

Allgemein bildende Schulen

Sekundarstufe I

*Innovatives
Bildungsservice*

„Umklappen - Üben - Verstehen“

Vorwissen in Mathematik mit Kompetenzraster und Lernflyer aktivieren

Ein kompetenzorientiertes Projekt
zu Beginn von Klasse 7

Stuttgart 2014 • NL-15



Landesinstitut für
Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung
Schulentwicklung

Bildungspläne

Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion	Andreas von Scholz, LS Stuttgart
Autoren	Andreas von Scholz Christian Dürner Hanna Zeile
Layout	Andreas von Scholz
Stand	Januar 2014

Impressum

Herausgeber Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Fon 0711 6642-0
Web www.ls-bw.de
E-Mail poststelle@ls.kv.bwl.de

Druck und Vertrieb Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Fon 0711 6642-1200
Fax 0711 6642-1099
E-Mail best@ls.kv.bwl.de

Urheberrecht Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich.

Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
2	Einführung	5
2.1	Die Situation in einer neuen Klasse zu Schuljahresbeginn	5
2.2	Der Wechsel in Mathematik in Klasse 7	6
2.3	Die Vergleichsarbeit DVA 6 Mathematik	7
2.4	Lernende zu Experten für ihr eigenes Lernen machen	7
3	Projektdurchführung und Projektverlauf	9
3.1	Einführungsphase: Erklärung und Information für Lernende und Eltern	10
3.2	Ausgangspunkt: Ergebnisse der DVA und Anfangscoaching	10
3.3	Arbeitsphase: Flyerbearbeitung und Kompetenztests	13
4	Instrumente und Materialien	14
4.1	Das Kompetenzraster	14
4.2	Die Auswertungsmappe Kompetenzraster	16
4.3	Die Flyer	18
4.3.1	Handhabung der Flyer	20
4.3.2	Testaufgaben	20
4.3.3	Erklärungen und Beispiele	21
4.3.4	Übungsaufgaben	21
4.4	Die Kompetenztests	23
5	Erfahrungen, Reflexion und Weiterentwicklung	25
6	Literatur	27
7	Material-Anhang	28



1 Vorwort

Die vorliegende Handreichung beschreibt ein Schulprojekt im Rahmen der Konzeption „Lernen im Fokus der Kompetenzorientierung – Individuelles Fördern durch Beobachten – Beschreiben – Bewerten – Begleiten (4B)“, das im Schuljahr 2012/13 am Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium in Filderstadt durchgeführt wurde.

Ein Ziel des Projekts war es, den **individuellen Kompetenzstand** der Lernenden zu Beginn von Klasse 7 zu erfassen. Damit verbunden sollten geeigneten Fördermaßnahmen implementiert werden, durch die eine **solide Basis an mathematischen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten** für den auf dem Bildungsstandard 6 aufbauenden Unterricht gesichert werden sollte.

Neben der Vertiefung der bisherigen Lerninhalte und mathematischen Kompetenzen zielte das Projekt auch auf die Übernahme von Eigenverantwortung der Lernenden für ihren Lernerfolg. Zu allererst richtete es sich aber als individualisierendes Unterstützungsangebot an Lernende mit Schwierigkeiten und Lücken.

Als Basis für diese Förderung diente ein **Kompetenzraster zum Bildungsstandard 6**. Als zentrales Instrument wurden **Flyer** eingesetzt, die thematisch zu den entsprechenden Inhalten und Kompetenzen des Bildungsplans erstellt wurden.

Die vorliegende Handreichung will damit zugleich exemplarisch in eine Nutzung von Kompetenzrastern im herkömmlichen Fachunterricht einführen.

Projektziel:

- Kompetenzstand sichtbar machen
- Fördermaßnahmen implementieren
- Eigenverantwortung stärken

2 Einführung

2.1 Die Situation in einer neuen Klasse zu Schuljahresbeginn

Insbesondere dann, wenn Sie als Lehrkraft eine neue Klasse übernehmen, drängen sich zu Schuljahresbeginn Fragen auf wie: Was können „meine“ Schülerinnen und Schüler? Welche Voraussetzungen bringen sie aus den vorausgegangenen Schuljahren mit? Auf welche Basis können wir im weiteren Lernprozess aufbauen?

Welche Voraussetzungen bringen die Lernenden mit?

Und nicht erst mit dem Wegfall der verbindlichen Grundschulempfehlung zeigt sich die **Heterogenität** der Klassen hierbei als besondere Herausforderung für die Lehrkräfte. Erfahrungsgemäß nimmt diese Heterogenität im Verlauf der Orientierungsstufe – und nicht nur hier – sogar noch zu. Dies ist jedoch weder ein Hinweis auf einen misslungenen Unterricht, noch ist dies überhaupt zu bedauern. Ist es doch explizit das Ziel individueller Förderung, dass die Lernenden möglichst *ihr persönliches Potential umfassend entwickeln*.¹ Dies hat zur Folge, dass in vielen Bereichen die Kompetenzen, über die Lernende verfügen, möglicherweise noch weiter auseinander klaffen werden, als dies zu Beginn der fünften Klasse der Fall war.

Heterogenität als Herausforderung

Vor diesem Hintergrund sieht sich die Lehrkraft nun einerseits mit der Anforderung konfrontiert, für die zu unterrichtende Klasse einen kompetenzorientierten Unterricht zu konzipieren, bei dem die Lernenden selbständig Fertigkeiten und Fähigkeiten erwerben. Andererseits müssen dabei aber die individuellen Voraussetzungen und Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden.

Kompetenzorientierung und Berücksichtigung individueller Voraussetzungen

¹ Vgl. die Arbeitsdefinition „Individuelle Förderung“ des länderübergreifenden Arbeitskreises in: Individuelle Förderung (2013), S.8.

„Ein von individueller Förderung geprägter Unterricht zielt auf Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler als selbstständig Lernende in der Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand erwerben sollen. Um das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen, anzuregen und zu begleiten, müssen die individuellen Lernvoraussetzungen, Lernbedürfnisse und Lernmöglichkeiten berücksichtigt werden.“ (ebd.)

So ist es gerade zu Schuljahresbeginn zum einen unerlässlich, den jeweils individuellen Lernstand sichtbar zu machen. Zum anderen soll – ohne eine Gleichmacherei betreiben zu wollen – die Möglichkeit geschaffen werden, dass jede Schülerin und jeder Schüler zumindest über eine solide Basis der Grundkenntnisse und -fertigkeiten verfügt, auf denen der weitere Lernprozess aufbaut.

2.2 Der Wechsel in Mathematik in Klasse 7

In Mathematik stellt sich die Frage nach den Kenntnissen und Fähigkeiten, über die die Lernenden verfügen, ganz besonders beim Übergang von Klasse 6 zu Klasse 7:

Zum einen findet zu diesem Zeitpunkt in aller Regel ein Wechsel der unterrichtenden Fachlehrkraft statt. Zum anderen stellt der Unterricht nun ganz neue Anforderungen an die Lernenden:

In der Orientierungsstufe wurden noch vorwiegend Kenntnisse und Fertigkeiten aus der Grundschule vertieft und systematisiert wie beispielsweise das Rechnen in den vier Grundrechenarten, das Runden und Ordnen von Zahlen oder der Umgang mit Größen und grundlegenden geometrischen Objekten. Diese vorhandenen Kenntnisse wurden aber auch insbesondere im Bereich der Zahlen bis hin zur Kenntnis der rationalen Zahlen ausgeweitet.

In Klasse 7 wird nun auf diesem Fundament aufgebaut. In einigen Kompetenzbereichen kommt es dabei zu einer direkten inhaltlichen Weiterführung von Klasse 5 und 6. Mit der Prozentrechnung und der Wahrscheinlichkeitsrechnung etwa lernen die Schülerinnen und Schüler vernetzend und problemlösend mit Grundfertigkeiten wie dem Bruchrechnen oder der Darstellung von Daten umzugehen. Wenn dieses Fundament jedoch nicht tragfähig ist, so häufen die Lernenden Schwierigkeiten an, die nicht selten dazu führen, dass ab Klasse 7 Nachhilfeunterricht in Anspruch genommen wird. Oft wird dabei aber leider nur versucht, die „Symptome zu behandeln“. Stattdessen wäre es sinnvoller, an die Wurzel des Problems zu gehen, nämlich die Lücken aus Klasse 5 und 6 zu schließen und so den Grundstein für ein erfolgreiches Lernen zu legen.

Das vorgestellte Konzept legt den Fokus somit auf die individuelle *Nachförderung* als einen Aspekt individueller Förderung. Es versteht sich als Antwortversuch auf die Frage, wie es gelingen kann, den Kompetenzstand von Lernenden zu diagnostizieren und sichtbar zu machen und ihnen ein passendes Angebot zu bieten, um eventuell bestehende Lücken schließen zu können.

Darüber hinaus soll das Vorwissen der Lernenden aktiviert und somit für sie bewusst und „abrufbar“ gemacht werden. So kann es nun auch mit neuem Wissen vernetzt und zur Lösung von Problemen angewandt werden. Im Sinne eines kumulativen Lernens wird ein immer tieferes Verständnis gerade dadurch erreicht, dass vorhandenes Wissen fortwährend vernetzt und verdichtet wird.

Klasse 5/6:
Kenntnisse aus der Grundschule vertiefen und systematisieren - Basis legen

Klasse 7:
zunehmend vernetzender und vertiefender Umgang mit diesen Grundfertigkeiten

Individuelle Nachförderung

Vorwissen aktivieren

2.3 Die Vergleichsarbeit DVA 6 Mathematik

Derzeit müssen alle Schülerinnen und Schüler in Baden-Württemberg an einem festgelegten Termin zu Beginn der 7. Klasse die zentral erstellte Vergleichsarbeit DVA zum Bildungsstandard 6 schreiben. Sie ist ein verbindliches Instrument der Selbstevaluation der Schulen und dient der Qualitäts- und Schulentwicklung. Zunächst lässt die DVA anhand der Vergleichswerte erkennen, in welchen der getesteten Kompetenzbereichen *eine Klasse* besonders leistungsstark ist, oder auch, wo eine besonders gründliche und wiederholende Erarbeitung notwendig erscheint. Absicht der DVA ist es, auf der Basis landesweiter Vergleichswerte auch Rückschlüsse auf den zuvor erteilten Unterricht und eventuelle Konsequenzen für das Schulcurriculum zu ziehen.

DVA als verbindliches Instrument der Schulentwicklung

Darüber hinaus bieten *die individuellen Ergebnisse* bei der Vergleichsarbeit DVA aber auch einen ersten Ansatzpunkt, um den Lernstand der einzelnen Lernenden zu erfassen. So können anhand der Zuordnung zu einer Leistungsgruppe im Blick auf die einzelne Schülerin oder den einzelnen Schüler bereits Stärken und Schwächen deutlich werden. Gleichwohl ist das Anliegen der DVA keine individuelle Diagnose. Es ist daher nötig, die Ausgangsbasis um weitere Aspekte zu ergänzen und die Lernenden gründlich zu beobachten. Hilfreich ist hier beispielsweise eine Fehleranalyse oder die Suche nach typischen, wiederkehrenden Fehlern. Ein Kompetenzraster kann dabei den Blick schärfen und für die Beratung hilfreich sein.

Individuelle DVA-Ergebnisse als erster Ansatzpunkt für Lernberatung und weitere Diagnostik

Bei der Durchführung des Projektes wurde die Rückmeldung zu den Ergebnissen der DVA an die Lernenden und ihre Eltern daher in ein Coachinggespräch eingebettet und die standardisierte Serienbrief-Information zu den DVA-Ergebnissen um Hinweise zu möglichen Förderschwerpunkten ergänzt. Während die Aussagekraft der DVA hinsichtlich des individuellen Lernstandes aufgrund ihrer Konzeption begrenzt ist, kann sie sehr wertvolle Hinweise in Bezug auf die Weiterentwicklung des Schulcurriculums sowie wichtige Anhaltspunkte für eine direkte Förderung im Klassenverband geben.

2.4 Lernende zu Experten für ihr eigenes Lernen machen

Über die Möglichkeit einer Individualdiagnostik hinaus soll es aber insbesondere darum gehen, dass die Lernenden selbst ihren Lernstand und in der Folge auch ihren Lernprozess in den Blick nehmen und Experten für ihr eigenes Lernen werden. So sieht es die gemeinsame Erklärung der Länder als einen zentralen Punkt individueller Förderung an, dass Lernende „sukzessive befähigt werden, Experten für ihr eigenes Lernen zu werden.“² Dazu ist es zunächst nötig, die Kompetenzen des Bildungsstandard 6 transparent und verständlich zu machen. Hierzu eignet sich sehr gut ein Kompetenzraster als Instrument. Die Schülerinnen und Schüler sowie ihre Eltern werden über dieses Instrument in eine für sie meist neue Sichtweise mit hineingenommen. Das Kompetenzraster gibt für die Lernenden und deren Eltern in verständlicher Sprache und in strukturierter Form einen Überblick über die Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler gemäß Bildungsstandard 6 Gymnasium erworben haben sollten. Diese tabellarische Übersicht ermöglicht es, sowohl den „Ist-Zustand“ zu Beginn sichtbar zu machen, als auch den Lern- bzw. Förderprozess zu planen, zu dokumentieren und zu begleiten.

Fachstrukturen und Kompetenzen transparent und verständlich machen

Lernstand und Lernprozess sichtbar machen

Nicht nur aufgrund möglicherweise abfallender Noten und des Bedarfs an Nachhilfeunterricht stieß das im Folgenden vorgestellte Projekt bei den Eltern auf offene Ohren. Genau so wenig wie ihre Kinder selbst wissen sie, was die Lernenden in Mathematik nach Klasse 6 können sollten und ob sie dies auch

² Individuelle Förderung (2013), S.8.

wirklich können. Genau an dieser Stelle setzt das Konzept zum nachhaltigen, kompetenzorientierten Lernen im Mathematikunterricht an.

Hattie (2009): Erfolgreiches Lernen durch Metakognition, Aktivierung des Vorwissens, lernbezogenes Feedback und Sichtbarmachung von Lernprozessen

Auch aus empirischer Sicht erscheint ein solches Konzept deutlich wirksamer zu sein als der Versuch, durch Wiederholungsstunden die Klasse „auf einen Stand“ zu bringen. Dies verdeutlicht ein Blick auf die viel zitierte Studie des Neuseeländers John **Hattie** (Visible Learning, 2009), die den Einfluss von 150 Faktoren hinsichtlich ihrer Wirksamkeit für erfolgreiches Lernen untersucht hat. Hattie hat in seiner Studie gezeigt, dass einige Faktoren in besonderem Maße den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern positiv beeinflussen. Während etwa offene Unterrichtsformen oder Hausaufgaben nur ein relativ geringes Effektmaß aufweisen, zählen zu den Maßnahmen mit besonders hoher Wirksamkeit insbesondere

- die Metakognition, also das **Nachdenken der Lernenden über ihr eigenes Lernen**,
- **Vorstrukturierungen**,
- die **Aktivierung des Vorwissens** der Lernenden,
- ein **lernbezogenes Feedback** und
- die **Sichtbarmachung von Lernprozessen** für die Lehrenden und Lernenden.

Gerade die Arbeit mit Kompetenzrastern eignet sich in hervorragender Weise dazu, Lernprozesse sichtbar zu machen, das Nachdenken der Lernenden über ihr eigenes Lernen zu fördern und Lernmaterialien und Lernprozesse zu strukturieren. So lieferte ein Kompetenzraster die Grundstruktur für das im Folgenden vorgestellte Projekt. Die thematischen Flyer, die im Zentrum der Arbeit standen, ermöglichten darüber hinaus neben der Aktivierung des Vorwissens durch das selbstgesteuerte Wiederholen, Üben und Testen in der Kombination mit dem Kompetenzraster ein lernbezogenes Feedback.

3 Projektdurchführung und Projektverlauf

Das nun vorzustellende Projekt wurde zu Beginn des Schuljahres 2012/13 parallel in allen drei siebten Klassen gestartet und lief bis zum März 2013.

Zunächst wurde es in einer knappen Präsentation den Eltern auf dem ersten Klassenpflegschaftsabend vorgestellt. Dabei wurden neben einem Informationsblatt auch die folierten Kompetenzraster sowie exemplarisch der erste Flyer ausgeteilt. Im Anschluss daran fand die Information der Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht statt: Auf eine gemeinsame Einweisung folgte direkt die Bearbeitung des ersten Flyers im Unterricht.

Parallel dazu bildeten die Ergebnisse der DVA den Ausgangspunkt für die weitere Arbeit. Über eine dazu erstellte Auswertungsmappe wurden die Fehler bzw. nicht erreichten Items einzelnen Feldern des Kompetenzrasters zugewiesen. In einem ersten Coachinggespräch wurden das Ergebnis der DVA mit den einzelnen Schülerinnen und Schülern besprochen und die Felder im persönlichen Raster markiert, bei denen möglicher Förderbedarf erkennbar erschien. Außerdem erhielten die Lernenden den Standard-Elternbrief zu den Ergebnissen der Vergleichsarbeit DVA, der um den Hinweis auf diesen möglichen Förderbedarf erweitert wurde.

Mit Flyer 2 begann anschließend die eigentliche Projektphase. Die Lernenden erhielten in der Regel wöchentlich einen Flyer. Diese wurden von den unterrichtenden Lehrkräften parallel entwickelt. Teilweise wurden die Flyer auch in Vertretungsstunden eingesetzt. Im Verlauf der folgenden Wochen wiederholten die Lernenden so alle Themen der vorausgegangenen beiden Schuljahre. Bei erfolgreicher Bearbeitung der Testaufgaben eines Flyers erhielten sie einen Klebepunkt in das betreffende Feld des Kompetenzrasters, das sich auf diese Weise mit der Zeit mehr und mehr füllte.

Einführungsphase:
Informieren und Akzeptanz schaffen

Auswertung der DVA:
Basis für Coachinggespräche, Identifizieren von Förderbedarf

Projektphase:
Flyer in Wochenarbeit, Kompetenztests zur Überprüfung

		Mathematik Bildungsstandard 6 Barbara Bauer					
		Lernfortschritte					
		LFS 1	LFS 2	LFS 3	LFS 4	LFS 5	LFS 6
Kompetenzbereiche	Ich kenne die rationalen Zahlen, und kann sie in geeigneter Form für Aufgaben in Mathematik und Umwelt einsetzen.	Ich verstehe den Aufbau unseres Zahlensystems, kenne die natürlichen Zahlen, kann sie veranschaulichen, ordnen und sinnvoll runden.	Ich kenne die Bruchzahlen und kann Brüche erweitern, kürzen und ordnen.	Ich kenne die Dezimalbrüche, kann sie veranschaulichen, ordnen und sinnvoll runden.	Ich kenne die negativen Zahlen, deren Betrag und Gegenzahl, und kann sie veranschaulichen und ordnen.	Ich kann bei rationalen Zahlen zwischen verschiedenen Darstellungsformen umwandeln, Zahlen vergleichen und für Zahlen in verschiedenen Situationen jeweils eine geeignete Darstellungsform wählen.	Ich kann die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung erklären. Ich kenne einfache Potenzen.
	Ich kann mit rationalen Zahlen sicher und geschickt rechnen.	Ich kann die Rechenoperationen für natürliche Zahlen in einfachen Fällen im Kopf ausführen. Ich kann Zahlterme interpretieren und kenne die Fachausdrücke.	Ich kenne die Vorrangregeln und Rechengesetze, kann Zahlterme berechnen und mit dem Gleichheitszeichen korrekt umgehen. Ich kann bei natürlichen Zahlen die Rechenoperationen schriftlich sicher ausführen.	Ich beherrsche bei Brüchen die Rechenoperationen.	Ich beherrsche bei Dezimalbrüchen die Rechenoperationen.	Ich beherrsche bei ganzen Zahlen die Rechenoperationen.	Ich kann gezielt Rechengesetze zum einfacheren Rechnen einsetzen (ausklammern, ausmultiplizieren) und sinnvoll überlegte Rechenverfahren, um Aufgaben zu lösen. Ich kann zur Kontrolle Überschlagsrechnungen durchführen und den Taschenrechner sinnvoll als Hilfsmittel einsetzen.
	Ich kann mit Termen mit Variablen umgehen und lineare Gleichungen lösen.	Ich kann Terme mit einer Variablen aufstellen.	Ich kann mit Termen und Formeln Werte und Größen berechnen.	Ich kann Formeln aufstellen und anwenden.	Ich kann lineare Gleichungen aufstellen und lineare Gleichungen durch gezieltes Ausprobieren lösen.	Ich kann lineare Gleichungen durch Rückwärtsrechnen lösen.	
	Ich kann sicher mit Größenangaben umgehen und Größen (insbesondere Winkel und Flächeninhalte) schätzen und messen.	Ich verstehe Aufbau und Verwendung der Maßsysteme, kenne die Maßeinheiten, kann bei Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und geeignete Maßgrößen und Einheiten nutzen, um Situationen zu beschreiben und zu untersuchen.	Ich kann Längen, Zeitspannen und Massen bestimmen und mithilfe alltagsbezogener Repräsentanten schätzen. Ich kann Messergebnisse der Situation angemessen darstellen, Größen vergleichen und mit ihnen rechnen.	Ich kann Winkel zeichnen und bezeichnen, Winkelarten erkennen und unterscheiden sowie Winkelwerten und Abstände schätzen und messen.	Ich kann mit Flächeninhalten umgehen und Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken bestimmen.	Ich kann mit Rauminhalten umgehen und kann Raum- und Oberflächeninhalt eines Quaders bestimmen.	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Parallelogrammen, Dreiecken, Kreisen und zusammengesetzten Flächen bestimmen.
	Ich kenne grundlegende geometrische Objekte, kann sie darstellen, abbilden und zur Lösung von Problemen einsetzen.	Ich erkenne grundlegende geometrische Objekte der Ebene und des Raumes und kann sie fachgerecht benennen.	Ich kenne die charakteristischen Eigenschaften grundlegender geometrischer Objekte, kann sie vollständig beschreiben und erklären, in welcher Beziehung sie zueinander stehen.	Ich kann ebene Figuren und zueinander parallele und orthogonale Geraden zeichnen.	Ich kann Körpernetze erkennen und entwerfen, Modelle von Körpern erstellen und sie als Schrägbilder darstellen.	Ich kann symmetrische Figuren erkennen, deren Symmetrie beschreiben und selbst symmetrische Figuren erzeugen.	Ich verfüge über ein räumliches Vorstellungsvermögen und kann gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern umgehen.
	Ich erkenne einfache funktionale Zuordnungen, kann sie beschreiben und mit ihnen Berechnungen anstellen.	Ich kann Größen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und mit maßstäblichen Angaben zeichnen und rechnen.	Ich kann verwendete Maßstäbe bestimmen, selbst geeignete Maßstäbe finden und damit maßstäbliche Darstellungen anfertigen.	Ich kann einfache Zuordnungen zwischen Größen in Worten beschreiben und durch Tabellen und Graphen oder Diagramme darstellen.	Ich kann einfache Zuordnungen zwischen Größen aus Tabellen und Graphen oder Diagrammen entnehmen.	Ich kann erklären, wie sich die Änderung einer Größe auf eine andere, davon proportional abhängige Größe auswirkt.	Ich kenne (anti)proportionale Zuordnungen und kann den Dreisatz bei Aufgaben aus dem Alltag anwenden.
	Ich kann Daten erheben, übersichtlich darstellen und auswerten.	Ich kann Daten erfassen, aus Tabellen und Texten entnehmen und aus Diagrammen ablesen.	Ich kann Daten anordnen und in Tabellen darstellen.	Ich kann Teile und Anteile bestimmen und berechnen.	Ich kann Daten in Diagrammen übersichtlich darstellen.	Ich kann Mittelwert, Spannweite und Zentralwert bestimmen und Daten bewerten.	Ich kann einfache statistische Umfragen zu einem Thema aus meiner Umwelt planen, durchführen geeignet darstellen und auswerten.

