
Excel im Mathematikunterricht

Helmholtzschule, 10.12.2007

Dr. Jürgen Poloczek

Handbücher

- www.herdt-verlag.de
Leseproben, Übungsdateien
- <http://www.rz.uni-frankfurt.de/services/handbuecher/index.html>

Einsatz

- „Der Einsatz elektronischer Werkzeuge und Medien ist im Unterricht durchzuführen, wenn die personellen und sächlichen Voraussetzungen gegeben sind“
- Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und Medienerziehung
M 7.1, M 7.3, M 8.2, M 8.3, M 8.4, M 9.2, M 9.3,
M 9.5, M 9.6, M 9.7, M 10.1, M 10.2, M 10.4,
M 10.5

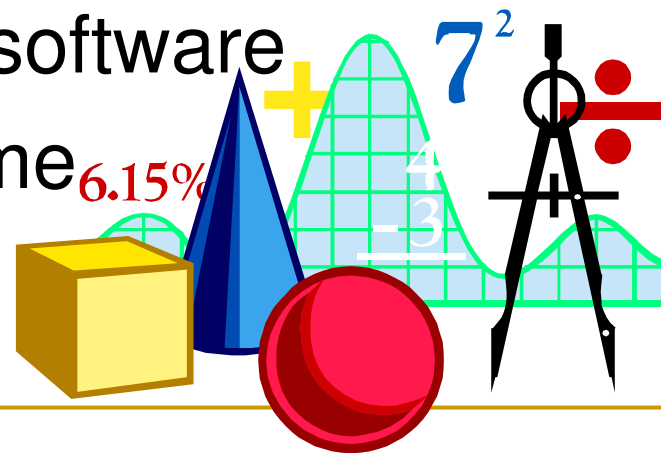
Lehrplan SI

- zur Veranschaulichung und Darstellung mathematischer Zusammenhänge,
- zur Bewältigung erhöhten Kalkülaufwandes,
- zur Unterstützung entdeckenden und experimentellen Arbeitens,
- zum algorithmischen Arbeiten,
- zur Informationsbeschaffung im Internet sowie
- zur Aufbereitung und Präsentation von mathematischem Wissen.

Allgemeine Überlegungen

Welche Software für welchen Zweck?

- Standardsoftware
(Tabellenkalkulation/Grafik)
- selbstgeschriebene Programme
- dynamische Geometriesoftware
- Computeralgebrasysteme



Standardsoftware

Tabellenkalkulation / Grafik

- Erstellen von Tabellen
- iterative und rekursive Berechnungen
- Simulationen
- mathematische Funktionen
- grafische Darstellungen

Tabellenkalkulation

- Vertraut werden mit der TK durch
 - Eingabe von Text und Zahl
 - Formatieren von Text- und Zahlfeldern
 - Rechnen im Arbeitsblatt
- Formeln, spezielle Funktionen
 - Adressierungen, Bezüge in Formeln
 - Übertragen auf andere Felder
 - Kopieren von Formeln
- Markieren und Ausfüllen von Bereichen
- Erstellen und Gestalten von Grafiken/Diagrammen

Praxis

- Starten von Excel
Start – Alle Programme – Microsoft Excel

Arbeitsprinzipien

- Grundlegende Methode: Aufbau von Tabellen
- Ableiten von Formeln (Funktionen) aus der Tabelle
- „Universelle“ TK-Blätter: wichtige Größen haben den Charakter von Parametern
- Variation der Parameter

Beispiel Algenwachstum

- Aufgabe:
Ein See mit der Wasserfläche von 800m^2 wird durch Bauarbeiten wöchentlich um 550m^2 vergrößert. Zu Beginn der Arbeiten wurden erstmals Algen beobachtet, die eine Wasserfläche von $0,25\text{m}^2$ bedeckten. Pro Woche verdoppelt sich diese Fläche durch starkes Wachstum.

