

Helmut Schrettenbrunner (Hrsg.)

Software für den Geographieunterricht

Stadtplanung Karberg, Tutorium Stadtgeographie
Standort City, Hunger in Afrika, Landwirtschaft im Sudan
Agriculture in Sudan, Kartoffix, Wega über ...
Golfstrom und Vegetation, Simuland
EUDAT, Wetterkarte, WetterGrundkurs



Hochschulverband für Geographie und ihre Didaktik e.V.
(Selbstverlag)

GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN

herausgegeben im Auftrag des
Hochschulverbandes für Geographie
und ihre Didaktik e.V.

von

Hartwig Haubrich

Jürgen Nebel

Helmut Schrettenbrunner

Arnold Schultze

Band 18 (Neubearbeitung)

Helmut Schrettenbrunner (Hrsg.)

Software für den Geographieunterricht

Stadtplanung Karberg
Tutorium Stadtgeographie
Standort City
Hunger in Afrika
Landwirtschaft im Sudan
Agriculture in Sudan
Kartofix
Wega über ...
Golfstrom und Vegetation
Simuland
EUDAT
Wetterkarte
WetterGrundkurs

*Disketten,
fehler!*

55/8991 WM

Institut für Didaktik d. Geographie
der Westfälischen Wilhelms-Universität
Robert-Koch-Straße 26
D-48149 Münster
Tel. 0251/83-39353, Fax 0251/83-39351

MW 1998/22

ISBN 3-925319-06-9

© 1997 (4. Auflage, Neubearbeitung)

Selbstverlag des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik e.V. (HGD)

Bestellungen an Lehrstuhl für Didaktik der Geographie, Regensburger Str. 160,

90478 Nürnberg

Druck: Süddruck, Nürnberg

See

Nürnberg 1997

Inhaltsverzeichnis

A	Die HGD-Programme für den Geographieunterricht (Helmut Schrettenbrunner)	5
B.1	Stadtplanung Karberg (Helmut Schrettenbrunner)	11
B.1.51	Tutorium Stadtgeographie (Helmut Schrettenbrunner)	23
B.2	Standort City (Helmut Schrettenbrunner)	27
B.2.1	Standort City für Windows (Helmut Schrettenbrunner)	39
B.2.2	Standort City, Multi-Media-Version (Helmut Schrettenbrunner)	47
B.3.1	Hunger in Afrika (Helmut Schrettenbrunner)	49
B.3.2	Landwirtschaft im Sudan (Helmut Schrettenbrunner)	59
B.3.103	Agriculture in Sudan (Helmut Schrettenbrunner)	71
B.3.3	Überlebensstrategien der Sahelbauern (Fuad N. Ibrahim)	81
B.3.4	Anbau unter naturräumlichem Risiko im semiariden und ariden Maghreb (Herbert Popp)	91
B.4	Kartofix (Helmut Schrettenbrunner)	101
B.5	Wega über ... (Helmut Schrettenbrunner)	109
B.6	Golfstrom und Vegetation (Helmut Schrettenbrunner)	123
B.7	Simuland (Jürgen Ellermann, Hans-Jürgen Engelhard, Hartwig Haubrich)	131
B.7.0	Simuland dreisprachig (Jürgen Ellermann, Hans-Jürgen Engelhard, Hartwig Haubrich)	141
B.7.1	EUDAT (Eckehard Mittmann)	147
B.8	Wetterkarte (Susanne Hubel)	153
B.8.1	WetterGrundkurs (Ludwig Lenz)	157
B.8.2	WetterGrundkurs für Windows (Ludwig Lenz)	181
C.1	Implementation und experimentelle Evaluation von Lernhilfen im computersimulierten Planspiel „Hunger in Afrika“ (Detlev Leutner)	183
C.2	Vernetztes Denken und Computersimulationen (Achim Elvert)	201
C.3	Stadtzentren-Entwicklung durch Bewahren und Verändern (Lüder Bach)	207
C.3	Computersimulationen im Geographieunterricht (Ingrid Hemmer)	215
C.4	Programmieren mit dem Autorensystem TenCORE (Günter Heß)	223

Vorwort

Der vorliegende Band der Geographiedidaktischen Forschungen stellt zum Einen das ausführliche Begleitmaterial für Computer-Programme dar, zum Anderen aber auch die erste ausführliche Evaluierung eines Programms.

Die Evaluierung ist z.T. in Zusammenarbeit mit dem Institut für Erziehungswissenschaft der TU Aachen durchgeführt worden; sie ist insgesamt in drei Projekten durch die Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert worden.

Die "Förderer geographischer Software" haben wertvolle Beiträge aus der schulischen Praxis geliefert und dazu beigetragen, dass die Programme verbessert werden konnten.

Die völlige Überarbeitung der früheren Auflagen hat sich durch die inhaltlichen Veränderungen und eine neue, gemeinsame Benutzeroberfläche in den Programmen als notwendig erwiesen; gleichzeitig konnten auch die neu erstellten Programme aufgenommen werden.

Mein Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen, die Beiträge zu diesem Band geschrieben haben sowie den Mitarbeitern, die zum Gelingen des umfangreichen Projekts beigetragen haben:

Herrn Prof. Dr. L. Bach, Frau S. Barth, Herrn B. Davignon, Herrn J. Ellermann, Herrn E. Elvert, Herrn H.-J. Engelhard, Frau W. Fellner, Frau M. Formoso, Herrn E. Gradl, Frau L. Haselbek, Herrn Prof. Dr. H. Haubrich, Frau E. Herrmann, Herrn Dr. G. Heß, Herrn F. Hock, Frau S. Hubel, Frau Ch. Kohlhof, Herrn W. Krogner, Herrn L. Lenz, Herrn E. Mittmann, Herrn Dr. R. Oeser, Frau Dr. Th. Sauer, Herrn A. Seidl, Philippe Schrettenbrunner

Helmut Schrettenbrunner

A. DIE PROGRAMME FÜR DEN GEOGRAPHIE-UNTERRICHT

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Das ursprüngliche Konzept

Die Entwicklung professioneller Software für den Geographieunterricht durch Verlage oder Softwarehäuser hat lange auf sich warten lassen, da die Entwicklungskosten sehr hoch sind und gleichzeitig kein kalkulierbarer Markt vorhanden ist. Der Hochschulverband für Geographie und ihre Didaktik (HGD) hat sich 1987 die Entwicklung von guter, interessanter und sicherer Software für den Geographieunterricht zum Anliegen gemacht und verfolgte hierbei eine Konzeption, die zu einer Beschleunigung der schwierigen Anfangsphase geführt hat.

Entsprechend den Empfehlungen des Schulgeographenverbandes (s. GEO-COMPUTER-BRIEF, MATERIALIEN 7/86 und 1/87), gemeinsamer Kommissionen des HGD und des Schulgeographenverbandes (s. PRAXIS GEOGRAPHIE 5/87, S. 42) und des niederländisch-deutschen Symposiums (s. GEOGRAPHIEDIDAKTISCHE STUDIEN H.17/1988, S. 107-113) sind die hier vorgelegten Programme entwickelt worden.

Sie entsprechen dem Industriestandard (IBM/Kompatible) mit dem Betriebssystem DOS oder Windows, benötigen hochauflösende Grafik (256 Farben, 640x480 Auflösung, VGA-Karte), bieten ein höchstes Sicherheitsniveau (intensive technische Erprobung, kompilierte Version), sind einfach zu starten und zu bedienen und stellen wichtige Themen der Geographie von Klassenstufe 5-13 dar.

Die Programme wurden für einen Förderbeitrag zur Verfügung gestellt, d.h. dass die Spenden ausschließlich für die Entwicklung von Software für Geographie an der Schule und Hochschule verwendet wurden, in der zweiten Phase dann schwergewichtiger für empirische Tests und Forschungsarbeiten.

Der Förderer wurde aufgefordert, Erprobungserfahrung in Form von Berichten oder Protokolldaten zurückzusenden, sodass die Verbesserung der Software möglichst schnell und praxisnah erfolgen konnte. Die hier vorgestellten Programme haben die Anregungen verarbeitet, die während der ersten Jahre von den Förderern geliefert wurden und z.T. zu ganz erheblichen Veränderungen geführt haben.

Schulen und Universitätsinstitute erhalten auf jeder Diskette die namentlich (s. Untermenü **Informationen - Lizenz**) ausgeschriebene Berechtigung, zum Zwecke der Verwendung im Unterricht 1-15 (oder über 15) Kopien eines Programmes anfertigen zu können, d.h. die Programme sind nicht kopierschutz und dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

2. Technische Hinweise

2.1 Von der Diskette auf den Computer

Weißes Etikett auf der Diskette: Legen Sie auf der Festplatte ein neues Unterverzeichnis an, kopieren Sie dann alle Dateien der Diskette dorthin und starten Sie von dort mit dem angegebenen Startwort. Bei WetterGrundkurs-DOS: Folgen Sie der Installationsanleitung!

Gelbes Etikett auf der Diskette, DOS-Programm, aber komprimiert und mit Installationsroutine: Verlassen Sie auf der Festplatte das letzte Programm, sodass nur mehr erscheint:

C:\ , legen Sie die erste Diskette ins Laufwerk A ein, schreiben Sie : **A:** (ENTER). Wenn der Computer auf A: gewechselt hat, tippen Sie ein:

INSTALL A: C: GEO (beachten Sie bitte die Leerzeichen!)

Damit wird in C: ein Unterverzeichnis GEO angelegt (oder falls schon vorhanden, dieses angesprungen), und es werden die Dateien automatisch hinein kopiert. Bei mehreren Disketten muss die erste Diskette abschließend nochmals eingelegt werden (Stapelverarbeitungsdiskette). Starten Sie dann von C:\GEO mit dem angegebenen Startwort.

Anderes Beispiel: **INSTALL B: D: ERDK**

d.h. dass sie von B installieren, auf D ein Verzeichnis anlegen (oder ein vorhandenes anzielen) und dorthin das Programm legen.

Bei WetterGrundkurs DOS beachten Sie bitte die Angabe auf dem Etikett.

Gelbes Etikett, Windows-Programm: Gehen Sie in den Dateimanager/Explorer, legen Sie die erste Diskette ein, starten Sie das SETUP und folgen Sie der Anleitung für die komplette Installation.

Bei WINCity, MMCity, WetterGrundkurs wird die letzte Diskette nicht immer benötigt, falls Hardwarekomponenten bereits auf Ihrem Computer vorhanden sind.

CD-ROM: Folgen Sie der SETUP-Anleitung!

2.2 Als Einzelplatzprogramm

Die config.sys Ihres Computers soll eingestellt sein auf **BUFFERS >20** und **FILES > 30**.

Die Grafikeinstellung soll sein: 640 x 480, 256 Farben.

Die Programme sind Einzelplatzprogramme, die in **einzelne Unterverzeichnisse** kopiert werden sollen. Standardeinstellung des Programms bedeutet, dass das Programm in einem Unterverzeichnis abgelegt wird und **genau dort auch geschrieben werden darf**, um bei der Speicherung der Schülerdaten Dateien anzulegen.

Die Grundeinstellung der gelieferten Disketten sieht die Speicherung auf C (in dem offenen Unterverzeichnis) vor.

Hinweis für Windows95:

Gehen Sie unbedingt auf die DOS-Ebene und starten Sie von dort unsere DOS-Programme! Andernfalls kann die Grafik nicht richtig wiedergegeben werden, und die Maus ist nicht immer einsetzbar!

2.3 Und im Netz

Die Grafikeinstellung soll sein: 640 x 480, 256 Farben.

Alle Programme laufen auch im Netz, wenn die Dateien auf "share" gesetzt sind (Befehl: Flag S *.*).

Speziell für die Schulprogramme (und Nr. 103, 151) werden Einstellungen zum Abspeichern von Schülerdateien folgendermaßen abgeändert, was notwendig ist, wenn die Schreibberechtigung eingeschränkt ist:

Editieren Sie die *p-disk.dat*-Datei (über DOS: *edit p-disk.dat*, oder über Windows, Zubehör, Editieren).

Diese Datei enthält lediglich einen Buchstaben (Standardeinstellung C), den Sie abändern, falls das Programm im Laufwerk D (etc.) speichern soll: **D**.

Im Netz könnte das Programm z. B. auf **H** liegen, während aber auf Disketten im Laufwerk **A** gespeichert werden soll. Schreiben Sie in diesem Falle dann **A**.

Ein weiteres Beispiel:

Das Programm liegt auf Laufwerk **M**, aber es soll auf Laufwerk **C** im Pfad *C:\geo\schüler\daten* gespeichert werden. In diesem Falle müssen Sie unter DOS ein virtuelles Laufwerk anlegen, z. B. **Z** (DOS-Befehl: *SET Z = C:\geo\schüler\daten*).

Schreiben Sie dann in die *p-disk.dat*-Datei nur den Buchstaben **Z**, um die Dateien dort zu speichern.

Dieses angegebene Laufwerk Z darf nicht schreibgeschützt sein.

Da diese Zuweisung von **Z** nur solange gilt, wie der Computer angeschaltet ist, müssen Sie, falls Sie im Netz grundsätzlich auf **Z** speichern wollen, den Eintrag in die *autoexec.bat* aufnehmen: *SET Z = C:\geo\schüler\daten*.

Wenn sich im Netz trotz eines Löschbefehls nicht alle Dateien löschen lassen:

1. Login als Supervisor, 2. Befehl **FILER**, 3. Menü: **DIRECTORY CONTENTS**, 4. Auswählen und Markieren der Files oder Unterverzeichnisse, 5. Taste **DEL** drücken.

2.4 Die Schülerdateien

Die Schülerdateien sehen folgendermaßen aus:

1. Buchstabe für das Programm: **c** für City, **g** für Golfstrom, **k** für Karberg, **r** für Wetter, **s** für Sudan und Hunger, **w** für Wega, **x** für Kartoffix,

2., 3., 4. Buchstabe für den Vornamen: *han* für Hans,

5.-8. Buchstabe für den Nachnamen: *meie* für Meier, insgesamt also z.B. *chanmeie.dat*.

Diese Dateien können bei Bedarf gelöscht werden: *delete c*.dat* (z.B. bei City)

Bei folgenden Programmen erwerben die Schüler unter ihrem Namen die Berechtigung, in einen weiteren Programmteil zu kommen: *Karberg*, *Kartofix*, *Golfstrom*. Bei einer Wiederaufnahme des Programms sollten die erworbenen Lizenzen noch verfügbar sein.

2.5 Passwörter und technische Hinweise für den Lehrer

Der Lehrer hat einen freien Zugang zu Programmteilen, für die Schüler einen Test (Kapitänspatent, Lizenz) machen müssen:

Kartofix, Teil 2 (Beispiele mit den farbigen Karten) und

Golfstrom (Spiel) durch die Eingabe von: **Vorname: Test, Name: Lehrer,**

WetterGrundkurs (Regieseiten): *Meisterwetter* und zum Speichern der Änderungen: **Operator**

WINCity und MultiMediaCity (Einstellungen): **Unterricht**

City für DOS (Nr. 2): Das Kapitel "Auswertung" (Modellpläne, Punktwerte der Schüler) ist nur dem Lehrer zugänglich; geben Sie als Passwort ein: **Teacher**. Und noch ein Hinweis technischer Art: Im Spiel beim Ziehen der Ikonen der einzelnen Branchen bitte beachten, dass die Ikonen nicht über das rechts daneben stehende Namensfeld bewegt werden, da sonst **die zuletzt berührte Branche** als ausgewählt gilt.

Bei "Karberg" (Nr. 1) und Tutorium Stadtgeographie (Nr. 151) müssen die 4 Spieler an einem Arbeitsplatz sitzen; sie können nicht die 4 Rollen an 4 verschiedenen Computern spielen und zusammentragen.

2.6. Programme für die Universität/das Kolleg, sog. ERASMUS-Programme (hierzu eigene Begleithefte):

Es handelt sich um Einzelplatzprogramme, die aber auch im Netz funktionieren, **wenn bei der Installation eine Schreibberechtigung für die Menü-Datei gegeben ist.**

Schüler-Dateien werden nicht angelegt, außer beim Tutorium Stadtgeographie (Nr. 151) und bei Sudan (103), welche aber wie oben beschrieben eingestellt werden können (*p-disk.dat* kann editiert werden).

2.7 Technische Vorbereitung für einen Bildschirmausdruck

bei ERASMUS-DOS-Programmen:

Falls Bildschirmseiten oder die Protokollseiten am Ende eines Programms ausgedruckt werden sollen, muss unbedingt **vor dem Start** des Programms eine entsprechende Routine aufgerufen werden, z.B. über DOS (z.B. bei einem Laserdrucker HP II **graphics laserjetii**, eventuell zusätzlich **\r**, falls der Ausdruck weiß auf schwarz erscheint, s. DOS-Handbuch) oder ein Programm zum Bildschirmausdrucken geladen werden (z.B. PIZAZZ). Der Druck erfolgt dann an der Seite mit den Tasten **Shift+Druck (d.h. Hochstelltaste und Drucktaste gleichzeitig drücken)**.

Oder beim Start von DOS-Programmen aus dem Windows-Dateimanager: Drücken Sie beim gewünschten Bildschirminhalt auf **Druck**, sodass Sie in der Zwischenablage eine Grafikdatei erhalten, die Sie dann, wenn Sie anschließend in ein Grafikprogramm unter Windows wechseln (z.B. paint), dort verarbeiten können.

Bei den Schul-Programmen ab 6/96 (und Nr. 103, 151):

Drücken sie beim gewünschten Bildschirm auf **Shift+Sternchentaste**, wechseln Sie dann in ein Grafikprogramm und bearbeiten Sie dort die Grafikdatei, die sich dort unter dem Namen **hardcopy.pcx** befindet, wo Sie die Schülerdateien ablegen lassen.

EUDAT: siehe interne Anleitung für kontrastreiche schwarz-weiß Ausdrücke.

Bei Windows-Programmen:

Drücken sie beim gewünschten Bildschirm auf **Druck**, Bearbeitung über ein Grafikprogramm, das auf die Zwischenablage zugreift („Einfügen“).

3. Begleitmaterialien

Für die bessere Arbeit mit den Programmen empfehlen wir dringend im einzelnen bereit zu halten:

Stadtplanung Karberg

Stadt Karberg, Stadtplan (Abb. B.1-6)

Liste der Häuser mit ihren Merkmalen (Abb. B.1-5)

Standort City

Stadtplan Teil 2 (Abb. B.2-2, B.2-3), Protokollblatt, Arbeitsblatt (Test)

Hunger in Afrika

Kopie der Informationsblätter (Abb. B.3.1-5, Abb. B.3.1-6)

Landwirtschaft im Sudan

Modell (Abb. 3.2-5)

Kartofix Teil 1 (nur Arbeit am Computer)

Teil 2 und 3: mitgeliefertes Kartenmaterial, Lineal

Wega über...

Atlas, Lineal

Golfstrom und Vegetation

Notizblock für unbekannte Begriffe

4. Der Zeitbedarf am Gerät

Diese Hinweise sind mit Vorbehalt zu betrachten, denn sehr viel hängt von der praktischen Vorerfahrung der Schüler ab. Grundsätzlich kann nur empfohlen werden, für die Arbeit am Gerät eine Doppelstunde einzuplanen, da vorab mindestens 5-10 Minuten verlorengehen (Einrichten, Bereitstellen, Kurzerläuterung).

Stadtplanung Karberg

Klassenstufe 11, 4 Schüler am Gerät, alle 7 Runden gespielt:

ca. 75 Minuten, die nächsten Durchläufe schneller: 60-50 Minuten.

Zu beachten: Das Spiel kann jederzeit unterbrochen und mit der nächsten Runde weitergespielt werden.

Standort City

Klassenstufe 6, 3 Schüler am Gerät, schriftliches Protokoll, jeweils Wiederholung der Teile 1 und 2 möglich, einschließlich 3. Teil: ca. 40 Minuten, die weiteren Durchläufe schneller: 30-15 Minuten. Zu beachten: Die drei Teile können einzeln angesprungen werden.

Hunger in Afrika (Schwierigkeitsgrad 1), Sudan (leichte Version)

Klassenstufe 7, 3 Schüler am Gerät:

empfohlene Übungsdauer ca. 45 Minuten, um die angestrebten Lernziele zu erreichen.

Zu beachten: Das Spiel kann beliebig lang gespielt bzw. von vorne begonnen werden.

Kartofix 1

Klassenstufe 5, 3 Schüler am Gerät:

Gemeinsames Üben von 40 Minuten, Ablegen der Prüfung jeweils 5-10 Minuten.

Kartofix 2: Auswahl einzelner Spiele, die zwischen 15 und 20 Minuten dauern.

Wega über...

Klassenstufe 6, 3 Schüler am Gerät, Schwierigkeitsstufe 1:

ca. 30 Minuten, bei Wiederholung ca. 20 Minuten.

Golfstrom und Vegetation

Klassenstufe 7, 3 Schüler am Gerät: ca. 30 Minuten (ohne das anschließende Spiel) und bei geringer Benutzung des Lexikons.

Simuland

Klassenstufe 7, 1-3 Schüler am Gerät, bei Neuanlage von Landschaften ca. 60 Minuten, bei Auswertung bestehender Landschaften ca. 30 Minuten.

Wetterkarte

Klassenstufe 8, 1-3 Schüler am Gerät, einmaliges Durchspielen ca. 20-30 Minuten

EUDAT

Je nach Aufgabenstellung auch weniger als 30 Min.

WetterGrundkurs:

Einzelne Kapitel können gesperrt werden, sodass die Arbeitszeit auch auf kurze Dauer eingestellt werden kann.

Alle Programme können schnell beendet werden (Lektion, Exit DOS)

5. Die Aufgabe des Lehrers während der Arbeit am Computer

Es wäre ein Irrtum zu glauben, dass der Lehrer während der Zeit des Arbeitens am Computer nur die technischen Handreichungen zu leisten habe.

Alle Programme sind so gestaltet, dass normalerweise 3 Schüler an einem Gerät sitzen und dabei zu fachlichen Diskussionen angeregt werden. Der Lehrer soll hier beratend helfen:

Was wird unter einem bestimmten Begriff verstanden? Welche Möglichkeiten bietet das Programm noch? Welche Strategie ist zu empfehlen? Welches Zwischenergebnis wurde erreicht? Wie kann man ein besseres Ergebnis vorbereiten? Wie ist der bisherige Spielstand zu erklären? Welches fachliche Ergebnis sollte angestrebt werden?

Der Geographielehrer vermittelt während des Arbeitens am Gerät den Schülern Strategien, wie sie fachlich bessere Ergebnisse erzielen können: er lehrt Geographie.

Die Vorbereitung einer solchen Arbeit im normalen Schulzimmer wird bei den einzelnen Programmbeschreibungen angedeutet; besonders wichtig erscheint die danach anschließende Arbeit. Der Computer wird nur als (anfänglich sicher motivierendes) Medium verwendet, um Geographie zu unterrichten, keineswegs als Selbstzweck. Die Auswertung von Medien hat im Schulfach eine lange Tradition und sollte jetzt, einschließlich der üblichen Medienkritik, nicht vergessen werden.

6. Bezugshinweise

Lehrstuhl Didaktik der Geographie, Regensburger Str. 160,
D-90478 Nürnberg, 0911-5302-523/524/587, Telefax 0911-4010212.

Weiter Informationen über das Internet:

<http://www.didgeo.ewf.uni-erlangen.de>

Oder über eMail: schrett@ewf.uni-erlangen.de

Literatur:

PRITSCHER, JAKOB: Computereinsatz im Erdkundeunterricht. In: Praxis Geographie, 7/8, 1992, 78-79

SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: A report on geographical software in Germany. In: A. Gisolfi (ed.): Nuove Frontiere dell'Insegnamento, Salerno, 1991, 1-17

SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Die Diffusion von Software für den Geographieunterricht. In: Geographie und ihre Didaktik, H. 3, 1992, 138-145

SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Nuove tecnologie e scuola nella Repubblica Federale Tedesca. In: M. RITANO & H. SCHRETTENBRUNNER, Didattica della Geografia e nuove tecnologie, Milano 1994, 97-115

SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Different Types of Geography Software for the Classroom. In: Proceedings, Commission on Geography Education, The Hague, 1996, 175-179

B.1 STADTPLANUNG KARBERG

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzbeschreibung

Themenbereiche

Stadtgeographie: Modernisierung eines Altstadtbereichs, Stadtsanierung, Veränderungen in einem Stadtviertel, Viertelsbildung (siehe hierzu auch Kap. C.3)

Gestaltung

Simulations-Spiel für 4 Spieler an einem Gerät, die 4 verschiedene Rollen spielen (Stadt, Wohnbau, Hausbesitzer, Kaufhauskonzern) und ihre Aktivitäten eingeben.

Das Programm verwaltet und dokumentiert die Spielentscheidungen (An- und Verkauf von Häusern, Planungsentscheidungen, Bankgeschäfte etc.) und simuliert pro Runde Veränderungen von Wohn- und Arbeitsbevölkerung, von Immobilienwerten, von benötigten Wohnungen und von Wohnungssuchenden, von Funktionswandel u.a.m.

Klassenstufe: 10 - 13 (3 wählbare Schwierigkeitsstufen)

Copyright: TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996, programmiert von M. Formoso-Varela, G. Heß, E. Gradl.

2. Programmstruktur

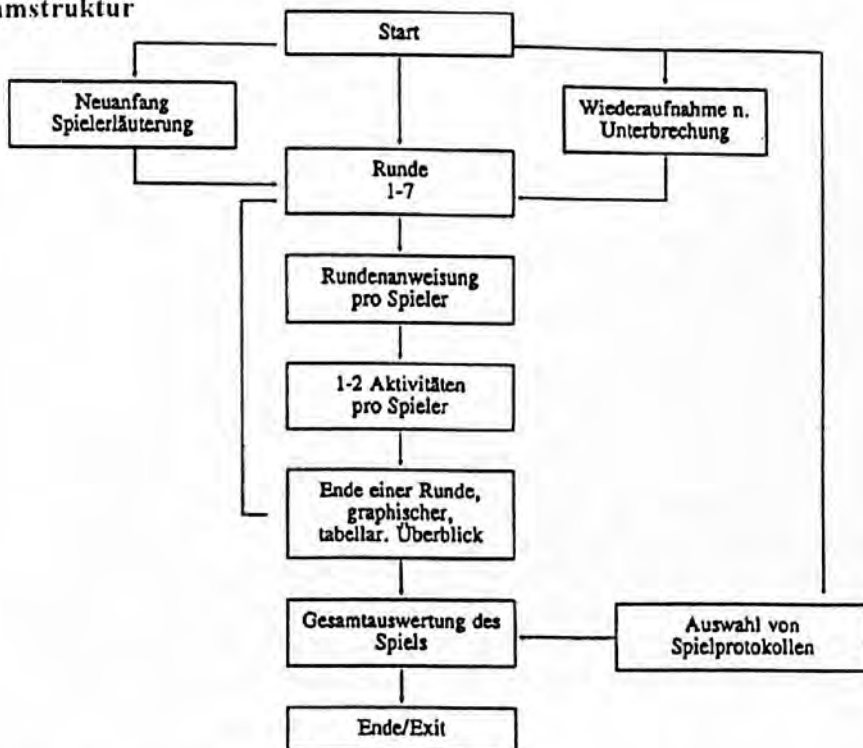


Abb. B.1-1: Ablaufplan des Spiels "Karberg"

Bei diesem Computerspiel werden 4 Rollen besetzt, die aufgrund ihrer vorgegebenen Ziele Entscheidungen treffen. Durch Anweisungen und Stimuli pro Runde (= 1 Jahr) sollen Veränderungen in der Stadt bewirkt werden.

Zu Beginn des Spieles wird festgelegt, welche Version gewählt wird:

1. leicht (mit fester und chancengleicher Zuteilung von Häusern),
2. mittel (mit zufallsgenerierter Zuteilung von Häusern),
3. schwierig (ohne Zuteilung von Häusern).

Die vorgesehene Reihenfolge in den Runden lautet: Stadt, Wohnbau, Hausbesitzer, Kartal. Denkbar ist es, diese Reihenfolge jeweils durch Ziehen von Karten oder durch Würfeln festzulegen.

Alle Entscheidungen oder Aktivitäten werden durch den Computer registriert (Planung, An- und Verkauf von Häusern, etc.), in einigen Fällen werden zur Durchführung von Aktivitäten die Entscheidungen eines weiteren Mitspielers benötigt (Ankauf von Häusern, Baugenehmigung von Großbauten), sodass z.B. beim Ankauf eines Hauses der Kaufversuch abgebrochen wird, falls der Verkäufer nicht grundsätzlich oder bezüglich des Preises zustimmt (eine informelle "Voranfrage" zwischen den Spielern sollte nicht zugelassen werden). Ein solchermaßen abgebrochener Kauf wird voll als eine der 1-2 möglichen Aktivitäten gezählt. Muss das Spiel aus Zeitgründen unterbrochen werden, so kann dies unter Abspeicherung der bisherigen Daten geschehen. Bei Wiederaufnahme des Spiels (unter Eingabe des früher gewählten Codewortes) zu einem späteren Zeitpunkt beginnt man mit der folgenden Runde. Nach dem Spielende stehen die Daten zur Analyse bereit; sie können auch zu einem späteren Zeitpunkt durch erneutes Starten des Programms im Anfangsteil des Programms ausgewählt werden.

3. Gestaltung des Planspiels: Anlage des Modells

Das zugrundeliegende Modell von Geographie ist für den Schüler durch die Zusammensetzung der Spielgruppen erfahrbar.

Unterschiedliche Gruppen leben in einer Stadt zusammen, haben bestimmte Nutzungswünsche sowie Gestaltungsmöglichkeiten und können so (in unterschiedlicher Form) ihre Stadt umgestalten.

Für jede Lernsituation werden komplexe Erscheinungen reduziert, hier die Anzahl der beteiligten Gruppen auf:

- Stadt (Politiker, Stadtverwaltung),
- Wohnbau (Gesellschaft zum Bau von Wohnungen),
- Hausbesitzer (Verein zur Wahrung der Interessen der Eigentümer),
- Kartal (Kaufhauskonzern).

Diese Gruppen zeichnen sich durch ihre Merkmale und Verhaltensweisen aus. Auch hier muss eine Beschränkung erfolgen, dergestalt, dass sich die Merkmale der Gruppen auf Hausbesitz, Vermögen oder Entscheidungsmacht beziehen. Ziele und Verhaltensweisen sind im Spiel durch finanzielle Motive (Gewinn, Rendite), durch den Wunsch nach kommunaler Vorsorge für Wohnraum, öffentliche Vorsorge, Planung u.a.m. einbezogen.

In der Wirklichkeit erfolgt die Umgestaltung einer Stadt durch eine Vielzahl von Eingriffen: durch die Veränderung der geomorphologischen Situation oder der bisherigen Vegetation, durch den Bau von Gebäuden, Wegen, Wasserläufen etc. Im Spiel wird die Veränderung beschränkt auf den An- und Verkauf von Häusern und durch die damit verbundenen Nutzungen:

Die Umgestaltung eines Stadtviertels schlägt sich in Eigentumsveränderungen nieder, die meist eine Umwandlung einer Nutzung bedeuten, meist auch einen Austausch von Einwohnern (Wohnbevölkerung oder Arbeitsbevölkerung) bewirken.

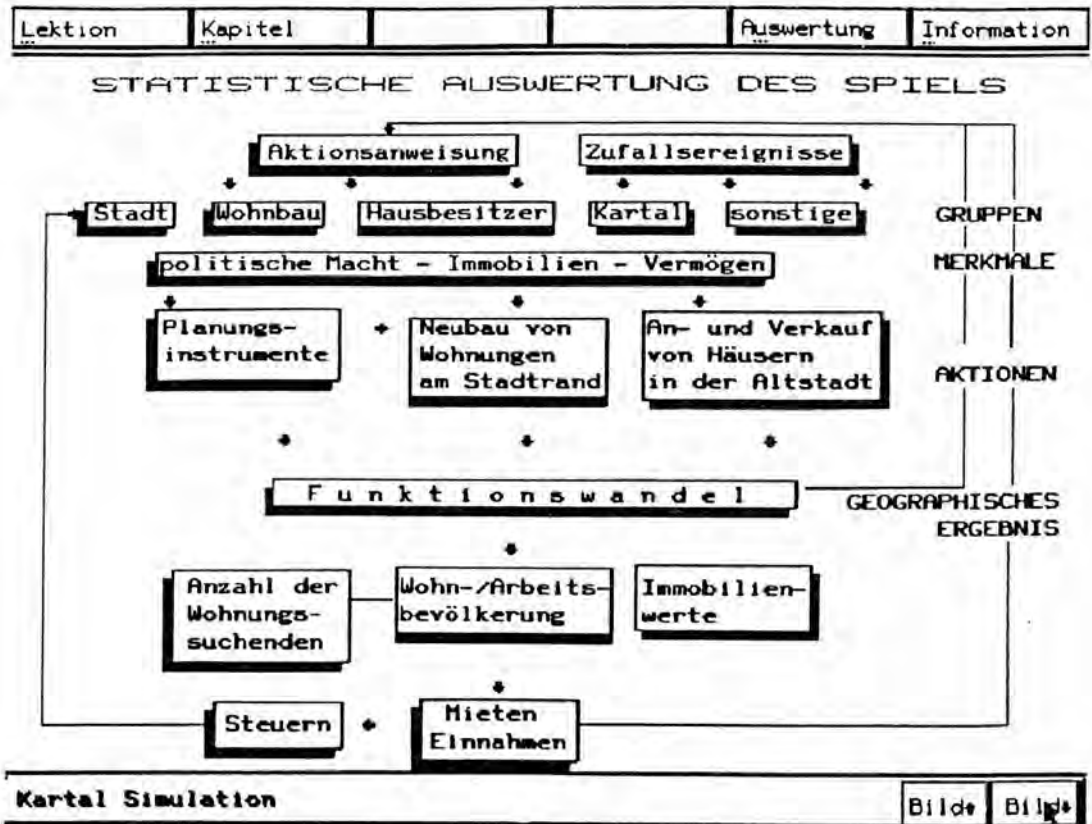


Abb. B.1-2: Die Anlage des Modells von Karberg

Im Spiel wird beim Verkauf eines Hauses (an einen Hauseigentümer oder an die Kartal AG) simuliert:

Die Einwohnerzahl dieser Parzelle sinkt, die Hälfte der bisherigen Bewohner muss mit einer Sozialwohnung versorgt werden, die Anzahl der Beschäftigten steigt (im Falle des Baus eines Warenhauses steigt sie stark an).

Beim Verkauf eines Hauses an die Stadt oder die Wohnbau werden die oben beschriebenen Veränderungen nicht vorgenommen.

Wird ein Warenhaus genehmigt, steigen die Immobilienpreise deutlich an. Dadurch wird einsichtig, dass zunächst private Entscheidungen eines Hausbesitzers oft auch Folgen für die Allgemeinheit haben. Die Stadt hat als Aufgabe, für unterschiedliche Gruppen und Interessen Lösungen anzubieten, die dem Gemeinwohl dienen. Bei Fragen der Stadtgestaltung wird diese Verpflichtung sichtbar.

Bauvorschriften, Gesetze und Verordnungen schränken den Handlungsspielraum ein, oftmals bestimmen auch zeitgebundene Ansichten über architektonische Lösungen die Entscheidungen. Im Spiel gibt es Vorgaben hinsichtlich Baudenkmäler und schützenswerter Häuser, hinsichtlich städtebaulicher Gesetze und Bestimmungen.

Bei der Simulation "Stadtplanung Karberg" sollen die Schüler folgende Einsicht gewinnen:

Die Ergebnisse der Nutzungswünsche der Gruppen schlagen sich im Raum nieder und gestalten die Stadt.

4. Spielanleitung

Vier Spieler benützen einen Computer und wählen für ihre Gruppe ein Codewort (maximal 8 Zeichen, ein K wird dann automatisch davorgesetzt).

Stadt - Wohnbau - Hausbesitzer - Kartal

Die Rollenbeschreibungen geben die Zielsetzungen und die Ausstattung an. Sollten im Spielverlauf von einer Rolle Aktionen durchgeführt werden, die entgegen den allgemeinen Zielsetzungen der Rolle stehen, so kann das zu negativen Ergebnissen führen.

In jeder Runde ist folgendes vorgesehen:

4.1 Jede Rolle (z.B. in obiger Reihenfolge) muss sich vom Computer Informationen holen und erhält Spielhinweise.

4.2 Jeder Spieler muss dann 1-2 Aktionen durchführen, d.h. ein Haus in der Altstadt kaufen (Hauspreise und Kontostand werden im Verlaufe der Aktion einsehbar, zu beachten ist, dass auch eine gescheiterte Kaufverhandlung als komplette Aktion gewertet wird), ein Haus in der Altstadt verkaufen, eventuell Schulden zurückzahlen (zu beachten ist, dass ein versuchter Hauskauf, der wegen zu geringem Kontostand scheitert, als komplette Aktion gerechnet wird), eine Baugenehmigung (nur für ein Kaufhaus) beantragen (ein von der Stadt abgelehnter Antrag gilt als komplette Aktion), Wohnungen am Stadtrand bauen oder Planungsentscheidungen (Sanierung, Verkehr) durchführen (nur: Stadt).

Hat ein Spieler 2 Aktionen durchgeführt, wird seine Taste entfernt; das Informationssystem kann dann noch bei einem anderen Spieler mitbenutzt werden; ein Zeitlimit besteht nicht. Wenn alle Spieler mindestens eine Aktion durchgeführt haben, kann die Runde beendet werden. Kann ein Spieler aus finanziellen Gründen keine Aktion mehr durchführen, so zeigt er durch die Anwahl von "Kaufen" und erfolglose Beendigung an, dass weitergegangen werden kann. Die Wahl von "Information" zählt nicht als Aktion.

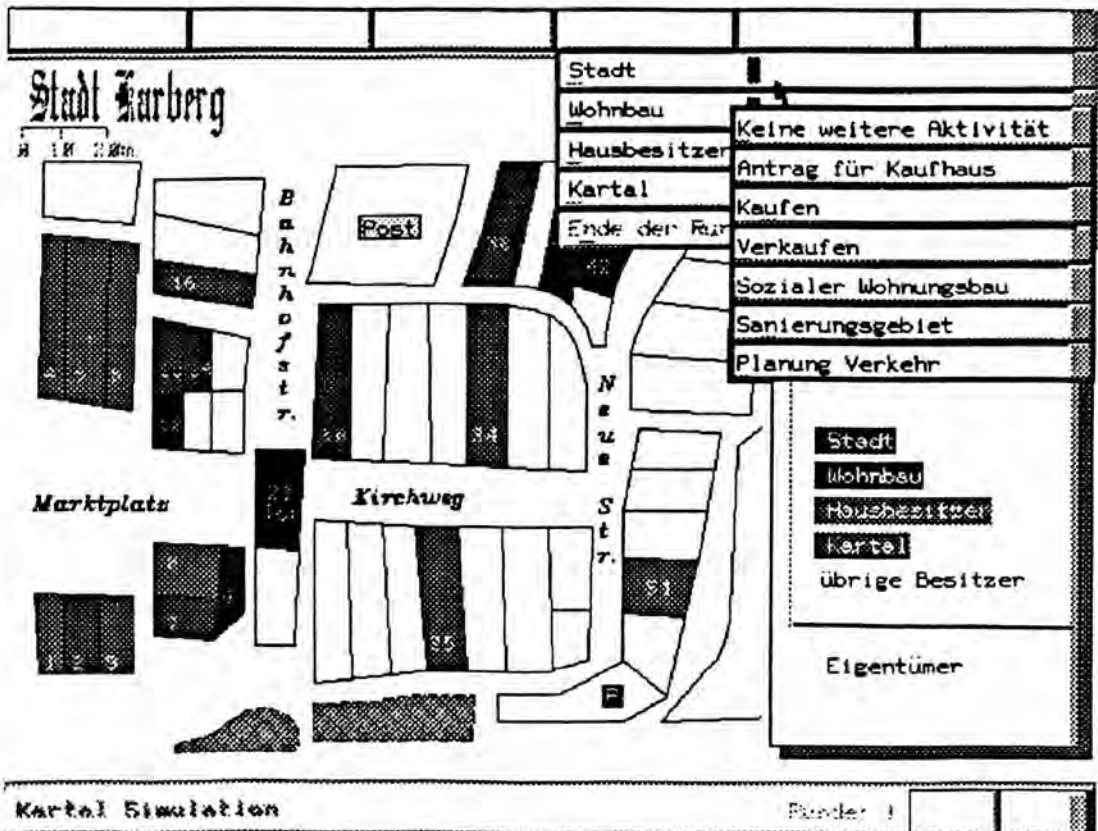


Abb. B.1-3: Stadtplan und Aktivitäten

4.3 Jede Rolle kann das Informationssystem des Computers mitbenutzen, während ein anderer Spieler am Zuge ist, d.h. er kann Einsicht nehmen in die Immobilienpreise, in Bevölkerungs-, Beschäftigtendichte sowie in Sanierungsgebiete. Es ist zu beachten, dass sich diese Werte von Runde zu Runde ändern können. In der ersten Runde ist es empfehlenswert, dass sich alle Spieler ihre Häuser auf dem Stadtplan (Fotokopie) notieren, sobald der erste Bildschirm über die Eigentumsverhältnisse erscheint.

4.4 Nach Beendigung der Runde ertönt ein akustisches Signal. Der Lehrer soll dann zur Spielgruppe gehen und bei der Interpretation der statistischen Auswertung behilflich sein. Sieben Runden sind maximal möglich, ein vorzeitiges Beenden kann nach jeder Runde durchgeführt werden.

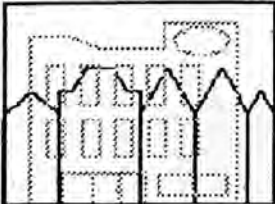
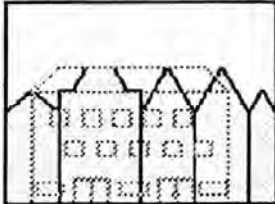
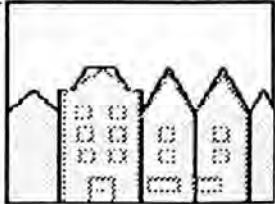
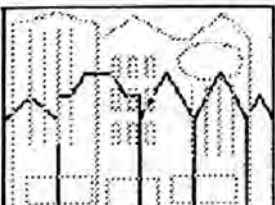
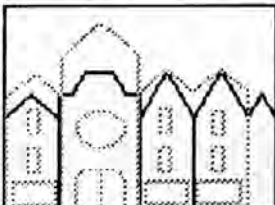
Die Diagramme zeigen für die Innenstadt:
 die Veränderung der Einwohnerzahl,
 die Veränderung der Beschäftigtenzahl,
 die Veränderung der Immobilienwerte,
 die Ausgaben für sozialen Wohnungsbau,
 die Relation Wohnungssuchende und Wohnungsbau,
 die Schulden der Spieler
 sowie den Kontostand der Spieler.

Die Bewertung der Spieler erfolgt nach

1. wirtschaftlichen Veränderungen (Konto, Immobilien),
2. Übereinstimmung von Aktionen mit den Rollenzielen sowie Art und Durchführung von Aktionen.

Lektion	Kapitel	Konto	Aktivitäten	Hilfen	Information
---------	---------	-------	-------------	--------	-------------

Für welchen Bauvorschlag möchten Sie eine Genehmigung?

<p>1</p> 	<p>3</p> 	<p>5</p> 										
<p>2</p> 	<p>4</p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Vorschlag 1</td><td style="text-align: right;">(a)</td></tr> <tr><td>Vorschlag 2</td><td style="text-align: right;">(b)</td></tr> <tr><td>Vorschlag 3</td><td style="text-align: right;">(c)</td></tr> <tr><td>Vorschlag 4</td><td style="text-align: right;">(d)</td></tr> <tr><td>Vorschlag 5</td><td style="text-align: right;">(e)</td></tr> </table>	Vorschlag 1	(a)	Vorschlag 2	(b)	Vorschlag 3	(c)	Vorschlag 4	(d)	Vorschlag 5	(e)
Vorschlag 1	(a)											
Vorschlag 2	(b)											
Vorschlag 3	(c)											
Vorschlag 4	(d)											
Vorschlag 5	(e)											

Kartal Simulation	Runde: 2	
-------------------	----------	--

Abb. B.1-4: Bauvorschläge für ein Kaufhaus

Das Spiel kann nach jeder Runde abgebrochen werden und auf Wunsch mit dem Codewort später weitergeführt werden. Bei identischen Codewörtern wird vor der Eingabe eine Warnung ausgesprochen.

Die unterrichtliche Auswertung der Diagramme am Ende des Spiels soll die Ziele, Aktionen, Erfolge oder Spielergebnisse im Sinne einer stadtgeographischen Analyse in den Mittelpunkt stellen.

Nach der 7. Runde erfolgt eine detaillierte Erläuterung der o.a. Diagramme je nach Spielergebnis der einzelnen Gruppen. Nach einer ersten Beschreibung des jeweiligen Spielverlaufs kann der Lehrer die weitere Interpretation selbst durchführen (lassen), da die konkreten Spielentscheidungen und Konsequenzen ja erinnerlich sind.

Lektion	Kapitel	Konto	Aktivitäten	Hilfen	Information		
Haus-Nr.	Preis	Einw.	Besch.	Haus-Nr.	Preis	Einw.	Besch.
1	200000	2	20	27	100000	10	20
2	200000	4	21	28	110000	18	6
3	100000	5	22	29	115000	10	16
4	100000	0	10	30	100000	8	6
5	200000	4	25	31	190000	0	20
6	220000	4	30	32	180000	2	20
7	190000	0	29	33	176000	8	20
8	200000	3	24	34	109000	12	16
9	185000	4	30	35	100000	10	10
10	150000	4	22	36	350000	15	10
11	190000	2	23	37	500000	2	35
12	195000	0	27	38	100000	20	10
13	150000	8	19	39	100000	22	5
14	120000	1	15	40	000000	14	20
15	100000	15	10	41	100000	18	0
16	150000	10	12	42	100000	12	2
17	150000	20	15	43	190000	9	15
18	150000	10	15	44	70000	16	15
19	160000	2	20	45	60000	18	5
20	150000	8	19	46	60000	16	3
21	120000	2	5	47	100000	5	5
22	300000	15	25	48	50000	12	4
23	120000	8	20	49	70000	14	10
24	150000	10	16	50	60000	17	12
25	110000	11	25	51	190000	10	0
26	200000	7	16	52	60000	15	0
Summe:				8000000	500	800	

ESC
5 von 5 Seiten
Bild+ Bild-

Kartal Simulation
Runde: 1

Abb. B.1-5: Liste der Häuser

5. Rollenkarten und Stadtplan

Rollenkarte: STADT

Die Aufgabe der Stadt besteht darin, für ihre Bürger ein funktionierendes Gemeinwesen zu gestalten. Sie muss die unterschiedlichen Interessen abwägen und soll Entscheidungen treffen, die das Leben in der Stadt verbessern.

Dazu gehören Verpflichtungen wie Verkehrsausbau, Sozialfürsorge, Sanierung etc., die nicht oder nicht unmittelbar finanzielle Erträge abwerfen. Über Steuern und Gebühren werden die Maßnahmen finanziert.

Wenn Investitionen außerhalb der Stadt getätigt werden oder Verlagerungen in die Vororte stattfinden, verliert die Stadt an Einwohnerzahl, Bedeutung und Finanzkraft.

Rollenkarte: WOHNBAU

Die Wohnbau GmbH erstellt Wohnungen, vor allen Dingen außerhalb der Innenstadt. Es ist bekannt, dass eine bewohnte Innenstadt verhindert, dass der Geschäftsbereich am Abend oder am Wochenende verödet.

Meist ist es jedoch wirtschaftlicher, neue Wohnungen in den Vororten zu errichten, sodass die Wohnbau durchaus im Konflikt steht, wo sie die Wohnungen bauen soll. Ihre Einnahmen stammen aus Mieterträgen sowie den Wertsteigerungen der Immobilien. Es ist denkbar, dass die WOHNBAU den Kaufhausplänen ablehnend gegenübersteht.

Rollenkarte: HAUSBESITZER(VEREIN)

Der Hausbesitzerverein schließt unterschiedliche Interessen in sich ein: Ein Teil der Mitglieder hat überwiegend finanzielle Interessen (Steigerung der Immobilienwerte, der Mieten), ein weiterer Teil will die Erhaltung der mittelständischen Geschäftsstruktur in der Altstadt und befürchtet Einbußen bei der Anlage neuer Einkaufszentren (am Stadtrand). Ein Teil der Mitglieder befürwortet den Bau eines kleinen Einkaufszentrums in der Altstadt, bei dem Einzelhandelsgeschäfte zusammengeschlossen werden; dafür sind mindestens 4 aneinandergrenzende Grundstücke (höchstens 5) notwendig.

Rollenkarte: KARTAL

Die Kartal AG möchte in der Stadt ein Kaufhaus bauen, das in der Altstadt in einem Gebiet hoher Fußgängerdichte liegen soll. Dazu sind mindestens 4 aneinandergrenzende Grundstücke (höchstens 5) notwendig. Das Kaufhaus soll so gestaltet werden, dass eine möglichst große Verkaufsfläche entsteht.

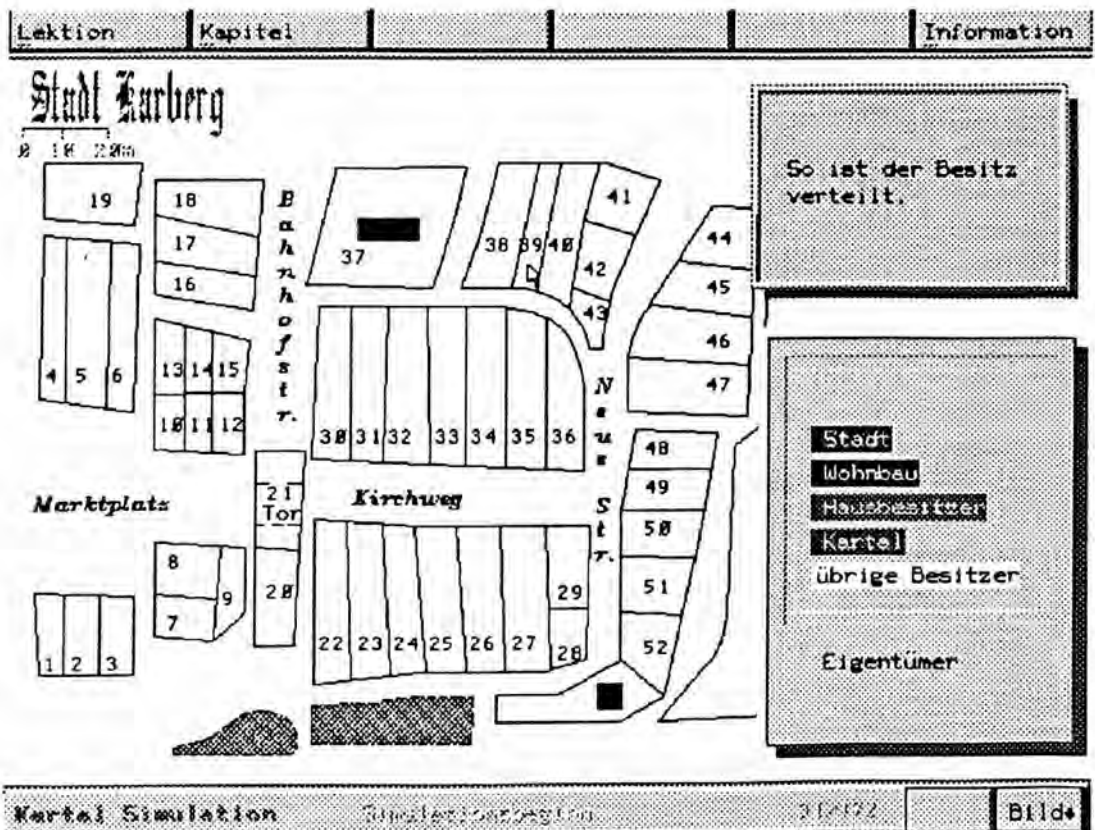


Abb. B.1-6: Stadtplan als Kopiervorlage

6. Spielelemente

Kaufhaus

Für ein Kaufhaus benötigt man mindestens 4 zusammenhängende Grundstücke eines Eigentümers (höchstens 5). Nur in einem Sonderfall wird auch ein Kaufhaus mit lediglich 3 Grundstücken ermöglicht. Für die Baugenehmigung werden 5 architektonische Varianten in unterschiedlicher Größe und Fassadengestaltung angeboten. Üblicherweise wird Kartal bzw. der Hausbesitzerverein einen Antrag stellen, evtl. die Wohnbau, theoretisch auch die Stadt selbst. Unter einem "Kaufhaus" kann also auch ein kleines Einkaufszentrum als Zusammenschluss von Einzelhandelsgeschäften verstanden werden.

Die Stadt verlangt bei Einreichung des Bauantrages eine Gebühr, die auch bei Ablehnung fällig ist. Die Stadt kann ohne Angabe von Gründen den Antrag ablehnen. Nach erteilter Genehmigung werden Umbaukosten fällig, die meist durch den Verkauf von sonstigen Häusern erwirtschaftet werden.

Durch Zukauf eines weiteren Hauses kann ein bestehendes Kaufhaus auch erweitert werden, wobei allerdings wiederum die Gebühren und Umbaukosten fällig werden.

Teile eines Kaufhauses können verkauft werden, sodass die Eigentümer dieser Teile als Anteilseigner am Kaufhaus betrachtet werden.

Sollte die Stadt grundsätzlich gegen ein Kaufhaus sein, so kann dies (ohne Wahlmöglichkeit durch die Spieler) auch am Stadtrand gebaut werden, wobei die Stadt negative Effekte hinzunehmen hat.

Beim Bau eines Kaufhauses steigt der Wert der Häuser auch in der Umgebung, die Beschäftigtenzahl erhöht sich, und die Einnahmen des Kaufhauseigners vermehren sich.

Werden mehrere Kaufhäuser gebaut, treten evtl. Unkosten durch die Konkurrenz auf.

Häuser (Innenstadt)

Die Häuser sind durch Lage, Größe, Einwohnerzahl, Beschäftigtenzahl und Preis, z.T. durch Sanierungseigenschaft oder Funktion als Kaufhaus, Post oder Stadttor bestimmt.

Häuser, die nicht den Spielern gehören, werden von "sonstigen Eigentümern" durch das Programm automatisch verwaltet.

Die Preise der Häuser sind in einer Tabelle festgehalten und sollten **vor dem Kauf** angesehen werden; sie können unter den Spielern frei verhandelt werden. Ein gewisser Verhandlungsspielraum ist dabei nach oben offen (besonders im Sanierungsgebiet), kann aber bei Überziehung zu einer Zwangsfestsetzung des Verkaufspreises "wegen Wucherforderung" führen; das Limit wird zum Einen durch einen Prozentwert des Listenpreises, zum Anderen durch eine zufallsgenerierte Zahl ermittelt.

Beim Kauf von Häusern durch den Hausbesitzerverein oder die Kartal AG wird ein starker Funktionswandel angenommen, wobei die Einwohnerzahl abnimmt und die Beschäftigtenzahl zunimmt. Die Hälfte der dabei freigesetzten Einwohner muss dann als Wohnungssuchende mit Wohnungen versorgt werden.

Hat ein Spieler größere Schulden, wird er aufgefordert, so lange Häuser zu verkaufen (an die "sonstigen Eigentümer"), bis die Schulden getilgt sind; dabei gilt der Listenpreis.

Die Häuser erfahren einen Wertzuwachs, nachdem sie verkauft wurden, wenn sie an einer Fußgängerzone oder bei einem Kaufhaus liegen. Die Spieler haben Mieteinnahmen aus dem Hausbesitz.

Wohnungen (Stadtrand)

Jeder Spieler kann Wohnungen am Stadtrand bauen, von der Zielsetzung her müssen dies die Stadt und Wohnbau. Für einen bestimmten Betrag Baukosten kann eine bestimmte

Anzahl von Personen mit Wohnraum versorgt werden, von der Bereitstellung der Mittel bis zum Bezug vergehen 2 Runden (Jahre).

Bei Verschuldung eines Spielers werden auch Häuser (automatisch) verkauft.

Werden zu viele Wohnungen gebaut, ohne dass Wohnungssuchende vorhanden sind oder ohne dass ein Bevölkerungszuzug erfolgt, so können sich Verluste durch Mietausfall ergeben. Nach dem Bau von Wohnungen entstehen anteilmäßig Mieteinnahmen.

Stadtsanierung

Die Stadt kann Häuser, die beliebigen Eigentümern gehören, zum Sanierungsgebiet erklären, wobei sie die Kosten für das Sanierungsgutachten zu tragen hat. Damit wird bewirkt, dass der Verhandlungsspielraum beim Kauf größer wird (Spekulation), dass aber auch eine Verbesserung der Bausubstanz eintreten kann. Die Eigentümer müssen dann die Kosten für die Sanierung übernehmen, sodass die Stadt das Ziel der Verbesserung der Gesamtsituation erreichen kann. Erklärt die Stadt allerdings nicht genügend Häuser zum Sanierungsgebiet, so tritt dieser Effekt nicht ein, und die Stadt muss evtl. weitere Häuser zum Sanierungsgebiet erklären. Hat die Stadt ein Haus mit guter Bausubstanz (gemessen am Wert des Hauses) zum Sanierungsgebiet erklärt, muss sie mit Prozesskosten rechnen.

Ist die Sanierung erfolgreich abgeschlossen, können auch andere Spieler (automatisch) zur Sanierung von Gebäuden aufgefordert werden.

Fußgängerzone

Die Stadt kann 4 Fußgängerzonen ausweisen, die unterschiedlich teuer sind.

Je nach Wahl können auch Folgekosten entstehen, die durch eine (automatische) Erweiterung der Zone, durch zusätzlichen Straßenausbau (Altstadtring) oder notwendig gewordene Parkflächen bedingt sind.

Eine Fußgängerzone ist für die Geschäfte und das Kaufhaus nützlich, da Wertsteigerungen und Umsatzsteigerungen verbunden sind.

Planung (Verkehr)

Die Stadt kann einzelne Häuser abreißen, wobei neben dem Listenpreis für das Haus Kosten für Enteignung und Straßenbau entstehen (automatisch als ein Vorgang durchführbar). Wird eine Lösung gewählt, die keine sinnvolle Kombination von Maßnahmen ergibt, so entstehen größere Unkosten für die Stadt.

Teilweise werden automatisch Verkehrslösungen notwendig, die der Stadt bei den Rundenanweisungen mitgeteilt werden. Hat die Stadt ein Haus zum Abriss erworben, so bleibt der Wert bestehen; das Grundstück ist aber für den Kauf gesperrt.

Steuern

Jeder Spieler zahlt auf sein Bankguthaben und seine Einnahmen (mehr) und auf seine Immobilien (weniger) Steuern, die an die Stadt fließen, die wiederum Abgaben an das Land zu zahlen hat.

Zinsen: Schulden bzw. Guthaben werden pro Runde mit einem Zinssatz versehen.

Zufallseignisse

Durch einen Zufallsgenerator werden Ereignisse ausgewählt, die Ausgaben oder Einnahmen bewirken: Steuerrückzahlung, Erbschaft, Wertpapiergewinn, Einsparungen, Festgeld u.a.m. bzw.

Schäden, Steuernachforderung, Rechtsanwaltshonorare, Prozesskosten, Verluste, EDV-Umstellung, Werbekosten.

7. Extreme Lösungen des Spiels

1. Kartal gewinnt

Kartal gelingt es sehr frühzeitig, die notwendigen Grundstücke zu beschaffen, die Baugenehmigung für ein großes Haus zu erhalten und ein Kaufhaus mit maximaler Fläche (= 5 Grundstücke) zu bauen. Die anderen Spieler konnten ihre Ziele schlecht umsetzen.

2. Wohnbau gewinnt

Die Wohnbau (oder ein anderer Mitspieler) hat durch ein Minimum an Käufen alle Innenstadtlösungen für ein Kaufhaus blockiert. Die Wohnbau hat sehr intensiv Wohnungen am Stadtrand gebaut. Die Stadt hat eine Baugenehmigung der Kartal AG abgelehnt. Durch die von der Wohnbau (und der Stadt) finanzierten Wohnungen gibt es keine Wohnungssuchenden, andererseits gibt es aber auch keine leerstehenden Wohnungen, für die keine Interessenten vorhanden sind.

Die anderen Spieler haben ihre Ziele schlecht umsetzen können.

3. Hausbesitzerverein gewinnt

Der Verein hat die Grundstücke für ein Kaufhaus zusammengebracht, blockiert damit Kartal und stellt selbst einen Antrag auf Baugenehmigung für eine Art Kaufhaus (Zusammenschluss mehrerer Geschäfte). Der Verein hat außerdem Häuser in der Innenstadt gekauft, die eine starke Wertsteigerung erfahren haben.

Zusätzlich haben die anderen Spieler schlecht agiert.

4. Stadt gewinnt

Die Stadt genehmigt einen von der Gestaltung passenden Neubau eines Kaufhauses in der Innenstadt, baut Sozialwohnungen (falls die Wohnbau nicht von sich aus genügend Wohnraum erstellt), sodass keine Wohnungssuchenden existieren und führt Projekte der Verkehrsgestaltung durch.

Die kommunalen Aufgaben müssen mit einer behutsamen Hand durchgeführt werden, sodass weder zuwenig noch zuviel Planungsmaßnahmen ergriffen werden.

5. Kartal verliert

Falls es nicht gelingt, in der Innenstadt ein Kaufhaus in der Fußgängerzone zu bauen, verliert Kartal. Der Bau eines Kaufhauses am Stadtrand ist nur eine Notlösung.

6. Wohnbau verliert

Falls die Wohnbau zu wenig Wohnungen baut, falls die Anzahl von Wohnungssuchenden hoch ist.

7. Hausbesitzerverein verliert

Falls die Immobilienwerte nicht steigen, falls keine Fußgängerzone gebaut wird, falls die Beschäftigtenzahlen fallen und das Kaufhaus jenseits der Stadtgrenze gebaut wird.

8. Stadt verliert

Falls die Aufgaben für das Gemeinwohl nicht ausgeführt werden, falls die städtischen Einnahmen stark sinken, falls das Kaufhaus in der Nachbargemeinde gebaut wird.

In Wirklichkeit ergeben sich viele Mischformen, die aus den mehr oder minder vollständig durchgeführten Strategien resultieren. Die gegenseitige Beeinflussung der Spieler ist hoch.

viele Entscheidungen haben direkte Auswirkungen auf einen anderen Spieler. Die Spieler werden nach der Rangordnung ihrer Leistungen beurteilt.

8. Methodische Hinweise für den Unterricht

Die Idee des Spiels greift auf eine Veröffentlichung im Erdkundeunterricht H. 17 (1973) zurück: H. Schrettenbrunner, Multi-Medien-Paket Stadtplanung, S. 56-71.

Dort finden sich ausführliche Erläuterungen, die im wesentlichen auch für das Computerspiel gelten. Außerdem enthält das Paket Foliensätze und Dias, die sinnvolle Ergänzungen bieten (Beispiele: Hameln, Regensburg, Coburg als Vorbild für Karberg). Diese Materialien lassen sich gut zur Vorbereitung (Diaserie) oder Nachbereitung einsetzen (Folien über Coburg mit einem Stadtplan, der Karberg sehr ähnlich ist). Für die Verwendung des Spiels Karberg in der Kollegstufe wird davon ausgegangen, dass die Schüler schon eine gute Kenntnis von Stadtgeographie haben, also kein einführender Unterricht stattfinden muss. Der Lehrer sollte vor Beginn technische und organisatorische Details besprechen: Einteilung in Gruppen, Vergabe der Rollen, Übernahme von bestimmten Rollenvorgaben durch die Spieler, Interaktionen zwischen den Spielern, notwendige Aktivitäten, Eingabe am Computer (Tastatur). Während des Spiels soll der Lehrer die Eingaben kontrollieren und die unterschiedlichen Strategien verfolgen, sodass er für die spätere Auswertung bereits vorinformiert ist. Am Ende der Runden sollte er die Interpretation der Ergebnisse anleiten.

Nach Beendigung des Spiels beginnt die Auswertungsphase 1 (ohne Geräte):

Der Lehrer leitet eine Diskussion, die folgende Themen berührt: Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe oder zwischen den Spielern. Schwierigkeiten der Zusammenarbeit oder Probleme zwischen Kontrahenten. Sind solche Schwierigkeiten nur im Spiel oder auch in der Realität vorhanden?

Welche Durchsetzungskraft haben einzelne Rollen?

Welche Probleme tauchen bei der Stadtplanung auf?

Wie sorgsam sind Entscheidungen getroffen worden?

Welche Veränderung der Spielregeln wäre nützlich gewesen? Wie lauten "Spielregeln" in der Realität? Wie leicht oder schwer sind diese zu verändern?

Welche Bedeutung haben gesetzliche Vorgaben im Spiel / in der Realität?

Welche Rolle konnte am meisten / am wenigsten die Stadt verändern und warum?

Welche städtebauliche Konzeption hatte die Stadt?

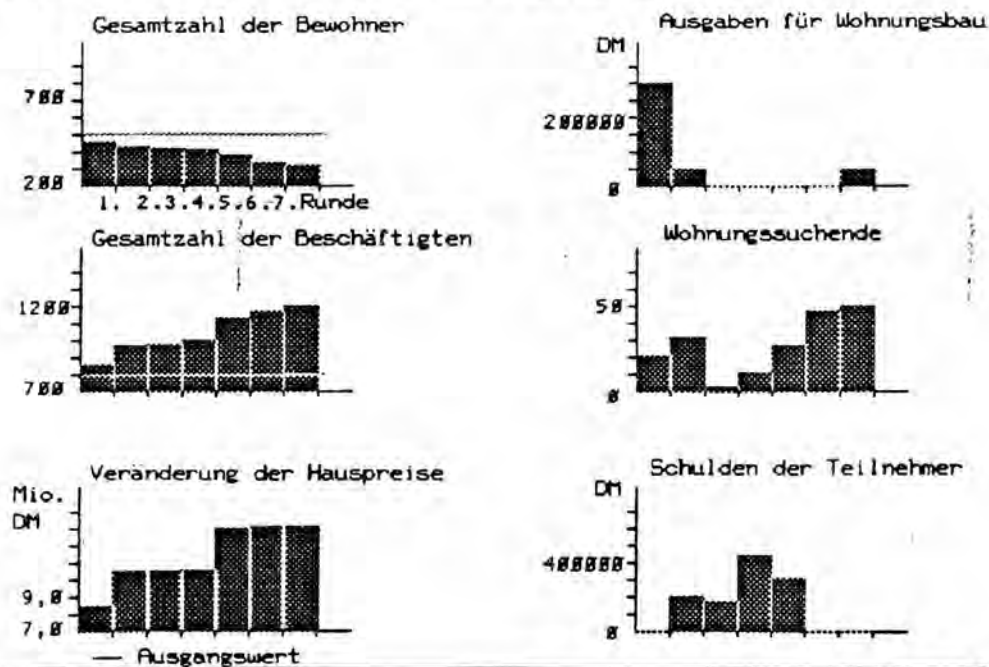
Wie ist das Stadtviertel / die Stadt verändert worden?

Welche Beispiele aus dem eigenen Erfahrungsbereich gibt es?

Auswertungsphase 2 (Protokolldaten, am Gerät):

Nun beginnt die Auswertung des eigenen Spielablaufes, d.h. die Interpretation der Verlaufsdiagramme (Wohnbevölkerung, Arbeitsbevölkerung, Immobilienwerte, Bau von Wohnungen, Anteil von Wohnungssuchenden, Verschuldung). Die Aufgabe der Teilnehmer besteht nun darin, rückwirkend ihre individuellen Aktivitäten zuzuordnen, sodass eine abstrakte grafische Darstellung "lebendig" wird und ein allgemeingültiges Aussageniveau erreicht wird.

STATISTISCHE AUSWERTUNG DES SPIELS



Kartal Simulation

Runde: 6

Bild

Abb. B.1-7: Statistische Auswertung des Spiels

Einzelne grafische Darstellungen werden herangezogen und den Schülern zur Erklärung vorgegeben:

Durch welche Aktivitäten sind die Preise, die Einwohnerzahlen etc. verändert worden?

Woran lässt sich ablesen, welche Effekte eine Erneuerung eines Innenstadtviertels mit sich bringt?

Welche Kosten treffen die Allgemeinheit, wenn Altstadtsanierung betrieben wird?

Durch welche Gestaltung der Grafiken könnte man dramatischere oder auch harmlosere Ereignisabläufe vortäuschen?

Dann erfolgt eine Beschreibung und Erläuterung jeder einzelnen der 6 Grafiken, wobei mit den Schülern weitere Details diskutiert werden können und anschließend die Zusatzinformation abgerufen werden kann. Diese kann natürlich nicht so exakt auf das einzelne Spielergebnis Rücksicht nehmen wie die Besprechung der Spieler über ihr eigenes Spiel.

Denkbar ist auch, dass recht unterschiedliche Spielverläufe (an zwei Geräten nebeneinander) diskutiert werden. Auf der Originaldiskette ist bereits der idealtypische Spielverlauf einer Gruppe gespeichert, der unter DEMO aufgerufen werden kann.

Literatur:

NEUKIRCH, DIETER: Wie Schüler am Computer Geographic erleben und erarbeiten. In: BIRKENHAUER, J. & NEUKIRCH D.: Geographiedidaktische Furchen; Münchner Studien zur Didaktik der Geogr., Bd. 2, 1992, S. 121-152

PRITSCHER, JÜRGEN: Computereinsatz im Erdkundeunterricht. In: Praxis Geographic 7/8 1992, 78-79

SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Das ERASMUS-Projekt „Geographie Nürnberg“. In: Nürnberger wirtschafts- und sozialgeogr. Arbeiten, Bd. 46, 1993, 427-432

BILDNACHWEIS: HESCH, NÜRNBERG

B.1.51 TUTORIUM STADT GEOGRAPHIE

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Anlage und Verwendung des Repetitoriums im Seminar

Es wird davon ausgegangen, dass die genannte Pflichtlektüre entweder bereits im Seminar behandelt wurde oder dass die genannten Abschnitte von den Studenten vorbereitet wurden. Das Repetitorium versteht sich nicht als Teil des Seminars, das einen neuen Inhalt lehren will, sondern als (Gruppen-) Wiederholung, die das Verständnis und die Anwendung der in den Abschnitten der Pflichtlektüre präsentierten Inhalte.

Erfahrungsgemäß reicht es jedoch nicht aus, den Studenten eine (Haus-)Aufgabe zu stellen und diese dann nicht weiter zu verfolgen. Das Repetitorium soll die Diskussion um einzelne Details unter der Studentengruppe fördern und so die Inhalte aktivieren, die später im Planspiel wieder aufgegriffen werden:

Konzeption der Sozialgeographie, Flächennutzung in der Stadt, Viertelsbildung, räumliche Prozesse.

Die Leistung der Studenten im Repetitorium wird anschließend nach

- richtigen Antworten
- und der benötigten Zeit (Minuten)

ausgewiesen; eine weitergehende Bewertung erfolgt nicht.

2. Die Inhalte des Repetitoriums

Die Inhalte sind im Einzelnen:

Konzentration des Einzelhandels der Banken und Versicherungen im Stadtzentrum:

Die Konzentration von Banken und Versicherungen im Stadtzentrum ist höher als die des Einzelhandels.

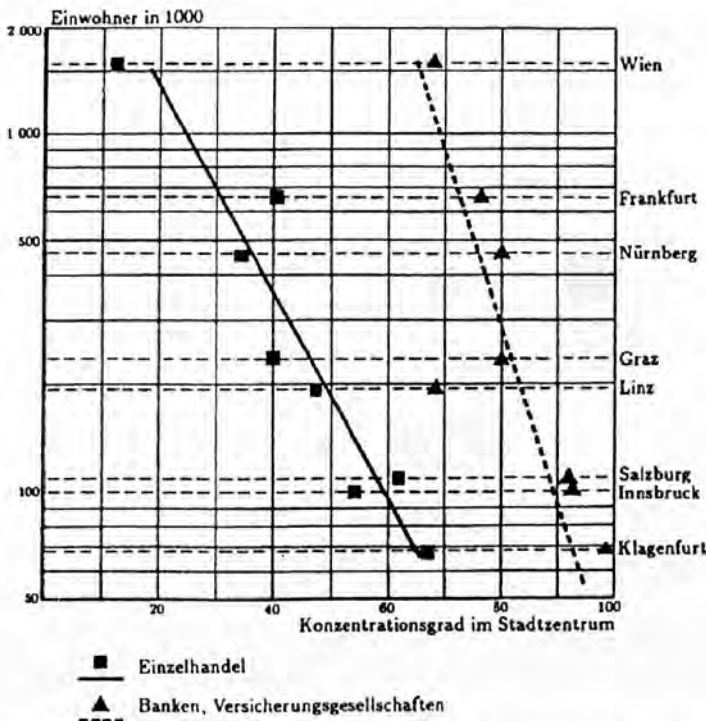
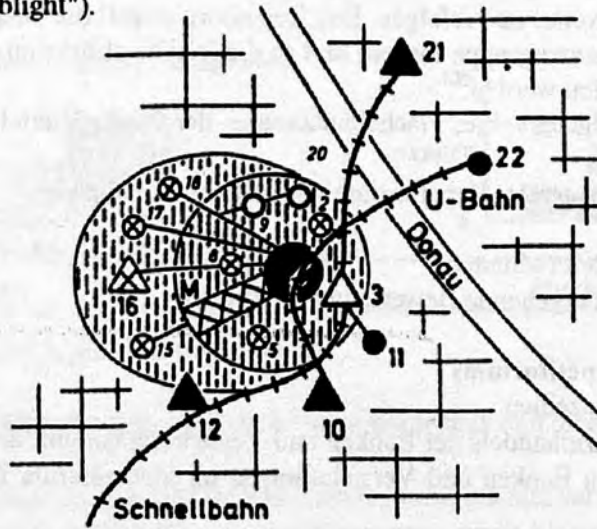


Abb. B.151-1: Konzentrationsgrad von Branchen (aus LICHTENBERGER 1986, S. 209)

Ausstattung der City einer Großstadt mit 100.000 und mit 500.000 Einwohner :
 Höherwertige Güter werden in zentralörtlich bedeutenderen Orten angeboten, wobei sich seit der Erhebung (ca. 1970) deutliche Verschiebungen aufgrund des höheren Einkommens und des gestiegenen Bedarfs an Luxusgütern ergeben haben.

Spezialisierung- und Ballungsprinzip der City:
 Der Unterschied zwischen kleinerer und größerer Großstadt hinsichtlich der Ausstattung mit Branchen besteht z.T. in der Absolutzahl der Geschäfte und weniger im Grad der Spezialisierung.

Bedeutungsverlust und Funktionswandel in der Innenstadt:
 Durch Abwanderungsvorgänge in der Innenstadt, durch die bessere verkehrsmäßige Erschließung der City in (Millionen-)Städten und durch den Neubau von Einkaufszentren am Stadtrand erleiden die älteren, sekundären Zentren einen deutlichen Bedeutungsverlust ("urban commercial blight").

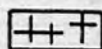


1963			1981
City	Sektorzentrum	Bezirkszentrum	Veränderung
	△	○	Stellung unverändert
●	▲	●	Aufstieg
⊗	⊗	⊗	Abstieg

Verbauung:



bis 1918



seit 1918

Abb. B.151-2: Commercial Blight (aus Lichtenberger 1986, S. 220)

Die Verlagerung von Vierteln:
 Durch die Mobilität von wirtschaftlich prosperierenden Gruppen ergibt sich in den aufgegebenen Vierteln meist ein Degenerierungsprozess, wie er in den USA für die randlichen Innenstadtviertel typisch ist.

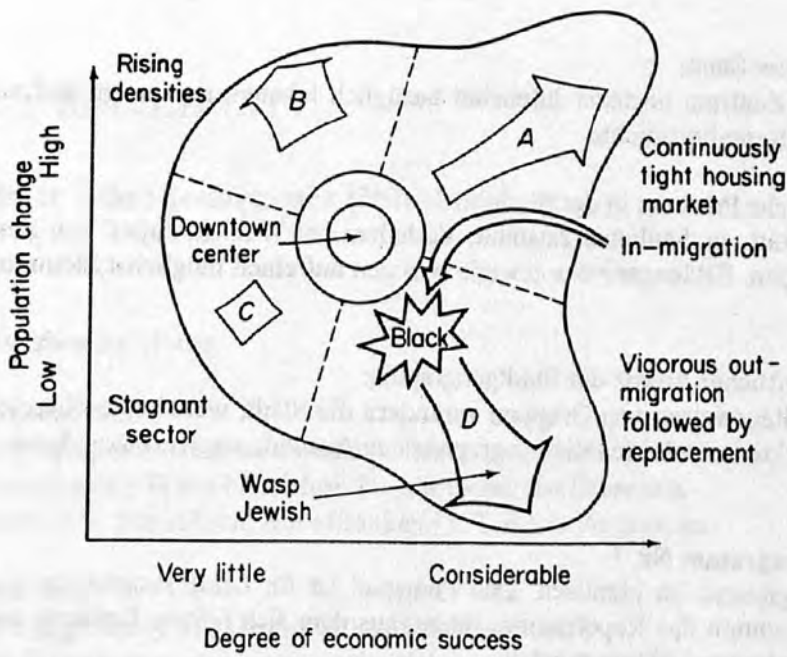


Abb. B.151-3: Population Change (aus ABLER, ADAMS, GOULD 1977. S. 383)



Zitat aus ABLER / ADAMS / GOULD S. 381:



"The city is a stage which is constantly reshaped by the actors who use it. In the central business district the national or regional system of cities intersects the city as a local spacial system. The down-town center is a regional and local transportation and communications hub at the same time. Activities which found it to their advantage to locate in the same city also found it advantageous to occupy adjacent tracts within the city.

Welche Kurzfassung gibt den Text über die City am besten wieder?

überregionales Geschäftszentrum

Zentrum lokalen, regionalen und nationalen Verkehrs, Informationszentrum.

Zentrum nationaler und regionaler Systeme, die sich ergänzen.

Abb. B.1.151-4: Aufgabe aus dem Repetitorium

Bedeutung der City einer Stadt:

Beschreibung als das Zentrum höchster Intensität bezüglich lokalen, regionalen und nationalen Verkehrs und Informationsdichte.

Indikatoren für räumliche Prozesse in der Stadt:

Infrastrukturelle Ausstattung, baulicher Zustand, Verhalten bei Wahlen, Anteil von Berufs- oder ethnischen Gruppen, Bildungsniveau jeweils bezogen auf einen möglichst kleinräumlichen Bereich.

Verhaltenswissenschaftlicher Ansatz der Stadtgeographie:

Merkmale und Verhaltensweisen von Gruppen verändern die Stadt, wobei eine Theorie des städtischen Bodenmarktes am ehesten die geographischen Auswirkungen erklären kann.

3. Unterschied zu Programm Nr. 1

Der Kern beider Programme ist identisch. Das Planspiel ist für beide Programme gleich, beim Programm 151 kommt das Repetitorium hinzu, aus dem sich höhere fachliche Anforderungen durch die erwartete Lektüre ergeben.

Literatur:

ABLER R., ADAMS J.S., GOULD P.: Spatial Organization, London 1977 (Abschnitt S. 340-385: Location and the Use of Land)

LICHTENBERGER E.: Stadtgeographie, 1 Begriffe, Konzepte, Modelle, Prozesse, Teubner Studienbücher Geographie, Stuttgart 1986 (Abschnitt S. 206-221: Ökonomische Determinanten)

B.2 STANDORT CITY

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzbeschreibung

Themenbereiche

Stadtgeographie: Branchenstruktur in einer Innenstadt, Modell einer Stadt (Unterzentrum, Mittelzentrum), Wirtschaftslehre: Standortwahl von Branchen, regional: z.T. Schwabach, Mittelfranken (3. Teil des Programms)

Gestaltung

Bewertungsmodell von Grundstücken und Branchen, 1-3 Schüler können an einem Gerät arbeiten und die Geschäfte platzieren; die Bewertung erfolgt in einer gemeinsamen Tabelle.

Klassenstufe

6-9 für einfache stadtgeographische Einsichten,

Copyright

TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996, programmiert von Ch. Kohlhof, B. Davignon, G. Heß

Literatur zur Verwendung des Programms im Unterricht:

NEUKIRCH, DIETER: Wie Schüler am Computer Geographie erleben und erarbeiten. In: Birkenhauer, J. & Neukirch D.: Geographiedidaktische Furchen; Münchner Studien zur Didaktik der Geogr., Bd. 2, 1992, S. 121-152

WALSER, SUSANNE: Standort City, ein Planspiel für den Geographieunterricht. In: Computer und Unterricht, Bd. 2, 1991, S. 25-27.

2. Programmstruktur

Die Schüler setzen in Teil 1 und 2 einzelne Geschäfte auf Grundstücke und erhalten anschließend ihre Bewertung. Korrekturen nach dem Setzen sind durch völlig neues Setzen möglich.

Für den Lehrer besteht und "Kapitel" eine Möglichkeit, die über das Passwort "Teacher" erreicht werden kann, weitere Details einzusehen:

1. den Modellplan 1,
2. den Modellplan 2,
3. den Modellplan von Schwabach 1960,
4. den Modellplan von Schwabach 1996 und
5. einzelne Schülerprotokolle. Diese werden nur gespeichert, wenn das Programm einschließlich Teil 3 durchgearbeitet wurde.

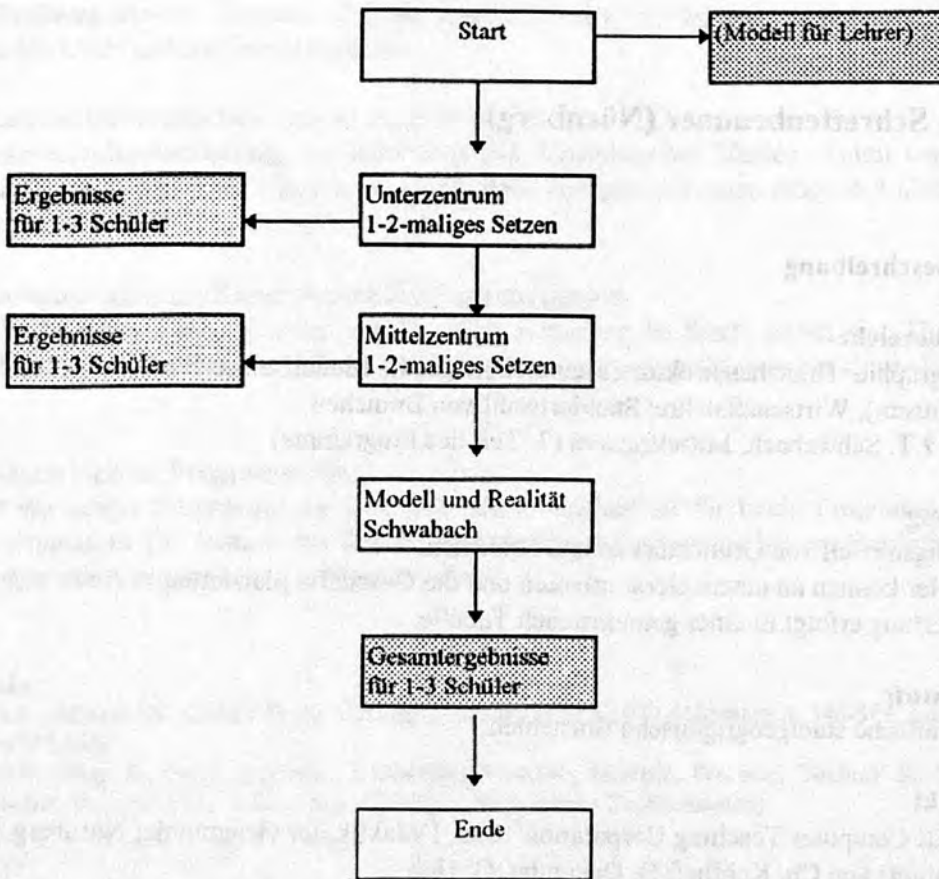


Abb. B.2-1: Ablaufplan des Spiels City

3. Anlage des Modells

Das Spiel besteht aus einer gewichteten Grundstückskarte und einer gewichteten Branchenliste. Den Grundstücken sind Werte von 1-9 zugeteilt, wobei berücksichtigt wird:

Lage zum Marktplatz, Lage zum Rathaus, Nähe zu Haltestellen oder Tiefgaragenausgängen, Größe des Grundstücks, Passantenströme.

Besonderheiten wie Eigentumsverhältnisse, Bauzustand, Tradition u.ä. sind nicht im Modell berücksichtigt, spielen jedoch in der Realität eine Rolle.

Den Branchen sind Werte von 1-9 zugeteilt, je nach Einstufung der Branche in eine zentralörtliche Hierarchie.

Die Einstufungen der Grundstücke sind für das Modell des Untorzentrums und Mittelzentrums unterschiedlich vorgenommen worden.

Das Programm leistet jeweils eine Zuordnung von Grundstück und Branche und ermittelt den Grad der Übereinstimmung (und die Punktzuweisung). Es ist zu beachten, dass es in den Teilen 1 und 2 eine Vielzahl von richtigen Lösungen gibt, während im Teil 3 die Wahlfreiheit sehr gering ist.

Hallo erer

Obstgeschäft
Damenbekleidung
Gärtnerei
Juwelier
Metzgerei

Hausnummer:
[]

Zuerst das Geschäft auswählen (Cursor ↑ ↓)
dann die Hausnummer tippen,
dann "ENTER ←" drücken.

Alle 5 Geschäfte
müssen
gesetzt werden.

Abb. B.2-2: Stadtplan City, Teil 1

Hallo erer

Apothek
Bücher
Pelze
Herrenbekleid.
Milch + Käse
Schuhe
Getränkemarkt
Tankstelle
Photo
Uhrmacher

Hausnummer:
[]

Zuerst das Geschäft auswählen (Cursor ↑ ↓)
dann die Hausnummer tippen,
dann "ENTER ←" drücken.

Alle 10 Geschäfte
müssen
gesetzt werden.

Abb. B.2-3: Stadtplan City, Teil 2

4. Realitätsbezug des Modells

Schüler empfinden stadtgeographische Modelle manchmal als realitätsferne Konstrukte, vor allem dann, wenn das Unterrichtsmaterial nicht über Statistiken und Diagramme hinausgeht. Es ist außerdem notwendig, dass ein Modell immer wieder der Realität eines erfahrbaren Raumes gegenübergestellt wird, damit eine Veranschaulichung und Korrektur möglich wird. Im vorliegenden Beispiel wird deshalb mit einem Modell gearbeitet, das aber anschließend mit der Realität verglichen werden kann und das durch den Lehrer eine Ausweitung auf den eigenen Schulstandort erfahren sollte.

Schwabach ist eine Mittelstadt mit etwa 35.000 Einwohner und liegt im Süden des Ballungsraumes Nürnberg/Fürth/Erlangen. Als kleinste kreisfreie Stadt in Bayern nimmt Schwabach seit der Gebietsreform eine Fläche von knapp 40 km² ein. Aufgrund der geringen Entfernung von Nürnberg und wegen seiner geringen Größe steht die Stadt in einer engen Wechselbeziehung zum Ballungsraum mit seinem dominierenden Angebot am Arbeitsmarkt, aber auch hinsichtlich Kultur-, Bildungs- und Freizeiteinrichtungen.

In der südlichen Altstadt sind durch Sanierungsvorhaben und Erweiterungsbauten städtischer Dienstleistungen (Stadtbibliothek, Bürgerhaus) in den 80-er Jahren neue Impulse gesetzt worden, während die Attraktivität des nördlichen Altstadtbereichs mit seiner problematischen Sozialstruktur und seinem schlechten Gebäudezustand immer noch sehr gering ist.

5. Methodische Hinweise für den Unterricht

Besonders zu Beginn der Hauptschule, in der Unterstufe der Gymnasien, aber auch in der Kollegstufe (z.T. unter anderen Fragestellungen) werden Teilbereiche der Stadtgeographie behandelt.

Im Fach Wirtschaftslehre wird das Thema der Standortwahl einzelner Branchen behandelt. Die Probleme der Unterstufenschüler liegen z.T. beim Erkennen des Modells, anfänglich vielleicht auch noch beim Bedienen des Geräts; die Probleme der Schüler aus Klassenstufe 9-10 sind eher bei der Anwendung auf einen bekannten Standort (Modell → Schwabach → eigene Stadt) zu suchen.

Durch Vorschläge für das methodische Einbeziehen des Programms für zwei verschiedene Altersgruppen soll die unterschiedliche Unterrichtsgestaltung verdeutlicht werden.

5.1 Beispiel für die Unterstufe

Thema: Eine Innenstadt (ein Stadtviertel) verändert sich

1. Unterrichtsgang in der eigenen Stadt

mit Kartierung von Geschäften in der Innenstadt und Kurzbefragung von einigen Geschäftsleuten über die Bedeutung eines Standorts in der Innenstadt im Vergleich zu einem randlichen Viertel.

2. Besprechung und Auswertung im Unterricht

unter Herausarbeitung einzelner Gründe für die Standortwahl von Geschäften in der Innenstadt.

3. Einsatz des Programms

als Übungsbeispiel und Vorbereitung für eine modellhaft arbeitende Stadtgeographie.

4. Besprechung und Fortführung im Unterricht unter Betonung der Standortfaktoren und der Einteilung von Geschäften nach Art ihrer Waren (zentralörtlich bedeutsame Abstufung).

5.2 Beispiel für höhere Klassenstufen

Thema: Modell für einen innerstädtischen Strukturwandel

1. Das Programm als Einstieg und ohne weitere Vorbereitung
2. Erarbeitung der Parameter des Modells:
 - im Programm enthaltene Standortfaktoren,
 - Analyse der Karte des Modells 1 (eventuell im Vergleich mit dem Modell 2 oder mit den Modellplänen für Schwabach 1960 und 1996); diese Karten können vom Lehrer zusätzlich über das "Kapitel" aufgerufen werden, s. techn. Hinweise beim Kapitel Programmstruktur,
 - Aufstellen der Systematik der Branchenklassifizierung (nach den Gruppen "alltäglich, gelegentlich, selten benötigte Waren" oder nach einer Abfolge von 1-9),
 - Aufstellung von weiteren, nicht im Programm enthaltenen Parametern.
3. Anwendung auf ein Altstadtgebiet (Heimatort, Exkursionsziel) mit Erstellung eines Fragebogens für einzelne (eventuell alle oder nur atypische) Geschäfte.
4. Aufstellen einer Liste mit Erweiterungsvorschlägen für das Modell.

6. Detaillierte Berechnungsgrundlagen für die Punktevergabe

Die am Bildschirm aufrufbaren Karten zu den Bewertungsmodellen sind vereinfachte Darstellungen, die nur von drei Kategorien ausgehen, während für die Ermittlung der Punkte von 9 Kategorien ausgegangen wird. Jedes Grundstück hat einen solchen Wert zugewiesen bekommen, ebenso jede Branche. Das Programm ermittelt die Übereinstimmung zwischen beiden Werten und berechnet daraufhin die Punktezahl nach folgendem Schema:

0-1 Punkte Abweichung: 10 Punkte, 2 Punkte Abweichung: 6 Punkte, 3 Punkte Abweichung: 4 Punkte.

Bei der Karte "Realität Schwabach" wird folgender Schlüssel verwendet:

0 Punkte Abweichung: 10 Punkte, 1-2 Punkte Abweichung: 8 Punkte.

Die einzelnen Branchen sind mit folgenden Wertigkeiten versehen:

Obstgeschäft	3	Apotheke	6	Schuhe	5
Damenbekleidung	9	Bücher	9	Getränke	1
Gärtnerei	1	Pelze	9	Tankstelle	1
Juwelier	8	Herrenbekleidung	9	Fotoartikel	5
Metzgerei	3	Milch und Käse	3	Uhrmacher	5

Für die "Realität Schwabach" wurden folgende Werte gewählt:

Reformhaus	6	Bäckerei/Cafe	6
Lederkoffer	9	Kleintextilien	5
Jeans	6	Friseur	4
Second Hand	2	Parfümerie	6
Porzellan	9	Heissmangel	1

7. Protokollblatt für

Zu verwenden nach der 1. Runde des 1. Teils und der 1. Runde des 2. Teils.

