

## Allgemein bildende Schulen

Alle weiterführenden Schularten

*Innovativer  
Bildungsservice*

Lernprozesse sichtbar machen

**Arbeiten mit Kompetenzrastern  
und Lernwegelisten**

**Mathematik**

basierend auf dem  
gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I

Stuttgart 2016 ■ NL-53



Landesinstitut für  
Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung  
und Evaluation

Schulentwicklung  
und empirische  
Bildungsforschung

Bildungspläne

# Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion Andreas von Scholz, Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart

Autoren **AG Kompetenzraster Mathematik**

Daniela Ebe  
Christine Fürch  
Alexander Hermann  
Alexandra Hoffmann  
Mathias Nimmrichter  
Andreas von Scholz  
Ewald Seiler

Stand Juli 2016

## Impressum

Herausgeber Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)  
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart  
Telefon: 0711 6642-0  
Telefax: 0711 6642-1099  
E-Mail: [poststelle@ls.kv.bwl.de](mailto:poststelle@ls.kv.bwl.de)  
[www.ls-bw.de](http://www.ls-bw.de)

Druck und Vertrieb Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)  
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart  
Telefon: 0711 6642-1204  
[www.ls-webshop.de](http://www.ls-webshop.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 2016

## Erläuterungen zu Kompetenzraster, Lernwegelisten und Lernmaterialien

Die vorliegende Handreichung stellt das zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 für die Sekundarstufe I entwickelte Kompetenzraster Mathematik für die Klassen 5 bis 10 sowie sämtliche zu den Zellen des Kompetenzrasters erstellte Lernwegelisten vor. Mit Hilfe von exemplarischen Lernmaterialien wird das Zusammenspiel von Kompetenzraster, Lernwegelisten und Lernmaterialien dargestellt und erläutert.

Die Lernwegelisten sind in einer Anlage zu dieser Handreichung abgedruckt (NL-53.1).

Exemplarische Lernmaterialien finden sich in zwei Materialbänden: Die Anlage NL-53.2 enthält Kopiervorlagen für eine Unterrichtssequenz im Mathematikunterricht der Orientierungsstufe zu *einem* Lernfortschritt eines Kompetenzbereiches, also einer Zelle im Kompetenzraster (M6.01). Dort werden Lernmaterialien und Materialien zur Lernprozessdiagnostik vorgestellt.

Im Band NL-53.3 finden sich Materialien zu einer thematischen Einheit zur Körperberechnung an Prismen, Zylindern und Pyramiden (für Klasse 9). Diese Lernmaterialien beziehen sich auf Teilkompetenzen mehrerer Lernfortschritte unterschiedlicher Kompetenzbereiche, die in einer thematischen Lernwegeliste zusammengestellt wurden.

Diese hier vorliegende Einführung enthält neben alternativen Lernwegelisten, die eine Verknüpfung der Materialien mit Kompetenzen und Teilkompetenzen aufzeigen, auch ein Schülerblatt als Instrument zur Lernplanung, Dokumentation und Reflexion.

### Das Kompetenzraster Mathematik

Das vorgelegte Kompetenzraster bildet sämtliche inhaltsbezogenen Kompetenzen aus dem Bildungsplan 2016 für die Sekundarstufe I ab. Diese sind in sieben Kompetenzbereiche (an den Leitideen des Bildungsplans orientiert – hier die Zeilen des Kompetenzrasters) und jeweils 16 Lernfortschritte (die Spalten des Kompetenzrasters) unterteilt.

Das Kompetenzraster findet sich abgedruckt auf den S. 5–7. Darin ist das betreffende Kompetenzfeld, auf das sich die in NL-53.2 vorgelegten Lernmaterialien beziehen, eingefärbt: M6.01

Kompetenzbereich 6: Funktionaler Zusammenhang

Lernfortschritt 1: Ich kann Längen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und ihre Originallängen ermitteln.

Das Kompetenzraster ist immer im Verbund mit den Lernwegelisten und Lernmaterialien zu sehen, die zusammen eine Lernlandschaft bilden. Die einzelnen Zelleneintragungen des Kompetenzrasters haben ohne die dazugehörige Lernwegeliste nur eine begrenzte Aussagekraft. Sie beschreiben sehr grob einzelne Etappen im Kompetenzerwerb innerhalb eines Kompetenzbereiches.

Das Kompetenzraster soll den Lernenden eine komprimierte und strukturierte Darstellung in schülerverständlicher Sprache bieten, die für sie wie ein Kompass Orientierung in ihrer Lernentwicklung geben kann. Es kann so ein wesentliches Instrument werden, das zur Lernprozessdiagnostik und Lernplanung eingesetzt wird. Die Lernenden können mit dem Kompetenzraster, den Lernwegelisten und den Ergebnissen der Materialbearbeitung ihren Lernprozess zunehmend selbstständig planen, dokumentieren und reflektieren.

Bei den Formulierungen der einzelnen Zellen im Kompetenzraster handelt es sich um einen Kompromiss zwischen präzisen Kompetenzbeschreibungen und einer schülergerechten Sprache. Die Ich-kann-Formulierungen sind fachlich korrekt, haben aber aufgrund der Zielrichtung des Kompetenzrasters nicht den fachsprachlichen Anspruch des Bildungsplans. Das Kompetenzraster soll diesen auch nicht ersetzen,

sondern ein pädagogisches Unterstützungsangebot zur Umsetzung des Bildungsplans anbieten. Deutlich wird dies etwa auch daran, dass sich die *prozessbezogenen* Kompetenzen, die der Bildungsplan an erster Stelle nennt, im Kompetenzraster nicht wiederfinden. Begründet ist dies dadurch, dass diese allgemeinen mathematischen Kompetenzen nie losgelöst von konkreten Inhalten thematisiert oder erworben werden können und sich spiralcurricular durch den Mathematikunterricht ziehen. Auch haben sich aus der Unterrichtspraxis heraus die inhaltlichen Kompetenzbereiche als Grundorientierung für den Mathematikunterricht etabliert und als sinnvoll erwiesen.

Die prozessbezogenen Kompetenzen spielen eine Rolle bei den Formulierungen und der Strukturierung der Lernwegelisten sowie der Ausgestaltung der Lernmaterialien.

Für die Lehrkraft bleibt der Bildungsplan also unverändert die Basis für die Unterrichtsplanung und -gestaltung. Doch auch für die Lehrenden ist das Kompetenzraster eine Unterstützung: Es kann ihnen helfen, ihren Unterricht und die Lernangebote, die sie machen, von den Lernenden her zu denken. Gleichzeitig kann das Kompetenzraster auch als Grundlage für Lernentwicklungsgespräche dienen. Die Zellenformulierungen sind dabei im Sinne von Handlungsanforderungen zu verstehen. Sie sind – Lernfortschritt für Lernfortschritt – als schrittweise Entfaltung der als Ziel angestrebten Kompetenz im jeweiligen Kompetenzbereich zu lesen.

In der Regel können die Schülerinnen und Schüler darüber, ob sie über eine in einer Zelle angesprochene Kompetenz verfügen oder nicht, erst dann entscheiden, wenn sie die Lernwegeliste zu dieser Zelle mit den dort aufgelisteten Teilkompetenzen gelesen haben. Meist wird eine sinnvolle Selbsteinschätzung erst nach der Bearbeitung entsprechender Lernmaterialien möglich sein – oder auch direkt nach einer Selbstüberprüfung zu einem spezifischen Lernfortschritt.

Das Kompetenzraster findet sich in dieser Handreichung in zwei verschiedenen Versionen:

- Zunächst in der komprimierten Version, die – für die Niveaustufe G und M – auf *einer* Seite den vollständigen Überblick über die Lernfortschritte der Orientierungsstufe ermöglicht (S. 5). Auf zwei weiteren Seiten folgen die Lernfortschritte, die zum Hauptschulabschluss und zum mittleren Schulabschluss führen bzw. mit dem Niveau „E3“ (Niveaustufe E für Klassenstufe 10) diesen überschreiten (S. 6 f). In diesem dreiseitigen Raster sind keine Niveaustufenzuweisungen enthalten. Diese werden in der Niveaustufen-Übersicht des Rasters auf S. 11 dargestellt.
- Am Ende dieser Handreichung findet sich ab S. 29 eine vierseitige Variante, die zusätzlich zu jedem Lernfortschritt ein Feld für Bewertungen vorsieht. Hier können sowohl Markierungen angebracht als auch Selbstbeurteilungen oder Niveau, Note und Datum eines Lernnachweises eingetragen werden. Zusätzlich ist darin auch die Niveauzuweisung gemäß dem Bildungsplan gekennzeichnet.

### Umgang mit dem Niveau

Das Kompetenzraster enthält bewusst keine Niveauzuweisungen. Es dient zur Orientierung für die Lernenden und umschreibt grob die Kompetenzen, die von ihnen zu erwerben sind. Formulierungen wie „Ich kann mit Brüchen umgehen.“ sind dabei bewusst so gewählt, dass sie einerseits für die Lernenden möglichst intuitiv verständlich sind und zugleich andererseits eine Niveaudifferenzierung noch zulassen.

Der Bildungsplan Sek I weist eine grundlegende (G), eine mittlere (M) und eine erweiterte Niveaustufe (E) aus. Im vorliegenden Konzept finden sich erst auf der Ebene der Lernwegelisten Hinweise auf diese Niveaustufen. Bei allen Teilkompetenzen ist vermerkt, welcher Niveaustufe diese zugeordnet sind. Ob einzelne Lernende also auf G-, M- oder E-Niveau „mit Brüchen umgehen können“, erweist sich erst im Hinblick auf diese einzelnen Fähigkeiten und Fertigkeiten und in der konkreten Auseinandersetzung mit den Lernmaterialien, die zusätzlich unterschiedliche Schwierigkeitsgrade aufweisen.

Oft wird jedoch das individuelle Niveau einer Schülerin oder eines Schülers erst in der Performanz deutlich – insbesondere in der Durchdringungstiefe, beispielsweise im Grad der Selbstständigkeit und der Reflexion. Hier, auf der Ebene der Lernmaterialien und der konkreten individuellen Schülerleistung, sind auch die allgemeinen mathematischen Kompetenzen wie Argumentieren, Problemlösen und selbstständiges Modellieren anzusprechen und ggf. zu bewerten.

Die Niveauerreichung kann in Kompetenzrastern z. B. durch Farbmarkierungen gekennzeichnet werden.

