz über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz) vom 6. September 1950, Gesetzblatt der DDR, Nr. 105 vom 15. September 1950.

Thematische Übersicht

- 1. Die chemische Industrie als strukturbestimmender Zweig der Volkswirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik**
- 2. Die Bedeutung der chemischen Technologie bei der Entwicklung der chemischen Industrie der Deutschen Demokratischen Republik**
- 3. Entwicklungsetappen eines chemisch-technischen Verfahrens**
- 4. Bedingungen für den Ablauf eines chemisch-technischen Verfahrens**
- 5. Phaseneinteilung chemisch-technischer Verfahren**
- 6. Grundoperationen zur Vorbereitung der Ausgangsprodukte und zur Aufarbeitung der Reaktionsprodukte**
- 7. Maschinen und Apparate zur Vorbereitung und Aufarbeitung**
- 8. Übersicht über Stoffumwandlungsprozesse**
- 9. Reaktionsapparate**
- 10. Allgemeine Verfahrensprinzipien und Methoden zur rationellen Gestaltung chemisch-technischer Verfahren**

Inhalt der Arbeitsgemeinschaftstätigkeit

1. Die chemische Industrie als strukturbestimmender Zweig der Volkswirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik

Der Beitrag der chemischen Industrie zur Steigerung der Arbeitsproduktivität, zur Senkung der Selbstkosten und zur Erhöhung des Nationaleinkommens; der Anteil der chemischen Industrie an der Entwicklung und Herstellung neuer, hochbeanspruchbarer Werkstoffe mit modernen Gebrauchseigenschaften; das Eindringen chemischer Produkte und chemischer Verfahrenstechniken in viele Bereiche der Volkswirtschaft; der Einfluß der Qualität und Quantität der Erzeugnisse der chemischen Industrie auf Entwicklungstempo, Produktivität und Qualität der Erzeugnisse anderer Zweige der Volkswirtschaft und auf die Erträge der Landwirtschaft

Die Entwicklung einer engen Zusammenarbeit der DDR mit der Sowjetunion und den anderen sozialistischen Staaten im Bereich der chemischen Industrie, besonders der Petrochemie

2. Die Bedeutung der chemischen Technologie bei der Entwicklung der chemischen Industrie der Deutschen Demokratischen Republik

Die chemische Technologie als Lehre von der im industriellen Maßstab durchgeführten Stoffumwandlung mit dem Ziel der wirtschaftlichen Herstellung von Zwischen- und Finalprodukten und der schnellen Überführung wissenschaftlicher Ergebnisse in den großtechnischen Maßstab

Die Entwicklung und Einführung hochproduktiver Verfahren als Voraussetzung für die Steigerung der Leistungsfähigkeit der chemischen Industrie; die Steigerung der Arbeitsproduktivität in der chemischen Industrie auf der Grundlage moderner technologischer Prozesse und der weiteren Mechanisierung und Automatisierung; die Notwendigkeit der Entwicklung der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit zur erfolgreichen Lösung der Aufgaben der chemischen Technologie

3. Entwicklungsetappen eines chemisch-technischen Verfahrens

- Einteilung in Arbeiten im Labor, im Technikum, an der Pilotanlage und an der Produktionsanlage
- Notwendigkeit und Bedeutung der einzelnen Etappen für die Entwicklung neuer moderner Technologien

4. Bedingungen für den Ablauf chemisch-technischer Verfahren

- Naturwissenschaftliche Wirkungsbedingungen und Grundgesetze beim Ablauf chemisch-technischer Prozesse
- Forderungen an die technischen Systeme
- Ökonomische Einflußgrößen

Die Behandlung der Themen 1 bis 4 soll anschaulich, verbunden mit Beispielen aus der Praxis des gesellschaftlichen Lebens erfolgen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse der Schüler sind im weiteren Verlauf der Tätigkeit anhand konkreter Beispiele zu festigen und zu vertiefen.

Den Schülern ist die Möglichkeit zur selbständigen Erarbeitung der Themen bzw. sich daraus ergebender Teilthemen zu geben. Dazu sollen sie Dokumente der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands und der staatlichen Organe, entsprechende Zeitschriften und Fachliteratur oder die Tagespresse auswerten. Soweit es die örtlichen Möglichkeiten gestatten, sind Wissenschaftler, Ingenieure oder andere gesellschaftliche Kräfte für Vorträge und Aussprachen zu diesen Themen zu gewinnen.

