

Rahmenprogramm
für Arbeitsgemeinschaften
der Klassen 9 und 10

Astronautik



Bestell-Nr. 30 04 62-2 – Lizenz Nr. 203 – 1000-74 (UN)

Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin

Satz und Druck: Druckerei Schweriner Volkszeitung II-16-8

**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 „Astronautik“ werden die Schüler über den Unterricht hinaus Kenntnisse über die historische Entwicklung der Astronautik, ihre physikalischen, chemischen, himmelsmechanischen und technischen Grundlagen, die Satellitenbeobachtung, den erreichten Stand und die Perspektiven der Astronautik und über Probleme des Aufenthaltes des Menschen im Weltraum vermittelt. Dabei soll die Erkenntnis der Schüler vertieft werden, daß die Welt erkennbar ist und daß der Mensch in der Lage ist, ihre Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und sie bewußt zu seinem Wohle anzuwenden. Bei den Schülern ist die Einsicht zu vertiefen, daß die Entwicklung der Astronautik entscheidend durch die Sowjetunion bestimmt wird. Ihnen ist zu verdeutlichen, daß die Astronautik zur Entwicklung von Wissenschaft und Produktion beiträgt. Ihre Erkenntnisse über den Zusammenhang von Politik, Ideologie und Ökonomie sind zu vertiefen. Die Tätigkeit soll dazu beitragen, die Schüler zur Bedienung einfacher mechanischer bzw. optischer Geräte zur Beobachtung bzw. Positionsvermessung natürlicher und künstlicher Himmelskörper zu befähigen.

Die Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaften soll sich durch eine enge Verbindung von Theorie und Praxis auszeichnen. Die Schüler sollen sich die geforderten Kenntnisse in enger Verbindung mit der Lösung gesellschaftlich nützlicher Aufgaben, durch Experimente, Übungen, Untersuchungen und anderen Formen der praktischen Tätigkeit sowie durch die Arbeit mit der Literatur eignen und befähigt werden, weitgehend selbständig zu arbeiten. Dazu sind auch Exkursionen zu Sternwarten, Satellitenbeobachtungs- und Meteorologischen Stationen und Vorträge von Wissenschaftlern und anderen Fachleuten zu bestimmten Themen zu nutzen.

Die Schüler sind 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 Mittellungen des Ministeriums für Volksbildung und des Staatlichen Amtes für Berufsausbildung“, Nr. 17/1968.

Thematische Übersicht

1. Die geschichtliche Entwicklung der Raumfahrt
2. Physikalische und chemische Grundlagen des Raumfluges
3. Grundlagen der Himmelsmechanik
4. Raumfahrzeugtypen und ihre Aufgaben
5. Satellitenbeobachtung
6. Der Mensch im Weltraum

Inhalt der Arbeitsgemeinschaftstätigkeit

1. Die geschichtliche Entwicklung der Astronautik (1, 4, 7, 10, 12 und 16)¹

Erste Entwicklung wissenschaftlicher Theorien der Raumfahrt und ihre praktische Erprobung

Nikolai Iwanowitsch Kibaltschitsch (1853 bis 1881). Pläne über ein Raketenfluggerät

Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski (1857 bis 1935), „Vater der Raumfahrt“

Grundgleichung der Raketentechnik; Untersuchung von Stoffen als Brennstoffe; Berechnungen über notwendige Brennstoffmengen; Erfindung des Gasstrahlruders und der Kreiselstabilisierung der Rakete; theoretische Vorbereitung der Mehrstufenrakete und des Aufbaues von Raumstationen

Andere an der Entwicklung der Raketentechnik und des Raketenfluges beteiligte Forscher:

Hermann Oberth (geb. 1894) Deutschland

Robert Esnault-Pelterie (geb. 1881) Frankreich

Robert H. Goddard (1882 bis 1945) USA

Friedrich Arturowitsch Zander (1887 bis 1933) UdSSR

Die Entwicklung der Astronautik in der Sowjetunion

Die Würdigung und Unterstützung der Arbeiten Ziolkowskis durch die junge Sowjetmacht

