

## Zahl und Variable

### 1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden arithmetische Begriffe und Symbole. Sie lesen und schreiben Zahlen.

MA.1.A.1	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	verstehen und verwenden die Begriffe Gleichung, Klammer, Primzahl.
k	können die Symbole $+$ , $-$ , $\cdot$ , $:$ , $\frac{\cdot}{\cdot}$ , $\infty$ , $\pi$ , $i$ , $\sqrt{\cdot}$ verwenden und Rechner entsprechend nutzen.
l	können Brüche (Nenner 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100, 1'000), Dezimalzahlen und Prozentzahlen je in die beiden anderen Schreibweisen übertragen.
m	verstehen und verwenden die Begriffe Term, Variable, Unbekannte, hoch, Potenz, Zehnerpotenz, Vorzeichen, positive Zahlen, negative Zahlen, (Quadrat-) Wurzel.
n	Erweiterung: verstehen und verwenden die Begriffe Basis, Exponent.
o	können die Symbole $\sqrt[n]{\cdot}$ , $\llcorner$ , $\ggcorner$ verwenden und Rechner entsprechend nutzen.
p	können Zahlen bis 1 Milliarde lesen und schreiben.
q	können Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise mit positiven Exponenten lesen und schreiben (z.B. $1.32 \cdot 10^4 = 132\ 000\ 000$ ).
r	können Potenzen mit rationaler Basis und natürlichem Exponenten lesen und schreiben.
s	verstehen und verwenden die Begriffe natürliche Zahlen, ganze Zahlen, rationale Zahlen, Kehrwert, 3. Wurzel.
t	können Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise, auch mit negativen Exponenten, lesen und schreiben.
u	verstehen und verwenden die Begriffe reelle Zahlen, irrationale Zahlen.

### 2. Die Schülerinnen und Schüler können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen.

MA.1.A.2	Die Schülerinnen und Schüler ...
k	können Summen und Differenzen mit Dezimalzahlen überschlagen (z.B. $0.723 - 0.04 + 0.7$ ; $23\ 288 + 478 = 28\ 000$ ).
l	können in Prozentrechnungen Ergebnisse überschlagen (z.B. 263 von 930 sind etwa 30%; 45% von 13'000 sind mehr als 5'000).
m	Erweiterung: können Produkte und Quotienten von Dezimalzahlen überschlagen (z.B. $0.382 \cdot 428 \rightarrow 0.4 \cdot 40 = 16$ ; $4 : 10 = 0.01$ ; $32.7 : 0.085 \rightarrow 30 : 0.1 = 300$ ).
n	können positive und negative rationale Zahlen auf dem Zahlstrahl ordnen.

