

# **Stoffdidaktik Mathematik**

## **Leitidee Zahl und Operation**

## Grundgesetz BRD

Art. 30 & 70



Kulturhoheit der  
Länder

## Kultusministerkonferenz (KMK)

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



**Bildungsstandards**



## Landesverfassung und Schulgesetz Brandenburg



**Rahmenlehrpläne**

Ihre verbindliche Grundlage  
zum Unterrichten an  
Brandenburger Schulen  
(§10 BbgSchulG)



**Bildungsstandards für das Fach Mathematik**  
Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA)

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003,  
i.d.F. vom 23.06.2022)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland  
Taubenstraße 10 · 10117 Berlin  
Postfach 11 03 42 · 10833 Berlin  
Tel.: 030 25418-499

Graurheindorfer Straße 157 · 53117 Bonn  
Postfach 22 40 · 53012 Bonn  
Tel.: 0228 501-0

2004/2022

2012

**Bildungsstandards  
im Fach Mathematik  
für die  
Allgemeine Hochschulreife**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.10.2012)

**Teil C**  
**Mathematik**

**Jahrgangsstufen 1 – 10**

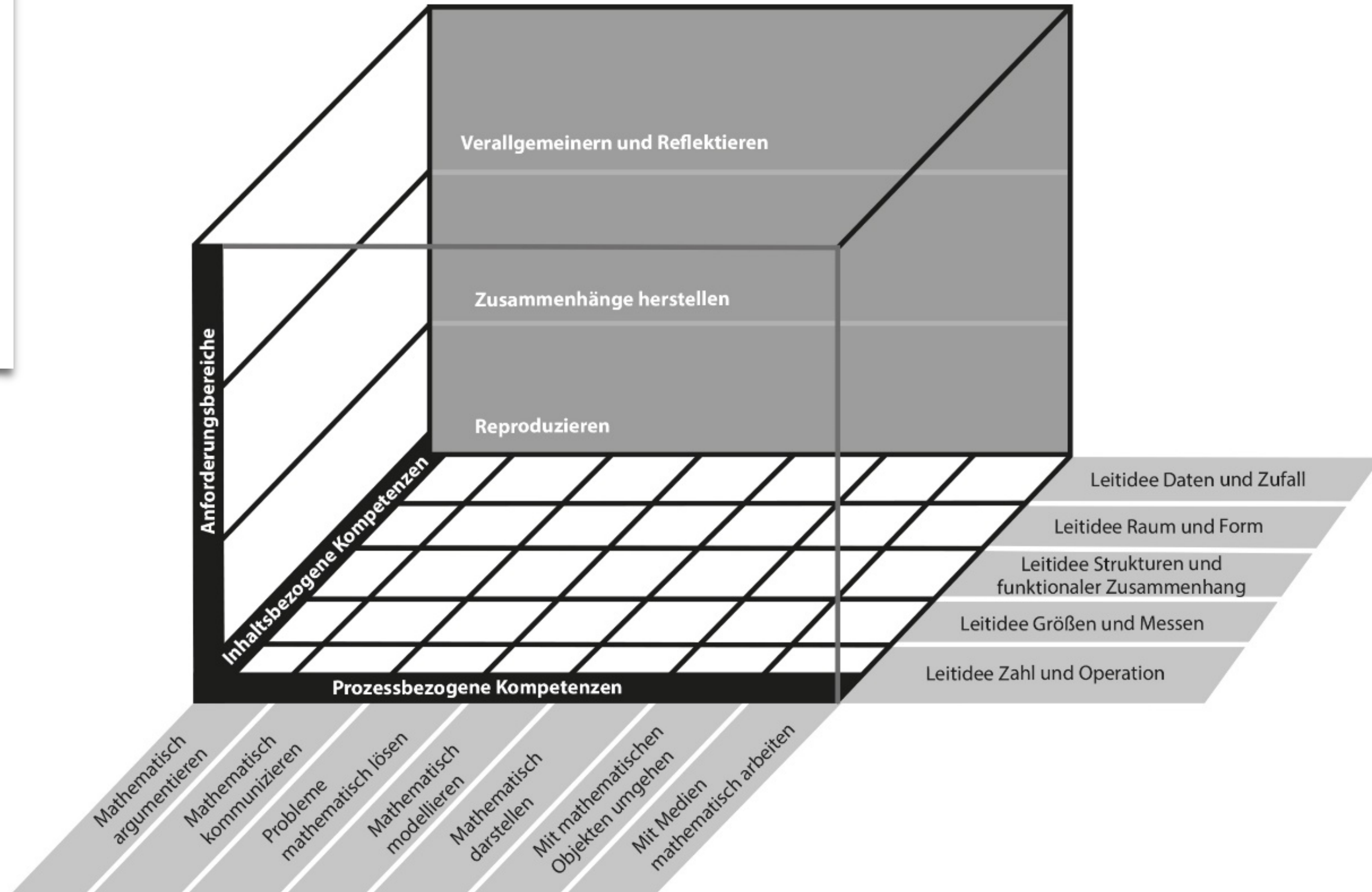
2015

2018

Ministerium für Bildung,  
Jugend und Sport  
Land Brandenburg

**Rahmenlehrplan**  
für den Unterricht in der  
gymnasialen Oberstufe im  
Land Brandenburg

**Mathematik**





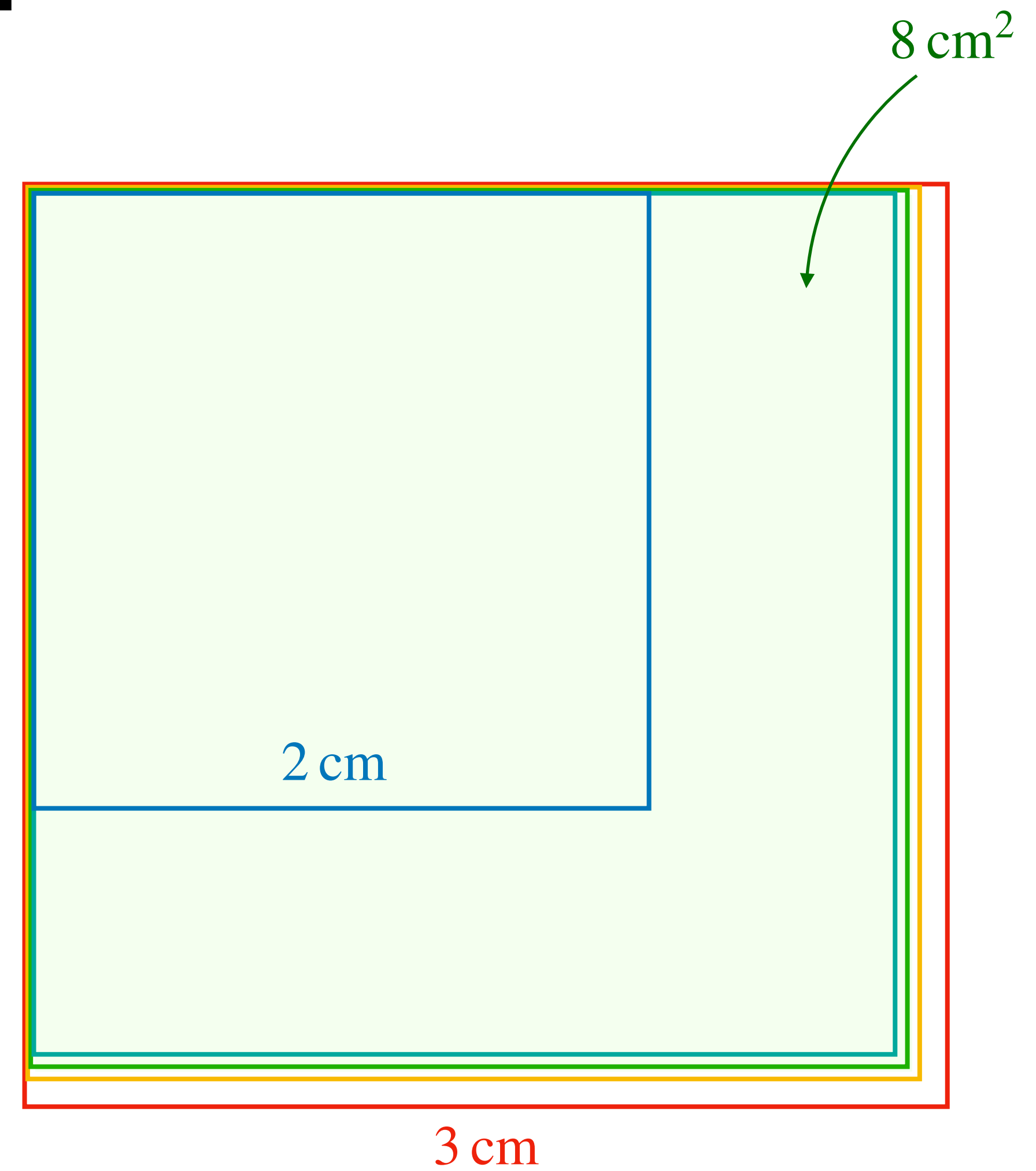
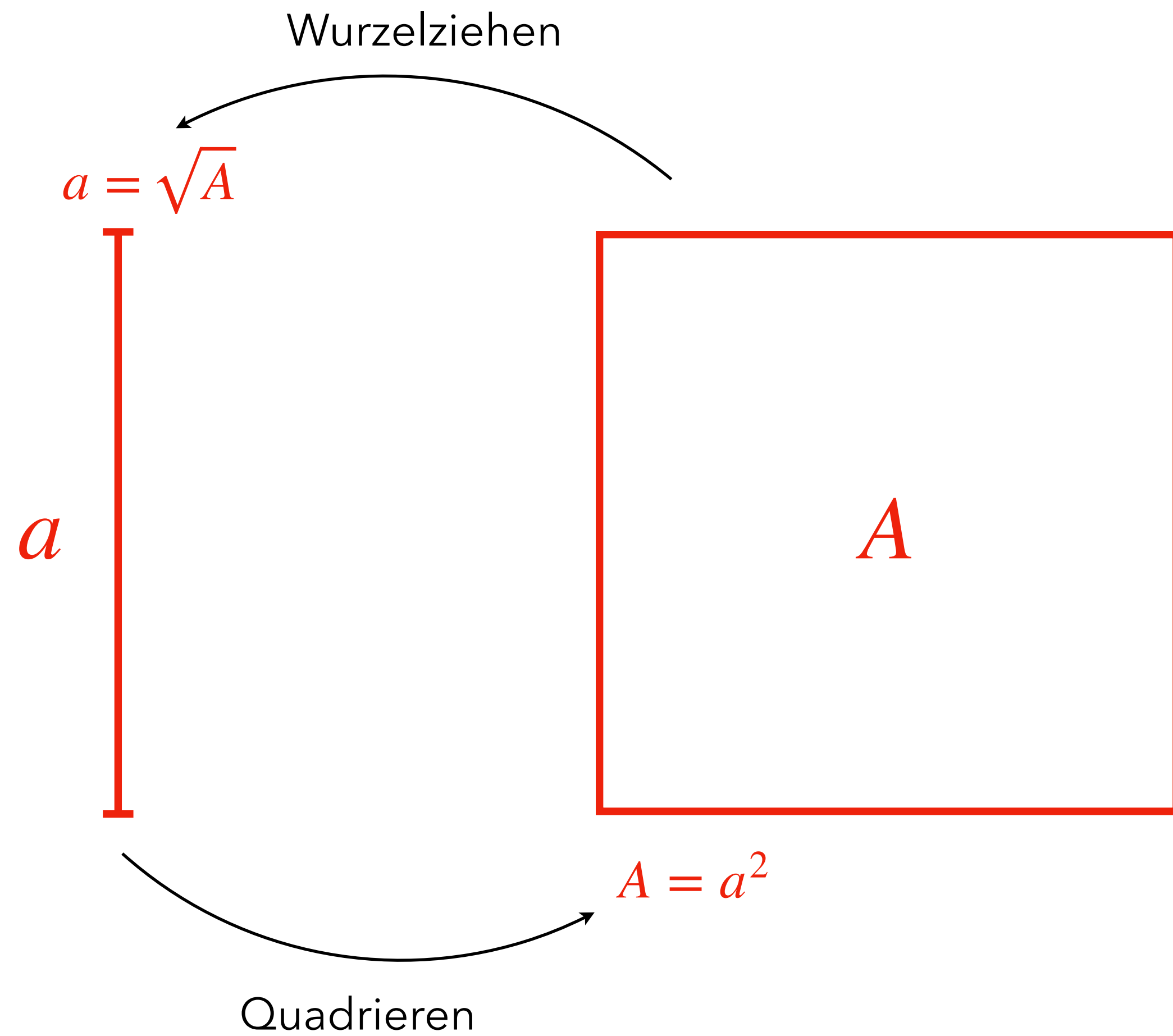
# Leitidee Zahl und Operation

