

## Realitätsbezogener Mathematikunterricht

### Themen- und Literaturliste

#### Einführung

#### 1. Vorstellung und Verteilung der Themen

##### I. Theoretische Grundlagen

#### 2. Zur Einstimmung: Anwendungsaufgaben und mathematische Ästhetik/Interesse

Thema für eine halbe Seminarsitzung  
(Literaturarbeit)

- Brinkmann, Astrid (2013): *Die 111 schönsten Mathematikaufgaben für den Unterricht in der Sekundarstufe I mit Lösungen*. Aulis Verlag. ISBN 978-3-7614-2890-0.
- Brinkmann, A.: Mathematische Ästhetik – Funktionen und Charakteristika des Schönen in der Mathematik. In: A. Heinze und S. Kuntze (Hrsg.). *Beiträge zum Mathematikunterricht 2004*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, S. 117–120.
- Brinkmann, A.: Erfahrung mathematischer Schönheit. In: Andreas Büchter, Hans Humenberger, Stephan Hußmann, Susanne Prediger (Hrsg.). *Realitätsnaher Mathematikunterricht – von Fach aus und für die Praxis*. Festschrift für Hans-Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 2006, S. 203–213.
- Brinkmann, A.: *Die schönsten Mathematikaufgaben – Ein Projekt zum Jahr der Mathematik 2008*. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2009. Vorträge auf der 43. Tagung für Didaktik der Mathematik. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 02.03. bis 06.03.2008 in Oldenburg*. Münster: WTM-Verlag.  
Download als pdf: <http://www.math-edu.de/Veroeffentlichungen.html> unter Nr. 55.  
Folien zum Vortrag: <http://www.math-edu.de/Vortraege.html>
- Hellmich, F.; Moschner, B.: Was interessiert Grundschul Kinder an Mathematikaufgaben? In: Henn, H.-W. (Hrsg.). *Beiträge zum Mathematikunterricht 2003*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, S. 285–288.

#### 3. Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der didaktischen Diskussion – Historischer Überblick und aktuelle Positionen

Thema für eine halbe Seminarsitzung  
(Literaturarbeit)

- *Lehrpläne für NRW*.
- Baumert, J. u. a. (Hrsg.): *PISA 2000*. Opladen: Leske und Budrich, 2001, S. 19-26 (insbesondere S. 25).
- Blum, Werner: *Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der didaktischen Diskussion*. *Mathematische Semesterberichte* 32 (2), 1985, S. 195-232.
- Freudenthal, H. *Mathematik als pädagogische Aufgabe*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag, 1973. Hier: S. 75-77.  
[→ Beziehungshaltigkeit als didaktisches Prinzip]
- Freudenthal, H.: Zur didaktischen Begründung der Umwelterziehung im Unterricht. In: *Praxis Mathematik* 4/32, Jg. 1990, S. 147-149.

- Führer, Lutz. Pädagogik des Mathematikunterrichts. Eine Einführung in die Fachdidaktik für Sekundarstufen. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1997. Hier: S. 112.
- Henn, H.-W.: *Mathematik und der Rest der Welt*. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, Jg. 60, 2007, Heft 5, S. 260-265.
- Hinrichs, Gerd: *Modellierung im Mathematikunterricht*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Hier: Kap. 1.4.3 (S. 47-51).  
[→ Modellieren in den Bildungsstandards]
- Kaiser, G.; Maaß, K.: *Vorstellungen über Mathematik und ihre Bedeutung für die Behandlung von Realitätsbezügen*. In: Andreas Büchter, Hans Humenberger, Stephan Hußmann, Susanne Prediger (Hrsg.). *Realitätsnaher Mathematikunterricht – von Fach aus und für die Praxis*. Festschrift für Hans-Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 2006, S. 83–94.
- Maaß, K.: *Modellieren im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I*. In: *Journal für Mathematikdidaktik* 26, Heft 2, 2005, S. 114-142, hier: S. 115-117.
- Schupp, Hans. *Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I zwischen Tradition und neuen Impulsen*. In: *Der Mathematikunterricht* 6/1988, 5-16.
- Weber, Hellmar. *Grundlagen einer Didaktik des Mathematisierens: Zur Beschreibung von Mathematisierungsprozessen und zur Bedeutung solcher Prozesse im Mathematikunterricht*. Frankfurt a.M.: Verlag Peter D. Lang, 1980. Hier: S. 15-44.
- Westermann, B. : *Anwendungen und Modellbildung*. In: Leuders, T. (Hrsg.): *Mathematik-Didaktik. Praxishandbuch*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2003, S. 148-156.