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – Teil 1

	LFS 1	LFS 2	LFS 3	LFS 4	LFS 5	LFS 6
<b>1 Zahl</b> Ich kann rationale Zahlen in geeigneter Form für Aufgaben in Mathematik und Umwelt einsetzen.	Ich kann mit natürlichen Zahlen umgehen und den Aufbau unseres Zahlensystems erklären.	Ich kann mit Dezimalzahlen umgehen.	Ich kann mit Brüchen und Bruchzahlen umgehen.	Ich kann mit der Prozentschreibweise umgehen.	Ich kann mit ganzen Zahlen (positiven und negativen) umgehen.	Ich kann mit rationalen Zahlen umgehen und zwischen verschiedenen Darstellungsformen wechseln.
<b>2 Rechnen</b> Ich kann mit rationalen Zahlen sicher und geschickt rechnen.	Ich kann einfache Rechnungen mit natürlichen Zahlen sicher im Kopf ausführen.	Ich kann natürliche Zahlen schriftlich addieren und subtrahieren.	Ich kann natürliche Zahlen schriftlich multiplizieren und dividieren.	Ich kann mit Dezimalzahlen rechnen.	Ich kann Brüche addieren und subtrahieren.	Ich kann Brüche multiplizieren und dividieren.
<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b> Ich kann mit Termen umgehen und einfache Aufgaben mit Unbekannten durch Rückwärtsrechnen lösen.	Ich kenne die Fachbegriffe für die Grundrechenarten und kann damit einfache Zahlterme benennen und aufstellen.	Ich kann Sachsituationen durch einfache Zahlterme beschreiben und deren Wert berechnen.	Ich kann die Vorrangregeln anwenden und den Wert von Zahltermen berechnen.	Ich kann Rechenregeln zum vorteilhaften Rechnen mit natürlichen Zahlen anwenden.	Ich kann Zahlterme mit einfachen Zahlen, die auch Klammern enthalten, umformen und ihren Wert berechnen.	Ich kann einfache Aufgaben mit Unbekannten durch Ausprobieren und Rückwärtsrechnen lösen.
<b>4 Messen</b> Ich kann sicher mit Größenangaben umgehen und Größen (insbesondere Winkel und Flächeninhalte) schätzen, messen und berechnen.	Ich kann mit Maßsystemen umgehen und Längen, Massen und Zeitspannen schätzen.	Ich kann Größen messen und mit Messergebnissen umgehen.	Ich kann Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und mit Größen rechnen.	Ich kann Winkel messen, schätzen, bezeichnen und zeichnen.	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Quadrat und Rechteck bestimmen und mit Flächenmaßen umgehen.	Ich kann Volumen und Oberflächeninhalt von Würfeln und Quadern bestimmen und mit Volumenmaßen umgehen.
<b>5 Raum und Form</b> Ich kann mit grundlegenden geometrischen Objekten umgehen, sie darstellen, abbilden und zur Lösung von Problemen einsetzen.	Ich kann Skizzen anfertigen, Zeichengeräte sachgerecht verwenden und damit zueinander parallele und senkrechte Geraden sowie einfache ebene Figuren zeichnen.	Ich kann geometrische Objekte in einem Koordinatensystem darstellen.	Ich kann ebene Figuren fachgerecht benennen, anhand ihrer Eigenschaften beschreiben und unterscheiden.	Ich kann Körper fachgerecht benennen, anhand ihrer Eigenschaften beschreiben und unterscheiden.	Ich kann Netze Körpern zuordnen und Netze, Modelle und Schrägbilder von Würfeln und Quadern anfertigen.	Ich kann symmetrische Figuren erkennen, Symmetrien beschreiben und symmetrische Figuren erzeugen.
<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b> Ich kann einfache funktionale Zusammenhänge erkennen, sie beschreiben und mit ihnen Berechnungen anstellen.	Ich kann Längen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und ihre Originalängen ermitteln.	Ich kann maßstäbliche Darstellungen anfertigen.	Ich kann Zuordnungen aus dem Alltag erkennen, vornehmen und beschreiben.	Ich kann einfache Zuordnungen zwischen Größen darstellen.	Ich kann proportionale Zuordnungen erkennen, beschreiben und darstellen.	Ich kann den Dreisatz bei Aufgaben aus dem Alltag anwenden.
<b>7 Daten und Zufall</b> Ich kann Daten erheben, übersichtlich darstellen und auswerten.	Ich kann Daten aus Tabellen und Texten entnehmen und aus Diagrammen ablesen.	Ich kann Daten in Form von Listen erfassen und deren Minimum und Maximum bestimmen.	Ich kann Daten ordnen und in Tabellen und Diagrammen darstellen.	Ich kann den Mittelwert mehrerer Werte berechnen und Daten auswerten.	Ich kann absolute und relative Häufigkeiten angeben sowie Teile und Anteile bestimmen und grafisch darstellen.	Ich kann einfache statistische Umfragen durchführen, Daten auswerten und präsentieren.

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – Teil 2

LFS 7	LFS 8	LFS 9	LFS 10	LFS 11	Hauptschulabschluss
Ich kann mit Potenzen umgehen und Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise angeben.	Ich kann mit Quadratwurzeln umgehen.	Ich kann mit Kubikwurzeln umgehen.	Ich kann die Zahlbereichserweiterung zu den reellen Zahlen beschreiben und mit reellen Zahlen umgehen.	Ich kann irrationale Zahlen erkennen und Beispiele angeben.	<b>1 Zahl</b> Ich kann mit Potenzen und Wurzeln umgehen.
Ich kann rationale Zahlen schriftlich und im Kopf addieren und subtrahieren.	Ich kann rationale Zahlen schriftlich und im Kopf multiplizieren und dividieren.	Ich kann Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert berechnen.	Ich kann Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert bei prozentualen Änderungen (Zunahme und Abnahme) berechnen.	Ich kann mit Zins und Zinseszins umgehen.	<b>2 Rechnen</b> Ich kann mit Hilfe der Prozent- und Zinsrechnung gesuchte Größen bestimmen.
Ich kann Zahlterme – auch solche, die Klammern enthalten – umformen, vereinfachen und ihren Wert berechnen.	Ich kann mit Termen mit Variablen umgehen und gesuchte Größen mithilfe von Formeln bestimmen.	Ich kann Termen (auch mit Klammern und Variablen) umformen und vereinfachen.	Ich kann einfache Gleichungen durch Ausprobieren und Rückwärtsrechnen lösen und durch Umstellen von Formeln fehlende Größen berechnen.	Ich kann lineare Gleichungen lösen und deren Lösbarkeit und Lösungsvielfalt untersuchen.	<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b> Ich kann Terme umformen, mit Formeln und Variablen umgehen und einfache Gleichungen lösen.
Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Dreieck, Trapez und Parallelogramm bestimmen.	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Kreisen berechnen.	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken, Vierecken und Kreisen und daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen.	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen und Zylindern berechnen.	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden berechnen.	<b>4 Messen</b> Ich kann Umfang und Flächeninhalt ebener Figuren sowie Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen, Zylindern und Pyramiden berechnen.
Ich kann spezielle Drei- und Vierecke fachgerecht benennen, anhand ihrer Eigenschaften beschreiben und unterscheiden und erklären, in welcher Beziehung sie stehen.	Ich kann Netze Körpern zuordnen und Netze, Modelle und Schrägbilder von Prismen, Pyramiden und Zylindern anfertigen.	Ich kann Winkelweiten oder Streckenlängen in einfachen geometrischen Figuren erschließen.	Ich kann Streckenlängen und Winkelweiten mithilfe von Dreieckskonstruktionen zeichnerisch ermitteln.	Ich kann geometrische Probleme unter Verwendung von Ortslinien (z. B. Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende) zeichnerisch lösen.	<b>5 Raum und Form</b> Ich kann Streckenlängen und Winkelweiten in Figuren ermitteln und geometrische Probleme mit Hilfe von Ortslinien lösen.
Ich kann proportionale und antiproportionale Zuordnungen in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen.	Ich kann Zusammenhänge in Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Texten ablesen und darstellen (auch alltagsbezogene Sachverhalte).	Ich kann lineare Zuordnungen in unterschiedlichen Formen darstellen.	Ich kann lineare Funktionen beschreiben, untersuchen und zur Lösung von Anwendungsaufgaben nutzen.	Ich kann quadratische Funktionen mit der Parabelgleichung $y = ax^2 + c$ beschreiben und grafisch darstellen und mit Parametern für Streckung, Spiegelung und Verschiebung umgehen.	<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b> Ich kann proportionale, antiproportionale und lineare Zusammenhänge erkennen, darstellen und mit ihnen Berechnungen anstellen.
Ich kann selbstständig komplexere Datenerhebungen planen und durchführen sowie aus unterschiedlichen Darstellungen Daten entnehmen.	Ich kann zu einer Datenmenge die entsprechenden Kenngrößen bestimmen und diese Datenmenge mit deren Hilfe auswerten und vergleichen.	Ich kann gewonnene Daten auf verschiedene Arten darstellen und unterschiedliche Darstellungen und Aussagen beurteilen.	Ich kann Zufallsexperimente mithilfe von Fachbegriffen beschreiben und die Wahrscheinlichkeit von Ergebnissen rechnerisch bestimmen.	Ich kann Zufallsexperimente durchführen und die Wahrscheinlichkeit von Ergebnissen experimentell bestimmen.	<b>7 Daten und Zufall</b> Ich kann Daten anhand von Kenngrößen auswerten und Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten berechnen.

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – Teil 3

LFS 12	LFS 13	LFS 14	LFS 15	LFS 16	Mittlerer Schulabschluss
Ich kann Quadratwurzeln durch teilweises Wurzelziehen vereinfacht darstellen.	Ich kann Wurzeln näherungsweise bestimmen.	Ich kann mit Zahlen in Normdarstellung umgehen.	Ich kann mit Potenzen mit rationalem Exponent umgehen.	Ich kann mit Logarithmen umgehen.	<b>1 Zahl</b> Ich kann reelle Zahlen in geeigneter Form für Aufgaben in Mathematik und Umwelt einsetzen.
Ich kann Berechnungen zu Sparverträgen und Kreditverträgen mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms durchführen.	Ich kann mit Quadratwurzeln rechnen.	Ich kann Berechnungen zu Sparverträgen und Kreditverträgen mithilfe der Zinseszinsformel durchführen.	Ich kann die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ für exponentielles Wachstum anwenden.	Ich kann mit Potenzen und Wurzeln rechnen.	<b>2 Rechnen</b> Ich kann Berechnungen zu exponentiellem Wachstum anstellen.
Ich kann lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen lösen und deren Lösbarkeit und Lösungsvielfalt untersuchen.	Ich kann quadratische Gleichungen lösen und deren Lösbarkeit und Lösungsvielfalt untersuchen.	Ich kann einfache Verhältnis- und Bruchgleichungen in Anwendungszusammenhängen lösen.	Ich kann Potenzgleichungen in Anwendungszusammenhängen lösen.	Ich kann Exponentialgleichungen unter Verwendung des Logarithmus lösen.	<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b> Ich kann quadratische Gleichungen und lineare Gleichungssysteme sowie Bruch- und Potenzgleichungen lösen.
Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen, Pyramiden und Zylindern und daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen.	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Kegeln berechnen.	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Kugeln berechnen.	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von zusammengesetzten Körpern bestimmen.	Ich kann Winkelweiten in Grad und im Bogenmaß angeben.	<b>4 Messen</b> Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Kegeln und Kugeln berechnen und mit dem Bogenmaß umgehen.
Ich kann den Satz des Pythagoras nutzen, um Streckenlängen zu berechnen und Strecken auf Orthogonalität zu überprüfen.	Ich kann den Satz des Thales zur Lösung geometrischer Probleme nutzen.	Ich kann Figuren auf Kongruenz und Ähnlichkeit überprüfen und kongruente und ähnliche Figuren erstellen.	Ich kann Winkelweiten und Streckenlängen anhand der Strahlensätze bestimmen.	Ich kann Streckenlängen und Winkelweiten mit Sinus, Kosinus und Tangens bestimmen.	<b>5 Raum und Form</b> Ich kann wichtige geometrische Sätze anwenden und damit Streckenlängen und Winkelweiten bestimmen.
Ich kann quadratische Funktionen mit der Parabelgleichung in Scheitelform beschreiben und grafisch darstellen und mit Parametern für Streckung, Spiegelung und Verschiebung umgehen.	Ich kann quadratische Funktionen untersuchen, sie in der Scheitel- und Normalform angeben und zur Lösung von Anwendungsaufgaben nutzen.	Ich kann periodische Vorgänge (anhand der Sinusfunktion) veranschaulichen und interpretieren.	Ich kann den Graphen von Potenz- und Wurzelfunktionen skizzieren, ihn geometrisch deuten und interpretieren.	Ich kann die Exponentialfunktion nutzen, um Wachstumsvorgänge zu beschreiben, und ihren Graphen skizzieren, geometrisch deuten und interpretieren.	<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b> Ich kann lineare, quadratische und trigonometrische Funktionen zur Darstellung und Lösung von Aufgaben bei entsprechenden Vorgängen oder Zusammenhängen nutzen.
Ich kann die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen bei einstufigen Zufallsexperimenten berechnen.	Ich kann ein- und mehrstufige Zufallsexperimente unterscheiden und mithilfe eines Baumdiagramms darstellen.	Ich kann die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen bei mehrstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln bestimmen.	Ich kann Aussagen zur Wahrscheinlichkeitsverteilung machen und den Erwartungswert bestimmen.	Ich kann den Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit erläutern und entsprechende Wahrscheinlichkeiten bestimmen.	<b>7 Daten und Zufall</b> Ich kann zweistufige Zufallsexperimente darstellen und Wahrscheinlichkeiten sowie den Erwartungswert berechnen.

## Klassenstufen und Niveaustufen des Bildungsplans

Das Kompetenzraster bringt die verschiedenen Kompetenzen, die der gemeinsame Bildungsplans 2016 für die Sekundarstufe I benennt, in eine sachlogische Struktur und innerhalb der verschiedenen Kompetenzbereiche in eine Abfolge von Lernfortschritten. Der Bildungsplan sieht diese Lernfortschritte für die verschiedenen Niveaustufen teilweise in unterschiedlichen Klassen vor:

Die Lernfortschritte 1 bis 6 bilden Kompetenzen ab, die auf allen Niveaustufen den Klassen 5 und 6 zuzuordnen sind (Kennzeichnung: „GME 1“). Jeder Kompetenzbereich wird in der ersten Spalte des Rasters (S. 5) durch eine übergreifende Kompetenz repräsentiert, die als Zielformulierung für die Orientierungsstufe angesehen werden kann.

