

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 1. Funktionale Zusammenhänge & Sachsituationen

	A1	A2	B1	B2
1. Tabellen und Funktionsgraphen interpretieren und darstellen	Wertetabellen lesen und beschreiben. Daten in Wertetabellen festhalten (z.B. Menge – Preis, Tag – Temperatur, ...)	Einfache Beziehungen zwischen zwei Datenreihen in Wertetabellen erkennen. Neue Wertepaare finden.	Daten sammeln, strukturieren und in Wertetabellen darstellen. Beziehungen zwischen den Datenreihen beschreiben.	Gleichungen, Funktionsgraphen und Situationen Wertetabellen zuordnen und umgekehrt.
2. Lineare Funktionen erkennen vergleichen und Wertepaare berechnen	Zu linearen Funktionen einfache Berechnungen durchführen (z.B. aufgrund von Wertetabellen).	Proportionale Funktionen von anderen (linearen und nicht linearen) Funktionen unterscheiden.	(Lineare) Funktionsgraphen entsprechenden Situationen zuordnen. Lineare und proportionale Funktionen unterscheiden.	Lineare Funktionen mit Wertetabellen und als Funktionsgraph beschreiben.
3. Nicht lineare Funktionen erkennen vergleichen und Wertepaare berechnen	Zu einfachen nichtlinearen Funktionen Berechnungen oder Schätzungen durchführen.	Aufgrund von Sachsituationen entscheiden, ob der Funktionsgraph linear verläuft.	Zu nichtlinearen Funktionen Berechnungen durchführen.	(Nichtlineare) Funktionsgraphen entsprechenden Situationen zuordnen.
4. Sachsituationen mathematisieren	Zu einfach formulierten Textaufgaben die entsprechenden Rechnungen aufstellen und lösen.	Aufgrund von Sachsituationen oder Texten mit Zahlen eigene Fragen stellen und diese beantworten.	Arithmetische Grundoperationen mit Brüchen durch Situationen deuten und umgekehrt.	Sachsituationen selbst darstellen bzw. beschreiben, dazu eigene Fragen stellen, die sich mit Berechnungen lösen lassen, und diese beantworten.

# Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

## Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 2. Zahl

	A1	A2	B1	B2
1. positive und negative-Zahlen in Dezimalschreibweise ordnen und beschreiben	Negative und positive ganze Zahlen auf der Zahlengerade einzeichnen.	Negative und positive rationale Zahlen auf der Zahlengerade einzeichnen. Rationale Zahlen der Grösse nach ordnen.	Multiplikation mit sowie Division durch 10er Potenzen anhand der Stellentafel erklären.	Grössenverhältnisse zwischen Dezimalzahlen mündlich auf 10er Potenzen genau angeben.
2. Grosse & kleine Zahlen, Zehnerpotenzen darstellen, lesen und ordnen	Zahlendarstellung bis 1 Milliarde zuordnen.	Positive Exponenten zur Basis 10 umrechnen und mit Zehnerpotenzen rechnen.	Grosse Zahlen in der wissenschaftlichen Schreibweise darstellen bzw. Zahlen in der wissenschaftlichen Darstellung als Dezimalzahlen darstellen.	Grosse und kleine Zahlen in der wissenschaftlichen Schreibweise darstellen bzw. Zahlen in der wissenschaftlichen Darstellung als Dezimalzahlen darstellen.
3. gemeine Brüche darstellen	Teile eines Ganzen als Bruchzahl erkennen und Bruchzahlen darstellen.	Einfache gemeine Brüche als Verhältniszahl deuten. Die ungefähre Grösse (auf dem Zahlenstrahl) bestimmen.	Zu einfachen gemeinen Brüchen andere äquivalente Schreibweisen (Erweitern, Dezimalzahl, Prozente) finden.	Zu allen Brüchen exakte oder ungefähre äquivalente Schreibweisen finden. Einfache Operationen grafisch darstellen.
4. Masszahlen darstellen und ordnen	Zu Masseinheiten Referenzgrössen nennen und umrechnen.	Dezimalzahlen mit Massangaben auf dem Zahlenstrahl richtig anordnen (bzw. der Grösse nach ordnen)	Die Grössenordnung von Masszahlen unabhängig von ihrer Darstellung (z.B. $\frac{1}{4}$ km, 0.25 km, 250 m) erfassen.	Nicht dezimale Masszahlen (Zeit, Fläche Raum) in verschiedenen Einheiten darstellen.
5. Prozent als Zahlschreibweise nutzen	Von einfachen Grundwerten ganzzahlige Prozentsätze mündlich berechnen. Einfache Brüche in Prozentschreibweise darstellen.	Prozentsätze von Grundwerten ermitteln.	Prozentangaben aus der Geschäftswelt verstehen und Angaben kontrollieren bzw. nachvollziehen.	Zinsrechnungen (Frage nach Kapital, Zins und Zinsfuss) ausführen. Verschiedene Angaben zu Prozenten in Verbindung bringen.

