

## Weiterentwicklung der Externen Evaluation



## Handreichungen zum Fokusthema **Mathematik**

Internes Papier

..... zur Nutzung in der Externen Evaluation .....



**NLQ**  
Hildesheim



---

## **Wissenschaftliche Herleitung**

Das oberste Ziel bei der Entwicklung des Unterrichts bogens war es, ein Instrument zu entwickeln,

- ▶ mit dem sowohl Evaluatorinnen und Evaluatoren als auch Lehrkräfte Einschätzungen für die Unterrichtsqualität vornehmen können und
- ▶ mit dem die Unterrichtsentwicklung im Fach Mathematik gefördert wird.

Deshalb wurden bei der Entwicklung der fokusspezifischen Merkmale vor allem folgende Gesichtspunkte, die in wechselseitiger Beziehung zueinander stehen, berücksichtigt:

- ▶ Orientierung an den Bildungsstandards und Kerncurricula des Sekundarbereiches I und II
- ▶ Handhabbarkeit (Umfang, Akzeptanz, Trennschärfe der Merkmale, ...)
- ▶ Berücksichtigung der Unterrichtsentwicklung der letzten Jahre durch die Einbeziehung von externer Expertise, Studien, Fachdidaktik, ...

### Orientierung an den Bildungsstandards und Kerncurricula des Sekundarbereiches I und II

Bei der Entwicklung der fokusspezifischen Merkmale wurde deduktiv vorgegangen, da sich bei der Formulierung der Merkmale 13, K1-K5.2 und der dazugehörigen Indikatoren eng an der theoretischen Basis, den Bildungsstandards und Kerncurricula, die als empirisch abgesichert gelten können, orientiert wurde.

### Handhabbarkeit (Umfang, Akzeptanz, Trennschärfe der Merkmale, ...)

Um den Bogen in allen Jahrgängen des Sekundarbereiches einsetzen zu können, wurden die fokusspezifischen Merkmale auf die prozessbezogenen Kompetenzen beschränkt. Die Verwendung derselben Reihenfolge und Anzahl dieser Kompetenzen (Ausnahme K5) wie in den Kerncurricula, trägt zur Akzeptanz des Bogen und dessen Handhabbarkeit bei. Darüber hinaus können diese Kompetenzen trennscharf eingeschätzt werden, da keine Vermischung in den Merkmalen vorgenommen wurde.

Da nicht in jeder Mathematikstunde technische Elemente zum Einsatz kommen, wurden für K5 zwei Merkmale entwickelt. Auf die Entwicklung eines eigenen Merkmales für K6 wurde verzichtet, da sich die in den Bildungsstandards und Kerncurricula aufgeführten Kompetenzen auf der Indikatorebene u. a. in den allgemeinen Merkmalen 13 und 19 wiederfinden.

### Berücksichtigung der Unterrichtsentwicklung der letzten Jahre durch die Einbeziehung externer Expertise, Studien, Fachdidaktik, ...

Zu Beginn der Entwicklungsphase des Unterrichtsbeobachtungsbogens ergab eine umfangreiche Recherche, dass es bundesweit verschiedene, auch kommerzielle, Angebote zur schulischen Selbstevaluation für das Fach Mathematik gibt, dass aber explizit kein eigener Unterrichtsbeobachtungsbogen für die externe Evaluation des Mathematikunterrichts vorlag. Die vorliegenden Angebote boten bereits einen guten Fundus an Ideen zur Entwicklung, viele Angebote orientierten sich aber eher an den allgemeinen Merkmalen, so dass neben den Bildungsstandards und den



---

Kerncurricula auch auf die einschlägige Fachliteratur zur Fachdidaktik, aber auch auf die Erkenntnisse von Studien, und hier insbesondere der COACTIV-Studie, zurückgegriffen wurde.

Begleitet wurden die weiteren Entwicklungsschritte des Unterrichtsbogens durch die Zusammenarbeit mit externen Experten (Fachberatung, Studienseminare). In Hinblick auf die Handhabbarkeit wurden viele Hinweise der Fachberatungen und der Studienseminare der Dezernate 2 und 3 der NLSchB in die Überarbeitung von Merkmalen und Indikatoren aufgenommen. Dadurch konnte gewährleistet werden, dass die aktuelle Fachdidaktik und Unterrichtspraxis berücksichtigt wurden.

## **Allgemeine und fokusspezifische Merkmale im Unterrichtsbeobachtungsbogen Mathematik**

### Allgemeine Merkmale

Der UBB Mathematik enthält die Unterrichtsmerkmale 1-11 der zwei Basisdimensionen „Effiziente Klassenführung“ und „Unterstützendes Unterrichtsklima“ und die Merkmale 12, 14-21 der Basisdimension „Kognitive Aktivierung“. Bei diesen Merkmalen wurde darauf verzichtet, auf Indikatorebene fokusspezifische Anpassungen vorzunehmen (es wurden aber Hinweise zu den Bildungsstandards in Klammern auf Indikatorebene ergänzt, z. B. bei Merkmal 13 (K6a/K6b)).

Das allgemeine Merkmal 13 „Der Unterricht berücksichtigt problemlösendes Lernen.“ findet sich in fokusspezifischer Ausprägung im Merkmal K2 wieder. An seine Stelle wurde das fokusspezifische Merkmal 13, das in jeder Stunde zu beobachten sein sollte, neu eingefügt; auch K6 „Kommunizieren“ wird hier teilweise verortet. Dieses neue Merkmal steht in gewisser Beziehung zum Merkmal K4, wobei die Akzentuierung unterschiedlich ist. Während bei K4 der Fokus auf dem sachgerechten Umgang mit Darstellungen liegt, steht bei Merkmal 13 die Anschaulichkeit im Vordergrund.

### Fokusspezifische Merkmale

In seiner Anlage folgen die fokusspezifischen Merkmale K1-K5.2 der Reihenfolge der prozessbezogenen Kompetenzen der Kerncurricula des Sekundarbereiches:

- ▶ „Mathematisch argumentieren (K1)“, „Probleme mathematisch lösen (K2)“, „Mathematisch modellieren (K3)“, „Mathematische Darstellungen verwenden (K4)“ und „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)“ als Grundlage für die Definition fokusspezifischer Merkmale, die man nicht in jeder Stunde beobachten können muss (s. u.: Schalterfunktion)
- ▶ „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)“ aufgeteilt in die Merkmale „K5.1“ (Sachgerechte Verwendung von Symbolen und formalen Elementen; „Umgang mit der Sprache der Mathematik“) und „K5.2“ (Sachgerechte Verwendung technischer Elemente; „Umgang mit Mathematikwerkzeugen“)
- ▶ „Kommunizieren (K6)“ ohne eigenes Merkmal, findet sich auf der Indikatorebene in den allgemeinen Merkmalen 13 und 19



Damit stellen die Unterrichtsmerkmale eine notwendige Abstraktion dar, denn der konkrete kompetenzorientierte Mathematikunterricht ist differenzierter und vielfältiger, als es die Unterrichtsmerkmale zunächst vermuten lassen. Allerdings werden die konkreten Ausgestaltungen einzelner Kompetenzen auf Indikatorenebene erfasst. Daher sind Unterrichtsmerkmal und Indikatoren im Zusammenhang zu betrachten, um die kompetenzorientierte Realität des Mathematikunterrichts wirklich zu erfassen. Das heißt auch, dass die Indikatoren eine Vielzahl kompetenzbasierter und gleichzeitig beobachtbarer unterrichtlicher Handlungen beschreiben, die allerdings kaum alle in einer einzigen Stunde zu beobachten sein werden. Die auf das Merkmal bezogene Einschätzung auf der 4er-Skala ergibt sich daher nicht als Korrelation von Güte des Merkmals einerseits und Anzahl der markierten Indikatoren andererseits. Die Einschätzung ist Ergebnis einer fachdidaktischen Expertise, die von den Indikatoren stützend untermauert wird. Die Unterrichtseinsichtnahme wird deshalb von Beobachtern und Beobachterinnen durchgeführt, die die Lehrbefähigung für das Fach Mathematik besitzen und über eine entsprechende Kenntnis der fachdidaktischen Grundkonzeptionen verfügen.

### **Schaltermerkmale**

Bei Merkmalen des Unterrichtsbeobachtungsbogens Mathematik, die nicht in jedem Unterricht beobachtet werden können, wird ein Ja/Nein-Schalter genutzt (M6, M11, M20, K1 - K5.2). Nur die mit dem Schalter auf „ja“ gesetzten Merkmale können im weiteren Verlauf des Bogens bearbeitet werden.

Da Mathematisches Kommunizieren in jedem Mathematikunterricht stattfindet, wurde für K6 auf einen Schalter verzichtet.

Die Bewältigung mathematischer Problemsituationen erfordert ein Zusammenspiel verschiedener mathematischer Prozesse, die auf mathematische Inhalte ausgerichtet sind. Das bedeutet, dass in einer Unterrichtssequenz in der Regel mehrere prozessbezogene Kompetenzen, wenn nicht sogar manchmal alle, beobachtet werden können. Es werden grundsätzlich alle beobachteten prozessbezogenen Kompetenzen, unabhängig vom Schwerpunkt der Stunde, angekreuzt.

