

Stoffverteilungsplan – R6 - Mathematik Klasse 5

5 Wochenstunden (3 Std. Arithmetik, 2 Std. Geometrie)

Schuljahr 2001/02

I. Einführung in die Mengenlehre und Aufbau des Dezimalsystems

[Vertiefung der Kenntnisse in den Aufbau des Dezimalsystems]

0. Mathematische Hilfsmittel und Vereinbarungen; Arithmetik und geometrische Veranschaulichung (einfache Beispiele) – 4h

Anzahl von Möglichkeiten - Verbindungslinien; „Spiele mit Mustern“ – Mustererkennung; Möbius-Band; Zahlenfolge des Fibonacci.

1. Mengen und Zahlen

Teilmenge und leere Menge; Die natürlichen Zahlen N bzw. N_0 ; Besondere Zahlenmengen – Vielfachenmenge, Teilmengen; gerade, ungerade Zahlen.

2. Anordnung der natürlichen Zahlen

Zahlenhalbgerade; Ordnungsprinzip ($<$, $>$ „Krokodil-Schnabel“), Vorgänger, Nachfolger.

3. Aufbau des Zehnersystems (Dezimalsystem)

Stellenwertsystem; Vergleich mit anderen Systemen [römische Zahlen, Dualsystem \rightarrow G. W. LEIBNIZ (1646-1716)].



4. Potenzschreibweise von Stufenzahlen (Zehnerpotenzen)

Stufenzahlen sind 1, 10, 100, 1000, ...; „Zahlenriesen“: „Weizen und Schachspiel“.

5. Runden

Rundungsregeln; Runden und Darstellen natürlicher Zahlen \rightarrow Computereinsatz: Tabellenkalkulationsprogramme \rightarrow z.B. Säulendiagramme.

6. Zusammenfassende Übungen:

- Grundwissentest
- Teamarbeit an verschiedenen Stationen (Einteilung der Arbeitsgruppen, max. 4 Sch.)
- Projektarbeit: Andere Völker – andere Zahldarstellungen, Wissenswertes über Zahlen
- Entwicklung der Zahlzeichen
- Entwicklung der Zahlensysteme

Zeitungsumfang: ca. 10 Std. - September bis November

II. Die vier Grundrechenarten

[**Kopfrechnen, schriftliche Verfahren** im uneingeschränkten Zahlenraum von $N \rightarrow$ **tägliche Übungen**; vom Platzhalter zum Begriff der Variablen]

1. Addition

Summe; Rechengesetze; Rechenregeln; Rechenvorteile. C. F. GAUSS (1777-1855) \rightarrow Addition der Zahlen von 1 bis 100.



2. Subtraktion

Differenz. A. Ries (1492-1559) \rightarrow „Rechnung auf Linien“, Rechentisch \rightarrow Film über A. Ries (Video, 30 min)



3. Verbindung von Addition und Subtraktion

Rechenausdruck \rightarrow **Term**; Rechenvorteile; Rechenregeln \rightarrow Klammerregel.

- Teamarbeit an Stationen
- Zahlentürme, Spiegelzahlen

4. Gleichungen

einfache Gleichungen; Platzhalter \rightarrow Variable; Lösen durch Probieren; Lösungsmenge, Grundmenge; Gleichungen zu Addition und Subtraktion, Umkehraufgabe; Lösen von Sachaufgaben (Textaufgaben), Lösungsstrategien: Terme aufstellen \rightarrow aus Tabelle, Skizze, „Durchspielen“ ...

5. Ungleichungen

(\rightarrow Gleichungen)

- Zahlenrätsel

6. Multiplikation

Produkt; Rechengesetze; Rechenvorteile; Multiplikation mit Null.

- Spiegelzahlen

7. Potenzen (Wiederholung!)

siehe schon Zehnerpotenzen! – „Zahlenriesen“; Grundzahl \rightarrow Basis, Hochzahl \rightarrow Exponent; Quadratzahlen, (Kubikzahlen).

8. Division

Quotient; Division mit Null (Begründung! \rightarrow Eindeutigkeit \rightarrow Eselsbrücke).

9. Gleichungen und Ungleichungen ☐☐

Lösen von Gleichungen mit dem **Computer** → Tabellenkalkulationsprogramm.

10. Zusammenfassung – Grundrechenarten

Rechenregeln → „Punkt vor Strich, Klammer zuerst“ → Eselsbrücken; Rechengesetz: Distributivgesetz.

- „Die verschwundenen Rechenzeichen“
- Interessantes über die Fibonacci-Folge

11. Zusammenfassende Übungen:

Lösen von Sachaufgaben; Überschlagsrechnen.

