

SEMINARCURRICULUM MATHEMATIKⁱ

1. Grundsätzliches

„Ziel des Vorbereitungsdienstes ist es, dass die Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst (LiVD) die in der Anlage genannten Kompetenzen (...) in engem Bezug zur Schulpraxis erwerben.“ (APVO-Lehr, §2)

Die LiVD sollen ihre Ausbildung eigenverantwortlich organisieren und gestalten. Zentrales Ziel ist ein authentisches, berufsbezogenes Profil auf fachlicher, fachdidaktischer und pädagogischer Grundlage mit zugehörigen Dispositionen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Gestaltung produktiven und kognitiv anregenden Mathematikunterrichts. In Kooperation mit Fachleitern und Mentoren an den Schulen sollen dabei vielfältige Unterrichtserfahrungen mit zugehörigen Reflexionen gemacht werden.

Wichtige zu erreichende Kompetenzen sind u.a. (vgl. Anlage APVO-Lehr):

- Unterschiedliche Schülervorstellungen, -fertigkeiten und -fähigkeiten sollen differenziert wahrgenommen und in das unterrichtliche Handeln integriert werden (vgl. 1.1.1, 1.1.2, 1.2.1).
- Schülerinnen und Schüler sollen binnendifferenziert fachlich gefördert werden. Ziel ist die Vermittlung nachhaltigen Wissens und zugehöriger Fertigkeiten und Fähigkeiten, auch bezüglich eingeführter Technologien (vgl. 1.1.3, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.2).
- Der Unterricht soll ein sach- und lerngruppenbezogenes, adäquates Verhältnis von Konstruktion und Instruktion, also Förderung des selbstständigen Lernens durch entsprechende Lernumgebungen einerseits und effektive Lehrersteuerungen und -erklärungen andererseits, aufweisen (vgl. 1.1.5, 1.1.6, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5).
- Der Einsatz von Methoden und Medien soll sach- und lerngruppenabhängig erfolgen. Insbesondere soll der zielgerichtete Einsatz zeitgemäßer Technologien mit entsprechenden Möglichkeiten der Visualisierung geübt werden.
- Mut zu fachlichen und methodischen Experimenten und Freude daran, selber Mathematik zu treiben, sollen entwickelt werden.
- Die Kompetenzen, eigenes Handeln im Hinblick auf die Lernwirksamkeit des eigenen Unterrichts zu reflektieren und Fortbildungs- und Qualifizierungsbedarf zu ermitteln, sollen entwickelt werden. Voraussetzung für erfolgreiches Unterrichten ist die Bereitschaft zu lebenslangem Lernen (vgl. 4.2.1, 4.2.2, 5.2.2).
- Transparente Beurteilungskriterien, Bewertungsmaßstäbe und notwendige Instrumente der Leistungserfassung werden entwickelt, angewandt und evaluiert (vgl. 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3).
- Die Fähigkeit, gegebene Rahmenbedingungen kritisch-konstruktiv in den Blick zu nehmen, soll geschärft werden.
- Die LiVD soll kooperatives Arbeiten in der Fachgruppe und den Jahrgangsteams im Sinne der curricularen Vorgaben und Setzungen der Fachkonferenz lernen (vgl. 4.2.4, 5.1.3, 5.2.1, 5.3.1, 5.3.2).

Wichtiges Hilfsmittel zur Erlangung dieser Kompetenzen sind fachlich und fachdidaktisch weite und tiefe Planungen mit entsprechenden altersgerechten Elementarisierungen und Reduktionen einerseits und möglichen inhaltlichen Weitungen andererseits.

Zentrales Element der Ausbildung sind die Gespräche über eigenen Unterricht innerhalb der Unterrichtsbesuche, bei denen das konkrete Lehrerhandeln, die Lehrer-Schülerinteraktionen sowie die Diagnosen von Schülerhandeln im Mittelpunkt stehen. Der Entwicklungsprozess steht dabei im Fokus, nicht die singuläre Leistung. Lehrproben sind zwar Stunden besonders ausgeprägter Planungen, aber auch immer innerhalb des Ausbildungsprozesses zu sehen. Sie sind keine Einzelprüfungen.

