

Niedersächsisches Kultusministerium

Rahmenrichtlinien

für das Fach

Mathematik

in der

**Klasse 2 der zweijährigen
Berufsfachschule**

Stand: September 2010

Herausgeber: Niedersächsisches Kultusministerium
Schiffgraben 12, 30159 Hannover
Postfach 1 61, 30001 Hannover

Hannover, September 2010
Nachdruck zulässig

Bezugsadresse: <http://www.bbs.nibis.de>

Bei der Erarbeitung dieser Rahmenrichtlinien haben folgende Lehrkräfte des berufsbildenden Schulwesens mitgewirkt:

Achmus, Annette, Hannover (Kommissionsleitung)

Algermissen, Gudrun, Hannover

Fischer-Briem, Kerstin, Osnabrück

Garrelfs, Anja, Lüneburg

Wien, Tanja, Lüneburg

Wolpers, Gisela, Braunschweig

Redaktion:
Ingo Fischer

Niedersächsisches Landesamt für Lehrerbildung und Schulentwicklung (NiLS)
Keßlerstraße 52
31134 Hildesheim

Abteilung 1, – Ständige Arbeitsgruppe für die Entwicklung und Erprobung beruflicher Curricula und Materialien (STAG für CUM) –

Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätze	1
1.1	Verbindlichkeit	1
1.2	Ziele der zweijährigen Berufsfachschule	1
1.3	Didaktische Grundsätze der zweijährigen Berufsfachschule	1
1.4	Ziele und didaktische Grundsätze für das Fach Mathematik in der Klasse 2 der zweijährigen Berufsfachschule	2
2	Lerngebiete	3
2.1	Struktur	3
2.2	Übersicht	3
2.3	Zielformulierungen, Inhalte und Unterrichtshinweise	4
	Lerngebiet 1 Sachverhalte in Ebene und Raum bearbeiten	4
	Lerngebiet 2 Grundlegende funktionale Zusammenhänge untersuchen	5
	Lerngebiet 3 Daten erfassen und Wahrscheinlichkeiten berechnen	6

1 Grundsätze

1.1 Verbindlichkeit

Rahmenrichtlinien weisen Mindestanforderungen aus und schreiben die Ziele, Inhalte und didaktischen Grundsätze für den Unterricht verbindlich vor. Sie sind so gestaltet, dass die Schulen ihr eigenes pädagogisches Konzept sowie die besonderen Ziele und Schwerpunkte ihrer Arbeit weiterentwickeln können. Die Zeitrichtwerte sowie die Hinweise zum Unterricht sind als Anregungen für die Schulen zu verstehen.

1.2 Ziele der zweijährigen Berufsfachschule

Die Klasse 2 der zweijährigen Berufsfachschule ermöglicht – nach der beruflichen Grundbildung in der einjährigen Berufsfachschule – den Sek I-Realschulabschluss oder den Erweiterten Sekundarabschluss I zu erwerben.¹

1.3 Didaktische Grundsätze der zweijährigen Berufsfachschule

Handlungsorientierung

Der Unterricht ist nach dem didaktischen Konzept der Handlungsorientierung durchzuführen.²

Kompetenzorientierung

Die zweijährige Berufsfachschule orientiert sich am Kompetenzmodell der KMK für die Berufsschule. In der zweijährigen Berufsfachschule werden Kompetenzen erworben, die sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz entfalten.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbst bestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit Anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Humankompetenz und Sozialkompetenz sind Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz.

Methodenkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen.

Kommunikative Kompetenz meint die Bereitschaft und Befähigung, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

¹ vgl. Rahmenvereinbarung über die Berufsfachschule (vgl. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28.02.1997 i.d.F. vom 07.12.2007)

² vgl. Ergänzende Bestimmungen für das berufsbildende Schulwesen (EB-BBS)

Lernkompetenz ist die Bereitschaft und Befähigung, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit Anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

1.4 Ziele und didaktische Grundsätze für das Fach Mathematik in der Klasse 2 der zweijährigen Berufsfachschule

Die Schülerinnen und Schüler erwerben ausgehend von berufsnahen Problemstellungen erweiterte Kompetenzen in der Mathematik. Dabei wird auf induktives und schülerzentriertes Vorgehen geachtet.

