



Tag der Lehre 2020

**Virtualisierung von Interaktion und
Simulation**

Dr. Mirko Filetti

(Franziska Weidle & Andreas Brandt)

Dr. Mirko Filetti

Lehrstuhl Umweltplanung (Prof. Dr. Michael Schmidt)

Umweltingenieurwesen /-informatik / eLearning / GIS / ICT



Franziska Weidle

Kompetenz- und Servicecenter für Digitalisierung in der Lehre

Didaktisches Design / Game-based Learning / Medienproduktion



Andreas Brandt

Kompetenz- und Servicecenter für Digitalisierung in der Lehre

LMS / eLearning-Support / eAssessments / Learning Analytics



Herausforderungen

- Hoher Praxisanteil
- Hohes Maß an Interaktion und Anschaulichkeit
- Aufwendig in der Realisierung

Lösungsbeispiel

- OER-Simulationen
- Einbindung in LMS
- Verknüpfung mit anderem Content + eTests
- Beispielvideos der Versuchsdurchführung ggf. online
- z.B. Chemie-Praktikum auf Youtube: <https://t1p.de/fyc1>
- Best Practice für Labor-Praktika „Flipped Lab“
(Schwerpunkt VORBEREITUNG der Studierenden):
https://www.th-koeln.de/hochschule/flipped-lab-als-best-practice-beispiel-aufgenommen_55229.php



Icon made by [freepik](https://www.freepik.com) from www.flaticon.com

Mehrwert für präsenz- und online Lehre

- Verständnis von komplexen wissenschaftlichen Zusammenhängen durch Modelle
- Gewinnung von neuen Erkenntnissen durch Simulationen
- Anwendung und Vertiefung von erworbenem Wissen
- Abwechslung von herkömmlichen Lehrformen
- Einsatz verschiedener Sinne beim Lernen
- Spaß am Umgang mit neuen Technologien (gamification, digital natives)
- Automatische Auswertungen über LMS möglich
- Wiederverwendbarkeit der Modelle (z.B. in Communities)
- Weiterentwicklung bereits bestehender Modelle
- Anreiz, sich mit Programmierung zu beschäftigen (offene Quelltexte)

Interaktive Modelle und Simulationen mit „NetLogo“

- NetLogo ist eine “Agenten-basierte” (multi-agent) Modellierungsumgebung.
- Sie wird bereits von tausenden Studenten, Tutoren und Wissenschaftlern weltweit seit vielen Jahren eingesetzt.

Plattformen:

- Desktop (schneller als Web): Windows, Mac OS X, Linux
- Web (ohne Installation): auf der Basis von HTML & JavaScript

Zielgruppen:

- Einsatzbereite Modelle für Anwender
- Modellierungsumgebung für Programmierer mit eigener Syntax

Weitere Eigenschaften:

- Download der Ergebnisse (Grafiken, Tabellen CSV)
- Automatischer Export von Desktop- zu Web-Anwendungen (HTML / JavaScript)
- Erweiterungen z.B. für GIS, R, Python
- 2D, 3D Visualisierung



„NetLogo“ Software

Vorhandene Modelle insbesondere für Fachgebiete:

- Biologie & Ökologie, Chemie & Physik, Computerwiss., Mathematik, Sozialwissenschaften, Umwelt, Wirtschaftswiss.

Anzahl Modelle:

- über 500 integrierte und über 1.000 in Community

Dokumentation:

- Beschreibung, spezifische Aufgabenstellungen und wissenschaftliche Quellen zu den Modellen sind meist bereits vorhanden.

Eigenentwicklung:

- Modelle können angepasst und erweitert werden, oder als Grundlage für neue Ideen dienen (offener Quelltext für Programmierer).