- Grundwissentests
- Projektarbeit: Codes entschlüsseln – EAN (**E**uropäische **A**rtikel **N**ummerierung) und ISBN (**I**nternationale-**S**tandard-**B**uchnummer)
- Projektarbeit: Rechnen „nach Adam Riese“ – Rechentisch, alte Rechenschule
- Projektarbeit: Wie rechneten die alten Ägypter?
- Rechenhilfsmittel (Ausstellung)
- Projekt für sehr gute Schülerinnen (zu Potenzen): Unterteilung eines Quadrates in eine Anzahl von kleineren Quadraten → Parkettierungen

Zeitumfang: ca. 40 Std. - Dezember bis März

III. Rechnen mit Größen aus dem Alltag

[Umgang mit Maßeinheiten; Darstellung und Messen von Größen, anwendungsorientierte Sachaufgaben; einfache Dreisatzrechnungen; Verschiedene Lösungsmöglichkeiten, offene Aufgaben]

1. Größen im Alltag → Voraussetzung für Thema ‚Geometrische Flächen‘!

Maßzahl, Maßeinheit, Messen - Messgeräte.

2. Die Länge → Voraussetzung für Thema ‚Geometrische Flächen‘!

Maßeinheit (kurz: Einheit), Messgeräte; Vielfache und Teile des Meters, Messen und Schätzen; Umrechnungen in die kleinere bzw. größere Einheit.

3. Gewichte (→ Länge)

4. Zeit (→ Länge)

5. Geld (→ Länge)

6. Mit Größen rechnen

Größenangaben in Kommaschreibweise und gemischter Schreibweise; Größen addieren, subtrahieren (gemeinsame Einheit!); Größen vervielfachen (multiplizieren), teilen (dividieren) mit einer Zahl.)

7. Der Maßstab

- Die Wohnung
- Meine Schule
- Landkarten, maßstäbliche Abbildungen → Verkleinerungen, Vergrößerungen

8. Sachaufgaben

Dreisatzaufgaben (Schlussrechnungen)

9. Zusammenfassende Übungen:

- Grundwissentest
- Projekt: Verpackungseinheiten
- Zeit und Kalender
- Projekt: Messen wie damals
- Teamarbeit an Stationen

Zeitumfang: ca. 30 Std. - März bis Mai

IV. Geometrische Grundformen und geometrische Grundbegriffe ☐☐

[Zeichnerische Darstellung von Grundfiguren und Entwerfen von Mustern → sicherer und sorgfältiger Umgang mit den Zeichengeräten (Zirkel, GEO-Dreieck); Bauen und Zeichnen von einfachen Körpern; **Computereinsatz, Anwendung eines Geometrieprogramms (z.B. EUKLID) bzw. Einsatz des TI 92 zur Demonstration**; Konstruktionsbeschreibungen in mündlicher und schriftlicher Form!]

1. Einfache Punktmengen

Zeichenebene als **Punktmenge**; Punkt, Strecke, Halbgerade, Gerade, Kreislinie. **EUKLID** (365 ?-300? v.Chr.) → „Elemente“

2. Lage von Geraden in der Ebene

Senkrechte und parallele Geraden: „Falten“.

3. Punkte und Figuren im Gitternetz

Darstellen von Punkten bzw. Figuren im Gitternetz (Schildbürger – Glocke).

→ Gradnetz der Erde (Erdkunde)

4. Figuren (Ebene)

Dreieck, Viereck, Quadrat, Rechteck, Vieleck, Kreis (Kreisfläche).

5. Länge einer Strecke und Umfang einer Figur

Bezeichnungsweise; Umfang von Rechteck und Quadrat.

6. Symmetrische Figuren

Achsensymmetrische Figuren: „Klecksogramme“.

7. Körper (Raum) und Netze

Würfel, Quader, Prisma, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel;

Netze von Würfeln und Quadern → räumliches Vorstellungsvermögen (z.B. Testaufgaben IQ);

☞ **Computerprogramm KÖRPER**: Zeichnen von Körpernetzen.

→ aus der Geschichte: Geometrie („Vermessungskunst“) in antiken Hochkulturen – Pyramiden von Gise

8. Zusammenfassende Übungen:

- Grundwissentest
- Projekte: SOMA-Würfel
- Sammeln von Verpackungen, die geometrische Körper darstellen (viele Prismen); Öffnen dieser Verpackungen in der Ebene → Körpernetze

Zeitumfang: ca. 23 Std. - September bis Januar

V. Flächenmessung (Voraussetzung Längenmessung!)

[Vergleichen, Schätzen und Messen von Flächen; konkret-anschauliche Verfahren]

1. Der Flächeninhalt A (lat. area, Fläche)

Bestimmung durch „Aus zählen“ von vorgegebenen Flächenstücken (z.B. kleine Karo's); Maßeinheit, Vielfache und Teile eines Quadratmeters; Flächenvergleiche; Umrechnungen.