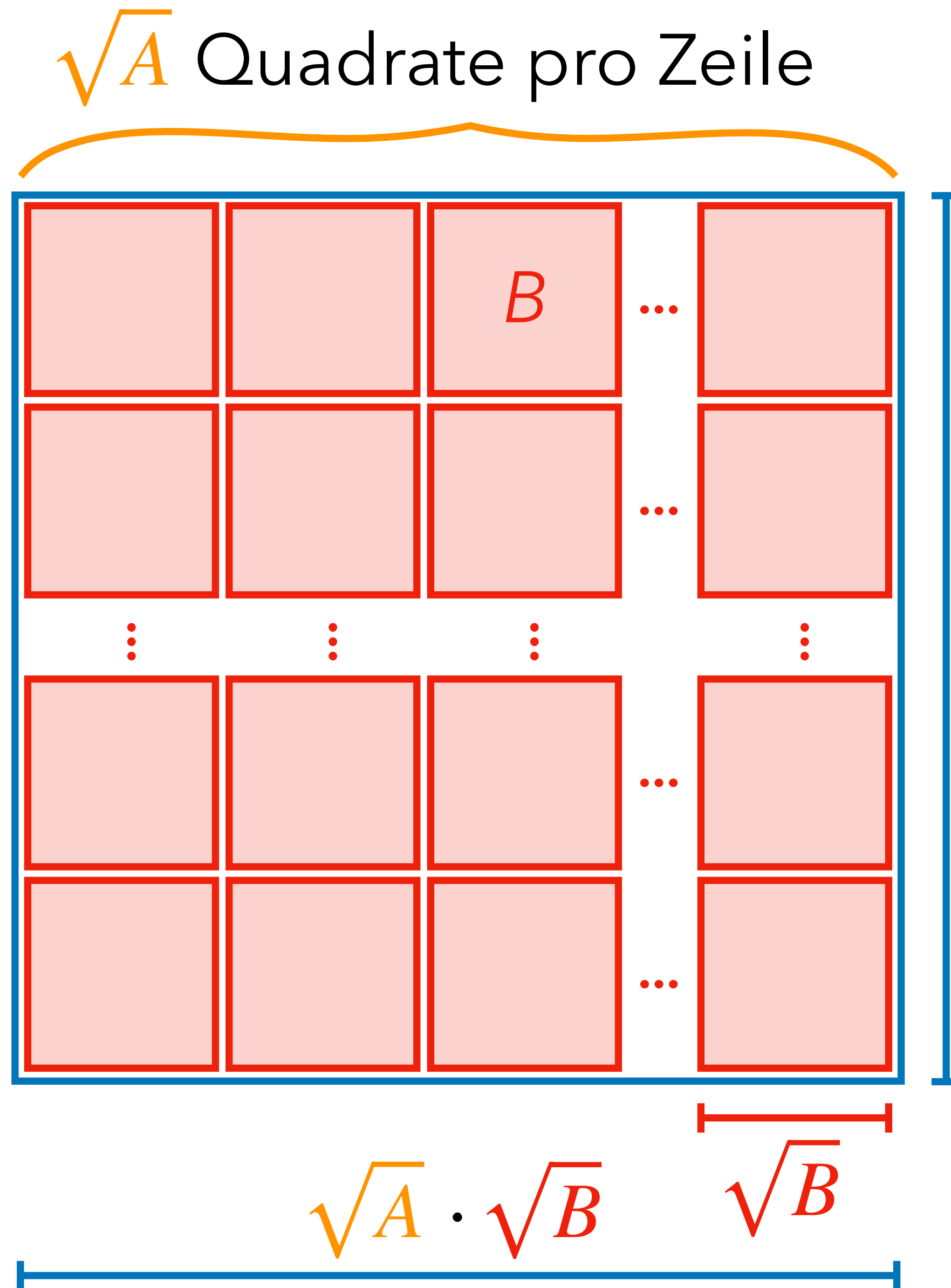
Diese Leitidee umfasst sinntragende Vorstellungen und Darstellungen von Zahlen und Operationen sowie die Nutzung von Rechengesetzen und Kontrollverfahren. Dazu gehören die sachgerechte Nutzung von Prozent- und Zinsrechnung ebenso wie kombinatorische Überlegungen und Verfahren, denen Algorithmen zu Grunde liegen. Die darauf bezogenen mathematischen Sachgebiete der Sekundarstufe I sind die Arithmetik, Algebra und Stochastik.

## Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen sinntragende Vorstellungen von rationalen Zahlen, insbesondere von natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen entsprechend der Verwendungsnotwendigkeit,
- nutzen sinntragende Vorstellungen von reellen Zahlen (z. B. Vollständigkeit der Zahlengerade),
- nutzen sinntragende Vorstellungen von Operationen rationaler Zahlen (z. B. schrittweiser, halbschriftlicher Verfahren),
- untersuchen Zahlen nach ihren Faktoren, in einfachen Fällen ohne digitale Mathematikwerkzeuge,
- stellen Zahlen der Situation angemessen dar, z.B. unter anderem in Zehnerpotenzschreibweise,
- rechnen mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen, die im täglichen Leben vorkommen, sowohl zur Kontrolle als auch im Kopf und erklären die Bedeutung der Rechenoperationen,
- beschreiben die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen von  $\mathbb{N}$  nach  $\mathbb{Z}$  und  $\mathbb{Q}$  sowie von  $\mathbb{Q}$  nach  $\mathbb{R}$  an Beispielen,
- erläutern an Beispielen die verschiedenen Vorstellungen zum Bruchbegriff (insbesondere Teile eines oder mehrerer Ganzer, relative Anteile),
- nutzen Rechengesetze (z. B. Kommutativ-, Assoziativ-, Distributivgesetz), auch zum vorteilhaften Rechnen,
- nutzen Überschlagsrechnungen zur Orientierung und zur Kontrolle,
- runden Zahlen dem Sachverhalt entsprechend sinnvoll,
- prüfen und interpretieren Ergebnisse, auch in Sachsituationen,
- erläutern an Beispielen den Zusammenhang zwischen Rechenoperationen und deren Umkehrungen und nutzen diese Zusammenhänge,
- verwenden Prozent- und Zinsrechnung vorstellungsbasiert (z. B. Prozentstreifen) und sachgerecht,
- erläutern Potenzen und Wurzeln und berechnen einfache Potenzen und Wurzeln,
- wenden insbesondere lineare und quadratische Funktionen sowie Exponentialfunktionen bei der Beschreibung und Bearbeitung von Problemen an,
- wählen, beschreiben und bewerten Vorgehensweisen und Verfahren, denen Algorithmen bzw. Kalküle zu Grunde liegen und führen diese aus (z. B. schriftliche Rechenoperationen sowie bei Wurzeln und Potenzen),
- implementieren ein algorithmisches Verfahren (z. B. Heron-Verfahren zur Bestimmung von Quadratwurzeln, Intervallschachtelung) mit digitalen Mathematikwerkzeugen,
- führen in konkreten Situationen systematische Zählprinzipien aus (z. B. Anzahl Händeschütteln, wenn man jeder Person die Hand gibt),
- führen Zahlenfolgen fort, auch unter Verwendung von Variablen als allgemeine Zahl.

