



---

## **Nicht nur Karlsruhe ist ein Fall für SIMULAND**

**Erprobungen von Unterrichtsvorschlägen zur  
Siedlungsgeographie und -geschichte und  
Konditionierungsmöglichkeiten des Programms**

**Matthias Schenkel**

### **Zitieren dieses Artikels:**

Schenkel, M. (2000). Nicht nur Karlsruhe ist ein Fall für SIMULAND. Erprobungen von Unterrichtsvorschlägen zur Siedlungsgeographie und -geschichte und Konditionierungsmöglichkeiten des Programms. *Geographie und ihre Didaktik*, 28(1), S. 16-47. doi 10.60511/zgd.v28i1.294

### **Quote this article:**

Schenkel, M. (2000). Nicht nur Karlsruhe ist ein Fall für SIMULAND. Erprobungen von Unterrichtsvorschlägen zur Siedlungsgeographie und -geschichte und Konditionierungsmöglichkeiten des Programms. *Geographie und ihre Didaktik*, 28(1), pp. 16-47. doi 10.60511/zgd.v28i1.294

## **Nicht nur Karlsruhe ist ein Fall für SIMULAND**

*Erprobungen von Unterrichtsvorschlägen zur Siedlungsgeographie und -geschichte und Konditionierungsmöglichkeiten des Programms*

von MATTHIAS SCHENKEL (Heidelberg)

Seit einigen Jahren wird das dreisprachige Programm Simuland (deutsch, englisch, französisch) über die Didaktik der Geographie der Universität Erlangen-Nürnberg (Regensburger Straße 160, 90478 Nürnberg) angeboten. Das Programm verknüpft nach der „Monte-Carlo-Methode“ Regeln und Zufall miteinander, um Raumprozesse realitätsnah zu simulieren.

Im folgenden wird nur die neueste Version vom Frühjahr 1998 berücksichtigt. Die meisten Probleme älterer Versionen sind mit Erscheinen dieser Version gelöst. Die nachfolgend angeführten Beispiele beziehen sich auf das allgemeinbildende Gymnasium in Baden-Württemberg.

### **1. Simulationen in der Schule**

„Non scolae sed vitae discimus“ pflegt der Lateiner zu sagen. Der berufliche Alltag ist heute in vielen Bereichen vom PC-Einsatz geprägt. Nicht nur Programme für Verwaltungsarbeiten werden eingesetzt. In Technik und Naturwissenschaft spielen Simulationen auf dem Computer eine große Rolle - heute wird sogar die Erfüllung der EU-Crashnorm für Kraftfahrzeuge am PC erfolgreich simuliert -, in anderen Bereichen des Arbeitslebens gewinnen sie an Bedeutung. Allgemeinbildende Schulen haben inzwischen auch die Aufgabe, die Schüler auf den Beruf vorzubereiten. Infolge der stärkeren Berücksichtigung von Simulationsprogrammen kann bei der schulischen Ausbildung im Computerbereich ein erhöhter Gegenwartsbezug hergestellt werden. Wesentliche Grundlagen müssen die Schüler vorher erlernt haben, um eine Simulation nicht nur als Spiel zu begreifen.

#### 1.1 Einstieg in Simulationen bzw. Simuland

Wenn es die Unterrichtssituation erfordert, kann der Schulklasse außerhalb der Programmes Simuland ein Einstieg in die Problematik von Simulationen ermöglicht werden. Es geht in erster Linie darum, den Umgang mit Zufallszahlen näherzubringen. Der mathematische Hintergrund wird, wenn überhaupt im Lehrplan der Mathematik vorgesehen, erst in der 10. Klasse durchgenommen. Da die Verwendung von Simuland früher einsetzt, kann ein kleines Turbo-Pascal-Pro-

programm behilflich sein zu lernen, was sich hinter den Zufallszahlen und der Monte-Carlo-Methode, die nach der Spielbank von Monte Carlo benannt wurde, verbirgt. ( In einer Spielbank können bekanntlich beliebig viele Zufallszahlen auf einfachste Weise abgerufen werden.) Das Turbo-Pascal-Programm - das Programm kann auch in anderen geläufigen Programmiersprachen realisiert werden - soll dazu dienen, solche Zufallszahlen auf dem PC zu erzeugen.

Da eine Simuland-Landschaft 340 Felder hat, zieht das Programm durch

```
|e:=1+random(340);
```

zufällig Zahlenwerte zwischen 1 und 340.

Nach *Sobol* liegt eine diskrete Zufallsgröße  $\xi$  vor mit  $\xi = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ p_1 & p_2 & \dots & p_n \end{pmatrix}$ ,

in der  $x_1, x_2, \dots, x_n$  die möglichen Werte der Größe  $\xi$  und  $p_1, p_2, \dots, p_n$  die ihnen entsprechenden Wahrscheinlichkeiten sind Für die Summe dieser Wahrscheinlichkeiten  $p_i$  gilt  $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$ .