Nach jeweils vier bis sechs Flyern wurde im Fachunterricht ein die zuvor bearbeiteten Flyer zusammenfassender Kompetenztest geschrieben, bei dem die Lernenden gemeinsam Punkte für eine mögliche Belohnung sammelten, die auf Initiative der Eltern ausgelobt worden war. Zugleich bekamen die Lernenden und ihre Eltern durch die Tests eine Rückmeldung über den erzielten Lernerfolg oder eventuell noch bestehende Defizite. Ein abschließender Kompetenztest zu den letzten Flyern bildete den Schlusspunkt des Projekts.

3.1 Einführungsphase: Erklärung und Information für Lernende und Eltern

Akzeptanz bei den Eltern als Gelingensfaktor

Besonderes Gewicht wurde der Einführungsphase gewidmet. Bei der Präsentation auf dem Klassenpflegschaftsabend wurde zunächst bei den Eltern für das Projekt geworben. Zahlreiche Fragen konnten beantwortet und manche Vorbehalte ausgeräumt werden. Dabei gelang es recht leicht, Begeisterung zu wecken. Die Eltern begriffen das Projekt als starkes unterstützendes Angebot für ihre Kinder und sahen im Setzen auf Eigenverantwortung und Freiwilligkeit sowie Arbeiten in einem „notenfreien Raum“ eine große Chance. Neben der gründlichen Einweisung der Lernenden waren die vorab erzeugte Akzeptanz und Rückendeckung der Eltern ein entscheidender Gelingensfaktor.

Eigenverantwortung und Kompetenzorientierung

Insbesondere, wenn es darum geht, Schülerinnen und Schülern mehr Verantwortung für ihr Lernen zu übertragen und ihnen damit auch Freiräume zu gewähren, ist die Kooperation mit dem Elternhaus entscheidend. Für die Lernenden und ihre Eltern gleichermaßen war die Betonung der Eigenverantwortung für den Lernerfolg ebenso neu wie der Einblick in die Struktur des Faches Mathematik mit ihren Kompetenzbereichen und aufeinander aufbauenden Lernfortschritten. Auch der seit Einführung des Bildungsplans 2004 mehr und mehr in den Lehrerköpfen angekommene Gedanke der Kompetenzorientierung war für viele Schülerinnen und Schüler und deren Eltern Neuland: Dabei kann die Botschaft, dass es nicht darum geht, was im Unterricht behandelt wurde, sondern was die Lernenden *können* sollen, und dass dies in einzelnen Kompetenzen recht genau aufgelistet und überprüft werden kann, sowohl zu Erleichterung als auch zu Frustration führen - dann nämlich, wenn die Lernenden erkennen, dass sie vielleicht viel *getan haben*, am Ende aber vielleicht doch nicht so viel *können*, und dass andere wesentlich schneller und leichter dieses Ziel erreichen...

Gründliche Einführung der Lernenden

Zudem war es aber vor allem auch wichtig, dass die Lernenden das Raster lesen lernten und gemeinsam den Umgang mit Raster und Flyern einübten - bis hin zum Falten und Blättern des Flyers - auch eine Kompetenz, die trainiert sein will...

Und schließlich ging es darum, möglichst schnell loszulegen und „dran zu bleiben“, den Rückenwind der Begeisterung der Eltern und der Faszination des Neuen mitzunehmen und die Anfangsmotivation durch die gewährte Eigenverantwortung und die Freude am Sammeln der sichtbaren Klebpunkte auf dem persönlichen Raster zu nutzen.

3.2 Ausgangspunkt: Ergebnisse der DVA und Anfangscoaching

Förderbedarf identifizieren und individuell beraten

Nach der Durchführung der DVA und deren Auswertung ging es zunächst darum, möglichen Förderbedarf zu identifizieren und individuelle Probleme zu erkennen und zu benennen. Über eine hierzu erstellte selbstausswertende Excelmappe wurde der Bezug zum Kompetenzraster hergestellt. Auf der Grundlage des Rasters konnte dieser erste Befund mit weiteren Beobachtungen aus dem Unterricht abgeglichen werden. Dabei bildeten die „Ich-kann“-Formulierungen des Rasters nicht nur eine gute Basis für die Beobachtung, Beschreibung und

Bewertung des „Ist-Zustandes“ aus der Lehrerperspektive, sondern auch für die Selbsteinschätzung durch die Lernenden und das gemeinsame Gespräch über den individuellen Lernstand. So konnten die erworbenen Kompetenzen und vorhandenen Schwierigkeiten sowie die Planung des weiteren Lernprozesses in einem Coachinggespräch thematisiert werden, zu dem die Lernenden in einer Einzelarbeitsphase nacheinander aus dem Unterricht herausgezogen wurden. Die Themen der mit besonderer Sorgfalt zu bearbeitenden Flyer wurden angesprochen und die entsprechenden Felder im Kompetenzraster durch ein Kreuz markiert. Als Perspektive wurde benannt, dass diese Markierungen mit dem entsprechenden Referenzpunkt überklebt würden, sobald der Kompetenznachweis erbracht wurde.

In knapper Form erging diese Rückmeldung auch per Brief an die Eltern. Dazu wurde der Standardbrief zu den DVA-Ergebnissen um den Hinweis auf die Bereiche ergänzt, in denen im jeweiligen Fall Förderbedarf erkennbar erschien. Für einzelne Elterngespräche, die im Laufe des Schuljahres stattfanden, war dies ebenfalls eine gute Gesprächsgrundlage.

Vergleichsarbeit DVA 2012 Gymnasium Bildungsstandard 6 Mathematik



Schule: Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium
Klasse: 7b
Name: Bauer, Barbara

Die Vergleichsarbeit enthält Items (Teilaufgaben) aus ausgewählten Schwerpunktbereichen (SPB) des Faches. Die nachfolgenden Ergebnisse berücksichtigen somit nicht alle Kenntnisse und Fähigkeiten der Schülerin/ des Schülers, sondern liefern Teilinformationen zum jeweiligen Lernstand. Die hier angeführten Ergebnisse können z. B. als Grundlage für ein Lehrer-Eltern-Gespräch genutzt werden.

Gesamttest

Anzahl der Items: 38	Schüler/in	Klasse	Vergleichsstichprobe
davon gelöst	39%	47%	47%

Schwerpunktbereiche (SPB)

SPB I: Algorithmus / Variable

Anzahl der Items: 13	Schüler/in	Klasse	Vergleichsstichprobe
davon gelöst	54%	46%	48%

SPB II: Raum und Form

Anzahl der Items: 13	Schüler/in	Klasse	Vergleichsstichprobe
davon gelöst	23%	43%	45%

SPB III: Vernetzung / Modellieren

Anzahl der Items: 12	Schüler/in	Klasse	Vergleichsstichprobe
davon gelöst	42%	54%	48%

Leistungsgruppen (LG)

Die Grenzen der Leistungsgruppen wurden entsprechend der landesweiten Ergebnisse festgelegt. In der landesweiten Vergleichsstichprobe befindet sich für jeden Schwerpunkt gleichermaßen:

- ein Viertel der Schülerinnen und Schüler in der unteren Leistungsgruppe
- die Hälfte der Schülerinnen und Schüler in der mittleren Leistungsgruppe
- ein Viertel der Schülerinnen und Schüler in der oberen Leistungsgruppe

	SPB I	SPB II	SPB III
Einordnung der Schülerin/ des Schülers	mittlere	untere	mittlere

Bei Ihrer Tochter *Barbara* hat sich **Förderbedarf** v.a. im Hinblick auf **folgende Kompetenzen** gezeigt:

- Rechnen mit Brüchen
- Beachten der Reihenfolge
- Multiplizieren von Dezimalzahlen
- Aufstellen von Termen und Lösen von Gleichungen
- Rechnen mit dem Dreisatz
- Maßstäbliches Darstellen
- Geometrisches Ordnen

Die **nicht gelösten Items** in der DVA bezogen sich auf die folgenden **Kompetenzfelder**:

- Zahlen:
- Rechnen: R2, R3, R4, R6
- Variablen: V1, V2, V4
- Messen: M2
- Geometrie: G2, G3, G6
- Funktionalen Zuordnungen: F1, F2, F5, F6
- Daten: D2

Die entsprechenden Flyer „Umklappen Üben Verstehen“ sollten in jedem Fall sehr gründlich bearbeitet werden. Da die DVA nur einige ausgewählte Kompetenzbereiche thematisiert, kann über viele Kompetenzen keine Aussage gemacht werden.

3.3 Arbeitsphase: Flyerbearbeitung und Kompetenztests

An das Sichtbar machen des Lernstandes und die damit verbundene Rückmeldung an die Lernenden und deren Eltern schloss sich die Arbeit mit den Flyern an. Die Lernenden erhielten in der Regel jede Woche ein solches Faltblatt, das sich meist auf ein oder zwei Felder des Kompetenzrasters bezog. So waren beispielsweise die Felder zu Kenntnis und Umgang mit Dezimalzahlen und zum Rechnen mit Dezimalzahlen zu einem Flyer zusammengefasst. Ebenso beziehen sich die ersten drei im Material-Anhang abgedruckten Lernflyer auf jeweils zwei Felder des Rasters: Flyer 07 thematisiert dabei mit dem Umgang mit negativen Zahlen (Zahl 2) und dem Rechnen mit rationalen, insbesondere negativen Zahlen (Rechnen 6) zwei Felder aus unterschiedlichen Kompetenzbereichen. Im Unterschied dazu beschränken sich die Flyer 12 (Terme, Variablen und Gleichungen) und 18 (Messen) auf jeweils einen Kompetenzbereich. So geht beispielsweise auf Flyer 12 sowohl um das Aufstellen von linearen Gleichungen und das Lösen durch gezieltes Ausprobieren (Variablen 4), als auch um das Lösen durch Rückwärtsrechnen (Variablen 5).

Lernflyer zu allen Feldern des Kompetenzrasters

Die Lernenden bearbeiteten diese Flyer als Wochenarbeit zu Hause. Konkret hieß dies, dass sie bis zur Ausgabe der nächsten Flyer zumindest die „Testaufgaben zum Abschluss“ bearbeitet haben mussten und ihre Bearbeitung der Lehrkraft vorlegten. Bei Flyern, die sich auf Kompetenzfelder bezogen, bei denen Nachholbedarf erkennbar erschien, waren die Schülerinnen und Schüler angehalten, die Flyer mit besonderer Sorgfalt zu bearbeiten. Waren sie dagegen davon überzeugt, über eine Kompetenz sicher zu verfügen, so durften sie auch direkt zu den Testaufgaben übergehen und diese bearbeiten. Dazu mussten manche Lernenden ermuntert werden. Oft verstanden sie erst im Verlauf des Projektes, dass es um das *Können* und nicht um das *Getan Haben* ging. Stellten sie beim Bearbeiten der Testaufgaben dann fest, dass sie doch noch unsicher waren, so konnten sie sich auch dann noch die Erklärungen und Beispiele oder die Übungsaufgaben vornehmen.

Flyerbearbeitung als Wochenhausaufgabe

All dies geschah im Wesentlichen außerhalb des laufenden Fachunterrichts. Es bestand jedoch während Einzelarbeitsphasen im laufenden Unterricht immer wieder die Möglichkeit zur individuellen, bedarfsgerechten Unterstützung der Lernenden durch gezielte Hilfen. Dies wurde vor allem im Kontext der Rückgabe der korrigierten Testaufgaben angeboten. Bei fehlerhafter Bearbeitung musste diese von den Lernenden korrigiert und erneut vorgelegt werden, was jederzeit und auch mehrfach möglich war.

Individuelle Unterstützung während des Unterrichts

Teilweise wurden die Flyer auch in Vertretungsstunden eingesetzt. Dies konnte auch problemlos durch fachfremde Lehrkräfte geschehen. Die Flyer wurden dann von den Lernenden in der Vertretungsstunde und ggf. als anschließende Hausaufgabe bearbeitet.

Einsatz der Flyer in Vertretungsstunden

Nach der Bearbeitung von vier bis sechs Flyern wurde im Fachunterricht ein zusammenfassender Kompetenztest geschrieben. Diese insgesamt fünf Tests bezogen sich jeweils auf die vorausgegangenen Flyer und dauerten zwischen 20 bis 35 Minuten. Die Tests wurden nicht benotet, wie insgesamt das ganze Projekt in einem „notenfreien Raum“ stattfand. Auf Initiative der Eltern wurde ein gemeinsames Pizzateessen als Belohnung ausgelobt. Hierfür sammelten die Lernenden gemeinsam Punkte. Außerdem wurde dem Wunsch der Eltern nachgegeben, die Rückmeldung um „eine Note als Orientierung“ zu ergänzen. Sinn der Tests war es aber, durch das Abprüfen der zuvor wiederholten Basiskompetenzen jeder Schülerin und jedem Schüler eine individuelle Rückmeldung zu geben, wie gut sie oder er diese Kompetenzen nun beherrschte und wo ggf. noch Schwierigkeiten bestanden.

Zusammenfassende Kompetenztests nach 4 bis 6 Flyern

4 Instrumente und Materialien

Im vorliegenden Kapitel sollen nun die verschiedenen Instrumente und Materialien genauer vorgestellt werden, die im Verlauf des Projektes zum Einsatz kamen. Diese sind:

- Das **Kompetenzraster**, das dazu dient, den individuellen Lernstand und Lernprozess mit all seinen Lernfortschritten sichtbar zu machen. Zugleich gibt es einen Überblick über die Fachstrukturen und die im Bildungsstandard benannten Kompetenzen und sorgt so für Transparenz.
- Die **Auswertungsmappe**, die den Bezug von der Vergleichsarbeit DVA zum Kompetenzraster und damit eine erste Orientierung und einen Anknüpfungspunkt für die Diagnostik und Lernberatung herstellt.
- Die **Flyer**, mit denen die Lernenden einzelne Kompetenzen überprüfen, einüben oder erwerben können.
- Die **Kompetenztests**, mit denen in Abständen von vier bis sechs Wochen noch einmal der Lernerfolg überprüft wird.

4.1 Das Kompetenzraster

Das Kompetenzraster ist eine strukturierte und komprimierte Darstellung von Kompetenzen in Matrixform.³ Die erste Spalte enthält die Kompetenzbereiche, die durch die in diesem Bereich angestrebte Kompetenz repräsentiert sind. Die anderen Zellen enthalten Kompetenzbeschreibungen.

Für das durchgeführte Projekt wurde mit kleinen Änderungen das Kompetenzraster zum gymnasialen Bildungsstandard 6 aus der NL 13/M verwendet, das an einigen Stellen schulartübergreifend angelegt ist (zum Beispiel beim Umgang mit Daten und Kennwerten).⁴

Zeilen:
Inhaltliche Kompetenzbereiche (Leitideen) als Grundorientierung

Das diesem Raster zugrunde liegende Kompetenzmodell rückt die Leitideen, also die inhaltlichen Kompetenzbereiche, als Grundorientierung in den Vordergrund und orientiert sich damit an den KMK- und BW-Bildungsstandards. In den sieben Zeilen finden sich die sieben Kompetenzbereiche Zahlen, Rechnen, Variablen, Messen, Geometrie, Funktionale Zuordnungen und Daten wieder, die sich im Wesentlichen an den Leitideen des Bildungsplanes orientieren.⁵

Spalten:
Stufenweise Entfaltung der Kompetenzbereiche in Lernfortschritten

Die Kompetenzen, die die Lernenden gemäß Bildungsstandard 6 bis zum Ende der 6. Klasse erworben haben sollen, sind nun in jedem Kompetenzbereich noch einmal in sechs Lernfortschritte unterteilt. Jeder Kompetenzbereich wird durch eine umgreifende Kompetenzformulierung repräsentiert, die für die Orientierungsstufe als angestrebtes Ziel angesehen werden kann. So beschreibt etwa „Ich kann mit rationalen Zahlen sicher und geschickt rechnen“ die angestrebte Kompetenz im Kompetenzbereich Rechnen. Die sechs Lernfortschritte in diesem Kompetenzbereich können dann als stufenweise Entfaltung dieser angestrebten Kompetenz oder als Teilkompetenzen angesehen werden. Sie sind eine nicht immer hierarchisch zwingende, aber doch fachdidaktisch begründete Abfolge beim Aufbau der angestrebten Kompetenz. Im Kompetenzbereich Rechnen etwa verläuft diese Abfolge von grundlegenden Kopfrechenfertigkeiten über die

³ Zur Einführung in die Arbeit mit Kompetenzrastern vgl. NL13/M und NL 21.

⁴ Vgl. NL 13/M S.25. Für die Fortführung des Projekts wurde das inzwischen entwickelte schulartübergreifende Kompetenzraster Mathematik des Landesinstituts für Schulentwicklung von 2013 aus der Handreichung NL 21 als Basis gewählt.

⁵ Vgl. zum Kompetenzraster und dem dahinterliegenden Kompetenzmodell NL 13/M S.12ff. sowie NL 21 S. 16f.

schriftlichen Rechenverfahren zu den Grundrechenarten bei natürlichen Zahlen und das Berechnen von Termen und weiter über das Rechnen mit Brüchen, Dezimalbrüchen und ganzen Zahlen bis hin zum geschickten Rechnen mit rationalen Zahlen.

Die allgemeinen mathematischen (oder auch „prozessbezogenen“) Kompetenzen wie Darstellungen verwenden, mathematisch kommunizieren, modellieren, argumentieren oder Probleme lösen spielen im Raster selbst keine Rolle, sind aber bei der Niveauabstufung bei den Übungsaufgaben durchaus mitbedacht. Sie finden über die Aufgabenstellung und insbesondere bei der Vernetzung und anspruchsvolleren Übungsaufgaben zum Modellieren Berücksichtigung.

Im Zentrum des Konzepts steht jedoch die Sicherung von Basiskompetenzen wie die Kenntnis einzelner Inhalte, die Verwendung von Darstellungsformen und das Ausführen von grundlegenden Operationen – beispielsweise beim Bruchrechnen, das im Zusammenhang der Prozentrechnung oder der Wahrscheinlichkeitsrechnung in Klasse 7 wieder benötigt wird. Deshalb wird auf eine separate Betrachtung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen verzichtet. Sie können ohnehin nur im Kontext konkreter Inhalte erworben oder gefestigt werden.

Das verwendete Kompetenzraster ist knapp gehalten, um auf einer Seite in schülerverständlicher Formulierung einen vollständigen Überblick über den Bildungsstandard 6 geben zu können.