### 3. Die Schülerinnen und Schüler können addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und potenzieren.

MA.1.A.3	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Dezimalzahlen bis 5 Ziffern multiplizieren und die Ergebnisse überprüfen (im Kopf oder mit Notieren eigener Rechenwege; z.B. $308 \cdot 52$ ; $12 \cdot 0.3$ ).
k	können Brüche mit den Nennern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100 am Rechteckmodell multiplizieren.
l	können Brüche mit den Nennern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100, 1'000 als Dezimalzahlen schreiben.
m	können bestimmen, wie oft Stammabnehmer in ganzen Zahlen enthalten sind (z.B. Wie viele Male ist $\frac{1}{2}$ in 2 enthalten? $\rightarrow 2 : \frac{1}{2}$ ).
n	können Prozentrechnungen mit dem Rechner ausführen.
o	Erweiterung: können natürliche Zahlen in Primfaktoren zerlegen.
p	können die Grundoperationen mit rationalen Zahlen ausführen.
q	können Wurzeln und Potenzen mit dem Rechner berechnen (z.B. $4^2 \cdot 4^0 = 16$ ; $4^2 \cdot 4^4 = 128$ ; $\sqrt{8000}$ ).
r	Erweiterung: verstehen die Konventionen über die Notation algebraischer Terme (z.B. $abc = a \cdot b \cdot c$ aber $789 \neq 7 \cdot 8 \cdot 9$ ).
s	Erweiterung: können lineare Gleichungen mit einer Variablen mit Äquivalenzumformungen lösen (z.B. $5x + 3 = 7$ ).
t	Erweiterung: können Polynome addieren und subtrahieren (z.B. $3a^2 + 2b - 2a^2 + b + a^2 + 4b$ ).
u	Erweiterung: können Terme ausmultiplizieren und ausklammern (Faktorisierung).
v	Erweiterung: können Gleichungen sprachlich deuten (z.B. $x + y + 1 \rightarrow x$ ist um 1 grösser als $y$ ) und Textgleichungen umsetzen.
w	Erweiterung: können Terme mit Variablen umformen bzw. sinnvoll vereinfachen (Ausklammern, ausmultiplizieren, kürzen und Vorzeichenregeln).
x	können Terme mit Variablen addieren und subtrahieren (z.B. $a + 2a + 3b + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = 3a + 4b + \frac{1}{8}$ ).
y	können quadratische Gleichungen durch Faktorzerlegung lösen (z.B. $x^2 - 4 = 0$ ).
z	können Terme mit Binomen umformen und dabei die binomischen Formeln anwenden (z.B. $4a^2 + 12ab + 9b^2 = (2a + 3b)^2$ ).
aa	können die Rechenregeln $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ sowie Potenz per Punkt vor Strich anwenden.
ab	können Bruchterme mit Binomen umformen.
ac	können Rechengesetze bei Termen mit Potenzen und Wurzeln sowie bei Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise befolgen.
ad	können Bruchgleichungen mit der Unbekannten im Nenner (z.B. $\frac{1}{2} + 2 = \frac{1}{3}$ ) und Gleichungen mit einem Parameter lösen (z.B. $ax + a = 7$ ).
ae	können lineare Gleichungssysteme mit 2 Unbekannten lösen.

### 4. Die Schülerinnen und Schüler können Terme vergleichen und umformen, Gleichungen lösen, Gesetze und Regeln anwenden.

MA.1.A.4	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Gleichungen mit Variablen durch Einsetzen oder Umkehroperationen lösen.
k	können die Rechenregeln Punkt vor Strich und die Klammerregeln befolgen (z.B. $4 + 8 \cdot 2 \rightarrow 6$ ; $(4 + 8) \cdot 2 \rightarrow 20$ ; $4 \cdot (8 - 2) \rightarrow 24$ ).
l	Erweiterung: können Teilbarkeitsregeln durch 3, 4, 8, 9, 25, 50 nutzen und Teiler natürlicher Zahlen bestimmen.
m	können ein Produkt mit gleichen Faktoren als Potenz schreiben und umgekehrt (z.B. $15 \cdot 15 = 15^2$ ; $a \cdot a = a^2$ ).
n	können das Distributivgesetz bei Termumformungen anwenden (z.B. $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$ ).
o	können Rechenergebnisse sinnvoll runden.
p	Erweiterung: verstehen die Konventionen über die Notation algebraischer Terme (z.B. $abc = a \cdot b \cdot c$ aber $789 \neq 7 \cdot 8 \cdot 9$ ).
q	Erweiterung: können lineare Gleichungen mit einer Variablen mit Äquivalenzumformungen lösen (z.B. $5x + 3 = 7$ ).
r	Erweiterung: können Polynome addieren und subtrahieren (z.B. $3a^2 + 2b - 2a^2 + b + a^2 + 4b$ ).
s	Erweiterung: können Terme ausmultiplizieren und ausklammern (Faktorisierung).
t	Erweiterung: können Gleichungen sprachlich deuten (z.B. $x + y + 1 \rightarrow x$ ist um 1 grösser als $y$ ) und Textgleichungen umsetzen.
u	Erweiterung: können Terme mit Variablen umformen bzw. sinnvoll vereinfachen (Ausklammern, ausmultiplizieren, kürzen und Vorzeichenregeln).
v	können Terme mit Variablen addieren und subtrahieren (z.B. $a + 2a + 3b + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = 3a + 4b + \frac{1}{8}$ ).
w	können quadratische Gleichungen durch Faktorzerlegung lösen (z.B. $x^2 - 4 = 0$ ).
x	können Terme mit Binomen umformen und dabei die binomischen Formeln anwenden (z.B. $4a^2 + 12ab + 9b^2 = (2a + 3b)^2$ ).
y	können die Rechenregeln $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ sowie Potenz per Punkt vor Strich anwenden.
z	können Bruchterme mit Binomen umformen.
aa	können Rechengesetze bei Termen mit Potenzen und Wurzeln sowie bei Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise befolgen.
ab	können Bruchgleichungen mit der Unbekannten im Nenner (z.B. $\frac{1}{2} + 2 = \frac{1}{3}$ ) und Gleichungen mit einem Parameter lösen (z.B. $ax + a = 7$ ).
ac	können lineare Gleichungssysteme mit 2 Unbekannten lösen.