Erste praktische Ergebnisse der Raketentechnik in den Jahren 1933 bis 1939 (Flüssigkeitsrakete – Raketengleitflugzeug)

Die systematische und planmäßige Verwirklichung der Theorien K. E. Ziolkowskis in der Sowjetunion; die Schrittmacherrolle der Sowjetunion bei der Vorbereitung des Weges des Menschen in den Weltraum

Die Rückwirkung der Ergebnisse der Astronautik auf Wissenschaft, Technik und Produktion; Entwicklung des materialistischen Weltbildes des Menschen; Raumfahrt als Produktivkraft

Die Entwicklung der Raketentechnik zum militärischen Schutz des ersten sozialistischen Staates; die heutigen sowjetischen Raketenstreitkräfte und ihr Beitrag zum Schutz der sozialistischen Staatengemeinschaft und zur Erhaltung des Friedens in der Welt; die Raketenstreitkräfte der Nationalen Volksarmee der Deutschen Demokratischen Republik

Der Mißbrauch der Astronautik im Imperialismus

Die Eingliederung der Raketenforschung und -technik in die militärische Vorbereitung des zweiten Weltkrieges durch den deutschen Faschismus; die Entwicklung und der Einsatz von Massenvernichtungswaffen gegen die Zivilbevölkerung (V 1 und V 2)

Der Aufbau eines Raketenwaffensystems durch die USA auf der Grund-

¹ Die Zahlen weisen auf die in den Literaturhinweisen genannten Veröffentlichungen hin.

lage erbeuteter A 4-Raketen (V 2) und der Mithilfe ehemaliger deutscher Raketenforscher und -konstrukteure (H. Oberth, Wernher von Braun u. a.)

zur Durchsetzung ihrer Globalstrategie und Aggressionspolitik

Der vorwiegende Einsatz der Mittel und Kräfte in der Astronautik durch die USA für militärische Aufgabenstellungen (Spionage-, Informations- und Befehlsübermittlungssatelliten) oder zur Aufwertung ihres politischen Prestiges (Apollo-Programm)

Die Einführung US-amerikanischer Raketenwaffen und die Entwicklung eigener militärischer Raketenysteme in der BRD

Die Behandlung dieser Themen soll anschaulich erfolgen und mit der Auswertung aktueller Ergebnisse und Erkenntnisse der Astronautik verbunden werden. Die gewonnenen Erkenntnisse der Schüler sind im weiteren Verlauf der Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft anhand konkreter Beispiele zu festigen und zu erweitern.

Den Schülern ist die Möglichkeit der selbständigen Bearbeitung der Themen oder sich daraus ergebender Teilthemen zu geben. Dazu sollen sie die Fachliteratur und die Tagespresse auswerten und die dabei gewonnenen Kenntnisse in Foren, Problemdiskussionen und Aussprachen in der Arbeitsgemeinschaft vertiefen. Soweit es die örtlichen Möglichkeiten gestatten, sind Wissenschaftler oder andere Fachleute für Vorträge und Aussprachen zu gewinnen. Die Behandlung dieser Themen kann mit der Anfertigung von Dokumentationen, Übersichten oder schematische Darstellungen verbunden werden.

2. *Physikalische und chemische Grundlagen des Raumfluges*

(7. 11. 12. 13 und 16)

Die Bedeutung der Rakete als Hilfsmittel der Weltraumforschung

Der Aufbau der Lufthülle um die Erde

Technische Hilfsmittel bei der Eroberung des Luftraumes

Bei der Behandlung des Stoffes ist von den Kenntnissen der Schüler auszugehen. Den Schülern ist zu erläutern, daß nur die Rakete in der Lage ist, über die Lufthülle der Erde hinaus in den Weltraum vorzudringen.

Das Raketenprinzip

Das Raketenprinzip (Rückstoßprinzip) soll durch Experimente veranschaulicht werden (z. B. hydropneumatische Rakete², Luftballon u. ä.) Gegebenenfalls läßt sich auch die Möglichkeit realisieren, eine Wetterdienststelle zu besuchen und den Start einer Wetterrakete zu beobachten.