Schülerverständlich formuliert und auf eine Seite komprimiert

Mathematik Bildungsstandard 6							
Kompetenzbereiche	Lernfortschritte						
	LFS 1	LFS 2	LFS 3	LFS 4	LFS 5	LFS 6	
	<p>Ich kenne die rationalen Zahlen und kann sie in geeigneter Form für Aufgaben in Mathematik und Umwelt einsetzen.</p>	<p>Ich verstehe den Aufbau unseres Zahlensystems, kenne die natürlichen Zahlen, kann sie veranschaulichen, ordnen und sinnvoll runden.</p>	<p>Ich kenne die Bruchzahlen und kann Brüche erweitern, kürzen und ordnen.</p>	<p>Ich kenne die Dezimalbrüche, kann sie veranschaulichen, ordnen und sinnvoll runden.</p>	<p>Ich kenne die negativen Zahlen, deren Betrag und Gegenzahl, und kann sie veranschaulichen und ordnen.</p>	<p>Ich kann bei rationalen Zahlen zwischen verschiedenen Darstellungsformen umwandeln, Zahlen vergleichen und für Zahlen in verschiedenen Situationen jeweils eine geeignete Darstellungsform wählen.</p>	<p>Ich kann die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung erklären. Ich kenne einfache Potenzen.</p>
	<p>Ich kann mit rationalen Zahlen sicher und geschickt rechnen.</p>	<p>Ich kann die Rechenoperationen für natürliche Zahlen in einfachen Fällen im Kopf ausführen. Ich kann Zahlterme interpretieren und kenne die Fachausdrücke.</p>	<p>Ich kenne die Vorrangregeln und Rechengesetze, kann Zahlterme berechnen und mit dem Gleichheitszeichen korrekt umgehen. Ich kann bei natürlichen Zahlen die Rechenoperationen schriftlich sicher ausführen.</p>	<p>Ich beherrsche bei Brüchen die Rechenoperationen.</p>	<p>Ich beherrsche bei Dezimalbrüchen die Rechenoperationen.</p>	<p>Ich beherrsche bei ganzen Zahlen die Rechenoperationen.</p>	<p>Ich kann gezielt Rechengesetze zum einfacheren Rechnen einsetzen (ausklammern, ausmultiplizieren) und sinnvoll überlegte Rechenverfahren, um Aufgaben zu lösen. Ich kann zur Kontrolle Überschlagsrechnungen durchführen und den Taschenrechner sinnvoll als Hilfsmittel einsetzen.</p>
	<p>Ich kann mit Termen mit Variablen umgehen und lineare Gleichungen lösen.</p>	<p>Ich kann Terme mit einer Variablen aufstellen.</p>	<p>Ich kann mit Termen und Formeln Werte und Größen berechnen.</p>	<p>Ich kann Formeln aufstellen und anwenden.</p>	<p>Ich kann lineare Gleichungen aufstellen und lineare Gleichungen durch gezieltes Ausprobieren lösen.</p>	<p>Ich kann lineare Gleichungen durch Rückwärtsrechnen lösen.</p>	
	<p>Ich kann sicher mit Größenangaben umgehen und Größen (insbesondere Winkel und Flächeninhalte) schätzen und messen.</p>	<p>Ich verstehe Aufbau und Verwendung der Maßsysteme, kenne die Maßeinheiten, kann bei Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und geeignete Maßgrößen und Einheiten nutzen, um Situationen zu beschreiben und zu untersuchen.</p>	<p>Ich kann Längen, Zeitspannen und Massen bestimmen und mithilfe alltagsbezogener Repräsentanten schätzen. Ich kann Messergebnisse der Situation angemessen darstellen, Größen vergleichen und mit ihnen rechnen.</p>	<p>Ich kann Winkel zeichnen und bezeichnen, Winkelarten erkennen und unterscheiden sowie Winkelweiten und Abstände schätzen und messen.</p>	<p>Ich kann mit Flächeninhalten umgehen und Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken bestimmen.</p>	<p>Ich kann mit Rauminhalten umgehen und kann Raum- und Oberflächeninhalt eines Quaders bestimmen.</p>	<p>Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Parallelogrammen, Dreiecken, Kreisen und zusammengesetzten Flächen bestimmen.</p>
	<p>Ich kenne grundlegende geometrische Objekte, kann sie darstellen, abbilden und zur Lösung von Problemen einsetzen.</p>	<p>Ich erkenne grundlegende geometrische Objekte der Ebene und des Raumes und kann sie fachgerecht benennen.</p>	<p>Ich kenne die charakteristischen Eigenschaften grundlegender geometrischer Objekte, kann sie vollständig beschreiben und erklären, in welcher Beziehung sie zueinander stehen.</p>	<p>Ich kann ebene Figuren und zueinander parallele und orthogonale Geraden zeichnen.</p>	<p>Ich kann Körpernetze erkennen und entwerfen, Modelle von Körpern erstellen und sie als Schrägbilder darstellen.</p>	<p>Ich kann symmetrische Figuren erkennen, deren Symmetrie beschreiben und selbst symmetrische Figuren erzeugen.</p>	<p>Ich verfüge über ein räumliches Vorstellungsvermögen und kann gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern umgehen.</p>
	<p>Ich erkenne einfache funktionale Zuordnungen, kann sie beschreiben und mit ihnen Berechnungen anstellen.</p>	<p>Ich kann Größen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und mit maßstäblichen Angaben zeichnen und rechnen.</p>	<p>Ich kann verwendete Maßstäbe bestimmen, selbst geeignete Maßstäbe finden und damit maßstäbliche Darstellungen anfertigen.</p>	<p>Ich kann einfache Zuordnungen zwischen Größen in Worten beschreiben und durch Tabellen und Graphen oder Diagramme darstellen.</p>	<p>Ich kann einfache Zuordnungen zwischen Größen aus Tabellen und Graphen oder Diagrammen entnehmen.</p>	<p>Ich kann erklären, wie sich die Änderung einer Größe auf eine andere, davon proportional abhängige Größe auswirkt.</p>	<p>Ich kenne (anti)proportionale Zuordnungen und kann den Dreisatz bei Aufgaben aus dem Alltag anwenden.</p>
	<p>Ich kann Daten erheben, übersichtlich darstellen und auswerten.</p>	<p>Ich kann Daten erfassen, aus Tabellen und Texten entnehmen und aus Diagrammen ablesen.</p>	<p>Ich kann Daten anordnen und in Tabellen darstellen.</p>	<p>Ich kann Teile und Anteile bestimmen und berechnen.</p>	<p>Ich kann Daten in Diagrammen übersichtlich darstellen.</p>	<p>Ich kann Mittelwert, Spannweite und Zentralwert bestimmen und Daten bewerten.</p>	<p>Ich kann einfache statistische Umfragen zu einem Thema aus meiner Umwelt planen, durchführen geeignet darstellen und auswerten.</p>

Das Kompetenzraster findet sich als DIN-A4-Kopiervorlage im Material-Anhang.

4.2 Die Auswertungsmappe Kompetenzraster

Analog zu den vom Landesinstitut für Schulentwicklung zur Analyse der Ergebnisse der Vergleichsarbeit DVA zur Verfügung gestellten offiziellen Auswertungsmappen wurde eine ebenfalls „selbstausswertende“ Excel-Auswertungsmappe erzeugt, die in wenigen Schritten den Bezug von den DVA-Ergebnissen zum Kompetenzraster herstellt.

Auswertung der DVA-Ergebnisse nach Kompetenzen

DVA Mathematik Klasse 7 (Bildungsstandard 6) 2012/13

1. Geben Sie unter "Eingabe Namensliste" die Namen der Schülerinnen und Schüler ein.
Am besten kopieren Sie die Namensliste aus der Klassenmappe der DVA-Auswertung und fügen Sie sie hier ein.

zur Eingabe Namensliste

2. Kopieren Sie die Itemverteilung ebenfalls aus der Klassenmappe in "Eingabe Itemverteilung".

zur Eingabe Itemverteilung

3. Unter "Auswertungs Items" erhalten Sie eine Auswertung für alle Lernenden nach Items mit Kompetenzfeldzuordnung.

zur Auswertung nach Items

4. Unter "Auswertung Kompetenzfeld" erhalten Sie eine Auswertung für alle Lernenden nach Kompetenzfeldern .

zur Auswertung nach Kompetenzfeldern

STARTSEITE
Eingabe Namensliste / Eingabe Itemverteilung / Auswertung Items / Auswertung Kompetenzfelder

Zunächst trug die durchführende Lehrkraft die Korrekturergebnisse der DVA in die für sie bestimmte offizielle Auswertungsmappe „Klasse“ ein. Diese „Klassenmappe“ dient beispielsweise der Analyse von Auffälligkeiten im Hinblick auf Leistungsgruppen und einzelne Schülerinnen und Schüler.

Ergebnisauswertung durch Übertragen per „Copy and Paste“ aus der DVA-Klassenmappe in die selbstausswertende Excel-Auswertungsmappe „Kompetenzraster“

1	Namensliste
2	Anfang, Andreas
3	Bauer, Barbara
4	Becker, Bernd
5	Fischer, Franz
6	Groß, Gerhard
7	Hartmann, Hans
8	Hoffmann, Helmut
9	Klein, Klaus
10	Koch, Karla
11	Leicht, Lätitia
12	Lustig, Peter
13	Maier, Martina
14	Meyer, Michaela
15	Müller, Manfred
16	Mustermann, Maria
17	Richter, Renate
18	Rot, Ruth
19	Schäfer, Stefanie
20	Schneider, Susanne
21	Schröder, Sandra
22	Schulze, Silke
23	Schwarz, Sonja
24	Schwer, Sebastian
25	Unsinn, Xaver
26	Wagner, Wolfgang
27	Weber, Walter
28	Worf, Willi
29	Weiß, Werner
30	Werner, Wilhelmine
31	Winkler, Waltraud
32	Witzig, Wanda
33	Zum Schluss, Zara
34	

Hier die Namensliste aus der Klassenmappe

Eingabe Namensliste
Eingabe Itemverteilung / Auswertung Items

Im Anschluss daran wurden per „Copy and Paste“ die Namensliste und die Liste mit der Itemverteilung aus der Klassenmappe in die Auswertungsmappe Kompetenzraster übertragen („Eingabe Namensliste“ und „Eingabe Itemverteilung“).

Unter „Auswertung Items“ wurde nun automatisch eine Item-Liste generiert. Diese enthielt zu jedem Item bei jeder Schülerin bzw. jedem Schüler, die bzw. der dieses Item erfüllt hatte, die Eintragung „ok“. Falls das Item nicht erfüllt worden war, fand sich an der betreffenden Stelle die Kurzbezeichnung desjenigen Kompetenzfeldes, auf das sich das Item bezieht.

4.3 Die Flyer

Die Flyer⁶ sind zweifach gefaltete, doppelseitig kopierte DIN-A4-Blätter, die dreispaltig bedruckt sind und somit als Falblatt sechs „Seiten“ umfassen. Im Kopf des Flyers auf Seite 1 ist die jeweilige Kompetenz sowie der Bezug zum Kompetenzraster benannt. Ihr Aufbau folgt immer demselben Schema:

- Jeder Flyer beginnt mit **Erklärungen, Beispielen und Tipps**. In komprimierter Form werden dabei alle wesentlichen Inhalte zusammengefasst und - durch Beispiele unterstützt - die grundlegenden Fertigkeiten wiederholt (Seite 1 / 2).
- Daran schließen sich **Übungsaufgaben auf zwei Anforderungsniveaus** an, zu denen die Lernenden durch Umlappen der Lösungen die Möglichkeit der Selbstkontrolle haben (Seite 3 / 4 und 5 / 6).
- Auf manchen Flyern finden sich zudem **Verweise** auf weitere, ergänzende Übungsmöglichkeiten oder Erklärungen im Internet oder **Tipps**, worauf besonders zu achten ist.
- Am Ende des Flyers stehen die **Testaufgaben** zur abschließenden Überprüfung. Hierzu gibt es *keine* Lösungen zur Selbstkontrolle. Die Testaufgaben dienen als Nachweis, dass eine Schülerin oder ein Schüler über eine Kompetenz verfügt (Seite 6).

Individuelle Förderung - Mathematik - Klasse 5/6

Umlappen Üben Verstehen

diétrich bonhoeffer gymnasium **Flyer 18**

Kompetenz: MESSEN 1 & 2
 Ich verstehe Aufbau und Verwendung der Maßsysteme, kenne die Maßeinheiten, kann bei Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und geeignete Maßgrößen und Einheiten nutzen, um Situationen zu beschreiben und zu untersuchen.
 Ich kann Längen, Zeitspannen und Massen bestimmen und mithilfe alltagsbezogener Repräsentanten schätzen. Ich kann Messergebnisse der Situation angemessen darstellen, Größen vergleichen und mit ihnen rechnen.

Erklärungen und Beispiele

Solche Quartettspiele kennst Du sicher auch:
 Je nach Thema vergleichen wir die maximale Geschwindigkeit von Autos, die Anzahl der gewonnenen Meistertitel von Fußballmannschaften oder eben die Länge, das Lebensalter oder das Gewicht von Tieren.

Eisbär c1	Schmetterling „Caroni Fackel“ e2
	
Länge 2,80 m Alter 30 Jahre Gewicht 480 kg	Länge 85 mm Alter 10 Monate Gewicht 22 g

Für eine **Größenangabe** benötigen wir immer eine Maßeinheit und eine Maßzahl: Ein Eisbär wird bspw. 280 cm lang. Die gewählte Maßeinheit ist Zentimeter (cm), die zugehörige Maßzahl „280“.

Für **Längen** sind die gewöhnlichen Maßeinheiten Millimeter (mm), cm, Dezimeter (dm), Meter (m) und Kilometer (km). Die **Masse** (oft auch das „Gewicht“, was eigentlich nicht stimmt!) wird meist in Milligramm (mg), Gramm (g), Kilogramm (kg) oder Tonne (t) angegeben, **Zeitspannen** in Sekunden (s), Minuten (min), Stunden (h), Tagen (d) oder Jahren (a), manchmal auch in Wochen oder Monaten.

Je nach Situation wird man unterschiedliche Maßeinheiten wählen: Die Länge eines Eisbären kann man gut in m oder cm angeben, die Länge eines Schmetterlings, der nur achteinhalb Zentimeter lang wird, wird man sicher nicht in m angeben!

Möchte man Größenangaben vergleichen oder mit ihnen rechnen (z.B. mehrere Längen addieren), so ist es meist sinnvoll, sie so umzuwandeln, dass man sie mit der gleichen Maßeinheit vorliegen hat: 480 kg sind bspw. 480000 g (Kilo-Gramm bedeutet „Tausend“ Gramm); die Masse eines Eisbären ist also viel größer als die eines Schmetterlings...

Ebenso sind 1000 m ein Kilo-Meter. Dagegen haben vorangestelltes „Milli-“, „Zenti-“ bzw. „Dezi-“ die Bedeutung „Tausendstel“, „Hundertstel“ bzw. „Zehntel“. (Das gibt es nicht nur bei den

Seite 1

Aufgaben 1	Lösungen 1	Erklärungen und Beispiele 1
	Tipps	
Seite 3	Seite 4	Seite 1

Erklärungen und Beispiele 2	Lösungen 2	Aufgaben 2
	Testaufgaben	
Seite 2	Seite 6	Seite 5

⁶ Insgesamt wurden 24 Lernflyer erstellt. Sie umfassen teilweise auch Materialien, die hier aus urheberrechtlichen Gründen nicht abgedruckt werden können. Im Material-Anhang finden sich exemplarisch vier dieser Flyer.

Aufgaben 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

① Ergänze jeweils die passende Einheit (als Wort und mit der zugehörigen Kurzschreibweise):

- Ein Handy wiegt 125 ...
- Eine Stubenfliege wird 1 ... alt.
- Eine Schultafel ist 100 ... hoch.
- Eine Postkarte wiegt 7 ...
- Für die Erstellung dieses Flyers benötigte mein Lehrer 6 ...
- Ein Auto ist 3 ... lang.
- Ein Blauwal wiegt 110 ...
- Mein Daumen ist ungefähr 15 ... breit.
- Mein Schulweg dauert ungefähr 15 ...
- Das Klassenzimmer ist 2,5 ... hoch.
- Eine Stadionrunde ist 0,4 ... lang.
- Ein Kasten Sprudel wiegt 12 ...

② Wandle die Größe in die gegebene Maßeinheit um.

- 35 cm (in mm)
- 70000 cm (in m)
- 700 km (in m)
- 40 dm (in mm)
- 42 t (in kg)
- 3000 g (in kg)
- 3000 g (in mg)
- 2 h (in min)
- 2 d (in min)
- 70000 cm (in m)
- 40 dm (in mm)
- 3000 g (in kg)
- 2 h (in min)
- 660 s (in min)

③ Ordne die Größen der Größe nach.

- 1740 m / 2 km / 35000 cm / 2600000 mm
- 3 d / 120 h / 470 min / 3000 s
- 22 kg / 9000 g / 4500 mg / 7 g / 1 t

④ Gib die Größen jeweils mit *einer* Maßeinheit an.

- 2 min 6 s
- 3 d 4 h
- 5 m 7 cm
- 2 km 39 m
- 12 t 300 kg
- 40 kg 52 g

⑤ Gib als *gemischte Größe* (mit zwei Maßeinheiten) an.

z.B. 128 mm = 12 cm 8 mm

- 1050 g
- 7802 kg
- 26050 mg
- 52 h
- 825 min
- 555 s
- 416 dm
- 9423 m
- 46 cm

⑥ Gib die Größe mit Komma in der nächstgrößeren Maßeinheit an.

z.B. 128 mm = 12,8 cm

- 21700 g
- 6030 kg
- 250 mg
- 213 dm
- 43059 m
- 92 cm

Seite 3

Lösungen 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

①

a) g (Gramm)	b) d (Tag)
c) cm (Zentimeter)	d) g (Gramm)
e) h (Stunden)	f) m (Meter)
g) t (Tonnen)	h) mm (Millimeter)
i) min (Minuten)	j) m (Meter)
k) km (Kilometer)	l) kg (Kilogramm)

②

a) 350 mm	b) 700 m
c) 700000 m	d) 4000 mm
e) 42000 kg	f) 3 kg
g) 3000000 mg	h) 120 min
i) 2880 min	j) 11 min

③

- 35000 cm = 350 m < 1740 m < 2 km = 2000 m < 2600000 mm = 2600 m
- 3000 s = 50 min < 470 min = 7 h 50 min < 3 d = 72 h < 120 h
- 4500 mg = 4,5 g < 7 g < 9000 g = 9 kg < 22 kg < 1 t = 1000 kg

④

a) 126 s	b) 76 h
c) 507 cm	d) 2039 m
e) 12300 kg	f) 40052 g

⑤

a) 1 kg 50 g	b) 7 t 802 kg	c) 26 g 50 mg
d) 2 d 4 h	e) 13 h 45 min	f) 9 min 15 s
g) 41m 6 dm	h) 9 km 423 m	i) 4 dm 6 cm

⑥

a) 21,7 kg	b) 6,03 t	c) 0,25 g
d) 21,3 m	e) 43,059 km	f) 9,2 dm

Tipps

Achte auf die **unterschiedlichen Umrechnungsfaktoren**: bei der Masse immer „mal tausend“, bei den Längen „mal zehn“ bzw. bei m → km „mal tausend“ und bei den Zeitspannen „mal sechzig“ oder bei d → h „mal vierundzwanzig“!

Vorsicht bei **Dezimalbrüchen und Zeitangaben**: 2,25 h sind nicht 2 h 25 min!!! Wegen 2,25 = 2¼ sind es 2 h und (60:4) = 15 min!

Seite 4

Individuelle Förderung - Mathematik - Klasse 5/6

Umkappen
Üben
Verstehen

dielrich bonhoeffer gymnasium
Flyer 18

Kompetenz: MESSEN 1 & 2
Ich verstehe Aufbau und Verwendung der Maßsysteme, kenne die Maßeinheiten, kann bei Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und geeignete Maßgrößen und Einheiten nutzen, um Situationen zu beschreiben und zu untersuchen.
Ich kann Längen, Zeitspannen und Massen bestimmen und mithilfe alltagsbezogener Repräsentanten schätzen. Ich kann Messergebnisse der Situation angemessen darstellen, Größen vergleichen und mit ihnen rechnen.

Erklärungen und Beispiele

Solche Quartettspiele kannst Du sicher auch:

Je nach Thema vergleichen wir die maximale Geschwindigkeit von Autos, die Anzahl der gewonnenen Meistertitel von Fußballmannschaften oder eben die Länge, das Lebensalter oder das Gewicht von Tieren.

Eisbär	c1	Schmetterling „Caroni Fackel“	E2
Länge	2,80 m	Länge	85 mm
Alter	30 Jahre	Alter	10 Monate
Gewicht	480 kg	Gewicht	22 g

Für eine **Größenangabe** benötigen wir immer eine Maßeinheit und eine Maßzahl: Ein Eisbär wird bspw. 280 cm lang. Die gewählte Maßeinheit ist Zentimeter (cm), die zugehörige Maßzahl „280“.