Die Lernfortschritte 7 und 8 greifen teilweise Kompetenzen auf, die sich auf Niveaustufe E bereits in den Klassen 5 und 6 finden, auf den Niveaustufen G und M aber erst in den Klassen 7 bis 9 folgen. Daher ist ab Lernfortschritt 7 eine direkte Zuweisung zu einer Klassenstufe ohne Berücksichtigung der Niveaustufe bzw. des angestrebten Schulabschlusses in der Regel nicht mehr möglich.

Für eine individuelle Nutzung des Kompetenzrasters durch Lernende im Rahmen personalisierten Lernens stellt dies kein Problem dar. Hier steht nicht der Zeitpunkt im Vordergrund, zu dem eine Schülerin oder ein Schüler einen Lernfortschritt bewältigt und eine Kompetenz erworben hat. Vielmehr ist entscheidend, dass die Lernenden in ihrem individuellen Tempo letztendlich *zu den Lernfortschritten vordringen, die für den von ihnen angestrebten Bildungsabschluss relevant sind.*

Welche Lernfortschritte dies sind, kann der jeweiligen Niveauzuweisung (vgl. S. 11) entnommen werden:

- Für den *Hauptschulabschluss* sollten Lernende bis zu den Lernfortschritten gelangen, die mit „G2“ gekennzeichnet sind. Diese entspricht den Anforderungen des Bildungsplans auf G-Niveau für die Klassen 7 bis 9.  
Zugleich findet sich eine entsprechende Zielkompetenz für den Hauptschulabschluss in der letzten Spalte des zweiten Teils des Kompetenzrasters (S. 6).
- Lernende, die den *mittleren Schulabschluss in der Werkrealschule* anstreben, müssen das G-Niveau der Klassen 10 des Bildungsplans erreichen. Im Kompetenzraster und auf den Lernwegelisten entspricht dies der Kennzeichnung „G3“. Darüber hinaus findet sich an einigen Stellen auch die Niveauzuweisung „G2\*“. Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass der Bildungsplan vorsieht, dass Werkrealschüler, die auf G-Niveau lernen bzw. unterrichtet werden, bereits in den Klassen 7 bis 9 Kompetenzen erwerben sollten, die das Niveau G2 überschreiten, um die Lerninhalte in Klasse 10 auf ein zu bewältigendes Pensum zu reduzieren.
- Der *Realschulabschluss*, der die Anforderungen für den mittleren Schulabschluss in einigen Bereichen überschreitet, ist durch „M3“ gekennzeichnet – entsprechend dem M-Niveau für die Klassen 10 im Bildungsplan.  
Eine Zielkompetenz, die die Anforderungen für den Realschulabschluss umschreibt, findet sich zu jedem Kompetenzbereich in der letzten Spalte des dritten Teils des Kompetenzrasters (S. 7).
- Kompetenzen im gemeinsamen Bildungsplan für die Sekundarstufe I, die über die Anforderungen des Realschulabschlusses hinausgehen, sich jedoch auf der Niveaustufe E für die Klassen 10 (oder bereits 7 bis 9) finden, sind im Hinblick auf den *Erwerb der allgemeinen Hochschulreife* von Bedeutung. Entsprechende Lernfortschritte werden durch „E3“ (bzw. teilweise auch „E2“) gekennzeichnet.

Wenn man diese Niveaustufenzuweisung des Bildungsplans beachtet, ergibt sich in den einzelnen Kompetenzbereichen folgendes Bild:



- **Zahl**

LFS 7 (Potenzen) gehört zu E1, ist also auf Niveaustufe E bereits in den Klassenstufen 5 und 6 zu erreichen. Die Anforderungen für den Hauptschulabschluss führen bis LFS 9 (rationale Zahlen, Quadrat- und Kubikwurzeln), die für den mittleren Schulabschluss in der Realschule schließen zusätzlich LFS 10 bis 12 und LFS 14 ein (Normdarstellung und reelle Zahlen; für den mittleren Schulabschluss in der Werkrealschule nur bis LFS 9). In LFS 13 sowie ab LFS 15 (näherungsweise Bestimmen von Wurzeln, Potenzen mit rationalem Exponent, Logarithmen) finden sich Kompetenzen, die nur dem E-Niveau der Klassen 7 bis 10 zuzuordnen sind.

- **Rechnen**

LFS 7 und 8 (Rechnen mit rationalen, insbesondere negativen Zahlen) gehören noch zu E1, sind also auf Niveaustufe E bereits in den Klassen 5 und 6 zu erreichen. Die Anforderungen für den Hauptschulabschluss führen bis LFS 12 (Prozent- und Zinsrechnung). Für den mittleren Schulabschluss in der Realschule bzw. Werkrealschule sind zusätzlich LFS 14 und LFS 15 (Berechnungen zum exponentiellen Wachstum) vorgesehen. In LFS 13 und LFS 16 (Rechnen mit Wurzeln und Potenzen) finden sich Kompetenzen, die dem E-Niveau der Klassen 7 bis 10 zuzuordnen sind, wobei das Rechnen mit Potenzen (LFS 16) weitere Kompetenzen für den Realschulabschluss enthält (M3).

- **Terme, Variable, Gleichungen**

Die Anforderungen für den Hauptschulabschluss führen bis LFS 11 (Terme mit Variablen, Lösen einfacher, linearer Gleichungen, Umgang mit Formeln), die für den mittleren Schulabschluss in der Realschule bis LFS 15 (Lösen quadratischer Gleichungen, linearer Gleichungssysteme sowie von Bruch- und Potenzgleichungen; für den mittleren Schulabschluss in der Werkrealschule nur bis LFS 14, ohne Potenzgleichungen). Lediglich in LFS 16 (Exponentialgleichungen) finden sich Kompetenzen, die darüber hinausgehen und dem E-Niveau der Klassenstufe 10 zuzuordnen sind.

- **Messen**

LFS 7 und 8 (Umfang und Flächeninhalt von Dreieck, Trapez, Parallelogramm und Kreis) gehören zu E1, sind also auf Niveaustufe E bereits in den Klassenstufen 5 und 6 zu erreichen. Die Anforderungen für den Hauptschulabschluss führen bis LFS 12 (Umfang und Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren sowie Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen, Zylindern und Pyramiden), die für den mittleren Schulabschluss in der Realschule bzw. Werkrealschule bis LFS 15 (auch Kegel und Kugeln). Lediglich in LFS 16 (Bogenmaß) finden sich Kompetenzen, die darüber hinausgehen und dem E-Niveau der Klasse 10 zuzuordnen sind.

- **Raum und Form**

LFS 7 (spezielle Drei- und Vierecke) gehört zu E1, ist also auf Niveaustufe E bereits in den Klassenstufen 5 und 6 zu erreichen. Die Anforderungen für den Hauptschulabschluss führen bis LFS 12 (Netze und Schrägbilder, Maße in Figuren erschließen, Dreieckskonstruktionen ausführen, Ortslinien sowie den Satz des Pythagoras nutzen), die für den mittleren Schulabschluss in der Realschule bzw. Werkrealschule bis LFS 16 (Satz des Thales, Kongruenz, zentrische Streckung und Strahlensätze, Trigonometrie). In diesem Kompetenzbereich gibt es keine Kompetenzen, die dem E-Niveau zuzuordnen sind und die die Niveaustufe M überschreiten.

- **Funktionaler Zusammenhang**

LFS 7 (Antiproportionalität) gehört zu E1, ist also auf Niveaustufe E bereits in den Klassenstufen 5 und 6 zu erreichen. Die Anforderungen für den Hauptschulabschluss führen bis LFS 9 (lineare Zuordnungen), die für den mittleren Schulabschluss in der Realschule bis LFS 14 (lineare und quadratische Funktionen, Veranschaulichung periodischer Vorgänge; für den mittleren Schulab-

schluss in der Werkrealschule ohne LFS 12 und 13 – Anwendung und Wechsel der Darstellungsform bei quadratischen Gleichungen). Ab LFS 15 (Potenz-, Wurzel- und Exponentialfunktionen) finden sich Kompetenzen, die dem E-Niveau der Klassenstufe 10 zuzuordnen sind.

- **Daten und Zufall**

LFS 7 und teilweise LFS 8 (selbstständige Datenerhebungen, Auswertung mithilfe entsprechender Kenngrößen) gehören zu E1, sind also auf Niveaustufe E bereits in den Klassenstufen 5 und 6 zu erreichen. Die Anforderungen für den Hauptschulabschluss führen bis LFS 12 (Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten), die für den mittleren Schulabschluss in der Realschule bis LFS 15 (Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswert bei zweistufigen Zufallsexperimenten; für den mittleren Schulabschluss in der Werkrealschule nur bis LFS 14, ohne Wahrscheinlichkeitsverteilung und Erwartungswert). Lediglich in LFS 16 (bedingte Wahrscheinlichkeiten) finden sich Kompetenzen, die darüber hinausgehen und dem E-Niveau der Klassenstufe 10 zuzuordnen sind.

Die folgende Übersicht gibt einen Überblick über die Niveauzuweisung der einzelnen Felder im Kompetenzraster:

### Legende zu S.11

G / M / E	Niveaustufe des Bildungsplans
1	Klasse 5/6
2	Klasse 7-9
2*	Klasse 7-9 bei angestrebtem Werkrealschulabschluss
3	Klasse 10

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – Niveaustufen-Übersicht

	LFS 1	LFS 2	LFS 3	LFS 4	LFS 5	LFS 6	LFS 7	LFS 8	LFS 9	LFS 10	LFS 11	LFS 12	LFS 13	LFS 14	LFS 15	LFS 16
<b>1 Zahl</b>	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GM2 E1	GME2	GME2	ME2	ME2	ME2	E2	ME3	E3	E3
<b>2 Rechnen</b>	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GM2 E1	GM2 E1	GME2	GME2	GME2	GME2	E2	GME3	GME3	ME3
<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b>	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME2	GME2	GME2	GME2	GME2	G2* ME2	G2* ME2	G2* ME2	ME3	E3
<b>4 Messen</b>	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GM2 E1	GM2 E1	GME2	GME2	GME2	GME2	GME3	GME3	GME3	E3
<b>5 Raum und Form</b>	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GM2 E1	GME2	GME2	GME2	GME2	GME2	G2* ME2	G2* ME2	G2* ME2	GME3
<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GM2 E1	GME2	GME2	G2* ME2	G2* ME2	ME2	ME2	GME3	E3	E3
<b>7 Daten und Zufall</b>	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GME1	GM2 E1	GME2 E1	GME2	GME2	GME2	GME2	GME3	GME3	ME3	E3

Die farblichen Markierungen in dieser Niveaustufen-Übersicht dienen der Unterscheidung zwischen sechs verschiedenen Arten von Lernfortschritten:

1. Orientierungsstufe (GME1)
2. Orientierungsstufe auf Niveau E, jedoch auf Niveau G und M erst Klasse 7 bis 9 (GM2 E1)
3. Klasse 7 bis 9, relevant für den HSA (GME2)
4. Klasse 7 bis 9, relevant für den MSA (G2\* ME2) sowie Klasse 10, relevant für den MSA (GME3) (entspricht dem Werkrealschulabschluss)
5. Klasse 7 bis 9, relevant nur für den MSA an der Realschule (ME2) sowie Klasse 10, relevant nur für den MSA an der Realschule (ME3)
6. Klasse 7 bis 9, auf Niveau E, das dabei M2 überschreitet (E2) sowie Klasse 10, auf Niveau E, das dabei M3 überschreitet (E3)

Darüber hinaus finden sich zahlreiche Abstufungen innerhalb der Lernfortschritte auf der Ebene der Lernwegelisten.

Hier ist durch „G“ gekennzeichnet, wenn eine Teilkompetenz der Niveaustufe G1 bzw. G2 zuzuordnen ist und somit für den Hauptschulabschluss relevant ist. „G\*“ steht für G3 bzw. für G2-Kompetenzen, die der Bildungsplan nur für den nach Klasse 10 angestrebten Werkrealschulabschluss vorsieht.

Der Buchstabe M steht für die Niveaustufen M1 bis M3 und weist damit auf die Anforderungen des mittleren Schulabschlusses an der Realschule hin, während „E“ teilweise über den dem MSA entsprechenden Bildungsstandard hinausführt.

