



Exponentielles Wachstum

(Resource ID: 4)

Franz Embacher

Franz Embacher

franz.embacher(at)univie.ac.at

This teaching resource is allocated to following University:

BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences Vienna

Institution:

Center for Global Change and Sustainability (BOKU Vienna)

<http://www.sustainicum.at/de/modules/view/4.Exponentielles-Wachstum>



**Partnerarbeit
(2er-Teams)
Gruppenarbeit
Plenum**



**unter 5
Studierenden
5 bis 10
Studierende**



**Bis zu 3
Vorlesungseinheiten**



English, German

Anhand eines Gedankenexperiments zur Wachstumsrate der Erdbevölkerung und ihrer Extrapolation in die Zukunft („Wann hat die Menschheit das gesamte Universum besiedelt?“) sollen sich Studierende mit den Eigenschaften des exponentiellen Wachstums auseinandersetzen und lernen, eigene Berechnungen verständlich durchzuführen.

Dieses Miniprojekt soll Studierenden vermitteln, dass **exponentiell wachsende Systemgrößen** auch bei Wachstumsraten, die an sich nicht besorgniserregend erscheinen, innerhalb erstaunlich kurzer Zeiträume **jede praktische Grenze sprengen**. Dazu wird die derzeitige Wachstumsrate der Erdbevölkerung herangezogen. Nach der Einführung des Begriffs der Verdoppelungszeit und der Reflexion über Eigenschaften des

exponentiellen Wachstums soll ein Überraschungseffekt zur Frage „Wann hat die Menschheit das gesamte Universum besiedelt?“ – wobei die heutige Wachstumsrate als konstant vorausgesetzt wird und alle technischen Probleme von Reisen zu anderen Sternen ignoriert werden – zum Nachdenken sowohl über die Eigenschaften derartiger Wachstumsmodelle als auch über die Entwicklung realer Systeme, die für bestimmte Zeiten exponentielles (oder annähernd exponentielles) Wachstum zeigen, anregen. Die nötigen Berechnungen sollen von den Studierenden selbst durchgeführt werden.

Die zur Verfügung gestellten **Materialien** zum Miniprojekt bestehen aus einer Ablaufbeschreibung, 7 Arbeitsblättern für Studierende und einer Zusammenfassung der von den Studierenden zu ermittelnden Lösungen.

Das Miniprojekt eignet sich für etwas mehr als eine Stunde Arbeit in **Kleingruppen** (vorzugsweise 3er-Gruppen), wobei die Arbeitsblätter den einzelnen Gruppen nacheinander ausgehändigt werden.

Vorbedingungen sind entweder die Vertrautheit mit dem Logarithmus (Gleichungen der Form $a^x = b$ nach x lösen können) oder die Verwendung eines wissenschaftlichen Taschenrechners, der es erlaubt, beliebige Potenzen a^b zu berechnen.

Die **Arbeitsblätter** sind so gestaltet, dass die Studierenden ihre Ergebnisse in ihnen festhalten können. Werden sie nach Abschluss des Projekts abgesammelt, kann sich der/die Lehrende ein Bild davon machen, welche Inhalte wie gut verstanden wurden.

Die Datei [ExponentiellesWachstum.zip](#) enthält

einen Ablaufplan
7 Arbeitsblätter für Studierende
und die Lösungen der gestellten Berechnungsaufgaben.

Als Hintergrundinformation zur Exponentialfunktion und den Logarithmus kann den Studierenden die Seite <http://www.mathe-online.at/mathint/log/i.html> der Plattform [mathe online](#) empfohlen werden.



Projekt für Studierende Schriftliches Material, Präsentationsunterlage(n)

Lernziele

Die Studierenden sollen verstehen, in welchem Sinn und aufgrund welcher mathematischen Eigenschaften exponentielles Wachstum „alle Grenzen sprengen“ kann, und sie sollen der Lage sein, in einfachen Fällen eigene Berechnungen verständlich durchzuführen.

Bezug zur Nachhaltigkeit

Elemente exponentiellen Wachstums sind Bestandteil zahlreicher Modelle der Systemdynamik und daher von entscheidender Wichtigkeit für die Abschätzung zukünftiger Entwicklungen und Gefahren.

Vorausgesetztes Wissen

Benötigt kein spezielles Vorwissen

Vorbereitungsaufwand

Niedrig

Zugang

Free

Quellen und Verweise

- <http://www.mathe-online.at/mathint/log/i.html>
Hintergrundinformationen zur Exponentialfunktion und zum Logarithmus (aus mathe online)

Gefördert von

Gefördert vom österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Ausschreibung "Projekt MINT-Massenfächer" (2011/12)