Handreichung:

Brinkmann, A.: *Realitätsbezogener Mathematikunterricht als Beitrag zur mathematischen Grundbildung*.

#### **4. Begriffliches: Mathematisches Modell, Modellbildung, Modellierungskreislauf, Niveaustufen der Modellbildungskompetenz**

(Literaturarbeit, evtl. Planung kleiner Modellierungsaufgaben für die Seminarteilnehmer)

- Blum, Werner: *Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der didaktischen Diskussion*. *Mathematische Semesterberichte* 32 (2), 1985, S. 195–232, hier: S. 200–206.
- Borromeo Ferri, Rita: *Wege zur Innenwelt des mathematischen Modellierens. Kognitive Analysen zu Modellierungsprozessen im Mathematikunterricht*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2011. Hier: S. 118–125.
- Greefrath, Gilbert: *Modellieren lernen – mit offenen, realitätsnahen Aufgaben*. Köln: Aulis, 2006. Hier: S. 8–26.
- Griesel, Heinz; Helmut Postel (Hrsg.). *Mathematik heute. Grundkurs Analysis Gesamtband*. Hannover: Schroedel Schöningh Schulbuchverlag, 1991 (1998<sup>7</sup>). Hier: S. 152–153.
- Henning, Herbert & Keune, Mike. *Niveaustufen von Modellbildungskompetenzen*. In: Herbert Henning (Hrsg.). *MU 1/2013, Themenheft „Modellieren“*, S. 5–11.
- Henning, Herbert & Kubitz, Thomas. „Realität im Klassenzimmer“ – Modellbildung überall. In: Herbert Henning & Fritjof Freise (Hrsg.). *Realität und Modell. Mathematik in Anwendungssituationen*. Schriften zum Modellieren und zum Anwenden von Mathematik, Band 1. Münster: WTM, 2011, S. 2–16.
- Hinrichs, Gerd: *Modellierung im Mathematikunterricht*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Hier: Kap. 1.1 (S. 8–13) und Kap. 1.3 (S. 18–36).
- Maaß, Katja: *Mathematisches Modellieren – Aufgaben für die Sekundarstufe I*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2007. Hier: S. 13–15.

## 5. Ziele eines realitätsbezogenen Mathematikunterrichts und Konzepte für ihre Umsetzung

1. Teil: Ziele, die ein realitätsbezogener Mathematikunterricht verfolgen kann  
(Literaturarbeit)

- Leuders, T.: Qualität im Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor, 2001. Hier: S. 108–111.
- Leuders, T. (Hrsg.): Mathematik-Didaktik. Praxishandbuch. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2003. Hier: S. 156-161.
- Maaß, K.: Modellieren im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. In: *Journal für Mathematikdidaktik* 26, Heft 2, 2005, S. 114-142, hier: S. 117-118.
- Maaß, K.: *Mathematisches Modellieren – Aufgaben für die Sekundarstufe I*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2007. Hier: S. 15-18.
- Westermann, B. : *Anwendungen und Modellbildung*. In: Leuders, T. (Hrsg.): *Mathematik-Didaktik. Praxishandbuch*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2003, S. 156-161.
- Winter, H.: *Mathematikunterricht und Allgemeinbildung*. In: Henn, H.-W.; Maaß, K. (Hrsg.). *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht. Band 8*. Hildesheim: Franzbecker, 2003, S. 6-15. Ursprünglich publiziert in: *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 61/1995, 37-46.  
[→ Drei Grunderfahrungen im MU]
- Winter, H.: *Sachrechnen in der Grundschule*. Bielefeld: Cornelsen, 1985. Hier: S. 15-35.  
[→ Funktionen des Sachrechnens]

