

# Umgang mit dem Lehrplan im Kontext der Pandemie

Mathematik

Gymnasium

Sekundarstufe I



2021

Ministerium für  
Bildung und Kultur

SAARLAND



## Vorwort

Im Kontext der Corona-Pandemie konnte der Unterricht in den Schuljahren 2019/20 und 2020/21 nicht durchgängig wie gewohnt stattfinden. Es gab Phasen des Lernens von zuhause und auch aufgrund von Quarantänemaßnahmen konnte für einzelne Schülerinnen und Schüler und ganze Klassen teilweise kein Präsenzunterricht stattfinden.

Nun müssen die unter Pandemiebedingungen erarbeiteten Inhalte und Kompetenzen gesichert und vertieft und eventuelle Lernrückstände aufgearbeitet werden. In welchem Maße dies erforderlich ist, kann je nach Schulstandort und Situation der Klasse unterschiedlich sein. Auch die individuellen Lernsituationen der einzelnen Schülerinnen und Schüler sind hier zu berücksichtigen. Für die Gestaltung des Übergangs von Klassenstufe vier nach fünf wird auf die vom Ministerium für Bildung und Kultur veröffentlichte Handreichung verwiesen (Kurzlink: <https://t1p.de/ltr7>).

Um eine Aufarbeitung von Lerninhalten zu ermöglichen, werden Inhalte des Lehrplans für die Schuljahre 2021/22 und 2022/23 als fakultativ festgelegt. Diese Inhalte müssen nicht verpflichtend bearbeitet werden. Wenn die spezifische Situation der Lerngruppe es zulässt, ist die Bearbeitung der fakultativen Inhalte aber selbstverständlich weiterhin möglich.

Es wird empfohlen, die Umsetzung in der Fachkonferenz abzustimmen und gegebenenfalls auch fachübergreifend zu beraten.

Durch die Festlegung fakultativer Lehrplaninhalte erfolgt keine Reduzierung der zu entwickelnden Kompetenzen. Vielmehr wird auf Grundlage der spiralcurricularen Anlage der Lehrpläne und des Konzepts des exemplarischen Lernens eine sinnvolle Fokussierung ermöglicht. So ist gewährleistet, dass die Schülerinnen und Schüler alle benötigten Kompetenzen entwickeln und auf diesen in ihrer weiteren Schullaufbahn erfolgreich aufbauen können. Die Qualität der schulischen Bildung ist somit sichergestellt.

## 1. Fachspezifische Hinweise

- 1.1 Die durch den vorgeschlagenen modifizierten Umgang mit den Lehrplänen gewonnenen zeitlichen Unterrichtskapazitäten sollen sowohl genutzt werden, um die in den Schuljahren 2019/20 und 2020/21 aufgelaufenen Lern- und Lehrrückstände aufzuarbeiten als auch, um möglichen weiteren pandemiebedingten Einschränkungen im Schuljahr 2021/22 zu begegnen.
- 1.2 Inhaltliches Ziel der Vorschläge ist es nicht, die zu entwickelnden Kompetenzen einzugrenzen, sondern im Sinne exemplarischen Lernens und eines spiralcurricularen Aufbaus eine sinnvolle Fokussierung anzubahnen. Insofern beziehen sich die Ausführungen schwerpunktmäßig auf die linke Spalte des Lehrplans im Fach Mathematik.
- 1.3 Die hinter aufgeführten Lehrplaninhalten gesetzten eckigen Klammern weisen auf die betroffenen Seitenzahlen im Lehrplan hin.
- 1.4 Die Empfehlungen aus der Handreichung des MBK „Den Übergang gelingend gestalten“ zum Übergang von der Grundschule in die weiterführenden Schulen sind für die Klassenstufe 5 eingeflossen.
- 1.5 Gleichermaßen ist das vorliegende Papier auf einem aktuellen Stand bezüglich der KMK-Empfehlungen für die Umsetzung der Bildungsstandards zur Allgemeinen Hochschulreife und für die Abiturprüfungen selbst.
- 1.6 Die Umsetzung eines KMK-Beschlusses zur verpflichtenden Einführung eines „einfachen wissenschaftlichen Taschenrechners“ wird auf einen späteren Zeitpunkt verschoben, d. h. der derzeit im Saarland gebräuchliche „arrivierte Taschenrechner“ wird in allen Klassenstufen beibehalten. Dadurch können einige ansonsten prüfungsrelevante Rechenverfahren in digitale Werkzeuge verlagert werden (z. B. das Lösen von polynomialen Gleichungen und das Gauß-Verfahren).
- 1.7 Die Verfügbarkeit eines „erweiterten wissenschaftlichen Taschenrechners“ schafft zeitliche Ressourcen bei der Kontrolle von Schulübungen und Hausaufgaben.
- 1.8 Alle Inhalte des Lehrplans, die im Folgenden nicht ausdrücklich als fakultativ oder modifiziert zu unterrichten ausgewiesen werden, sind uneingeschränkt nach Maßgabe des Lehrplans zu unterrichten.
- 1.9 Die Reihenfolge der Behandlung im Unterricht soll in allen Klassenstufen der im Lehrplan aufgeführten Reihenfolge weitest möglich entsprechen.