Schreib dir vom Bildschirm die Nummern ab (Grundstücksnummer, Bewertungspunkte, Pfeil).

Bei den Geschäften, die noch nicht richtig liegen, solltest du dich doch verbessern können!
Wenn du für ein Geschäft schon 10 Punkte erhalten hast, lege es beim zweiten Durchgang wieder auf dieses Grundstück!

↑ bedeutet: Das Geschäft braucht eine bessere Lage, lege es mehr ins Zentrum!

↓ bedeutet: Das Geschäft gehört nicht so sehr ins Zentrum, lege es weiter hinaus!

Geschäft, 1. Teil	Nr.	Punkte	Zeichen	2. Teil	Nr.	Punkte	Zeichen
Obstgeschäft				Apotheke			
Damenbekleidung				Bücher			
Gärtnerei				Pelze			
Juwelier				Herrenbekleidung			
Metzgerei				Milch/Käse			
				Schuhe			
				Getränkemarkt			
				Tankstelle			
				Fotoartikel			
				Uhrmacher			
			Punkte:		
			Punkte:		
				insgesamt		

8. Arbeitsblatt für.....
(Kopiervorlage, Unterstufe)

1. Geschäfte kann man einteilen, je nachdem, wie häufig man ihre Waren benötigt:

- Geschäfte mit Waren, die man benötigt,
- Geschäfte mit Waren, die man benötigt,
- Geschäfte mit Waren, die man benötigt.

2. Dies ist eine Liste von unterschiedlichen Geschäften:
Metzgerei, Drogerie, Haushaltswaren, Juwelier, Bäckerei, Pelze.

Welche zwei Geschäfte würden wir vor allen anderen in der Einkaufsstraße einer Stadt finden?

3. Welche Begründungen kannst du dafür finden?

4. Nenne Geschäfte, die heute mit großer Wahrscheinlichkeit nicht in der Fußgängerzone einer Stadt zu finden sind:

5. Welche Begründungen kannst du dafür finden?

6. Kannst du den Satz vervollständigen:

Es ist umso wahrscheinlicher, dass sich ein Geschäft in der Fußgängerzone einer Stadt befindet, je ...

7. Überlege dir Gründe, warum es auch Geschäfte in der Innenstadt von Schwabach gibt, die nach unserem Modell gar nicht so recht passen:

8. Welche Fragen müsste man einem Geschäftsbesitzer stellen, um herauszufinden, wie wichtig für ihn der Standort seines Geschäftes ist?

9. Fachwissenschaftliche Grundlage:

Standorte des Einzelhandels in Kleinstädten, Beispiel Weissenburg

Eine Längsschnittuntersuchung über die Standorte des Einzelhandels von 1897 bis 1980 wurde von G. HEINRITZ/Th. BRILMAYER am Beispiel der Stadt Weissenburg angefertigt. Dabei wurde folgende Klassifizierung der Branchen vorgenommen:

1. Nahrungs- und Genussmittel
2. Apotheke, Drogerien, med. Bedarf, Optik, Kosmetik
3. Textilien, Schuhe, Wäsche, Stoffe
4. Artikel der Freizeitgestaltung und des persönlichen Bedarfs (Sport-, Uhren-, Schmuck-, Spielwaren-, Geschenkartikel-, Foto-, Lederwaren-, Schreibwaren-, Bücher-, Büroartikel-, Zoo- und Blumengeschäfte)
5. Möbel, Hausrat, Elektrowaren, Wohnbedarf

Die Abb. B.2-4 zeigt, dass nach dem Zweiten Weltkrieg während der Zeit des Wirtschaftswunders zunächst alle Branchen, vor allem aber Branche 3 (Textilien etc.) und Branche 5 (Möbel etc.) einen deutlichen Zuwachs erfuhren, sodass von 1950 bis 1960 eine Zunahme der Geschäfte um 25 % erfolgte. Dann kann man eine kontinuierliche Reduzierung und Konzentrierung bis zur Gegenwart beobachten, vor allem bei Branche 1 (Nahrung), die um fast die Hälfte zurückging. Hierin spiegelt sich sowohl das Aussterben der "Tante-Emma-Läden" als auch das Eindringen von größeren Selbstbedienungsläden wider.

Diese Veränderung der Branchenstruktur mag zunächst nur von betriebswirtschaftlichem Interesse sein, sie bekommt aber bei einer Kartierung der Geschäfte ihre unmittelbar geographische Bedeutung, denn es handelt sich zusätzlich noch um eine räumliche Verlagerung von Branchen. Die Randbereiche der Altstadt sind abgewertet worden, die Hauptgeschäftsstraßen haben an Bedeutung gewonnen, die Konzentration auf das Zentrum ist stärker geworden. Vergleicht man die Verteilung der Branchen über die Altstadt im Jahre 1950 mit der im Jahre 1980, so ergibt sich:

- Branche 3 (Textilien etc.) konzentriert sich mehr in den Hauptgeschäftsstraßen,
- Branche 5 (Möbel etc.) hat sich mehr zum Rand verlagert, zum einen wegen der größeren Lager- und Verkaufsflächen, zum anderen wegen der besseren Erreichbarkeit für Fahrzeuge,
- in den Hauptgeschäftsstraßen (beste Lagekategorie) war die Fluktuation gering,
- in den Geschäftsstraßen (zweitbeste Lagekategorie) ereigneten sich viele Veränderungen, d.h. dort findet der Kampf um die relativ bessere Lage statt,
- in den randlichen Altstadtstraßen werden Geschäfte aufgegeben, ohne dass eine gewerbliche Nutzung folgen würde, d.h. sie bleiben leer oder werden wieder zu Wohnungen. Hier ist der Kampf um den attraktiven Standort verloren.

Auf der Basis der Eintragungen in Adressbüchern ist es annähernd gelungen, den längeren Entwicklungsprozess von Branchen seit dem Jahre 1897 in der Altstadt von Weissenburg zu verfolgen. Dabei stellt HEINRITZ folgende Ergebnisse fest.

- Die Bevölkerung hat sich seit 1897 (100 %) mehr als verdoppelt (Anstieg auf 214 %, d.h. von 6300 auf 13500 Einwohner), die Anzahl der Geschäfte stieg nur auf 121 % an, d.h. die Geschäfte versorgen mehr Menschen als früher, und zusätzliche Geschäfte am Stadtrand sind dazugekommen.
- Die Wandlung der Branchenstruktur, die seit dem Zweiten Weltkrieg beobachtet werden konnte, hat in gleicher Tendenz auch schon in der 1. Hälfte dieses Jahrhunderts stattgefunden: Veränderungen des Bedarfs und Anspruchsniveaus, gekoppelt an gesamtwirtschaftliche/gesellschaftliche Entwicklungen (nicht-lokale Faktoren).
- Die Bedeutung der Hauptgeschäfts- und Geschäftsstraßen hat wesentlich zugenommen. Im Vergleich zu 1897 sind 1980 148 % der Einzelhandelsbetriebe in den Geschäftsstraßen, in den sonstigen Altstadtstraßen nur noch 41 % von Geschäften, die 1897 dort waren.

Die Entwicklung des Weißenburger Einzelhandels nach

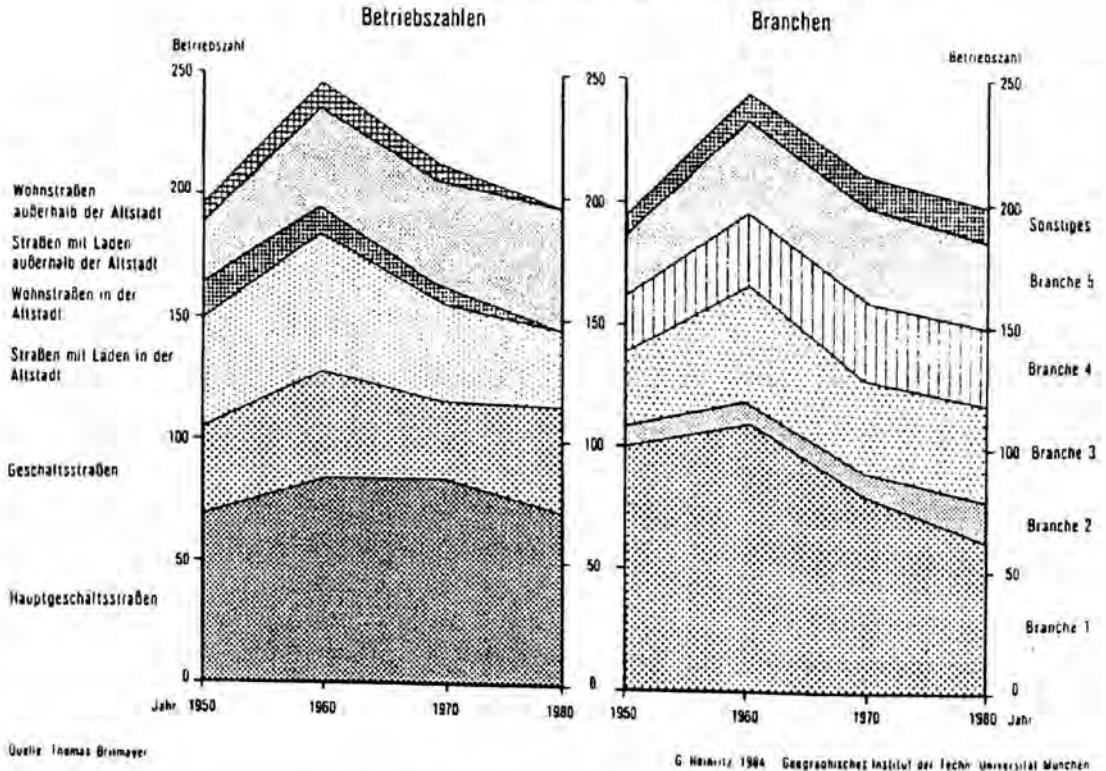


Abb. B.2-4: Entwicklung des Weißenburger Einzelhandels (Erläuterung der Branchen im Text) aus: G. HEINRITZ 1987, S. 248

- Die Wohnbevölkerung in der Altstadt hat deutlich abgenommen (von 1950 mit 7000 auf 2000 Personen im Jahr 1980), sodass auch Kundschaft für die ehemaligen Ladengeschäfte in den Wohnstraßen der Altstadt fehlt.
- Geschäfte mit größeren Verkaufsflächen mussten die Innenstadt verlassen (Verbrauchermärkte).

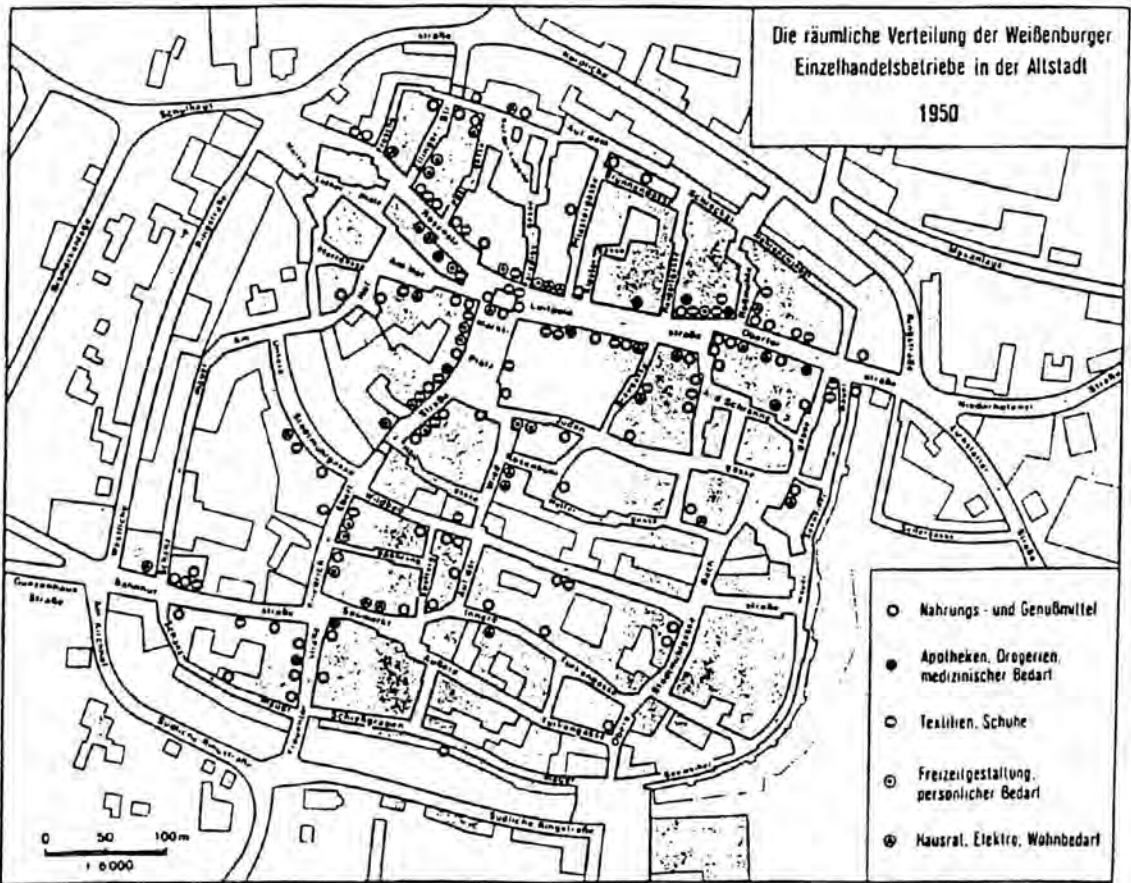
Zwei weitere Ergebnisse der Untersuchung werden von HEINRITZ (1987, S. 258-259) folgendermaßen formuliert:

"Vor dem Hintergrund des Bevölkerungsexodus tritt die Konzentration des Einzelhandels in den genannten Geschäftsstraßen der Altstadt um so eindrucksvoller in Erscheinung. Dennoch wäre es falsch zu glauben, dass es erst in jüngerer Zeit zur Herausbildung dieser Geschäftsstraßen gekommen wäre. Die Straßen, die 1980 als Geschäftsstraßen klassifiziert worden sind, haben sich schon um 1897 von den sonstigen Straßen als eine besondere Standortkategorie abgehoben, und zwar weniger durch die Zahl der dort angesiedelten Einzelhandelsbetriebe - sie war in anderen Straßen nicht viel geringer - als durch ein spezifisches Branchenspektrum ... So lag etwa der Anteil der zur Nahrungsmittelbranche gehörenden Betriebe stets unter dem gesamtstädtischen Durchschnitt. Für die Branchen med. Bedarf, Textilien und Schuhe sowie persönlicher Bedarf trifft das Gegenteil zu. Nur die Betriebe der Branchengruppe Hausrat, Elektrowaren und Wohnbedarf treten nach dem Zweiten Weltkrieg im Branchenspektrum der Geschäftsstraßen nicht mehr mit überdurchschnittlichen Werten auf, sondern spielen in den sonstigen Altstadtstraßen und in jüngster Zeit insbesondere außerhalb der Altstadt eine größere Rolle.

(...) Dieser Zusammenhang wird noch klarer, wenn wir neben dem Branchenspektrum der einzelnen Standortkategorien auch die Standortaffinitäten der einzelnen Branchen betrachten, also nicht nur den Anteil einer Branche an der gesamten Betriebszahl einer Standortkategorie berechnen, sondern auch die Verteilung der Betriebe einer Branche auf die verschiedenen Standortkategorien (...). Dann zeigt sich, dass die Betriebe der Branchengruppe Hausrat/Wohnbedarf an Standorten außerhalb der Altstadt in der Tat kontinuierlich zugenommen haben. Wir erkennen auch, dass der Verlust der Wohnfunktion sich in einem drastischen Rückgang des auf die sonstigen Altstadtstraßen entfallenden Anteiles der Nahrungsmittelbranche ausgewirkt hat. Während die Geschäftsstraßen von Betrieben der Branchen med. Bedarf und Textilien stets besonders begehrt worden sind, haben sie für Betriebe, die persönlichen Bedarf anbieten, erheblich an Wert gewonnen."

Literatur:

BAIER, JOCHEN (U.A.): Erfahrungsbericht über Computereinsatz im Geographieunterricht. In: Geographie und ihre Didaktik, H. 3, 1993, 141-151
 HEINRITZ, GÜNTER: Beobachtungen zum Wandel von Struktur und Standorten des Einzelhandels in Kleinstädten seit dem Ende des 19. Jahrhunderts am Beispiel Weißenburgs in Bayern. In: H. Heineberg (Hrsg.), Innerstädtische Differenzierung und Prozesse im 19. und 20. Jahrhundert, Wien 1987, S. 247 - 261
 WALSER, SUSANNE: Standort City, ein Planspiel für den Geographieunterricht. In: Computer und Unterricht, H. 2, 1991, 25-27



Quelle: Thomas Bräuner
 © Heinitz 1984 Kartograph: Geographisches Institut der Techn. Universität München

Abb. B.2-5: Die räumliche Verteilung der Weißenburger Einzelhandelsbetriebe in der Altstadt 1950, aus: G. HEINRITZ 1987, S.250

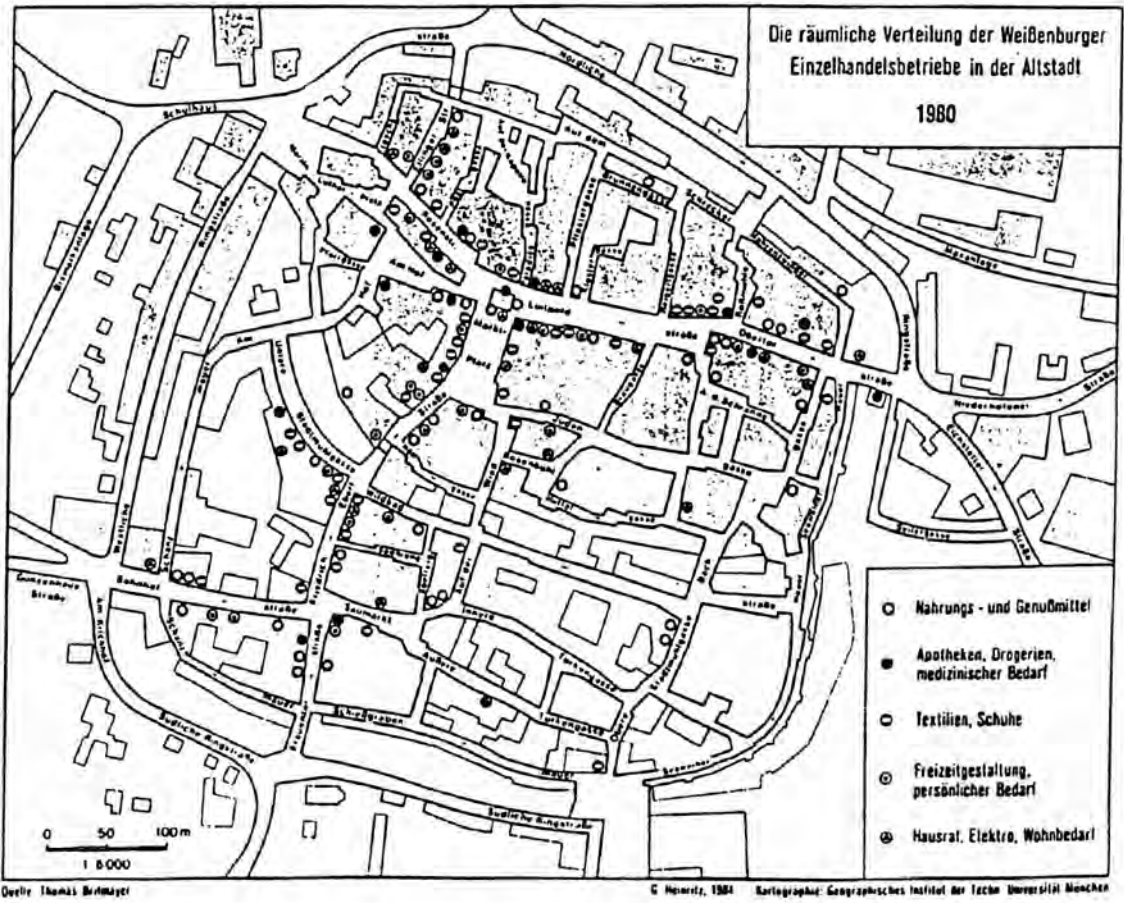


Abb. B.2-6: Die räumliche Verteilung der Weissenburger Einzelhandelsbetriebe in der Altstadt 1980, aus: G. HEINRITZ 1987, S. 251

Einzelhandelsstruktur der ehemaligen Freien Reichsstadt
 Weißenburg in Bayern 1897 - 1980
 absolute Zahlen der Betriebe

Jahr	Nahrungs- und Genußmittel	Apotheken- und medizinischer Bedarf	Textilien und Schuhe	Artikel der Freizeit- gestaltung u.d. persön- lichen Bedarfs	Hausrat, Elektro- und Wohnbedarf	insgesamt:
Hauptgeschäfts- und Geschäftsstraßen						
1897	34	2	21	6	9	72
1906	43	8	27	6	16	100
1937	46	7	22	15	17	107
1950	42	8	21	16	11	98
1960	43	9	30	23	15	120
1970	33	11	25	25	15	109
1980	25	12	30	24	15	106
Restliche Straßen der Altstadt						
1897	58	-	11	4	5	78
1906	70	1	14	2	10	97
1937	51	-	7	2	8	68
1950	35	-	8	4	11	58
1960	38	-	11	1	16	66
1970	19	-	8	4	13	44
1980	14	3	6	2	7	32
Straßen außerhalb der Altstadt						
1897	1	-	-	2	1	4
1906	9	-	-	3	1	13
1937	17	-	6	3	4	30
1950	24	-	3	2	3	32
1960	30	-	6	4	8	48
1970	30	-	5	6	8	49
1980	24	1	4	6	14	49
Gesamte Stadt						
1897	93	2	32	12	15	154
1906	122	9	41	11	27	210
1937	114	7	35	20	29	205
1950	101	8	32	22	25	188
1960	112	9	47	28	39	235
1970	80	11	38	33	38	200
1980	63	16	40	32	36	187

Quellen: eigene Auswertung der Weißenburger Adreßbücher von 1897, 1906 und 1937; für die Jahre 1950, 1960, 1970 und 1980 vgl. BRILMAYER.

B.2.1 STANDORT CITY für WINDOWS (Wincity)

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzbeschreibung

Installation

Systemvoraussetzung: mindestens 486er Prozessor, 8 MB Arbeitsspeicher, VGA-Grafikkarte für 256 Farben. Der Monitor muss auf 640 x 480 eingestellt sein.

Die Installation erfolgt auf dem Laufwerk C (...) im Verzeichnis WinCity, das vom Installationsprogramm angelegt wird. Dorthin erfolgt die Installation der Dateien von "WinCity" (Installation im Programmanager, Datei/Ausführen, Durchsuchen, Bezeichnung Ihres Laufwerkes, SETUP.EXE).

Für den Betrieb im Netz muss die mtb30net.exe (bzw. mtb40net.exe), die mit der Runtime automatisch in Ihr Windows-Verzeichnis kopiert wird, im Pfad des Servers sowie auf jedem einzelnen Rechner liegen.

In der Datei WIN.INI erfolgt im Abschnitt Extension ein Eintrag zur Ladeinformation mit dem Namen Tload.exe. Falls Sie die Möglichkeit zur späteren, vollständigen Entfernung der Installation von City haben möchten, empfiehlt es sich, Ihre bisherige WIN.INI vorher zu sichern.

Speziell für den Netzbetrieb bitte beachten:

Alle Geräte im Netz müssen multimedia-fähig sein, d.h., dass jedes Einzelgerät mit Soundkarte und Video für Windows ausgestattet ist.

1) Wählen Sie bei der Installation auf dem Server „vollständige Installation“.

2) Setzen Sie anschließend sämtliche kopierte Programmdateien auf „share“.

3) Notwendige Ergänzungen pro Einzelgerät im Netz:

a) kopieren Sie die asym.ini, die in das Windows-Verzeichnis des Serverrechners kopiert wurde, in das Windows-Verzeichnis des Einzelrechners.

b) ergänzen Sie die win.ini im Abschnitt Extensions folgendermaßen:

TBK=(hier den Windows-Pfad für die TBK-Runtime eintragen) TBLOAD.EXE^TBK

c) auch das Programmsymbol muss pro Einzelgerät angelegt werden:

Programmanager DATEI / NEU, im Dialogfeld Programmeigenschaften beziehen Sie sich bitte auf das entsprechende Verzeichnis und wincity.exe

Diese Dateien werden auf Ihrem System eingerichtet (Speicherbedarf: 17 MB):

Dateien des Hauptprogramms: C:\WinCity.exe\ City.pal \Lexikon.exe \ Liesmich.doc\ Liesmich.rtf\ Stadt2.ico.

Sollten Sie bereits Systemkomponenten auf Ihrem Gerät haben, werden nicht alle mitgelieferten Disketten zum Einlegen angefordert.

Unterschied zu MultiMediaCity (2.2): Wincity ist inhaltlich mit dem MM-Programm identisch, jedoch sind keine Videos (dafür Bilder, Sprechblasen) und Geräusche verfügbar.

Gestaltung:

Bis zu 3 Schüler können an einem Gerät mit "City" arbeiten, die Ergebnisse anschließend auf ein Ziellaufwerk übertragen und dort speichern. Auf den Ergebnisseiten können Stand-

bilder von Videos abgerufen werden, in denen Geschäftsleute ihre Geschäftslage anhand einer Sprechblase erläutern.

Die Möglichkeit für die Schüler, ihre persönliche Geschäftsauswahl sowie den Fragenteil und Infotexte auszudrucken, kann ausgewählt werden. Voreinstellung ist "kein Schüler-Druck". Auf einer nur mit Passwort ("Unterricht") zugänglichen Seite, können die Einstellungen verändert werden. Das Passwort kann auf dieser Seite beliebig oft verändert werden.

Themenbereiche

"WinCity" beschäftigt sich mit der Standortwahl in der "Stadt". Standort bezeichnet die Geschäftslage eines bestimmten Geschäftstyps. Anhand von Stadtplänen sollen die Schüler Geschäfte in der für das jeweilige Geschäft günstigsten Lage platzieren. Anschließend können Fragen zum Thema City beantwortet werden.

Insgesamt handelt es sich um 4 Aufgabenteile, die "Spielteile" genannt werden.

Spielteil 1 bezeichnet eine Kleinstadt mit Marktplatz, so wie sie für die Zeit um 1960 typisch war.

Spielteil 2 bezeichnet die Mittelstadt, die sich aus der ersten im Zeitraum von circa 10 Jahren entwickelt haben könnte. Der Marktplatz ist zur Fußgängerzone geworden, die Randbezirke haben eine wirtschaftliche Aufwertung erhalten.

Spielteil 3 bezieht sich auf die Großstadt, die sich aus der Mittelstadt entwickelt haben könnte, mit der für die heutige Zeit typischen Dominanz von Handelsketten.

Der Fragenteil beinhaltet 18 Fragen zur Thematik.

Zu jedem Spielteil kann der Schüler seine Auswahl ausdrucken und mit dem Modellbeispiel einer optimalen Platzierung vergleichen.

Der Fragenteil gibt bei jeder Antwort eine Rückmeldung, richtig oder falsch, kann aber als "neutrales" Arbeitsblatt ausgedruckt werden.

Bei Spielende, S. 17 Endergebnisauswertung, kann unter Drucken/Infotexte auf die animierten Texte, die zwischen Spielteil 1 und 2 bzw. 2 und 3 weitere Informationen bieten, zugegriffen werden.

Die Endergebnisse können unter Ende/Speichern auf der Festplatte oder einer Diskette gespeichert werden.

Unter dem Menüpunkt Info/Wissenswertes zur Stadt befinden sich Auszüge aus Schülerlexika, die zur Vertiefung oder Verlagerung des Themenschwerpunktes dienen können.

Klassenstufe: City ist eine Lernprogramm für Schüler der Jahrgangsstufe 5 - 6 im Alter von 11 - 13 Jahren.

Copyright: Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996, programmiert von L. Haselbek

2. Infotexte (ab hier auch für Programm 2.2 MultimediaCity gültig)

Zur Platzierung der Geschäfte:

Für verschiedene Geschäfte sind unterschiedliche Bedingungen günstig!

Art der Kundschaft: Laufkundschaft in der Fußgängerzone oder Stammkundschaft aus einem umliegenden Wohnviertel.

Platzbedarf: Geschäfte mit großem Platzbedarf benötigen preisgünstige Flächen außerhalb der teuren City.

Kombination: Vorteilhaft ist die Nähe eines bestimmten anderen Geschäfts, einer Schule, eines öffentlichen Gebäudes, eines Krankenhauses.

Verkehrslage: Ist die Erreichbarkeit mit dem Auto nötig? Sind öffentliche Verkehrsmittel in der Nähe?

Geschäfte mit alltäglichen Waren, wie Nahrungsmittel, stellen keine großen Ansprüche an die Lage des Grundstücks und liegen meist in Wohnvierteln. Die Kunden kommen häufig ins Geschäft, um den täglichen Bedarf zu decken. Eine Lage im Zentrum ist für solch ein Geschäft oft zu teuer.

Waren, die selten gekauft werden, sind auf eine bessere Lage angewiesen. Geschäfte wie z.B. die Apotheke, der Juwelier und auch der Gasthof liegen meist im Zentrum in der Nähe von anderen Geschäften.

Es gibt aber auch Geschäfte mit Artikeln oder Dienstleistungen, die selten gebraucht werden und außerhalb des Zentrums liegen. Sie sind mit dem Auto gut erreichbar, um den Kunden die Möglichkeit zu geben, die Waren mit dem Fahrzeug zu transportieren. Meist benötigen sie größere Flächen zu Lagerzwecken. Zu solchen Geschäften zählt z.B. das Autohaus oder die Brennstoffhandlung. Auch für die Fahrschule, die über Parkplätze verfügen muss, ist eine Randlage am günstigsten.

Für einige Geschäfte ist die Nähe einer privaten oder städtischen Einrichtung am wichtigsten, mit der entsprechenden Anzahl an Arbeitern, Schülern, Besuchern. Solche Geschäfte sind z.B. der Tabak- und Zeitschriftenladen, der Imbissstand oder Blumenladen.

3. Bewertungskriterien

Kleinstadt:

Gasthof, Apotheke, Juwelier und Fotoladen liegen am besten in der Fußgängerzone bzw. am Marktplatz. Dafür gab es 9 Punkte. Je weiter weg vom Marktplatz du die Geschäfte platziert hast, um so niedriger war die Punktezahl, entweder 6 oder 3 Punkte.

Der Tante-Emma-Laden und die Metzgerei liegen in Wohngebieten außerhalb des Zentrums. Für die Platzierung am Rand gab es 6 oder 9 Punkte. Für die Lage in der Fußgängerzone gab's nur 3 Punkte.

Die Fahrschule muss mit dem Auto gut erreichbar sein und liegt deshalb auf alle Fälle außerhalb des Zentrums. Falls du sie ins Zentrum platziert hast, gab es nur 3 Punkte. Die Grundstückswahl am Stadtrand an der Hauptverkehrsstraße brachte die beste Punktezahl von 9 Punkten. Die Lage am Rande des Zentrums und für Fahrzeuge erreichbar brachte 6 Punkte.

Mittelstadt:

Modeladen, Bank, Reisebüro, Gasthof und Apotheke sind auf eine gute Lage im Zentrum angewiesen. Die Apotheke kann jedoch bei Kombination mit dem Ärztehaus auch außerhalb des Zentrums liegen.

Der Gasthof kann in Kombination mit der Ringstraße und der Tankstelle am Rand des Zentrums liegen.

Der Tabak- und Zeitschriftenladen und der Imbissstand brauchen viel Laufkundschaft und sind in der Nähe von öffentlichen Gebäuden am besten platziert.

Das Autohaus und das Möbelgeschäft haben großen Platzbedarf und müssen mit dem Auto gut erreichbar sein. Die Lage an einer Hauptstraße oder bei einem Parkplatz ist optimal.

Für optimale Platzierung gab es 9 Punkte, für akzeptable aber weniger gute Lage gab es 6 Punkte, für schlechte Auswahl nur 3 Punkte.

Großstadt:

Der Buchladen, das Kaufhaus, das Schuhgeschäft und der Musikladen liegen am günstigsten direkt in der Fußgängerzone. In der Großstadt sind es meist Buchladen- oder Schuhge-

schäfts-Ketten, die sich die Zentrumsfrage leisten können. Für diese Auswahl gab es 4 Punkte, andernfalls nur 1 Punkt.

Der Getränkemarkt und die Autowerkstatt müssen mit dem Auto besonders gut erreichbar sein und liegen deshalb außerhalb des Stadtkerns. Dafür gab es 4 Punkte, für Zentrumsfrage nur 1 Punkt.

Der billige Supermarkt kann überall liegen, im Zentrum wegen der Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln, außerhalb durch die Lage in Wohngebieten. Es gab in jedem Fall 3 Punkte.

Fragen:

Für richtig beantwortete Fragen gab es 3 Punkte, für die falsche Antwort 0 Punkte. Das Ziehen der Symbole brachte bei richtiger Platzierung je 2, die falsche Wahl 0 Punkte.

4. Fragen

1) In welchem Geschäft werden Waren für den „alltäglichen Gebrauch“ angeboten?

- a) Juwelier b) Metzgerei c) Fotogeschäft

2) Welches Geschäft verkauft „selten gebrauchte Waren“?

- a) Möbelgeschäft b) Bäckerei c) Imbissstube

3) Wie viele Einwohner hat eine Kleinstadt?

- a) 50 000 b) 10 000 c) 1 000

4) Wie viele Einwohner hat eine Großstadt?

- a) unter 50 000 b) über 100 000 c) unter 100 000

5) Wie viele Einwohner hat ein Dorf?

- a) über 10 000 b) über 20 000 c) unter 5 000

6) In welchem Teil einer Stadt ist der Mietpreis (für gewerbliche Räume) am höchsten?

- a) Wohnviertel b) Industriegebiet c) Fußgängerzone

7) Der Begriff „Markt“ bezieht sich ursprünglich auf

- a) die Stadt b) das Dorf c) die DM

8) Wie heißt der Begriff für Stadt und Umland zusammen?

- a) Bundesland b) Gebiet c) Region

9) Wie heißen die Personen, die aus dem Umland zur Stadt in die Arbeit fahren?

- a) Pendler b) Migranten c) Pendolinos

10) Der Mietpreis für Geschäfte im Zentrum ist hoch. Warum?

- a) verkehrsberuhigtes Gebiet
b) geringe Konkurrenz zwischen den Geschäften
c) große Anzahl von Fußgängern

11) Welche Aussage ist richtig?

- a) in der City wohnen mehr Menschen als dort arbeiten
b) in der City arbeiten mehr Menschen als dort wohnen
c) in der City arbeiten genauso viele Menschen wie dort wohnen

12) Der Begriff City stammt ursprünglich
a) von Cityscape b) vom Intercity c) von der City of London

13) In einer City finden wir
a) Schulen, Bahnhof, Park
b) Geschäfte, Banken, Verwaltung
c) Freizeitanlagen, Geschäfte, Restaurants

14) Wo sind Einkaufszentren?
a) in der Fußgängerzone b) am Stadtrand c) im Wohnviertel

15) Wo sind Kaufhäuser?
a) in der City b) im Industriegebiet c) im Naherholungsgebiet

16) Wodurch zeichnet sich die Altstadt aus?
a) eine Gebiet mit überalterter Bevölkerung
b) das Gebiet um das Rathaus
c) der historische Kern der Stadt

17) Ordne die Begriffe der Altstadt bzw. der City zu!

mittelalterliche Mauer
Banken
Sehenswürdigkeiten
Kaufhäuser

18) Welcher der beiden Begriffe beschreibt das Zentrum bzw. die City?

Verkehrsknotenpunkt
Einkaufszone

Antwortschlüssel zum Fragenteil

Richtig ist:

1 b 2 a 3 a 4 b 5 c 6 c 7 a 8 c 9 a 10 b
11 b 12 c 13 b 14 b 15 a 16 c

17 Altstadt (Sehenswürdigkeiten, mittelalterl. Mauer), City (Banken, Kaufhäuser)

18 Zentrum (Verkehrsknotenpunkt) / City (Einkaufszone)

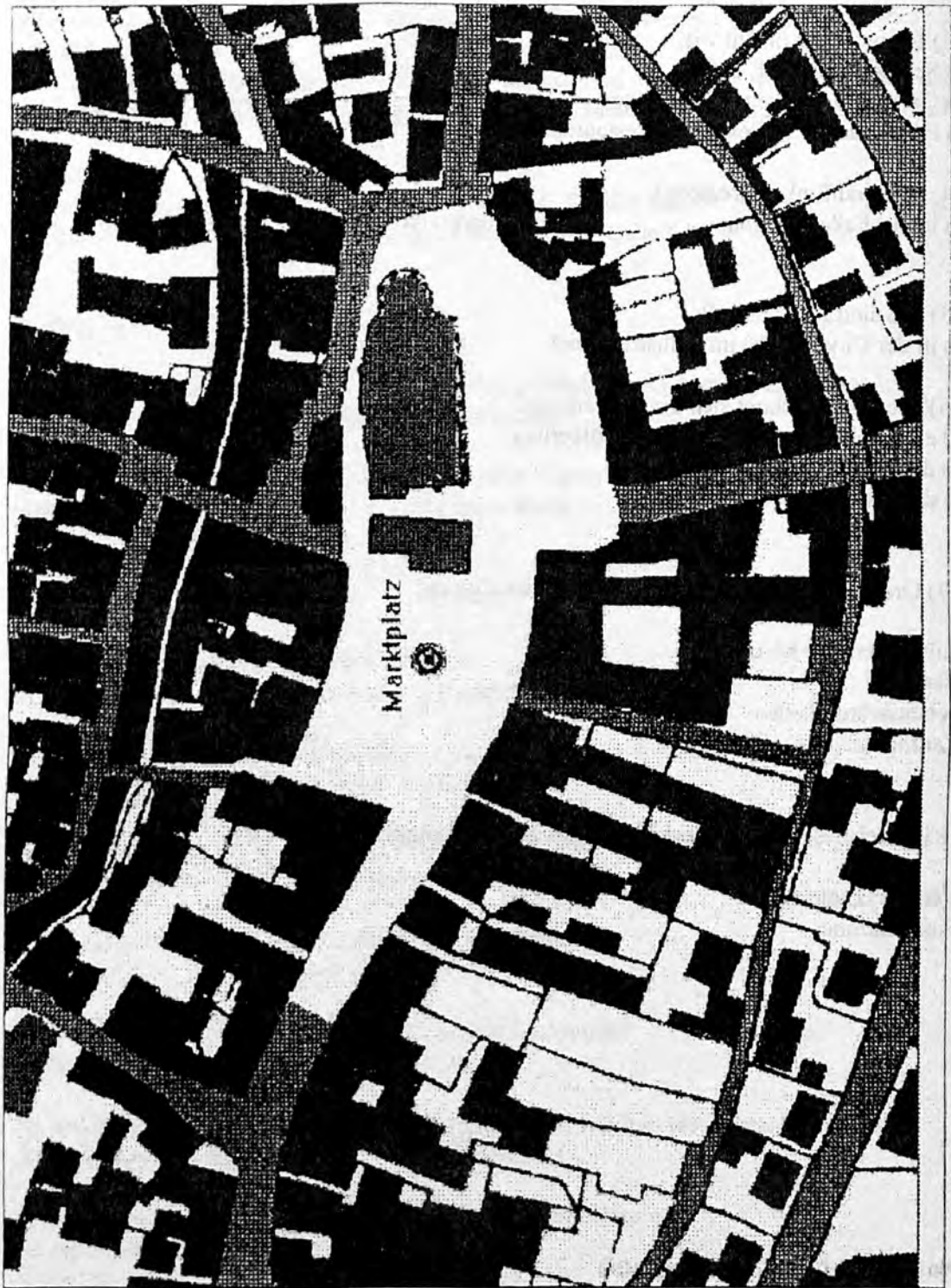


Abb. B.2.1-1: Spielteil 1, Stadtplan der Kleinstadt

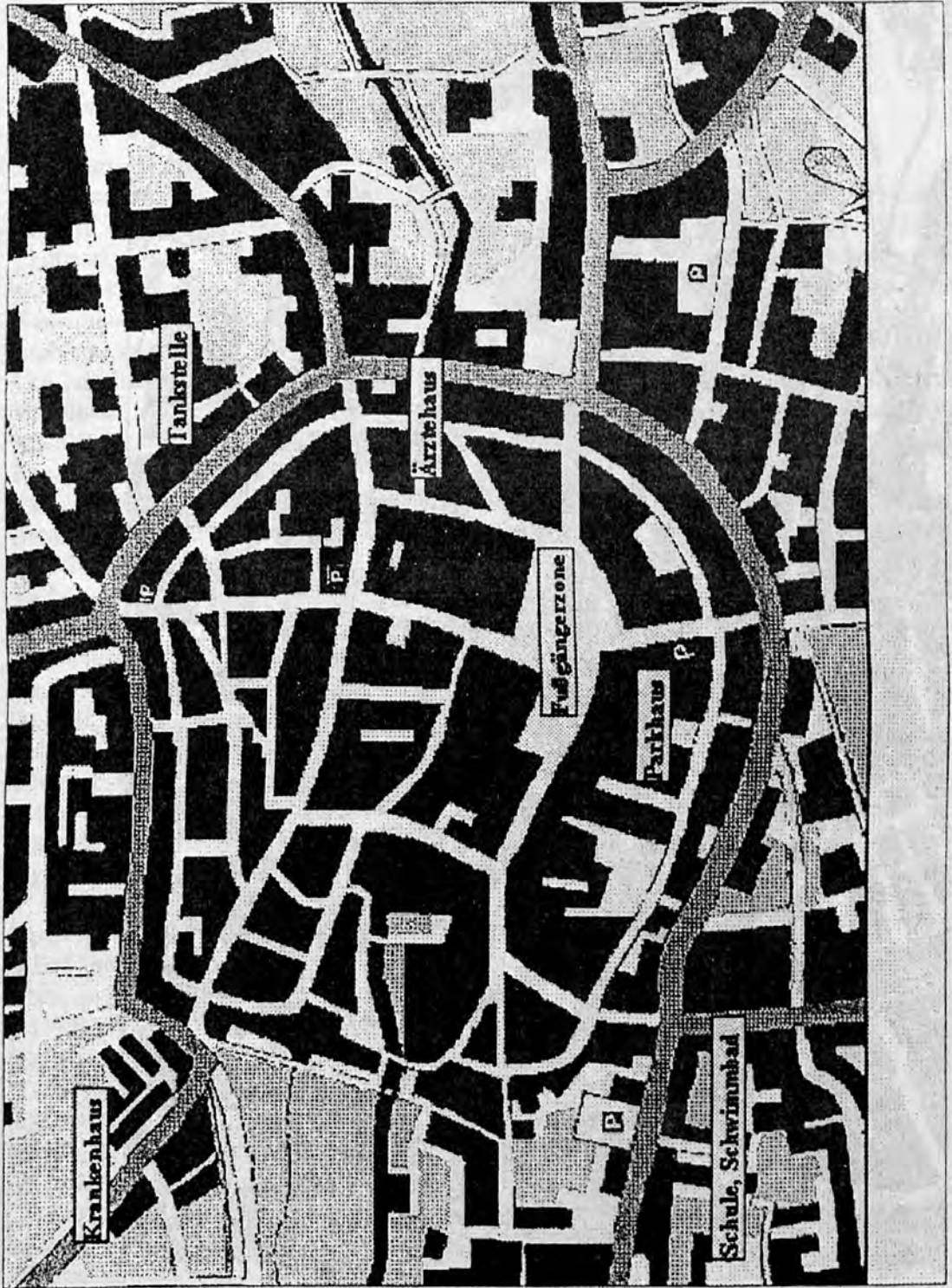


Abb. B.2.1-2: Spielteil 2, Stadtplan der Mittelstadt



Abb. B.2.1-3: Spielteil 3, Stadtplan der Großstadt

B.2.2 STANDORT CITY, Multi-Media-Version (MMCity)

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzbeschreibung

Installation

Systemvoraussetzung: mindestens 486er Prozessor, 8 MB Arbeitsspeicher, VGA-Grafikkarte für 256 Farben, Monitor muss auf 640 x 480 eingestellt sein, Soundkarte, CD-ROM-Laufwerk (double speed bzw. quadro). Falls die Videos nicht auf der Festplatte gespeichert werden, können sich beim double-speed-Laufwerk Verzögerungen zwischen Bewegung und Ton ergeben! Bei CD-Laufwerken, in die Sie mehrere CDs legen können, sind Zuordnungsprobleme zu erwarten.

Die Installation erfolgt auf dem Laufwerk C (oder anderes) im Verzeichnis MMCity, das vom Installationsprogramm angelegt wird. Dorthin erfolgt die Installation der Dateien von MMCity (Installation im Programmanager, Datei/Ausführen, Durchsuchen, Bezeichnung Ihres Laufwerkes, SETUP.EXE).

Für den Betrieb im Netz muss die mtb30net.exe (bzw. mtb40net.exe), die mit der Runtime automatisch in Ihr Windows-Verzeichnis kopiert wird, im Pfad des Servers sowie auf jedem einzelnen Rechner liegen.

Es besteht die Möglichkeit, Video für Windows 1.1 zu installieren, das sich auf der CD im Verzeichnis VidfW befindet. Bei Auswahl werden die ViW-Dateien in ein Verzeichnis c:\windows\VidfW kopiert und ein Symbol im Programmanager angelegt. Das eigentliche ViW-Setup wird erst durch Aufruf dieser Programmgruppe initiiert.

Achtung: Falls Sie mit Windows 95 arbeiten, liegt Video für Windows bereits vor.

Bitte in diesem Falle ViW nicht installieren, da es sonst zu Konflikten mit Windows 95 kommen könnte. In der Datei WIN.INI erfolgt im Abschnitt Extension ein Eintrag zur Ladeinformation mit dem Namen Tload.exe. Falls Sie die Möglichkeit zur späteren, vollständigen Entfernung der Installation von City haben möchten, empfiehlt es sich, Ihre bisherige WIN.INI vorher zu sichern.

Speziell für den Netzbetrieb bitte beachten:

Alle Geräte im Netz müssen multimedia-fähig sein, d.h., dass jedes Einzelgerät mit Soundkarte und Video für Windows ausgestattet ist.

1) Wählen Sie bei der Installation auf dem Server „vollständige Installation“.

2) Setzen Sie anschließend sämtliche kopierte Programmdateien auf „share“.

3) Notwendige Ergänzungen pro Einzelgerät im Netz:

a) kopieren Sie die asym.ini, die in das Windows-Verzeichnis des Serverrechners kopiert wurde, in das Windows-Verzeichnis des Einzelrechners.

b) ergänzen Sie die win.ini im Abschnitt Extensions folgendermaßen:

TBK=(hier den Windows-Pfad für die TBK-Runtime eintragen) TBLOAD.EXE^TBK

c) auch das Programmsymbol muss pro Einzelgerät angelegt werden:

Programmanager DATEI / NEU, im Dialogfeld Programmeigenschaften beziehen Sie sich bitte auf das entsprechende Verzeichnis und wincity.exe

Diese Dateien werden auf Ihrem System eingerichtet:

Dateien des Hauptprogramms: C:\MMCCITY\

Videos: Auto.avi / Buch.avi / City.avi / Ende.avi / Fahrrad.avi / Geosoft3.avi / juwelier.avi / Kaufhaus.avi / Reise.avi
Klang: Blues.wav / Imp.wav / Kinder.wav / Probe5.wav / Probe6.wav / Stadt.wav
Sonstige: City.pal / City.exe / stadt3.ico / Lexika.exe / readme.doc / readme.rtf
Video für Windows: C:\WINDOWS\WidW (alle Dateien)
Speicherbedarf bei kompletter Übertragung auf die Festplatte: 70 MB
Speicherbedarf bei teilweiser Installation (ohne Videos, Ton): 20 MB

Falls kein Ton oder keine Videos gewünscht werden, können auf der nur mit Kennwort ("Unterricht") am Anfang zugänglichen Seite "Einstellungen" die entsprechenden Optionen gewählt werden. Das Passwort kann auf dieser Seite beliebig oft verändert werden. Werden keine Videos gewünscht, so sind diese bei entsprechender Auswahl als Standbilder mit Textfeld verfügbar. Auch Ton und Geräusche werden im Menü gewählt. Die Voreinstellung ist "Videos im Original" und "Ton ein". Die Möglichkeit für die Schüler, ihre persönliche Geschäftsauswahl sowie den Fragenteil und Infotexte auszudrucken, kann ebenfalls ausgewählt werden. Voreinstellung ist "kein Schüler-Druck".

Unterschied zu WINCity (2.1)

Das Multimedia-Programm bietet Videos und Ton.

Bei der Installation oder auch nachher können beide jedoch ausgeschaltet werden.

Gestaltung:

Bis zu 3 Schüler können an einem Gerät mit "City" arbeiten, die Ergebnisse anschließend auf ein Ziellaufwerk übertragen und dort speichern. Bis auf Seiten mit Infotexten sind alle Seiten mit Ton unterlegt, die einzelnen Stadttypen mit den typischen Geräuschen. Auf den Ergebnisseiten können auf Wunsch Videos abgerufen werden, in denen Geschäftsleute ihre Geschäftslage erläutern.

Themenbereiche:

s. Kap. B.2.1, S. 40

Klassenstufe: City ist eine Multimediaprogramm für Schüler der Jahrgangsstufe 5 - 6 im Alter von 11 - 13 Jahren.

Copyright: Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996, programmiert von L. Haselbek unter Verwendung von Toolbook

2. Infotexte: siehe B.2.1.2 - 4!

Bildnachweis für Kap. B. 2:

M. Steininger, Nürnberg, HESCH, Nürnberg, L. Haselbek, Nürnberg, One Mile Up Corporation, USA, Corel Draw Clipart, USA, Multi-Media-Shareware Bibliothek, Conrad, Hirschau
Tondateien: Cinergy Filmfabrik Nürnberg, L. Haselbek, E. Junker, Nürnberg

B.3.1 HUNGER IN AFRIKA?

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzbeschreibung

Themenbereiche

Naturgeographie, Ökologie: Bodennutzung und Bodenabtrag in semi-ariden Gebieten
Agrargeographie: Landwirtschaft unter Risikobedingungen (Dürre, Starkregen)
regional: Afrika, Sahel-Zone

Gestaltung

ökologische und betriebliche Simulation, interaktive Betriebsführung,
Arbeit an mehreren Geräten parallel möglich, 1 Schüler am Gerät oder 2-3 Schüler einigen
sich zu einer Entscheidung, die dann gemeinsam eingegeben wird.

Klassenstufe

7-9 Schwierigkeitsstufe 1 und 2, 11-13 Schwierigkeitsstufe 3 und 4

Übersetzungen

Das Programm gibt es auch in folgenden Übersetzungen:
Französisch, Englisch, Italienisch, Spanisch, Dänisch.

Copyright

TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996,
programmiert von E. Gradl und G. Heß.

2. Programmstruktur

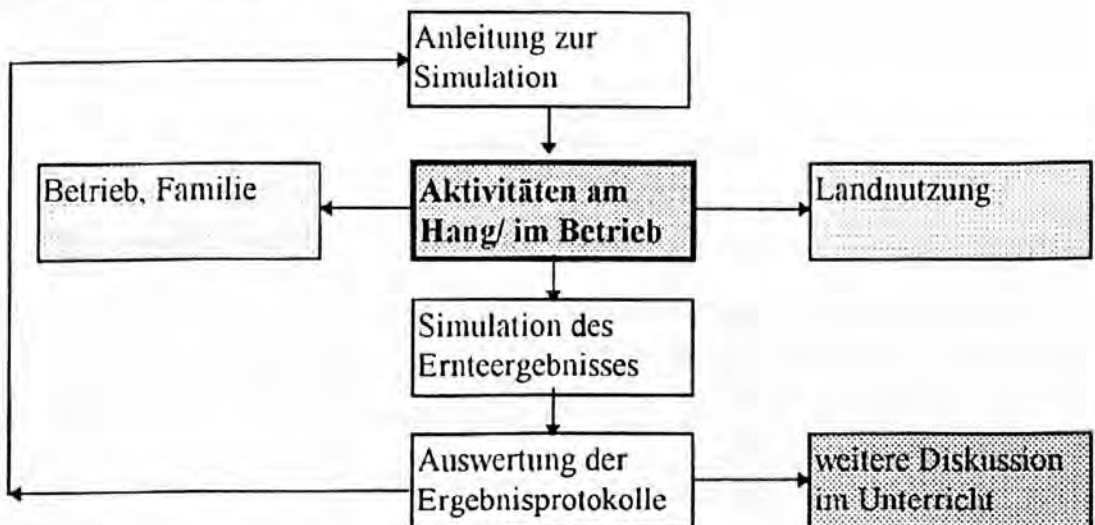


Abb. B.3.1.-1: Programmstruktur von "Hunger in Afrika"

Im Hauptmenü kann der Schüler bei den „Aktivitäten“ zwischen Entscheidungen für den gesamten Betrieb und die Familie sowie Entscheidungen auf dem Feld wählen.

In beiden Fällen steht ihm außerdem über die Hilfe Information über die einzelnen Maßnahmen (Kosten, Effekte) zur Verfügung (eventuell diese Informationen als Fotokopie bereithalten). Werden die Aktivitäten mit der rechten Maustaste angeklickt, so steht außerdem eine Kurzinformation zur Verfügung. Der Abschluss der Aktivitäten wird durch „Ernte“ erreicht: Hat der Schüler seine Entscheidungen für das Jahr getroffen, beginnt die Simulation aufgrund der Wetterwerte und weiterer Systemparameter.

Im Hauptmenü kann jederzeit über „Kapitel“ ein Neustart gewünscht werden; bei solch einem Neustart wiederholen sich die Wetterwerte nicht, wohl aber, wenn von DOS aus komplett neu hochgefahren wird (konstante Schleife von 40 Jahren).

Es ist sinnvoll, die Schüler zu möglichst vielen Versuchen zu ermuntern, da hierbei das Zusammenwirken der verschiedenen Variablen schneller erkannt wird.

3. Gestaltung der Simulation:

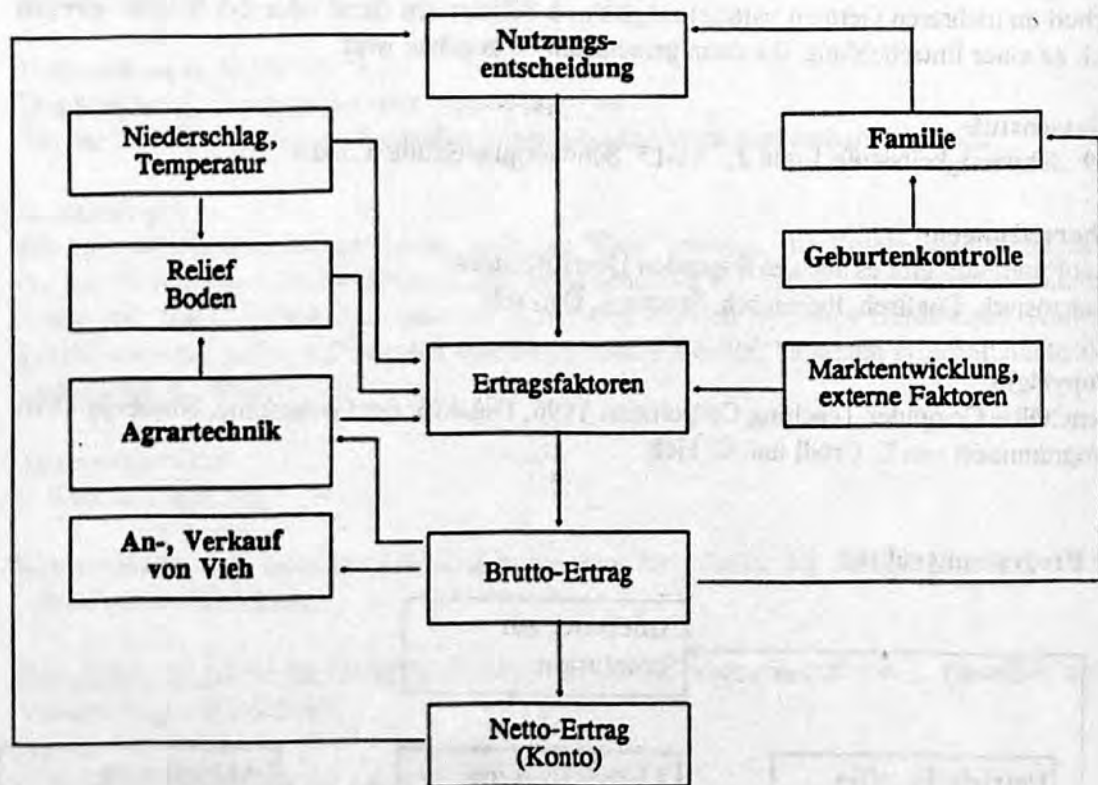


Abb.B.3.1-2: Modell der Faktoren in "Hunger in Afrika"

Es handelt sich um ein Modell eines landwirtschaftlichen Betriebes (Faktoren: Nutzungsentscheidung, Ertragsfaktoren, Nettoertrag), das mit einem Familienmodell gekoppelt ist (Anzahl von Personen, Geburten, Sterbefälle, Bildungsmaßnahmen, Arbeitskräfte) und durch ein ökologisches Teilmodell ergänzt wird (Niederschlags- und Temperaturwerte, Erosion am Hang, agrartechnische Maßnahmen und Gesamteffekte auf Ertragsfaktoren).

Alle in der Grafik fett gedruckten Variablen können in Teilen vom Schüler manipuliert werden, nicht jedoch die Systemzusammenhänge zwischen den Variablen; diese Eigenschaft des Modells ist der feste Lernzielbestand.

Die Parameter des Modells sind so eingestellt, dass schnell ein kritischer Zustand erreicht wird (Hungerkatastrophe), oft schon nach 1-3 Jahren. Bei Wahl einer geeigneten Strategie kann man in der einfachen Version über 40 Jahre erfolgreich wirtschaften.

Die vier Schwierigkeitsstufen

Die Stufe 1 bezeichnet die leichteste, die Stufe 4 die schwierigste Version. Nach dem Start des Programms und den Erläuterungen der Systemvariablen gelangt man zur Option "Spiel", wo die Wahl zwischen folgenden Schwierigkeitsstufen zu treffen ist.

Stufe	Startgeld	Vorräte	Geburtenpl.	Zufall	Ziegen
sehr leicht	600	ja	ja	nein	25
leicht	500	nein	ja	nein	25
schwierig	400	nein	nein	ja	20
sehr schwierig	300	nein	nein	ja	15

Externe Einflüsse werden teils situativ (Veränderung der Familienstruktur durch Heirat und Tod), teils durch Zufallsgenerator gesteuert. Letzterer erzeugt ab dem 4. gespielten Jahr Ereignisse, die den Ertrag nachhaltig beeinflussen: Katastrophen (Heuschrecken, Ratten etc.) im negativen Sinn, Spenden und Geschenke im positiven Sinn.

Die **Klimaereignisse** sind nur in der Schwierigkeitsstufe 1 in ihrer Abfolge vorgegeben (nach 40 Jahren erfolgt eine Schleife zum Jahr 1) und entsprechen einer Station in der Nähe von Khartum, ansonsten Auswahl durch einen Zufallsgenerator.

Die **Marktentwicklung** wird vom Programm ab Schwierigkeitsstufe 2 selbst gesteuert: Der Marktwert der Anbauprodukte und des Viehs sinkt nach ertragreichen Jahren und steigt nach ertragsarmen Jahren automatisch.

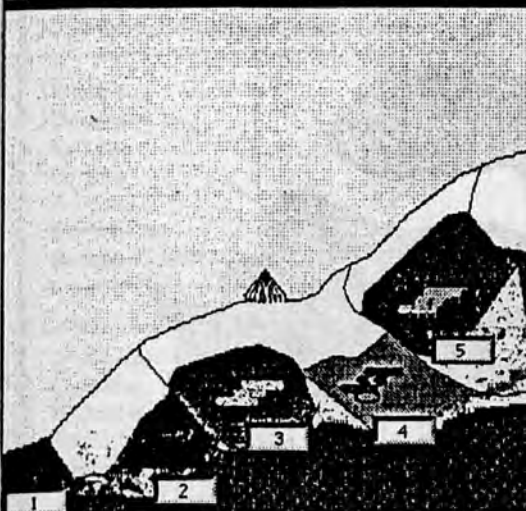

Lektion	Kapitel	Aktivitäten	Hilfen	Information	
		Kauf/Verkauf von Ziegen			
		Ziegen auf die Fernweide schicken			
		Familienplanung			
		Schulbildung der Kinder			
		Geräte kaufen			
		Vorräte anlegen			
		Busch			
		Baumwolle			
		Weide		Baumwolle : Kosten/Parzelle: 40	
		Hirse		Arbeitsleistung/P: 25 Ertrag/Parzelle: 150	
Gemüse					
Terrassen an		Abbruch	ausführen		
Wasserloch g		ESC			
Beginn der S					
Alte Person: 1	Kinder: 3 (0)	Arb.kraft: 10	Ziegen: 20 (0)	Konto: 440	
Erwachsene: 3	F.planung: ja	Gerätewert 0	Vorrat: 150	Jahr: 0	

Abb. B.3.1-3: Hauptmenü von Hunger in Afrika

Ab Schwierigkeitsstufe 2 kann die Größe der Familie durch **Familienplanung** bestimmt werden. Allerdings tritt ohne Familienplanung nicht immer Nachwuchs auf, ebenso kann die Geburtenkontrolle versagen.

4. Spielstrategien

Während des Spiels kann über die „Hilfe“ ein mehrseitiger Informationstext aufgerufen werden, aus dem die veränderlichen Größen erschlossen werden können: Kosten und Auswirkungen einer Entscheidung, Erträge von einzelnen Maßnahmen.

Die Informationen können den Schülern aber auch in Form einer Fotokopie (siehe Kopiervorlage) zugänglich gemacht werden, die jedem Spieler (jeder Spielgruppe) ausgehändigt wird und neben den Computer gelegt werden sollte.

Auf dieser Grundlage (sowie der am Anfang angebotenen Erläuterungen einzelner Variablen) soll der Spieler seine Spielstrategien einrichten und nach der Simulation eines jeden Jahres korrigieren.

Wald wird als Grundbestand angenommen, wobei man sich darunter eine lockere Verteilung von einzelnen Bäumen, Büschen und Grasflächen vorstellen muss. Deswegen auch die traditionell übliche Weide im Wald. Bei Dürre steigt der Ertrag aus dem Wald (Bauholz, Brennholz, Pflanzen) geringfügig an, weil die beim Ackerbau nicht beschäftigten Arbeitskräfte (Frauen) dann zum Sammeln in den Wald gehen. Wald schützt vor Erosion; bei Aufforstung (die in der Realität aber nicht individuell, sondern wenn überhaupt, dann staatlicherseits vorgenommen wird) regeneriert sich der Boden langsam. Eine mögliche Strategie wäre es, Viehwirtschaft zu betreiben, den Wald zu belassen (und Getreide zuzukaufen) und somit am eigenen Hang keine Erosion zu bewirken. Dies ist jedoch die Verlagerung des Erosionsproblems auf die Nachbarn; irgendjemand muss Ackerbau betreiben.

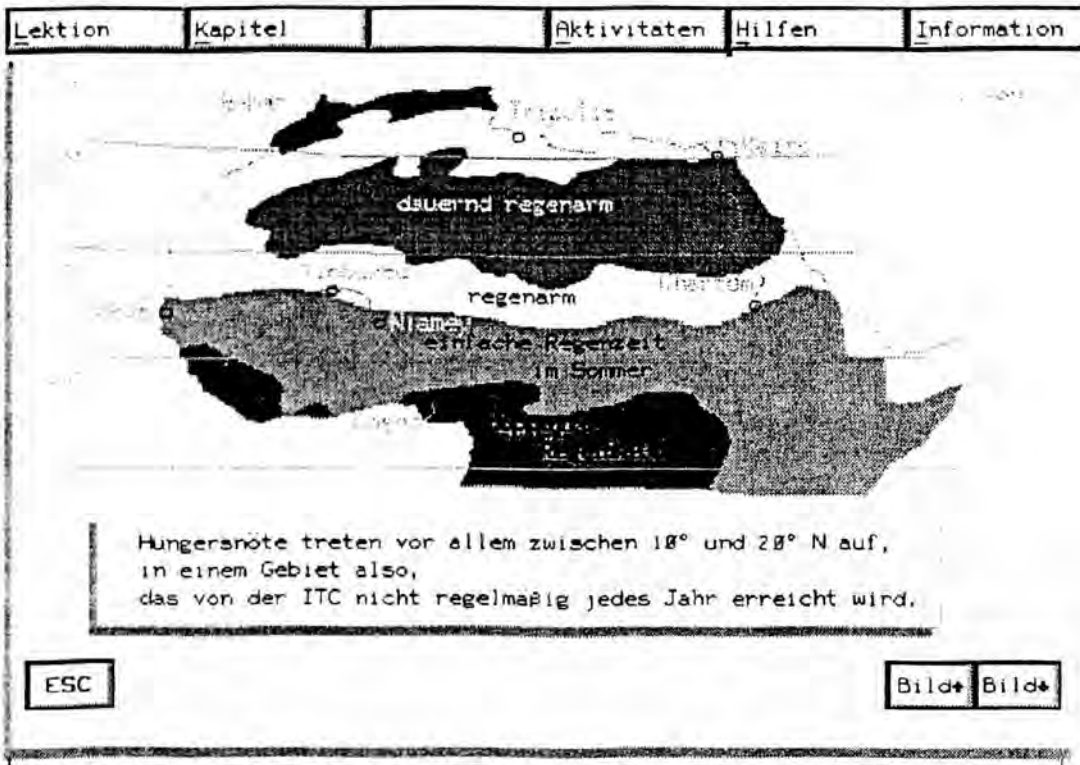


Abb. B.3.1-4 Die Klimazonen des nördlichen Afrikas (s.Hilfe)

Weide ist ebensowenig wie Wald mit dem mitteleuropäischen Begriff zu verwechseln. Es handelt sich nicht um eigens bestellte Weideflächen, sondern um offenes Grasland (mit Büschen, mit einzelnen Bäumen); eine Erosionsgefahr bei Starkregen ist zwar gegeben, jedoch in einem geringeren Ausmaß als bei Getreideanbau. Die Viehhaltung ist an Mindestflächen (Weide oder Wald) gebunden. Wird dieser Wert überschritten, so tritt Überweidung ein, wobei davon ausgegangen wird, dass die Tiere nicht genug Futter bekommen. Wird für die Tiere nicht ein Minimum von Wasser auf der Weide oder im Wald bereitgestellt, so verdursten sie, falls eine Dürre eintritt.

Tritt eine **Überweidung** ein, so werden die überzähligen Tiere einem Hirten mitgegeben, der sie auf eine Fernweide führt. Dabei wird das Risiko eingegangen, dass kein Überblick über die Anzahl der Tiere behalten wird und Unsicherheit darüber besteht, wieviele Tiere lebend zurückkehren werden. Bei einem Dürreereignis während der Fernweide ziehen die Tiere zu noch weiter entfernten Gebieten, kehren dann aber im nächsten Jahr wieder zurück. Der Hirte wird für seine Dienste entlohnt.

Hirse gilt als traditionelles Getreide, das anspruchslos ist, aber auch nur mittlere Erträge bringt. Es sind keine agrartechnischen Investitionen notwendig, die Erosion ist wegen der einfachen Ackerbearbeitung geringer als bei anderem Anbau, das Risiko bei Dürre liegt niedrig. Eine Strategie, die Viehwirtschaft und Hirseanbau kombiniert, kommt der Realität sehr nahe, riskiert aber bei Dürre eine sehr knappe Nahrungsmittelmenge.

Gemüse verlangt zur vollen Ausnutzung seiner möglichen Erträge stärkere Investitionen (Terrasse, Brunnen), bringt aber dann eine sichere Ernährungsgrundlage. Wird allerdings die höhere Erosionsgefahr nicht erkannt, so riskiert man die Erosion des Bodens bei Starkregen.

Lektion	Kapitel	Aktivitäten	Hilfen	Information
Entscheidung	notwendige Arbeitsleistung	Kosten	Ertrag	1 von 6
Busch	18	18	18	
Baumwolle	25	48	158	
Weide	8	8	5	
Hirse	18	28	58	
Gemüse	28	38	128	
Terrasse	18	58	(steigt)	
Wasserloch	18	58	(steigt)	
1 Ziege (max. 3 Ziegen/Weidefläche)		18	18	
Geräte		beliebig	(kein Verkauf)	
Schule		188	(später)	
Familienplanung		---	---	
Ernährung:	Alte Personen 25 / Erwachsene	58	/ Kinder 48	
Arbeitsleistung:	Alte Personen 5 / Erwachsene	18	/ Kinder 5	
ESC			Bilde Bilde	

Abb. B.3.1-5: Hilfe zu den Ertragsfaktoren

Baumwolle und Gemüse sind sehr arbeitsintensiv, am meisten Gemüse, und verlangen zur vollen Ausnutzung der Erträge stärkere Investitionen (Terrasse, Brunnen). Beide Produkte sind sehr dürrgefährdet und bringen bei höheren Investitionen eine sichere Ernährungsgrundlage, auch über Jahre hinweg. Eine Strategie, die nur auf ertragreiche Anbauprodukte setzt, muss entweder riskieren, dass schwere ökologische Schäden eintreten (und damit mittelfristig die gesamte Existenz ruiniert wird), oder dass höhere Investitionen getroffen werden müssen. Als angestrebtes Ziel wird eine Strategie verstanden, die die genannten Nutzungen mischt und versucht, genügend Nahrungsgrundlage unter Vermeidung schwerwiegender ökologischer Schäden zu beschaffen.

Terrassen sind ein wichtiger Schutz gegen Erosion und verstärken die Effekte bei Bewässerung.

Brunnen/Wasserlöcher sind entscheidend, um die Erträge vor allem bei Gemüse und Baumwolle zu steigern, aber auch, um bei Dürre das Vieh zu versorgen. Werden zu viele Brunnen angelegt, sinkt der Grundwasserspiegel ab, sodass dann die gesamte Wasserversorgung ausfällt. Durch eine unterschiedlich lange Lebensdauer der Brunnen wird berücksichtigt, dass der Grundwasserspiegel auf höheren Lagen am Hang weniger ergiebig ist (ab Schwierigkeitsstufe 2). Eine Strategie, die Terrassen und Brunnen in bescheidenem Maße einsetzt, kommt der Realität nahe, da aus Kostengründen nicht beliebig viele solcher agrartechnischer Maßnahmen getroffen werden können und da bei Überbeanspruchung technischer Möglichkeiten die natürlichen Ressourcen meist bald erschöpft sind.

Lektion	Kapitel	Aktivitäten	Hilfen	Informator	
Entscheidung				Anmerkung	2 von 6
Terrasse		- schützt vor Abtragung an Hängen (d.h. keine Erosion).			
Wasserloch		- steigert die Erträge, liefert Wasser auch bei Dürre. Ohne Wasserloch verdursten die Ziegen bei einer Dürre			
Geräte		- steigern die Arbeitsleistung, gehen aber auch kaputt. 10 Einheiten Geräte = 1 Einh. Arbeitsleistung			
Schule		- ermöglicht einen nichtlandwirtschaftlichen Beruf, die Familie hat daraus später ein zusätzliches Einkommen.			
Familienplanung		- weniger Kinder bedeutet weniger Esser, aber auch weniger Arbeitskräfte und weniger Altersversorgung für die Eltern.			
Vorrat		- kostet Geld, bringt aber Hilfe bei Dürre.			
ESC		Bilder Bilder			

Abb. B.3.1.-6: Hilfe zu einzelnen Aktivitäten

Das Anschaffen von Geräten (einfache Hackgeräte, Handwagen, Karren etc.) hat den Effekt, dass die vorhandenen Arbeitskräfteinheiten gesteigert werden. Eine Strategie, die auf starke Verwendung von Geräten setzt, läuft Gefahr, dass hohe Kosten entstehen, was im Spiel ausgedrückt wird durch das Abnehmen des Werts der Geräte über die Jahre, sodass laufende Ausgaben notwendig werden, um die Geräte in gutem Zustand zu erhalten. Sie läuft aber auch Gefahr, dass alle Tiere abgeschafft werden (um die Kosten anfänglich zu tragen) und dann zusätzlicher Bedarf an Düngemitteln und Nahrungsmitteln auftritt.

Schule wird hier als **fortführende Schulbildung** verstanden, die normalerweise zu Tätigkeiten führt, die außerhalb der Landwirtschaft liegen. Damit ist mittelfristig auch das Verlassen der Familie und das Abwandern in die Stadt verbunden, wobei allerdings die Familienbeziehungen und die Verpflichtung, für den Unterhalt der Eltern zu sorgen, weiter bestehen bleiben (im Programm: Mitbringen von Geld). Eine Strategie, die eine schulische Weiterbildung aller Kinder anstrebt, kann zwar zur Absicherung der Eltern führen, bedeutet aber langfristig die Aufgabe landwirtschaftlicher Tätigkeit.

Theoretisch könnte der Betrieb auch weitergeführt werden, wenn keine Personen mehr auf dem Bauernhof wohnen (im Programm erscheint dann ein entsprechender Hinweis). Das Programm bricht an dieser Stelle automatisch ab.

Die **Arbeitskraft** der Familie wird nach der Alterszusammensetzung errechnet. Kinder unter 6 Jahren werden nicht berücksichtigt; wird ein Kind auf die höhere Schule geschickt, fällt es als Arbeitskraft aus.

Erhöhter Nahrungsmittelbedarf tritt dann ein, wenn zu wenig Tiere vorhanden sind. Die sonst vorhandenen Mengen an Milch und Käse werden nur zum Teil dazugekauft, sodass sich Mangelerscheinungen (insgesamt eine gesundheitliche Gefährdung, Mangelernährung, Unterernährung) ergeben, die im Spiel dadurch ausgedrückt werden, dass im nächsten Jahr die Arbeitsleistung der Familie sinkt.

Familienplanung ist traditionellerweise selten, weil die Vielzahl von Kindern Arbeitskräfte und außerdem die Absicherung der älteren Generationen bedeutet. Eine größere Anzahl von Kindern verlangt aber auch ein immer steigendes Maß an Nahrungsmitteln und bedeutet bei Dürrezeiten eine Gefährdung der Familie. Bei einer gewünschten Familienplanung (ab Schwierigkeitsstufe 2) wird im Programm angenommen, dass diese nur zu einem gewissen Wahrscheinlichkeitsgrad verwirklicht werden kann (Wahrscheinlichkeit von 90%).

Bei der Schwierigkeitsstufe 1 steuert ein Zufallsgenerator die Vermehrung (Wahrscheinlichkeit von 30 %).

Das Anlegen eines **Vorratsspeichers** (überwiegend für Hirse) ist eine traditionelle Form der Vorsorge für Hungerzeiten (ab Schwierigkeitsstufe 2). Der Speicher verursacht Unterhaltskosten und verlangt ein dauerndes Austauschen und Nachfüllen von Getreide. Dies wird im Spiel angedeutet durch das langsame Abnehmen des Speichers. Wenn in Dürrezeiten die Versorgung knapp wird, hilft ein gut gefüllter Vorratsspeicher.

Externe Ereignisse

Abgebranntes Haus, Krankheit; ab Schwierigkeitsstufe 2: Geräteschaden, Heuschrecken, Ratten, Wildverbiss, veränderliche Weltmarktpreise, Ausgaben für Familienereignisse, Geschenke, staatliche und kirchliche Entwicklungshilfe.

Der Marktwert der Produkte und des Viehs verändert sich in Abhängigkeit von der Gesamtertragslage. Die Familienereignisse entstehen in Abhängigkeit von der Altersstruktur, während die sonstigen Ereignisse durch einen Zufallsgenerator gesteuert werden.

Durch diese externen Ereignisse soll (vor allem ab Schwierigkeitsstufe 2) deutlich gemacht werden, dass das Wirtschaften in Afrika nicht nur von individuellen Entscheidungen und Leistungen abhängt. Kriegerische Ereignisse, Stammesfehden oder politische Misswirtschaft, die oft ganz entscheidend für das Entstehen von Hungerkatastrophen sind, werden im Spiel nicht berücksichtigt.

Die Strategie zum Überleben in einem Raum, der durch Naturrisiken geprägt ist, besteht darin, schonend mit den Ressourcen umzugehen und das Risiko durch eine vielfältige Absicherung zu vermindern.

5. Methodische Hinweise für den Unterricht

Die Simulation sollte in einer Erarbeitungsphase zu einem der folgenden Themen angeboten werden: Naturgeographie, Ökologie, Agrargeographie, regionale Probleme Afrikas.

Da der Schüler die Beziehungen einer Vielzahl von Variablen testen kann, sollte eine Vorkenntnis der Zusammenhänge schon vorhanden sein. Das Tutorium (Erläuterung wichtiger Systemvariablen) versucht, diese Grundinformation zu liefern, die allerdings der Lehrer intensiver bieten könnte, wenn er mit Ergänzungen aus dem Atlas (Klima-, Vegetations-, Entwicklungsländerkarten) arbeitet. Empfehlenswert wäre es, wenn eine Visualisierung des Problems mit Dias oder einem Film durchgeführt werden könnte, damit die Schüler die abstrakten Begriffe des Programms besser verstehen können: Wie sieht eine Savannenlandschaft aus? Welche Erosionsformen gibt es in (semi-) ariden Gebieten? Welche Unterschiede in der Vegetation ergeben sich von der Trockenzeit zur feuchten Zeit?

5.1 Verwendung als Spiel über eine komplexe ökologische Situation

Dies ist die einfache Verwendung ohne spezielle Zielsetzung, wobei anzunehmen ist, dass die Schüler einen Überblick über viele wichtige Beziehungen erhalten. Diese Form der Bearbeitung wird empfohlen, wenn das Niveau der Klasse nicht hoch ist, oder für den Fall, dass anschließend das Schwergewicht auf weiterführenden Fragen der Entwicklungsländer liegt. Die Simulation erläutert dann nur eindringlich anhand eines Beispiels die schwierige und komplexe Situation eines Entwicklungslandes.

5.2 Verwendung zur Überprüfung der Hypothesen und des Modells

Die Aufgabenstellung zur Bearbeitung der Simulation wird vorher durch den Lehrer eingeengt, z. B.:

Teste die Auswirkungen der Hangneigung auf die Erosion! Lege hierzu eine Tabelle an, aus der die Beziehungen zu entnehmen sind.

Teste die Auswirkungen der Anbauprodukte auf die Erosion!

Teste die Auswirkungen der Hangneigung, Anbauprodukte und Klimaereignisse auf die Erosion!

Welche Empfehlungen sollte man einem Landwirt in einer solchen klimatischen Situation geben?

Der Lehrer gibt den Auftrag, dass die Schüler das Spiel daraufhin untersuchen, welche Teile des Modells erkannt werden, welche Variablen enthalten sind (vom Schüler einzusehen und zu manipulieren) und wie das Modell grafisch gestaltet werden könnte.

5.3 Mögliche Fragen für eine Abschlussdiskussion

Welche Maßnahmen sollte ein Bauer (im genannten Gebiet) nach einer Dürre und nach Erosionsschäden ergreifen, damit sich der Boden wieder erholt?
Welche Maßnahmen zur Ertragssteigerung sollte man ergreifen, wenn man überwiegend Viehwirtschaft betreiben möchte?
Welche Maßnahmen sollte man bei Ackerbau am Hang ergreifen, um Bodenerosion gering zu halten?
Welche Bedeutung hat die Viehhaltung?
Welche Bodennutzung ist zu empfehlen, wenn langjährige Dürren zu erwarten sind?
Welche Maßnahmen sollte man in den ersten Jahren ergreifen, wenn man (wie im Spiel) die Chance eines Neubeginns hätte?
Unter welchen Bedingungen treten Hungerkatastrophen auf?
Welche Bedeutung haben "externe Faktoren" für die Familie und deren Existenz gehabt?
Welche Bedeutung haben soziale / familiäre Faktoren auf den Erfolg des landwirtschaftlichen Betriebes?
Welche politischen Maßnahmen würden der Landwirtschaft helfen?
Welche Bedeutung haben risikoreiche Anbauprodukte? (ab Schwierigkeitsstufe 2)
Welche Auswirkungen haben Marktveränderungen auf die Einkommenslage der Bauern? (ab Schwierigkeitsstufe 2)
Warum sollte Vorratshaltung betrieben werden? (ab Schwierigkeitsstufe 2)

Hierzu ergänzend kann untersucht werden, welche internen Berechnungen, auf die der Schüler keinen Einfluss ausübt, im Programm ablaufen müssen: z. B. Vermehrungsrate, Sterberate der Bevölkerung, Altern einzelner Personen, Berechnung der Arbeitskapazität, des Nahrungsmittelbedarfs, Abwanderung nach schulischer Weiterbildung etc. Sinnvollerweise kann auch danach gefragt werden (bei Version 1), welche Parameter nicht in das Modell eingegangen sind, die aber ohne Zweifel von Bedeutung sind: politische Maßnahmen des Staates, Veränderungen bei den Preisen oder Kosten, sanitäre oder humanitäre Hilfsmaßnahmen etc.

Literatur:

- BAIER, JOCHEN (U.A.): Erfahrungsbericht über Computereinsatz im Geographieunterricht. In: *Geographie und ihre Didaktik*, H. 3, 1993, 141-151
- BIEDERSTÄDT, WOLFGANG: Hunger in the Sahel. Unterrichtspraktische Anregungen zum Einsatz einer Computersimulation im englischsprachigen Erdkundeunterricht einer 8. Realschulklasse. In: *Geographie und ihre Didaktik*, 1/1993, 30-35
- BROSCHT, FRANK & GERHARD CÖRDES: Computerunterstützte Regionale Geographie im Unterricht. In: *Praxis Geographie* 4/1990, 40-44
- ENGLETTNER, JOHANN: Hunger in Nord-Afrika. In: *GW Unterricht*, Wien, Nr. 26, 1992, 35-36
- KÖLLER, ALFONS: Praxis des Computereinsatzes im Geographieunterricht. In: *Geographie und Schule*, H. 88, 1994, 23-26
- KLAUER, KARL JOSEF: Begünstigt induktives Denken das Lösen komplexer Probleme? In: *Z. f. Experimentelle Psychologie*, 1996, 85-113
- LEUTNER, DETLEV: Adaptive Lehrsysteme. Instruktionspsychologische Grundlagen und experimentelle Analysen. In: *Fortschritte der psychol. Forschung*, 13, Weinheim 1992, (v.a. Kap. 3.3 Adaptive Problemlösungshilfen)
- LEUTNER, DETLEV & SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Entdeckendes Lernen mit Planspielen: Lernerfolg in komplexen Realitätsbereichen: Evaluation des Computer-Simulationsspiels „Hunger in Nordafrika“. In: *Unterrichtswissenschaft*, 4/1989, 327-341
- MARZINZIK, JÜRGEN: Hunger in Afrika. In: *Computer und Unterricht*, 8/1992, 61-64
- MARZINZIK, JÜRGEN: Vernetztes Denken am Beispiel einer Computersimulation. In: *Praxis Geographie*, H. 3, 1995, 12-15
- MEISSNER, HANNO: „Hunger in Afrika“ - eine Computersimulation. Landesinstitut Schleswig-Holstein (Hrsg.), Informationstechnische Grundbildung, Bd. 6, Materialien für den Erdkundeunterricht, 1992, 11-17
- NEUKIRCH, DIETER: Wie Schüler am Computer Geographie erleben und erarbeiten. In: BIRKENHAUER, J. & NEUKIRCH D.: *Geographiedidaktische Furchen; Münchner Studien zur Didaktik der Geogr.*, Bd. 2, 1992, S. 121-152
- REICHWEIN, JUTTA, RÖTZEL, JUTTA: Einsatz der Computersimulation "Hunger in Nordafrika" in einer Klasse 7. In: *Geographie und ihre Didaktik* 4/90, 198-208
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT & JOHAN VAN WESTRIENEN (eds.): *Empirical Research and Geography Teaching. Netherlands Geographical Studies* 142, 1992
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Landbrug i Sudan et EDB-Simuleringsprogram. In: *Skrifter fra Geografisk Institut* Nr. 15, Kopenhagen 1992, 1-14
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Valutazione empirica di software per la geografia. In: G. MENEGHEL (ed.): *Didattica della Geografia*, Udine 1993, 85-96
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Lernen mit Geographie-Spielen. In: *Geo-Computer*, H. 19, 1993, 21-24
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Bearbeitung von geographischer Software, Lerneffekte von Schülern. In: *Geographie und Schule*, H. 88, 1994, 18-22
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Il software geografico. In: M. RITANO & H. SCHRETTENBRUNNER, *Didattica della Geografia e nuove tecnologie*, Milano 1994, 116-128
- VUURMAN, ERIC (u.a.): Seasonal allergic rhinitis and antihistamine effects on children's learning. In: *Annals of Allergy*, vol. 71, 1993, 121-126 (Erläuterung: Lerneffekte mit „Hunger in Afrika“ bei medikamentöser Behandlung)
- WALTER, SVEN & URSULA STELZ: Computersimulation in Klasse 13. In: *Geo-Computer* 13/14, 1991, 2-13

Bildnachweis zum Kap. 3: F. Ibrahim, Bayreuth, HESCH, Nürnberg, C. Mende, München, GEOSPACE, Bonn

B.3.2 LANDWIRTSCHAFT IM SUDAN

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzanleitung

Themenbereiche: Naturgeographie, Ökologie, Agrargeographie, Bevölkerungsgeographie

Seminarstufe: Kurs zum Erstellen und Üben von Hypothesen

Gestaltung: Hypothesen über Systemzusammenhänge formulieren, Werte verändern und dann die Hypothesen prüfen, Simulation eines komplexen geographischen Systems

Variationen: 6 verschiedene Datensätze sowie die Möglichkeit, eigene zu erstellen

Interaktivität: im Menü Info und Hilfen, im Spiel adaptive Hilfen, im Datensatz Warnung vor Grenzwerten, nach dem Spiel tabellarische und grafische Protokolle, Analyse früherer Spiele

Sprachen: Deutsch, Englisch (Vers. 4), Dänisch (Vers. 3), Ital., Franz., Spanisch (Vers. 2)

Kapitel 5.1 des ERASMUS GEOGRAPHIE Systems

Menüführung: Die Bedienung erfolgt durch Pull-Down-Menüs, die durch die Maus oder Tastatur gesteuert werden.

Grafikkarte: VGA mit Farbmonitor

Copyright: TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Prof. H. Schrettenbrunner, Nürnberg 1996, programmiert von Günter Heß, E. Gradl

2. Technische Hinweise zum Start

Zur Bedienung: Die Kopfzeile enthält als erstes Feld die Auswahl der **Lektion**, dann des **Kapitels**, der **Datenauswahl**, sowie die Möglichkeit, über **Aktivitäten** die Simulation zu steuern. **Hilfen** sowie auch Kurzhilfen innerhalb der Aktivitäten (mit der rechten Maustaste) erleichtern die Bedienung. Die Anwahl erfolgt mit der linken Maustaste oder der Tastenkombination Alt und unterstrichener Buchstabe (für Lektion also Alt L). Das Weiterblättern einzelner Seiten erfolgt mit der Maus oder mit Pgup (Bild nach oben) bzw. Pgdn (Bild nach unten).

Wird ein Fenster der Kopfzeile geöffnet, so erscheint ein Auswahlmenü, dessen Optionen durch Mausklick der linken Taste oder Eingeben des unterstrichenen Buchstabens (ohne ALT) gewählt werden. ESC oder Mausklick außerhalb der Optionen schließt das Fenster.

3. Welches Problem soll durch die Simulation gelöst werden?

Die Tätigkeit eines Landwirts ist eine Kalkulation über den Boden, die Pflanzen, das Wetter, den Markt u.a.m. aufgrund vieler Erfahrungswerte. In klimatischen Risikogebieten steigert sich die Unsicherheit, auch wenn vielfach Vorsorge betrieben werden kann. Beim Spielen der Simulation geht es darum, die knappen Ressourcen so einzusetzen, dass die Familie jedes Jahr ernährt werden kann, gleichzeitig aber auch die ökologische Grundlage für eine längere Existenz erhalten bleibt.

Lösen Sie das Problem, in dem risikoreichen Raum des südlichen Sudans zu überleben!

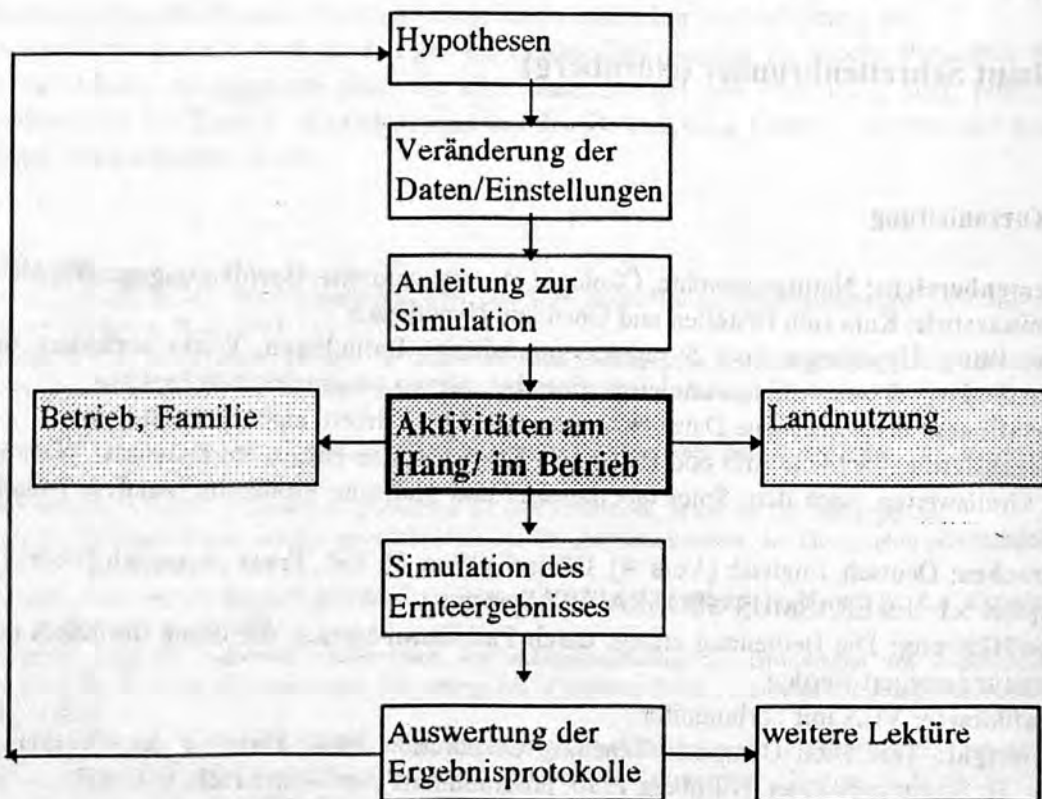


Abb. B.3.2-1: Programmstruktur von "Landwirtschaft im Sudan"

4. Die Auswahl von Datensätzen

Beim Kapitel **Spiele der Simulation** werden verschiedene Datensätze angeboten:

Original- datensätze	leicht	500 Kapital, Geburtenkontrolle, 2 Brunnen, 20 Ziegen, 150 Vorräte, Klima nach fester Abfolge
	schwierig	400 Kapital, 15 Ziegen, Klima per Zufall
geänderte Datensätze	vs-deut	(identisch mit Originaldatensatz, schwierige Version, als Vorlage für davon ausgehende Veränderungen)
	vs-dwass	400 Kapital, 4 Brunnen, teurer Brunnenunterhalt
	vs-ddatt	300 Kapital, 1 Feld Daueranbau von Dattelpalmen
	vs-dmech(anisiert)	300 Kapital, 2 Brunnen, 200 Einheiten Geräte, geringerer Verschleiss von Geräten
	vs-dvieh(zucht)	300 Kapital, 2 Brunnen, 30 Ziegen, höherer Wert der Ziegen
	vom Benutzer definierte Daten- sätze	

Die Originaldatensätze können nicht überschrieben werden, die geänderten jedoch schon, falls unter demselben Namen ein modifizierter Datensatz abgespeichert wird.