Der Erwartungswert wird in folgender Form geschrieben:  $E\xi = \frac{\sum_{i=1}^n x_i p_i}{\sum_{i=1}^n p_i}$ .

Die Dispersion charakterisiert die Streuung dieser Werte um den Mittelwert  $E\xi$  und wird durch  $D\xi = E(\xi^2) - (E\xi)^2$  bestimmt. Unabdingbar ist, daß die Zufallsgröße unabhängig ist. Vereinfachend wird angenommen, die Werte der Zufallszahlen seien unabhängig gefunden, weil die äußeren Einflüsse vernachlässigbar sind. Das Erzeugen von Zufallszahlen, das Ziehen mit Zurücklegen, kann schrittweise erfolgen.

Zuerst lernen die Schüler durch mehrfaches Anwenden des Programmes bei wachsender Anzahl  $\kappa$ , wie das Ziehen von Zahlen mit Zurücklegen abläuft. (Es sind hier Zahlen unter  $\kappa=50$  ratsam, um den Überblick zu behalten.)

```
|Program for _simuland;
|uses crt;
|var e,i,j,k,m,n,hilf:integer;
|    Zufallszahlen:Array [1..340] of integer;
|
|begin
|randomize;
|CLRSCR;
```

```

|write('Wie viele? ');
|readln(k);
|for i:=1 to k do
|begin
|e:=1+random(340);
|Zufallszahlen[i]:=e;
|end;
|for n:=1 to k-1 do
|for m:=n to k do
|if Zufallszahlen[n]>Zufallszahlen[m] then
|begin
|Hilf:=Zufallszahlen[n];
|Zufallszahlen[n]:=Zufallszahlen[m];
|Zufallszahlen[m]:=Hilf;
|end;
|for j:=1 to k do
|write(Zufallszahlen[j],',');
|readln;
|end.

```

Im vorliegenden Programm wurde

```

| Zufallszahlen:Array [1..340] of integer;

```

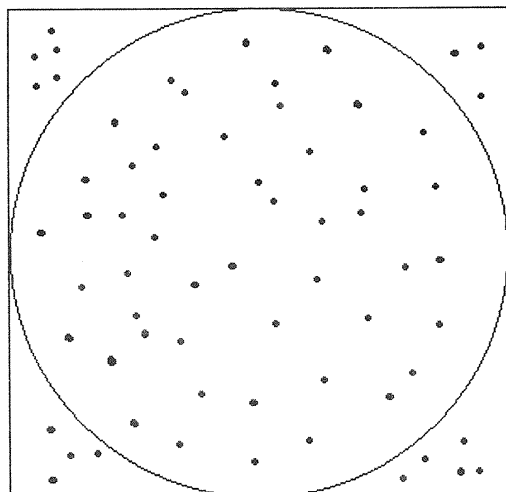
ausgewählt. Der Anwender kann schnell feststellen, daß bei  $\kappa=340$  viele der natürlichen Zahlenwerte aus dem Intervall  $[1;340]$  nicht gezogen wurden. Andere hingegen werden mehrfach gezogen. Kommt das Programm mehrfach hintereinander mit zur Anwendung, so ist zu erkennen, daß immer andere Zahlenwerte gezogen werden und daß es wohl keine bevorzugten und keine benachteiligten Zahlenwerte gibt. Das gilt auch für die Zahlen 1 und 340, die am Rand des Intervalls liegen. Wird  $\kappa=6000$  gesetzt, gibt es noch immer Zahlenwerte, die nicht angenommen werden. Nach dem Gesetz der großen Zahlen erhält der Anwender irgendwann eine Gleichverteilung, ab  $\kappa>30000$  stabilisiert sich die Verteilung der gezogenen Zahlenwerte.

## 2. Die Monte-Carlo-Methode

Mit wachsender Anzahl  $\kappa$  wird es auch sinnvoll, die ermittelten Zufallswerte zu Berechnungen heranzuziehen. Jetzt wird das erste Mal die Monte-Carlo-Methode verwendet. Bei LEIBING (<http://www.uni-ulm.de/~leibing/diplom/node5.html>) ist über diese zu lesen: *Bei einer Monte-Carlo-Methode wird die Lösung eines numerischen Problems durch ein Verfahren angenähert, welches stochastische*

Elemente einbezieht, die im ursprünglichen Problem gar nicht vorhanden sind.  
Anhand der Berechnung der Kreiszahl  $\pi$  (s. Abb. 1) kann LEIBINGs Auffassung erläutert werden.