Die Fachsitzungen dienen der theoretischen Ausschärfung und Diskussion fachdidaktischer und fachmethodischer Aspekte.

2. Eigenverantwortlicher Unterricht

- (1) Zum eigenverantwortlichen Unterricht ist pro Quartal jeweils ein *Arbeitsplan* zu erstellen. Wichtige Punkte hierbei sind (für das erste Halbjahr):
 - Reihenfolge der Themen
 - Explizite Berücksichtigung sowohl inhalts- als auch prozessorientierter Kompetenzen
 - Grundlage: KC, eingeführtes Lehrbuch und andere SchulbücherZusätzlich für das zweite Halbjahr:
 - inhaltliche und prozessbezogene Schwerpunkte innerhalb der Themen
(z.B. Modellieren bei Thema A, handlungsorientierte Zugänge bei B, Projektartiges bei C)
 - stoffdidaktische Reflexionen
(z.B. Ähnlichkeit → Strahlensätze → zentrische Streckung vs. zentr. Str. → Strahlens. → Ähnlichkeit)
- (2) *Klassenarbeiten* sind dem Fachleiter rechtzeitig vorher zuzusenden, so dass Inhalt, Umfang und Vielfalt der Aufgabenformate abgesichert werden können. Idealerweise werden die Lösungen mitgesandt, so dass auch die richtige Wahl der Operatoren überprüft werden kann. Vorzulegen sind weiterhin drei korrigierte Arbeiten. Grundsätzlich steht der Fachleiter jederzeit für eine Beratung zur Verfügung.
- (3) Bei eigenverantwortlichem Unterricht im ersten Schulhalbjahr ist es empfehlenswert, sich rechtzeitig mit dem ‚übernehmenden‘ Fachkollegen über inhaltliche Reihenfolgen und inhaltliche sowie prozessuale Schwerpunktsetzungen zu verständigen. Zudem ist ein *Austausch mit* den parallel unterrichtenden *Fachkolleginnen und -kollegen* sinnvoll.

3. Betreuter Unterricht

- (1) Eigenverantwortlicher Unterricht und betreuter Unterricht sollten möglichst *gleichmäßig* über die Jahrgänge 5 bis 7, 8 bis 10 und die Qualifikationsphase *verteilt* sein. Nach Möglichkeit sollte in einem *Kurs auf erhöhtem Anforderungsniveau* unterrichtet werden.
- (2) Im betreuten Unterricht sollten nach Möglichkeit *längere Einheiten* geplant und durchgeführt werden, nicht an vielen Stellen kurze Sequenzen oder gar Einzelstunden.
- (3) Auch für den betreuten Unterricht ist ein mit dem betreuenden Fachlehrer abgestimmter *Quartalsplan* vorzulegen.

4. Unterrichtsbesuche (ohne Lehrproben)

- (1) *Pro Quartal* werden ca. 2 bis 3 *Unterrichtsbesuche* vereinbart, so dass in den 18 Monaten insgesamt ca. 12 Besuche durchgeführt werden. Unterrichtsbesuche sollten möglichst *gleichmäßig über die Jahrgangsstufen und die Ausbildungszeit verteilt* sein. Besuche sollten mindestens in den Schuljahrgängen 5 bis 7, 8 bis 10 und der Qualifikationsphase erfolgen.

Es eignet sich grundsätzlich jede Stunde für einen Unterrichtsbesuch (Ausnahme: Klassenarbeit).

- (2) Im *betreuten Unterricht* sollte je unterrichteter Einheit mindestens ein Unterrichtsbesuch stattfinden.
- (3) *Mindestens ein Unterrichtsbesuch* sollte zu einer Stunde *mit konstitutivem Technologieeinsatz* sein.
- (4) In den Unterrichtsbesuchen ist im Verlauf der Ausbildung eine *hohe Variabilität zentraler Stundentypen und Methoden* anzustreben. Dazu gehören
- Einführungsstunden und Übungsstunden
 - Einzel-, Partner-, Gruppenarbeiten,
 - entwickelnde Unterrichtsgespräche, Moderationen von Gesprächen, Lehrervortrag
 - Schülerpräsentationen
 - instruierender Unterricht, offener Unterricht.