Die verschiedenen Datensätze stellen unterschiedliche wirtschaftliche Situationen dar, die günstigere Ausgangsbedingungen (mehr Geld, bessere Ausstattung), aber auch unterschiedliche Betriebstypen von Landwirtschaft (traditioneller - marktorientierter, moderner - mechanisierter, ackerbaulicher - viehzüchterischer) bedeuten.

Für die Diskussion nach der Simulation bieten sie jeweils mögliche Lösungsmodelle einer landwirtschaftlichen Existenz in einem Trockenraum.

5. Die Veränderung des Datensatzes

Im Kapitel **Hypothesen prüfen** wird die Möglichkeit geboten, an Hand einiger einleitender Hilfestellungen vernünftige Hypothesen bezüglich naturgeographischer, agrargeographischer und bevölkerungsgeographischer Effekte zu formulieren. Anschließend besteht die Möglichkeit, den Datensatz in seiner Ausprägung zu verändern. Dies ist eine anspruchsvolle Arbeit, die nicht beliebig und nicht an vielen Variablen vorgenommen werden sollte. Es wird davon ausgegangen, dass diese Arbeit gemeinsam mit dem Dozenten oder innerhalb von Arbeitsgruppen geleistet wird.

Richtung der Geographie	unabhängige Variablen	abhängige Variablen
Naturgeographie	Niederschlagsmenge, Niederschlagshäufigkeit, Regenerierung des Bodens, Bodendicke,	Erosion
Agrargeographie	Erosionsfaktor, Sortenwahl und Anbaumenge, Tierhaltung,	Ertrag
Bevölkerungsgeographie	Personenzahl, Geburtenrate, Ernährung, Arbeitskräfte und Ausbildung	Abwanderung

Im Kapitel **Daten einsehen/verändern** können einzelne Datensätze analysiert und verändert werden. Es wird ausgegangen von dem Originaldatensatz (schwierige Version, vs-origi), der die normale Einstellung des Systems bringt, so wie sie sinnvollerweise verwendet werden kann. Die Veränderung erfolgt durch Anklicken des ausgesuchten Wertes mit der Maus bzw. durch Tasteneingabe der gewünschten Zelle (z.B. a1) und Schreiben des neuen Wertes. Am Ende des Datensatzes wird ein Name zum Abspeichern gewählt (5 Zeichen). Ein Datensatz kann auch nur angesehen werden, ohne Veränderungen vorzunehmen (Verlassen unter ESC).

Bei der Datenauswahl sind folgende Unterkapitel vorhanden: Überblick, Bevölkerung und Kapital, Altersfaktoren, Familienstruktur, Landwirtschaft, Sortenwahl, Feldparameter, Naturfaktoren.

Überblick: Unter diesem Schlagwort erfährt der Benutzer, wie die wichtigsten Variablen im Datensatz beschaffen sind. Es handelt sich dabei um die Variablen Kapital, Geräte, Ziegen, Vorrat, Personen der Familie (Alte, Erwachsene, Kinder) und die gewählten Anbauprodukte (Sorte 1 bis Sorte 5). Diese Aufstellung ist nicht veränderbar.

Bevölkerung und Kapital: Unter dieser Überschrift können verändert werden: Geburtenplanung (ja oder nein), Vermehrungsfaktor mit und ohne Geburtenplanung, Kosten bei Geburt eines Kindes, Kosten bei der Hochzeit einer Frau bzw. eines Mannes, Kosten anlässlich eines Todesfalles, Startkapital, Rücküberweisung durch Kinder, die in die Stadt gewandert sind, Kosten für Schulbildung pro Jahr. Beim leichten Originaldatensatz ist grundsätzlich Geburtenplanung eingestellt.

Altersfaktoren: Hier können der Nahrungsbedarf und die Arbeitsleistung der einzelnen Familienmitglieder verändert werden, getrennt nach den drei Altersgruppen.

Familienstruktur: Bei einer möglichen maximalen Anzahl von 10 Personen kann das Alter, das Geschlecht sowie die Schulbildung (höhere Schulbildung) bestimmt werden. Hierbei wird von einer normalen Verteilung der Geschlechter ausgegangen; die Vermehrungsquote berücksichtigt keine Sonderfälle.

Datenauswahl		
Bevölkerung - Datensatz vs-origi	Wert	Änderung
Geburtenplanung	nein	
Faktor mit Planung	1.38	
Faktor ohne Planung	1.88	
Kosten bei Geburt	158	
Hochzeit einer Frau	15	
Hochzeit eines Mannes	18	
Kosten bei Todesfall	158	
Startkapital	488	
Rücküberweisung	58	
Kosten für Schulbildung	188	

beenden speichern

bestätigen weiter

Dezimalpunkte - keine Kommata - eingeben!

Sudan

Abb. B.3.2-2: Veränderung des Datensatzes: Bevölkerung, Kapital

Landwirtschaft: Folgende Einzelheiten können verändert werden: Einschalten von Zufallsereignissen, die im landwirtschaftlichen Bereich auftreten können, Geräte (Wert in Geldeinheiten), Verschleiß der Geräte in % pro Jahr, Vorräte (in Geldeinheiten), das Verderben der Vorräte pro Jahr in Prozentwerten, Anzahl der Ziegen, Vermehrungsrate der Ziegen, Relation von Ziegen zu Weidefläche, Relation von Ziegen pro Wasserloch, Beziehung von Nahrung pro Ziege, Preis einer Ziege (Geldeinheiten), Kosten für die Anlage einer Terrasse, Kosten für den Unterhalt einer Terrasse, Aufwand für eine Terrasse in Arbeitsleistung (Einheiten), Kosten bzw. Arbeitsleistung für die Anlage und für den Unterhalt eines Wasserlochs.

Sortenwahl: Hier besteht die Möglichkeit, für 5 verschiedene Sorten die Bezeichnung zu ändern, ebenso die Kosten für die Saat, den Ertrag, die Quote für die Arbeitsleistung sowie die Erosionsgefährdung. Hierbei ist zu beachten, dass die Sorten 1 und 3 als Dauerbepflanzungen verstanden werden (z.B. Wald, Gras, Weide), während die anderen Sorten jährlich neu angebaut werden.

Außerdem kann eingestellt werden, wie der Ertrag bei einem Dürreereignis, bei Anlegen eines Brunnens oder einer Terrasse verändert wird und welche Anzahl von Zentimetern der Boden mindestens haben muss, um den normalen Ertrag zu erreichen.

Feldparameter: Hier kann angegeben werden, welche Art der Nutzung pro Parzelle als Ausgangslage gewünscht ist, zusätzlich noch eine Angabe über das Vorhandensein eines Brunnens, über die Anzahl von Jahren, nach denen ein Brunnen verfällt, eine Angabe über die Anzahl, das Alter von Terrassen sowie die Anzahl von Jahren, nach denen eine Terrasse zerfällt.

Naturfaktoren: Folgende Werte können hier verändert werden: Grenzwert einer Dürre (in Millimetern pro Jahr), Definition von Starkregen (in mm pro Monat), Regenerationsfaktor des Bodens (in cm pro Jahr) und die Einstellung des Klimas nach fester Abfolge (40 Jahre) bzw. nach Zufallsauswahl aus dieser Anzahl von 40 Jahren. Nicht verändert können werden: Klimawerte und Hangneigung.

Es wird darauf hingewiesen, dass eine Veränderung mehrerer Variablen sehr wahrscheinlich starke Auswirkungen hat, die u.U. nicht mehr zu kontrollieren sind. Aus diesem Grunde wird empfohlen, die Veränderungen nach reiflicher Überlegung (Hypothesenbildung) vorzunehmen und anfänglich nur in bescheidenem Umfang durchzuführen (Anzahl der Tiere, Startkapital, Wert der Vorräte und Einstellung von Zufallsvariablen).

6. Die einzelnen Aktivitäten

Im Hauptmenü kann der Benutzer über die **Aktivitäten** allgemeine Entscheidungen für den gesamten Betrieb und die Familie sowie Entscheidungen über den Anbau auswählen. In beiden Fällen stehen ihm außerdem über **Hilfe** Hinweise zu den einzelnen Maßnahmen (Kosten, Effekte) zur Verfügung (Familie, Klimadiagramm, Klimakarte, Ertragsfaktoren). Außerdem kann er mit der Maus zu jedem Menüpunkt der Aktivitäten Zusatzhilfen bekommen, wenn er den Punkt mit der **rechten Maustaste** anwählt. Hat der Spieler seine Entscheidungen für das Jahr getroffen, beginnt die Simulation mit der Wahl "Ernte" aufgrund der Wetterwerte und weiterer Systemparameter. Ein Neustart kann mit dem Menüpunkt **Kapitel - Spielen der Simulation** erfolgen. Im Menüpunkt **Lektion** kann jederzeit eine Beendigung herbeigeführt werden.

Es ist sinnvoll, die Spieler zu möglichst vielen Versuchen zu ermuntern, da hierbei das Zusammenwirken der verschiedenen Variablen schneller erkannt wird.

Es handelt sich um ein Modell eines landwirtschaftlichen Betriebes (Faktoren: Nutzungsentcheidung, Ertragswartung, Nettoertrag), das mit einem Familienmodell gekoppelt ist (Anzahl von Personen, Geburten, Sterbefälle, Bildungsmaßnahmen, Arbeitskräfte) und durch ein ökologisches Teilmodell ergänzt wird (Niederschlags- und Temperaturwerte, Erosion am Hang, agrartechnische Maßnahmen und Gesamteffekte auf Ertragsfaktoren).

Die Parameter des Modells im Originaldatensatz, Version schwierig, sind so eingestellt, dass sehr schnell ein kritischer Zustand erreicht wird (Abwanderung, Hungerkatastrophe), oft schon nach 1-3 Jahren. Bei Wahl einer geeigneten Strategie kann man jedoch in einer einfachen Version auch über 40 Jahre erfolgreich wirtschaften. Die **Klimaereignisse** sind in ihrer Abfolge vorgegeben (nach 40 Jahren erfolgt eine Schleife zum Jahr 1) und entsprechen einer Station in der Nähe von Khartum. Auf Wunsch erfolgt eine Auswahl aus 40 Jahren durch einen Zufallsgenerator. In den **Hilfeseiten** befinden sich Details über einzelne Klimadiagramme, Klimakarten, Niederschlagsvariabilität etc. Die **Marktentwicklung** wird ebenso vom Programm selbst gesteuert: Der Marktwert der Anbauprodukte und des Viehs sinkt nach ertragreichen Jahren und steigt nach ertragsarmen Jahren automatisch. Eine entsprechende Meldung erfolgt bei der Ernte.

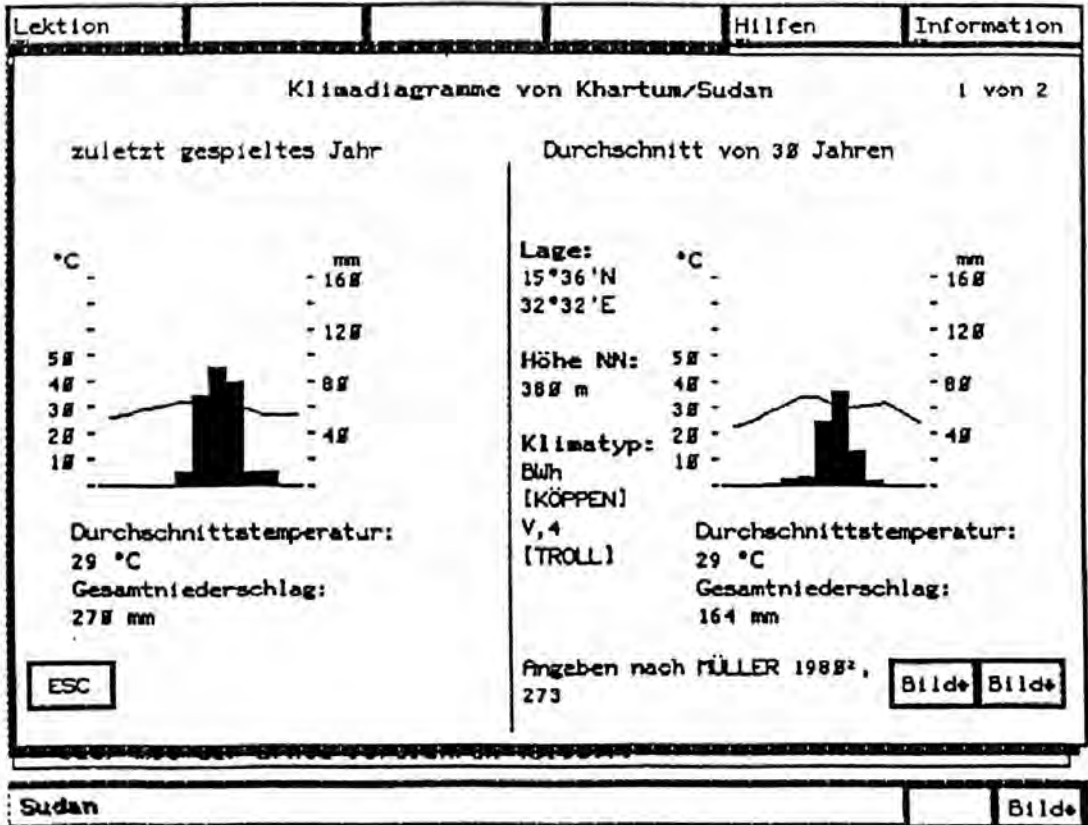


Abb. B.3.2-3: Hilfe: Klimadiagramm (langjähriger Durchschnitt, gespieltes Jahr)

Die **Viehhaltung** ist an Mindestflächen (Weide oder Busch) gebunden. Wird dieser Wert überschritten, so tritt Überweidung ein, wobei davon ausgegangen wird, dass die Tiere nicht genug Futter bekommen. Wird für die Tiere nicht ein Minimum von Wasser auf der Weide/im Busch bereitgestellt, so verdursten sie bei Dürre. Erhöhter Nahrungsmittelbedarf tritt dann ein, wenn zu wenig Tiere vorhanden sind. Die sonst vorhandenen Mengen an Milch und Käse werden nur zum Teil dazugekauft, sodass sich Mangelerscheinungen (insgesamt eine gesundheitliche Gefährdung, Mangelernährung, Unterernährung) ergeben, die im Spiel dadurch ausgedrückt werden, dass im nächsten Jahr die Arbeitsleistung der Familie sinkt. Tritt eine **Überweidung** ein, so werden die überzähligen Tiere einem Hirten mitgegeben, der sie auf eine Fernweide führt. Dabei wird das Risiko eingegangen, dass kein Überblick über die Anzahl der Tiere behalten wird und Unsicherheit darüber besteht, wieviele Tiere lebend zurückkehren werden. Bei einem Dürreereignis während der Fernweide ziehen die Tiere zu noch weiter entfernten Gebieten, kehren dann aber im nächsten Jahr wieder zurück.

Familienplanung ist traditionellerweise selten, weil die Vielzahl von Kindern Arbeitskräfte und außerdem die Absicherung der älteren Generationen bedeutet. Eine größere Anzahl von Kindern verlangt aber auch ein immer steigendes Maß an Nahrungsmitteln und bedeutet bei Dürrezeiten eine Gefährdung der Familie. Bei einer gewünschten Familienplanung wird im Programm angenommen, dass diese nur zu einer gewissen Wahrscheinlichkeit (90%) verwirklicht werden kann.

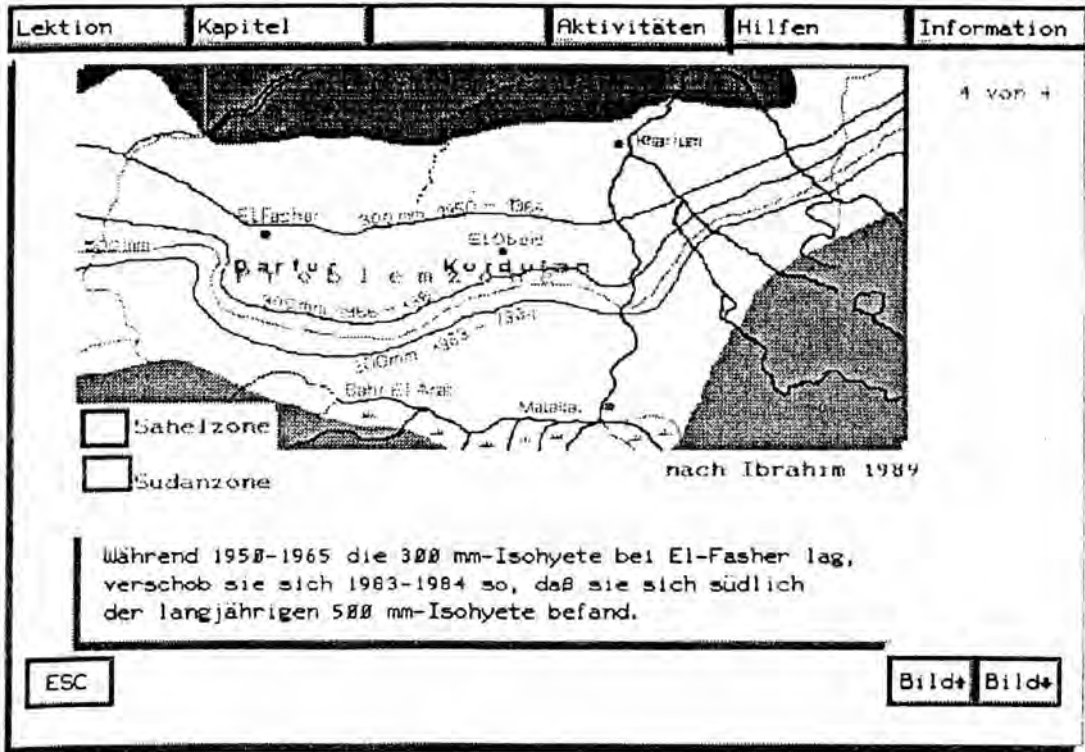


Abb. B.3.2-4: Lage des Gebietes, auf das sich die Simulation bezieht

Schule wird hier als **fortführende** Schulbildung verstanden, die normalerweise zu Tätigkeiten führt, die außerhalb der Landwirtschaft liegen. Die Anzeige erfolgt im Informationskasten bei "Kinder" durch eine Zahl, die in Klammern gesetzt ist. Damit ist mittelfristig auch das Verlassen der Familie und das Abwandern in die Stadt verbunden, wobei allerdings die Familienbeziehungen und die Verpflichtung, für den Unterhalt der Eltern zu sorgen, weiter bestehen bleiben (im Programm: Mitbringen von Geld). Eine Strategie, die eine schulische Weiterbildung aller Kinder anstrebt, kann zwar zur Absicherung der Eltern führen, bedeutet aber langfristig die Aufgabe landwirtschaftlicher Tätigkeit.

Theoretisch könnte der Betrieb auch weitergeführt werden, wenn keine Personen mehr auf dem Bauernhof wohnen (im Programm erscheint dann ein entsprechender Hinweis). Das Programm bricht an dieser Stelle automatisch ab.

Die **Arbeitskraft** wird nach der Zusammensetzung errechnet (ohne Kinder unter 6); wird ein Kind auf die höhere Schule geschickt, fällt es als Arbeitskraft aus.

Das Anschaffen von Geräten (einfache Hackgeräte, Handwagen, Karren etc.) hat den Effekt, dass die vorhandenen Arbeitskräfteinheiten gesteigert werden. Eine Strategie, die auf starke Verwendung von Geräten setzt, läuft Gefahr, dass hohe Kosten entstehen, was im

Spiel ausgedrückt wird durch das Abnehmen des Werts der Geräte über die Jahre, sodass laufende Ausgaben notwendig werden, um die Geräte in gutem Zustand zu erhalten. Sie läuft aber auch Gefahr, dass alle Tiere abgeschafft werden und dann zusätzlicher Bedarf an Düngemitteln und Nahrungsmitteln auftritt.

Das Anlegen eines **Vorratsspeichers** (Hirse) ist eine traditionelle Form der Vorsorge für Hungerzeiten. Der Speicher verursacht Unterhaltskosten und verlangt ein dauerndes Austauschen und Nachfüllen von Getreide. Dies wird im Spiel angedeutet durch das langsame Abnehmen des Speichers. Wenn in Dürrezeiten die Versorgung knapp wird, hilft ein gut gefüllter Vorratsspeicher.

Busch wird als Grundbestand angenommen, wobei man sich darunter eine lockere Verteilung von einzelnen Bäumen, Büschen und Grasflächen vorstellen muss. Deswegen auch die traditionell übliche Weide im Busch. Bei Dürre steigt der Ertrag aus dem Buschland (Bauholz, Brennholz, Pflanzen) geringfügig an, weil die beim Ackerbau nicht beschäftigten Frauen dann zum Sammeln gehen. Busch schützt vor Erosion; bei Aufforstung (die in der Realität aber nicht individuell, sondern wenn überhaupt, dann staatlicherseits vorgenommen wird) regeneriert sich der Boden langsam. Eine mögliche Strategie ist es, Viehwirtschaft zu betreiben, den Busch zu belassen (und Getreide zuzukaufen) und somit am eigenen Hang keine Erosion zu bewirken. Dies ist jedoch die Verlagerung des Erosionsproblems auf die Nachbarn; irgendjemand muss Ackerbau betreiben.

Baumwolle und Gemüse sind sehr arbeitsintensiv, am meisten Gemüse, und verlangen zur vollen Ausnutzung der Erträge stärkere Investitionen (Terrasse, Brunnen). Beide Produkte sind sehr dürregefährdet, aber bringen bei höheren Investitionen eine sichere Ernährungsgrundlage, auch über Jahre hinweg. Eine Strategie, die nur auf ertragreiche Anbauprodukte setzt, muss entweder riskieren, dass schwere ökologische Schäden eintreten (und damit mittelfristig die gesamte Existenz ruiniert wird), oder dass höhere Investitionen getroffen werden müssen. Als angestrebtes Ziel wird eine Strategie verstanden, die die genannten Nutzungen mischt und versucht, genügend Nahrungsgrundlage unter Vermeidung schwerwiegender ökologischer Schäden zu beschaffen.

Weide ist ebensowenig wie Busch oder Wald mit dem mitteleuropäischen Begriff zu verwechseln. Es handelt sich nicht um eigens bestellte Weideflächen, sondern um offenes Grasland (mit Büschen, mit einzelnen Bäumen); eine Erosionsgefahr bei Starkregen ist zwar gegeben, jedoch in einem geringeren Ausmaß als bei Getreideanbau.

Hirse gilt als anspruchsloses, traditionelles Getreide, das nur mittlere Erträge bringt. Es sind keine agrartechnischen Investitionen notwendig, die Erosion ist wegen der einfachen Ackerbearbeitung geringer als bei anderem Anbau, das Risiko bei Dürre liegt niedrig. Eine Strategie, die Viehwirtschaft und Hirseanbau kombiniert, kommt der Realität nahe, riskiert aber bei Dürre eine knappe Nahrungsmittelmenge.

Gemüse verlangt zur vollen Ausnutzung seiner möglichen Erträge stärkere Investitionen (Terrasse, Brunnen), bringt aber dann eine sichere Ernährungsgrundlage. Wird allerdings die höhere Erosionsgefahr nicht erkannt, so riskiert man die Erosion des Bodens bei Starkregen.

Terrassen sind ein wichtiger Schutz gegen Erosion und verstärken die Effekte bei Bewässerung.

Wasserlöcher/Brunnen sind entscheidend, um die Erträge vor allem bei Gemüse und Baumwolle zu steigern, aber auch, um bei Dürre das Vieh zu versorgen. Werden zu viele Brunnen angelegt, sinkt der Grundwasserspiegel ab, sodass dann die gesamte Wasserversorgung ausfällt. Durch eine unterschiedlich lange Lebensdauer der Brunnen wird berücksichtigt, dass der Grundwasserspiegel auf höheren Lagen am Hang weniger ergiebig ist. Eine Strategie, die Terrassen und Brunnen in bescheidenem Maße einsetzt, kommt der Realität nahe, da aus Kostengründen nicht beliebig viele solcher agrartechnischer Maßnahmen getroffen werden können, und da bei Überbeanspruchung technischer Möglichkeiten die natürlichen Ressourcen meist bald erschöpft sind.

Externe Ereignisse sind z.B. ein abgebranntes Haus, Krankheit, Geräteschaden, Heuschrecken, Ratten, Wildverbiss, veränderliche Weltmarktpreise, Ausgaben für Familienereignisse, Geschenke, staatliche und kirchliche Entwicklungshilfe.

Durch diese externen Ereignisse soll deutlich gemacht werden, dass das Wirtschaften in Afrika nicht nur von individuellen Entscheidungen und Leistungen abhängt.

Kriegerische Ereignisse, Stammesfehden oder politische Misswirtschaft, die oft ganz entscheidend für das Entstehen von Katastrophen sind, werden im Spiel nicht berücksichtigt.

8. Die Systemzusammenhänge (als Fotokopie für den Spieler bereithalten)

Die Abb. B.2.3-5 zeigt die Beziehungen zwischen den einzelnen Variablen auf, die in der Simulation verändert werden.

- Der Spieler kann die dunkel gerasterten Variablen unmittelbar beeinflussen (z.B. durch den Kauf von Geräten).
Die schwach gerasterten Variablen können indirekt verändert werden (z.B. wird durch den Kauf von Maschinen die Arbeitskraft der Familie verstärkt).
- Das Wetter kann in der Simulation nicht beeinflusst werden (wohl aber bei der Modifizierung eines Datensatzes durch die Wahl von Zufallssteuerung).
- Die dicken, vollen Pfeile bedeuten, dass die Wirkung verstärkt oder vergrößert wird (die Maschinen erhöhen die Arbeitskraft).
- Die dünnen Pfeile bedeuten, dass die Wirkung abgeschwächt oder verringert wird (so verringert der Nahrungsbedarf der Familie das Konto).
- Gestrichelte Pfeile verbinden Variablen, die als Voraussetzung für einander gelten (d.h. ohne Wasserlöcher wäre keine Viehzucht möglich).

Die Strategie zum Überleben in einem Raum, der durch Naturrisiken geprägt ist, besteht darin, schonend mit den Ressourcen umzugehen und das Risiko durch eine vielfältige Absicherung zu vermindern.

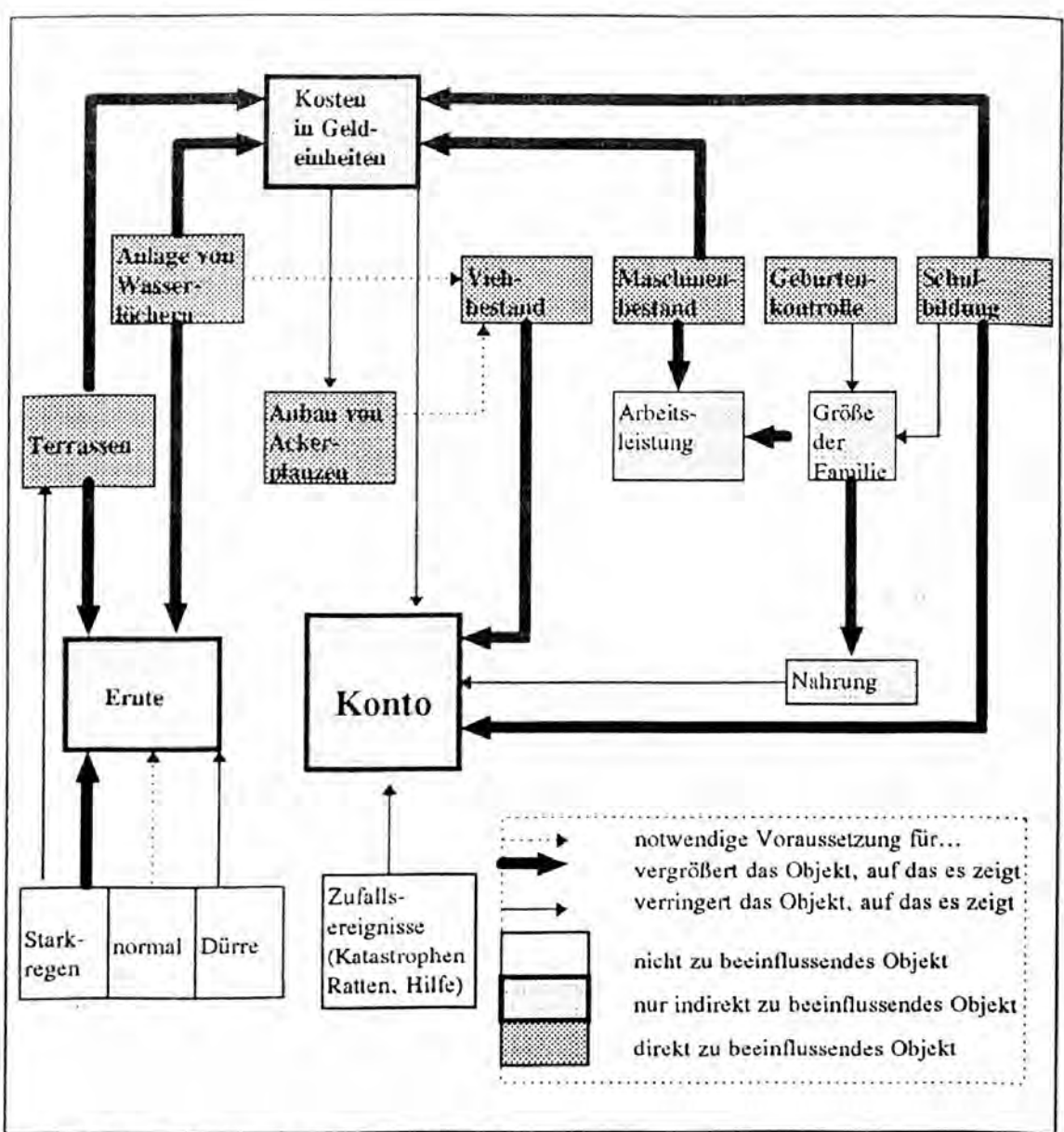


Abb. B.3.2-5: Die Systemzusammenhänge

9. Die Auswertung der Spielprotokolle

Am Ende eines jeden gespielten Jahres erscheinen zwei Bildschirme, die wichtige Variable in tabellarischer und grafischer Form darstellen. Falls diese ausgedruckt werden sollen, muss **vor dem Start** des Programms eine entsprechende Druckroutine aufgerufen worden sein (s. S. 8).

Folgende Werte werden in der Tabelle angegeben (s. Abb. B.3.2-6):
 gespieltes Jahr, Anzahl der Personen (Kinder, gesamte Familie, Schulkinder, Kinder in der Stadt), Geburtenkontrolle, Witterung (normal, Dürre, Starkregen), Bewässerung, Terrassen, Anzahl der von Erosion betroffenen Felder, Anzahl der Tiere, und in Geldeinheiten: Ernte, Geräte, Konto.

Die Grafik stellt davon eine Auswahl dar.

Auch nach Beendigung stehen diese Protokolle zu Verfügung; sie werden über **Kapitel - Auswerten** aufgerufen. Bei Bedarf können diese Dateien auch wieder von der Festplatte gelöscht werden (Format: **SudanVornameName.dat**, also z.B: **shanmeie.dat** für Hans Meier). Andere Dateien des Typs *.dat müssen jedoch erhalten bleiben; es sind dies pro.dat, pmen.dat, p-lehrer.dat.

Sollten Sie das Programm SUDAN jedoch in Kombination mit weiteren ERASMUS-Programmen unter einer Oberfläche haben, raten wir vor dem Löschen von *.dat Dateien grundsätzlich ab!

Die Abb. B.3.2-6 zeigt eine Tabelle (Datensatz shanmeie.dat), die den Verlauf über 7 Jahre protokolliert und den Spieler (schon während des Spiels) zum Erkennen von Fehlern in der Spielstrategie aufmerksam machen soll. Die Auswertung des Ergebnisprotokolls ergibt, dass es gelungen ist, die Familie nicht anwachsen zu lassen, was sonst zu erhöhten Kosten geführt hätte. Es ist auch richtig gewesen, noch keine Kinder in eine höhere Schule zu schicken, da sonst die Arbeitskraft verringert worden wäre und vorübergehend höhere Kosten entstanden wären.

Lektion	Kapitel	Information											
ERGEBNISPROTOKOLL													
Jahre	Geb.- kon- trol.	Kin- der	Ges. Fami- lie	Schul- kin- der	In der Stadt	Wit- te- rung	Be- wässe- rung	Terr- ras- sen	Ero- sion	Ges. Ern- te	Tiere (An- zahl)	Ger- äte	Konto
0	nein	3	7	0	0	norm.	2	0	0	0	20	0	500
1	ja	3	7	0	0	norm.	2	0	0	425	20	100	370
2	ja	3	7	0	0	StReg	2	0	2	345	22	162	380
3	ja	3	7	0	0	Dürre	0	0	2	299	22	146	392
4	ja	2	7	0	0	StReg	0	0	3	322	24	131	354
5	ja	2	7	0	0	norm.	1	0	3	200	24	118	172
6	ja	0	3	0	0	StReg	1	0	4	110	12	151	4
7	ja	0	1	0	0	StReg	1	0	4	00	0	136	-14
Diese Tabelle wird nach 17 Jahren aufwärts gerollt.										Datei: shanmeie			

Abb. B.3.2-6: Auswertung des Ergebnisprotokolls (Datensatz shanmeie.dat)

Die Fehler in der angewendeten Strategie bestehen vielmehr darin, dass sofort (1. Jahr) viel in die Mechanisierung investiert wurde, wodurch unmittelbar auch ein hoher Wert bei der Ernte erreicht wurde (370 Einheiten). Aber es wurden keine Terrassen angelegt. Beim ersten Starkregen (2. Jahr) sind deshalb bereits ökologische Schäden aufgetreten (2 Felder zeigen Erosionsschäden). Weitere ökologische Probleme traten bei der Dürre im 3. Jahr auf,

als die Wasserlöcher versiegten. Nun reichten selbst gute Ernten nicht mehr aus, um schnell genug die Versorgung mit Wasser wieder aufzubauen. Bei einem weiteren Starkregen (4. Jahr) steigern sich die ökologischen Schäden (3 Felder), im 6. Jahr mussten viele Tiere verkauft werden, um überhaupt die Saat zu bezahlen. Im 7. Jahr mussten weitere Tiere verkauft werden, um zu überleben, weitere Investitionen (Brunnen, Terrassen) konnten nicht mehr getätigt werden, sodass die Simulation hier endete.

Fazit der Fehleranalyse: Zuviel Mechanisierung (im 1. und 6. Jahr Zukäufe), zuwenig Investitionen in ökologische Vorsichtsmaßnahmen (Bewässerung, Terrassen), zu langsame Reaktion nach der Dürre und als Folge eine Reduzierung der natürlichen Ressourcen (Bodenzerstörung, Viehverkauf).

Literatur:

IBRAHIM, F.N., Viehhaltung bei den Hirsebauern der Sahelzone des Sudan - eine Überlebensstrategie. Die Erde Bd. 199, 1988, 219-225
ders., Überlebensstrategien der Sahelbauern; in: H. SCHRETTENBRUNNER: Software f. d. Geographieunterricht, Nürnberg 1992, 55-65
MENSCHING, H., Breitet sich die Wüste aus? - Desertifikation in der Sahelzone Afrikas; Geodynamik 1980, 23-36
MENSCHING, H., Desertifikation - Ein weltweites Problem der ökolog. Verwüstung in den Trockengebieten der Erde, Darmstadt 1990
MENSCHING, H., Die Sahelzone - Naturpotential und Probleme seiner Nutzung. Problemräume der Welt, Bd. 6, Köln 1991
MÜLLER, M.J. u.a.: Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde. Trier 1980
MÜLLER-HOHENSTEIN, K.: Die Landschaftsgürtel der Erde. Stuttgart 1979
RUPPERT, H. & IBRAHIM, F. (Hrsg.): Rural-urban migration and identity change - Case studies from the Sudan. Bayreuther Geowiss. Arbeiten Bd. 11, 1988

B.3.103 AGRICULTURE IN SUDAN

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

Topics: physical geography, ecology, agriculture, population geography

Students' group: undergraduate course for model building

Activities: formulate hypotheses, edit data sets, test hypotheses

Variations: different data sets, option to build ones own sets

Interactivity: information and help functions in the menu, adaptive aids in the game, warnings and indicated limits in the editing section, tables and graphics of results at the end, analyses of already finished games

User surface: pull-down menus, mouse

Graphics card: VGA, colour monitor

Copyright: TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Prof. H. Schrettenbrunner, Nürnberg 1996, programmed by Günter Heß, E. Gradl, M. Donhauser, M. Formoso

How to start

We recommend to copy the files from the diskette into a separate subfile on your harddisk and start with ESUDAN. If you run the programme in a net, please note that the section is not write-protected as the programme writes start and record files on the harddisk.

Schools and institutes of higher education are entitled to make a certain number of copies and to use them also in their net (see menu - information - license).

The menu: You can select a unit, then a chapter, data sets, and activities to steer the simulation. There is a help option on top as well as short hints within the activities if you press the right mouse button. In case that there is no mouse you can select with ALT+(letter) in the menu on top, or just the letter in submenus.

The problem to be solved: A farmer's activities base on calculations on soil, plants, weather, market conditions and many more considerations. Uncertainty of decision is a major problem in regions of climatic risks, even if precautions measures can be taken. During the game you have to utilize the scarce resources in such a way that your family can survive and that the ecological basis is conserved.

In the game you must tackle the problem to survive in the arid zone of Sudan!

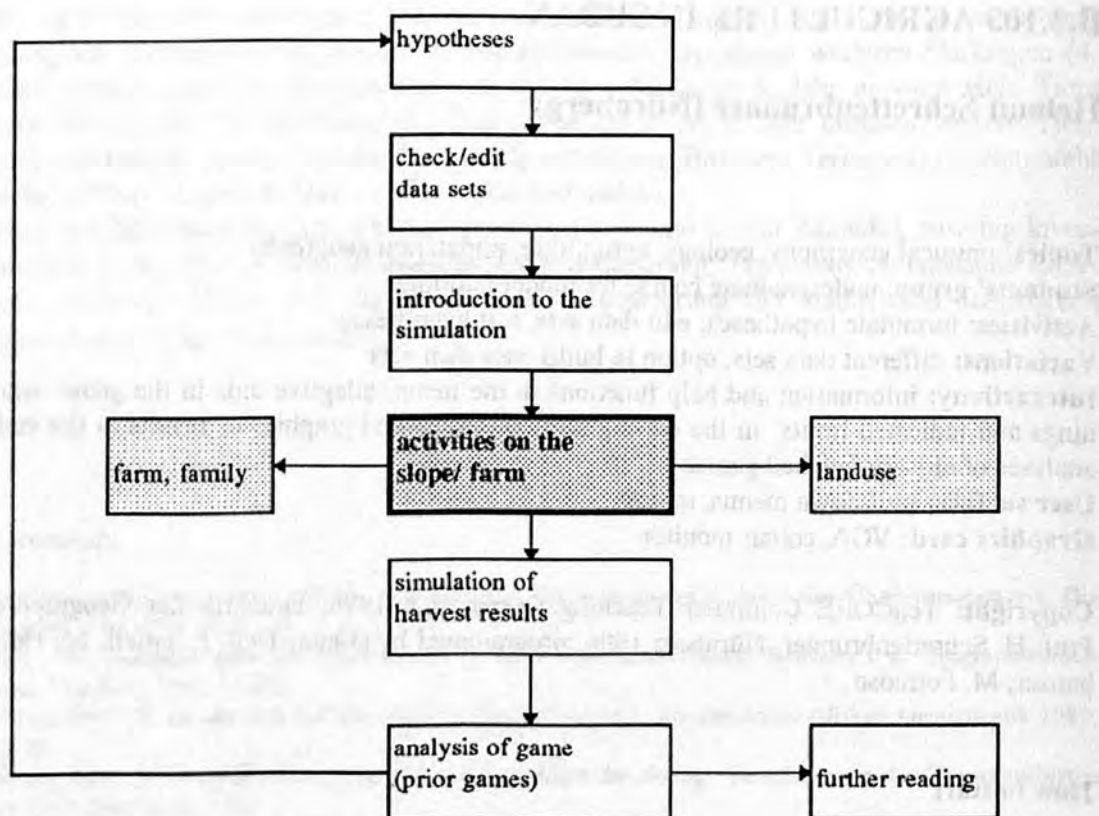


Abb. B3.3-1: Structure of "Agriculture in Sudan"

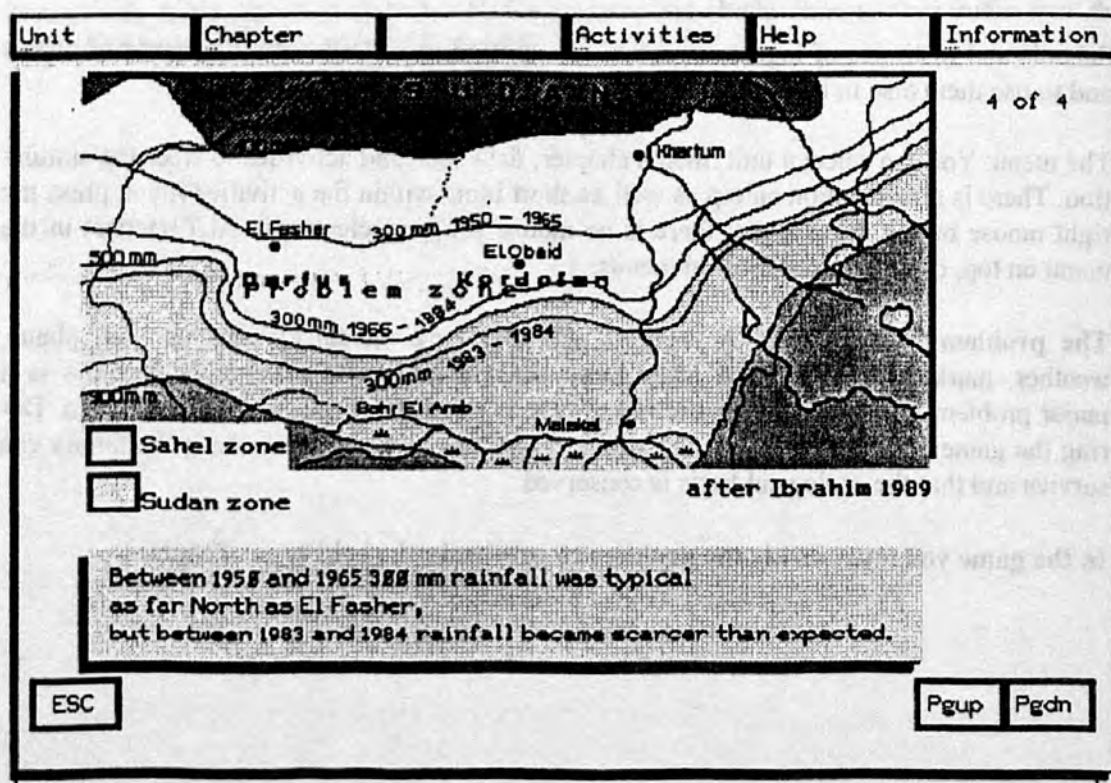


Abb. B.3.3-2: Location of the area under consideration (see menu: help - climatic maps)

Short example how to run the game

Select **chapter**, then **introduction to the simulation**, and play the original data set in its simple version. Go to **activities**, click with your right mouse button sell/buy goats, and note the value of one animal, sell all of them, and watch the changing value on your account! Buy **agricultural tools** for the value of your goats to raise your work units.

Select then activities to build a **terrace** on the steep field 2 (click button no 2) where you also place a **well** and grow **vegetables**. Choose another steep field (e.g. no 5) without terrace and without well and grow vegetables again.

After all that, start the simulation (harvest), watch how the weather was this year, and compare the harvest results on your fields. Hereby you might consider different questions: What are the effects of technical investments in agriculture? How can you minimize climatic risks by such investments? How do different plants and the steepness of the fields provoke soil erosion? And all this in combination with (unknown) climatic events. If you were lucky you had a normal year, if you were less lucky you had a dry year and encountered heavy losses, or you had a wet year with ecological destruction.

Take also into consideration all other factors included in our model (fig. B.3.3.-5). You will certainly find out that you cannot sell all your animals because your family will suffer from malnutrition and in consequence their physical strength will decrease.

Now you should better start another game because the strategy applied will lead you in disaster in short time!

If you are ready to play the game more intelligently and want to find out how to save your family in this risky situation in arid Sudan, we would strongly recommend more complex strategies. We can give you only some hints how to alter your data sets and do hope that you discuss this in your learning group.

Decide which variables to select (our suggestion: not more than 3-6), and how to alter them. Do not make life much easier (more money, more animals, less costs etc.) because the simulation is about a drought region with very high risks and deals with one of the very poor developing countries.

Then you should formulate your hypotheses (consult the relevant pages under the chapter „formulation of hypotheses“). Let us suggest one for this introduction:

If there was only enough irrigation in arid zones the hunger problem could be easily solved.

To test this hypothesis you should alter relevant variables. Select chapter **check/edit data**, choose the original data set „vs-engl“, and proceed under „selection of data“ to „fields“. Build a well on each of the 10 fields (click on the left, write 1 for the age of the well, and repeat this for all fields) and save this data set as „ewell“ (e stands for English). Select chapter „play the simulation“, choose „altered data sets“ where you find your file vs-ewell.

Note that you have 10 wells on your slope. Select the following activities:
Buy tools for 250 units to have more work units,
plant millet on the 8 open fields,

Selection of data sets

There is a choice of data sets once you have chosen the chapter **play the simulation**.

Original data sets	simple	500 units on account, birth control, 2 wells, 20 goats, 150 units in granary, climatic events as fixed sequence
	difficult	400 units on account, 15 goats, randomized climatic events
altered data sets	vs-engl	(identical with original-difficult, to be altered at will)
	vs-coasi	400 units, 4 wells, expensive maintenance of wells
	vs-edate	300 units, 1 perennial field of date palms
	vs-emech(anized)	300 units, 2 wells, 200 units of tools, minimum depreciation of tools
	vs-egoat	300 units, 2 wells, 30 goats, elevated value of goats
	(data sets altered by the user)	

The original data sets are write protected, the altered ones can be changed at will under the same or another name.

The different sets represent different economic situations which can be financially more attractive (more money, better equipment), they also indicate different agricultural production types (traditional/market orientation/mechanization/plant or stock specialization). They offer possible solutions for an existence in an arid zone and should be discussed at large.

How to edit a data set

In the chapter **formulation of hypotheses** you can find some pages how to phrase hypotheses of physical, agricultural, and demographic geography. This is considered to be a difficult task which should be guided by the lecturer or prepared by working groups. After that you can proceed to alter single values.

kind of geography	independent variables	dependent variable
physical geography ecology	precipitation (quantity, frequency) regeneration of soil quality of soil	erosion
agricultural geography	erosion choice of plants quantity of production life stock	harvest results
demography	number of persons birth rate nutrition labour qualification of labour	emigration

In chapter **check/edit data** you can analyse different data sets and alter them. Select the original data set (vs-engl) before editing and creating an new one. Click on the position to be altered (or type in the cell number, e.g. A1) and type in the new value.

Summary: This page serves as a short overview of the most important variables; it cannot be altered.

Population and funds: Here you can edit birth control (yes/no), multiplication, costs at birth, marriage, or death, amount of money in account, costs for schooling, refunds by children who went to town.

Age of family members, nutrition and work units according to 3 age groups.

Family structure: A maximum of 10 persons can be defined according to age, gender, schooling.

Agriculture: Randomized events (on/off), tools and granary in monetary units and their depreciation, goats (number, reduplication, ratio to pastures and wells, costs, maintenance), and returns of terraces and wells.

Plants: Here you can alter 5 types of plants, their costs, required work units, their erosion and drought factors. Types 1 and 3 are perennial (e.g. bush, palm trees, pasture).

Fields: 10 fields can be chosen for plants, wells, terraces including their decay factors.

Physical factors: Defining limits for drought, thunderstorm, regeneration of soil and fixed/randomized weather events.

Data set		
Population - Data set vs-engl	old value	new value
Birth control	nein	
Factor with control	1.30	
Factor without control	1.00	
Costs of childbirth	150	
Costs of marriage (bride)	15	
Costs of marriage (bridegroom)	10	
Costs of funeral	150	
Funds at beginning	400	
Refunds by grown-up children	50	
Costs for schooling	100	

Points, no commas!

Abb. B.3.3-4: Edition of data: population, funds

May we remind you, that the alteration of too many variables will have very strong effects which may have uncontrolled side effects.

We therefore strongly recommend to alter variables only after a careful formulation of hypotheses, and only in a limited number.

Possible activities and strategies

Once the simulation has been started, selecting **help - returns** will provide two pages of information on some of the general decisions that can be taken, the crops to be grown in the fields, their costs and returns and other options for the fields. Selecting **activities** with the right mouse button will provide a shortened information of the same kind.

Bush: This term describes open savannah with grass, shrubs and trees, which is used as pasture and for collecting wood. It provides very good protection against erosion and reforestation helps to regenerate the soil.

Pasture is grassland and is suitable for animal grazing. The maximum number of animals a field will support is four (default), if more are placed in a field they will die of malnutrition. If there are too many animals for the land they will have to be sent to grazing land some distance away and a shepherd will have to be paid to look after them.

Millet is an undemanding cereal. A traditional strategy will rely on millet and an number of animals to provide the main elements of the farm's income.

Cotton gives a good return if it is planted on a terrace and irrigated.

Vegetables are the crop which provides the highest return, but they require a great deal of attention (work units) and for them to be successful they do need to have enough water.

Goats provide a reasonable return although during a drought there must be a minimum number of wells or they die of thirst. There is a limit to the number of goats that can be kept on a field. If there are too many goats on the farm they will be sent away to distant grazing land. When this happens a shepherd must be paid; some goats may die as they are brought back.

Wells are necessary for irrigation and for the animals. Groundwater will be reduced if too many wells are dug on the farm. A reasonable strategy, close to reality, would be to dig a few wells with some terraces and a modest number of animals.

Farm tools increase the productivity of the family at the cost of extra investment. Many tools and and little livestock would, however, increase food costs.

Schooling: Children attending high school generally move to occupations outside agriculture. When they find a job in town they support their parents.

Birth control or family planning is important as they must ensure that the number of people to be fed is kept at a manageable level. On the other hand, more people provide more help (work units) for activities on the farm. A large number of children also provides insurance for the parents' old age.

Terraces: Without a terrace, soil erosion will be heavy when the rainfall is high (thunderstorm) during a short period of time.

Unit	Chapter	Activities	Help	Information
decisions	work units required	costs (units)	returns (units)	1 of 6
bush	10	10	10	
cotton	25	40	150	
pasture	0	0	5	
millet	10	20	50	
vegetables	20	30	120	
terrace	10	50	(increases gains)	
well	10	50	(increases gains)	
1 goat (max. 3 goats/pasture)		10	10	
tools		any sum	(cannot be sold)	
1 child in school		100	(after schooling)	
family planning		---	---	
food units:	old people 25 / adults 50 / children 40			
work units:	old people 5 / adults 10 / children 5			
ESC		Pgup Pgdh		
Sudan				

Abb. B.3.3.-5: Chapter help: agricultural costs/returns

The model (as handout for the student)

The model includes the following factors: climate, relief, soil, erosion, vegetation, the use of tools on the farm, irrigation, the farm animals, family planning, and the choices made by the farmer. The objectives of the simulation are to gain an understanding of the important factors and how they are interrelated and to appreciate how difficult it is to survive under such circumstances. It is difficult to survive under the conditions found in the simulation and often students cannot play for more than a few years. They should be encouraged to use the simulation several times as repeating the game with different strategies is useful with this kind of game.

**There is a strategy to survive in a hazard region like this:
handle all resources very carefully
and minimize risks by manifold precautions!**

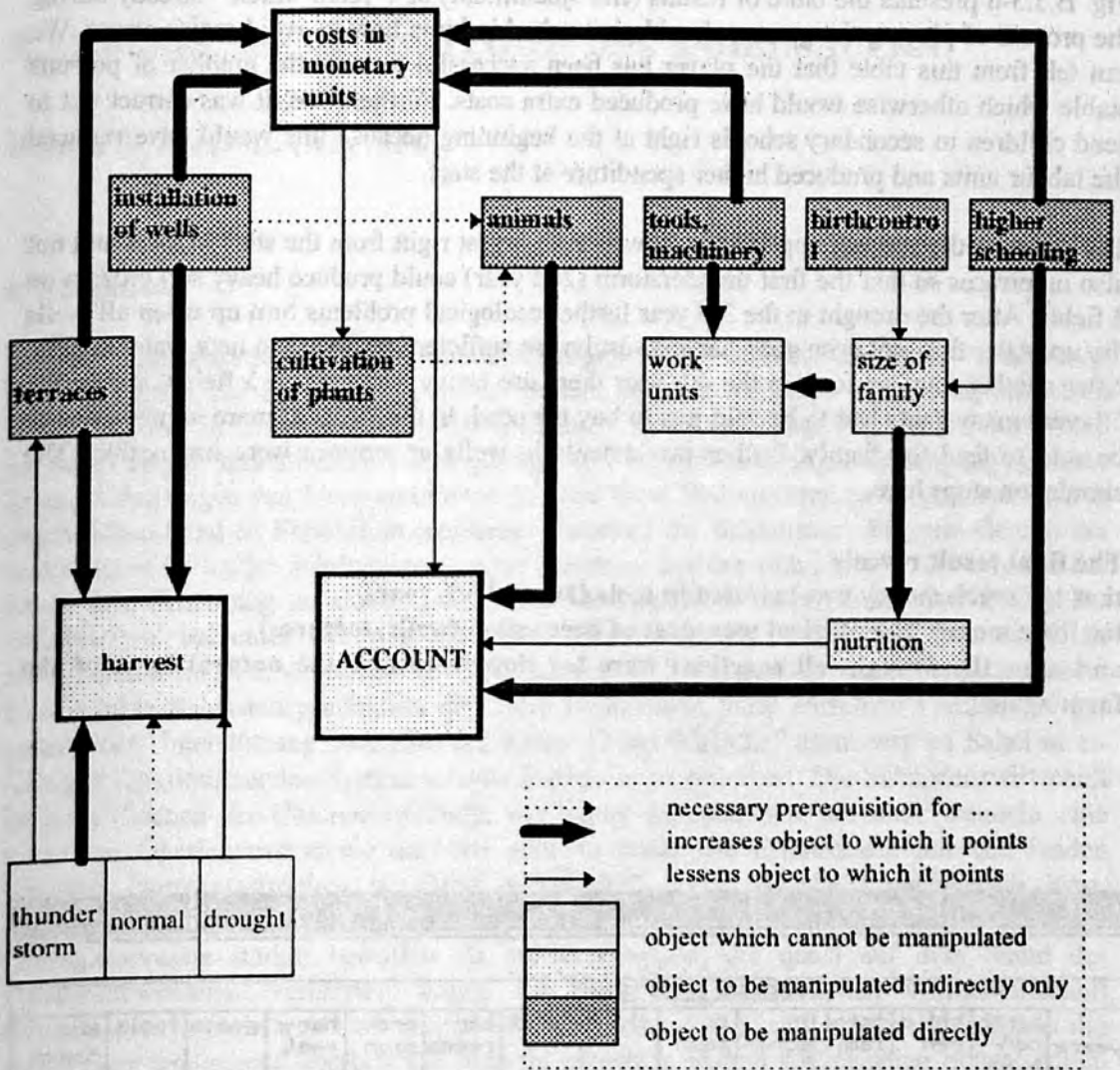


Abb. B.3.3- 5: The model

Analysis of results

At the end of each round there are two pages of results on the screen which summarize the most important values (table, graph). If you want to print these pages, make sure to load the relevant subroutines **before the start** of SUDAN.

The following values are presented in the table:

year played, number of persons (children, family, children in school or town), birth control, climatic events (normal, drought, thunderstorm), irrigation, terraces, number of fields with erosion, number of animals, and in monetary units: harvest value, tools, account.

The graph gives a selection of these only.

These recorded results may also be inspected at a later time (select chapter - results). These files may also be deleted from the hard disk (format: SudanGivennameName, e.g. **sjoe-mil.dat** for Joe Miller). Do not delete other files of the type *.dat such as pro.dat, p-men.dat.

Fig. B.3.3-6 presents the table of results (file sjoemil.dat) of 7 years which - already during the process of playing the game - should give valuable hints how to avoid major errors. We can tell from this table that the player has been successful to keep the number of persons stable which otherwise would have produced extra costs. Furthermore, it was correct not to send children to secondary schools right at the beginning because this would have reduced the labour units and produced higher expenditure at the start.

The errors in the strategy applied are, however, to invest right from the start in tools and not also in terraces so that the first thunderstorm (2nd year) could produce heavy soil erosion on 2 fields. After the drought in the 3rd year further ecological problems turn up when all wells dry up. After this, not even good harvest results are sufficient to finance a new water supply. After another thunderstorm in the 4th year there are heavy damages on 3 fields, and in the 6th year many goats had to be sold just to buy the seed. In the 7th year more animals had to be sold to feed the family, further investments in wells or terraces were impossible. The simulation stops here.

The final result reveals

that too much money was invested in tools (1st and 6th year),
 too little money in ecological measures of precaution (wells, terraces),
 and after the drought all reactions were too slow to restore the natural basis of the farm again.

Unit	Chapter			Information
------	---------	--	--	-------------

RESULTS													
years	birth control	children	total family	in school	in town	clima	wells	ter-races	ero-sion	har-vest	goats	tools	ac-count
0	no	3	7	0	0	norm.	2	0	0	0	20	0	500
1	yes	3	7	0	0	norm.	2	0	0	425	20	180	370
2	yes	3	7	0	0	wet	2	0	2	345	22	162	380
3	yes	3	7	0	0	dry	0	0	2	299	22	146	392
4	yes	2	7	0	0	wet	0	0	3	322	24	131	354
5	yes	2	7	0	0	norm.	1	0	3	200	24	118	172
6	yes	0	3	0	0	wet	1	0	4	118	12	151	4
7	yes	0	1	0	0	wet	1	0	4	80	0	136	-14
This table will be rolled upwards after 17 years.							data set: sjoemil1						

													Pgdn
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------

Abb. B.3.3-6: Analysis of results (file sjoemil.dat)

B.3.3 ÜBERLEBENSSTRATEGIEN DER SAHELBAUERN

Fouad N. Ibrahim (Bayreuth)

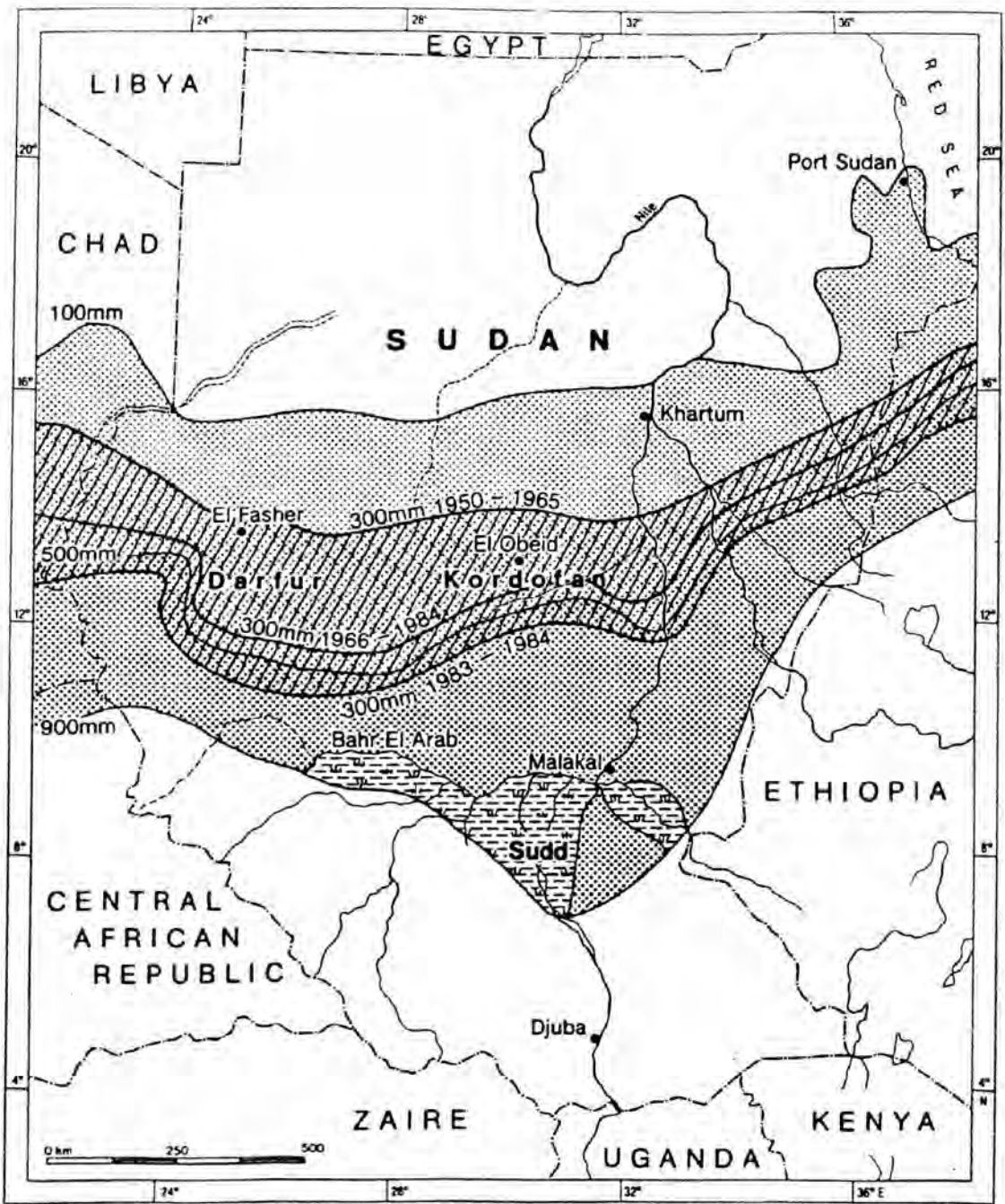
1. Einführung

Durch jahrhundertelange Auseinandersetzungen mit den ungünstigen natürlichen Bedingungen in der Sahelzone haben die Bauern dort Mechanismen entwickelt, mit deren Hilfe sie selbst in Krisenzeiten überleben konnten. Die Anpassungsfähigkeit der Menschen im Sahel an die klimatischen, pedologischen und vegetationsmäßigen Bedingungen dieser Zone ist derjenigen von Flora und Fauna an eben diese Bedingungen zu vergleichen. Durch einen hohen Grad an Flexibilität (resilience) konnten die Sahelbauern bis zum Beginn der Kolonialzeit im letzten Jahrhundert in einer Symbiose mit der Natur leben: Sie waren in der Lage, ihre Ernährung zu sichern, ohne das Naturpotential zu zerstören. Der Erfolg der Sahelbauern, bei einer Deckung aller ihrer Bedürfnisse die natürlichen Ressourcen zu schützen und sie zu erhalten, ist hauptsächlich auf die Subsistenzwirtschaft zurückzuführen. Eine intakte Subsistenzproduktion deckt die Bedürfnisse jeder einzelnen Familie bei gegenseitiger Unterstützung innerhalb des Klans. Diese Wirtschaftsform war im Sahel in einem gut funktionierenden System sozialer Beziehungen verankert. Die Subsistenzwirtschaft ist kein Zeichen der Unterentwicklung, wie häufig angenommen, sie stellt vielmehr eine wirksame Überlebensstrategie dar, wie sich an Hand von Erfahrungen mit den beiden jüngsten Dürrekatastrophen im Sahel (1972-1973 und 1984-1985) nachweisen lässt. Bevölkerungsgruppen, die in die Marktwirtschaft integriert waren, wurden von der Dürrekatastrophe stärker betroffen als solche Gruppen, die quasi auf dem Stand der Subsistenzwirtschaft verharrten. Allein mit Hilfe ihrer traditionellen Vorratswirtschaft (Hirselerung) und ihrer stärkeren Mobilität konnten die zuletzt genannten Gruppen die Hungersnot weitgehend überbrücken bzw. ihr entgehen. In dem vorliegenden Beitrag sollen die Rahmenbedingungen der bäuerlichen Wirtschaft im Sahel skizziert und die Überlebensstrategien der Bauern in dieser Zone analysiert werden. Die Beispiele werden hauptsächlich aus der Region El Fasher, Nord-Darfur, Republik Sudan, gewählt.

2. Die Rahmenbedingungen

Der wichtigste Faktor für die Landnutzung in der Sahelzone ist der Niederschlag. In der ausgewählten Region fallen im Jahresdurchschnitt ca. 250 mm Niederschlag, größtenteils in den Monaten Juli und August. Diese Menge unterliegt jedoch einer hohen zeitlichen (von Jahr zu Jahr) und lokalen (von Ort zu Ort) Variabilität (35% im Mittel). Etwa die Hälfte aller Jahre kann man als Dürrejahre bezeichnen. Nur jedes dritte Jahr wird von den Bauern als gutes Jahr empfunden. Dürrekatastrophen treten im Durchschnitt alle 15-20 Jahre auf, wobei kein festes zyklisches Muster zu erkennen ist. Lediglich eine Häufung (clustering) von guten bzw. schlechten Jahren innerhalb bestimmter Zeiträume ist zu beobachten. Innerhalb der vergangenen 19 Jahre ereigneten sich jedoch drei Hungerkatastrophen (1972-73, 1982-84, 1989-91).

Ein Hirsebauer in der Region El Fasher kann den Hirsebedarf seiner Familie (im Durchschnitt 1200 kg im Jahr) decken, wenn mindestens 300 mm Niederschlag im Jahr fallen. Wird dieser Wert nicht erreicht, so leiden die Bewohner der Region unter



F. Ibrahim 1987 Kartographie H. Thor




-  Sahelian Zone
-  Sudan Zone
-  Affected millet and sorghum growing zone

Abb. B.3.3-1: Hungergürtel und die Verschiebung der N-Grenze des Regenfeldbaus um 200-300 km südwärts während der Dürrephasen. Quelle: Ibrahim 1988a.

Nahrungsmangel. Hungerkatastrophen treten auf, wenn es nach einer langen Abfolge von Trockenjahren zu extremen Dürrejahren kommt. Eine weitere wichtige Bedingung für die Sahelbauern ist die Beschaffenheit der Böden. Die leichten, nährstoffarmen Sandböden des alten Dünengürtels erlauben den Anbau von Kolbenhirse, wenn mindestens 250 mm Niederschlag fallen. Bei günstiger zeitlicher Verteilung der Regenfälle kann auch bei leicht geringeren Mengen noch eine Ernte erzielt werden. Ein großer Teil der Bauern der Region hat einen Zugang zu Tälern und Depressionen in der näheren Umgebung. Dort sind die

Böden schwerer und tonhaltiger. Durch Methoden des "water harvesting", d.h. des Wassersammelns mittels einer Regulierung des Oberflächenabflusses, können die Bauern in feuchten Jahren Sorghum-Hirse und Gemüse anbauen. Zusätzlich bietet das Vorkommen von oberflächennahen Grundwasserkörpern den Bauern die Möglichkeit, auf begrenzten Flächen mittels traditioneller Bewässerungstechniken Gemüse anzubauen.

Ein weiteres wichtiges Potential in der Sahelzone stellt die natürliche Vegetation dar, die hauptsächlich aus einer Acacia-senegal-Savanne besteht. In Siedlungsnähe zeigt diese jedoch starke Degradationserscheinungen. Täler und Depressionen in deren weiterem Umland weisen hingegen eine mehr oder weniger dichte Strauch- und Baumvegetation auf, die eine wichtige Grundlage der Weidewirtschaft und der Bau- und Brennholzversorgung bildet. Die Grundwasservorkommen und ihre Erschließung durch Brunnenbau sind eine wesentliche Voraussetzung für die Entstehung permanenter bäuerlicher Siedlungen. Da Brunnen und Tiefbohrungen sich meistens punkt- und linienhaft entlang von Tälern anordnen, sind die Siedlungen ebenfalls nach diesem Prinzip verteilt. Daraus ergibt sich eine Bevölkerungskonzentration auf wenige Gebiete, die folglich deutlich unter den Auswirkungen der Überbevölkerung und der Desertifikation leiden. Es herrschen Bodenknappheit sowie Mangel an Trinkwasser, Futter und Brennholz.

Ein die Entwicklung Nord-Darfurs deutlich hemmender Faktor ist die schlechte Infrastruktur, die zu starker Isolierung der Bevölkerung gegenüber der Außenwelt führt. In Krisenzeiten, wie z.B. während einer Hungerkatastrophe, verhindert das Fehlen von funktionierenden Verkehrsverbindungen nicht nur, dass Hilfe von außen wirksam wird, sondern auch eine eventuelle Flucht der Notleidenden aus dem Gebiet selbst. Nachteilig für die Aufrechterhaltung einer effektiven Selbstversorgungslandwirtschaft in der Sahelzone ist die starke Abwanderung der jungen Männer im arbeitsfähigen Alter als Folge der sich seit Jahrzehnten fortlaufend verschlechternden Lebensbedingungen in dieser Zone und der sich wandelnden Bedürfnisse der jungen Menschen dort.

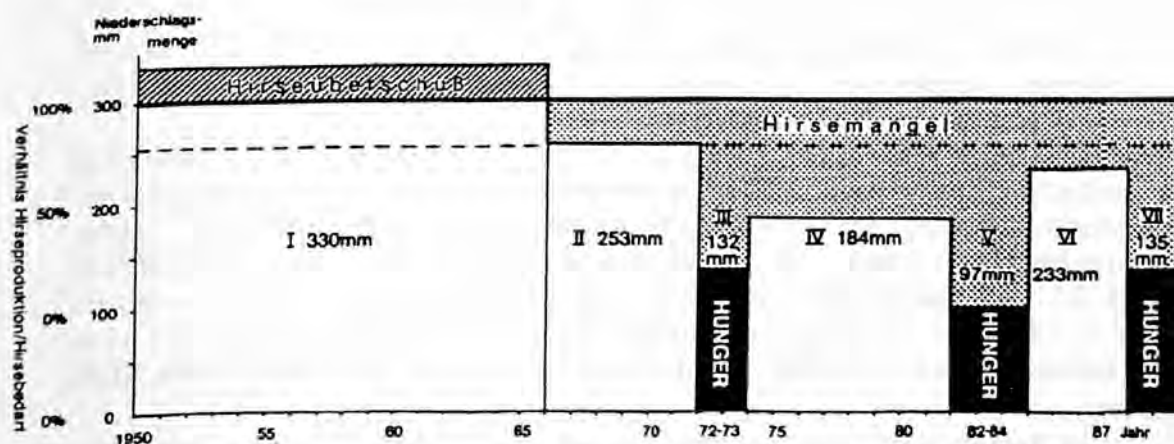


Abb. B.3.3-2: Phasen der Niederschlagsvariabilität und der Hirseproduktion in der Region El Fasher (1950-1990: 247 mm), Quelle: Ibrahim 1989 (ergänzt)

3. Die Überlebensstrategien

3.1 Die Diversifizierung der Wirtschaft

Die wichtigste Überlebensstrategie der Sahelbauern der Region El Fasher ist der hohe Diversifizierungsgrad ihrer Einkommensquellen, wobei die Viehwirtschaft die bedeutendste Rolle spielt (s. Tab.). Die Tabelle zeigt die ökonomische Struktur eines durchschnittlichen bäuerlichen Familienbetriebs in der Sahelzone Nord-Darfurs, der zwei volle Arbeitskräfte voraussetzt. Der prozentuale Anteil der verschiedenen Einkommenskomponenten variiert mit der Niederschlagsfluktuation. In Feuchtjahren wächst der Anteil des Ackerbaus, während Niederschlagsmangel zu geringeren Hirseerträgen führt und diese Einkommensquelle stärker als die Einnahmen aus der Lohnarbeit, der Sammelwirtschaft und dem Heimgewerbe beeinträchtigt, sodass deren Anteile am Gesamteinkommen wachsen, s. Aufstellung unten. Der prozentuale Anteil der Viehwirtschaft bleibt hingegen nahezu auf gleichem Niveau, auch wenn die Viehhaltung nach absoluten Werten stark rückgängig ist. In Trockenjahren reduziert sich das Volumen der Sahelhaushalte auf etwa die Hälfte des Werts der Feuchtjahre. Die Ausgaben beschränken sich auf das Notwendigste, nämlich auf die Sicherung des niedrigstmöglichen Hirsebedarfs der Familien.

Einkommensquelle	Feuchtphasen		Trockenphasen	
	(Wert in DM, in %)		(Wert in DM, in %)	
Vieh	270	45	135	45
Anbau	210	35	60	20
Lohnarbeit				
Sammelwirtschaft	120	20	105	35
Heimgewerbe				
gesamt	600	100	300	100

3.1.1 Die Viehwirtschaft

Die oben bereits erwähnte überlebenssichernde Flexibilität der Sahelbauern zeigt sich deutlich in ihrer Art der Viehhaltung. So ändern sie die Zusammensetzung ihrer Herden in Anpassung an sich wandelnde Niederschlagsbedingungen. Während längerer Trockenphasen gehen sie stärker zu Kamel- und Ziegenhaltung anstelle von Rinder- und Schafhaltung über; in extremen Trockenjahren schicken sie ihre Herden mit Hirten auf längere Weidewanderungen in den feuchteren Süden.

Eine sechsköpfige Bauernfamilie im Sahel benötigt ca. zwanzig Ziegen, damit ihre Haushaltsbilanz in etwa der in der Tabelle dargestellten entspricht. Sie kann dann jährlich vier Ziegen verkaufen, um aus dem Erlös die Kosten für die Ergänzung der eigenen Hirseproduktion zu bestreiten. Die Milchleistung der Tiere ist besonders in Trockenjahren gering und reicht bestenfalls aus, um den Eigenbedarf der Familie zu decken. Fleisch wird selten verzehrt. Nur bei Festen aus sozialem oder religiösem Anlass werden die Tiere geschlachtet. Bei solchen Ereignissen sind jeweils mehrere Familien des gleichen Klans vereint.

Es ist die Aufgabe von Jungen und Mädchen, die Ziegen auf die Weide zu führen. Der Schulbesuch der Kinder - besonders wenn die Schulen sich nicht an ihrem Wohnort befinden, wie es häufig der Fall ist - führt deshalb zu einem gravierenden Verlust für die Sahelfamilien, denn er entzieht ihnen die für die Tierhaltung wichtigen Arbeitskräfte.

3.1.2 Der Hirseanbau

Nach der Tierhaltung nimmt der Hirseanbau die zweitwichtigste Stelle in der bäuerlichen Wirtschaft im Sahel ein. Im Durchschnitt bestellt die Sahelfrau mit Hilfe ihres Ehemannes und ihrer eigenen Kinder ca. 4 ha Ackerfläche mit Kolbenhirse.

Im Durchschnitt produziert eine Familie in Nord-Darfur ca. 50% ihres Jahresbedarfs an Hirse, welcher etwa 1200 kg beträgt. Das Risiko des Hirseanbaus in der Sahelzone liegt nicht nur in der hohen Dürrewahrscheinlichkeit, sondern ist auch eine Folge der häufig und besonders in feuchteren Jahren auftretenden Schädlingsplagen, wie z.B. durch Heuschrecken und andere Insekten, durch Vögel oder auch durch verschiedene Arten von Nagetieren.

Tabelle: Die Haushaltsbilanz der kleinbäuerlichen Sahelfamilie in Nord-Darfur

Einkommensquellen	in sudan. Pfund	in %
Viehhaltung		
Erlös aus Tierverkauf ¹	1200	44,1
Milchproduktion ¹	700	
Hirseanbau		
Ernte: ca. 600 kg	1200	
Wassermelonenanbau		
Erlös aus dem Verkauf der Kerne	300	37,2
Gemüseanbau²	100	
Sammelwirtschaft		
Wildfrüchte, Holz, Futter	200	4,7
Lohnarbeit	400	9,3
Heimgewerbe	200	4,7
Gesamteinkommen	4300	100
Ausgabenbereiche		
Hauptnahrungsmittel (1200 kg Hirse)	2400	
Milch (von eigenen Herden)	700	79
Andere Nahrungsmittel (Zucker, Tee, Öl, Fleisch)	300	
Holz, Holzkohle	100	
Kleidung	300	21
Andere Ausgaben	500	
Gesamtausgaben	4300	100

Quelle: eigene Erhebungen, teilweise generalisiert, Bezugsjahr 1988

¹) Für den Eigenbedarf der Familie

²) z. T. für den Markt

3.1.3 Der Anbau von Cash-Crops

Das Klima des Nordsahels ist zu niederschlagsarm für den Anbau von Erdnüssen oder Sesam. Der Bauer dieser Zone kennt jedoch den Anbau von Wassermelonen im Regenfeldbau und den von Gemüse im Bewässerungsfeldbau. Bei den Wassermelonen handelt es sich um eine Sorte mit relativ kleinen Früchten, die viele Kerne von besonderer Qualität enthalten. Diese werden hauptsächlich nach Ägypten exportiert, wo man sie röstet und wie Nüsse verzehrt. In Darfur wird diese Art von Wassermelonen in Kombination mit Kolbenhirse auf den sandigen Böden angebaut. Die Aussaat erfolgt gegen Ende des Reifestadiums der Hirsepflanzen, sodass die Wassermelonen etwa drei Monate nach der Hirse geerntet werden können.

In Notzeiten helfen diese Wassermelonen das Überleben der Bevölkerung sichern, denn sie reifen während der Trockenzeit, wenn Wasser und Nahrungsmittel besonders knapp werden. Neben den sehr nahrhaften Kernen enthalten sie viel Flüssigkeit und sind darüber hinaus für eine längere Lagerung geeignet. Zudem wird auch ihre Schale als Viehfutter hoch geschätzt. So können die Sahelbewohner, besonders in Gebieten mit akutem Trinkwassermangel, mit ihrer Hilfe die schlimmste Zeit bis zu den ersten Regenfällen im Juni überbrücken.

Zu den Cash-Crops für den lokalen Markt gehört das Gemüse. Da Nord-Darfur relativ reich an Tälern und Depressionen mit saisonalem Abfluss ist, bietet der bewässerte Gemüseanbau eine gute Möglichkeit der Einkommensverbesserung für die Bauern.

Zwei verschiedene Arten der Bewässerung trifft man an:

- In Gebieten, in denen oberflächennahes Grundwasser mit saisonaler Ergänzung vorhanden ist, findet man entlang der Täler Ziehbrunnen. Der Anbau erfolgt in kleinen Beeten, die mit dem Ledereimer bewässert werden.

- In Flachmuldentälern mit Tonböden legt man niedrige Erddämme an oder errichtet Verbauungen aus Gestrüpp, um den Abfluss zu hemmen und auf diese Weise die Feuchtigkeit tief in den Boden eindringen zu lassen. Wenn der Boden gut durchfeuchtet ist, baut man darauf Gemüse sowie Sorghum oder Kautabak an.

Nur durch die Diversifizierung seines Anbaus kann der Sahelbauer seine Existenz sichern. Dabei spielt die Frau, die ihre Feldarbeit nach einem ausgeklügelten Zeitplan im Jahresrhythmus organisiert, eine größere Rolle als der Mann.

- Zu Beginn der Regenzeit sät sie eine frühe Hirsesorte innerhalb der unzünten Wohnfläche aus (Jubraka-Anbau).

- Nachdem die Niederschläge im Juni/Juli stärker geworden sind, werden die Hauptfelder auf den sandigen Böden mit Kolbenhirse bestellt (Goz-Anbau).

- Im September sät die Frau Wassermelonen zwischen die Reihen der reifenden Hirsepflanzen.

- Je nach den unterschiedlichen Abflusszeiten in den Tälern praktizieren die Bauern "water-harvesting" zwecks Anbaus von Gemüse.

Die Ernte findet sukzessiv von Oktober bis März statt.

3.2 Das hohe Maß an Mobilität

Neben der Diversifizierung der Landnutzung ist die starke Mobilität eine wichtige Überlebensstrategie der Sahelbauern. Möglicherweise ist das hohe Maß an Bereitschaft, den Standort zu wechseln, darauf zurückzuführen, dass die Sahelbauern größtenteils nomadischen Ursprungs sind oder mit Nomaden in engem Kontakt leben. Die in diesem Gebiet des Sudan am häufigsten vorkommenden Formen der Mobilität sind:

3.2.1 Die Migration innerhalb des ländlichen Raumes

Es handelt sich um eine Art der Agrarkolonisation, die entweder durch sich verstärkenden Bevölkerungsdruck oder durch das Einsetzen von Dürrephasen ausgelöst wird. Bereitwillig wandern Tausende von Sahelbewohnern in fremde Zielgebiete, um dort im Gegensatz zu den kriegerischen Nomaden meist friedlich mit den ansässigen Bevölkerungsgruppen zusammenzuleben. Die neu errichteten Siedlungen werden häufig nach den Heimatdörfern benannt. Die Zaghawa Nord-Darfurs sind beispielhaft für diese Art der Migration. Während der Dürrekatastrophe von 1972-1973 verließen größere Gruppen von ihnen die Stammesgebiete unweit des Wadi Hawar und siedelten sich südlich im Raum zwischen El Fasher und Nyala an. Zwölf Jahre später zwang eine weitere Dürrekatastrophe sie dazu, auch diese Siedlung zu verlassen. So wanderten sie weitere 300 km südwärts. Heute lebt nur noch ein Zehntel der Zaghawa im ursprünglichen Stammesgebiet in Nordwest-Darfur.

3.2.2 Die Land-Stadt-Migration

Da während der langen jährlichen Trockenperiode keine Feldarbeit möglich ist, nutzen viele Männer der Sahelzone die Gelegenheit, um in den Städten eine Verdienstmöglichkeit zu suchen. Diese Verhaltensweise der Überbrückung der Zeit saisonaler Arbeitslosigkeit auf dem Lande ist an sich positiv zu bewerten. Sie bewirkte jedoch einige sehr negative Entwicklungen:

- a. Aus der saisonalen wurde in vielen Fällen eine permanente Migration. Der Abzug der männlichen Arbeitskraft aus den Bereichen des Ackerbaues und der Viehwirtschaft führte zur Zerstörung des oben beschriebenen komplexen Wirtschaftssystems der kleinbäuerlichen Haushalte.
- b. Der Zufluss von Bargeld in die Heimatgebiete der Migranten hatte eine allmähliche Monetarisierung der wirtschaftlichen und sozialen Beziehungen dort zur Folge. Als später die Verschlechterung der wirtschaftlichen Situation in der Stadt eine Rückwanderung der Männer erzwang, war es nicht einfach, das alte sozioökonomische System auf dem Lande wiederherzustellen. Die wichtigsten Veränderungen, die das traditionelle, sozioökonomische System betreffen, sind der Zerfall der Klansolidarität, die Aufgabe der Vorratswirtschaft, die Steigerung der Grundbedürfnisse und die Abneigung gegen harte Feldarbeit, mobile Tierhaltung, Brunnenbau und andere körperlich schwere, traditionelle Arbeiten.
- c. Durch die Abwanderung der Männer in die Städte wurde die gesamte schwere Feldarbeit den Frauen aufgebürdet, die zurückblieben und nunmehr allein für die Ernährung der Familien zu sorgen hatten. Viele Männer nahmen sich eine zweite Frau in der Stadt und vernachlässigten ihre Familie auf dem Dorf.

3.2.3 Die Lohnarbeit in der Landwirtschaft

Lohnarbeit ist in der Region El Fasher auf dem Lande weit verbreitet. Städter lassen ihre Felder durch ländliche Tagelöhner bestellen. Auch in anderen Gebieten bieten sich Migranten aus Dürregebieten des Nordens zur Lohnarbeit an. Die Vergütung erfolgt entweder in bar oder durch eine Beteiligung am Ernteertrag. Die Frauen Nord-Darfurs sind für ihre Arbeitsmigration in die feuchteren Gebiete der Region bekannt. Meistens verrichten sie die letzten Jätarbeiten, bewachen die Felder, wenn die Hirse reift, vertreiben die Vögel mit Hilfe von Trommeln auf Blechanistern, schneiden die Hirsekolben ab und dreschen sie aus. Stolz kehren sie mit vollen Hirsensäcken in ihre Heimatdörfer zurück. Häufig kommen die Männer mit Eseln oder Kamelen, um die Hirse abzutransportieren.

3.3 Die Sammelwirtschaft

Zu den in Krisenzeiten angewendeten Überlebensstrategien gehören folgende traditionelle Formen der Sammelwirtschaft:

- das Sammeln der Ähren bestimmter Grasarten als Ersatz für Hirse,
- das Sammeln der Beeren gewisser Sträucher, wie z.B. von *Boscia senegalensis* (mukheit) und *Grewia tenax* (guddein),
- das Sammeln der Früchte verschiedener Baumarten, wie z.B. von *Balanites aegyptiaca* (hejlig) und *Adansonia digitata* (tabaldi),
- das Sammeln von Gummiarabikum,
- das Sammeln von Futter für die eigenen Tiere und für den Verkauf,
- das Sammeln von Brennholz sowie von Holz und trockenem Gras als Baumaterial.

3.4 Das Heimgewerbe

Die Frauen Nord-Darfurs sind besonders für ihre kunstvolle Flechtereie bekannt. Sie produzieren neben ihrer täglichen Arbeit für die eigenen Familien Teller, Behälter, Körbe, Matten und Seile für den Verkauf. In größeren Orten beschäftigen sich viele Frauen außerdem mit der Stickerie. Einige haben sich stärker auf die Wollverarbeitung und die Töpferei spezialisiert. Besonders in Dürre Jahren mit Ernteausfall zeigt sich die Bedeutung des Heimgewerbes, denn es stellt eine von den Niederschlägen relativ unabhängige Einnahmequelle dar.

3.5 Die traditionelle Vorratswirtschaft

Die in Nord-Darfur angewendeten traditionellen Methoden der Hirselerung gehen auf die Vorratswirtschaft zurück, die sich über viele Generationen hinweg bewährt hat. Die Bewohner von Jebel Si beispielsweise pflegten einen Dreijahresvorrat an Hirse anzulegen. Falls man begann, die Hirse aus dem Vorjahr zu verzehren, war dies ein Zeichen dafür, dass sich eine Versorgungskrise anbahnte. Die sichere Aufbewahrung einer eisernen Ration an Hirse für Notzeiten galt einst als eine geheiligte Tradition. Durch das Vordringen der Marktwirtschaft bis in diese Region hinein und durch die Einfuhr billiger Getreidesorten und insbesondere durch das starke Subventionieren von Brot aus Weizenmehl wurde diese traditionelle Vorratswirtschaft zerstört. Als während der jüngsten Dürrekatastrophe die Getreidelieferungen von außen nicht rechtzeitig eintrafen, verhungerten unzählige Menschen. Heute sind die Hirseler der Großbauern im Ostsudan übervoll, während in anderen Gebieten des Sudans Menschen verhungern, weil sie die hohen Hirsepreise nicht bezahlen können.

3.6 Die soziale Solidarität

Ein sicherer Schutz vor Hungersnöten war das überlieferte System der sozialen Solidarität in Nord-Darfur. Die Gemeinschaft des Klans war für jedes einzelne ihrer Mitglieder verantwortlich wie für die Mitglieder einer Familie. Man half sich regelmäßig gegenseitig sowohl bei der Feldbestellung als auch bei den Erntearbeiten. So war es unmöglich, dass einzelne Personen oder gar einzelne Familien in eine Hungersnot gerieten. Das Oberhaupt des Klans war für die Einhaltung dieser Regeln verantwortlich. Heute ist das alte Herrschaftssystem zerfallen. Stammesoberhäupter haben sich teilweise mit den kolonialen und später mit den nationalen Zentralregierungen gegen ihr eigenes Volk verbündet. Egoismus und Machtgier traten an die Stelle von Solidarität und Verantwortungsgefühl.

4. Fazit

Obwohl die traditionelle Subsistenzwirtschaft besonders in Afrika allgemein und auch von Entwicklungsplanern als rückständig und als nicht zeitgemäß betrachtet wird, bietet sie im Sahel in Zeiten von Hungersnöten nahezu die einzige Überlebenschance für die Bevölkerung. Der Grund hierfür liegt nicht nur in dem hohen Anpassungsgrad der Subsistenzwirtschaft, welche in jahrhundertelangen Prozessen der Auseinandersetzung mit den harten natürlichen Bedingungen im Sahel entwickelt worden ist, sondern auch in der totalen Abgeschnittenheit des von Nahrungsmittelknappheit immer wieder geplagten peripheren Raumes. Die Sahelbewohner müssen sich trotz ihrer schwachen Ressourcen auf ihre eigene Wirtschaft verlassen können, solange die Infrastruktur, die sie mit der Außenwelt verbindet, in katastrophalem Zustand ist und solange die Zentralregierung ihre Region weiterhin vernachlässigt.

Bislang wirkten sich die modernen Einflüsse auf die Sahelzone Nord-Darfurs überwiegend negativ aus. Sie haben die traditionellen Mechanismen der Anpassung und der sozialen Solidarität weitgehend zerstört, ohne sie durch geeignete andere Systeme zu ersetzen. Der Einfluss der Marktwirtschaft unterwarf die wirtschaftlichen und sozialen Beziehungen der Monetarisierung, ohne gleichzeitig den Kleinbauern der Sahelzone die nötigen Geldmittel bereitzustellen. So treffen wir heute im Sahel Darfurs neben Armut und Hunger auch eine erzwungene Abwanderung und eine gestörte Identität bei den Bewohnern an.

Literatur

- IBRAHIM, F. 1984: Ecological imbalance in the Republic of the Sudan - with reference to desertification in Darfur. Bayreuther Geowissenschaftliche Arbeiten 6. 215 S.
- IBRAHIM, F. 1987: Combating famine by grain storage in western Sudan. *Geojournal* 14.1, 29-35.
- IBRAHIM, F. 1988a: Causes of the famine among the rural population of the Sahelian zone of the Sudan. *Geojournal* 17.1.133-141.
- IBRAHIM, F. 1988b: Water harvesting and water spreading für Flutbau in der Sahelzone des Sudan. *Die Erde*, 199.179-184.
- IBRAHIM, F. 1988c: Viehhaltung bei den Hirsebauern der Sahelzone des Sudan - eine Überlebensstrategie. *Die Erde*, 199.219-225.
- IBRAHIM, F. 1989: Hunger im Sahel. *Geographie heute*, 72. 12-16
- RUPPERT, H. und F. Ibrahim 1988 (eds.): Rural-urban migration and identity change - Case studies from the Sudan. Bayreuther Geowissenschaftliche Arbeiten 11. 176 S.