Für **Längen** sind die gebräuchlichen Maßeinheiten Millimeter (mm), cm, Dezimeter (dm), Meter (m) und Kilometer (km). Die **Masse** (oft auch das „Gewicht“, was eigentlich nicht stimmt!) wird meist in Milligramm (mg), Gramm (g), Kilogramm (kg) oder Tonne (t) angegeben. **Zeitspannen** in Sekunden (s), Minuten (min), Stunden (h), Tagen (d) oder Jahren (a), manchmal auch in Wochen oder Monaten.

Je nach Situation wird man unterschiedliche Maßeinheiten wählen: Die Länge eines Eisbären kann man gut in m oder cm angeben, die Länge eines Schmetterlings, der nur achtzehn Zentimeter lang wird, wird man sicher nicht in m angeben! Möchte man Größenangaben vergleichen oder mit ihnen rechnen (z.B. mehrere Längen addieren), so ist es meist sinnvoll, sie so umzuwandeln, dass man sie mit der gleichen Maßeinheit vorliegen hat: 480 kg sind bspw. 480000 g (Kilo-Gramm bedeutet „Tausend“ Gramm); die Masse eines Eisbären ist also viel größer als die eines Schmetterlings...

Ebenso sind 1000 m ein Kilo-Motor. Dagegen haben vorangestelltes „Milli-“, „Zenti-“ bzw. „Dozi-“ die Bedeutung „Tausendstel“, „Hundertstel“ bzw. „Zehntel“. (Das gibt es nicht nur bei den

Seite 1

Längen. Später werden uns auch Milliliter begegnen. Oder beim Geld haben wir den Euro-Cent, ein Hundertstel von einem Euro.)

Für die Umrechnung der Einheiten gilt:

1 km = 1000 m
1 m = 10 dm = 100 cm = 1000 mm
1 dm = 10 cm = 100 mm
1 cm = 10 mm

1 t = 1000 kg
1 kg = 1000 g = 1000000 mg
1 g = 1000 mg

1 a = 365 d
1 d = 24 h = 1440 min = 86400 s
1 h = 60 min = 3600 s
1 min = 60 s

Wählt man eine **kleine Maßeinheit**, so erhält man dementsprechend für dieselbe Größe eine **größere Maßzahl**.

Möchte man eine Größe bestimmen, so kann man entweder Messinstrumente verwenden (für Längen z.B. einen Meterstab oder ein Lineal, für Massen eine Waage oder für Zeitspannen eine Stoppuhr) oder man schätzt diese mithilfe von Vergleichsgegenständen.

Zum Schätzen können bspw. folgende Werte dienen:

Längen:	Daumendicke eines Erwachsenen:	25 mm
	Handspanne eines Erwachsenen:	20 cm
	ein großer Schritt:	1 m
	Höhe einer Zimmertür:	2 m
Massen:	eine Tafel Schokolade:	100 g
	ein Liter Wasser, Sprudel oder Saft:	1 kg
Zeitspannen:	Aussprechen der Zahl „einundzwanzig“:	1 s

Ein Beispiel soll zeigen, wie man mit Größen rechnet: Es soll das Durchschnittsgewicht von Eichhörnchen (400 g), Königspinguin (19 kg), Alligator (500 kg), Giraffe (700 kg) und Elefant (6 t) bestimmt werden.

Zunächst wandelt man in dieselbe Maßeinheit um und erhält 0,4 kg + 19 kg + 500 kg + 700 kg + 6000 kg = 7219,4 kg als Gesamtgewicht. (Will man das Komma vermeiden, so wandelt man alles in g um und erhält 400 g + 19000 g + 500000 g + 700000 g + 6000000 g = 7219400 g.)

Man behält also nach dem Umwandeln die gemeinsame Maßeinheit bei und addiert einfach die Maßzahlen. (Dasselbe gilt natürlich auch für das Subtrahieren.)

Beim Vervielfachen oder Teilen (Multiplizieren oder Dividieren mit Zahlen) wird die Maßeinheit beibehalten und die Maßzahl vervielfacht oder geteilt. Für das Durchschnittsgewicht müssen wir also 7219,4 kg : 5 rechnen und erhalten (7219,4 : 5) kg = 1443,88 kg.

Das Multiplizieren von zwei Größen miteinander macht zunächst eigentlich keinen Sinn: Was sollte bspw. „3 Stunden mal 5 Minuten“ sein? Dagegen kann man „3 mal 5 Minuten“ sehr wohl berechnen. (Beim Berechnen von Flächeninhalten oder Rauminhalten werden wir uns auf Flyer 20 / 21 aber mit dem Multiplizieren von Längen beschäftigen.)

Seite 2

Lösungen 2 (Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

① individuelle Lösungen

②

a) 194 cm	b) 113 cm
c) 193 cm	d) 1660 m
e) 1475 g	f) 46 h
g) 5250 kg	h) 375 s

③

- (180 min + 98 min + 124 min + 106 min) : 4 = 127 min
- (1640 cm + 210 cm + 2203 cm + 407 cm) : 4 = 1115 cm
- (2000 kg + 416 kg + 265,7 kg + 23,5 kg + 0,2 kg) : 5 = 541,08 kg

④

- München → Ulm: 1 h 4 min
- Stuttgart → Hamburg: 4 h 36 min
- Esslingen → Dresden: 6 h 14 min
- Filderstadt → Paris: 3 h 30 min + 7 h 4 min = 10 h 34 min

⑤ Kevin (ca. 19¼ Jahre) < Anna (22 Jahre = ca. 264 Monate) < Sebastian (ca. 27¼ Jahre) < Stefanie (ca. 30½ Jahre)

⑥ Er atmet 20 mal pro Minute, 1200 mal pro Stunde, 28800 mal pro Tag und 10512000 mal pro Jahr. Man müsste ca. 95 Jahre alt werden. (1000000000 : 10512000 = 95).

Testaufgaben zum Abschluss

① Miss die Länge und die Breite einer Seite aus deinem Mathematikbuch. Gib beide Größen an und berechne den Durchschnittswert.

② Wandle die Größe in die gegebene Maßeinheit um.

a) 21 dm (in mm)	b) 7450 cm (in m)
c) 3,04 km (in m)	d) 5,3 t (in kg)
e) 3080 g (in kg)	f) 240 s (in min)

③ Ordne die Größen der Größe nach.

a) 2 km 23 m / 0,2 km / 435060 cm / 269000 mm
b) 2 d 4 h / 99 h / 4030 min / 5555 s / 12 h 12 min
c) 2,5 kg / 4200 g / 8200 mg / 13 g / 0,4 t

④ Gib die Größen jeweils mit *einer* Maßeinheit an.

a) 3 h 15 min	b) 2 d 33 min
c) 6 m 9 cm	d) 13 km 13 m
e) 2 t 220 kg	f) 4 g 55 mg

⑤ Gib als *gemischte Größe* (mit zwei Maßeinheiten) an.

a) 2450 mg	b) 66302 kg
c) 39 h	d) 444 min
e) 1209 dm	f) 73 mm

Seite 6

Aufgaben 2 (Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

① Bestimme die folgenden Größen:

- Das Gewicht deines Schulranzens
- Das Gewicht deines Mathematik-Buchs
- Deine Daumenbreite
- Deine (Hand)Spanne
- Deine Elle
- Deine Zähneputz-Dauer
- Dein Körpergewicht
- Deine Schrittweite
- Die Länge deines Bettes

② Finde jeweils die Größe, die genau in der Mitte zwischen den beiden angegebenen Größen liegt.

- 130 cm / 258 cm
- 26 cm / 2 m
- 13 dm / 2,56 m
- 220 m / 3 km 100 m
- 750 g / 2,2 kg
- 2 d 3 h / 41 h
- 3 t / 7500 kg
- 9 min 10 s / 200 s

③ Berechne jeweils den Durchschnittswert.

- 3 h / 98 min / 2 h 4 min / 106 min
- 16,4 m / 21 dm / 2203 cm / 4 m 7 cm
- 2 t / 416 kg / 265700 g / 23,5 kg / 200 g

④ Berechne jeweils die Reisedauer.

- München 16:20 → Ulm 17:24
- Stuttgart 7:53 → Hamburg 12:29
- Esslingen 8:29 → Dresden 14:43
- Filderstadt 18:30 → Paris 7:04

⑤ Anna, Stefanie, Sebastian und Kevin feiern gemeinsam ihre ganz besonderen „Geburtstage“. Anna ist 22 Jahre, Stefanie 11111 Tage, Sebastian 333 Monate und Kevin 999 Wochen alt. Schätze zuerst und berechne danach, wer von den vier am ältesten und wer am jüngsten ist.

⑥ Timo stellt fest, dass er durchschnittlich alle drei Sekunden einmal atmet. Berechne, wie oft er demnach pro Minute, pro Stunde, pro Tag und pro Jahr atmet. Wie alt müsste man werden, um 1 Milliarden mal geatmet zu haben?

Seite 5

Kopiervorlagen von Flyern finden Sie am Ende des Heftes.

4.3.1 Handhabung der Flyer

Vorbereiten der Flyer Um den Flyer verwenden zu können, legt man die beidseitige Kopie so vor sich hin, dass die Rückseite oben liegt (Seiten 2, 6 und 5). Nun faltet man das Blatt entlang der rechten Spaltentrennlinie so, dass die Seite 5 auf der Seite 6 zum Liegen kommt und die Seite 3 neben Seite 2 sichtbar wird. Wenn man anschließend die Seite 2 entlang der linken Spaltentrennlinie zur Mitte faltet, erhält man den fertig gefalteten Flyer.

Etwas komplizierter ist der Umgang mit dem Flyer. Er sollte daher unbedingt den Lernenden vorgeführt und gemeinsam eingeübt werden. Sie werden aber selbst merken: Wenn Sie dies zwei- oder dreimal gemacht haben, versteht sich die Benutzung von selbst.

Umgang mit dem Flyer Auf Seite 1 und 2 des Flyers können zur angegebenen Kompetenz zunächst „Erklärungen und Beispiele“ gelesen werden. Dazu muss von Seite 1 zu Seite 2 umgeblättert werden. Neben der Seite 2 erscheint Seite 3 mit den „Basisaufgaben“ zu sogenannten „Grundkompetenzen“ („Aufgaben 1“). Bei der Bearbeitung dieser Aufgaben können die Lernenden noch leicht einen Blick auf die Erklärungen und Beispiele von Seite 2 und 1 werfen. Wenn sie die „Aufgaben 1“ bearbeitet haben, ziehen sie die Seite 3 an ihrem linken Blattrand nach links, so dass nun neben der Seite 3 die Seite 4 mit den zugehörigen Lösungen zu den soeben bearbeiteten Aufgaben offen liegt. Die Lernenden können nun ihre Lösungen vergleichen und ggf. korrigieren. Außerdem finden sie hier eventuell weitere Hinweise oder Tipps. Wenn sie soweit sind, blättern sie nun die Seite 3 nach rechts auf die Seite 4 und falten dazu den mittig vor ihnen liegenden Falz anders herum. Vor ihnen liegt nun Seite 5 mit den weiterführenden „Aufgaben 2“ zum „Modellieren, Vernetzen und Reflektieren“. Wenn sie diese Aufgaben bearbeitet haben, ziehen sie diese Seite 5 am rechten Rand nach rechts; der Flyer entfaltet sich vollständig und neben Seite 5 wird die Seite 6 mit den passenden Lösungen sichtbar (und daneben auch Seite 2). Unter den „Lösungen 2“ befinden sich schließlich die „Testaufgaben zum Abschluss“, die – im Gegensatz zum Lernangebot auf den Seiten 1 bis 5 – von den Lernenden bearbeitet werden *müssen*, um die jeweilige Kompetenz nachzuweisen.

4.3.2 Testaufgaben

Die Testaufgaben umfassen meist drei bis vier Einzelaufgaben, mit denen vorwiegend grundlegende Fertigkeiten abgeprüft werden. Sie sollen in der Regel in etwa 15 Minuten bearbeitet werden können und keine neuen Herausforderungen an die Lernenden stellen, sondern überwiegend parallel zu den Basisaufgaben das Eingübte noch einmal aufgreifen.

Testaufgaben zum Abschluss	
❶	Miss die Länge und die Breite einer Seite aus deinem Mathematikbuch. Gib beide Größen an und berechne den Durchschnittswert.
❷	Wandle die Größe in die gegebene Maßeinheit um. a) 21 dm (in mm) b) 7450 cm (in m) c) 3,04 km (in m) d) 5,3 t (in kg) e) 3080 g (in kg) f) 240 s (in min)
❸	Ordne die Größen der Größe nach. a) 2 km 23 m / 0,2 km / 435060 cm / 269000 mm b) 2 d 4 h / 99 h / 4030 min / 55555 s / 12 h 12 min c) 2,5 kg / 4200 g / 8200 mg / 13 g / 0,4 t
❹	Gib die Größen jeweils mit <i>einer</i> Maßeinheit an. a) 3 h 15 min b) 2 d 33 min c) 6 m 9 cm d) 13 km 13 m e) 2 t 220 kg f) 4 g 55 mg
❺	Gib als <i>gemischte Größe</i> (mit zwei Maßeinheiten) an. a) 2450 mg b) 66302 kg c) 39 h d) 444 min e) 1209 dm f) 73 mm

Aufgaben 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

① Ergänze jeweils die passende Einheit (als Wort und mit der zugehörigen Kurzschreibweise):

- Ein Handy wiegt 125 ...
- Eine Stubenfliege wird 1 ... alt.
- Eine Schultafel ist 100 ... hoch.
- Eine Postkarte wiegt 7 ...
- Für die Erstellung dieses Flyers benötigte mein Lehrer 6 ...
- Ein Auto ist 3 ... lang.
- Ein Blauwal wiegt 110 ...
- Mein Daumen ist ungefähr 15 ... breit.
- Mein Schulweg dauert ungefähr 15 ...
- Das Klassenzimmer ist 2,5 ... hoch.
- Eine Stadionrunde ist 0,4 ... lang.
- Ein Kasten Sprudel wiegt 12 ...

② Wandle die Größe in die gegebene Maßeinheit um.

- 35 cm (in mm)
- 70000 cm (in m)
- 700 km (in m)
- 40 dm (in mm)
- 42 t (in kg)
- 3000 g (in kg)
- 3000 g (in mg)
- 2 h (in min)
- 2 d (in min)
- 660 s (in min)

③ Ordne die Größen der Größe nach.

- 1740 m / 2 km / 35000 cm / 2600000 mm
- 3 d / 120 h / 470 min / 3000 s
- 22 kg / 9000 g / 4500 mg / 7 g / 1 t

④ Gib die Größen jeweils mit *einer* Maßeinheit an.

- 2 min 6 s
- 3 d 4 h
- 5 m 7 cm
- 2 km 39 m
- 12 t 300 kg
- 40 kg 52 g

⑤ Gib als *gemischte Größe* (mit zwei Maßeinheiten) an.
z.B. 128 mm = 12 cm 8 mm

- 1050 g
- 7802 kg
- 26050 mg
- 52 h
- 825 min
- 555 s
- 416 dm
- 9423 m
- 46 cm

⑥ Gib die Größe mit Komma in der nächstgrößeren Maßeinheit an.
z.B. 128 mm = 12,8 cm

- 21700 g
- 6030 kg
- 250 mg
- 213 dm
- 43059 m
- 92 cm

Nach Möglichkeit sind die Aufgaben dabei so gestellt, dass eine einfache Selbstkontrolle von den Lernenden mithilfe der abgedruckten Lösungen möglich ist.

Dasselbe gilt auch für die vertiefenden „Aufgaben 2“, die auf diesen Basisaufgaben aufbauen und nun auch das Modellieren, Vernetzen und Reflektieren der Lernenden erfordern. Sie beschränken sich in der Regel nicht mehr auf innermathematische Aufgabenstellungen, sondern schließen den Bezug zur Alltagswelt ein.

Lösungen 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

①

a) g (Gramm)	b) d (Tag)
c) cm (Zentimeter)	d) g (Gramm)
e) h (Stunden)	f) m (Meter)
g) t (Tonnen)	h) mm (Millimeter)
i) min (Minuten)	j) m (Meter)
k) km (Kilometer)	l) kg (Kilogramm)

②

a) 350 mm	b) 700 m
c) 700000 m	d) 4000 mm
e) 42000 kg	f) 3 kg
g) 3000000 mg	h) 120 min
i) 2880 min	j) 11 min

③

- 35000 cm = 350 m < 1740 m < 2 km = 2000 m < 2600000 mm = 2600 m
- 3000 s = 50 min < 470 min = 7 h 50 min < 3 d = 72 h < 120 h
- 4500 mg = 4,5g < 7 g < 9000 g = 9 kg < 22 kg < 1 t = 1000 kg

④

a) 126 s	b) 76 h
c) 507 cm	d) 2039 m
e) 12300 kg	f) 40052 g

⑤

a) 1 kg 50 g	b) 7 t 802 kg	c) 26 g 50 mg
d) 2 d 4 h	e) 13 h 45 min	f) 9 min 15 s
g) 41 m 6 dm	h) 9 km 423 m	i) 4 dm 6 cm


⑥

a) 21,7 kg	b) 6,03 t	c) 0,25 g
d) 21,3 m	e) 43,059 km	f) 9,2 dm

Aufgaben 2 (Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

① Bestimme die folgenden Größen:

- Das Gewicht deines Schulrucksacks
- Das Gewicht deines Mathematik-Buchs
- Deine Daumenbreite
- Deine (Hand)Spanne
- Deine Elle
- Deine Zähneputz-Dauer
- Dein Körpergewicht
- Deine Schrittweite
- Die Länge deines Bettes



② Finde jeweils die Größe, die genau in der Mitte zwischen den beiden angegebenen Größen liegt.

- 130 cm / 258 cm
- 26 cm / 2 m
- 13 dm / 2,56 m
- 220 m / 3 km 100 m
- 750 g / 2,2 kg
- 2 d 3 h / 41 h
- 3 t / 7500 kg
- 9 min 10 s / 200 s

③ Berechne jeweils den Durchschnittswert.

- 3 h / 98 min / 2 h 4 min / 106 min
- 16,4 m / 21 dm / 2203 cm / 4 m 7 cm
- 2 t / 416 kg / 265700 g / 23,5 kg / 200 g

④ Berechne jeweils die Reisedauer.



- München 16:20 → Ulm 17:24
- Stuttgart 7:53 → Hamburg 12:29
- Esslingen 8:29 → Dresden 14:43
- Filderstadt 18:30 → Paris 7:04

⑤ Anna, Stefanie, Sebastian und Kevin feiern gemeinsam ihre ganz besonderen „Geburtstage“. Anna ist 22 Jahre, Stefanie 11111 Tage, Sebastian 333 Monate und Kevin 999 Wochen alt. Schätze zuerst und berechne danach, wer von den vier am ältesten und wer am jüngsten ist.


⑥ Timo stellt fest, dass er durchschnittlich alle drei Sekunden einmal atmet. Berechne, wie oft er demnach pro Minute, pro Stunde, pro Tag und pro Jahr atmet. Wie alt müsste man werden, um 1 Milliarden mal geatmet zu haben?

4.4 Die Kompetenztests

Die Kompetenztests waren so konzipiert, dass sie relativ schnell zu bearbeiten und auch zu korrigieren waren. Durch die Reduktion auf das Abprüfen von Grundfertigkeiten waren die Tests im Anspruch eher leicht, wodurch die Lernenden motiviert waren und auch sehen konnten, was sie nun tatsächlich *konnten*. Außerdem ermöglichte die klare Zuschneidung der einzelnen Aufgaben auf mehr oder weniger isolierte Fertigkeiten eine eindeutige Zuordnung zu den verschiedenen Feldern des Kompetenzrasters und somit auch eine klare Rückmeldung, ob eine Schülerin oder ein Schüler über die dort benannte Kompetenz verfügte oder nicht.

		Kompetenztest 1 Gymnasium Klasse 7 Mathematik	Gruppe A Bearbeitungszeit: 25 Minuten	Seite 1
Dein Name: _____				
Aufgabe 1				
a)	Schreibe in Ziffern: Vierunddreißig Milliarden zweihundertsiebenunddreißig Millionen achthundertvierundneuzigtausend einundertsechs. _____			1
b)	Runde die Zahl 279885726 zuerst auf Millionen, dann auf Tausender und Hunderter.			
	Auf Millionen gerundet: 279885726 ≈			2
	Auf Tausender gerundet: 279885726 ≈			3
	Auf Hunderter gerundet: 279885726 ≈			4
c)	Wieviele Millionen sind eine Billion? Kreuze an.			
	<input type="checkbox"/> 100 <input type="checkbox"/> 1 000 <input type="checkbox"/> 1 000 000 <input type="checkbox"/> 1 000 000 000			5
Aufgabe 2				
a)	Stelle den folgenden Term auf: Die Differenz aus 391 und dem Produkt aus 10 und 3.			
	_____			6
b)	Berechne: $4 \cdot (10 - 6) + 22 : 11 + 4 =$ _____			7
c)	Berechne schriftlich : $257 + 13\,682 + 4\,078 =$			8
Aufgabe 3				
a)	Ergänze den fehlenden Nenner: $\frac{2}{5} = \frac{14}{\quad}$			9
b)	Kürze den Bruch vollständig: $\frac{72}{84} =$			10
c)	Ordne die Brüche der Größe nach: $\frac{8}{9}, \frac{8}{15}, \frac{2}{3}$			11
d)	Berechne: $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} =$			12
	$\frac{9}{7} + \frac{3}{2} =$			13
	$\frac{5}{4} \cdot \frac{8}{9} =$			14
	$\frac{4}{7} : \frac{2}{5} =$			15
Individuelle Förderung Mathematik (Klasse 5/6) (Umklappen Üben Verstehen – Flyer 01 bis 04)				
			 dietrich bonhoeffer gymnasium	

Am Ende des Tests befindet sich ein Feld für eine derartige Rückmeldung an die Lernenden und ihre Eltern.

