

Ulrike RODER, Regina BRUDER, TU Darmstadt

## **Das hessische Projekt MAKOS zur Implementierung des neuen Kerncurriculums (KC) Oberstufe**

Das Projekt MAKOS (Mathematische Kompetenzentwicklung in der Oberstufe) hat das Ziel, die Implementierung des neuen Kerncurriculums (KC) für die gymnasiale Oberstufe durch die Entwicklung von kompetenzorientierten, binnendifferenzierten und technologiegestützten Materialien zu unterstützen. MAKOS wird vom hessischen Kultusministerium finanziert und vom DZLM unterstützt. Es handelt sich um ein Kooperationsprojekt zwischen den Universitäten Darmstadt und Kassel sowie den Studienseminaren für berufliche Schulen und Gymnasien in Darmstadt und Kassel. Das Projekt endet zu Beginn des Schuljahres 16/17 mit Einführung des neuen Kerncurriculums in Hessen. In den insgesamt zwei Jahren Projektlaufzeit wurden in zweitägigen Workshops gemeinsam mit Lehrkräften und Referendaren aus den teilnehmenden Projektschulen Materialbausteine zu einem Großteil der Pflichtmodule und teilweise auch zu den Wahlmodulen des neuen KC entwickelt. Es wurden an den Standorten Darmstadt schwerpunktmäßig die Themen der Einführungsphase (Analysis, Einführung Ableitungsbegriff) und der Lineare Algebra/ Analytische Geometrie (Q2) und in Kassel die Themen Integralrechnung und Stochastik (Q1 und Q3) bearbeitet.

Die Lehrerworkshops wurden von Seiten der Universitäten und der Studienseminare wissenschaftlich begleitet. Die intensive Arbeit in den Workshops wurde durch fachliche und fachdidaktische Inputphasen ergänzt, wobei auch externe Expertise hinzugezogen wurde. Nach dem Erstellen erster Materialentwürfe wurden diese während mehrerer handlungs- und reflexionsorientierter Erprobungsphasen in Oberstufenkursen evaluiert und überarbeitet. Die Evaluation der Materialien erfolgte darüber hinaus auch durch externe Gutachter. Über eine gemeinsame Kommunikationsplattform wurde allen teilnehmenden Lehrkräften und Fachschaften der Zugriff auf die bestehenden Materialien zu Erprobungszwecken ermöglicht.

Den theoretischen Hintergrund für die entwickelten Materialien bildet ein Unterrichtskonzept zur offenen Differenzierung, das bereits für die Sekundarstufe I im niedersächsischen Projekt MABIKOM (Bruder & Reibold 2013) und in einem Pilotprojekt auch an der Fachoberschule (Gründer & Hölzer 2013) erprobt wurde.

Das Konzept basiert im Wesentlichen auf vier Kernelementen mit einer spezifischen didaktischen Funktion (vgl. Roder & Bruder 2015):



**Abbildung 1: Didaktische Kernelemente MAKOS**

Eine wesentliche Komponente ist die *Sicherstellung der Ziel- und Inhaltstransparenz* für die Lernenden. Dabei soll mithilfe weittragender Unterrichtseinstiege eine Zielorientierung bei den Lernenden ausgebildet werden. In den konzipierten Einstiegen werden unterschiedliche Zugänge zu einem neuen Thema bereitgestellt. Die Differenzierung kann dabei durch verschiedene Kontexte, Darstellungsformen oder Erkenntnisebenen erfolgen. Bereits in den ersten Stunden wird so ein Kernaspekt des Themas herausgearbeitet. Dadurch soll erreicht werden, „dass die Lernenden sich früh eine Grundvorstellung der neuen Inhalte bilden können und diese für den anschließenden Lernprozess als prägnantes Konzept im Gedächtnis behalten“ (Meyer 2014, S. 19).