Die Zuordnung der Lernfortschritte zu den Klassenstufen auf den verschiedenen Niveaustufen verdeutlichen die folgenden Tabellen:

<b>Niveau G</b>	<b>Klassen 5 und 6</b> (G1)	<b>Klassen 7 bis 9</b> (G2) Ziel: HSA	zusätzlich in den <b>Klassen 7 bis 9</b> (G2 für MSA) Ziel: MSA in der Werkrealschule	<b>Klasse 10</b> (G3) Ziel: MSA in der Werkrealschule
Kompetenzbereich <b>Zahl</b>	1 bis 6	7 bis 9		
Kompetenzbereich <b>Rechnen</b>	1 bis 6	7 bis 12		14 bis 15
Kompetenzbereich <b>Terme, Variable, Gleichungen</b>	1 bis 6	7 bis 11	12 bis 14	
Kompetenzbereich <b>Messen</b>	1 bis 6	7 bis 12		13 bis 15
Kompetenzbereich <b>Raum und Form</b>	1 bis 6	7 bis 12	13 bis 15	16
Kompetenzbereich <b>Funktionaler Zusammenhang</b>	1 bis 6	7 bis 9	10 bis 11	14
Kompetenzbereich <b>Daten und Zufall</b>	1 bis 6	7 bis 12		13 bis 14

<b>Niveau M</b>	<b>Klassen 5 und 6 (M1)</b>	<b>Klassen 7 bis 9 (M2)</b>	<b>Klasse 10 (M3)</b> Ziel: MSA in der Realschule
Kompetenzbereich <b>Zahl</b>	1 bis 6	7 bis 12	14
Kompetenzbereich <b>Rechnen</b>	1 bis 6	7 bis 12	14 bis 16
Kompetenzbereich <b>Terme, Variable, Gleichungen</b>	1 bis 6	7 bis 14	15
Kompetenzbereich <b>Messen</b>	1 bis 6	7 bis 12	13 bis 15
Kompetenzbereich <b>Raum und Form</b>	1 bis 6	7 bis 15	16
Kompetenzbereich <b>Funktionaler Zusammenhang</b>	1 bis 6	7 bis 13	14
Kompetenzbereich <b>Daten und Zufall</b>	1 bis 6	7 bis 12	13 bis 15

<b>Niveau E</b>	<b>Klassen 5 und 6 (E1)</b>	<b>Klassen 7 bis 9 (E2)</b>	<b>Klasse 10 (E3)</b>
Kompetenzbereich <b>Zahl</b>	1 bis 7	8 bis 13	14 bis 16
Kompetenzbereich <b>Rechnen</b>	1 bis 8	9 bis 13	14 bis 16
Kompetenzbereich <b>Terme, Variable, Gleichungen</b>	1 bis 6	7 bis 14	15 bis 16
Kompetenzbereich <b>Messen</b>	1 bis 8	9 bis 12	13 bis 16
Kompetenzbereich <b>Raum und Form</b>	1 bis 7	8 bis 15	16
Kompetenzbereich <b>Funktionaler Zusammenhang</b>	1 bis 7	8 bis 13	14 bis 16
Kompetenzbereich <b>Daten und Zufall</b>	1 bis 8	8 bis 12	13 bis 16

## Lernwegelisten

Lernwegelisten präzisieren die Kompetenzformulierungen in den einzelnen Zellen des Kompetenzrasters. Jede Lernwegeliste gibt eine Übersicht über die Teilkompetenzen, die in diesem Lernfortschritt ausgebaut werden, sowie über die dafür vorliegenden Lernmaterialien, die den Ausbau unterstützen. Unter Teilkompetenzen werden die verschiedenen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die Kenntnis einzelner Inhalte verstanden, aus denen sich die übergreifende Kompetenz des Lernfortschritts zusammensetzt.

Die auf Seite 16 abgedruckte, exemplarisch befüllte Lernwegeliste zum Lernfortschritt M6.01 bietet eine Übersicht über die Teilkompetenzen, aus denen sich die Kompetenz „Ich kann Längen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und ihre Originallängen ermitteln.“ zusammensetzt. Zugleich werden die im Materialband NL-53.2 vorgelegten Lernmaterialien, die den Ausbau dieser Kompetenz unterstützen, aufgeführt und den einzelnen Teilkompetenzen zugeordnet.

In der Spalte „Lernmaterialien“ werden die verschiedenen Materialien mit ihrem Titel aufgelistet (zu den verschiedenen Arten von Lernmaterialien s. S. 20). In der Zeile „04“ findet man beispielsweise einen passenden Lernschritt zur vierten Teilkompetenz dieses Lernfortschritts. Die benannte Fertigkeit „Ich kann zu einer vergrößerten Zeichnung mithilfe des Maßstabs (z. B. 10 : 1) die Originallänge ermitteln.“ kann mit dem Lernschritt „Vergrößerung“ eingeübt werden. Dieser Lernschritt ist im Materialband des Lernmaterials zu finden.

Auch diejenigen Lernmaterialien, die sich auf mehrere Teilkompetenzen beziehen, sind in dieser Liste in der Regel noch einmal aufgeführt. So bleibt die Liste übersichtlich und überfordert die Lernenden bei der Materialauswahl nicht. Alternativ wäre auch eine mehrfache Aufführung der Lernmaterialien in mehreren Zeilen möglich. So könnten Lernende zu jeder Teilkompetenz in der entsprechenden Lernmaterialien-Spalte unter den Lernmaterialien auswählen, die sich für die Erarbeitung der Teilkompetenz besonders eignen.

Eine vollständige Verknüpfung von Materialien und angesprochenen Teilkompetenzen findet sich auf der „Materialliste“ (s. S. 17).

Die Auswahl aus mehreren Zugängen (Lernmaterialien) ermöglicht den Lernenden differenzierte bzw. individualisierte Lernwege: Den einen reichen wenige Lernmaterialien, um alle Teilkompetenzen hinreichend auszubauen, andere benötigen mehr und kleinschrittiges Lernmaterial.

Die Zuordnungen der Niveaustufen G-M-E auf die Teilkompetenzen beziehen sich auf den gemeinsamen Bildungsplan 2016 für die Sek I. Sie dienen der Orientierung, welche Kompetenzen für welche Niveaustufe und damit für welchen angestrebten Bildungsabschluss relevant sind. Ob diese Information den Schülerinnen und Schülern bereitgestellt wird oder nur in den Beratungsgesprächen angesprochen wird, bleibt den Schulen überlassen.

Lernwegelisten liegen zu allen Lernfortschritten des Kompetenzrasters vor. Sie werden in der Anlage zu dieser Handreichung (NL-53.1) und online auch digital zur Verfügung gestellt. Dabei ist die Spalte der Lernmaterialien, außer bei der Zelle M6.01 des Kompetenzrasters, zu der exemplarisch Lernmaterialien vorgelegt wurden, noch unbefüllt. An dieser Stelle kann auf vorhandene Arbeitsblätter, Aufgaben aus Schulbüchern oder verschiedene Zusatzmaterialien verwiesen werden.

Die kompetenzbezogene Lernwegeliste kann Lehrkräften dabei helfen, den Lernenden ausreichend passendes Material zur Verfügung zu stellen, mit dem alle Teilkompetenzen erworben, geübt und gefestigt werden können. Wenn Lernmaterialien, wie dies häufig geschieht, in Ordnern im Klassenzimmer bzw. Lernbüro zugänglich gemacht werden, eignet sich die Lernwegeliste als Deckblatt vor den Lernmaterialien zu dem betreffenden Lernfortschritt. Sie verdeutlicht, welche Teilkompetenzen im jeweiligen Materialpaket ausgebaut werden, und stellt die Bezüge zu den Lernmaterialien her.

## Angebote zur alternativen Ausgestaltung

### Materialübersicht

Alternativ kann für die Zuordnung von Teilkompetenzen und Lernmaterialien auch die Darstellung in Form einer Materialübersicht gewählt werden: Diese Form rückt den Zugang über die Materialien in den Vordergrund (s. S. 17). Auch auf dieser Liste finden sich im oberen Teil alle Teilkompetenzen des Lernfortschritts. Im unteren Abschnitt sind nun zeilenweise alle Lernmaterialien aufgeführt. In den jeweiligen Spalten wird hier durch das Kreissymbol angezeigt, welche Teilkompetenz im jeweiligen Lernmaterial angesprochen wird.

Im Unterschied zur ersten Variante, der kompetenzbezogenen Lernwegeliste (S. 16), verläuft hier der Zugang nicht über die Teilkompetenzen („Was du hier lernen kannst“). Vielmehr eignet sich diese Materialübersicht dann, wenn die Materialien den Ausgangspunkt bilden und die zugehörigen Teilkompetenzen erst in einem zweiten Schritt identifiziert werden sollen.

Diese Materialübersicht kann Lernenden auch als Grundlage dafür dienen, ihren Lernprozess zu planen, zu dokumentieren und zu reflektieren.

### Erweiterte Lernwegelisten für individuelle Eintragungen

Ausgehend von der Materialliste können weitere Instrumente entwickelt werden, die die Planung, Dokumentation und Reflexion des Lernprozesses durch die Lernenden unterstützen.

Sofern an der Schule eine Lernagenda bzw. ein Lernjournal eingeführt ist, können Schülerinnen und Schüler diese hierzu nutzen und die Planung, Bearbeitung und Anmerkungen zur Selbstreflexion darin eintragen.

Alternativ kann für jede Zelle des Kompetenzrasters ein eigener Bogen verwendet werden. Exemplarisch ist im Folgenden ein doppelseitiges Schülerblatt abgedruckt, das zur Planung, Reflexion und Dokumentation verwendet werden kann (s. S. 18 und S. 19).

Im Feld Planung / Datum können die Schülerinnen und Schüler eintragen, ob und ggf. wann sie die Bearbeitung planen. Es ist nicht daran gedacht, alle Lernmaterialien zu bearbeiten. Im Feedback-Gespräch mit den Lehrkräften kann eine individuell passende Auswahl getroffen werden.

Nach der Bearbeitung der Lernmaterialien können die Kreise von den Schülerinnen und Schülern farblich ausgemalt werden (z. B. Ampelkonzept: grün – ist mir leicht gefallen / gelb – machte mir Probleme / rot – ich habe es trotz Musterlösung nicht verstanden).

Die Lernenden können sowohl bei den Teilkompetenzen und der Kompetenz, als auch bei den einzelnen Lernmaterialien selbst ihre Selbsteinschätzung eintragen. Eine Hilfe bei der Selbsteinschätzung hinsichtlich einer Teilkompetenz sind die Zuordnungen der Lernmaterialien zu den Teilkompetenzen (z. B. mehrere grün ausgefüllte Kreise). Die Bearbeitung der Aufgaben ist jedoch keine notwendige Voraussetzung, schließlich können bereits entsprechende Vorkenntnisse vorliegen.

Je nach Schulkonzept bzw. Ausprägung der Selbstverantwortung der Lernenden kann die Lehrkraft optional die Bearbeitung sichten und ggf. über Farbe oder ein Symbol kenntlich machen, wenn Handlungsbedarf besteht. Hierzu kann die Spalte „Bewertung“ genutzt werden.

Das Erreichen der Kompetenz wird – in der Regel durch einen Lernnachweis – von der Lehrkraft bestätigt. Hierbei können – wie auch in der Spalte „Bewertung“ – je nach Schulart Noten und / oder Niveaubezüge (Schulart oder Niveaustufen G-M-E) berücksichtigt werden.

Am Ende des Schülerblattes stehen den Lernenden, der Lehrkraft sowie den Eltern Felder für Rückmeldungen zur Verfügung.

Fach <b>Mathematik</b>	Kompetenzbereich <b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	Lernfortschritt <b>LFS 1</b>	Lernwegeliste <b>M6.01</b>
Kompetenz <b>Ich kann Längen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und ihre Originallängen ermitteln.</b>			
<b>Was du schon können solltest:</b>		<b>Wofür du das benötigst:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Du kannst Längen messen und mit Längenangaben umgehen (M4.02).</li> <li>- Du kannst Längenangaben umrechnen (M4.03).</li> <li>- Du kannst mit Längenangaben rechnen (M4.03).</li> <li>- Du kannst mit Stufenzahlen multiplizieren und dividieren (M2.01, M2.03, M2.04).</li> </ul>		Verstehen und „Lesen“ vergrößerter oder verkleinerter Zeichnungen von Gegenständen, reale Entfernungen aus einer Landkarte ablesen und bestimmen, die realen Maße von abgebildeten Gegenständen angeben, Modelle basteln, ...	

