

9 Finden und Festigen von Zusammenhängen

9.1 Arten und Merkmale von Zusammenhängen

a) Arten und Bezeichnungen mathematischer Zusammenhänge

(1) "Satz" im Namen:

Bsp.: *Kongruenzsätze, Satz des Thales, Satz des Pythagoras, Sinussatz*

(2) "Gesetz" im Namen:

Bsp.: *Distributivgesetz, Potenzgesetze, Gesetz der großen Zahlen*

(3) „Regel“ im Namen:

Bsp.: *Teilbarkeitsregeln, Regel von L'Hospital, Pfadregeln*

(4) „Formel“ im Namen:

Formel für den Umfang eines Rechtecks; Volumenformel für die Kugel, Lösungsformel für eine quadratische Gleichung, Binomische Formeln

(5) ohne "Satz", "Gesetz", „Regel“, „Formel“ im Namen:

Bsp.: *Dreiecksungleichung, Konvergenzkriterium*

(6) Zusammenhänge, die nicht als Satz bezeichnet werden:

Zusammenhänge zwischen den Parametern einer linearen Funktion und der Lage ihres Graphen; Lemmata; Zusammenhänge zwischen Begriffen

b) Bezüge zur Aneignung von Begriffen und Fertigkeiten

- Begriffe: gedächtnispsychologisch; mathematisch; didaktisch
- Fertigkeiten: algorithmisches Verfahren \Leftrightarrow Handlungsfolge

c) Bedeutung und Beziehungen der Begriffe Zusammenhang, Satz, Aussage, Schluss

- Inner- und außermathematische Zusammenhänge
- Satz, Gesetz, Formel, Regel: ausgewiesene math. Zusammenhänge
- Aussagen: Formulierungen von Zusammenhängen oder Tatsachen
- Schluss: Ableitung einer Aussage (Konklusion) aus anderen Aussagen (Prämissen), deduktive, reduktive, induktive Schlüsse

9.2 Bedeutung und Möglichkeiten zum Finden von Zusammenhängen

a) Bedeutung des selbständigen Findens des Zusammenhangs

1. Beitrag zur Entwicklung allgemein geistiger Fähigkeiten
2. Entwicklung des Erkenntnisinteresses
3. fördert die Aneignung der Kenntnisse
4. motiviert das Begründen und Beweisen

b) Möglichkeiten der Motivierung

- (1) Suchen nach Zusammenhängen
- (2) Suchen nach Verallgemeinerungen
- (3) Umkehren einer Fragestellung/eines Satzes
- (4) Erleichterung

c) **Möglichkeiten des Findens von Zusammenhängen, insbesondere von Sätzen und Formeln**

1. **Nichtdeduktives Vorgehen**

- (1) Verallgemeinern aus Einzelbeispielen
- (2) Verallgemeinern aus Spezialfällen
- (3) Dynamische Betrachtungen
 - a) bewegliche Figuren in der Geometrie
 - b) dynamische Betrachtungen bei funktionalen Zusammenhängen, insbesondere approximative Betrachtungen
- (4) Analogiebetrachtungen
- (5) Umkehren eines Satzes (Vertauschen der Behauptung mit der Voraussetzung oder mit Teilen der Voraussetzung)
Umkehren einer Formel, Bsp.: Umfangsformel Kreis, Gegenbeispiel
- (6) Präformale Herleitungen

2. **Deduktives Vorgehen**

- (1) Herleiten (durch deduktive Schlüsse),
dabei Anwenden heuristischer Vorgehensweisen , gleichzeitig Beweis
- (2) Vorgabe des Zusammenhangs

d) **Diskussion aller Möglichkeiten an Beispielen**

A: Umfangsformel für den Kreis

B: Satz des Pythagoras

9.3 Festigung von Zusammenhängen

a) Möglichkeiten

1. Identifizieren und Realisieren sprachlicher Varianten und bildlicher Darstellungen
2. Anwenden bei Beweisen, Berechnungen und Konstruktionen
3. Systematisieren
geeignete Satzgruppen: Flächeninhaltsformeln Vierecke, Volumenformeln, Sätze am Kreis, Satzgruppe des Pythagoras, Dreiecksberechnungen (Kl. 10), Potenzgesetze
4. Finden weiterer Zusammenhänge durch
 - (1) Spezialisieren
 - (2) Verallgemeinern
 - (3) Umkehren
 - (4) Ziehen einfacher Folgerungen

b) Beziehungen zum Festigen von Begriffen