In allen Lerngebieten sind entsprechend der Handlungsorientierung in den einzelnen Phasen der vollständigen Handlung folgende Kompetenzen zu erwerben:

- Informieren** Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Informationen aus berufsnahen Problemstellungen.
Sie erfassen und formulieren diese Problemstellungen mit eigenen Worten und grenzen sie ein.
- Planen** Die Schülerinnen und Schüler formulieren Vermutungen und gliedern die Probleme in Teilprobleme.
Sie verbinden berufsnahen Situationen mit mathematischen Modellen.
Die Schülerinnen und Schüler planen ihre Vorgehensweise.
- Entscheiden** Die Schülerinnen und Schüler organisieren ein zielgerichtetes und planmäßiges Vorgehen.
Sie legen die Form der Dokumentationen und Präsentationen fest.
- Ausführen** Die Schülerinnen und Schüler nutzen zur Lösung berufsnaher Problemstellungen mathematische Modelle.
Sie setzen Standardsprache in Symbolsprache um.
Sie wählen Informationsquellen und Hilfsmittel aus und nutzen diese.
Sie lösen mathematische Probleme durch Probieren, Schätzen, Rechnen und Zeichnen.
Sie gehen zur Lösung der Problemstellungen strukturiert und systematisch vor.
Sie nutzen die Fachsprache, um ihre Überlegungen und Lösungswege zu erläutern.
- Kontrollieren** Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Ergebnisse auf Richtigkeit und Plausibilität.
Sie suchen und korrigieren Fehler.
- Bewerten** Die Schülerinnen und Schüler vergleichen Ergebnisse und Modelle in Bezug auf die Ausgangssituationen.
Sie reflektieren ihren Lernprozess.
Sie nutzen Fehler und deren Entstehung zur Veränderung von Denk- und Lernprozessen.
Sie variieren die Bedingungen zur Überprüfung und Entwicklung der Allgemeingültigkeit von Aussagen und suchen und untersuchen damit Spezialfälle und Extremfälle.
Um mathematische Kompetenzen zu festigen, ergänzen Übungsaufgaben den Handlungskreislauf.

2 Lerngebiete

2.1 Struktur

Die Rahmenrichtlinien sind nach Lerngebieten strukturiert.

Die Lerngebiete bauen aufeinander auf und sind daher in der angegebenen Reihenfolge zu unterrichten. Sie werden beschrieben durch:

Titel	Der Titel charakterisiert Ziele und Inhalte des Lerngebiets.
Zeitrichtwert	Der Zeitrichtwert gibt die Unterrichtsstunden an, die für das Lerngebiet eingeplant werden sollten.
Zielformulierung	Vor allem die Zielformulierung definiert das Lerngebiet. Sie beschreibt Kompetenzen, die am Ende des Bildungsganges erreicht werden.
Inhalte	Hier werden die Ziele inhaltlich konkretisiert. Sie drücken Mindestanforderungen aus und sind so formuliert, dass regionale Gegebenheiten berücksichtigt sowie Innovationen aufgenommen werden können.
Unterrichtshinweise	Die Hinweise sind für die Arbeit in den didaktischen Teams gedacht. Sie beschränken sich auf einige Anregungen zur Umsetzung im Unterricht.

2.2 Übersicht

In Klasse 2 der zweijährigen Berufsfachschule wird das Fach Mathematik mit insgesamt 160 Unterrichtsstunden erteilt.

Lerngebiete	Zeitrichtwerte in U.-Stunden
LG 1 Sachverhalte in Ebene und Raum bearbeiten	40
LG 2 Grundlegende funktionale Zusammenhänge untersuchen	80
LG 3 Daten erfassen und Wahrscheinlichkeiten berechnen	40

2.3 Zielformulierungen, Inhalte und Unterrichtshinweise

Lerngebiet 1 Sachverhalte in Ebene und Raum bearbeiten

Zeitrichtwert 40 Unterrichtsstunden

Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler analysieren geometrische Problemstellungen und modellieren sie.

Sie lösen berufsnahe Problemstellungen mithilfe von selbst erstellten Modellen, Skizzen und geometrischen Formeln.

Die Schülerinnen und Schüler schätzen und berechnen Längen, Flächeninhalte und Volumina.