Deine Gesamtpunktzahl:		(von 24)
Deine Fehler beziehen sich auf folgende Kompetenzen/Kompetenzfelder:		
Hinweis zum Weiterlernen:		
Deine Leistung entspricht folgender Note:		
Von den Eltern zur Kenntnis genommen:	<hr/> Unterschrift Erziehungsberechtigte(r)	
Individuelle Förderung Mathematik (Klasse 5/6) (Umklassen Ü ben V erstehen – Flyer 01 bis 04)		die rich bonhoeffer  gymnasium

5 Erfahrungen, Reflexion und Weiterentwicklung

Entscheidend für die Akzeptanz und Durchführbarkeit des Projekts war die parallele Durchführung in allen drei siebten Klassen des Gymnasiums. Denn sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrkräfte brachte das Projekt einige Neuerungen und auch einigen Mehraufwand mit sich.

Insbesondere in diesem ersten Durchlauf war der **Zeitaufwand** für die Lehrkräfte dabei sehr hoch: Neben der Konzeptentwicklung war vor allem die Erstellung der Materialien sehr zeitintensiv. Insgesamt fielen folgende Aufgaben an:

Hoher Aufwand für Lehrkräfte

- *Konzeptentwicklung* und -präsentation
- Erstellung der *Flyer*
- Erstellung der *Kompetenztests*
- *Auswertung der DVA* in Bezug auf das Kompetenzraster
- Durchführung der *Coachinggespräche*
- *Korrektur* der Flyer-Testaufgaben und Kompetenztests. (Bei den Testaufgaben war häufig eine (mehrfache) Wiedervorlage durch die Lernenden und eine jeweilige Nachkorrektur durch die Lehrkraft nötig. Gerade die Wiedervorlage bei Fehlern war oft recht mühsam, da bei einigen Schülerinnen und Schülern die Motivation des Klebepunktesammelns merklich nachließ.)
- *Kleben der Referenzpunkte* auf dem jeweiligen Raster der Lernenden
- Teilweise zeitintensive *Beratung* und Unterstützung der Lernenden

Durch den **Einsatz der DVA** ergaben sich erste wichtige Hinweise auf den Kompetenzstand der einzelnen Lernenden. Da die DVA aber zuallererst an der sozialen Bezugsnorm interessiert ist, eignete sie sich **als Ansatzpunkt für eine Individualdiagnostik** nur bedingt. Als „Vergleichsarbeit“ konzipiert, zielt sie hauptsächlich auf die Schul- und Klassenebene ab. Zudem erfasst sie nur einen Teil der Kompetenzbereiche und Kompetenzen. In diesen Schwerpunktbereichen wurden Stärken und Schwächen der Lernenden bereits deutlich. In anderen Kompetenzbereichen, wie beispielsweise beim Messen, bot sie im Schuljahr 2012/13 dagegen keinen Anhaltspunkt, um den individuellen Kompetenzstand zu erfassen. Darüber hinaus ist ein Bezug von den Aufgaben der DVA zu einzelnen Feldern des Rasters nicht immer leicht herzustellen. Auch ist allein durch das Nicht-Erreichen eines Items oft nicht klar, über welche Fertigkeit eine Schülerin bzw. ein Schüler nicht verfügt. Dass für die einzelne Schülerin bzw. den einzelnen Schüler auf der Basis der DVA keine statistisch sicheren Aussagen gemacht werden konnten, war hingegen für den Verlauf des Projekts nicht erheblich, da es nicht um die direkte Steuerung von Fördermaßnahmen ging, sondern um einen Ansatzpunkt, um den individuellen Lernstand und Lernprozess in den Blick zu nehmen.

DVA eignete sich bedingt als diagnostischer Ansatzpunkt

Gerade bei den Lernenden, die vor allem dadurch extrinsisch motiviert waren, dass sie in den Kompetenztests für das gemeinsame Pizzaessen Punkte sammeln konnten, ließ die **Motivation** im Verlauf des Projekts teilweise stark nach. Auch das Klebepunktesammeln verlor für einige Lernende bald seinen Reiz. Demgegenüber gab es auch zahlreiche Lernende, für die das „Es-Können-Wollen“ Motivation genug war – gerade diese Schülerinnen und Schüler blieben auch motiviert und ausdauernd am Ball. So wurde das in dem hier vorgestellten Projekt gemachte Angebot von den Lernenden sehr unterschiedlich genutzt –

Nachlassende Motivation bei einigen Lernenden

eine Problematik, die immer dann auftritt, wenn Lernenden Eigenverantwortung für ihren eigenen Lernprozess übertragen wird.

Zugleich zeigte sich aber auch, dass gerade in der zunehmenden Eigenverantwortung und gleichzeitigen Begleitung durch die Lehrkraft eine große Entwicklungschance für die Lernenden liegt.

Daneben brachte die Projektdurchführung zahlreiche weitere **positive Erfahrungen**, die bei weitem die oben angesprochenen Schwierigkeiten überwogen:

- **Wiederholungsphasen zu Beginn einer Unterrichtseinheit** konnten entfallen oder deutlich verkürzt und mithilfe der Flyer konzentriert und effektiv gestaltet werden.
- Die Lernenden **gingen sicherer und selbständiger mit den benötigten Kompetenzen aus Klasse 5 und 6 um**. Dies war beispielsweise beim Umgang mit Brüchen und dem Bruchrechnen im Kontext der Prozentrechnung oder der Wahrscheinlichkeitsrechnung festzustellen.
- Die Lernenden übernahmen stärker **Verantwortung für den eigenen Lernerfolg**.
- Sie erkannten, wie die verschiedenen mathematischen Inhalte und Kompetenzen aufeinander aufbauen und wo bereits erworbene Fähigkeiten und Fertigkeiten erneut Anwendung finden.
- Auch im laufenden Unterricht rückte der **Kompetenzerwerb anstelle eines Abarbeitens von Buchseiten** deutlich stärker in den Fokus.

Weiterentwicklung des
Konzepts:
Nachhaltiges Lernen und
gezieltes Fördern - was ich
in Mathematik nach Klasse
6 kann

Als Folge dieser Erfahrungen in der Pilotphase wurde das Projekt weiterentwickelt und als Konzept zum „nachhaltigen Lernen und gezielten Fördern – was ich in Mathematik nach Klasse 6 kann“ im Schulprogramm verankert. Es soll künftig unabhängig von den beteiligten Lehrkräften jährlich zu Beginn von Klasse 7 durchgeführt werden. Dazu werden geeignete, regelmäßig einsetzbare Materialien erstellt – beispielsweise zu allen Flyer-Testaufgaben vollständige Lösungsblätter, um den Lehrkräften die Kontrolle zu erleichtern. In Zukunft wird – unter anderem auch durch den Wegfall der DVA bedingt – zu Beginn ein Schülerarbeitsheft zum Einsatz kommen, das auch als diagnostisches Instrument dienen soll. Es umfasst eine umfangreiche Aufgabensammlung sowie eine erste Selbsteinschätzung durch die Lernenden zu allen Kompetenzbereichen und wird von den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Schuljahres bearbeitet und selbstständig kontrolliert. So sollen auch sämtliche Kenntnisse und Fertigkeiten, die die Lernenden mitbringen, reaktiviert werden.

Im Anschluss an diese diagnostische Wiederholungsphase ist dann eine „Bepunktung“ im Raster möglich, die sich mehr an den Stärken der Lernenden orientiert als bisher. Während im hier vorgestellten Durchlauf des Projekts zum Teil durch das bisherige Kennzeichnen der Felder mit erkennbar erscheinendem Nachholbedarf eine Defizitorientierung wahrgenommen wurde, kann nun markiert werden, über welche Kompetenzen eine Schülerin oder ein Schüler zuverlässig verfügt. Die Lernenden sollen dann nur noch gezielt diejenigen Flyer auswählen, die sich auf Felder beziehen, in denen sie noch keinen Aufkleber haben.

Diese Projektfortführung, bei der das 2013 vom Landesinstitut für Schulentwicklung veröffentlichte Kompetenzraster für die Orientierungsstufe eingesetzt wurde, wird in einer NL-Folgehandreichung vorgestellt werden.

6 Literatur

Hattie, J. A. C. (2009).

Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. New York: Taylor & Francis.

Landesbildungsserver Baden-Württemberg.

Bildungsstandards, Bildungspläne.

Elektronisch verfügbar: www.schule-bw.de/entwicklung/bistand [zuletzt: 22.01.2014].

Individuelle Förderung (2013). Ergebnisse der Reformgruppe und des Arbeitskreises Individuelle Förderung und Steuerungsimpulse der Länder. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.

Landesinstitut für Schulentwicklung (2012): Mit Kompetenzrastern dem Lernen auf der Spur. Handreichung NL 04, Stuttgart.

Landesinstitut für Schulentwicklung (2012): Kompetenzraster als Instrument zur individuellen Förderung mit gymnasialen Standards. Beispiele mit Niveaudifferenzierung in Deutsch, Mathematik und Englisch. Teilband Mathematik. Handreichung NL 13/M, Stuttgart.

Landesinstitut für Schulentwicklung (2013): Lernprozesse sichtbar machen. Arbeit mit Kompetenzrastern in Lernlandschaften. Mathematik Orientierungsstufe 5/6 basierend auf Bildungsplan 2004 (Realschule, Gymnasium) Bildungsplan 2012 (Werkrealschule). Handreichung NL 21, Stuttgart.

Leuders, T. (2013).

Standards und Unterrichtsentwicklung am Beispiel des Faches Mathematik.

In: Bohl, T./Meissner, S. (Hg.). Expertise Gemeinschaftsschule.

Weinheim, Basel: Beltz.

Müller, A. (2013).

Individualisierung am Bsp. Kompetenzraster.

In: Bohl, T./Meissner, S. (Hg.). Expertise Gemeinschaftsschule.

Weinheim, Basel: Beltz.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Schulentwicklung (Hrsg.) (2009).

Lernen im Fokus der Kompetenzorientierung. Individuelles Fördern in der Schule durch Beobachten – Beschreiben – Bewerten – Begleiten.

Handreichung NL 01, Stuttgart.

Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2013).

Bildungsstandards.

Elektronisch verfügbar:

www.kmk.org/bildung-schule/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsstandards/ueberblick.html [zuletzt: 22.01.2014].

7 Material-Anhang

Umklappen
Üben
Verstehen

dietrich
bonhoeffer gymnasium



Ein 4B-Projekt des Landesinstituts für Schulentwicklung zur Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht der 7. Klasse am Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium Filderstadt

Elterninformation

Worum geht es?

Wissen Sie, was Ihr Kind in Mathematik nach Klasse 6 können sollte? Und wissen Sie, ob es das auch wirklich kann? Und wie steht es mit Ihrem Kind selbst: weiß es, was es eigentlich können sollte?

„Umklappen – Üben – Verstehen“ setzt genau hier an:

- Es wird verständlich und transparent dargestellt, welche mathematischen Kompetenzen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) Lernende in der 5. und 6. Klasse am Gymnasium erwerben sollen.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, diese Kompetenzen zu überprüfen und ggf. nachzuarbeiten oder zu vertiefen.

Wie sieht das konkret aus?

- Zu Beginn erhalten die Lernenden ein **Kompetenzraster**. In einer große Tabelle sind alle Kompetenzen aufgeführt, die die Schülerinnen und Schüler in den Klassen 5 und 6 erworben haben sollen. In jedem Kompetenzbereich (beispielsweise „Rechnen“ oder „Geometrie“) ist die angestrebte Kompetenz zusammenfassend formuliert und dann in einzelnen Feldern als Lernfortschrittsstufen entfaltet.
- Die Lernenden erhalten jede Woche (mindestens) einen **Flyer**, der sich in der Regel auf ein oder zwei der Felder dieses Kompetenzrasters bezieht. Er enthält zur jeweiligen Kompetenz neben Testaufgaben auch eine Erklärung, Beispiele sowie Übungsaufgaben samt Lösungen. Außerdem findet sich der

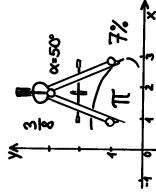
- Verweis auf weiteres Übungsmaterial.
- Die Lernenden geben spätestens nach einer Woche ihre Bearbeitung der Testaufgaben bei ihrer Mathematiklehrerin / ihrem Mathematiklehrer ab und erhalten bei erfolgreicher Absolvierung einen Aufkleber auf dem jeweiligen Feld ihres Kompetenzrasters. Wie intensiv sie dabei mit den Erklärungen und Beispielen arbeiten und ob sie alle Übungsaufgaben auf dem jeweiligen Flyer bearbeiten, bleibt ihnen selbst überlassen.
- Die Bearbeitung dieser Flyer kann auch gut in Vertretungsstunden stattfinden, da sie die Anwesenheit der Fachlehrerin / des Fachlehrers nicht erfordert.
- Nach etwa vier Wochen und vier Flyern findet ein kurzer **Kompetenztest** statt, bei dem die auf den zuletzt bearbeiteten Flyern behandelten Kompetenzen noch einmal abgeprüft werden. Für jede richtig gelöste Aufgabe erhalten die Lernenden einen Punkt. Diese Punkte werden während des Schuljahres gesammelt.

Was haben Sie als Eltern damit zu tun?

„Freiwillig arbeiten – das macht mein Kind doch nicht!“ – falls Sie so denken, dann wollen wir Sie gerne mit ins Boot holen: Wenn wir uns in Klasse 7 beispielsweise mit Prozentrechnung oder der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten bei Glücksspielen oder Zufallsexperimenten beschäftigen, benötigen wir immer wieder das Rechnen mit Brüchen oder Dezimalzahlen. Wer diese Kompetenzen nicht mitbringt, tut sich sehr schwer. Eine häufige, aber oft unnötige Folge: Nachhilfeunterricht! Wir wollen Ihnen und Ihrem Kind ermöglichen, dies zu umgehen. Die Arbeit mit Kompetenzraster und Flyern ermöglicht eine genauere Diagnose: Was genau kann mein Kind nicht? (Oder natürlich auch: Mein Kind kann es!!) Sie ermöglicht auch das gezielte Nacharbeiten – selbstständig, mit Ihrer Unterstützung oder ggf. auch mit fremder Hilfe. Fragen Sie nach, wie Ihr Kind mit den Flyern zurande kommt. Lassen Sie sich ab und zu einen Flyer zeigen und erklären, was sich hinter der jeweiligen Kompetenz verbirgt. Ermuntern Sie Ihr Kind mit diesen Flyern zu arbeiten! Sie können so mit recht geringem Aufwand sicherstellen, dass Ihr Kind über die Kompetenzen verfügt, die es – gemäß dem Bildungsplan – zu Beginn der Klasse 7 mitbringen sollte. Und zu guter Letzt können Sie gerne überlegen, ob Sie eine Belohnung als Anreiz ausloben wollen.

Haben Sie noch Fragen oder Anregungen für uns?

Dann kontaktieren Sie die Mathematiklehrerin oder den Mathematiklehrer Ihres Kindes oder mailen Sie an Andreas.Scholz@ls.kv.dwl.de



Mathematik Bildungsstandard 6

Lernfortschritte

	LFS 1	LFS 2	LFS 3	LFS 4	LFS 5	LFS 6
<p>Ich kenne die <u>rationalen Zahlen</u> und kann sie in geeigneter Form für Aufgaben in Mathematik und Umwelt einsetzen.</p> <p>Ich kann mit <u>rationalen Zahlen sicher und geschickt rechnen</u>.</p>	<p>Ich verstehe den Aufbau unseres Zahlensystems, kenne die <u>natürlichen Zahlen</u>, kann sie veranschaulichen, ordnen und sinnvoll runden.</p> <p>Ich kann die Rechenoperationen für <u>natürliche Zahlen</u> in einfachen Fällen im Kopf ausführen.</p> <p>Ich kann <u>Zahlterme</u> interpretieren und kenne die Fachausdrücke.</p>	<p>Ich kenne die <u>Vorrangregeln</u> und Rechengesetze, kann <u>Zahlterme</u> berechnen und mit dem Gleichheitszeichen korrekt umgehen.</p> <p>Ich kann bei <u>natürlichen Zahlen</u> die Rechenoperationen schriftlich sicher ausführen.</p>	<p>Ich beherrsche bei <u>Brüchen</u> die Rechenoperationen.</p>	<p>Ich beherrsche bei <u>Dezimalzahlen</u>, deren Betrag und Gegenzahl, und kann sie veranschaulichen und ordnen.</p> <p>Ich beherrsche bei <u>Dezimalbrüchen</u> die Rechenoperationen.</p>	<p>Ich kann bei <u>rationalen Zahlen</u> zwischen verschiedenen Darstellungsformen umwandeln, <u>Zahlen</u> vergleichen und für <u>Zahlen</u> in verschiedenen Situationen jeweils eine geeignete Darstellungsform wählen.</p> <p>Ich beherrsche bei <u>ganzen Zahlen</u> die Rechenoperationen.</p>	<p>Ich kann die <u>Notwendigkeit</u> der Zahlbereichserweiterung erklären.</p> <p>Ich kenne <u>einfache Potenzen</u>.</p>
<p>Ich kann mit <u>Termen mit Variablen</u> umgehen und <u>lineare Gleichungen</u> lösen.</p> <p>Ich kann sicher mit <u>Größenangaben</u> umgehen und <u>Größen</u> (insbesondere <u>Winkel</u> und <u>Flächeninhalte</u>) <u>schätzen</u> und <u>messen</u>.</p>	<p>Ich kann <u>Terme</u> mit einer Variablen aufstellen.</p> <p>Ich verstehe <u>Aufbau</u> und <u>Verwendung</u> der <u>Maßsysteme</u>, kenne die <u>Maßeinheiten</u>, kann bei <u>Größenangaben</u> in andere Einheiten umwandeln und <u>geeignete Maßgrößen</u> und <u>Einheiten</u> nutzen, um Situationen zu beschreiben und zu untersuchen.</p>	<p>Ich kann mit <u>Termen</u> und <u>Formeln</u> <u>Werte</u> und <u>Größen</u> berechnen.</p> <p>Ich kann <u>Längen</u>, <u>Zeitspannen</u> und <u>Massen</u> bestimmen und mithilfe <u>alltagsbezogener Repräsentanten</u> schätzen.</p> <p>Ich kann <u>Messergebnisse</u> der Situation angemessen darstellen, <u>Größen</u> vergleichen und mit ihnen rechnen.</p>	<p>Ich kann <u>Formeln</u> aufstellen und anwenden.</p> <p>Ich kann <u>Winkel</u> zeichnen und bezeichnen, <u>Winkelarten</u> erkennen und unterscheiden sowie <u>Winkelweiten</u> und <u>Abstände</u> schätzen und messen.</p>	<p>Ich kann <u>lineare Gleichungen</u> aufstellen und <u>lineare Gleichungen</u> durch gezieltes Ausprobieren lösen.</p> <p>Ich kann mit <u>Flächeninhalten</u> umgehen und <u>Umfang</u> und <u>Flächeninhalt</u> von <u>Rechtecken</u> bestimmen.</p>	<p>Ich kann <u>lineare Gleichungen</u> durch <u>Rückwärtsrechnen</u> lösen.</p> <p>Ich kann mit <u>Rauminhalten</u> umgehen und kann <u>Rauminhalt</u> und <u>Oberflächeninhalt</u> eines <u>Quaders</u> bestimmen.</p>	<p>Ich kann <u>Umfang</u> und <u>Flächeninhalt</u> von <u>Parallelogrammen</u>, <u>Dreiecken</u>, <u>Kreisen</u> und <u>zusammengesetzten Flächen</u> bestimmen.</p>
<p>Ich kenne <u>grundlegende geometrische Objekte</u>, kann sie <u>darstellen</u>, <u>abbilden</u> und zur <u>Lösung von Problemen</u> einsetzen.</p>	<p>Ich erkenne <u>grundlegende geometrische Objekte</u> der Ebene und des Raumes und kann sie <u>fachgerecht benennen</u>.</p>	<p>Ich kenne die <u>charakteristischen Eigenschaften</u> <u>grundlegender geometrischer Objekte</u>, kann sie <u>vollständig beschreiben</u> und <u>erklären</u>, in welcher <u>Beziehung</u> sie zueinander stehen.</p>	<p>Ich kann <u>ebene Figuren</u> und <u>zueinander parallele</u> und <u>orthogonale Geraden</u> zeichnen.</p>	<p>Ich kann <u>Körpernetze</u> erkennen und <u>entwerfen</u>, <u>Modelle</u> von <u>Körpern</u> erstellen und sie als <u>Schreibbilder</u> darstellen.</p>	<p>Ich kann <u>symmetrische Figuren</u> erkennen, deren <u>Symmetrie</u> beschreiben und selbst <u>symmetrische Figuren</u> erzeugen.</p>	<p>Ich verfüge über ein <u>räumliches Vorstellungsvermögen</u> und kann <u>gedanklich</u> mit <u>Strecken</u>, <u>Flächen</u> und <u>Körpern</u> umgehen.</p>
<p>Ich erkenne <u>einfache funktionale Zuordnungen</u>, kann sie <u>beschreiben</u> und <u>mit ihnen Berechnungen</u> anstellen.</p>	<p>Ich kann <u>Größen</u> aus <u>maßstäblichen Darstellungen</u> entnehmen und mit <u>maßstäblichen Angaben</u> zeichnen und rechnen.</p>	<p>Ich kann <u>verwendete Maßstäbe</u> bestimmen, <u>selbst geeignete Maßstäbe</u> finden und damit <u>maßstäbliche Darstellungen</u> anfertigen.</p>	<p>Ich kann <u>einfache Zuordnungen</u> zwischen <u>Größen</u> in <u>Worten</u> beschreiben und durch <u>Tabellen</u> und <u>Graphen</u> oder <u>Diagramme</u> darstellen.</p>	<p>Ich kann <u>einfache Zuordnungen</u> zwischen <u>Größen</u> aus <u>Tabellen</u> und <u>Graphen</u> oder <u>Diagrammen</u> entnehmen.</p>	<p>Ich kann <u>erklären</u>, wie sich die <u>Änderung einer Größe</u> auf eine andere, davon <u>proportional abhängige Größe</u> auswirkt.</p>	<p>Ich kenne <u>(anti)proportionale Zuordnungen</u> und kann den <u>Dreisatz</u> bei <u>Aufgaben</u> aus dem <u>Alltag</u> anwenden.</p>
<p>Ich kann <u>Daten</u> <u>erheben</u>, <u>übersichtlich darstellen</u> und <u>auswerten</u>.</p>	<p>Ich kann <u>Daten</u> erfassen, aus <u>Tabellen</u> und <u>Texten</u> entnehmen und aus <u>Diagrammen</u> ablesen.</p>	<p>Ich kann <u>Daten</u> <u>anordnen</u> und in <u>Tabellen</u> darstellen.</p>	<p>Ich kann <u>Teile</u> und <u>Anteile</u> bestimmen und berechnen.</p>	<p>Ich kann <u>Daten</u> in <u>Diagrammen</u> übersichtlich darstellen.</p>	<p>Ich kann <u>Mittelwert</u>, <u>Spannweite</u> und <u>Zentralwert</u> bestimmen und <u>Daten</u> bewerten.</p>	<p>Ich kann <u>einfache statistische Umfragen</u> zu einem <u>Thema</u> aus meiner <u>Umwelt</u> planen, durchführen <u>geeignet darstellen</u> und <u>auswerten</u>.</p>

Kompetenzbereiche

Aufgaben 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

① Ordne die Zahlen zunächst nach ihrer Größe, dann nach ihrem Betrag, von klein nach groß.