2. Teil: Didaktische Konzepte / Aufgabengestaltung zur Umsetzung bestimmter Ziele:

a) inhaltsorientiert, b) im Hinblick auf den Erwerb bestimmter Kompetenzen, c) im Hinblick auf eine bestimmte Funktion des realitätsbezogenen Mathematikunterrichts – Fallbeispiele  
(Planung einer Gruppenarbeit)

a)

- Brinkmann, A.: *Viele Aufgaben – ein mathematisches Modell*. *Mathematik in der Schule* 38 (2000) 5. Berlin: Pädagogischer Zeitschriftenverlag, 270–271.
- Brinkmann, A.; Brinkmann, K.: Integration der Themen „rationelle Energienutzung“ und „regenerative Energien“ in einen fachübergreifenden Mathematikunterricht. Begründung – Didaktisches Konzept – Aufgabensammlung. In: Hans-Wolfgang Henn (Hrsg.). *Beiträge zum Mathematikunterricht 2003*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 145–148.
- Brinkmann, A.; Brinkmann, K.: *Integration der Themen „Rationelle Energienutzung“ und „Regenerative Energien“ in einen fächerverbindenden Mathematikunterricht – Didaktisches Konzept und Aufgabenbeispiele*. *Praxis der Mathematik in der Schule*, Heft 8, 48. Jahrgang (April 2006), 26–30.

b)

- Brinkmann, A.: *Kompetenzerwerb durch Interpretationsaufgaben*. In: Herbert Henning (Hrsg.). *MU 1/2013, Themenheft „Modellieren“*, S. 18–24.
- Büchter, A.; Herget, W.; Leuders, T.; Müller, J.: *Die Fermi-Box. Lehrerkommentar*. Seelze: Friedrich Verlag, 2007. Hier: (S. 5–8), S. 9–12.
- Hinrichs, Gerd: *Modellierung im Mathematikunterricht*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Hier: Kap. 1.7.3 (S. 83-85).
- Maaß, K.: *Mathematisches Modellieren – Aufgaben für die Sekundarstufe I*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2007. Hier: S. 73-129.
- Zöttl, Luzia; Stefan Ufer; Kristina Reiss: *Modelling with Heuristic Worked Examples in the KOMMA Learning Environment*. In: Rolf Biehler, Andrea Peter-Koop, Rudolf Sträßer (Hrsg.). *Journal für Mathematik-Didaktik*, Band 31, Heft 1, März 2010, 143–165.

c)

- Busse, A.: Zur Rolle des Sachkontextes bei realitätsbezogenen Mathematikaufgaben. In: G. Kaiser (Hrsg.). Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, S. 141–144.
- Stahel, A.: Das Isoperimetrische Problem in der Ebene. In: Günter Graumann (Hrsg.). Beiträge zum Mathematikunterricht 2005. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 561–564.
- Zeitschrift: *Lernchancen*, 2009, 12. Jg., Heft 68, *Mathe ist nützlich*.

## 6. Standardmodelle in der Sekundarstufe I

Thema für zwei Seminarsitzungen

1. Teil: Funktionale Modellierungen (proportionale Funktionen, antiproportionale Funktionen, lineare Funktionen, quadratische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen)

2. Teil: Geometrische und trigonometrische Modelle

(Literaturarbeit, Erkennungsmerkmale für passende mathematische Modelle herausarbeiten, Planung von Modellierungsaufgaben für die Seminarteilnehmer)

- Engel, Joachim: *Anwendungsorientierte Mathematik*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. Hier: S. 39–44, 44–58.
- Wittmann, Gerald: *Elementare Funktionen und ihre Anwendungen*. Berlin, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Hier: S. 49–68.

– Schulbücher

- Brinkmann, A.: *Skript zur Vorlesung Sachrechnen (Schwerpunkt HR), ab Kapitel 6*, [http://www.math-edu.de/Didaktik\\_Sachrechnen\\_SI](http://www.math-edu.de/Didaktik_Sachrechnen_SI)

## 7. Spezielle Modellierungsmuster: Diskrete Modellierung von Wachstumsprozessen

(Literaturarbeit, Planung eines Workshops zum Herleiten/Entdecken wichtiger Zusammenhänge, Planung von Modellierungsaufgaben für die Seminarteilnehmer, praktische Umsetzung im Unterricht – Beispiele)

- Engel, Joachim: *Anwendungsorientierte Mathematik*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. Hier: S. 146–157.
- Kramer, Martin: *Mathematik als Abenteuer*. Aulis Verlag, 2010 (2. Auflage). Hier: S. 110–123.