Abb. 1



Zuerst wird ein Quadrat festgelegt, in das ein Kreis so eingeschrieben wird, daß die Seiten des Quadrats den Kreis berühren. Die Ecken des Quadrats haben feste Koordinaten. Mit Hilfe eines kleinen Programms werden Koordinaten von Punkten, die innerhalb des Quadrates liegen, nach einem Zufallsprinzip erzeugt. Die Koordinaten des Kreismittelpunkts ermöglichen über die Abstandsfunktion die zufälligen Punkte innerhalb des Kreises zu bestimmen. Nachdem das Programm abgearbeitet ist, wird über  $\pi = 4 \cdot \frac{\text{Anzahl\_Punkte\_Kreisscheibe}}{\text{Anzahl\_Punkte\_Quadrat}}$  die Kreiszahl näherungsweise ermittelt. In der obigen Abbildung ergibt

$$\pi = 4 \cdot \frac{58}{75} \approx 3,093 .$$

Der absolute Fehler  $\Delta > 0,48$  ist noch sehr hoch, da mit  $\kappa=75$  zu wenig Punkte vorliegen. Je mehr Punkte das Programm erzeugt, um so genauer wird der Näherungswert von  $\pi$ . Schon bei  $\kappa=250$  wird  $\Delta$  kleiner. KOSSERT zeigt die Simulation auf einer Webseite: *Wenn ihr Browser Java spricht, folgt hier ein Applet zum Monte-Carlo-Verfahren* (<http://up2u02.gwdg.de/~kossert/carlo.html>). Wird  $\kappa=10000$  erreicht, oszilliert der Näherungswert für  $\pi$  um 3,14. Bei Berechnungen dieser Art sind besonders genaue Ergebnisse durch Annäherung an eine Gleichverteilung gewünscht. Verallgemeinert gilt, daß mit der Monte-Carlo-Methode

Berechnungen durchgeführt werden können, die auf elementare Weise so einfach nicht zu errechnen sind. Es können aber auch die Ergebnisse untersucht werden, die noch weit vor Erreichen der Gleichverteilung festgehalten wurden. Diese abbrechende Monte-Carlo-Methode hat für den Anwender von Simuland eine besondere Bedeutung. Simuland bestimmt zufällig Werte aus einem festen Intervall, führt mit ihnen Berechnungen durch und stellt dann das Ergebnis in einer Simuland-Landschaft dar.

Unterlag die diskrete Zufallsgröße bisher nur einer Beobachtung, so wird die Zufallsgröße durch die Möglichkeit der Gewichtung einzelner Felder der Simuland-Landschaft eine von zwei Beobachtungen abhängige Zufallsgröße. Das Programm gibt ein Gewichtungsintervall von  $[-6,+6]$  vor und erlaubt drei unterschiedliche Zufallseinflüsse (s. Abb. 2).

Abb. 2

Zufallseinfluß	Gewicht des Feldes												
	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
	Notwendige Treffer												
Groß	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10
Mittel	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	19
Klein	1	2	4	7	10	13	16	19	22	24	27	30	33

Entscheidend ist, daß  $\kappa$  nun so groß ist, daß Mehrfachziehungen sich ergeben und noch keine Gleichverteilung erreicht ist. Durch eine Abfrage wird möglich, das Verfahren an der gewünschten Stelle abubrechen. Der Anwender legt das Abbruchkriterium durch die Anzahl der zu simulierenden Felder (s. Abb.3) fest.

Abb. 3

**Zahl der zu simulierenden Felder**

Für wieviele Felder soll ein Wandel simuliert werden?  
 Gib eine Zahl zwischen 1 und 680 ein.

Zu simulierende Felder:

**OK**   **Abbrechen**

(Das Programm läßt zu, daß die 340 Felder doppelt simuliert werden.)

## 2. Arbeiten mit Simuland

Wird Simuland (s. Abb. 4) geöffnet, greift der Anwender auf das Untermenu **Simuland** im Menu **Kapitel**, um das Programm zu starten.

Abb. 4

<b>Kapitel</b>	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen	
<b>Simuland</b>					
Demo					
Hilfe					
Ende					

Im Menu *Datei* (s. Abb. 5) sollte beim ersten Anwenden eine **Modelldatei** geöffnet werden.

Abb. 5

<b>Kapitel</b>	<b>Datei</b>	Landschaft	Simulation	Optionen	
	Landschaftsdatei laden				
	Neue Landschaftsdatei				
	<b>Modelldatei laden</b>				

Danach erscheint das Auswahlfenster (s. Abb. 6).