230; 120; -130; -450; 565; -90; -653; 530; 360

② Trage $<$, $>$ oder $=$ ein.

a) $-12 > 13$ b) $|12| = |-12|$

c) $|13| < |-42|$ d) $-35 < -25$

e) $-5 < -680$

③ Ersetze x mit dem passenden Zahlwert.

a) $3 \xrightarrow{+8} x$ b) $-12 \xrightarrow{x} -1$ c) $x \xrightarrow{-12} 13,8$

d) $-15 \xrightarrow{-5,7} x$ e) $-250,2 \xrightarrow{x} 300,2$

④ Entscheide, ob das Ergebnis positiv, negativ oder null ist.

a) $-20 - (-10)$ b) $-31 + (-41)$ c) $-5,7 \cdot (-165)$
 $68 - (-68)$ $-26 - (-26)$ $-123 \cdot (+0,12)$
 $-12 - (+12)$ $35 - (+80)$ $19,6 : (-16)$

⑤ Übertrage die Tabellen ins Heft und fülle sie aus.

Startzahl	+	-17	28	-90
	33			
	-15			13
	96			

Startzahl	-	59	-82
	-91		
			13
	56		

⑥ Berechne (beachte auch „Punkt vor Strich“):

a) $3 \cdot (-12 - 15)$ b) $-2 + 7 \cdot (-7,5)$
 c) $11 - (-12,3 + 34,8 - (-75))$ d) $13 + 130 : (-13)$

Lösungen 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

① a) $-653 < -450 < -130 < -90 < -120 < 230 < 360 < 530 < 565$
 b) $|-90| < |120| < |-130| < |230| < |360| < |-450| < |530| < |565| < |-653|$

② a) $-12 < 13$ b) $|12| = |-12|$
 c) $|13| < |-42|$ d) $-35 < -25$ e) $-5 > -680$

③ a) 11 b) +11 c) 1,8
 d) -9,3 e) +550,4

④ a) negativ b) negativ c) positiv
 positiv null negativ
 negativ negativ

⑤

Startzahl	+	-17	28	-90
	33	15	61	-57
	-15	-32	13	-105
	96	79	124	6

Startzahl	-	59	-82
	-91	-150	-9
	-70	-129	12
	56	-3	138

⑥ a) $3 \cdot (-27) = -81$ b) $-2 - 52,5 = -56,5$
 c) $-86,5$ d) $13 - 10 = 3$

Hier kannst du noch einmal nachschauen:

<http://www.mathematik-wissen.de/>
 Links durchklicken bei Klasse 6
 → rationale Zahlen → ganze Zahlen, usw.

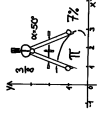
Weitere Übungsaufgaben

bei google *landesbildungsserver rat download* eingeben und ersten Link verwenden.
 alle Excel-Downloads bieten gute Übungen.

Umklappen

üben

Verstehen



die rich
 bonhoeffer gymnasium
Flyer 07

Kompetenz: Zahl 2 und Rechnen 6

Ich kann mit negativen Zahlen umgehen. Ich kann mit addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren.

Für viele Situationen im Alltag reichen positive Zahlen nicht aus, etwa bei Temperaturangaben unter Null, Tiefenangaben, Schulden, etc. Man schreibt diese **negativen Zahlen** mit einem **Minus als Vorzeichen**. Auf der Zahlengeraden findet man die **negativen Zahlen** links von der Null. Auch positive Zahlen kann man in gleicher Weise mit einem $+$ als Vorzeichen versehen; um sich Schreibearbeit zu sparen lässt man bei diesen Zahlen das Vorzeichen gewöhnlich weg.

Anordnung und Betrag:

Die Zahl, die auf der Zahlengeraden weiter links liegt, ist die kleinere.

-6 liegt weiter links als -3,
 also $-6 < -3$
 negative Zahlen

+3 liegt weiter links als +6,
 also $3 < 6$
 positive Zahlen



Den Abstand einer ganzen Zahl zur Null nennt man ihren **Betrag**. Der Betrag einer Zahl ist immer positiv. Um zu kennzeichnen, dass man den Betrag einer Zahl meint, setzt man die Zahl zwischen zwei senkrechte Striche. Man schreibt $|3|=3$, $|-11|=11$.

Die zwei Zahlen mit demselben Abstand zur Null nennt man **Gegenzahlen** (Bsp: -2 und $+2$ sind Gegenzahlen, denn $-2+2=0$).

Bsp: $-3, 12, -27, 14, 35, 0, -15, -13$

a) Ordnet man die Zahlen nach ihrer Größe, so schreibt man sie in der Reihenfolge auf, wie sie auf der Zahlengeraden liegen.

$-27 < -15 < -13 < 0 < 12 < 14 < 35$

b) Ordnet man sie nach ihrem Betrag, also nach ihrem Abstand zur Zahl 0, ergibt sich eine andere Reihenfolge.

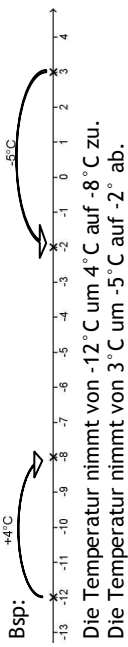
$|0| < |-3| < |-12| < |-13| < |14| < |-15| < |-27| < |35|$

Zu- und Abnahme

Zu- und Abnahmen von Größen lassen sich am besten an der Zahlengeraden veranschaulichen.

Eine **Zunahme** um 4, also eine **positive Änderung** um $+4$, bedeutet, man geht auf der Zahlengeraden um 4 Schritte **nach rechts**.

Eine **Abnahme** um 5, also eine **negative Änderung** um -5 , bedeutet, man geht auf der Zahlengeraden um 5 Schritte **nach links**.



Addition und Subtraktion ganzer Zahlen:
Für ein leichteres Verständnis sind hier auch positive Zahlen mit einem Vorzeichen versehen.

Als Hilfestellung beim Rechnen mit ganzen Zahlen kannst du das Rechnen mit Schulden und Guthaben heranziehen.
 - (+) bedeutet, du bekommst Geld dazu, dein Guthaben wächst (+) wächst.
 - (-) bedeutet, man nimmt dir Schulden weg, dein Guthaben sinkt (-).
 - (+) bedeutet, man nimmt dir Geld weg, dein Guthaben sinkt (-).
 - (-) bedeutet, du bekommst Schulden dazu, dein Guthaben sinkt.

- **Addieren einer positiven Zahl:**
 + (+) ergibt als Rechenzeichen + :
Man geht auf der Zahlengeraden nach rechts.
 Bsp: $3 + (+5) = 3+5=8$; $-12 + (+4) = -12+4 = -8$; $-7 + (+9) = -7+9 = 2$
- **Addieren einer negativen Zahl:**
 + (-) ergibt als Rechenzeichen - :
Man geht auf der Zahlengeraden nach links.
 Bsp: $3 + (-5) = 3-5 = -2$; $9 + (-2) = 9-2=7$; $-8 + (-12) = -8-12 = -20$
- **Subtrahieren einer positiven Zahl:**
 - (+) ergibt als Rechenzeichen - :
Man geht auf der Zahlengeraden nach links.
 Bsp: $3 - (+5) = 3-5 = -2$; $9 - (+2) = 9-2=7$; $-8 - (+12) = -8-12 = -20$
- **Subtrahieren einer negativen Zahl:**
 - (-) ergibt als Rechenzeichen + :
Man geht auf der Zahlengeraden nach rechts.
 Bsp: $3 - (-5) = 3+5 = 8$; $-12 - (-4) = -12+4 = -8$; $-7 - (-9) = -7+9 = 2$

Du erkennst an den Beispielen:
Addieren einer Zahl bedeutet **Subtrahieren der Gegenzahl**,
Subtrahieren einer Zahl, bedeutet **Addieren der Gegenzahl**.

Multiplikation und Division ganzer Zahlen:
 Bei der Multiplikation und Division ganzer Zahlen gelten für die Vorzeichen der Produkte bzw. Quotienten folgende Regeln:

+	+	+	+	$3 \cdot 3 = +9$	$27 : 3 = +9$
-	-	+	+	$-3 \cdot (-3) = +9$	$-27 : (-3) = +9$
+	-	-	-	$3 \cdot (-3) = -9$	$27 : (-3) = -9$
-	+	-	-	$-3 \cdot 3 = -9$	$-27 : 3 = -9$

Vorsicht: $-3 + (-3) = -3 - 3 = -6$!
 Es gilt nicht „Minus und Minus gibt Plus“, sondern „Minus mal Minus gibt Plus !“

Lösungen 2 (Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

- ① a) $37 - 12 - 6 = 37 - 72 = -35$
 b) $210 - 100 - 4 = -190$
 c) $-15 - 5 - 3000 = -3075$
- ② a) $37 - (-58) = 37 + 58 = 95$
 b) $(-20 - 37) - (170 + (-345)) = 118$
 c) $(-12 - 45) \cdot (45 : (-5)) = -540 \cdot (-9) = 4860$
- ③ a) falsch: Gegenbeispiel: $-2560 < 101$
 b) richtig c) richtig
- ④ Kontostand: $-423,90\text{€}$
- ⑤ größte Differenz zwischen Mt. Everest und dem Tiefbohrloch: $8\,848 - (-8673) = 17\,521$
 kleinste positive Differenz zwischen Kaspischem und Totem Meer: $-28 - (-396) = 368$

Testaufgaben zum Abschluss

- ① Trage die Zahlen auf einem Zahlenstrahl ein.
 4,8 ; -2,6 ; -0,6 ; 0,7 ; -3,2 ; 2 ; 5,4 ; -6,2
- ② Gib zwei ganze Zahlen aus dem Bereich -20 bis 0 an,
 a) die größer sind als -12
 b) die kleiner sind als -2
 c) deren Betrag größer ist als 10
- ③ Berechne:
 a) $-77 : (-7)$ b) $-5 \cdot (23)$ c) $-12 + (-25)$
 d) $35 - (-135)$ e) $2 + (-2) - 35$
- ④ Verknüpfe jeweils alle gegebenen Zahlen mit „+“ und „-“, so dass der Termwert 0 ergibt.
 a) 25 45 70 b) -25 45 -70 c) 25 -45 50 -70
- ⑤ Ersetze den Platzhalter, so dass die Gleichung stimmt.
 a) $\square - 17 = -5$ b) $-9 \cdot \square = 81$ c) $\square - 400 = -10$
 d) $\square + 36 = -14$

Aufgaben 2 (Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

- ① Berechne jeweils den Termwert; nutze Rechenvorzeichen:
 a) $37 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12$
 b) $210 - 120 - 110 - 100 - 90 + 20 + 10 + 0 - 10$
 c) $-15 + (-15) + (-15) + (-15) + (-15) - 3000$
- ② Bilde den Term und berechne dann seine Wert:
 a) Der Subtrahend einer Differenz ist -58, ihr Minuend ist 37.
 b) Subtrahiere die Summe der Zahlen 170 und -345 von der Differenz der Zahlen -20 und 37; dabei ist -20 der Minuend.
 c) Bilde das Produkt aus der Summe von -12 und 45 und dem Quotienten aus 45 und -5.

- ③ Wahr oder falsch?
 a) Jede vierstellige Zahl ist größer als jede dreistellige.
 b) Jede vierstellige negative Zahl ist kleiner als jede dreistellige Zahl.
 c) Der Betrag jeder vierstelligen Zahl ist größer als jede dreistellige Zahl.

④ Frau Maiers Kontostand beträgt 345,12€. In den folgenden Tagen ergeben sich auf ihrem Konto folgende Umsätze in €:

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
-112,35	-63,25	+15,36	-23
+ 32,12	-87,78	-530,12	

Berechne ihren Kontostand am Donnerstag.

- ⑤ Die Tabelle zeigt die Höhenangaben zu verschiedenen Örtlichkeiten.
 Berechne aus diesen Angaben den Wert der größten wie auch der kleinsten, positiven Höhendifferenz.

Mt. Everest	Zugspitze	Totes Meer	Tiefbohrloch	Kaspisches Meer
8 848m	2 963m	- 396m	- 8 673m	-28m

Aufgaben 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

① Löse die folgenden Gleichungen sowohl durch geschicktes Probieren als auch durch Rückwärtsrechnen.

a) $x \cdot 3 + 9 = 21$

b) $24x - 17 = 103$

c) $(2x - 2) : 8 = 0$

d) $(4x - 7) \cdot 2 = 42$

② Löse die folgenden Gleichungen durch Rückwärtsrechnen.

Für Teilaufgabe c) und d) kannst du den Taschenrechner benutzen.

a) $-12x + 3 = -117$

b) $(-x + 67) : 4 + 3 = 18$

c) $(0,25x - 2,3) \cdot (-3,4) = 6,035$

d) $-7,2 + 2,4(x - 1,7) = 10,08$

③ Welche der folgenden Gleichungen haben die Zahl 6 als Lösung?

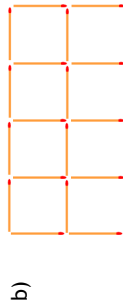
a) $7x - 12 = 30$

b) $-3x + 4 = 22$

c) $(x - 5) \cdot 12 = 12$

d) $(54 : 3x) - 7 = -4$

④ Stelle zu jedem Streichholzmuster einen passenden Term auf und berechne, wie lang man das Muster jeweils legen kann, wenn man insgesamt 32 [72] Streichhölzer zur Verfügung hat.



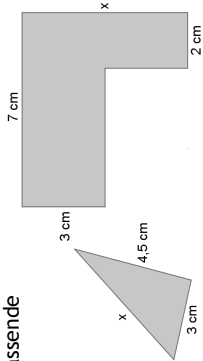
⑤ Berechne jeweils, welche Zahlen sich die Personen gedacht haben, indem du eine passende Gleichung aufstellst und sie nach x auflöst.

- Andreas denkt sich eine Zahl. Er multipliziert die Zahl mit 4 und addiert dann 7. Als Ergebnis erhält er 63.
- Christian denkt sich eine Zahl. Er multipliziert diese Zahl mit 7. Dann addiert er 4. Das Ergebnis multipliziert er mit 5. Als Ergebnis erhält er 160.
- Ariane denkt sich eine Zahl. Sie multipliziert diese Zahl mit 4. Dann addiert sie 16. Das Ergebnis verdoppelt sie. Als Ergebnis erhält sie -48.

⑥ Stelle zu jeder Figur eine passende Gleichung auf und löse sie.

a) Der Umfang des Dreiecks beträgt 13cm.

b) Der Flächeninhalt der rechten Figur beträgt 25cm². Wie lang ist die Seite x?



Lösungen 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

- ① a) $x = 4$ b) $x = 5$ c) $x = 1$ d) $x = 7$

- ② a) $x = 10$ b) $x = 7$ c) $x = 2,1$ d) $x = 8,9$

③ 6 als Lösung haben a), c), d)

- ④ a) Term: $4x$ bei 32: 8 Quadrate bei 72: 18 Quadrate
b) Term: $5x + 2$ bei 32: 6 Spalten bei 72: 14 Spalten

- ⑤ a) Gleichung: $x \cdot 4 + 7 = 63$ Lösung: $x = 14$
b) Gleichung: $(x \cdot 7 + 4) \cdot 5 = 160$ Lösung: $x = 4$
c) Gleichung: $(x \cdot 4 + 16) \cdot 2 = -48$ Lösung: $x = -10$

- ⑥ a) $U = 3 + 4,5 + x = x + 7,5$
Also ist die Gleichung: $x + 7,5 = 13$
Also ist $x = 5,5$ cm
b) $A = 7\text{cm} \cdot 3\text{cm} + 2\text{cm} \cdot x - 2\text{cm} \cdot 3\text{cm}$
Also ist die Gleichung: $7\text{cm} \cdot 3\text{cm} + 2\text{cm} \cdot x - 2\text{cm} \cdot 3\text{cm} = 25\text{cm}^2$
Also $x = 5$ cm

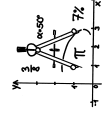
Weitere Übungsaufgaben

Hier kannst du nochmal nachlesen, wie man eine Gleichung lösen kann (interessant ist für dich im Moment nur der 1. Teil der Homepage):

http://www.mathematik-wissen.de/aequivalenzumformungen_bei_gleichungen.htm

Weitere Aufgaben findest du unter <http://www.soenkevoss.de/Mathematikaufgaben/7.%20Klasse/Aufgaben%20einfache%20Gleichungen.pdf>

...und die zugehörigen Lösungen unter <http://www.soenkevoss.de/Mathematikaufgaben/7.%20Klasse/Loesungen%20einfache%20Gleichungen.pdf>



Kompetenz: TERME, VARIABLEN, GLEICHUNGEN 4 und 5
Ich kann lineare Gleichungen aufstellen und lineare Gleichungen durch gezieltes Ausprobieren lösen. Ich kann lineare Gleichungen durch Rückwärtsrechnen lösen.

Erklärungen und Beispiele

Gleichungen

Eine Gleichung besteht aus zwei Termen, die mit einem Gleichheitszeichen verbunden sind.

Bsp: $3 + 4 = 7$; $5 \cdot 12 = 15 \cdot 4$; $3x - 8 = 10$

Gleichungen aufstellen

Durch Gleichungen lassen sich alltägliche Probleme mathematisch beschreiben und lösen. Oft muss man dazu eine Gleichung erst einmal aufstellen. Dazu kannst du ganz ähnlich vorgehen wie beim Aufstellen von Termen:

Bsp: Max hat zum Geburtstag insgesamt 100 € erhalten und eröffnet damit sein erstes Konto. Er nimmt sich vor, nun jeden Monat 8€ zu sparen, denn er will sich ein Fahrrad kaufen, das 204 € kostet.

Jetzt überlegt er sich, wie viele Monate er dafür sparen muss.