Der Raketenantrieb durch feste oder flüssige Brennstoffe

Die verschiedenen Brenn- und Oxidationsstoffe

Die technische Anwendung

Wärmeentwicklung und Ausströmgeschwindigkeit

Aufbauend auf den im Chemieunterricht der Klasse 7 und im Physikunterricht der Klasse 8 erworbenen Kenntnissen der Schüler über die

² Vgl.: Zeitschrift „Astronomie und Raumfahrt“, Heft 1/1968.

Verbrennung (Oxidation) und ihre Anwendung in der Technik sollen die Schüler einige Ausströmgeschwindigkeiten ausgewählter Brennstoffe und ihre Oxidatoren kennenlernen und in Tabellenform zusammenstellen.

Auf die technische Verwertbarkeit der Brennstoffe in der Raketentechnik und die Wärmeresistenz (Materialfestigkeit bei extrem hohen Temperaturen) ist einzugehen.

Die Schüler sind zu belehren, daß das Experimentieren mit pyrotechnischen Treibsätzen oder entsprechenden Chemikalien lebensgefährlich und deshalb strengstens verboten ist.

Die Grundgleichung der Raketentechnik (nach Ziolkowski)

Die Grundgleichung der Raketentechnik ist zu erarbeiten. Einige Beispiele sind mathematisch zu berechnen. Die bereits aufgestellten Tabellen sind hierbei zu benutzen.

Die wichtigsten Raketenantriebsarten

Chemische Antriebe
Elektrische Antriebe
Hochdruckkernenergieantrieb
Photonenantrieb
Radioisotopenantrieb

Über die Antriebsarten sind die Schüler zu informieren. Ihre Prinzipien sind zu veranschaulichen. Auf das elektrische Triebwerk „Jantar“ (UdSSR) soll eingegangen werden.

3. Grundlagen der Himmelsmechanik (14, 16 und 17)

Die drei Keplerschen Gesetze

Bahnform
Bewegung in der Bahn, Flächensatz
Verbindung von Bahngröße und Umlaufzeit

Das Newtonsche Gravitationsgesetz

Die drei kosmischen Geschwindigkeiten

Im Physikunterricht der Klasse 9 wird die Gravitation behandelt. Deshalb ist dieses Stoffgebiet erst nach der 12. Unterrichtswoche vorzusehen. Die Kenntnisse der Schüler sind zu erweitern und zu vertiefen. Hierbei sollen auch Beispiele mathematisch berechnet werden. Die drei kosmischen Geschwindigkeiten sollen in ihrer Bedeutung für die Raumfahrt behandelt werden.

4. Raumfahrzeugtypen und ihre Aufgaben (15)

Meßsatelliten
Raumsonden
Kommunikationssatelliten
Wettersatelliten
Bemannte Raumfahrzeuge

Die Schüler sollen sich selbständig einen Überblick erarbeiten und dabei ihre Kenntnisse über Raumfahrzeugtypen und ihre Aufgaben erweitern und vertiefen.

Als praktische Arbeiten können die Schüler typische Objekte oder ganze Trägersysteme zur Veranschaulichung von konstruktiven Merkmalen und Größenverhältnissen anfertigen, die als Unterrichtsmittel oder für die gesellschaftliche Arbeit in der Öffentlichkeit verwendet werden können.

5. Satellitenbeobachtung (12 und 16)

Beobachtung mit bloßem Auge und mit optischen Geräten

Positionsvermessung mit einfachen selbstgebaute Mitteln und mit optischen Geräten

Radiobeobachtung von Satelliten

Auf der Grundlage von Experimenten und praktischen Arbeiten sollen die Schüler elementare Kenntnisse und Fertigkeiten in der Satellitenbeobachtung und Positionsvermessung erhalten. Dabei sind die örtlichen Möglichkeiten zu nutzen und eventuell durch Exkursionen zu einer Sternwarte oder Satellitenbeobachtungsstation zu erweitern. Im Rahmen einer Exkursion sollte so auch die Radiobeobachtung praktisch behandelt werden (Empfang von Ortungssignalen). Ausgehend von ermittelten Positionsparametern soll den Schülern der mathematische Gang der Berechnung der räumlichen Lage eines Satelliten erläutert werden. Bei der Festlegung des Punktes des Satelliten im Raum oder zur Erdoberfläche soll auf der Grundlage vereinfachter geometrischer Verhältnisse gearbeitet werden.