– Schulbücher

## 8. Spezielle Modellierungsmuster: Modellierung dynamischer Systeme

(Literaturarbeit, Planung von Modellierungsaufgaben für die Seminarteilnehmer)

- Ossimitz, Günther: *Vernetztes Denken, Stock-Flow-Diagramme und die Modellierung von Zeit*. In: Astrid Brinkmann (Reihenhrsg.). Astrid Brinkmann, Jürgen Maaß, Hans-Stefan Siller (Bandhrsg.). *Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht. Band 1*. München: Aulis Verlag, 2011, S. 116–134. ISBN 987-3-7614-2836-8.
- van Lück, Willi: *In Netzen denken lernen – dynamische Modellierung an realen Problemen*. In: Astrid Brinkmann (Reihenhrsg.). Astrid Brinkmann, Jürgen Maaß, Hans-Stefan Siller, Matthias Brandl (Bandhrsg.). *Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht. Band 2*. Aulis Verlag, 2012, S. 126–149.
- Materialien „Modellieren mit Mathe“ (für die Klassen 8 – 12) unter folgender Adresse: <http://www.blick.it/angebote/modellmathe/medio.htm>

## II. Unterrichtspraxis

### **9. Unterrichtsvorbereitung, Unterrichtsgestaltung, Fehlerquellen, Prüfung/Bewertung; Aktivitäten/Projekte außerhalb des normalen Mathematikunterrichts**

(Literaturarbeit)

- Arndt, F.; Meier, S.; Müller, J. H.: Wie Modelle entstehen – Lotto in Schule und Lehrerbildung. In: Andreas Büchter, Hans Humenberger, Stephan Hußmann, Susanne Prediger (Hrsg.). *Realitätsnaher Mathematikunterricht – von Fach aus und für die Praxis*. Festschrift für Hans-Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 2006, S. 110–119.
- Biermann, M.; Blum, W.: Eine ganz normale Mathestunde? Was „Unterrichtsqualität“ konkret bedeuten kann. In: *mathematik lehren* 108, 2001, S. 52–54.
- Blum, W.: Modellierungsaufgaben im Mathematikunterricht – Herausforderung für Schüler und Lehrer. In: Andreas Büchter, Hans Humenberger, Stephan Hußmann, Susanne Prediger (Hrsg.). *Realitätsnaher Mathematikunterricht – von Fach aus und für die Praxis*. Festschrift für Hans-Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 2006, S. 8-23.
- Blum, W.; Leiß, D.: Modellieren im Unterricht mit der „Tanken“-Aufgabe. In: *mathematik lehren*, 128, 2005, S. 18-21.
- Brinkmann, A.: *Der Wettbewerb „Jugend forscht / Schüler experimentieren“ – Eine Plattform für kreatives mathematisches Arbeiten*. In: Mandy Fuchs, Friedhelm Käpnick (Hrsg.). *Mathematisch begabte Kinder – Eine Herausforderung für Schule und Wissenschaft*. Erschienen in der Reihe: Christian Fischer, Franz J. Mönks (Hrsg.). *Begabungsforschung. Schriftenreihe des ICBF Münster/Nijmegen, Band 8*. Berlin: Lit, 2008, S. 186–195.
- Hinrichs, Gerd: *Modellierung im Mathematikunterricht*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Hier: Kap. 1.7.3 (S. 86-92).
- Hinrichs, Gerd: *Modellierung im Mathematikunterricht*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Hier: Kap. 1.6 (S. 64-75).  
[→ Fehlerquellen beim Modellieren]
- Maaß, Jürgen: *Modellieren in der Schule. Ein Lernbuch zu Theorie und Praxis des realitätsbezogenen Mathematikunterrichts*. In: Stanislaw Schukajlow-Wasjutinski (Hrsg.). *Schriften zum Modellieren und zum Anwenden von Mathematik. Band 5*. Münster: WTM, 2015. Hier: S. 181–187.  
[→ Tipps zur effizienten Unterrichtsvorbereitung, Aufgabenbeispiele finden]
- Maaß, Katja: *Mathematisches Modellieren – Aufgaben für die Sekundarstufe I*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2007. Hier: S. 24-41.
- Ortlieb, Claus Peter; v. Dresky, Caroline; Gasser, Ingenuin; Günzel, Silke: *Mathematische Modellierung. Eine Einführung in zwölf Fallstudien*. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2009. Hier: S. 5–7.  
[→ Modellierungsrezepte und -instrumente]
- Schornstein, J.: Wie lösen Schülerinnen und Schüler eine realitätsorientierte Aufgabe? In: Andreas Büchter, Hans Humenberger, Stephan Hußmann, Susanne Prediger (Hrsg.). *Realitätsnaher Mathematikunterricht – von Fach aus und für die Praxis*. Festschrift für Hans-Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 2006, S. 106–109.
- Schwehr, S.: Talsperren – ein Thema für projektartigen und fächerübergreifenden Unterricht. Ein Erfahrungsbericht. In: Henn, H.-W. (Hrsg.). *Beiträge zum Mathematikunterricht 2003*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, S. 593–596.

