

Jürgen MAASZ, Linz, Hans-Stefan SILLER, Salzburg

"Hunger in Afrika"- Vernetzungen zwischen Mathematik, Geografie und Wirtschaftskunde mittels systemdynamischer Methoden

In einem ausführlichen Beitrag für das von Astrid Brinkmann und uns herausgegebene Buch „Mathe vernetzt“ (vgl. Maaß & Siller, 2011) beschreiben wir ein (größeres) Unterrichtsprojekt rund um eine Wirtschaftssimulation namens „Hunger in Afrika“, das in mehrfacher Hinsicht zum vernetzenden Unterricht zählt. Einerseits werden verschiedene Unterrichtsfächer miteinander in Verbindung gebracht, zunächst, um das Computerspiel zu verstehen, später, um zu gewinnen. Aus der intensiven Beschäftigung mit dem Spiel erwächst die Motivation, sich mit dem schnell verdrängten Thema „Hunger“ intensiv auseinanderzusetzen. Wer das Spiel mit dem Vorurteil startet, dass Menschen in Afrika verhungern, weil sie faul und dumm sind, wird durch das Spiel schnell lernen, wie schwer es auch mit guter Sachkenntnis ist, wenigstens das Überleben der Familie zu sichern, die in dieser Simulation von Jahr zu Jahr geleitet wird. Gibt man nach den ersten durchaus frustrierenden Fehlversuchen nicht einfach auf, kann man sehr viel über das Leben in Afrika lernen – auch, um erfolgreicher spielen zu können. Über das Spielinteresse hinaus wächst jedoch das Interesse, diesen Teil der Welt besser zu verstehen. Wer das Spiel sicher und nicht nur einmal zufällig „gewinnen“ will (also eine gute Spielstrategie entwickelt), entdeckt – vielleicht – zum eigenen Erstaunen, wie nützlich Mathematik sein kann. Wir konzentrieren uns in diesem Beitrag auf Informationen zum Spiel und Tipps zu einer Gewinnstrategie.

1. Informationen zum Spiel

An der Universität Erlangen-Nürnberg wurde vor mehr als 20 Jahren am Lehrstuhl für Didaktik der Geographie (Prof. Dr. H. Schrettenbrunner) eine Wirtschaftssimulation (Computerspiel für PC/DOS) mit dem Titel „Hunger in Afrika“ entwickelt. Eine kleine Familie wird im Spiel von einem Spieler oder einer Spielerin gesteuert. Jedes Jahr (im Spiel entspricht das einer Spielrunde) kann entschieden werden, was mit den knappen Ressourcen an Land, Arbeitskraft und Werkzeugen sowie Aktionspunkten getan werden soll, etwa Hirse oder Gemüse anbauen, ein Wasserloch graben oder eine Terrasse anlegen. Zudem ist zu überlegen, ob Vieh gekauft oder verkauft wird und – wichtig für die langfristige Strategie – ein Kind zur Schule geschickt werden soll. Das kostet Arbeitskraft und Punkte, bringt aber langfristig Fortschritt und Gewinn.

Diese Simulation ist an verschiedenen Stellen im Internet zu finden. Das Spiel wird von einem Autor einer Website (Haller, o. J.) in einem grob skizzierten methodisch-didaktischen Rahmen präsentiert, der nach Haller (o. J.) aus folgenden vier Schritten besteht:

- „Starte das Programm ‚Hunger in Afrika‘.
- Arbeite die 6 Informationsmaterialien durch.
Schreibe dir (in ein Mind-Map?) alle Hinweise zu den Themen Ernährung, Viehhaltung, Anbau, Familien, Klima und Boden heraus.
- Spiele das Spiel.
Wähle den Schwierigkeitsgrad ‚7 Kühe‘. Wenn du in diesem Schwierigkeitsgrad mindestens 7 Jahre ‚überlebt‘ hast, kannst du dich an größere Schwierigkeitsgrade wagen.
- Hausaufgabe: Die optimale Strategie.
Beschreibe, wie ‚man‘ sich verhalten sollte, um möglichst lange zu überleben, gib auch jeweils den Grund für deine Entscheidung an.
Ein (falsches) Beispiel: ‚Ich rode alle Wälder, damit ich mehr Land zum Gemüseanbau habe‘.“

Wir setzen am vierten Punkt an. Fragen, die für uns von besonderem Interesse sind, lauten: Wie findet man eine „optimale Strategie“? Welchen Beitrag kann Mathematik dazu leisten? Wie kann und soll dieses Spiel in einem vernetzten oder fächerübergreifenden Mathematikunterricht stattfinden?

2. Von der gezielten Beobachtung zum Experiment

In der Klasse werden Fragen gesammelt bzw. gemeinsam erarbeitet (z. B. in einem Fragenspeicher), die zu klären im Hinblick auf eine mögliche Gewinnstrategie sinnvoll erscheinen. Im Laufe der Unterrichtseinheit wird versucht, die Fragen zu beantworten und aufgrund der ersten Antworten neue, bessere oder zielführendere Fragen zu formulieren und zu beantworten. Zwischendurch wird immer wieder in der Simulation getestet, wie gut eine Hypothese oder eine Antwort ist. Das letztlich wichtige Kriterium für die Güte einer Antwort ist der (vorzeigbare) Erfolg im Spiel.

Auch wir haben gespielt und nach einigen Spielen folgende Fragen gesammelt:

- Wie gewinne ich?
- Was soll ich am besten mit den zehn Land-Flächen tun?

