

## **MAKOS – Kompetenzorientierte Lehr- und Lernmaterialien für die Sekundarstufe II**

Von 2014 bis 2016 wurde das Fortbildungsprojekt MAKOS durchgeführt. Die Abkürzung MAKOS steht hierbei für **MA**thematische **KO**mpetenzentwicklung in der **OberStufe**. Ziel des Projekts war es, technologiegestützte, binnendifferenzierende und kompetenzorientierte Unterrichtsmaterialien zu entwickeln, die die Implementierung des im Schuljahr 2016/2017 in Kraft tretenden Kerncurriculums für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) in Hessen unterstützen. Das Besondere an diesem Projekt ist die Zusammenarbeit von Schulen, Universitäten und Studienseminaren. Durchgeführt wurde MAKOS an den Standorten Kassel und Darmstadt unter der Leitung von Prof. Werner Blum und Prof. Regina Bruder. Während des Projekts arbeiteten alle beteiligten Institutionen (Schulen, Studienseminare, Universitäten, HKM, DZLM und Landesschulamt) übergreifend und über zwei Jahre hinweg prozessbegleitend kooperativ zusammen (Roder und Bruder 2015a).

Die theoretische Grundlage zur Entwicklung der Unterrichtsmaterialien bildet ein Unterrichtskonzept zur offenen Differenzierung, welches bereits im niedersächsischen Projekt MABIKOM erprobt (Bruder und Reibold 2012) und im Verlauf von MAKOS an die Bedürfnisse der Oberstufe angepasst wurde (Roder und Bruder 2016). Dieses Unterrichtskonzept basiert auf vier Kernelementen:

1. differenzierte Ausgangsniveausicherung
2. Sicherstellung der Ziel- und Inhaltstransparenz
3. Förderung der Selbstregulation
4. differenzierte kognitive Aktivierung

Jedes dieser Kernelemente hat eine spezifische didaktische Funktion, so dass alle vier Kernelemente gemeinsam einen Rahmen zur Unterrichtsplanung bilden (Diese Kernelemente sind bei Bruder und Reibold (2012) ausführlich beschrieben und mit Bezug zur Tätigkeitstheorie begründet). Um diese Kernelemente im Unterricht umzusetzen, können unterschiedliche Methoden und Organisationsformen eingesetzt werden, so dass Unterrichtseinheiten flexibel und individuell gestaltet werden können. Die in MAKOS entwickelten Materialbausteine (Abb. 1) stellen demnach keine komplette Unterrichtseinheit dar, sondern verstehen sich vielmehr als adaptierbare Materialbausteine, die die Umsetzung des binnendifferenzierenden

Unterrichtskonzepts kompetenzorientiert und technologiegestützt unterstützen.

So kann die *differenzierte Ausgangsniveausicherung* mithilfe von ritualisierten „vermischen Kopfübungen“ umgesetzt werden und zukünftigem Vergessen entgegengewirkt werden. Zur Förderung einer *Ziel- und Inhaltstransparenz* wurden sogenannte „differenzierende Einstiege“ entwickelt, die den Schülerinnen und Schülern eine individuelle Lernzielbildung erleichtern und eine