- Überlege, für welche Größe ein Term aufgestellt werden soll. [hier: gesparter Betrag]
- Überlege, von was diese Größe abhängt - dies ist die gesuchte Größe. [hier: der gesparte Betrag hängt von der Anzahl der Monate ab; für diese Größe wird die Variable x eingeführt]
- Findest du an dieser Stelle noch keinen Term, dann schreibe dir einige Rechnungen auf. Oft ist eine Tabelle hilfreich. [Die Tabelle für unser Bsp. findest du auf Flyer 11]
- Führe jetzt eine Variable ein und beschreibe, wofür die Variable steht. [hier: Anzahl der Monate]
- Schreibe den Term mit der Variablen auf.
 $100 + 8x$
- Verbinde nun diesen Term durch ein Gleichheitszeichen mit der gewünschten Größe. [hier: Max will 204 € haben.]
 $100 + 8x = 204$

➔ Du suchst jetzt einen Zahlwert für die Variable x, mit dem diese Gleichung erfüllt ist. Dazu musst du diese Gleichung lösen.

Lösen einer Gleichung

Die Lösung einer Gleichung ist eine Zahl x, für die der Term den vorgegebenen Wert annimmt. [im oberen Beispiel 204 €]
Eine Gleichung mit einer Variablen zu lösen bedeutet, herauszufinden, welche Zahl für die Variable stehen muss!
Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Lösen durch gezieltes Probieren

Setze für die Variable x systematisch nacheinander einige Werte ein und überprüfe, ob der Term den vorgegebenen Wert annimmt. Übersichtlicher kommst du das in einer Tabelle darzustellen.

Du musst dazu für x nicht alle Zahlen von 1 bis zur richtigen Zahl der Reihe nach einsetzen, sondern kannst auch größere Schritte machen, bis du dem gewünschten Ergebnis näher kommst.

x	1	5	10	12	13
$100 + 8x$	108	140	180	196	204

Bsp.: Wenn $x=13$, dann ist $100+8 \cdot 13=204$. Er muss also 13 Monate sparen.

2. Lösen durch Rückwärtsrechnen

Gleichungen können auch durch Rückwärtsrechnen gelöst werden. „Rückwärtsrechnen“ bedeutet hierbei, dass man jeden Rechenschritt wieder rückgängig macht.

Dazu kann man sich vorstellen, dass man beim Aufstellen einer Gleichung das x „verpackt“ hat. Beim Rückwärtsrechnen „entpackt“ man das x nun in genau der umgekehrten Reihenfolge. Dabei gelten beim Rückwärtsrechnen / Entpacken folgende Regeln:

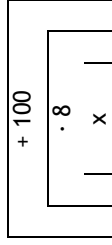
Strichrechnung: aus + wird - | aus - wird +

Punktrechnung: aus \cdot wird $:$ | aus $:$ wird \cdot

Bsp.: $100 + 8x = 204$

So wurde das x verpackt:

Der Wert des gesamten verpackten Pakets beträgt 204.



So entpackst du das x (so löst du eine Gleichung):

$+100 + 8 \cdot x = 204$ | -100 (Entferne die „+100-Schachtel“ mit -100 .)

$8 \cdot x = 204 - 100$ | $:$ 8 (Entferne die „·8-Schachtel“ mit $:$ 8.)

$x = 104 : 8$

$x = 13$

Wie du im Bsp. siehst, schreibt man die Rechnung, die man durchführen wird, durch einen Strich abgetrennt hinter die Gleichung.

Weiteres Beispiel: Tom denkt sich eine Zahl. Er multipliziert sie mit 6 und addiert dann 4. Das Ergebnis multipliziert er mit 5. Als Ergebnis erhält er 110. Welche Zahl hat Tom sich gedacht?

Das Problem wird beschrieben durch die Gleichung $(x \cdot 6 + 4) \cdot 5 = 110$.

Lösen der Gleichung:

$$(x \cdot 6 + 4) \cdot 5 = 110$$

$$x \cdot 6 + 4 = 110 : 5$$

$$| : 5$$

$$x \cdot 6 = 22 - 4$$

$$| - 4$$

$$x = 18 : 6$$

$$| : 6$$

$$x = 3$$

Probe

Um festzustellen, ob eine Zahl die Lösung für eine Gleichung sein kann, setzt man die Zahl in den Term ein und berechnet das Ergebnis. Dann vergleicht man dieses Ergebnis mit dem gewünschten Ergebnis der Gleichung. Stimmt beides überein, so ist die ursprüngliche Zahl die Lösung der Gleichung, andernfalls nicht.

Bsp.: Ist 7 die Lösung der Gleichung $(x \cdot 8 + 4) : 3 = 20$?
 Einsetzprobe: $(7 \cdot 8 + 4) : 3 = (56 + 4) : 3 = 60 : 3 = 20$ ✓
 Also ist 7 die Lösung!

Lösungen 2

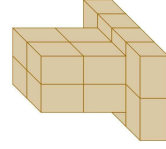
(Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

- Term zur Berechnung der benötigten Bauklötzchen: $1 + 3x$
 Länge mit 31 Klötzchen: 10
 Länge mit 277 Klötzchen: 92
 (Dabei wird hier als Länge die Anzahl der Steine, die oben auf der Mauer stehen, genommen.)
- a) Gleichung: $2x + 3 = 27$ (x steht für das Alter von Ralf)
 Lösung: $x = 12$, also ist Ralf 12 und Thomas 15.
 b) Gleichung: $4x = 80$ (x steht für das Alter von Bianca)
 Lösung: $x = 20$, also ist Bianca 20 und Peter 60.
- a) „Denk dir eine Zahl. Multipliziere sie mit 7 und addiere dann 4. Das Ergebnis multiplizierst du mit 10. Welche Zahl erhältst du?“
 b) Friederike hat sich die Zahl 8 gedacht.
- Term für die Telefonkosten: $12 + 0,21x$ (x sind die telefonierten Minuten)
 Gleichung: $12 + 0,21x = 31,95$
 Also $x = 95$, d.h. Katrin hat 95 Minuten telefoniert.

- a) 24 kg b) 2 kg
- Preis der 2. Hafersorte: x ; Preis für die gesamte Hafermischung: $6 \cdot 45 \text{ €} + 13,5 \cdot x$ oder: $(6 + 13,5) \cdot 36 \text{ €}$
 Also lässt sich folgende Gleichung aufstellen:
 $6 \cdot 45 \text{ €} + 13,5 \cdot x = (6 + 13,5) \cdot 36 \text{ €}$
 Also $x = 32 \text{ €}$, d.h. 1 t vom 2. Hafer kostet 32 €.

Testaufgaben zum Abschluss

- Löse die folgenden Gleichungen durch Rückwärtsrechnen.
 a) $x \cdot 7 + 5 = 40$
 b) $8x - 7 = 65$
 c) $(15x - 12) : 6 = -7$
 d) $(-7x + 10) \cdot (-3) = 222$
- Wenn x für die Anzahl der Stockwerke steht, dann berechnet sich die Anzahl der Klötze mit dem Term $4x + 8$.
 Wie viele Stockwerke kann man bauen, wenn man insgesamt 24 [56] Klötze zur Verfügung hat?
- Martin legt mit Streichhölzern ein Muster. Stelle zu diesem Streichholzmuster einen passenden Term auf und berechne, wie lang man das Muster legen kann, wenn man insgesamt 52 [106] Streichhölzer zur Verfügung hat.
- Steffen spart für ein neues Mountainbike. Im Internet findet er ein tolles Angebot.
 Er hat bereits 190 € gespart. Von den Großeltern bekommt er zum Geburtstag 70 €. Seine Eltern schenken ihm 50 €. Wie lange muss Steffen noch sparen, wenn er monatlich 15 € Taschengeld sparen kann?



Aufgaben 2 (Modellieren, Reflektieren, Vernetzen)

- Dirk baut aus Bauklötzen eine Mauer. Berechne, wie lang man diese Mauer bauen kann, wenn man 31 [277] Klötzchen zur Verfügung hat.



- Wie alt sind jeweils die genannten Personen?
 a) Ralf und Thomas sind zusammen 27. Thomas ist 3 Jahre älter als Ralf.
 b) Bianca und Peter sind zusammen 80. Peter ist dreimal so alt wie Bianca.
- Friederike und Zauberer Oz spielen Zahlenrätsel. Friederike denkt sich eine Zahl und befolgt die Anweisungen des Zauberers. Daraus ergibt sich für den Zauberer die folgende Gleichung: $(x \cdot 7 + 4) \cdot 10 = 600$
 a) Schreibe die Rede für den Zauberer.
 b) Bestimme die Zahl, die Friederike sich gedacht hat.

- Katrin hat einen Handwerker, bei dem sie 12€ Grundgebühren im Monat bezahlt. Dafür hat sie eine SMS-Flatrate. Pro telefonierte Minute bezahlt sie 0,21€. Sie erhält eine Rechnung über 31,95 € für den Monat Dezember. Wie viele Minuten hat Katrin im Dezember telefoniert?

5 Zum Knobeln:

- Bei einem Fisch nimmt der Kopf ein Drittel seines Gewichts, der Schwanz ein Viertel seines Gewichts in Anspruch, das Mittelstück wiegt 10 Pfund. Wie viel wiegt der ganze Fisch?
 b) Ein Ziegelstein wiegt 1 kg mehr als ein halber Ziegelstein. Wie viel wiegt ein Ziegelstein?
- Ein Getreidehändler mischt 6 t Hafer zu 45,00 € je t und 13,5 t einer anderen Hafersorte. 1 t der Mischung kostet 36,00€. Wie viel kostet die andere Hafersorte?

Aufgaben 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

① Ergänze jeweils die passende Einheit (als Wort und mit der zugehörigen Kurzschreibweise):

- Ein Handy wiegt 125 ...
- Eine Stubenfliege wird 1 ... alt.
- Eine Schultafel ist 100 ... hoch.
- Eine Postkarte wiegt 7 ...
- Für die Erstellung dieses Flyers benötigte mein Lehrer 6 ...

- Ein Auto ist 3 ... lang.
- Ein Blauwal wiegt 110 ...
- Mein Daumen ist ungefähr 15 ... breit.
- Mein Schultweg dauert ungefähr 15 ...
- Das Klassenzimmer ist 2,5 ... hoch.
- Eine Stadionrunde ist 0,4 ... lang.
- Ein Kasten Sprudel wiegt 12 ...

② Wandle die Größe in die gegebene Maßeinheit um.

- 35 cm (in mm)
- 70000 cm (in m)
- 700 km (in m)
- 40 dm (in mm)
- 42 t (in kg)
- 3000 g (in kg)
- 3000 g (in mg)
- 2 h (in min)
- 2 d (in min)
- 660 s (in min)

③ Ordne die Größen der Größe nach.

- 1740 m / 2 km / 35000 cm / 2600000 mm
- 3 d / 120 h / 470 min / 3000 s
- 22 kg / 9000 g / 4500 mg / 7 g / 1 t

④ Gib die Größen jeweils mit einer Maßeinheit an.

- 2 min 6 s
- 3 d 4 h
- 5 m 7 cm
- 2 km 39 m
- 12 t 300 kg
- 40 kg 52 g

⑤ Gib als gemischte Größe (mit zwei Maßeinheiten) an.

- z.B. 128 mm = 12 cm 8 mm
- 1050 g
 - 7802 kg
 - 26050 mg
 - 52 h
 - 825 min
 - 555 s
 - 416 dm
 - 9423 m
 - 46 cm

⑥ Gib die Größe mit Komma in der nächstgrößeren Maßeinheit an.

- z.B. 128 mm = 12,8 cm
- 21700 g
 - 6030 kg
 - 250 mg
 - 213 dm
 - 43059 m
 - 92 cm

Lösungen 1 (Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

- ①
- a) g (Gramm)
 - b) d (Tag)
 - c) cm (Zentimeter)
 - d) g (Gramm)
 - e) h (Stunden)
 - f) m (Meter)
 - g) t (Tonnen)
 - h) mm (Millimeter)
 - i) min (Minuten)
 - j) m (Meter)
 - k) km (Kilometer)
 - l) kg (Kilogramm)

- ②
- a) 350 mm
 - b) 700 m
 - c) 700000 m
 - d) 4000 mm
 - e) 42000 kg
 - f) 3 kg
 - g) 3000000 mg
 - h) 120 min
 - i) 2880 min
 - j) 11 min

- ③
- a) $35000 \text{ cm} = 350 \text{ m} < 1740 \text{ m} < 2 \text{ km} = 2000 \text{ m} < 2600000 \text{ mm} = 2600 \text{ m}$
 - b) $3000 \text{ s} = 50 \text{ min} < 470 \text{ min} = 7 \text{ h } 50 \text{ min} < 3 \text{ d} = 72 \text{ h} < 120 \text{ h}$
 - c) $4500 \text{ mg} = 4,5 \text{ g} < 7 \text{ g} < 9000 \text{ g} = 9 \text{ kg} < 22 \text{ kg} < 1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$

- ④
- a) 126 s
 - b) 76 h
 - c) 507 cm
 - d) 2039 m
 - e) 12300 kg
 - f) 40052 g

- ⑤
- a) 1 kg 50 g
 - b) 7 t 802 kg
 - d) 2 d 4 h
 - e) 13 h 45 min
 - g) 41m 6 dm
 - h) 9 km 423 m
 - c) 26 g 50 mg
 - f) 9 min 15 s
 - i) 4 dm 6 cm

- ⑥
- a) 21,7 kg
 - b) 6,03 t
 - d) 21,3 m
 - e) 43,059 km
 - c) 0,25 g
 - f) 9,2 dm

Tipps

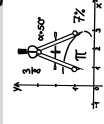
Achte auf die **unterschiedlichen Umrechnungsfaktoren**: bei der Masse immer „mal tausend“, bei den Längen „mal zehn“ bzw. bei m → km „mal tausend“ und bei den Zeitspannen „mal sechzig“ oder bei d → h „mal vierundzwanzig“!

Vorsicht bei **Dezimalbrüchen und Zeitangaben**:

2,25 h sind nicht 2 h 25 min!!! Wegen $2,25 = 2\frac{1}{4}$ sind es 2 h und $(60:4) = 15$ min!

Individuelle Förderung - Mathematik - Klasse 5/6

Umklassen



— dietrich
bonhoeffer gymnasium

Verstehen **Flyer 18**

Kompetenz: **MESSEN 1 & 2**

Ich verstehe Aufbau und Verwendung der Maßsysteme, kenne die Maßeinheiten, kann bei Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und geeignete Maßgrößen und Einheiten nutzen, um Situationen zu beschreiben und zu untersuchen.

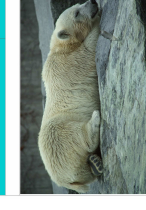
Ich kann Längen, Zeitspannen und Massen bestimmen und mithilfe alltagsbezogener Repräsentanten schätzen. Ich kann Messergebnisse der Situation angemessen darstellen, Größen vergleichen und mit ihnen rechnen.

Erklärungen und Beispiele

Solche Quartetspiele kennst Du sicher auch:

Je nach Thema vergleichen wir die maximale Geschwindigkeit von Autos, die Anzahl der gewonnenen Meistertitel von Fußballmannschaften oder eben die Länge, das Lebensalter oder das Gewicht von Tieren.

Eisbär C1



Länge	2,80 m
Alter	30 Jahre
Gewicht	480 kg

Schmetterling „Caroni Fackel“ E2



Länge	85 mm
Alter	10 Monate
Gewicht	22 g

Für eine **Größenangabe** benötigen wir immer eine Maßeinheit und eine Maßzahl: Ein Eisbär wird bspw. 280 cm lang. Die gewählte Maßeinheit ist Zentimeter (cm), die zugehörige Maßzahl „280“.

Für **Längen** sind die gewöhnlichen Maßeinheiten Millimeter (mm), cm, Dezimeter (dm), Meter (m) und Kilometer (km). Die **Masse** (oft auch das „Gewicht“, was eigentlich nicht stimmt!) wird meist in Milligramm (mg), Gramm (g), Kilogramm (kg) oder Tonne (t) angegeben, Zeitspannen in Sekunden (s), Minuten (min), Stunden (h), Tagen (d) oder Jahren (a), manchmal auch in Wochen oder Monaten.

Je nach Situation wird man unterschiedliche Maßeinheiten wählen: Die Länge eines Eisbären kann man gut in m oder cm angeben, die Länge eines Schmetterlings, der nur achteinhalb Zentimeter lang wird, wird man sicher nicht in m angeben!

Möchte man Größenangaben vergleichen oder mit ihnen rechnen (z.B. mehrere Längen addieren), so ist es meist sinnvoll, sie so umzuwandeln, dass man sie mit der gleichen Maßeinheit vorliegen hat: 480 kg sind bspw. 480000 g (Kilo-Gramm bedeutet „Tausend“ Gramm); die Masse eines Eisbären ist also viel größer als die eines Schmetterlings...

Ebenso sind 1000 m ein Kilo-Meter. Dagegen haben vorangestelltes „Milli-“, „Zenti-“ bzw. „Dezi-“ die Bedeutung „Tausendstel“, „Hundertstel“ bzw. „Zehntel“. (Das gibt es nicht nur bei den

Längen. Später werden uns auch Milliliter begegnen. Oder beim Geld haben wir den Euro-Cent, ein Hundertstel von einem Euro.)

Für die Umrechnung der Einheiten gilt:

- 1 km = 1000 m
- 1 m = 10 dm = 100 cm = 1000 mm
- 1 dm = 10 cm = 100 mm
- 1 cm = 10 mm
- 1 t = 1000 kg
- 1 kg = 1000 g = 1000000 mg
- 1 g = 1000 mg
- 1 a = 365 d
- 1 d = 24 h = 1440 min = 86400 s
- 1 h = 60 min = 3600 s
- 1 min = 60 s

Wählt man eine **kleine Maßeinheit**, man dementsprechend für dieselbe Größe eine **größere Maßzahl**.

Möchte man eine Größe bestimmen, so kann man entweder Messinstrumente verwenden (für Längen z.B. einen Meterstab oder ein Lineal, für Massen eine Waage oder für Zeitspannen eine (Stopp)Uhr) oder man schätzt diese mithilfe von Vergleichsgegenständen.

Zum Schätzen können bspw. folgende Werte dienen:

- Längen: Daumendicke eines Erwachsenen: 25 mm
- Handspanne eines Erwachsenen: 20 cm
- ein großer Schritt: 1 m
- Höhe einer Zimmertür: 2 m
- eine Tafel Schokolade: 100 g
- ein Liter Wasser, Sprudel oder Saft: 1 kg
- Zeitspannen: Aussprechen der Zahl „einzundzwanzig“: 1 s

Ein Beispiel soll zeigen, wie man mit Größen rechnet:

Es soll das Durchschnittsgewicht von Eichhörnchen (400 g), Königspinguin (19 kg), Alligator (500 kg), Giraffe (700 kg) und Elefant (6 t) bestimmt werden.

Zunächst wandelt man in dieselbe Maßeinheit um und erhält $0,4 \text{ kg} + 19 \text{ kg} + 500 \text{ kg} + 700 \text{ kg} + 6000 \text{ kg} = 7219,4 \text{ kg}$ als Gesamtgewicht. (Will man das Komma vermeiden, so wandelt man alles in g um und erhält $400 \text{ g} + 19000 \text{ g} + 500000 \text{ g} + 700000 \text{ g} + 6000000 \text{ g} = 7219400 \text{ g}$.)

Man behält also nach dem Umwandeln die gemeinsame Maßeinheit bei und addiert einfach die Maßzahlen. (Dasselbe gilt natürlich auch für das Subtrahieren.)

Beim Vervielfachen oder Teilen (Multiplizieren oder Dividieren mit Zahlen) wird die Maßeinheit beibehalten und die Maßzahl vervielfacht oder geteilt. Für das Durchschnittsgewicht müssen wir also $7219,4 \text{ kg} : 5$ rechnen und erhalten $(7219,4 : 5) \text{ kg} = 1443,88 \text{ kg}$.

Das Multiplizieren von zwei Größen miteinander macht zunächst eigentlich keinen Sinn: Was sollte bspw. „3 Stunden mal 5 Minuten“ sein? Dagegen kann man „3 mal 5 Minuten“ sehr wohl berechnen.

(Beim Berechnen von Flächeninhalten oder Rauminhalten werden wir uns auf Flyer 20 / 21 aber mit dem Multiplizieren von Längen beschäftigen.)

Lösungen 2 (Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

- ① individuelle Lösungen
- ② a) 194 cm
b) 113 cm
c) 193 cm
d) 1660 m
e) 1475 g
f) 46 h
g) 5250 kg
h) 375 s
- ③ a) $(180 \text{ min} + 98 \text{ min} + 124 \text{ min} + 106 \text{ min}) : 4 = 127 \text{ min}$
b) $(1640 \text{ cm} + 210 \text{ cm} + 2203 \text{ cm} + 407 \text{ cm}) : 4 = 1115 \text{ cm}$
c) $(2000 \text{ kg} + 416 \text{ kg} + 265,7 \text{ kg} + 23,5 \text{ kg} + 0,2 \text{ kg}) : 5 = 541,08 \text{ kg}$
- ④ a) München → Ulm: 1 h 4 min
b) Stuttgart → Hamburg: 4 h 36 min
c) Esslingen → Dresden: 6 h 14 min
d) Filderstadt → Paris: 3 h 30 min + 7 h 4 min = 10 h 34 min
- ⑤ Kevin (ca. $19\frac{1}{4}$ Jahre) < Anna (22 Jahre = ca. 264 Monate) < Sebastian (ca. $27\frac{3}{4}$ Jahre) < Stefanie (ca. $30\frac{1}{2}$ Jahre)
- ⑥ Er atmet 20 mal pro Minute, 1200 mal pro Stunde, 28800 mal pro Tag und 10512000 mal pro Jahr. Man müsste ca. 95 Jahre alt werden. $(1000000000 : 10512000 \approx 95)$.