5. Phaseneinteilung chemisch-technischer Verfahren

- Bedeutung der Einteilung eines Produktionsverfahrens in verschiedene Phasen
- Bezeichnung der Phasen (vorbereitende Phase, Hauptphase, Schlußphase)
- Charakterisierung der einzelnen Phasen, vor allem der für die chemische Produktion wesentlichen Hauptphase
- Erarbeitung des allgemeinen Fließschemas eines chemisch-technischen Verfahrens
- Anwendung des allgemeinen Fließschemas auf bekannte Verfahren

Bei der Behandlung dieses Themas sind die Schüler zu der Erkenntnis zu führen, daß jedes chemisch-technische Verfahren trotz vielfältiger einzelner Bearbeitungsvorgänge in wenige größere Abschnitte aufzugliedern ist.

Die Erarbeitung des allgemeinen Fließschemas erfolgt anhand bekannter Verfahren.

Die Schüler fertigen von bereits im Unterricht behandelten chemisch-technischen Verfahren, zum Beispiel Roheisenerzeugung, Stahlerzeugung, Fließbilder an.

6. Grundoperationen zur Vorbereitung der Ausgangsprodukte und zur Aufarbeitung der Reaktionsprodukte

- Trennen
- Vereinigen
- Zerteilen
- Agglomerieren
- Formgeben
- Wärmeübertragen
- Fördern
- Lagern

Diese Grundoperationen sind im Überblick nach folgenden Schwerpunkten zu erarbeiten:

- Charakterisierung der jeweiligen Grundoperationen
- Einzelne Verfahren der jeweiligen Grundoperationen
- Anwendung anhand charakteristischer Beispiele

Es sind nur die wesentlichsten Verfahren der jeweiligen Grundoperationen zu behandeln.

Gemeinsamkeiten, die es gestatten, das Verfahren einer bestimmten Grundoperation zuzuordnen, sind besonders zu betonen. Einzelne Verfahren sind im

Experiment zu demonstrieren (z. B. Verfahren der Stofftrennung: Sieben, Abschlämmen, Dekantieren, Filtrieren, Destillieren). Die Schüler sollen solche Experimente selbständig durchführen.

Die Arbeit mit Fließbildern ist weiterzuführen.

7. Maschinen und Apparate zur Vorbereitung und Aufbereitung

- Maschinen und Apparate zur Stofftrennung (Siebe, Filter, Wäscher)
- Maschinen und Apparate zur Stoffvereinigung (Kneter, Rührwerke, Mischer)
- Maschinen und Apparate zur Stoffzerteilung (Backenbrecher, Walzenbrecher, Kegelebrecher, Schlag- und Rohrmühlen, Kollergänge)
- Maschinen und Apparate zur Agglomeration (Sinterband, Brikettierpresse)
- Maschinen und Apparate zur Formgebung
- Maschinen und Apparate zur Wärmeübertragung (Kühler, Wärmeübertrager: Winderhitzer, Regeneratoren)
- Maschinen und Apparate zum Fördern und Lagern (Förderbänder, Becherwerke, Elevatoren, Rohrleitungen, Pumpen)

Es sind jeweils nur die wichtigsten Maschinen und Apparate in ihrem Bau und ihrer Funktionsweise zu behandeln. Zur Veranschaulichung sind Abbildungen, Schnittzeichnungen und Modelle zu verwenden und Exkursionen in Betriebe der chemischen Industrie oder anderer Industriezweige durchzuführen. Die Maschinen und Apparate der 1. und 3. Phase können auch im Zusammenhang mit den entsprechenden Grundoperationen behandelt werden.

8. Übersicht über Stoffumwandlungsprozesse

- Notwendigkeit der Systematisierung chemisch-technischer Reaktionen
- Faktoren der Beeinflussung chemisch-technischer Reaktionen (Temperatur, Druck, Reaktionsgeschwindigkeit, Katalysatoren, Aggregatzustand und chemisches Verhalten der Reaktionspartner, Art der Energiezufuhr und -abfuhr, Arbeitsweise der Reaktionsapparate u. a.)
- Arten chemischer Reaktionen (Neutralisation, Fällungsreaktion, Redoxreaktion, Eliminierung, Addition, Substitution)

Die Behandlung der Arten chemischer Reaktionen empfiehlt sich erst nach ihrer Behandlung im Unterricht (siehe Lehrplan Chemie, Klasse 10).