- (5) Der *Kurzentwurf* enthält den tabellarischen Unterrichtsverlauf, das zentrale Anliegen der Stunde und die ‚Kompetenzen / Inhalte‘. Zentrale Planungselemente („warum dies so und nicht anders“) sollen stichwortartig genannt werden. Hilfreich bei der Darstellung der Unterrichtsplanung sind auch Antizipationen von Schwierigkeiten, Darstellung von Handlungsalternativen in Abhängigkeit möglichen Schülerverhaltens (stichwortartig).

Eine geplante Dokumentation (Tafelbild, Folie etc.) und die benutzten Materialien sind angefügt.

Zentrale Planungsentscheidungen und mögliche Handlungsalternativen können auch vor dem Besuch oder zu Beginn des Reflexionsgesprächs nach der Unterrichtsstunde mündlich dargestellt werden. Hilfreich ist ein Sitzplan, nach Möglichkeit kommentiert.

- (6) Der *Unterricht des Fachleiters* steht grundsätzlich jederzeit für Unterrichtsbesuche der Referendare zur Verfügung. Mindestens eine Hospitation beim Fachleiter hat jeder Referendar nachzuweisen.

5. Lehrproben

- (1) Für Lehrproben eignen sich grundsätzlich *alle Inhalte und (fast) alle Methoden*. Im Prüfungsunterricht ist *vielfältiges Lehrerverhalten* anzustreben.
- (2) Im *Stundenentwurf* wird eine maximal mögliche Planungsweite und -tiefe gefordert (Details werden im allgemeinen Seminar erörtert¹¹). Im Zentrum der Beurteilung eines Prüfungsunterrichts steht aber immer die Unterrichtsstunde selbst, der Entwurf dient als Selbstreflexion des Referendars und als Hintergrundinformation des Fachleiters zur Einschätzung und Beurteilung des Unterrichtsgeschehens und der Planungskompetenz des Referendars.
- (3) Da jede Einzelstunde ihren Sinn und möglichen Gehalt erst im Blick auf den Unterrichtszusammenhang erfährt, sind deutlich das Vorher und Nachher bzgl. des gezeigten Unterrichts darzulegen, d.h. die *Einbettung in die Unterrichtsreihe*.
- (4) Die Lehrproben sollten so angelegt sein, dass sie grundsätzlich auch innerhalb der späteren normalen Unterrichtsverpflichtung in analoger Weise durchführbar sind. Sie sollten daher *nicht spezielle Schaustunden* sein mit weit überdurchschnittlichem Material- und Logistikaufwand.

¹¹ siehe auch die Ausführungen im Papier ‚Zur Planung, Durchführung und Reflexion von Mathematikunterricht‘

6. Fachsitzungen

(1) Inhalte der *einleitenden Fachsitzungen (EFS)*

- Gliederung und Anforderungen der Fachausbildung – Leitfaden
- Grundsätzliches zur Unterrichtsplanung
- Vorgaben: Bildungsstandards, Kerncurricula, Hauscurricula
- Was macht guten Mathematikunterricht aus? Was macht eine gute Mathematiklehrerin / einen guten Mathematiklehrer aus?
- Planung einer Unterrichtsstunde: Grundsätze zur Motivation, zum Medieneinsatz, zur Wahl der Sozialformen, Stundenkurzentwurf
- Planung einer Unterrichtsreihe, Quartalsplan
- Umgang mit zeitgemäßen Technologien
- Schulbuchanalyse, Schulbuchvergleich
- Leistungsüberprüfung; Planen, Durchführen und Korrigieren von Klassenarbeiten / Klausuren

(2) Es gibt ein *flexibel handhabbares Curriculum*, jedoch werden im Verlauf der Ausbildung alle zentralen Aspekte mindestens exemplarisch behandelt. Dabei soll auch auf spezielle Wünsche der Referendare eingegangen werden, soweit es die inhaltliche Sequenzierung zulässt.