Beispiel Algenwachstum

- Stelle die Funktionen
Anzahl x der Wochen \rightarrow Größe y der
Wasserfläche des Sees (in m^2)
Anzahl x der Wochen \rightarrow Größe y der mit
Algen bedeckten Fläche (in m^2)
in demselben Diagramm dar. Gib jeweils die
Funktionsgleichung an.
($y = 800 + 550 \cdot x$ / $y = 0,25 \cdot 2^x$)

Die Tabelle (Schülerlösung)

Zunahme der Wasserfläche pro Woche in m ²	550						
Zunahme der Algenfläche pro Woche in m ²	2						
Größe des Sees in m ²	800						
Größe der Algenfläche in m ²	0,25						
Anzahl der Wochen	Größe des Sees in m²	Größe der Algenfläche					
1	1350	0,5					
2	1900	1					
3	2450	2					
4	3000	4					
5	3550	8					
6	4100	16					
7	4650	32					
8	5200	64					
9	5750	128					
10	6300	256					

Bemerkungen dazu

- gut strukturiertes Arbeitsblatt
- wichtige Informationen sind vorhanden
- in der Berechnung werden die **Funktionsgleichungen** benutzt, diese können auch als **Ergebnis** erkannt werden
- **alternativer Weg**: Berechnungen beruhen auf den Ergebnissen der vorherigen Zeile

Mit Excel im MU kalkulieren

- **Begriffsverständnis entwickeln**
 - Unterscheidung Variablenname – Variablenwert
 - Zuordnung- und Funktionsbegriff
- **Darstellungen wählen und bearbeiten**
 - Diagramme
 - Darstellungsebenen symbolisch, numerisch, graphisch
- **dynamisches Visualisieren**
 - Veränderung von Ausgangswerten

Mit Excel im MU kalkulieren

- experimentelles Arbeiten
 - numerisches, graphisches Experimentieren
- modulares Arbeiten
 - Makros, Automatisieren gleichartiger Arbeitsschritte

Didaktische Funktion

- Veranschaulichung schwer zugänglicher Sachverhalte
- Konzentration auf wichtige mathematische Inhalte - weg vom Handwerklichen
- Unterstützung der Kooperation der an einem PC arbeitenden Schüler

Methodik

- Arbeit in Kleingruppen
- Punktuelle Unterrichtsgespräche
- Selbstständiges, eigenverantwortliches Arbeiten
- Angemessene Betreuung von 10 – 15 Gruppen?
- Innere Differenzierung (AB)

Problemorientierung

Anwendungsaufgaben mit Schwerpunkt auf der Problemlösung, nicht auf der Modellbildung

- Kriterien für die Auswahl geeigneter Aufgaben können sein:
- das Problem muss unmittelbar einsichtig sein,
- die Aufgabenstellung muss verallgemeinerungsfähig sein,
- verschiedene Lösungsansätze müssen möglich sein (auch falsche, da die Diskussion über falsche Ansätze sehr lehrreich sein kann)
- die Aufgabe sollte interessante Fragestellungen in jedem Schwierigkeitsgrad gestatten.

Arbeitsblätter

- Strukturierter Aufbau
- Pflichtaufgaben / „Kür“aufgaben
- Eng gefasste, aber auch offene Aufgabenstellungen (Anregung zum eigenständigen Denken)

Ergebnissicherung

- weniger Heft- bzw. Tafelanschrieb als im fragend-entwickelnden UG
- Verbalisieren der Gedanken in der GA
- Gestaltung der AB mit Protokollcharakter (z. B. Platz zum Protokollieren von Gedanken und Begründungen, Konstruktionsbeschreibungen, Ausdruck der Lösung)
- Arbeitsmappen speichern, per e-Mail nach Hause senden

Koedukation

- unterschiedliche soziale Welten
- Mädchen kommt Arbeit in Kleingruppen entgegen
- Jungen werden vom Konkurrenzdruck entlastet
- „Mädchen und Mathematik“ / „Mädchen und Computer“ - Zwei negative Trends können sich verstärken!
- Benachteiligung aufgrund unterschiedlicher Vorkenntnisse?