# Wurzeln





$A$  quadratisch angeordnete Quadrate mit jeweiligem Flächeninhalt  $B$

Gesamtflächeninhalt:  $F = A \cdot B$

Seitenlänge:  $\sqrt{F} = \sqrt{A \cdot B}$

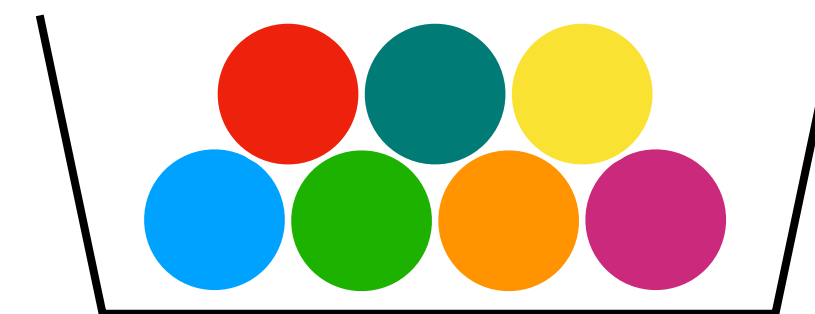
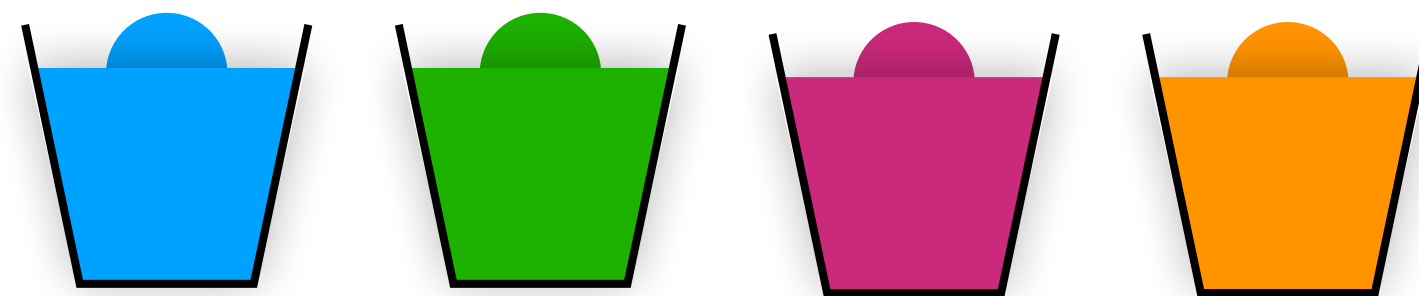
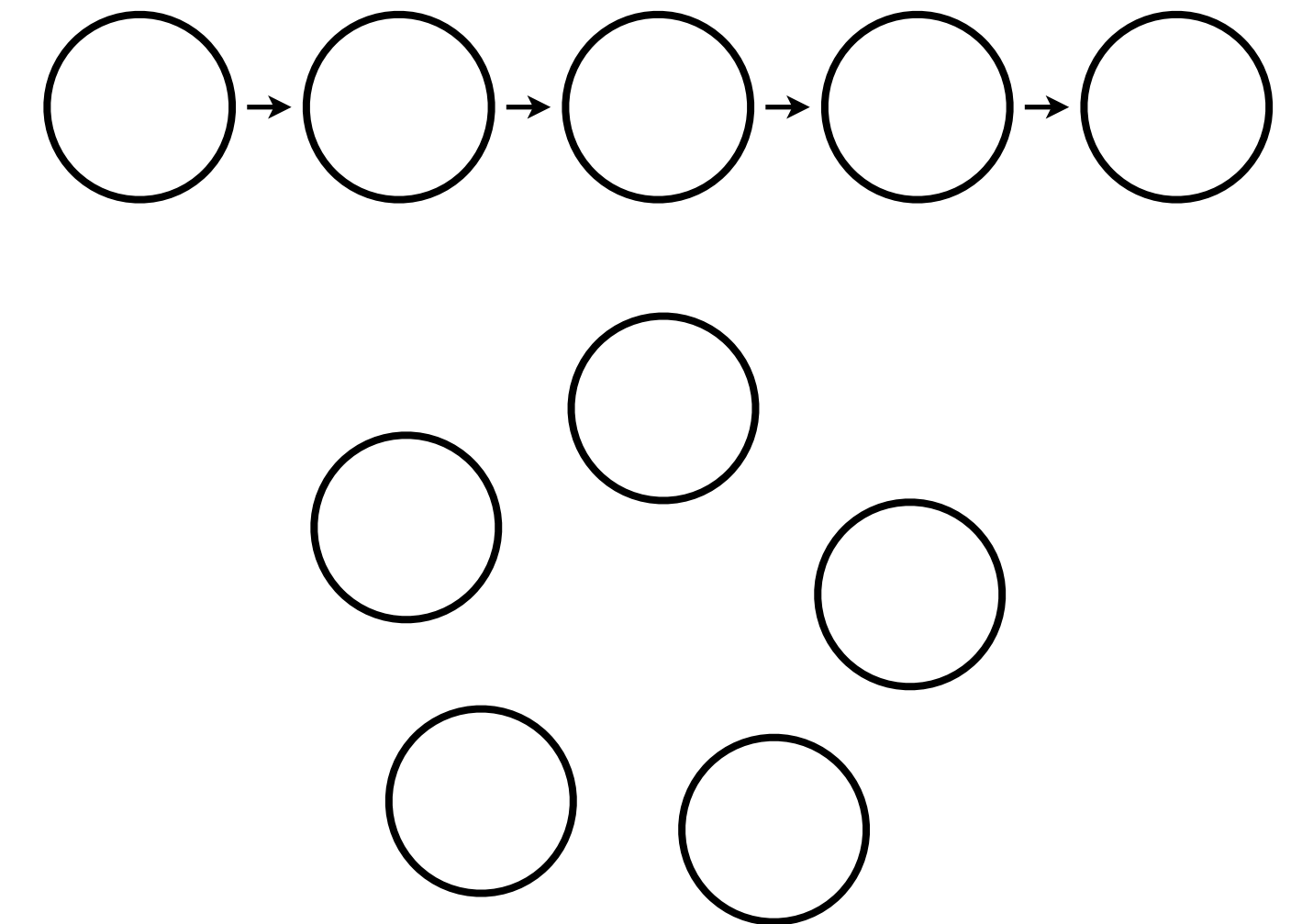
$$\sqrt{A} \cdot \sqrt{B} = \sqrt{A \cdot B}$$