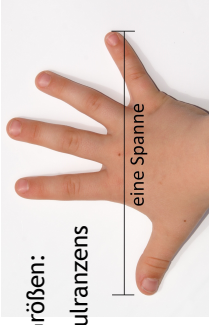
Testaufgaben zum Abschluss

- ① Miss die Länge und die Breite einer Seite aus deinem Mathematikbuch. Gib beide Größen an und berechne den Durchschnittswert.
- ② Wandle die Größe in die gegebene Maßeinheit um.
a) 21 dm (in mm)
b) 7450 cm (in m)
c) 3,04 km (in m)
d) 5,3 t (in kg)
e) 3080 g (in kg)
f) 240 s (in min)
- ③ Ordne die Größen der Größe nach.
a) 2 km 23 m / 0,2 km / 435060 cm / 269000 mm
b) 2 d 4 h / 99 h / 4030 min / 55555 s / 12 h 12 min
c) 2,5 kg / 4200 g / 8200 mg / 13 g / 0,4 t
- ④ Gib die Größen jeweils mit *einer* Maßeinheit an.
a) 3 h 15 min
b) 2 d 33 min
c) 6 m 9 cm
d) 13 km 13 m
e) 2 t 220 kg
f) 4 g 55 mg
- ⑤ Gib als *gemischte Größe* (mit zwei Maßeinheiten) an.
a) 2450 mg
b) 66302 kg
c) 39 h
d) 444 min
e) 1209 dm
f) 73 mm

Aufgaben 2 (Modellieren, Vernetzen, Reflektieren)

① Bestimme die folgenden Größen:

- a) Das Gewicht deines Schulrucksacks
- b) Das Gewicht deines Mathematik-Buchs
- c) Deine Daumenbreite
- d) Deine (Hand)Spanne
- e) Deine Elle
- f) Deine Zähneputz-Dauer
- g) Dein Körpergewicht
- h) Deine Schrittlänge
- i) Die Länge deines Bettes



② Finde jeweils die Größe, die genau in der Mitte zwischen den beiden angegebenen Größen liegt.

- a) 130 cm / 258 cm
- b) 26 cm / 2 m
- c) 13 dm / 2,56 m
- d) 220 m / 3 km 100 m
- e) 750 g / 2,2 kg
- f) 2 d 3 h / 41 h
- g) 3 t / 7500 kg
- h) 9 min 10 s / 200 s

③ Berechne jeweils den Durchschnittswert.

- a) 3 h / 98 min / 2 h 4 min / 106 min
- b) 16,4 m / 21 dm / 2203 cm / 4 m 7 cm
- c) 2 t / 416 kg / 265700 g / 23,5 kg / 200 g

④ Berechne jeweils die Reisedauer.

- a) München 16:20 → Ulm 17:24
- b) Stuttgart 7:53 → Hamburg 12:29
- c) Esslingen 8:29 → Dresden 14:43
- d) Filderstadt 18:30 → Paris 7:04

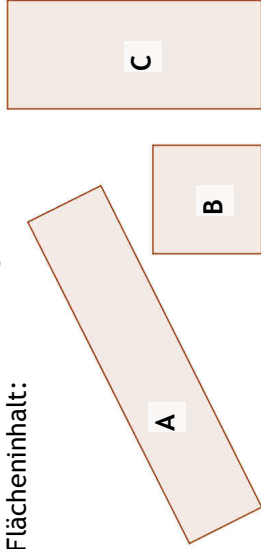
⑤ Anna, Stefanie, Sebastian und Kevin feiern gemeinsam ihre ganz besonderen „Geburtstage“. Anna ist 22 Jahre, Stefanie 1111 Tage, Sebastian 333 Monate und Kevin 999 Wochen alt. Schätze zuerst und berechne danach, wer von den vier am ältesten und wer am jüngsten ist.

⑥ Timo stellt fest, dass er durchschnittlich alle drei Sekunden einmal atmet. Berechne, wie oft er demnach pro Minute, pro Stunde, pro Tag und pro Jahr atmet. Wie alt müsste man werden, um 1 Milliarden mal geatmet zu haben?

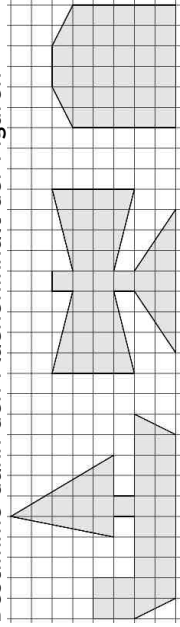
Aufgaben 1:
(Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

- Berechne den Flächeninhalt und den Umfang der Rechtecke mit den gegebenen Seitenlängen. Rechne die Seitenlängen gegebenenfalls um.
a) 8cm, 4cm
b) 200m, 30m
c) 2,5m, 3dm
d) 1,2km, 350m

② Messe die Seitenlängen und berechne den Flächeninhalt:



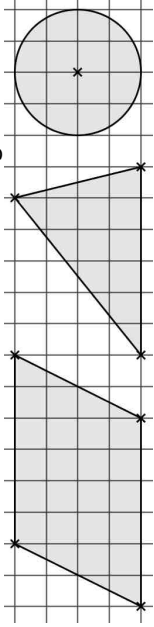
- Wie breit ist ein 15cm langes Rechteck mit dem Flächeninhalt
a) 105cm² b) 307,5cm² c) 2,25dm²
- Schätze zunächst, welche Figur am größten ist. Bestimme dann den Flächeninhalt der Figuren



⑤ Welche Größe hat deine Handfläche? Wie groß ist etwa (d)ein Quadratfuß?

- Rechne in die Einheiten in der Klammer um.
a) 14 500cm² [dm²; m²; a] c) 0,962km² [a]
b) 3,625ha [a; m²; dm²] d) 101,23dm² [mm²]

⑦ Berechne den Flächeninhalt der Figuren.

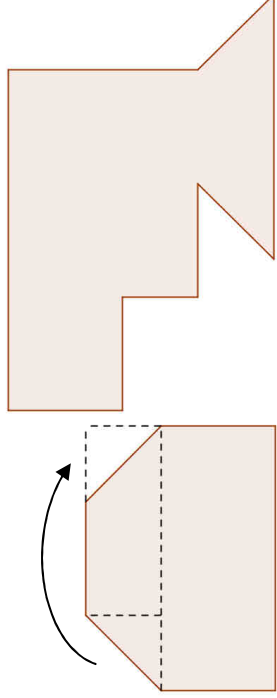


Lösungen 1
(Basisaufgaben, Grundkompetenzen)

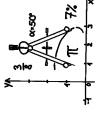
- $A = 8\text{cm} \cdot 4\text{cm} = 32\text{cm}^2$ $U = 2 \cdot 8\text{cm} + 2 \cdot 4\text{cm} = 24\text{cm}$
 - $A = 200\text{m} \cdot 30\text{m} = 6000\text{m}^2$ $U = 460\text{m}$
 - $A = 25\text{dm} \cdot 3\text{dm} = 75\text{dm}^2 = 0,75\text{m}^2$ $U = 56\text{dm} = 5,6\text{m}$
 - $A = 1,2\text{km} \cdot 0,35\text{km} = 0,42\text{km}^2 = 420000\text{m}^2$ $U = 3,1\text{km} = 3100\text{m}$
- $A = 1,1\text{cm} \cdot 4,7\text{cm} = 5,17\text{cm}^2$
 - $A = 1,4\text{cm} \cdot 1,4\text{cm} = 1,96\text{cm}^2$
 - $A = 1,4\text{cm} \cdot 3,4\text{cm} = 4,76\text{cm}^2$
- $105\text{cm}^2 : 15\text{cm} = 7\text{cm}$
 - $307,5\text{cm}^2 : 15\text{cm} = 20,5\text{cm}$
 - $2,25\text{dm}^2 = 225\text{cm}^2 : 15\text{cm} = 15\text{cm}$
- Boot: 33 Kästchen
 - Falter: 36 Kästchen
 - Figur3: 34 Kästchen
- Handfläche: ungefähr 70cm²
 - 1 Fuß = 30,48cm \Rightarrow 1 Quadratfuß \approx 929cm²
 - eigener Fuß = 24cm \Rightarrow 1 eig. Quadratfuß \approx 576cm²
- $a) = 145\text{dm}^2 = 1,45\text{m}^2 = 0,0145\text{a}$
 - $b) = 362,5\text{a} = 36250\text{m}^2 = 3\,625\,000\text{dm}^2$
 - $c) = 9620\text{a}$
 - $d) = 1012300\text{mm}^2$
- Parallelogramm: $A = 6\text{cm}^2$, Dreieck: $A = 3\text{cm}^2$, Kreis: $A = 3,14\text{cm}^2$

Zusammengesetzte Figuren

Der Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren lässt sich bestimmen, indem man die Figuren in Rechtecke aufteilt oder Teile zu Rechtecken zusammenfügt.



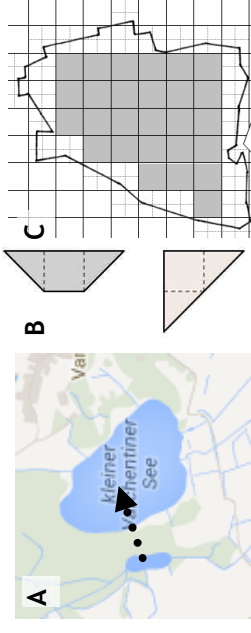
Umklappen
üben
Verstehen



diekirch
bonhoeffer
gymnasium
Flyer 23

Kompetenz: Messen 5(1)

Ich kann Umfang und Flächeninhalt von einfachen ebenen Figuren berechnen und mit Flächenmaßen umgehen.



Flächen vergleichen:

- Zwei Flächen kann man vergleichen, indem man
A) sie aufeinander legt,
bzw. überprüft, ob die eine vollständig in die andere passt,
B) eine Fläche zerlegt und versucht, damit die andere zu legen,
C) sie mit gleichen Plättchen (z.B. Quadrate) auslegt.

Flächeneinheiten:

Damit Flächeninhalte vergleichbar sind, hat man sich auf bestimmte Standardgrößen dieser Quadratplättchen geeinigt:

Ein Quadratplättchen mit den Seitenlängen 1cm hat somit den Flächeninhalt $1\text{cm} \cdot 1\text{cm} = 1\text{cm}^2$. Besondere Einheiten sind dabei Ar ($10\text{m} \cdot 10\text{m}$) und Hektar ($100\text{m} \cdot 100\text{m}$). Insgesamt ergeben sich also:

$$\text{mm}^2 - \text{cm}^2 - \text{dm}^2 - \text{m}^2 - \text{a} - \text{ha} - \text{km}^2$$

Zur Erinnerung:

Die Umrechnungszahl zur nächsten Flächeneinheit ist 100 (Verschiebung des Kommas um zwei Stellen).

Man kann sehen, dass ein Quadratmeter aus 100 Quadratmillimetern besteht.

Bsp:

$$100 = 100\text{m}^2$$

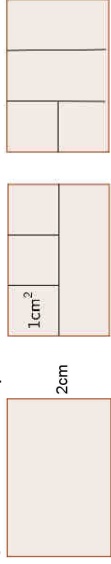
$$10\text{a} = 0,1\text{ha}$$

$$:100$$

$$3,2\text{m}^2 = 320\text{dm}^2 = 32000\text{cm}^2 \quad 120\text{cm}^2 = 1,2\text{dm}^2$$

Entsprechend ist die Umrechnungszahl zur übernächsten Flächeneinheit 10 000 ($100 \cdot 100$).

Flächeninhalt und Umfang eines Rechtecks berechnen:
Anschaulich ergibt sich der Flächeninhalt eines Rechtecks durch Auslegen mit gleich großen Plättchen, etwa mit Quadratzentimeterplättchen.



Das Rechteck lässt sich mit 2·3 Quadraten oder 3·2 Quadraten, also 6 Quadraten der Größe 1cm² auslegen.
Der Flächeninhalt A beträgt also 2·3 cm² = 3·2 cm² = 6cm²

Allgemein gilt für den Flächeninhalt A eines Rechteckes mit der Länge a und der Breite b:

$$A = a \cdot b$$

(Länge · Breite)

Die Formel für den Umfang U lautet:

$$U = 2 \cdot a + 2 \cdot b = 2 \cdot (a + b)$$

Achtung:

die Seitenlängen des Rechtecks müssen in derselben Längeneinheit angegeben sein, bzw. vor dem Berechnen in dieselbe umgerechnet werden. Die Maßeinheit der Fläche ist immer eine Flächeneinheit!

Bsp:



$$A = 4\text{dm} \cdot 10\text{dm} = 40\text{dm}^2 = 0,4\text{m}^2$$

oder

$$A = 0,4\text{m} \cdot 1\text{m} = 0,4\text{m}^2 = 40\text{dm}^2$$

Seitenlänge eines Rechtecks berechnen:
Mit der Formel für den Flächeninhalt eines Rechtecks kann man durch Rückwärtsrechnen bei gegebenem Flächeninhalt A und einer gegebenen Seitenlänge die Länge der zweiten Seite berechnen.

Bsp: Ein Rechteck mit einer Länge von 12cm hat den Flächeninhalt 156cm², wie breit ist es?

$$A = a \cdot b,$$

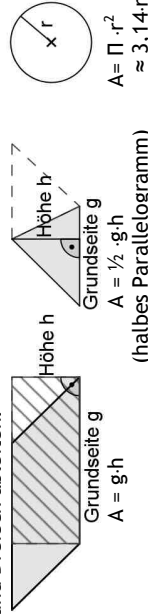
$$\text{also } 156\text{cm}^2 = 12\text{cm} \cdot b$$

$$b = 156\text{cm}^2 : 12\text{cm} = 13\text{cm}$$

Die Breite des Rechtecks beträgt 13cm.

Flächeninhalt von Parallelogramm, Dreieck und Kreis:

Ein Parallelogramm kann man durch Umlegen zu einem Rechteck umformen. Daraus lassen sich Flächenformeln für Parallelogramm und Dreieck ableiten:



Lösungen 2

(Modellieren, Reflektieren, Vernetzen)

- ① 430m² - 112m² - 74m² = 244m²
Für den Garten hat Familie Maier 244m² Gestaltungsplatz.
- ② a) A verdoppelt sich, statt A=4·5 gilt jetzt A=2·4·5
b) A halbiert sich, statt A=a·b gilt A=a·0,5b=0,5a·b
c) A vervierfacht sich
d) A verdreifacht sich

- ③ A = 75cm·12cm = 900cm²
900cm²:15cm = 60cm

Bei 15cm Breite müsste das Rechteck 60cm lang sein.
Ein Quadrat mit derselben Fläche hat eine Seitenlänge von 30cm, denn 30cm·30cm = 900cm²

- ④ Fläche 1: A=30mm·27mm - 10mm·15mm = 660mm²
U = 114mm = 11,4cm

Fläche 2:

$$A = 5,3\text{m} \cdot 1,2\text{m} + 2,4\text{m} \cdot 1,2\text{m} + 1\text{m} \cdot 0,9\text{m} = 10,14\text{m}^2$$

$$U = 19,6\text{cm}$$

- ⑤ kleinste Spielfläche: A = 90m·45m = 4050m²
Platz pro Spieler: 4050m²:22≈184m²
größte Spielfläche: A = 120m·90m=10800m²
Platz pro Spieler: A = 10800m²:22≈491m²

Die Spielfläche pro Spieler kann zwischen 184m² und 491m² variieren.

Testaufgaben

- ① Zeichne zwei verschiedenen Rechtecke mit dem Flächeninhalt 30cm².
- ② Gib Flächeninhalt und Umfang des Rechtecks an:
a) a=12m, b=25m
b) a=135m, b=250dm
c) a=35mm, b=1,2cm
- ③ Bestimme die fehlende Seitenlänge des Rechtecks:
a) a=15m; A=75m²
b) A=4,55ha, b=1300m
c) A=225m², Quadrat

- ④ Messe die entsprechenden Längen der Figuren von Seite 4 und berechne ihren Flächeninhalt.

Aufgaben 2

(Modellieren, Reflektieren, Vernetzen)

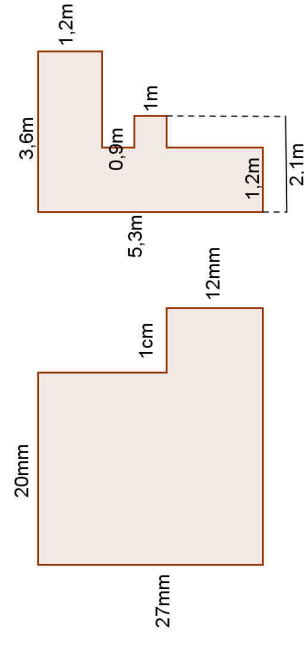
- ① Familie Maier hat sich ein Grundstück der Größe 4,3a gekauft. Darauf möchte sie ein Einfamilienhaus mit einer Grundfläche von 112m² bauen. Zusätzlich werden für eine Garage, die Zufahrt und die Terrasse 74m² benötigt. Wie groß kann die Familie ihren Garten gestalten?

- ② Wie verändert sich die Fläche A eines Rechtecks, wenn man

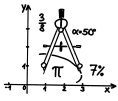
- a) die Länge verdoppelt,
- b) die Breite halbiert,
- c) Länge und Breite verdoppelt
- d) die Länge versechsfacht und die Breite halbiert?

- ③ Ein Rechteck ist 75cm lang und 12cm breit. Wie lang muss ein 15cm breites Rechteck sein, wenn es denselben Flächeninhalt haben soll? Gibt es auch ein Quadrat, das denselben Flächeninhalt hat?

- ④ Berechne Flächeninhalt und Umfang der Figuren.



- ⑤ Ein Fußballfeld muss mindestens 90m lang und 45m breit sein, seine Länge darf aber 120m und seine Breite 90m nicht überschreiten. Berechne die Größe der Spielfläche, die jedem Spieler rechnerisch mindestens/höchstens zur Verfügung steht.



Dein Name: _____

Aufgabe 1

a) Schreibe in Ziffern: Vierunddreißig Milliarden zweihundertsiebenunddreißig Millionen achthundertvierundneuzigtausend einundertsechs. _____

1

b) Runde die Zahl 279885726 zuerst auf Millionen, dann auf Tausender und Hunderter.

Auf Millionen gerundet: $279885726 \approx$

2

Auf Tausender gerundet: $279885726 \approx$

3

Auf Hunderter gerundet: $279885726 \approx$

4

c) Wieviele Millionen sind eine Billion? Kreuze an.

100

1 000

1 000 000

1 000 000 000

5

Aufgabe 2

a) Stelle den folgenden Term auf:

Die Differenz aus 391 und dem Produkt aus 10 und 3.

6

b) Berechne: $4 \cdot (10 - 6) + 22 : 11 + 4 =$ _____

7

c) Berechne **schriftlich**: $257 + 13\,682 + 4\,078 =$

8

Aufgabe 3

a) Ergänze den fehlenden Nenner: $\frac{2}{5} = \frac{14}{\quad}$

9

b) Kürze den Bruch vollständig: $\frac{72}{84} =$

10

c) Ordne die Brüche der Größe nach: $\frac{8}{9}, \frac{8}{15}, \frac{2}{3}$

11

d) Berechne: $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} =$

12

$$\frac{9}{7} + \frac{3}{2} =$$

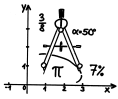
13

$$\frac{5}{4} \cdot \frac{8}{9} =$$

14

$$\frac{4}{7} : \frac{2}{5} =$$

15



Aufgabe 4

- | | |
|--|----|
| a) Schreibe als Dezimalbruch: $\frac{703}{1000} =$ | 16 |
| b) Schreibe als Bruch: $0,07 =$ | 17 |
| c) Runde auf Tausendstel: $0,93521 \approx$ | 18 |
| d) Runde auf zwei Dezimalen: $0,08822 \approx$ | 19 |
| e) Runde auf die vierte Stelle nach dem Komma: $0,20098 \approx$ | 20 |

Aufgabe 5

- | | |
|--|----|
| a) Berechne schriftlich: $2,05 + 0,182 =$ | 21 |
| b) Berechne schriftlich: $12,864 - 0,53 - 1,202 =$ | 22 |
| c) Berechne schriftlich: $2,7 \cdot 3,81 =$ | 23 |
| d) Berechne schriftlich: $21,112 : 1,3 =$ | 24 |

Deine Gesamtpunktzahl:	(von 24)	
------------------------	----------	--

Deine Fehler beziehen sich auf folgende Kompetenzen/Kompetenzfelder: Hinweis zum Weiterlernen:

Deine Leistung entspricht folgender Note:	
---	--

Von den Eltern zur Kenntnis genommen:	<hr/> Unterschrift Erziehungsberechtigte(r)
---------------------------------------	--