(3) **Verbindlicher Kern an Fachsitzungsthemen**

Fachsitzungen mit inhaltsbezogenem Kompetenzbereich als Schwerpunkt

- FS I1 Differentialrechnung
- FS I2 Integralrechnung
- FS I3 Zum Umgang mit Termen, Funktionen, Variablen und Parametern
- FS I4 Stochastik in der Sek I
- FS I5 Stochastik in der Sek II
- FS I6 Brüche und Dezimalbrüche
- FS I7 a) Geometrie in der Sek I b) (Analytische) Geometrie in der Sek II
- FS I8 Wachstum
- FS I9 Grenzprozesse

Fachsitzungen mit prozessbezogenem Kompetenzbereich als Schwerpunkt

- FS P1 Problemlösen
- FS P2 Argumentieren
- FS P3 Modellieren

Fachsitzungen mit für den Mathematikunterricht grundlegender Kompetenz als Schwerpunkt

- FS 1 Umgang mit Fehlern, Fehlvorstellungen
- FS 2 sinnstiftender Einsatz zeitgemäßer Technologien im Mathematikunterricht
- FS 3 hilfsmittelfreies Arbeiten
- FS 4 Üben im Mathematikunterricht
- FS 5 Umgang mit Heterogenität, Binnendifferenzierung
- FS 6 Mathematik und Allgemeinbildung
- FS 7 Zahlbereichserweiterungen

Methoden werden weitgehend bei geeigneten Inhalten subsummiert, d.h., die Thematisierungen erfolgen immer auch auf dem Hintergrund methodischer Realisierungsmöglichkeiten.

(4) Die inhaltliche und methodische *Gestaltung der Fachsitzungen* geschieht in Kooperation von Fachleiter und LiVD. Es gibt verschiedene Möglichkeiten für LiVD sich einzubringen:

- Gestaltung einer Sitzung (meist im Team mit Konreferendar(en)) in Absprache mit dem Fachleiter
- Vorstellung einer eigenen Unterrichtsstunde oder -einheit. Wenn diese Technologieeinsatz zentral beinhaltet, kann dies Ausbildungsaufgabe 4.(3) ersetzen.
- Vorstellen und Diskutieren erlebter Unterrichtssituationen

- (5) ‚Kurzthemen‘ (wie z.B. Hausaufgaben, Tafelbild, ‚Kopfübungen‘) werden durch Vortrag des Fachlehrers behandelt.
- (6) Wenn möglich, wird ein gemeinsamer ‚Fachausflug‘ durchgeführt. Ziele können etwa T³-Tagungen, MNU-Tagungen, Mathematikausstellungen etc. sein.

7. Literatur

(1) Vorgaben

Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss
Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife
gültige Kerncurricula, insbesondere auch die ergänzenden Online-Materialien

(2) Periodika, fachdidaktische Zeitschriften

mathematik lehren, Friedrich Verlag [ml]
Praxis der Mathematik, Aulis-Verlag [PM] (eingestellt, aber noch wertvoll)

(3) Folgende allgemeine fachdidaktische Literatur sollte bis zum Ende der Ausbildung mindestens kurso- risch gelesen sein (Reihenfolge markiert keine Wichtigkeitshierarchie):

B. Barzel u.a. (2011): Mathematik unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren, Cornelsen, Berlin.

B. Barzel u.a.(2007): Mathematik Methodik, Cornelsen, Berlin.

W. Blum u.a. (2006): Bildungsstandards Mathematik: konkret, Cornelsen, Berlin.

[<http://edoc.hu-berlin.de/series/iqb/4/PDF/4.pdf>]

R. Bruder et al. (2015): Handbuch der Mathematikdidaktik, Springer Spektrum, Heidelberg.

A. Büchter/T. Leuders (2005): Mathematikaufgaben selbst entwickeln, Cornelsen, Berlin.

H. Freudenthal (1973): Mathematik als pädagogische Aufgabe, Bd. 1, Klett, Kap.1-10.

Heckmann/Padberg (2012): Unterrichtsentwürfe Mathematik Sekundarstufe I, Springer.

T. Leuders (Hrsg.) (2003): Mathematik Didaktik, Cornelsen, Berlin.

T. Leuders (2001): Qualität im Mathematikunterricht, Cornelsen, Berlin.

H.-J. Vollrath, J. Roth (2012): Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe, Spektrum, Heidelberg.