## 10. Teilnahme an einer Unterrichtsstunde in der Schule

(Beobachtungsaufgabe, Nachbesprechung der Unterrichtsstunde gemeinsam mit der Lehrperson, Bericht und Diskussion im Seminar)

## III. Materialien für einen anwendungsbezogenen Mathematikunterricht – Überblick und Behandlung spezieller Anwendungsthemen

### 11. Überblick über vorhandene Materialien

(Literaturarbeit, Internetrecherche, Erstellung einer Handreichung für die Seminarteilnehmer mit jeweils kurzer Charakterisierung der aufgeführten Materialien)

- Leuders, T. (Hrsg.): Mathematik-Didaktik. Praxishandbuch. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2003. Hier: S. 162.
- Hinrichs, Gerd: Modellierung im Mathematikunterricht. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Hier: Kap. 4 (S. 161-228) und Kap. 6.2 (S. 306-314).  
[→ Modellierungskontexte]

Literatur speziell zu Aufgabenbeispielen, teils mit Anmerkungen zur Unterrichtspraxis (hier sollte kritisch geprüft/hinterfragt werden, ob und ggf. wie die Aufgaben im „normalen“ MU eingesetzt werden können, oder ob sich die Aufgaben nur für AGs (evtl. speziell nur für Begabte/Interessierte) eignen):

Internet: <http://www.math-edu.de/Anwendungen/anwendungen.html>

Insbesondere:

- [ISTRON]. *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht*. (Einen Link zu Inhalt und Abstracts zu den Beiträgen in den einzelnen Bänden finden Sie auf o. a. Internetseite.)
- MUED  
*Es besteht die Möglichkeit bei der MUED e.V. in Appelhülsen, Bahnhofstr. 72, Einsicht in die Materialien zu nehmen und einen vorher abgestimmten Arbeitsauftrag zu erledigen, der dann als erbrachte Leistung im Rahmen des Seminars verbucht wird.*
- Materialien „Mathe überall“ (für die Klassen 3 – 7) und „Modellieren mit Mathe“ (für die Klassen 8 – 12) unter folgenden Adressen:  
<http://www.blick.it/angebote/modellmathe/medio.htm>  
<http://www.blick.it/angebote/primarmathe/medio.htm>
- Modellierungsaufgaben, Internetseite von Hans-Stefan Siller:  
<http://www.matheunterricht.at/>
- Brinkmann, A.; Brinkmann, K.: *Mathematikaufgaben zum Themenbereich Rationelle Energienutzung und Erneuerbare Energien*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 2005. [Hierauf nur dann näher eingehen, wenn keine Seminarsitzung zum Thema der Erneuerbaren Energien angesetzt ist.]
- Büchter, A.; Herget, W.; Leuders, T.; Müller, J.: *Die Fermi-Box*. Seelze: Friedrich Verlag, 2007.
- Dröse, P.: Eine „Explosion“, die Leben retten kann. In: Herbert Henning & Fritjof Freise (Hrsg.). *Realität und Modell. Mathematik in Anwendungssituationen*. Schriften zum Modellieren und zum Anwenden von Mathematik, Band 1. Münster: WTM, 2011, S. 94–109.  
Dies Beispiel findet man auch in:  
Dröse, P.; Henning, H.: Der Airbag. Eine „Explosion“, die Leben retten kann. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht MNU* 59/1 (15.01.2006), S. 28–34.

- Glaeser, G.: Der mathematische Werkzeugkasten. Anwendungen in Natur und Technik. Heidelberg: Elsevier. Spektrum Akademischer Verlag, 2006 (2. Auflage).
- Glaeser, G.: Geometrie und ihre Anwendungen in Kunst, Natur und Technik. Heidelberg: Elsevier. Spektrum Akademischer Verlag, 2005.
- Greefrath, G.: *Modellieren lernen – mit offenen, realitätsnahen Aufgaben*. Köln: Aulis, 2006.
- Gruner, A.; Jahnke, N.: Parabelbrücken als Thema eines anwendungsorientierten Mathematikunterrichts. In: Journal für Mathematikdidaktik, Jahrgang 22, Heft 2, 2001, S. 145-168.
- Lehmann, I.: Ein Seil um den Äquator Variationen einer „alten“ Aufgabe. In: Henn, H.-W. (Hrsg.). Beiträge zum Mathematikunterricht 2003. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, S. 385–388.
- Maaß, K.: *Mathematisches Modellieren – Aufgaben für die Sekundarstufe I*. Berlin: Cornelsen Scriptor, 2007.
- Roth-Sonnen, N.: Von der Wetterkarte zur Tangentenkonstruktion – ein Modellierungsprojekt in der Klasse 8. In: Praxis Mathematik, 47. Jg., 2005, Heft 3, S. 19-24.

## **12. Anwendungsthema: Erneuerbare Energien**

(Literaturarbeit, Vorstellung zugrundeliegender didaktischer Konzepte, Planung einer exemplarischen Bearbeitung einiger Aufgaben durch die Seminarteilnehmer)

- Brinkmann, A.; Brinkmann, K.: *Mathematikaufgaben zum Themenbereich Rationelle Energienutzung und Erneuerbare Energien*. Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 2005.
- Brinkmann, A.; Brinkmann, K.: *Wind und Sonne ergänzen sich: Mathematische Modellierungen für eine nachhaltige Energieversorgung*. In: A. Brinkmann & R. Oldenburg (Hrsg.). *Schriftenreihe der ISTRON-Gruppe. Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht, Band 14, 2009*, Hildesheim, Berlin: Franzbecker, 39–48.
- Brinkmann, A.; Siller, H.-S.: *Vertikale Vernetzung über Anwendungskontexte*. In: Astrid Brinkmann (Reihenhrsg.). *Astrid Brinkmann, Jürgen Maaß, Hans-Stefan Siller, Matthias Brandl (Bandhrsg.). Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht. Band 2*. Aulis Verlag, 2012, 37–57. [Hier: die ersten 16 Seiten des Artikels.]
- Brinkmann, Astrid; Brinkmann, Klaus (2013): *Modellieren und erneuerbare Energien – Aufgabenbeispiele für die SI und SII*. Herbert Henning, Engelbert Niehaus (Reihenhrsg.). Herbert Henning (Bandhrsg.). *Schriften zum Modellieren und zum Anwenden von Mathematik. Band 3. Modellieren in den MINT-Fächern*. Münster: WTM-Verlag, S. 204–231. ISBN 978-3-942197-21-2.

## **13. Anwendungsthema: Codierung und Kryptologie**

(Literaturarbeit, Vorstellung zugrundeliegender didaktischer Konzepte, Planung einer exemplarischen Bearbeitung einiger Aufgaben durch die Seminarteilnehmer)

- Borys, T.: *Codierung und Kryptologie*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2011. [Hier: S. 175–212, 223–314.]
- Borys, T.: *Codierung und Kryptologie. Mathematik mit anderen Wissenschaften vernetzen am Beispiel der Kryptologie*. In: Astrid Brinkmann (Reihenhrsg.). *Astrid Brinkmann, Matthias Brandl, Michael Bürker (Bandhrsg.). Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht. Band 3*. Aulis Verlag, 2013, 61–71.