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 3. Operationen

	A1	A2	B1	B2
1. Grundoperationen & Rechenverfahren ausführen	Die 4 Grundoperationen mit natürlichen und dezimalen Zahlen mit Taschenrechner ausführen.	Zu den 4 Grundoperationen halbschriftliche und / oder schriftliche Rechenverfahren kennen.	Die 4 Grundoperationen mit natürlichen Zahlen mit geeigneten Rechenverfahren (mdl., halbschriftlich, schr., TR) ausführen.	Die 4 Grundoperationen mit positiven und negativen rationalen Zahlen mit geeigneten Rechenverfahren (mdl., halbschr., schr., TR) ausführen.
2. Rechengesetze nutzen und verstehen	Vertauschungsgesetz (Kommutativgesetz) der 4 Grundoperationen anhand von Rechenbeispielen überprüfen.	Kommutativgesetz, Assoziativgesetz und Distributivgesetz anhand einfacher Zahlenterme anwenden bzw. überprüfen.	Zahlenterme mit verschiedenen Operationszeichen und Klammern korrekt auswerten.	Rechenoperationen und deren Umkehrungen mit Zahlen und Variablen darstellen. Rechengesetze zum vorteilhaften Rechnen nutzen.
3. Mit Potenzen und Wurzeln operieren	Potenzen in Multiplikationen umwandeln. Radizieren als Umkehroperation erkennen. Einfache Potenzen und Wurzeln berechnen.	Potenzen grafisch deuten bzw. grafische Darstellungen in die Potenzschreibweise übertragen.	Radizieren als Umkehroperation von Quadrieren verstehen. Potenzen und Wurzeln mit dem TR berechnen.	Bekannte Radikanden und Quadratzahlen zur Berechnung neuer Radikanden und Quadratzahlen nutzen.
4. Schätzen und runden	Zu Grundoperationen mit ganzen Zahlen einfache Rechnungen finden, deren Resultat in der gleichen Grössenordnung liegt.	Zu einfachen Grundoperationen mit ganzen Zahlen das Resultat abschätzen	Zu Grundoperationen mit gebrochenen Zahlen Resultate überschlagen	In Sachsituationen Zahlen und Resultate in sinnvoller Genauigkeit angeben.
5. Kopfrechnen	Einfache Grundoperationen mit ganzen Zahlen im Zahlenraum 1 bis 100 ohne Hilfsmittel durchführen			

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 4. Term und Variable

	A1	A2	B1	B2
1. Gleichungen (auf-)lösen und umformen	Gleichung und Ungleichung als Darstellungsform einer Vorschrift verstehen. Einfache Gleichungen lösen.	Gleichungen durch Einsetzen lösen.	Einfache Gleichungen durch Umformen lösen.	Gleichungen aus Abbildungen und Skizzen gewinnen und auflösen. Gleichungen durch Umformung in mehreren Schritten lösen.
2. Variablen und Terme Umformen bzw. deuten und auswerten.	Einfache Terme ( $a$ , $2b^2$ , $x$ ) auswerten.	Einfache Binome auswerten.	Einfache Umformungen mit Buchstabentermen ausführen. Buchstabenterme aus Anweisungen gewinnen.	Einfache Buchstabenterme als Zahlenfolge oder mit Worten deuten und auswerten.
3. Bildhaft dargestellte Zahlen als Zahlenreihen interpretieren und beschreiben	Lineare & flächige Muster weiterführen und mit Wertetabellen auswerten.	Fragen zu geometrischen Mustern (z.B. Würfeltürme) stellen und mit Wertetabellen auswerten.	Geometrische Reihen mit Buchstabentermen deuten.	Einfache Buchstabenterme als figurierte Zahlenfolge (grafisch) deuten.
4. Formeln zu geometrischen Berechnungen verstehen und nutzen	Einfache Formeln anwenden und erklären, z.B. $u = 4s$	Einfache Formeln zu geometrischen Figuren herleiten und anwenden.	Beziehungen zwischen verwandten Formeln finden und geometrisch begründen (z.B. Dreiecksfläche und Rechteckfläche)	Äquivalenz von Formeln feststellen und zugrunde liegende Denkmodelle deuten.

# Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

## 5. Raum, Form, Veränderung

	A1	A2	B1	B2
1. Ebene Figuren zeichnen und konstruieren	Figuren nach Vorschriften zeichnen, Eigenschaften von Figuren erkennen.	Figuren mit dem Geodreieck konstruieren.	Geometrische Konstruktionsregeln erkennen und Figuren mit dem Geodreieck und Zirkel konstruieren.	Grundkonstruktionen zum Lösen einfacher geometrischer Probleme nutzen.
2. geom. Abbildungen ausführen und beschreiben	Einfache Figuren gedreht, verschoben oder gespiegelt abbilden bzw. zeichnen.	Ausgewählte Eigenschaften von Abbildungen beschreiben.	(Kongruenz-) Abbildungen und deren Eigenschaften beschreiben.	Kongruenzabbildungen (evt. ohne Rotation) konstruktiv ausführen.
3. Lage von Objekten beschreiben, z.B. durch Koordinaten	Positionen mit Hilfe von Koordinaten angeben.	Punkte in Koordinatensystemen einzeichnen und zu Graphen oder Figuren verbinden.	Figuren in Koordinatensystemen abbilden bzw. einzeichnen.	Zu einem Sachverhalt ein geeignetes orthogonales Koordinatensystem wählen und diesen darstellen (z.B. Höhenprofil)
4. Dreidimensionale Körper darstellen	Körper (z.B. Würfel und Quader) zeichnerisch darstellen.	Zu Körpern Netze zeichnen oder anfertigen sowie Netze zu Körpern verbinden.	Rechtwinklige Körper (z.B. Gebilde aus mehreren Würfeln) als Raumbild / als Risszeichnung darstellen.	Beliebige Polyeder als Raumbild oder als Risszeichnung darstellen.
5. An ebenen Figuren Berechnungen ausführen	Fläche und Umfang an Rechtecken und Quadraten berechnen.	Fläche und Umfang an Dreiecken und Parallelogrammen berechnen.	Fläche und Umfang an beliebigen Polygonen berechnen.	Fläche und Umfang von eckigen, runden sowie kombiniert eckig-runden Figuren berechnen.
6. An räumlichen Grundformen Berechnungen ausführen	Vergleichswerte zu $1 \text{ cm}^3$ , $1 \text{ dm}^3$ und $1 \text{ m}^3$ nennen.	Volumen von Quadern berechnen.	Volumen und Oberfläche von Prismen berechnen.	Zahlen und Buchstabenterme zur Berechnung von Volumen und Oberfläche von Prismen und Zylindern aufstellen.

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 6. Grössen und Messen

	A1	A2	B1	B2
1. Längen, Flächen, und Volumen beschreiben	Vergleichswerte zu $m$ , $m^2$ und $m^3$ sowie zu $dm$ , $dm^2$ und $dm^3$ nennen	Längen, Flächen und Volumen in einer geeigneten Masseinheit abschätzen.	Verstehen, weshalb bei Flächenmassen ( $dm^2 - m^2$ ) in 100er Schritten und bei Raummassen ( $dm^3 - m^3$ ) mit 1000er Schritten gerechnet wird.	Kantenlänge, Oberfläche und Volumen von Quadern in verschiedenen Masseinheiten angeben.
2. Gegenstände und Situationen mit dezimalen Massen (Volumina, Längen, Massen, Zeitspannen) nennen	Volumina, Längen, Massen und Zeitspannen mit geeigneten Masseinheiten abschätzen.	Grössenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen darstellen (Grössen umwandeln).	Grössenangaben aus Sachzusammenhängen entnehmen, geeignet darstellen und zueinander in Beziehung setzen.	Einheiten von Grössen situationsgerecht auswählen (Zeit, Masse, Länge, Volumen, Winkel, Geld) und ggf umwandeln.
3. Messen und Masse angeben	Gegenstände und Situationen aus dem Alltag ausmessen (Masse, Volumen, Länge, Zeit, Geld).	Massangaben in Texten und Tabellen deuten.	Massangaben aus Quellenmaterial entnehmen und damit einfache Berechnungen durchführen.	Massangaben aus Quellenmaterial entnehmen und damit Berechnungen durchführen. Alltagsfremde Situationen und Gegenstände ausmessen.
4. Schätzen und Überschlagen in Sachzusammenhängen	Schätzfragen (z.B. zu nicht überblickbaren Distanzen) sinnvoll beantworten.	Schätzfragen zu Masszahlen sinnvoll beantworten	«Fermi-Fragen»* begründet beantworten.	Zu komplexen «Fermi-Fragen»* eigene begründete Gedankenprotokolle anfertigen. Mit sinnvoller Genauigkeit antworten.