## 2. Lehrplan der Klassenstufe 5

Die meisten Lerninhalte des Lehrplans der Klassenstufe 5 sind grundlegender Art im wörtlichen Sinne. Zeitliches Einsparpotential beim Unterrichten eröffnet sich vorwiegend durch eine Beschränkung der Komplexität von Rechenaufgaben und situativen Kontexten. Das exemplarische Arbeiten an prototypischen Aufgabenstellungen hat Vorrang vor einer vordergründigen Vielfalt an möglichen Tätigkeiten.

### 2.1 Fakultative Inhalte in der Klassenstufe 5

Folgende Inhalte des Lehrplans werden als **fakultativ** ausgewiesen:

- eigene Datenerhebungen und deren Darstellungen in Diagrammen [14]
- Zahlenfolgen [15]
- Dreierpotenzen, Variablen bei Potenzen [15]
- Dualsystem [16]
- Bilddiagramme [16]
- figurierte Zahlen [19]
- historische Festlegungen von Grundeinheiten bei Größen [20]
- Geometrie in Anbindung an das Koordinatensystem [25]
- Winkelbezeichnung mit Hilfe von drei Punkten [26]
- maximale Anzahl von Schnittpunkten einer Anzahl von Geraden [27]
- Primfaktorzerlegung [31]
- euklidischer Algorithmus [32]
- „zusammengesetzte“ Teilbarkeitsregeln [32]

### 2.2 Modifikationen bei der Behandlung von Inhalten in der Klassenstufe 5

Folgende Inhalte des Lehrplans können wie beschrieben als **modifiziert relevant** angesehen werden:

- Zum Römischen Zahlensystem sollten nur dessen Ziffern und die grundlegenden Bildungsregeln bei Zahlen bis 2000 angesprochen werden. [16]
- Die Zahlenschreibweise in Worten sollte nur bis 1 Milliarde eingefordert werden. [16]
- Die Behandlung der formalen Ebene bei den Recheneigenschaften kann zugunsten des sprachlich begleiteten Anwendens der Regeln reduziert werden. [18]
- Auf eine eingeschränkte Komplexität der zu bearbeitenden Rechenterme sollte auch im Sinne einer transparenten Fehlerkultur geachtet werden. [19]
- Es genügt, dass Umwandlungen in Ober- bzw. Untereinheiten um höchstens zwei Schritte vorgenommen werden. [20]
- Die gemischte Schreibweise bei Einheiten/Untereinheiten kann auf zwei Einheiten beschränkt bleiben; Addition und Subtraktion der Größen mit lediglich zwei Gliedern. [20]
- Bei Sachaufgaben werden prototypische Situationen aus der „Schülerwelt“ bevorzugt. [21]
- Kreisdiagramme werden in Synergie mit dem Winkelbegriff genutzt. [23; 26]

- Konstruktionsbeschreibungen erfolgen ausschließlich für die Grundkonstruktionen.  
[29]

### **Zur Neudurchnahme anstehende Lerninhalte, verbleibend aus der Grundschule**

Folgende Inhalte des Lehrplans der Grundschule müssen im Corona-Regelfall erstmals in der weiterführenden Schule behandelt werden – allerdings entsprechend dem Lehrplan der weiterführenden Schule nicht unabdingbar bereits in Klassenstufe 5.

In der folgenden Liste sind auch Themen enthalten, die ohnehin (wiederholender) Gegenstand des Lehrplans der Klassenstufe 5 sind:

- Vielfachenmengen und Teilmengen erstellen; Primzahlen im Zahlenraum bis 100 finden
- Überschlagsrechnungen unter Einbindung von Zehntausender, Hunderttausender
- schriftliche Division mit zweistelligen Divisoren
- Grundeigenschaften von Körpern: Zylinder, Kegel, Kugel (im Sinne des Lehrplans 5)
- Zeichnungen mit Hilfsmitteln, Freihandzeichnungen anfertigen (Lineal, Geodreieck, Zirkel)
- Gitternetze (ebene Figuren verkleinern, vergrößern)
- Achsensymmetrie erkennen, nutzen
- Rauminhalte mit Hilfe von Einheitswürfeln vergleichen; Hohlmaße
- funktionale Beziehungen in Sachsituationen erkennen, in Tabellen darstellen
- einfache Sachaufgaben zur Proportionalität lösen
- Daten sammeln, in Tabellen, Schaubildern, Diagrammen darstellen
- Aufgaben zur Kombinatorik durch systematisches Vorgehen lösen