H. Winter: Mathematikunterricht und Allgemeinbildung

[<http://math-www.uni-paderborn.de/user/martine/Veranstaltungen/WS0708/muundallgemeinbildung.pdf>]

(4) Zur konkreten Unterrichtsvorbereitung sollten zu Beginn der Ausbildung zunächst das eingeführte Lehrbuch vergleichend mit anderen zeitgenössischen Lehrbüchern (z.B. ‚Elemente der Mathematik‘, ‚Neue Wege‘, ‚Lambacher-Schweizer‘) benutzt werden. Im weiteren Verlauf sollten exemplarisch und themenbezogen die Zeitschriften ‚Mathematik lehren‘ (ml) und ‚Praxis der Mathematik‘ (PM) hinzugezogen werden.

Hilfreich ist auch die CALIMERO-Reihe (Bruder/Weiskirch).

Vorsicht: Vieles funktioniert, einiges nicht...!

(5) Literatur zu speziellen Themen wird in themenbezogenen Fachsitzungen angegeben.

Folgende Werke zu den ‚klassischen‘ Themengebieten des Mathematikunterrichts sollten im Laufe
des Referendariats gelesen werden:

Algebra

F. Padberg (2009): Didaktik der Bruchrechnung, Springer-Verlag, Berlin.

H.-J. Vollrath, H.-G. Weigand (2007): Algebra in der Sekundarstufe, Spektrum Verlag, Heidelberg.

Geometrie

H.-G. Weigand u.a. (2009): Didaktik der Geometrie in der Sekundarstufe I, Spektrum Verlag,
Heidelberg.

Stochastik

A. Eichler, M. Vogel (2009): Leitidee Daten und Zufall, Vieweg, Wiesbaden.

A. Eichler, M. Vogel (2011): Leitfaden Stochastik, Vieweg, Wiesbaden.

Analysis

R. Danckwerts, D. Vogel (2006): Analysis verständlich unterrichten, Spektrum Verlag, München.

INHALTE UND HINWEISE ZUM VERBINDLICHEN KERN AN FACHSITZUNGSTHEMEN

Im Laufe der Ausbildung werden die LiVD ca. 25 bis 30 Fachsitzungen besuchen. 16 Fachsitzungen behandeln den Kern mathematikdidaktischen Handelns, fördern somit die in der APVO aufgeführten Kompetenzen und sind inhaltlich entsprechend festgelegt. Die übrigen Themen werden nach Bedarf und Aktualität flexibel vereinbart.

Fachsitzungen mit inhaltsbezogenem Kompetenzbereich als Schwerpunkt

FS I1 Differentialrechnung

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.1, 1.1.4, 1.1.5

Literatur

Danckwerts/Vogel (2006): Analysis verständlich unterrichten. Spektrum Akademischer Verlag.

Büchter/Henn (2010): Elementare Analysis. Von der Anschauung zur Theorie. Spektrum Akademischer Verlag.

Tietze/Klika/Wolpers (Hrsg.) (1997): Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Band 1: Fachdidaktische Grundfragen – Didaktik der Analysis.

ml 112: unendlich

ml 180: Die faszinierende Welt der Grenzwerte

Online-Materialien des Kerncurriculums 5-10: Exponentielle Zusammenhänge / Grenzprozesse

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

FS I2 Integralrechnung

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.1, 1.1.4, 1.1.5

Literatur

Danckwerts/Vogel (2006): Analysis verständlich unterrichten, Spektrum München.

Tietze/Klika/Wolpers (Hrsg.) (2000): Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II, Band 1, Fachdidaktische Grundfragen, Didaktik der Analysis, Vieweg Braunschweig.

Griesel et al. (2009): Elemente der Mathematik Niedersachsen, 11./12. Schuljahr, Schroedel Braunschweig.

Lambacher/Schweitzer (2009): Mathematik für Gymnasien 11/12, Gesamtband Oberstufe, Klett Stuttgart.

Körner et al. (2012): Mathematik Neue Wege Niedersachsen 11/12, Schroedel Braunschweig.

Bruder/Weiskirch (2012): CALiMERO SII, Analysis, Schülermaterialien, Schroedel Braunschweig.

Bruder/Weiskirch (2012): CALiMERO SII, Analysis, Methodische und didaktische Handreichungen, Schroedel Braunschweig.

