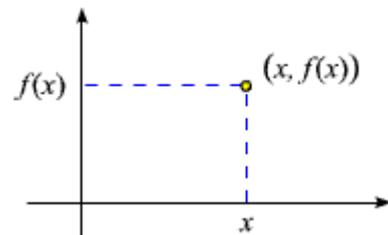


Didaktischer Kommentar: Funktionen – Einstieg

Der Lernpfad "Funktionen – Einstieg" kann zum Einstieg in das Thema Funktionen in der 5. Klasse AHS (9. Schulstufe) eingesetzt werden. Anhand konkreter Aufgabenstellungen soll mit Hilfe des Einsatzes elektronischer Medien Vorwissen aus der Unterstufe aktiviert und vertieft (verschiedene Darstellungsformen für Funktionen wie Formel, Wertetabelle, Graph) sowie neue Kenntnisse zum Funktionsbegriff (Präzisierung der Funktionsdefinition, Bezeichnungen wie Definitionsmenge, Zielmenge, Argument, Funktionswert,...) erarbeitet und an komplexeren Aufgabenstellungen angewendet werden.



Kurzinformation	
Schulstufe	5. Klasse AHS (9. Schulstufe)
Dauer	ca. 6 UE (mehr bei geringen Vorkenntnissen der Schüler/innen in der Handhabung des elektronischen Werkzeugs)
Verwendete Medien	CAS, Derive, Excel, Applets, Animationen
Technische Voraussetzungen	Flash, Java, Web-Anbindung
AutorInnen	Irma Bierbaumer, Franz Embacher, Helmut Heugl

1. Zur Nutzung dieses Lernpfades

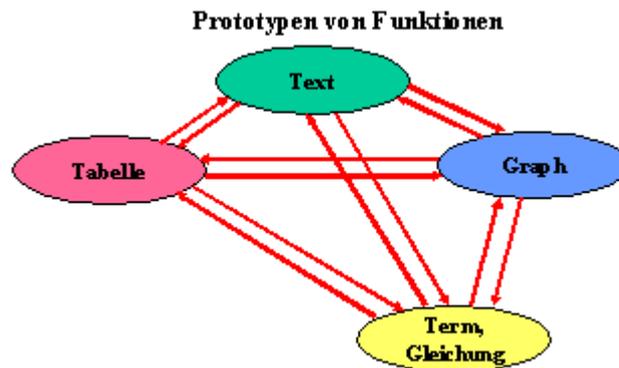
- Einsatz des Lernpfades als **Lernsequenz**. Der verbindende Text soll als Leitfaden für das selbstgesteuerte Lernen dienen.
- Einsatz im Rahmen einer **Lernspirale**.
- Der modulartige Aufbau erlaubt einen **Einsatz nach individuellen methodischen Vorstellungen** (nach eigenem "Drehbuch"). Die in diesem Kapitel angesprochenen Grundfähigkeiten und Grundfertigkeiten sollten aber auf jeden Fall vermittelt werden. Dabei kann die im Folgenden angebotene Übersicht eine Art Leitlinie sein.

2. Didaktische Grundlagen

2.1 Zur fundamentalen Idee der "Funktion"

Allgemeinbegriffe erwirbt man in der Regel durch die Erfahrung und Begegnung mit prototypischen Repräsentanten (den Begriff "Tisch" verinnerlicht man nicht, indem man eine exakte Definition gibt, sondern weil man verschiedene Prototypen des Tisches erlebt). So verinnerlichen Lernende die fundamentale Idee der Funktion auch nicht durch eine "saubere" Definition am Beginn des Lernprozesses, sondern indem er verschiedene Prototypen dieses Begriffes möglichst anhand von Beispielen aus seiner Erfahrungswelt erlebt [Dörfler, 1991].

Im Laufe des "Funktionenlernens" erleben Lernende verschieden Prototypen des Funktionsbegriffes:



"Funktionenlernen" besteht im Wesentlichen darin, einen Prototypen zu finden, Beziehungen zwischen Prototypen herzustellen oder bestimmte Prototypen für das Problemlösen zu nutzen.

Funktionenlernen an "Prototypen" in diesem Lernpfad	
Text <-> Tabelle <-> Formel (=Funktionsgleichung) <-> Tabelle <-> Graf	
Handybeispiel (1)	Aus einem Text eine Tabelle, eine Gleichung finden.
Handybeispiel (2)	Mit einem geeigneten elektronischen Werkzeug eine Tabelle erstellen.
Handybeispiel (3)	Die Tabelle zum Problemlösen nutzen.
Schachtelbeispiel (1)	Aus einem Text, einer Skizze, einer Flashanimation eine Formel (Funktionsgleichung) finden.
Schachtelbeispiel (2)	Aus einer Formel eine Tabelle mit variabler Schrittweite erstellen.
Handybeispiel (4) und Schachtelbeispiel (3)	Aus dem Text bzw. der Funktionsgleichung Eigenschaften der jeweiligen Funktionen ableiten können.
Schachtelbeispiel (5), Handybeispiel (4) und (5)	Aus Gleichungen und Tabellen Graphen mit Hilfe geeigneter elektronischer Werkzeuge ermitteln können.