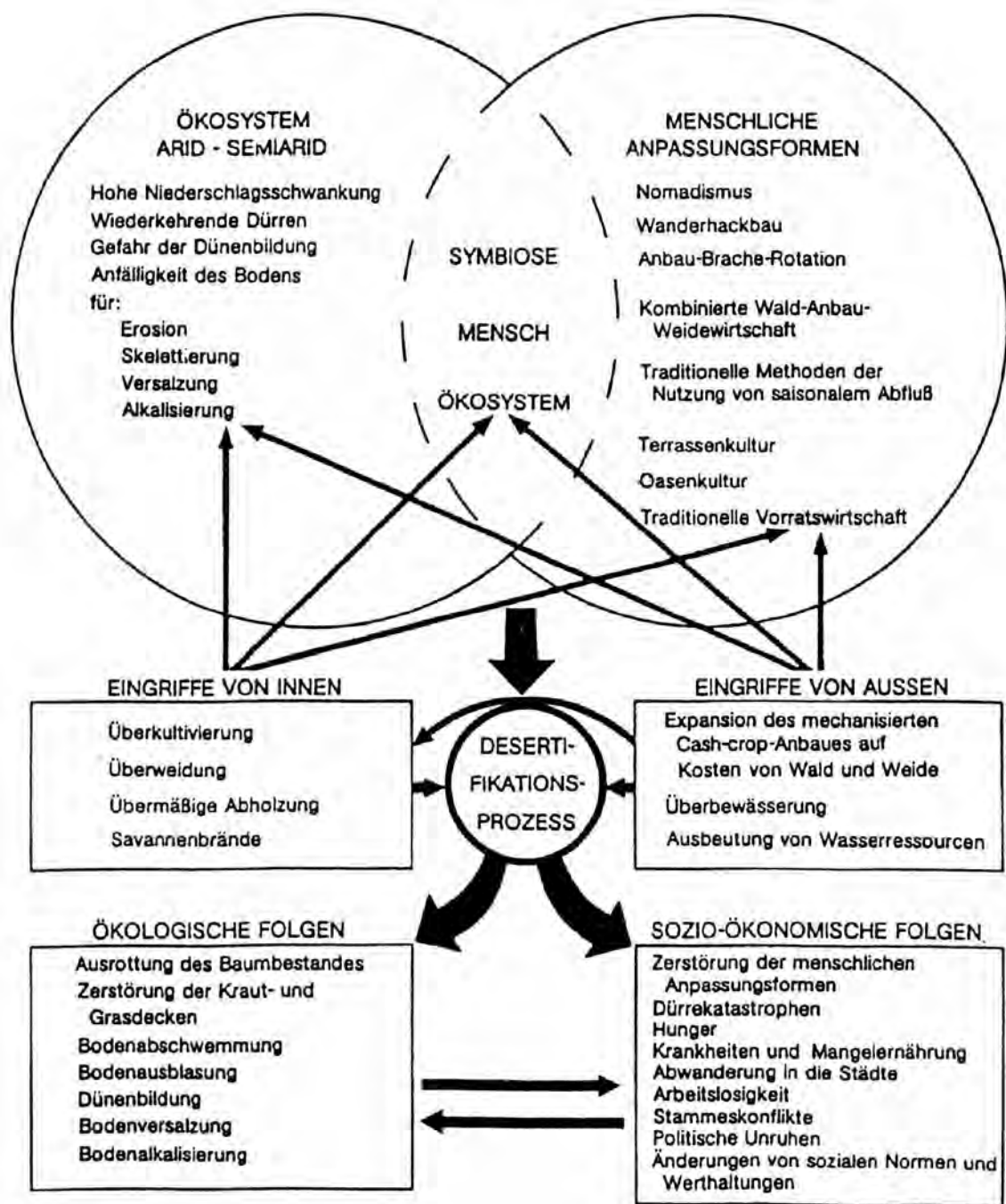


Abb. B.3.3-3: Desertifikationsschema (Quelle: Ibrahim 1989, S. 12)

B.3.4 ANBAU UNTER NATURRÄUMLICHEM RISIKO IM SEMIARIDEN UND ARIDEN MAGHREB

Handlungsstrategien von traditionellen Kleinbauern unter ökonomischen und ökologischen Beschränkungen

Herbert Popp (München)

Ein wichtiges klimatisches Kennzeichen der semiariden und ariden Gebiete des mediterranen und randsaharischen Maghreb ist die für die Zwecke einer intensiven und gesicherten Landwirtschaft unzureichende und zudem zu unregelmäßig fallende Niederschlagsmenge. Zwar gilt in unseren Lehrbüchern die 400-mm-Isohyete als Grenzlinie, jenseits welcher sich kein rentabler Ackerbau mehr betreiben lässt (vgl. FRANKENBERG 1979, S. 131). Doch erfolgt in der Realität einesteils auch in Gebieten, die deutlich unter dem genannten Schwellenwert liegen, Anbau (und zwar keineswegs aus Unkenntnis der geringen Niederschlagsmengen), sodass die Frage der Rentabilität offenbar aus "europäischem Blickwinkel" eingeschätzt wurde. Andererseits haben auch Räume mit einem langfristigen jährlichen Mittel von über 400 mm durchaus mit erheblichen Anbaurisiken zu rechnen (vgl. GIESSNER 1985), die es notwendig machen, dass sich der einzelne Betrieb auf die gegebene Situation einstellt.

Der genannte Schwellenwert des jährlichen Niederschlags von 400 mm ist also nur ein grober Orientierungswert für die Zwecke der Lehre an Schulen und Universitäten. Aus der Sicht des handelnden Kleinbauern, des *Fellachen*, stellt sich ständig die Frage und das Problem, wie er sich auf die Produktionsbedingungen **Wassermangel** und (intra- sowie interannuelle) **Niederschlagsvariabilität** einstellt, um als wirtschaftende Einheit überleben zu können.

Man kann somit das landwirtschaftlich ausgerichtete Handeln der *Fellachen* in Räumen mit marginalen naturräumlichen Bedingungen unweit der agronomischen Trockengrenze in den Maghrebländern als Anpassungsstrategie an das beschränkte naturräumliche Potential verstehen. Das Spektrum der hierbei möglichen und tatsächlich erfolgenden Entscheidungen innerhalb des beschränkten Handlungsspielraumes ist überraschend breit. Wenn sich getroffene Anbauentscheidungen als ökologisch unangepasst erweisen, wird der *Fellache* negative Effekte hinsichtlich der Menge und Qualität seines landwirtschaftlichen Ertrages zu erwarten haben. Somit eignet sich nicht jede Art von technischer oder Anbau-Innovation, weil erst zu prüfen ist, ob diese unter den gegebenen Bedingungen wirtschaftlichen Erfolg verspricht. Im folgenden wird der Versuch unternommen, die wichtigsten Handlungsstrategien der *Fellachen* zur Reduzierung des hygrisch bedingten Anbaurisikos in den Maghrebländern vorzustellen und in ihrer Funktionalität zur Erhaltung des Produktions- und Ökosystems zu beschreiben.

1. Diversifizierung des landwirtschaftlichen Betriebs

Wenn im Normalfall ein landwirtschaftlicher Kleinbetrieb im semiariden und ariden Maghreb die Produktionszweige Ackerbau *und* Viehzucht umfasst, so darf das auf keinen Fall als Element fehlender Modernisierung und Spezialisierung, d.h. als Ausdruck einer

Rückständigkeit aufgefasst werden. Vielmehr ist die Zweigleisigkeit der Produktionsausrichtung, der sog. *Agropastoralismus*, eine ganz wichtige Voraussetzung, um flexibel auf die Niederschlagsvariabilität reagieren zu können.

Die im Regenfeldbau wichtigste Kultur ist die Gerste, die über eine extrem breite ökologische Spannweite des Anbaus verfügt. Sie ist nicht nur relativ trockenheitsresistent, sondern hat auch geringe Wärmeansprüche und eine kurze Vegetationszeit (vgl. MÜLLER-HOHENSTEIN/POPP 1989). Weitere, ohne Zusatzbewässerung noch mögliche, allerdings von ihren standörtlichen Anforderungen her anspruchsvollere Anbaufrüchte sind vor allem Hartweizen, Weichweizen und Süßkartoffeln sowie als Baumkulturen Feigen, Johannisbrot, Mandeln und (bedingt) Oliven.

Die Viehherden setzen sich in der Regel aus mehreren Spezies zusammen, meist einer Kombination aus Rindern, Schafen und Ziegen ¹⁾. Sie werden nicht stationär in Ställen gehalten, sondern beweiden Flächen in meist geringer Entfernung zum Betriebssitz ²⁾. Die Tiere haben zahlreiche Funktionen zu erfüllen: Produktion von Fleisch, Milch und Wolle, Kapitalanlage, soziales Prestige usw. (vgl. MENSCHING 1979, BENCHERIFA 1988).

Der Nutzen einer Produktionsausrichtung auf Ackerbau und Viehzucht besteht nun darin, dass der Fellache auf relativ hohe oder niedrige Niederschlagsmengen im Jahresgang in der Betonung seiner beiden Betriebszweige reagieren kann. Sind im Rahmen der generell zweigeteilten winterlichen Regenzeit die Herbstniederschläge recht hoch, so wird er einen Großteil seiner Flächen einsäen, die Menge des Saatgutes pro Flächeneinheit relativ reichlich bemessen, anstelle von Gerste den (auch in den Erträgen) höherwertigen Hartweizen vorziehen und nur wenig Fläche als Weideland für die Tiere vorsehen. In Erwartung guter ackerbaulicher Erträge legt er somit seinen Produktionsschwerpunkt auf den Ackerbau. Eine vielleicht notwendige Futterergänzung für das Vieh wäre in Form von Getreide oder Trockenfutter möglich. Im Falle eines trockenen Herbstes werden demgegenüber Saatfläche, Menge des Saatgutes pro Flächeneinheit, Wahl von Gerste als Kultur und eine Ausweitung der Brachflächen als Weideland erfolgen (vgl. ACHENBACH 1981b, S. 18). Überhaupt nimmt bei einer erhöhten Aridität, sei es im interannuellen Ablauf, sei es im generellen langjährigen Mittel, die Bedeutung der Viehweidewirtschaft zu. Welch unterschiedliches Futterangebot für das Vieh und welche Versorgungsengpässe im Jahresverlauf auftreten können, hat BENCHERIFA (1988, S. 7 f.) für das Stammesgebiet der Lagsar im Hinterland von Sañi/Marokko verdeutlicht:

- Von Mai bis Oktober ernährt sich die Herde im wesentlichen auf den Stoppelfeldern nach erfolgter Ernte.
- Von Oktober bis Dezember beweidet die Herde die Brachflächen, die für die Frühjahrskulturen vorgesehen, aber noch nicht gepflügt sind. Eine Futterergänzung in Form von Trockenfutter oder Getreide ist in dieser Phase häufig üblich.
- Von Januar bis Februar folgt nun eine kritische Phase für die Versorgung des Viehs. Es werden meist über 10 km entfernt gelegene Weiden im Küstenbereich (*Sahel*) aufgesucht. Aber selbst dort ist die Futterbasis so mager, dass die Tiere in einem dauernden Hungerzustand gehalten werden und entsprechend abmagern.
- Von März bis Mai schließlich tragen dann die von Frauen und Mädchen gejäteten Ackerunkräuter auf den Feldern zu einer reichen Futterbasis für das Vieh bei; und in dieser Phase werden dann auch die Kälber geboren sowie gute Milchleistungen der Muttertiere erzielt.

¹⁾ Das bei den Europäern mit den Maghrebländern vor allem assoziierte Kamel hat demgegenüber nur eine untergeordnete Bedeutung.

²⁾ Von der Viehweide in Dorfnähe zu verschiedenen Formen der Wanderweidewirtschaft (Nomadismus, Transhumanz) gibt es einen fließenden Übergang, der in der bisherigen Literatur typologisch und begrifflich nur unzureichend erfasst worden ist. Auf Nomadismus und Transhumanz als weitere Reaktionen auf ein ökologisches beschränktes Nutzungspotential soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Erst mit der weiteren Entwicklung der Niederschläge im Winterhalbjahr entscheidet es sich, ob ein eingesätes Feld tatsächlich geerntet werden soll oder aber (weil infolge zu hoher Trockenheit kein Getreideertrag zu erwarten ist) ob das Feld und seine bescheidene Saat vom Vieh abgeweidet wird. Als wichtige Futterbasis für das Vieh fungieren in trockenen wie in feuchten Jahren nicht nur die Brachflächen oder das Zusatzfutter, sondern auch Ackerunkräuter und die abgeernteten Stoppelfelder (vgl. MÜLLER-HOHENSTEIN/POPP 1989).

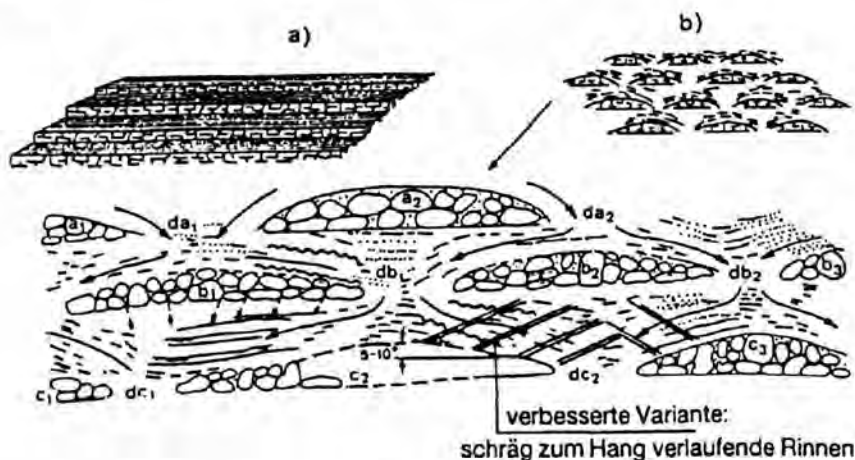
2. Intensivierung des Anbaus durch Zuführung von Zusatzwasser

Da für den landwirtschaftlichen Anbau stets das Wasser den entscheidenden Minimumfaktor bildet, besteht eine ganz wichtige Anbaustrategie darin, den natürlich fallenden Niederschlag durch verschiedene Formen einer zusätzlichen Wasserbereitstellung zu ergänzen. Wir haben die etwas umständliche Bezeichnung "Zuführung von Zusatzwasser" deshalb gewählt, weil neben einer Bewässerung im engeren Sinn (d.h. einer allochthonen Zuführung von Grund- oder Oberflächenwasser mit Hilfe technischer Vorrichtungen) hierzu auch die Verhinderung eines raschen oberflächlichen Abflusses bei Starkregenereignissen und somit eine verstärkte Infiltration in den Boden bzw. eine gelenkte Beschleunigung des Hangabflusses mit entsprechend erhöhter Wasserakkumulation in den Depressionsräumen zu zählen ist: der als *run-off*-Landwirtschaft oder Wasserkonzentrationsanbau bezeichnete Typ von Erhöhung der Wassermengen für den Anbau.

a. Formen des Wasserkonzentrationsanbaues

Der hinsichtlich seiner technischen Einflussnahme durch die *Fellachen*, aber auch seiner geringeren Effizienz einfachere Typ von Wasserkonzentrationsanbau begnügt sich damit, den natürlichen oberflächlichen Wasserabfluss im Falle von Niederschlagsereignissen so zu beeinflussen, dass der Hangabfluss beschleunigt wird und damit zusätzliches Wasser, das ansonsten bereits (ungenutzt) im Hangbereich infiltrieren würde, bis in eine Depression gelangt, wo es schließlich versickert und wo auch die landwirtschaftliche Nutzung erfolgt. Bei dieser Form von Wasserkonzentrationsanbau benötigt man eine vergleichsweise große Fläche, auf welcher das zur Verfügung stehende Wasser, der natürlichen Schwerkraft folgend, auf ein Teilareal fokussiert wird. Das insgesamt in zu geringen Mengen für den Anbau zur Verfügung stehende Niederschlagswasser wird also dadurch erhöht, dass man es systematisch auf eine kleine Teilfläche konzentriert. Um die Hanginfiltration zu reduzieren, muss das Wasser in diesem Fall möglichst schnell, und das heißt ungehindert, oberflächlich abfließen können. Die *Fellachen* erreichen dies dadurch, dass sie die Hänge von steinigigen Hindernissen befreien, indem sie in weiten Abständen Lesesteinhaufen auftürmen, zwischen denen das Wasser ungehindert abfließen kann. Hierbei lässt sich die Menge des zufließenden und infiltrierenden Wassers selbst nicht steuern - was wohl der wichtigste Unterschied (auch in der Versorgungswahrscheinlichkeit) zur Bewässerung ist. Es ergibt sich eine kleinräumige Differenzierung in den unteren Hangteilen und auf dem Boden der Depression derart, dass an den tiefsten Stellen die Wasserspeicherung im Boden (und damit der Ernteertrag) am höchsten ist. KUTSCH (1982, S. 45) berichtet von einem Beispielgebiet im marokkanischen AntiAtlas, bei dem an den unteren Hangteilen 70-90 Pflanzen/m², am Boden der Niederung dagegen 90-120 Pflanzen/m² festgestellt wurden. Diese kleinräumigen Unterschiede in der Anbaueignung sind den *Fellachen* bekannt, was sich aus der unterschiedlichen Saatmenge, die sie pro Flächeneinheit aufbringen, schließen lässt. Eine besonders ausgeklügelte Nutzungsform dieses Typs ist die *Impluvium*-Technik, über die ACHENBACH (1971, S. 82) für den tunesischen Sahel berichtet und darauf hinweist, dass sie sich bis in römische Zeiten zurückverfolgen lässt. Demgegenüber gibt es eine zweite, wichtigere Gruppe von Formen eines Wasserkonzentrationsanbaus, bei welcher das oberflächlich

abfließende Wasser gerade an den Hängen zurückgehalten werden soll. War in dem soeben geschilderten Beispielfall die Nutzungsintensivierung im Bereich von Depressionen, also nahezu ebenen Geländeteilen festzustellen, werden bei den im folgenden zu schildernden Fällen die Hänge intensiver genutzt. Bei dieser zweiten Gruppe von Formen sorgen kleine Steindämme quer zur Abflussrichtung oder aber Terrassensysteme für die erhöhte Wasserverfügbarkeit. Das an Hängen oder in kleinen Talkerben periodisch abfließende Wasser kann zunächst durch Steinwälle in seiner Abflussgeschwindigkeit reduziert werden. Dadurch ergibt sich unmittelbar oberhalb der Wälle nicht nur eine höhere Infiltrationsmenge an Wasser, sondern auch eine Anreicherung von Feinmaterial, das sich hier akkumuliert. Oft werden unmittelbar oberhalb der Steinwälle auch Fruchtbäume (vor allem Mandeln) vorgefunden. Außer zu einem erhöhten Anbauertrag trägt diese einfache Form der Regelung des oberflächlichen Abflusses auch zu einem erheblichen Erosionsschutz bei (vgl. KUTSCH 1982, S. 46). Beispiele für die Verwendung dieser Technik sind uns aus dem algerischen Aurès, an der Südabdachung des Hohen Atlas und im Antiatlas in Marokko sowie am Jebel Orbata und im Dahar in Tunesien bekannt (vgl. ACHENBACH 1971, S. 216). Eine aufwendigere, aber auch hinsichtlich der Erträge sehr effiziente Form des Wasserkonzentrationsanbaus erfolgt mit Hilfe von Terrassensystemen, die im Maghreb ganz besonders häufig im marokkanischen Antiatlas und Souss anzutreffen sind. KUTSCH (1982, S. 52) unterscheidet Terrassensysteme, bei denen entweder der gesamte Hang bis zur Hangschulter oder auch nur der untere Hangteil terrassiert ist. Während im ersten Fall lediglich durch die Einebnung zu einer Erhöhung der Wasserinfiltration beigetragen wird, es sich somit nur sehr bedingt um Wasserkonzentrationsanbau handelt, bildet im zweiten Fall der obere Hangteil einen Bereich, auf welchem das oberflächlich abfließende Wasser dem unteren, terrassierten Hangteil zusätzlich zur Verfügung steht. Terrassenanlagen ermöglichen in ganz besonders geeigneter Weise eine Speicherung des fallenden und hangabwärts fließenden Regenwassers. Im Querprofil einer Terrasse sind die unmittelbar an der Terrassenkante gelegenen Flächen besonders gut durchfeuchtet; von da aus nimmt auf der Fläche zum Berg hin die Durchfeuchtung ab.



- a₁, b₁, c₁ ... Terrassenabschnitte auf dem ersten Terrassenniveau (a) usw.
- da₁, db₁, dc₁ ... Durchlässe zwischen den Mauerchen (zuweilen mit kleinen, quer verlaufenden Steinbarrieren)
- Fließrichtung des Abfließwassers
- - - Überlaufwasser eines Terrassenabschnitts nach Erreichen der Wasserspeicherkapazität
- ⚡ durch Erosion besonders gefährdete Abschnitte

Abb. B.3.4-1: Wasserkonzentrationsanbau im Antiatlas (nach KUTSCH 1982, S. 53)

Generell zeigt sich die höhere Produktionsleistung mit Hilfe von Terrassen in der feststellbaren Pflanzendichte, die KUTSCH (1982, S. 53) mit generell über 100, in vielen Fällen bis 160 und vereinzelt sogar bis zu 200 Pflanzen/m² für den AntiAtlas angibt.

Doch sind die Terrassenanlagen sehr arbeitsintensiv bei ihrer Erstanlage und bedürfen einer laufenden Instandhaltung, die ebenfalls erheblichen Einsatz an Arbeitskraft erfordert. Zwar haben die *Fellachen* des AntiAtlas mit Erfolg verstanden, die erosive Kraft des Wassers auch bei Extremniederschlagsereignissen dadurch zu reduzieren, dass keine extrem langen isohypsenparallelen Terrassen angelegt werden, sondern diese mit Wasserdurchlasszonen versehen und von Niveau zu Niveau versetzt angebracht sind. Dennoch zeigt sich, dass bei fehlender Instandhaltung - was neuerdings aufgrund der hohen Arbeitsemigrationsraten des öfteren beobachtet werden kann - die Erosion ganze Terrassenhänge zerstört, sodass diese für ackerbauliche Nutzung nicht mehr verwendbar sind. Der erhebliche Mehrertrag durch Terrassierung erfordert also einen erheblichen Mehraufwand an Arbeitskraft.

b. Formen der Bewässerungstechnik

Ackerbau wird für den einzelnen Betrieb dann weit weniger riskant, wenn er zumindest für einen Teil seiner Felder mit einer einigermaßen gesicherten Wasserzuführung durch Fließgewässer oder durch Grundwasser rechnen kann, für welche die starke Variabilität der Niederschlagsereignisse nur in abgeschwächtem Maße gilt. Bewässerung wird damit unter semiariden und ariden Klimabedingungen zum Schlüssel für höhere und sicherere Ernteerträge als lediglich auf der Basis des Regenfeldbaus. Für die saharische Oasenwirtschaft ist uns die lebenswichtige Bedeutung des Wassers hinlänglich bekannt (vgl. POPP 1989). Dabei vergessen wir vielfach, dass Oasen nur diejenigen ackerbaulichen Extremräume darstellen, die so gut wie *ausschließlich* auf der Basis von Bewässerung existieren, weil infolge saharischer Klimabedingungen jede Form von Regenfeldbau auszuschließen ist³⁾. Doch gibt es einen in der Literatur bislang nicht sehr häufig behandelten Übergangstyp von Ackerbau und Viehzucht, bei welchem nur Teilflächen eines Betriebes (mangels ausreichender Wassermengen) bewässert werden, die übrigen Betriebszweige aber für Anbau oder Weidenutzung ohne Zusatzbewässerung betrieben werden.

In den weiten nordafrikanischen Steppenregionen hat dieser Betriebstyp eine sehr weite Verbreitung. Man kann dabei die bewässerten Flächen als ein weiteres Element im Rahmen der Handlungsstrategien zur Diversifizierung und Risikominderung sehen.

Auf der Basis von Fließgewässern, von *Oueds*, findet man die Bewässerungstechniken der *Maâder*, der senkrechten *Norias* und der *Séguias*. Die *Maâder*-Kulturen sind insofern recht spekulativ und unsicher, als bei ihnen auf Verdacht im Überschwemmungsbereich von *Oueds* ausgesät wird und eine Ernte lediglich dann zustandekommt, wenn der Fluss tatsächlich Hochwasser führt, was durchaus nicht alljährlich der Fall ist; sie sind somit hinsichtlich der nur geringen Steuerbarkeit der Wasserzuführung den Formen des Wasserkonzentrationsanbaus vergleichbar.

Senkrechte *Norias* und *Séguias* setzen demgegenüber, um überhaupt als Techniken eingesetzt werden zu können, einen Vorfluter voraus, der eine (zumindest für Teile des Jahres) reiche Wasserführung aufweist. Da im Falle der senkrechten *Norias* auch ein gewisses Gefälle zum Antreiben des Wasserrades, ähnlich unseren unterschlächtigen Mühlrädern,

³⁾ Im Folgenden sollen die Formen der Oasenwirtschaft deswegen ausgeklammert bleiben, weil bei unserer Themenstellung gerade das innerbetriebliche Nebeneinander von Regen- und Bewässerungsfeldbau von Interesse ist. Die Oasenwirtschaft basiert dagegen in der Regel nur auf Bewässerungsfeldbau.

gegeben sein muss, ist deren Verbreitung gering. Die *Séguia*-Bewässerung dagegen gehört zu den am weitest verbreiteten Techniken im Maghreb. Von einem Fluss oder auch einer Quelle wird dabei durch offene Erdkanäle Wasser abgeleitet und auf eine Fläche gelenkt, wo es durch Überstau den Anbaukulturen zugeführt wird.

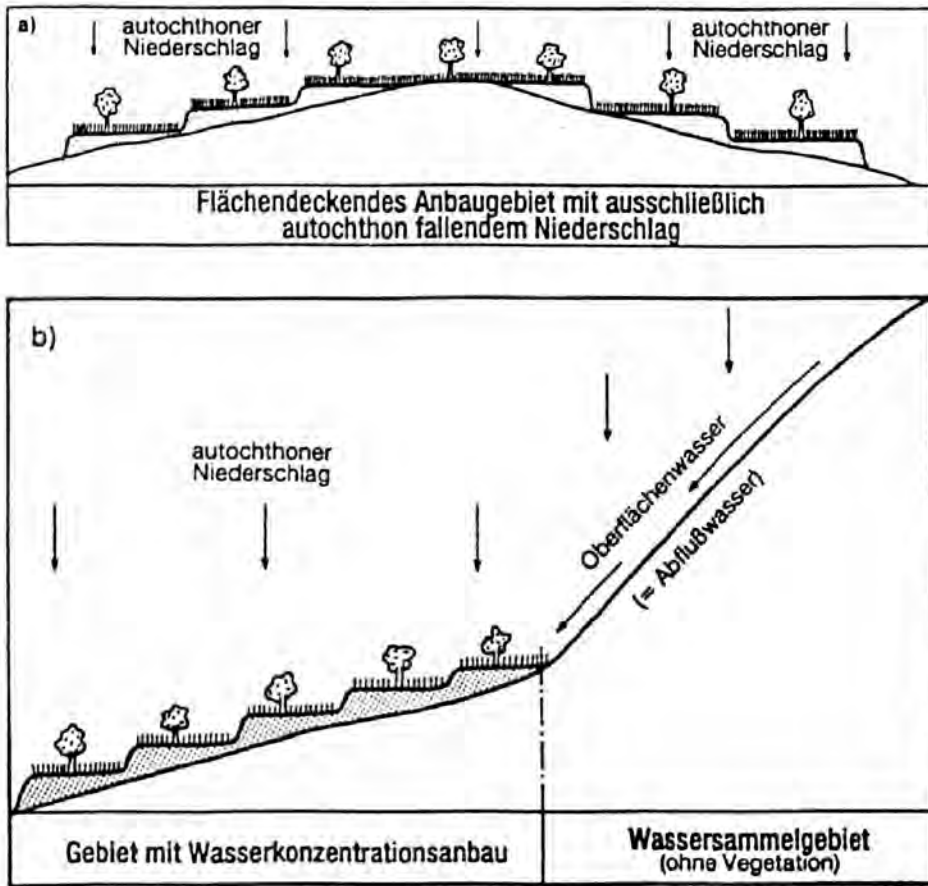


Abb. B.3.4-2: Arten von Terrassenanlagen im Antiatlas bei (a) geringer und (b) stärkerer Hangneigung (nach KUTSCH 1982, S. 59)

Neben solchen Formen von Bewässerung mit Hilfe von Oberflächenwasser gibt es auch ausgeklügelte und traditionsreiche technologische Vorrichtungen, um Grundwasser nutzbar zu machen. Ist hierbei das besonders eindrucksvolle System der *Foggagir* (sing. *Foggara*) besonders auf saharische Oasen beschränkt, so finden wir Grundwasserbrunnen in Form des *Delou*, des *Tasskimt* oder der *Saniya* (Göpelwerk) auch in den Steppenregionen Nordafrikas. Weil mit solchen Brunnen auf der Basis tierischer oder menschlicher Arbeitskraft Wasser nur in bescheidenem Umfang gefördert werden kann und die Neuanlage für den einzelnen Betrieb - ganz im Unterschied zu den *Foggagir* - ohne Absprache mit übergeordneten Einheiten der kollektiven Stammesorganisation möglich ist, sind derartige Elemente einer Intensivierungsstrategie des Einzelbetriebes besonders gut fassbar. Die Grundwasserbrunnen haben in jüngerer Vergangenheit in besonderem Maße Anteil an einem Innovationsdiffusionsprozess, der in allen semi-ariden und ariden Regionen seinen Siegeszug angetreten hat: die Pumpbewässerung. Es wurden nicht nur zahlreiche traditionelle *Delou*-, *Tasskimt*- und *Saniya*-Brunnen auf eine Motorpumpe umgerüstet. Daneben entstanden auch viele Brunnen völlig neu, die von Anfang an mit einer Dieselpumpe Wasser für landwirtschaftliche Bewässerung fördern sollten.

Aus der Sicht des einzelnen Kleinbetriebs bedeutet die Anlage eines Brunnens - sei es für Wasserförderung durch tierische oder menschliche Arbeitskraft, sei es durch einen Dieselmotor - zunächst die Möglichkeit, den Anbau zu intensivieren, weil Wasser in größerer Menge und in verlässlicher Verfügbarkeit gefördert werden kann. Doch bedeutet die zuvor notwendige Grabung eines Brunnenschachtes (oft mit einer Tiefe von mehr als 50 m) eine erhebliche Arbeits- und Kapitalinvestition.

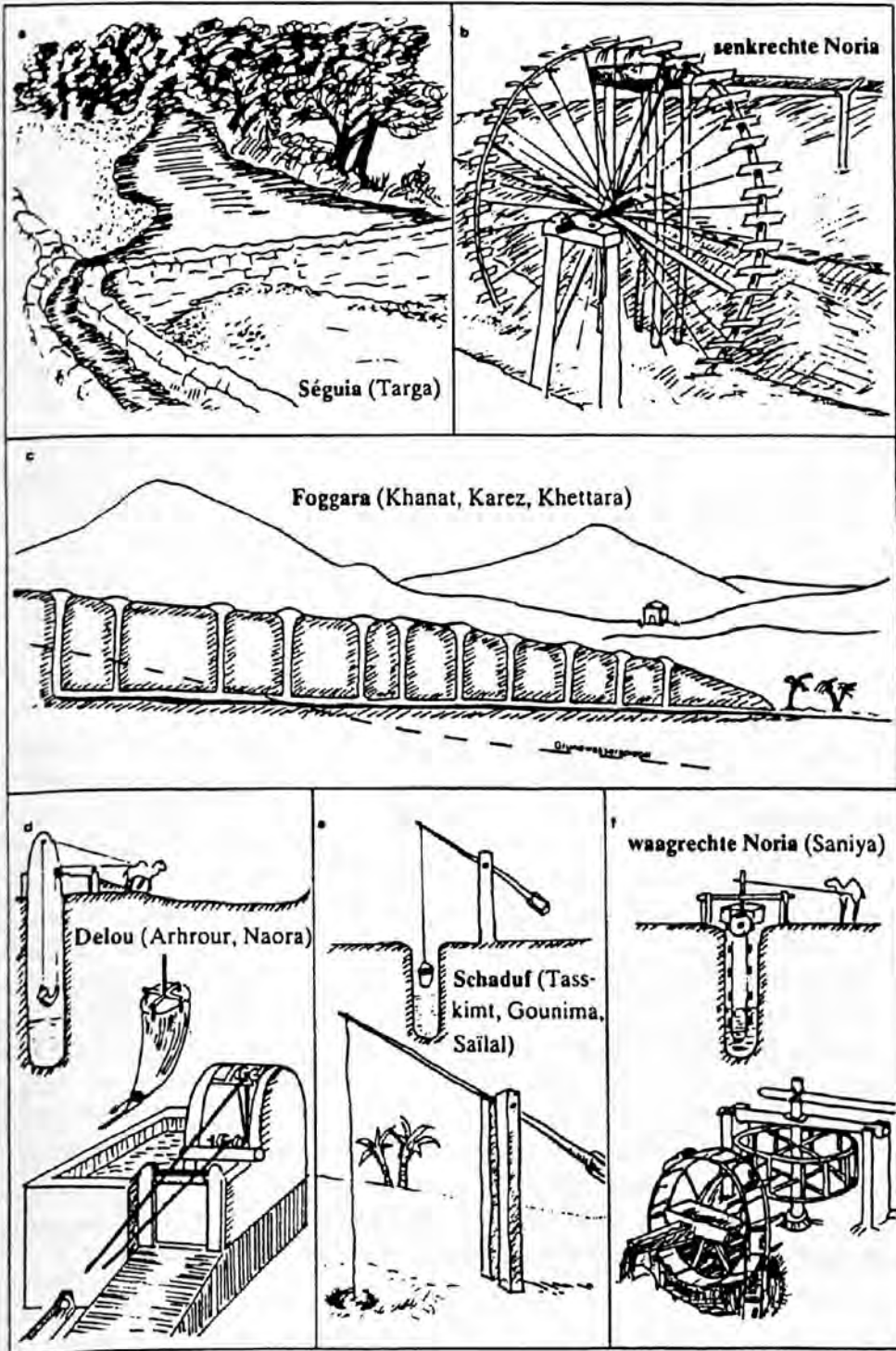


Abb. B.3.4-3: Traditionelle Technologien zur Wasserförderung für Bewässerungszwecke im Maghreb (aus POPP 1989)

Das Graben eines Brunnens ist zudem insofern durchaus nicht risikolos, als der *Fellache* nicht in jedem Fall sicher sein kann, dass er

- a) in geringer Tiefe überhaupt auf einen Grundwasserhorizont stößt,
- b) auf einen Grundwasserkörper stößt, der ganzjährig über ausreichende Wassermengen verfügt,
- c) Grundwasser vorfindet, das hinsichtlich seines Chemismus von den Pflanzen toleriert wird; insbesondere existiert die Gefahr, zu salzhaltiges Wasser zu fördern.

Mit der Pumpbewässerung kommt vor allem eine neue Risikodimension ins Spiel, die vorher unbekannt war: Auf der Basis von Pumpbewässerung kann man Aquifere auch übernutzen! Wenn mehr Wasser gefördert wird, als sich durch natürliche Grundwassererneuerung nachbildet, kann der gesamte Grundwasserhorizont langfristig und irreversibel absinken. Das Risiko ist für den *Fellachen* insofern sehr hoch, als es nicht nur darum geht, aus seinem eigenen Brunnen nicht zu viel Wasser zu fördern; in einer "Fernwirkung" kann auch eine Übernutzung des Aquifers auf benachbarten Arealen zum Absinken des Grundwasserspiegels im eigenen Brunnen führen. Der vermeintliche Segen, den die Pumpbewässerung gerade für Betriebe bringt, die unter Wasserknappheit leiden - Fördermöglichkeit in weit größeren Mengen als durch traditionelle Technologien - wird vielfach relativiert oder schlägt gar ins Gegenteil um, wenn die begrenzten Grundwasserreserven übernutzt werden (vgl. Popp 1983).

Noch in einer weiteren Hinsicht verändert die Pumpbewässerung die traditionelle Organisationsform der Kleinbetriebe. Um sich überhaupt eine Motorpumpe installieren zu können, benötigt man ein gewisses Basiskapital, das zumeist nur solche Betriebe aufbringen können, die über außerlandwirtschaftliche Einkommen (oft aus einer Gastarbeitertätigkeit in Europa) verfügen. Die Frage einer Anbauintensivierung wird damit nicht nur zu einer innerbetrieblichen Handlungsstrategie. Vielmehr handelt es sich um eine Innovation, die zumeist auf Kapital basiert, das "von außen" in den Betrieb investiert wird. Ebenfalls als Kostenfaktor "von außen", der bei der neuen Fördertechnologie laufend anfällt, muss der Dieselverbrauch und müssen die Reparaturkosten gezahlt werden.

Es ist immerhin fraglich, ob diese Investitionen sich durch einen erhöhten landwirtschaftlichen Ertrag amortisieren. Die auch nach Einrichtung einer Motorpumpe immer noch marginalen Anbaubedingungen führen ja in der Regel nicht dazu, dass der Kleinbetrieb nunmehr für den lokalen oder regionalen Markt oder gar für den Exportmarkt produziert. In der Regel hat die Intensivierung lediglich eine verbesserte Selbstversorgung zur Folge, d.h. einen verbesserten Lebensstandard, und zwar meist durch Gemüseanbau und verstärkte Milchviehhaltung. So sehr dies als Verbesserung der Lebenssituation eines Kleinbetriebes durchaus positiv eingeschätzt werden muss, kann nicht übersehen werden, dass im Falle der Pumpbewässerung das Überleben des landwirtschaftlichen Betriebes lediglich dadurch gewährleistet ist, dass fremd erwirtschaftetes Kapital investiert worden ist. Anders ausgedrückt: Das Überleben und die Intensivierung vieler landwirtschaftlicher Kleinbetriebe, die unter marginalen Bedingungen wirtschaften, ist nicht auf der Basis innerbetrieblicher Kapitalbildung möglich. Wir dürfen nicht übersehen, dass zahlreiche Kleinbetriebe nur noch deshalb existieren, weil sie nicht im ökonomisch-rationalen Sinn ihre Betriebsziele definieren, sondern sich eher von Handlungsstrategien leiten lassen, die auf sozialen Bindungen und mentaler Bejahung einer durch Sozialisation erlernten traditionsorientierten Lebensform fußen.

3. Intensivierung durch neue Tierrassen und Anbaupflanzen?

Die im Rahmen des Agropastoralismus üblichen Tierrassen und Anbaukulturen sind sämtlich nicht besonders ergiebig, sei es in der Milchleistung pro Tier, sei es in der Mastleistung, sei es in den Hektarerträgen. Somit liegt es nahe, nach genetischen Verbesserungen bei Tieren und Pflanzen sowie gegebenenfalls einer Einführung bislang unbekannter Nutztiere und -pflanzen Ausschau zu halten. Derartige Initiativen können nicht von den Kleinbauern geleistet werden; vielmehr sind hier staatliche Aktivitäten vonnöten.

Bei der Viehhaltung gibt es zahlreiche Versuche, produktivere Tierrassen als die bisher üblichen einzuführen. Alle Versuche, europäische Rinder (so z.B. Holsteiner, friesisches Fleckvieh, Pienoire, Limousin, Tarentais) einzuführen, waren in den marginalen Räumen des Maghreb bisher nur kurzzeitig erfolgreich (vgl. BENLEKHAL 1986). Die Tiere erbrachten unter den extremen klimatischen Bedingungen und bei, klimatisch bedingt, gänzlich anderen Futtergaben als in Europa nicht die erhofften Milchmengen. Zudem stellte sich von Generation zu Generation eine Tendenz zur Kleinwüchsigkeit und vor allem zu geringer werdenden Milchleistungen ein. Die staatlichen Interessen haben sich ganz vorwiegend der Verbesserung der Rinderhaltung und hierbei speziell der Milchviehhaltung gewidmet. Kamele, Schafe und Ziegen, die als robuster gelten müssen, konnten demgegenüber nur ein untergeordnetes staatliches Interesse verzeichnen.

Mittlerweile konzentriert man sich staatlicherseits, nach den Misserfolgen bei der Einfuhr europäischer Rassen, ganz auf die genetische Verbesserung durch Kreuzung einheimischer Rassen untereinander oder ausländischer mit einheimischen Rassen. Gerade für die Weidewirtschaft musste man mittlerweile erkennen, dass den niedrigen Leistungswerten des einheimischen Viehs deren große biologische Anpassungsfähigkeit an die extremen ökologischen Bedingungen gegenübergestellt werden muss. Lokale Rassen mögen (scheinbar) in ihrer Produktivität zu wünschen übrig lassen; sie sind aber in der Lage, Versorgungsengpässe besser zu überstehen, sind gesundheitlich robuster und weniger anspruchsvoll hinsichtlich der Futterqualität.

Auch bei neuen Anbaukulturen hat man mit den Versuchen der staatlichen Institutionen eher negative Erfahrungen in unseren Marginalräumen machen müssen. Die Gerste bleibt trotz aller bislang erfolgten Versuche das am vielseitigsten anbaubare Getreide. Weichweizen oder gar mexikanischer Weizen setzt eine Wasserversorgung der Pflanzen voraus, die nicht immer gegeben ist. Auch bei den Baunkulturen bleiben die Mandel auf Regenfeld- oder Wasserkonzentrationsland sowie die Dattelpalme auf Bewässerungsland in ihrer ökologischen Anpassungsfähigkeit unübertroffen. Versuche mit Fruchtbäumen (Aprikosen, Pfirsiche, Nektarinen, Agrumen) sind in vielen Fällen deshalb misslungen, weil diese Bäume im Fall unzureichender Wasserversorgung oder zu hohen Salzgehalts des Wassers eine nur geringe Fähigkeit besitzen, den Stresszustand zu überstehen.

Sowohl für die Tierhaltung als auch die Anbaukulturen gilt für den Kleinbetrieb bis heute, dass die "moderneren", leistungsfähigeren, für den Markt interessanteren Varietäten unter den gegebenen klimatischen Bedingungen hoher Insolation und vielfach nicht kontinuierlich gesicherter Wasserversorgung jede Entscheidung für diese zugleich auch anspruchsvolleren Alternativen risikobeladen bleiben. Die Erfahrung der Trockenperiode in den Maghrebländern von 1980 bis 1984 hat dies deutlich gezeigt und viele anspruchsvolle, aber wenig realitätsbezogenen Konzepte landwirtschaftlicher Intensivierung auf den Boden der Tatsachen zurückgeführt. In die Nutzungsformen semi-arider und arider Räume im Maghreb gehen eben bei aller scheinbaren Primitivität des Anbaus und der Viehweide (als welche sie sich mit europäischen Augen zunächst darstellen mögen) bei genauerer Analyse Erfahrungen von Jahrhunderten ein, die sich als ökologisch in hervorragender Weise angepasst an die klimatischen Unsicherheiten erweisen.

Literatur

- ACHENBACH, H.: Agrargeographische Entwicklungsprobleme Tunesiens und Ostalgeriens. Exemplarische Strukturanalyse ausgewählter Reform- und Traditionsräume zwischen Mittelmeerküste und Nordsahara. - Hannover 1971 (= Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft zu Hannover für 1970).
- ACHENBACH, H.: Agronomische Trockengrenzen im Lichte hygrischer Variabilität - dargestellt am Beispiel des östlichen Maghreb. - In: K. GIESSNER und H.-G. WAGNER (Hrsg.): Geographische Probleme in Trockenräumen der Erde. - Würzburg 1981, S. 1-21 (= Würzburger Geographische Arbeiten, H. 53) (= 1981a).
- ACHENBACH, H.: Zum Beziehungsverhältnis von traditioneller Bodenbewirtschaftung und hygrischer Variabilität in den mediterranen Agrarräumen des östlichen Maghreb. - In: A. PLETSCHE und W. DÖPP (Hrsg.): Beiträge zur Kulturgeographie der Mittelmeerländer IV. Marburg 1981, S. 9-20 (= Marburger Geographische Schriften, H. 84) (= 1981b).
- ACHENBACH, H.: Agrargeographie - Nordafrika (Tunesien, Algerien) 32° - 37° 30' N, 6° - 12° E. - Berlin, Stuttgart 1983 (= Afrika-Kartenwerk, Serie N, Beiheft zu Blatt 11).
- BENCHERIFA, A.: Le monde rural marocain: diversité spatiale et manifestations culturelles. - In: T. AGOUMY und A. BENCHERIFA (Hrsg.): Géographie Humaine. - Cremona 1987, S. 78-118 (= La Grande Encyclopédie du Maroc).
- BENCHERIFA, A.: Agropastorale Organisationsformen im atlantischen Marokko. - Die Erde 119. 1988, S. 1-13.
- BENLEKHAL, A.: Amélioration génétique bovine au Maroc. Structure et organisation. - Hommes, Terre & Eaux 16 (No 63). 1986, S. 5-13.
- COTE, M.: L'espace algérien. Les prémices d'un aménagement. - Alger 1983.
- FRANKENBERG, P.: Tunesien. Ein Entwicklungsland im maghrebischen Orient. - Stuttgart 1979 (= Reihe Klett Länderprofile).
- GIESSNER, K.: Klimageographie - Nordafrika (Tunesien, Algerien) 32° - 37° 30' N, 6° - 12° E. - Berlin, Stuttgart 1985 (= Afrika-Kartenwerk, Serie N, Beiheft zu Blatt 5).
- KUTSCH, H.: Das Zerealienklima der marokkanischen Meseta. Transpirationsdynamik von Weizen und Gerste und verdunstungsbezogene Niederschlagswahrscheinlichkeit. - Trier 1978 (= Trierer Geographische Studien, H. 3).
- KUTSCH, H.: Principal features of a form of water-concentrating culture on small-holdings with special reference to the Anti Atlas. A contribution to the debate on aridity thresholds and the question of transferring cultivation methods to areas of the world with similar climates. - Trier 1982 (= Trierer Geographische Studien, H. 5).
- MENSCHING, H.: Tunesien. Eine geographische Landeskunde. - Darmstadt 1979 (= Wissenschaftliche Länderkunden, Bd. 1).
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. und H. POPP: Marokko. Ein islamisches Entwicklungsland mit kolonialer Vergangenheit. - Stuttgart 1989 (= Reihe Klett Länderprofile).
- POPP, H.: Überpumpung als "manmade hazard" im Sousstal (Südmarokko). Sozialgeographische Aspekte exzessiver Grundwasserausbeutung. - Erdkunde 37. 1983, S. 97-109.
- POPP, H.: Saharische Oasenwirtschaft im Wandel. - In: J.-B. Haversath und K. Rother (Hrsg.): Innovationsprozesse in der Landwirtschaft. - Passau 1989 (= Passauer Kontaktstudium Erdkunde, H. 2).

B.4 KARTOFIX

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzbeschreibung

Themenbereiche

Himmelsrichtungen (16 Einteilungen), Kartensignaturen, Maßstableiste, Maßstabrechnen, Höhenlinien, Legende, Planquadrate, Straßenverzeichnis, Beschreibungstexte

Gestaltung

Spiele für 1-3 Schüler an einem Gerät; dabei werden Fertigkeiten zum Orientieren auf Karten geübt.

Teil 1 (ohne zusätzliche Karten) führt ein und übt: Richtungen, Signaturen, Maßstab, Höhenlinien. Anschließend wird ein Test aus diesen Bereichen angeboten (Detektiv-Lizenz).

Teil 2 mit den Karten: Harz, Teneriffa, Kulmbach, Hattingen, Nürnberg, Mittelfranken, Stuttgart, Ruhrort, Fehmarn, Volkach: Üben mit Originalkarten.

Klassenstufe

Kartofix 1: 5 - 6 Kl.

Kartofix 2: 5 - 7 Kl.

sowie auch höhere Klassen, falls an das computergesteuerte Übungsprogramm noch zusätzlich Unterricht zu topographischen Karten durchgeführt wird (Kartenkundekurs).

Hinweis: Zu Kartofix 2 werden 100 Originalkarten (je 10 pro Teilprogramm) beigelegt. Diese Ausstattung erlaubt ein paralleles Arbeiten an mindestens 10 Computern.

Bei der Finanzierung der Karten wurden wir dankenswerterweise unterstützt von: ADAC, München; Stadtparkasse Nürnberg; Kommunalverband Ruhr, Essen; Verkehrsverein Hattingen.

Sowie: Stadtmessungsamt Stuttgart, Landesvermessungsamt München, Stadt Burg auf Fehmarn; Stadt Kulmbach.

Einzelne Karten enthalten Werbehinweise; aus technischen Gründen können einzelne Karten ausgetauscht werden.

Copyright

TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996, programmiert von G. Heß, Th. Sauer

2. Technische Hinweise zum Start

Kartofix 1 erfragt den Namen des Schülers, für den nach erfolgreichem Bestehen des Tests (Detektivlizenz) dann Kartofix 2 zugänglich ist. Ein freier Zugang erfolgt über die Lehrerlizenz (Eingabe bei Vorname: TEST, Name: LEHRER). Diese Dateien müssen auf das Unterverzeichnis geschrieben werden dürfen (Netz, lokale Festplatte oder auf Diskette, siehe Installationsanweisung).

3. Weitere Vorbereitungen bzw. Hinweise für den Schüler

Die Auswahl der Einzelkapitel ist freigestellt, die vorgegebene Reihenfolge wird empfohlen, vor allem im Teil 1. Die Bearbeitung kann durch einen einzelnen Schüler oder durch mehrere (1-3) erfolgen. In den Einzelkapiteln werden per Zufallsgenerator 8 Aufgaben gestellt, sodass bei mehrfacher Wiederholung andere Kombinationen entstehen.

4. Programmstruktur von Kartofix

1. Teil (Auswahlmenü)

Einleitung
Himmelsrichtungen
Kartensignaturen
Maßstabrechnen
Höhenlinien
**Detektivlizenz
beantragen**

2. Teil (Auswahlmenü)

Detektivlizenz OK?
Landrover-Fahrt Harz
Landrover-Fahrt Teneriffa
Diebstahl in Kulmbach
Industriespionage in Mittelfranken
Fotosafari in Nürnberg
Hattingen hat's
Schatz in Stuttgart
Tatort Ruhrort
Urlaub auf Fehmarn
Kunstraub in Franken
Hetz den Dieb

Abb. B.4-1: Programmstruktur von Kartofix

Als Abschluss des 1. Teils ist ein Test vorgesehen, der am besten von den Schülern einzeln absolviert wird, sodass jeder Schüler eine eigene Lizenz erhält und den Teil 2 (später) bearbeiten kann. Falls im Netz die Dateien auf der Schülerfestplatte nach dem Spiel gelöscht werden, ist es notwendig, dass die Lizenzdateien von der Festplatte auf eine Diskette kopiert werden, am besten durch den Lehrer. Die Lizenzdatei eines Schülers **Hans Meier** würde lauten: **XHANMEIE.DAT** (768 byte) (aktuelles Datum). Es empfiehlt sich, die Schülernamen auf den Disketten zu notieren. Der Teil 2 geht davon aus, dass die Schüler schon genügend Kenntnisse und damit auch eine namentliche Lizenz haben, weswegen ein Buchstabenvergleich von Vorname und Name mit den auf der Diskette (auf der Festplatte) gespeicherten Lizenzen vorgenommen wird.

Sollten die Lizenz-Dateien nicht auf den Teil 2 kopiert worden sein, besteht trotzdem die Möglichkeit, mit der "Lehrerlizenz" zu spielen, indem bei Vorname "Test" und bei Name "Lehrer" eingegeben wird.

Die erste Lizenznummer, die vergeben wird, ist die 020, welche durch das erfolgreiche Absolvieren der Einzelkapitel im Teil 2 bis zum Spitzenwert 007 verbessert werden kann, allerdings nur dann, falls im ersten Test (Kartofix 1) bereits die 018 erreicht wurde (ggfs. Test wiederholen).

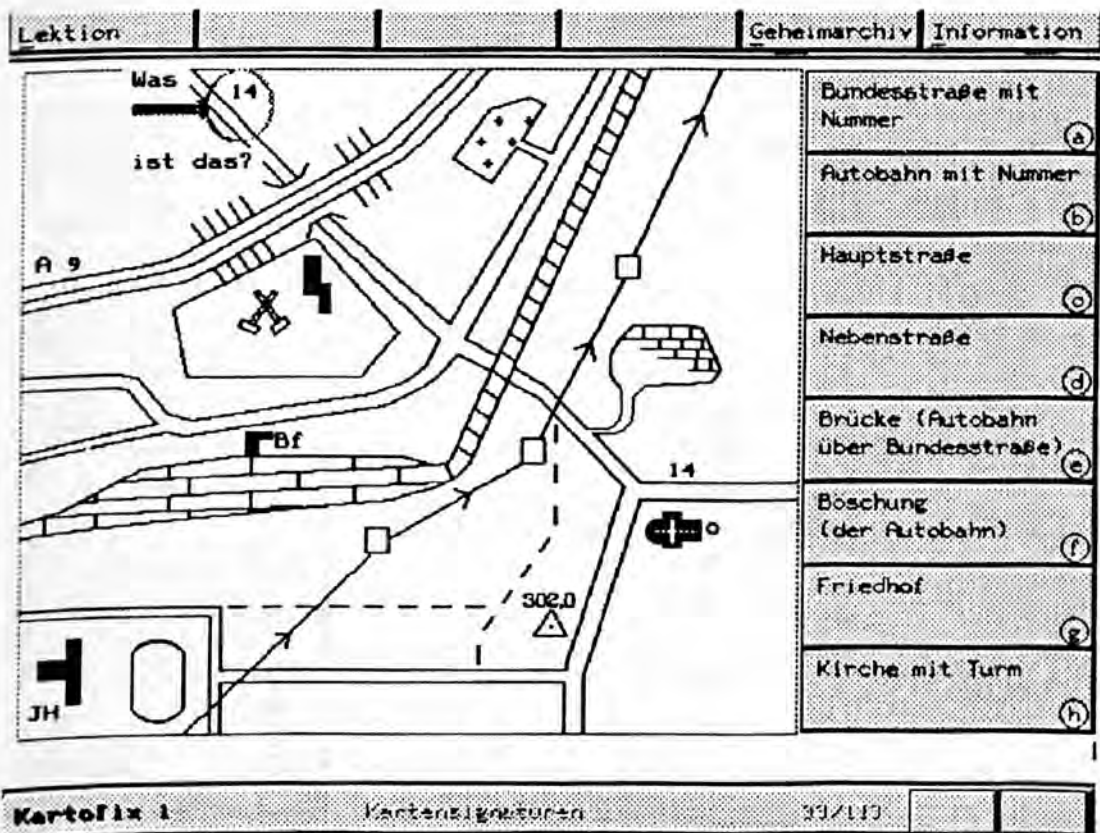


Abb. B.4-2: Kartofix 1, Signaturen

5. Inhalte der einzelnen Teile

5.1 Kartofix, Teil 1

5.1.1 Himmelsrichtungen: 16 Richtungen

5.1.2 Kartensignaturen:

Schneise, Laub-, Nadel-, Mischwald, einzelner Baum, Heide, Feldweg, Quelle, Bach, Fluss, Weiher, Verrohrung, Wasserbehälter, Kläranlage, Damm, Brücke, Höhle, Kirche, Wirtshaus (1. Karte)

Fußweg, Nebenstraße, Hauptstraße, Bundesstraße, Autobahn, Böschung, Friedhof, Eisenbahn, Bahnhof, aufgelassenes Bergwerk, Jugendherberge, Vermessungspunkt, Sportplatz, Hochspannungsleitung, Steinbruch (2. Karte)

5.1.3 Maßstab:

Beispiele zum Maßstab 1:10 000 und 1:25 000. Die Karten, die auf dem Bildschirm erscheinen, enthalten die Zentimeterangaben, die für die Berechnung notwendig sind.

5.1.4 Höhenlinien:

Auf dem Bildschirm erscheinen einfache Skizzen von Höhenlinien, die zur Bestimmung der Höhe von Punkten bzw. der Steigung von Strecken verwendet werden.

5.1.5 Detektiv-Lizenz:

Aus den bisherigen Abschnitten werden per Zufall je 4 Beispiele herausgegriffen (= 16), von denen in der Summe mind. 56 % gelöst werden müssen (pro Abschnitt mind. 50 %), um die Lizenz zu erhalten. Falls Fehler gemacht werden, erfährt der Schüler anschließend, welche Kapitel er zu wiederholen hat.

The screenshot shows a software interface for a topographic map exercise. On the left, a map displays contour lines with elevations of 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, and 800 meters. A red dot is marked at point N. The map is divided into a grid of points labeled A through Z. The question asks: "Wie hoch liegt der rote Punkt?" (How high is the red point?).

On the right, there are four radio button options:

- (a) knapp 188 Meter hoch
- (b) 288 Meter hoch
- (c) 388 Meter hoch
- (d) 788 Meter hoch

Below these options, a feedback message reads: "Falsch! Richtig ist: zwischen 388 und 488 Meter hoch". At the bottom of the interface, there are three circular indicators (two filled, one empty) and a small rectangular button.

At the very bottom of the screen, a status bar contains the text: "Kartofix 1 Höhenlinien 66/113".

Abb. B.4-3: Kartofix 1, Höhenlinien

Damit ist sichergestellt, dass beim Arbeiten mit dem Teil 2 keine grundlegenden Wissenslücken vorhanden sind.

Dieser Test kann mehrfach absolviert werden, falls der Schüler die niedrigste Lizenznummer von 007 erreichen möchte.

5.2 Kartofix, Teil 2

Bei diesem Teil sollte der Lehrer die Karten bereithalten, die zu jedem Teilprogramm benötigt werden. Zu jedem Teilprogramm sind 10 Exemplare der Karten beigelegt. Es sollte beachtet werden, dass die Schüler Platz neben der Tastatur haben, um die Karten flach hinlegen zu können.

Dem Teil 2 liegen Originalkarten zur Grundlage der Bearbeitung bei, wobei verschiedene Typen ausgewählt wurden:

Straßenkarten, Stadtpläne, topografische Karten. Die daran geknüpften Aufgaben sind dementsprechend unterschiedlich, da bei den topografischen Karten wohl alle Fertigkeiten des Orientierens und Lesens von Karten geübt werden können, bei einigen Stadtplänen aber kaum mit dem Maßstab oder mit Höhenlinien gearbeitet werden kann.

Bei den Straßenkarten, die der ADAC anbietet, handelt es sich um besonders vereinfachte Karten, die ihre Aussage auf Distanzen, Straßentyp und Sehenswürdigkeiten konzentrieren und deswegen diesbezüglich ausgewertet werden können. Auch bei diesen Karten ist zu berücksichtigen, dass ihr Verbreitungsgrad sehr groß ist und die Schüler damit sicherlich in Berührung kommen werden.

Alle Aufgaben im Teil 2 greifen auf die im Teil 1 vermittelten Techniken zurück, zusätzlich wird noch das Lesen von Erläuterungstexten verlangt.

Es wird davon ausgegangen, dass damit alle gängigen Techniken des Arbeitens mit Karten ausreichend geübt werden (s. Aufstellung Abb. B.4-6). Die einzelnen Abschnitte können mehrfach gespielt werden, da zufallsgesteuert andere Routen oder Inhalte abverlangt werden.

5.2.1 Landrover-Fahrt Harz (1:200 000)

Der Schüler soll durch das Eingrenzen des Kartenblatts (... das Ziel liegt westlicher als, ... und liegt südlicher als, ... und mindestens 8 km nördlicher als, ...) einen Ort finden, der außerdem noch durch eine Beschreibung im Text zu erkennen ist. Falls der Hinweis noch nicht hinreichend präzise ist, kann der Schüler weitere Informationen über das Ziel der Rallye einholen, verliert aber dabei an Punkten. Die Bewertung erfolgt nach Zeit und Punkten.

5.2.2 Landrover-Fahrt Teneriffa (1:200 000)

wie oben (Kartengrundlage für beide Karten: ADAC TourSets, mit freundlicher Genehmigung des ADAC, München)

5.2.3 Diebstahl in Kulmbach (Karte Kulmbach, ca 1: 3000)

Hier soll der Schüler Routen in der Innenstadt von Kulmbach finden und den Begleittext zu Sehenswürdigkeiten der Stadt lesen. Das Arbeiten mit Himmelsrichtungen steht dabei im Vordergrund. Die Bewertung erfolgt nach Punkten.

(Mit freundlicher Genehmigung der Stadt Kulmbach)

5.2.4 Industriespionage in Mittelfranken (themat. Karte 1:400 000)

Der Schüler soll Entfernungen, Richtungen und wichtige Wirtschaftszweige von Orten aus der Karte entnehmen. Bewertung nach Punkten.

(Kartenvorlage: Industriestandortkarte, mit freundlicher Genehmigung der Industrie- und Handelskammer, Nürnberg)

5.2.5 Fotosafari in Nürnberg (1:7500)

Der Schüler soll wichtige Gebäude oder Punkte der Stadt finden und deren Lage anhand von Himmelsrichtungen, Entfernungen oder Photos ermitteln. Bewertung nach Zeit und Punkten.

(Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung der Stadt Nürnberg, Stadtmessungsamt, Nr. 125)

Lektion		Geheimarchiv	Information
---------	--	--------------	-------------

Der rote Punkt zeigt Dir Deinen Standort!

Du bist am Sportplatz. Nun läufst Du 400 m nach Südosten zur Hauptstraße, dann die Landstraße 800 m nach Südosten bis zur Tafel, die wichtig für die Schifffahrt ist. Was ist damit gemeint?

Quelle	(a)
Mischwald	(b)
Wein	(c)
Galgenberg	(d)
Wasserbehälter	(e)
Bahn	(f)
Kläranlage	(g)
Wirtshaus	(h)
Campingplatz	(i)

Falsch!
Richtig ist:
Flußkilometer-Tafel

Kartofix 2	Kunstraub, Franken	195/129
-------------------	--------------------	---------

Abb. B.4-4: Kartofix 2, Kunstraub in Franken

5.2.6 Hattingen hat's (Stadtkarte 1:5 000)

Der Schüler soll wichtige Gebäude oder Punkte der Stadt finden und deren Lage z.T. aus dem Straßenverzeichnis oder aufgrund der Informationen zu den Fotos auf der Rückseite ermitteln. Die Bewertung erfolgt nach Zeit und Punkten.




(Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung der Stadt Hattingen)

5.3.1 Schatz in Stuttgart (Stadtplan Stuttgart, 1:20 000)

Anhand einer Route, die **exaktes** Messen und Bestimmen der Himmelsrichtungen verlangt, werden einzelne Punkte der Stuttgarter Innenstadt ermittelt. Bei genügend richtigen Antworten wird der Schatz gefunden.

(Kartengrundlage: mit freundlicher Genehmigung des Stadtmessungsamtes Stuttgart)

Lektion	Kapitel	Geheimarchiv	Information
---------	---------	--------------	-------------

<p>Wenn Du nun von der Kreuzung Langgasse/ Grabenstraße am Schießgraben nach 50 gehst, triffst Du auf das Burggut. Wie nennt man das Burggut noch?</p>  <p>Kartengrundlage: Stadtinfo, Verkehrsamt Kulmbach</p>	<ul style="list-style-type: none">Rathaus (a)Bauernhof Oberacker (b)Kath. Stadtpfarrk. (c)Schloßleim (d)Petrikirche (e)Obere Stadt (f)Fantantengärten (g)Weißer Turm (h)Spitalkirche (i) <p>Falsch! Richtig ist: Schloßleim</p>  
---	--

Kartofix 2	Kulmbach	27/129	Bild+	Bild-
------------	----------	--------	-------	-------

Abb. B.4-5: Kartofix 2, Diebstahl in Kulmbach

5.3.2 Tatort Ruhrort (topogr. Karte Ruhrort, 1:15 000)

Ein Kommissar leitet die Suche nach Gangstern und schickt einen Streifenwagen zu verschiedenen Zielen in der Stadt Duisburg und im Hafen. Es wird **exaktes** Messen sowie das Lesen von Erläuterungstexten verlangt. Es wird empfohlen, diese Texte, die auf der Rückseite der Karte sind, zu fotokopieren und neben die Karte zu legen. Bei guten Leistungen: Gangster gefangen!

(Kartengrundlage: mit freundlicher Genehmigung des Kommunalverbands Ruhr, Essen)

5.3.3 Urlaub auf Fehmarn (Stadtplan Burg auf Fehmarn, 1:12 500)

Die Anleitungen zum Urlaub auf Fehmarn müssen ergänzt werden um: Straßennamen, Planquadrate, Entfernungen, Sehenswürdigkeiten und Fremdenverkehrsattraktionen. Bei guten Leistungen wird eine Urkunde verliehen.

5.3.4 Kunstraub in Franken (topogr. Karte Volkach, 1:25 000).

Die Route um Volkach verlangt **exaktes** Messen und Bestimmen der Himmelsrichtungen und setzt eine gute Kenntnis von Signaturen voraus. Die einzelnen Signaturen können in einem Hilfenfenster nachgesehen werden.

Bei guten Leistungen werden die Diebe gefasst.

(Kartengrundlage: Topografische Karte 1:25 000, Blatt Nr. 6127; Wiedergabe mit Genehmigung des Bayerischen Landesvermessungsamtes München, Nr. 4032/94)

5.3.5 Hetz den Dieb

Spiel zum Verständnis der Himmelsrichtungen, Grafik auf dem Monitor (ohne Begleitkarte)

Karte	Typ	Maßstab	Richtungen erkennen	Signaturen erkennen	Maßstab	Höhenlinien erkennen	Erläuterungen lesen	Plangquadrante, Register
Teil 1	-	1:10000 1:25000	ja	ja	ja	ja	-	-
Harz, Teneriffa	Straßenkarten	1:200000	ja	-	ja	-	ja	-
Kulmbach	Stadtplan	1:3000	ja	-	-	-	ja	-
Hattingen	Stadtplan	1:5000	ja	ja	ja	-	ja	-
Nürnberg	Stadtplan	1:7500	ja	ja	ja	-	ja	-
Mittelfranken	themat. Karte	1:400000	ja	ja	ja	-	-	-
Stuttgart	Stadtplan	1:20000	ja	-	ja	-	-	-
Ruhrort	topogr. Karte	1:15000	ja	ja	ja	-	ja	-
Fehmarn	Stadtplan	1:12500	ja	ja	ja	-	-	ja
Volkach	topogr. Karte	1:25000	ja	ja	ja	ja	-	-
Hetz den Dieb	-	-	ja	-	-	-	-	-

Abb.B.4-6: Überblick über die Programme Kartofix

Literatur:

BALDENHOFER, KURT: Kartofix 1,2,3. In: Geo-Computer, H. 17, 1992, 15-27

SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Einsatzmöglichkeiten elektronischer Medien in der Schulkartographie. In: Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 5, 1992, 52-63

Bildnachweis für Photos im Programm: ADAC Motorwelt, München, HESCH, Nürnberg, Ammirati Puris Lintas, Frankfurt, Rover Deutschland, Neuss,

B.5 WEGA ÜBER ...

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzbeschreibung

Themenbereiche

Topographische Kenntnisse des jeweiligen Bereichs, Benützen des Atlases für verschiedene Themenbereiche, Lesen von Signaturen, Zuordnung von Signaturen zu Industrie- und Agrargebieten

Gestaltung

Innerhalb der Spielsituation eines beschädigten Space Shuttles, das zur Reparatur auf die Erde zurückkehren muss, soll die Schülergruppe (1-3 Personen) durch gute Kenntnisse beweisen, dass sie ein irdisches Raumschiff steuert und eine Landeberechtigung verdient; andernfalls wird die Mannschaft als außerirdisch eingestuft und erhält keine Landegenehmigung.

Klassenstufe

5-7 (in 3 Schwierigkeitsstufen)

Begleitmaterial

Bei „Kapitel“ kann das Basistraining gewählt werden, das auch ohne oder mit einem beliebigen Atlas absolviert werden kann; teilweise ist ein Lineal notwendig (Entfernungen messen). Wird dort jedoch das Spezialtraining gewählt, so muss pro Gruppe ein Atlas vorhanden sein.

Für folgende Atlanten werden exakte Lernhilfen durch das Programm bereitgehalten: Diercke Weltatlas (ab 1991 und 1996), Alexander (ab 1989), Seydlitz (ab 1992), jeweils die Gesamtausgabe.

Da es sich um thematische Karten handelt, sind diese genannten Atlanten notwendig. Falls keiner der angegebenen Atlanten benützt werden kann, kann wohl durch intelligentes Raten eine Lösung gefunden werden, die jedoch immer vom gewählten Atlas abhängt. Die sehr unterschiedlichen Aussagen der verschiedenen Atlanten sind bemerkenswert. Aus diesem Grund können einzelne Fragenbereiche der nachfolgenden Spiele in wenigen Fällen für einzelne Atlanten in gekürzter Form erscheinen.

Copyright

TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996, programmiert von F. Hock, G.Heß

2. Technische Hinweise zum Start

Halten Sie bitte den Atlas für jede Gruppe bereit. Bei den thematischen Karten ist es notwendig, dass der jeweilige Atlas gewählt wird. Außerdem ist ein Lineal zum Messen von Entfernungen notwendig.

Durch die „Hilfe“ erfährt der Schüler während der Landung und beim Spezialtraining bei jeder Aufgabe, welche Seite er in dem gewählten Atlas benutzen soll.

Während beim Basis- und Spezialtraining die Reihenfolge der Inhaltsbereiche beliebig gewählt werden kann, werden pro Inhaltsbereich per Zufallsgenerator Fragen ausgewählt. Der Schüler kann beliebig lang in einem Bereich üben.

Die „Landung“ setzt eine gute Kenntnis aller Inhaltsbereiche voraus; die Abfolge der Bereiche liegt dabei fest. Nach jeder Frage erfährt der Schüler eine Rückmeldung (richtig, falsch, richtig ist ...) und seinen Spielstand in der sog. Navigations-Kontrolle. Nach einer falschen Antwort entfernt sich der Schüler vom Ziel.

Beim Abbruch des Programms wird davon ausgegangen, dass es sich um eine außerirdische Mannschaft handelt, die keine Landeerlaubnis erhält.

4. Die 3 Schwierigkeitsniveaus bei der Landung

Die Spieler geben am Anfang der Landung an, welche Spielstärke sie wählen möchten:

"Wie gut ist die Crew trainiert? 1. wenig 2. gut 3. sehr gut "

Im 1. und 2. Fall werden nicht alle Fragen gestellt, während im 3. Fall alle Themenbereiche (also auch die thematischen Karten des jeweils gewählten Atlases) abgefragt werden. Je nach Schwierigkeitsniveau muss der Schüler 9, 11 oder alle 13 Fragenbereiche durcharbeiten, ehe er landen darf.

Die Berechnung der Gesamtpunkte geschieht folgendermaßen:

$P = \text{Startwert (abhängig vom Schwierigkeitsniveau)} - \text{Sekunden (Bearbeitungszeit)}$

Die Mannschaften werden auf der Festplatte gespeichert, die besten 5 werden mit ihren Werten angezeigt. Echt vergleichbar sind nur die Werte, die bei gleichen Schwierigkeiten erreicht werden.

5. Programmstruktur: WEGA über DEUTSCHLAND (gesamt)

Nachbarn

Belgien, Dänemark, Frankreich, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Polen, Schweiz, Tschechische Republik

Bundesländer

Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen

Hauptstädte

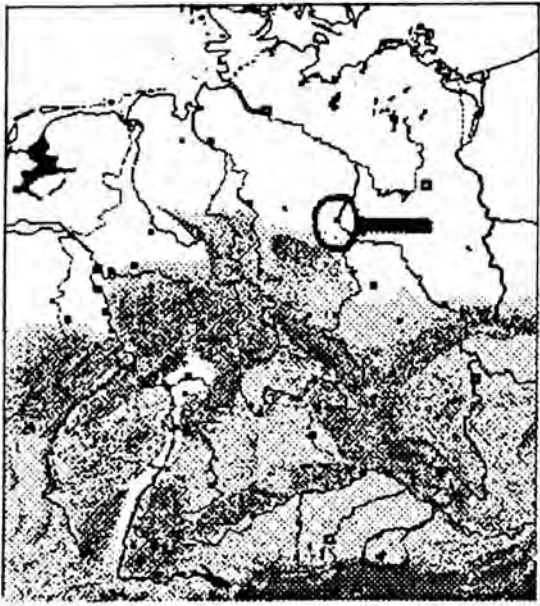
Berlin, Bonn, Bremen, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Hamburg, Hannover, Kiel, Magdeburg, Mainz, München, Potsdam, Saarbrücken, Schwerin, Stuttgart, Wiesbaden

Städte (Nord)

Aachen, Braunschweig, Bremerhaven, Chemnitz, Cottbus, Dortmund, Duisburg, Essen, Göttingen, Halle, Jena, Kassel, Köln, Leipzig, Lübeck, Münster, Oldenburg, Rostock

Städte (Süd)

Augsburg, Darmstadt, Frankfurt, Freiburg, Heidelberg, Heilbronn, Ingolstadt, Karlsruhe, Koblenz, Mannheim/Ludwigshafen, Nürnberg/Fürth, Pforzheim, Regensburg, Ulm, Würzburg

Lektion	Information
Wie heißt diese Stadt?	
	Berlin (a)
	Bonn (b)
	Bremen (c)
	Dresden (d)
	Düsseldorf (e)
	Erfurt (f)
	Hamburg (g)
	Hannover (h)
	Kiel (i)
	Magdeburg (j)
	Mainz (k)
	München (l)
	Potsdam (m)
	Saarbrücken (n)
	Schwerin (o)
	Stuttgart (p)
	Wiesbaden (q)

Wega Deutschland

Abb. B.5-1: Wega über Deutschland (gesamt), Städte

Flüsse

Donau, Elbe, Ems, Havel, Inn, Isar, Lech, Leine, Main, Main-Donau-Kanal, Mosel, Neckar, Nord-Ostsee-Kanal, Oder, Rhein, Ruhr, Saale, Weser

Gebirge

I. Alpen, Bayerischer Wald, Eifel, Erzgebirge, Harz, Hunsrück, Oberpfälzer Wald, Rhön, Schwäbische Alb, Schwarzwald, Taunus

II. Frankenwald, Fränkische Alb, Fichtelgebirge, Odenwald, Rothaargebirge, Spessart, Teutoburger Wald, Thüringer Wald, Vogelsberg, Westerwald

Städte und Autobahnnetz (A1 - A9)

Hamburg-Bremen-Münster-Köln (A1), Duisburg-Hamm-Magdeburg-Berlin (A2), Duisburg-Frankfurt/M.-Würzburg-Passau (A3), Aachen-Köln-Olpe-Erfurt-Dresden (A4), Gießen-

Heidelberg-Karlsruhe-Basel (A5), Saarbrücken-Mannheim-Amberg (A6), Flensburg-Hannover-Ulm-Kempten (A7), Karlsruhe-Stuttgart-München (A8), Berlin-Nürnberg-München (A9)

Landwirtschaft

Allgäu, Altes Land, Altmark, am Bodensee, Breisgau (Freiburg), Dungau, Erzgebirge, Hallertau, Hildesheimer Börde, Mosel bei Trier, Oderbruch, um Oldenburg, Thüringer Becken, Uckermark, Weinstraße, um Würzburg

Industrie (Landeshauptstädte)

Berlin, Bremen, Dresden, Düsseldorf, Erfurt, Hamburg, Hannover, Kiel, Magdeburg, München, Saarbrücken, Stuttgart, Wiesbaden

Industrie

Nord: Aachen, Braunschweig, Bremerhaven, Chemnitz, Dortmund, Duisburg, Essen, Halle, Jena, Kassel, Köln, Leipzig, Lübeck, Rostock, Cottbus, Göttingen, Münster, Oldenburg

Süd: Augsburg, Darmstadt, Frankfurt/M., Heilbronn, Ingolstadt, Karlsruhe, Mannheim/Ludwigshafen, Nürnberg/Fürth, Pforzheim, Regensburg, Selb, Ulm, Freiburg, Heidelberg, Koblenz, Würzburg

5.1 WEGA über DEUTSCHLAND (Nordost)

Bundesländer:

Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Städte

I. Berlin, Dresden, Erfurt, Hamburg, Hannover, Kiel, Magdeburg, Potsdam, Schwerin

II. Brandenburg, Braunschweig, Chemnitz, Cottbus, Dessau, Frankfurt/Oder, Gera, Göttingen, Halle, Hildesheim, Jena, Kassel, Leipzig, Lübeck, Rostock, Salzgitter, Wolfsburg, Zwickau

III. Eisenach, Eisenhüttenstadt, Freiberg, Görlitz, Greifswald, Guben, Hoyerswerda, Neubrandenburg, Plauen, Riesa, Schwedt, Stendal, Stralsund, Suhl, Weimar, Wismar, Wittenberg, Wittenberge

Flüsse

Aller, Elbe, Elbe-Seitenkanal, Elde, (Weiße) Elster, Havel, Leine, Mittellandkanal, Mulde, (Lausitzer) Neiße, Oder, Peene, Saale, Spree, Unstrut, Werra

Seen/Buchten

Bleilochalsperre, Greifswalder Bodden, Hohenwerter Talsperre, Kummerower See, Lübecker Bucht, Müritzer See, Plauer See, Pommersche Bucht, Ratzeburger See, Schaalsee, Schweriner See, Stettiner Haff, Tollensesee

Gebirge/Berge

Elbsandsteingebirge, Elstergebirge, Erzgebirge, Fläming, Frankenwald, Harz, Helpter Berge, Kyffhäuser, Rhön, Ruhner Berge, Thüringer Wald

Regionen/Inseln

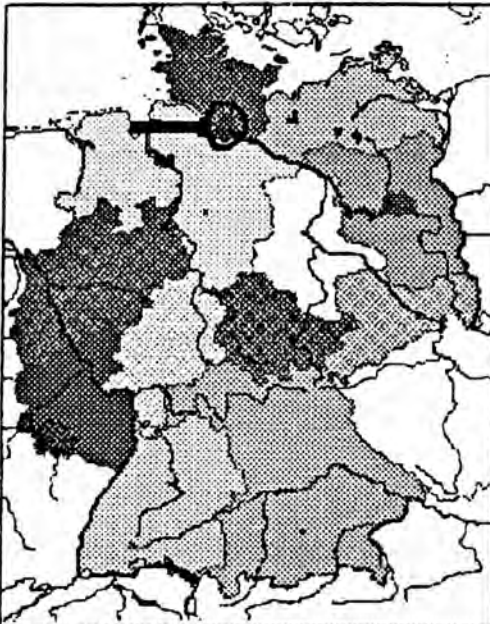
Altmark, Barnim, Darß, Eichsfeld, Havelland, Magdeburger Börde, Niederlausitz, Oberlausitz, Oderbruch, Prignitz, Rügen, Spreewald, Uckermark, Usedom, Vogtland

Entfernungen zwischen Städten

Magdeburg-Berlin, Leipzig-Berlin, Erfurt-Berlin, Hamburg-Berlin, Hannover-Frankfurt/O., Rostock-Dresden, Wismar-Hof, Kiel-Görlitz, Saßnitz-Würzburg

Städte und Autobahnnetz

Lübeck-Hamburg-Bremen (A1), Hannover-Magdeburg-Berlin (A2), Erfurt-Chemnitz-Dresden (A4), Flensburg-Hamburg-Hannover-Würzburg (A7), Berlin-Dessau-Hof (A9), Berlin-Stettin (A11), Berlin-Dresden (A13), Halle-Leipzig-Dresden (A14), Hamburg-Berlin (A24)

Lektion	Information
Wie heißt dieses Bundesland?	
	Baden-Württemberg (a)
	Bayern (b)
	Berlin (c)
	Brandenburg (d)
	Bremen (e)
	Hamburg (f)
	Hessen (g)
	Mecklenb.-Vorpom. (h)
	Niedersachsen (i)
	Nordrh.-Westfalen (j)
	Rheinland-Pfalz (k)
	Saarland (l)
	Sachsen (m)
	Sachsen-Anhalt (n)
	Schleswig-Holst. (o)
	Thüringen (p)

Mega Deutschland

Abb. B.5-2: Bildschirmseite aus Wega über Deutschland (gesamt), Bundesländer

Städte und Flüsse

Celle/Aller, Magdeburg/Elbe, Parchim/Elde, Gera/Weiße Elster, Potsdam/Havel, Göttingen/Leine, Peine/Mittellandkanal, Zwickau/Mulde, Görlitz/Neiße, Eisenhüttenstadt/Oder, Anklam/Peene, Halle/Saale, Cottbus/Spree, Mühlhausen/Unstrut, Meiningen/Werra

Landwirtschaftsregionen

Altmark, um Dresden, Erzgebirge, Fehmarn, Havelland, um Leipzig, Magdeburger Börde, um Naumburg, Niederlausitz, Oberlausitz, Oderbruch, Prignitz, um Rostock, Thüringer Becken, Thüringer Wald, Uckermark, Vogtland, um Wismar

Industrie

Berlin, Chemnitz, Dresden, Eisenach, Halle, Jena, Leipzig, Magdeburg, Rostock, Schwarze Pumpe, Schwedt, Zittau, Zwickau, Cottbus, Freiberg, Meißen, Neubrandenburg, Sonneberg

5.2 WEGA über ÖSTERREICH

Nachbarstaaten

Deutschland, Italien, Liechtenstein, Schweiz, Slowakische Republik, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn

Bundesländer

Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark, Tirol, Vorarlberg, Wien

Hauptstädte der Bundesländer

Bregenz, Eisenstadt, Graz, Innsbruck, Klagenfurt, Linz, Salzburg, St. Pölten, Wien

Städte

I. Baden, Bischofshofen, Feldkirch, Krems, Kufstein, Landeck, Lienz, Steyr, Villach

II. Bludenz, Horn, Kapfenberg, Kitzbühel, Leoben, Wels, Wiener Neustadt, Wolfsberg, Zell am See

III. Bruck an der Mur, Dornbirn, Freistadt, Hallein, Knittelfeld, Oberwart, Reutte, Schärding, Spittal

Flüsse

Donau, Drau, Enns, Inn, Kamp, Mur, Rhein, Salzach, Traun

Seen

Achensee, Attersee, Bodensee, Millstätter See, Neusiedler See, Traunsee, Weißensee, Wolfgangsee, Wörther See

Gebirge

I. Allgäuer Alpen, Hohe Tauern, Karawanken, Lechtaler Alpen, Niedere Tauern, Ötztaler Alpen, Silvretta, Stubai Alpen, Zillertaler Alpen

II. Böhmerwald, Bregenzer Wald, Dachstein, Gurktaler Alpen, Karnische Alpen, Kitzbüheler Alpen, Leithagebirge, Totes Gebirge, Wienerwald

Pässe

Arlberg, Brenner, Fernpass, Loibl, Plöcken, Pyhrn, Reschen, Semmering, Wurzen

Städte und Autobahnnetz

Salzburg-Linz-Wien (A1), Wien-Graz-Villach (A2), Passau-Wels (A8), Liezen-Graz-Leibnitz (A9), Salzburg-Radstadt-Villach (A10), Kufstein-Innsbruck-Landeck (A12), Innsbruck-Brenner (A13), Bregenz-Feldkirch-Bludenz (A14), Wienerwald-Wien (A21)

Industrie

Götzis, Graz, Hallein, Klagenfurt, Linz, Ried, Schwechat, Traiskirchen, Wattens

Falls nicht der Hölzel-Unterstufenatlas, der Diercke Weltatlas oder der Atlas von Freytag & Berndt verwendet wird, sollte nur mit Spielstärke 1 oder 2 gespielt werden.

5.3 WEGA über DEUTSCHLAND (Nordwest)

Bundesländer

Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen

Städte

I. Bremen, Düsseldorf, Erfurt, Hamburg, Hannover, Kiel, Magdeburg, Mainz, Wiesbaden
II. Aachen, Bielefeld, Bochum, Bonn, Braunschweig, Bremerhaven, Dortmund, Duisburg, Emden, Essen, Flensburg, Fulda, Gießen, Göttingen, Hamm, Hildesheim
III. Kassel, Koblenz, Köln, Lübeck, Marburg, Münster, Oldenburg, Osnabrück, Paderborn, Recklinghausen, Siegen, Wilhelmshaven, Wolfsburg, Wuppertal

Flüsse

Aller, Eder, Eider, Ems, Elbe-Seitenkanal, Fulda, Hunte, Küstenkanal, Lahn, Leine, Lippe, Mittellandkanal, Nord-Ostsee-Kanal, Rhein, Ruhr, Sieg, Werra, Weser

Inseln

Amrum, Baltrum, Borkum, Fehmarn, Föhr, Helgoland, Juist, Langeoog, (Alte) Mellum, Neuwerk, Norderney, Nordstrand, Pellworm, Spiekeroog, Sylt, Wangerooge

Gebirge

Eifel, Harz, Hümmling, Rhön, Rothaargebirge, Solling, Teutoburger Wald, Thüringer Wald, Vogelsberg, Westerwald, Wilseder Berg

Regionen

Altes Land, Ammerland, Angeln, Dithmarschen, Emsland, (Land) Kehdingen, Lüneburger Heide, Münsterland, Nordfriesische Inseln, Nordfriesland, Ostfriesische Inseln, Ostfriesland, Stormarn, Sauerland, Wagrien, Wendland, (Land) Wursten

Entfernungen zwischen Städten

Bremen-Hamburg, Duisburg-Paderborn, Koblenz-Münster, Hannover-Kiel, Bonn-Hannover, Kassel-Kiel, Köln-Lübeck, Bonn-Kiel, Aachen-Flensburg

Städte und Flüsse

Celle/Aller, Fritzlar/Eder, Mölln/Elbe-Lübeck-Kanal, Uelzen/Elbe-Seitenkanal, Rheine/Ems, Kassel/Fulda, Oldenburg/Hunte, Marburg/Lahn, Göttingen/Leine, Paderborn/Lippe, Peine/Mittellandkanal, Kiel/Nord-Ostsee-Kanal, Düsseldorf/Rhein, Essen/Ruhr, Siegen/Sieg, Bremen/Weser

Städte und Autobahnnetz

Hamburg-Bremen-Münster-Köln (A1), Duisburg-Bielefeld-Hannover (A2), Duisburg-Leverkusen-Frankfurt/M. (A3), Aachen-Köln (A4), Flensburg-Hannover-Göttingen-Fulda (A7), Cuxhaven-Bremerhaven-Bremen (A27), Rheine-Osnabrück-Bünde (A30), Dortmund-Soest-Kassel (A44), Dortmund-Siegen-Wetzlar (A45)

Lektion	Hilfe	Information
In welcher Region gibt es (alle Einträge)		
Getreide; Blattfrüchte- Getreide; Wald; Weizen; Zuckerrüben; Obst; Wein?	Atlas: S. 48 	and (b) (c) raee (d) burg (e)
		Dngau (f) Erzgebirge (g) Hellertau (h) Hildesheim, Börde (i) Magdeburger Börde (j) Mosel bei Trier (k) Oderbruch (l) um Oldenburg (m) Thüringer Becken (n) Uckermark (o) Weinstraße (p) um Würzburg (q)
Wega Deutschland		

Abb. B.5-3: Wega über Deutschland (gesamt), Landwirtschaft

Landwirtschaftsregionen

Altes Land, um Bremen, Dithmarschen, Hildesheimer Börde, Jülicher Börde, östlich von Kiel, um Koblenz, Lüneburger Heide, um Oldenburg, Ostfriesland, Soester Börde, östlich von Flensburg, Bergisches Land, Harz, Uelzener Becken

Industrie

Aachen, Bielefeld, Bochum, Bremen, Bremerhaven, Cuxhaven, Dortmund, Duisburg, Hamm, Hannover, Kassel, Kiel, Köln, Osnabrück, Wetzlar, Wilhelmshaven, Wolfsburg, Wuppertal

5.4 WEGA über DEUTSCHLAND (Süd)

Bundesländer

Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Thüringen

Städte

I. Augsburg, Bayreuth, Darmstadt, Dresden, Erfurt, Freiburg, Gießen, Karlsruhe, Koblenz, Landshut, Mainz, München, Regensburg, Saarbrücken, Stuttgart, Trier, Wiesbaden, Würzburg

II. Ansbach, Chemnitz, Frankfurt/M., Gera, Heidelberg, Heilbronn, Ingolstadt, Jena, Kaiserslautern, Konstanz, Lindau, Mannheim/Ludwigshafen, Nürnberg/Fürth, Offenbach, Pforzheim, Reutlingen, Ulm, Zwickau

III. Aschaffenburg, Bamberg, Eisenach, Freiberg, Fulda, Garmisch-Partenkirchen, Hof, Kehl, Limburg, Marburg, Passau, Rosenheim, Schweinfurt, Speyer, Straubing, Tübingen, Weimar, Worms

Flüsse

Altmühl, Donau, Iller, Inn, Isar, Jagst, Kocher, Lahn, Lech, Main, Mosel, Naab, Nahe, Neckar, Rhein, Saale, Saar, Tauber

Regionen

Allgäu, Baar, Breisgau, Donaumoos, Donauried, Dungau, Fränkische Schweiz, Grabfeld, Hallertau, Hegau, Hohenloher Ebene, Kraichgau, Lechfeld, Ries, Vogtland, Wetterau

Gebirge

Allgäuer Alpen, Bayerischer Wald, Elstergebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Fränkische Alb, Frankenwald, Odenwald, Pfälzer Wald, Rhön, Schwäbische Alb, Schwarzwald, Spessart, Taunus, Thüringer Wald, Vogelsberg

Berge

Benediktenwand, Döbraberg, Donnersberg, Erbeskopf, Feldberg, Fichtelberg, Gr. Arber, Gr. Beerberg, Gr. Feldberg, Hesselberg, Hornisgrinde, Lemberg, Loreley, Schneeberg, Taufstein, Wasserkuppe, Watzmann, Zugspitze

Entfernungen zwischen Städten

Nürnberg-Regensburg, Ulm-München, Basel-Karlsruhe, Freiburg-Mainz, Coburg-Passau, Koblenz-Ingolstadt, Darmstadt-Salzburg, Basel-Hof, Saarbrücken-Passau

Städte und Flüsse

Eichstätt/Altmühl, Ehingen/Donau, Kempten/Iller, Rosenheim/Inn, Dingolfing/Isar, Crailsheim/Jagst, Schwäbisch Hall/Kocher, Limburg/Lahn, Schongau/Lech, Schweinfurt/Main, Cochem/Mosel, Weiden/Naab, Bad Kreuznach/Nahe, Tübingen/Neckar, Kehl/Rhein, Hof/Saale, Merzig/Saar, Bad Mergentheim/Tauber

Städte und Autobahnnetz

Frankfurt/M.-Würzburg-Nürnberg-Passau (A3), Aachen-Köln-Erfurt-Dresden (A4), Gießen-Darmstadt-Karlsruhe-Basel (A5), Fulda-Würzburg-Ulm-Kempten (A7), Karlsruhe-Stuttgart-München (A8), Bayreuth-Nürnberg-München (A9), Köln-Koblenz-Ludwigshafen (A61), Würzburg-Heilbronn-Stuttgart (A81)

Landwirtschaftsregionen

Allgäu, am Bodensee, Dungau, Hallertau, Kaiserstuhl, um Koblenz, Kraichgau, Rheinhessen, Weinstraße, Wetterau, um Würzburg

Industrie

Frankfurt/M., Hanau, Ingolstadt, Karlsruhe, Mannheim/Ludwigshafen, München, Nürnberg/Fürth, Offenbach, Pforzheim, Pirmasens, Saarbrücken, Selb, Stuttgart, Villingen-Schwenningen

5.5 WEGA über EUROPA

Staaten

I. Bulgarien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Island, Italien, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Russland, Schweden, Spanien, Türkei, Ukraine, Weißrussland

II. Albanien, Andorra, Belgien, Dänemark, Estland, Irland, Lettland, Litauen, Luxemburg, Moldawien, Niederlande, Portugal, Schweiz, Slowakische Republik, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn, Zypern

Hauptstädte

I. Ankara, Athen, Berlin, Bukarest, Helsinki, Kiew, London, Madrid, Minsk, Moskau, Oslo, Paris, Reykjavik, Rom, Sofia, Stockholm, Warschau, Wien

II. Amsterdam, Andorra, Bern, Brüssel, Budapest, Dublin, Kischinjaw, Kopenhagen, Lissabon, Ljubljana, Luxemburg, Nicosia, Prag, Riga, Tallin (Reval), Tirana, Wilna

Millionenstädte

Barcelona, Birmingham, Charkow, Dnjepopetrowsk, Donezk, Hamburg, Istanbul, Kasan, Mailand, München, Neapel, Nishnij Nowgorod (Gorkij), Odessa, Perm, Samara (Kuibyschew), St. Petersburg, Turin, Wolgograd

Meere/Meeresteile

Adriatisches Meer, Ägäisches Meer, Asowsches Meer, Barentssee, Bottnischer Meerbusen, Europäisches Nordmeer, Finnischer Meerbusen, Golf von Biscaya, Irische See, Ionisches Meer, der Kanal, Kattegat, Nordsee, Ostsee, Schwarzes Meer, Skagerrak, Tyrrhenisches Meer, Weißes Meer

Flüsse

Dnjep, Dnjestr, Don, Donau, Düna, Ebro, Elbe, Loire, Oder, Po, Rhein, Rhone, Seine, Tajo/Tejo, Theiß, Themse, Weichsel, Wolga

Gebirge

Alpen, Apenninen, Balkan, Dinarisches Gebirge, Karpaten, Pindos, Pyrenäen, Rhodopen, Sierra Nevada, Timanrücken, Ural, Zentralmassiv, Jura, Kantabrisches Gebirge, Kastilisches Scheidegebirge, Sierra Morena, Skandinavisches Gebirge, Sudeten

Inseln/Halbinseln

Aland-Inseln, Balearen, Färöer, Gotland, Hebriden, Kanin (Halbinsel), Kola (Halbinsel), Korsika, Kreta, Krim (Halbinsel), Lofoten, Malta, Orkney-Inseln, Peloponnes (Halbinsel), Sardinien, Shetland-Inseln, Sizilien, Zypern

Entfernungen

Berlin-Prag, Berlin-Paris, Stockholm-Wien, London-Kiew, Lissabon-Kopenhagen, Dublin-Moskau, Madrid-Helsinki, Murmansk-Rom, Reykjavik-Athen

Städte und Flüsse

Smolensk/Dnjep, Rostow/Don, Porto/Douro, Witebsk/Düna, Zaragossa/Ebro, Dresden/Elbe, Toulouse/Garonne, Sevilla/Guadalquivir, Krasnodas/Kuban, Nantes/Loire, Kaunas/Memel, Breslau/Oder, Turin/Po, Düsseldorf/Rhein, Lyon/Rhone, Belgrad/Save, Krakau/Weichsel, Jaroslawl/Wolga

Landwirtschaftsregionen

bei Amsterdam, bei Bordeaux, bei Bukarest, am Guadalquivir, westl. von Istanbul, bei Minsk, Ost-Sizilien, bei Prag, bei Valencia

Industrie

Athen, Barcelona, Berlin, Bordeaux, Budapest, Dnjepopetrowsk, Glasgow, Hamburg, Kiew, Madrid, Moskau, Neapel, Oslo, Paris, Perm

5.6 SUPERWEGA

Staaten (Europa)

Albanien, Belgien, Bulgarien, Estland, Irland, Lettland, Litauen, Moldawien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Slowakische Republik, Slowenien, Tschechische Republik, Ukraine, Weißrussland

Hauptstädte (Europa)

Amsterdam, Athen, Brüssel, Budapest, Bukarest, Kiew, London, Madrid, Minsk, Moskau, Oslo, Paris, Prag, Rom, Sofia, Stockholm, Warschau, Wien

Landwirtschaft (Europa)

bei Amsterdam, bei Bordeaux, bei Bukarest, am Guadalquivir, westl. von Istanbul, bei Minsk, Ost-Sizilien, bei Prag, bei Valencia

Rhonedelta

Sète, Fos, Montpellier, Lavéra, Gardanne, Marcoule, Aigues-Mortes, Durance, Arles

Landwirtschaft (Deutschland)

Allgäu, Altes Land, Altmark, am Bodensee, Breisgau, Dungau, Erzgebirge, Hallertau, Hildesheimer Börde, Magdeburger Börde, Mosel bei Trier, Oderbruch, um Oldenburg, Thüringer Becken, Uckermark, Weinstraße, um Würzburg

Industrie (Europa)

Athen, Barcelona, Berlin, Bordeaux, Budapest, Dnjepopetrowsk, Glasgow, Hamburg, Kiew, Madrid, Moskau, Neapel, Oslo, Paris, Perm

Stadtplan Rotterdam

Brielle, Hoek van Holland, Maassluis, Maasflakte, Neue Maas, Rozenburg, Schieboek, Schiedam, Alte Maas

Stadtplan Paris

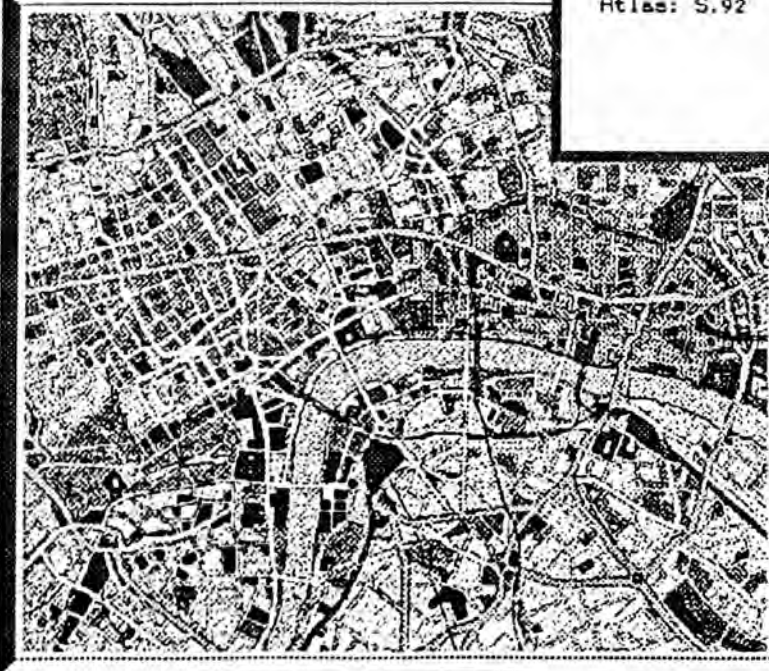
Gare de Lyon, Gare Main-Montparnasse, Gare St.-Lazare, Hotel des Invalides (Invalidendom), Jardin des Plantes (Botanischer Garten), Jardin du Luxembourg, Palais de Justice, Sacré Coeur, Tuileries

Industrie (Deutschland)

Aachen, Berlin, Bremen, Dortmund, Düsseldorf, Duisburg, Essen, Halle, Hamburg, Hannover, Jena, Kassel, Köln, Kiel, Magdeburg, Leipzig, Lübeck, Rostock

Industrie (Süddeutschland)

Augsburg, Chemnitz, Darmstadt, Dresden, Frankfurt/M., Heilbronn, Ingolstadt, Karlsruhe, Mannheim/Ludwigshafen, München, Nürnberg/Fürth, Pforzheim, Regensburg, Saarbrücken, Selb, Stuttgart, Ulm, Wiesbaden

Lektion	Hilfe	Information
Welcher Bahnhof liegt südlich des 'Buck		
Atlas: S. 92		(a)
		Station (b)
		Street (c)
Liverpool Street Station (d)		(e)
London Bridge Station (f)		(g)
Victoria Station (h)		(i)
Victoria Street		
Waterloo Station		
Whitehall		

Superwega

Abb. B.5-4: Superwega

Stadtplan London

Bloomsbury, Euston Station, Fleet Street, Liverpool Station, London Bridge Station, Victoria Station, Victoria Street, Waterloo Station, Whitehall

Geologie (Süddeutschland)

Bayerischer Wald, Fränkische Alb, Nürnberg, Ries, Rosenheim, Spessart, Zugspitze

Klima (Europa)

Archangelsk, Helsinki, Prag, Mailand, Barcelona, Reykjavik, Paris, Madrid, Athen

Anmerkung:

Die Beschreibung der einzelnen Industrien bzw. landwirtschaftlichen Nutzungen richtet sich nach den genannten Atlanten und deren angegebenen Karten. Sollten andere Karten (z.B. Detailkarten, Ausschnitte in anderen Maßstäben) verwendet werden, so ist eine Bearbeitung nicht möglich. Bei Schwierigkeiten sollte der Lehrer den Schülern erklären, dass sie aus der Auswahl von den möglichen Antworten (z.B. Regionen) jeweils zu überprüfen haben, welche Kombination z.B. von landwirtschaftlichen Nutzungen in einer bestimmten Region vorkommen und gleichzeitig prüfen sollen, welche besonderen Merkmale in anderen Regionen nicht vorkommen.

