

Stationen zur Funktionsbestimmung						JG 12
Intention	Verlauf	Material	Orga	Klausur	SchüLö	Reflexion

**Autoren:**  
**Dr. Gilbert Greefrath, Bernd Göhlsdorf, Ulrich Droste**  
**Friedenschule Münster**  
**greefrath@gmx.de**

<p>Funktionenklassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzrationale Funktionen</li> <li>• Exponentialfunktionen</li> <li>• (Gebrochenrationale Funktionen)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationenlernen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medien und Werkzeuge verwenden (CAS)</li> <li>• Mathematisches Modellieren</li> <li>• Argumentieren</li> </ul>

**Intention:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen mit Hilfe von gegebenen Daten verschiedene Funktionstypen modellieren. Dabei ist die Funktionenklasse nicht vorgegeben.

Voraussetzung ist die Kenntnis aller drei Funktionenklassen. Ggf. kann die Station zu den gebrochenrationalen Funktionen entfallen. Dann ist es nur erforderlich ganzrationale Funktionen und Exponentialfunktionen zu kennen.

**Verlauf:**

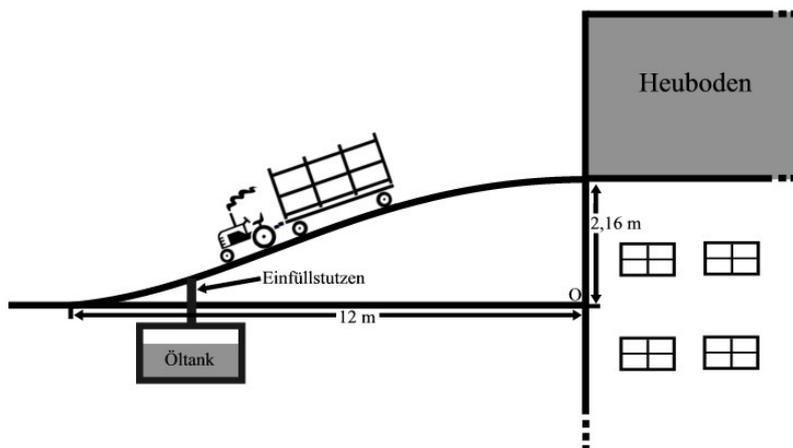
Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die folgenden Stationen in beliebiger Reihenfolge mit Hilfe eines Computeralgebrasystems.

Stationen zur Funktionsbestimmung						JG 12
Intention	Verlauf	Material	Orga	Klausur	SchüLö	Reflexion

## Station 1

### Auffahrt

Auf dem Hof eines landwirtschaftlichen Betriebes soll eine Auffahrt gebaut werden, so dass man mit dem Heuwagen direkt in den 2,16 m höher gelegenen Heuboden hineinfahren kann. Die Auffahrt soll 9 m vor dem Gebäude waagrecht beginnen und ebenfalls waagrecht in den Heuboden einmünden (siehe Skizze).



5 m vor dem Gebäude befindet sich ebenerdig der Deckel des Einfüllstutzens zum Öltank. Um wie viel cm muss der Einfüllstutzen verlängert werden, wenn der Deckel von der Auffahrt aus zugänglich sein, aber nicht überstehen soll.

Stationen zur Funktionsbestimmung						JG 12
Intention	Verlauf	Material	Orga	Klausur	SchüLö	Reflexion

## Station 2

### Gartenteich

Ein Ferienhausbesitzer auf Mallorca will seinen neu angelegten Gartenteich volllaufen lassen. Da der Wasserdruck auf den Balearen stark schwankt, zeigt die Wasseruhr des Hausbesitzers folgende Strömungswerte an:

Zeit in Stunden	0	1	1,5	2,5	4
Durchflussmenge in m <sup>3</sup> /Stunde	3,7	2,0	1,9	1,6	2,3

Gleichzeitig bemerkt der Besitzer, dass in der ganzen Zeit durch die undichte Folie 1,5 m<sup>3</sup> Wasser pro Stunde aus dem Teich herauslaufen.

Bestimme die vorhandene Wassermenge nach 4 Stunden.