2. Flächeninhalt von Rechteck und Quadrat

→ Quadratzahlen; → Umfang (Wiederholung); Formeln; Zusammenhang zwischen Arithmetik und geometrischer Veranschaulichung; Sachaufgaben.

3. Oberfläche O von Quader und Würfel

Formeln; Sachaufgaben.

4. Zusammenfassende Übungen:

- Grundwissentest
- „Tangram“ - Legespiel
- Projekt: Parkettierungen
- Besuch des Deutschen Museums in München – Mathematisches Kabinett

Zeitumfang: ca. 12 Std. - Februar bis März

VI. Raummessung

[Anwendung der Überlegungen zur Flächenmessung auf die Raummessung; Rauminhalte einfacher geometrischer Körper]

1. Der Rauminhalt V (Volumen)

Vorstellung, dass ein Körper aus vielen kleinen Würfeln zusammengesetzt ist → „Aus zählen“; Maßeinheit: ein Kubikmeter (lat. cubus, Würfel) – Vorstellung von 1 m^3 → Ecke im Klassenzimmer: Schätzung, wie viele Schultaschen kann man unterbringen? → Ausprobieren

2. Volumeneinheiten

Veranschaulichung; Umrechnung (mm^3 bis m^3 , ml, cl, l, hl)

3. Rauminhalt von Quader und Würfel

Formeln; Sachaufgaben.

4. Zusammenfassende Übungen:

- Grundwissentest
- Projekt: Container im Hamburger Hafen
- Projekt: Kostbares Wasser
- Geometrische Tüfteleien
- Teamarbeit an Stationen

Zeitumfang: ca. 12 Std. - April bis Mai

VII. Teilbarkeit natürlicher Zahlen

[Teilbarkeitsregeln; Primfaktorzerlegung; Grundlagen für die Bruchrechnung in Klasse 6]

1. Teiler und Teilermenge (Wiederholung)

2. Teilbarkeitsgesetze

3. Teilbarkeitsregeln

Teilbarkeit durch 2, 5, 10, 25, 100; Teilbarkeit durch 4, 8, 3, 9, 6.

4. Primzahlen

„Sieb des ERATOSTHENES von Kyrene“

- Projekt: ERATOSTHENES von Kyrene

2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Das berühmteste Verfahren zur Bestimmung von Primzahlen ist das durch den griechischen Mathematiker Eratosthenes von Kyrene (276-194 v. Chr.), welcher 255 v. Chr. Vorkämpfer der Stoa (die in Alexandria wirkte), entwickelte Primzialsieb. Es ermittelt Primzahlen in einem vorgegebenen Intervall, indem alle zusammengesetzten Zahlen ausgesiebt werden.

5. Primfaktorenzerlegung

6. Der größte gemeinsame Teiler (ggT) → engl.: highest common factor

7. Das kleinste gemeinsame Vielfache (kgV) → engl.: least common multiple

8. Zusammenfassende Übungen:

- Grundwissentest
- $kgV(a, b) \times ggT(a, b) = a \times b$
- Projekte: Datenverschlüsselung; EUKLID (z.B. vollkommene Zahlen) – Hauptwerk: „Elemente“; SIERPINSKI-Dreiecke; Teilbarkeit durch 11

Wacław Sierpiński



geb. 14.3.1882 Warschau
gest. 21.10.1969

Sierpiński studierte in Warschau und wurde dort ab 1918 Professor. Von 1952 bis 1957 war er Vizepräsident der Polnischen Akademie der Wissenschaften. Seine Arbeitsgebiete waren die Mengenlehre, Zahlentheorie, Funktionentheorie und Topologie. Berühmt geworden ist sein Sierpiński-Dreieck, eines der klassischen Fraktale.



Er war ein großer griechischer Mathematiker und Astronom. Er lebte in Alexandria. Er ist bekannt für sein Sieb der Primzahlen. Er hat auch die Eratosthenische Spirale erfunden. Er hat auch die Eratosthenische Funktion erfunden. Er hat auch die Eratosthenische Funktion erfunden. Er hat auch die Eratosthenische Funktion erfunden.

- Teamarbeit an Stationen

Zeitumfang: ca. 13 Std. – Juni bis Juli

Anmerkungen:

- Lehrbuch: XQuadrat (Oldenbourg-Verlag)
- Lehrerhandbuch ebenso (Lösungen; Arbeitsblätter; Schulaufgaben; Stegreifaufgaben; Lernstationen; Spiele etc.
- 4 Schulaufgaben; 4 Stegreifaufgaben; 2 mündliche Leistungsnachweise