5.7 Wega over Germany

Ähnlich aufgebautes Spiel wie Wega über Deutschland, in Englisch, ohne weitere Erläuterungen.

5.8. Wega Italia

Ähnlich aufgebautes Spiel wie Wega über Deutschland zur Topographie Italiens, in Italienisch, ohne weitere Erläuterungen.

5.9 Wega über Bayern

Nachbarn

Baden-Württemberg, Hessen, Österreich, Sachsen, Schweiz, Thüringen, Tschechische Republik

Regierungsbezirke

Mittelfranken, Niederbayern, Oberbayern, Oberfranken, Oberpfalz, Schwaben, Unterfranken

Städte

I. Ansbach, Augsburg, Bayreuth, Erlangen, Landshut, München, Nürnberg, Regensburg, Würzburg

II. Bamberg, Coburg, Fürth, Hof, Ingolstadt, Kempten, Passau, Schweinfurt, Weiden

III. Amberg, Aschaffenburg, Garmisch-Partenkirchen, Kaufbeuren, Lindau, Memmingen, Neu-Ulm, Rosenheim, Straubing

Flüsse

Altmühl, Donau, Iller, Inn, Isar, Lech, Main, Naab, Regen

Gebirge

Allgäuer Alpen, Bayerischer Wald, Fichtelgebirge, Frankenwald, Fränkische Alb, Oberpfälzer Wald, Rhön, Spessart, Mangfallgebirge/Bayerische Alpen

Berge

Döbraberger, Entenbühl, Geiersberg, Gr. Arber, Hesselberg, Kreuzberg, Schneeberg, Watzmann, Zugspitze

Regionen

Allgäu, Donaumoos, Donauried, Dungau, Fränkische Schweiz, Grabfeld, Hallertau, Lechfeld, Ries

Entfernungen

Augsburg-München, Nürnberg-Regensburg, Neu-Ulm-Ingolstadt, Würzburg-Ingolstadt, Rothenburg o.d.T.-Fürth i.W., Neu-Ulm-Passau, Coburg-Garmisch-Partenkirchen, Hof-Lindau, Aschaffenburg-Salzburg

Landwirtschaft

Allgäu, um Bamberg, Bayerischer Wald, Donaumoos, Dungau, Hallertau, um Nürnberg/Erlangen/Fürth, um Passau, um Würzburg

Industrie

I. Burghausen, Erlangen, Hof, Ingolstadt, München, Neustadt a.d.D., Nürnberg/Fürth, Schweinfurt, Selb

II. Aschaffenburg, Augsburg, Bad Reichenhall, Dingolfing, Kaufbeuren(-Neugablonz), Kelheim, Regensburg, Schwandorf, Sulzbach-Rosenberg

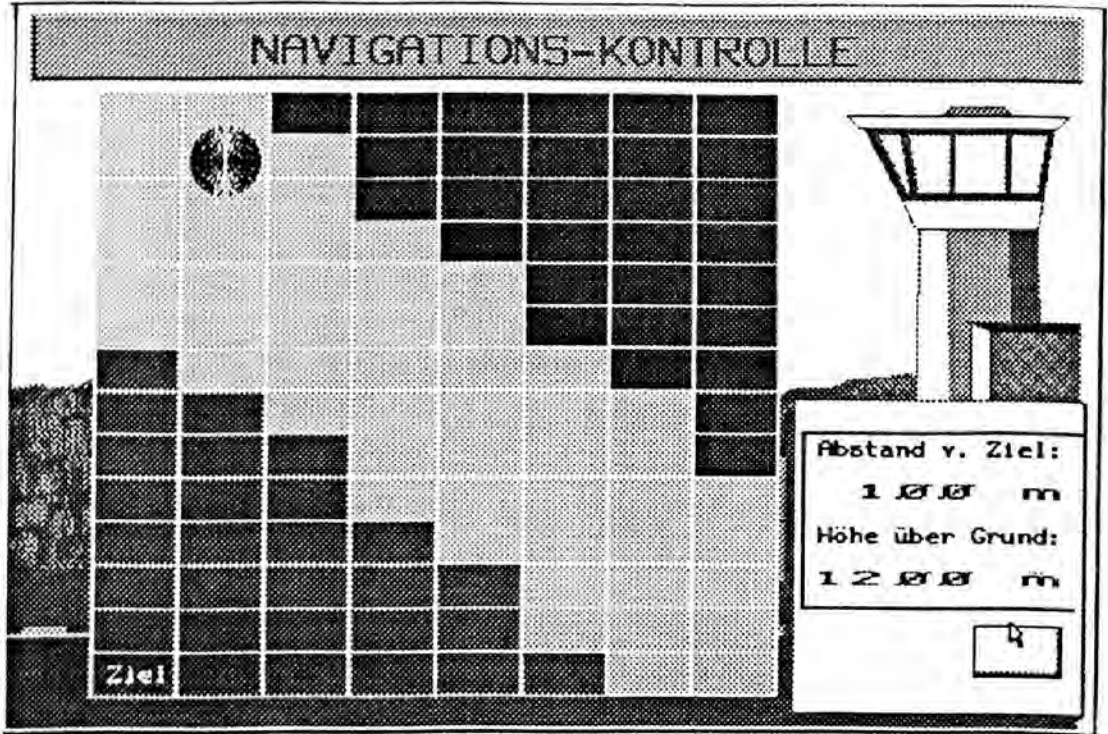


Abb. B.5-5: Spielstand, angezeigt in der Navigationskontrolle

Literaturhinweise:

- BALDENHÖFER, KURT: Wega über Deutschland. In: *Geo-Computer*, H. 17, 1992, 4-14
- BROSCHKEIT, FRANK & GERHARD CORDES: Computerunterstützte Regionale Geographie im Unterricht. In: *Praxis Geographie* 4/1990, 40-44
- ENGLEITNER, JOHANN, KOLLER, ALFONS: Wega über Österreich. In: *GW Unterricht*, Wien, Nr. 26, 1992, 33-34
- HÜTTERMANN, ARMIN: Wega über Deutschland. In: *Geographie und Schule* 65/1990, 43
- KATTENBACH, HERBERT: Wega über Deutschland. Vorstellung eines Lernspiels für Topographie in der Unterstufe. In: Landesinstitut Schleswig-Holstein (Hrsg.), *Informationstechnische Grundbildung*, Bd. 6, Materialien für den Erdkundeunterricht, 1992, 8-10
- POPP, KILIAN: Computereinsatz im Geographieunterricht. In: *Erdkundeunterricht*, 6/1993, 227-233
- MARZINZIK, JÜRGEN: Raumschiff in Gefahr, Atlasarbeit und Topographieübungen einmal anders. In: *Computer und Unterricht*, H. 9, 1993, 33-36
- MARZINZIK, JÜRGEN: Im Vergleich: Programme zum Topographielernen. In: *Praxis Geographie*, H. 3, 1995, S. 35
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Wega über Europa. In: *Praxis Geographie*, H. 9, 1991, 48-49
- SCHRETTENBRUNNER, HELMUT: Einsatzmöglichkeiten elektronischer Medien in der Schulkartographie. In: *Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie*, Bd. 5, 1992, 52-63
- WALLNER, FRANZ: Wega über Österreich. In: *GW Unterricht*, Wien, Nr. 38, 1990, S. 54

Bildnachweis: ALEXANDER Schulatlas, Klett-Perthes, Stuttgart, DLR, Oberpfaffenhofen

B.6 GOLFSTROM UND VEGETATION

Helmut Schrettenbrunner (Nürnberg)

1. Kurzfassung

Themenbereiche

Entstehung des Golfstroms bzw. des Nordatlantikstroms, klimatische Auswirkungen auf Europa, wirtschaftliche Vorteile durch den Nordatlantikstrom

Gestaltung

Lernprogramm mit den Themen Entstehung, Klima, Wirtschaft,

Testprogramm mit Fragen, die per Zufall ausgewählt werden (Kapitänspatent),

Spielprogramm, das auf das Gelernte zurückgreift.

Klassenstufe

7 - 9

Copyright

TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, Nürnberg 1996, programmiert von G. Heß

Das Programm greift auf die Zulassungsarbeiten zurück:

Krogner, Wolfgang: Ein für den CUU entwickeltes Computersimulationsspiel "Der Golfstrom", Nürnberg 1990;

Mayer, Gerhard: Ausführungen zum Computereinsatz in der Schule - Programmierung und Beschreibung des Computerlernprogramms "Geheimmission Golfstrom", Nürnberg 1989

2. Technische Hinweise

Das Programm legt beim Test (Kapitänspatent) Schülerdateien an, die für das Spiel notwendig sind.

Der Lehrer kann das Spiel beginnen, ohne dass er den Test gemacht hat, indem er bei Vorname "Test" und bei Familienname "Lehrer" eingibt.

Die Arbeit mit dem Programm soll grundsätzliches Umgehen mit Computersoftware üben: Durcharbeiten eines Lernprogramms, Benützen eines Lexikons und Vorbereiten für eine Prüfung. Der Test mit einer zufallsgesteuerten Auswahl aus 60 Fragen soll zeigen, dass sich der Schüler sein Wissen selbst erarbeiten muss, ebenso das Spiel, das auf diese Fragen zurückgreift.

3. Inhaltsbereiche

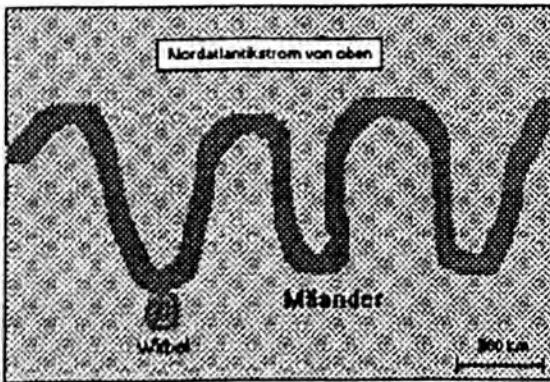
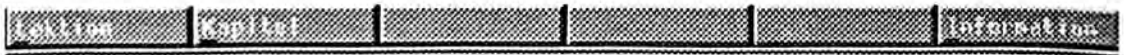
Lern- und Testprogramm zum Thema Golfstrom,
Lexikon der wichtigen Begriffe (die im Text des Lernprogramms markiert sind und während der Bearbeitung nachgeschlagen werden sollen),
Spielprogramm, das an den Schüler nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Fragen stellt.

1. Entstehung

Karte des Nordatlantiks (Kanaren-, Nordäquatorial-, Labrador-, Golfstrom), Westwinde treiben den Nordatlantikstrom durch den Atlantik, maximale Geschwindigkeit: 9 km/h, Transportvolumen 50 Mio. cbm Wasser pro Sekunde, Breite maximal 250 km, mäandrierend, Tiefe maximal 1500 m.

2. Klima

Der Nordatlantikstrom führt in N-Europa ein um 5°C wärmeres Wasser als es der Breitenlage entspricht. Dadurch herrscht in N-Europa ein ozeanischeres und milderes Klima als in vergleichbarer Breitenlage. Klimadiagramme von Luleå und Narvik sowie die Karten über die Vegetationszonen im Sommer und Winter (vereiste Ostsee) belegen diese Situation.



Der Nordatlantikstrom fließt nicht geradlinig wie eine Straße dahin. Es treten sogenannte Mäander auf. Auch Wirbel entstehen dabei.

Sie bewirken einen ständigen Wasseraustausch von den Seiten her.

Abb. B.6-1: Der Nordatlantikstrom, Ansicht von oben

3. Wirtschaft

Eisfreie Häfen in Norwegen, Vereisung im NO Teil der Ostsee und deren Auswirkung auf den Erztransport von Kiruna.

Lage der Anbaugrenze, Anbaumöglichkeiten am Nordkap: Kartoffeln, Gerste, Hafer.

4. Klimaveränderungen

In diesem Kapitel sollen Anregungen zur Diskussion nach dem Einsatz des Programmes gegeben werden, wobei davon ausgegangen wird, dass der Nordatlantikstrom aufgrund eines generellen Klimawandels anders verlaufen könnte.

Bei den 2 Verläufen wird hypothetisch angenommen,

- dass das Festland Europas unterschiedlich hoch liegen könnte (Isostasie),
- oder der Meeresspiegel durch das Schmelzen des Eises an den Polkappen bzw. die Bindung von Wasser in Form von größeren Vereisungen unterschiedlich hoch sein könnte,
- dass folglich der Nordatlantikstrom unterschiedlich weit weg von Europa liegen könnte,
- dass auch die Windgürtel (vor allem die Westwindzone) breitenmäßig verschoben sein könnten.

Die grafischen Darstellungen im Programm sind dabei grobe Vereinfachungen, die einer Präzisierung bedürfen. Die Karte (S. 17 im Programm), die eine Vereisung Nordeuropas darstellt, bezieht sich auf die Situation während der letzten Eiszeit. Hierzu können auch die Karten in den Schulatlanten herangezogen werden (z.B. Diercke-Weltatlas, ab 1988, S. 115). Zu beachten ist weiterhin, dass es sich nicht um eine einfache Verschiebung von Vegetationszonen handelt, sondern auch um Abwandlungen. Während des Hochglazials und seinen geringen Niederschlägen war z.B. der Mittelmeerbereich durch steppenhafte Vegetation (Artemisia-Steppe) und Wald (inselförmig, in den höhergelegenen Bereichen) gekennzeichnet (s. Jacobeit 1985, S. 3-15).

Das Programm nimmt für den Fall der generellen Temperaturabnahme an, dass der Nordatlantikstrom Europa nicht mehr erreicht; Skandinavien, die Alpen und andere Gebirge wären weitgehend vergletschert; zusammenhängende Landmassen im Bereich der Nordsee würden einen geschlossenen kontinentalen Block bilden. Das Klima wäre sehr kontinental, Tundra und Taiga würden Richtung Süden vordringen (etwa Situation der Würm-Eiszeit).

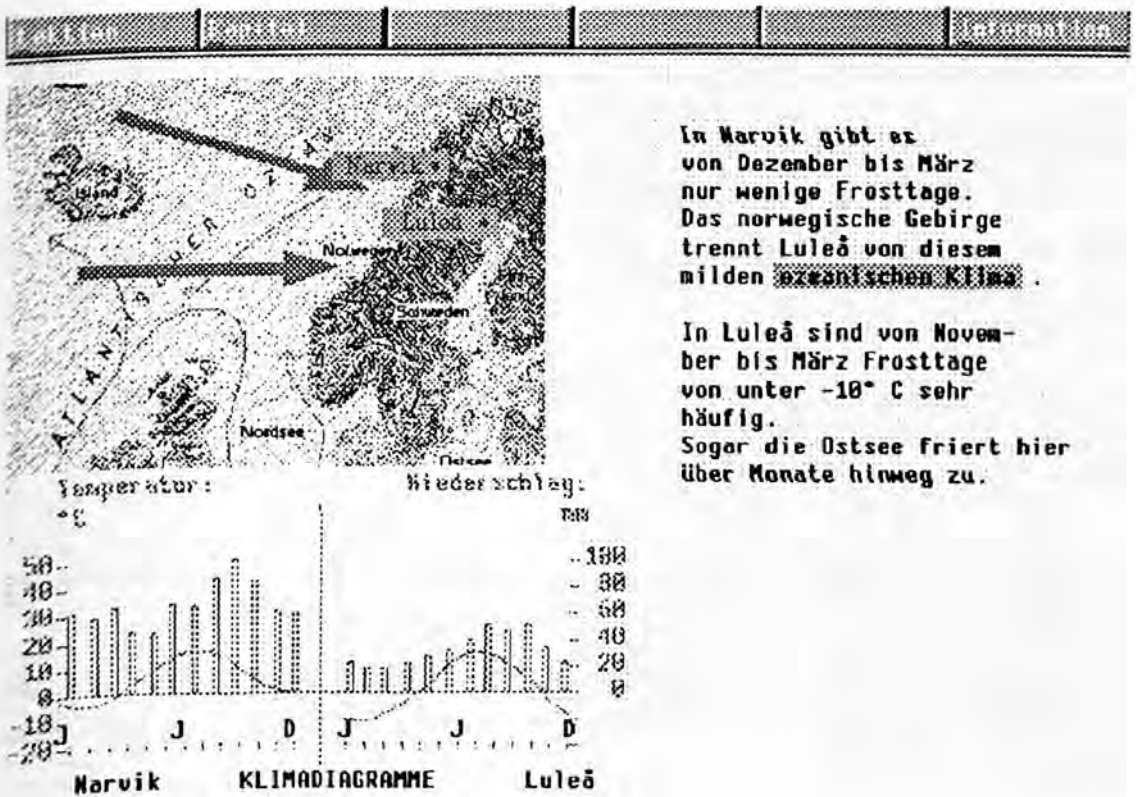


Abb. B.6-2: Auswirkungen des Golfstroms

- Der Schwankungsbereich der angenommenen Verschiebungen ist hoch; "300-600 km bei den großen Vegetationszonen der Erde" (s. Flohn 1985, S. 203) bzw. "Verlagerung aller Klimazonen nach Norden, um Beträge von 600 bis 800 km" bei einem angenommenen Klima wie im Jungtertiär (s. Flohn 1981, S. 22).

- Bei der anzunehmenden, grundsätzlich anderen Gestaltung der atmosphärischen Zirkulation müsste auch die Längenanordnung und Zusammensetzung der Vegetationsformationen ein anderes Bild ergeben.

5) Kapitänspatent: Test mit Fragen zu einzelnen Kapiteln des Lernprogramms. Die Fragen werden per Zufall ausgewählt. Nur wer den Test besteht, darf das Spielprogramm durchspielen.

6) Das Lexikon enthält Begriffe (s.u.), die während der Bearbeitung der einzelnen Kapitel auftreten und gegebenenfalls nachgesehen werden sollten. Aus technischen Gründen erscheinen mehrere Begriffe gleichzeitig auf dem Monitor. Der Lehrer kann auch nach dem Ende des Programms die Begriffe zur Kontrolle benutzen.

7) Der Schüler nimmt als Kapitän eines Schiffes eine Wettfahrt mit der Polarstern auf. Wer einen Rundkurs durch den Nordatlantik zuerst bewältigt, ist Sieger. Der Computer würfelt für beide (Spieler und Polarstern). Trifft der Spieler auf einen besonders markierten Punkt, muss er eine Frage beantworten.

Löst er diese Aufgabe, rückt sein Schiff nochmals die gewürfelte Punktzahl vor, wenn nicht, fährt das Schiff zurück.

Die Begriffe des Lexikons

Anbaugrenze: Grenzbereich, bis zu dem eine Kulturpflanze (z.B. Gerste) angebaut werden kann.

Man unterscheidet: Polargrenze, Höhengrenze, Trockengrenze, Nassgrenze.
(vgl. LESER u.a. Bd. 1, S. 29)

Echolot: ein Gerät, das Ultraschallwellen ausstößt und diese nach Abprallen am Boden (oder Schiffsteilen) wieder empfängt. Durch die Zeitverzögerung kann die Entfernung berechnet werden.

Export = Ausfuhr. Unter Export versteht man Ausfuhr: die Gesamtheit der Waren, der Dienstleistungen und des Kapitals, die für das Ausland bestimmt sind (vgl. LESER u.a. Bd. 1, S. 151).

Fließgeschwindigkeit: Begriff für eine Flüssigkeit, die einen bestimmten Weg in einer bestimmten Zeit zurücklegt. Gemessen wird sie meist in Kilometer pro Stunde oder Meter pro Sekunde.

Fließgeschwindigkeitsmessung: Die Messung der Fließgeschwindigkeit erfolgt meist durch Strömungssonden, die den Druck einer Flüssigkeit auf einen Gegenstand (z.B. Gummimembrane) registrieren.

Gemäßigte Breiten: Verallgemeinerter Ausdruck für die Klimazone der hohen Mittelbreiten. Sie leitet sich vom in Mitteleuropa herrschenden ozeanischen Westwindklima ab. Je nach der Lage zum Ozean finden sich dort Niederschläge von 300 - 2000 mm im Jahr. Kennzeichnend sind die vier Jahreszeiten (vgl. LESER u.a. Bd. 1, S. 194).

Geogr. Breite: Die Entfernung vom Äquator zu den Polen wird in 90° unterteilt. Der Äquator entspricht 0°, der Nordpol 90° nördlicher Breite, der Südpol 90° südlicher Breite.

Geogr. Länge: Es wurde ein 0° Längengrad festgelegt, der durch die Sternwarte von Greenwich bei London geht. Von hier aus misst man die Länge nach Westen und nach Osten in Grad. Der Längengrad 180° westlicher Länge fällt zusammen mit dem Längengrad 180° östlicher Länge und liegt im Pazifik.

Golfstrom: warmer Meeresstrom vom Golf von Mexiko bis Florida. Der Nordatlantische Strom ist ein warmer Meeresstrom als Fortsetzung des Golfstroms. Er gliedert sich fächerförmig auf und dringt bis Nordeuropa vor.

Import = Einfuhr: Unter Import versteht man alle Waren, Dienstleistungen und das Kapital, die vom Ausland ins eigene Land strömen. Die Menge des Imports (Importquote) zeigt die Abhängigkeit vom Ausland an.

Kalter Meeresstrom: Ein kalter Meeresstrom ist eine Strömung, deren Temperaturen unter der für die jeweilige geogr. Breitenlage herrschenden Wassertemperaturen liegt. Bsp. Kanarenstrom, Labradorstrom.

Kanarenstrom: ein kalter Meeresstrom, die Fortsetzung des Nordatlantikstroms an der afrikanischen Küste nach Süden (20-40° nördl. Breite). Er fließt an Westspanien und Westafrika vorbei und biegt dann nach Westen um.

Klimazone: Gebiet mit abgrenzbaren, etwa einheitlichen großklimatischen Voraussetzungen (=Temperatur, Niederschlag u.ä.). Sie ist gekennzeichnet durch den jeweils herrschenden Klimatyp (Bsp.: ozeanisches Klima, kontinentales Klima u.ä.).

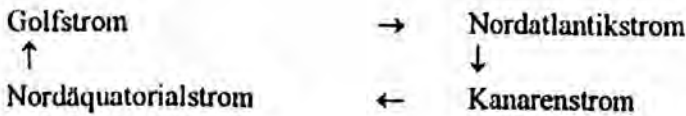
Kontinentales Klima: das Klima der inneren, meerfernen Festlandsgebiete. Seine Eigenschaften sind: hohe Temperaturschwankungen im Tages- und Jahresgang sowie nur geringe Niederschläge.

Labradorstrom: Ein kalter Meeresstrom aus dem Polargebiet des Nordatlantiks. Er fließt südlich an die Ostküste der USA und trifft dort in der Höhe von New York auf den Nordatlantikstrom, den er so nach Osten umlenkt.

Mäander: Schleifen- oder Schlingenbildungen der Flüsse und auch der Meeresströme. Sie sind Ausdruck optimaler Fließbedingungen (vgl. LESER u.a. Bd. 1, S. 380).

Meeresströmungen: Sie sind beständige horizontale und vertikale Transportbewegungen von Wassermassen im Meer.

Meeresstromnetz: Es bedeutet den Zusammenhang (Kreislauf) verschiedener kalter und warmer Oberflächenströmungen zu einem System. Ein Meeresstromnetz zeigt sich vergleichbar in allen Ozeanen der Welt. Z.B. Nordatlantisches Meeresstromnetz:



Nördlicher Polarkreis: Er liegt bei 66,5° nördl. Breite. Er zeigt die Linie, auf der die Sonne zur Wintersonnenwende (Dez.) um Mittag den Horizont gerade noch berührt und zur Sommersonnenwende (Juni) um Mitternacht gerade noch sichtbar ist.

Nordatlantischer Strom: ein warmer Meeresstrom als Fortsetzung des Golfstroms. Er gliedert sich fächerförmig auf und dringt bis Nordeuropa vor.

Nordäquatorialstrom: ein warmer Meeresstrom in Richtung Westen. Er verbindet den Kanarenstrom und den Golfstrom (Golf von Mexiko) auf einer geogr. Breite von 0-20° Nord.

Oberflächenströmung: Sie gliedern sich in Driftströmungen, die vom Wind in Gang gesetzt werden und Druckgefällströmungen, deren Bewegungen stark unter Einfluss der Erdrotationskraft stehen. Die Oberflächenströmung reicht trotzdem in mehrere 100 m Tiefe (vgl. FRAEDRICH 1990, S. 20).

Ozeanisches Klima: Seine Kennzeichen sind: Hohe Niederschlagswerte und geringe Temperaturunterschiede im Tages- und Jahresverlauf.

Lexikon	Kapitel	Information
<p>Guten Tag, Pp! Das Lernprogramm Golfstrom und Vegetation soll dir die heutige Vegetation und dessen Wirkung, Entstehung und Veränderung und wirtschaftlich werden dabei näher werden. Ein beigefügtes Lernprogramm.</p>		<p>Information</p>
<p>Ein kalter Nordatlantikstrom aus dem Polargebiet fließt nach Nordwesten. Er fließt an die Westküste der USA und kehrt dort in der Höhe von New York auf den Nordatlantikstrom, den er zu nach Osten verläuft.</p>		<p>Information</p>
<p>EXIT</p> <p>0114</p> <p>0114</p>		<p>Information</p>
Golfstrom	Einführung	0114

Abb. B.6-3: Begriff aus dem Lexikon

Packeisgrenze: Grenze des zusammenhängenden Meereises.

Passate: Ausgleichswinde, die durch den unterschiedlichen Luftdruck in den Subtropen (HOCH) und dem Äquator (TIEF) entstehen. Sie wehen immer in Richtung Äquator und werden in den bodennahen Schichten abgelenkt. Auf der Nordhalbkugel wehen sie deshalb aus NO, auf der Südhalbkugel aus SO (vgl. LESER u.a. Bd. 2, S. 61).

Polare Zone: Diese Klimazone ist gekennzeichnet durch polares (= arktisches) Klima. Die durchschnittlichen Monatstemperaturen liegen immer unter 10° C, im hocharktischen Klima unter 0° C. Niederschläge sind im hocharktischen Klima gering (100-200 mm/Jahr). Auf der Nordhalbkugel verläuft die Klimagrenze unterschiedlich von 60° nördl. Breite in Labrador bis 72° nördl. Breite in Skandinavien (vgl. LESER u.a. Bd. 1, S. 39).

Steppe: eine i.Allg. baumarme bzw. baumfreie Vegetationszone. Gräser und Stauden bestimmen ihren Bewuchs. Typisch sind eine Trockenzeit in den heißen Sommermonaten und bei kontinentalen Steppen kalte, meist schneereiche Winter. Die Niederschlagsmengen betragen ca. 400-600 mm im Jahr (vgl. LESER u.a. Bd. 2, S. 251).

Taiga: Zone des nördlichen Nadelwaldes (meist Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Zirbelkiefer). Klimatische Kennzeichen sind lange, schneereiche Winter (6 Monate) und kurze, kühle Sommer.

Temperaturmessung: Wärmemessungen fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe. Gemessen wird mit einem Thermometer. Die bei uns gebräuchliche Einheit ist die Grad-Celsius-Skala: 0°C = Gefrierpunkt des Wassers, 100°C = Siedepunkt des Wassers.

Tiefenmessung: Die Messung der Meerestiefe von der Oberfläche zum Boden erfolgt durch Echolot.

Tiefenströmung: Meeresströme in der Tiefe sind besonders am Wasseraustausch beteiligt. Durch Austauschströmungen wird kaltes, nährstoffreiches Wasser an die Oberfläche gebracht. Oft fließen Tiefenströmung und Oberflächenströmung entgegengesetzt.

Tundra: baumlose oder baumarme Zone. Meist wachsen nur Flechten, Moose, Gräser und kleine Sträucher. Fast immer herrscht hier Dauerfrostboden vor. Klimatische Kennzeichen sind lange, strenge Winter und nur kurze, milde Sommer, sowie das Fehlen von Übergangszeiten. Die Niederschläge sind mit 100-300 mm/Jahr sehr gering (vgl. LESER u.a. Bd. 2, S. 312).

Vegetationszone: Teilgebiet der Erdoberfläche, das sich durch hier typische (natürliche) Wachstumsformen auszeichnet, z.B. Taiga, Laub-Mischwaldzone, Steppe u.ä.

Warmer Meeresstrom: Hier liegen die Temperaturen innerhalb des Meeresstroms über den sonst normalen Wassertemperaturen der geographischen Breitenlage (Bsp.: Golfstrom, Nordäquatorialstrom).

Westwinde: Westwinde entstehen durch den Luftdruckgegensatz der polaren und der subtropischen Breiten. Sie werden durch die Kraft der Erdrotation abgelenkt und wehen ständig aus Westen.

Westwindgürtel: klimatischer Windgürtel zwischen 40°- 65° nördl. und südl. Breite mit häufigen Westwinden. Auf der Nordhalbkugel liegen in dieser Zone z.B. etwa Mittel- und Nordeuropa.

Literatur:

- FLOHN H.: Kohlendioxyd, Spurengase und Glashauseffekt, ihre Rolle für die Zukunft unseres Klimas. Vorträge N 304, Rheinisch-Westfälische Akademie der Wissenschaften, Opladen 1981, S. 7 - 37.
- FLOHN H.: Das Problem der Klimaänderungen in Vergangenheit und Zukunft. Beiträge der Forschung Bd. 220, Darmstadt 1985.
- FRAEDRICH, W.: Der Golfstrom. Ursache der unterschiedlichen winterlichen Temperaturverhältnisse in West- und Ostskandinavien. Praxis Geographie 10/90, S. 20-25.
- GIERLOFF-EMDEN, H.-G.: Geographie der Meeresozeane und Küsten, 2 Teile. Berlin, New York 1980.
- JACOBET J.: Die Analyse großräumiger Strömungsverhältnisse als Grundlage von Niederschlagsdifferenzierungen im Mittelmeerraum. Würzburger Geogr. Arbeiten H. 63, 1985.
- KELLETAT, D.: Die Physische Geographie der Meere und Küsten. Stuttgart 1989.
- LAMB H.H.: Climate. Present, Past and Future. London 1977.
- LESER, H.; HAAS, H.-D.; MOSMANN, T. & PAESLER, R.: DIERCKE - Wörterbuch der Allgemeinen Geographie. 2. Bände. München, Braunschweig 1989⁴.
- POPP, KILIAN: Computereinsatz im Geographieunterricht. In: Erdkundeunterricht, 6/1993, 227-233
- PRITSCHER, JURGEN: Computereinsatz im Erdkundeunterricht. In: Praxis Geographie 7/8 1992, 78-79
- SCHARNOW, K. (Ltg. Autorenkollektiv): Grundlagen der Ozeanologie. Berlin 1978.

Bildnachweis: G. Heß, Nürnberg

B.7 SIMULAND

**Jürgen Ellermann, Hans-Jürgen Engelhard, Hartwig Haubrich
(Freiburg)**

1. Grundlagen

1.1 Allgemeine und technische Hinweise

Das Programm *Simuland* wurde an der Pädagogischen Hochschule Freiburg von H.-J. Engelhard und Prof. Dr. H. Haubrich entwickelt.

Es ist einsetzbar auf MS-DOS-kompatiblen Rechnern (ab Version 3.1) und ist als DOS-Programm auch von den graphischen Benutzeroberflächen WINDOWS (ab Version 3.x, WIN95) und OS/2 direkt aufrufbar. Um es von einer solchen aufzurufen, empfiehlt es sich, ein Objekt in einer Programmgruppe bzw. einem Ordner einzurichten. Mit einem geeigneten 'Icon-Editor' kann man dafür ein entsprechendes Symbol selbst entwerfen.

Neben der deutschen ist auch eine englische Version verfügbar, ebenso eine französische Ausgabe (s. Kap. B.7.0).

Zur Bedienung ist eine Microsoft-kompatible Maus unverzichtbar, weil die Steuerung des Programms ausschließlich über eine solche erfolgt. Zur Bildschirmausgabe benötigt man mindestens eine VGA-Karte und einen VGA-Monitor.

Es ist grundsätzlich möglich, das Programm von der Diskette zu starten, es empfiehlt sich aber, *Simuland* vor dem Einsatz auf die Festplatte zu kopieren (dazu ein eigenes Verzeichnis auf der Festplatte erstellen und dorthin alle Dateien der *Simuland*-Programmdiskette kopieren) und von diesem Festplattenverzeichnis aus zu starten. Zweckmäßigerweise kann man den Wechsel in dieses Verzeichnis und den Start des Programms mittels einer Batch-Datei (die in einem in der Path-Angabe der *autoexec.bat* genannten Verzeichnis stehen sollte) veranlassen. Das Speichern und Laden von **selbsterstellten Landschaftsdateien** erfolgt grundsätzlich über eine **Diskette im Laufwerk A**.

1.2 Für wen ist das Programm gedacht?

Konzipiert ist *Simuland* für Schüler etwa ab der 7. Klassenstufe vorwiegend in den Fächern Geographie und Gemeinschaftskunde. Es ist jedoch vermutlich ratsamer, es erst ab Klasse 9 im Unterricht einzusetzen, zumindest, wenn man mit dem Programm in einem Projekt arbeiten möchte. Da es sich bei dem Programm um ein vielfältig verwendbares Tool handelt, ist es ohne weiteres auch an einer Hochschule einsetzbar.

1.3 Der Algorithmus

Die eigentliche Simulation einer Besiedlung (oder allgemeiner: Landschaftsveränderung) basiert auf einem Zufallsgenerator (englisch: *randomizer*). Dabei kommen die Gewichte zum Tragen, die den einzelnen Feldern vor der Simulation zugewiesen worden sind: Der Zufallsgenerator lost nacheinander Felder aus ('trifft Felder') und 'merkt' sich für jedes getroffene Feld die aktuelle Trefferzahl dieses Feldes. Nach Erreichen der benötigten Tref-

ferzahl wird dem Feld die zu simulierende Nutzungsform (meistens handelt es sich wohl um eine Besiedlung) zugeschrieben.

Für Felder mit hoher Gewichtung sind weniger Treffer zur Besiedlung notwendig als bei solchen mit niedriger Gewichtung. Das Arbeiten mit einem solchen gewichteten Zufallsmechanismus wie in *Simuland* entspricht einer sogenannten 'Monte-Carlo-Simulation'.

1.4 Ziele von *Simuland*

Simuland ist, vereinfacht gesagt, ein Programm-Tool, mit dem Besiedlungsprozesse und ähnliche Landschaftsveränderungen simuliert werden können. Durch Hinzunahme vorgegebener oder selbst aufgestellter Hypothesen kann die rein mathematische Simulation für die Lernenden (Schüler oder Studenten) inhaltlich bereichert werden.

Es ist möglich, 'historische' Landnutzungen und deren Veränderungen nachzuvollziehen, gegenwärtige zu untersuchen und solche für die Zukunft vorherzusagen. Ein Beispiel für bereits vollzogene Prozesse ist der Übergang einer mittelalterlichen Stadt zu einer Stadt der beginnenden Neuzeit; für in die Zukunft reichende Simulationen könnte man beispielsweise die Auswirkung geplanter Infrastrukturmaßnahmen untersuchen.

Begonnen wird jeweils mit einer Ausgangssituation, auf der dann die weitere Entwicklung der interessierenden Landschaft aufbaut. Aufgrund von Überlegungen, wie das Land genutzt werden sollte oder könnte, kann man Hypothesen formulieren, die zu bestimmten Bewertungen (= Gewichtungen) führen. Mit Hilfe des Simulationsergebnisses kann man diese auf ihre Richtigkeit hin überprüfen.

Ein weiteres Ziel des Programms ist es, den Schülern die grundsätzliche Bedeutung von Regeln und Zufall bei der Entwicklung von Landschaften anschaulich zu machen.

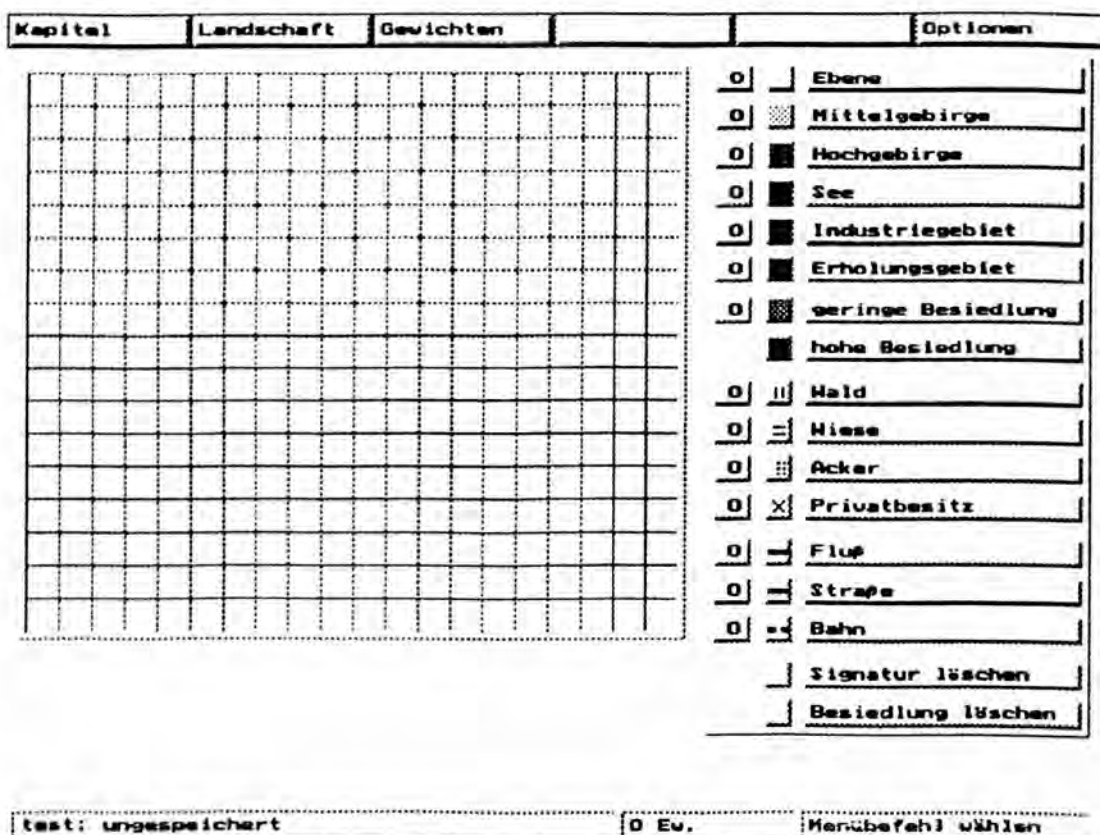


Abb. B.7-1: Der Anfangsbildschirm für eine neu zu erstellende Landschaft

1.5 Weshalb *Simuland*?

Der Mensch ist, so jedenfalls lernt man es in der Schule, vermutlich das einzig höhere Lebewesen, das sich nicht mit den naturgegebenen Beschränkungen seines Lebensraums zufrieden geben muss. Wir Menschen können zu einem nicht unbeträchtlichen Teil die Bedingungen, die die Umwelt uns vorgibt, selbst ändern, und dadurch einen eher ungünstigen Raum in einen für uns besseren Raum umwandeln.

Beispiele für solche anthropogenen, d. h. vom Menschen verursachten oder bewirkten Veränderungen der Landschaft sind die Bewässerung in allen Variationen, der gezielte Anbau von (Kultur-) Pflanzen, die Rodung von Wäldern, der Bau von Dämmen oder Straßen und Ähnliches mehr.

Dies galt in gewissem Umfang sicher auch schon in vergangenen Jahrhunderten; heutzutage ist dafür jedoch eine größtenteils aufwendige Planungsarbeit nötig, um die verschiedenen Interessen "auszugleichen", was kaum wirklich gelingt. Die Nutzung ist also nicht auf eine ganz bestimmte Weise vorgegeben, d. h. determiniert, sondern sie wird weitgehend in Entscheidungsprozessen innerhalb der menschlichen Gesellschaft festgelegt. Diese wiederum basieren in den meisten Fällen auf Wertungen für bzw. gegen bestimmte Nutzungsformen, welche in der Realität äußerst komplex sind.

Es sind jedoch nicht alle Entscheidungen, die der Mensch für sich und seine Umwelt trifft, rational begründbar und führen zwangsläufig zu einer Verbesserung seiner Lage. Durch den eingebauten Zufallsgenerator in *SIMULAND* kommt diese Tatsache auch im Programm zum Ausdruck.

2 Überblick über die Programmfunktionen

Im Folgenden sollen die wichtigsten Bedienungselemente von *Simuland* kurz erläutert werden, die sich in den Menüs und Dialogboxen verbergen.

Unmittelbar nach dem Start ist nur der erste Menüpunkt '*KAPITEL*' zu erreichen.

2.1 Menüfunktionen

KAPITEL

Der Start des Programms führt immer über diesen Menüpunkt. Hier kann man zwischen dem Demonstrationsmodul, der eigentlichen Arbeit mit *Simuland* und dem Beenden des Programms wählen.

<i>Simuland</i>	startet das eigentliche Programm
<i>Demo</i>	startet die erläuternde Demonstration
<i>Ende</i>	beendet (nach einer Bestätigung) <i>Simuland</i>

DATEI

Die Optionen dieses Menüpunkts ermöglichen das Weiterbearbeiten bereits gespeicherter Landschaften, das Erstellen neuer Landschaften, sowie das Laden vorhandener Beispiellandschaften.

<i>Landschaftsdatei laden</i>	Eine Landschaftsdatei, die mehrere Landschaften enthalten kann, wird geladen. Zur Auswahl der Datei erscheint ein Dialogfeld.
-------------------------------	---

eröffnet eine neue Landschaftsdatei, die dann mit mehreren gestalteten und simulierten Landschaften gefüllt werden kann. Man wird aufgefordert, einen Dateinamen und eine beschreibende Bezeichnung einzugeben.

Modelldatei laden

Eine beispielhafte Modelldatei wird über ein entsprechendes Dialogfeld geladen.

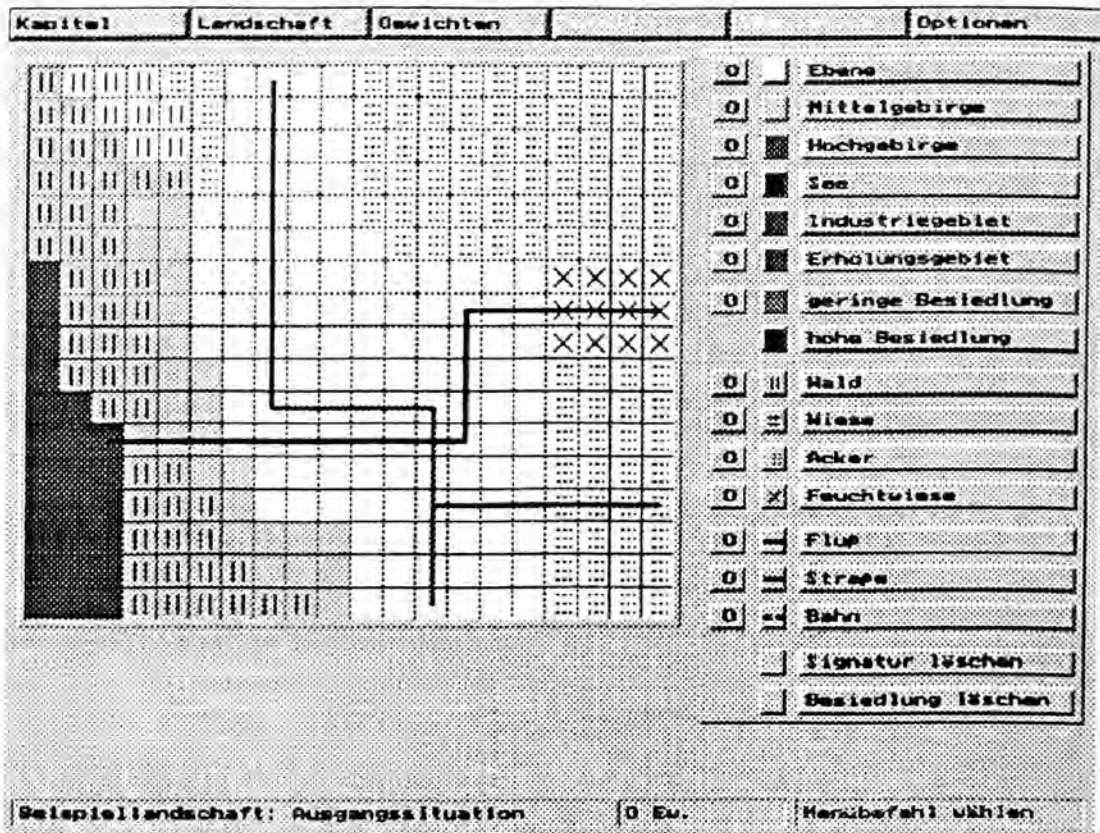


Abb. B.7-2: Landschaftselemente, mit der Maus gezeichnet

LANDSCHAFT

Dieser Menüpunkt dient der Verwaltung der Landschaften, die in der aktuellen Landschaftsdatei enthalten sind.

Landschaft laden

Diese Funktion lädt eine Landschaft aus der aktuellen Landschaftsdatei und zeigt sie zum Bearbeiten auf dem Monitor an.

Landschaft speichern

nimmt die aktuelle Landschaft in die Landschaftsdatei auf.

Landschaft vergleichen

Zwei Landschaften der aktuellen Landschaftsdatei werden auf dem Bildschirm verkleinert gegenübergestellt.

Landschaft löschen

löscht eine einzelne Landschaft aus der Landschaftsdatei.

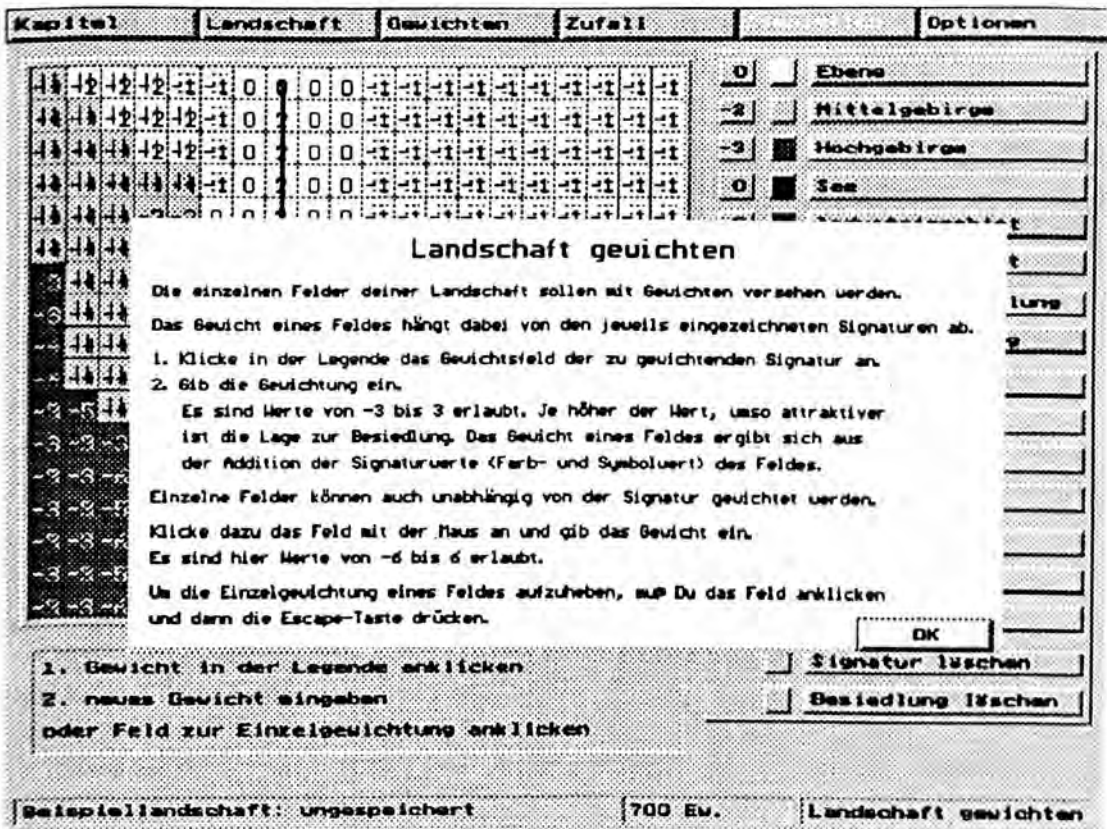


Abb. B.7-3: Gewichtung nach Landschaftstyp oder einzelner Zelle

SIMULATION

Dieser Menüpunkt startet die Simulation der aktuellen Landschaft. Vor dem Start kann man in einer Dialogbox zwischen mehreren Einstellungen wählen.

Zufallseinfluss

Hier kann der Zufallseinfluss ausgewählt werden. Zur Verfügung stehen ein kleiner, mittlerer und großer Zufallseinfluss. Die Größe des Zufallseinflusses bestimmt das Verhältnis zwischen Feldgewicht und der zur Besiedlung benötigten Trefferzahl. Bei größerem Zufallseinfluss vermindert sich dabei der Einfluss des Gewichtes.

Art der Simulation

Hier kann zwischen den drei möglichen 'Veränderungsszenarien' gewählt werden: Wachstum (Zunahme der simulierten Felder) Schrumpfung (Abnahme der simulierten Felder) Verlagerung ('Umsiedeln' der simulierten Felder bei Beibehaltung ihrer Anzahl).

Nach Bestätigung der Einstellungen wird noch die Zahl der zu simulierenden Felder erfragt.

OPTIONEN

2.2 Gestalten der Landschaft

Das Gestalten der Landschaft ist ein zentrales Element des Arbeitens mit Simuland. Dieser Modus ist daher standardmäßig aktiviert. Das heißt, dass man z.B. nach dem Laden einer Landschaft ohne weiteren Menübefehl gleich mit dem Gestalten der Landschaft beginnen kann. Die einzelnen Menübefehle können aus diesem Modus heraus aktiviert werden, nach dem Ausführen des gewählten Befehls gelangt man in aller Regel wieder in den Gestaltungsmodus zurück.

Das Gestalten einer Landschaft beinhaltet zum Ersten das Übertragen von Legendenfarben und Legendensignaturen in die Karte. Den einzelnen Feldern werden so z.B. verschiedene Landnutzungen oder Infrastruktureinrichtungen zugewiesen - eine Landschaft wird 'gezeichnet'.

Zum Zweiten kann den einzelnen Legendensymbolen ein Gewicht im Bereich von -3 bis +3 zugewiesen werden. Die Gewichte werden dann in die Felder der Karte übertragen - entsprechend den den Feldern zugewiesenen Legendensymbolen. Da ein Feld mehrere Legendensymbole vereinen kann (z.B. eine Straße in der Ebene), werden Gewichte dabei (im Bereich von -6 bis +6) addiert. Auf die Vorgehensweise beim Gestalten der Landschaft muss hier nicht näher eingegangen werden, das Programm ist in diesem Punkt selbsterklärend.



Abb. B.7-4: Bestimmung des Zufalls (Zusatzinformation mit rechter Maustaste)

2.3 Simulationsparameter

Zum Schluss dieses Überblicks soll noch kurz auf die vielfältigen Möglichkeiten hingewiesen werden, den Simulationsablauf zu beeinflussen.

Im Einzelnen kann dies geschehen durch:

- die Gestaltung/dem 'Zeichnen' der Landschaft
- die Gewichtung der Landschaftselemente (d. h. der Legendensignaturen)
- die Eingabe der Bewohnerzahl pro Feld
- die Eingabe der Anzahl der zu simulierenden Feldern
- durch die Auswahl des Zufallseinflusses
- die Angabe der Simulationsart

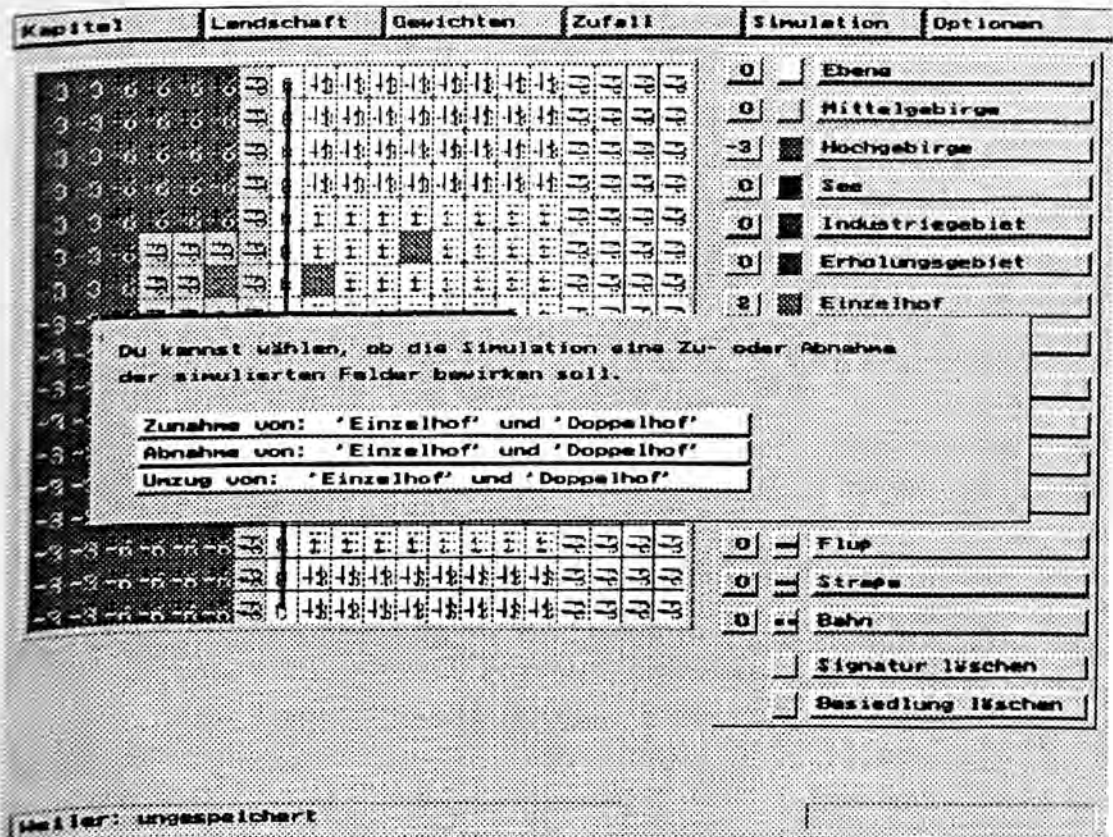


Abb. B.7-5: Optionen zu Beginn der Berechnungen

2.4 Allgemeine Hinweise:

Einwohnerzahl: Die Gesamtzahl der Einwohner in der Landschaft wird in der Statuszeile angegeben. Ist diese Angabe unsinnig (wenn z.B. keine Besiedlung simuliert wird), so kann der Wert für die Einwohner pro Feld auf 0 gesetzt werden. Die Angabe einer Einwohnerzahl in der Statuszeile wird dann unterdrückt.

Ausdrucken: Der aktuelle Bildschirm kann unter DOS durch Drücken der Hardcopy-Taste ausgedruckt werden. Achtung: Der Befehl Graphics (mit entsprechenden Parametern) muss zuvor aufgerufen worden sein (siehe DOS-Handbuch).

Tip: Ist während des Arbeitens mit Simuland Windows im Hintergrund noch aktiv, kann man qualitativ wesentlich bessere (auch farbige) Ausdrücke erstellen. In diesem Fall bewirkt nämlich das Drücken der Druck-Taste das Kopieren des aktuellen Bildschirm-inhalts in die sogenannte Windows-Zwischenablage. Startet man anschließend ein Windows-Programm (z.B. eine Textverarbeitung oder ein Zeichenprogramm), so kann dort die Zwischenablage wieder eingefügt werden, und dann mit diesem Programm normal weiterbearbeitet (also auch gedruckt) werden.

3 Demo - das Programm stellt sich vor

Nach dem Programmstart steht lediglich der Punkt "Kapitel" zur Verfügung, der wiederum zu den Programmteilen 'Demo' und 'Simulation' weiterführt. Es soll hier die teilweise interaktiv ablaufende Demonstration beschrieben werden.

Sie dient dazu, in die Arbeitsweise des Programms einzuführen. Die Demonstration erläutert wichtige Aspekte für die Bedienung und Nutzung des Programms, vor allem aber dient sie der Einführung in die 'Programmphilosophie'.

Es folgt ein grober Überblick über den Ablauf der Demo.

Einführung

Nach dem grafisch animierten Hinweis, dass es verschiedenartigste Möglichkeiten der Landschaftsentwicklung gibt, wird auf eine Hauptabsicht des Programms hingewiesen:

Mit *SIMULAND* kannst du prüfen, ob

Regeln **oder** Zufall das Wachstum einer Siedlung bestimmen.

Zeichnen der Landschaft

Es folgt die Anzeige der Anfangskarte. Zunächst ist die Landschaft, die in 340 Felder (20 Spalten x 17 Zellen=340) unterteilt ist, vollständig hellgrün (entspricht Ebene).

Mit der Frage 'Wie wird eine Landschaft gestaltet?' geht es weiter. Gezeigt wird, wie man die Legendenbeschriftung ändern kann: Zuerst muss diese angeklickt werden, woraufhin ein Fenster erscheint, das zur Eingabe einer neuen Beschriftung auffordert. Die Farben und Signaturen als solche können nicht verändert werden.

'Gezeichnet' wird mit der Maus, wozu man auf eine Farbe oder eine Signatur klicken muss, um dann anschließend auf der Computerkarte der gewünschten Anzahl von Feldern die entsprechende Eigenschaft zuzuweisen, was ebenfalls demonstriert wird. Als Beispielkarte wird übrigens eine schematische Karte von Freiburg im Breisgau, wie es relativ kurz nach seiner Gründung im 12. Jahrhundert ausgesehen haben mag, gezeichnet.

Gewichten der Landschaft

Der nächste Schritt erläutert die Gewichtung von Lagen, wozu man in das Kästchen links neben dem Farb- bzw. Signaturkästchen klicken muss, um zur Eingabe einer Zahl zwischen -3 und +3 aufgefordert zu werden. Zusätzlich ist es möglich, Felder einzeln anzuklicken, um die Gewichtung von -6 bis +6 vorzunehmen, was sich aber nur für begründete 'Sonderfälle' empfiehlt (immerhin gibt es insgesamt 340 Felder). Der Hinweis, dass die Gewichte gegebenenfalls in den Feldern addiert werden, rundet diesen Punkt ab. (Beispiel: Ist ein Feld schon mit 3 gewichtet, und erhält es eine zusätzliche Signatur mit dem Gewicht -1, ergibt sich durch Addition (+3-1) der Wert 2.

Nachdem alle Felder mit ihren Gewichten versehen sind, stellt das Programm den Schülern die Frage, ob nun innerhalb oder außerhalb der Mauer oder auf den Feldern mit den höchsten Gewichten gebaut wird. Es soll eine der drei vorgegeben Antworten mit der Maus angeklickt werden.

Erläuterung der Simulation

Anschließend wird zunächst ein noch unkommentierter Simulationsdurchlauf gestartet, bevor dann eine genauere Erläuterung des Simulationsprozesses erfolgt.

Insbesondere weist das Programm nun auf seinen eingebauten Zufallsgenerator hin, den es dadurch erklärt, dass menschliches Handeln nicht nur nach Regeln abläuft, die alles vorhersehbar machen könnten. Menschen handeln eben auch auf irrationale Weise, was dann nicht mehr nachvollziehbar ist - diese Handlungsweise erscheint dann 'zufällig'. Der bereits erwähnte Algorithmus beruht auf dem Zusammenhang zwischen Feldgewicht und benötigter Trefferanzahl. Zur Verdeutlichung blendet die Demo eine entsprechende Tabelle ein:

Gewichtung	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
notwendige Treffer	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	20

Ist ein Feld beispielsweise mit +2 gewichtet, so sind fünf Treffer nötig, um das Feld zu besiedeln.

Im nächsten Schritt werden die Felder mit den Zahlen von 1 bis 20 bzw. den Buchstaben von A bis O markiert. In einer zweiten Tabelle werden die Felder der Spalten 7-12 mit den zugehörigen 'Koordinaten' A7-O12 gezeigt, einschließlich der ihnen bislang gutgeschriebenen Treffer. Zu Beginn ist bei allen Feldern eine 'Null' eingetragen.

Es wird zunächst bei jedem Treffer eines Feldes des durch die Tabelle repräsentierten Kartenausschnitts angehalten, um den Eintrag in die Treffertabelle anzuzeigen. Nachdem der Zufallsgenerator ein Feld ein zweites Mal ausgelost hat, setzt der Rechner den Durchlauf zunächst fort, bis für ein Feld die seiner Gewichtung entsprechende Anzahl von Treffern erreicht ist. Nach einem zweiten derartigen Beispiel simuliert der Computer die Besiedelung zu Ende. Bevor der Schüler nun selbst mit dem Ausprobieren der Möglichkeiten des Programms beginnen kann, wird zum Schluss der Demo kurz zusammengefasst.

Jetzt hast du einiges über die Verbindung von Regeln und Zufall erfahren.

Regeln: Die Lage und ihre Gewichte

Zufall: Auslosen der Feldnummern

Verbindung: Anzahl der notwendigen Treffer pro Gewicht

B.7.0 SIMULAND (dreisprachig)

Hans-Jürgen Engelhard und Hartwig Haubrich (Freiburg)

This paper describes the simulation programme "Simuland" whose contents have been developed by Hartwig Haubrich and whose structure has been programmed by Hans-Jürgen Engelhard. Simuland has been evaluated and improved with students at secondary and tertiary level many times.

Now it can be delivered in an English, German and French version. The following paragraphs contain a short overview on the use and users, the preconditions and potential activities, the objectives and structure, the description of the demo-version and individual simulations.

Use and users

The simulation programme can be used in the following subjects: geography, history and social studies. Students of the age of 14 years can handle it easily. But because of its tool-character it can also be used by university students, i.e. it is a quite open system to above, i.e. to simulate complex models and to below, i.e. to draw simple maps.

Hardware

IBM-compatible PC, PC/MS-DOS from 3.1 on, Microsoft compatible mouse (compulsory), VGA-Video Card, VGA colourmonitor, harddisk.

Installation

Simuland can be started from diskette, but it is recommended to copy it, i.e. all files from the original diskette to the harddisk. It is advised to create a directory with all data files.

Start

In order to start Simuland it is necessary to change into the directory which contains all programme files. Then behind the DOS-prompt has to be written: "Simuland/e" for English, or „Simuland/f“ for French.

Preparation

Before the installation, i.e. before the first use of the programme it is recommended to copy the original diskette because of safety reasons.

To use the programme in the classroom, no preknowledge is necessary. But it is recommended to introduce the students into the main intentions.

Basic computer knowledge is not needed, but experiences in the use of diskettes and files make the work easier.

Analysis and Evaluation

Transparencies of the geographical start situation, of the evaluation of different site factors and of the different simulation results allow comparisons of the students' different outcomes and ideas.

Objectives

Simuland makes it possible to simulate landuse changes of every kind, i.e. developments in the past and present but also projections into the future.

Examples are: development of absolutist city foundations, of metropolitan cities in developing countries, of different village types, of decrease of agricultural use etc.

Simuland can be seen as tool in order to reconstruct historical landuse changes and to find out its reasons, but it can also simulate future developments in order to compare them. At the beginning there has to be drawn a spatial situation or landscape with special structures or landuses which have to be explained in the map key. Examples could be: home village some hundred years ago, model of a city at the beginning of the rail era, fantasy landscape etc.

After having built a special theory or hypotheses to explain the causes of an expected or known development the different sites or site factors are given a certain amount of weight or marks according to their importance for the process. That way the students learn to build a theory.

This theory is the basis of the following computer simulation which results in a special landscape change. The outcome can then be compared with the start situation and with the theory and hypotheses about the expected development. If the simulation result is more or less the same as a historical process, then it is proved that the valuation of the site factors is the same as it was in historical times. That way an explanation of an historical spatial process is given. A variety of examples can show connections between the change of the society's values and the change of the landscape's structures.

Methods

"Simuland" is a programme for human geography, i.e. for landuse processes which are based on human valuations and decisions. The physical factors of a landscape do not determine its use but they offer chances and challenges for a variety of responses and reactions. The final outcome of a landscape development and change depends on the value judgements of individuals and social groups. That way landuse change is not a result of deterministic laws but of stochastic probability.

The programme "Simuland" works as a Monte-Carlo-simulation because it is intended to communicate insights into probability rules. With the help of a chance table and changeable rules the relations between rules and chances, i.e. the working of probabilistic procedures are explained.

The chance generator selects numbers by chance, i.e. it determines a number by chance which represent a special field in the grid system of the computer map.

If the rule says that for a special field just one hit of the chance generator is necessary to implement a certain development, the computer realizes this change immediately.

If there are more hits necessary the chance generator continues to select numbers without any landuse change. But the computer records this hit and the other hits per field and implements a change in a field when (according to the rules) the necessary number of hits are found.

Through the visualisation of such Monte-Carlo-simulations probabilistic processes, i.e. the connection between chance and rules, are explained. That way a transfer on human-geographical processes, i.e. on the change of cultural landscapes, can be given much more easier.

Structure

The programme "Simuland" contains two chapters.

The first one introduces into the programme and demonstrates particularly the working of probabilistic processes.

The second one allows flexible simulations of a variety of landscape changes.

1. Demonstration

The programme "Simuland" contains a demo-version which can be started by the selection of *chapter* and *demo* in the menu.

It is intended to introduce step by step

- into the inventory of a landscape with just few symbols in a simple legend,
- into the structure of a concrete town foundation,
- into the site factors of an expected town growth,
- into the valuation or weighting of site factors in a certain historical period,
- into the working of chance table and chance generator with the help of "game rules" and the "weights" of the site factors, i.e. fields in the grid system,
- into the probabilistic growth of a settlement through the comparison of the weights of fields and the number of necessary hits,
- into the comparison of the weights in all fields and the distribution of the new developed fields,
- into the probability law, i.e. into the connection between rules and chance.

The rules represent the weights or importance of sites. The chance is processed by a chance table and a chance generator in a so called Monte-Carlo-simulation. The necessary number of hits in a chance table according to weights of individual fields connects rules and chance in a probabilistic process.

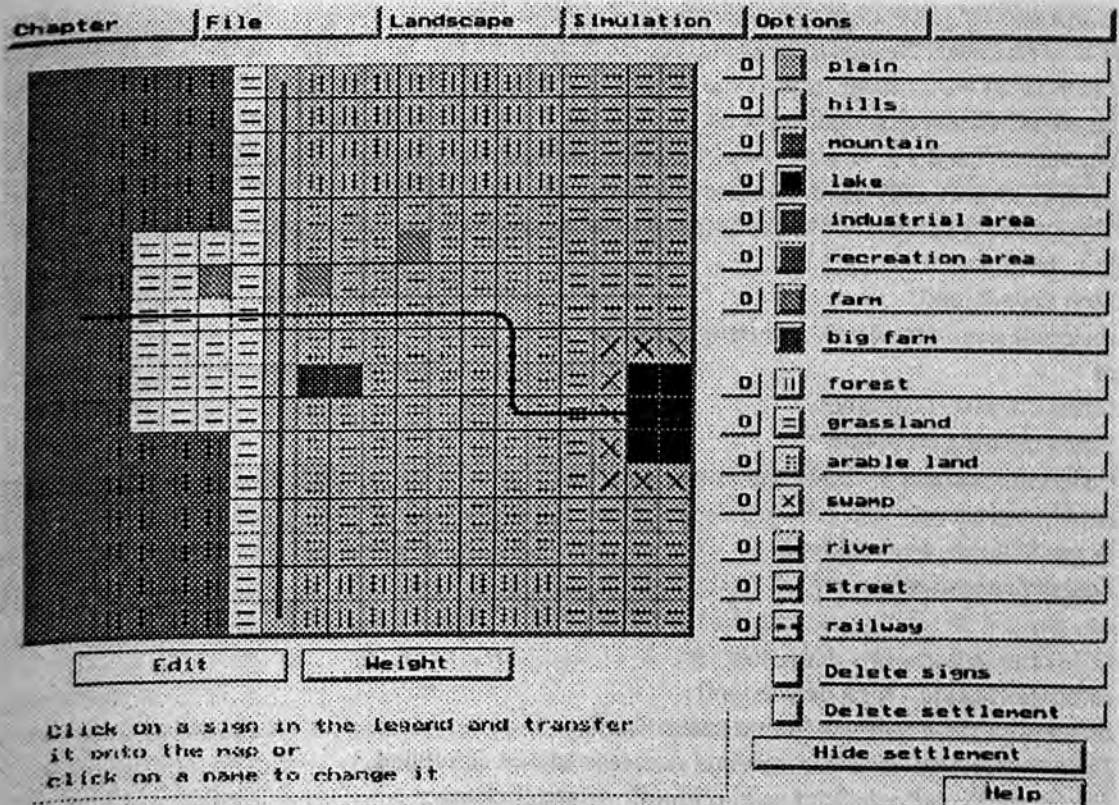


Abb. B.7.0-1: Screenshot Simuland

2. Simulation

It is recommended to start with the demo-version first and then to draw individual spatial situations and to simulate their development.

This module will be given by selecting *chapter* and *Simuland*.

This chapter can serve as a tool:

- a) in order to draw a variety of landscapes,
- b) to store a data bank with many landscapes,
- c) to simulate the change of landscapes in the past, in the presence, and in the future under changing conditions,
- d) to collect and store an inventory of many landscapes through the years of schooling,
- e) to learn the consequences of different valuations of site factors in different eras and cultures under different technical, economical, societal, and political conditions.

Start and Go

The start page informs about the intention of "Simuland" with the following text:

With this programme you can determine the impact of rules and chance on the development of a landscape. At the beginning the menu offers

- a) either to load an already stored landscape - for example of a village or town, in order to change it or in order to simulate a special development,
- b) or to draw a new landscape - for example the pattern of a historical Chinese town or fantasy landscape.

In order to draw a new landscape or to change a stored one, an empty grid system together with a legend is offered (see fig. B.7.0.-1 and 2!)

With the help of the mouse the symbols in the legend are selected and clicked and then transferred into single cells of the grid system. They can also be drawn over more cells by holding the mouse button. That way the mouse can be used as drawing pencil for drawing a new landscape as a starting point for a new simulation or for remodelling an already stored landscape for generating a new development phase (fig.2).

If it is necessary the meaning of the legend's symbols can be changed. If the site factors are determined - this means also if the legend is accepted - the importance of the site factors for an expected development have to be decided by giving each site factor marks or weights between - 3 and +3. But weights of single fields can also be given individually. The weights of single fields with more than one site factor are summed up.

The landscape change of the simulation can be defined differently - for example:

low density or

high density and

different numbers of new residents per cell

or

forest clearing incomplete

forest clearing complete

different numbers of fields which will be cleared

or

desertification - incomplete,

desertification - complete

or

industrialisation - low density or

industrialisation - high density and

different numbers of new industrialized cells.

That way processes of increase and decrease can be simulated.

The chance can be defined as big, middle or small chance.

If the chance factor is small, then the cells' weights are more important, i.e. the site factor has a greater impact. The rule can be seen in the outcome quite clearly.

If the chance factor is big, the cells' weights are not so important, i.e. the chance plays a bigger role than the rules, i.e. the weights of the site factors. Sometimes it is difficult to find the rules in the simulation's outcome.

The generating of the chance factor is explained in the first demo-version, but if wished, it can be recalled through a help window.

After having drawn the landscape, having weighted all site factors and have decided upon a big, middle or low chance, the computer can start the simulation.

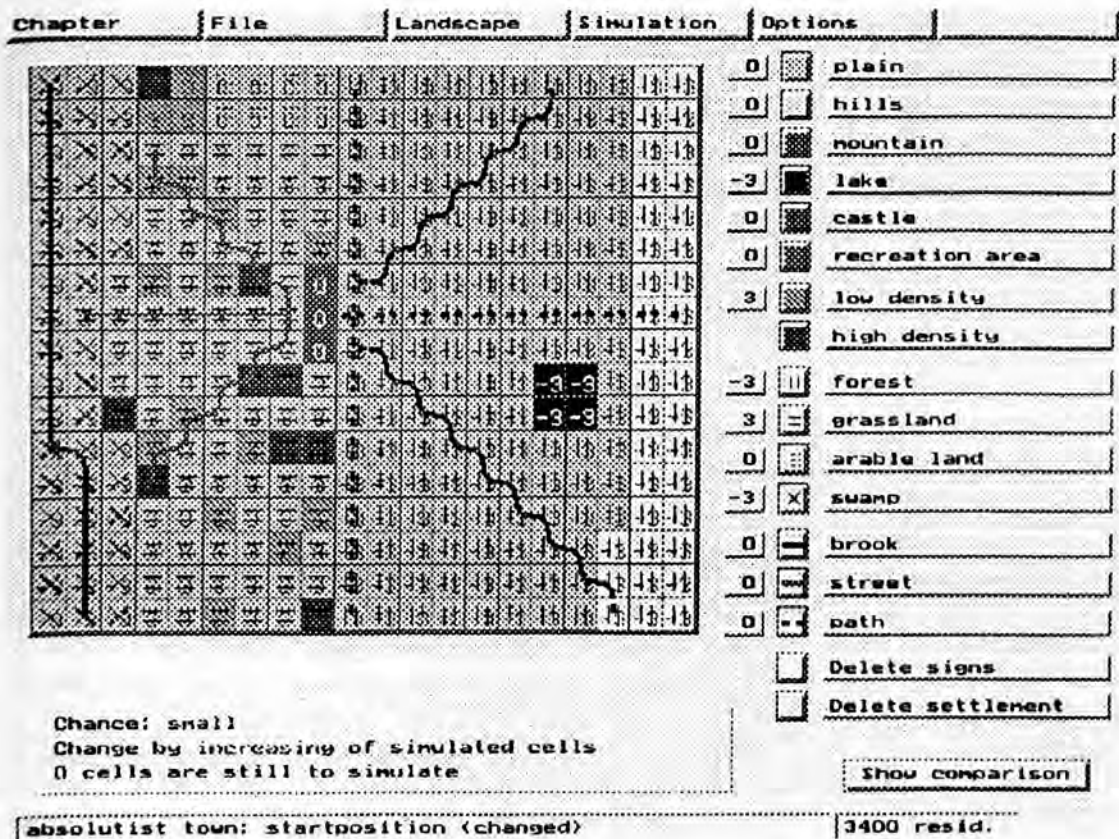


Abb. B.7.0-2: Screenshot Simuland

Interpretation and Evaluation

The interpretation of the simulation's outcome (see fig. B.7.0.-2) has the objective, to learn the importance of the landscape's valuation (see weights of the sites) as rules through planners or social groups and the importance of neglecting the rules, through powerful individuals or groups (see chance factor). If wished, two landscape situations can be seen on the screen. That way the start and final situation of different development stages can be compared.

All screen pictures can be printed as hardcopy in order to make transparencies. So all students of one class can compare the models, theories, hypotheses and outcomes of a variety of simulations on one or different weights for site factors or different big chances and so on.

To discuss, compare and evaluate the different outcomes is the most important phase of the whole learning process. To develop a written report on the start situation, the theory and hypotheses of the expected simulation outcome, the reasons for the site factors, their marks and for the chance factor and last but not least the comparison of the substantial outcome and the expectation is a complex but educational activity.

If this is too difficult for young students they can just generate their own school atlas and store it on disk.

References

SCHRETTENBRUNNER, H. AND VAN WESTRIJENEN, J. (ed.) (1988) *Empirische Forschung und Computer im Geographieunterricht*. Amsterdam

B.7.1 EUDAT

Eckehard Mittmann (Zirndorf)

1. Kurzfassung:

Das Programm enthält eine Zusammenstellung von 40 Reihen von Strukturdaten der 15 Staaten der Europäischen Union, welche in verschiedener Weise grafisch dargestellt werden können.

Ein Zusatzspeicher erlaubt die Eingabe und Ablage von 20 weiteren aktuellen Zahlenreihen.
Klassenstufen: Kollegstufe und 7. Jahrgangstufe, EGA/VGA-Graphik, Version 1996

Ausdruck über den DOS-Befehl GRAPHICS (s. Kapitel A, S. 8))

Folgende Strukturdaten stehen zur Verfügung:

Landesfläche

Einwohner 1961 / 1976 / 1994

Bevölkerungsdichte

Bruttoinlandsprodukt

Bruttoinlandsprodukt/Einwohner

Jährliches Bevölkerungswachstum

Lebenserwartung

Bevölkerungsanteil der 0-15-Jährigen / 15-64-Jährigen / > 64-Jährigen

Städtische Bevölkerung

Anteil von Ackerland + Dauerkulturen / Dauergrünland / Wald an der Landwirtschaftlichen Nutzfläche

Energieeinsatz je Einwohner

Elektrische Energie aus Wasserkraft / Kernkraft / Verbrennung

Anteil der Erwerbstätigen in Landwirtschaft / Industrie / Dienstleistungen

Anteil am BIP von Landwirtschaft / Industrie / Dienstleistungen

Einfuhr / Ausfuhr von Gütern

Einfuhranteil aus EG-Staaten / USA / Japan

Ausfuhranteil nach EG-Staaten / USA / Japan

Analphabetenrate

Säuglingssterblichkeit

Arbeitslosenquote

Jährliche Inflationsrate 1980-92

Erzeugung von Roheisen / Rohstahl

2. Inhaltliche Ziele:

Kartenteil:

Das Programm bietet eine Karte der 15 EU-Staaten, in welcher 6 verschiedene Staatengruppen, die - mehr oder weniger - eine engere Lageverwandtschaft aufweisen (Südwest, West, Mitte-West, Mitte, Nord, Süd-Südost), jeweils in einem eigenen Farbton dargestellt werden. Außerdem stellt eine Folge von Karten den historischen Wachstumsprozess der Europäischen Union - ausgehend von den 6 Gründungsstaaten der Gemeinschaft - dar.

Grafische Darstellung:

1. In das Programm ist eine Säulengrafik eingebaut, die auf die spezielle geographische Situation der 15 Staaten der Europäischen Union ausgerichtet ist. Dabei wird die Ländergruppen-Einteilung, die in der aktuellen Karte der Europäischen Union vorgenommen wurde, ebenfalls verwendet, um die Schüler auf die Bedeutung der unterschiedlichen räumlichen Lage dieser Länder aufmerksam zu machen: Es werden Portugal und Spanien ganz links, anschließend Irland, Großbritannien und Frankreich, dann die Benelux-Staaten, die mitteleuropäischen Staaten Dänemark, Deutschland und Österreich, anschließend die nordeuropäischen Staaten Schweden und Finnland und ganz rechts die beiden süd- bzw. südosteuropäischen Staaten Italien und Griechenland angeordnet. Wird nur eine einzelne Datenreihe dargestellt, so können die Staatengruppen durch Farben im Säulendiagramm - entsprechend der Farbgebung in der Karte - hervorgehoben werden. Eine weitere Möglichkeit der Darstellung ist es, zwei oder - soweit sinnvoll - drei Datenreihen auszuwählen, um damit pro Land ein Säulenpaar bzw. ein Säulentriplett aufzubauen. Dadurch können miteinander zusammenhängende Datengruppen und zeitliche Entwicklungen für alle 15 Länder der Union überblickbar gemacht werden. - Die Verknüpfung von Datenreihen aus Haupt- und Zusatzspeicher in Diagrammen mit Säulenpaaren ist möglich.
2. Die Datenreihen lassen sich weiterhin in Form von Histogrammen darstellen, bei denen die Säulen nach fallender Größe angeordnet werden. - Gruppen von Säulen mit ähnlicher Höhe sind auf diese Weise optisch besonders gut zu erfassen.
3. Die dritte Darstellungsform ist die des Kartogramms, in welchem die Säulen in eine Karte der EU-Staaten eingebendet sind.

Der Informationsteil bietet eine Möglichkeit, das Programm auf "Übungen" umzuschalten. - Nach Umschaltung auf Übungen werden im Hauptmenü die Eingabe und das Löschen von Daten des Zusatzspeichers nicht mehr angeboten, ein gewisser Schutz vor mutwilliger Veränderung von Daten! Vor Beenden des Programms werden die Einstellungen gespeichert.

Die 15 Mitgliedstaaten d. Europäischen Union

- Ant. v. Ackerld.+ Dauerkult. a.d. Ldfl. (in %) * 1993
- Dauergrünlandanteil an der Landesfläche (in %) * 1993
- Waldanteil an der Landesfläche (in %) * 1993

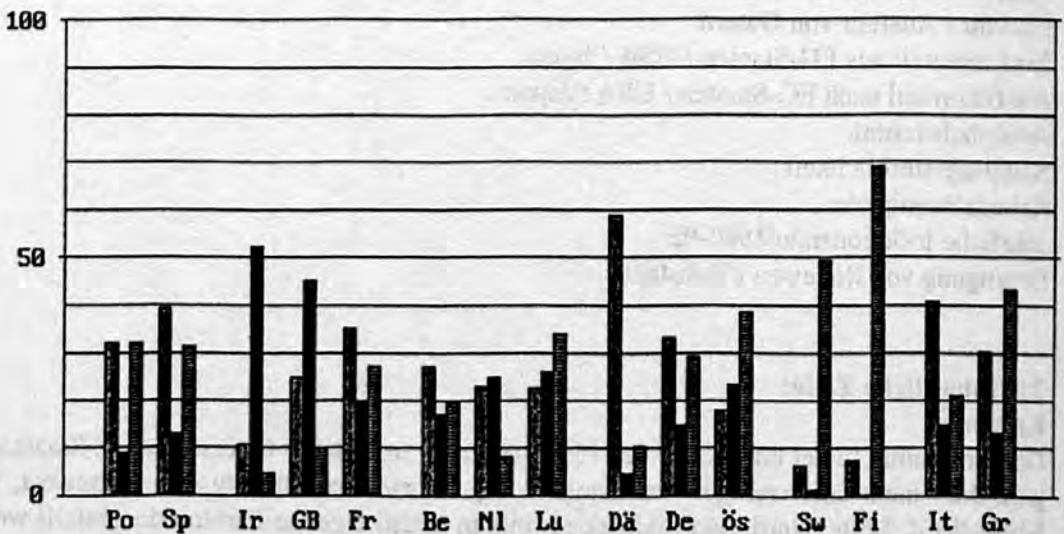


Abb. B.7.1-1: Säulendiagramm mit Säulentriplets

Arbeitsaufgaben

1. Teile die Staaten der Europäischen Gemeinschaft nach ihrer Fläche in 5 Größenklassen ein!
2. Teile die Staaten der Europäischen Gemeinschaft nach ihrer Bevölkerungszahl in 5 Größenklassen ein!
3. Wie viele und welche Staaten haben ein besonders großes weltwirtschaftliches Gewicht? Nach welchen Kriterien sollte man fragen, um dies zu klären?
4. Welche 6 Staaten können als die wohlhabendsten bezeichnet werden? - Welches sind die ausgesprochen armen Länder der EU?
5. Welches sind die 5 Länder mit dem größten Bevölkerungswachstum?
6. Welche 5 Staaten haben die niedrigsten Anteile an städtischer Bevölkerung? - Was lässt sich über ihre räumliche Verteilung in Europa sagen?
7. Zwei Länder überragen alle anderen bezüglich ihres Anteils an Dauergrünland. - Wie lässt sich diese Tatsache aus den naturgeographischen Voraussetzungen der betreffenden Länder erklären?
8. Wie erklärt sich der besonders hohe Ackeranteil in Dänemark?
9. 4 Länder haben laut Statistik einen sehr hohen Anteil an Wald. - Wie ist die Bedeutung dieser Länder in der europäischen Holzwirtschaft zu beurteilen?
10. Das Diagramm für den Energieverbrauch/Einw. hat ein charakteristisches Aussehen, wobei jedoch die Länder Schweden und Finnland aus der Regelmäßigkeit herausfallen. - Beschreibe kurz diese charakteristische Diagrammstruktur! Welche anderen Diagramme haben - jeweils mit bestimmten Ausnahmen - ein entsprechendes Aussehen? - Welche verallgemeinernde Aussage lässt sich daraus ableiten?
11. Welches sind die beiden Länder mit der größten Währungsstabilität (1980-90)? - Wie ist ihre Rolle in dieser Beziehung für die kommenden Jahre zu beurteilen?
12. In 3 Ländern der EU tritt eine besonders große Differenz zwischen Rinderbestand und Milchkuhbestand auf. - Wie lässt sich das erklären?