<b>Was du hier lernen kannst:</b>			<b>Lernmaterialien</b>
			Lernschritte (LS), Lernthemen (LT) und Lernprojekte (LP)
01	Ich kann die Begriffe „maßstäblich verkleinern“ und „maßstäblich vergrößern“ erklären und anhand von Beispielen aus dem Alltag verdeutlichen.	GME	Abbild und Wirklichkeit (LS) Wunschzimmer (LP)
02	Ich kann zu vorgegebenen Längen mit Hilfe des Maßstabs die Originallängen ermitteln.	GME	Originallängen bestimmen (LS) Wandern auf dem Schurwald (LT)
03	Ich kann zu einer verkleinerten Zeichnung mit Hilfe des Maßstabs (z. B. 1 : 100) die Originallänge ermitteln.	GME	Verkleinerung (LS) Wohnungsplan (LT) Wohnungssuche (LT)
04	Ich kann zu einer vergrößerten Zeichnung mit Hilfe des Maßstabs (z. B. 10 : 1) die Originallänge ermitteln.	GME	Vergrößerung (LS)
05	Ich kann zu einer maßstäblichen Abbildung (z. B. Zeichnung, Foto, Modell ...) mit einem bekannten Maßstab die Originallänge ermitteln.	GME	Makros (LT) Urlaub am Bodensee (LT)
06	Ich kann zu einer maßstäblichen Länge und der dazugehörigen Originallänge den Maßstab berechnen.	ME	Maßstab berechnen (LS) Modelle und Maßstäbe (LS) Weihnachtsbaum und Stadion (LT)
07	Ich kann für eine maßstäbliche Abbildung, die mit Originallängen beschriftet ist, den Maßstab berechnen.	ME	Europa und die Welt (LT)
08	Ich kann zu einer maßstäblichen Abbildung, die teilweise mit Längenangaben beschriftet ist und bei der der Maßstab nicht angegeben ist, weitere Originallängen ermitteln.	ME	Maße am Bau (LT) Große Traktoren (LT)
Möglichkeit zur Selbstüberprüfung Vorgeschlagener Lernnachweis			SE Maßstäbliche Darstellungen LN Maßstäbliche Darstellungen



<b>Fach</b> <b>Mathematik</b>	<b>Kompetenzbereich</b> <b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	<b>Lernfortschritt</b> <b>LFS 1</b>	<b>Lernwegeliste</b> <b>M6.01</b>
----------------------------------	---	--	--------------------------------------

**Kompetenz**  
**Ich kann Längen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und ihre Originallängen ermitteln.**

<b>Teilkompetenzen</b>	<b>Niveau</b>
1 Ich kann die Begriffe „maßstäblich verkleinern“ und „maßstäblich vergrößern“ erklären und anhand von Beispielen aus dem Alltag verdeutlichen.	GME
2 Ich kann zu vorgegebenen Längen mit Hilfe des Maßstabs die Originallängen ermitteln.	GME
3 Ich kann zu einer verkleinerten Zeichnung mit Hilfe des Maßstabs (z. B. 1 : 100) die Originallänge ermitteln.	GME
4 Ich kann zu einer vergrößerten Zeichnung mit Hilfe des Maßstabs (z. B. 10 : 1) die Originallänge ermitteln.	GME
5 Ich kann zu einer maßstäblichen Abbildung (z. B. Zeichnung, Foto oder Modell) mit einem bekannten Maßstab die Originallänge ermitteln.	GME
6 Ich kann zu einer maßstäblichen Länge und der dazugehörigen Originallänge den Maßstab berechnen.	ME
7 Ich kann für eine maßstäbliche Abbildung, die mit Originallängen beschriftet ist, den Maßstab berechnen.	ME
8 Ich kann zu einer maßstäblichen Abbildung, die teilweise mit Längenangaben beschriftet ist und bei der der Maßstab nicht angegeben ist, weitere Originallängen ermitteln.	ME

<b>Lernmaterialien</b>	<b>Zuordnung zu Teilkompetenzen</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Abbild und Wirklichkeit (LS)	<input type="radio"/>							
Originallängen bestimmen (LS)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
Verkleinerung (LS)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			
Vergrößerung (LS)		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
Maßstab berechnen (ME) (LS)						<input type="radio"/>		
Modelle und Maßstäbe (ME) (LS)						<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Makros (LT)				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Wohnungsplan (LT)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			
Wohnungssuche (LT)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			
Urlaub am Bodensee (LT)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			
Weihnachtsbaum und Station (ME) (LT)		<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		
Maße am Bau (ME) (LT)							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Europa und die Welt (ME) (LT)							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Große Traktoren (ME) (LT)		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Wandern auf dem Schurwald (LT)		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>			
Wunschzimmer (LP)	<input type="radio"/>							
<b>Selbsteinschätzung</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Selbstüberprüfung</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Lernnachweis</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Name:

Klasse: \_\_\_\_\_

Begonnen: \_\_\_\_\_

Lehrkraft: \_\_\_\_\_

Beendet: \_\_\_\_\_

<b>Fach</b> <b>Mathematik</b>	<b>Kompetenzbereich</b> <b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	<b>Lernfortschritt</b> <b>LFS 1</b>	<b>Lernwegeliste</b> <b>M6.01</b>
----------------------------------	---	--	--------------------------------------

**Kompetenz****Ich kann Längen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und ihre Originallängen ermitteln.****Was du schon können solltest:**

- Du kannst Längen messen und mit Längenangaben umgehen (M4.02).
- Du kannst bei Längenangaben umrechnen (M4.03).
- Du kannst mit Längenangaben rechnen (M4.03).
- Du kannst schriftlich multiplizieren und dividieren (M2.03 und M2.04).

**Wofür du das benötigst:**

Anfertigen vergrößerter oder verkleinerter Zeichnungen von Gegenständen, reale Entfernungen aus einer Landkarte ablesen und bestimmen, die realen Maße von abgebildeten Gegenständen angeben, Modelle basteln, ...

Teilkompetenz		Niveau	Selbsteinschätzung			Bewertung
			☹	☺	☺	
01	Ich kann die Begriffe „maßstäblich verkleinern“ und „maßstäblich vergrößern“ erklären und anhand von Beispielen aus dem Alltag verdeutlichen.	GME				
02	Ich kann zu vorgegebenen Längen mit Hilfe des Maßstabs die Originallängen ermitteln.	GME				
03	Ich kann zu einer verkleinerten Zeichnung mit Hilfe des Maßstabs (z. B. 1 : 100) die Originallänge ermitteln.	GME				
04	Ich kann zu einer vergrößerten Zeichnung mit Hilfe des Maßstabs (z. B. 10 : 1) die Originallänge ermitteln.	GME				
05	Ich kann zu einer maßstäblichen Abbildung (z. B. Zeichnung, Foto oder Modell) mit einem bekannten Maßstab die Originallänge ermitteln.	GME				
06	Ich kann zu einer maßstäblichen Länge und der dazugehörigen Originallänge den Maßstab berechnen.	ME				
07	Ich kann für eine maßstäbliche Abbildung, die mit Originallängen beschriftet ist, den Maßstab berechnen.	ME				
08	Ich kann zu einer maßstäblichen Abbildung, die teilweise mit Längenangaben beschriftet ist und bei der der Maßstab nicht angegeben ist, weitere Originallängen ermitteln.	ME				

Lernmaterial zur Lernwegeliste M6.01	Niveau	Planung / Datum	Bezug zur Teilkompetenz								Selbsteinschätzung			Bewertung	
			1	2	3	4	5	6	7	8	☹	☺	☺		
Abbild und Wirklichkeit (LS)			<input type="radio"/>												
Originallängen bestimmen (LS)				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
Verkleinerung (LS)				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>								
Vergrößerung (LS)				<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
Maßstab berechnen (ME) (LS)									<input type="radio"/>						
Modelle und Maßstäbe (ME) (LS)									<input type="radio"/>		<input type="radio"/>				
Makros (LT)						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
Wohnungsplan (LT)				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>								
Wohnungssuche (LT)				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>								
Urlaub am Bodensee (LT)				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>								
Weihnachtsbaum und Station (ME) (LT)				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>						
Maße am Bau (ME) (LT)										<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Europa und die Welt (ME) (LT)										<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Große Traktoren (ME) (LT)				<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>				
Wandern auf dem Schurwald (LT)				<input type="radio"/>				<input type="radio"/>							
Wunschzimmer (LP)			<input type="radio"/>												
LFS2: Unser Sonnensystem (LP)			<input type="radio"/>												
<b>Selbstüberprüfung</b>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
<b>Lernnachweis</b>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

Rückmeldung Schülerin/Schüler

Rückmeldung Lehrkraft

Rückmeldung Eltern/Erziehungsberechtigte

## Lernmaterialien

Die Lernmaterialien, die in den Materialbänden NL-53.2 und NL-53.3 vorgelegt werden, sollen exemplarisch verdeutlichen, wie die auf den Lernwegelisten aufgeführten Teilkompetenzen erworben und geübt werden können. Alle Materialien stehen im Internet als editierbare Dateien zur Verfügung, so dass vor Ort Veränderungen vorgenommen und die Art der Bereitstellung festgelegt werden kann: elektronisch zum individuellen Abruf und Ausdruck oder in Papierform, in Farbe oder schwarz / weiß, mit Lösungen oder mit separaten Lösungsblättern, geheftet oder gefaltet (Druck auf DIN-A3 und Mittenfaltung, so dass die Schülerinnen und Schüler ihre Bearbeitungsblätter einlegen können, ...).

Es werden drei verschiedene Arten von Lernmaterialien unterschieden:

- **Lernschritte**

Hierbei handelt es sich um Lernmaterial, das in der Regel nur einer Teilkompetenz einer Lernwegeliste zugeordnet ist und Hilfen und Musterlösungen enthält.

- **Lernthemen**

Lernthemen enthalten weniger Hilfestellung und regen zum selbstständigen Denken und Handeln an. Sachverhalte können selbst entdeckt oder recherchiert werden. Schülerinnen und Schüler, die hierbei Schwierigkeiten haben, können sich über Lernschritte einarbeiten. Entsprechende Verweise auf passende Lernschritte finden sich jeweils in der Marginalspalte der Lernthemen.

- **Lernprojekte**

In Lernprojekten arbeiten Schülerinnen und Schüler in der Regel in kleineren Teams an offenen Aufgaben.

Weitere Hinweise und Erläuterungen zu den verschiedenen Lernmaterialien finden sie in den Anlagen NL-53.2 und NL-53.3.

## Die Selbstüberprüfung und der Lernnachweis

In Selbstüberprüfungen können Schülerinnen und Schüler selbst testen, ob sie die erforderlichen Kompetenzen für einen Lernnachweis haben. Bei Schwierigkeiten können ggf. noch nicht bearbeitete Materialien, z. B. Lernschritte herangezogen werden. Das im Materialband NL-53.2 abgedruckte Beispiel einer Selbstüberprüfung ist als Test über alle Teilkompetenzen angelegt.

Auch der dort enthaltene Vorschlag eines Lernnachweises ist so konzipiert, dass alle Teilkompetenzen überprüft werden – wenn auch nicht so voneinander separiert wie in der Selbstüberprüfung. Andere Formen des Lernnachweises wie Vortrag, Plakat, Hausarbeit, Modell oder Aufsatz werden ausdrücklich begrüßt.

## Vorschläge zur unterrichtlichen Umsetzung

Die vorgelegten Materialien könnten den Eindruck erwecken, als wäre daran gedacht, dass sich Lernende nun alleine Zelle für Zelle durch das Raster hindurcharbeiten. Bei der für die exemplarisch in NL-53.2 vorgestellten Materialien ausgewählten Zelle zur Ermittlung von Originallängen aus maßstäblichen Darstellungen wäre dies auch möglich.

Die Arbeit mit Kompetenzrastern und Lernwegelisten soll jedoch keineswegs zu einem vereinzelt Lernen im Sinne eines Abarbeitens von Arbeitsblättern in Einzelarbeit führen. Vielmehr ist grundsätzlich auch an Gruppen- und Projektarbeit auf der Basis von Kompetenzraster und Lernwegelisten gedacht.