**\*«Fermi-Fragen»**

Mathematikprobleme, die verschiedene Zugänge ermöglichen, den Lösungsprozesse mehr ins Blickfeld rücken, Überschlagsrechnungen, Zahlenverständnis, die Fähigkeit Ergebnisse zu überprüfen und zu bewerten, eigene Fragen zu stellen und Begründungen zu formulieren erfordern, sind bedeutungsvoll im berufskundlichen Rechnen. Fragen, die solchermassen gestaltet sind, heissen Fermi-Fragen, wie z.B. "Wieviel Liter Benzin werden in einem Jahr in der Schweiz von PKW's verfahren?"

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 7. Datenanalyse und Wahrscheinlichkeit

	A1	A2	B1	B2
1. Daten erfassen, und darstellen. Darstellungen lesen und interpretieren.	Aus Schaubildern und Diagrammen Daten entnehmen. Einfache Diagramme herstellen	Daten systematisch sammeln und darstellen. Bedeutung von relativen und absoluten Häufigkeiten verstehen	Einen Sachverhalt verschieden darstellen und die Darstellungen miteinander vergleichen. Relative und absolute Häufigkeit bestimmen.	Einen Sachverhalt auf verschiedene Arten darstellen und Vor- und Nachteile der Darstellungen abwägen.
2. Kombinatorische Probleme erfassen, beschreiben, darstellen und berechnen.	Zu einfachen kombinatorischen Fragestellungen verschiedene Möglichkeiten bestimmen und ordnen.	Systematisch an einfache kombinatorische Fragestellungen herangehen und alle Möglichkeiten bestimmen.	Abzählbare kombinatorische Fragestellungen (Variationen & Kombinationen) lösen	Analogien zwischen abzählbaren kombinatorischen Fragestellungen erkennen und nutzen.
3. Zufallereignisse beschreiben, Wahrscheinlichkeitsaussagen interpretieren und bestimmen.	Experimente zu Wahrscheinlichkeitsrechnungen durchführen und auswerten.	Gewinnchancen bei einfachen Zufallsexperimenten einschätzen und begründen (z.B. bei Würfelspielen)	Zufallsexperimente verknüpfen (z.B. Münze: Kopf – Zahl – Kopf) und Gewinnchancen abschätzen.	Zufallsexperimente verknüpfen (z.B. Münze: Kopf – Zahl – Kopf) und Gewinnchancen bestimmen.

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 8. Mathematische Symbolsprache verstehen & verwenden, Hilfsmitteln nutzen

	A1	A2	B1	B2
1. Fachspezifische Zeichen und Sprechweisen verstehen und anwenden.	Zahlen und Zeichen aus dem Alltag / aus der Umwelt nennen.	Fachspezifische Zeichen richtig lesen und deuten, z.B. bei bekannten Rechenteilen.  Zahlen auf praktisch anwendbare Werte runden	Bekannte Sachverhalte in fachspezifischer Zeichensprache (z.B. mit Rechtermen) korrekt wiedergeben.	Sachverhalte in mehreren Schritten in die fachspezifische Zeichensprache übersetzen.
2. Geeignete Kontrollverfahren anwenden.	Aufgaben (z.B. mit Korrekturschlüssel oder Taschenrechner) selbstständig korrigieren.	Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Korrekturschlüssel oder Musterlösung und eigener Lösungen beschreiben.	Aufgrund von Musterlösungen eigene Lösungen verbessern bzw. optimieren.	Verschiedene Lösungswege vergleichen und beschreiben. Persönlich sinnvolle und einsichtige Lösungswege erkennen.
3. Hilfsmittel einsetzen.	Hilfsmittel nach Anweisung benutzen.	Hilfsmittel in vertrautem Kontext sachgerecht benutzen.	Situationsgerechte, bekannte Hilfsmittel benutzen – auch in neuartigen Situationen.	Sinnvolle, bekannte Hilfsmittel einsetzen und an die Situation anpassen.