### 1. Die Schülerinnen und Schüler können Zahl- und Operationsbeziehungen sowie arithmetische Muster erforschen und Erkenntnisse austauschen.

MA.1.B.1	Die Schülerinnen und Schüler ...
k	können heuristische Strategien verwenden: durch Fragen die Problemstellung klären, systematisch variieren, mit vertrauten Aufgaben vergleichen, Annahmen treffen, Lösungsansätze austauschen.
l	können Beziehungen zwischen rationalen Zahlen erforschen und beschreiben (z.B. die Abstände zwischen den Stammbrüchen $\frac{1}{n}$ , $\frac{1}{n+1}$ , ... auf dem Zahlstrahl; Erweiterung: das Wachstum der Quotienten bei kleiner werdenden Divisoren, $4 \cdot 2 \cdot 4 = 1 \cdot 4 \cdot 0.5$ ).
m	können arithmetische Zusammenhänge durch systematisches Variieren von Zahlen, Stellenwerten und Operationen erforschen und Beobachtungen festhalten (z.B. $10 \cdot 9 + 1 = 91$ ; $100 \cdot 9 + 11 = 911$ ; $1\ 000 \cdot 9 + 11 = 9\ 011$ ).
n	können heuristische Strategien verwenden: Vermutungen überprüfen, Vorwärtsarbeiten, Rückwärtsarbeiten, Rückschau halten.
o	Erweiterung: können arithmetische Muster bilden, weiterführen, verändern und algebraisch beschreiben (z.B. $1 \cdot 4 + 2 \cdot 3$ ; $5 \cdot 3 + 4$ ; $7 \cdot 3 + 6 + 4 \cdot 5$ ; $\dots \rightarrow a \cdot (a + 3)$ ; $(a + 1)(a + 2)$ ).
p	können arithmetische und algebraische Zusammenhänge erforschen, Strukturen auf andere Zahlenbeispiele übertragen und Beobachtungen festhalten (z.B. $10^2 + 10 + 11 = 11$ ; $11^2 + 11 + 12 = 12$ ).
q	können Zahlen, Ziffern und Operationen systematisch variieren, Beobachtungen formulieren und auf Buchstabenmuster beziehen (z.B. Wann gilt $a + b < c$ ; $100a + 10b + c = 7$ ? Finde Beispiele und Gegenbeispiele).

### 2. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen, Vermutungen und Ergebnisse zu Zahlen und Variablen erläutern, überprüfen, begründen.

MA.1.B.2	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Aussagen zu arithmetischen Gesetzmässigkeiten erforschen, begründen oder widerlegen (z.B. eine ungerade Summe entsteht durch Addition einer geraden und einer ungeraden Zahl; die Produkte vier aufeinanderfolgender Zahlen sind durch 24 teilbar).
k	können die Anzahl Nachkommastellen bei Produkten und Quotienten von Dezimalzahlen erforschen und begründen (z.B. mit Rechner).
l	Erweiterung: können Äquivalenzumformungen mit Kontrollrechen überprüfen.
m	können algebraische Aussagen durch Einsetzen von Zahlen überprüfen (z.B. $a^4 + 5a$ ist durch 6 teilbar; $4^4 + 5 \cdot 4 = 84 \rightarrow 84 : 6 = 14$ ; $8^4 + 5 \cdot 8 = 672 \rightarrow 672 : 6 = 112$ ).
n	können Ergebnisse durch Verallgemeinern begründen (z.B. das Quadrat einer Zahl ist um 1 grösser als das Produkt der beiden Nachbarzahlen; $4 \cdot 4 - 1 = 3 \rightarrow 3^2 - 1 = (4 - 1)(4 + 1)$ ).
o	können Term- und Äquivalenzumformungen überprüfen.

### 3. Die Schülerinnen und Schüler können beim Erforschen arithmetischer Muster Hilfsmittel nutzen.

MA.1.B.3	Die Schülerinnen und Schüler ...
e	können elektronische Medien beim Erforschen arithmetischer Strukturen nutzen (z.B. umwandeln von $\frac{1}{11}$ , $\frac{2}{11}$ , $\frac{3}{11}$ , ... in periodische Dezimalzahlen und die Zifferfolge untersuchen).
f	können elektronische Medien beim Erforschen arithmetischer Strukturen nutzen (z.B. umwandeln von $\frac{1}{11}$ , $\frac{2}{11}$ , $\frac{3}{11}$ , ... in periodische Dezimalzahlen und die Zifferfolge untersuchen).
g	können mit elektronischen Medien Daten erfassen, sortieren und darstellen (Tabellenkalkulationsprogramm).
h	können Formelsammlungen, Nachschlagewerke und das Internet zur Lösung numerischer Aufgaben sowie zur Erforschung von Strukturen nutzen.
i	können Vorlagen in einem Tabellenkalkulationsprogramm anwenden.
j	können mit einem Tabellenkalkulationsprogramm durch systematisches Variieren Gleichungen lösen sowie Formeln eingeben bzw. verwenden (z.B. $A = \frac{1}{2}bs$ ).

### 1. Die Schülerinnen und Schüler können Rechenwege darstellen, beschreiben, austauschen und nachvollziehen.

MA.1.C.1	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Summen, Differenzen und Produkte von Brüchen und von Dezimalzahlen mit geeigneten Modellen darstellen und beschreiben (z.B. Produkt: $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{3}$ mit dem Rechteckmodell; Summe: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ mit dem Kreismodell).
k	können Operationen mit Zahlen und Variablen darstellen und beschreiben (z.B. $18 \cdot 22 = (20 - 2)(20 + 2) \rightarrow (a - b)(a + b)$ als Fläche) sowie verallgemeinern.
l	können zwischen exakten und gerundeten Ergebnissen unterscheiden.
m	entscheiden situativ, mit gerundeten oder exakten Werten zu operieren (z.B. $\sqrt{2}$ oder 1.41).

### 2. Die Schülerinnen und Schüler können Anzahlen, Zahlenfolgen und Terme veranschaulichen, beschreiben und verallgemeinern.

MA.1.C.2	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Zahlenrätzel mathematisieren und erfinden (z.B. wenn man eine Zahl verdreifacht und um 3 vergrössert gibt es 33).
k	können Figurenfolgen numerisch beschreiben (z.B. die Anzahl sichtbarer Seiten bei Würfeltürmen mit 1, 2, 3, 4, ... Würfeln).
l	können Zahlenfolgen mit positiven rationalen Zahlen beschreiben (z.B. $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , $\dots$ ; $0.7$ , $0.77$ , $\dots$ ).
m	können Figurenfolgen numerisch beschreiben (z.B. die Anzahl sichtbarer Seiten bei Würfeltürmen mit 1, 2, 3, 4, ... Würfeln).
n	können Zusammenhänge zwischen Termen und Figuren beschreiben (z.B. $n(n+1)$ als Rechteck interpretieren; Die Summe der ersten $n$ ungeraden Zahlen als Quadrat darstellen: $1 + 3 + 5 + 7 + 4 \cdot 4$ ).
o	können Terme zu Streckenlängen, Flächeninhalten und Volumina bilden und entsprechende Terme deuten.
p	können arithmetische und algebraische Terme veranschaulichen, insbesondere mit Text, Symbolen und Skizzen (z.B. das Produkt zweier Binome, die Summe dreier aufeinanderfolgender Zahlen).
q	können arithmetische Gesetzmässigkeiten mit Buchstabentermen verallgemeinern (z.B. $3(a + 5) + 3 \cdot 4 + 3 \cdot 5 = 3a + 45$ ).
r	Erweiterung: können arithmetische Strukturen algebraisch formulieren (z.B. die Produkte $2 \cdot 3 + 4 + 3$ ; $4 \cdot 5 + 5 + 6$ ; $7 \cdot \dots$ und durch 6 teilbar $\rightarrow$ alle $n$ ); $(a + 2) \cdot \frac{1}{2}$ ist ganzzahlig).
s	können Terme geometrisch interpretieren (z.B. $a^2 - b$ als Quader mit quadratischer Grundfläche, $a \cdot b$ als Rechteck mit den Seitenlängen $a$ und $b$ und $a + b$ als Summe zweier Strecken).
t	können lineare Figurenfolgen in einem Term übertragen (z.B. die Anzahl benötigte Holzchen, um eine Reihe von $n$ gleichseitigen Dreiecken zu legen; $4n + 3 = 1$ ).
u	können Aussagen zu Zahlenfolgen und Termen veranschaulichen (z.B. $n(n+1) + \frac{1}{2}n(n-1) + \frac{1}{2}n(n-2)$ ist eine Quadratzahl $n = 1 \rightarrow 1 + 3 + 6 = 2 \rightarrow 3 + 6 + 9 = \dots$ ; $n = 6 \rightarrow 21 + 28 + 49$ ).
v	können lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum in Termen, Zahlenfolgen und Graphen erkennen und Unterschiede beschreiben.