Die Zielklarheit stellt darüber hinaus eine wesentliche Voraussetzung zur *Förderung der Selbstregulation* dar, denn nur mit „klaren Vorstellungen zu den angestrebten Zielen einer Unterrichtseinheit, lassen sich Lernprozesse und –ergebnisse reflektieren, Fortschritte erfassen und Zwischenergebnisse mit den Lernzielen abgleichen“ (Roder & Bruder 2015, S. 286). Die Förderung der Selbstregulation nimmt insbesondere in der Oberstufe mit Blick auf den Übergang zur Hochschule eine bedeutende Rolle ein. Im MAKOS Projekt wurde dieses Kernelement mithilfe der Methoden Diagnoseset (ehemals Lernprotokoll), Checkliste und dem Selbsteinschätzungsbogen (in Verbindung mit Aufgabensets) konkretisiert. Das *Diagnoseset* bietet dabei eine Möglichkeit zur Feststellung des aktuellen Verstehensniveaus zu Beginn einer Unterrichtseinheit. Es wird üblicherweise einige Stunden nach dem Einstieg und den ersten Übungen zu einem neuen Thema eingesetzt. Durch die Konzeption des Diagnosesets wird eine frühzeitige Dokumentation des Lernstandes ermöglicht, Grundwissen diagnostiziert und gleichzeitig gefördert (Bruder & Reibold 2012, Roder & Bruder 2015).

Eine *differenzierte kognitive Aktivierung* der Lernenden durch angepasste Anforderungen wird im Rahmen eines *reichhaltigen Übungskonzepts* angestrebt. Im Rahmen des MAKOS-Projekts wurde die Idee des differenzier-

ten Übens mithilfe der Formate Aufgabenset und Blütenaufgabe umgesetzt. Das Ziel eines Aufgabensets ist die Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen in den ersten vertiefenden Übungen. Ein Aufgabenset besteht aus etwa zehn Aufgaben mit aufsteigender Schwierigkeit. Die ersten Aufgaben bilden dabei einen Mindeststandard ab, die schwierigeren Aufgaben einen Regelstandard und die schwierigsten Aufgaben einen Ideal- bzw. Optimalstandard. Die Differenzierung erfolgt über das offene Einstiegslevel der Aufgabenbearbeitung (freie Auswahl von bspw. sechs aus zwölf Aufgaben).

### SEB – Vor der Aufgabenbearbeitung:

Im Projekt wurde das Element Aufgabenset um den Selbsteinschätzungsbogen (SEB) ergänzt. Dieser zeigte sich insbesondere bei der Erstbegegnung mit Aufgabensets als sinnvolle Unterstützung, da zunächst eine Einschätzung der aktuellen Kompetenzstufe eingefordert wird und sich die Lernenden so einen Überblick zu allen Aufgaben eines Aufgabensets verschaffen. Im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung wird über den SEB zum Abgleich mit den zuvor gesetzten Zielen aufgefordert und ein indirektes Feedback zur Aufgabenauswahl gegeben.

		Einschätzung				Meine Auswahl
Level I	Aufgabe 1					
	Aufgabe 2					
	Aufgabe 3					
	Aufgabe 4					
Level II	Aufgabe 5					
	Aufgabe 6					
	Aufgabe 7					
	Aufgabe 8					
	Aufgabe 9					
	Aufgabe 10					
Level III	Aufgabe 11					
	Aufgabe 12					
	Aufgabe 13					

Kann ich ohne größere Probleme lösen!

Ich habe eine Lösungsidee, kann ich mit kleinen Hilfestellungen lösen! (z.B. durch Mitschüler oder Lehrer)

Ich habe keine Lösungsidee, kann ich noch nicht alleine lösen!

Tabelle 1: Schätzen Sie sich selbst ein und treffen Sie eine Auswahl!

### SEB – Nach der Aufgabenbearbeitung:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bewertung meiner Lösung													

- vollständig richtig gelöst!      - mehrere Fehler/ein grundlegender Fehler!  
 - fast vollständig richtig gelöst!      - für mich nicht lösbar!

Tabelle 2a: Reflektieren Sie Ihre Lösungen mit Hilfe der Icons!

Überwiegendes Icon	Die gewählten Aufgaben waren für mich...	Beim nächsten Mal...
✓✓	...vielleicht zu einfach.	...kann ich mir mehr zu trauen und mehr Aufgaben aus Level II und III bearbeiten.
✓	...gut gewählt.	...wähle ich die Aufgaben ähnlich.
○	...zum Teil zu schwer.	...wähle ich mehr Aufgaben aus Level I.
X	...deutlich zu schwer.	...wähle ich eher Aufgaben aus Level I und versuche, diese sorgfältig zu bearbeiten.

Tabelle 2b: An Hand dieser Auswertung der Tabelle 2a können Sie Ihr Ziel für das nächste Aufgabenset anpassen.

Abbildung 2: Selbsteinschätzungsbogen zum Aufgabenset

In Erprobungen wurde deutlich, dass die Lernenden durch den SEB bei einer reflektierten Auswahl der Aufgaben unterstützt werden. Die Lernenden wählten bspw. nicht wie zuvor die ersten fünf oder sechs Aufgaben, sondern versuchten Aufgaben aus allen Anforderungsstufen zusammenzustellen.