Zu diesem Thema sind Experimente durchzuführen (Demonstration und Vergleiche verschiedener Reaktionsarten, Darstellung der Beeinflussung einer Reaktion durch Änderung von Temperatur oder Druck, durch Zusatz oder Entfernung eines Katalysators o. ä.).

Auf den Ablauf der verschiedenen Reaktionsarten in bestimmten chemisch-technischen Verfahren ist zu verweisen.

9. Reaktionsapparate

- Bedeutung der Reaktionsapparate als charakteristische Produktionsinstrumente der chemischen Produktion
- Faktoren, die Konstruktion und Bau der Reaktionsapparate beeinflussen (Art

der durchzuführenden Reaktion, Arbeitsweise, Art der Anschlußenergie, Höhe des Drucks und der Temperatur, Eigenschaften und Aggregatzustand der Reaktionspartner und Reaktionsprodukte)

- Einteilung der Apparatetypen in
rohrförmige Reaktionsapparate: Reaktionsöfen, Reaktionstürme, Druckrohre;
kessel- (wannen-)förmige Reaktionsapparate: Reaktionsgefäße, Gefäßöfen,
Autoklaven, elektrische Reaktionsapparate
- Anwendungsbeispiele von charakteristischen Reaktionsapparaten in chemisch-
technischen Verfahren

Zur Erarbeitung dieses Themas sind Besichtigungen von Betrieben der chemischen Industrie durchzuführen. Außerdem sind zur Veranschaulichung Bildtafeln, Schnittzeichnungen und Modelle einzusetzen. Die Schüler sollen selbständig Modelle bestimmter Reaktionsapparate anfertigen.

10. Allgemeine Verfahrensprinzipien und Arbeitsmethoden zur rationellen Gestaltung chemisch-technischer Verfahren

- Allgemeine Grundsätze zur rationellen Gestaltung der Produktion und zur Gewährleistung einer hohen Arbeitsproduktivität (komplexe Mechanisierung, Automatisierung, Nutzung der BMSR-Technik, Standardisierung, Spezialisierung und Koordinierung)
- Spezifische Prinzipien der chemischen Produktion
Prinzip der vollständigen Ausnutzung des Ausgangsmaterials durch Mehrproduktsynthese
Prinzip der Verkürzung der technologischen Kette
Prinzip der komplexen Betrachtungsweise eines chemisch-technischen Verfahrens unter Beachtung der Dialektik von Wirtschaftspolitik, Ökonomie, Produkt und Prozeß
kontinuierliche und periodische Arbeitsweise
Gegenstrom-, Gleichstrom-, Querstromprinzip
Stoff- und Energiekreisläufe
Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch:
Anwendung erhöhter Temperaturen
Anwendung erhöhten Drucks
Anwendung von Katalysatoren
- Anwendung der Prinzipien in bekannten chemisch-technischen Verfahren

Literaturhinweise für den Leiter der Arbeitsgemeinschaft

1. Matthes/Wehner: Anorganisch-technische Verfahren.
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie,
Leipzig 1964.
2. Rieche: Grundriß der Technischen Organischen Chemie,
3. Auflage. S.-Hirzel-Verlag, Leipzig 1965.
3. Jahn/Wittling: Technologie der chemischen Industrie, 3. Auflage.
VEB Verlag Technik, Berlin 1968.
4. Grosse/Weißmantel Chemie selbst erlebt, 2. Auflage.
Urania-Verlag, Leipzig – Jena – Berlin 1968.
5. Lingelbach/
Sommer/
Wolffgramm: Vom Rohstoff zum Chemieprodukt, 2. Auflage.
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie,
Leipzig 1967.
6. Autorenkollektiv: Maschinen und Apparate in der chemischen Industrie.
Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1960.
7. Vauck/Müller: Grundoperationen der Verfahrenstechnik, 3. Auflage.
Theodor Steinkopff Verlagsbuchhandlung, Dresden 1969.
8. Bayerl/Quarg: Taschenbuch des Chemietechnologen, 3. Auflage.
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie,
Leipzig 1968.
9. Brockhaus: ABC Chemie in 2 Bänden.
VEB F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig 1966.
10. Chemische Technik. Wissenschaftliche Zeitschrift für
Technik und Ökonomie der Chemieindustrie.
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig.