

# Rundbrief 203

2/2017



Schülerinnen und Schüler zum immer selbständigeren Arbeiten und Lernen anleiten:

- Selbsteinschätzung **vornehmen**
- Ziele **formulieren**
- Lernplan **erstellen**
- Lernprozess **analysieren**
- Kompetenzen nach einer Klassenarbeit **zurückmelden**



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Schülerinnen und Schüler im Fachunterricht Mathematik zum selbstständigeren Lernen anleiten	4
1 Das Prozessmodell	4
2 Instrumente zur Umsetzung des Prozessmodells	6
2.1 Der Selbsteinschätzungsbogen	8
2.2 Die Partneraufgaben	13
2.3 Die Zielformulierung und der Lernplan für die Übungsphase	15
2.4 Der Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit	18
3 Ausblick	20
4 Literatur	21
4.1 Literatur zu Selbsteinschätzungsbögen und Partneraufgaben	23
4.2 Quellen für Selbsteinschätzungsbögen und Partneraufgaben	23
4.3 Literatur zu Zielformulierung und Lernplan	23
5 Material	24
Der neue Mathekoffer: Dezimalzahlen und Prozente	32
Übersicht über die Angebote des Mathekoffers „Dezimalzahlen und Prozente“	33
Handlungsbezogener Zugang - Das Prozentgummiband	34
Spielerisch üben – Das Kartenspiel „1, 2, 3, 4, ... Pech!“	35
Handlungsorientierend – Prozente um uns herum	35
Erkenntnisse gewinnen – Das Spiel „Taschenrechner-Fußball“	37

---

## Impressum

Der MUED-Rundbrief erscheint vier Mal im Jahr in Appelhülsen mit einer Auflage von 800 Exemplaren.

MUED e.V., Bahnhofstr.72, 48301 Appelhülsen  
Tel. 02509/606, Fax 02509/996516  
e-mail: [mued.ev@mued.de](mailto:mued.ev@mued.de), <http://www.mued.de>

Redaktion dieses Rundbriefs: Christoph Maitzen  
Redaktion des nächsten Rundbriefs: Christoph Maitzen, Antonius Warmeling

## Vorwort

---

Liebe Leserin, lieber Leser!

Dieser Rundbrief enthält zwei Beiträge.

Im ersten geht es um die Anleitung der Schülerinnen und Schüler zum immer selbständigeren Arbeiten und Lernen. Vor dem Hintergrund des Prozessmodells "Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht" stelle ich systematisch verschiedene Instrumente (Selbsteinschätzungsbogen, Partneraufgaben, Zielformulierung und Lernplan, Selbstanalysebogen) aus der Unterrichtspraxis für dieselbe und deren Zusammenwirken vor.

Im zweiten Beitrag stellt Rüdiger einen weiteren Mathekoffer – den Dezimal- und Prozente-Koffer vor. Neben einer Übersicht über die im Koffer befindlichen Materialien werden exemplarisch das Prozentgummiband, das Kartenspiel „1, 2, 3, 4... Pech!“, zwei Arbeitskarten und das Spiel „Taschenrechner-Fußball“ vorgestellt.

Ich wünsche euch beim Lesen viel Vergnügen!

Christoph Maitzen

# Schülerinnen und Schüler im Fachunterricht Mathematik zum selbstständigeren Lernen anleiten

## Zusammenfassung

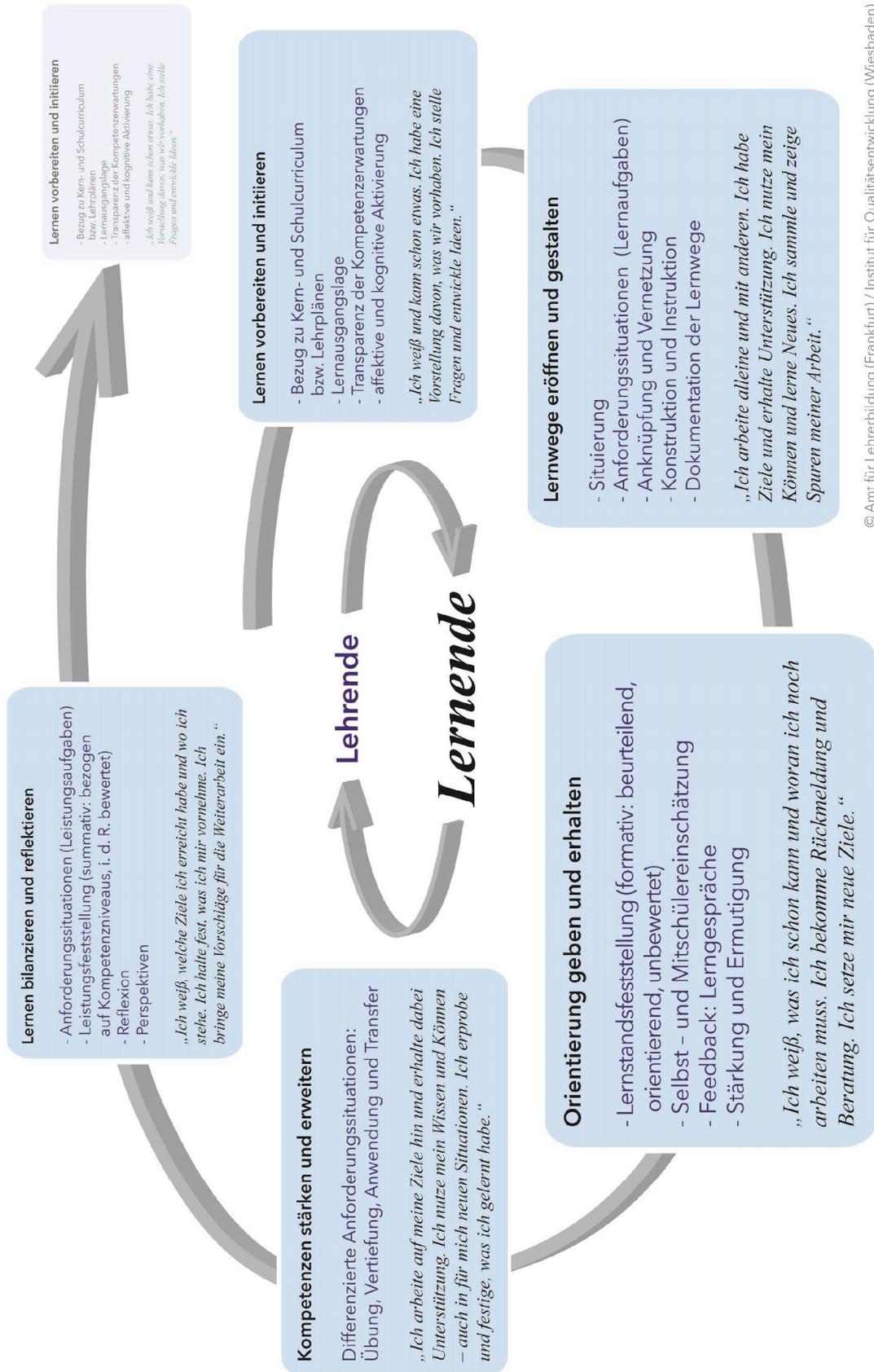
Vor dem Hintergrund des Prozessmodells „Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht“ werden fünf Instrumente vorgestellt: Selbsteinschätzungsbogen, Partneraufgaben, Zielformulierung und Lernplan für die Übungsphase sowie der Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit. Beschrieben wird, wie diese Instrumente Schülerinnen und Schülern helfen selbstständiger zu lernen. Für jedes Instrument werden die Zielsetzung, das Konzept, der Einsatz, das Vorgehen sowie die im Unterricht gemachten Erfahrungen dargelegt.

## 1 Das Prozessmodell

Schulisches Lernen erfolgt in unterschiedlichen Kontexten und zu verschiedenen Zeiten. Es ist unter anderem stark von den individuellen Vorlieben und Motivationen sowie von den persönlichen Ressourcen der Lernenden abhängig. Der Unterricht hat diese Heterogenität und Vielschichtigkeit zu berücksichtigen. Das Prozessmodell „Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht – Lehr- und Lernprozesse gestalten“ gibt hierfür konkrete Hilfen und nimmt dabei den gesamten Lernprozess in den Blick (vgl. Abb. 1). Das Modell beschreibt einen Lehr-Lernzyklus mit fünf Handlungsfeldern, in denen Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler agieren – gemeinsam und in getrennten Verantwortlichkeiten. Im Zentrum des Modells steht die Beziehung zwischen Lehrenden und Lernenden.

Das Prozessmodell „Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht – Lehr- und Lernprozesse gestalten“ wurde 2011 gemeinsam vom Amt für Lehrerbildung (Frankfurt) und dem Institut für Qualitätsentwicklung (Wiesbaden) in Hessen als Orientierungsangebot entwickelt, das die Anforderungen an eine theoretische und empirische Fundierung von Unterricht erfüllt (ausführliche Beschreibung siehe Bauch/Maitzen/Katzenbach 2011, vgl. Maitzen 2016). Das Modell wird in der zweiten und dritten Phase der hessischen Lehrerbildung eingesetzt (vgl. Bauch 2014). Wegen der praktischen Umsetzbarkeit und den positiven Erfahrungen hat das Modell vor allem im Rahmen des Unterstützungsprogramms „Kompetenzorientiert unterrichten – Bildungsstandards nutzen“ (2007 – 2014) mit den

# Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht - Lehr- und Lernprozesse gestalten



**Abbildung 1:** Prozessmodell © Amt für Lehrerbildung (Frankfurt), Institut für Qualitätsentwicklung (Wiesbaden).

Sekundarstufen-I-Teilprojekten „Kompetenzorientiert unterrichten im Fach Deutsch“ (KUD), „Kompetenzorientiert unterrichten in Englisch und Französisch“ (KUEF), „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ (KUMN) und „Kompetenzorientiert unterrichten im gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfeld“ (KoLLeG) in den hessischen Schulen eine starke Verbreitung erfahren.

## 2 Instrumente zur Umsetzung des Prozessmodells

Bereits im BLK-Modellversuch SINUS-Transfer (2003-2007) wurden die Instrumente *Selbsteinschätzungsbogen* und *Partneraufgaben* als Instrumente zur formativen Lernstandsfeststellung entwickelt (vgl. Reiff 2006 & 2008). Darauf aufbauend wurden im hessischen Projekt „Kompetenzorientiert unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“ (2007-2014) die Instrumente *Zielformulierung* und *Lernplan für die Übungsphase* sowie der *Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit* entwickelt, um den Selbstregulierungsprozess beim Lernen zu unterstützen (Maitzen/Stein-Hellmann 2013). Tabelle 1 zeigt, wie die fünf Instrumente im Prozessmodell verortet sind. Eine zeitlich typische Anordnung der Instrumente um eine Klassenarbeit zeigt Tabelle 2. Der Einsatz der Instrumente wird in Maitzen/Fischer 2015 beispielhaft am Thema Quadratische Funktionen/Gleichungen beschrieben.

Selbsteinschätzungsbögen gehören mittlerweile für Schülerinnen und Schüler zum festen Bestandteil der Vorbereitung auf eine Klassenarbeit, da sie domänenunspezifisch und niederschwellig von Lehrkräften in fast allen Unterrichtsfächern eingesetzt werden (Englisch/Französisch siehe Wilkening 2013; Politik und Wirtschaft siehe Reiff/Lohde-Reiff 2011; Mathematik siehe Reiff 2006, 2008 und MUED, Material-Austauschbörse). Den Einzug in Lehrwerke haben Einschätzungsbögen in der Zwischenzeit auch gefunden.

Für die Umsetzung des Prozessmodells gibt es weitere Instrumente, die an dieser Stelle mit entsprechenden Verweisen nur genannt werden (vgl. Tab. 3).

<b>Handlungsfeld (HF)</b>	<b>Instrumente</b>	<b>Ziele mit Blick auf alle Schülerinnen und Schüler</b>
HF 1 – Lernen vorbereiten und initiieren	- Selbsteinschätzungsbogen	Wissens- und Könnensstände sichtbar machen, um im weiteren Lernprozess hieran anzuknüpfen.
HF 2 – Lernwege eröffnen und gestalten	- Zielformulierung für die Übungsphase - Lernplan für die Übungsphase	Einen individuellen – möglichst vielschichtigen – handlungsorientierten Zugang zum Lerngegenstand ermöglichen. Unterstützung und Hilfen beim Lernen geben.
HF 3 – Orientierung geben und erhalten	- Selbsteinschätzungsbogen - Partneraufgaben	Durch formative Beurteilungen im Lernprozess Orientierung und Rückmeldung / Feedback – insbesondere Stärkung und Ermutigung – geben.
HF 4 – Kompetenzen stärken und erweitern	- Partneraufgaben	Mit differenzierten – aber auch anspruchsvollen – Lernangeboten auf unterschiedlichem Niveau an den Wissens- und Könnensständen der Schülerinnen und Schüler anknüpfend Gelegenheit zum Üben, Vertiefen, Anwenden und zum Transfer bieten.
HF 5 – Lernen bilanzieren und reflektieren	- Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit	Durch das Gespräch und die Reflexion über den Lernprozess und die Lernergebnisse Konsequenzen für das individuelle Weiterlernen ableiten.

**Tabelle 1:** Verortung der fünf Instrumente im Prozessmodell „Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht - Lehr und Lernprozesse begleiten“

<b>Instrument</b>	<b>Zeitpunkt des Einsatzes</b>
Selbsteinschätzungsbogen	zwei bis drei Wochen vor der Klassenarbeit
Zielformulierung für die Übungsphase	unmittelbar nach der Korrektur des Selbsteinschätzungsbogens
Lernplan für die Übungsphase	unmittelbar nach der Korrektur des Selbsteinschätzungsbogens
Partneraufgaben	eine Woche vor der Klassenarbeit
Klassenarbeit	
Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit	mit der Rückgabe der korrigierten Klassenarbeit

**Tabelle 2:** Zeitliche Anordnung der Instrumente um eine Klassenarbeit (vgl. Maitzen/Fischer 2015, S. 26)

<b>Handlungsfeld (HF)</b>	<b>Instrumente</b>
HF 1 – Lernen vorbereiten und initiieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Advance Organizer [siehe Krauth (in Vorbereitung)]</li> <li>- Ketteninterview [siehe Maitzen 2015b]</li> <li>- Selbsttest, Übungstest</li> <li>- pädagogischer Dialogbrief [siehe Gaile 2011]</li> </ul>
HF 2 – Lernwege eröffnen und gestalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe mit gestuften Hilfen [siehe Mogge/Stäudel 2008; Stäudel 2008 &amp; 2012; Wodzinski/Stäudel 2008]</li> <li>- Lernaufgabe [siehe Leisen 2005]</li> <li>- Lernumgebung [siehe Hirt/Wälti 2008]</li> <li>- Fehlerdetektiv [siehe Krauth (in Vorbereitung)]</li> </ul>
HF 3 – Orientierung geben und erhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnostische Aufgabe [siehe Maitzen 2015c]</li> <li>- Diagnostisches Interview [Ministry of Education New Zealand 2016]</li> <li>- formativer Test [vgl. Maitzen 2015a, S. 52]</li> <li>- Checkliste [vgl. Bruder/Reibold/Wehrse 2014, S. 20-22; Maitzen 2015a, S. 48f.]</li> <li>- Lerngespräch</li> <li>- Ketteninterview [s. o.]</li> </ul>
HF 4 – Kompetenzen stärken und erweitern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- differenziertes Aufgaben- und Materialangebot</li> <li>- Blütenaufgabe [siehe Bruder/Reibold/Wehrse 2014, S. 15f.]</li> <li>- Wochenplan</li> <li>- Lernbericht, Lernjournal</li> <li>- Lerntagebuch [vgl. Maitzen 2015a, S. 46f.]</li> <li>- Portfolio [siehe Schwarz/Volkwein/Winter 2008]</li> <li>- Langzeithausaufgabe [siehe Bruder/Reibold/Wehrse 2014, S. 17-19]</li> </ul>
HF 5 – Lernen bilanzieren und reflektieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückmeldung zur Präsentation [vgl. Maitzen 2011]</li> <li>- Beobachtungsbogen [vgl. Maitzen 2015a, S. 47f.]</li> <li>- formative Rückmeldung nach einer Lernkontrolle [vgl. Maitzen 2015a, S. 50-53]</li> <li>- Lernbericht, Lernjournal</li> <li>- Ketteninterview [s. o.]</li> <li>- Rückmeldebogen für die Unterrichtsevaluation [siehe Maitzen 2014, S. 191f.]</li> </ul>

**Tabelle 3:** Weitere ausgewählte Instrumente zur Umsetzung des Prozessmodells „Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht - Lehr und Lernprozesse begleiten“

## 2.1 Der Selbsteinschätzungsbogen

### 2.1.1 Zielsetzung

Der Selbsteinschätzungsbogen soll den Schülerinnen und Schülern durch die dort abgebildeten Inhalte eine Orientierung über die in der Unterrichtseinheit zu erlernenden Inhalte, Fähigkeiten und Fertigkeiten geben. Wie der Name schon andeutet, erhalten die Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit ihre Leistungen selber einzuschätzen und somit ihr Können kritisch

zu betrachten. In der Variante A (Selbsteinschätzungsbogen mit konkreten Aufgaben) erhalten die Lernenden zusätzlich eine Fremdeinschätzung durch eine Mitschülerin bzw. einen Mitschüler. Dies kann beispielsweise auch ein Lernpartner sein. Durch die Fremdeinschätzung erfährt die eigene Selbsteinschätzung gegebenenfalls eine Relativierung, wodurch ein weiteres Nachdenken angestoßen werden kann.

Die Lehrkraft erhält durch diese formative Rückmeldung einen Überblick über den Lernstand der Schülerinnen und Schülern und damit über den Lernerfolg des bisherigen Unterrichts. Die Lehrkraft kann gegebenenfalls den weiteren Unterrichtsverlauf modifizieren. Die Stärken können als Ressource genutzt werden (Helfersystem), aus den Schwächen können die Inhalte für individuelle Lernphasen (Übungsphase vor der Klassenarbeit – Handlungsfeld 4, gegebenenfalls Förderplan), aber auch für den weiteren Verlauf des Unterrichts abgeleitet werden.

### 2.1.2 Konzeption

Mit dem Selbsteinschätzungsbogen werden eher grundlegende Inhalte, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Unterrichtseinheit thematisiert und überprüft. Es geht darum, die Basis abzusichern und damit das Fundament für eine tiefere Behandlung des Unterrichtsstoffes zu legen.

Es haben sich mittlerweile verschiedene Varianten von Selbsteinschätzungsbögen entwickelt:

**Variante A:** Selbsteinschätzungsbogen mit konkreten Aufgaben (Material M 1, siehe Kap. 5), die in der Regel ein bis zwei Kompetenzen beinhalten und von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden. Die Aufgaben enthalten keine Verschachtelungen, Nebenbedingungen etc., die die Komplexität erhöhen. Ergänzend ist die mit der Aufgabe verbundene Kompetenz schriftlich in einem Satz (Ich kann ...) z. B. unter der Aufgabe vermerkt.

**Variante B:** Die Kompetenz ist in einem Satz formuliert (Ich kann ...) und es gibt Hinweise zu Beispiel- und Übungsaufgaben (z. B. im Check-Up des Mathematikbuchs). Die Aufgabenbeispiele dienen zur Darstellung der erwarteten Kompetenz und zur Bearbeitung durch die Schülerinnen und Schüler. (Material M 2, siehe Kap. 5)

Zu den **Varianten A** und **B**: Je nach Jahrgangsstufe besteht ein Selbsteinschätzungsbogen aus fünf bis zwölf Aufgaben. Die Bearbeitung des Bogens sollte für die Lernenden in ein bis zwei Unterrichtsstunden möglich sein.

**Variante C:** Es wird nur die Kompetenz in einem Satz formuliert (Ich kann ...).

In dieser Variante sind keine Aufgaben oder Aufgabenbeispiele vorhanden (Abb. 2). Je nach Jahrgangsstufe besteht der Bogen aus fünf bis zwanzig Kompetenzformulierungen. Die Bearbeitung sollte für die Lernenden in etwa 15 bis 20 Minuten möglich sein.

Ich kann ...	Kann ich gut.	Kann ich teils-teils.	Kann ich gar nicht.
... Bilder und Figuren auf Achsen-, Punkt- und Drehsymmetrie untersuchen.			
... Symmetrieachsen, -zentren und Drehwinkel bei Bildern und Figuren einzeichnen.			
...			

**Abbildung 2:** Ausschnitt eines Selbsteinschätzungsbogens der Variante C

### 2.1.3 Einsatz

Ein Selbsteinschätzungsbogen kann eingesetzt werden ...

- a) zu Beginn einer Unterrichtseinheit (Handlungsfeld 1) zur Absicherung der Lernvoraussetzungen (Lernausgangslage) und um den Lernenden Orientierung zu geben (z. B. vor einem Stationenlernen);
- b) während einer Unterrichtseinheit als Zwischenüberprüfung des Lernfortschritts und Lernstandes (formative Lernstandsfeststellung, Handlungsfeld 3) und um den Lernenden Orientierung zu geben;
- c) am Ende einer Lernphase als formative Lernstandsfeststellung zur Überleitung in eine Übungsphase (Handlungsfeld 3), um den Lernenden Orientierung zu geben;
- d) als Orientierung für die Lernenden etwa zwei Wochen vor einer Klassenarbeit (Handlungsfeld 3).

**Vorgehen bei Variante A** (Selbsteinschätzungsbogen mit konkreten Aufgaben):

Im ersten Schritt bearbeiten die Schülerinnen und Schüler in Einzelarbeit die Aufgaben des Selbsteinschätzungsbogens und schätzen sich anschließend ein. Die Bearbeitung kann auch als Hausaufgabe erfolgen.

Im zweiten Schritt überprüft und korrigiert eine Mitschülerin / ein Mitschüler (Lernpartner) mithilfe einer Musterlösung die Bearbeitung der Aufgaben.

Anschließend sprechen die beiden Lernenden über die Aufgabenbearbeitung. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dadurch eine Rückmeldung zu ihrer Selbsteinschätzung (Fremdeinschätzung durch Mitschüler) und gegebenenfalls Anregungen zur Aufgabenbearbeitung.

Die Lehrkraft geht herum, um die Selbsteinschätzungsbögen zu sichten, und notiert mit einem Kreuz in einer Tabelle für das Helfersystem (Abb. 3), welcher Lernende sich bei welchen Aufgaben bei „kann ich sicher“ eingestuft hat. Die mit Kreuzen ausgefüllte Übersicht wird im Klassenraum ausgehängt. Benötigen Lernende in der Übungsphase Hilfe oder Unterstützung, so können sie sich an die entsprechenden Mitschüler wenden.

Bei der Musterlösung der Aufgaben stehen ergänzend Hinweise, wo Übungsaufgaben und Beispiele für die Aneignung der erwarteten Kompetenzen zu finden sind. Die Schülerinnen und Schüler erhalten somit konkrete Anregungen für die Übungsphase.

	<b>Aufgabennummer</b>							
<b>Schülernamen</b>	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Abel, Dilayla	x		x	x	x			
Bauer, Max			x	x			x	x
Deuter, Laurina		x		x	x		x	
...								

**Abbildung 3:** Tabelle für das Helfersystem

**Vorgehen bei Variante B** (Kompetenz ist in einem Satz formuliert, Hinweise zu Beispielaufgaben) **und Variante C** (Kompetenz in einem Satz formuliert):

Die Schülerinnen und Schüler schätzen ihre Kenntnisse ein, gegebenenfalls nach der Sichtung und der exemplarischen Bearbeitung von Aufgaben. Auf dem Selbsteinschätzungsbogen stehen ergänzend Hinweise, wo Übungsaufgaben und Beispiele für die Aneignung der erwarteten Kompetenzen zu finden sind. Damit erhalten die Schülerinnen und Schüler konkrete Anregungen für die Übungsphase.

Wie bei Variante A geht die Lehrkraft herum, um die Selbsteinschätzungsbögen zu sichten, und die Tabelle für das Helfersystem (Abb. 3) zu erstellen.

## 2.1.4 Erfahrungen

Haben die Schülerinnen und Schüler keine Erfahrung mit Selbsteinschätzungsbögen, dann geht es bei dem ersten Einsatz darum, den Umgang mit diesem Instrument zu erlernen. Dem entsprechend sollte der fachliche Inhalt nicht zu anspruchsvoll sein. Bei schwächeren Klassen bietet sich die Variante A an. Die Aufgaben der Klassenarbeit können sich dann durchaus stärker an den Aufgabenformaten im Selbsteinschätzungsbogen orientieren. Die Absicht und das Vorgehen bei der Bearbeitung des Selbsteinschätzungsbogens sollten vor dem Einsatz mit den Lernenden besprochen werden. Mit den Schülerinnen und Schülern sollte während der Bearbeitung gegebenenfalls situationsbezogen, aber unbedingt nach der Bearbeitung der Prozess reflektiert werden. Vor allem leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler sind für die Orientierung und Übungshinweise im Vorfeld einer Klassenarbeit sehr dankbar.

Da in der Variante A eine Beispielaufgabe angegeben wird, besteht die Gefahr, dass die zu zeigende Kompetenz sich nur an dieser einen Aufgabe orientiert. Diese enge Kompetenzeingrenzung kann für die Schülerinnen und Schüler irreführend sein. Bei sehr einfachen Aufgaben bzw. einer einfachen Kompetenz (z. B. Rechenverfahren) ist diese Eingrenzung möglich. Bei der Kompetenz „Ich kann in Sachsituationen mit sich ändernden Grundwerten den jeweiligen Prozentwert und Prozentsatz berechnen.“ ist es mit einer Beispielaufgabe nicht getan.

Die Variante B ist für die Lehrkraft zeitsparender zu erstellen, da die Beispielaufgaben durch exemplarische Aufgaben aus dem Buch ersetzt werden.

Bei zwei oder vier Ankreuzspalten (Material M 1) kreuzen Lernende, die sich nicht entscheiden können, auf dem Strich zwischen „sicher“ und „unsicher“ an. Drei Spalten geben den Lernenden die Möglichkeit, in der mittleren Spalte „Kann ich teils-teils.“ anzukreuzen (Material M 2).

In den Phasen, wo sich die Lernenden Rückmeldungen geben, besteht die Gefahr, dass die Bearbeitung nur oberflächlich erfolgt. Die Lehrkraft sollte das Schülerverhalten in dieser Phase beobachten und durchaus situationsbezogen in kleinen Gruppen oder im Plenum ansprechen. Den Sinn einer kritischen Besprechung von Lösungswegen und -ergebnissen sollten die Lernenden verstanden haben.

## **2.2 Die Partneraufgaben**

### **2.2.1 Zielsetzung**

Im Gegensatz zum Selbsteinschätzungsbogen soll mit den Partneraufgaben auf dem Fundament der basalen Kenntnisse der Unterrichtsstoff vertiefend behandelt werden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten durch das formative Format eine Rückmeldung darüber, ob sie ein tieferes Verständnis der zentral zu erlernenden Inhalte, Fähigkeiten und Fertigkeiten erworben haben. Hierzu wenden sie ihr Wissen und Können argumentativ und begründend in komplexeren Aufgabenstellungen an. Sie schulen, sinnerfassend und gründlich zu lesen, strukturiert und unter Benutzung der Fachsprache ihre Gedanken und Überlegungen zu formulieren und damit ihre kommunikativen Kompetenzen weiter zu entwickeln.

Da die Lernenden nach der eigenständigen Bearbeitung der Aufgaben sich gegenseitig ihre Lösungswege und Argumentationen vorstellen, erhalten sie durch Mitschülerinnen und Mitschüler (Lernpartner) Rückmeldungen zu ihren Lösungen. Damit dies nicht zu oberflächlich geschieht, sind das Vorgehen und der Sinn der kritischen Besprechung zu verdeutlichen. Wie die Besprechung der Lösungswege idealtypisch erfolgen sollte, kann exemplarisch von der Lehrkraft mit einem Lernenden vorgeführt werden (Modelling).

Wie beim Selbsteinschätzungsbogen erhält die Lehrkraft durch die formative Rückmeldung einen Überblick über den Lernstand der Schülerinnen und Schüler. Gegebenenfalls kann der weitere Unterrichtsverlauf modifiziert werden.

Die Stärken können wieder als Ressource genutzt werden (Helfersystem), aus den Schwächen können weitere Inhalte für individuelle Lernphasen (Übungsphase vor der Klassenarbeit – Handlungsfeld 4, gegebenenfalls Förderplan), aber auch für den weiteren Verlauf des Unterrichts abgeleitet werden.

Durch das partnerschaftliche und unterstützende Arbeiten wird die Kooperation unter den Schülerinnen und Schülern gestärkt. Dies ist vor allem in offeneren Arbeitsphasen für die Lehrkraft entlastend und eröffnet ihr Freiräume.

### **2.2.2 Konzeption**

Partneraufgaben sind als Behauptung (Material M 3, siehe Kap. 5) konstruiert und enthalten eine richtige oder falsche Aussage. Die Lernenden sind aufgefordert argumentativ und begründend mithilfe ihrer grundlegenden Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten die Behauptung schriftlich zu bestätigen oder zu widerlegen. Rechnungen, die die Behauptung bestätigen

oder als Gegenbeispiel die Behauptung widerlegen, sind ausdrücklich gewünscht.

Eine schwere Aufgabe sollte nicht als letzte, sondern eher in der Mitte der Partneraufgaben angeordnet werden. Je nach Jahrgangsstufe sind drei bis sechs Aufgaben ausreichend.

### **2.2.3 Einsatz**

Partneraufgaben können nach einem Selbsteinschätzungsbogen der Variante A (Selbsteinschätzungsbogen mit konkreten Aufgaben) oder B (Kompetenz ist in einem Satz formuliert, Hinweise zu Beispielaufgaben) als Orientierung etwa eine Woche vor einer Klassenarbeit eingesetzt werden (Handlungsfeld 3).

Bei einem Selbsteinschätzungsbogen der Variante C (Kompetenz in einem Satz formuliert) haben die Lernenden insgesamt eher wenige Aufgaben bearbeitet. Deswegen bietet es sich an, die Partneraufgaben umfangreicher zu gestalten und etwa zwei Wochen vor einer Klassenarbeit einzusetzen (Handlungsfeld 3).

### **Vorgehen**

Die Bearbeitung der Partneraufgaben erfolgt im ersten Schritt in Einzelarbeit und sollte für die Lernenden in ein bis zwei Unterrichtsstunden möglich sein. Die Bearbeitung kann auch als Hausaufgabe oder Wochenplan erfolgen. Im zweiten Schritt erfolgt in der darauf folgenden bzw. festgelegten Unterrichtsstunde die Korrektur durch eine Mitschülerin / einen Mitschüler (Lernpartner) mit einem Stift anderer Farbe. Anschließend besprechen die beiden Lernenden die Lösungen.

Die Korrektur kann mithilfe einer Musterlösung in der Hand der Lernenden oder auf dem Pult der Lehrkraft, gegebenenfalls je nach Lerngruppe aber auch ohne Musterlösung erfolgen.

Die Korrektur kann alternativ in der Hand der Lehrkraft bleiben. Hierzu sammelt sie die bearbeiteten Partneraufgaben sortiert nach den Lernenden, die zusammengearbeitet haben, ein und sichtet diese. Richtige Lösungen werden mit einem Haken, fehlerhafte mit einem „f“ versehen und zusätzlich der Namen eines Lernenden notiert, der die Aufgabe richtig gelöst hat. Dies hat den Vorteil, bestimmte Lernende miteinander in Kontakt zu bringen. Die Lehrkraft verschafft sich während der Bearbeitungsphase einen Überblick und bespricht Ergebnisse und aufgetretene Probleme gegebenenfalls im Plenum.

Wegen dem zeitlichen Aufwand kann dies Vorgehen eher bei einfachen Inhalten bzw. eher bei den unteren Jahrgangsstufen gewählt werden.

Sind mehrere Lösungswege zur Bestätigung oder Widerlegung der Behauptung möglich, kann es vorteilhaft sein, in einer abschließenden Plenarphase mit allen Schülerinnen und Schülern die Unterschiede der Lösungswege sowie deren Vor- bzw. Nachteile zu besprechen. Die Lernenden wählen in der Regel die für sie verständlichen und einfacheren Lösungswege und vermeiden hierdurch gegebenenfalls bestimmte für den Unterrichtsinhalt wichtige Lösungswege.

### **2.2.4 Erfahrungen**

Liegen bei den Lernenden noch keine Erfahrungen mit Partneraufgaben vor, so geht es bei der ersten Begegnung darum, den Umgang mit diesem Instrument zu erlernen. Dem entsprechend sollte der fachliche Inhalt nicht zu anspruchsvoll sein. Bei schwächeren Klassen bietet es sich an, die Partneraufgaben mit der Variante A des Selbsteinschätzungsbogens zu kombinieren. Wie bei der Einführung einer jeden Neuerung gilt auch hier: Absicht und Vorgehen sollten vor dem Einsatz mit den Lernenden besprochen werden. Während dem Arbeiten mit den Partneraufgaben ist gegebenenfalls situationsbezogen, aber unbedingt am Ende mit den Schülerinnen und Schülern der Arbeitsprozess zu reflektieren.

Bei den ersten drei bis vier Einsätzen der Partneraufgaben sollten die aufgefundenen Begründungen abschließend im Plenum besprochen werden. Die Schülerinnen und Schüler neigen in der Regel dazu, den für die kognitive Aktivierung wichtigen Austausch über die unterschiedlichen Begründungen zu zweit nicht gründlich genug durchzuführen.

Für die Lehrkraft ist sehr gut erkennbar, welche Lernenden ein tieferes Verständnis des Unterrichtsgegenstandes erworben haben. Gerade die Anforderung, mit Argumenten zu begründen oder ein Gegenbeispiel zum Widerlegen einer Behauptung zu suchen, fordert die Lernenden kognitiv. Der mehrfache Einsatz von Partneraufgaben hebt auf Dauer die kognitive Leistung der Lerngruppe.

## **2.3 Die Zielformulierung und der Lernplan für die Übungsphase**

### **2.3.1 Zielsetzung**

Auf dem Weg zum reflexiven, autonomen Lerner haben Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Instrumenten der Metakognition erlernt. Mit der Zielformulierung (Material M 4, siehe Kap. 5) und dem Lernplan (Material M 5, siehe Kap. 5) sollen die Lernenden zentrale und grundlegende Erfahrungen im Bereich Metakognition machen und ein tieferes Verständnis für den eigenen Lernprozess entwickeln (Handlungsfeld 2). Mit beiden Instru-

menten arbeiten die Schülerinnen und Schüler in der zweiwöchigen Übungsphase (Handlungsfeld 3). Um die Aufmerksamkeit und Motivation in dieser Phase auf ausgewählte Ziele zu fokussieren, sollen die Ziele SMART (spezifisch, messbar, attraktiv/anspruchsvoll, realistisch und terminiert) formuliert werden (Motivationsstrategie). Der Lernplan (metakognitive Strategie) dient den Schülerinnen und Schülern als Planungshilfe der Übungsphase, während des Lernprozesses bei der Überwachung der eigenen Handlungen und anschließend zur Reflexion.

Die Übungsphase kann als Stationenlernen, Lerntheke oder in einer anderen Form organisiert sein. Die Möglichkeit der Selbstkontrolle sollte für die Schülerinnen und Schüler gegeben sein.

### **2.3.2 Konzeption**

Damit die Ziele SMART formuliert werden können, helfen die fünf Fragen, die sich an den SMART-Kriterien orientieren (Material M 4). Durch den Austausch mit Mitschülern können die Zielformulierungen hinterfragt und gegebenenfalls überarbeitet werden.

Der Lernprozess wird mit dem Lernplan (Material M 5) dokumentiert und dient als Grundlage für Reflexionen. Es wird protokolliert wann, wo, was und wie, gegebenenfalls auch mit wem in der Übungsphase bearbeitet wurde. Störungen im Lernprozess können mit den folgenden Fragen aufgedeckt werden: Was hilft mir, meine Ziele zu erreichen? Was sind meine Störmonster? Wie kontrolliere ich meine Störmonster?

### **2.3.3 Einsatz**

Die Voraussetzung für den Einsatz von Zielformulierung und Lernplan sind, dass die Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem Selbsteinschätzungsbogen und den Partneraufgaben routiniert sind und dass sie bereit und in der Lage sind, selbständig zu arbeiten.

#### **Vorgehen bei der Zielformulierung**

Das Formular *Zielformulierung für die Übungsphase* (Material M 4) kann direkt nach der vollständigen Bearbeitung des Selbsteinschätzungsbogen (Variante A und B) an die Lernenden ausgegeben werden. Bei dem Selbsteinschätzungsbogen der Variante C (Kompetenz in einem Satz formuliert) sollte das Formular nach der vollständigen Bearbeitung der Partneraufgaben ausgegeben werden. Um die Güte der Ziele und die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung zu erhöhen, ist nach der Formulierung der kritische Austausch mit einem anderen Lernenden sehr hilfreich. Wie dieser Austausch zu führen ist, sollte im Vorfeld besprochen und gegebenenfalls exemplarisch vorgeführt werden (Modelling). Nach einer Woche

Übungsphase sollte der Lernende sich anhand seiner Ziele vergewissern, ob er beim Lernen noch auf dem richtigen Weg ist.

### **Vorgehen beim Lernplan**

Das Formular *Lernplan für die Übungsphase* (Material M 5) wird zusammen mit der Zielformulierung an die Lernenden ausgegeben. Der Lernplan kann aber auch ohne die Zielformulierung und damit unabhängig von dieser eingesetzt werden. Die Anleitung zum Umgang und die gegebenenfalls regelmäßige Erinnerung der Schülerinnen und Schüler, Eintragungen vorzunehmen, erhöhen die Wirksamkeit des Instruments. Am Ende der Übungsphase erfolgt ein reflektierender, dialogischer Austausch der Lernenden (Lernpartner) über die Eintragungen und den Monstercheck. Hierdurch werden erfolgreiche Strategien explizit offengelegt und die Lernenden gegebenenfalls inspiriert sich weitere erfolgreiche Strategien anzueignen.

Sowohl über die Zielformulierungen als auch über die Lernpläne sollte sich die Lehrkraft einen Überblick verschaffen.

### **2.3.4 Erfahrungen**

Werden die Zielformulierung und der Lernplan zum ersten Mal eingesetzt, dann sollte der fachliche Inhalt nicht zu anspruchsvoll sein, da der Fokus auf dem Erlernen der metakognitiven Strategien liegt. Im Unterricht sind Zeitfenster zur Bearbeitung der Formulare und für den Austausch der Lernenden zu berücksichtigen. Mit dem dritten oder vierten Durchgang kann die Bearbeitung der Formulare außerhalb des Unterrichts erfolgen.

Beim Formulieren der Ziele haben die Schülerinnen und Schüler in der Regel größere Schwierigkeiten, weil es für sie ungewohnt ist. Vorgegebene Beispielformulierungen oder eine Sammlung von möglichen Zielformulierungen sind hilfreich (siehe Abb. 4). Sie können im Unterrichtsgespräch erarbeitet werden und auf einem Plakat an der Wand hängen. Die Kompetenzformulierungen auf dem Selbsteinschätzungsbogen können bei der Formulierung von Zielen helfen.

Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe, aber auch der Mittelstufe empfinden beide Instrumente als sehr hilfreich, um ihren Lernprozess noch effektiver zu gestalten.

**S** Was genau will ich erreichen?

- Ich möchte Werte in Längen-, Gewichts- und Zeiteinheiten sowie Geldbeträge auf- und abrunden können.
- Ich will mit Längen- und Gewichtseinheiten richtig rechnen können.

**M** Woran werde ich erkennen, dass ich mein Ziel erreicht habe?

- Ich werde Aufgaben aus dem Selbsttest im Buch rechnen. Wenn ich diese Aufgaben kann, dann habe ich mein Ziel erreicht.
- Ich werde einen ausliegenden Selbsttest dazu machen. Wenn ich 2/3 der Aufgaben richtig habe, dann habe ich mein Ziel erreicht.

**A** Was bringt es mir, wenn ich mein Ziel erreicht habe?

- Ich werde in der Klassenarbeit eine bessere Note schreiben.
- Ich fühle mich beim Rechnen sicherer.
- Ich hoffe, dann in der Klassenarbeit eine 2 zu schreiben.

**R** Woran erkenne ich, dass mein Ziel wirklich realistisch ist?

- Ich nehme mir als Ziel nur das Rechnen mit den Längen- und Gewichtseinheiten vor.
- Ich konzentriere mich nur auf drei Kompetenzaussagen aus dem Selbsteinschätzungsbogen.

**T** Bis wann will ich mein Ziel erreicht haben?

- Bis zum Ende der zweiwöchigen Übungsphase.
- Bis zum Ende der Woche.

**Abbildung 4:** Beispiele für SMARTe-Formulierungen

## 2.4 Der Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit

### 2.4.1 Zielsetzung

In der Regel ist für Schülerinnen und Schüler mit dem Schreiben der Klassenarbeit das Lernen beendet. Sie nehmen die erzielte Note zur Kenntnis und meinen, einen neuen Lernabschnitt zu beginnen, der mit dem vorhergehenden nicht viel zu tun hat. Der Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit (Material M 6, siehe Kap. 5) verfolgt die Absicht, den beschriebenen Ablauf zu durchbrechen und Lernen als einen längeren Prozess zu betrachten. Die Lernenden sollen die von ihnen in der Klassenarbeit gezeigte Leistung analysieren und ergründen, weswegen sie bestimmte Aufgaben erfolgreich, nicht so erfolgreich oder gar nicht bearbeiten konnten. Durch den Vergleich der Klassenarbeitsergebnisse mit den Bearbeitungsergebnissen des Selbsteinschätzungsbogens sowie den Partneraufgaben und der Betrachtung des Lernens in der Übungsphase wird der gesamte Lernprozess in den Blick genommen (Handlungsfeld 5). Für das Weiterlernen können Konsequenzen gezogen werden. Ein sich anschließender Lernprozess

kann konkret angelegt werden. Auf dem Weg zum autonomen Lernen wird die Selbstwirksamkeit der Schülerinnen und Schüler gestärkt.

Dieser Lernprozess kann durch eine Kompetenzrückmeldung zur Klassenarbeit<sup>1</sup> (Material M 7, siehe Kap. 5) unterstützt werden. Die Kompetenzformulierungen beziehen sich auf die Aufgaben der Klassenarbeit und können mit den Formulierungen im Selbsteinschätzungsbogen übereinstimmen. Die Analyse des Lernprozesses kann hierdurch für die Schülerinnen und Schüler erleichtert werden.

### **2.4.2 Konzeption**

Der Analysebogen enthält Aussagen bzw. Fragen zu den Aufgaben der Klassenarbeit und des Selbsteinschätzungsbogens sowie zu den Zielen für die Übungsphase. Zum Schluss sollen Konsequenzen für die nächste Übungsphase gezogen werden. Es kann notiert werden, wo und durch wen gegebenenfalls Hilfe gegeben werden kann. Um eine tiefere Auseinandersetzung und Reflexion anzuregen, sollen die Schülerinnen und Schüler einige Angaben begründen.

### **2.4.3 Einsatz**

Der Selbstanalysebogen wird mit der korrigierten Klassenarbeit an die Schülerinnen und Schüler ausgegeben. Dies geht auch, wenn die Besprechung der Klassenarbeit noch eher traditionell als Besprechung aller Aufgaben im Klassenverband geschieht. Durch den Bogen werden die Lernenden angeleitet, den mit dem Selbsteinschätzungsbogen beginnenden Lernprozess zu analysieren. Ihnen soll dabei die Erfahrung vermittelt werden, dass sie durch Planung, Fokussierung, Handlungen und Anstrengung in der Lage sind, ihr Lernen und ihr Lernergebnisse positiv zu beeinflussen und so Selbstwirksam zu handeln.

### **2.4.4 Erfahrungen**

Die Schülerinnen und Schüler sollten zumindest sicher im Umgang mit dem Selbsteinschätzungsbogen sein, bevor der Selbstanalysebogen eingesetzt wird. Falls keine SMARTen Ziele formuliert wurden und ein Lernplan nicht geführt wurde, kann der Punkt 5 (Material M 6) leicht modifiziert werden: Reflexion über die eigene Arbeit. Welche Ziele hattest du für die Klassenarbeit? Welche Ziele hast du erreicht?

---

<sup>1</sup> Das Beispiel stammt von Daniela Breuer.

Um den sich anschließenden Lernprozess konkret anzulegen, sollten die Schülerinnen und Schüler die Punkte 6 „Das sollte ich noch einmal wiederholen/üben:“ und 7 „Dort hole ich mir gegebenenfalls Hilfe:“ unbedingt bearbeiten. Erst hierdurch wird der gewohnte Lernzyklus durchbrochen. Durch die Kenntnisnahme (Unterschrift) werden die Eltern über den Lernprozess informiert und eingebunden.

Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe empfinden den Selbstanalysebogen als sehr hilfreich, da er ihnen die Möglichkeit bietet, den eigenen Lernprozess effektiver zu gestalten.

### **3 Ausblick**

Mit dem Eintritt der Schülerinnen und Schüler in eine berufliche oder schulische Ausbildung werden an sie höhere Anforderungen bezüglich ihrer Selbstständigkeit und Selbstregulationsfähigkeit gestellt. Aufgabe der Schule ist es, die Lernenden hierauf vorzubereiten. Auch das Fach Mathematik kann hierzu einen Beitrag leisten. Die fünf vorgestellten Instrumente ermöglichen als einzelne (z. B. Selbsteinschätzungsbogen, Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit) oder in Kombination (z. B. Zielformulierung und Lernplan für die Übungsphase) eine konkrete Anleitung für Schülerinnen und Schüler auf dem Weg zum selbstständigen Lerner. Erfolgt die Anleitung nicht nur punktuell, sondern kontinuierlich – beispielsweise in Mathematik und darüber hinaus in weiteren Fächern –, so erwerben die Schülerinnen und Schüler Routine im Einsatz meta-kognitiver Strategien. Sie sind dadurch in der Lage, bei erhöhten Anforderungen oder in stressigen Situationen erfolgreich Lösungen zu finden.

Für den erfolgreichen Einsatz der Instrumente ist eine gestaffelte Einführung sinnvoll. Die Schülerinnen und Schüler sollten zuerst den Umgang mit dem Selbsteinschätzungsbogen und den Partneraufgaben erlernen. In der Regel stellt sich nach drei bis vier Einsätzen bei den Lernenden ein routinierter und sachgerechter Umgang mit beiden Instrumenten ein. Erst das Gespräch und die Reflexion über das Arbeiten mit den Instrumenten, über die auftretenden Schwierigkeiten und über die Vor- und Nachteile der Instrumente führen mit der Zeit zu einem zielgerichteten Arbeiten mit dem Selbsteinschätzungsbogen und den Partneraufgaben. In einem zweiten Schritt kann die Reflexion des Lernprozesses mithilfe des Selbstanalysebogens zur Klassenarbeit hinzukommen. Die Arbeit mit dem Selbstanalysebogen wird durch eine Kompetenzrückmeldung zur Klassenarbeit unterstützt. Wenn die Schülerinnen und Schüler ausreichend Erfahrungen im Umgang mit den Lernprozess unterstützenden Instrumenten gesammelt haben, können im dritten Schritt die Instrumente Zielformulierung und der Lernplan für die Übungsphase hinzukommen. Für einen zielgerichteten Einsatz ist auch hier wieder das reflektierte Gespräch mit den Lernenden über das Arbeiten mit den Instrumenten wichtig.

Das Heranführen der Schülerinnen und Schüler an die hier vorgestellten fünf Instrumente (Selbsteinschätzungsbogen, Partneraufgaben, Zielformulierung und Lernplan für die Übungsphase sowie der Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit) erfordert nicht nur von den Lernenden, sondern auch von der Lehrkraft über einen längeren Zeitraum (ca. ein bis zwei Jahr) Geduld. Bis zum erfolgreichen Einsatz aller Instrumente wird es die eine oder andere Schwierigkeit geben. Von zentraler Bedeutung für das Gelingen ist das Gespräch der Lehrkraft mit den Schülerinnen und Schülern über die gemachten Erfahrungen, den Lernfortschritt und das, was nun besser als vorher funktioniert.

## 4 Literatur

- Bauch, W. / Maitzen, C. / Katzenbach, M. (2011): Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht – Lehr- und Lernprozesse gestalten. Ein Prozessmodell zur Unterstützung der Unterrichtsentwicklung. Amt für Lehrerbildung, Frankfurt (verfügbar unter URL: <http://www.kou-hessen.de/wws/287062.php?sid=31609340617937469141967796779570>)
- Bauch, W. (2014): „Noch nie war ich so nah an meinen Schülern wie jetzt!“ Ein Prozessmodell als „Handlungsgerüst“ für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht. In: Höhle, Gerhard (Hrsg.): Was sind gute Lehrerinnen und Lehrer? Zu den professionsbezogenen Gelingensbedingungen von Unterricht, Reihe: Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Bd. 20, Immenhausen bei Kassel, S. 139-167
- Bruder, R. / Reibold, J. / Wehrse, T. (2014): Binnendifferenziertes Aufgabenmaterial für den Mathematikunterricht der Sek I, Braunschweig
- Gaile, D. (2011): Orientierung auf der Lernreise - der pädagogische Briefdialog. In: Texte öffnen Türen. Neue Wege zur Kompetenzentwicklung durch Lese- und Sprachförderung in der Sekundarstufe, Hessisches Kultusministerium, Amt für Lehrerbildung, S. 32-35
- Hirt, U. / Wälti, B. (2008): Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürlich differenzieren für Rechenschwache bis Hochbegabte, Seelze
- Krauth, B. (in Vorbereitung): Zahlenrätsel im Mathematikunterricht. Eine kompetenzorientierte Unterrichtseinheit, MUED, Appelhülsen
- Leisen, J. (2005): Zur Arbeit mit Bildungsstandards – Lernaufgaben als Einstieg und Schlüssel. In: MNU 58/5, S. 306 – 308. URL: <http://www.aufgabenkultur.de/seiten/1%20Artikel%20zur%20Aufgabenkultur/07%20Lernaufgaben%20MNU%202005.pdf> (abgerufen am 15.01.2017)
- Maitzen, C. (2011): Präsentationen im Physikunterricht. Ein Konzept für die Klassenstufe 9/10 zum Aufbau von Kompetenzen im Bereich Kommunikation – In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik, Heft 123/124, Seelze, S. 82-85

- Maitzen, C. (2014): Durch das Formulieren von Zielen mit Lernenden in Beziehung kommen, Motivation fördern und Ressourcen wecken. In: Tillack, C./Fetzer, J./Fischer, N. (Hrsg.): Beziehungen in Schule und Unterricht. Teil 2: Soziokulturelle und schulische Einflüsse auf pädagogischer Beziehungen, Reihe: Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Bd. 24, Immenhausen bei Kassel, S. 186-195
- Maitzen, C. (2015a): Feedback-Kultur in der Schule – Das Praxisbuch, Profi-Tipps und Materialien aus der Lehrerfortbildung, Augsburg
- Maitzen, C. (2015b): Mit einem Ketteninterview die Lernausgangslage erfassen - Ein Unterrichtsbeispiel zum Thema Luft – In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik, Heft 147/148, Seelze, S. 30-32
- Maitzen, C. (2015c): Diagnostische Aufgaben am Beispiel der Elektrizitätslehre – In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik, Heft 147/148, Seelze, S. 33-36
- Maitzen, C. (2016): Transparenz im Lehr-Lernprozess herstellen – ein Prozessmodell als Handlungsgerüst für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht. In: Moegling, K./Schude, S. (Hrsg.): Transparenz – im Unterricht und in der Schule. Teil 1: Theorie und Praxis transparenten Unterrichts und transparenter Schulorganisation, Reihe: Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Bd. 32, Immenhausen bei Kassel, 2016, S. 191-219
- Ministry of Education New Zealand (2016): Diagnostisches Interview KI-WIS. Ein Arithmetik-Interview zu Wissen und Strategien. Deutsche Fassung der englischen Originalausgabe The Diagnostic Interview, übersetzt und ergänzt von N. Leufer, F. Link, J. Cramer, M. Katzenbach. Friedrich Verlag, Seelze
- Mogge, S. / Stäudel, L. (Hrsg.) (2008): Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Biologieunterricht, Seelze
- Schwarz, J. / Volkwein, K. / Winter, F. (Hrsg.) (2008): Portfolio im Unterricht. 13 Unterrichtseinheiten mit Portfolio, Seelze
- Stäudel, L. (Hrsg.) (2008): Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Chemieunterricht, Seelze
- Stäudel, L. (2012): Aufgaben mit gestuften Hilfen für den naturwissenschaftlichen Unterricht, Seelze
- Wodzinski, R. / Stäudel, L. (Hrsg.) (2008): Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Physikunterricht, Seelze

## **4.1 Literatur zu Selbsteinschätzungsbögen und Partneraufgaben**

- Reiff, R. (2006): Selbst- und Partnerdiagnose im Mathematikunterricht. Gezielte Förderung mit Diagnosebögen. In: Diagnostizieren und fördern. Friedrich Jahresheft XXIV, S. 68-72
- Reiff, R. (2008): Selbst- und Partnerkontrolle. Ein effizientes Verfahren zur produktbezogenen Diagnostik. In: mathematik lehren, Heft 150, Seelze, S. 47-51
- Reiff, R./Lohde-Reiff, R. (2011): Bildungsstandards und Förderkreislauf: Diagnostizieren – Kompetenzen entwickeln – individuell fördern. In: Fächter, Andreas / Moegling, Klaus (Hrsg.) (2011): Diagnostik und Förderung. Teil 2: Beispiele aus der Unterrichtspraxis, Reihe: Theorie und Praxis der Schulpädagogik, Bd. 15, Immenhausen bei Kassel, S. 11-38
- Wilkening, Monika (2013): Selbst- und Partnerevaluation unter Schülern. Lernwege individualisieren – Kompetenzen steigern. Weinheim/Basel
- Maitzen, C. / Fischer, P. (2015): Den gesamten Lernprozess im Blick. Instrumente stärken die Schülerelbstwirksamkeit und geben Lehrkräften ein Feedback – In: Praxis der Mathematik in der Schule, Heft 63, S. 24-31

## **4.2 Quellen für Selbsteinschätzungsbögen und Partneraufgaben**

[http://www.mister-mueller.de/mathe/Ma\\_unterricht/Ma\\_Elemente/Ma\\_elemente\\_Foerderkreislauf.html](http://www.mister-mueller.de/mathe/Ma_unterricht/Ma_Elemente/Ma_elemente_Foerderkreislauf.html) (Axel Müller)

[www.mued.de](http://www.mued.de), Material-Austauschbörse, Materialtyp: Diagnosebogen

## **4.3 Literatur zu Zielformulierung und Lernplan**

- Maitzen, C. / Stein-Hellmann, S. (2013): SMARTe Ziele und ein Monstercheck. Wie Kinder durch selbstreguliertes Lernen Verantwortung übernehmen. - In: BILDUNG BEWEGT, Heft 21, Landesschulamt und Lehrkräfteakademie, S. 16-19
- Maitzen, C. / Fischer, P. (2015): Den gesamten Lernprozess im Blick. Instrumente stärken die Schülerelbstwirksamkeit und geben Lehrkräften ein Feedback – In: Praxis der Mathematik in der Schule, Heft 63, S. 24-31

## 5 Material

### Material M 1 – Selbsteinschätzungsbogen zum Thema Prozentrechnung im Fach Mathematik der Klasse 7, Realschule

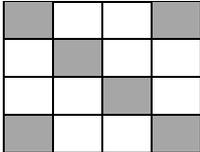
Name \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Bearbeite jede Situation auf einem extra Blatt.

Kreuze anschließend an, wie sicher du dich fühlst.

Nachdem du alle Situationen bearbeitet hast, kontrolliert ein/e Mitschüler/in deine Lösungen anhand einer Musterlösung. Hier erhältst du auch Hinweise auf weitere Übungsaufgaben.

Nr.	Wie sicher fühlst du dich bei folgenden Situation (Aussagen)?	ziemlich sicher	sicher	unsicher	sehr unsicher	ich benötige Hilfe
1	<p>Wie viel Prozent der Fläche sind grau?</p>  <p><i>Aussage:</i> Ich kann bestimmen, wie viel Prozent einer Fläche schraffiert sind und dies erklären.</p>					
2	<p>Schraffiere 15% der Fläche eines Rechtecks der Größe 10 cm<sup>2</sup>.</p> <p><i>Aussage:</i> Ich kann bei Angabe der Prozentzahl einer Fläche entsprechend unterteilen und schraffieren.</p>					
3	<p>Wandle um: 3 von 8 in Prozent und als Dezimalzahl.</p> <p><i>Aussage:</i> Ich kann einen Bruch oder eine Dezimalzahl oder Anteile vom Ganzen in eine Prozentzahl umwandeln und umgekehrt und dies erläutern.</p>					
4	<p>Wie viel Prozent entsprechen 64 € von 800 €?</p> <p><i>Aussage:</i> Ich kann bei gegebenen Prozent- und Grundwert den Prozentsatz berechnen und erläutern.</p>					
5	<p>Berechne 4% von 600 kg.</p> <p><i>Aussage:</i> Ich kann bei gegebenen Prozentsatz und Grundwert den Prozentwert berechnen und erläutern.</p>					
6	<p>7,5% entsprechen 2.550 Liter. Wie viel Liter entsprechen 100%?</p> <p><i>Aussage:</i> Ich kann bei gegebenen Prozentsatz und Prozentwert den Grundwert berechnen und erläutern.</p>					
7	<p>a) 25% der Miete von 500 € sind Nebenkosten. b) 20% der Schülerinnen und Schüler der 7. Klassen kommen aus Bad Ascheberg. Das sind 15 Kinder. c) 4 von 16 Schülerinnen der Klasse 7e kommen aus Elbendorf.</p> <p><i>Aussage:</i> Ich kann in Sachsituationen erkennen und angeben, ob der Prozentsatz, der Prozentwert oder der Grundwert zu berechnen ist und dies begründen.</p>					

**Material M 2 – Selbsteinschätzungsbogen zum Thema Stellenwerttafel, Rechnen mit Längen-, Gewichts-, Zeiteinheiten und Geldbeträgen im Fach Mathematik der Klasse 5, Gymnasium**

Name \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Lies die Aussagen und schätze anschließend ein, wie sicher du dich fühlst, und kreuz in der Tabelle an.

Arbeite mit deinen Unterlagen (Heft, Hefter, Arbeitsblättern) die noch nicht gekonnten Dinge nach.

	<b>Aussagen</b> Ich kann ...	Beispiel- aufgaben	Übungs- aufgaben	Kann ich gut.	Kann ich teils- teils.	Kann ich gar nicht.	Nachge- schlagen und geübt am:
1	... große Zahlen in eine Stellenwerttafel eintragen und ablesen.	Buch S. 17	S. 18 Nr. 2, 9 S. 27 Nr. 18				
2	... große Zahlen auf- und abrunden.	Buch S. 18	S. 19 Nr. 5, 9, 10, 11				
3	... Werte in Längen-, Gewichts- und Zeiteinheiten sowie Geldbeträge in eine Stellentafel eintragen und ablesen.	Buch S. 28	Buch S. 29				
4	... Werte in Längen-, Gewichts- und Zeiteinheiten sowie Geldbeträge auf- und abrunden sowie in unterschiedliche Einheiten, auch in Kommaschreibweise, umwandeln.	Buch S. 25, 26	S. 27 Nr. 9, 10 S. 29 Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6 S. 30 Nr. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 S. 34 Nr. 13 S. 35 Nr. 27				
5	... Werte in Längen-, Gewichts- und Zeiteinheiten sowie Geldbeträge an einem Zahlenstrahl markieren und ablesen.	Buch S. 31 Nr. 17	Arbeitsblatt 1, 3, 4				
6	... Werte in Längen-, Gewichts- und Zeiteinheiten sowie Geldbeträge aus Sachtexten und Diagrammen entnehmen.	Buch S. 31 Nr. 19, 20	S. 35 Nr. 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25				
7	... mit Werten in Längen-, Gewichts- und Zeiteinheiten sowie Geldbeträgen rechnen.	Buch S. 27 Nr. 13	Buch S. 27 Nr. 14, 15				

**Material M 3 – Partneraufgaben zum Thema Prozentrechnung im Fach Mathematik der Klasse 7, Realschule**

Name \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

1. Arbeite zuerst alleine! Du darfst dein Heft und das Buch benutzen.
2. Erkläre einer Partnerin deiner Wahl deine Lösungen. Höre gewissenhaft zu, wenn sie dir ihre Lösungen erklärt. Wenn du Fehler entdeckst, berichtige sie!

Wenn du in deinen Antworten etwas änderst, dann benutze einen Stift in einer anderen Farbe, damit die Lehrerin erkennen kann, wer von euch vielleicht Hilfe braucht!

**Kreuze bei jeder Behauptung an, ob du sie für richtig oder falsch hältst. Begründe ausführlich!**

	<b>Behauptung</b>	richtig	falsch	<b>Begründung/Rechnung</b> (benutze auch die Rückseite oder ein zusätzliches Blatt)
1	Wenn Lisa $\frac{8}{10}$ einer Fläche schraffieren soll, dann kann sie die Fläche in 5 beliebige Teile teilen und 4 Teile schraffieren.			
2	Wenn 1.500 ha Wald 12% entsprechen, dann beträgt die gesamte Waldfläche 12.500 ha, also 100%.			
3	Clara und Leon unterhalten sich über einen Artikel in den Bad Ascheberger Nachrichten. Leon behauptet „Klar, jeder fünfte sind fünf Prozent.“  <b>Schnelle Autofahrer</b> <i>Vor fünf Jahren fuhr noch jeder zehnte Autofahrer zu schnell, heute ist es nur noch jeder fünfte. Doch auch fünf Prozent sind noch zu viel, deswegen wird in Bad Ascheberg weiterhin kontrolliert.</i>			

## Material M 4 – Zielformulierung zum Selbsteinschätzungsbogen zum Thema .....

Name \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Ein Ziel ...  
... ist ein Zustand,  
... wird in einem Satz formuliert,  
... muss „SMART“ sein.

Spezifisch
Messbar
Attraktiv / Anspruchsvoll
Realistisch
Terminiert

Meine SMARTen Ziele für die Übungsphase bis zur Klassenarbeit (in 2 Wochen) sind:

**S** Was genau will ich erreichen?

---

---

**M** Woran werde ich erkennen, dass ich mein Ziel erreicht habe?

---

---

**A** Was bringt es mir, wenn ich mein Ziel erreicht habe?

---

---

**R** Woran erkenne ich, dass mein Ziel wirklich realistisch ist?

---

---

**T** Bis wann will ich mein Ziel erreicht haben?

---

---

Nachdem du deine Ziele formuliert hast, gibt es eine Murmelphase mit deinem/r Nachbarn/in zu der Frage: Sind die formulierten Ziele wirklich SMART? Überarbeite gegebenenfalls deine Ziele.

Nach etwa einer Woche in der Übungsphase überlege:  
Bin ich auf dem richtigen Weg, um meine Ziele zu erreichen?

**Material M 5 – Lernplan für die Übungsphase zum Thema .....**

**Name** \_\_\_\_\_

**Datum** \_\_\_\_\_

Mein Plan für die Übungsphase bis zur Klassenarbeit (in 2 Wochen):

Was? (Aufgaben, Buchinhalte nacharbeiten, ...)	Datum	Wo?	Wie? (alleine, in Partnerarbeit, sich Hilfe holen,...)	Bemerkungen

Was hilft mir, meine Ziele zu erreichen? 	Was sind meine Störmonster? 	Wie kontrolliere ich meine Störmonster? 

Nach einigen Stunden Übung nun ein wenig Nachdenken (Reflexion) über den bisherigen Fortgang: Bin ich auf dem richtigen Weg, um meine Ziele zu erreichen?

## Material M 6 – Selbstanalysebogen zur Klassenarbeit zum Thema .....

Name \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Dieser Bogen soll dir helfen, deine Stärken zu fördern und aus deinen Fehlern zu lernen. Sei ehrlich zu dir selbst und fülle die sieben Teile sorgfältig und gewissenhaft aus.

1. Diese Aufgaben habe ich gut gekonnt: .....  
Sie sind mir gelungen, weil ...

2. Bei diesen Aufgaben ..... habe ich eigentlich gewusst was zu machen ist, aber ...

3. Hier gab es Probleme ....., weil ...

4. Die Vergleiche mit dem Selbsteinschätzungsbogen und den Partneraufgaben ergeben, dass ich mich  
bei den Aufgaben ..... unterschätzt,  
bei den Aufgaben ..... richtig eingeschätzt und  
bei den Aufgaben ..... überschätzt habe.

5. Reflexion über das eigene Lernen: Hast du deine Ziele für die Übungsphase erreicht?

Wenn nein, was hat dich daran gehindert?

Was bedeutet das für die Planung deiner nächsten Übungsphase?

6. Das sollte ich noch einmal wiederholen/üben:

7. Dort hole ich mir gegebenenfalls Hilfe:

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Schüler/in

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Erziehungsberechtigte/r

## Material M 7 – Kompetenzrückmeldung zur Klassenarbeit zum Thema Zuordnungen<sup>2</sup>

Name \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Nr.	Die Bearbeitung der Aufgaben lässt erkennen, dass du ...	... keine / wenige Fehler gemacht hast. 😊	... noch üben musst. 😐	... sehr unsicher bist. 😞
1	... beim Aufzählen verschiedener Merkmale einer proportionalen Zuordnung ...			
2	... bei der Entscheidung, ob die Tabelle zu einer proportionalen, antiproportionalen oder zu einer nicht-proportionalen Zuordnung passt ...			
	... beim Anwenden zweier verschiedener Verfahren zur Überprüfung ...			
	... bei den zugehörigen Rechnungen/Pfeilen zur Begründung ...			
	... bei der Berechnung der fehlenden Werte ...			
3	... beim Erkennen und bei der Begründung in einem kurzen Satz, welche Art der Zuordnung vorliegt, ...			
	... beim Formulieren möglicher Einschränkungen ...			
	... bei der Berechnung mit dem Dreisatz ...			
4	... bei der Entscheidung, welcher Graph zu welcher Zuordnung passt ...			
	... bei der Angabe der Zuordnungsvorschrift ...			
	... bei der Kennzeichnung deiner Überlegungen (Punkte markieren) ...			
5	... beim Entnehmen wichtiger Informationen aus dem Text / der Graphik ...			
	... bei der Berechnung, ob die Wassermenge ausreicht, ...			
	... bei der Beschreibung deines Vorgehens ...			
6	... bei der Anwendung des doppelten Dreisatzes ...			
	... bei der Beschreibung deines Vorgehens ...			
allgemein	... beim Notieren der zugehörigen Frage sowie des passenden Antwortsatzes in Textaufgaben ...			
	... bei der Darstellung der Ideen und Rechnung zu den Aufgaben ...			
	... beim exakten Lesen der Aufgabenstellungen ...			
	Ordnung (z. B. Nebenrechnungen) sowie Rechtschreibung sind ...			

In der Arbeit hast du \_\_\_\_\_ von \_\_\_\_\_ möglichen Punkten erreicht.

<sup>2</sup> Das Beispiel stammt von Daniela Breuer.

Das entspricht der Note: \_\_\_\_\_

## Der neue Mathekoffer: Dezimalzahlen und Prozente

Alle Mathekoffer haben gemeinsam, dass sie verständnisorientiertes Lernen mit Material, vielfältige Zugänge für entdeckendes Lernen und materialgestütztes Üben fördern möchten.

In diesem Sinne sind in den Mathekoffern vielfältige Lernangebote für alle Schülerinnen verfügbar. Durch das Materialangebot wird in vielen Fällen die Schwelle zum Einstieg in mathematisches Arbeiten niedrig gehalten. Die Materialien ermutigen darüber hinaus zum Ausprobieren, bei der Arbeit mit dem Material können Vermutungen entstehen und Entdeckungen gemacht werden. Innerhalb einer Lernumgebung können Lernende mit dem gleichen Material starten und auf verschiedenen Niveaus weiter arbeiten – bis hin zur Systematisierung.



Dieses didaktische Konzept wird auch für die Bereiche Dezimalzahlen und Prozente umgesetzt. Der Koffer enthält Materialien, Spiele und Unterrichts Anregungen zur Entwicklung von Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen und Prozenten und zur Unterstützung eines verständigen Umgangs mit den zugehörigen grundlegenden Rechenverfahren. Absicht bei der Entwicklung und Zusammenstellung war es, unterschiedliche Zugänge anzubieten und damit die täglichen Anforderungen beim Unterrichten in heterogenen Gruppen zu berücksichtigen.

Wie die anderen Koffer ist auch er vollgepackt mit erprobtem Material (siehe Foto rechts), zusammengestellt aus der Praxis für die Praxis.

Im Anschluss an die Übersicht werden einige Lernumgebungen und Materialien vorgestellt.

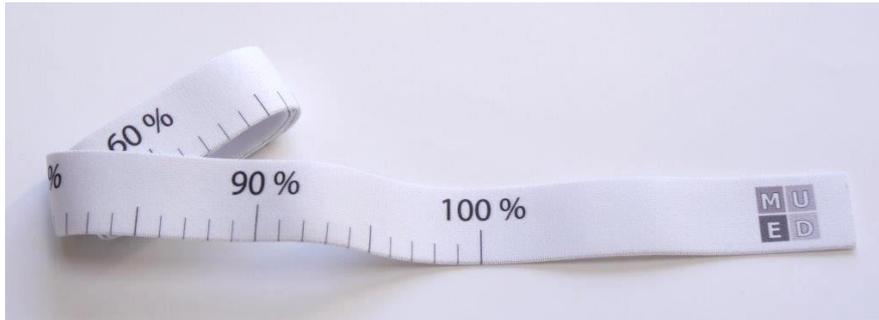


## Übersicht über die Angebote des Mathekoffers „Dezimalzahlen und Prozente“

<b>Titel</b>	<b>Mathematisches Thema</b>	<b>Material im Koffer</b>
<b>Dezimalzahlen</b>		
Zahlen auf der Zahlengerade	Zahlen auf der Zahlengeraden anordnen/vergleichen, Stellenwerte	Zahlengerade, 52 Zahlenkarten, Klammern, Kopiervorlagen
Wo liegt diese Zahl?	Zahlen auf der Zahlengeraden anordnen, Stellenwerte	Kopiervorlagen, Klammern
Sprünge auf dem Zahlenstrahl	Grundvorstellungen vertiefen	Arbeitsblätter
Zahlen in der Stellenwerttafel	Stellenwertbedeutung bei Dezimalzahlen, Addition und Subtraktion	Plättchen, Arbeitsblätter, Kopiervorlagen
Dezimalpfeile	Grundvorstellungen entwickeln	Arbeitsblätter, Kopiervorlagen
Umrechnungsschieber	Größen umwandeln	farbige Folie, Kopiervorlage
Spiel „Auf die Null!“	Stellenwerte und Strategien nutzen	Arbeitsblatt
Spiel „1,2 3 4, ... Pech!“	Dezimalzahlen vergleichen	Kartenspiele
Spiel „Vier in einer Reihe“	Dezimalzahlen im Kopf multiplizieren und dividieren	Spielpläne, Plättchen
Spiel „Taschenrechner – Fußball“	Multiplikations- und Divisionsergebnisse schätzen	15 Spielpläne, Arbeitsblatt
Spiel „Taschenrechner – Dart“	Multiplikations- und Divisionsergebnisse schätzen	Arbeitsblatt, Kopiervorlage
Stationenlernen zum Dezimalzahlverständnis	Dezimalzahlverständnis vertiefen	Arbeitsblätter, diverse Materialien aus dem Koffer
<b>Prozente</b>		
Prozentgummiband	Grundvorstellungen erarbeiten	5 Prozentgummibänder
Grundaufgaben Prozentrechnung	Rechenverfahren selbst entdecken	5 x 3 Arbeitskarten (verschiedene Themenbereiche)
Flächen und Prozente	Prozente als Flächenanteile eines 10 x 10 - Feldes	15 Pappquadrate mit Einkerbungen, Gummibänder, 32 Arbeitskarten
Prozente schätzen	Prozente darstellen und erkennen	6 Prozentscheiben, Arbeitsblatt
Prozentquartett	unterschiedliche Darstellungsformen zuordnen	5 Sätze à 24 quadratische Karten (unterschiedliches Niveau)
Perlen auf Stäben	Prozentsätze darstellen, Prozentangaben vergleichen	Kopiervorlagen (farbig)
7x7-Feld	Grundaufgaben zur Dezimal- und Prozentrechnung	Folie, Plättchen, Kopiervorlagen
Steigungen	Steigungen in Prozent untersuchen	9 Pappdreiecke, 20 Aufsteller, Arbeitsblätter, Kopiervorlagen
Prozente um uns herum	Prozente in Alltagssituationen	16 Arbeitskarten

## Handlungsbezogener Zugang - Das Prozentgummiband

Mit dem Prozentgummiband lassen sich handlungsbezogenen Grundvorstellungen zum Prozentbegriff erarbeiten. Fünf solcher Gummibänder, versehen mit einer Skala von Null bis hundert Prozent liegen dem Mathekoffer bei.



Gruppenweise sollen sich die Lernenden mit der Verwendung des Gummibands vertraut machen. Die Körpergröße einer Person der Gruppe

stellt 100% dar. Diese Größe wird beispielsweise an der Wand markiert. Nun werden die Größen der anderen Schülerinnen als Prozentsatz dieser Länge angegeben. Es ist sinnvoll, zunächst die größte Person in der Gruppe als Bezugsgröße (100%) festzulegen. Später soll eine andere Person die Bezugsgröße darstellen.

In einem nächsten Schritt lässt sich eine Doppelskala (doppelter Zahlenstrahl) herstellen – auf der einen Seite die Prozentangabe, auf der anderen die absolute Größe in Zentimeter. Dies kann auch anschaulich mit dem Prozentgummiband und einem Zollstock daneben geschehen. Damit lässt sich schnell eine Zuordnung von Größe und Prozentangabe herstellen. Sie kann auf Flipchart-Papier und ins Heft übertragen werden. Nun können einfache Übungen in beide Richtungen eingebunden werden: Ausgangspunkt ist der doppelte Zahlenstrahl einer Gruppe. Beispiel: Sven ist 168 cm groß. Seine Größe sind 100%. Lena hat 85% seiner Größe. Wie groß ist Lena? (Zunächst Ablesen am doppelten Zahlenstrahl, später werden mit diesem Mittel die Rechenverfahren zu den Grundaufgaben von den Kindern selbst entwickelt.)

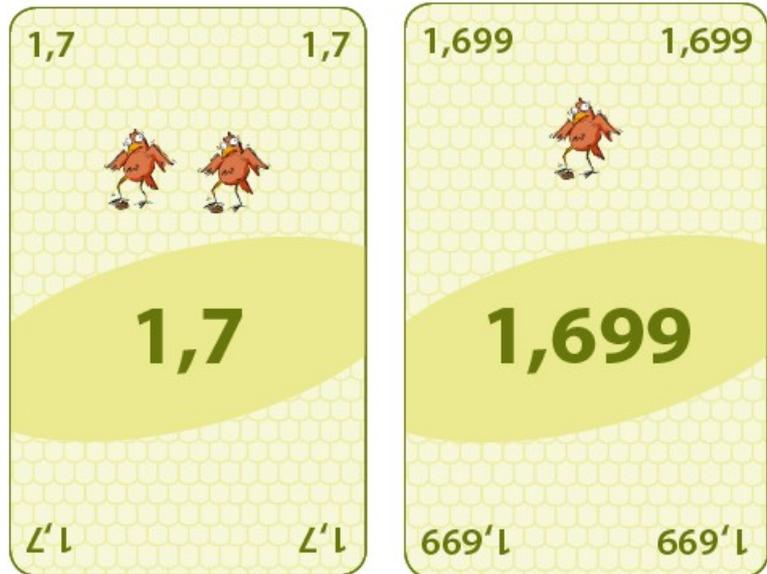
Es geht hier also darum, eine Idee der Grundaufgabe zur Prozentrechnung zu erhalten, die nachhaltig durch das Arbeiten mit dem Gummiband und dem Zollstock unterstützt wird.

**Das Prozentgummiband und das Spiel 1,2,3,4,...Pech! kann auch separat bei der MUED bestellt werden**

## Spielerisch üben – Das Kartenspiel „1, 2, 3, 4, ... Pech!“

Das Spiel „1,2,3,4,... Pech!“ eignet sich zum Einsatz in einer Übungsphase zum Vergleichen von Dezimalzahlen und zum Stellenwertverständnis. Da die Zahlen auf den Spielkarten unterschiedlich viele Stellen haben, muss für Argumentationen die Bedeutung der Stellenwerte herangezogen werden. Vergleiche von Dezimalzahlen mit unterschiedlich vielen Nachkommastellen sollten deshalb vorher schon einmal behandelt worden sein.

Die Kinder spielen „1,2,3,4,... Pech!“ in Gruppen von 3 bis 5 Spielerinnen. Das Spiel ist angelehnt an das Spiel „6 nimmt“ (Autor: Wolfgang Kramer, Amigo-Verlag), das einige Kinder vielleicht kennen.

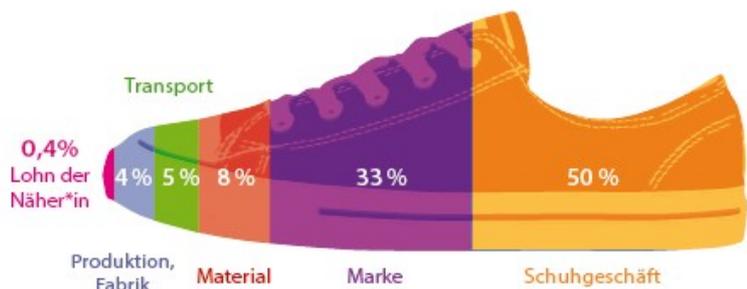


## Handlungsorientierend – Prozente um uns herum

Es wird ein Satz von 16 Arbeitskarten angeboten. Allen ist gemeinsam deutlich zu machen, dass Prozentrechnung ein Hilfsmittel ist, um bestimmte Zusammenhänge zu verstehen. Sie sollen zudem zeigen, dass Mathematik kein Selbstzweck ist, sondern im Alltag vorkommt.

### ● Wer verdient am Turnschuh?

- Die Anteile sind bei dem Turnschuh nicht richtig dargestellt. Was ist alles falsch?
  - Stelle die Anteile in einem Streifen-diagramm korrekt dar.
- Nimm mal an, ein Paar Turnschuhe kostet 80 €. Wie groß sind die einzelnen Anteile in Euro?
- Die Näherinnen arbeiten unter sehr schlechten Bedingungen. Oft müssen sie an 6 Tagen pro Woche 12 Stunden täglich arbeiten und verdienen nur umgerechnet 30 € im Monat. Eine vierköpfige Familie braucht dort etwa 120 € pro Monat zum Überleben.
  - Wieviel verdienen sie ungefähr pro Stunde?
  - Wenn sich der Lohn der Näherinnen verdoppeln würde, wie viel teurer wäre das Paar Schuhe?

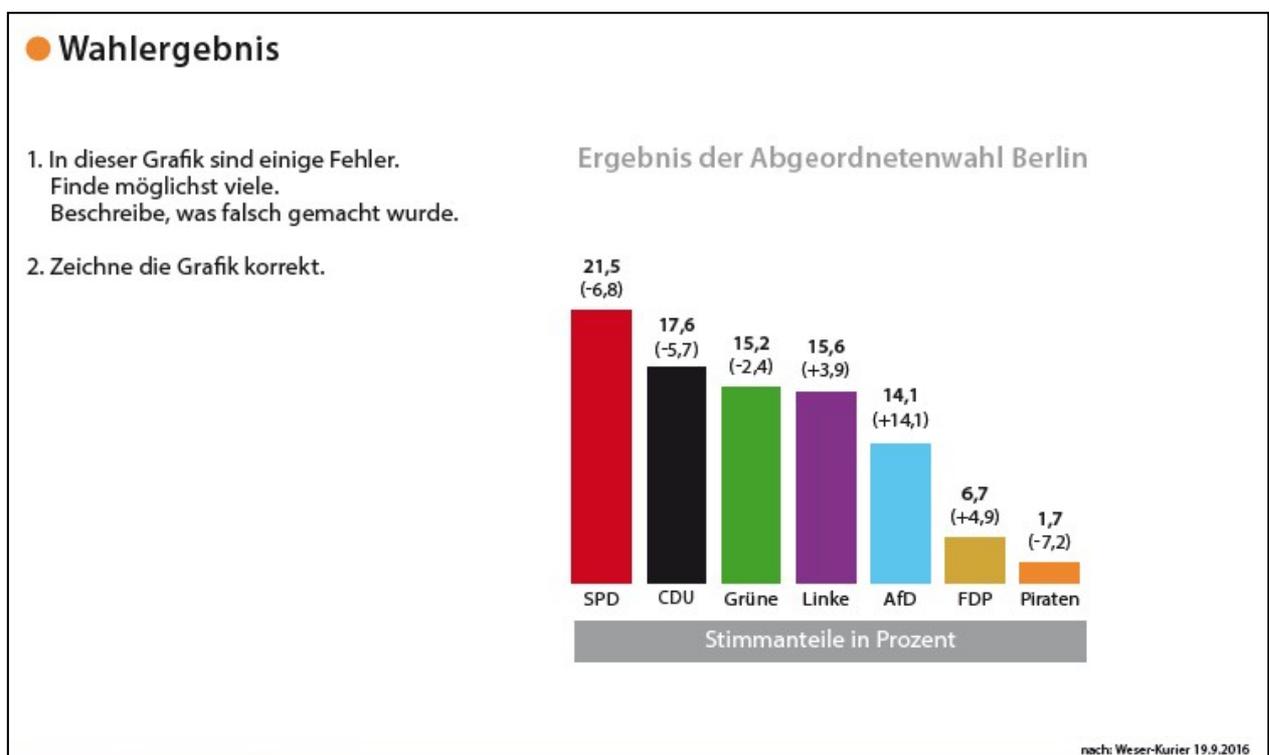


Daten: Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen

Die Arbeitskarten zeigen exemplarisch, wo Prozente in unserem Alltag verwendet werden. Dies sind in großem Maße Zeitungsartikel, Grafiken oder Werbung. Prozente sind hier auf den ersten Blick hilfreich, müssen aber auch kritisch hinterfragt werden oder mit konkreten Zahlen unterfüttert werden.

1. Beispiel: Wenn bei einem Turnschuh die Lohnkosten mit 0,4% angegeben sind, wird erst mit der konkreten Zahl von 36 Ct klar, unter welchen miserablen Lohnbedingungen die Näherinnen arbeiten. An solchen Stellen sollte aber unbedingt auch über den Tellerrand der Mathematik geschaut und über die Gesamtsituation der Näherinnen gesprochen werden. Dabei ist keine ausufernde Unterrichtssequenz nötig, wichtig ist eine Sensibilisierung für das Problem.

2. Beispiel: In einigen Karten sind fehlerhafte Grafiken gezeigt. Es ist wenig Prozentrechnung nötig, um die Fehler zu finden. Schwieriger ist es zuweilen, die zueinander gehörigen Daten zu finden und zu bewerten. Wichtig ist aber auch zu zeigen, wie mit Grafiken manipuliert werden kann.

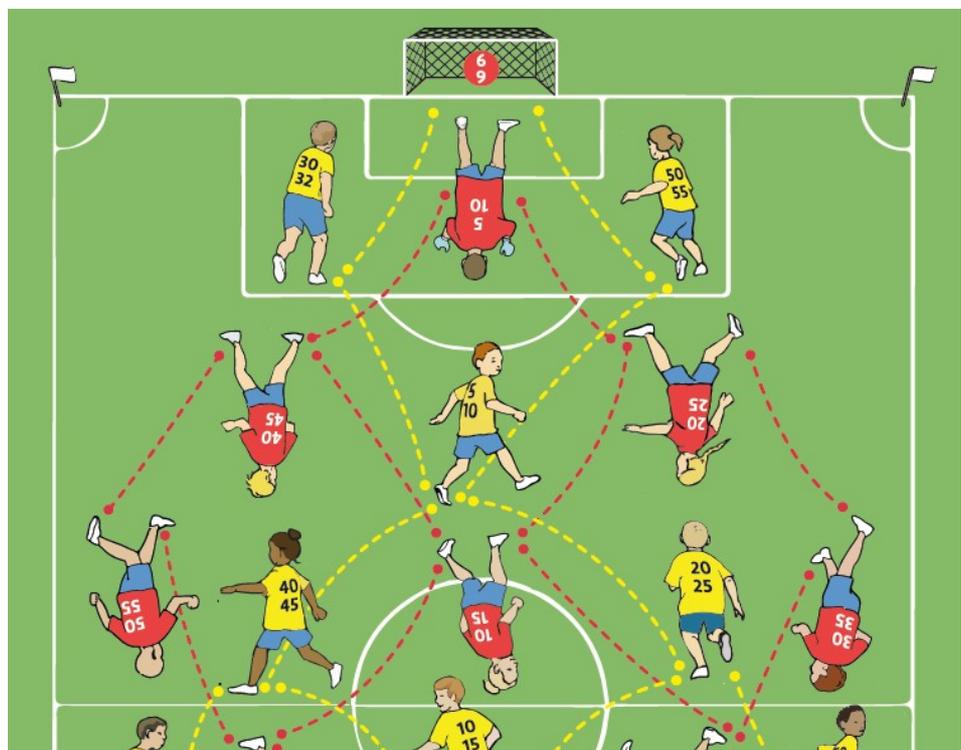


## Erkenntnisse gewinnen – Das Spiel „Taschenrechner-Fußball“

Mit diesem Spiel können Schätzkompetenzen zur Multiplikation von Dezimalzahlen entwickelt werden. Gleichzeitig kann an die Veränderung der Rechenoperationen Multiplikation und Division gegenüber dem Multiplizieren und Dividieren bei natürlichen Zahlen erfahren werden. Die aus der Grundschule vorhandene intuitive Vorstellung „Multiplikation macht größer“ (Multiplikation als fortgesetzte Addition) muss aufgegeben und ein neues Verständnis der Operation als Bilden von Anteilen entwickelt werden: Wie kann aus einer Zahl zwischen 20 und 25 durch Multiplikation eine Zahl zwischen 5 und 10 erreicht werden? Die Rückennummern der Spielerinnen geben die jeweiligen Zahlenbereiche an. Die Kinder müssen also überlegen, welche Multiplikation zum Zielbereich führen könnte. Der Taschenrechner gibt ihnen anschließend eine schnelle Rückmeldung über die Güte ihrer Schätzung. Liegt das Ergebnis im Zielbereich, so ist das Abspiel zu der anderen

Spielerin gelungen, andernfalls ist es ein Fehlpass, der bei der Gegnerin landet (eine ausführliche Spielregel befindet sich im Mathekoffer).

Das Spiel eignet sich zum Einsatz in Übungsphasen in der ganzen Klasse (Partnerarbeit).



Es muss darauf geachtet werden, dass die Taschenrechner-Anzeige wirklich nicht gelöscht wird und wirklich nur die Multiplikation als Rechenoperation verwendet wird. Meist dauert es eine Weile, bis Tore fallen, doch auch ohne Tore wird es den Kindern nicht langweilig. Erfahrungsgemäß wird es auch Kinder geben, die beim Abspiel von  $\frac{20}{25}$  zu  $\frac{5}{1}$  zunächst vor für sie unlösbaren Problemen stehen (wegen der Fehlvorstellung „Multiplikation macht größer“). Durch Versuch und Irrtum tasten sie sich an eine neue Erkenntnis heran.