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

Informieren Sie sich über die Vorgaben des KC Sek II zum Thema Integralrechnung und die Umsetzung in CALiMERO SII. (CALiMERO SII Analysis)

mögliche KEA

FS I3 Zum Umgang mit Termen, Funktionen, Variablen und Parametern

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.2j

Literatur

G.Malle (1993): Didaktische Probleme der elementaren Algebra. Vieweg.

H.J.Vollrath (2003): Algebra in der Sekundarstufe. Spektrum.

W.Herget u.a: Welche handwerkliche Rechenkompetenzen sind im CAS-Zeitalter unverzichtbar?

www.acdca.ac.at

ml 136: Terme

ml 154: Wissen vernetzen: Geometrie und Algebra

ml 169: Gleichungen verstehen

PM 21: Algeometrie – Algebra trifft Geometrie

PM 33: Mehr als Umformen – algebraisch denken

Online-Materialien des Kerncurriculums 5-10: Terme, Funktionen, Variable, Parameter

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

Untersuchen Sie, in wie weit die drei Grundvorstellungen von Malle Berücksichtigung in dem an Ihrer Schule eingeführten Schulbuch (Jahrgang 7) finden. (ml 136, S. 4-9)

mögliche KEA

FS I4 Stochastik in der Sek I

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.2f

Literatur

Eichler, Vogel (2013): Leitidee Daten und Zufall. Von konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik. Wiesbaden, Springer Spektrum.

Eichler, Vogel (2011): Leitfaden Stochastik. Vieweg.

Büchter, Henn (2009): Elementare Stochastik: Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des Zufalls. Springer.

Pallack, Schmidt (Hrsg) (2012): Daten und Zufall im Mathematikunterricht. Mit neuen Medien verständlich erklärt. Berlin, Cornelsen Verlag.

ml 85: Stochastisches Denken

ml 87: Daten und Modelle

ml 138: Daten und Zufall

ml Sammelband: Wege in die Stochastik.

PM 4: Den Zufall im Griff – Stochastische Vorstellungen entwickeln

PM 39: Das kann doch kein Zufall sein! Wahrscheinlichkeitsmuster in Daten finden

PM 48: Fit für die Zukunft: Stochastik

Online-Materialien des Kerncurriculums 5-10: Stochastik

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

FS I5 Stochastik in der Sek II

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.2f

Literatur

s. FS I4

CALIMERO SII Stochastik. Unterrichtsmaterialien für Schülerinnen und Schüler sowie Lehrermaterialien

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

FS I6 Brüche und Dezimalbrüche

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.1i, 1.1.2i

Literatur

Padberg (2009): Didaktik der Bruchrechnung. Spektrum.

Winter (1999): Mehr Sinnstiftung, mehr Einsicht, mehr Leistungsfähigkeit im Mathematikunterricht, dargestellt am Beispiel der Bruchrechnung.

[<http://www.matha.rwth-aachen.de/de/lehre/ss09/sfd/Bruchrechnen.pdf>]

ml 16: Brüche

ml 73: Bruchrechnung verstehen

ml 123: Brüche und Verhältnisse

ml 142: Auf dem Weg zu neuen Zahlen

ml 179: Verhältnisse

PM 52: Teile vom Ganzen – Brüche beziehungsreich verstehen

mögliche vorbereitende Aufgabe

Gruppieren und gewichten Sie verschiedene Grundvorstellungen. (ml 123, S. 4-8)

mögliche KEA

KEA 1 Unterrichtseinheit Bruchrechnung

FS I7 Geometrie

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.2e

Literatur

Weigand, Filler (2009): Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I. Springer Spektrum.

ml 190: Mathe 3D – Raumgeometrie unterrichten

PM 12: Produktives Üben Geometrie

PM 61: Geometrie handfest – Werkzeuge der Geometrie

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

Fachsitzungen mit prozessbezogenem Kompetenzbereich als Schwerpunkt

FS P1 Problemlösen

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.2a

Literatur

ml 52: Problemlösen lernen

ml 115: Heuristik – Problemlösen lernen

Schmidt (1997): Problemlösenlernen im MU. In: derselbe: Methoden des MU in Stichwörtern und Beispielen 9/10. Hahner Verlagsgesellschaft.

Führer (1997): Pädagogik des MU. Vieweg.

Bruder (2003): Methoden und Techniken des Problemlösenlernens.