Links:

- <http://netlogoweb.org> (offizielle Homepage)
- <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/index.cgi> (Liste der Modelle)
- <http://netlogoweb.org/launch> (Modelle lauffähig im Browser) **LIVE DEMO (GasLab Adiabatic)**
- <http://modelingcommons.org/> (über 1.000 Modelle für Netlogo aus aller Welt)

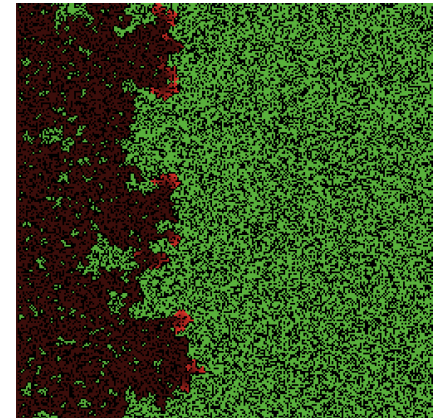
Geplante Beispiele aus verschiedenen Fachbereichen der Fak. 2 Umwelt & Naturwissenschaften

Modul „Environmental Modelling“

- Fire Modelling / Simulation:

„This project simulates the spread of a fire through a forest. It shows that the fire's chance of reaching the right edge of the forest depends critically on the density of trees. This is an example of a common feature of complex systems, the presence of a non-linear threshold or critical parameter.“

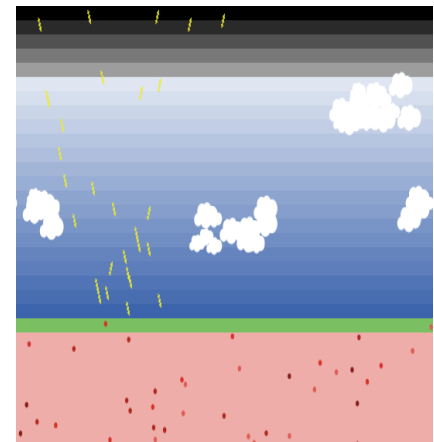
<https://netlogoweb.org/launch#https://netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Earth%20Science/Fire.nlogo>



- Climate Change Modelling / Simulation :

“This is a model of energy flow in the earth, particularly heat energy. It shows the earth as rose colored, and the surface of the planet is represented by a black strip. Above the strip there is a blue atmosphere and black space at the top. Clouds and carbon dioxide (CO2) molecules can be added to the atmosphere. (...)”

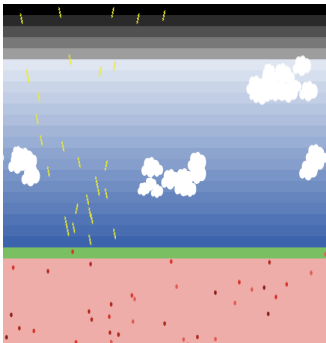
<http://netlogoweb.org/launch#http://netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Earth%20Science/Climate%20Change.nlogo>



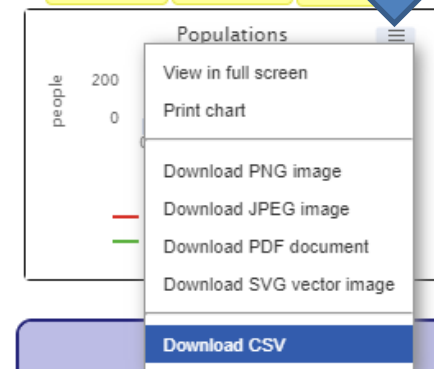
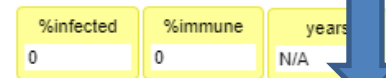
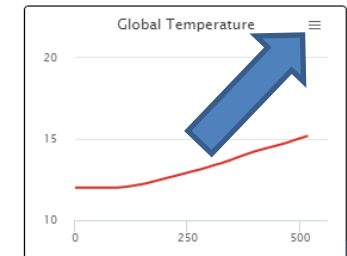
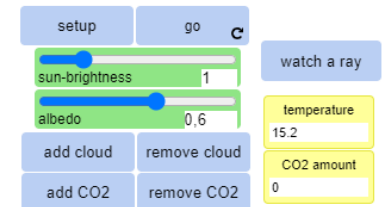
Climate Change Modell: Vorgefertigte Aufgabenstellungen