Die Schüler sollen entsprechend den örtlichen Möglichkeiten Bahnspuren fotografisch aufnehmen, Positionen mit Hilfe eines Theodoliten oder von Spezialgeräten vermessen, die Radiobeobachtung von Satellitenfrequenzen durchführen und dabei ungefähre Umlaufzeiten oder neue Satellitenstarts feststellen.

6. Der Mensch im Weltraum (7, 12, 14 und 16)

Lebenserhaltung

Vakuum, Sauerstoffversorgung, Kohlendioxidabsorption
Beschleunigungs- und Verzögerungsandruck, Schwerelosigkeit, Gleichgewicht, Gravitation
Wärmeschutz, Strahlungsschutz, Partikelschutz
Schallosigkeit
Ernährung
Raumfahrtmedizin

Energieversorgung

Gewinnung und Speicherung von Elektroenergie mit Hilfe von Solarzellen und Sammlern

Physische und psychische Vorbereitung des Kosmonauten

Anforderungen an das Wissen und Können, die politisch-ideologische und moralische Haltung und die körperliche Konstitution der Kosmonauten

Physisches und psychisches Training

Praktische Vorbereitung

Auf der Grundlage der angegebenen Literatur und mit Hilfe anderer Quellen sollen die Schüler **selbständig ihre Kenntnisse über dieses Stoffgebiet erweitern und vertiefen. Dazu soll die Zusammenarbeit mit Klubs Junger Kosmonauten an den Häusern der Jungen Pioniere angestrebt werden.**

Literaturhinweise für den Leiter der Arbeitsgemeinschaft

1. Autorenkollektiv: **Geschichte der Technik.**
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1964.
2. Autorenkollektiv: **Weltall – Erde – Mensch.**
Verlag Neues Leben, Berlin 1966.
3. Bekier: **Kosmonautenchronik.**
Kinderbuchverlag, Berlin 1966.
4. Eyer mann: **Raketen – Schild und Schwert.**
Deutscher Militärverlag, Berlin 1967.
5. Hoffmann: **Der Mensch im All.**
Verlag Kultur und Fortschritt, Berlin 1961.
6. Hoffmann: **Kosmonautenfibel.**
Kinderbuchverlag, Berlin 1964.
7. Kalitzin: **Weltraumflüge von Ziolkowski bis Gagarm.**
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1961.
8. Körner: **Stärker als die Schwerkraft.**
Urania-Verlag, Leipzig/Jena 1962.
9. Lindner: **Physik im Kosmos.**
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1964.
10. Mader: **Das Geheimnis von Huntsville.**
Deutscher Militärverlag, Berlin 1967.
11. Meyers
Taschenlexikon: **Raketentechnik – Raumfahrt.**
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1968.
12. Mielke: **Künstliche Satelliten – Raumraketen.**
Verlag des Ministeriums für Nationale Verteidigung,
Berlin 1960.
13. Mielke: **Raketentechnik.**
VEB Verlag Technik, Berlin 1960.
14. Mielke: **Zu neuen Horizonten.**
Transpress VEB Verlag für Verkehrswesen,
Berlin 1969.
15. Pfaffe/Stache: **Typenbuch der Raumflugkörper, Band I und II.**
Deutscher Militärverlag, Berlin 1964 und 1967.
16. Rothmayer: **Raketen – Sputnik – Weltraumschiff.**
Urania-Verlag, Leipzig/Jena 1958.
17. Sternfeld: **Künstliche Satelliten.**
B. G. Teubner, Verlagsgesellschaft, Leipzig 1959
18. Zeitschriften: **Astronomie und Raumfahrt**
Aerosport
Wissenschaft und Fortschritt
Jugend und Technik