### 3. Lehrplan der Klassenstufe 6

Die Einführung zweier neuer Zahlenbereiche ist samt den zugehörigen Rechenfertigkeiten als unverzichtbare Grundlagenarbeit einzuordnen. Gleichmaßen ist die in der Geometrie neu hinzutretende Erkundung der Körper und der Symmetrie elementarer Wissensbestandteil der mathematischen Bildung. In der Gesamtsicht bieten sich Möglichkeiten der Zeitersparnis im Wesentlichen im modifizierten exemplarischen Unterrichten entlang des Lehrplans.

#### 3.1 Fakultative Inhalte in der Klassenstufe 6

Folgende Inhalte des Lehrplans werden als **fakultativ** ausgewiesen:

- Untersuchung der Periodenlänge bei Umwandlung in Dezimalbrüche [39]
- Rückführung von Rechengesetzen auf entsprechende Eigenschaften in untergeordneten Zahlenmengen [41; 42; 52; 53]
- Abgeschlossenheit der Mittelwertbildung [42]
- Unabhängigkeit von Rechenergebnissen von der Wahl der Bruchdarstellungen [42]
- Eulersche Polyederformel [44]
- Additivität und Nichtadditivität als abstrakte Begriffe [45]
- Ermittlung von Kantenlängen aus dem gegebenen Oberflächeninhalt eines Quaders [45]
- Konstruktionen mit Zirkel und Lineal [47]
- Veranschaulichung von zeitlichen Größenänderungen im Koordinatensystem [50]
- Einführung des Pfeilmodells zur Veranschaulichung von Rechenregeln [52]
- Analyse von Rechentermen mit Variablen [52]
- Zahlenrätsel formulieren [56]

#### 3.2 Modifikationen bei der Behandlung von Inhalten in der Klassenstufe 6

Folgende Inhalte des Lehrplans können wie beschrieben als **modifiziert relevant** angesehen werden:

- Bei Brüchen kann man sich auf überschaubare/ im Alltag übliche Bruchfamilien beschränken, sollte aber den Blick auf Prozente wahren. [38]
- Zur Bildung von Hauptnennern genügt das Betrachten dreier Brüche. [38]
- Die Ursachen für die Entstehung bestimmter Arten der Periodizität werden nicht erkundet, ebenso nicht die Umwandlung periodischer Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche. [39]
- Die Rechengesetze in den einzelnen Zahlenbereichen werden ohne formale Untersuchungen anhand konkreter Rechnungen gemäß vorgegebenen Rechenregeln gesetzt. [41]
- Doppelbrüche werden im wörtlichen Sinne als Quotient zweier Brüche, also ohne Rechen-terme in Zähler und Nenner angesprochen. [41]
- Bei Punktrechnung mit Dezimalbrüchen beschränke man sich auf solche mit höchstens zwei Nachkommastellen. [42]
- Beim Verbinden der Rechenarten wähle man eher einfache prototypische Terme mit guter Eignung zur Veranschaulichung von Fehlerquellen. [42]

- Umrechnungen von Volumeneinheiten erfordern höchstens einen Zwischenschritt. [45]
- Das Zusammensetzen bzw. Teilen von Körpern umfasst jeweils nur zwei Teilkörper grundlegender Art. [45]
- Sachaufgaben zu Volumen und Oberflächeninhalt sind prototypisch und eingeschränkt komplex an der Erfahrungswelt der Lernenden ausgerichtet. [45]
- Konstruktionen werden händisch mit Geodreieck und/oder interaktiv mit Dynamischer Geometriesoftware vorgenommen. [47]
- Das Koordinatensystem wird (wenn es in Klassenstufe 5 entfallen ist) unter Einbeziehung aller vier Quadranten eingeführt. [50]
- Textaufgaben sollten auf genetischem Weg die Anwendung von Rechenregeln stützen. [54]
- Terme sollten als Rechenterme eine übersichtliche Struktur aufweisen und nicht mehr als zwei mögliche Fehlerquellen aufgreifen. [56]
- Ungleichungen können reduziert auf die Form  $a \cdot x < b$  bzw.  $a \cdot x > b$  rechnerisch betrachtet werden oder erst im Rahmen der linearen Funktionen (dann vorrangig graphisch) thematisiert werden. [57]