Ein isoliertes Abarbeiten einzelner Zellen ist weder erwünscht noch möglich: So kann etwa der hier thematisierte LFS 1 nicht strikt gegenüber LFS 2 desselben Kompetenzbereichs abgegrenzt werden: das „Lesen und Verstehen“ maßstäblicher Darstellungen sowie das eigene „Erstellen“ solcher Darstellungen werden sinnvollerweise nicht vollständig entkoppelt. Dies zeigen insbesondere die beiden hier abgedruckten Lernprojekte, von denen das zweite ursprünglich auch zu LFS 2 konzipiert ist. Aber auch an anderen Stellen – wie beispielsweise dem Umgang mit Maßeinheiten – wird klar, dass Lernende nie „in nur einer Zelle arbeiten“.

Für die unterrichtliche Umsetzung bedeutet dies, dass man in der Regel einen *thematischen Zugang* wählen wird. Bei der Maßstabsrechnung deckt sich dies weitgehend mit einer Zelle bzw. den ersten beiden Zellen des Kompetenzbereiches Funktionaler Zusammenhang, während beispielsweise bei geometrischen Themen insbesondere Zellen aus den Kompetenzbereichen Messen sowie Raum und Form verknüpft werden müssen.

Zur Maßstabsrechnung könnte eine Unterrichtssequenz etwa mit einem gemeinsamen Input und Einstieg zu Abständen im Universum beginnen. Dies kann in Verbindung mit großen Zahlen aus dem Kompetenzbereich Zahl geschehen. Modelle können dabei die Anschaulichkeit unterstützen und das Projekt zu den Planeten in unserem Sonnensystem könnte als Zielpunkt der Unterrichtseinheit dienen.

Nach einer gemeinsamen Einstiegsphase, in der auch eigene Entdeckungen gemacht und beispielhaft Situationen gesammelt und betrachtet werden, in denen Maßstäbe eine Rolle spielen, könnten die Lernenden individualisiert weiter lernen: Sie können sich an Lernthemen versuchen und bei Bedarf über die Verweise zu den kleinschrittigeren Lernschritten wechseln, die der Einübung einzelner Fertigkeiten dienen. Schülerinnen und Schüler können unterschiedliche Lernthemen bearbeiten oder zu einem Lernprojekt übergehen, das sie im Team bearbeiten.

Sie können am Ende über die Lernwegeliste überprüfen, ob sie über alle Teilkompetenzen verfügen und dies abschließend in der Selbstüberprüfung kontrollieren.

Oder aber sie planen ihr Vorgehen anhand der Lernwegeliste und wählen gezielt entsprechende Lernmaterialien aus, mit denen sie die unterschiedlichen Teilkompetenzen abdecken. Dabei können die Lernmaterialien auch Hinweise darauf geben, welcher Schwierigkeitsgrad oder welche Durchdringungstiefe jeweils angesprochen wird. Auch bei diesem Vorgehen ist es sowohl möglich, gezielt Lernthemen auszuwählen und im Bedarfsfall zu einem passenden Lernschritt zu wechseln, als auch kleinschrittig mit Lernschritten zu beginnen, Sicherheit zu gewinnen und dann erst zu Lernthemen zu wechseln.

Die Lernenden sollen keinesfalls Liste für Liste vollständig durcharbeiten und Zeile für Zeile abhaken, indem sie alle darin aufgeführten Materialien nacheinander abarbeiten. Ebenso wenig geht es darum, dass die Lehrenden die Erreichung aller einzeln aufgeführten Teilkompetenzen bei jeder Schülerin und jedem Schüler abprüfen, testieren und buchhalterisch dokumentieren. Vielmehr sollen Kompetenzraster und Lernwegelisten Orientierung und Hilfestellung zur Lernprozessdiagnostik bieten und Transparenz schaffen. Sie sollen Lehrende und Lernende darin unterstützen, den individuellen Lernstand in den Blick zu nehmen und den Lernprozess gezielt zu planen – auch im Hinblick auf individuelle Ziele, die gemeinsam vereinbart und überprüft werden können.

Auch ein weiterer Blick auf das Kompetenzraster macht deutlich, dass nicht Zelle für Zelle und Liste für Liste separat abgearbeitet werden soll: So wird niemand daran denken, die Behandlung von Bruchzahlen vom Rechnen mit diesen völlig zu separieren. Das Erweitern und Kürzen von Brüchen findet sich im Kompetenzbereich Zahlen beim Umgang mit Brüchen. Es ist aber auf das engste mit dem Addieren und Subtrahieren von Brüchen im Kompetenzbereich Rechnen verbunden.

## Themenbezogene Lernwegelisten

Eine Alternative im Umgang mit Kompetenzrastern stellen die sogenannten „themenbezogenen Lernwegelisten“ dar. So könnte man beispielsweise für die Umsetzung im Unterricht in Klasse 6 zum Thema „Brüche und Anteile“ eine themenbezogene Lernwegeliste und ein entsprechendes Schülerblatt erstellen. Hierzu könnte man LFS 3 Zahl sowie LFS 5 und 6 Rechnen miteinander verknüpfen und um den Lernfortschritt LFS 5 des Kompetenzbereichs Daten und Zufall ergänzen („Ich kann absolute und relative Häufigkeiten angeben sowie Teile und Anteile bestimmen und grafisch darstellen.“)

Während sich das Kompetenzraster und die in der Anlage zu diesem Heft vollständig abgedruckten kompetenzbezogenen Lernwegelisten an den Kompetenzvorgaben des Bildungsstandards orientieren, schafft eine themenbezogene Lernwegeliste zusammen mit dem betreffenden Material die Grundlage für eine konkrete Unterrichtsumsetzung. Eine erste solche themenbezogene Lernwegeliste (noch ohne die Materialzuordnung) zum Thema „Anteile und Brüche“ ist hier im Anschluss ab Seite 23 abgedruckt.

Eine weitere themenbezogene Lernwegeliste zu Zylindern, Prismen und Pyramiden findet sich ab S. 25. Sie ist die Grundlage für das niveaudifferenzierte Materialpaket, das sich im Materialband NL-53.2 findet. Diese Lernwegeliste verbindet Teilkompetenzen mehrerer Lernfortschritte aus unterschiedlichen Kompetenzbereichen zu einer thematischen Einheit „Rund, eckig, spitz – Körperberechnung an Zylindern, Prismen und Pyramiden“ für die Klasse 9. Die Liste vereint Teilkompetenzen des Lernfortschritts M5.08 („Ich kann Netze Körpern zuordnen und Netze, Modelle und Schrägbilder von Prismen, Pyramiden und Zylindern erstellen.“) des Kompetenzbereichs „Raum und Form“ mit drei Lernfortschritten aus dem Kompetenzbereich „Messen“: M4.10 („Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen und Zylindern berechnen.“), M4.11 („Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden berechnen.“) und M4.12 („Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen, Pyramiden und Zylindern und daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen.“).

<b>Fach</b> <b>Mathematik</b>	<b>Thema</b> <b>Anteile und Brüche</b>
----------------------------------	---

<b>Was du hier lernen kannst:</b>		<b>Lernmaterialien</b> Lernschritte (LS), Lernthemen (LT) und Lernprojekte (LP)	
<i>Ich kann mit Brüchen und Bruchzahlen umgehen.</i>			
M1.03 01	Ich kann einen Bruch mit den Fachbegriffen beschriften.	GME	
M1.03 02-03	Ich kann in Zeichnungen dargestellte Bruchteile benennen und Bruchteile selbst zeichnerisch darstellen.	GME	
M1.03 04	Ich kann Bruchzahlen am Zahlenstrahl ablesen und darstellen.	GME	
M1.03 05-07	Ich kann Brüche erweitern und vollständig kürzen.	GME	
M1.03 08	Ich kann das Kürzen und Erweitern von Brüchen erklären.	ME	
M1.03 09-10	Ich kann Brüche vergleichen und ordnen.	GME	
M1.03 11	Ich kann unechte Brüche als gemischte Zahlen schreiben und umgekehrt und diese vergleichen und ordnen.	GME	
M1.03 12	Ich kann Brüche zur Darstellung von Anteilen und Größen in Alltagssituationen nutzen.	GME	
M1.03 13	Ich kann Anteile und Verhältnisse voneinander unterscheiden und sie durch Brüche beschreiben.	E	
<i>Ich kann mit Brüchen rechnen.</i>			
M2.05 01-02	Ich kann gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren.	GME	
M2.05 03	Ich kann Brüche gleichnamig machen und anschließend addieren und subtrahieren.	GME	
M2.05 04	Ich kann erkennen, welche Brüche sich beim Addieren und Subtrahieren geschickt zu Ganzen ergänzen.	GME	
M2.06 01-02	Ich kann Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren und durch natürliche Zahlen dividieren.	GME	
M2.06 03	Ich kann Brüche miteinander multiplizieren.	GME	
M2.06 05	Ich kann durch Brüche dividieren.	ME	
M2.06 04,06	Ich kann die Multiplikation und Division von Brüchen durch Kürzen vereinfachen.	(G)ME	

<i>Ich kann Teile und Anteile bestimmen, absolute und relative Häufigkeiten angeben.</i>			
M7.05 01	Ich kann Anteile von einer Größe bestimmen (z. B. „zwei Drittel aller Kinder einer Klasse“).	GME	
M7.05 02	Ich kann den Begriff „absolute Häufigkeit“ erklären.	GME	
M7.05 03	Ich kann die absolute Häufigkeit in verschiedenen Situationen angeben.	GME	
M7.05 04	Ich kann den Begriff „relative Häufigkeit“ sowie den Unterschied zwischen absoluter und relativer Häufigkeit anhand eigener Beispiele erklären.	GME	
M7.05 05	Ich kann zu einer Situation die relative Häufigkeit bestimmen.	GME	
M7.05 06	Ich kann die relative Häufigkeit in Prozent angeben.	ME	
M7.05 07	Ich kann in einem konkreten Fall zu einer gegebenen relativen Häufigkeit die absolute Häufigkeit bestimmen.	GME	
<i>Ich kann Anteile anschaulich in Diagrammen darstellen.</i>			
M7.05 08	Ich kann Anteile in Streifendiagrammen mit vorgegebener Streifenlänge darstellen.	ME	
M7.05 09	Ich kann Anteile in Streifendiagrammen mit selbstständig sinnvoll gewählter Streifenlänge darstellen.	ME	
M7.05 10	Ich kann einfache Anteile (zum Beispiel $\frac{1}{4}$ oder $\frac{3}{8}$ ) in einem Kreisdiagramm darstellen.	ME	
M7.05 11	Ich kann den Mittelpunktswinkel für die einzelnen Sektoren eines Kreisdiagramms berechnen.	ME	
M7.05 12	Ich kann Kreisdiagramme erstellen und beliebige Anteile darin darstellen.	ME	
M7.05 13	Ich kann mithilfe der Tabellenkalkulation Anteile bestimmen und in geeigneten Diagrammen darstellen.	E	
	Möglichkeit zur Selbstüberprüfung Vorgeschlagener Lernnachweis		SE Anteile und Brüche LN Anteile und Brüche



Fach <b>Mathematik</b>	Thema <b>Rund, eckig, spitz – Körperberechnung an Prismen, Zylindern und Pyramiden</b>
---------------------------	---

### Was du schon können solltest:

*Ich kann Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und mit Größen rechnen (M4.03).*

*Ich kann mit Flächenmaßen umgehen (M4.05).*

*Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken, Vierecken und Kreisen und daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen (M4.09).*

*Ich kann Volumen und Oberflächeninhalt von Würfeln und Quadern bestimmen und mit Volumenmaßen umgehen (M4.06).*

*Ich kann Körper fachgerecht benennen und sie anhand ihrer Eigenschaften beschreiben und unterscheiden (M5.04).*