### 3. Die Schülerinnen und Schüler können Anzahlen, Zahlenfolgen und Terme veranschaulichen, beschreiben und verallgemeinern.

MA.1.C.3	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Aussagen zu Zahlenfolgen und Termen veranschaulichen (z.B. $n(n+1) + \frac{1}{2}n(n-1) + \frac{1}{2}n(n-2)$ ist eine Quadratzahl $n = 1 \rightarrow 1 + 3 + 6 = 2 \rightarrow 3 + 6 + 9 = \dots$ ; $n = 6 \rightarrow 21 + 28 + 49$ ).
k	können lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum in Termen, Zahlenfolgen und Graphen erkennen und Unterschiede beschreiben.

## Form und Raum

### 1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden Begriffe und Symbole.

MA.2.A.1	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	verstehen und verwenden die Begriffe Koordinaten, Ansicht, Seitenansicht, Aufsicht, Vorderansicht.
k	verstehen und verwenden die Begriffe Seitenhalberende, Winkelhalberende, Höhe, Lot, Grundlinie, Grundfläche, Mittelsenkrechte, Schenkel, Netz (Abwicklung), Umkreis, Inkreis, Viereck, Vieleck, Rhombus, Parallelogramm, Drachenviereck, Trapez, gleichschenkl., gleichseitig, stumpfwinklig, spitzwinklig, Punktspiegelung, Drehung, Originalpunkt, Bildpunkt, kongruent, Koordinatensystem, zweidimensional, dreidimensional.
l	können geometrische Objekte korrekt beschriften: Punkte, Bildpunkte, Seiten und Winkel von Drei- und Vierecken.
m	verstehen und verwenden die Begriffe x-Koordinate, y-Koordinate, x-Achse, y-Achse, Einheitsstrecke, Mantelfläche, Prisma, Zylinder.
n	können Drei- und Vierecke nach Winkel, Parallelität, Diagonalen, Seitenlängen charakterisieren.
o	verstehen und verwenden die Begriffe Kongruenzabbildung, Basis, Kegel, Prisma, Pyramide, $\pi$ .
p	verstehen und verwenden die Begriffe Tetraeder, Raumdagonale, Körperhöhe, Seitenhöhe, Kressektor, Scheitel, Ähnlichkeit, Hypotenuse, Kathete, Tangente, Sehne.
q	können Körper durch ihre Eigenschaften beschreiben (Streckenlängen, Parallelität von Strecken, Winkel zwischen Strecken und Flächen, Flächeninhalt, Volumen, Raumdagonalen, Netz, Anzahl und Form der Seitenflächen, Eckpunkte und Kanten).