## 4. Lehrplan der Klassenstufe 7

In der Klassenstufe 7 entfaltet das so genannte Bürgerliche Rechnen hohe Alltagsrelevanz. Des Weiteren werden grundlegende Begriffe für den Umgang mit Funktionen und für die Wahrscheinlichkeitsrechnung gelegt. Möglichkeiten für Reduktionen sind hier wenig gegeben, ein exemplarisches Vorgehen muss den neuen Begriffen auch in abstrahierender Sicht gerecht werden. Im Bereich der Geometrie eröffnen sich zeitliche Optionen, etwa durch die Nutzung Dynamischer Geometriesysteme, wodurch einerseits das händische Konstruieren an Bedeutung verliert und andererseits Begründungen experimentell nachvollzogen werden können oder evident werden.

### 4.1 Fakultative Inhalte in der Klassenstufe 7

Folgende Inhalte des Lehrplans werden als **fakultativ** ausgewiesen:

- formale Begründung von Quotienten- bzw. Produktgleichheit an Gleichungen [63]
- Verwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen zur Erstellung von Diagrammen [65]
- Daten erheben und erfassen; Boxplots [67]
- formale Herleitungen der Eigenschaften der relativen Häufigkeit [69]
- Konstruktionen mit nichttrivialen Drehungen [72]
- Hintereinanderausführen von Kongruenzabbildungen [72]
- Beweise/Herleitungen zu den Kongruenzsätzen [72]
- Begründung der Eigenschaften des Mittendreiecks [72]
- Winkelhalbierende und Inkreismitelpunkt [73]
- Höhenschnittpunkt im Dreieck [73]
- Flächeninhaltsfunktion eines Rechtecks [77]
- Begründung der Parallelitätsbedingung [78]

### 4.2 Modifikationen bei der Behandlung von Inhalten in der Klassenstufe 7

Folgende Inhalte des Lehrplans können wie beschrieben als **modifiziert relevant** angesehen werden:

- Prozentrechnen im Alltag sollte sich auf überschaubare typische Situationen beziehen. [66]
- Mehrstufige Wachstumsaufgaben können sich auf zwei Stufen beschränken. [66]
- Zur Behandlung des Umgangs mit Daten können diese vorgegeben werden. [67]
- Mehrstufige Zufallsexperimente sollten sich auf zwei Stufen beschränken. [68]
- Bei händischen Konstruktionen sollte soweit wie möglich auf das Geodreieck zurückgegriffen werden; Dynamische Geometriesoftware wird einhergehend eingesetzt. [72]
- Konstruktionsbeschreibungen bleiben auf elementaren Konstruktionen beschränkt. [72]
- Dreieckskonstruktionen werden ausschließlich als Grundkonstruktionen SSS, SWS, WSW und SSW eingefordert. [72]
- Die behandelten Anwendungsaufgaben sollten nicht durch die Verfügbarkeit moderner technischer Messverfahren belanglos erscheinen. [72]



## 5. Lehrplan der Klassenstufe 8

In der Klassenstufe 8 stehen algebraische Fertigkeiten in unterschiedlichen Kontexten im Fokus, wobei grundlegende Inhalte in Vorbereitung auf die Oberstufe eingeführt werden. Das formal-logische Strukturieren und Argumentieren gewinnt an Bedeutung. Insofern sind Einschränkungen der Komplexität und die Außerachtlassung von Sonderbereichen die wesentlichen Bereiche für zeitliche Straffungen. Bei den reellen (insbesondere den irrationalen) Zahlen gilt es, in Anbetracht der Verfügbarkeit digitaler Hilfsmittel einen Mittelweg zwischen eher akademischen und eher anwendungsbezogenen Anforderungen zu finden.

### 5.1 Fakultative Inhalte in der Klassenstufe 8

Folgende Inhalte des Lehrplans werden als **fakultativ** ausgewiesen:

- Terme mit mehreren Variablen in Berechnungsformeln [84]
- lineare Terme mit Nebenbedingungen [84]
- Schar-Charakter linearer Gleichungen [85]
- nichtkonvexe Vierecke
- Begründungen der Äquivalenz der Aussagen über Vierecke (Satz) [88]
- Konstruktionen von Drachen und Trapezen mit Zirkel und Lineal [89]
- Wahrheitswerte von Kehraussagen über Viereckseigenschaften [89]
- Heronverfahren [90]
- kombinatorische Terme [90]
- harmonischer Mittelwert [94]
- Rechenbäume bei Termen [94]
- Addieren von Bruchtermen mit Variablen [94]
- Pascal-Dreieck [95]
- Fakultät, Anzahlen von Anordnungsmöglichkeiten [95]
- Betragsgleichungen [96]
- pythagoreische Zahlentripel [98]
- inhaltserhaltende Umwandlungen von Rechtecken mit Zirkel und Lineal [99]
- Mittelwertungleichungen am Thaleskreis [99]
- Intervallschachtelung mit dem Heronverfahren [101]
- Konstruktion von Zahlpunkten auf der Zahlengerade [101]
- Vollständigkeit der reellen Zahlen [102]
- Abgeschlossenheit von Rechenoperationen mit rationalen bzw. irrationalen Zahlen [102]

### 5.2 Modifikationen bei der Behandlung von Inhalten in der Klassenstufe 8

Folgende Inhalte des Lehrplans können wie beschrieben als **modifiziert relevant** angesehen werden:

- Lineare Terme und Gleichungen können sich auf ganzzahlige Belegungen von Variablen zurückziehen. [84]

- Anwendungen in Alltag und Technik sollten sich auf wenige prototypische Beispiele beschränken. [85]
- Die Behandlung von Termen sollte weitestgehend im Rahmen von Kontexten der einzelnen Themenfelder erfolgen und dort das Übungsportfolio abrunden. [93]
- Bei Äquivalenzumformungen bei Termen sollten nicht mehr als vier Umformungsarten gleichzeitig auftreten. [94]
- Die dezimale Intervallschachtelung kann aus der Anzeige des TR nachentwickelt werden. [101]
- Vereinfachungen von Termen mit Quadratwurzeln sollten sich daran orientieren, wie sie im Unterricht (etwa bei Differenzenquotienten) später benötigt werden. [102]

## 6. Lehrplan der Klassenstufe 9

Die inhaltliche Perspektive der Lerninhalte der Klassenstufe 9 ist bereits auf die Erfordernisse in der Oberstufe ausgerichtet. Inhaltliche Schwerpunktsetzung bedeutet somit im Wesentlichen ein Verzicht auf eine Vertiefung von Sonderfällen und Detailsigenschaften. Auch im Übergang von rationalen zu reellen Exponenten eröffnen sich Straffungsmöglichkeiten.

### 6.1 Fakultative Inhalte in der Klassenstufe 9

Folgende Inhalte des Lehrplans werden als **fakultativ** ausgewiesen:

- formale Definition der zentrischen Streckung [108]
- Parallelentreue und Winkeltreue der zentrischen Streckung [108]
- Beziehungen zwischen Sinus, Kosinus und Tangens (zweiter Spiegelstrich) [111]
- besondere Werte von Tangens [111]
- Symmetrien am Einheitskreis [112]
- am Einheitskreis erweiterte Definition des Tangens [112]
- Formel zum Flächeninhalt eines regelmäßigen n-Ecks [113]
- Satz von Viëta [118]
- quadratische Ungleichungen [118]
- Unabhängigkeit zweier Ereignisse [122]
- Eigenschaften der n-ten Wurzel [127]
- Potenzfunktionen mit rationalen nichtganzzahligen Exponenten außer  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{3}$  [127]
- Bruchterme mit über eine bloße Wurzel hinausgehendem irrationalen Nenner [128]
- Mittelwerte [128]
- binomische Terme (Wiederholung), Polynome und deren Quotienten [128]

### 6.2 Modifikationen bei der Behandlung von Inhalten in der Klassenstufe 9

Folgende Inhalte des Lehrplans können wie beschrieben als **modifiziert relevant** angesehen werden:

- Es genügt bei zentrischen Streckungen, den Streckfaktor aus geeigneten Streckenlängen bestimmen zu können und umgekehrt. [108]
- Die Zerlegungsregel und die Folgerung für die Wahrscheinlichkeit sollten möglichst ohne formale Überfrachtung durch Symbolik unterrichtet werden [120]
- Operationen mit Potenzfunktionen sollten auf ganzzahlige Exponenten im Bereich von -2 bis 2 beschränkt bleiben. [126]
- Die Lösbarkeit von Gleichungen des Typs  $x^n = a$  sollte an Zahlenbeispielen entschieden werden können. [127]
- Bei Potenzen mit rationalen Exponenten werden nur solche in Wurzelschreibweise betrachtet, deren Exponent ein Stammbruch ist. [127]
- Unter den Potenzfunktionen mit rationalen nichtganzzahligen Exponenten kann sich auf die Betrachtung der Quadratwurzelfunktion und der Kubikwurzelfunktion beschränkt werden. [127]