*Ich kann mit Quadratwurzeln umgehen (M1.08).*

<b>Was du hier lernen kannst:</b>		<b>Lernmaterialien</b>	
		Lernschritte (LS), Lernthemen (LT) und Lernprojekte (LP)	
<i>Ich kann Netze Körpern zuordnen und Netze, Modelle und Schrägbilder von Prismen, Pyramiden und Zylindern anfertigen.</i>			
M5.08 01-02	Ich kann Körpernetze und daraus Körpermodelle (Prismen, Pyramiden, Zylinder (und Kegel (E))) herstellen und den Körper benennen.	GME	Körpermodelle und Körpernetze (LS) Werbeagentur (LP)
M5.08 04	Ich kann anhand von Längenangaben Netze zu Prismen, Pyramiden, Zylindern (und Kegeln (E)) zeichnen.	GME	Schokolade (LT)
M5.08 05	Ich kann verschiedene alternative Körpernetze zu ein und demselben Prisma, derselben Pyramide oder demselben Zylinder erstellen.	GME	Schokolade (LT)
M5.08 06	Ich kann vorgegebene Körper wie beispielsweise Verpackungen in Einzel- flächen zerlegen und diese beschreiben.	GME	Süßigkeiten – ein Verpackungswunder (LT)
M5.08 07	Ich kann einem Netz von Prisma, Zylinder, Pyramide oder Kegel (E) den entsprechenden Körper zuordnen.	GME	Körpermodelle und Körpernetze (LS)
M5.08 08	Ich kann vorgegebene Einzelflächen so anordnen, dass sie ein Netz für einen vorgegebenen Körper bilden.	GME	Kopfgeometrie (LT)
M5.08 09	Ich kann bewerten und begründen, ob aus einem vorgegebenen Netz ein entsprechender Körper erstellt werden kann.	GME	Kopfgeometrie (LT)
M5.08 10	Ich kann mithilfe meines räumlichen Vorstellungsvermögens Aufgaben zu Körpern und Körpernetzen im Kopf lösen.	GME	Kopfgeometrie (LT)
M5.08 11	Ich kann Körper in Ansichten erkennen und sie benennen.	GME	Die Kirche von Brenz (LT)
M5.08 12-13	Ich kann Grund- und Aufriss von Prismen, Pyramiden und Zylindern zeichnen.	*	Außenbecken einer Therme (LT)
M5.08 14-16	Ich kann Schrägbilder von Prismen, Pyramiden und Zylindern skizzieren und bei vorgegebenen Maßen oder nach Abmessen auf kariertes und unliniertes Papier zeichnen.	GME	Prismen-Schrägbilder (LS) Pyramiden-Schrägbilder (LS) Zylinder-Schrägbilder (LS) (Kegel-Schrägbilder (LS))
M5.08 17	Ich kann zu Gegenständen aus meiner Umwelt Schrägbilder skizzieren.	GME	Süßigkeiten – ein Verpackungswunder (LT)
M5.08 18	Ich kann bewerten, ob in Schrägbildern reale Gegenstände korrekt abgebildet sind.	GME	
M5.08 19	Ich kann Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen (Netzen, Schrägbildern) und Modellen bei Prisma, Zylinder und Pyramide herstellen.	ME	Süßigkeiten – ein Verpackungswunder (LT)

<i>Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen und Zylindern berechnen.</i>			
M4.10 01	Ich kann aus einem Prismenmodell oder Prismennetz Maße entnehmen und anhand der Teilflächen den Inhalt der Mantelfläche und der Oberfläche des Prismas bestimmen.	GME	Volumenbestimmung (Prismen) (LS) Alles Käse! (LT)
M4.10 02	Ich kann den Oberflächeninhalt von Prismen mit dreieckiger und viereckiger Grundfläche (Parallelogramm, Trapez) berechnen.	GME	Oberflächeninhalt von Prismen (LS) Backen (LT)
M4.10 03	Ich kann den Oberflächeninhalt von Prismen bestimmen.	GME	Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche (LS)
M4.10 04	Ich kann das Volumen von Prismen mit dreieckiger und viereckiger Grundfläche (Parallelogramm, Trapez) berechnen.	GME	Volumen von Prismen (LS) Backen (LT)
M4.10 05	Ich kann das Volumen eines Prismas bestimmen.	GME	Volumenbestimmung (Prismen) (LS) Plätzchenkerzen (LT)
M4.10 06	Ich kann die Formel für das Volumen eines Prismas nutzen, um fehlende Größen zu berechnen.	GME	Kerzen gießen (LT)
M4.10 07	Ich kann Volumen und Oberflächeninhalt von Prismen aus meiner Umwelt durch Ausmessen und Berechnen (auch unter Verwendung des Taschenrechners) ermitteln.	GME	Volumenbestimmung (Prismen) (LS)
M4.10 08	Ich kann aus einem Zylindermodell oder Zylindernetz Maße entnehmen und den Inhalt der Mantelfläche und der Oberfläche des Zylinders bestimmen.	GME	Mantelfläche von Zylindern (LS)
M4.10 09	Ich kann den Oberflächeninhalt von Zylindern mithilfe der Formel berechnen.	GME	Zylinderoberfläche berechnen (LS)
M4.10 10	Ich kann die Formel zur Berechnung des Mantelflächeninhalts eines Zylinders herleiten.	ME	Mantelfläche von Zylindern (LS)
M4.10 11	Ich kann das Volumen von Zylindern mithilfe der Formel berechnen.	GME	Zylindervolumen berechnen (LS) Wasser marsch! (LT)
M4.10 12	Ich kann das Volumen von Zylindern bestimmen.	GME	Volumenbestimmung (Zylinder / Kegel) (LS)
M4.10 13	Ich kann die Formel für das Volumen eines Zylinders nutzen, um fehlende Größen zu berechnen.	GME	Ressourcen schonen (LT) Schwimmen (LT)
M4.10 14	Ich kann Volumen und Oberflächeninhalt von zylinderförmigen Gegenständen aus meiner Umwelt durch Ausmessen und Berechnen (auch unter Verwendung des Taschenrechners) ermitteln.	GME	Kerzen gießen (LT)

<i>Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden berechnen.</i>			
M4.11 01	Ich kann zu einer quadratischen Pyramide das Netz skizzieren, es mit Maßen beschriften und über die Teilflächen den Inhalt der Mantelfläche sowie der gesamten Oberfläche der Pyramide bestimmen.	GME	Oberflächenformel Pyramide (LS)
M4.11 02	Ich kann anhand von Grundkantenlänge und Seitenhöhe den Oberflächeninhalt einer quadratischen Pyramide berechnen.	GME	Pyramidenoberfläche berechnen (LS) Die Pyramiden des Louvre (LT)
M4.11 03	Ich kann die Formel für den Oberflächeninhalt einer quadratischen Pyramide nutzen, um fehlende Größen zu berechnen.	GME	Fehlende Größen bei Pyramiden (LS)
M4.11 04	Ich kann die Seitenhöhe einer quadratischen Pyramide mit bekannter Grundkantenlänge berechnen, wenn ihre Höhe oder die Länge ihrer Seitenkanten gegeben ist.	GME	Die ägyptischen Pyramiden (LT)
M4.11 05	Ich kann anhand der Grundkantenlänge und der Höhe das Volumen einer quadratischen Pyramide berechnen.	GME	Pyramidenvolumen berechnen (LS) Volumenbestimmung (Pyramide) (LS) Die größte Pyramide (LT)
M4.11 06	Ich kann die Formel für das Volumen einer quadratischen Pyramide nutzen, um fehlende Größen zu berechnen.	GME	Fehlende Größen bei Pyramiden (LS) Kerzen gießen (LT)
M4.11 07	Ich kann eine anschauliche Begründung der Volumenformel für Pyramiden formulieren.	E	Volumenformel Pyramide (Zerlegung 1 / Zerlegung 2 / Füllen 1 / Füllen 2) (LS)
M4.11 08	Ich kann die Höhe einer quadratischen Pyramide mit bekannter Grundkantenlänge berechnen, wenn ihre Seitenhöhe oder die Länge ihrer Seitenkanten gegeben ist.	GME	Die größte Pyramide (LT)
M4.11 09	Ich kann das Volumen von Pyramiden und Prismen unter Berücksichtigung der Grundfläche und der Höhe vergleichen.	GME	Fehlende Größen bei Pyramiden (LS)
M4.11 10	Ich kann das Volumen von nicht-quadratischen Pyramiden berechnen.	GME	Die Schultüte (LT)
M4.11 11	Ich kann den Oberflächeninhalt von nicht-quadratischen Pyramiden berechnen.	GME	Die Schultüte (LT)
M4.11 12	Ich kann die Formeln für Oberflächeninhalt und Volumen einer Pyramide nutzen, um fehlende Größen zu berechnen.	GME	Fehlende Größen bei Pyramiden (LS)
<i>Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen, Pyramiden und Zylindern und daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen.</i>			
M4.12 03	Ich kann das Volumen von aus Prismen, Zylindern und Pyramiden zusammengesetzten Körpern bestimmen.	GME	Gebäudesanierungskosten (LT)
M4.12 04	Ich kann den Oberflächeninhalt von aus Prismen, Zylindern und Pyramiden zusammengesetzten Körpern bestimmen.	GME	Wunderschöne Bauwerke (LT)
M4.12 05	Ich kann anwendungsbezogene Aufgaben zum Volumen eines Körpers lösen, wenn der Körper aus Prismen, Zylindern und Pyramiden zusammengesetzt ist.	GME	Gebäudesanierungskosten (LT)
M4.12 06	Ich kann anwendungsbezogene Aufgaben zum Oberflächeninhalt eines Körpers lösen, wenn der Körper aus Prismen, Zylindern und Pyramiden zusammengesetzt ist.	GME	Wunderschöne Bauwerke (LT)
<i>Ich kann unter Nutzung des Satzes des Pythagoras Streckenlängen berechnen.</i>			
M5.12 05	Ich kann Streckenlängen wie Höhen oder Seitenhöhen in Körpern mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen.	GME	Fehlende Größen bei Pyramiden (LS) Die Pyramiden des Louvre (LT)
	Vorgeschlagener Lernnachweis		LN Lernnachweis Körperberechnung

## **Nutzung**

Die vorliegende Ausarbeitung ist nicht nur thematisch exemplarisch. Auch die Gestaltung der Lernmaterialien und der Übersichtstabellen sowie die logische Struktur sollen nur Anregungen für eigene Lösungen geben. Die vorgelegten Lernwegelisten enthalten alle Teilkompetenzen, so dass Schulen ihre vor Ort vorhandenen Lernmaterialien ergänzen können. Hierzu eignen sich sowohl angepasste Arbeitsblätter als auch Verweise auf Schulbücher. Eine aufwändige Gestaltung wie in den vorliegenden Lernmaterialien ist für die Umsetzung des Konzepts nicht notwendig.

Die Dokumentation des Lernprozesses über gedruckte Listen, wie sie hier als Beispiel abgedruckt sind, ist aufwändig. Es wird deshalb ein Tool zur digitalen Verwaltung bereitgestellt, das allen Schulen kostenlos über Moodle zur Verfügung steht.

Zur Erläuterung dieses Tools sowie zu einer grundlegenden Einführung in das Arbeiten in Lernlandschaften sei an dieser Stelle auf das **Basisheft – Arbeiten mit Kompetenzrastern und Lernwegelisten (NL-50)** verwiesen.

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – LFS 1 – 4

	LFS 1		LFS 2		LFS 3		LFS 4	
<b>1 Zahl</b>	Ich kann mit natürlichen Zahlen umgehen und den Aufbau unseres Zahlensystems erklären.	G1 M1 E1	Ich kann mit Dezimalzahlen umgehen.	G1 M1 E1	Ich kann mit Brüchen und Bruchzahlen umgehen.	G1 M1 E1	Ich kann mit der Prozentschreibweise umgehen.	G1 M1 E1
<b>2 Rechnen</b>	Ich kann einfache Rechnungen mit natürlichen Zahlen sicher im Kopf ausführen.	G1 M1 E1	Ich kann natürliche Zahlen schriftlich addieren und subtrahieren.	G1 M1 E1	Ich kann natürliche Zahlen schriftlich multiplizieren und dividieren.	G1 M1 E1	Ich kann mit Dezimalzahlen rechnen.	G1 M1 E1
<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b>	Ich kenne die Fachbegriffe für die Grundrechenarten und kann damit einfache Zahlterme benennen und aufstellen.	G1 M1 E1	Ich kann Sachsituationen durch einfache Zahlterme beschreiben und deren Wert berechnen.	G1 M1 E1	Ich kann die Vorrangregeln anwenden und den Wert von Zahltermen berechnen.	G1 M1 E1	Ich kann Rechenregeln zum vorteilhaften Rechnen mit natürlichen Zahlen anwenden.	G1 M1 E1
<b>4 Messen</b>	Ich kann mit Maßsystemen umgehen und Längen, Massen und Zeitspannen schätzen.	G1 M1 E1	Ich kann Größen messen und mit Messergebnissen umgehen.	G1 M1 E1	Ich kann Größenangaben in andere Einheiten umwandeln und mit Größen rechnen.	G1 M1 E1	Ich kann Winkel messen, schätzen, bezeichnen und zeichnen.	G1 M1 E1
<b>5 Raum und Form</b>	Ich kann Skizzen anfertigen, Zeichengeräte sachgerecht verwenden und damit zueinander parallele und senkrechte Geraden sowie einfache ebene Figuren zeichnen.	G1 M1 E1	Ich kann geometrische Objekte in einem Koordinatensystem darstellen.	G1 M1 E1	Ich kann ebene Figuren fachgerecht benennen, anhand ihrer Eigenschaften beschreiben und unterscheiden.	G1 M1 E1	Ich kann Körper fachgerecht benennen, anhand ihrer Eigenschaften beschreiben und unterscheiden.	G1 M1 E1
<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	Ich kann Längen aus maßstäblichen Darstellungen entnehmen und ihre Originallängen ermitteln.	G1 M1 E1	Ich kann maßstäbliche Darstellungen anfertigen.	G1 M1 E1	Ich kann Zuordnungen aus dem Alltag erkennen, vornehmen und beschreiben.	G1 M1 E1	Ich kann einfache Zuordnungen zwischen Größen darstellen.	G1 M1 E1
<b>7 Daten und Zufall</b>	Ich kann Daten aus Tabellen und Texten entnehmen und aus Diagrammen ablesen.	G1 M1 E1	Ich kann Daten in Form von Listen erfassen und deren Minimum und Maximum bestimmen.	G1 M1 E1	Ich kann Daten ordnen und in Tabellen und Diagrammen darstellen.	G1 M1 E1	Ich kann den Mittelwert mehrerer Werte berechnen und Daten auswerten.	G1 M1 E1