### 2. Die Schülerinnen und Schüler können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.

MA.2.A.2	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Linien und Figuren mit dem Geodreieck vergrössern, verkleinern, spiegeln und verschieben und erkennen entsprechende Abbildungen.
k	können Figuren in Raster um $90^\circ$ , $180^\circ$ (Punktspiegelung) und $270^\circ$ drehen und erkennen entsprechende Abbildungen.
l	können Figuren mit dem Geodreieck an einer Achse oder einem Punkt spiegeln, verschieben sowie mit Zirkel und Geodreieck um $90^\circ$ , $180^\circ$ und $270^\circ$ drehen.
m	können Figuren und Quader bei gegebenem Streckfaktor und Streckzentrum strecken.
n	können Abbildungen im Koordinatensystem nach Anweisungen ausführen und verändern (z.B. x-Koordinaten bleiben konstant, y-Koordinaten werden verdoppelt).

### 3. Die Schülerinnen und Schüler können Längen, Flächen und Volumen bestimmen und berechnen.

MA.2.A.3	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Volumen von Quadern berechnen.
k	können dem Flächeninhalt von nicht rechteckigen Figuren in Raster annähernd bestimmen (z.B. die Anzahl Einheitsquadrate in einem Kreis aussuchen).
l	können Vielecke und gerade Prismen zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina zerlegen.
m	können den Flächeninhalt von Drei- und Vierecken berechnen.
n	können Kantenlängen, Seitenflächen und Volumina von Quadern berechnen.
o	können Längen und Flächeninhalte mithilfe des Satzes von Pythagoras berechnen.
p	können bei geometrischen Berechnungen Formeln und Tabellenkalkulation verwenden.
q	können Umfang und Flächeninhalt von Kreisen berechnen.
r	können Kantenlängen, Flächen und Volumina an geraden Prismen und Zylindern berechnen.
s	können Volumen beliebiger Körper schätzen durch Zerlegen oder Vergleichen mit bekannten Körpern.
t	können Strecken, Flächen und Volumina an Pyramiden, Kegeln und Kugeln berechnen.
u	können Winkel aufgrund von Winkelsummen, Satz von Thales, Ähnlichkeit und Kongruenz bestimmen.
v	können Ähnlichkeiten erkennen und bei ähnlichen Figuren und Körpern Längen, Flächeninhalte und Volumina berechnen.

### 4. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen, Vermutungen und Ergebnisse zu Längen, Flächen und Volumina erläutern, überprüfen, begründen.

MA.2.A.4	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Winkel, Strecken und Flächen an Figuren und Körpern systematisch variieren und Vermutungen formulieren (z.B. Winkel über einer Sehne im Kreis, Verhältnis zwischen Kreisdurchmesser und Umfang).
k	können Kantenlängen, Oberfläche oder Volumen von Körpern systematisch variieren und Zusammenhänge formulieren (z.B. Veränderung von Kantenlängen, Oberflächen und Volumen eines Quaders bei der Halbierung aller Kanten).
l	können geometrische Probleme mit dynamischer Geometriesoftware konstruktiv lösen sowie Figuren und Zusammenhänge systematisch variieren (z.B. die Spitze in einem Dreieck parallel zur Grundlinie verschieben, Winkelbeziehungen in einem Dreiecksger).)
m	können Probleme aus der kombinatorischen Geometrie untersuchen (z.B. Anzahl Raumdagonalen in platonischen Körpern).

### 1. Die Schülerinnen und Schüler können geometrische Beziehungen, insbesondere zwischen Längen, Flächen und Volumina, erforschen, Vermutungen formulieren und Erkenntnisse austauschen.