Abb. 6

### Laden einer Modelldatei

Es stehen dir folgende modellhafte Ausgangssituationen zur Verfügung

WEILER	↑
WALD	
ABSOLUT	
<b>EINFUEHR</b>	
BUDWEIS	
KRUHE	
IND-GEB	
	↓

Wähle die Datei aus, die du laden willst:

OK Abbrechen Hilfe





Die Modelldateien WEILER, WALD und ABSOLUT gehören zum Lieferumfang. EINFUEHR, BUDWEIS, KRUEHE und IND-GEB wurden im Nachhinein erstellt. - Die Anleitung zum Erstellen einer Modelldatei befindet sich im Anhang. *Simuland* — 3-sprachig - Die Modelldatei EINFUEHR enthält eine bereits gestaltete und gewichtete Simuland - Landschaft (s. Landschaft 1.1).

Hier kann der Anwender alle wichtigen Werkzeuge von Simuland kennenlernen. Es ist sogar möglich, sofort eine Besiedlungssimulation durchzuführen.

Abb. 7

Kapitel	Dateien	Landschaft	<b>Simulation</b>	Optionen	
---------	---------	------------	-------------------	----------	--

Nach dem Aufruf des Menu **Simulation** erscheinen die Simulationseinstellungen (s. Abb. 8).

Abb. 8

### Einstellungen

Art der Simulation		
<input checked="" type="checkbox"/>	Zunahme der simulierten Felder	
<input type="checkbox"/>	Abnahme der simulierten Felder	
<input type="checkbox"/>	Verlagerung der simulierten Felder	<input type="button" value="Hilfe"/>
Zufallseinfluss		
<input checked="" type="checkbox"/>	Klein	
<input type="checkbox"/>	Mittel	
<input type="checkbox"/>	Groß	<input type="button" value="Hilfe"/>
		<input type="button" value="Abbrechen"/>

In den beiden nachfolgenden Landschaften wurde diese Einstellung zu Grunde gelegt. Mit  $\kappa=5448$  kann ein Sonderfall eintreten. Die Mehrfachziehung jeweils eines Zahlenwertes ist gerade so häufig, daß die Abb. 2 keine Anwendung findet. Damit findet dann keine Besiedlung statt.

Das Ergebnis wird durch  $\kappa \in [73; 5621]$  möglich ( $5448+73=5621$ ). Eine zweite Besiedlungssimulation belegt, daß durch die abbrechende Monte-Carlo-Methode trotz gleicher Startbedingungen verschiedene Simulationsergebnisse entstehen.

# Landschaft 1.2

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen
				<input type="checkbox"/> Ebene <input type="checkbox"/> Mittelgebirge <input type="checkbox"/> Hochgebirge <input type="checkbox"/> See <input type="checkbox"/> Industriegebiet <input type="checkbox"/> Erholungsgebiet <input type="checkbox"/> geringe Besiedlung <input type="checkbox"/> hohe Besiedlung <input type="checkbox"/> Wald <input type="checkbox"/> Wiese <input type="checkbox"/> Acker <input type="checkbox"/> Privatbesitz <input type="checkbox"/> Fluss <input type="checkbox"/> Straße <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Signatur löschen <input type="checkbox"/> löschen
				<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> -3 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 0
		<p>Zufallseinfluss: klein            Wandel durch Zunahme der simulierten Felder            0 Felder werden noch simuliert</p>		
		<p>EINFUEHRUNG: 1 (geändert)</p>		<p>1000 Einh.</p>

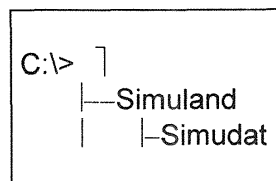


Das zweite Ergebnis wird durch  $\kappa \in [34; 5482]$  möglich. Für  $\kappa = 5448$  kann experimentell nachgewiesen werden kann, daß noch nicht alle Felder getroffen werden. Daher ist es zwingend, daß Felder mit geringerer Gewichtung vorgezogen werden, falls sie häufig genug (s. Abb. 2) getroffen wurden. Da 194 Felder (F) eine Gewichtung zwischen +1 und +6 aufweisen und zehn Felder besiedelt (b) werden sollen, gibt es  $F^b = 194^{10} \approx 7,6 \cdot 10^{22}$  verschiedene Landschaftsvarianten unter den unveränderten Bedingungen der Modelldatei EINFUEHR.

Nach der Simulation muß der Vergleich angesehen werden; würde anschließend gespeichert, würde eine Landschaftsdatei Einfuehr.krd auf dem angewählten Speichermedium (Diskette, lokale Festplatte, Serverfestplatte etc.) angelegt. Beim Speichern sollten immer die selben Speicherpfade gewählt und nicht in das Programmverzeichnis aufgenommen werden. Das Unterverzeichnis „Simudat“ dient den eigenen Landschafts- und Modelldateien. Gängige Speicherpfade sind z. B.