- Wie viel Ertrag bringen die möglichen Nutzungen durch Wald, Weide, Hirse und Gemüse?
- Lohnt sich die Investition in Wasserlöcher oder Terrassen?
- Lohnt sich die Viehhaltung?
- Soll ich ein Kind zur Schule schicken? Was kostet und bringt es?
- Wie kann ich mich gegen ungünstige Zufälle (schlechtes Wetter etc.) schützen?
- Soll ich jedes Jahr alles investieren oder etwas für das nächste Jahr sparen?
- Wie verliere ich sicher (= was sollte ich besser nicht tun)?

Die Sammlung ist keinesfalls vollständig; sie enthält sogar bewusst Fragen, die nicht wirklich weiterhelfen (wie die erste), aber auch solche, die erst noch in Einzelfragen aufgeteilt oder umformuliert werden müssen, bis sie gut beantwortet werden können.

Die Schülerinnen und Schüler selbst wählen sich eine der Fragestellungen für ihre Arbeitsgruppe und überlegen dann, wie sie die Frage beantworten können. Falls das gar zu ungewohnt erscheint, kann als Vorbereitung eine Fragestellung gemeinsam bearbeitet werden. Aus der gemeinsamen Reflexion der erarbeiteten Ergebnisse folgt die jeweils nächste Fragestellung und Aufgabe.

3. Einige Ergebnisse

Wie viele Einheiten Nahrung werden pro Runde gebraucht? Diese Zahlen hängen nicht vom Zufall ab: Pro Kind sind es stets 20 Einheiten, für die „Alten“ je 30 Einheiten und für die Erwachsenen je 40 Einheiten.

Wie viele Rinder sind sinnvoll? Die Anzahl sollte im Intervall von fünf bis neun liegen. Ab fünf Rindern kann mit Nachwuchs gerechnet werden; bei mehr als neun besteht die Gefahr, dass sie verdursten, wenn nicht mehr als ein Wasserloch für sie vorhanden ist. Es muss immer ein freies Wasserloch für die Rinder bereit gestellt werden.

Wir geben abschließend eine Strategieempfehlung wieder, die der Linzer Student Mayr (1996) im Rahmen einer Seminararbeit erstellt hat:

- 1. Runde: 100 Werkzeuge kaufen, ein Wasserloch auf Feld 1 errichten, Gemüse auf den Feldern 4 und 8.
- 2. Runde: Feld 4 Wasserloch und Gemüse, wenn möglich Feld 8 Gemüse. Wenn nötig, Rinder verkaufen.

- 3. Runde: Feld 4 Gemüse, Feld 8 Wasserloch. Wenn nötig, Rinder verkaufen.
- 4. Runde bis n-te Runde: wenn möglich, Terrassen auf Feld 4 und 8 errichten. Wenn hinreichend viele Kinder (4 oder mehr) vorhanden sind, maximal die Hälfte am Ende der Runde in die Schule schicken.

Außerdem sollte erreicht werden, dass immer ein freies Wasserloch auf Feld 1 (notfalls reparieren) vorhanden ist. Falls auf Feld 4 oder Feld 8 ein Wasserloch austrocknet, sollte zuerst immer Gemüse angebaut, danach das Wasserloch errichtet werden, falls die nötigen Ressourcen vorhanden sind. Außerdem sollte auf Feld 1 und Feld 9 Wald angebaut werden.

Wenn Schülerinnen und Schüler selbst eine Strategie erarbeitet haben, sollten sie sie erproben. Besser für einen abwechslungsreichen Unterricht ist es, wenn verschiedene (Gruppen von) Schülerinnen und Schülern unterschiedliche Ideen und Vorschläge für eine erfolgreiche Strategie haben. Diese Ideen und Vorschläge können in Konkurrenz zueinander getestet und aufgrund der Resultate erörtert sowie zu einer Gesamtstrategie zusammengefasst werden. Diese sollte ihrerseits wieder erprobt werden! Diese Phase ist nach Entscheidung der Schülerinnen und Schüler dann beendet, wenn sie in der Simulation erfolgreich bzw. gut abschneiden. Was für sie „gut“ oder „genügend gut“ ist, sollen sie sich selbst überlegen! Ist eine aus Sicht der Schülerinnen und Schüler hinreichende Strategie gefunden, soll gemeinsam der Weg dorthin reflektiert werden. Von ersten Erkundungen des Spiels ausgehend, über systematische Beobachtungen von simulierten Ereignissen im Spiel und gezielten Experimenten zur Analyse der Black Box „Programm zur Simulation von Hunger in Afrika“ reichte der vorgestellte Unterrichtsvorschlag bis zur Formulierung von immer treffsichereren Hypothesen für Resultate von Handlungen im Spiel und erfolgreichen Gesamtstrategien.

Literatur

- Haller, J. (o. J.). Hunger – (nicht nur) in Afrika. verfügbar unter <http://www.juergenhalter.com/2004/unterr/ewg/hunger/hunger.html> (letzter Zugriff am 01.03.2011).
- Maaß, J.; Siller, H.-St. (2011): „Hunger in Afrika“ - Wir vernetzen Mathematik, Geografie und Wirtschaftskunde mit Systemdynamik. In A. Brinkmann (Hrsg.): Mathe vernetzt. Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht. Schriftenreihe des GDM-Arbeitskreises Vernetzungen im Mathematikunterricht, Köln: Aulis Verlag, 109-116.
- Mayr, M. (1996). Analyse des Spiels „Hunger in Afrika“. Seminararbeit zur LV „Computereinsatz im Mathematikunterricht“, JKU Linz, Linz.