Husmann (2003): Mathematik entdecken und erforschen. Cornelsen.

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

Konkretisieren Sie die zweite Phase des Konzepts anhand eines Beispiels aus Ihrem eigenen Unterricht. (Bruder, S. 112-122)

mögliche KEA

KEA 4 Problemorientierung

FS P2 Argumentieren

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.2d

Literatur

Schmidt (1981): Methoden des MU in Stichwörtern und Beispielen 7/8. Westermann, Braunschweig.

Leuders (2003): Mathematikdidaktik (Kapitel 3.3). Cornelsen, Berlin.

ml 110: Begründen

ml155: Wege zum Beweisen

ml 168: Argumentieren

PM 30: Warum? Begründen und Beweisen

Online-Materialien des Kerncurriculums 5-10: Zum Begründen und Beweisen

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

Überprüfen Sie die Relevanz des Themas unter Berücksichtigung des Kerncurriculums. (ml 110, S. 4-8)

mögliche KEA ---

FS P3 Modellieren

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.2b

Literatur

Henn: Mathematik und der Rest der Welt. ml 113.

Leuders/Maaß: Modellieren – Brücken zwischen Welt und Mathematik. PM 3.

Leiß/Blum (2006): Die Kompetenz Mathematisch modellieren. In Blum et al. Bildungsstandards Mathematik konkret. Cornelsen Scriptor.

Maaß (2008): Mathematisches Modellieren. Cornelsen Scriptor.

ml 26: Mathematik im Alltag

ml 97: Daten und Modelle

ml 113: Modellieren

ml 145: Der mathematische Blick

PM 3: Modellieren bildet

PM 13: Und man braucht sie doch! – Nützliche Mathematik

mögliche vorbereitende Hausaufgabe ---

mögliche KEA ---

Fachsitzungen mit für den Mathematikunterricht grundlegender Kompetenz als Schwerpunkt

FS 1 Umgang mit Fehlern, Fehlvorstellungen

besonders geförderte Kompetenzen 1.2.5

Literatur

Führer (2004): Fehler als Orientierungsmittel. Themenheft ml 125.

Prediger, Wittmann (2009): Falsch bringt weiter?! Themenheft PM 27.

Wartha, S: Verständnis entwickeln. Diagnose von Grund- und Fehlvorstellungen in der Bruchrechnung.
ml 142/2007.

ml 5: Fehler

ml 125: Fehler als Orientierungsmittel

ml 191: Fehler – Hindernis und Chance

PM 27: Falsch bringt weiter! – Mit Fehlern umgehen

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

FS 2 sinnstiftender Einsatz zeitgemäßer Technologien im Mathematikunterricht

besonders geförderte Kompetenzen 1.2.3

Literatur

CAliMERO-Materialien

PM 60: Mathematik in der Hand – GTR und mehr

Online-Materialien des Kerncurriculums 5-10: Zum Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

FS 3 hilfsmittelfreies Arbeiten

besonders geförderte Kompetenzen 1.2.4

Literatur

Drüke-Noe et al: Basiskompetenzen aufbauen und wachhalten. PM 51.

ml 167: Kopfmathematik

PM 51: Basiskompetenzen – Sicheres Wissen und Können

Leuders (2003): Mathematische Vordergrundbildung. In: Leuders: Mathematikdidaktik. S. 50-53.
Cornelsen Scriptor.

Bruder (2008): Sicherung von Basiskompetenzen. In: Bruder: Mathematikunterricht entwickeln.
Cornelsen Scriptor. S.53-79.

Online-Materialien des Kerncurriculums 5-10: Elementare Termumformungen

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

Informieren Sie sich, ob es in Ihrer Fachgruppe verbindliche Absprachen dazu gibt, welche hilfsmittelfreien Kompetenzen Schülerinnen und Schüler erwerben sollten.

Bilden Sie sich eine eigene Meinung zu dem Thema.

mögliche KEA

FS 4 Üben im Mathematikunterricht

besonders geförderte Kompetenzen 1.2.4

Literatur

Wynands (2006): Intelligentes Üben. In: Blum et al. Bildungsstandards Mathematik konkret. Cornelsen Scriptor. S. 113-125. [<http://edoc.hu-berlin.de/series/iqb/4/PDF/4.pdf>]

Heinrich Winter: Begriff und Bedeutung des Übens im Mathematikunterricht, ml 2/1984.