Die 15
Mitgliedstaaten
d. Europäischen
Union

Bruttoinlandsprodukt zu Marktpr. (in Mrd. ECU) * 1993 *

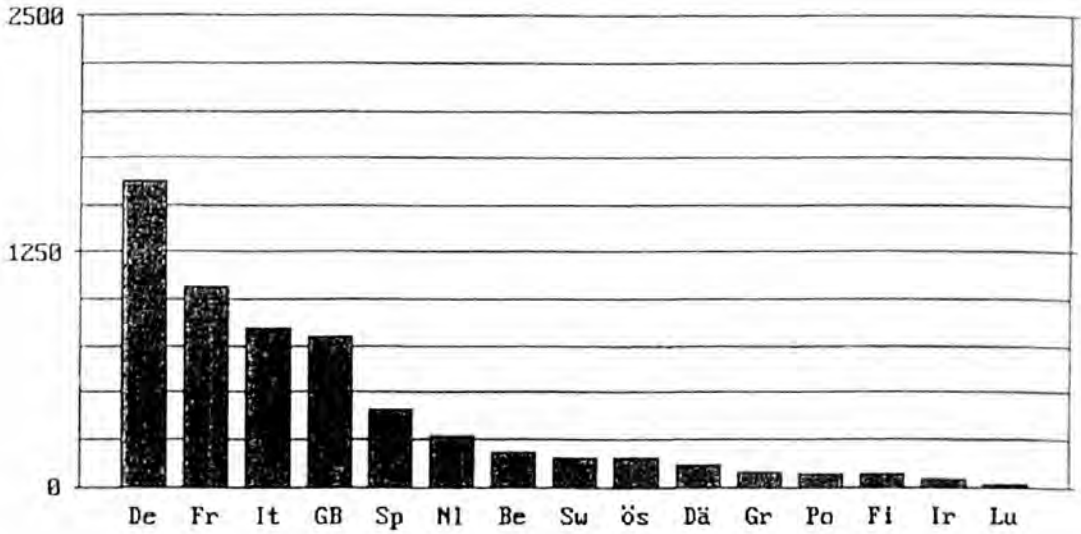


Abb. B.7.1-2: Histogramm

Die Europäische Union

Bevölkerungsdichte (in Einw./qkm) * 1994

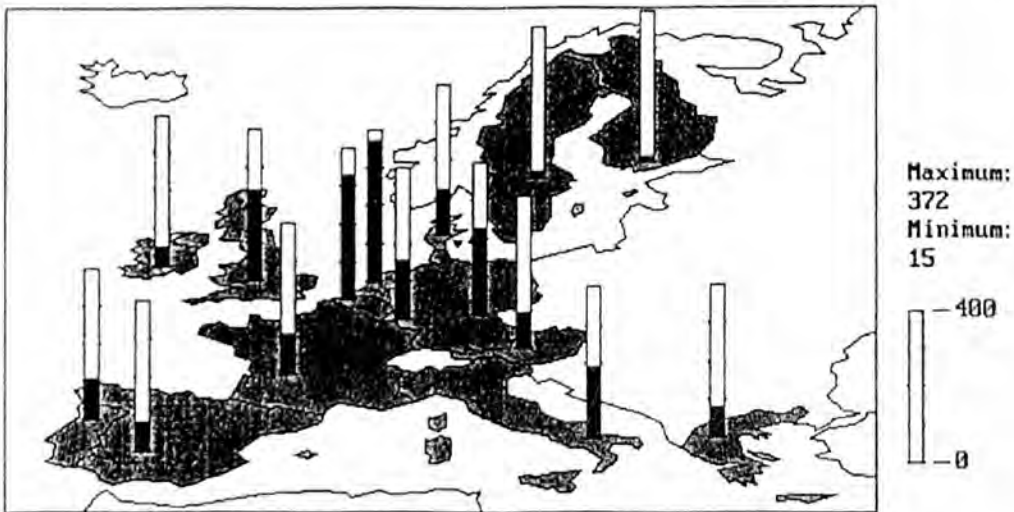


Abb. B.7.1-3: Kartogramm

Arbeitsaufgaben - Lösungen

- 5 Größenklassen nach der Landesfläche:
 - 0 - 5 Tsd. qkm (Luxemburg)
 - 30 - 50 Tsd. qkm (Belgien, Niederlande, Dänemark)
 - 70 - 140 Tsd. qkm (Irland, Österreich, Portugal, Griechenland)
 - 240 - 360 Tsd. qkm (Großbritannien, Italien, Finnland, Deutschland)
 - 450 - 550 Tsd. qkm (Schweden, Spanien, Frankreich)
- 5 Größenklassen nach der Einwohnerzahl:
 - 0 - 1 Mio. (Luxemburg)
 - 3 - 6 Mio. (Irland, Finnland, Dänemark)
 - 8 - 16 Mio. (Österr., Schwed., Portugal, Belgien, Griechenland, Niederlande)
 - 35 - 60 Mio. (Spanien, Italien, Frankreich, Großbritannien)
 - 80 - 90 Mio. (Deutschland)
- Besonders hohes BSP: BRD, Frankreich, Großbritannien, Italien.
Diese Länder vereinigen in sich hohes BSP/Einw. und große Bevölkerungszahl (großer Absatzmarkt!).
- Die 6 wohlhabendsten Länder (nach Kaufkraftstandard):
Luxemburg, Belgien, Dänemark, Österreich, Frankreich, BRD.
Die ärmsten Länder: Portugal und Griechenland.
- Höchstes Bevölkerungswachstum in Luxemburg (0,8 % jährlich, gefolgt von den Niederlanden (0,6 % jährlich) sowie Frankreich, Finnland und Griechenland (je 0,5 % jährlich).
- Besonders geringe Verstädterung: Portugal, Irland, Österreich, Finnland und Griechenland: überwiegend ausgesprochen randliche Lage in Europa; für Österreich: Gebirgslage.
- Sehr hoher Grünlandanteil: Irland und Großbritannien. Grund: sehr ozeanisches Klima, für Ackerbau weitgehend zu feucht, jedoch sehr geringer Waldanteil (wenig Gebirge).
- 60 % Ackerland in Dänemark: Keine Gebirge - daher geringe Bewaldung. Geringer Anteil an feuchten Marschen. Altmoränengebiete und Sander neigen im Sommer zur Austrocknung: geringe Eignung für Weidenutzung. Im Osten großer Anteil an fruchtbarem Jungmoränenland. Kopenhagen hat einen Jahresniederschlag von rund 600 mm und warme Sommer: günstig für Ackerbau.
- Hoher statistischer Waldanteil in Finnland, Schweden, Griechenland und Österreich. Bedeutung sehr groß mit Ausnahme von Griechenland: dort weitgehend niederwüchsiger Buschwald.
- Diagramm für Energieverbrauch/Einw.: Länder links u. rechts außen mit geringem Energieeinsatz/Einw. Allgemein: Länder in randlicher Lage mit ungünstigerer Wirtschaftsstruktur. Dies gilt jedoch nicht für die skandinavischen Länder.

Ähnliche Diagrammbilder:
BIP/Einw.
Anteil der Erwerbstätigen
im Dienstleistungsbereich

Umgekehrt ähnlich:
jährliche Inflation
Erwerbstätige in der
Landwirtschaft
Analphabetenrate

11. Hohe Währungsstabilität: Niederlande + BRD. Zurzeit Gefährdung der Stabilität in Deutschland (hoher Kapitalbedarf wegen Wiedervereinigung).
12. In Frankreich, Großbritannien und Irland wird die Rinderhaltung vergleichsweise extensiv betrieben. Dies wäre bei Milchviehhaltung nicht möglich.

B.8 DIE WETTERKARTE

Susanne Hubel (Nürnberg)

1. Kurzfassung

Themenbereiche

Wetterkarte mit typischer Wettersituation für Europa (Tiefdruckgebiet mit Kern über Nordsee, Dezember),
Symbole der Wetterkarte,
Wetterwerte im Einflussbereich von Hoch- und Tiefdruckgebiet,
Wettersituation an einzelnen Stationen

Lernziele

Symbole der Wetterkarte kennenlernen;
Begriffe wie Hoch, Tief, Warmfront, Kaltfront, Okklusion usw. kennenlernen;
Wetterwerte der Karte entnehmen;
Wettersituation an einem Ort erfassen;
einfache Zusammenhänge bezüglich der Wettersituation aufdecken und Folgerungen treffen

Gestaltung

Spiel für 1-3 Schüler an einem Gerät

Eine Verfolgungsjagd erstreckt sich über ganz Europa hinweg. Pro Spielrunde werden 7 von insgesamt 16 Städten vom Dieb angefliegen. Die Fluchtziele können anhand von Informationen zur dort herrschenden Wettersituation herausgefunden werden.

Klassenstufe

Klasse 7-9 (Einführung der Wetterkarte)

evtl. höhere Klassen (Wettersituation in der Westwindzone)

Copyright

TenCORE Computer Teaching Corporation 1996, Didaktik der Geographie, 1996, Konzept und programmiert von Susanne Hubel

2. Technische Hinweise

Dringend empfohlen wird ein Computer mit Farbmonitor (VGA-Karte), da auch die Symbole der Wetterkarte farbig gestaltet sind.

Das Programm sollte in ein Unterverzeichnis auf der Festplatte bzw. ins Netz gelegt werden.

3. Spielverlauf

Als Angestellter in einer Computefirma übernimmt der Spieler vom Firmenchef den Auftrag, innerhalb von 7 Tagen seinen ehemaligen Abteilungsleiter, Richard Blade, zu fassen. Dieser ist mit den Konstruktionsunterlagen für einen neuen, bahnbrechenden Computer verschwunden.

Sein jeweiliges Fluchtziel gibt Richard, in Wetterdaten verschlüsselt, an seine Freundin durch. Hierzu gehören Informationen über den Einfluss warmer oder kalter Luftmassen, die Temperatur, die Bewölkung, Gewitter, Hoch- und Tiefdruckeinfluss, den Luftdruck, Windrichtung und Windstärke und die Lage bezüglich kalter oder warmer Fronten am Fluchttort. Der Spieler kann diese Informationen zum Wetter abrufen und mit den Gegebenheiten an unterschiedlichen Stationen vergleichen, um das Fluchtziel zu finden.

Zugrundegelegt ist jeweils dieselbe Wetterkarte. Allerdings steigert sich die Anzahl der Informationen auf der Wetterkarte, um dem Spieler einen allmählichen Zugang zu diesem Themenbereich zu ermöglichen.

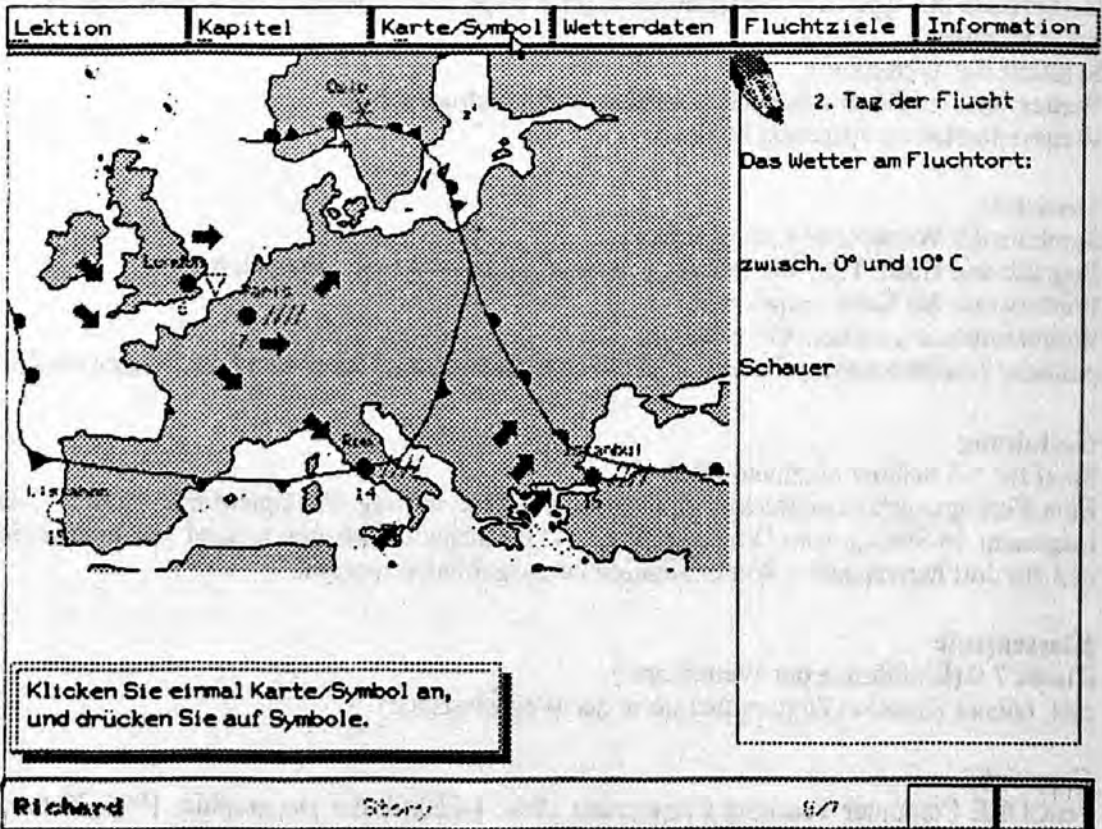


Abb. B.8-1: Bildschirm zum 2.Tag mit ausgeklapptem Menü zu Temperatur/Niederschlag

Am 1. bis 3. Tag erscheint eine reduzierte Wetterkarte Europas. Zu entnehmen sind Informationen zu Warmluft- oder Kaltluftzufuhr, Temperatur, Bewölkung, Niederschlag und Gewitter. Eingetragen sind 6 Stationen. Per Zufallsgenerator wird für jeden Tag eine dieser Stationen als Fluchtziel ausgewählt. Der Spieler kann sich nacheinander insgesamt 5 Informationen (Warmluft- oder Kaltluftzufuhr, Temperatur, Bewölkung, Niederschlag und Gewitter) zum Fluchttort geben lassen. Diese werden in einen Notizblock auf dem Bildschirm neben der Karte eingetragen. Damit kann jederzeit überprüft werden, für welche Station auf der Karte die Wetterinformationen zum Fluchttort zutreffen.

Glaubt er, diesen gefunden zu haben, fliegt er das gewünschte Ziel an. Bei richtiger Lösung wird vom Chef der Computerfirma Geld auf das Spielerkonto überwiesen.

Beliebig viele Versuche, den Fluchttort anzufliegen, sind möglich, allerdings wird weniger Geld überwiesen und jeder Fehlflug mit zusätzlichen Flugkosten belegt, um reines Raten zu vermeiden. Da jeder Spieler den 4. Fluchttag erreicht, wird gewährleistet, dass er auch die komplexere Wetterkarte der folgenden Tage kennenlernt.

Am 4. und 5. Tag erscheinen bereits 8 Fluchtziele auf der Karte, die um Informationen zu Hoch- und Tiefdruckeinfluss, Luftdruck, Windrichtung und Windstärke und die Lage bezüglich kalter oder warmer Fronten am Fluchttort erweitert wurde. Der Schüler kann jetzt auch den Luftdruck, die Windrichtung usw. am Fluchttort erfragen. Fehlversuche führen ab diesem Zeitpunkt zum Konkurs der Computerfirma und damit zum Spielende.

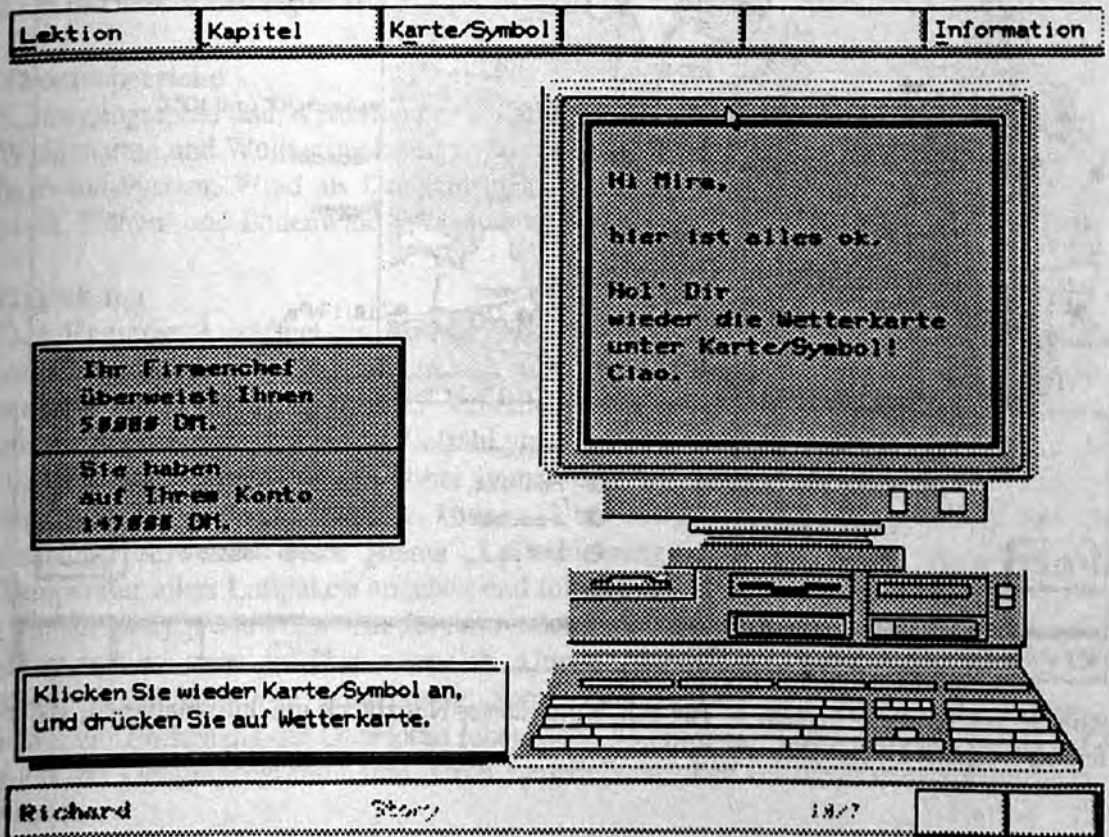


Abb. B.8-2: Bildschirm mit Bestätigung der erfolgreichen Suche und Anzeige des Kontostands

Am 7. und 8. Tag wird die Wetterkarte um 8 auf insgesamt 16 Stationen erweitert, neue Informationen zum Wetter selbst erfolgen nicht. Fehlversuche bedingen auch hier das Spielende. Während des gesamten Spiels können zwei Informationskästchen zu den Symbolen aufgerufen werden, die auf dem Bildschirm unterhalb der Wetterkarte erscheinen und so den direkten Vergleich zulassen.

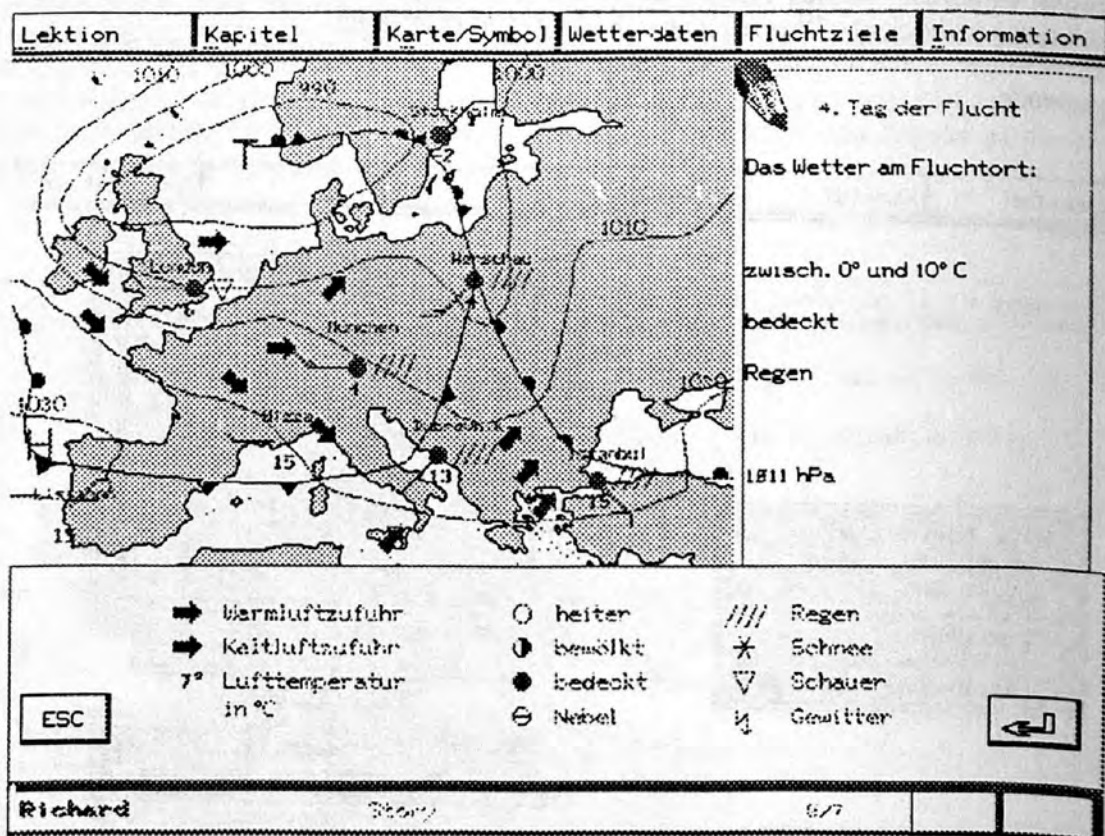


Abb. B.8-3: Bildschirm zum 7. Tag mit Wetterkarte, Notizblock mit Informationen, Hilfenfenster mit Symbolen

B. 8.1 WETTER GRUNDKURS

Ludwig Lenz (Grünkraut)

1. Kurzbeschreibung

Themenbereiche

Klimageographie und Wetterkunde: Erdatmosphäre, Strahlungsbilanz, Wolkenbildung, Wolkenarten und Wolkenstockwerke, Steigungsregen und Föhn, Luftschichtung, Land-Seewind-System, Wind als Druckausgleichsströmung, Ablenkung durch die Corioliskraft, Höhen- und Bodenwind, Winter- und Sommersmog, Treibhauseffekt, Ozonloch.

Gestaltung

Das Hauptmenü eröffnet ein Aufklappfenster, in dem der Anwender einzelne Kapitel auswählen kann; von dort aus gelangt er in die Unterkapitel. Die Pull-Down-Menüs werden mit der Maus gesteuert. Außerdem kann von jeder Bildschirmseite vor und zurück gesteuert werden. Eine Vielzahl von Grafiken mit prägnanten Kurztexen stellen die jeweilige Thematik dar, wobei immer dort wo sinnvoll außerdem anschauliche Simulationen ausgewählt werden können. Über festgelegte Simulationsabläufe hinaus kann der Anwender beim Thema „Luftschichtung“ beliebige Werte für Höhe und Temperatur eines Luftpakets angeben und folglich selbst experimentieren. Beim Thema „Steigungsregen und Föhn“ hat der Anwender die Möglichkeit, das Kondensationsniveau selbst zu bestimmen. Im Themenbereich „Umwelt“ bieten sich Simulationsabläufe an zur Veranschaulichung von Wintersmog, Sommersmog (Ozonbelastung der Troposphäre) sowie zur Entstehung des Ozonlochs (chemische Reaktionen). Die jeweiligen Kapitel als auch das Gesamtprogramm sind durch Lernzielkontrollen mit Ergebnisanzeigen abgerundet.

Klassenstufe

11-13 als eigentliche Zielgruppe,
hier auch im Lehrplan verankert (z.B. in Baden-Württemberg).

Copyright

Zeichnungen, Fotografien und Simulationen sind Eigentum des Autors. Programmiert wurde mit Autodesk Animator Pro 1.3 und Paul Mace Grasp 4.5, beides eingetragene Warenzeichen der genannten Firmen. Das Copyright für „Wetter Grundkurs“ liegt beim Autor, Ludwig Lenz, Ravensburg, sowie dem Lehrstuhl für Didaktik der Geographie, Prof. H. Schrettenbrunner, Nürnberg 1995.

2. Technische Voraussetzungen und Speichermanagement

IBM-kompatibler PC mit Betriebssystem MS-DOS 5.x oder höher, 20 MB Platz auf einer Festplatte, VGA-Farbgrafikkarte mit 256 Farben und Auflösung 640x480 sowie 512 K Videospeicher (besser 1MB), ggf. VESA-Standard zuladbar, freier Hauptspeicher von 566 K (580 K) bezogen auf 1 MB = 1000 K (1024 K). Da die Grafikkarte und auch der freie Hauptspeicher eventuell kritische Größen darstellen, werden sie von der Installationsroutine INSTALL.EXE auf DISK1 abgefragt. Außerdem soll auf die

nachstehenden Konfigurationsempfehlungen (Abfragen möglich unter MS-DOS 6.x) hingewiesen werden. REM-Zeilen stellen spezielle Optionen dar (wirksam nur ohne „REM *1*“).

CONFIG.SYS

```
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS\ /E:2048 /P
DEVICE=C:\WINDOWS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF
DEVICE?=C:\WINDOWS\EMM386.EXE NOEMS
DOS=HIGH,UMB
REM *1* DEVICEHIGH?=D:\MTWAIN\MSCAN.SYS d3 i10 a2ab s9
DEVICEHIGH=C:\WINDOWS\IFSHLP.SYS
REM *2* DEVICEHIGH?=C:\DEV\MTMCD\AE.SYS /d:mscd001 /p:390 /a:1 /m:40 /t:5 /i:5
BREAK=ON
COUNTRY=49,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS=40
FILES=60
LASTDRIVE=G
DEVICEHIGH=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
STACKS=9,512
```

AUTOEXEC.BAT

```
@ECHO OFF
PATH C:;\C:\DOS;C:\WINDOWS;C:\GMOUSE
REM *2* ECHO _____
REM *2* CHOICE /C:NJ /T:J,7 Soll das CD-ROM MSCDEX.EXE installiert werden
REM *2* IF ERRORLEVEL 1 ECHO *—*
REM *2* IF ERRORLEVEL 2 LOADHIGH C:\WINDOWS\MSCDEX.EXE /S /D:MSCD001 /E
PROMPT $P$G
VER /R
ECHO.
REM *3* ECHO _____
CHOICE /C:NJ /T:J,7 SOLL DER DOS-MAUSTREIBER INSTALLIERT WERDEN
IF ERRORLEVEL 1 ECHO *****
IF ERRORLEVEL 2 LOADHIGH C:\GMOUSE\GMOUSE 11
LOADHIGH C:\DOS\KEYB GR,437,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LOADHIGH C:\WINDOWS\SMARTDRV.EXE 4096 512 E
SET TEMP=D:\TEMP
SET DIRCMD=/a/o:gen/p
REM *4* LH DISKMON [/LIGHT+ /PROTECT+ /STATUS]
REM *4* ECHO _____
REM *4* CHOICE /C:NJ /T:J,7 Soll DISKMON (VIRENSCHUTZ) INSTALLIERT WERDEN
REM *4* IF ERRORLEVEL 1 ECHO *****
REM *4* IF ERRORLEVEL 2 LOADHIGH DISKMON [/LIGHT+ /PROTECT+ /STATUS]
C:\DOS\MEM /C/P
PAUSE
CLS
C:\DOS\MEM
PAUSE
CLS
```

Um ggf. obige Konfigurationsdateien zu erhalten, sind die eigenen Dateien Config.Sys und Autoexec.Bat entsprechend mit EDIT zu ändern. Grundsätzlich ist der obere Speicherbereich (HIMEM.SYS, möglichst weit vorne) einzurichten, XMS-Speicher zu

konfigurieren (EMM386.EXE NOEMS, „Wetter Grundkurs“ kann diesen auch selbst nutzen) sowie DOS hochzuladen (DOS=HIGH,UMB). Dadurch wird ein *großer freier Hauptspeicher* geschaffen. Allerdings wird EMS- bzw. XMS-Speicher unter Windows nicht benötigt; daher kann hier eine Abfrage (unter MS-DOS 6.x) in die Config.Sys eingebaut werden. Der mit REM *3* in der Autoexec.Bat gekennzeichnete Bereich ist für DOS-Programme, die Mausbedienung benötigen wie auch unser Programm, erforderlich. D.h. eigentlich genügt eine Zeile für die *Einbindung des Maustreibers* (z.B.: LOADHIGH C:\GMOUSE\GMOUSE), doch kann der Maustreiber für DOS-Anwendungen unter Windows stören. Daher scheint diese Abfragemöglichkeit sinnvoll. Um diese Zeilen zu aktivieren, ist die Einleitung „REM *3*“ zu entfernen.

Für den Fall, dass Sie weitere Gerätetreiber in Ihre Konfigurationsdateien eingebunden und dadurch bedingt einen zu kleinen Hauptspeicher haben, empfiehlt es sich, diese mit Abfragen auszustatten, wie dies bei REM 1-4 dargestellt ist. So kann bei REM *1* ein Scannertreiber geladen werden, bei REM *2* ein CD-ROM-Laufwerk, und bei REM *4* ein Virenschutzprogramm. Macht man von diesen Möglichkeiten Gebrauch, so lassen sich leicht über 600 K freier Hauptspeicher erzielen.

3. Installation

Um nun das Programm „Wetter Grundkurs“ auf Ihrer Festplatte zu installieren, legen Sie die erste Diskette ein, schalten auf Ihr Diskettenlaufwerk (z.B.: A:\) und geben am Systemprompt [INSTALL] ein, dann <ENTER>. Folgen Sie bitte den Bildschirm-anweisungen. Sie können auf den Laufwerken C:\ bis Z:\ installieren. Das Unterverzeichnis \WETTERG1 ist immer vorgegeben. Im Unterverzeichnis erfolgt der Programmaufruf nach vollendeter Installation mit [WETTER1]. Sollte das Grafiksystem oder der Hauptspeicher nicht den Anforderungen entsprechen, so wird die Installation abgebrochen. Lesen Sie bitte in diesem Fall das Kapitel 2 sorgfältig durch. Achten Sie bitte auf die Reihenfolge der 12 Programmdisketten, da sonst nicht richtig installiert werden kann. In diesem Fall müssten Sie sämtliche Dateien im gewählten Unterverzeichnis löschen (z.B. mit D:\WETTERG1\ERASE *.*) und die Installation neu beginnen. **Auch eine manuelle Installation ist möglich** (ohne System-Kontrolle!), z.B.: DISK1..12 Z:\WETTERG1. In diesem Fall ist allerdings auch die Datei Pro.Dat von Diskette 1 manuell zu kopieren.

4. Das Programm im Überblick

KAPITEL:	UNTERKAPITEL:
Erdatmosphäre	(nur 1 Bildschirmseite)
Strahlungsbilanz ->	Erdbahn: Jahreszeiten (Simulation) Ein- und Rückstrahlung (Grafik, Simulation, Karten) Erdalbedo Globalstrahlung Gesamtstrahlung Testaufgaben
Wolken / Niederschlag ->	Wolkenbildung (Grundsätzliches) Eiskeim / Destillation (Grafik, Simulation) Aufwind / Koagulation (Grafik, Simulation)

Steigungsregen / Föhn (Grafik, Simulation)
Front: Aufgleitvorgang (Schichtbewölkung)
Wolkenarten und Wolkenstockwerke (Fotos)
Testaufgaben

Wind -> Stabile und labile Luftschichtung (Simulationen)
Land-Seewind-System (Simulation: Inselmodell)
Wind als Druckausgleichsströmung (Sim., Grafik)
Erdrotation: Corioliskraft (Simulation/Grafik)
Höhenwind: ohne Reibung (Grafik)
Bodenwind: mit Reibung (Grafik)
Testaufgaben

Umwelt -> Wintersmog (Simulation)
Treibhauseffekt (Text, Grafik)
Sommersmog: Ozon der Troposphäre (Simulation)
Ozonloch der Stratosphäre (Simulation)
Testaufgaben

Abschlusstest -> 40 Wiederholungsaufgaben

5. Benutzerführung

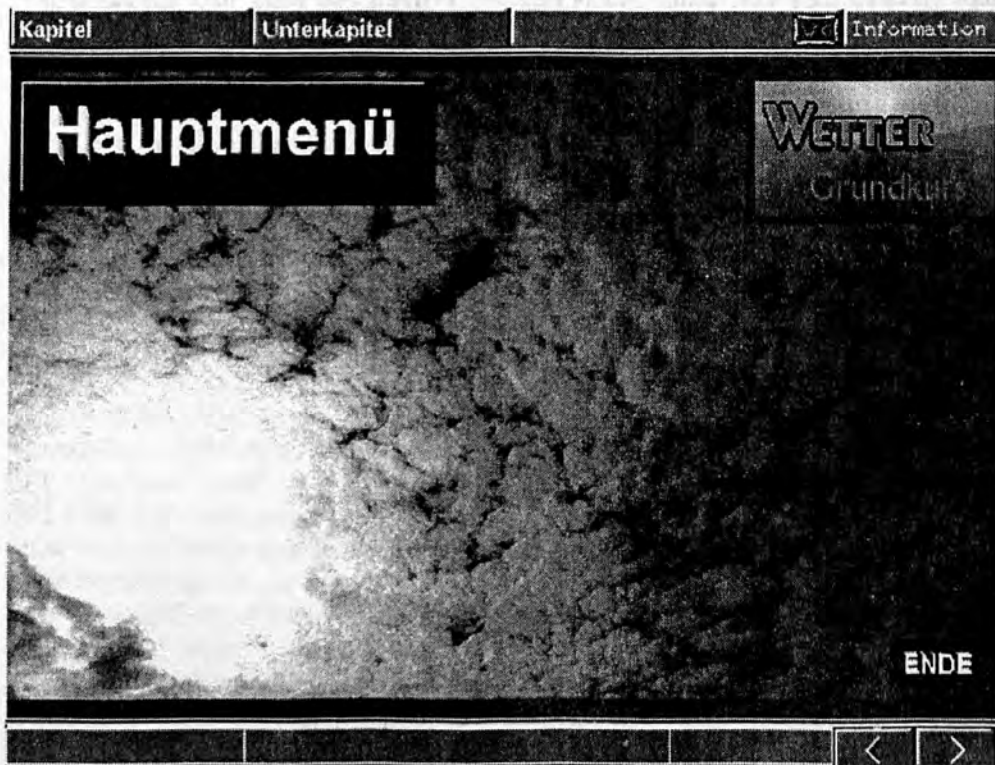


Abbildung 1

Nach einer kurzen Einführung in das Thema „Wetter“ erreicht der Anwender das Hauptmenü. Durch Anklicken der gleichnamigen großen Schaltfläche öffnet sich für ihn eine Kapitelübersicht als Pull-Down-Menü. Hier ist wiederum mit der Maus das gewünschte Kapitel anzuklicken, worauf sich ein zweites Pull-Down-Menü mit den zugehörigen Unterkapiteln öffnet:

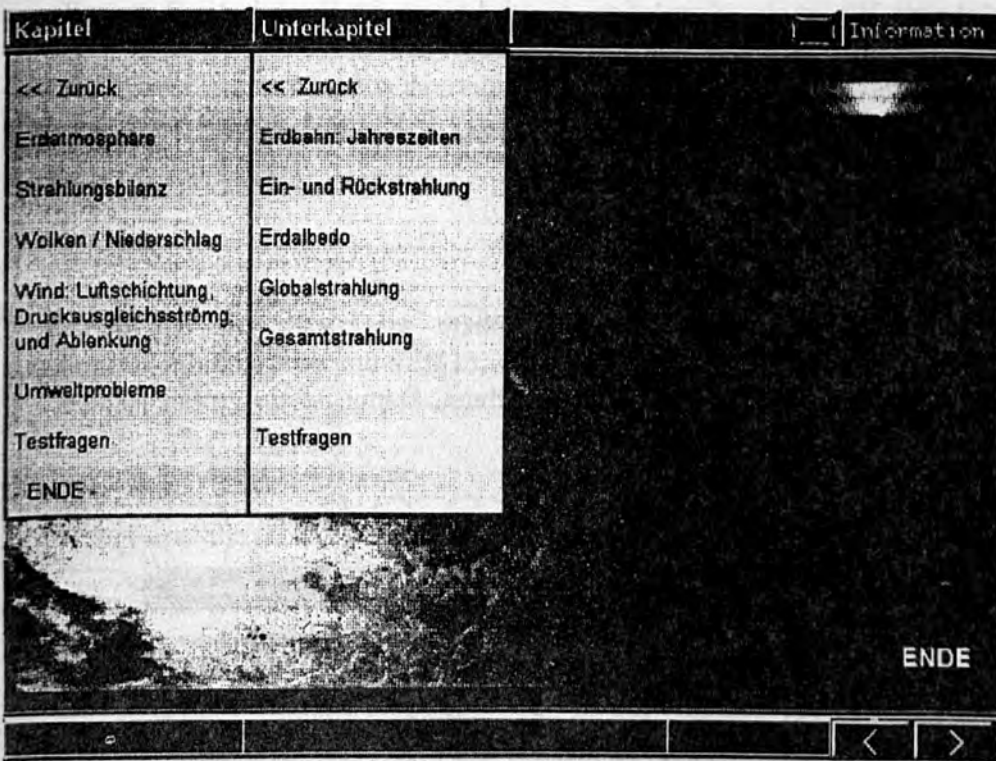


Abbildung 2: Pull-Down-Menü, hier mit Unterkapitel zu „Strahlungsbilanz“

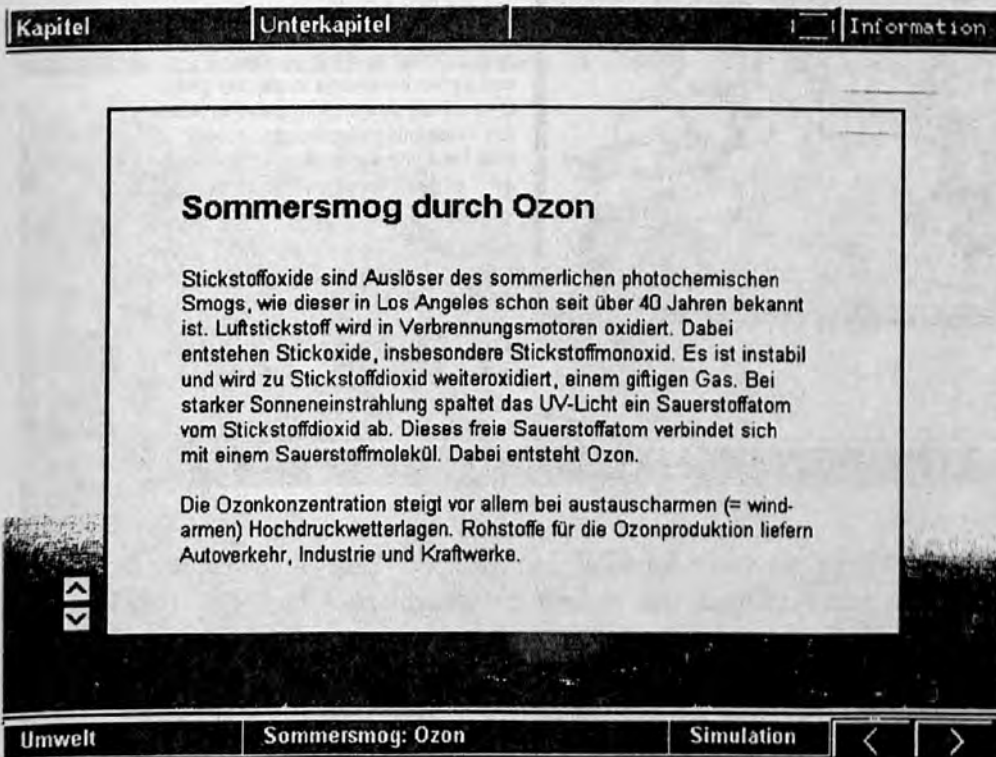


Abbildung 3: Blättern (Textfenster, Bildschirmseiten), Statuszeile

Neben der Menüsteuerung (wie in Abb.2 dargestellt) sind noch weitere Möglichkeiten zu beachten (Abb.3): So kann man innerhalb der Bildschirmseiten vor- und rückwärts blättern, wobei der „Pfeil nach links“ für die zuletzt angezeigte Bildschirmseite steht. Falls der in einem Fenster anzuzeigende Text zu lang ist, kann hier mit „Pfeil nach unten“ zur nächsten Fensterspalte geblättert werden und mit „Pfeil nach oben“ wieder

zurück. Gehört zum Thema eine Simulation, so wird hierzu im Bereich der Statuszeile eine Schaltfläche eingerichtet. Die Statuszeile liefert überdies immer Hinweise zur aktuellen Position im Programm. Bei einigen Wolkenbildern ist außerdem eine Schaltfläche für einblendbare Erklärungen ausgewiesen.

6. Die Kapitelinhalte

6.1 Erdatmosphäre

Hier wird die vertikale Gliederung der Atmosphäre dargestellt. Die wesentliche Bedeutung bzw. Funktion der einzelnen Schichten wird kurz umrissen und die vertikale Schichtung der Temperatur ist als Kurve eingezeichnet. Damit ist ein grober Rahmen geschaffen.

6.2 Strahlungsbilanz



Abbildung 4

Als Ausgangsorientierung dient ein Simulationsmodell der Erdbahn, welches die vier Jahreszeiten und die Schrägstellung der Erdachse darstellt. Es folgen Ein- und Rückstrahlung, statistisch/grafisch aufgeschlüsselt und außerdem mit Simulation ausgestattet. Vereinfachte Übersichtskarten zu Erdalbedo, Globalstrahlung und Gesamtstrahlung folgen. Hierzu lassen sich vom Lehrer zahlreiche Aufgabenstellungen finden. Das Kapitel wird durch eine Reihe von Multiple-Choice-Aufgaben abgerundet, die nach aufmerksamem Studium der Bildschirmseiten zu bewältigen sind.

6.3 Wolken und Niederschlag

Als Einstieg ist festzustellen, dass die Lufttemperatur normalerweise mit zunehmender Höhe abnimmt und andererseits kalte Luft weniger Wasser im gasförmigen Zustand aufnehmen kann als warme Luft. Daher muss in einem bestimmten Niveau, dem Konden-

Übersicht: Wolkenarten und Wolkenstockwerke

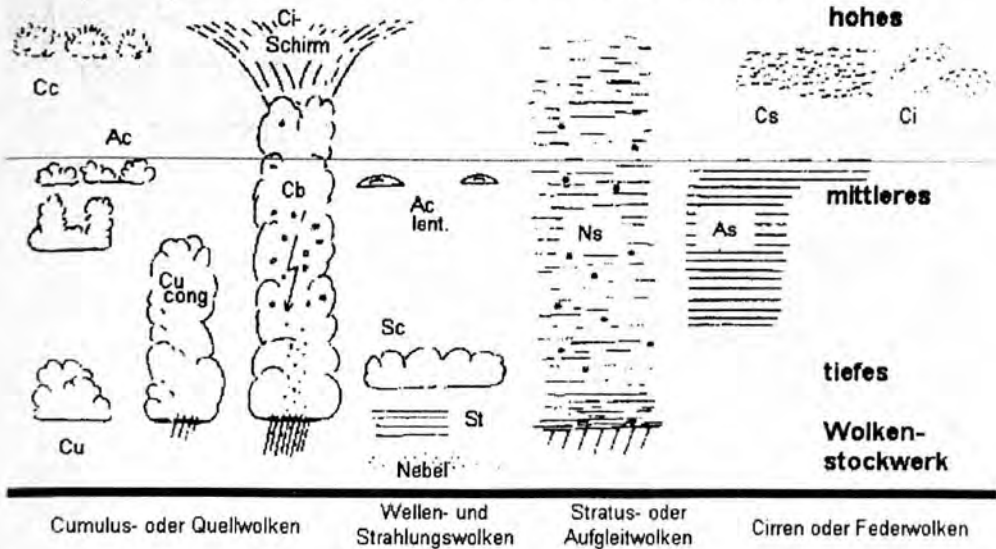
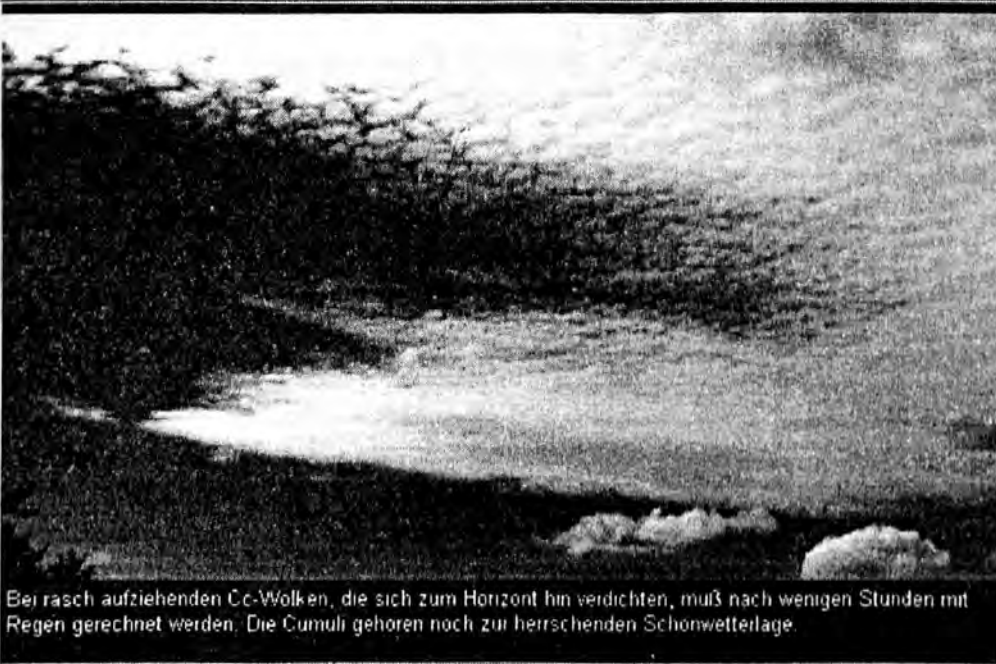


Abbildung 5



Bei rasch aufziehenden Cc-Wolken, die sich zum Horizont hin verdichten, muß nach wenigen Stunden mit Regen gerechnet werden. Die Cumuli gehören noch zur herrschenden Schönwetterlage.

Abbildung 6: Beispiel für die Wolkenphotos

sationsniveau, Wolkenbildung einsetzen. Auf dieser Erkenntnis aufbauend, werden die wesentlichen Wolkenbildungsvorgänge und Niederschlagsmöglichkeiten in Grafik-Textkombinationen, verbundenen mit anschaulichen Simulationen, erarbeitet: 1) Anlagerung von Wassertröpfchen an Eiskeimen nach dem Destillationsprinzip, 2) wiederholte Koagulation bei starkem Aufwind, 3) Steigungsregen und Föhn (Rechnung und

Grafik nach Schülerdaten als begrenztes Experiment), 4) Aufgleiten der Warmfront. In einer Übersicht sind alle wesentlichen Wolkenarten und Wolkenstockwerke dargestellt. Dazu können jeweils Fotos bzw. Bildreihen ausgewählt werden. Den Abschluss bildet wieder eine Reihe von Testaufgaben.

6.4 Wind: Luftschichtung, Druckausgleichsströmung und Ablenkung (Corioliskraft)

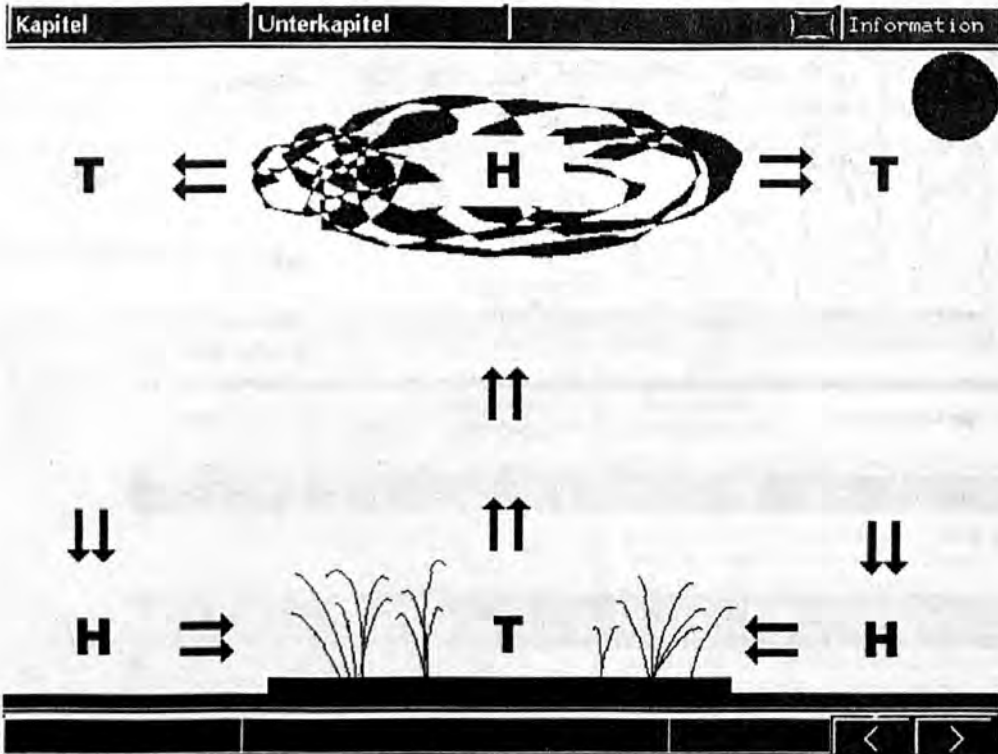


Abbildung 7: Simulation des Land-Seewind-Systems (Inselmodell)

Einleitend sind auch hier einfachste Überlegungen anzustellen: „Wie entsteht Wind?“ Spielerische, schülerzentrierte Versuche lassen gegenüber der umgebenden Luft wärmere Luftpakete aufsteigen bzw. kältere absinken. Dabei kann in unterschiedlichen Luftschichtungsverhältnissen experimentiert werden. Der Schüler erkennt die Bedeutung der Luftschichtung für die Dynamik seiner Luftpakete und die mögliche weitere Wetterentwicklung (absinkende Luft: Hoch, gutes Wetter - aufsteigende Luft: Tief, schlechtes Wetter). Über die Simulation des Land-Seewind-Systems am Inselmodell werden „Hoch“ und „Tief“ eingeführt: Die Erwärmung der Landmasse führt zur Erwärmung der darüber befindlichen Luft. Diese dehnt sich aus, wird folglich leichter und steigt auf. Also stellt sich über Land in bodennahen Luftschichten Unterdruck = Tief ein, in der Höhe Überdruck = Hoch. Wasser erwärmt sich dagegen deutlich langsamer, mit der Folge, dass sich hier in den unteren Luftschichten kalte Luft verdichtet: Überdruck = Hoch. Die Luft aus dem Höhenhoch über Land kann zum Wasser hin abfließen. Die Luft des Bodenhochs über See wird andererseits vom Bodentief über Land angesogen. Der Kreislauf hat sich geschlossen. Wind erscheint als eine Druckausgleichsströmung. Nun wird die Corioliskraft eingeführt und ihre ablenkende Wirkung in einer geeigneten Simulation demonstriert. Hieraus leitet sich der reibungsfreie Höhenwind her. Dann folgt der Bodenwind mit Reibung. Aus dem Kräfteparallelogramm (Vektorrechnung) von Druckgradient und Reibungskraft leitet sich als Resultierende der Wind in seiner Richtung und Geschwindigkeit ab. Grafiken zeigen die Windrichtungen in Tief- und Hochdruckzellen. Testaufgaben beschließen dieses Kapitel.

6.5 Umweltprobleme

Wintersmog ist ein Problem, welches unsere Großstädte, insbesondere in Kessellagen, schon länger beschäftigt. Eine Simulation veranschaulicht die Entstehung dieses Phänomens. Der Treibhauseffekt wird zunächst als eine Notwendigkeit für irdisches Leben präsentiert. Seine Intensivierung durch vielfältige menschliche Eingriffe schafft die Probleme. Hier werden CO_2 , CH_4 , FCKWs, O_3 und N_2O in ihrer anthropogen bedingten Anreicherung und Wirkung untersucht. Unter dem Stichwort Sommersmog gehen wir

Kapitel Unterkapitel Information
energiereiche UV-Strahlen

Chloratom oxidiert unter Zerstörung des Ozonmoleküls



der Frage nach, wie Ozon in der Troposphäre entsteht. Eine Simulation demonstriert die chemischen Prozesse. Dagegen ist im Bereich der Stratosphäre von einem „Ozonloch“ die Rede. Neben einer textlichen Grundlage zeigt uns auch hier eine geeignete Simulation die verheerende Wirkung der FCKWs. Eine kurze Lernzielkontrolle beendet das Kapitel.

< >

Abbildung 8: Simulation zur Zerstörung des stratosphärischen Ozons durch FCKWs

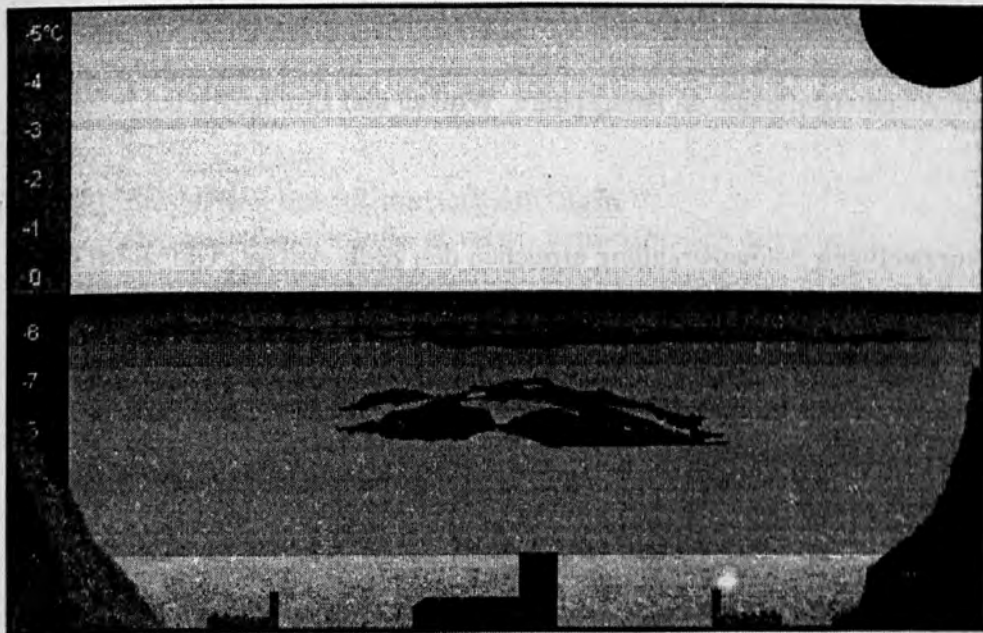


Abbildung 9: Entstehung von Smog bei Inversion

7. Die Aufgaben des Abschlusstests am Computer

01. Welcher Bereich der Atmosphäre ist für das Wetter am wichtigsten?
 - (1) Die Thermosphäre
 - (2) Die Stratosphäre
 - (3) Die Troposphäre
02. Die für irdisches Leben wichtige Ozonschicht befindet sich
 - (1) in der Stratosphäre.
 - (2) in der Troposphäre.
 - (3) in der Mesosphäre.
03. Die Inversion in der Stratosphäre ist bedingt durch
 - (1) die Erwärmung der Ozonschicht (Absorption von UV-Strahlen).
 - (2) die hier herrschende Windstille.
 - (3) die Erwärmung der aufgestiegenen Treibhausgase.
04. In unserem Frühjahr steht die Sonne senkrecht
 - (1) über dem nördlichen Wendekreis.
 - (2) über dem südlichen Wendekreis.
 - (3) über dem Äquator.
05. Im Nordwinter steht die Sonne senkrecht
 - (1) über dem nördlichen Wendekreis.
 - (2) über dem südlichen Wendekreis.
 - (3) über dem südlichen Polarkreis.
06. Die an der Erdoberfläche einfallende Strahlung ist
 - (1) vor allem langwellig.
 - (2) vor allem kurzwellig.
 - (3) lang- und kurzwellig (Anteile von der Bewölkung abhängig).
07. Die langwellige Ausstrahlung der Erdoberfläche
 - (1) wird hauptsächlich wieder ausgestrahlt.
 - (2) kommt hauptsächlich als langwellige Gegenstrahlung wieder zurück.
 - (3) wird überwiegend von Wolken absorbiert.
08. Die mittlere Albedo (Reflexion an Atmosphäre, Wolken und Erdoberfläche) beträgt
 - (1) 26 %
 - (2) 36 %
 - (3) 46 %
09. Von der kurzwelligen Sonnenstrahlung erreichen den Erdboden (als Global-Strahlung)
 - (1) 53 %
 - (2) 63 %
 - (3) 73 %
10. Die geringste Albedo besitzt
 - (1) Sandboden.
 - (2) Grasland.
 - (3) Laubwald.
11. Das Energiegefälle zwischen Tropen und Polargebieten ist v.a. bedingt durch
 - (1) den unterschiedlichen Einstrahlungswinkel.
 - (2) die unterschiedliche Albedo.
 - (3) Winde und Meeresströmungen.
12. Die wesentlichen Heizflächen der Erde sind

- (1) die inneren Tropen.
 - (2) die Randtropen.
 - (3) die Subtropen.
13. Intensiver Niederschlag bildet sich
 - (1) im unteren bis mittleren Wolkenstockwerk.
 - (2) im mittleren bis oberen Wolkenstockwerk.
 - (3) nur im oberen Wolkenstockwerk.
 14. Feuchte Luft kühlt sich beim Aufsteigen langsamer ab, weil
 - (1) die Wassermoleküle mehr Platz beanspruchen.
 - (2) die Wassermoleküle aneinander reiben.
 - (3) beim Kondensationsvorgang Wärme freigesetzt wird.
 15. Intensiver Niederschlag entsteht
 - (1) über die Eisphase (Destillationsprinzip).
 - (2) durch kräftige Aufwinde und wiederholte Koagulation.
 - (3) durch beide Vorgänge.
 16. Mischwolken: Eiskeime wachsen auf Kosten der Tröpfchen, denn
 - (1) der Sättigungsdampfdruck ist über Tröpfchen größer.
 - (2) der Sättigungsdampfdruck ist über Eiskeimen größer.
 - (3) Wassermoleküle sind im flüssigen Wasser wenig beweglich.
 17. Wasserwolken benötigen stärkeren Aufwind für die Niederschlagsbildung, denn
 - (1) der Aufwind befördert Feuchtigkeit in die Wolke.
 - (2) die Tropfen müssen die Koagulationsstrecke mehrfach durchlaufen.
 - (3) der Aufwind kann die Tropfen zerspritzen.
 18. Intensiven Schauerregen liefern folgende Wolken:
 - (1) Stratus.
 - (2) Cumulonimbus.
 - (3) Altocumulus.
 19. Folgende Wolken kündigen oftmals Schlechtwetter an:
 - (1) Nimbostratus.
 - (2) Cumulus.
 - (3) Altocumulus.
 20. Föhn entsteht, wenn
 - (1) Luftmassen durch Erhitzung aufsteigen.
 - (2) sich abgeregnete Luftmassen trockenadiabatisch erwärmen.
 - (3) sich abgeregnete Luftmassen ausdehnen können.
 21. Föhn entsteht auf der Alpennordseite bei
 - (1) Tief im Südosten und Hoch im Nordwesten.
 - (2) Hoch im Südosten und Tief im Nordwesten.
 - (3) Hoch im Südwesten und Tief im Nordosten.
 22. Steigungsregen entsteht, weil
 - (1) abgekühlte Luft die Feuchtigkeit nicht mehr im gasförmigen Zustand halten kann
 - (2) ab einer bestimmten Temperatur die Luftfeuchtigkeit zu schwer wird.
 - (3) in erwärmter Luft Feuchtigkeit tropfenförmig ausfällt.
 23. An der Warmfront wird Warmluft zum Aufsteigen gezwungen, weil
 - (1) sie an ein Mittel- oder Hochgebirge stößt.
 - (2) vor ihr schwerere Kaltluft liegt.
 - (3) sie erwärmt wird und daher aufsteigt.

24. Typische Vorboten einer nahenden Warmfront sind
 - (1) Cumulonimbus.
 - (2) Nimbostratus.
 - (3) Cirren.
25. An der Warmfront fällt stärkerer Niederschlag aus
 - (1) Alto cumulus.
 - (2) Altostratus.
 - (3) Nimbostratus.
26. Stabile Luftschichtung bedeutet:
 - (1) Die Luft steigt auf.
 - (2) Die Luft bleibt in ihrem Höhengiveau.
 - (3) Die Luft bleibt oder sinkt sogar ab.
27. Aufsteigende Luftmassen
 - (1) sind wärmer als die Umgebung.
 - (2) sind gleich temperiert.
 - (3) sind kälter als die Umgebung.
28. An der Küste herrscht bei Tag
 - (1) Seewind, da sich das Land stärker erwärmt.
 - (2) Landwind, da sich das Land stärker erwärmt.
 - (3) Landwind, da sich das Wasser stärker erwärmt.
29. Über dem subtropisch-randtropischen Hochdruckgebiet (Boden-Hoch)
 - (1) steigt die Luft auf.
 - (2) sinkt die Luft ab.
 - (3) strömt die Luft in größerer Höhe zur Seite.
30. Das Polarhoch ist ein
 - (1) Höhenhoch, denn äquatoriale Luftmassen strömen hierher.
 - (2) Bodenhoch, bedingt durch das Druckgefälle von der Frontalzone.
 - (3) Kältehoch, bedingt durch kalte absinkende Luftmassen.
31. Aus Südwind wird auf der Nordhalbkugel (in größerer Höhe)
 - (1) Ostwind.
 - (2) Westwind.
 - (3) Nordwind.
32. Ursprünglicher Nordwind (in größerer Höhe)
 - (1) hinkt der Erddrehung hinterher und wird zu Ostwind.
 - (2) hinkt der Erddrehung hinterher und wird zu Westwind.
 - (3) eilt der Erddrehung voraus und wird zu Ostwind.
33. Der Westwind der gemäßigten Breiten entsteht durch den globalen Temperaturunterschied
 - (1) aus Nordwind (Polarhoch).
 - (2) aus Südwind (Subtropenhoch).
 - (3) und den sich ergebenden großen Druckunterschied der Frontalzone.
34. Die Ablenkung der Luftmassen durch Corioliskraft ist in unteren Luftschichten
 - (1) geringer (schneller Druckausgleich).
 - (2) stärker (langsamer Druckausgleich).
 - (3) gleich (kein Einfluss der Höhe über der Erdoberfläche).
35. Die Winde der „Screaming Forties“ erreichen hohe Geschwindigkeiten, weil
 - (1) der Druckausgleich sehr rasch erfolgt.
 - (2) die Reibung der Meeresoberfläche nur eine geringe Ablenkung bewirkt.

- (3) durch die starke Ablenkung kaum Druckausgleich erfolgt.
36. Starke Bodenreibung bewirkt
- (1) geringe Windgeschwindigkeit und raschen Druckabbau.
 - (2) geringe Windgeschwindigkeit und starke Ablenkung durch die Corioliskraft.
 - (3) geringen Druckgradient und geringe Windgeschwindigkeit.
37. Wintersmog entsteht durch
- (1) das Ozonloch: Industrieabgase werden durchgelassen.
 - (2) Abgasansammlung bei Inversionswetterlagen.
 - (3) die im Winter herrschende Ostwetterlage.
38. Der Treibhauseffekt der Atmosphäre wird intensiviert vor allem durch
- (1) FCKWs.
 - (2) Ozon.
 - (3) Kohlendioxid.
39. Sommersmog wird verursacht durch
- (1) die Einwirkung von UV-Strahlung auf Kohlendioxid.
 - (2) die Einwirkung von UV-Strahlung auf Stickoxide.
 - (3) das Ozonloch.
40. Das Ozon der Stratosphäre wird zerstört, da
- (1) Chloratome (der FCKWs) dem Ozon ein Sauerstoffatom entreißen.
 - (2) FCKWs sehr instabil und aggressiv sind.
 - (3) FCKWs keine UV-Strahlen absorbieren.

Antwortschlüssel zu obigen Aufgaben:

Richtig sind: 01.(3) 02.(1) 03.(1) 04.(3) 05.(2) 06.(2) 07.(2) 08.(2) 09.(1) 10.(3)
 11.(1) 12.(2) 13.(2) 14.(3) 15.(3) 16.(1) 17.(2) 18.(2) 19.(3) 20.(2)
 21.(2) 22.(1) 23.(2) 24.(3) 25.(3) 26.(3) 27.(1) 28.(1) 29.(2) 30.(3)
 31.(2) 32.(1) 33.(3) 34.(1) 35.(3) 36.(1) 37.(2) 38.(3) 39.(2) 40.(1)

8. Grafiken und Wolkenbilder - Nutzungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten

Die mit dem Programm erworbenen Bilddateien sind Bestandteil des Programmpakets und sind daher von jeder Art der gewerblichen Nutzung ausgeschlossen (Copyright). Im Rahmen der rein privaten bzw. schulischen Nutzung sind vielfältige Einsatzmöglichkeiten durch den Erwerber vorstellbar.

Die mitgelieferten **Bilddateien** liegen in **256 Farben** vor. Hieraus leiten sich eine Reihe von Vorteilen wie Nachteilen ab. Vorteile: Die Dateien konnten sehr klein gehalten werden. Dies spart Platz auf der Festplatte und reduziert die bereits jetzt nicht unerheblichen Anforderungen an das System des Anwenders. Nachteil: Der Farbmodus erfordert die strenge Beachtung einer bestimmten Farbregisterverwaltung. Unter Pictor (Paul Mace) konnten diese Farbregister eingerichtet werden. Wenn nun die mitgelieferten Dateien durch den Anwender für den weiteren Einsatz im Programm „Wetter Grundkurs“ verändert werden sollen, kann es leicht zu unerwünschten Farbverschiebungen in den Registern kommen, wodurch sich unvorhersehbare Farbkombinationen bei den Pull-Down-Menüs ergeben können. Bei einer selbstständigen Nachbearbeitung empfiehlt sich folglich in jedem Fall eine vorherige Dateisicherung.

Neben dem Einsatz von Pictor hat der Autor selbst die besten Erfahrungen gemacht mit Micrografx Picture Publisher 4.0 sowie Corel Draw! 5. Falls nur beabsichtigt ist, die Bilddateien auszudrucken, so kann dies natürlich unter den beiden genannten Program-

men geschehen. Aber es gibt auch eine ganze Reihe guter Shareware-Grafikprogramme bzw. Konvertierungsprogramme, wie etwa Paint Shop Pro oder Graphic Workshop (beide unter Windows), die sich zur Nachbearbeitung oder Konvertierung eignen. Ein Ausdruck kann dann zum Beispiel einfach unter Paintbrush (Windows) erfolgen. Zu diesem Zweck sind die Bilddateien auch nicht kompiliert worden, denn Capture-Programme haben bei der verwendeten Programmiersprache leider wenig Chancen.

9. Literatur

- HÄCKEL, H.: Meteorologie. Stuttgart: Ulmer, 1993.
JUNGFER, E.: Einführung in die Klimatologie. Stuttgart: Ernst Klett Verlag, 1985.
KARNETZKI, D.: Wolken und Wetter. Bielefeld: Klasing, 1992.
MALBERG, H.: Meteorologie und Klimatologie. Berlin: Springer, 1994.
SCHÖNWIESE, C.-D.: Klimatologie. Stuttgart: Ulmer, 1994.
WACHTER, H.: Wie entsteht das Wetter? Frankfurt: Umschau Verlag, 1969.
WARNECKE, G.: Meteorologie und Umwelt. Berlin: Springer, 1991.
WEISCHET, W.: Einführung in die Allgemeine Klimatologie. Stuttgart: Teubner, 1977.

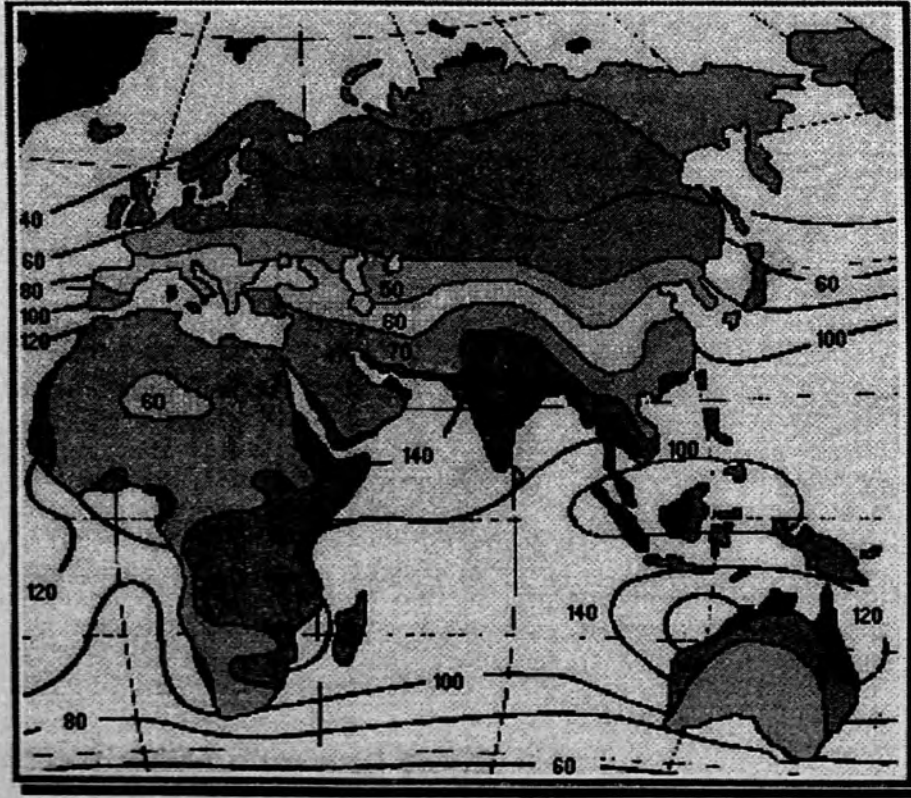
10. Schlussbemerkung

Das vorliegende Programm ist aus langjähriger Unterrichtspraxis und der Erfahrung, dass gerade physikalische Sachverhalte besondere Anschaulichkeit erfordern und diese auch geradezu anbieten, hervorgegangen. „Wetter Grundkurs“ wurde auf einigen verschiedenen Systemen mit unterschiedlichen Grafikkarten und Rechnern bis zum Pentium 90 erprobt. Auch den Netzwerktest (Ethernet/Novell) hat das Programm bestanden. Der Autor legt Wert darauf, dass Verbesserungsvorschläge in jeder Hinsicht (zu den Inhalten, zur didaktischen Aufbereitung, zur Programmierung etc.) über den Lehrstuhl für Didaktik der Geographie, Nürnberg, an ihn weitergeleitet werden. Anregungen sind willkommen und werden - soweit möglich - in ein Update eingearbeitet. Wie dem Autor bewusst ist, fehlen natürlich noch eine ganze Reihe von Inhalten, um den Stoff der Klima- und Wetterkunde für die gymnasiale Oberstufe aufzubereiten. Dies kann in einem „Aufbaukurs“ erfolgen.

11. Anhang

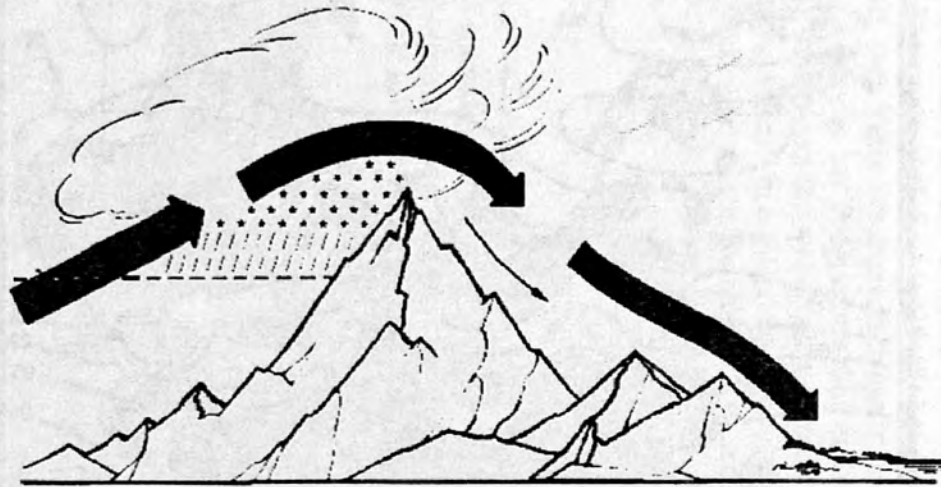
Sie finden nachfolgend einige **Vorschläge für einen schriftlichen Abschlusstest**, die Sie nach absolvierter Einheit so übernehmen oder natürlich beliebig verändern bzw. ergänzen können. Es wurde absichtlich auf eine Nummerierung der einzelnen Bereiche verzichtet.

Strahlungshaushalt



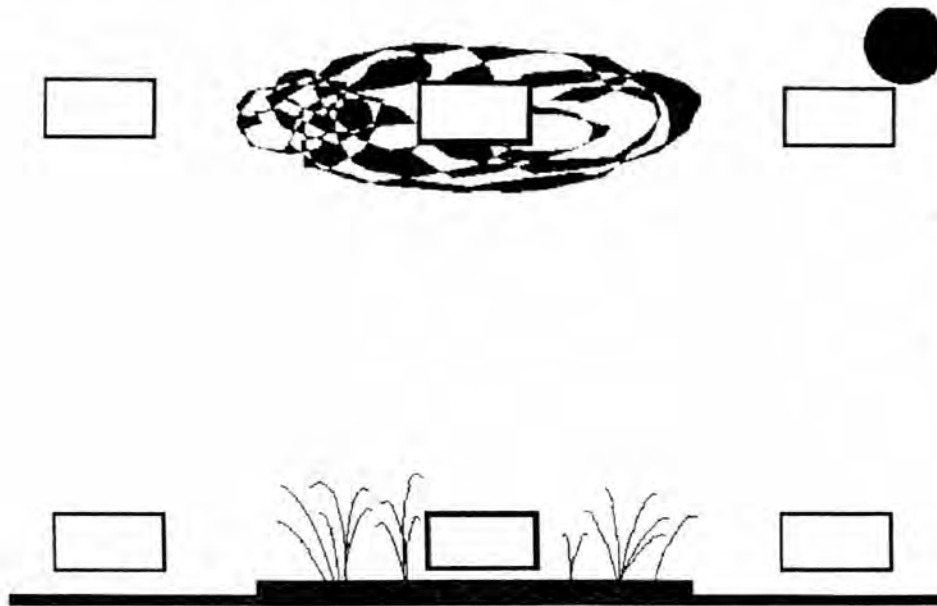
1. Wie setzt sich die kurzwellige Einstrahlung zusammen?
2. Woraus ergibt sich die langwellige Ausstrahlung?
3. Erläutere die Albedo und ihre Bedeutung für den Strahlungshaushalt.
4. Der Strahlungshaushalt der inneren Tropen ist niedriger als der Strahlungshaushalt der Randtropen. Erkläre!
5. Großräumige Windsysteme wirken ausgleichend auf die unterschiedlichen Energiehaushalte der Tropen, mittleren Breiten und Polarzonen. Erläutere dies für die Nordhalbkugel.

Steigungsregen und Föhn



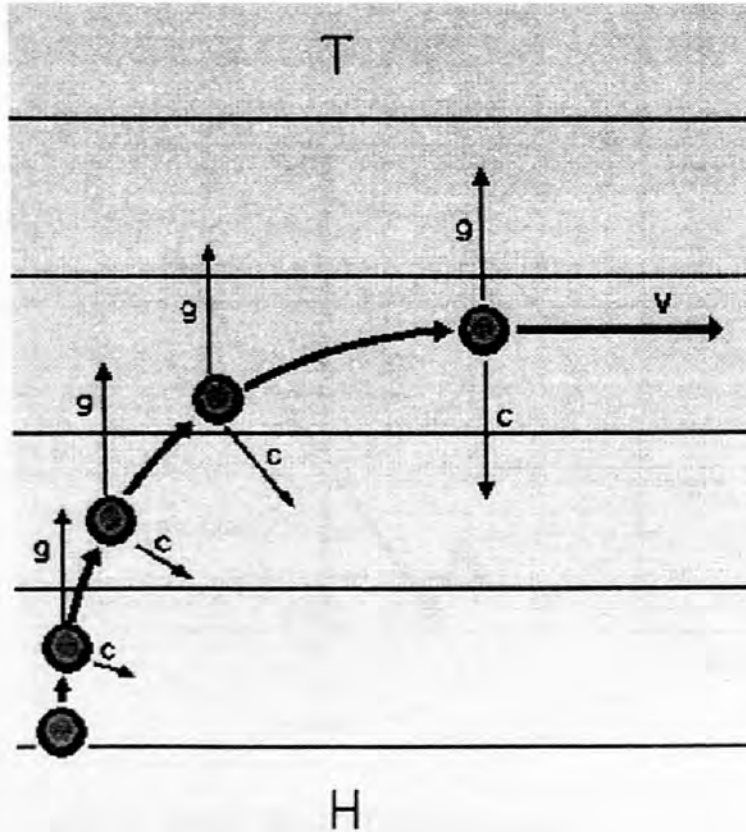
1. Beschreibe, wie Steigungsregen und Föhn entstehen. Der Wind weht aus Süden (Italien).
2. Berechne folgendes Beispiel:
In Norditalien steigen die Luftmassen aus 500m NN auf. Das Kondensationsniveau liegt in 1500m Höhe. Die von den Luftmassen zu bezwingenden Alpengipfel liegen in 3200m Höhe. Die Lufttemperatur betrug südlich der Alpen 20°C. Wie warm ist es nördlich der Alpen?

Land- und Seewind



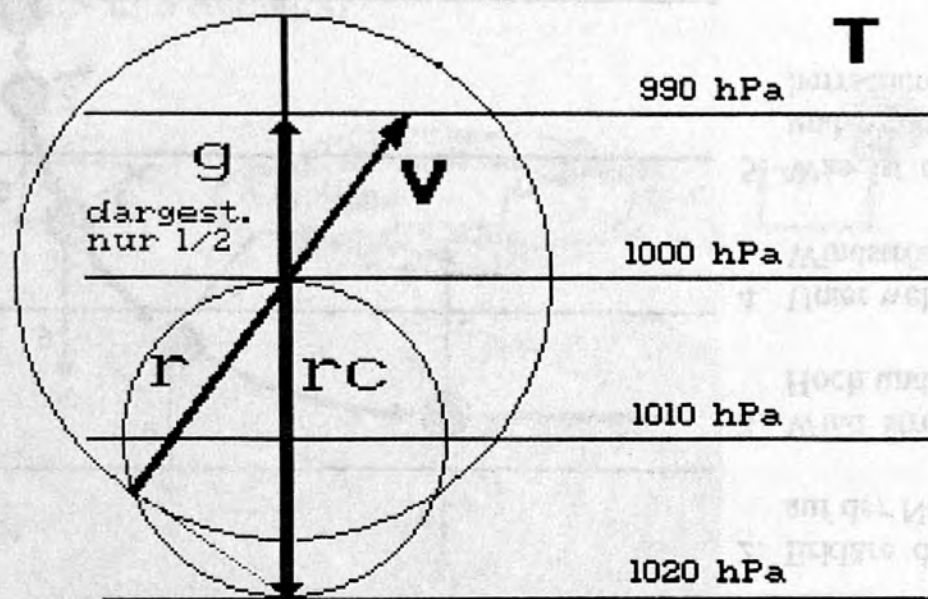
1. Zeichne Pfeile für die entstehenden Luftbewegungen ein und beschrifte mit H und T für die zugehörigen Druckgebilde.
2. Erkläre die Entstehung von Land- und Seewind-Systemen.
3. Auf See lässt sich schon aus großer Ferne die Annäherung an eine Küste feststellen, auch wenn man diese selbst noch gar nicht sehen kann. Erkläre!

Wind: eine Druckausgleichsströmung?



1. Beschreibe die Entstehung des hier dargestellten Windes (g: Druckgradient, c: Corioliskraft, v: Windgeschwindigkeit).
2. Erkläre die Rechtsablenkung des Luftpakets auf der Nordhalbkugel.
3. Wind strebt einen Druckausgleich zwischen Hoch und Tief an. Wie verhält sich dies hier?
4. Unter welchen Bedingungen findet man solche Windströmungen?
5. Was ist die Folge für Windgeschwindigkeit und weitere Wetterentwicklung (Andauer der herrschenden Wetterlage)?

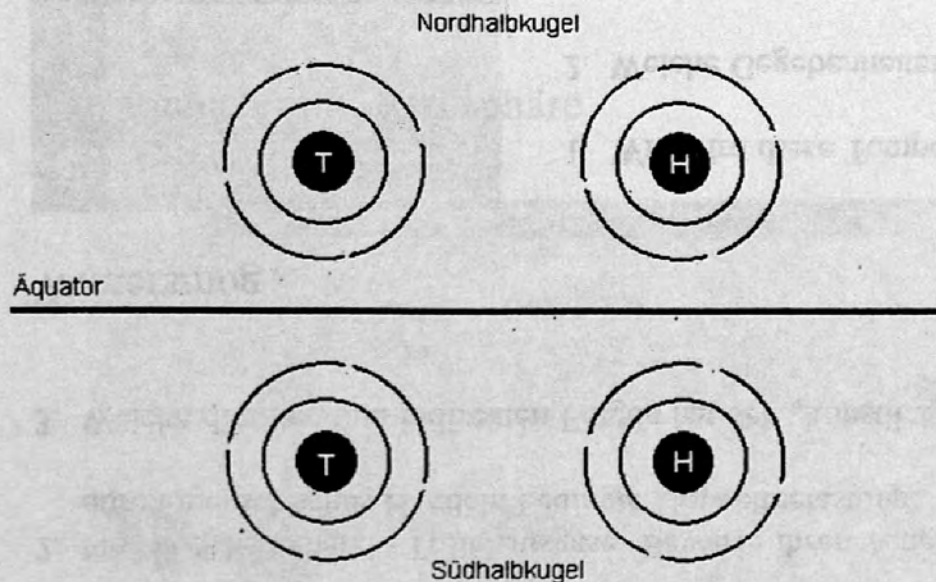
Wind unter Reibungseinfluss



1. Beschreibe die Konstruktion des dargestellten Kräfteparallelogramms. (Aus Platzgründen haben die Vektoren g und v nur halbe Länge.)
2. Welche Abhängigkeit ergibt sich zwischen dem Reibungseinfluss (r) auf die bodennahen Luftschichten einerseits sowie Windrichtung und Windstärke (v) andererseits?
3. Konstruiere eine entsprechende Zeichnung für etwa 1/4 der links dargestellten Reibungskraft.

Wind: eine Druckverteilungslösung;

Winde und Druckzellen

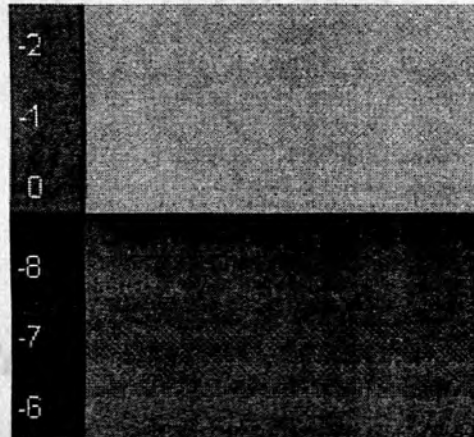


1. Benenne die dargestellte Windart.
2. Wodurch ergibt sich der Druckausgleich zwischen Hoch und Tief?
3. Die Corioliskraft nimmt vom Äquator zu den Polen hin zu. Erkläre damit die Tatsache, dass auf der Nordhalbkugel die Luftmassen ein Hoch im Uhrzeigersinn umwehen.

Treibhauseffekt

1. Der „natürliche“ Treibhauseffekt ist eine entscheidende Voraussetzung für irdisches Leben. Erkläre!
2. Nenne 5 bedeutende Treibhausgase. Bewerte ihren Anteil am Treibhauseffekt und erläutere die durch menschliches Handeln bedingte Umweltbelastung.
3. Welche direkten und indirekten Folgen hat der „künstliche“ Treibhauseffekt?

Wintersmog

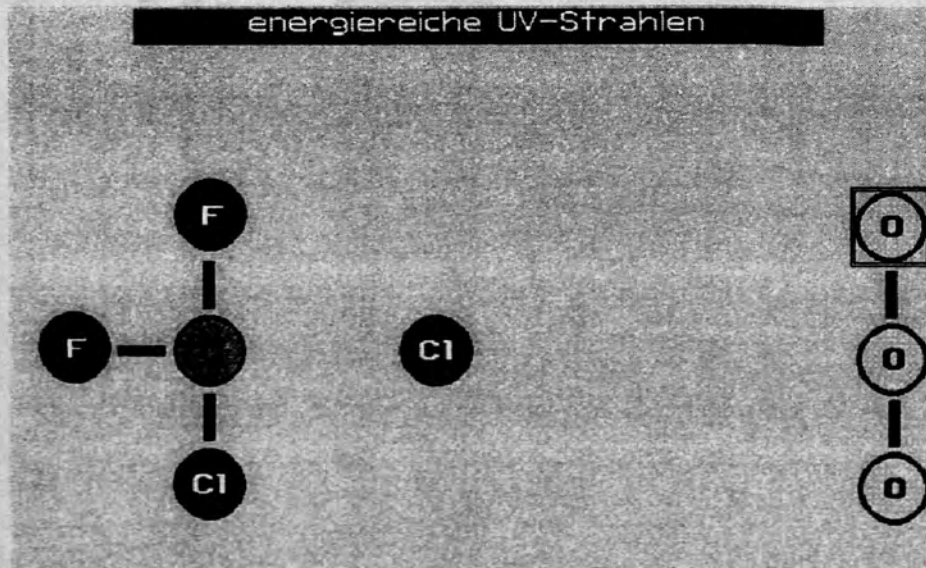


1. Wie wird diese Temperaturschichtung genannt?
2. Welche Gegebenheiten und Vorgänge führen dazu?
3. Wie entsteht dabei „Smog“?
4. Wie kann er sich wieder auflösen?

Sommersmog: Ozon in der Troposphäre

1. Auffallend ist die Tatsache, dass einerseits in der Stadt tagsüber, während der Hauptverkehrszeiten, die Ozonwerte deutlich ansteigen, nachts hingegen wieder deutlich sinken. Andererseits sind in den umgebenden Naherholungsräumen die Ozonwerte oft konstant hoch sind. Erläutere das Phänomen Sommersmog.

Ozonloch der Stratosphäre



1. Ozon existiert in der Stratosphäre in einem natürlichen Gleichgewicht mit normalem Luftsauerstoff. Erläutere den dazu führenden Vorgang.
2. Durch über die Troposphäre eindringende FCKWs wird dieses natürliche Gleichgewicht gestört. Erkläre!

1. Ученые обнаружили, что в процессе эволюции у животных появились органы, которые не имеют никакой функции. Например, у слона есть вымя, которое не функционирует. У жирафа есть шейные позвонки, которые не имеют никакой функции. У человека есть аппендикс, который не имеет никакой функции.



1. Какие органы у человека являются рудиментами?
2. Почему у человека есть аппендикс, который не имеет никакой функции?

Эволюция человека

Эволюция человека - это процесс изменения человека от приматов. Ученые обнаружили, что у человека и у приматов есть общие черты, которые свидетельствуют о том, что они произошли от общего предка. Например, у человека и у обезьяны есть одинаковая структура уха, одинаковая структура позвоночника и одинаковая структура черепа.

Эволюция человека и ее значение

Эволюция человека имеет большое значение для понимания происхождения человека и его места в животном мире. Она показывает, что человек не является исключением из общих законов эволюции.

B. 8.2 WETTER GRUNDKURS für Windows

Ludwig Lenz (Grünkraut)

Abweichungen gegenüber der DOS-Version:

1. Kurzbeschreibung

Gestaltung

Der Lehrer am Netzserver bzw. der (mit Zugriffsrechten ausgestattete) Anwender hat die Möglichkeit, zwischen zwei Menügestaltungen auszuwählen:

- (1) Datei / Kapitel (mit 6 Kapiteln und aufklappbaren Unterkapiteln / Hilfe oder
- (2) Datei / 6 Kapitelnamen auf der Kopfleiste / Hilfe.

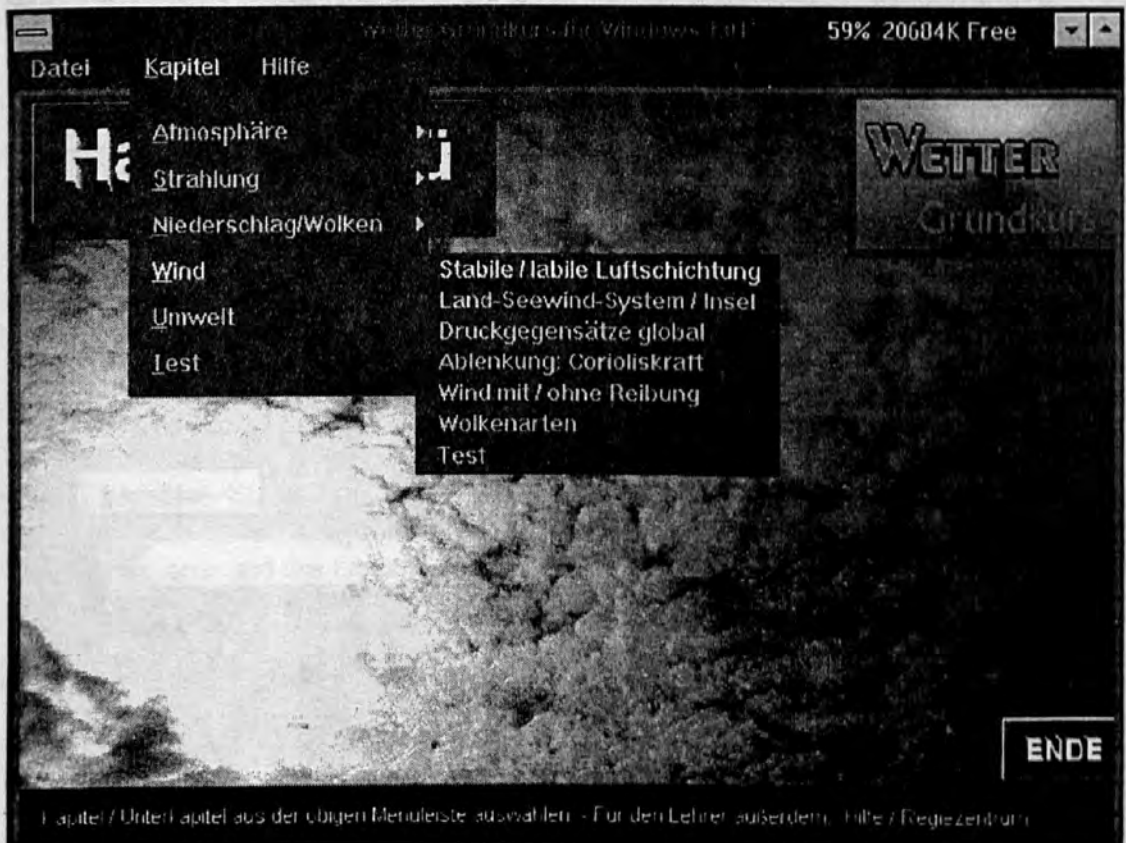


Abbildung 1: Menüführung

Der berechtigte Anwender / Lehrer kann außerdem einzelne Kapitel oder Tests freischalten. Passwort für den Regiezugang: „Meisterwetter“. Passwort zum Speichern eigener Ergänzungen bzw. Änderungen: „Operator“.