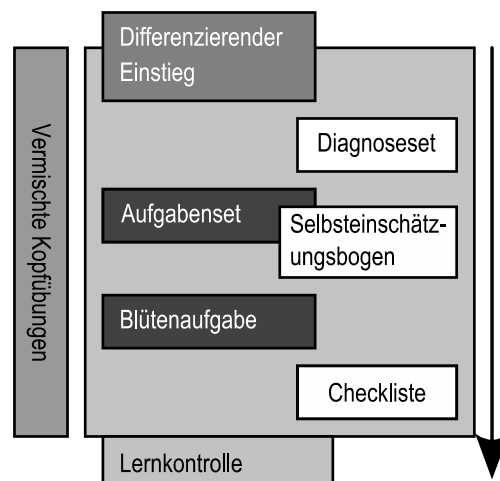


Abb. 1: MAKOS Materialbausteine

frühe Ausbildung von Grundvorstellungen ermöglichen. Die Differenzierung kann hierbei auf verschiedenen inhaltlichen und methodischen Ebenen umgesetzt werden (Krimmel und Blum 2016). Zur *Förderung der Selbstregulation* können die Materialbausteine „Diagnoseset“, „Selbsteinschätzungsbogen“ und „Checkliste“ verwendet werden (Roder und Bruder 2015b). Um die *kognitive Aktivierung* der Schülerinnen und Schüler differenziert zu fördern, bietet MAKOS die Materialbausteine „Aufgabenset“ und „Blütenaufgabe“ an. Im Aufgabenset wird die Differenzierung mithilfe von Wahlmöglichkeiten realisiert. Blütenaufgaben sind besondere Wahlaufgaben, bei denen drei bis fünf Teilaufgaben zu einem inner- oder außermathematischen Kontext gestellt werden. Von diesen Teilaufgaben soll entweder eine bestimmte Anzahl an Aufgaben bearbeitet werden oder es sollen möglichst viele Aufgaben in einer gewissen Zeit gelöst werden (Eine ausführliche Beschreibung der Materialbausteine in Form von Steckbriefen ist auf [www.makos.info](http://www.makos.info) zu finden.)

Im Rahmen von MAKOS wurden für die Lerninhalte der Einführungs- und Qualifikationsphase die oben genannten Materialbausteine von den Projektteilnehmern entwickelt, erprobt und reflektiert. MAKOS wurde zu Beginn und am Ende mit Teilnehmerfragebögen evaluiert. Hierbei wurden Informationen zur Person, zum Mathematikbild, zum Rechnereinsatz, zu Unterrichtszielen und -inhalten sowie zur Sicht auf Unterricht und zur Rolle der Lehrkraft erhoben. Im Folgenden werden exemplarisch einige Ergebnisse der Befragung vorgestellt.

An der Befragung nahmen 24 Lehrkräfte (inkl. 5 Referendare) mit sehr unterschiedlichen Unterrichtserfahrungen teil (s. Abb. 2). Diese unterschiedliche Unterrichtserfahrung wurde besonders in der Zusammenarbeit von erfahrenen Lehrkräften und Referendaren als sehr produktiv eingeschätzt, so

dass immer wieder verschiedene Standpunkte und Perspektiven diskutiert werden konnten. In Bezug auf den Fragenkomplex zum Technologieeinsatz lässt sich eine leicht positive Entwicklung über den Projektzeitraum hinweg beobachten. So stimmen im Mittel die Lehrkräfte den Aussagen „Mit Technologieeinsatz lässt sich Mathematik im Unterricht besser verstehen“ ( $M_{Ein} = 1,87$ ;  $M_{Aus} = 1,92$ ; Codierung: 0 (trifft nicht zu) bis 3 (trifft voll und ganz zu);  $N=24$ ;  $M$ : Mittelwert); und „Mit Technologieeinsatz lässt sich Mathematik im Unterricht vielseitiger erfahren“ ( $M_{Ein} = 2,35$ ;  $M_{Aus} = 2,42$ ) nach dem Projekt etwas mehr zu. Auch im Hinblick auf den Umgang mit Heterogenität im Unterricht deuten sich positive Tendenzen bei den Projektteilnehmern an (Tab. 1). So zeigte sich insbesondere bei Item 4.24 die größte mittlere Differenz zwischen Eingangs- und Ausgangsbefragung, was darauf hindeutet, dass sich die Wahrnehmung der Lehrkräfte hinsichtlich der eigenen Professionalität im Umgang mit Heterogenität positiv entwickelt hat.

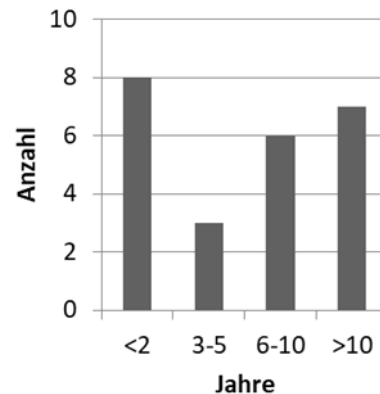


Abb. 2: Unterrichtserfahrung

Tab.1: Umgang mit Heterogenität

(4.18) Ich sehe wenige Möglichkeiten Schüler/innen mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen gleichermaßen gerecht zu werden.	$M_{Ein}$	0,96
	$M_{Aus}$	0,83
(4.23) Ich habe klare Vorstellungen darüber, wie ich eine anspruchsvolle Lernumgebung entwickeln kann, von der möglichst alle Schüler/innen profitieren können.	$M_{Ein}$	1,54
	$M_{Aus}$	2,00
(4.24) Ich kenne noch zu wenige Möglichkeiten, wie man mit einer Klasse mit großer Leistungsstreuung erfolgreich arbeiten kann.	$M_{Ein}$	2,13
	$M_{Aus}$	1,04