Stationen zur Funktionsbestimmung						JG	12
Intention	Verlauf	Material	Orga	Klausur	SchüLö	Reflexion	

## Station 3

### Wasserlinse

Die Wasserlinse ist eine Schwimmpflanze, die auf der Oberfläche von Teichen und Seen wächst und sich durch Teilung vermehrt. Ein Biologenteam hat das Wachstum dieser Pflanzenart auf einem Gartenteich untersucht. Dazu wurde jeden dritten Tag um 12 Uhr mittags die von den Pflanzen eingenommene Fläche gemessen. Es ergab sich folgende Tabelle:

Zeit in Tagen	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
Ausdehnung der Pflanze in dm <sup>2</sup>	1,52	3,62	8,6	20,5	48,6	116	275	605	765	895	985	996

Einige Zeit vor dem Beginn der Messungen hatten die Biologen eine einzige Pflanze von der Fläche 3.6 cm<sup>2</sup> auf dem Teich ausgesetzt. Wann war das genau?

Stationen zur Funktionsbestimmung						JG 12
Intention	Verlauf	Material	Orga	Klausur	SchüLö	Reflexion

## Station 4

### Weinglas

Das Weinglas in der rückseitigen Abbildung fasst bis zur Oberkante genau 0,25 Liter Flüssigkeit. Das Glas hat eine Dichte von  $2,43 \text{ g/cm}^3$ . Bestimme mit Hilfe geeigneter ganzrationaler Funktionen die Masse des (leeren) Glases!



Stationen zur Funktionsbestimmung						JG	12
Intention	Verlauf	Material	Orga	Klausur	SchüLö	Reflexion	

(gebrochenrationale Funktion)

## Station 5

### Verkehrsdichte

Die Verkehrsdichte an einer einspurigen Autobahnbaustelle wird in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Geschwindigkeit der Autos gemessen. Es werden folgende Messwerte ermittelt:

<b>Geschwindigkeit</b> v in km/h	15	20	25	30	35	40	45	50	55
<b>Verkehrsdichte</b> D(v) in Tausend Fahrzeugen pro Stunde	1,125	1,241	1,323	1,384	1,431	1,469	1,500	1,525	1,547

Um weitere Aussagen über die Verkehrsdichte bei höheren Geschwindigkeiten machen zu können, soll eine Funktion ermittelt werden, die die Verkehrsdichte beschreibt.

Stationen zur Funktionsbestimmung						JG 12
Intention	Verlauf	Material	Orga	Klausur	SchüLö	Reflexion

## Station 6

### Download

Eine Datei wird in 38 Sekunden aus dem Internet auf dem eigenen Computer gespeichert.



Abbildung 1: Nach 5,3 Sek.

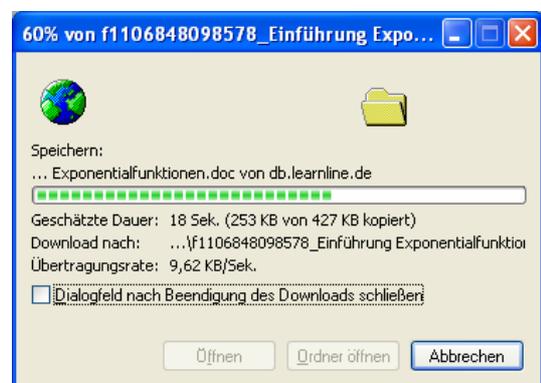


Abbildung 2: Nach 18,4 Sek.

<b>Zeit in Sek.</b>	0	5,3	10,9	18,4	32,1	38
<b>Übertragungsrate in KB/Sek.</b>	17,6	17,6	11,2	9,62	9,62	11,2

Dabei wird zu einigen Zeitpunkten die Übertragungsrate notiert (siehe Tabelle).

- Wie hat sich vermutlich die Übertragungsrate zwischen 0 und 5,3 Sekunden verhalten?
- Welche geschätzte Dauer hätten Sie nach 5,3 Sekunden und nach 18,4 Sekunden angegeben? (Begründung)
- Modellieren Sie eine Funktion, die die Messwerte näherungsweise beschreibt.
- Überprüfen Sie die Qualität ihrer Funktion mit Hilfe der beiden Abbildungen. In welchem Bereich könnte die wirkliche Übertragungsrate anders verlaufen sein? Wie wäre sie vermutlich verlaufen?
- Zu welcher Zeit sind die ersten 100 KB der Datei auf dem Rechner gespeichert?
- Wie groß ist die wirkliche durchschnittliche Übertragungsrate während der gesamten 38 Sekunden? Wie groß ist sie bei der von Ihnen verwendeten Funktion?