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 9. Argumentieren, kommunizieren, darstellen

	A1	A2	B1	B2
1. Mathematisch argumen- tieren	Argumente verstehen und reprodu- zieren.	Zu Sachverhalten oder Argumenten eigene Fragen stellen.	Eigene Gedankengänge zu Sach- verhalten oder Argumenten dar- legen und begründen.	Mathematische Aussagen neugierig und kritisch hinterfragen und beur- teilen. Mathematische Begründun- gen verstehen.
2. Verschiedene Vorge- hensweisen diskutieren / gemeinsam Probleme lösen.	Vorgehensweisen von Kolleginnen und Kollegen beim Lösen von Auf- gaben nachvollziehen.	Unterschiede / Gemeinsamkeiten verschiedener Vorgehensweisen beschreiben.	Vor- und Nachteile verschiedener Vorgehensweisen diskutieren.	Vor- und Nachteile verschiedener Vorgehensweisen einschätzen und gemeinsam nach geeigneten Lö- sungen suchen.
3. Darstellen	Resultate lesbar und strukturiert darstellen.	Lösungswege aufgrund der eigenen Darstellung reproduzieren.	Lösungswege und Gedankengänge für Lehrkräfte verständlich darstel- len.	Lösungswege und Gedankengänge für Kolleginnen und Kollegen ver- ständlich darstellen.
4. Mathematische Sach- verhalte auf verschiede- ne Weise darstellen. Darstellungen nutzen.	Verschiedene mathematische Dar- stellungsformen lesen.	Eine Darstellung in eine andere ü- bertragen, z.B. einen Text in eine Tabelle.	Verschiedene Formen der Darstel- lung von mathematischen Objekten anwenden.	Aus verschiedenen Darstellungs- formen eine geeignete Darstellung auswählen und die Wahl begrün- den.

## Kompetenzanforderungen Mathematik zu Lehrbeginn

Beruf: Fachmann/frau Betriebsunterhalt EFZ

### 10. Modellieren, Probleme lösen, aus Fehlern lernen

	A1	A2	B1	B2
1. mathematische Fertigkeiten beim Lösen mathematischer Probleme nutzen.	Mathematische Probleme mit Standardverfahren lösen.	Standardverfahren in für die Lernenden neuartigen Kontexten nutzen.	Verschiedene Fertigkeiten bzw. Verfahren beim Lösen von Problemen kombinieren.	Mathematische Fertigkeiten bzw. Verfahren beim Lösen mathematischer Probleme situativ anpassen.
2. Bei der Bearbeitung mathematischer Probleme Kreativität und Ausdauer zeigen.	Zu mathematischen Problemen experimentieren und / oder Skizzen anfertigen.	Prozessorientierte Anregungen umsetzen bzw. zur Problemlösung nutzen.	Experimente, Skizzen und Rechnungen nutzen, um Problemstellungen einzugrenzen. Zwischenresultate verdeutlichen.	Bei Bedarf Problemstellungen eingrenzen und schildern. Bis herige Lösungsschritte und ungelöste Fragen aufzeigen.
3. Aus Fehlern lernen	Mit andern über Fehler diskutieren.	Eigene Fehler und Fehlvorstellungen jemandem erklären, z.B. im Rahmen eines Beratungsgesprächs.	Eigene Fehler erkennen und jemandem erklären.	Fehler mit früher gemachten Fehlern in Verbindung setzen.
4. Mathematische Probleme modellieren	Mathematik in Sachkontexten erkennen und anwenden.	Sachprobleme mit mathematischen Mitteln lösen.	Zu Termen, Gleichungen und bildlichen Darstellungen Sachaufgaben formulieren.	Texte aufgrund mathematischer Kriterien strukturieren. Strukturen miteinander in Verbindung setzen.