“THINGS TO TRY

1. Play with the model. Change the albedo and run the model. Add clouds and CO2 to the model and then watch a single sunlight arrowhead. What is the highest earth temperature you can produce?
2. Run the model with a bright sun but no clouds and no CO2. What happens to the temperature? It should rise quickly and then settle down around 37 degrees. Why does it stop rising? Why does the temperature continue to bounce around? Remember, the temperature reflects the number of red dots in the earth. When the temperature is constant, there are about as many incoming yellow arrowheads as outgoing IR ones. Why?
3. Explore the effect of albedo holding everything else constant. Does increasing the albedo increase or decrease the earth temperature? When you experiment, be sure to run the model long enough for the temperature to settle down.
4. Explore the effect of clouds holding everything else constant.
5. Explore the effect of adding 100 CO2 molecules. What is the cause of the change you observe? Follow one sunlight arrowhead now.”



Download der Ergebnisse als
Bild oder Tabellen (CSV)
über Menü der Grafiken



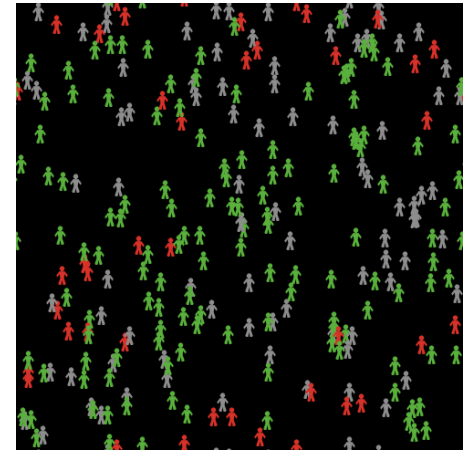
Geplante Beispiele aus verschiedenen Fachbereichen der Fak. 2 Umwelt & Naturwissenschaften

LS Ökologie

- Virus Ausbreitung Modellierung / Simulation:

„This model simulates the transmission and perpetuation of a virus in a human population. Ecological biologists have suggested a number of factors which may influence the survival of a directly transmitted virus within a population.“

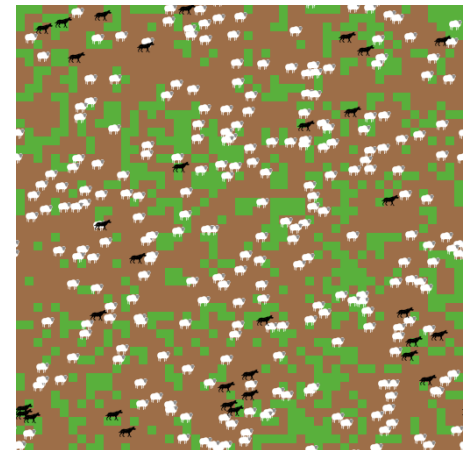
<https://netlogoweb.org/launch#https://netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Biology/Virus.nlogo>



- Populationsdynamik Modellierung / Simulation

Populationsdynamik am Beispiel Wolf, Schaf, Gras mit dem Modell nach Wilensky, U. & Reisman, K. (1998, 2006).

<https://netlogoweb.org/launch#https://netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Biology/Wolf%20Sheep%20Predation.nlogo>



Geplante Beispiele aus verschiedenen Fachbereichen der Fak. 2 Umwelt & Naturwissenschaften

LS Umweltökonomie

- Hotelling's Law:

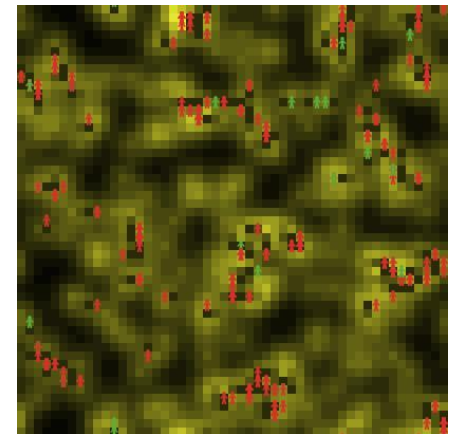
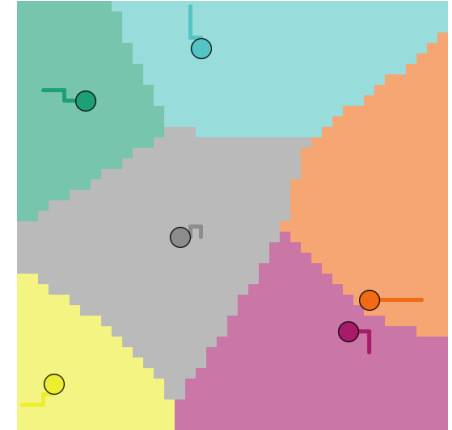
„optimal placement of stores and pricing of their goods in order to maximize profit.“

<https://netlogoweb.org/launch#https://netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Social%20Science/Economics/Hotelling's%20Law.nlogo>

- Pareto's Law (Verteilung arm / reich):

„This model simulates the distribution of wealth. "The rich get richer and the poor get poorer" is a familiar saying that expresses inequity in the distribution of wealth. In this simulation, we see Pareto's law, in which there are a large number of "poor" or red people, fewer "middle class" or green people, and many fewer "rich" or blue people.“

<https://netlogoweb.org/launch#https://netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Social%20Science/Economics/Wealth%20Distribution.nlogo>





NetLogo Export als
HTML / JavaScript

HTML Dateien +
imsmanifest.xml
als ZIP-File packen

Import *.ZIP
als IMS-Content in LMS

```
<resources>  
  <resource identifier=„12345„ href=„index.html“ type=„webcontent“>  
    <file href=„index.html“/>  
    <file href=„base.css“/>  
    <file href=„content.css“/>  
  </resource>
```

Ausschnitt aus imsmanifest.xml

Eingebundenes IMS-Content Modell von NetLogo in Moodle (live Demo)

The screenshot shows a Moodle course page for '11134 Strategische Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung | SoSe 2020'. The main content area displays a NetLogo simulation titled 'Wolf Sheep Predation'. The simulation interface includes a 'powered by NetLogo' logo, a 'Home' button, and a 'File: New' dropdown menu. The simulation is set to 'Interactive' mode with 'Commands and Code: Bottom'. A 'model speed' slider is set to 44 ticks. The simulation area shows a green field with sheep (white) and wolves (black) icons. The 'populations' graph shows the number of sheep, wolves, and grass over time. The current population counts are: sheep: 282, wolves: 49, grass: N/A.

11134 Strategische Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung | SoSe 2020
Dashboard > Meine Kurse > 11134 Strategische Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung | SoSe 2020 > Übung > netlogo

netlogo

Inhaltsverzeichnis

Home

powered by NetLogo

Wolf Sheep Predation

File: New

Export: NetLogo HTML

Mode: Interactive Commands and Code: Bottom

model speed
ticks: 44

model-version
sheep-wolves

initial-number-sheep 100 initial-number-wolves 50

grass-regrowth-time 30

setup go

Sheep settings Wolf settings

sheep-gain-from-food 4 wolf-gain-from-food 20

sheep-reproduce 4 % wolf-reproduce 5 %

show-energy?

sheep 282 wolves 49 grass N/A

populations

pop. 320
0 50 100
time

Prinzipiell lassen sich alle in der Programmiersprache JAVA-SCRIPT geschriebenen Programme (Modelle & Simulationen) als IMS-Content in LMS (z.B. Moodle) einbinden.

Weitere Quellen:

<https://phet.colorado.edu/>
<https://www.walter-fendt.de/index.html>
<https://www.geogebra.org/>

Wer kennt weitere Quellen?

**VIELEN DANK FÜR
IHRE AUFMERKSAMKEIT!**

WIR FREUEN UNS AUF IHR FEEDBACK!



Icon made by [Freepik](https://www.flaticon.com) from www.flaticon.com