# Kombinatorik

	$n$ Optionen <b>mit</b> Wiederholen/Zurücklegen	$n$ Optionen <b>ohne</b> Wiederholen/Zurücklegen
<b>Variation</b> mit Beachtung der Reihenfolge	$n^k$	$\frac{n!}{(n-k)!}$
<b>Kombination</b> ohne Beachtung der Reihenfolge	$\frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$	$\frac{n!}{k!(n-k)!}$


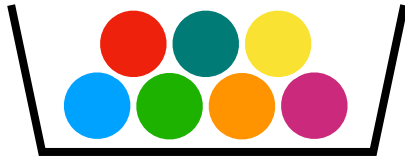
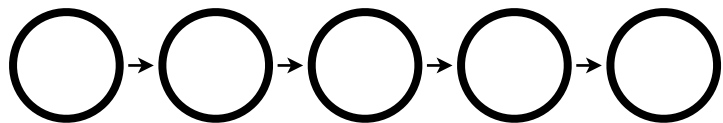

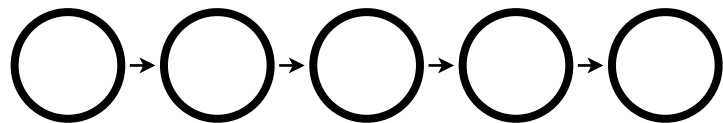
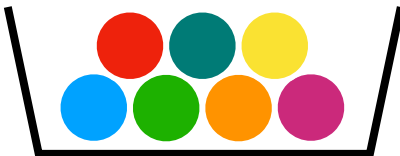
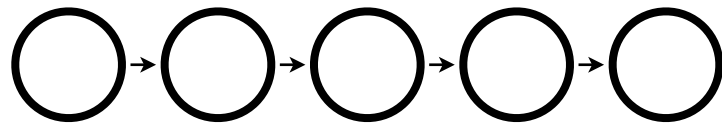
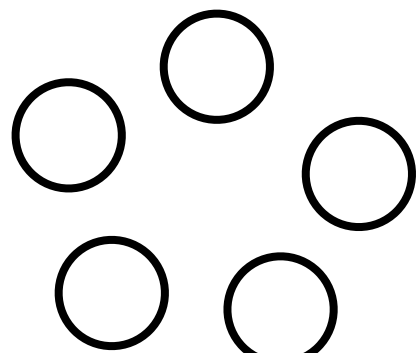

