

# Inhaltsverzeichnis

- 1. Die Reihenfolge arithmetischer Operationen** **15**  
*Vortest.* Erklärungen und Regeln. *Übung 1.1. Nachtest.*
- 2. Einfache Operationen mit gewöhnlichen und Dezimalbrüchen** **22**  
*Vortest.* Bedeutung eines Bruchs. Dezimalbrüche. Fundamentalgesetz der Bruchrechnung. *Übung 2.1.* Addition von Brüchen. *Übung 2.2.* Multiplikation von Brüchen. Brüche mit Eins als Nenner. Brüche, die gleich Eins sind. Division durch einen Bruch. *Übung 2.3.* Operationen mit Dezimalbrüchen. *Nachtest.*
- 3. Das Setzen eines Dezimalpunktes** **33**  
*Vortest.* Multiplikation. Division. *Übung 3.1.* Nullen vor dem Dezimalpunkt. Nullen, die in einem Dezimalbruch rechts stehen. Multiplikation oder Division mit bzw. durch Zehnerpotenzen. Prozente. *Übung 3.2.* Auffinden einer Prozentzahl von einer gegebenen Zahl. Ausrechnen, wieviel Prozent eine Zahl von einer anderen ist. Prozente, die bestimmten gewöhnlichen Brüchen gleich sind. Schätzung der Größenordnung eines Ergebnisses. Wissenschaftliche Schreibweise. Zahlennamen. *Übung 3.3. Nachtest.*
- 4. Abkürzungen beim Rechnen** **49**  
Allgemeine Betrachtungen. Zusammenfassung zu Zahlengruppen bei der Addition. *Übung 4.1.* Addieren von zwei Spalten gleichzeitig. *Übung 4.2.* Kontrolle der Addition. Multiplikation. Multiplikation mit Zehnerpotenzen. Multiplikation mit 25, 50, 75, 125. *Übung 4.3.* Multiplikation mit Zahlen wie 299 oder 396. *Übung 4.4.* Quadrieren einer Zahl, die mit 5 endet. Multiplikation von zwei aufeinanderfolgenden Zahlen. Kontrolle der Multiplikation. Division durch Teilfaktoren. *Übung 4.5.* Division mit Hilfe äquivalenter Multiplikation. *Übung 4.6.* Tafeln reziproker Werte. Kontrolle.

- 5. Signifikante Stellen** **61**  
*Vortest.* Signifikante Stellen. *Übung 5.1.* Abrunden von Zahlen. Die Stellenzahl, die bei Rechenergebnissen behalten werden soll: Multiplikation, Division, Quadratwurzeln, Addition und Subtraktion. *Übung 5.2. Nachtest.*
- 6. Maße, Gewichte und Lösungen** **73**  
*Vortest.* Das metrische System. Namen für metrische Einheiten. *Übung. 6.1.* Mischungen und Lösungen. *Übung 6.2. Nachtest.*
- 7. Algebraische Symbole** **80**  
*Vortest.* Symbole. Grammatische Formen und algebraische Symbole. *Übung 7.1.* Summation. Doppelte Indizes. *Übung 7.2.* Fortlaufendes Produkt. *Übung 7.3. Nachtest.*
- 8. Gerichtete Zahlen** **101**  
*Vortest.* Die natürlichen Zahlen. Ganze Zahlen. Brüche. Algebraische und absolute Werte. Addition und Subtraktion von gerichteten Zahlen. *Übung 8.1.* Multiplikation und Division von gerichteten Zahlen. Exponenten. Polynomausdrücke. Division eines Monoms durch ein Monom. *Übung 8.2.* Multiplikation eines Polynoms mit einem Monom. Division eines Polynoms durch ein Monom. Vorzeichen einer Potenz. Vorzeichen einer Wurzel. *Übung 8.3.* Graphische Darstellung eines Zahlenpaares. *Übung 8.4. Nachtest.*
- 9. Operationen mit Null und Eins** **126**  
*Vortest.* Operationen mit Eins. *Übung 9.1.* Operationen mit Null. Division durch Null unzulässig. Zwei oder mehr Zahlen, deren Produkt Null ist. *Nachtest.*
- 10. Einfache Funktionen und ihre Graphen** **131**  
*Vortest.* Variablen. Funktionen. Graphen von Funktionen. Lineare Funktionen. Familien von Geraden. Parameter. *Übung 10.1.* Standardform einer Gleichung. Y-Abschnitt. Graphen durch den Ursprung. Steigung einer Geraden. *Übung 10.2. Nachtest.*
- 11. Lösung einer linearen Gleichung** **146**  
*Vortest.* Fundamentalprinzipien. Kontrolle der Lösung. Umstellung. *Übung 11.1. Nachtest.*