Bruder (2008): Üben mit Konzept In: Mathematik lehren (147), S. 6-11

Bruder (2008): Wider das Vergessen In: Mathematik lehren (147), S. 12-14

Heymann (2005): Was macht Üben „intelligent“? In: PÄDAGOGIK (57. Jg., Heft 11), S.6-10

Leuders (2007): Mathematik Didaktik, 2007, Kap. 6.4;7.1

Leuders (2008): Übungsaufgaben produktiv weiterentwickeln. In: Mathematik lehren (147), S.17-22.

Altmann (2013): Sinnvolles Üben im Mathematikunterricht. In: Sinus.NRW – Impulse für einen kompetenzorientierten Mathematikunterricht. Ritterbach-Verlag.

[http://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/upload/Publikation_M_2013/sinus2013_m_05sinnvoll-ueben.pdf]

ml 2: Üben

ml 60: Üben im Mathematikunterricht

ml 147: Üben mit Konzept

PM 12: Produktives Üben Geometrie

PM 22: Gespielt – gelernt – gewonnen! Produktive Übungsspiele

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

Lesen Sie die Beiträge von Altmann und Wynands und bereiten Sie sich darauf vor, über mindestens eine gelungene Übungssituation im eigenen Unterricht zu berichten. Setzen Sie die Übungssituation mit den zu lesenden Texten in Beziehung.

mögliche KEA

FS 5 Umgang mit Heterogenität, Binnendifferenzierung

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.1k

Literatur

Lazaridis, Ittel (Hrsg.) (2012): Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht: Implikationen für Theorie und Praxis. Klinkhardt.

Wittmann: Individuelles Fördern. ml 131

Büchter, Leuders: Differenzierungsvermögen. In Mathematikaufgaben selbst entwickeln S.102 ff.

ml 89: Innere Differenzierung

ml 131: Individuelles Fördern

ml 162: Differenzieren

PM 17: Mit Unterschieden rechnen – Differenzieren.

PM 36: Ich mach das so – und du? Umgehen mit Vielfalt

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

FS 6 Mathematik und Allgemeinbildung

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.1a

Literatur

Heymann (1996): Allgemeinbildung und Mathematik. Weinheim.

Heymann (2000): Was ist guter Mathematikunterricht? In: Was ist guter Fachunterricht. Landesinstitut für Schule und Weiterbildung, NRW.

Leuders (2003): Mathematische Allgemeinbildung – Mathematikunterricht aus der Perspektive der Gesellschaft. In: Derselbe: Mathematik Didaktik. Cornelsen. S. 48 ff

Vollrath (2001): Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe. Spektrum Wissenschaftlicher Verlag, Heidelberg, S. 1-19.

Winter (2016): Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht – Einblicke in die Ideengeschichte und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Springer Spektrum Wiesbaden.

ml 33: Allgemeinbildender Mathematikunterricht

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

Überprüfen Sie, ob und wie sich die Allgemeinbildungsaspekte von Winter im KC wiederfinden.

[Winter, H: Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. <http://blk.mat.uni-bayreuth.de/material/db/46/muundallgemeinbildung.pdf>]

mögliche KEA

FS 7 Zahlbereichserweiterungen

besonders geförderte Kompetenzen 1.1.1

Literatur

Leuders (2016): Erlebnis Algebra, Springer.

Malle et al. (1993): Didaktische Probleme der elementaren Algebra, Springer.

Vollrath/Weigand (2006): Algebra in der Sekundarstufe, Springer.

PdM 48 (2006): Unzählig viele Zahlen: Zahlbereiche erweitern – Zahlvorstellungen wandeln.

ml 142(2007): Auf dem Weg zu neuen Zahlen.

ml 183 (2014): Zugänge zu negativen Zahlen.

Powerpoint-Präsentation von J. Roth (Universität Koblenz): Didaktik der Zahlbereichserweiterungen (im Internet verfügbar)

mögliche vorbereitende Hausaufgabe

mögliche KEA

ⁱ vgl. auch die Seminarcurricula der Studienseminare Göttingen (Th. Sperlich) und Oldenburg (H. Körner)