MA.2.B.1	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können beim Erforschen geometrischer Beziehungen Vermutungen formulieren, überprüfen und allenfalls neue Vermutungen formulieren.
k	lassen sich auf Forschungsaufgaben zu Form und Raum ein (z.B. Rechtecke auf Rasterlinien zeichnen und die Anzahl Gitterpunkte auf den Diagonalen untersuchen).
l	können den Computer zur Erforschung geometrischer Beziehungen nutzen (z.B. die Lage des Umkreismittelpunkts bei spitzwinkligen, rechtwinkligen und stumpfwinkligen Dreiecken).
m	können geometrische Beziehungen in Vielecken - insbesondere zwischen Winkeln, Längen und Flächen - variieren, dazu Vermutungen austauschen (z.B. die Spitze in einem Dreieck parallel zur Grundlinie verschieben, Winkelbeziehungen in einem Dreiecksger).)
n	können dynamische Geometriesoftware zum Erforschen geometrischer Beziehungen verwenden (z.B. das Verhältnis der Teilstrecken bei Seitenhalberenden; die Lage des Umkreismittelpunkts bei verschiedenen Dreiecken).
o	können Winkel, Strecken und Flächen an Figuren und Körpern systematisch variieren und Vermutungen formulieren (z.B. Winkel über einer Sehne im Kreis, Verhältnis zwischen Kreisdurchmesser und Umfang).
p	können Kantenlängen, Oberfläche oder Volumen von Körpern systematisch variieren und Zusammenhänge formulieren (z.B. Veränderung von Kantenlängen, Oberflächen und Volumen eines Quaders bei der Halbierung aller Kanten).
q	können geometrische Probleme mit dynamischer Geometriesoftware konstruktiv lösen sowie Figuren und Zusammenhänge systematisch variieren (z.B. die Spitze in einem Dreieck parallel zur Grundlinie verschieben, Winkelbeziehungen in einem Dreiecksger).)
r	können Probleme aus der kombinatorischen Geometrie untersuchen (z.B. Anzahl Raumdagonalen in platonischen Körpern).

### 2. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.

MA.2.B.2	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Aussagen sowie Umfang- und Flächenformeln zu Quadrat und Rechteck überprüfen und begründen oder widerlegen (z.B. in Rechtecken und Quadraten schneiden sich die Diagonalen rechtwinklig).
k	können heuristische Strategien verwenden: planen, skizzieren, Beispiele untersuchen, vorwärts arbeiten, von einer angenehmen Lösung aus rückwärts arbeiten.
l	können Aussagen und Flächenformeln zu Drei- und Vierecken mit Skizzen und Modellen belegen (z.B. ein Rechteck wird von den Diagonalen in vier Flächenstücke halbieren; die Fläche eines Dreiecks ist die Hälfte der Fläche eines Parallelogramms mit der gleichen Grundlinie und Höhe).
m	können Formeln und geometrische Eigenschaften an Beispielen erklären (z.B. Flächenformel zum Dreieck, gleiche Länge der vier Raumdagonalen im Quader; in einem rechtwinkligen Dreieck betragen die beiden spitzen Winkel zusammen $90^\circ$ ).
n	können Volumenformeln für Prismen und Pyramiden erläutern (z.B. einen Würfel durch Schnitte in Pyramiden zerlegen und deren Volumen bestimmen).
o	können Sätze zur ebenen Geometrie mit Beispielen belegen und die Begründungen nachvollziehen (z.B. Satz von Pythagoras, Peripheriewinkelsatz, Satz von Thales).
p	können geometrisches und algebraisches Wissen verbinden und Folgerungen ziehen (z.B. in einem rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieck können nicht alle Seitenlängen ganzzahlig sein).

### 3. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.

MA.2.B.3	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Aussagen sowie Umfang- und Flächenformeln zu Quadrat und Rechteck überprüfen und begründen oder widerlegen (z.B. in Rechtecken und Quadraten schneiden sich die Diagonalen rechtwinklig).
k	können heuristische Strategien verwenden: planen, skizzieren, Beispiele untersuchen, vorwärts arbeiten, von einer angenehmen Lösung aus rückwärts arbeiten.
l	können Aussagen und Flächenformeln zu Drei- und Vierecken mit Skizzen und Modellen belegen (z.B. ein Rechteck wird von den Diagonalen in vier Flächenstücke halbieren; die Fläche eines Dreiecks ist die Hälfte der Fläche eines Parallelogramms mit der gleichen Grundlinie und Höhe).
m	können Formeln und geometrische Eigenschaften an Beispielen erklären (z.B. Flächenformel zum Dreieck, gleiche Länge der vier Raumdagonalen im Quader; in einem rechtwinkligen Dreieck betragen die beiden spitzen Winkel zusammen $90^\circ$ ).
n	können Volumenformeln für Prismen und Pyramiden erläutern (z.B. einen Würfel durch Schnitte in Pyramiden zerlegen und deren Volumen bestimmen).
o	können Sätze zur ebenen Geometrie mit Beispielen belegen und die Begründungen nachvollziehen (z.B. Satz von Pythagoras, Peripheriewinkelsatz, Satz von Thales).
p	können geometrisches und algebraisches Wissen verbinden und Folgerungen ziehen (z.B. in einem rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieck können nicht alle Seitenlängen ganzzahlig sein).