2. Voraussetzungen und technische Aspekte

Auf dem Rechner sollte Windows 3.1, Windows 3.11 oder Windows 95 installiert sein. Minimal sollten 4 MB Hauptspeicher vorhanden sein. Für flüssige Simulationsabläufe sind jedoch 8 MB wünschenswert; es dürfen auch mehr sein. *Im Netzbetrieb* empfiehlt es

sich, Windows auf den Einzelplatzrechnern als Minimalinstallation eingerichtet zu haben, damit die zahlreichen Zugriffe auf Windows rasch ablaufen können. Die Windows-Vollversion sowie dieses Programm stehen auf dem Server zur Verfügung. Zur Installation von „Wetter Grundkurs für Windows“ wird auf der Festplatte ein freier Platz von ca. 50 MB benötigt. Die sicherlich beste *Bildschirmdarstellung* ergibt sich mit einer Auflösung von 640 x 480 bei 256 Farben (SVGA).

3. Installation

Die Installation ist sehr einfach. Sie legen den Datenträger ins Laufwerk und geben nach der Laufwerksbezeichnung SETUP und <ENTER> ein. Das vorgeschlagene Programmverzeichnis können Sie ändern. Nach der Installation des Hauptprogramms vergessen Sie bitte nicht, das Runtime-Modul „Animator Player für Windows“ - ebenfalls mit SETUP und <ENTER> - einzurichten.

4. Erweiterungen

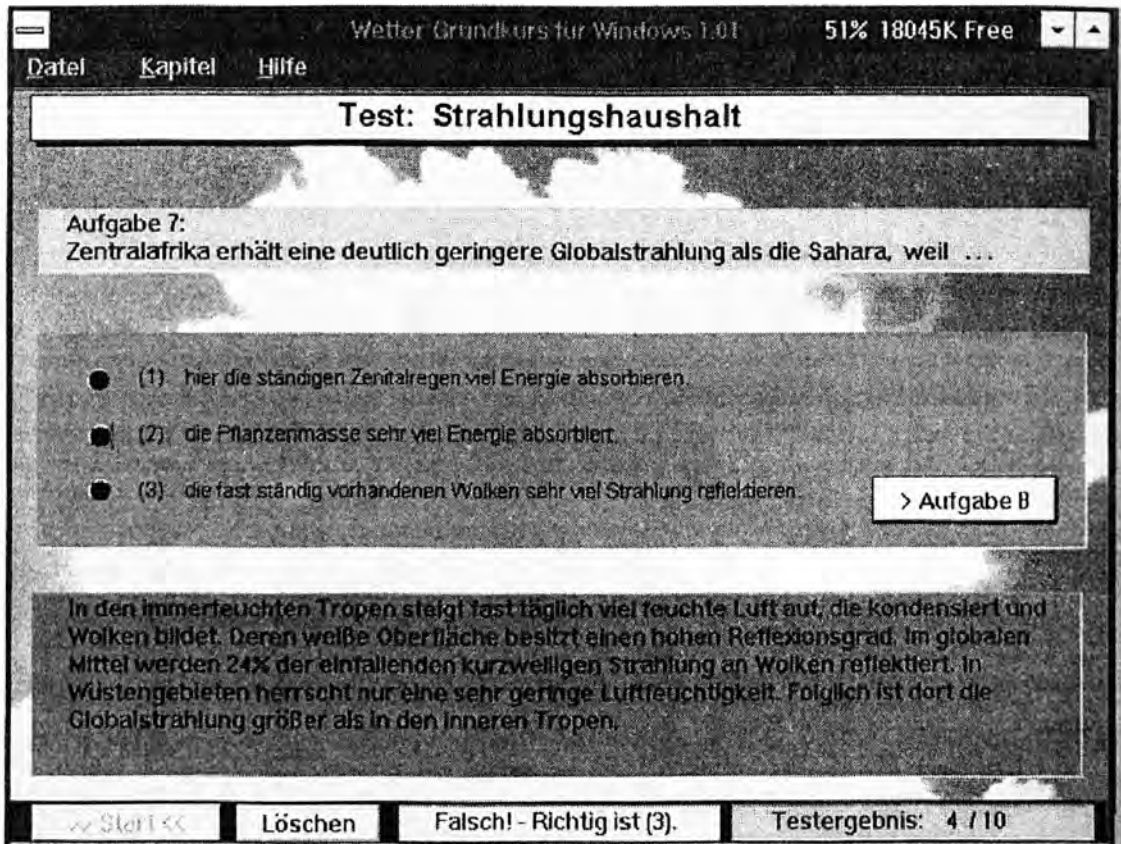


Abbildung 2: Beispiel für die Testgestaltung

Als eine Erweiterung gegenüber der DOS-Version wurden hier im Falle falscher Schülerantworten nicht nur die richtigen Lösungen genannt, sondern oftmals weitere Erklärungen gegeben. Aber es wurden auch zahlreiche sonstige kleinere Verbesserungen eingearbeitet, insbesondere bei den Simulationen.

Bildnachweis für Kap. B. 8.1 und 8.2:
L. Lenz, Grünkraut

C.1 IMPLEMENTATION UND EXPERIMENTELLE EVALUATION VON LERNHILFEN IM COMPUTERSIMULIERTEN PLANSPIEL "HUNGER IN AFRIKA"

Detlev Leutner (Erfurt)

1. Einleitung

Seit den 60-er Jahren werden Computer als Lehr-Lern-Medium im Unterricht eingesetzt. Im Rahmen des computerunterstützten Unterrichts (CUU) wurden - insbesondere unter Rückgriff auf behavioristische Lerntheorien - vor allem tutorielle Lehrprogramme zur Vermittlung neuer Lehrstoffe und Übungsprogramme zum Training einfachen Faktenwissens erstellt. Im Rahmen der Verbreitung preiswerter Mikrocomputer stößt der CUU neuerdings wieder auf großes Interesse. Zu beobachten ist allerdings, dass die derzeit in Schulen und Betrieben verbreiteten Lehrprogramme weitgehend dem Stand der Tutor- und drill-and-practice-Programme der 60-er bis frühen 70-er Jahre entsprechen. In Kooperation von Informatik ("Künstliche Intelligenz" und Expertensysteme), Psychologie und Unterrichtswissenschaft werden jedoch mittlerweile unter der Bezeichnung "Intelligente Tutorielle Systeme" (ITS) neue Möglichkeiten des computerunterstützten Lehrens und Lernens entwickelt und erprobt (vgl. MANDL & FISCHER 1985; KUNZ & SCHOTT 1987; MANDL & LESGOLD 1988; JONASSEN 1988).

Ziel dieser neuen Bemühungen ist die Schaffung adaptiver und flexibler Lernumgebungen, welche über das Lernen einfachen Faktenwissen hinaus den Aufbau komplexer und vernetzter kognitiver Strukturen unterstützen sollen. Wesentliche didaktische Prinzipien derartiger ITS sind das Veranschaulichungsprinzip sowie die Prinzipien des entdeckenden, induktiven Lernens und des Lernens durch Tun, welche sich u.a. anhand von Computersimulationen realisieren lassen (vgl. LEUTNER 1988c). Einfache, d.h. nicht-adaptive Simulationen wurden bisher vorwiegend im naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt, wo sie sich zur grafischen Veranschaulichung komplexer Sachverhalte (math. Funktionen, physikal. Mechanik, Populationsbiologie etc.) bewährt haben (vgl. SIMON 1980; WEDEKIND 1981).

Andere Simulationen wurden in Form von Simulationsspielen zur psychologischen Erforschung des Denkens in vernetzten und dynamischen Realitätsbereichen entwickelt (vgl. DÖRNER & REITHER 1978; DÖRNER, KREUZIG, REITHER & SAUDEL 1983; FUNKE 1985; STREUFERT & SWEZEY 1986), wobei es darum geht, ein auf dem Computer modelliertes dynamisches System zu steuern. Setzt man derartige Simulationsspiele im Unterricht ein, dann lassen sich zwei Lehrziele erreichen: Zum Einen erwerben die Schüler durch eigenständiges Experimentieren und damit ermöglichtes induktives Lernen Kenntnisse über den modellierten Realitätsbereich, was in einem eigenen Lehrexperiment (LEUTNER 1988a) belegt werden konnte. Zum Anderen ist anzunehmen, dass auch allgemeine kognitive Fähigkeiten gefördert werden (vgl. BREUER 1985; TENNYSON, THURLOW & BREUER 1987).

Was bisher jedoch fehlt, sind experimentelle Studien zur Erforschung von Bedingungen, die gewährleisten, dass diese Ziele mit Hilfe von Simulationsspielen tatsächlich erreicht werden. Insbesondere ist zu erwarten, dass schwache Schüler mit geringen Vorkenntnissen im jeweiligen Realitätsbereich große Probleme beim Umgang mit dem simulierten System haben und entsprechend der Forschung zum entdeckenlassenden Lehren (vgl. LEUTNER 1988b) geringe Lernerfolge erzielen sollten. Zur Lösung dieses Problems sind - zunächst im

Bereich des Erwerbs bereichsspezifischen Wissens - Möglichkeiten zur Gestaltung lerneradaptiver Simulationsspiele zu erforschen und zu evaluieren. Ideen hierzu sind zwar schon geäußert worden (vgl. BREUER & HAJOVY 1987; TENNYSON, THURLOW & BREUER 1987), empirisch-experimentelle Untersuchungen fehlen aber bislang völlig.

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist ein Lehrexperiment, bei dem am Beispiel des computersimulierten Planspiels "Hunger in Afrika" - m.W. erstmalig - einige dieser Ideen aufgegriffen, im Computerprogramm des Planspiels implementiert und bezüglich ihrer Lehreffizienz evaluiert wurden. Es handelt sich zum Einen um die Verfügbarmachung und Aktualisierung bereichsspezifischen Wissens durch vorgeschalteten Unterricht, bevor der Schüler mit dem Spiel beginnt. Zum Anderen wurden Lernhilfen in das Spiel aufgenommen, die dem Schüler nach einiger Zeit automatisch gegeben werden, wenn erkenntlich ist, dass er bestimmte, für einen erfolgreichen Spielverlauf notwendige Maßnahmen bisher übersehen hat.

2. Voraussetzungen für das Lernen mit einem computersimulierten Planspiel

Eines der wesentlichen Probleme beim Einsatz von Computersimulationen im Unterricht ist darin zu sehen, dass derartige Programme in der Regel keine expliziten Maßnahmen zur Gewährleistung des Lernerfolgs enthalten: Typischerweise wird z.B. nicht überprüft, ob der Lernende über die notwendigen Vorkenntnisse verfügt; es fehlt eine strukturierte Anleitung beim Arbeiten mit der Computersimulation; und es wird keine korrigierende Rückmeldung gegeben (vgl. WAGNER & GAGNE 1988). Ob die Schüler also tatsächlich etwas lernen, hängt vom Geschick des jeweiligen Lehrers ab und von der Frage, inwieweit es ihm gelingt, die notwendigen Lehrfunktionen selbst zu erfüllen (vgl. KLAUER 1985): In einem eigenen Lehrexperiment (LEUTNER & KRETZSCHMAR 1988) zeigte sich z.B., dass Berufsschüler im Unterricht zur Dreitafel-Projektion beim Arbeiten mit einem Simulationsprogramm zur Veranschaulichung der Rotation dreidimensionaler Körper nur wenig lernen, wenn sie eigenhändig mit dem Computer umgehen. Wesentlich mehr lernen sie aber, wenn das Programm in der Hand des Lehrers zum Einsatz kommt und die Schüler sich auf die Erläuterungen des Lehrers konzentrieren können.

Bei der Verwendung eines computersimulierten Planspiels arbeiten die Schüler einzeln oder in kleinen Gruppen. In diesem Fall sind die Möglichkeiten einer ausführlichen Betreuung durch den Lehrer sehr stark eingeschränkt, sodass die Schüler weitgehend auf sich selbst gestellt sind (entdeckendes Lernen, vgl. LEUTNER 1988b). Es ist anzunehmen, dass in einer solchen Situation Lernen nur dann stattfinden kann, wenn zumindest minimale Vorkenntnisse vorhanden sind und wenn in den Fällen, wo der Lernende selbst nicht weiter weiß, ein Minimum an externer Anleitung gegeben wird. Ist dies durch die Person des Lehrers nicht leistbar, dann ist das computersimulierte Planspiel selbst entsprechend didaktisch aufzubereiten.

2.1 Aktualisierung bereichsspezifischen Wissens

Ein Planspiel konfrontiert den Schüler typischerweise mit einem Problem, dessen Lösung nicht unmittelbar zugänglich ist. Je nachdem, in welchem Ausmaß die möglichen Mittel zur Lösung eines Problems bekannt sind, lassen sich mit DÖRNER (1976) zwei unterschiedliche Problemtypen unterscheiden: Ein Interpolationsproblem liegt dann vor, wenn die einzelnen Operationen zur Lösung des Problems prinzipiell zwar bekannt sind, aber die spezifische Auswahl und Reihenfolge derjenigen Operationen, die zur Lösung des anliegenden Problems zu verwenden sind, noch unbekannt ist. Sind darüber hinaus auch noch einzelne, zur

Problemlösung notwendige Operationen vollständig unbekannt, dann liegt in Dörners Terminologie ein Syntheseproblem vor. Es ist offensichtlich, dass - bezogen auf einen bestimmten Gegenstandsbereich - ein Syntheseproblem schwieriger ist als ein Interpolationsproblem, da in dem Fall, dass einzelne Operationen zur Problemlösung nicht verfügbar sind, selbstverständlich auch ihre Reihenfolge nicht bekannt sein kann (vgl. LEUTNER 1985, zur theoretischen Ableitung und empirischen Überprüfung von Schwierigkeitshierarchien bei arithmetischen Aufgaben). Noch schwieriger wird die Lernsituation, wenn nicht nur die Problemlösungs-Operationen unbekannt sind, sondern wenn zudem auch noch wesentliche Teile des Begriffsinventars, in dem das Problem und der Zustand der Problemlösung beschrieben werden, beim Schüler nicht verfügbar sind. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass im Rahmen einer strikt-entdeckenlassenden Lehrmethode nur sehr wenig und darüber hinaus nur sehr langsam gelernt werden kann.

Eigene Experimente (z.B. NUSSBAUM & LEUTNER 1986) zeigen, dass unter entdeckenlassender Bedingung vor allem dann besonders gut gelernt wird, wenn die zu bearbeitenden Aufgaben oder Probleme nicht nur nicht zu schwierig, sondern im Gegenteil relativ leicht sind. Im Falle des entdeckenden Lernens aus computersimulierten Planspielen besteht nun eine Möglichkeit der Schwierigkeitsreduktion darin, den Schüler vor Beginn des Spiels über die zentralen Begriffe und Operationen des simulierten Gegenstandsbereichs zu unterrichten und damit zukünftiges Lernen aus den Spielsituationen zu erleichtern. Je nach Ausführlichkeit dieser spiel-vorbereitenden Maßnahme handelt es sich lediglich um einen sog. "advance organizer" (d.h. eine vorstrukturierende Lernhilfe) im Sinne von AUSUBEL (1960) oder um eine in sich geschlossene Lehreinheit zur Gewährleistung der Verfügbarkeit grundlegenden deklarativen und prozeduralen Wissens (Wissen, dass .../ Wissen, wie ...), bevor mit dem Üben begonnen wird. Letzteres nimmt einen wesentlichen Stellenwert ein in den Instruktionstheorien von TENNYSON (TENNYSON & CHRISTENSEN 1988) und ANDERSON (1982, 1987). Ein eigenes Experiment zum Lernen anhand computersimulierter Planspiele (LEUTNER 1988a) deutet allerdings darauf hin, dass die alleinige Präsentation und kurze Besprechung eines "advance organizers" (in jenem Fall die Veranschaulichung der Systemvariablen und ihrer Beziehungen durch eine Grafik) keinen bedeutsamen lernfördernden Effekt hat.

2.2 Adaptive Lernhilfen

Eine weitere Möglichkeit, die Lernsituation zu vereinfachen, besteht darin, im Laufe des Spiels geeignete Hinweise und Anregungen zu geben - im Prinzip so, wie man es von einem geschickten Lehrer erwarten würde. Derartige Hinweise haben zum Einen den Zweck, die Aufmerksamkeit des Schülers auf relevante Aspekte der Problemsituation zu lenken, damit in dem Fall, dass der Schüler mit dem Problem nicht zurechtkommt, eine Problemlösung überhaupt erst ermöglicht wird. Zum Anderen soll durch die Hinweise erreicht werden, dass der Schüler die Problemsituation anhand der im jeweiligen Gegenstandsbereich verwendbaren Fachbegriffe reflektiert und kognitiv strukturiert. Bei diesen Bemühungen um eine Explikation der in der Situation implizit vorhandenen Informationen handelt es sich um eine der wesentlichen Lehrfunktionen, wie sie in Klauers Bezugsrahmen für eine Lehrtheorie (KLAUER 1985) genannt werden. Adaptive Lernhilfen, d.h. in diesem Fall bereichsspezifische Lernhilfen, die den Erfordernissen der augenblicklichen Lernsituation angepasst sind, setzen voraus, dass die Regeln zur erfolgreichen Handhabung des computersimulierten Planspiels explizit niedergeschrieben werden können. Existiert eine derartige Expertenstrategie, dann lässt sie sich prinzipiell als Computerprogramm implementieren, sodass sich das ergibt, was in der Informatik (in der Forschung zur sog. "Künstlichen Intelligenz" bzw. zu "Wissensbasierten Systemen") als "Expertensystem" bezeichnet wird und was eines der grundlegenden Module sog. "Intelligenter Tutorieller Systeme" darstellt.

2.3 Lernercharakteristik

Die umfangreiche Forschung zum entdeckenden Lernen (vgl. LEUTNER 1988b) erbrachte als ein inzwischen gut gesichertes Ergebnis, dass in der Regel nur Schüler mit hohen kognitiven Lernvoraussetzungen von einer entdeckenlassenden Lehrmethode profitieren, während für Schüler mit niedrigen kognitiven Lernvoraussetzungen eine anleitende Lehrmethode erforderlich ist. Insofern sind bei der Implementation von Lernhilfen Wechselwirkungen zwischen dem Ausmaß der Lernhilfen einerseits und dem Ausmaß der kognitiven Lernvoraussetzungen andererseits nicht nur nicht auszuschließen, sondern sogar zu erwarten.

Entsprechend dieser Überlegungen sollte also die Korrelation zwischen Intelligenz und Lernerfolg umso geringer sein, je mehr Lernhilfen gegeben werden. Zu der entgegengesetzten Erwartung kommt man allerdings aufgrund von Experimenten zur Problemlösefertigkeit beim Umgang mit computersimulierten dynamischen Systemen: Dort zeigte sich in Untersuchungen von PUTZ-OSTERLOH & LÜER (1981) und HUSSY (1984), dass die ansonsten erstaunlich geringe Korrelation zwischen der anhand von Papier-und-Bleistift-Tests gemessenen Intelligenz und der beobachteten Problemlösefertigkeit dann zunimmt, wenn die Transparenz des simulierten Systems durch zusätzliche Informationen erhöht wird. Es ist anzunehmen, dass Lernhilfen genau diesen transparenzerhöhenden Effekt haben können. Wie dem Überblick von CRONBACH & SNOW (1977) über den Stand der Forschung zu diesen sog. ATI-Effekten ("aptitude-treatment-interaction") zu entnehmen ist, sind nicht nur kognitive Variablen wie bereichsspezifische Vorkenntnisse und Intelligenz als potentielle ATI-Variablen zu berücksichtigen, sondern darüber hinaus auch Motivations- und andere Persönlichkeitsvariablen.

So haben sich z.B. in der Problemlöseforschung Persönlichkeitsvariablen wie Selbstsicherheit und Kontrollkompetenz (vgl. die Übersicht bei FUNKE 1985) als relevante Moderatorvariablen für die Leistung der Versuchspersonen im Umgang mit computersimulierten dynamischen Systemen erwiesen: Unsicherheit und der daraus resultierende Verlust an Kontrolle kann zu negativen Emotionen und Kognitionen führen, durch die zielgerichtete Problemlöseprozesse überlagert und damit behindert werden können. Diese Art von leistungsbehindernden aufgabenfremden Kognitionen wird als eine der wesentlichen Komponenten von Leistungsängstlichkeit angesehen (vgl. SARASON 1986).

3. Lehrexperiment

3.1 Zusammenfassung der Fragestellung und Versuchsplan

In den im Unterricht verwendbaren computersimulierten Planspielen sind bisher noch kaum Lehrfunktionen implementiert. Es ist anzunehmen, dass durch eine gezielte Implementation von Lehrfunktionen die Lehreffektivität derartiger Planspiele gesteigert werden kann. Zwei wesentliche Lehrfunktionen sind einerseits die vorbereitende Aktualisierung bereichsspezifischer Kenntnisse und andererseits adaptive Lernhilfen, d.h. Lernhilfen, die in Abhängigkeit vom momentanen Kenntnis- und Leistungsstand des Schülers gegeben werden.

Zur Überprüfung der Effektivität dieser beiden Arten von Lernhilfen wurde ein Lehrexperiment mit kovarianzanalytischem 2x2-faktoriellen Versuchsplan durchgeführt: Die beiden Faktoren sind "ohne" vs. "mit" tutoriellen Vorinformationen (T-/T+) und "ohne" vs. "mit" adaptiven Lernhilfen (A-/A+). Als potentiell lernerfolgsrelevante Kovariablen wurden kognitive (Intelligenz, bereichsspezifische Vorkenntnisse) und nicht-kognitive Lernvoraussetzungen (Prüfungsangst, Selbstwirksamkeitseinschätzung, Hilflosigkeit, allgemeine Angst, Neugierde und emotionale Labilität) berücksichtigt. Zu erwarten sind Haupteffekte und

möglicherweise auch ein Interaktionseffekt der experimentellen Faktoren im Sinne einer Steigerung der Lehreffektivität durch die Implementation der beiden Lehrfunktionen. Es sind allerdings auch Wechselwirkungen mit den Lernvoraussetzungen zu erwarten, deren Art und Richtung a priori nicht eindeutig spezifiziert werden kann.

3.2 Methode

3.2.1 Versuchsmaterial

Lehrmaterial: Die experimentell zu überprüfenden Lehrfunktionen wurden entsprechend dem 2x2-faktoriellen Versuchsplan als vier verschiedene Versionen des computersimulierten Planspiels "Hunger in Afrika" implementiert. Um tutorielle Vorinformationen geben zu können, wurde ein klassisches computerunterstütztes Lehrprogramm entwickelt, welches als Vorspann vor Beginn des Planspiels durchzuarbeiten ist. In diesem Vorspann werden zentrale Begriffe und Probleme aus dem Gegenstandsbereich des Planspiels eingeführt und erläutert. Für den Einsatz als adaptive Lernhilfen wurde zum Einen eine Informationsseite vorbereitet, die der Schüler beim Bearbeiten des Planspiels jederzeit aufrufen kann und auf der er Hintergrundinformationen zu zentralen Systemvariablen findet. Zum Anderen wurde eine Liste von insgesamt 12 Hinweisen und Warnungen erstellt, die dem Schüler dann gegeben werden, wenn im Verlauf des Spiels ersichtlich ist, dass er wesentliche Maßnahmen bisher noch nicht ergriffen oder beachtet hat.

Daraufhin wird ihm die Möglichkeit gegeben, diese Maßnahmen unmittelbar noch nachzuholen. Des Weiteren wurden 20 Systemmeldungen dahingehend erweitert, dass jeweils zentrale Begriffe des simulierten Gegenstandsbereichs verwendet werden und dass der Schüler - sofern möglich - über die reine Beschreibung eines Systemzustandes hinaus auch Erklärungen erhält, warum der jeweilige Zustand eingetreten ist (vgl. Tab. 1). Auf diese Weise entstanden vier verschiedene experimentelle Versionen des Planspiels "Hunger in Afrika": (1) eine Version A-T- ohne adaptive Lernhilfen und ohne tutoriellen Vorspann; (2) eine Version A-T+ ohne Lernhilfen, aber mit Vorspann; (3) eine Version A+T- mit Lernhilfen, aber ohne Vorspann; (4) eine Version A+T+ mit Lernhilfen und mit Vorspann. Für die Durchführung des Lehrversuchs standen 8 IBM-XT-Personal-Computer im Computerraum der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Erlangen/Nürnberg zur Verfügung.

Testmaterial: Zur Überprüfung, inwieweit die Schüler im Rahmen der Exploration der experimentellen Planspielversion tatsächlich Handlungskompetenz zur Vermeidung einer Hungerkatastrophe erworben haben, wurde eine Testversion des Planspiels vorbereitet, die bis auf einen abgeänderten Anfangszustand exakt der experimentellen Version A-T- entspricht. Diese, wie auch die anderen vier Versionen, erzeugt für jeden Schüler und für jedes neu begonnene Spiel eine Protokolldatei, aus der insbesondere die Anzahl der bis zum Eintreten einer Hungerkatastrophe verstrichenen Systemjahre als Indikator für Handlungskompetenz interessiert.

Zur Überprüfung des im Spiel erworbenen Wissens über den simulierten Gegenstandsbereich wurde ein lehrzielorientierter Test entwickelt, anhand dessen zum Einen Kenntnisse über Begriffe und Handlungsmöglichkeiten im simulierten Realitätsbereich (27 Items) und zum Anderen Kenntnisse über verschiedene planspiel-spezifische Eigenschaften (16 Items) erhoben werden können. Der planspiel-spezifische Teil des Tests wurde so konstruiert, dass er sich auch für eine Verwendung als Vortest zur Messung bereichsspezifischer Vorkenntnisse eignet. Für die Erhebung weiterer kognitiver Lernvoraussetzungen wurden die Subtests 1+2 (Wortschatz), 3 (Logisches Denken: Zeichenreihen) und 4 (Logisches Denken:

Zahlen-/Buchstabenreihen) des PSB (HORN 1969) verwendet, einer speziell für Schüler überarbeiteten Fassung des LPS (HORN 1962). Für die Erhebung nicht-kognitiver Lernvoraussetzungen wurden verschiedene Skalen von SCHWARZER (1986) - z.T. leicht modifiziert - eingesetzt: Es handelt sich zum Einen um die drei Skalen RTT (Prüfungsangst), WIRK (Selbstwirksamkeitserwartung), HILF (Hilflosigkeit) sowie um den Fragebogen STPI-Trait mit den drei Skalen Angst, Ärger und Neugier, aufgefasst als relativ überdauernde Persönlichkeitsmerkmale. Die sechs Skalen bestehen jeweils aus 10 Items, die im Fragebogen untereinander gemischt angeordnet sind.

3.2.2 Versuchspersonen

Für das Experiment standen Schüler von drei siebten Hauptschul- und von zwei siebten Gymnasialklassen zu Verfügung, für die der dem Planspiel zugrundeliegende Lehrstoff im Lehrplan vorgeschrieben ist. Insgesamt nahmen am Experiment 87 Schüler teil, die den experimentellen Bedingungen zufällig zugewiesen wurden. Für die Auswertung der experimentellen Ergebnisse wurden nur diejenigen 76 Vpn berücksichtigt, von denen vollständige Daten verfügbar waren. Als Minimum verblieben 16 Vpn in einer der experimentellen Gruppen. Um identische Zellhäufigkeiten für die geplanten Kovarianzanalysen zu gewährleisten (vgl. WINER 1971; HORTON 1978), wurden aus den anderen experimentellen Gruppen so lange zufällig ausgewählte Vpn eliminiert, bis die erforderlichen 16 Vpn je experimentelle Bedingung übrig blieben. Dabei wurde darauf geachtet, dass unter jeder der vier experimentellen Bedingungen in etwa gleich viele Hauptschüler und Gymnasiasten verfügbar waren.

Tab. 1: Beispiele für Lernhilfen (Bedingung A+)

Bedingung	Hinweis/Warnung
Bis zum 2. Jahr noch kein Brunnen	Achtung! Wir leben in einer sehr trockenen Gegend. Ohne Bewässerung geht's auf Dauer nicht.
Nach 3. Starkregen auf irgendeiner Parzelle weder Wald noch Terrasse	Hast du dir überlegt, was mit dem Boden passiert, wenn wieder ein Starkregen kommt?
Nach der 1. Dürre kein Brunnen	Hast du daran gedacht, dass eine Dürre kommen könnte?
Bis zum 5. Jahr	Du solltest einmal die Taste (F9) drücken!
Informationsseite noch nicht gewählt	Dort findest du Informationen.
einfacher Kommentar A-	ausführlicher Kommentar A+
Starkregen	Starkregen: Der Boden wird zerstört, d.h. Erosion.
Dürre	Dürre: Die Pflanzen vertrocknen, geringerer Ertrag
x Rinder verdurstet	Zu wenig Brunnen auf der Weide. x Rinder verdurstet
Alle Rinder verdurstet	Keine Weideflächen, alle Rinder verdurstet.

3.2.3 Versuchsablauf

Circa eine Woche vor Beginn des Experiments wurde in den Klassen zunächst der lehrzielorientierte Test zur Erhebung bereichsspezifischer Vorkenntnisse bearbeitet. Zum Experiment wurde jeweils eine Klasse per Bus zum Computerraum der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät gefahren. Dort wurde die Klasse halbiert: Die erste Gruppe begann unmittelbar mit dem Lehrexperiment, während die zweite Gruppe in der Zwischenzeit den Intelligenztest und den Persönlichkeitsfragebogen bearbeitete. Zur Überbrückung der anschließenden Wartezeit wurden die Schüler der zweiten Gruppe gebeten, ihre Vorstellungen von

der familiären Lebenssituation in Afrika zeichnerisch darzustellen. Sobald die erste Gruppe mit dem Experiment fertig war, wurden die Gruppen gewechselt. Beide Gruppen hatten für das Lehrexperiment gleich viel Zeit.

Im Computerraum waren die vier verschiedenen Planspielversionen zufällig verteilt auf den acht PC installiert. Die acht Schüler einer Gruppe wurden ebenfalls zufällig den acht PC zugeordnet. In dem Fall, dass mehr als acht Schüler vorhanden waren, wurden die restlichen Schüler auf zwei weitere PC verteilt. Da diese restlichen Schüler in Gruppen mit dem Planspiel arbeiteten, wurden deren Daten nicht weiter verwendet.

Nach kurzen einführenden Worten des Versuchsleiters wurde das Planspiel gestartet. Die Schüler arbeiteten zunächst mit einer der vier verschiedenen experimentellen Versionen (Explorationsphase), wobei sie die Möglichkeit hatten, das Spiel beliebig oft neu zu starten. Nach Ablauf von 45 Minuten wurden die Schüler aufgefordert, das laufende Spiel abzubrechen. Es wurde die Testversion des Planspiels gestartet, und die Schüler wurden gebeten, nun zu zeigen, inwieweit sie in der Lage sind, im simulierten Ernstfall durch geschickte Maßnahmen eine Hungerkatastrophe zu vermeiden. Diese Testphase dauerte insgesamt 30 Minuten. In dem Fall, dass in diesem Zeitraum eine oder mehrere Hungerkatastrophen auftraten, konnten die Schüler jeweils ein neues Spiel beginnen. Abschließend wurde dann in den Klassen ca. eine Woche nach dem Lehrexperiment der lehrzielorientierte Test bearbeitet.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Operationalisierung der Variable "Lernerfolg"

Abhängige Variable des Lehrexperiments ist der in der Explorationsphase erzielte Lernerfolg beim Arbeiten mit dem computersimulierten Planspiel. Bezüglich dieses Lernerfolgs lassen sich zwei Aspekte unterscheiden: Zum Einen sollten die Schüler Handlungskompetenz in der Steuerung des simulierten Systems erlangt haben, und zum Anderen sollten sie verbalisierbare Kenntnisse über zentrale Begriffe und Handlungsmöglichkeiten im simulierten Realitätsbereich erworben haben.

Handlungskompetenz sollte sich darin zeigen, dass die Schüler in der Testphase beim Arbeiten mit der Testversion des Planspiels möglichst viele Jahre ohne Auftreten einer Hungerkatastrophe überstehen sollten. Da in der Testphase das Spiel nach einer Hungerkatastrophe beendet wird, wurde die Anzahl der Jahre im ersten Spiel der Testphase als Operationalisierung der Handlungskompetenz verwendet (im Folgenden Handlungstest genannt). Ohne jegliche Eingriffe in das System wäre nach dem Ablauf des vierten Jahres eine Hungerkatastrophe eingetreten. Verbalisierbares Wissen wird durch den entwickelten lehrzielorientierten Test überprüft, sodass die Anzahl richtiger Antworten in diesem Test die Operationalisierung des bereichsspezifischen Wissens darstellt (im Folgenden Wissenstest genannt). Die Reliabilität des Wissenstest, berechnet als interne Konsistenz, beträgt $\alpha=0.876$, was als sehr gut anzusehen ist für einen Test, der (a) als lehrzielorientierter Test konzipiert ist und (b) a posteriori keinerlei statistischen Itemauswahlverfahren unterzogen worden ist. Da der Handlungstest nicht aus einzelnen Items besteht, lässt sich seine Reliabilität nicht in gleicher Weise angeben. Hierzu wäre eine eigene Test-Retest-Untersuchung erforderlich.

Wie Tab. 2 zu entnehmen ist, korrelieren die beiden Aspekte des Lernerfolgs erstaunlicherweise nur mit $r=0.01$, sodass sie als unabhängig anzusehen sind. D.h. es gibt Schüler, die zwar in der Lage sind, das simulierte System über einen langen Zeitraum erfolgreich zu steuern, die aber gleichzeitig kein verbalisierbares Wissen erworben haben oder nicht in der Lage sind, das erworbene Wissen zu verbalisieren. Andererseits gibt es Schüler, die im

Handlungstest zwar sehr schlecht abschneiden, im Wissenstest dagegen sehr gut sind. Die Unabhängigkeit dieser beiden Aspekte des Lernerfolgs legt es nahe, die Analysen für beide Variablen getrennt vorzunehmen.

Tab. 2: Korrelationsmatrix aller Variablen (Produktmoment-Korrelationen r , ohne Dezimalpunkt)

Wortschatz (WS)	--												
Log. Denken: Zeichen (LZ)	48	--											
Log. Denken: Buchst. (LB)	31	68	--										
Prüfungsangst (PA)	12	04	-08	--									
Selbstwirksamkeit (SW)	07	-08	-01	-13	--								
Hilflosigkeit (HI)	-07	-26	-25	56	-06	--							
Allgemeine Angst (AA)	-13	-19	-12	37	-08	47	--						
Neugierde (NG)	14	12	-10	23	37	-09	15	--					
Emot. Labilität (EL)	08	05	-04	40	02	36	26	18	--				
Vorkenntnisse (VK)	24	34	10	02	09	-16	16	20	32	--			
Handlungstest (HT)	04	-07	-02	-23	27	09	12	07	07	02	--		
Wissenstest (WT)	49	53	34	-03	13	-32	-26	21	05	54	01	--	
	WS	LZ	LB	PA	SW	HI	AA	NG	EL	VK	HT	WT	

3.3.2 Identifikation lernerfolgsrelevanter Lernercharakteristika

Bis auf die drei Intelligenz-Subtests wurden zur Erfassung der Lernercharakteristika nicht-standardisierte, z.T. selbst entwickelte oder modifizierte Messinstrumente verwendet, deren Reliabilität zunächst als interne Konsistenz α berechnet wurde: Prüfungsangst (0.788), Selbstwirksamkeit (0.711), Hilflosigkeit (0.769), allgemeine Angst (0.663), Neugierde (0.643), emotionale Labilität (0.850), bereichsspezifische Vorkenntnisse (0.697). Die Reliabilitäten sind für die Persönlichkeitsskalen als befriedigend bis gut anzusehen, zumal es sich jeweils um Skalen mit nur 10 Items handelt. Die interne Konsistenz der Vorkenntnisse ist für einen Leistungstest vergleichsweise niedrig, was aber nicht erstaunlich ist, da noch kein Unterricht stattgefunden hat: Im Nachtest beträgt die interne Konsistenz für dieselben 27 Items 0.846. Zur Identifikation derjenigen Lernercharakteristika, die bezüglich einer Vorhersage des Lernerfolgs relevant sind, reicht es nicht aus, lediglich die Korrelationen zwischen den einzelnen Lernvoraussetzungs- und den beiden Lernerfolgsvariablen zu betrachten. Wie Tab. 2 zu entnehmen ist, korrelieren die Lernvoraussetzungsvariablen z.T. recht hoch untereinander. In dieser Situation ist es angebracht, für jede der beiden Lernerfolgsvariablen getrennt eine schrittweise multiple lineare Regression zu berechnen, anhand derer diejenigen Variablen identifiziert werden, die weitgehend unabhängige Varianzanteile der jeweiligen abhängigen Variablen zu binden in der Lage sind. Das Signifikanzniveau für die Aufnahme in bzw. die Entfernung einer Variable aus der Regressionsgleichung wurde auf $p=0.05$ gesetzt. Um in den nachfolgend spezifizierten linearen Modellen den Effekt der einzelnen Prädiktoren vom Effekt des Gesamtmittelwerts zu bereinigen, wurden alle Lernvoraussetzungsvariablen um ihren Mittelwert zentriert (vgl. WINER 1971; HORTON 1978). Als potentielle Prädiktoren wurden der Wissens-Vortest, die drei Intelligenz-Subtests und die sechs Persönlichkeitsskalen verwendet. Für den Wissenstest (WT) erwiesen sich ausschließlich kognitive Lernvoraussetzungen als relevante und weitgehend unabhängige Prädiktoren, nämlich die bereichsspezifischen Vorkenntnisse (VK), der Wortschatztest (WS) und das logische Denken im Zeichenreihentest (LZ). Die Regressionsgleichung für den Wissenstest lautet:

$$WT = 27.48 + 0.59 * (VK - 15.6) + 0.20 * (WS - 41.1) + 0.30 * (LZ - 26.7),$$

$$R^2 = 0.48$$

Für den Handlungstest (HT) ergibt sich ausschließlich eine nicht-kognitive bedeutsame Lernvoraussetzung, nämlich Selbstwirksamkeit (SW). Die Regressionsgleichung für den Handlungstest lautet: $HT = 05.83 + 1.52 * (SW - 02.5)$, $R^2 = 0.07$

3.3.3 Lernerfolgsunterschiede der experimentellen Bedingungen und Wechselwirkungen mit Lernercharakteristika

Zur Überprüfung der eigentlich interessierenden experimentellen Effekte wurden jeweils für beide Lernerfolgsvariablen getrennte kovarianzanalytische lineare Modelle spezifiziert (vgl. HORTON 1978). Die experimentellen Faktoren sind "Adaptive Lernhilfen" und "Tutorielle Vorinformation". Die jeweiligen Kovariablen sind diejenigen Lernvoraussetzungsvariablen, die sich in den schrittweisen linearen Regressionen als bedeutsame Prädiktoren ergeben haben. Die Homogenität der Regression innerhalb der experimentellen Gruppen wurde durch erweiterte lineare Modelle überprüft, in denen entsprechende ATI-Effekte spezifiziert sind.

Tab. 3: Mittelwerte (Standardabweichungen)

Exp. Gruppe	Tot.	A-	A+	T-	T+	A-T-	A-T+	A+T-	A+T+
Wortschatz	41.1 (8.1)	41.9 (6.9)	40.2 (9.2)	40.4 (8.8)	41.8 (7.5)	42.8 (7.6)	41.1 (6.2)	38.0 (9.5)	42.4 (8.7)
Log. Denk. Z	26.7 (5.5)	26.7 (5.6)	26.7 (5.4)	26.0 (6.0)	27.3 (4.9)	26.4 (6.5)	26.9 (4.7)	25.5 (5.5)	27.8 (5.3)
Log. Denk. B	26.4 (4.8)	25.9 (5.7)	26.8 (3.8)	25.1 (5.2)	27.61 (4.1)	24.7 (6.5)	27.1 (4.7)	25.5 (3.6)	28.1 (3.6)
Prüf. Angst	2.0 (0.5)	2.0 (0.5)	2.0 (0.6)	2.0 (0.6)	2.0 (0.5)	1.9 (0.5)	2.2 (0.5)	2.1 (0.6)	1.9 (0.6)
Selbstwirks.	2.5 (0.5)	2.5 (0.4)	2.4 (0.5)	2.4 (0.4)	2.5 (0.5)	2.6 (0.4)	2.5 (0.5)	2.4 (0.4)	2.5 (0.5)
Hilflosigk	1.7 (0.5)	1.7 (0.5)	1.7 (0.5)	1.6 (0.5)	1.7 (0.5)	1.7 (0.5)	1.7 (0.6)	1.6 (0.6)	1.7 (0.5)
Allg. Angst	1.9 (0.4)	1.9 (0.3)	1.9 (0.5)	1.9 (0.4)	1.9 (0.5)	1.9 (0.3)	1.9 (0.4)	1.8 (0.4)	1.9 (0.5)
Neugierde	2.4 (0.4)	2.4 (0.5)	2.3 (0.4)	2.3 (0.4)	2.4 (0.5)	2.4 (0.4)	2.3 (0.6)	2.3 (0.3)	2.4 (0.4)
Emot. Labil.	1.2 (0.6)	2.1 (0.6)	2.0 (0.6)	2.2 (0.6)	2.0 (0.6)	2.1 (0.7)	2.0 (0.6)	2.2 (0.6)	1.9 (0.6)
Vorkenntn.	15.6 (3.9)	15.8 (4.1)	15.5 (3.9)	15.3 (4.3)	16.0 (3.6)	15.8 (4.6)	15.7 (3.6)	14.8 (4.0)	16.3 (3.7)
Handl. Test	5.8 (2.6)	6.1 (2.2)	5.6 (3.0)	5.8 (2.2)	5.8 (3.0)	6.8 (2.3)	5.3 (1.9)	4.8 (1.7)	6.1 (2.2)
Wiss. Test	27.5 (6.1)	26.7 (5.8)	28.3 (6.0)	27.1 (6.5)	27.8 (5.8)	25.6 (6.5)	27.8 (5.9)	28.8 (6.3)	27.9 (5.8)
Handl. test adjust.	6.0	6.1	5.8	6.1	5.8	6.9	5.3	5.3	6.3
Wiss. Test adjust.	27.5	26.3	28.7	27.2	27.8	25.1	27.5	30.5	26.9
N	64.0	32.0	32.0	32.0	32.0	16.0	16.0	16.0	16.0

Das Signifikanzniveau wurde einheitlich auf 5 % festgesetzt. Die deskriptiven Statistiken (Mittelwerte und Standardabweichungen) der verwendeten Variablen innerhalb der experimentellen Gruppen sind in Tab. 3 wiedergegeben, die Korrelationen zwischen den verwendeten Lernvoraussetzungs- und Lernerfolgsvariablen innerhalb der experimentellen Gruppen in Tab. 4 und Tab. 5.

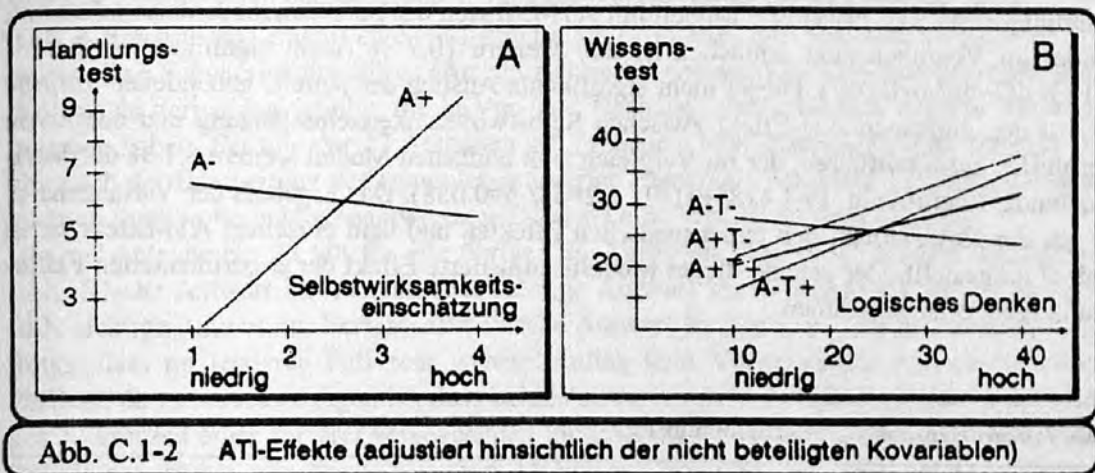
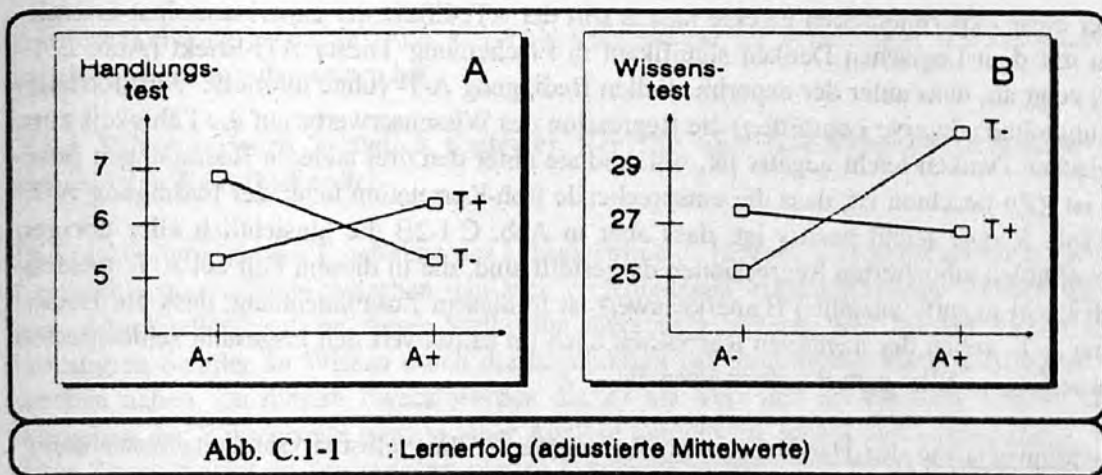
Tab. 4: Produktmoment-Korrelationen r des Handlungstests mit Kovariablen und Wissenstest

Exp. Gruppe	Tot.	A-	A+	T-	T+	A-T-	A-T+	A+T-	A+T+
Wortschatz	0.04	0.03	0.03	0.34	-0.22	0.00	-0.02	0.54	-0.32
Log. Denk. Z	-0.07	-0.04	-0.10	0.22	-0.33	0.17	-0.33	0.27	-0.38
Log. Denk. B	-0.02	-0.01	-0.01	0.26	-0.28	0.30	-0.28	0.45	-0.38
Prüf. Angst	-0.23	-0.26	-0.23	-0.16	-0.29	-0.04	-0.33	-0.16	-0.23
Selbstwirk.	0.27	-0.05	0.45	0.28	0.27	0.11	-0.25	0.18	0.53
Hilflosigk.	0.09	0.10	0.08	-0.08	0.21	0.03	0.22	-0.24	0.24
Allg. Angst	0.12	-0.01	0.18	0.03	0.17	-0.16	0.05	0.01	0.21
Neugierde	0.07	-0.17	0.29	-0.03	0.12	-0.20	-0.23	-0.05	0.38
Emot. Labil.	0.07	0.15	0.00	0.06	0.08	0.27	-0.09	-0.23	0.20
Vorkenntn.	0.02	-0.16	0.15	0.21	-0.14	0.08	-0.55	0.31	0.02
Wiss. Test	0.01	0.01	0.04	0.19	-0.13	0.25	-0.15	0.48	-0.15
N	64.00	32.00	32.00	32.00	32.00	16.00	16.00	16.00	16.00
r(krit, 5%)	±0.25	±0.35	±0.35	±0.35	±0.35	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50

Tab. 5: Produktmoment-Korrelationen r des Wissenstests mit Kovariablen und Handlungstest

Exp. Gruppe	Tot.	A-	A+	T-	T+	A-T-	A-T+	A+T-	A+T+
Wortschatz	0.49	0.50	0.53	0.39	0.61	0.52	0.56	0.46	0.67
Log. Denk. Z	0.53	0.40	0.68	0.44	0.65	0.20	0.69	0.79	0.61
Log. Denk. B	0.34	0.19	0.58	0.15	0.61	-0.10	0.55	0.59	0.71
Prüf. Angst	-0.03	0.25	-0.24	0.15	-0.25	0.32	0.08	-0.03	-0.53
Selbstwirk.	0.13	0.27	0.05	-0.15	0.39	0.20	0.37	-0.32	0.41
Hilflosigk.	-0.32	-0.19	-0.46	-0.08	-0.42	0.06	-0.43	-0.49	-0.42
Allg. Angst	-0.26	0.00	-0.46	0.03	-0.23	-0.14	0.12	-0.38	-0.53
Neugierde	0.21	0.42	-0.06	-0.03	0.26	0.42	0.47	-0.06	-0.03
Emot. Labil.	0.05	0.17	-0.07	0.06	-0.05	0.36	-0.03	-0.10	-0.07
Vorkenntn.	0.54	0.48	0.61	0.66	0.37	0.75	0.15	0.67	0.60
Handl. Test	0.01	0.01	0.04	0.19	-0.13	0.25	-0.15	0.48	-0.15
N	64.00	32.00	32.00	32.00	32.00	16.00	16.00	16.00	16.00
r(krit, 5%)	±0.25	±0.35	±0.35	±0.35	±0.35	±0.50	±0.50	±0.50	±0.50

Kovarianzanalyse des Wissenstests: Kovariablen sind bereichsspezifische Vorkenntnisse, Wortschatz und Logisches Denken, erfasst anhand von Zeichenreihen. Das einfache lineare Modell ohne ATI-Effekte bindet insgesamt 56.3 % der Varianz des Wissenstests. Das erweiterte Modell mit ATI-Effekten der Vorkenntnisse bindet im Vergleich zum einfachen Modell weitere 1.7 % (nicht signifikant, $F=0.729/ df1=3/ df2=54/ p=0.457$), ATI-Effekte des Wortschatzes binden weitere 2.5 % (nicht signifikant, $F=1.092/ df1=3/ df2=54/ p=0.361$), während die ATI-Effekte des logischen Denkens dagegen weitere 7.5 % im Vergleich zum einfachen Modell binden (signifikant, $F=3.729/ df1=3/ df2=54/ p=0.016$). Die Ergebnisse der Varianzanalyse mit Kovariablen, experimentellen und den relevanten ATI-Effekten des logischen Denkens sind in Tab. 6 dargestellt. Der anhand dieses Modells adjustierte Effekt der experimentellen Faktoren ist Tab. 3 und Abb. C.1.-1B zu entnehmen.



Tab. 6: Kovarianzanalyse des Wissenstests

Source		SS	df	MS	F	p	R ²
Kovariablen:							
Vorkenntnisse	(V)	335.9	1	335.9	21.297	0.000	0.175
Wortschatz	(W)	183.8	1	183.8	11.651	0.001	0.096
Log.Denken:Zeichnr.	(L)	157.7	1	157.1	9.995	0.003	0.082
Experiment. Faktoren:							
Adaptive Lernhilfen	(A)	85.7	1	85.7	5.434	0.024	0.045
Tutorielle Vorinfo.	(T)	5.5	1	5.5	0.347	0.558	-
Exp. Interaktion	(A x T)	145.6	1	145.6	9.228	0.004	0.076
ATI-Effekte							
	(L x A)	9.9	1	9.9	0.627	0.432	-
	(L x T)	31.5	1	31.5	1.999	0.163	-
	(L x A x T)	106.7	1	106.7	6.768	0.012	0.056
Error		851.7	54	15.8			

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die tutoriellen Vorinformationen keinen signifikanten wissensfördernden Effekt haben, wohl aber die adaptiven Lernhilfen (Tab. 6, Abb. C.1-1B). Allerdings tritt auch die Interaktion der beiden experimentellen Faktoren signifikant in Erscheinung, und zwar derart, dass unter der nicht-adaptiven Bedingung die tutorielle Vorinformation besseren Wissenserwerb ermöglicht, während unter der adaptiven Bedingung der gegenteilige Effekt zu beobachten ist: Dort wird der Wissenserwerb durch die tutoriellen Vorinformationen eher behindert.

Über diese experimentellen Effekte hinaus tritt der ATI-Effekt der experimentellen Interaktion mit dem Logischen Denken signifikant in Erscheinung. Dieser ATI-Effekt (Abb. C.1-2B) zeigt an, dass unter der experimentellen Bedingung A-T- (ohne tutorielle Vorinformation und ohne adaptive Lernhilfen) die Regression des Wissenserwerbs auf die Fähigkeit zum logischen Denken leicht negativ ist, während sie unter den drei anderen Bedingungen positiv ist. (Zu beachten ist, dass die entsprechende Roh-Korrelation unter der Bedingung A-T- in Tab. 5 zwar leicht positiv ist, dass aber in Abb. C.1-2B die hinsichtlich aller übrigen Kovariablen adjustierten Regressionen dargestellt sind, die in diesem Fall bei A-T- tatsächlich leicht negativ ausfällt.) Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass die Bedingung A-T- neben der negativen Regression auch im Mittelwert den insgesamt schlechtesten Lernerfolg im Wissenstest aufzuweisen hat.

Kovarianzanalyse des Handlungstests: Kovariable ist die Selbstwirksamkeitseinschätzung. Das einfache lineare Modell ohne ATI-Effekte bindet insgesamt 14.0 % der Varianz des Handlungstests. Das erweiterte Modell mit ATI-Effekten der Selbstwirksamkeitseinschätzung bindet im Vergleich zum einfachen Modell weitere 10.7 % (nicht signifikant, $F=2.653/df1=3/df2=56/p=0.057$). Dieser nicht signifikante Anstieg des Anteils gebundener Varianz ist auf den einzelnen ATI-Effekt zwischen Selbstwirksamkeitseinschätzung und adaptiven Lernhilfen zurückzuführen, der im Vergleich zum einfachen Modell weitere 6.1 % der Varianz bindet (signifikant, $F=4.428/df1=1/df2=58/p=0.038$). Das Ergebnis der Varianzanalyse mit der Kovariablen, den experimentellen Effekten und dem einzelnen ATI-Effekt ist in Tab. 7 dargestellt. Der anhand dieses Modells adjustierte Effekt der experimentellen Faktoren ist Tab. 3 zu entnehmen.

Tab. 7: Kovarianzanalyse des Handlungstests

Source		SS	df	MS	F	p	R ²
Kovariablen:							
Selbstwirksamkeit	(SW)	15.3	1	15.3	2.512	0,118	-
Experiment.Faktoren:							
Adaptive Lernhilfen	(A)	1.2	1	1.2	0.230	0.654	-
Tutorielle Vorinfo.	(T)	1.1	1	1.1	0.188	0.666	-
Exp.Interaktion	(A x T)	24.2	1	24.2	3.976	0.051	0.051
ATI-Effekt:	(SW x A)	27.0	1	27.0	4.449	0.039	0.057
Error		352,3	55	5,2			

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass im Gegensatz zum Wissenstest weder die tutoriellen Vorinformationen noch die adaptiven Lernhilfen einen signifikanten Einfluss auf den Lernerfolg haben. Die Interaktion der beiden experimentellen Faktoren (Abb. C.1-1A) verfehlt gerade eben das zuvor festgesetzte Signifikanzniveau von 5 %. Der einzige signifikante Effekt ist der ATI-Effekt zwischen der Selbstwirksamkeitseinschätzung und den adaptiven Lernhilfen (Tab. 7). Dieser ATI-Effekt zeigt an, dass die Regression der Leistung im Handlungstest auf die Selbstwirksamkeitseinschätzung unter der adaptiven Bedingung positiv, während sie unter der nicht-adaptiven Bedingung leicht negativ ist. Schüler mit einer hohen Einschätzung der eigenen Selbstwirksamkeit profitieren danach von der adaptiven Bedingung, während Schüler mit einer niedrigen Einschätzung der eigenen Selbstwirksamkeit von der nicht-adaptiven Bedingung profitieren. Bemerkenswert ist, dass die Bedingung A-T- (ohne tutorielle Vorinformation und ohne adaptive Lernhilfen) im Handlungstest die beste

mittlere Leistung erbrachte (Abb. C.1-1A), während sie im Wissenstest die schlechteste mittlere Leistung aufzuweisen hat.

3.3.4 Wissenserwerb bezüglich zentraler Begriffe und Handlungsmöglichkeiten im simulierten Realitätsbereich

Die bisher dargestellten Ergebnisse des Lehrexperimentes bezogen sich ausschließlich auf die Lernerfolgsunterschiede zwischen den vier verschiedenen experimentellen Lernbedingungen. Abschließend soll an dieser Stelle nun untersucht werden, was die am Experiment beteiligten Schüler an Wissen durch die Exploration des simulierten Realitätsbereichs erworben haben. Zu diesem Zweck werden die 27 als Vor- und als Nachtest bearbeiteten Aufgaben des Wissenstests einzeln einer Analyse unterzogen, wobei nun - unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zu den experimentellen Lernbedingungen - die Testergebnisse aller 76 Schüler herangezogen werden können, von denen vollständige Daten verfügbar sind.

Tab. 8 (im Anhang) enthält eine Auflistung aller 27 in Vor- und Nachtest vorgelegten Aufgaben, ihre Schwierigkeitsindizes (Anzahl richtiger Lösungen) in Vor- und Nachtest sowie die Anzahl derjenigen Schüler, die in Vor- und Nachtest unterschiedlich richtige Antworten gegeben haben. Für alle der 27 Aufgaben gilt (zunächst rein deskriptiv), dass sie eine Woche nach der Bearbeitung des computersimulierten Planspiels von mehr Schülern der untersuchten Stichprobe richtig beantwortet wurden als eine Woche vor dem Planspiel.

Bis auf Aufgabe Nr. 23 gilt für alle übrigen 26 Aufgaben, dass mehr Schüler hinzugelehrt (d.h. falsche Antwort im Vortest, aber richtige Antwort im Nachtest) als vergessen haben (d.h. richtige Antwort im Vortest, aber falsche Antwort im Nachtest). Zu bemerken ist allerdings, dass im letzteren Fall sehr wahrscheinlich kein Vergessen im eigentlichen Sinne vorliegt, da zu berücksichtigen ist, dass beide Antworten in Vor- und Nachtest durch zufälliges Ankreuzen einer der drei vorgegebenen multiple-choice-Antwortalternativen (d.h. durch Raten) entstanden sein kann. Mit dem McNemar- χ^2 -Test lässt sich für jede Aufgabe inferenzstatistisch prüfen, ob der Anteil der Schüler mit Wissenszuwachs größer ist als der Anteil der Schüler mit Wissensverlust. Dabei ist allerdings das Problem der Inflation des alpha-Fehlers zu beachten: Bei 100 Signifikanztests und einem vereinbarten maximalen Risiko eines alpha-Fehlers von 5 % kann erwartet werden, dass 5 Tests zu Fehlentscheidungen zugunsten der H_1 führen. Dieses Problem kann durch das sog. Bonferoni-Verfahren gelöst werden, anhand dessen jeder einzelne von N Signifikanztests mit $\alpha = 0.05/N$ durchgeführt wird. Damit ist gewährleistet, dass das Gesamtrisiko des alpha-Fehlers nicht den vereinbarten Wert von 5 % überschreitet.

Anhand dieses konservativen Verfahrens erweist sich die unterrichtliche Effektivität des computersimulierten Planspiels bei 8 der 27 Aufgaben (Nr. 2, 6, 9, 10, 12, 14, 18, 20, vgl. Tab. 8 im Anhang) als inferenzstatistisch signifikant. Damit ist auch inferenzstatistisch abgesichert, dass das Programm "Hunger in Afrika" - unabhängig von den untersuchten Programmversionen - geeignet ist, grundlegende Begriffe, Sachverhalte und Handlungsmöglichkeiten im simulierten Realitätsbereich erfolgreich zu unterrichten.

4. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse, Diskussion und didaktische Empfehlungen

Das computersimulierte Planspiel "Hunger in Afrika" erweist sich als ein effektives Werkzeug für den Einsatz im Geographieunterricht, wenn es darum geht, Begriffe, Sachverhalte

und mikro-ökonomische Handlungsmöglichkeiten im Kontext von Hungerkatastrophen und ihrer Vermeidung zu lehren.

Ein zunächst überraschendes experimentelles Ergebnis ist allerdings die Beobachtung, dass es sich beim Erwerb von verbalisierbarem Wissen und von Handlungskompetenz bei der Exploration des Planspiels um weitgehend unabhängige Aspekte des Lernerfolgs handelt. Dies zeigt sich unmittelbar in der Korrelation der beiden Variablen, aber auch in den unterschiedlichen Ergebnissen der beiden Kovarianzanalysen. Während beim Erwerb von Wissen ausschließlich kognitive Kovariablen als bedeutsame Prädiktoren in Erscheinung treten, ist es beim Erwerb von Handlungskompetenz ausschließlich eine der nicht-kognitiven Lernvoraussetzungen, nämlich die Einschätzung der eigenen Selbstwirksamkeit.

Was die Handlungskompetenz betrifft, replizieren die im vorliegenden Experiment beobachteten niedrigen Korrelationen mit kognitiven Lernvoraussetzungen Ergebnisse der Problemlöseforschung zur Steuerung computersimulierter dynamischer Systeme (vgl. FUNKE 1985). Ob und inwieweit allerdings in Abhängigkeit von den experimentellen Programmversionen differentielle Effekte kognitiver Prädiktoren zu verzeichnen sind, ist nicht Gegenstand der hier vorgenommenen Analysen gewesen und wird an anderer Stelle zu berichten sein. Was hier interessierte, war zunächst nur eine Effizienzüberprüfung der unterschiedlichen Programmversionen unter Berücksichtigung der Haupteffekte fehlervarianzbindender Kovariablen. ATI-Effekte waren lediglich in dem Fall zu berücksichtigen, dass eine der identifizierten bedeutsamen Kovariablen inhomogene Regressionen innerhalb der experimentellen Gruppen aufweisen sollte.

Als wesentliches Untersuchungsergebnis ist ferner anzusehen, dass durch die adaptiven Lernhilfen tatsächlich der Erwerb verbalisierbaren bereichsspezifischen Wissens in bedeutsamem Ausmaß gefördert wird. Die tutoriellen Vorinformationen spielen allerdings insgesamt gesehen keine bedeutsame Rolle - ein Ergebnis, welches eine eigene frühere Untersuchung repliziert (LEUTNER 1988a). Die im vorliegenden Experiment beobachtete Interaktion zwischen tutoriellen Vorinformationen und adaptiven Lernhilfen zeigt an, dass nur in dem Fall, dass keine adaptiven Lernhilfen vorhanden sind, die Vorinformationen geringfügige Vorteile hinsichtlich des Wissenserwerbs bringen. Dagegen sind tutorielle Vorinformationen dann hinderlich, wenn während der Systemexploration adaptive Lernhilfen gegeben werden. Berücksichtigt man, dass die zeitliche Dauer der Arbeit am Computer in allen experimentellen Bedingungen gleich gewesen ist, so ist aus dieser Interaktion der Schluss zu ziehen, dass die Lernzeit am besten durch Exploration zusammen mit adaptiven Lernhilfen genutzt wird. Wird die Explorationszeit durch das Bearbeiten tutorieller Vorinformationen reduziert, dann reduziert sich auch der Wissenserwerb.

Vergleicht man die Interaktionseffekte der beiden LernerfolgsvARIABLEN Handlungskompetenz und Wissen, dann fällt auf, dass unter der experimentellen Bedingung ohne Vorinformationen und ohne Lernhilfen zwar die höchste Handlungskompetenz zu beobachten ist, dass diese Gruppe aber den geringsten Wissenserwerb verzeichnet. D.h., dass die betreffenden Schüler im Planspiel zwar sehr erfolgreich gewesen sind, dass sie aber das, was sie getan haben, möglicherweise nur als Spiel aufgefasst haben, ohne etwas lernen zu wollen, was über das Spiel hinausgeht. Was im lehrzielorientierten Test eine Woche später abgefragt wurde, war für diese Schüler etwas, was sie nur inzidentell, also rein zufällig haben lernen können. Dagegen sind die Schüler der anderen experimentellen Bedingungen während des Spielens sowohl durch die Vorinformationen wie auch durch die Lernhilfen explizit auf lehrzielrelevante Informationen aufmerksam gemacht worden, sodass in diesem Fall intentionales, also absichtliches Lernen überhaupt erst möglich wurde (vgl. KLAUER 1981, 1984, zum inzidentellen und intentionalen Lernen).

Eine alternative Erklärung für die unterschiedlichen Leistungen im Handlungs- und im Wissenstest könnte allerdings auch darin gesehen werden, dass insgesamt eine Zeitspanne

von einer Woche zwischen den beiden Tests gelegen hat. Denkbar wäre nun, dass dann, wenn entweder der Wissenstest unmittelbar im Anschluss an den Handlungstest oder aber der Handlungstest eine Woche später zusammen mit dem Wissenstest bearbeitet worden wäre, die Ergebnisse hätten gleich ausfallen können. In diesem Fall würde man nicht strukturelle Unterschiede zwischen den beiden Aspekten des Lernerfolgs annehmen, sondern strukturelle Gleichheit, wobei diese Struktur sich über die Zeit verändert. Auch wenn diese Erklärung zunächst einmal eher wenig plausibel zu sein scheint, wäre sie es dennoch wert, anhand einer weiteren Untersuchung überprüft zu werden.

Die im vorliegenden Experiment beobachteten ATI-Effekte des Wissenserwerbs legen die Vermutung nahe, dass die hier implementierten adaptiven Lernhilfen und tutoriellen Vorinformationen nicht geeignet sind, vor allem schwache Schüler zu fördern, was aufgrund der Forschungslage zum angeleitet-entdeckenden Lernen hätte erwartet werden können: Die hoch positiven Korrelationen zwischen logischem Denken und Wissenserwerb in den Gruppen mit Lernhilfen und/oder mit Vorinformationen zeigen das Gegenteil an. Es scheint der Fall zu sein, dass die eingesetzten Lernhilfen und Vorinformationen insbesondere die Eigenschaft haben, das computersimulierte Planspiel transparenter zu machen, sodass - entsprechend Ergebnissen der Problemlöseforschung - insbesondere Schüler mit hohen kognitiven Lernvoraussetzungen von ihnen profitieren. Zur Untersuchung der Frage, wie insbesondere schwachen Schülern geholfen werden kann, sind weitere Experimente erforderlich.

Bezüglich des vorliegenden Lehrexperimentes ist jedoch abschließend festzuhalten, dass die experimentellen Maßnahmen zur Steigerung des Lernerfolgs im Mittel genau den lernfördernden Effekt hatten, zu deren Zweck sie im Planspiel implementiert worden sind. Will man den mittleren Wissenserwerb beim Umgang mit einem computersimulierten Planspiel fördern statt ihn dem Zufall zu überlassen, dann ist insbesondere der Einbau von adaptiven Lernhilfen zu empfehlen. Ist dies nicht möglich, dann sollte zumindest vor Beginn des Spiels ein Informationsblock bearbeitet werden, in dem die lehrzielrelevanten Aspekte des simulierten Realitätsbereichs behandelt werden. Wenn keine dieser beiden Maßnahmen ergriffen werden, dann ist zu erwarten, dass die Schüler zwar das Spiel zu beherrschen lernen, dass aber über das Spiel hinaus kaum etwas gelernt wird.

Literatur

- ANDERSON, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- ANDERSON, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions. *Psychological Review*, 94, 192-210.
- AUSUBEL, D. P. (1960). Learning by discovery: Rational and mystique. *The Bulletin of the National Association of Secondary School Principals*, 45, 18-58.
- BREUER, K. (1985). Computer simulations and cognitive development. In K.A. Duncan & D. Harris (Eds.), *The proceedings of the world conference on computers in education 1985 WCCE/85*. Amsterdam: North Holland.
- BREUER, K. & HAJOVY, H. (1987). Adaptive simulations to improve learning of cognitive strategies. *Educational Technology*, 5/87, 29-32.
- CRONBACH, L.J. & SNOW, R.E. (1977). *Aptitudes and instructional methods*. New York: Irvington.
- DÖRNER, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- DÖRNER, D., KREUZIG, W., REITHER, F. & SAUDEL, T. (1983). *Lohhausen*. Bern: Huber.
- DÖRNER, D. & REITHER, F. (1978). Über das Problemlösen in sehr komplexen Realitätsbereichen. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 25, 527-551.
- FUNKE, J. (1985). Problemlösen in komplexen computersimulierten Realitätsbereichen. *Sprache & Kognition*, 3, 113-129.
- HORN, W. (1962). *Leistungsprüfsystem LPS*. Göttingen: Hogrefe. Horn, W. (1969). *Prüfsystem für Schul- und Bildungsberatung (PSB)*. Göttingen: Hogrefe.

- HORTON, R.L. (1978). The general linear model. New York: McGraw-Hill.
- Hussy, W. (1984). Zum Begriff der Problemschwierigkeit beim komplexen Problemlösen. *Trierer Psychologische Berichte*, 11/4.
- JONASSEN, D.H. (Ed.) (1988). *Instructional designs for microcomputer courseware*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- KLAUER, K.J. (1981). Zielorientiertes Lehren und Lernen bei Lehrtexten. Eine Metaanalyse. *Unterrichtswissenschaft*, 9, 300-318.
- KLAUER, K.J. (1984). Intentional and incidental learning with instructional texts: A meta-analysis for 1970-1980. *American Educational Research Journal*, 21, 323-339.
- KLAUER, K.J. (1985). Framework for a theory of teaching. *Teacher and Teacher Education*, 1, 5-17.
- KUNZ, G.C. & SCHOTT, F. (1987). *Intelligente tutorielle Systeme*. Göttingen: Hogrefe.
- LEUTNER, D. (1985). *Lehrstoffstruktur und Leistung. Eine empirische Studie zu Strukturen und Modellen prozeduralen Wissens, dargestellt an Bruchrechenleistungen (Phil. Dissertation)*. Aachen: Inst. f. Erziehungswissenschaft der RWTH.
- LEUTNER, D. (1988a). Computersimulierte dynamische Systeme: Wissenserwerb unter verschiedenen Lehrmethoden und Sozialformen des Unterrichts. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 20, 338-355.
- LEUTNER, D. (1988b). Entdeckenlassendes Lehren: Beitrag zu einer facetten theoretisch begründeten empirischen Lerneforschung. In H. Schrettenbrunner & J. van Westrhenen (Hrsg.), *Empirische Forschung und Computer im Geographieunterricht. Niederländisch-deutsches Symposium (S. 24-43)*. Lüneburg: Hochschulverband für Geographie und ihre Didaktik.
- LEUTNER, D. (1988c). Lernen mit Computern: Simulation und Modellbildung. Studienbrief "Lehren und Lernen mit dem Computer". Tübingen: Dt. Institut f. Fernstudien (DIFF).
- LEUTNER, D. & KRETZSCHMAR, R. (1988). Veranschaulichung und Aktivierung: Überraschende Effekte zweier didaktischer Prinzipien. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 20, 263-278.
- MANDL, H. & FISCHER, P.M. (Hg.) (1985). *Lernen im Dialog mit dem Computer*. München: Urban & Schwarzenberg.
- MANDL, H. & LESGOLD, A. (eds.) (1988). *Learning issues for intelligent tutoring systems*. New York: Springer.
- NUSSBAUM, A. & LEUTNER, D. (1986). Entdeckendes Lernen von Aufgabenlösungsregeln unter verschiedenen Anforderungsbedingungen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 18, 153-164.
- PUTZ-OSTERLOH, W. & LÜER, G. (1981). Über die Vorhersagbarkeit komplexer Problemlöseleistungen durch Ergebnisse in einem Intelligenztest. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 28, 309-334.
- SARASON, B. (1986). Social support, social behavior, and cognitive processes. In R. Schwarzer (Hrsg.), *Self-related cognitions in anxiety and motivation*. Hillsdale: Erlbaum.
- SCHWARZER, R. (Hrsg.) (1986). *Skalen zur Befindlichkeit und Persönlichkeit (Forschungsbericht 5)*. Berlin: Inst. f. Psychologie der Freien Universität.
- Simon, H. (Hg.) (1980). *Computer-Simulation und Modellbildung im Unterricht*. München: Oldenbourg.
- STREUFERT, S. & SWEZEY, R.W. (1986). *Complexity, managers, and organizations*. London: Academic Press.
- TENNYSON, R.D. & CHRISTENSEN, D.L. (1988). MAJS: An intelligent learning system. In D.H. Jonassen (Hrsg.), *Instructional design for microcomputer courseware (S. 247-274)*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- TENNYSON, R.D., THURLOW, R. & BREUER, K. (1987). Problem-oriented simulations to develop improve higher-order thinking strategies. *Computers in Human Behavior*, 3, 151-165.
- WAGNER, W. & GAGNE, R.M. (1988). Designing computer-aided instruction. In D.H. Jonassen (Hrsg.), *Instructional designs for microcomputer courseware (S. 35-60)*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- WEDEKIND, J. (1981). *Unterrichtsmedium Computersimulation*. Weil der Stadt: Lexika.
- WINER, B.J. (1971). *Statistical principles in experimental design*. Tokyo: McGraw-Hill.

Anhang:

Tab. 8: Richtige Lösungen und Wissenserwerb bei den in Vor- und Nachtest bearbeiteten Aufgaben

Aufgabe	N(Total)=76	absolute Häufigkeiten ^{1)McNemar ²⁾}				Chi ²	p
		N(VT)	N(NT)	N(+)	N(-)		
01. Bei welchem gemischten Anbau ist Rinderhaltung sinnvoll?		54	66	16	4	7.20	0.007
02. Was ist ein Beispiel für eine vom Menschen vorgenommene Formung der Landschaft?		35	54	22	3	14.44	0.000*
03. Welcher Klimafaktor hat <u>nichts</u> mit Dürre zu tun?		20	24	15	11	0.62	0.433
04. Was ist Erosion?		67	75	9	1	6.40	0.011
05. Was muss durch den Ertrag eines landwirtschaftlichen Betriebes mindestens sichergestellt sein?		59	65	10	4	2.57	0.109
06. Welche Bodennutzung verhindert Erosion?		50	70	22	2	16.67	0.000*
07. Welche Maßnahme ist die beste Vorsorge gegen Dürre?		58	71	16	3	8.90	0.003
08. Welcher Einfluss schmälert den Ertrag aus Ackerbau <u>nicht</u> ?		44	55	25	14	3.10	0.078
09. Wann besteht die Gefahr einer Erosion?		37	66	31	2	25.49	0.000*
10. Welche Bodennutzung ist bei Dürre am meisten gefährdet?		30	57	31	4	20.83	0.000*
11. Bei welcher Bodennutzung bringt das Anlegen einer Terrasse <u>keinen</u> Vorteil?		52	57	17	12	0.86	0.353
12. Welche Maßnahme hilft gegen Erosion?		37	64	29	2	23.52	0.000*
13. Welche <u>vorsorgende</u> Maßnahme ist geeignet, die Ernährung der Familie während eines Dürre-Jahres zu gewährleisten?		45	52	18	11	1.69	0.194
14. Bei welcher Bodennutzung ergibt sich der höchste Nutzen, wenn das Jahr klimatisch ausgeglichen ist?		27	67	43	3	34.78	0.000*
15. Wo bringt der Bau einer Terrasse den größten Vorteil?		57	61	15	11	0.62	0.433
16. Wann bleibt vom landwirtschaftlichen Ertrag wenig übrig für Saatgut?		59	61	13	11	0.17	0.683
17. Welche Maßnahme würdest du nach einer Dürre und starker Erosion ergreifen, damit der Boden sich erholen kann?		41	49	23	15	1.68	0.194
18. Angenommen, eine Familie in einem Gebiet mit häufigen Dürren und Starkregen hat ständig sinkende landwirtschaftliche Erträge, obwohl nahezu alle geeigneten Gegenmaßnahmen ergriffen worden sind. Welche Maßnahme sichert die Altersversorgung der Eltern?		23	43	27	7	11.77	0.001*
19. Welche Maßnahme würdest du für eine Parzelle mit geringer Hangneigung und Weide-Nutzung empfehlen, um den Ertrag aus Viehzucht zu gewährleisten?		41	50	20	11	2.61	0.106
20. Welche Maßnahme würdest du nach einem Starkregen auf einem Grundstück mit starker Hangneigung ergreifen?		52	59	15	8	2.13	0.144
21. Angenommen, es ist ausreichend Arbeitskraft und							

Geld vorhanden. Welche Maßnahme ist im Sinne einer allgemeinen landwirtschaftlichen Ertragssteigerung am sinnvollsten?	28	35	19	12	1.58	0.209
22. Wo bringt die Anlage eines Brunnens die höchste Ertragssteigerung?	23	24	12	11	0.04	0.835
23. Was ist bei wiederholtem Starkregen und Erosion am meisten gefährdet?	73	67	2	8	3.60	0.058
24. Angenommen, es treten häufige Dürren auf. Bei welcher Bodennutzung bringt ein Brunnen den größten Vorteil?	28	54	31	5	18.78	0.000*
25. Welche Bodennutzung würdest du einer großen Familie mit wenig Geld einem Gebiet mit geringen Regenmengen empfehlen?	9	42	21	8	5.82	0.016
26. Welche Maßnahmen sind zu ergreifen, damit in einem Gebiet mit heftigen Regenfällen, aber insgesamt geringen Jahresniederschlägen die Anzahl der Familienmitglieder ohne Hungergefahr zunehmen kann?	39	47	19	11	2.55	0.110
27. Angenommen eine kleine Familie will in Zukunft vorwiegend Rinderzucht betreiben. Welche Maßnahme würdest du vordringlich empfehlen?	55	56	6	5	0.09	0.763

- 1) N(VT): Anzahl der Schüler mit richtiger Lösung im Vortest
 N(NT): Anzahl der Schüler mit richtiger Lösung im Nachtest
 N(+): Anzahl der Schüler, die gelernt haben (d.h. falsche Antwort im VT, richtige Antwort im NT)
 N(-): Anzahl der Schüler, die verlernt haben

2) Der McNemar-Chi²-Test prüft die H₀, dass N(+)=N(-) in der Population gilt. Um einer Inflation des Risikos eines Alpha-Fehlers bei 27 multiplen Signifikanztests vorzubeugen, wird das Ergebnis eines einzelnen Signifikanztests als signifikant angesehen, wenn $p < 0.05/27 = 0.002$ (Bonferroni-Verfahren). Damit ist gewährleistet, dass das Gesamtrisiko eines Alpha-Fehlers von 0.05 nicht überschritten wird.

C.2 VERNETZTES DENKEN UND COMPUTERSIMULATIONEN

Achim Elvert (Gelsenkirchen)

Angesichts der zunehmenden bzw. zunehmend wahrgenommenen globalen Beziehungen hat sich unser Weltbild verändert. Die holistische Betrachtung der 'Einen Welt' verlangt aber erhebliche individuelle Fähigkeiten, gilt es doch stets Handlungen nicht nur nach ihrem primären Ziel zu bewerten, sondern den Kontext weiterer Fern- und Nebenwirkungen zu beachten. Der folgende Artikel soll dazu anregen, das vernetzte Denken mit Hilfe von Computersimulationen im Unterricht zu thematisieren und einzuüben.

1 Komplexe Situationen und vernetztes Denken

1.1 Vom linearen zum vernetzten Denken

Im Gegensatz zu einfachen modellhaften Vorgängen ist die Verknüpfung von Ursache und Wirkung in realen Systemen nur selten von einfacher, linearer Struktur. An die Stelle linearer Zusammenhänge treten Regelkreise, die sich durch nichtlineares Verhalten, z.B. exponentielles Wachstum, Grenz- und Schwellenwerte sowie vor allem durch positive und negative Rückkoppelung, auszeichnen. Hinzu kommt „die puffernde Wirkung [eines komplexen] Systems, das also zunächst nur die direkten Folgen offenbart [und später] allmählich auch die weit schwierigeren indirekten Folgen in immer stärkerer Anhäufung spüren“ (VESTER 1984, S. 21) lässt.

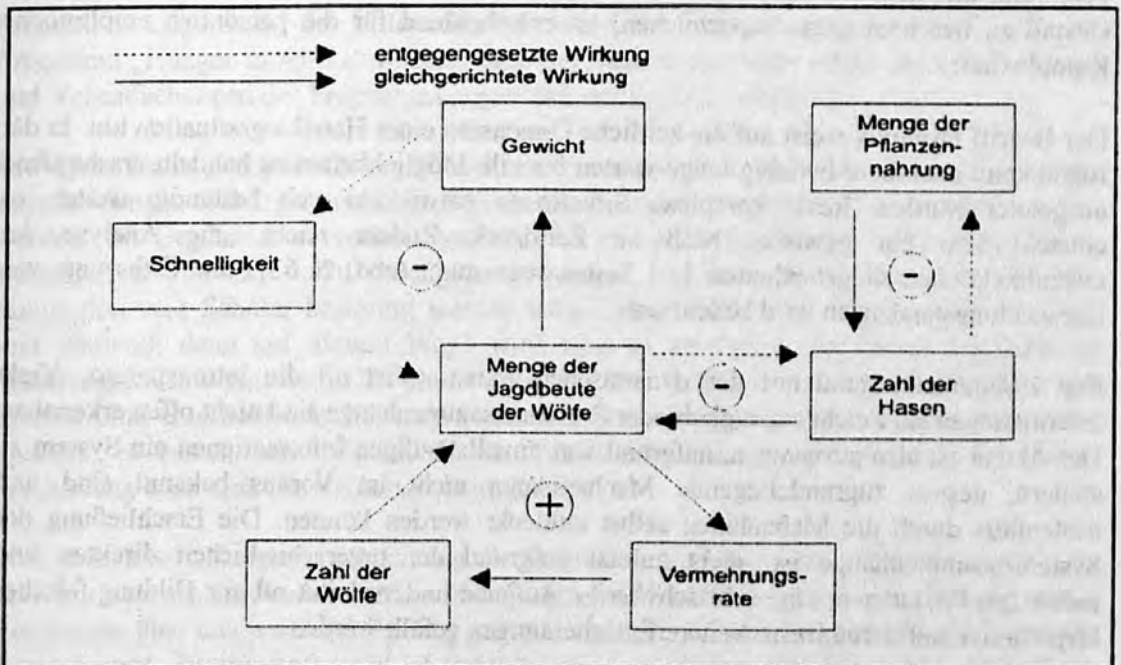


Abb. C.2-1 Räuber-Beute-Beziehung als Beispiel einer negativen Rückkoppelung

Unter Rückkoppelung ist eine gegenseitige Verstärkung (=positive R.) oder Hemmung (=negative R.) von Ursache und Wirkung zu verstehen (vgl. VESTER 1983, S. 55 u. 61). Besonders negative Rückkoppelungen dienen der Kontrolle eines Prozesses und verhindern eine unregulierte Entwicklung. Klassisches Beispiel eines von Rückkoppelungen kontrollierten komplexen Systems sind die Räuber-Beute-Beziehungen in der natürlichen

Umwelt (siehe Abbildung C.2-1). In dieser Darstellung ist auch eine positive Rückkoppelung enthalten (Jagdbeute - Vermehrungsrate - Zahl der Wölfe). Wichtig festzustellen ist aber, dass positive Rückkoppelungen in stabilen Systemen immer von negativen Rückkoppelungen reguliert werden müssen.

Auch das Simulationsmodell von „Hunger in Afrika“ beinhaltet eine ganze Reihe derartiger Rückkoppelungsmechanismen. Eine verstärkende Beziehung, also eine positive Rückkoppelung besteht z.B. zwischen Brunnenbau/Intensivierung der Landwirtschaft und Ernteertrag, da eine gute Ernte die ökonomischen Voraussetzungen zum Brunnenbau und zur Intensivierung der Landwirtschaft schafft.

Negative Rückkoppelungen bilden ein regulatives Element in einem System, sie begrenzen die Handlungsmöglichkeiten der Akteure und sind feststehende, natürliche Grenzen. Ein Beispiel für eine negative Rückkoppelung ist das Verhältnis von Grundwasserverfügbarkeit und der Anzahl der Brunnen. Bei zu hoher Brunnenanzahl beginnen die Wasserlöcher zu versiegen, die Tragfähigkeit ist erschöpft. Ein weiteres Beispiele ist das Verhältnis zwischen Viehbestand und Weidefläche.

1.2 Wann ist eine Situation komplex?

Nach Dörner zeichnet sich eine komplexe Entscheidungssituation aus durch „Komplexität, Intransparenz, Dynamik, Vernetztheit und Unvollständigkeit oder Falschheit der Kenntnisse über das jeweilige System“ (DÖRNER 1992, S. 59). Unter Komplexität versteht Dörner die Vielzahl von Einzelmerkmalen, durch die ein System beschrieben wird. Dabei ist Komplexität „keine objektive Größe, sondern eine subjektive“ (ebd. S. 61). Sie wird nicht nur bestimmt durch die Anzahl der Situationsmerkmale und ihrer Verknüpfungen, auch Erfahrung mit dem System und die Fähigkeit eine Reihe von Einzelmerkmalen als eine Gestalt zu beachten (sog. Superzeichen) ist entscheidend für die persönlich empfundene Komplexität.

Der Begriff Dynamik weist auf die zeitliche Dimension einer Handlungssituation hin. In der Regel kann man nicht beliebig lange warten bis alle Möglichkeiten zu handeln erschöpfend ausgelotet wurden. Reale komplexe Situationen entwickeln sich beständig weiter, es entsteht also ein gewisses Maß an Zeitdruck. Zudem reicht „die Analyse der augenblicklichen Gegebenheiten [...] keineswegs aus“ (ebd. S. 63), die Erfassung von Entwicklungstendenzen wird bedeutsam.

Eng zusammenhängend mit der dynamischen Situation ist oft die Intransparenz. Viele Informationen sind nicht zugänglich oder Systemzusammenhänge sind nicht offen erkennbar. Der Akteur ist also gezwungen, aufgrund von unvollständigen Informationen ein System zu steuern, dessen zugrundeliegende Mechanismen nicht im Voraus bekannt sind und bestenfalls durch die Maßnahmen selbst entdeckt werden können. Die Erschließung der Systemzusammenhänge ist, nicht zuletzt aufgrund der unterschiedlichen direkten und indirekten Wirkungen, eine sehr schwierige Aufgabe und verleitet oft zur Bildung falscher Hypothesen, auf deren Basis weitere Entscheidungen gefällt werden.

Psychologische Experimente in den 70-er Jahren zeigten bereits, dass es dem Menschen ausgesprochen schwer fällt, die besonderen Bedingungen komplexer Systeme zu erfassen und zu bewältigen (vgl. DÖRNER 1975). Die Versuchspersonen sollten in der Computersimulation von „Tanaland“, einer fiktiven Region in Ostafrika, als landwirtschaftlich-technische Berater die Lebensbedingungen der ansässigen Bevölkerung verbessern. Fast alle Testpersonen scheiterten, insbesondere durch „Nichtberücksichtigung

von Fern- und Nebenwirkungen [sowie] Nichtberücksichtigung der Ablaufgestalt der Prozesse“ (DÖRNER 1992, S. 32).

1.3 „Hunger in Afrika“ - ein komplexes System?

Die Simulation „Hunger in Afrika“ besitzt im Prinzip alle Kennzeichen eines komplexen Systems. Der Grad der Komplexität, welcher, wie oben gezeigt, stets subjektiv ist, wurde zwar aus didaktischen Gründen reduziert, doch entsteht aus der Vielzahl der Ereignisse und Handlungsmöglichkeiten für den systemunerfahrenen Schüler mit Sicherheit eine Situation hoher Komplexität.

Inwieweit die Spielsituation für den Schüler intransparent ist, hängt zum Teil ab von der didaktischen Verortung des Programms innerhalb einer Unterrichtsreihe. Eine vollständig undurchschaubare Situation kann und darf natürlich nicht vorliegen, da in einem solchen Fall die Schüler ausschließlich nach dem Verfahren von Versuch und Irrtum vorgehen müssen. Es ist nicht zu erwarten, dass innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit mit dieser Methode eine Situation erfolgreich bewältigt bzw. das zugrunde liegende Bedingungsgefüge erkannt werden könnte.

Einige Autoren betonen die Notwendigkeit der Offenlegung aller Systemzusammenhänge und fordern, dass die Schüler - „vom Lehrer angeleitet - das Modell selbst entwickeln und die erforderliche Information selbst beschaffen“ (BAUMANN 1986, S. 12). Eine solche Konzeption ist sicherlich eine sehr gute Möglichkeit zur Förderung der Kritikfähigkeit gegenüber Modellen und eine Einübung zur Entwicklung eigener Modelle. Andererseits wird so der Einsatz einer Simulation teilweise konterkariert, da Simulationen eben auch die Möglichkeit des spielerischen Entdeckens von Zusammenhängen bieten. Es erscheint dem Autor daher als hinreichend, wenn im Anschluss an die Simulation der Modellcharakter des Programms Gegenstand des Unterrichts ist, zumal die Erfahrungen im Umgang mit dem Programm „Hunger in Afrika“ zeigten, dass die Schüler durchaus selbst die Limitierungen und Vereinfachungen des Programms gegenüber der Realität erkannten.

Die dynamische Komponente ergibt sich aus der rekursiven Abfolge von Gegebenheiten, Entscheidungen und Ergebnissen (Ernte), die zu den neuen Gegebenheiten im nächsten Jahr werden. Im Gegensatz zu realen Systemen ist der zeitliche Ablauf durch den Schüler steuerbar, da die Zeit nicht durchgehend fließt, sondern der Beginn der jährlichen Simulation vom Schüler bestimmt werden kann. Diese Reduktion der Dynamik erscheint sehr sinnvoll, denn auf diesem Wege wird eine zu hektische und damit unreflektierte Handlungsweise vermieden. Das Element der Zeitnot, welches in vielen Simulationen und Spielen eine entscheidende Rolle spielt, bestimmt deshalb nicht die Vorgehensweise des Spielers, es besteht die Möglichkeit zur Diskussion, zur eigenständigen Informationsbeschaffung oder auch zur Nachfrage beim Lehrer.

Dass es sich bei „Hunger in Afrika“ um die Simulation eines vernetzten Systems handelt, ist bereits zuvor nachgewiesen worden. Zur Frage der Unvollständigkeit oder Falschheit der Kenntnisse über das jeweilige System gelten die gleichen Bemerkungen wie zur Frage der Intransparenz. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es sich bei „Hunger in Afrika“ um ein - didaktisch sinnvoll reduziertes - Modell eines komplexen Systems handelt.

2 Schülerverhalten gegenüber komplexen Systemen

Die folgenden Beispiele aus zwei Unterrichtsversuchen mit dem Programm „Hunger in Afrika“ sollen aufzeigen, wie Schüler mit einem komplexen System umgehen.

2.1 Lineare Spielstrategien

Im Rahmen dieser Schulversuche wurden unter anderem die ausgeführten Aktionen der Schüler genau protokolliert, sodass nachträglich ein Aktionsprotokoll (siehe folgende Abbildung) angefertigt werden konnte. Dieses Protokoll ist im Gegensatz zur integrierten Jahresübersicht in „Hunger in Afrika“ nicht ergebnis- sondern prozessorientiert.

F e l d		J a h r							
		0	1	2	3	4	5	6	7
1	B r	X	→	→	→	→	→	→	
	T e								
	N				B a				
2	B r								
	T e								
	N						G		
3	B r								
	T e								
	N								
4	B r								
	T e								
	N			G					
5	B r				X	→	→	→	
	T e								
	N	H	B a	G	G			G	
6	B r								
	T e								
	N	G	H		H	G			
G e r ä t e		2 5 0		2 9					
V o r r ä t e									
F a m . - p l .		N e i n							
S c h u l e									
Z i e g e n - K a u f		1 7	- 9		- 7	4	- 7	- 1	
F e r n w e i d e									
H i l f e									

Abb. C.2-2 Aktionsprotokoll Gruppe 1 - 2. Stunde¹

Das Beispiel zeigt den Simulationsverlauf einer Gruppe, bestehend aus drei Schülerinnen. Entscheidend für den gesamten Spielverlauf sind bereits die Aktionen im Jahr 0. Auffällig sind die hohen Ausgaben für Geräte und der Zukauf von Ziegen.