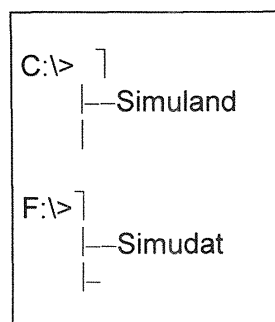
– Auf einer lokalen Festplatte (s. Abb. 9):

Abb. 9



– Auf einem Server Festplatte F und Systemfestplatte C auf der Arbeitsstation (s. Abb. 10 u. Text):

Abb. 10



Eine Landschaftsdatei kann maximal sieben Landschaften enthalten. Die Auswahl einzelner Landschaften für Unterrichtszwecke kann im Menü **Landschaft** (s. Abb. 11) bestimmt werden.

Abb. 11

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen	
		<b>Landschaft laden</b>			
		Landschaft speichern			
		Landschaft vergleichen			
		Landschaft löschen			

Eine weitere Auswahl ermöglicht die Kartedit.exe. Näheres ist im Anhang in *Arbeiten mit der Kartedit.exe* und unter *Simuland — 3-sprachig* erklärt.

### 3. Erstellen von Landschaftsdateien

#### 3.1 Einführendes Beispiel

Nach der Erarbeitung der Oberfläche und aller Menus können durch eine weitgefäße Aufgabenstellung die Schüler lernen, Simuland-Landschaften zu erstellen.

- Auf 12 Quadraten in den Hügelländern neben den Weinbergen werden durch Simulation 300 Menschen angesiedelt.
- Speichere das Ergebnis im Verzeichnis Simudat ab.

Die Schüler können die Landschaft mit Gewichtung auf Papier entwerfen, in die Programmoberfläche übertragen (s. *Entwurf einer Simuland-Landschaft* im Anhang) und anschließend die Simulation der Besiedlung durchführen. Denkbare Schülerergebnisse zeigen die Landschaften 2.1 und 2.2.

Dieses Ergebnis (von Landschaft 2.1) wurde bei geringem Zufall und hohen Gewichten erreicht. Der Landschaft 2.2 liegen keine besonders hohen Gewichte bei großem Zufall zu Grunde.

Die Schülerergebnisse zeigen die Simulation eines Haufendorfs (s. Landschaft 2.1) und von Einzelhöfen (s. Landschaft 2.2). Die Siedlungsstruktur bleibt bei beiden Beispielen abstrakt.

#### 3.2 Die Siedlungsentwicklung von Karlsruhe

- Einführung in die geographische Lage

Die Stadtgeschichte am mittleren Oberrhein beginnt im Residenzstädtchen Durlach und führt um 1715 nach Rodungen in den Hardtwäldern zur Gründung von Karlsruhe. Die Struktur der geplanten Stadt, der heutigen City, wird durch die

# Landschaft 2.1

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen
XX	0	XX	XX	Ebene
XX	0	XX	XX	Hügelländer
XX	0	XX	XX	Hochgebirge
XX	0	XX	XX	See
XX	0	XX	XX	Industriegebiet
XX	0	XX	XX	Erholungsgebiet
XX	0	XX	XX	geringe Besiedlung
XX	0	XX	XX	hohe Besiedlung
XX	0	XX	XX	Wald
XX	0	XX	XX	Wiese
XX	0	XX	XX	Acker
XX	0	XX	XX	Weinbau
XX	0	XX	XX	Fluss
XX	0	XX	XX	Straße
XX	0	XX	XX	Bahn
XX	0	XX	XX	Signatur löschen
XX	0	XX	XX	löschen
XX	0	XX	XX	ausblenden
XX	0	XX	XX	Hilfe

**Gewicht**

Gewicht in der Legende anklicken und  
 neues Gewicht wählen oder  
 Feld zur Einzelgewichtung anklicken

**Erste Schritte: 4**

300 Einh.

# Landschaft 2.2

Kapitel
Datei
Landschaft
Simulation
Optionen

Ebene	-3
Hügelländer	0
Hochgebirge	-3
See	0
Industriegebiet	0
Erholungsgebiet	0
geringe Besiedlung	0
hohe Besiedlung	0
Wald	0
Wiese	0
Acker	0
Weinbau	-3
Fluss	0
Straße	0
Bahn	0

Signatur löschen
löschen

300 Einh.

Signatur in der Legende anklicken und mit der Maus in die Karte übertragen oder Bezeichnung anklicken um diese zu ändern

drei wesentlichen Raumentscheidungen ihres Gründers Markgraf Karl Wilhelm von Baden-Durlach bestimmt:

- Schloß als geometrischer Mittelpunkt,
- fächerförmig angeordnete Straßen, die auf das Schloß zu laufen,
- eine Parkanlage punktsymmetrisch zur Stadt.