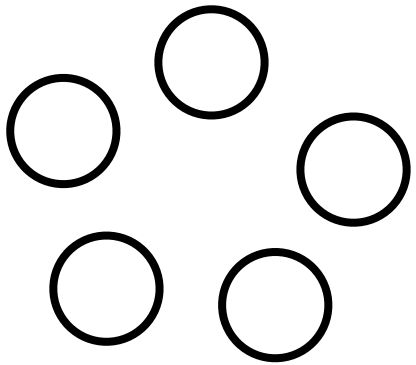
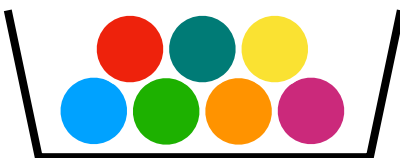
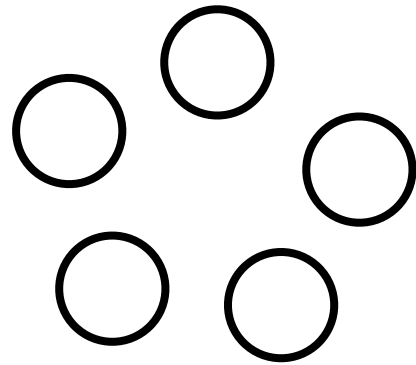


	$n$ Optionen <b>mit</b> Wiederholen/Zurücklegen	$n$ Optionen <b>ohne</b> Wiederholen/Zurücklegen
<b>Variation</b> mit Beachtung der Reihenfolge	$n^k$	$\frac{n!}{(n-k)!}$
<b>Kombination</b> ohne Beachtung der Reihenfolge	$\frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$	$\frac{n!}{k!(n-k)!}$



Wie viele Möglichkeiten gibt es, ...

- ... einen Obstsalat aus 5 Früchten zu machen, wenn ich 4 Obstsorten zur Verfügung habe?
- ... in einem Bücherregal 5 Bücher anzuordnen, wenn ich insgesamt 20 Bücher zur Verfügung habe?
- ... für ein Zahlenschloss mit 3 Rädern, wobei für jedes Rad die Ziffern 0 bis 9 zur Verfügung stehen.
- ... aus einer Spielesammlung mit 10 Spielen vier verschiedene Spiele auszuwählen?

	<p><math>n</math> Optionen <b>mit</b> Wiederholen/Zurücklegen</p> 	<p><math>n</math> Optionen <b>ohne</b> Wiederholen/Zurücklegen</p> 
<p><b>Variation</b> <math>k</math> Plätze <b>mit</b> Beachtung der Reihenfolge</p> 	<p>z. B. Zahlenschloss</p>   <p><math>n^k</math></p>	<p>z. B. Bücherregal</p>   <p><math>\frac{n!}{(n - k)!}</math></p>
<p><b>Kombination</b> <math>k</math> Plätze <b>ohne</b> Beachtung der Reihenfolge</p> 	<p>z. B. Obstsalat</p>   <p><math>\frac{(n + k - 1)!}{k!(n - 1)!}</math></p>	<p>z. B. Spieleabend</p>   <p><math>\frac{n!}{k!(n - k)!}</math></p>

# Literatur

*Gesetz über die Schulen im Land Brandenburg.* <https://bravors.brandenburg.de/gesetze/bbgschulg>

*Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland.* <https://www.gesetze-im-internet.de/gg/BJNR000010949.html>

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (Hrsg.). (2015). *Rahmenlehrplan Brandenburg. Teil C, Mathematik, Jahrgangsstufen 1 – 10.* [https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche\\_Fassung/Teil\\_C\\_Mathematik\\_2015\\_11\\_10\\_WEB.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_C_Mathematik_2015_11_10_WEB.pdf)

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (Hrsg.). (2018). *Rahmenlehrplan für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe im Land Brandenburg.*

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2012). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife.* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.10.2012). [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_10\\_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2022a). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA).* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003, i.d.F. vom 23.06.2022). [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2022/2022\\_06\\_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf)

*Verfassung des Landes Brandenburg.* <https://bravors.brandenburg.de/de/gesetze-212792>