Der Erwerb von Geräten ist aus dem weiteren Spielverlauf nicht zu verstehen, da die auf diese Art gewonnene Arbeitskraft nicht eingesetzt wird. Die Schülerinnen haben übersehen, dass die hohen Ausgaben für die Mechanisierung zugleich das zur Verfügung stehende Kapital für Saatgut etc. reduzieren. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf ein primär linear orientiertes, kurzsichtiges Denken. Der Ankauf von 17 Ziegen und die Ausschaltung der Geburtenkontrolle erfolgten in der Absicht, langfristig weitere Arbeitskraft durch die Vergrößerung der Familie zu gewinnen. Nahezu jede Gruppe hatte im Verlauf der ersten Spiele versucht, auf diese Weise ihr Arbeitspotential zu erhöhen. Die mit dem Geburtsfest verbundene Schlachtung von 15 Ziegen führte jedoch in der Regel zu einer beschleunigten Destabilisierung der Situation. Diese Gruppe kannte offensichtlich das Problem und

¹ Die Felder 7-10 wurden nicht genutzt. Erläuterung der Abkürzungen: Ba = Baumwolle, Br = Brunnen, Bu = Busch, G = Gemüse, H = Hirse, Te = Terasse, W = Weide, X = Anlage eines Brunnens bzw. einer Terasse, → = Brunnen bzw. Terasse besteht weiter.

versuchte hier vermeintlich vorausschauend zu handeln, indem bewusst sehr viele Tiere zugekauft wurden.

Dieses Verhalten ist ein gutes Beispiel für lineares Denken, das in vernetzten Systemen in der Regel nicht zum Erfolg führt. Genau wie die Versuchspersonen in Tanaland (vgl. DÖRNER 1992, S. 27ff), bedenken die Schülerinnen die weiteren Auswirkungen ihres Handelns nicht.

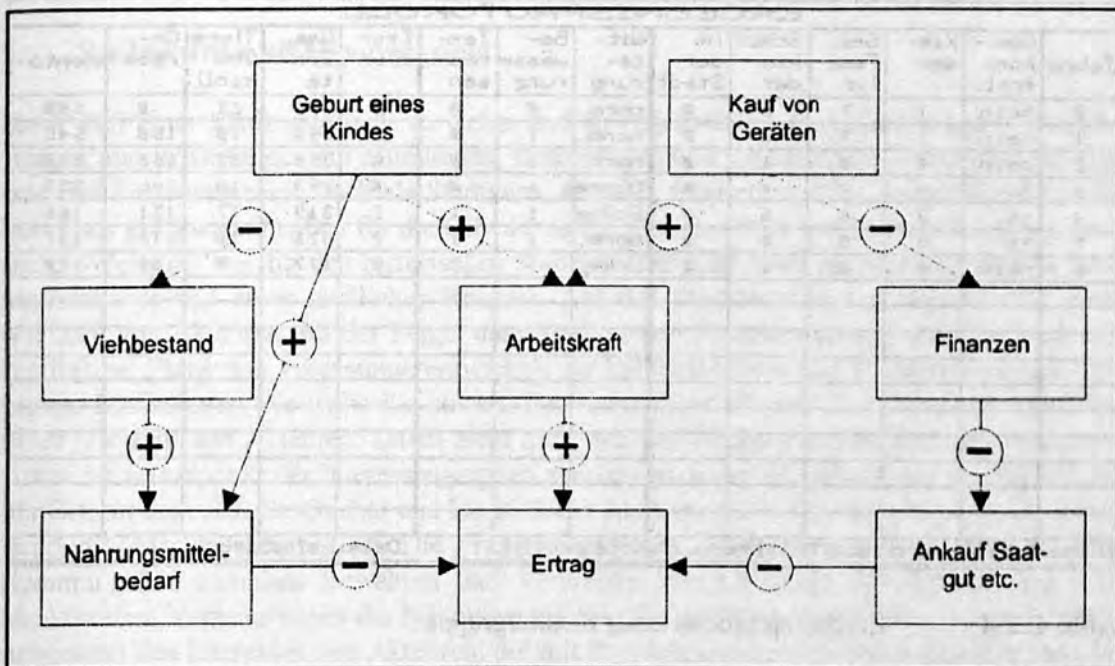


Abb. C.2-3 Lineares Denken und das Geflecht der tatsächlichen Wirkungen

Sie konzentrieren sich völlig auf die in der obigen Abbildung in der Mitte dargestellten Hauptwege zur Erhöhung von Arbeitskraft und Ertrag. Die in der Summe wichtigeren Nebeneffekte bedenken sie nicht, obwohl sie, als inzwischen geübte Spieler, durchaus die Konsequenzen z.B. einer Geburt kennen könnten bzw. sogar bewusst in Kauf genommen haben.

2.2 Auswertung eines Spielverlaufs

In der auf die Arbeit am Computer folgenden Stunde sollten die Schüler in Gruppen von 3-4 Schülern ein Ergebnisprotokoll (siehe unten) beschreiben und analysieren, wozu insgesamt drei verschiedene Arbeitsblätter verteilt wurden. Dabei handelte es sich um echte Protokolle aus der vorherigen Stunde, allerdings wussten die Schüler nicht von welchen Gruppen sie stammten. Interessanterweise erkannten auch die Gruppen, deren Protokolle als Arbeitsvorlage benutzt wurden, ihre eigenen Ergebnisse nicht. Die Aufgabe der Schüler lautete: Versucht zu erklären, warum die Familie nicht länger in ihrer Heimat bleiben konnte. Was hätten die Spieler besser machen können?

Die eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung bereitete den Schülern erhebliche Schwierigkeiten. „Die Familie hatte zu wenig Geld und musste auswandern“ war eine typische Antwort auf die Frage nach den Fehlern der Spieler. Die Ursachen dieser Verarmung, in diesem Fall u.a. die hohen Kosten für die starke Mechanisierung sowie das Familienwachstum im 3. Jahr, wurden nicht erkannt. Besondere Schwierigkeiten hatten die

C.3 STADTZENTREN-ENTWICKLUNG DURCH BEWAHREN UND VERÄNDERN

Lüder Bach (Bayreuth)

1. Stadtzentrum als Handlungsfeld

Kein Teil einer Stadt unterliegt so vielen und so gegensätzlichen Anforderungen, Vorstellungen und Erwartungen zur räumlichen, funktionalen und gestalthaften Weiterentwicklung wie das Zentrumsgebiet, auch als Stadtkern, Altstadt, Stadtmitte, City, Innenstadt bezeichnet. Dies gilt gleichermaßen für die City der in ein globales Netz von Metropolen eingebundenen Weltstadt wie für den historischen Stadtkern der Kleinstadt als dem städtischen Kristallisationspunkt eines ländlichen Raumes. Auf das Stadtzentrum konzentriert sich eine Vielzahl von Akteuren mit der Folge, dass Stadtrat und Stadtverwaltung, d.h. die Stadt als Institution, Pläne und Programme entwickelt als Entscheidungs- und Handlungsrahmen für eigene Maßnahmen wie weiterhin sowohl für Maßnahmen als auch für Nutzungsansprüche einer Vielzahl von Akteuren. Dabei steht nicht nur die Funktionstüchtigkeit des Stadtzentrums im Mittelpunkt der Interessengruppen sondern auch die Bedeutung des Stadtzentrums als Ort, an dem sich Geschichte und Identität der Stadt und der in ihr arbeitenden und wohnenden Menschen manifestiert. Die Entwicklung eines Stadtzentrums steht damit in dem Spannungsfeld zwischen Bewahren und Verändern. Sie unterliegt der Entwicklung von strukturellen Veränderungen der Nutzungen, die im Stadtzentrum stattfinden. Sie ist folglich ausgesetzt den Interessen von Akteuren, die mit der Nutzung des Stadtzentrums ihre jeweils eigenen Absichten verfolgen. So können im Rückblick auf den Umgang mit Stadtzentren Beispiele benannt werden für

- Städte, die ihr im 2. Weltkrieg zerstörtes Stadtzentrum eng entlang des historischen Stadtgrundrisses wiederaufgebaut haben, als Beispiele seien hier die Städte Nürnberg (500.000 Einwohner (EW)) oder Freiburg im Breisgau (197.000 EW) genannt,
- Städte, die ihr zerstörtes Stadtzentrum weiterentwickelt und nur unter stellenweiser Anbindung an den historischen Stadtgrundriss wiederaufgebaut haben, wie die Städte Neubrandenburg (87.000 EW), Essen/Ruhr (625.000 EW) oder Hannover (525.000 EW),
- Städte, die ihr unzerstört gebliebenes Stadtzentrum in seiner historischen Prägung bewahren bzw. bewahrt haben, wie die Städte Stralsund (71.000 EW), Rothenburg ob der Tauber (12.000 EW) oder Passau (51.000 EW),
- Städte, die ihr Stadtzentrum im historischen Stadtgrundriss weiterentwickelt haben, wie die Stadt Karlsruhe (280.000 EW),
- Städte, die ihr Stadtzentrum überhaupt erst herausbilden mussten, wie die Städte Papenburg/Ems (31.000 EW) oder Leverkusen (162.000 EW).

Jede dieser Städte bzw. jedes der Stadtzentren hat eine eigene Geschichte, die sich in der räumlichen Gliederung und baulichen Gestaltung widerspiegelt, dabei ihre eigenes Vorstellungsbild bei den Bewohnern wie bei den Besuchern hervorruft. Die Beschäftigung mit dem Stadtzentrum bedingt in Anbetracht dieser Individualität zwar das Eingehen auf die jeweilige Stadt, um die Details der zwischen Bewahren und Verändern ablaufenden Entwicklung darstellen zu können. Es ist aber auch möglich, einige durchgängig auftretende Merkmale der Entwicklung aufzuzeigen. Hierzu wird allerdings die Einschränkung - begründet durch

den Bezug zu dem Planspiel Karberg (siehe Kapitel B.1) - auf Städte vorgenommen, die üblicherweise als Klein- und Mittelstädte bezeichnet werden, also in etwa bis zu 100.000 Einwohner haben. Vor diesem Hintergrund sollen die folgenden Gesichtspunkte diskutiert werden

- Stadtzentrum und Nutzungsgefüge,
- Stadtzentrum und Stadtrand,
- Stadtzentrum und Entwicklungsprobleme,
- Stadtzentrum und Leitbilder,
- Stadtzentrum und Maßnahmenkonzepte,
- Stadtzentrum und Akteure,
- Stadtzentrum und Stadtplanung,
- Stadtzentrum und Planungsinstrumente.

2. Stadtzentrum und Nutzungsgefüge

In Unterscheidung zu anderen Gebieten einer Stadt ist das Stadtzentrum durch eine hochgradige Mischung von unterschiedlichen Nutzungen geprägt: Wohnen, Gewerbe, Handwerk, Kleinindustrie, Infrastruktureinrichtungen der Bildung, der Kultur und der Freizeit, Handel, Gastronomie, Dienstleistungen, öffentliche Verwaltung haben ihren Standort im Stadtzentrum. Jede Änderung einer Nutzung in quantitativer oder in qualitativer Art führt zu Veränderungen in den Standortansprüchen, die im Stadtzentrum als Nutzungsänderungen möglich oder unmöglich sind. In der Folge von Nutzungsänderungen treten neue Nutzungsformen am Standort Stadtzentrum auf oder es kommt zu Standortveränderungen entweder durch Ausdehnen in angrenzende Stadtquartiere, in der Regel Altbauquartiere, oder durch Verlagerung an den Stadtrand, in der Regel auf neu erschlossenes Bauland.

Bei Betrachtung der einzelnen Nutzungsarten können Tendenzen festgemacht werden, die im Folgenden an den Beispielen Wohnen, Einzelhandel und Gewerbe beschrieben werden. Nutzungsänderungen treten beim Wohnen darin auf, dass insgesamt gesehen die Bevölkerung im Stadtzentrum durch Abwanderung zurückgeht, dabei jedoch Verschiebungen in der Haushaltsgröße hin zu kleinen Haushalten auftreten bei Anwachsen der Anzahl von Haushalten mit alten Menschen und Zuzug von Haushalten mit jungen Menschen sowie von Ausländern. Diese Veränderungen in Form der Alterssegregation, der Gentrification und der ethnischen Segregation bei der Wohnnutzung finden in der vorhandenen Bausubstanz statt unter Ausnutzung von noch nicht oder bereits sanierten Wohnungen wie auch im Wohnungsneubau.

Bei Handwerk, Gewerbe und Kleinindustrie haben Veränderungen in Herstellungsverfahren und Lieferbeziehungen dazu geführt, dass die Verträglichkeit mit benachbarten Nutzungen abnimmt, d.h. Störungen durch Lärm, Verschmutzung, Gerüche und Lieferverkehr zunehmen. Die hieraus entstehenden Nutzungskonflikte sind Anlass, entweder durch bauliche Maßnahmen am Betriebsstandort oder durch Schließung oder Verlagerung von Betrieben im Stadtzentrum Störquellen zu beseitigen.

Beim Einzelhandel sind zwei Arten der Veränderung von Bedeutung für die Beibehaltung bzw. die Aufgabe des Standortes Stadtzentrum: Strukturelle Veränderungen des Einzelhandels, d.h. der Angebotsseite, wie Veränderungen des Kundenverhaltens, d.h. der Nachfrageseite. Die Veränderungen auf der Angebotsseite werden sichtbar an der Vergrößerung der Betriebsflächen des einzelnen Betriebes, an neuen Vertriebsformen sowie an dem Auftreten von Kettengeschäften national und international auftretenden Filialisten. Auf der Nachfrage-

seite drücken sich die Veränderungen aus in dem Aufsuchen von Einkaufsgelegenheiten in der Region sowie in der zeitlichen Bündelung des Einkaufens zu einem wöchentlichen oder zweiwöchentlichen Großeinkauf. Dadurch entsteht im Stadtzentrum eine neue Zusammensetzung von Einzelhandelsbetrieben im Zuge einer Differenzierung des angebotenen Warensortiments, das, in Abgrenzung zu dem Warensortiment von Einzelhandelsbetrieben an anderen Standorten, insbesondere an Standorten am Stadtrand, als „innenstadt-relevantes Sortiment“ gekennzeichnet wird. Hierzu zählen beispielsweise Uhren, Photoartikel, Schmuck, Bücher, Unterhaltungselektronik, Kleidung und Schuhe.

Die Nutzungsveränderungen im Stadtzentrum sind jedoch nicht nur aus den strukturellen Veränderungen der Nutzungen selber sondern auch aus der Konkurrenz anderer Standorte mit dem Standort Stadtzentrum in einer Stadt zu erklären. Hier ist es insbesondere der „Stadtrand“, der als konkurrierender Standort für Nutzungen, die im Stadtzentrum anzufinden sind, in Frage kommt.

3. Stadtzentrum und Stadtrand

Der Stadtrand hat gleichsam eine Aufgabe als Überlauf anzunehmen für Nutzungen, die entweder in der Konkurrenz um Standorte zu anderen Nutzungen an sonstigen Standorten in der Stadt unterliegen und deshalb an den Stadtrand ausweichen müssen, oder der Stadtrand als Standort bietet Standortvorteile, die andere Standorte in der Stadt nicht bieten. Bezogen auf die Nutzungen in einem Stadtzentrum tritt der Standort Stadtrand als Standortalternative insbesondere für das Wohnen und den Einzelhandel auf. Die Folge kann ein Bedeutungsverlust des Stadtzentrum sein, wenn es dort zu einer Entmischung der Wohnbevölkerung kommt und wenn der Einzelhandel im Stadtzentrum Umsatzeinbußen hinnehmen muss. Für die Nutzung Wohnen liegt der Standortvorteil des Stadtrandes in der Chance, familiengerechtes Wohnen im Wohneigentum oder im Mietwohnungsbau zu günstigeren Preisen zu ermöglichen, allerdings mit dem von den einzelnen Haushalten wenig beachteten Nachteil erhöhter Aufwendungen für Transportkosten, d.h. für Fahrtzeiten und Fahrtkosten zu Arbeitsplätzen, Ausbildungsstätten, Kultur- und Freizeiteinrichtungen. Für den Einzelhandel liegt der wesentliche Vorteil des Standortes Stadtrand in der höheren Erreichbarkeit für Kunden, die mit dem Pkw kommen, sowie in der Möglichkeit, größere Verkaufsflächen in Form von Verbrauchermärkten und Fachmärkten realisieren und dabei neue bauliche Formen in Form witterungsgeschützter Einkaufszentren verwirklichen zu können. Weiterhin wird der Stadtrand als Standort von Freizeiteinrichtungen bevorzugt, die ebenfalls in Konkurrenz zu Freizeiteinrichtungen im Stadtzentrum stehen, wie Diskotheken, Restaurants und Multiplex-Kinos.

In Konkurrenz zum Stadtrand steht ein Stadtzentrum folglich vor der Gefahr, Wohnbevölkerung, Einzelhandelsbetriebe und Freizeiteinrichtungen zu verlieren, damit Menschen, die als Bewohner, Kunden und Besucher nicht mehr das Stadtzentrum „benutzen“. Es entsteht folglich die Notwendigkeit, für den Standort Stadtzentrum Entwicklungsvorstellungen über die künftige Bedeutung und Funktion vor dem Hintergrund sich abzeichnender Entwicklungsprobleme aufzustellen.

4. Stadtzentrum und Entwicklungsprobleme

Es sind zwei Entwicklungen, die zu Veränderungen der Benutzung und Benutzbarkeit von Stadtzentren führen: Zum Einen die strukturellen Nutzungsveränderungen der im Stadtzen-

trum verorteten Nutzungen, wie sie in den vorausgehenden Abschnitten dargestellt sind, zum Weiteren Alterungsprozesse der baulichen Substanz, d.h. der Gebäude, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur und der Straßen und Plätze. Strukturelle Nutzungsveränderungen und bauliche Alterungsprozesse überlagern sich in vielen Fällen, sodass zum Einen funktionale Entwicklungsprobleme und zum Weiteren bauliche Erneuerungsproblem entstehen.

Die strukturellen Nutzungsveränderungen verursachen beispielsweise folgende Entwicklungsprobleme:

- Welche Arten und Formen des Einzelhandels, der Gastronomie und der Freizeiteinrichtungen sollen ihren Standort im Stadtzentrum haben?
- Welche Arten und Formen des Wohnens sollen ihren Standort im Stadtzentrum haben?
- In welchem Maße müssen durch Lärm, Staub, Geruch und Lieferverkehr verursachte Störungen zwischen Wohnnutzungen und sonstigen Nutzungen hingenommen werden?
- Welche Rolle soll der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV), d.h. Busse, in der Erschließung des Stadtzentrums haben in Konkurrenz oder Ergänzung zu dem motorisierten Individualverkehr (MIV), d.h. dem Pkw?
- Welche Form der Erschließung des Stadtzentrums soll für den ÖPNV, den MIV, den Fahrrad- und den Fußgängerverkehr gegeben sein?

Die baulichen Alterungsprozesse verursachen beispielsweise Entwicklungsprobleme wie:

- Welche Gebäude bzw. Baublöcke sollen in welcher Art und Weise saniert werden?
- Welche Nachfolgenutzungen lassen sich für ungenutzte, untergenutzte oder aufgelassene Gebäude und Grundstücke finden?
- Welche Gebäude oder Gebäudeensemble sollen unter Denkmalschutz gestellt werden bzw. können aus dem Denkmalschutz entlassen werden?
- Welche technischen Infrastruktur, d.h. insbesondere Abwasserkanalisation, muss erneuert werden?
- Welche Gestaltungsrichtlinien sollen für das bauliche Erscheinungsbild des Stadtzentrums aufgestellt werden?

Mit den aus Nutzungsveränderungen und Altersprozessen stammenden Entwicklungsproblemen sind einige grundsätzliche Entwicklungsprobleme verknüpft, nämlich:

- Welche Bedeutung soll das Stadtzentrum für die Bewohner haben, d.h. soll es der Kristallisationsort der lokalen Öffentlichkeit sein?
- Welche Bedeutung soll das Stadtzentrum im Nutzungsgefüge der gesamten Stadt haben, d.h. soll es der Kristallisationsort vielfältiger Nutzungen sein?
- Welche Bedeutung soll das Stadtzentrum in der Vernetzung mit Gemeinden und Städten in der umgebenden Region haben, d.h. soll es der Kristallisationsort für Funktionen sein, die über den Bedarf der Bewohner der Stadt hinausgehen?
- Welche Bedeutung soll das Stadtzentrum für Besucher haben, d.h. soll es der Kristallisationsort für eine überörtlichen Öffentlichkeit sein?

Die durch (Stadt-)Planung gestützte Bewältigung der Entwicklungsprobleme erfolgt durch von unterschiedlichen Akteuren getragenen Maßnahmen, die ihrerseits eine Rechtfertigung nicht nur aus sachlichen Notwendigkeiten erfahren, wie z.B. die Sanierung baufälliger Bauwerke, sondern auch aus dem vorherrschenden Leitbild über Aufgabe, Funktion und Bedeutung eines Stadtzentrums.

5. Stadtzentrum und Leitbilder

Wenn es überhaupt ein Leitbild für das Stadtzentrum gibt, dann beinhaltet es Vorstellungen, die im Kern seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhundert gleich geblieben sind, also seit dem Zeitpunkt, bis zu dem das heutige Gebiet eines Stadtzentrums identisch war mit der Stadt des vorindustriellen Zeitalters. Dieses Leitbild beinhaltet, dass im Stadtzentrum eine räumliche Konzentration der Nutzungen und ihrer Einrichtungen erfolgt, die für die gesamte Stadt von Bedeutung sind, insbesondere Einrichtungen der Verwaltung, der Kirchengemeinschaften, der gesellschaftlichen Institutionen, der Bildung, Kultur und Freizeit sowie des gehobenen Handels und der höherwertigen Dienstleistungen. Hinzu kommen Straßen und Plätze, die durch eine repräsentative Gestaltung als Ausdruck der lokalen Gemeinschaft wirken sollen. Die stadtweite Bedeutung der Einrichtungen erfolgt durch eine bauliche Gestaltung, in der Repräsentativität, möglicherweise sogar Monumentalität zum Ausdruck kommt. Das Stadtzentrum soll bzw. ist bedingt durch die Nutzungsmischung zugleich der Ort, an dem das öffentliche Leben „pulsiert“, d.h. an dem unterschiedliche Bevölkerungsgruppen aus unterschiedlichen Stadtteilen zusammentreffen, dabei das Stadtzentrum als öffentlichen Raum zur wechselseitigen Wahrnehmung benutzen, wie gleichermaßen mit Auswärtigen zusammentreffen und somit das Stadtzentrum zum Ort der Verknüpfung mit der Welt außerhalb der Stadt machen. In den ungangssprachlichen Ausdrücken wie „Stadtkrone“, „Herz der Stadt“ für das Stadtzentrum und „gute Stube der Stadt“ für den Marktplatz spiegelt sich die Vorstellung wider, das Stadtzentrum als Ort der für die gesamte Stadt wichtigen Nutzungen, des öffentlichen Lebens und der kollektiven Repräsentativität zu verstehen.

Dieses Leitbild, d.h. eine auf Kernpunkte verdichtete kollektive Vorstellung über das Stadtzentrum, die von der lokalen Öffentlichkeit getragen wird und den Akteuren als Richtschnur für Entscheidungen über Maßnahmen dienen soll, ist allerdings zeitgebundenen und an Interessengruppen gebundenen Vorstellungen über die angemessenen Maßnahmen zur Verwirklichung unterworfen.

6. Stadtzentrum und Maßnahmenkonzepte

Entwicklungsmaßnahmen, die auf das Stadtzentrum bezogen sind, können verschiedenen Handlungsebenen zugeordnet werden. Als Maßnahmenbereiche haben sich herausgebildet: Wohnungsbau, Einzelhandel und Dienstleistungen, Verkehr, Kultur und Freizeit. Diese Maßnahmenbereiche und deren Maßnahmen werden unter Handlungsebenen einzeln oder zusammengefasst vollzogen unter umfassenden Handlungsansätzen wie dem der Sanierung, des Stadtumbaus, der Denkmalpflege und bzw. oder der Stadtgestaltung. Die Maßnahmen stellen Bezüge her, die eine Bandbreite aufspannen von Maßnahmen auf einem einzelnen Grundstück oder Gebäude über Maßnahmen für einen ganzen Baublock bis hin zu Maßnahmen für das gesamte Stadtzentrum. Die Maßnahmen sind auf Ziele bezogen, die sich einerseits direkt aus dem Zusammenhang des Stadtzentrums ergeben, wie beispielsweise Ziele, die derzeit diskutiert werden unter Begriffen wie Attraktivitätssteigerung, Funktionsverbesserung, Zentrenstärkung, Steigerung der Urbanität, die sich zum Weiteren aus übergeordneten Zusammenhängen ergeben, wie beispielsweise Ziele, die derzeit diskutiert werden unter Begriffen wie nachhaltige Stadtentwicklung, umweltverträgliche Stadtentwicklung, ökologische Stadtentwicklung, Stadt der kurzen Wege, sozialverträgliche Stadtentwicklung. Maßnahmenkategorien sind:

- Sanierung von einzelnen Gebäuden oder Baublöcken durch Instandsetzung und Modernisierung, Umbau, Abriss, Baublockentkernung, Einfügen von überdachten Einkaufspassagen u.a.m.,
- Sanierung der technischen Infrastruktur, d.h. der Ver- und Entsorgungssysteme durch Instandsetzung und Modernisierung von Leitungssystemen, oder Vorhaltung umweltschonender Energieträger wie Fernwärme, Strom oder Gas,
- Beseitigung von Gemengelagen, d.h. sich gegenseitig störenden Nutzungen, insbesondere zwischen Wohnen einerseits und störenden Betrieben des Handwerks, des Gewerbes und der Kleinindustrie andererseits,
- Ansiedlung von Nachfolgenutzungen auf brachliegenden Grundstücken und leerstehenden Gebäuden,
- Lenkungsmaßnahmen für den fließenden Verkehr, wie z.B. Fußgängerzonen, verkehrsberuhigte Straßen, Einbahnstraßensysteme oder Schleifensysteme für die innere Erschließung des Stadtzentrums, sowie Erhöhung der äußeren Erreichbarkeit durch Aus- aber auch Rückbau der Zufahrtsstraßen für den MIV, Verknüpfung mit Radwege- und Fußwegesystemen der angrenzenden Stadtgebiete, Park-und-Ride-Systeme,
- Lenkungsmaßnahmen für den ruhenden Verkehr, wie z.B. Bau von Parkhäusern oder Tiefgaragen, Regelungen für Anwohnerparken, Parkgebührenregelungen von Stellplätzen auf öffentlichen Straßen, Stellplatzsatzungen für private Grundstücke,
- Maßnahmen zur Gestaltung des öffentlichen Raumes, wie z.B. Platzgestaltungen, Begrünung von Straßenzügen, Straßenmöblierungen, Fassadengestaltung, Straßen- und Platzbeleuchtung,
- Maßnahmen zur Verbesserung der Angebote im Stadtzentrum durch ständige Einrichtungen, wie z.B. Museen, Versammlungs- und Kulturzentren, Jugendtreffs oder Alzentreffs, und durch vorübergehende Veranstaltungen, wie z.B. Bürgerfeste, Weihnachtsmärkte oder Flohmärkte.

Die Durchführung von Maßnahmen ist abhängig von dem Willen bzw. der Entscheidung einer Vielzahl von Akteuren.

7. Stadtzentrum und Akteure

Personen, Gruppen und Institutionen, die direkt oder indirekt auf die Benutzung und Entwicklung des Stadtzentrums Einfluss nehmen bzw. nehmen wollen, sind:

- Grundstückseigentümer und Investoren, die primär für ihre im Stadtzentrum gelegenen Immobilien ein Verwertungsinteresse haben,
- Mieter und Pächter von Läden, Gewerbeflächen und Büroflächen, die primär ein Interesse an einem effektiven und effizienten Wirtschaften am Standort Stadtzentrum haben,
- Wohnbevölkerung, die primär ein Interesse an ungestörtem Wohnen in einem angenehmen Wohnumfeld hat,
- Kunden des Einzelhandels und der Gastronomie, die primär ein Interesse an ungestörtem Einkaufen im Stadtzentrum und Erleben des Lebens im Stadtzentrum haben,
- Besucher, die primär ein Interesse am Aufsuchen der stadt-, bau- und kulturgeschichtlichen Sehenswürdigkeiten im Stadtzentrum haben und ebenfalls das Erleben des Lebens im Stadtzentrum erfahren wollen,
- Verbände und Vereinigungen, die primär wirtschaftliche Interessen verfolgen, wie z.B. der Einzelhandelsverband, die Industrie- und Handwerkskammer, der Verband der Hauseigentümer,

- Verbände und Vereinigungen, die primär kulturelle und denkmalpflegerische Interessen verfolgen, wie z.B. Altstadtvereine, Heimatvereine, Vereine für Stadtgeschichte.

Die von den Akteuren verfolgten Interessen können sich in Teilen decken, in Teilen widersprechen. Einerseits zum Interessenausgleich, andererseits zum frühzeitigen Erkennen und Auseinandersetzen mit Entwicklungsproblemen des Stadtzentrums soll die Stadt, d.h. Stadtrat und Stadtverwaltung, durch Stadtplanung lenkend eingreifen.

8. Stadtzentrum und Stadtplanung

Bei Planungen für Stadtzentren ist zu unterscheiden zwischen den Plänen einerseits und den Verfahren zur Aufstellung der Pläne andererseits. Es haben sich unterschiedliche Planarten herausgebildet, die sich im Grad der Aussagegenauigkeit, des Planungshorizontes und der Verbindlichkeit unterscheiden. Die Bandbreite der Planarten wird aufgespannt von Rahmenplänen einerseits und Bebauungsplänen andererseits. In Rahmenplänen, auch Begriffe wie Entwicklungsplan oder Entwicklungskonzept finden für diese Planart Verwendung, ist der allgemein gewünschte, d.h. zielbezogene Entwicklungsverlauf angegeben, dabei ein Planungshorizont von 10 bis 20 Jahren vorgeben. Rahmenpläne sind im Laufe der Zeit durch weitere Pläne inhaltlich zu konkretisieren, wie z.B. durch Bebauungspläne. Die Verbindlichkeit der Rahmenpläne ist im Wesentlichen in der Selbstbindungswirkung für den Stadtrat und die Stadtverwaltung gegeben, nicht in einer Bindungswirkung beispielsweise gegenüber Grundstückseigentümern oder Investoren. Für diese hat er die Funktion der Orientierung und Information über die von der Stadt angestrebten Ziele zur räumlichen, funktionalen und gestalterischen Entwicklung des Stadtzentrums. Im Gegensatz zu den Rahmenplänen sind die Bebauungspläne eine Planart, in der sehr genaue Vorgaben über Nutzungen, Bauungen und Gestaltungen gemacht werden, die als verbindliche Festsetzungen von den Grundstückseigentümern, Investoren oder auch Mietern zu verwirklichen bzw. zu beachten sind. Bebauungspläne sind auf die unmittelbar folgende Planverwirklichung angelegt und haben deshalb einen kurz- bis mittelfristigen Planungshorizont von etwa 5 bis 10 Jahren.

Bei der Vorgehensweise zur Aufstellung und Beschlussfassung von Rahmenplänen als informelle Pläne wie von Bebauungsplänen als formelle Pläne ist gegenwärtig eine Tendenz dahingehend zu beobachten, solche Pläne in einem Prozess der wechselseitigen Information, der Aushandlung auseinanderstrebender Zielvorstellungen und des gemeinsamen Erarbeitens von zielgerechten Maßnahmen für anstehende Entwicklungsprobleme aufzustellen, sodass die breite Unterstützung durch die Planungsbeteiligten, d.h. Stadtrat, Stadtverwaltung, Grundstückseigentümer und Öffentlichkeit gegeben ist. Dieses Verständnis von Stadtplanung hat dazu geführt, dass heute vielfach unter Einschaltung eines Mediators, d.h. einer Persönlichkeit, die zwischen den Planungsbeteiligten vermittelt und unter Einbringung eigener Lösungsvorschläge auf Lösungen zuarbeitet, die Planungsbeteiligten eine eher gleichberechtigte Rolle wahrnehmen können. Diese neue Form planerischen Vorgehens bedeutet allerdings nicht, dass auf rechtliche Planungsinstrumente verzichtet wird, um die Verwirklichung von Plänen zu erreichen.

9. Stadtzentrum und Planungsinstrumente

Das für die Lenkung der Entwicklung eines Stadtzentrums entscheidende rechtliche Planungsinstrument ist das Baugesetzbuch vom 8. Dezember 1986 (in: Bundesgesetzblatt (BGBl.) I, S. 2253), das aus dem Zusammenführen des Bundesbaugesetzes aus dem Jahr

1960 und des Städtebauförderungsgesetzes aus dem Jahr 1971 entstand. Das Baugesetzbuch als Planungsinstrument ist aus zwei Gründen bedeutsam: Zum Einen enthält es Regelungen über Inhalt und Aufstellungsverfahren für Bebauungspläne sowie Regelungen über Gebote zur Verwirklichung der Festsetzungen in Bebauungsplänen, im Wesentlichen in Kapitel 1 des BauGB „Allgemeines Städtebaurecht“. Zum Weiteren enthält es Regelungen über die Ausweisung von Sanierungsgebieten sowie die Durchführung von Sanierungsverfahren, im Wesentlichen in Kapitel 2 des BauGB „Besonderes Städtebaurecht“. Damit ist den Städten ein Planungsinstrument zur Verfügung gestellt, das in Zusammenhang mit dem Bebauungsplan die Möglichkeit der parzellenscharfen Lenkung von Maßnahmen ermöglicht, mit Regelungen zu Sanierungsmaßnahmen die rechtlichen Grundlagen für die Durchführung von Sanierungsverfahren schafft, womit in der Regel auch die Voraussetzungen für die Aufnahme in staatliche Städtebauförderungsprogramme gegeben sind. Somit können unter Anwendung des Baugesetzbuches einerseits die Voraussetzungen für eine zielgerichtete städtebauliche Entwicklung in Form von Bebauungsplänen geschaffen werden, zum Anderen sind mit den Bebauungsplänen die Voraussetzungen für die Absicherung der Planziele geschaffen, d.h. die Durchführung zielkonformer Maßnahmen ermöglicht wird. Neben dem Baugesetzbuch können weitere Gesetze und Verordnungen als Planungsinstrumente zum Einsatz kommen, wie z.B. eine Landesbauordnung, ein Landesdenkmalschutzgesetz, das Bundesemissionsschutzgesetz, das Bundesnaturschutzgesetz u.a.m.

10. Stadtzentrum zwischen Bewahren und Verändern

Die Veränderung von Nutzungen in ihrer quantitativen und qualitativen Dimension, die Veränderungen in dem Kunden- und Besucherverhalten als Nachfrager nach Gütern und Dienstleistungen, die Standortvorteile und -nachteile des Stadtzentrums in Konkurrenz zu anderen Standorten in der Stadt, die Bedeutungszuweisung für das Stadtzentrum als Kristallisationsort des öffentlichen Lebens der Stadt sowie die identitätsstiftende Wirkung des Stadtzentrums auf Bewohner und auswärtige Besucher erfordert zum Einen, dass der Standort Stadtzentrum neuen Standortanforderungen angepasst wird, erfordert zum Anderen, dass der Standort Stadtzentrum die örtliche Eigenart, Unverwechselbarkeit und Stadtbaugeschichte erlebbar und nachvollziehbar macht. In diesem Spannungsfeld zwischen Bewahren und Verändern muss für die einzelne Stadt deren spezifische Stadtzentrums-Entwicklung geplant und gelenkt werden.

Hinweise auf weiterführende Literatur

Ahuis, Helmut; Dieckmann, Jochen; Neubert, Jürgen; et al.: Zukunft Stadt 2000 - Abschlussbericht. (Abschlussbericht vorgelegt im Mai 1993 von der Kommission Zukunft 2000 im Auftrag des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau)). Bonn: Selbstverlag des BMBau, (2. Auflage) 1994.

von Beyme, Klaus: Der Wiederaufbau - Architektur und Städtebaupolitik in beiden deutschen Staaten. München, Zürich: Piper Verlag, 1987.

von Beyme, Klaus; et al. (Hrsg.): Neue Städte aus Ruinen - Deutscher Städtebau der Nachkriegszeit. München: Prestel Verlag, 1992.

Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung (Hrsg.): Deutscher Städtebau nach 1945. Essen: Richard Bacht Verlag, 1961.

Topfstedt, Thomas: Städtebau in der DDR 1955 - 1971. Leipzig: VEB E.A. Seemann Verlag, 1988. =Seemann-Beiträge zur Kunstwissenschaft.

C.4 COMPUTERSIMULATIONEN IM GEOGRAPHIE- UNTERRICHT

Ingrid Hemmer (Eichstätt)

Seit den 70er Jahren spielen Computersimulationen eine ständig zunehmende Rolle im Wirtschaftsleben sowie in Forschung und Lehre an Hochschulen und Schulen (vgl. WEDEKIND 1981, S.80-90). Das Interesse am Computereinsatz im Geographieunterricht manifestierte sich in den letzten Jahren in mehreren Veröffentlichungen zum Thema (z.B. POHL 1985, KLOSS 1987, Praxis Geographie Heft 5, 1987, SCHRETTENBRUNNER/V. WESTRHENEN 1988). KLOSS (1987) spricht von einer zunehmenden Bedeutung von Simulationen für den Unterricht, bedauert aber damals, dass noch überzeugende, für den Geographieunterricht geeignete Simulationsprogramme fehlten.

Um den Stellenwert abschätzen zu können, den Computersimulationen für den Geographieunterricht haben und haben könnten, um Forderungen für den sinnvollen Einsatz zu erheben und um Anregungen zur Gestaltung solcher Simulationen geben zu können, erscheint es angesichts der Begriffsverwirrung in der Literatur zunächst erforderlich, den Begriff Computersimulation zu definieren und ihn gegen andere ähnlich gelagerte Begriffe wie z.B. Planspiel abzugrenzen.

1. Was ist eine Computersimulation?

Mit WEDEKIND (1981, S.57 ff.) sei von einem umfassenden Simulationsbegriff ausgegangen, wobei die Computersimulation eine unter mehreren Simulationsformen (vgl. Abb. C.4-1) darstellt. Der umfassende Simulationsbegriff wird von zwei Merkmalen charakterisiert:

- 1) Eine Simulation ist stets Umgang mit dem Modell eines Realsystems. Modelle, mit denen simuliert werden kann, zeichnen sich durch ihren operativen Charakter aus, der die aktive Auseinandersetzung mit ihm erlaubt.
- 2) Eine Simulation erfolgt nicht zweckfrei, sondern der Umgang mit dem Modell eines Systems dient einem Ziel.

Durch diese beiden Merkmale läßt sich die Simulation vom Spiel abgrenzen, denn zum Einen braucht einem Spiel kein Modell eines realen Systems zugrunde zu liegen, zum Anderen ist es zweckfrei, also nicht zielgerichtet:

"Spiel ist eine freiwillige Handlung oder Beschäftigung, die innerhalb gewisser festgesetzter Grenzen von Zeit und Raum nach freiwillig angenommenen, aber unbedingt bindenden Regeln verrichtet wird, ihr Ziel in sich selber hat und begleitet wird von einem Gefühl der Spannung und Freude und einem Bewußtsein des Andersseins als das gewöhnliche Leben" (HUIZINGA 1956, S.34).

Im folgenden ist die Simulationsform Computersimulation gegen die anderen Simulationsformen (vgl. Abb. C.4-1) abzugrenzen. Dabei ist zur vollständigen Erhellung auch zu klären, was in diesem Zusammenhang unter einem Modell und einem System verstanden werden soll.

"Unter Simulation ist die zielgerichtete Arbeit mit dem Modell eines Systems zu verstehen, wobei es sich im Falle der Computersimulation immer um ein mathematisches oder formallogisches Modell handelt, dessen Algorithmus als ein vom Rechner zu verarbeitendes Programm vorliegt" (WEDEKIND 1981, S.26).

Diese Definition macht deutlich, dass beim Einsatz von Simulationen zwei wichtige Merkmale berücksichtigt werden müssen:

- 1) Es wird die Systemhaftigkeit der Realität vorausgesetzt und keine andere Betrachtungsweise zugelassen. Ein zu betrachtendes System wird aus der Gesamtheit der vorhandenen Realität abgegrenzt.
- 2) Das System wird in einem Modell abgebildet, d.h. alle bei der Simulation notwendigen Operationen werden an diesem Modell vollzogen und nicht am abgebildeten Realobjekt selbst.

Unter einem System sei mit VARJA (1977, S.1) "... die Gesamtheit von solchen Teilen (verstanden), die zueinander, zum Ganzen und in der Regel auch zur Umwelt in irgendeiner Beziehung stehen, aufeinander wirken und sich gegenseitig beeinflussen." Die Anordnung der Elemente des Systems und das Beziehungsmuster ihrer Relationen untereinander bilden die Struktur des Systems. Die Beziehungen der Elemente äußern sich in bestimmten Wirkungen. Für ein spezielles System sind die Wirkungen durch charakteristische Größen (die Parameter des Systems) gegeben. Die Gesamtheit der Parameter zu einem Zeitpunkt repräsentieren den Zustand des Systems. Sein Verhalten ist die Menge der zeitlich aufeinanderfolgenden Zustände (vgl. KLAUS 1969, S.692).

Mit WEDEKIND (1981, S.42) läßt sich der Modellbegriff wie folgt definieren:

"Ein Abbild eines Objekts ist dann ein Modell, wenn es ein Subjekt gibt, das dieses Abbild zu bestimmten Zwecken als Stellvertreter für das Objekt verwendet, und wenn vom modellauswählenden oder modellkonstruierenden Subjekt festgelegt ist, welche Eigenschaften des Objekts mit welchen Beschreibungsmitteln wiedergegeben werden."

Bei der Arbeit mit Modellen müssen die 5 Merkmale von Modellen unbedingt beachtet werden:

- 1) das Abbildungsmerkmal (Modell wovon?),
- 2) das Verkürzungsmerkmal (Modell welcher Art?),
- 3) das Allgemeinheitsmerkmal (Modell welcher Art?),
- 4) das Subjektivierungsmerkmal (Modell für wen?),
- 5) das Ersetzungsmerkmal (Modell wozu?).

Bei der Arbeit mit Computersimulationen im Geographieunterricht muss also das Bewußtsein vorhanden sein, dass die systemtheoretische Betrachtungsweise zugrunde liegt und dass es sich bei der Simulation nicht um einen Realitätsausschnitt handelt, sondern um ein Modell eines solchen.

Die Computersimulation lässt sich von anderen Simulationsformen anhand der Kriterien Formalisierungsgrad und Durchführungsform (vgl. Abb. C.4-1) sowie durch ihre Ziele abgrenzen. BÖHRET/WORDELMANN (1975, S.27 f.) unterscheiden hinsichtlich des Formalisierungsgrades der Simulationen zwischen dem Aktionsbereich, d.h. dem Bereich menschlicher Entscheidungs- und Einflussmöglichkeiten auf das System, und dem Reaktionsbereich, d.h. dem durch die Regeln und unveränderlichen Beziehungen gekennzeichneten Teil. Bei der Durchführungsform Mensch-Mensch-Simulation, wie z.B. beim Rollenspiel, ist der Aktionsbereich am größten.

Bereits bei den Mensch-Maschine-Simulationen (z.B. Flugsimulationen in der Pilotenausbildung) überwiegt der Reaktionsbereich. Bei der Computersimulation als fast reiner Maschinensimulation liegt das Modell als vollständiges, ablauffähiges Computerprogramm vor, und die Aktivitäten des Anwenders sind auf Entscheidungen über die Vorgabe bestimmter Parameterwerte und der Ausgangswerte der Systemvariablen (Input) sowie auf die Verwendung der aufgrund dieser Werte vom Programm produzierten Ergebnisse (Output) reduziert. Es kommt also zu einer starken Verlagerung des Reaktionsbereichs (vgl. WEDEKIND 1981,

S.60.ff.). Die Computersimulation ist darüber hinaus noch abzugrenzen von der computerunterstützten Simulation, bei der der Computer nur zur Übernahme bestimmter Teilaufgaben während einer Simulation als Fernschreiber, Lexikon, Dokumentator oder Rechner herangezogen wird, und insbesondere der Aktionsbereich der beteiligten Personen mehr als die bloße Parametervariation umfasst. Am Ende dieser Begriffsklärungen sei folgender Definitionsvorschlag für eine geographiedidaktische Computersimulation gemacht: Eine Computersimulation für den Geographieunterricht ist die zielgerichtete Arbeit mit dem Modell eines anthropogeographischen, physiogeographischen oder ökogeographischen Systems (nach WEICHHART 1975), wobei es sich um ein mathematisches oder formal-logisches Modell handelt. Als Modelle können entweder bereits in der Geographie anerkannte oder speziell für den Zweck der Simulation konstruierte Modelle dienen.

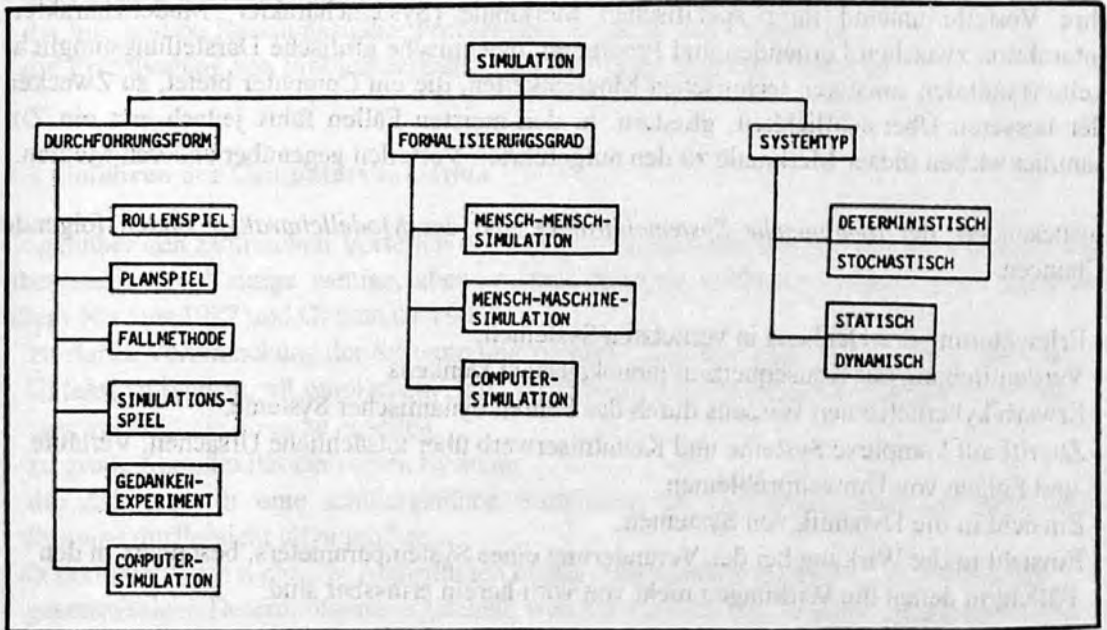


Abb. C.4-1: Klassifikationsschema für Simulationen. Quelle: WEDEKIND 1981, S. 62

Typ	Formalisierungsgrad	Aktionsbereich	Ziel
Rollenspiel	sehr gering	groß	Kennenlernen unterschiedl. Verhaltensmuster etc.
Planspiel	mittel	rel. groß	Verbesserung der Entscheidungsfähigkeit
Simulationsspiel	gering	rel. groß	Abstand von der Alltagswirklichkeit
Fallmethode	mittel	mittel	Analyse eines engbegrenzten Realitätsausschnitts
Computersimulation	sehr groß	sehr gering	Einsicht in Wechselbeziehungen
Gedankenexperiment	sehr groß	sehr gering	Aufdeckung von Widersprüchen

2. Didaktische Überlegungen zum Einsatz von Computersimulationen im Geographieunterricht

Im Gegensatz zu Forschung und Wirtschaft, wo Simulationen vorrangig zum Erkenntnisgewinn und zur Regulation von Abläufen dienen, fungieren sie im Unterricht 1) als Unterrichtsmedium zur Erkenntnisvermittlung und 2) als Unterrichtsinhalt.

Die erste Funktionsfestlegung widerspricht derjenigen von SIMON (Hrsg.; 1980) und ALESSI/TROLLIP (1985), die unter Computersimulation ein Lehr-/Lernverfahren bzw. eine Methode verstehen wollen. Sie schließt sich der Ansicht von WEDEKIND (1981, S. 100) an, der dafür plädiert, dass Computersimulation ein didaktisches Medium ist, ein Hilfsmittel, um eine gewählte Lehrstrategie zu verwirklichen.

2.1 Vorteile der Computersimulation

Dient die **Computersimulation als Medium zur Erkenntnisvermittlung**, so lassen sich ihre Vorteile anhand ihrer spezifischen Merkmale (Systemcharakter, Modellcharakter, Interaktion zwischen Lernenden und Programm, dynamische grafische Darstellungsmöglichkeiten) und den sonstigen technischen Möglichkeiten, die ein Computer bietet, zu Zwecken der besseren Übersichtlichkeit, gliedern. In den meisten Fällen führt jedoch erst ein Zusammenwirken dieser Merkmale zu den aufgeführten Vorteilen gegenüber anderen Medien.

Insbesondere der *dynamische Systemcharakter* und der *Modellcharakter* bieten folgende Chancen:

- Erleichterung des Denkens in vernetzten Systemen,
- Verdeutlichung der Konsequenzen monokausalen Denkens,
- Erwerb kybernetischen Wissens durch das Fahren dynamischer Systeme,
- Zugriff auf komplexe Systeme und Kenntniserwerb über tatsächliche Ursachen, Verläufe und Folgen von Umweltproblemen,
- Einsicht in die Dynamik von Systemen,
- Einsicht in die Wirkung bei der Veränderung eines Systemparameters, besonders in den Fällen, in denen die Wirkungen nicht von vorn herein erfassbar sind.

Insbesondere die *mögliche Interaktion zwischen Lernenden und Programm* bietet folgende Vorteile:

- gesteigerte Motivation,
- Unterstützung entdeckenden Lernens,
- Anstoß elementarer Denkprozesse (analytisches und synthetisches Denken im Wechsel),
- Instrument zum individuellen Lernen,
- Steigerung der Kritikfähigkeit und Entscheidungsfindung bei der Gruppenarbeit.

Insbesondere die *grafischen Darstellungsmöglichkeiten* ermöglichen eine Verbesserung und Beschleunigung der kognitiven Verarbeitung von Verläufen, Zuständen und Strukturen.

Insbesondere die *technischen Möglichkeiten* führen :

- zu den gleichen Effekten, dadurch dass, anders als beim Realexperiment, Prozesse aufgehalten, gebremst, beschleunigt und beliebig wiederholt werden können. Darüber hinaus kann der Ablauf umgekehrt werden;

- zur Ermöglichung der Arbeit mit sehr komplexen Systemen, da der Computer den hohen Rechenaufwand übernehmen kann.

ALESSI/TROLLIP (1985) und WEDEKIND (1981) betonen jedoch, dass die Computersimulation als Experimentergänzung und nicht als Experimentersatz dienen soll, und sie - und dies ist speziell im Geographieunterricht häufiger der Fall als in den rein naturwissenschaftlichen Fächern - insbesondere dort zum Einsatz kommen soll, wo reale Erfahrungen nicht gemacht werden können.

Fungiert die Computersimulation als Unterrichtsinhalt, so bietet besonders der Modellcharakter eine Reihe von Chancen zur Realisierung von wissenschaftsorientiertem Unterricht (vgl. dazu auch LEUTNER (1988):

- das Kennenlernen und aktive Einüben von Arbeitsverfahren des wissenschaftlichen Forschungsprozesses (vgl. Abb. C.4-2), dabei insbesondere das Kennenlernen der Modellmethode durch das Durchlaufen der verschiedenen Phasen der Modellbildung und dadurch das Einüben des Prozesses der Modellbildung sowie
- das Kennenlernen der Computersimulation als wissenschaftliche Methode;
- das Erkennen gemeinsamer Merkmale wissenschaftlicher Arbeit,
- die Intergration forschungsnaher Problemstellungen in den Unterricht,
- die Erschließung von Problembereichen mit interdisziplinärem Charakter.

2.2 Gefahren der Computersimulation

Gegenüber den zahlreichen Vorteilen der Computersimulation werden von der Literatur fast übereinstimmend einige wenige, aber ernstzunehmende Gefahren genannt (vgl. dazu vor allem NOLZEN 1987 und GERGELEY 1986):

- zu starke Vereinfachung der Systeme und zu starke Reduzierung der Parameter mit der Gefahr, zu bloßem, oft utopischem Spiel zu werden, das den Blick auf die Wirklichkeit eher verstellt als diese zu erhellen,
- zu große Komplexität der realen Systeme
- die Zahl der für eine schülergemäße Simulation im Geographieunterricht geeigneten Systeme dürfte nicht allzu groß sein,
- da normalerweise nicht alle Algorithmen offengelegt werden, kann der Eindruck eines gesetzmäßigen Determinismus entstehen, welcher zur falschen Computergläubigkeit führen könnte oder den Eindruck der Manipulation erweckt, die nicht kontrollierbar ist,
- unkritische Übertragung der fiktiven Programmaussagen auf Wirklichkeitsbereiche,
- Suggestierung der Mathematisierbarkeit von Problemen,
- Ausklammerung von historischen, kulturellen und soziopolitischen Gegebenheiten,
- Ausblendung der Bedürfnisstruktur und des Bewusstseinsstandes des Lernenden,
- Nichterreichbarkeit von affektiven Lernzielen (z.B. Umweltbewusstsein) durch eine thematisch und zeitlich engbegrenzte Simulation.

2.3 Forderungen an einen sinnvollen Einsatz von Computersimulationen im Geographieunterricht

Um die Vorteile von Computersimulationen optimal zu nutzen und die Gefahren zu vermeiden, sind folgende Forderungen zu beachten (vgl. dazu auch KLOSS 1987 und GERGELEY 1986):

- Die dem Modell zugrunde liegenden Annahmen müssen hinreichend klar und durchschaubar gemacht werden.

- Der jedem Modell innewohnende Reduktionismus muss überzeugend dargestellt und begreifbar gemacht werden. Am ehesten lässt sich das realisieren, wenn die Schülerinnen und Schüler einfache Simulationen selbst erstellen. So gesehen würde der pädagogische Wert von Computersimulationen gerade darin liegen, ihre Beschränktheit im Vergleich mit der Wirklichkeit zu erklären und damit zu kritischerem Umgang mit Computermodellen zu erziehen.
- Die Gleichsetzung mit der Wirklichkeit muss vermieden werden. Das Modell muss richtig in den Kontext der Realität (vgl. CLAUSSENS (1985) Kritik an Tanaland) eingebettet, und es müssen Bezüge zu den historischen, politischen und soziokulturellen Randbedingungen hergestellt werden.

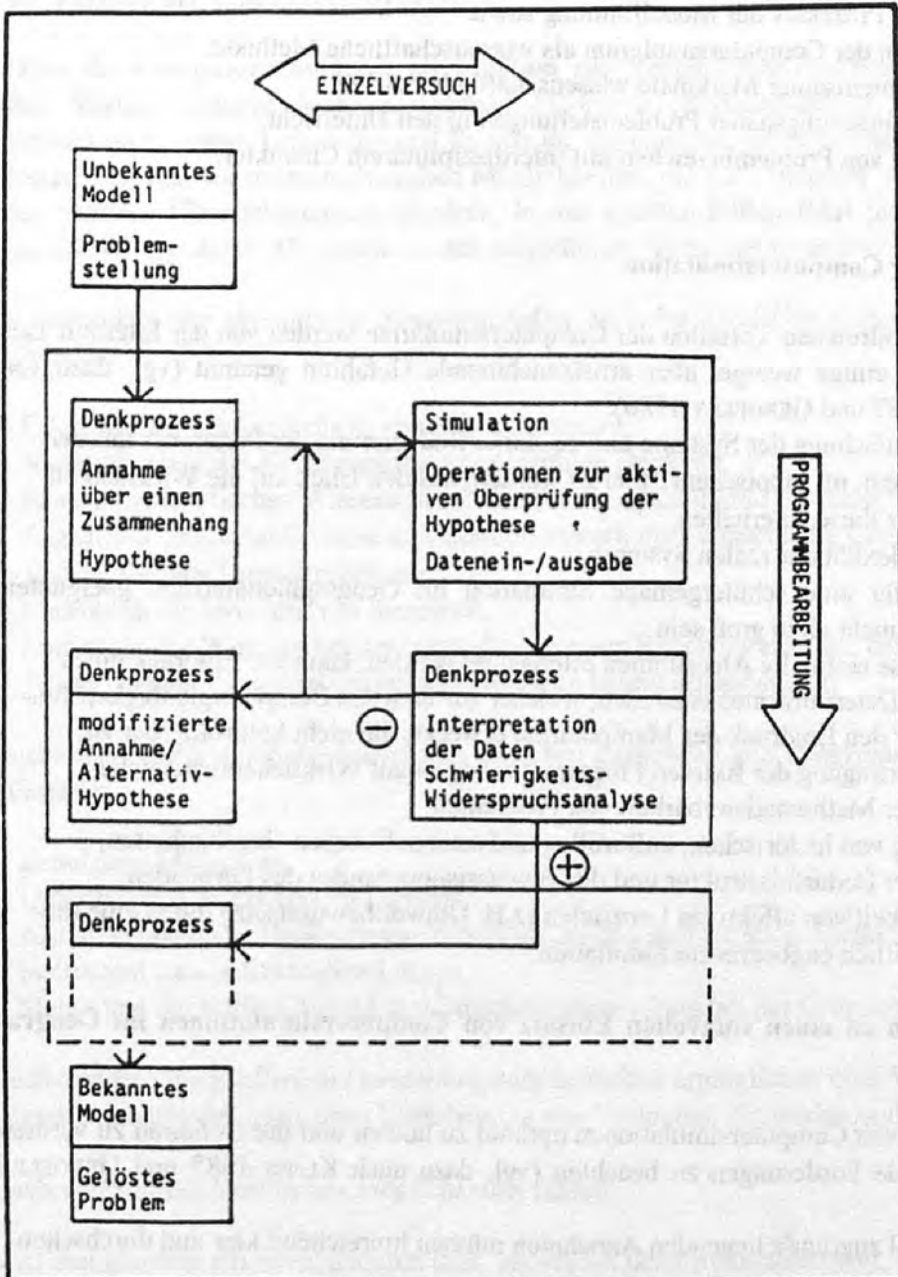


Abb. C.4-2: Phasen des Programmbearbeitungsprozesses (WEDEKIND 1981, S. 106)

- Eine sorgfältige Vorbereitung der fachlichen Grundlagen muss gewährleistet sein.
- Zielgerichtete Anweisungen der Lehrperson sind unabdingbar.
- Die Simulation ist kein Unterrichtersatz. Sie muss in das Unterrichtsgeschehen richtig integriert werden. Ihr Stellenwert als Mittel der Hypothesenüberprüfung muss deutlich gemacht werden (vgl. Abb.C.4-2).
- Es sollten nur Programme eingesetzt werden, die sich auf wenige Grundstrukturen beschränken und altersstufengemäß transparent sind (vgl. KLOSS 1987, S.96).
Statt sich auf wenige Grundstrukturen zu beschränken, erscheint bei fortgeschrittenen Programmierungsmöglichkeiten aus lernpsychologischen Gründen künftig das Konzept des "dynamic support" von LEVIN/WAUGH (1988) optimal. Um die Lernenden nicht durch die komplexe Realität zu überfordern und damit zu riskieren, dass diese die wichtigsten zugrundeliegenden Prinzipien verfehlen, schlagen sie vor, dieses Konzept bzgl. verschiedener Dimensionen anzuwenden:
- Inhalt: Beginn mit simplen Repräsentationen und Steigerung zu mehr und mehr Komplexität.
- Spielraum: Nach und nach erweiterte Handlungsmöglichkeiten für die Lernenden.
- Kontrolle: Nach und nach erweiterte Kontrollmöglichkeiten des Lernenden über die Simulation und seinen Lernprozess.
- Zusammenarbeit: Nach und nach erweiterte Zusammenarbeit zwischen mehreren Klassen, die durch Netzwerk verbunden sind.
- Präsentation: Nach und nach erweiterte Auswahlmöglichkeiten der Lernenden bzgl. der Ergebnispräsentation (z.B. mit Grafik oder Tabelle).
- Selbstbewertung: Abgestufte Präsentation der Prozessdaten vom einfachen Feedback über die Zusammenfassung des eigenen Lernprozesses bis zum Bericht über die Aktivitäten, die von anderen aus der Lerngruppe gemacht wurden, sodass die Schülerinnen und Schüler voneinander lernen können.

Literatur

- ALESSI, S.M. & TROLLIP, S.R. (1985): Computer-based instruction. Methods and developement. New Jersey
- BAUMANN, R. (1986): Computereinsatz in Sozialkunde, Geographie und Ökologie. Stuttgart
- BECKUM, J.V. & TRIMP, H. (1987): Computerunterstütztes Lernen in den Niederlanden. In: Praxis Geographie, H.5, S. 18 - 20
- BÖHRET, C. & WORDELMANN, P. (1975): Das Planspiel als Methode der Fortbildung. Köln
- BOSSEL, H. (1985): Umweltdynamik. München
- CLAUSSEN, B. (1985): Lernen in der Simulation. In: G. Otto (Hrsg.)/Friedrich-Verlag: Bildschirm - Faszination oder Information. S. 127
- DEGE, W. (1987): Brand in Tannenweiler. In: Praxis Geographie, H.5, S. 39 - 40
- FISCHER, H.S. & KRAUSE, M. (1988): Vegetations- und Bodensimulation mit dem Rechner. In: Chip plus, Nr. 4, S. 12 - 16
- GERGELEY, S.M. (1986): Wie der Computer den Menschen und das Lernen verändert. München, Zürich
- HUIZINGA, J. (1956): Homo ludens. Vom Ursprung der Kultur im Spiel. Reinbek
- KLAUS, G. (1969): Wörterbuch der Kybernetik. Frankfurt
- KLOSS, B. (1987): Computereinsatz im Erdkundeunterricht. Stuttgart
- LEUTNER, D. (1988): Lernen mit Computern: Simulation und Modellbildung. In: Studienbrief "Lehren und Lernen mit dem Computer". Tübingen, DIFF
- LEVIN, J.A. & WAUGH, M. (1988): Educational simulations, tools, games, and mikroworlds: computer-based environments for learning. In: International Journal of educational research, Nr.1, S. 71 - 79
- NOLZEN, H. (1987): Der Computer als Medium im lehrergeleiteten Geographieunterricht am Beispiel des Programms FOEHN. In: Geographie und Schule, H. 50, S. 22 - 28
- POHL, B. (1985): Computer im Geographieunterricht. Karlsruher Manuskripte zur Mathematischen und Theoretischen Wirtschafts- und Sozialgeographie. Karlsruhe
- RAUCH, H. (1985): Modelle der Wirklichkeit. Hannover

- SCHRETTENBRUNNER, H. & V. WESTRHENEN, J. (1988): Empirische Forschung und Computer im Geographieunterricht. Geographiedidaktische Forschungen 17. Amsterdam
- SIMON, H. (Hrsg.: 1978): Simulation und Modellbildung mit dem Computer im Unterricht. Neue Lernverfahren 1. Grafenau
- SIMON, H. (Hrsg.; 1980): Computer-Simulation und Modellbildung im Unterricht. Datenverarbeitung/Informatik im Bildungsbereich 3. München, Wien
- SIMON, H. & WEDEKIND, J. (1980): Das Computer-unterstützte Planspiel Tanaland als Test- und Trainingsinstrument zum Problemlösen in komplexen Systemen. In: Simon (Hrsg; 1980), S. 273 - 285
- Unika (o.J.): Karlsruher Geo-Teachware. Prof. Dr. A. Kilchenmann, Geographisches Institut II, Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe
- VARJU, D. (1977): Systemtheorie. Berlin
- WEDEKIND, J. (1981): Unterrichtsmedium Computersimulation. Neue Lernverfahren 11. Weil
- WEICHHART, P. (1975): Geographie im Umbruch. Wien

LITERATUR

ALBRECHT, M. & TIEBER, J. (1985): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. (1982): Computersimulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1987): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1988): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1989): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1990): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1991): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1992): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1993): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1994): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1995): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1996): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1997): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1998): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (1999): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2000): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2001): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2002): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2003): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2004): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2005): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2006): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2007): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2008): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2009): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2010): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2011): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2012): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2013): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2014): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2015): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2016): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2017): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2018): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2019): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

BALOGH, R. & TIEBER, J. (2020): Computer-gestützte Simulation als didaktische Methode im Geographieunterricht. In: Geographiedidaktische Forschungen 17, S. 1-10

C.5 DAS AUTORENSYSTEM TENCORE

Günter Heß (Nürnberg)

1. Autorensysteme - ein Überblick

Software für den Unterricht muss heute eine Reihe von Bedingungen erfüllen (vgl. SCHRETTENBRUNNER 1987, 6-9 und STEPPI 1989 : 28-34):

- Sie muss dem heutigen internationalen Standard entsprechen (IBM/Kompatible), wenn sie eine bestimmte Verbreitung erlangen soll.
- Sie muss in bestimmten Fächern mit hochauflösender Grafik ausgestattet sein, wenn sie den fachdidaktischen Anforderungen entsprechen soll. So würde geographische Software ohne Karten oder Profile an grundlegenden Lernzielen des Erdkundeunterrichts vorbeigehen (vgl. BORK 1985, 25-35).
- Sie muss in der Bedienung absolut absturzsicher und sowohl für den Schüler als auch für den (mit Computern manchmal unerfahrenen) Lehrer leicht zu bedienen sein.
- Das Programm muss mehr leisten als herkömmliche Medien, wenn der Computer die bisherigen Medien ergänzen soll. Hochkomplexe Simulationen und ggf. auch weitverzweigte Lernprogramme sind beispielsweise mit herkömmlichen Medien nicht durchführbar. Vor allem ist der Computer im Gegensatz zu herkömmlichen Medien interaktiv, dies sollte auch in den Programmen zum Ausdruck kommen (vgl. BORK 1988, 178-180).

Bisher gibt es als Vergleichsgrundlage für Werkzeuge, die Programme für CBT¹⁾ erzeugen können, den CBT-Atlas TERNES' (1989), der allerdings nur Produktinformationen der Anbieter enthält, sowie vor allem die Untersuchungen von FANKHÄNEL (1989a und 1989b), die zu dem Ergebnis kommt, "dass es das optimale Autorensystem noch nicht gibt, da alle Systeme mehr oder weniger große Defizite in den verschiedenen Bereichen aufweisen. Die Auswahl eines geeigneten Werkzeugs hängt somit von den speziellen Anforderungen des Autors ab..." (FANKHÄNEL 1989b, 92). Eine Bewertung ist auch relativ problematisch, da verschiedene Benutzer verschiedene Ziele haben, aber auch einen verschieden hohen Grad an Wirtschaftlichkeit bei der Programmerstellung erreichen müssen.

Sucht man unter diesen Aspekten nach Kriterien zur Beurteilung der Werkzeuge zur Herstellung von Schulsoftware, so zeigt die Erfahrung, dass folgende Punkte am wichtigsten sind:

1. Das Produkt sollte möglichst weitgehend verbreitbar sein, das heißt, dass Werkzeuge, die nur Software für bestimmte Rechnertypen liefern, abzulehnen sind.
2. Die Ausstattung der Schulen schwankt zwischen XT-Rechner mit Hercules-Grafik und einen 5 1/4'-Laufwerk einerseits und Rechner-Netzen mit Workstations, Netzwerk, VGA-Monitoren und großen Festplatten andererseits. Daher muss ein Werkzeug zur Erstellung von Schulsoftware
 - möglichst viele Grafikkarten ansprechen können,
 - möglichst umfangreiche Programme auf einer Diskette unterbringen können (d.h. Programme kompilieren können),
 - andererseits aber z.B. netzwerkfähig sein.

¹⁾ Computer Based Training. Deutsche Übersetzungen sind CUL = Computerunterstütztes Lernen und CUU = Computerunterstützter Unterricht (vgl. HESS 1990)

3. Um unter diesen Bedingungen eine ansprechende Grafik zu erzeugen, sollte das Programm

- eine Grafik platzsparend als Vektorgrafik erzeugen können,
 - kompliziertere Grafiken jedoch auch als (z.B. gescannte) Fremdgrafiken einbinden können.
- Aus diesen Gründen sind die im vorliegenden Band vorgestellten Programme mit dem Autorensystem TenCORE der amerikanischen Computer Teaching Corporation erstellt, ein Autorensystem, das speziell für die Erstellung von Lernprogrammen im Unterricht konzipiert ist. Die von STEPM 1989 genannten Anforderungen ¹⁾ an ein Autorensystem werden von TenCORE im wesentlichen erfüllt.

Der Hersteller von TenCORE selbst nennt als Hardware-Voraussetzungen:

Computer:	IBM PC/AT/AT, PS/2 und Kompatible, einzeln oder im Netz
Grafik:	CGA, MCGA, EGA, VGA [andere sind jedoch ebenfalls möglich, so z. B. Hercules]
Interaktive Video:	IBM Info Window, Matrox und EIDS, Sony View, Video Associates, VideoLogic, Visage u.a.
Autorenmodus:	512 KB RAM, Festplatte, Maus empfohlen
Schülermodus:	256 KB RAM, Diskette, Festplatte oder Netzwerk

(nach Werbematerial LAS-1-90)

2. Die Autorensprache TenCore - Möglichkeiten und Grenzen

2.1 Die "TenCORE-Familie"

Die Autorensprache TenCORE ist nur ein Produkt aus einer Familie. Das Gesamtsystem stellt sich wie in Abb. C.3-1 dargestellt dar:

Im folgenden wird vor allem auf das Language Autoring System (LAS), also die eigentliche Autorensprache eingegangen. Wie Abb. C.5-1 jedoch zeigt, gibt es ergänzend zum LAS den sog. "Producer", der aus der Autorensprache ein Autorensystem macht, sodass wahlweise die Vorteile beider Vorgehensweisen beim Programmieren vorliegen. Der Producer erstellt einen Quellcode wie das LAS, der im LAS weiter verarbeitet und ggf. verändert werden kann. Allerdings sind die Änderungsmöglichkeiten gering, da lediglich Module in einem bereits kompilierten Programm aufgerufen werden und dabei Variable übergeben werden. Diese Variablen sind veränderbar. Eine weitere Ergänzung des LAS ist die "Computer Managed Instruction" (CMI), eine Art Datenbanksystem für Testfragen. Die Testfragen werden dabei vom Lehrer eingegeben, Kriterien der Bewertung werden festgelegt. Die Ergebnisse der Schüler werden gespeichert und statistisch ausgewertet. (Ein ähnliches System wurde am Lehrstuhl Didaktik der Geographie in Nürnberg erstellt [HESS 1991]).

¹⁾ Bewertung und Beurteilung von Schülerantworten (S. 52 ff.), Möglichkeit unterschiedlicher Lernwege (S. 66 ff.), Fenstertechnik (S. 96 ff.), integrierter Grafikeditor (S.101 ff.), Textanimation (S. 109 ff.), Grafikanimation (S. 111 ff.), Töne und Musik (S. 116 f.)

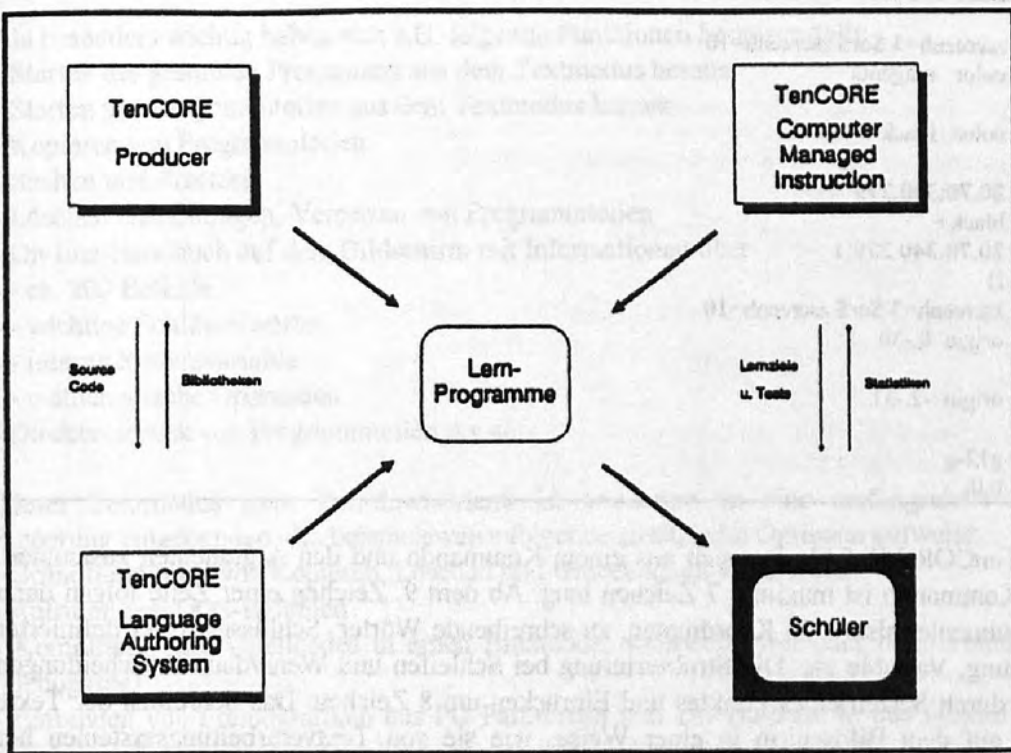


Abb. C.5-1: Die TenCORE-Familie (aus: Werbematerial TCFAM-1-90)

2.2 Das Language Authoring System von TenCORE und seine Arbeitsmodi

Das LAS, so wie es zum gegenwärtigen Zeitpunkt vorliegt, ist eine menügesteuerte Auto-rensprache mit drei Arbeitsweisen:

- Zeileneditor
- Textmodus
- Grafikmodus

und peripheren Optionen.

Der Zeileneditor ist ein Relikt der Versionen bis 3.0 und wird wohl in der Realität kaum noch angewendet.

Normalerweise wird im Textmodus programmiert. Das folgende Beispiel aus dem Programm "Golfstrom und Vegetation" mag den generellen Aufbau verdeutlichen:

```

*
if      zscreenh=3 $or$ zscreenh=10
.      color magenta+
else
.      color black
endif
box    20,70;340,279
color  black+
box    20,70;340,279;1
do     ll
if      zscreenh=3 $or$ zscreenh=10
.      origin 0,-30
else
.      origin -2,-31
endif
do     g12-g
origin 0,0

```

Jeder TenCORE-Befehl setzt sich aus einem Kommando und den Argumenten zusammen. Jedes Kommando ist maximal 7 Zeichen lang. Ab dem 9. Zeichen einer Zeile folgen dann die Argumente, also z. B. Koordinaten, zu schreibende Wörter, Schlüsselwörter definierter Bedeutung, Variable etc. Die Strukturierung bei Schleifen und Wenn/dann-Entscheidungen erfolgt durch Setzen eines Punktes und Einrücken um 8 Zeichen. Das Schreiben der Texte erfolgt auf dem Bildschirm in einer Weise, wie sie von Textverarbeitungssystemen her bekannt ist. Dabei kann mit der Maus und den Cursortasten jeder Ort des Bildschirms ausgewählt werden, um dort Veränderungen vorzunehmen. Dabei weist TenCORE einige Funktionen auf, die man in Textverarbeitungssystemen z. T. vermisst, wie z. B. das Löschen ganzer Wörter durch Shift Backspace. Diese "Textverarbeitung" ist eingebettet in ein reichhaltiges "Pull-down-Menü" (Abb. C.5-2).

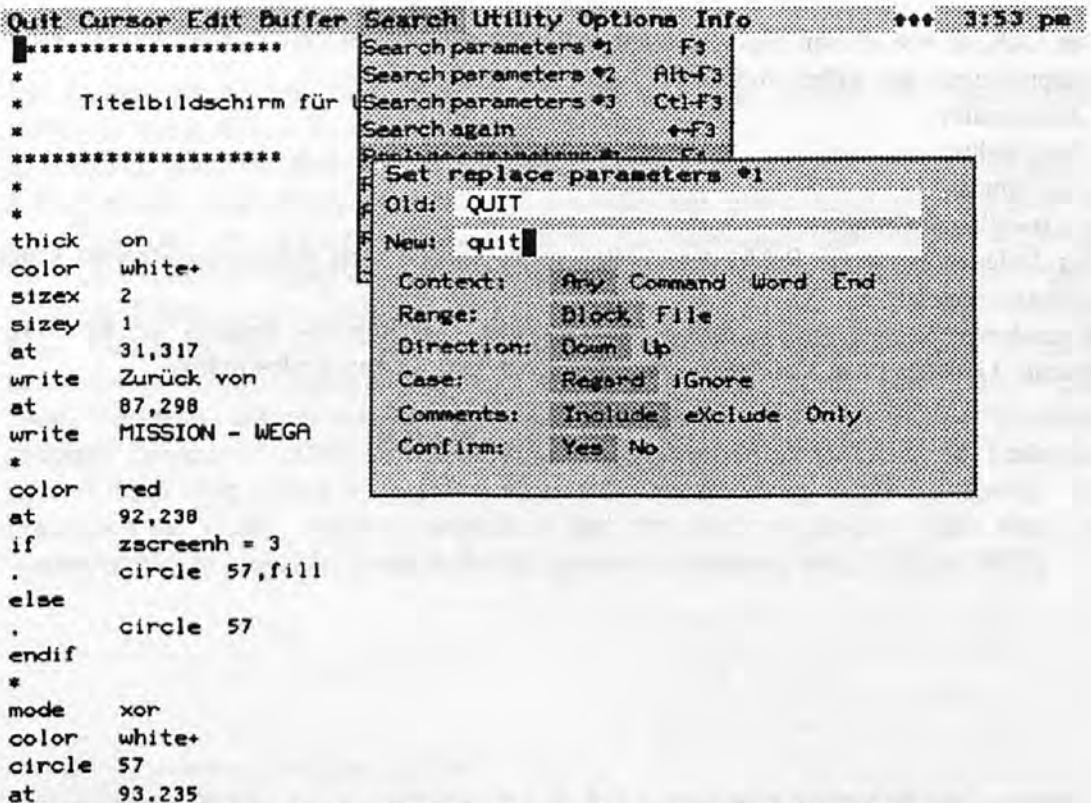


Abb. C.5-2: Bildschirm des TenCORE-LAS mit aktiviertem Pull-down-Menü

Als besonders wichtig haben sich z.B. folgende Funktionen herausgestellt:

- Starten des gesamten Programms aus dem Textmodus heraus
- Starten von Programmteilen aus dem Textmodus heraus
- Kopieren von Programmteilen
- Suchen und Ersetzen
- Löschen und Einfügen, Versetzen von Programmteilen
- On-line-Handbuch auf dem Bildschirm mit Informationen über
- ca. 200 Befehle
- wichtige Schlüsselwörter
- interne Systemvariable
- mathematische Operanden
- Direktausdruck von Programmteilen u.v.a.

Dieser Textmodus samt Pull-down-Menü ist wiederum in eine umfangreiche Menü-Steuerung eingebunden, die beispielsweise folgende zusätzliche Optionen aufweist:

- Grundfunktionen wie Kopieren, Löschen und Umbenennen von Dateien
- Aufrufen von DOS-Befehlen
- Kompilieren des Quellcodes in einen Binärcode, wahlweise mit oder ohne Fehlersuche (Debugging).
- Einbinden von Fremdgrafiken aus PC Paintbrush und Dr. Halo (d. h. aus nahezu jedem beliebigen Zeichenprogramm, wenn entsprechende Konvertierungsprogramme zur Verfügung stehen).

Vektorgrafiken können in TenCORE selbst erstellt werden. Hierfür stellt das LAS den Grafikmodus zur Verfügung, der vom Textmodus aus mit dem Pull-down-Menü oder der Tastenkombination Alt G aufgerufen werden kann.

Der Grafikmodus hält alle Befehle bereit, die zur Erstellung von Zeichnungen und Schriften im Textmodus vorhanden sind, wobei allerdings die ausgeschriebenen Befehle durch Schlüsseltasten ersetzt werden. Folgende Beispiele mögen dies verdeutlichen:

Textmodus	Grafikmodus	Textmodus	Grafikmodus
write	w	circle	o
colour	c	circle [Bogen]	O
fill	F	ellipse	E
draw	l	box	b

Im Grafikmodus können Vektorgrafiken in ihrer Größe und Position verändert werden. Jeder im Grafikmodus erstellte Bildschirm kann automatisch in den Textmodus assembliert werden. Jener Bildschirm von Abb. C.5-3 erscheint dann im Textmodus (ausschnittsweise) so:

Erläuterung zu Abschnitt 4-7: Die Signaturen

Auf der Karte sind Zeichen eingetragen,
die Signaturen heißen.
Meist zeichnen sie die Wirklichkeit nach,
wie bei der Autobahn:



Oder sie geben den Grundriß wieder,
wie bei der Kirche:



Manchmal werden noch Abkürzungen dazugesetzt,
wie beim Wirtshaus: ■ Whs

choose option

Abb. C.5-3: Bildschirm im Grafikmodus (Ausschnitt aus dem Programm Kartoffix)

unit	erk14	\$\$ SOURCE Edited 05/03/90 at 14:15:04
[...]		
color	green	
at	40,308	
thick	on	
write	Erläuterung zu Teil 4-7: Die Signaturen	
color	green	
at	40,280	
write	Auf der Karte sind Zeichen eingetragen, die Signaturen heißen. Meist zeichnen sie die Wirklichkeit nach, wie bei der Autobahn:	
color	black+	
draw	142,219;276,239	
draw	146,215;280,235	
draw	150,211;284,231	
[...]		

TenCORE kann ferner auf sehr differenzierte Weise Antworten der Schüler bewerten. Unter dem Befehl >answer< können beliebige Antworten vorgegeben werden. Würde beispielsweise nach den Hauptstädten der Bundesländer gefragt werden, so könnten unter dem Befehl alle möglichen Antworten abgelegt werden. Geht es dem programmierenden Lehrer nur um die sinngemäße Richtigkeit der Antwort, nicht aber um die Rechtschreibung, so hebt der Befehl >putlow< Groß- und Kleinschreibung auf, ein Befehl >okspell< erlaubt sogar eine fehlerhafte Rechtschreibung. Beide Befehle würden zusammen also z.B. die Schülerantworten „München, münchen, Muenchen, muenchen“ zulassen. Umgekehrt lässt der Befehl >answer< ohne die weiteren Befehle nur die richtige Schreibweise zu. Zusätzliche Systemvariablen erlauben eine nachträgliche Rekonstruktion der Schüleraktionen. Diese Systemvariablen können in definierte Variablen übergeführt und so als Datensatz abgespeichert werden.

2.3 Grenzen des Systems

TenCORE hat folgende Beschränkungen:

- Der Quellcode eines Programms darf aus insgesamt 256 Blöcken (Programmteilen) à 8000 Bytes bestehen.
- Es dürfen maximal 20 KByte Variable global, d. h. für das gesamte Programm definiert werden.
- Da das LAS ein Programm zeitweilig für TenCORE-interne Formatierungen als Ganzes im Arbeitsspeicher bereithalten muss, sollte der Gesamtumfang eines Quellcodes nicht mehr als 600 KByte betragen.

Die Limitierungen sind jedoch eher theoretischer und ggf. programmplanerischer Natur, da von jedem Punkt eines TenCORE-Programms (auch in der kompilierten Binärfassung) andere TenCORE-Programme oder Teile daraus aufgerufen werden können. Auf diese Weise können Programme miteinander verkettet werden.

Der Verfasser schließt sich der Bewertung von FANKHÄNEL (1989a, 76) an, die TenCORE abschließend so bewertet: "Wie bei fast allen Autorensystemen, die auf einer Autorensprache beruhen, bietet TenCORE sowohl bzgl. Präsentation als auch Interaktion umfassende Gestaltungsmöglichkeiten. In welchem Maße der Autor diese nutzen kann, hängt von seinen Erfahrungen und Fähigkeiten mit dem Umgang der Autorensprache ab."

Literatur

- S. M. ALESSI & S. R. TROLLIP: Computer-Based Instruction. Methods and Development. New Jersey 1985.
- A. BÖRK: Computers and Information Technology as a Learning Aid. Education & Computing 1 (1985) 25-35.
- A. BÖRK: Computer Futures for Education. Creative Computing 11/88, 178-180
- K. FANKHÄNEL: Lehrsysteme für Personal Computer - Autoren- und Tutorsysteme -, hrsg. v. d. FernUniversität Hagen, Hagen 1989
- K. FANKHÄNEL: Autorensysteme für Personal Computer: Anforderungskriterien und Systemvergleich, in II. KÜFFNER & C. SEIDEL (Hrsg.): Computerlernen und Autorensysteme. Stuttgart 1989, 62-94
- E. GRADL: Erstellung eines interaktiven Lernprogramms zur Einführung in die Datenverarbeitung und dem Erlernen von Grundbegriffen der Programmiersprache BASIC. Zulassungsarbeit Nürnberg 1988 (masch.-schr.)
- G. HESS: Computer im Erdkundeunterricht, in D. BÖHN (Hrsg.): Didaktik der Geographie - Begriffe, München 1990, 19-20
- G. HESS: Programmpaket SUPEREVA/EVA (Begleitheft). Nürnberg 1991
- H. STEPPI: CBT - Computer Based Training. Planung, Design und Entwicklung interaktiver Lernprogramme. Stuttgart 1989
- H. SCHRETTENBRUNNER: Der Computer im Erdkundeunterricht. Praxis Geographie 5/87, 6-9.
- G. TERNES: CBT-Atlas 1989/90. München 1989
- TeachTech Teachware Technology GmbH: Deutschsprachiges Werbematerial über die TenCORE Produktfamilie. Producer, LAS und CMI. Vierkirchen 1990

Buchreihe „Geographiedidaktische Forschungen“

Die Buchreihe „Geographiedidaktische Forschungen“ wird im Auftrag des HGD von namhaften Geographiedidaktikern herausgegeben: Hartwig Haubrich, Jürgen Nebel, Helmut Schrettenbrunner, Arnold Schultze.

Die Reihe wendet sich an engagierte Fachlehrer, Fachleiter in Ausbildungsseminaren, Didaktiker an Hochschulen, Referendare und Studenten, an einen Leserkreis also, der unmittelbar Einblick nehmen möchte in Untersuchungen zu aktuellen Problemen der Schulgeographie. Auch die geographiedidaktischen Symposien sind in den „Geographiedidaktischen Forschungen“ gründlich dokumentiert - die beste Gelegenheit, sich in einen Themenbereich einzuarbeiten und den Stand der Forschung und Diskussion kennenzulernen!

Band 1 - 8 # vergriffen

Band 9* G. Schäfer: Die Entwicklung des geographischen Raumverständnisses im Grundschulalter. Ein Beitrag zur Curriculumsdiskussion. Berlin 1984.

Band 10* G. Heilig: Schülereinstellungen zum Fach Erdkunde. Berlin 1984.

Band 11* G. Havelberg: Geographieunterricht im Spannungsfeld zwischen pädagogischer Zielnotwendigkeit und Sachanspruch. Berlin 1984.

Band 12* H. Schuy: Kreativität im Geographieunterricht. Didaktische Untersuchungen zu Möglichkeiten der Kreativitätsförderung im Geographieunterricht. Berlin 1985.

Band 13* D. Thiele: Schulatlanten im Wandel. Geographische Atlanten für die Sekundarstufe an den Schulen der Bundesrepublik Deutschland 1949-1981. Berlin 1984.

Band 14 D. Stonjek (Hg.): Massenmedien im Erdkundeunterricht. Vorträge des Osnabrücker Symposiums 13. bis 15. Oktober 1983. Lüneburg 1985. 24,-

Band 15 H. Köck (Hg.): Theoriegeleiteter Geographieunterricht. Vorträge des Hildesheimer Symposiums 6. bis 10. Oktober 1985. Lüneburg 1986. 30,-

Band 16 R. Oeser: Untersuchungen zum Lernbereich "Topographie". Ein Beitrag zur Quantitativen Methodik in der Fachdidaktik Geographie. Lüneburg 1987. 24,-

Band 17 H. Schrettenbrunner/J. van Westrhenen (Hg.): Empirische Forschung und Computer im Geographieunterricht. Niederländisch-deutsches Symposium Amsterdam 1987. Lüneburg 1988. 20,-

Band 18 H. Schrettenbrunner (Hg.): Software für den Geographieunterricht. Stadtplanung Karberg, Standort City, Hunger in Afrika, Kartofix, Wega, Golfstrom und Vegetation, Simuland, Wetterkarte. Nürnberg 1997 (4. Auflage, Neubearbeitung), 30,-

Band 20# F. Becks/W. Feige (Hg.): Geographie im Dienst von Schule und Erziehung. Nürnberg 1991.

Band 21 I. Hemmer: Untersuchungen zum wissenschaftspropädeutischen Arbeiten im Geographieunterricht der Oberstufe, Nürnberg 1992. 30,-

Band 22 E. Kroß/J. van Westrhenen (Hg.): Internationale Erziehung im Geographieunterricht. Zweites deutsch-niederländisches Symposium Bochum 1991. Nürnberg 1992. 30,-

Band 23 R. Weber: Bilingualer Erdkundeunterricht und Internationale Erziehung. Nürnberg 1993. 28,-

Band 24 H. Haubrich (Hg.): International Charter on Geographical Education. Nürnberg 1994. 50,-

Band 25# H. Haubrich (Hg.): Europe and the World in Geographical Education. Nürnberg 1994.

Band 26 J. Birkenhauer (Hg.): Außerschulische Lernorte. HGD-Symposium Benediktbeuern 1993. Nürnberg 1995. 20,-

Band 27 D. Böhn, M. Hoogeland, H. Vogel (Hg.): Umwelterziehung international. Symposium Würzburg 1994. Nürnberg 1995. 28,-

Band 28 M. Hemmer: Reiseerziehung im Geographieunterricht. Nürnberg 1996. 30,-

Die Preise verstehen sich jeweils zzgl. Versandkosten.

vergriffen, * Verkauf über Dietrich Reimer Verlag, Unter den Eichen 57, 12203 Berlin.

Anfragen und Bestellungen:

Wiss. Ass. Albert Seidl, Regensburger Str. 160, 90478 Nürnberg,

Fax: 0911-4010212, eMail: SEID195@ewf.uni-erlangen.de

In diesem Band stellt der Lehrstuhl für Didaktik der Geographie (Universität Erlangen-Nürnberg) seine Programme für den Geographieunterricht vor, die sich im Wesentlichen an den Forderungen des Amsterdamer Symposiums (veröffentlicht als Band 17 dieser Reihe) orientieren und anfänglich im Rahmen des Hochschulverbandes der Geographie und ihrer Didaktik (HGD) entwickelt wurden. Außerdem sind Programme aufgenommen, die von Dritten erstellt wurden.

Der Band enthält die ausführlichen Begleitmaterialien der Programme: Stadtplanung Karberg, Tutorium Stadtgeographie, Standort City, Hunger in Afrika, Landwirtschaft im Sudan, Agriculture in Sudan, Kartoffix, Wega über..., Golfstrom und Vegetation, Simuland (dt., engl. franz.), EUDAT, Wetterkarte, WetterGrundkurs.

Hinzu kommen z.T. fachwissenschaftliche Grundlagen, die belegen sollen, dass es sich bei den Programmen nicht um realitätsferne Konstrukte handelt.

Außerdem sind weitere Beiträge enthalten, die sich mit dem Typus "Simulation", dem Autorensystem TenCORE und der ersten ausführlichen schulischen Erprobung eines Programmes beschäftigen.

Die Programme selbst sind nicht im Preis des Bandes eingeschlossen.

Weiter Informationen über das Internet:

<http://www.didgeo.ewf.uni-erlangen.de>

Oder über eMail:

schrett@ewf.uni-erlangen.de