Inhalte Maßstäbliche Darstellungen

Einheiten

Pythagoras

Winkel, z. B.:

- Grad
- Bogenmaß

Seitenverhältnisse, z. B.:

- Sinus
- Kosinus
- Tangens

Zusammengesetzte Flächen

Zusammengesetzte Volumina

Unterrichtshinweise Auf die Herleitung der geometrischen Formeln sollte zugunsten von Anwendungsaufgaben und Veranschaulichungen verzichtet werden.

Als Grundlage für Anwendungen können reale Flächen, Modelle und technische Zeichnungen dienen.

Anwendungsbeispiele entsprechend der Fachrichtung:

- Abstände
- Verschnittberechnung
- Verpackungen: Materialbedarf, Volumen, Mogelpackungen
- Grundrisse
- Grundstücke
- Anbauflächen
- Verkaufsflächen
- Fußböden
- Wandflächen
- Rampen
- Materialbedarf und Kosten bei:
 - Renovierung
 - Reinigung
 - Gartenanlagen
 - Spielplatzanlagen
 - Stallungen
 - Bauteilen
 - Werkstücken
- Querschnitt und Volumen von Hohlkörpern und Wellen
- Behälter

Lerngebiet 2 Grundlegende funktionale Zusammenhänge untersuchen

Zeitrichtwert 80 Unterrichtsstunden

Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler stellen abhängige Größen verbal, grafisch, tabellarisch und durch Funktionsgleichungen dar.

Sie berechnen ausgewählte Punkte zur Lösung berufsnaher Problemstellungen.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Wachstumsprozesse und periodische Zusammenhänge mittels exponentieller und trigonometrischer Funktionen.

Inhalte Abhängige Größen

- Terme mit und ohne Klammern
- Gleichungen mit Brüchen

Funktionale Zusammenhänge

- Kartesisches Koordinatensystem
- Lineare, quadratische Funktionen
- Exponentialfunktionen $f(x) = a \cdot b^x + c$
- Sinusfunktionen $f(x) = a \sin(x) + b$

Unterrichtshinweise Berufsbezogene und berufsnaher Anwendungsbeispiele:

- Materialbedarf
- Lineare Optimierungen
- Tarifvergleiche
- Strecken, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen
- Ohmsches Gesetz
- Break-Even-Analyse
- Kapitalanlagen, Renditen
- Schuldenberg, Steuern
- Leistungskurven
- Populationen (Bakterien, Pilze, Viren, Schädlinge, Bevölkerung)
- Produktlebenszyklus
- Ladungen, Entladungen
- Generatoren
- Konjunkturzyklus
- Jahreszeitlich bedingte Nachfrageschwankungen
- Medikamentenabbau

Lerngebiet 3 Daten erfassen und Wahrscheinlichkeiten berechnen

Zeitrichtwert 40 Unterrichtsstunden

Zielformulierung Die Schülerinnen und Schüler untersuchen berufsnahe Problemstellungen mithilfe statistischer Daten und ermitteln die Kenngrößen.

Die Schülerinnen und Schüler interpretieren Streudiagramme mithilfe von Regressionsgeraden nach Augenmaß.

Die Schülerinnen und Schüler stellen statistische Daten dar und beurteilen die Verteilung von Daten hinsichtlich der zugrundeliegenden Problemstellung.

Sie beurteilen Daten und Grafiken in Medien auf mögliche Fehlschlüsse.

Die Schülerinnen und Schüler berechnen Wahrscheinlichkeiten bei mehrstufigen Zufallsexperimenten.

Inhalte Mittelwert, Median

Datenpaare

Häufigkeiten

Diagramme

Stichprobenrepräsentanz

Klassenbildung

Wahrscheinlichkeiten

Baumdiagramm

Pfadregeln

Unterrichtshinweise Der Einsatz technischer Hilfsmittel bietet sich hier in besonderem Maße an.

Streudiagramme bieten die Möglichkeit, wieder Bezug auf lineare Funktionen zu nehmen.

Es ist sinnvoll, im Unterricht Daten zu erheben und diese auszuwerten.

Beispiele:

- Gewichts- und Maßabweichungen, z. B.:
Mehlpackungen, Schrauben, Wellendurchmesser, elektrische Widerstände,
Kekstüten, Gummibärchen
- Preisvergleich
- Einkommensverteilung
- Größe, Masse
- Handelsklassen
- Sortieranlagen
- Qualitätsuntersuchungen