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – LFS 5 – 8

	LFS 5		LFS 6		LFS 7		LFS 8	
<b>1 Zahl</b>	Ich kann mit ganzen Zahlen (positiven und negativen) umgehen.	G1 M1 E1	Ich kann mit rationalen Zahlen umgehen und zwischen verschiedenen Darstellungsformen wechseln.	G1 M1 E1	Ich kann mit Potenzen umgehen und Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise angeben.	G2 M2 E1	Ich kann mit Quadratwurzeln umgehen.	G2 M2 E2
<b>2 Rechnen</b>	Ich kann Brüche addieren und subtrahieren.	G1 M1 E1	Ich kann Brüche multiplizieren und dividieren.	G1 M1 E1	Ich kann rationale Zahlen schriftlich und im Kopf addieren und subtrahieren.	G2 M2 E1	Ich kann rationale Zahlen schriftlich und im Kopf multiplizieren und dividieren.	G2 M2 E1
<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b>	Ich kann Zahlterme mit einfachen Zahlen, die auch Klammern enthalten, umformen und ihren Wert berechnen.	G1 M1 E1	Ich kann einfache Aufgaben mit Unbekannten durch Ausprobieren und Rückwärtsrechnen lösen.	G1 M1 E1	Ich kann Zahlterme – auch solche, die Klammern enthalten – umformen, vereinfachen und ihren Wert berechnen.	G2 M2 E2	Ich kann mit Termen mit Variablen umgehen und gesuchte Größen mithilfe von Formeln bestimmen.	G2 M2 E2
<b>4 Messen</b>	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Quadrat und Rechteck bestimmen und mit Flächenmaßen umgehen.	G1 M1 E1	Ich kann Volumen und Oberflächeninhalt von Würfeln und Quadern bestimmen und mit Volumenmaßen umgehen.	G1 M1 E1	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Dreieck, Trapez und Parallelogramm bestimmen.	G2 M2 E1	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Kreisen berechnen.	G2 M2 E1
<b>5 Raum und Form</b>	Ich kann Netze Körpern zuordnen und Netze, Modelle und Schrägbilder von Würfeln und Quadern anfertigen.	G1 M1 E1	Ich kann symmetrische Figuren erkennen, Symmetrien beschreiben und symmetrische Figuren erzeugen.	G1 M1 E1	Ich kann spezielle Drei- und Vierecke fachgerecht benennen, anhand ihrer Eigenschaften beschreiben und unterscheiden und erklären, in welcher Beziehung sie stehen.	G2 M2 E1	Ich kann Netze Körpern zuordnen und Netze, Modelle und Schrägbilder von Prismen, Pyramiden und Zylindern anfertigen.	G2 M2 E2
<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	Ich kann proportionale Zuordnungen erkennen, beschreiben und darstellen.	G1 M1 E1	Ich kann den Dreisatz bei Aufgaben aus dem Alltag anwenden.	G1 M1 E1	Ich kann proportionale und antiproportionale Zuordnungen in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen.	G2 M2 E1	Ich kann Zusammenhänge in Tabellen, Gleichungen, Graphen oder Texten ablesen und darstellen (auch alltagsbezogene Sachverhalte).	G2 M2 E2
<b>7 Daten und Zufall</b>	Ich kann absolute und relative Häufigkeiten angeben sowie Teile und Anteile bestimmen und grafisch darstellen.	G1 M1 E1	Ich kann einfache statistische Umfragen durchführen, Daten auswerten und präsentieren.	G1 M1 E1	Ich kann selbstständig komplexere Datenerhebungen planen und durchführen sowie aus unterschiedlichen Darstellungen Daten entnehmen.	G2 M2 E1	Ich kann zu einer Datenmenge die entsprechenden Kenngrößen bestimmen und diese Datenmenge mit deren Hilfe auswerten und vergleichen.	G2 ME2 E1

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – LFS 9 – 12

	LFS 9		LFS 10		LFS 11		LFS 12	
<b>1 Zahl</b>	Ich kann mit Kubikwurzeln umgehen.	G2 M2 E2	Ich kann die Zahlbereichserweiterung zu den reellen Zahlen beschreiben und mit reellen Zahlen umgehen.	M2 E2	Ich kann irrationale Zahlen erkennen und Beispiele angeben.	M2 E2	Ich kann Quadratwurzeln durch teilweises Wurzelziehen vereinfacht darstellen.	M2 E2
<b>2 Rechnen</b>	Ich kann Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert berechnen.	G2 M2 E2	Ich kann Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert bei prozentualen Änderungen (Zunahme und Abnahme) berechnen.	G2 M2 E2	Ich kann mit Zins und Zinseszins umgehen.	G2 M2 E2	Ich kann Berechnungen zu Sparverträgen und Kreditverträgen mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms durchführen.	G2 M2 E2
<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b>	Ich kann Termen (auch mit Klammern und Variablen) umformen und vereinfachen.	G2 M2 E2	Ich kann einfache Gleichungen durch Ausprobieren und Rückwärtsrechnen lösen und durch Umstellen von Formeln fehlende Größen berechnen.	G2 M2 E2	Ich kann lineare Gleichungen lösen und deren Lösbarkeit und Lösungsvielfalt untersuchen.	G2 M2 E2	Ich kann lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen lösen und deren Lösbarkeit und Lösungsvielfalt untersuchen.	G2* M2 E2
<b>4 Messen</b>	Ich kann Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken, Vierecken und Kreisen und daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen.	G2 M2 E2	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen und Zylindern berechnen.	G2 M2 E2	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden berechnen.	G2 M2 E2	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen, Pyramiden und Zylindern und daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen.	G2 M2 E2
<b>5 Raum und Form</b>	Ich kann Winkelweiten oder Streckenlängen in einfachen geometrischen Figuren erschließen.	G2 M2 E2	Ich kann Streckenlängen und Winkelweiten mithilfe von Dreieckskonstruktionen zeichnerisch ermitteln.	G2 M2 E2	Ich kann geometrische Probleme unter Verwendung von Ortslinien (z. B. Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende) zeichnerisch lösen.	G2 M2 E2	Ich kann den Satz des Pythagoras nutzen, um Streckenlängen zu berechnen und Strecken auf Orthogonalität zu überprüfen.	G2 M2 E2
<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	Ich kann lineare Zuordnungen in unterschiedlichen Formen darstellen.	G2 M2 E2	Ich kann lineare Funktionen beschreiben, untersuchen und zur Lösung von Anwendungsaufgaben nutzen.	G2* M2 E2	Ich kann quadratische Funktionen mit der Parabelgleichung $y = ax^2 + c$ beschreiben und grafisch darstellen und mit Parametern für Streckung, Spiegelung und Verschiebung umgehen.	G2* M2 E2	Ich kann quadratische Funktionen mit der Parabelgleichung in Scheitelform beschreiben und grafisch darstellen und mit Parametern für Streckung, Spiegelung und Verschiebung umgehen.	M2 E2
<b>7 Daten und Zufall</b>	Ich kann gewonnene Daten auf verschiedene Arten darstellen und unterschiedliche Darstellungen und Aussagen beurteilen.	G2 M2 E2	Ich kann Zufallsexperimente mithilfe von Fachbegriffen beschreiben und die Wahrscheinlichkeit von Ergebnissen rechnerisch bestimmen.	G2 M2 E2	Ich kann Zufallsexperimente durchführen und die Wahrscheinlichkeit von Ergebnissen experimentell bestimmen.	G2 M2 E2	Ich kann die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen bei einstufigen Zufallsexperimenten berechnen.	G2 M2 E2

## Mathematik: Kompetenzraster zum gemeinsamen Bildungsplan 2016 Sek I – LFS 13 – 16

	LFS 13		LFS 14		LFS 15		LFS 16	
<b>1 Zahl</b>	Ich kann Wurzeln näherungsweise bestimmen.	E2	Ich kann mit Zahlen in Normdarstellung umgehen.	M3 E3	Ich kann mit Potenzen mit rationalem Exponent umgehen.	E3	Ich kann mit Logarithmen umgehen.	E3
<b>2 Rechnen</b>	Ich kann mit Quadratwurzeln rechnen.	E2	Ich kann Berechnungen zu Sparverträgen und Kreditverträgen mithilfe der Zinseszinsformel durchführen.	G3 M3 E3	Ich kann die Formel $K_n = K_0 \cdot q^n$ für exponentielles Wachstum anwenden.	G3 M3 E3	Ich kann mit Potenzen und Wurzeln rechnen.	M3 E3
<b>3 Terme, Variable, Gleichungen</b>	Ich kann quadratische Gleichungen lösen und deren Lösbarkeit und Lösungsvielfalt untersuchen.	G2* M2 E2	Ich kann einfache Verhältnis- und Bruchgleichungen in Anwendungszusammenhängen lösen.	G2* M2 E2	Ich kann Potenzgleichungen in Anwendungszusammenhängen lösen.	M3 E3	Ich kann Exponentialgleichungen unter Verwendung des Logarithmus lösen.	E3
<b>4 Messen</b>	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Kegeln berechnen.	G3 M3 E3	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von Kugeln berechnen.	G3 M3 E3	Ich kann Oberflächeninhalt und Volumen von zusammengesetzten Körpern bestimmen.	G3 M3 E3	Ich kann Winkelweiten in Grad und im Bogenmaß angeben.	E3
<b>5 Raum und Form</b>	Ich kann den Satz des Thales zur Lösung geometrischer Probleme nutzen.	G2* M2 E2	Ich kann Figuren auf Kongruenz und Ähnlichkeit überprüfen und kongruente und ähnliche Figuren erstellen.	G2* M2 E2	Ich kann Winkelweiten und Streckenlängen anhand der Strahlensätze bestimmen.	G2* M2 E2	Ich kann Streckenlängen und Winkelweiten mit Sinus, Kosinus und Tangens bestimmen.	G3 M3 E3
<b>6 Funktionaler Zusammenhang</b>	Ich kann quadratische Funktionen untersuchen, sie in der Scheitel- und Normalform angeben und zur Lösung von Anwendungsaufgaben nutzen.	M2 E2	Ich kann periodische Vorgänge (anhand der Sinusfunktion) veranschaulichen und interpretieren.	G3 M3 E3	Ich kann den Graphen von Potenz- und Wurzelfunktionen skizzieren, ihn geometrisch deuten und interpretieren.	E3	Ich kann die Exponentialfunktion nutzen, um Wachstumsvorgänge zu beschreiben, und ihren Graphen skizzieren, geometrisch deuten und interpretieren.	E3
<b>7 Daten und Zufall</b>	Ich kann ein- und mehrstufige Zufallsexperimente unterscheiden und mithilfe eines Baumdiagramms darstellen.	G3 M3 E3	Ich kann die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen bei mehrstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln bestimmen.	G3 M3 E3	Ich kann Aussagen zur Wahrscheinlichkeitsverteilung machen und den Erwartungswert bestimmen.	M3 E3	Ich kann den Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit erläutern und entsprechende Wahrscheinlichkeiten bestimmen.	E3









Landesinstitut für Schulentwicklung  
Heilbronner Straße 172  
70197 Stuttgart



[www.ls-bw.de](http://www.ls-bw.de)