- Gestalten der Stadtlandschaft Karlsruhe und Durchführung von Simulationen

Eine Aufgabenstellung zu diesem Problemkreis könnte lauten: *Rode im Oberrheinischen Tiefland westlich von Durlach soviel Waldfläche, daß 3900 Menschen innerhalb des geplanten Grundrißfächers Platz finden. Lege einen Park punktsymmetrisch zur Siedlungsfläche an.*

Den Schülern wird zur Lösung die Landschaftsdatei Kruhe.krd mit den Landschaften „Durlach“ und „1930“ zur Verfügung gestellt. Zuerst soll die Landschaft „Durlach“ geladen werden. Drei Schritte sind im Menu durchzuführen (s. Abb. 12 bis 14):

Abb. 12

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen	
	<b>Landschaftsdatei laden</b>				
	Neue Landschaftsdatei				
	Modelldatei laden				

Nach der Aktivierung des Untermenus **Landschaftsdatei laden** ist folgende Anzeige auf dem Bildschirm zusehen:

Abb. 13

**Laden einer Landschaftsdatei**

Das Verzeichnis F:\SIMUDAT\  
Enthält folgende Landschaftsdateien:

EINFUE	↑
<b>KRUHE</b>	
BUDWEIS	
RAUBBEUT	
BAM	
	↓

Wähle die Datei aus, die du laden willst:

<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="Abbrechen"/>	<input type="button" value="Hilfe"/>
-----------------------------------	--	--------------------------------------



Nach der Bestätigung der Auswahl **KRUHE** durch Anklicken des OK-Buttons folgt auf dem Bildschirm:

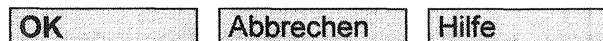
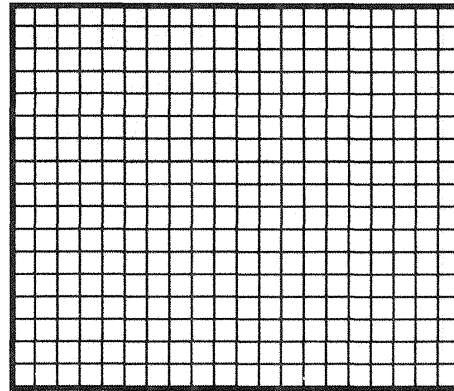
Abb. 14

### Landschaft laden:

Die Landschaftsdatei enthält folgende Landschaften:

<b>Durlach</b>
1930

Wähle die Landschaft aus, die du laden willst !



Auch hier wird die Auswahl mit OK-Button bestätigt. Auf dem Bildschirm wird nun die Landschaft **Durlach** (s. Landschaft 3.1) ausgegeben.

Nach der Rodung ist sichergestellt, daß der Bau von Karlsruhe durch Simuland beginnen kann. Es sollte noch einmal besprochen werden, daß die Besiedlung vom Programm durch Simulation gesteuert wird. Ein häufiger Schülerfehler, der mehr oder weniger hartnäckig auftreten kann, ist die Besiedlung durch Gestalten mit der Maus. Hohe Gewichte sind hilfreich, da sie bei kleinem Zufallseinfluß für bevorzugte Ansiedlung stehen. Die Schülergruppen können an den Arbeitsstationen ihre Lösungsideen entwickeln, auf Papier (s. *Entwurf einer Simuland-Landschaft* im Anhang) festhalten und anschließend in der Programmoberfläche umsetzen (s. Landschaft 3.2).

Ein weitere interessante Aufgabe ist, die Landschaft 3.2 so weiterzuentwickeln, daß sie in die Landschaft 3.3 überführt wird oder umgekehrt. Flächengewichte, Teile der Kartenlegende und Karteninhalte müssen durch Anklicken geändert werden. Die Aufgabenstellung könnte so heißen:

- *Vergleiche die Landschaften 1715 und 1930 (s. Landschaft 3.3).*
- *Verändere eine Landschaft so, daß durch erneute Simulation die andere Landschaft entsteht.*

Grundsätzlich ermöglicht Simuland zwei Lösungswege:

- In die Schülerlösung zur Stadtgründung wird die Eisenbahn eingetragen und die Landschaft 3.2 für eine weitere Ansiedlung durch Simulation erneut gewichtet. Der Simulationsmodus ist Zunahme der simulierten Felder; der Zufallseinfluß bleibt klein.
- Die Schüler laden die Landschaft 1930, entfernen die Eisenbahn ( Signatur löschen ) und gewichten die Landschaft 3.3, so daß hohe positive Flächengewichte für das Entfernen von Siedlungen stehen. Der Simulationsmodus ist **Abnahme der simulierten Felder**. Auch hier wirkt sich ein kleiner Zufallseinfluß günstig aus.