Auch die Bedeutsamkeit der einzelnen MAKOS-Materialbausteine für die Unterrichtsentwicklung wurde von den Teilnehmern im Fragebogen eingeschätzt. Es zeigte sich, dass insbesondere dem Aufgabenset als binnendifferenzierendem Baustein für Übungsphasen eine hohe Bedeutung seitens der Lehrkräfte beigemessen wurde. Ähnlich hoch ist die Einschätzung der Bedeutsamkeit der vermischten Kopfübungen als Bausteine zum Wachhalten von Grundwissen und Grundkönnen. Insgesamt wurden jedoch alle Bausteine als wichtig oder sehr wichtig eingestuft ( $M > 2$ ).

Weiterhin wurden Rückmeldungen zur allgemeinen Gestaltung des Projekts und der Zufriedenheit gesammelt, wobei sich sehr positive Rückmeldungen ergaben. Die Zufriedenheit mit den Rahmenbedingungen erreichte eine mittlere Zustimmung von  $M=2,57$ . Dabei wurde die Zufriedenheit mit der inhaltlichen Gestaltung der Workshops, der Information und Kommunikation mit der Projektgruppe und den allgemeinen Arbeitsbedingungen und der Atmosphäre abgefragt. Einer Verbesserung des eigenen Unterrichts stimmten die Teilnehmer/innen im Mittel mit  $M=2,54$  zu. Die Akzeptanz der MAKOS-Materialien wurde über mehrere Items abgefragt. Dabei wurde unter anderem der Vorsatz abgefragt, die Materialien weiter im Unterricht einzusetzen sowie die Absicht, die Kollegen zum Einsatz der Materialien zu motivieren. Auch hier zeigt sich ein sehr positives Bild.

Auf der Basis dieser Evaluationsergebnisse und der entstandenen Materialien lässt sich zusammenfassen, dass MAKOS ein gelungenes Projektbeispiel ist, wie Forschung, Bildungspolitik, Lehreraus- und -weiterbildung miteinander kooperieren und voneinander profitieren können.

Um die gelungenen Materialien den Schulen zur Verfügung zu stellen, werden diese zurzeit für eine Publikation vorbereitet und noch fehlende Module ergänzt. Gleichzeitig werden die Materialien bereits in hessischen Fortbildungen zum KCGO vorgestellt und weitergegeben.

## Literatur

- Bruder, R.; Reibold, J. (2012): Erfahrungen mit Elementen offener Differenzierung im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I im niedersächsischen Modellprojekt MABIKOM. In: R. Lazarides und A. Ittel (Hg.): Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht – Implikationen für Theorie und Praxis. Bad Heilbrunn: Klinkhardt Verlag, S. 67–92.
- Krimmel, K.; Blum, W. (2016): Materialien aus dem Projekt MAKOS – Eine kompetenzorientierte Behandlung von Prognose- und Konfidenzintervallen. In: Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2016. Münster: WTM-Verlag, S. 585–588.
- Roder, U.; Bruder, R. (2015a): MAKOS – Ein Projekt zur Umsetzung der Abiturstandards Mathematik in Hessen. In: G. Kaiser und H.-W. Henn (Hg.): Werner Blum und seine Beiträge zum Modellieren im Mathematikunterricht. Festschrift zum 70. Geburtstag von Werner Blum. Wiesbaden: Springer, S. 281–295.
- Roder, U.; Bruder, R. (2015b): Das hessische Projekt MAKOS zur Implementierung des neuen Kerncurriculums (KC) Oberstufe. In: F. Caluori, F. H. Linneweber-Lammerskitten und C. Streit (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2015. Münster: WTM-Verlag, S. 1097–1100.
- Roder, U.; Bruder, R. (2016): Das hessische Projekt MAKOS zur Implementierung des neuen Kerncurriculums (KC) Oberstufe. In: Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2016. Münster: WTM-Verlag, S. 795–798.