### 4. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.

MA.2.B.4	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Aussagen sowie Umfang- und Flächenformeln zu Quadrat und Rechteck überprüfen und begründen oder widerlegen (z.B. in Rechtecken und Quadraten schneiden sich die Diagonalen rechtwinklig).
k	können heuristische Strategien verwenden: planen, skizzieren, Beispiele untersuchen, vorwärts arbeiten, von einer angenehmen Lösung aus rückwärts arbeiten.
l	können Aussagen und Flächenformeln zu Drei- und Vierecken mit Skizzen und Modellen belegen (z.B. ein Rechteck wird von den Diagonalen in vier Flächenstücke halbieren; die Fläche eines Dreiecks ist die Hälfte der Fläche eines Parallelogramms mit der gleichen Grundlinie und Höhe).
m	können Formeln und geometrische Eigenschaften an Beispielen erklären (z.B. Flächenformel zum Dreieck, gleiche Länge der vier Raumdagonalen im Quader; in einem rechtwinkligen Dreieck betragen die beiden spitzen Winkel zusammen $90^\circ$ ).
n	können Volumenformeln für Prismen und Pyramiden erläutern (z.B. einen Würfel durch Schnitte in Pyramiden zerlegen und deren Volumen bestimmen).
o	können Sätze zur ebenen Geometrie mit Beispielen belegen und die Begründungen nachvollziehen (z.B. Satz von Pythagoras, Peripheriewinkelsatz, Satz von Thales).
p	können geometrisches und algebraisches Wissen verbinden und Folgerungen ziehen (z.B. in einem rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieck können nicht alle Seitenlängen ganzzahlig sein).

### 5. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.

MA.2.B.5	Die Schülerinnen und Schüler ...
j	können Aussagen sowie Umfang- und Flächenformeln zu Quadrat und Rechteck überprüfen und begründen oder widerlegen (z.B. in Rechtecken und Quadraten schneiden sich die Diagonalen rechtwinklig).
k	können heuristische Strategien verwenden: planen, skizzieren, Beispiele untersuchen, vorwärts arbeiten, von einer angenehmen Lösung aus rückwärts arbeiten.
l	können Aussagen und Flächenformeln zu Drei- und Vierecken mit Skizzen und Modellen belegen (z.B. ein Rechteck wird von den Diagonalen in vier Flächenstücke halbieren; die Fläche eines Dreiecks ist die Hälfte der Fläche eines Parallelogramms mit der gleichen Grundlinie und Höhe).
m	können Formeln und geometrische Eigenschaften an Beispielen erklären (z.B. Flächenformel zum Dreieck, gleiche Länge der vier Raumdagonalen im Quader; in einem rechtwinkligen Dreieck betragen die beiden spitzen Winkel zusammen $90^\circ$ ).
n	können Volumenformeln für Prismen und Pyramiden erläutern (z.B. einen Würfel durch Schnitte in Pyramiden zerlegen und deren Volumen bestimmen).
o	können Sätze zur ebenen Geometrie mit Beispielen belegen und die Begründungen nachvollziehen (z.B. Satz von Pythagoras, Peripheriewinkelsatz, Satz von Thales).
p	können geometrisches und algebraisches Wissen verbinden und Folgerungen ziehen (z.B. in einem rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieck können nicht alle Seitenlängen ganzzahlig sein).

## Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

### 1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden Begriffe und Symbole zu Grössen, Funktionen, Daten und Zufall.

MA.3.A.1	Die Schülerinnen und Schüler ...
k	können sich an Referenzgrössen orientieren: $1\ m^3$ , $1\ dm^3$ , $1\ cm^3$ .
l	können Vorsätze verstehen und verwenden: Mega, Giga, Tera.
m	verstehen und verwenden die Begriffe Koordinatensystem, Wahrung, arithmetisches Mittel (Erweiterung: indirekte Proportionalität).
n	können Massenheiten und deren Abkürzungen verwenden sowie sich an Referenzgrössen orientieren: Flächenmasse (km <sup>2</sup> , ha, a, m