- Ergebnisse

Die Gründung von Karlsruhe manifestiert mit anderen geplanten Städten, daß die eindimensionale Landerkundung durch die zweidimensionale abgelöst wurde. Weitere Karlsruher Ingenieurleistungen unterstreichen den positiveren Planungsfall. Tullas Rheinbegradigung, Karl Benz Automobiltechnik und die heutige Stadtbahn von Dieter Ludwig belegen das in der jeweiligen Epoche. Es wäre vermessen zu glauben, daß diese Planungen in der eigenen Epoche unumstritten sind. Aus der Zeit Karl Wilhelms wird berichtet, daß der Brunnen große Probleme hatte, die Häuser rund ums Schloß zwar Steinfundamente besaßen, aber der Hochbau in Holz gehalten war. Es wird kolportiert, daß Karl Wilhelms Rückkehr nach Durlach längere Zeit nicht ausgeschlossen war. Zum Vergleich sei Astana, eine der neueren, geplanten Hauptstädte, deren Entstehen im Internet verfolgt werden konnte, zitiert ([http://www.online-konzepte.de/kazachstan/aufsa\\_1.htm](http://www.online-konzepte.de/kazachstan/aufsa_1.htm)):

*Astana heißt Hauptstadt*

***Kazachstan auf dem Weg zum Nationalstaat***

*Der Boden bebt, schwere Baumaschinen schieben den letzten Schutt beiseite. Die Einwohner Astanas staunen über die rasche Veränderung ihrer Stadt. Bis vor kurzem noch die größte Baustelle Kazachstans, heute sicherlich die schönste und gepflegteste Stadt in der kasachischen Steppe. Lisa, eine 72jährige Wolga-Deutsche, versteht die Welt nicht mehr: Über 30 Jahre hieß die kleine Stadt, in die sie 1941 deportiert worden war, Zelinograd. 1993 wurde sie in Akmola - zu deutsch 'weißes Grab' - umbenannt. Seit Mai diesen Jahres heißt die Stadt – auf Befehl des Präsidenten von Kazachstan, Nursultan Nazarbaev – Astana, was nichts weiter bedeutet als 'Hauptstadt.'*

### Landschaft 3.1

33

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen
---------	-------	------------	------------	----------

Signatur in der Legende anklicken und mit der Maus in die Karte übertragen oder Bezeichnung anklicken um diese zu ändern

0	<input type="checkbox"/>	Oberrh. Tiefland
-3	<input type="checkbox"/>	Vorbergzone
-3	<input type="checkbox"/>	Weinbau
0	<input type="checkbox"/>	See
0	<input type="checkbox"/>	Schloß
0	<input type="checkbox"/>	Erholungsgebiet
3	<input type="checkbox"/>	geringe Besiedlung
	<input type="checkbox"/>	hohe Besiedlung
-3	<input type="checkbox"/>	Wald
-3	<input type="checkbox"/>	Wiese
-3	<input type="checkbox"/>	Acker
-3	<input type="checkbox"/>	Sumpf
-3	<input type="checkbox"/>	Bach
1	<input type="checkbox"/>	Straße
-3	<input type="checkbox"/>	Waldweg
	<input type="checkbox"/>	Signatur löschen
	<input type="checkbox"/>	löschen

Karlsruhe: Durlach 500 Einh.

### Landschaft 3.2

34

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen
---------	-------	------------	------------	----------

Gewicht in der Legende anklicken und neues Gewicht wählen oder Feld zur Einzelgewichtung anklicken

0	<input type="checkbox"/>	Oberrh. Tiefland
-3	<input type="checkbox"/>	Vorbergzone
-3	<input type="checkbox"/>	Weinbau
0	<input type="checkbox"/>	See
0	<input type="checkbox"/>	Schloß
0	<input type="checkbox"/>	Waldschneise
3	<input type="checkbox"/>	geringe Besiedlung
	<input type="checkbox"/>	hohe Besiedlung
-3	<input type="checkbox"/>	Wald
-3	<input type="checkbox"/>	Wiese
-3	<input type="checkbox"/>	Acker
0	<input type="checkbox"/>	Sumpf
0	<input type="checkbox"/>	Bach
1	<input type="checkbox"/>	Straße
0	<input type="checkbox"/>	Waldweg
	<input type="checkbox"/>	Signatur löschen
	<input type="checkbox"/>	löschen

Karlsruhe: 1715 4400 Einh.

# Landschaft 3.3

Kapitel
Datei
Landschaft
Simulation
Optionen

0		Oberrh. Tiefland
-3		Vorbergzone
-3		Weinbau
0		Bahnhof
0		Schloß
0		Waldschneisse
3		geringe Besiedlung
3		hohe Besiedlung
-3		Wald
-3		Wiese
-3		Acker
0	X	Sumpf
0		Bach
1		Straße
0		Eisenbahn

Besiedlung

Deutchen

Signatur in der Legende anklicken und mit der Maus in die Karte übertragen oder Bezeichnung anklicken um diese zu ändern

Signatur löschen

löschen

ausblenden

Karlsruhe: 1930
21800 Einh.