Das Ankreuzen hat zunächst eine statistische Funktion, insofern es die Verteilung der prozessbezogenen Kompetenzen im beobachteten Unterricht erfasst. Damit könnten Ungleichgewichte im unterrichtlichen Vorkommen der prozessbezogenen Kompetenzen sichtbar werden, aus denen eine Fachkonferenz entsprechende Schlüsse ziehen kann.



### **Beispiele für unterrichtsbezogene Entwicklungsziele**

Abschließend seien drei unterrichtsbezogene Entwicklungsziele zum Fokusthema Mathematik dargestellt. Der Unterrichtsbeobachtungsbogen kann sowohl genutzt werden, um unterrichtsbezogene Entwicklungsziele zu generieren, als auch um Auswirkungen von Maßnahmen zur Qualitätsentwicklung im Unterricht einzuschätzen. Darüber hinaus werden dazu gehörende Teilmerkmale aus dem Orientierungsrahmen Schulqualität in Niedersachsen beispielhaft benannt, die mögliche Arbeitsbereiche für Schulen auf dem Weg zur Zielerreichung bieten. Aufgabe der Schule ist es, die für ihr spezifisches Unterrichtsentwicklungsziel wesentlichen Teilmerkmale und dazu gehörige Prozesse zu identifizieren, die die Erreichung des spezifischen Entwicklungsziels befördern.

1. Im Mathematikunterricht der Jahrgänge 6-11 soll das Merkmal K1 (Argumentieren) bis zum Evaluationsbesuch II in allen Unterrichtseinsichtnahmen mit mindestens „trifft eher zu“ eingeschätzt werden.
2. Bis zum Ende des Schuljahres 17/18 reduzieren alle Lehrkräfte im Mathematikunterricht der Jahrgänge 5-10 ihre Redeanteile in Plenumsphasen auf max. 25%.
3. Bis zum Ende des Schuljahres 17/18 erhöhen alle Lehrkräfte im Mathematikunterricht der Jahrgänge 10-13 den Anteil von AFB III in kooperativen Arbeitsformen auf 15%.

Beispielhafte Teilmerkmale aus dem Orientierungsrahmen zu allen Unterrichtsentwicklungszielen

- ▶ TM 5.2.1 Fachbezogene schuleigene Arbeitspläne
- ▶ TM 5.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen
- ▶ TM 6.1.1 Kooperationsstrukturen
- ▶ TM 6.1.2 Absprachen und Vereinbarungen



---

## Literaturverzeichnis (Auswahl)

Baumert, Blum, u. a.(2008),: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV), Dokumentation der Erhebungsinstrumente

Blum, W. (2006). Die Bildungsstandards Mathematik. Einführung. In W. Blum, C. Drücke-Noe, R. Hartung & O. Köller (Hrsg.), Bildungsstandards Mathematik: konkret. Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen, Fortbildungsideen, Berlin: Cornelsen Scriptor.

Bruder, Meyer: Der Schulversuch LEMAMOP. In: Der Mathematikunterricht 6/2016

IQS Berlin, Brandenburg; Downloads zur Unterrichtsbefragung; [https://www.sep-klassik.isq-bb.de/de\\_DE/unterricht/downloads.html](https://www.sep-klassik.isq-bb.de/de_DE/unterricht/downloads.html)

KMK = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

- ▶ Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (Beschluss vom 15.10.2004)
- ▶ Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss (Beschluss vom 15.10.2004)
- ▶ Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Beschluss vom 4.12.2003 )
- ▶ Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife (Beschluss vom 18.10.2012)
- ▶ Operatoren für das Fach Mathematik (Stand: Oktober 2012); [http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren\\_fuer\\_das\\_Fach\\_Mathematik\\_Stand\\_Oktober\\_2012\\_ueberarbeitet.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_fuer_das_Fach_Mathematik_Stand_Oktober_2012_ueberarbeitet.pdf)

MK = Niedersächsisches Kultusministerium

- ▶ Kerncurriculum für die Grundschule Schuljahrgänge 1 – 4 (2017)
- ▶ Kerncurriculum für die Hauptschule Schuljahrgänge 5 –10 (2006)
- ▶ Kerncurriculum für die Realschule Schuljahrgänge 5 – 10 (2014)
- ▶ Kerncurriculum für die Oberschule Schuljahrgänge 5 – 6 (2013)
- ▶ Kerncurriculum für die Integrierte Gesamtschule Schuljahrgänge 5 – 10 (2012)
- ▶ Kerncurriculum für das Gymnasium Schuljahrgänge 5 – 10 (2015)
- ▶ Kerncurriculum für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule – gymnasiale Oberstufe, das Fachgymnasium, das Abendgymnasium, das Kolleg (2009)

Orientierungsrahmen Schulqualität (2014)

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

Wittmann, E. C. (1981). Grundfragen des Mathematikunterrichts, Vieweg