2.2 Zum genetischen Konzept

1. **Anschluss an das Vorverständnis der Adressaten.**
Probleme, wie z.B. Handytarife, kommen aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler.
2. **Zulässigkeit einer informellen Einführung.**
Eine "saubere" Definition des Funktionsbegriffes erfolgt erst, wenn die Schülerinnen und Schüler schon längst mit verschiedenen Funktionsprototypen Bekanntschaft gemacht haben.
3. **Hinführen zu strengeren Überlegungen; Erweiterung des Gesichtskreises, Standpunktsverlagerung.**
Die Aufgabensequenz soll den Schülerinnen und Schülern die Notwendigkeit einer exakteren Fassung des Funktionsbegriffes klar machen (Definitions- und Zielmenge, usw.)

4. **Durchgehende Motivation, Kontinuität.**
Die Schülerinnen und Schüler sollten auch das Gemeinsame in dieser Aufgabensequenz erkennen und den Zusammenhang der einzelnen Phasen verstehen.

2.3 Drei Phasen des Mathematiklernens

- **Die experimentelle, heuristische Phase:**
Durch experimentieren mit verschiedenen Funktionsprototypen (Tabelle, Graf, usw.) erfahren die Schülerinnen und Schüler die wichtigsten Kennzeichen funktionaler Abhängigkeiten.
- **Die exaktifizierende Phase:**
Sie besteht in diesem Lernpfad in der Definition der Funktion und des Funktionsgraphen. Beweise im engeren Sinn findet man erst in späteren Teilen des Kapitels "Funktion".
- **Die Anwendungsphase:**
Anwendungen begleiten den ganzen Lernprozess. Aus den Anwendungen wird auch der Funktionsbegriff erarbeitet. Im letzten Teil werden dann noch Aufgaben zur Festigung des Gelernten und eventuell zur Selbstevaluation und als Übungsaufgaben angeboten.

3. Grundvorstellungen - Grundfähigkeiten

3.1 Grundvorstellungen zu Funktionen

- **Grundvorstellung 1:**
Einen naiven Funktionsbegriff verinnerlichen: "Abhängigkeiten zwischen Größen"
- **Grundvorstellung 2:**
Beziehungen zwischen verschiedenen "Prototypen" des Funktionsbegriffes herstellen und nutzen können:
 - Text \leftrightarrow Tabelle
 - Text \leftrightarrow Term
 - Term \leftrightarrow Tabelle
 - Tabelle \leftrightarrow Graph
 - Term \leftrightarrow Graph
- **Grundvorstellung 3:**
Einen exakteren Funktionsbegriff verinnerlichen

3.2 Grundfähigkeiten zu Funktionen

- **Grundfähigkeit 1:**
Mit Informationen aus einem Text eine Tabelle erstellen können
- **Grundfähigkeit 2:**
Tabelle zum Interpretieren, zum Problemlösen nutzen können
- **Grundfähigkeit 3:**
Aus einem Text, einer Tabelle einen Funktionsterm entwickeln können
- **Grundfähigkeit 4:**
Aus einem Text, einer Tabelle, einem Term einen sinnvollen Definitionsbereich ableiten können
- **Grundfähigkeit 5:**
Aus einer Tabelle, einem Funktionsterm einen Graphen zeichnen können
- **Grundfähigkeit 6:**
Graphen interpretieren können

- **Grundfähigkeit 7:**
Für alle diese Grundfähigkeiten technologische Hilfsmittel nutzen können

3.3 Was steht im Lehrplan?

In allen Schularten ist die **Nutzung von informationstechnologischen Medien** verpflichtend vorgeschrieben.

Allgemein bildende höhere Schule (AHS)

5. Klasse
Funktionen

- Beschreiben von Abhängigkeiten, die durch reelle Funktionen in einer Variablen erfassbar sind (mittels Termen, Tabellen und Graphen), Reflektieren über den Modellcharakter von Funktionen
- Beschreiben und Untersuchen von linearen und einfachen nichtlinearen Funktionen
- Untersuchen von Formeln im Hinblick auf funktionale Aspekte, Beschreiben von direkten und indirekten Proportionalitäten mit Hilfe von Funktionen
- Arbeiten mit Funktionen in anwendungsorientierten Bereichen

Höhere technische und gewerbliche Lehranstalten (HTL)

1. Jahrgang
Funktionen

- Begriff, Darstellung im Koordinatensystem; lineare Funktion; Interpretieren von Tabellen, ...

Handelsakademien (HAK)

II. Jahrgang
Funktionen, Umkehrfunktionen, ...

Höhere Lehranstalten für wirtschaftliche Berufe (HLW)

Lehrplan ist nicht jahrgangsbezogen
Funktionenlehre

- Lineare Funktionen und dazugehörige Gleichungen
- Potenz- und Wurzelfunktionen, ...
- Anwendungsbeispiele und Projekte zu funktionalen Zusammenhängen

Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik (BAKIP)

2. Klasse
Funktionen

- Lineare Funktionen, Potenzfunktionen, Wurzelfunktionen

Literatur

Dörfler, Willi. (1991): "Der Computer als kognitives Werkzeug und kognitives Medium" in Computer - Mensch - Mathematik. Verlag Holder-Pichler-Tempsky, Wien, 1991, S. 51. ISBN3-209-01452-3.