Ein letztes wesentliches Element des Konzepts stellt die *differenzierte Ausgangsniveausicherung* dar. Hierbei wird eine „prophylaktische“ Sicht auf Binnendifferenzierung eingenommen, da es auch Aufgabe eines differenzierenden Unterrichts ist, das Auftreten neuer lernhinderlicher Unterschiede

de zu vermeiden und auf bestehende Lücken im *Grundwissen und Grundkönnen* zu reagieren (Roder & Bruder 2015). Umgesetzt wurde dies im Projekt mittels der Methode vermischte Kopfübung bzw. einer Variante für die Berufsschule (5-Minuten Trainings).

Insgesamt bilden die vier Kernelemente einen ganzheitlichen Rahmen zur Planung einer Unterrichtseinheit. Die entwickelten Materialbausteine (siehe Abb. 3) können adaptierbar in den Unterricht integriert werden. Dabei ist herauszustellen, dass es sich nicht um vollständig geplante Unterrichtsstunden, sondern vielmehr um Materialbausteine für typische Unterrichtssituationen handelt.

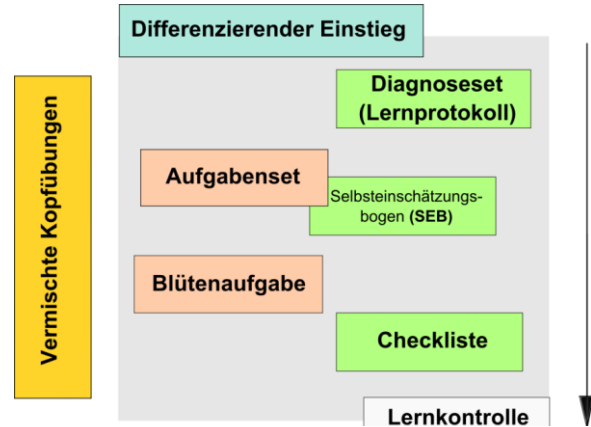


Abbildung 3: MAKOS Materialbausteine

Auf eine ausführliche theoretische Begründung des Konzepts mit Bezügen zur Tätigkeitstheorie und eine detaillierte Beschreibung aller methodischen Bausteine sei an dieser Stelle auf Bruder und Reibold (2012) und Roder und Bruder (2015) verwiesen. Die Materialbausteine werden in Form einer Handreichung im Laufe des kommenden Schuljahres publiziert und ebenfalls online zur Verfügung stehen. Aktuelle und weiterführende Informationen zum Projekt sind auf der Homepage [www.makos.info](http://www.makos.info) zu finden.

## Literatur

- Bruder, R. & Reibold, J. (2012). Erfahrungen mit Elementen offener Differenzierung im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I im niedersächsischen Modellprojekt MABIKOM. In R. Lazarides, & A. Ittel (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht – Implikationen für Theorie und Praxis* (S. 67-92). Bad Heilbronn: Klinkhardt Verlag.
- Bruder, R., Reibold, J. & Wehrse, T. (2013). *Binnendifferenziertes Aufgabenmaterial für den Mathematikunterricht der Sek I*. Braunschweig: Schroedel Schulbuchverlag.
- Gründer, K.-F. & Hölzer, D. (2013). Offene Differenzierung im MU oder „Auf den Lehrer kommt es an!“- ein Unterrichtsentwicklungs- und Fortbildungsprojekt an Hessischen Studienseminaren. In I. Bausch, G. Pinkernell & O. Schmitt (Hrsg.), *Unterrichtsentwicklung und Kompetenzorientierung – Festschrift für Regina Bruder* (S. 221-232). Münster: WTM.
- Meyer, D. (2014). Differenzierende Einstiege. *Der Mathematikunterricht – Beiträge zu seiner fachlichen und fachdidaktischen Gestaltung*, 60(3), S. 19-27.
- Roder, U. & Bruder, R. (2015). MAKOS - Ein Projekt zur Umsetzung der Abiturstandards Mathematik in Hessen. In G. Kaiser H.-W. Henn (Hrsg.), *Werner Blum und seine Beiträge zum Modellieren im Mathematikunterricht. Festschrift zum 70. Geburtstag von Werner Blum* (S. 281-295). Wiesbaden: Springer.