- 12. Ungleichungen** 153  
*Vortest.* Definitionen. Prinzipien. Beispiele. *Übung 12.1. Nachtest.*
- 13. Verhältnisse und trigonometrische Funktionen** 165  
*Vortest.* Verhältnisse und Proportionen. *Übung 13.1.* Multiplikation und Division mit Hilfe von Graphen. Das Bild einer Proportion. *Übung 13.2.* Aufsuchen der Gleichung eines Graphen. *Übung 13.3.* Trigonometrische Verhältnisse. Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen. Anwendung der Trigonometrie. Grade, Minuten, Sekunden. Tafeln trigonometrischer Werte. Inverse Funktionen. Winkelmesser. *Übung 13.4. Nachtest.*
- 14. Lineare Interpolation** 183  
*Vortest.* Aufsuchen eines Produktes durch Interpolation in einer Tafel von Produkten. *Übung 14.1.* Interpolation mit Hilfe eines Graphen. Interpolation ohne den Graphen. *Übung 14.2.* Lineare Interpolation. Anzahl der anzugebenden signifikanten Stellen. Interpolation in einer Tafel trigonometrischer Funktionen. Doppelte Interpolation. *Übung 14.3. Nachtest.*
- 15. Quadratwurzeln** 194  
*Vortest.* Definition. Arithmetische Verfahren. Schätzen der Größenordnung einer Wurzel. *Übung 15.1.* Quadrate kleiner Zahlen auswendiglernen. Methode I: Gebrauch einer Tafel von Quadraten und Quadratwurzeln. *Übung 15.2.* Methode II: Sukzessive Approximation durch Division. Kombination von Methode I und II. Methode III: Direktes Wurzelziehen durch Arithmetik. Methode IV: Gebrauch von Logarithmen. Methode V: Subtraktion von aufeinanderfolgenden ungeraden Zahlen. *Übung 15.3. Nachtest.*
- 16. Exponenten und Wurzeln** 209  
*Vortest.* Exponenten. *Übung. 16.1.* Erweiterung der Gesetze der Exponenten auf negative und gebrochene Exponenten. *Übung 16.2.* Wurzeln. Gebrochene Exponenten in Dezimalform geschrieben. *Übung 16.3.* Reelle Zahlen. Zusammenfassung der Gesetze der Exponenten. Vereinfachung von Wurzelausdrücken. Multiplikation und Division zweier Wurzeln. Multiplikation und Division einer Wurzel mit bzw. durch ganze Zahlen. Einen rationalen Faktor vorziehen. Einen Nenner rational machen. Gleichungen mit Wurzeln lösen. Manipulieren mit einer Formel, in der Wurzeln vorkommen. *Übung 16.4. Nachtest.*

**17. Logarithmen****226**

*Vortest.* Rechnen mit Hilfe einer Tafel von Potenzen. Logarithmus einer Zahl. *Übung 17.1.* Tafel der Potenzen von 10. *Übung 17.2.* Eine Zahl in „Standardform“ schreiben. Mantisse und Charakteristik. Regeln für die Größe der Charakteristik. *Übung 17.3.* Tafel der Mantissen. *Übung 17.4.* Graph von  $y = \log x$ . Interpolation. *Übung 17.5.* Rechnen mit Hilfe von Logarithmen. Geometrisches Mittel. *Übung 17.6.* Änderung der Basis. Die Basis  $e$ . Die Normalverteilungsfunktion. *Nachtest.*

**18. Permutationen und Kombinationen****241**

*Vortest.* Paare und Tripelzählen. *Übung 18.1.* Fakultäten. *Übung 18.2.* Permutationen. Kombinationen. *Übung 18.3.* *Nachtest.*

**19. Die Binomialentwicklung****251**

*Vortest.* Polynome in  $x$ . Summen oder Differenzen von Polynomen. Produkte von Polynomen. *Übung 19.1.* Division durch Polynome. Polynome in  $x$  und  $y$ . Homogene Polynome. Symmetrische Ausdrücke. *Übung 19.2.* Binomische Entwicklung. *Übung 19.3.* Approximation aus wenigen Gliedern der Binomialentwicklung. *Übung 19.4.* Binomialentwicklung bei gebrochenen oder negativen Exponenten. *Übung 19.5.* *Nachtest.*

**20. Die Multinomialentwicklung****265**

*Übung 20.1.*

**21. Gleichungen zweiten Grades mit zwei Variablen****269**

*Vortest.* Quadratische Funktionen von  $x$ . *Übung 21.1.* Wurzeln einer quadratischen Gleichung. Bildung der quadratischen Gleichungen aus gegebenen Wurzeln. *Übung 21.2.* Aufsuchen der Wurzeln einer quadratischen Gleichung durch Quadratergänzung. *Übung 21.3.* Die quadratische Formel. *Übung 21.4.* Gleichung eines Kreises mit dem Mittelpunkt im Ursprung. Gleichung einer Ellipse. Ellipsen mit dem Mittelpunkt nicht im Ursprung. *Übung 21.5.* Hyperbeln. Die allgemeine Gleichung zweiten Grades. *Nachtest.*

**22. Freiheitsgrade. Gleichungen mit mehreren Variablen****288**

*Vortest.* Die Bewegungsfreiheit eines Punktes im Raum. Restriktionen der Bewegungen eines Punktes im Raum. Darstellung von Punkten im dreidimensionalen Raum. *Übung 22.1.* Gleichung einer

ner Ebene im dreidimensionalen Raum. Schnitte von Ebenen. Abstand eines Punktes vom Ursprung. Gleichung einer Kugel. Andere dreidimensionale Formen. Räume mit mehr als drei Dimensionen. Schnitte von Hyperräumen. *Übung 22.2.* Aufsuchen der gemeinsamen Lösung von linearen Simultangleichungen oder Gleichungssystemen. *Übung 22.3. Nachtest.*

## ANHANG

Das griechische Alphabet .....	309
Tafel der Maße und Gewichte .....	309

## TAFELN

Trigonometrische Werte .....	312
Vierstellige Logarithmen .....	314
Vierstellige Quadratzahlen .....	316
Antwortschlüssel .....	319
Index .....	357