Unterrichtsmaterialien in:

*Brinkmann, Astrid (Reihenhrsg.). Astrid Brinkmann, Matthias Brandl, Jürgen Maaß (Bandhrsg.). Mathe vernetzt – Kopiervorlagen und Materialien zu Band 1–3. Aulis Verlag, 2013:*

- *Borys, Thomas: Kryptologie. S. 65–77.*
- *Brinkmann, Astrid; Mehr, Mathias: Geheimsprachen – Teil 1: Cäsarverschlüsselung, Verschlüsselungsmaschine. S. 11–24.*
- *Brinkmann, Astrid; Mehr, Mathias: Geheimsprachen – Teil 2: Stellenwertsysteme. S. 25–30.*

#### **IV. Exkurs: Problemlösungsprozesse**

##### **14. Problemlösen - Heuristiken und Hilfen**

(Literaturarbeit, evtl. mit kleinem Experiment)

- Leuders, T. (Hrsg.): *Mathematik-Didaktik. Praxishandbuch.* Berlin: Cornelsen Scriptor, 2003. Hier: S. 119-135.
- *Polya, G.: Schule des Denkens. Vom Lösen mathematischer Probleme. Bern: Francke, 1980<sup>3</sup>. Hier insbesondere die zusammenfassende Tabelle am Ende des Buches: S. 268-269.*
- Winter, H.: *Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht.* Braunschweig, Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn, 1988. Hier: S. 170-197.
- Zimmermann, B.: *Mathematisches Problemlösen und Heuristiken in einem Schulbuch.* In: *Der Mathematikunterricht* 49, 2003, Heft 1, S. 42-57.

Weitere Informationen zum Problemlösen (u. a. Online-Fortbildungskurs über 12 Wochen) unter:

[www.problemloesenlernen.de](http://www.problemloesenlernen.de)

[www.prolehre.de](http://www.prolehre.de)

#### **Abschluss**

##### **15. Lösen von Anwendungsaufgaben, Modellieren**

(Praktisches Arbeiten in Gruppen mit ausgewählten Aufgabenbeispielen aus der Literatur oder Bearbeitung selbstformulierter Fragestellungen)

##### **16. Kritischer Rückblick, Anregungen, Veränderungswünsche**

---

#### **Bemerkungen**

- Literatur:
  - Kursiv dargestellte Literaturangaben zur ersten Wahl
  - weitere Literaturquellen suchen!
- Vorbereitung des Referats / Experiments:
  - Beratung in der Sprechstunde
  - *Bei Experiment:*
    - Frühe Planung ist wichtig!!!
    - Ggf. selbst um Kinder bzw. technisches Gerät kümmern
    - Die schriftliche Ausarbeitung besteht aus: Planung / Erwartung, Dokumentausschnitten, Zusammenfassung der Analyse aus der Seminarsitzung



- Die Seminarsitzung ist didaktisch zu gestalten (z. B. Übungen für alle).
- Exemplarisch arbeiten!
- Teilnahmemodalitäten:  
 Für Studierende, die vor WS 11/12 mit dem Studium begonnen haben: Teilnahme an einer Abschlussprüfung in Form einer Klausur oder eines mündlichen Gesprächs. Die Teilnahme an der Abschlussprüfung entfällt, wenn die Arbeitsaufträge der Seminarsitzungen regelmäßig bearbeitet werden.  
 Für Studierende nach LABG 2009, HRGe: regelmäßige aktive Teilnahme, die nach Maßgabe des Dozenten / der Dozentin durch Teilnahmelisten dokumentiert wird.
- Studienleistungen: Referat, Thesenpapier (2 Seiten), ggf. mit schriftlicher Ausarbeitung (Bachelor KJ, 1. Seminar, ca. 5 Seiten pro Person)
- Die Ausarbeitung sollte
  - 2 Wochen nach der betreffenden Sitzung abgegeben werden und
  - wissenschaftlichen Standards genügen (Zitate und inhaltliche Übernahmen als solche kennzeichnen, Literaturangaben, Text gliedern, Seiten nummerieren, Inhaltsverzeichnis)
- Rückmeldung auf Ausarbeitung in der Sprechstunde (erst danach Scheinvergabe)