Der Anwender könnte auch den Ausbau von Astana simulieren. Simuland würde die Problemstellung gegenüber der Quelle stark verkürzen. Der politische Rahmen fehlt, wenn dieser nicht anderweitig erarbeitet wurde. Auch die Menschen und die Geräuschkulisse bleiben außen vor. Einzelne Quartiere mit unterschiedlicher Struktur würden auf Quadraten abgebildet.

Nicht in allen Einzelheiten wird Astana auf die Gründung von Karlsruhe übertragbar sein. Die Problemverkürzung kann durch optische Medien und Schulausflüge aufgefangen werden.

Wenn die „Simuland“-Anwendung der Nacharbeit des Unterrichtsstoffes in der fünften Klasse dient, gibt es genügend Schüler, die den Besuch im Computerraum als Belohnung erleben, besonders auch dann, wenn das ZKM (Zentrum für Kunst und Medientechnologie) eine weitere positive Brücke zu Karlsruhe schlägt. Positive Impulse können den Horizont der Schüler weiten.

In der Unterstufe hat es sich bewährt, den mathematischen Hintergrund zunächst kaum zu besprechen, die ersten Landschaften im engen Kontakt mit der Lehrkraft zu erstellen und nach und nach die Schüler zu eigenen Ideen zu ermutigen.

Im Vergleich können die Schüler erkennen, daß der geographische Raum durch Regeln (im Sinne von Simuland: Gewichtungen) gestaltet werden muß, um vielen Interessen gerecht zu werden. Nicht immer wird es möglich sein, die Planungen oder Simulationen so durchzuführen, daß weitgehende Zufriedenheit erreicht wird. Dies wird im Programm besonders deutlich, wenn der Zufall mittel oder groß gewählt wird.

### 3.3 Die Stadt im Mittelalter am Beispiel der südböhmischen Stadt Budweis

- Auswahl einer geeigneten Stadt

In der achten Klasse kann fächerübergreifend zwischen ITG (Informationstechnische Grundbildung) und Geschichte ein Projekt über die Thematik „Die Stadt im Mittelalter“ realisiert werden.

Als Idealtyp eignen sich gut erhaltene, mittelalterliche Stadtanlagen. Wird eine Stadt mit Unterstadt, Oberstadt und Burg, wie Tübingen oder Schäßburg, als Raumbeispiel gewählt, wird die Gestaltung in der Simuland-Landschaft (s. Landschaft 4) schwierig. Die alten Kerne der Städte Mannheim, Kehlheim oder Budweis liegen in eher ebener Lage und erleichtern mit ihrer Blockbebauung den Schülern den Zugang zu Simuland. Nur Budweis besteht von diesen seit dem Spätmittelalter als Stadt. Es lag im Mittelalter zentral an der bedeutenden Eisen- und Salzstraße von Österreich nach Böhmen. Später war es auch Endpunkt der

ersten Eisenbahn auf dem europäischen Festland, die allerdings noch mit Pferden betrieben wurde. An der Moldau bestand auch ein Hafen.

### Erarbeitung des Programms in der ITG

In der ITG werden die Schüler in die Benutzung des Programmes eingeführt. Der mathematische Hintergrund kann dort gut vermittelt werden, denn Turbo-Pascal-Programme gehören zu den Unterrichtsinhalten. Abweichend vom Beispiel Karlsruhe ermöglicht das höhere Lebensalter alle drei Zufallsarten der Simulation. Die Einführung kann mit allen Zufallsarten (s. Einführendes Beispiel) erfolgen. Die Ergebnisse variieren zwischen geschlossener Besiedlung (s. Landschaft 2.1) und Streusiedlung (s. Landschaft 2.2). Die Schüler erkennen die Bedeutung der Zufallszahlen und der abbrechenden Monte-Carlo-Methode.

- Grundlagen der mittelalterlichen Stadt

Form, Struktur und Genese der mittelalterlichen Stadt werden im Geschichtsunterricht erarbeitet. Die Geschichte gibt durch drei Aufgaben vor, wie die historischen Landschaften erstellt werden sollen.

- Aufgabenstellungen für die Besiedlungssimulationen

#### *Anlegen des Siedlungsplatzes*

- Form: Der Siedlungsplatz liegt an der Mündung der Malsche in die Moldau. Eine bestehende Besiedlung hat 400 Einwohner. Eine Blockbebauung soll angelegt werden.
- Struktur: Am Marktplatz befinden sich das Rathaus und die Hauptkirche. Das Hospiz des Dominikanerordens liegt am toten Moldauarm. Die Stadt wird von einer Stadtmauer umfaßt. Es gibt zwei Stadttore.

#### *Besiedlung*

1265 wird Budweis durch den böhmischen König Přemysl Otakar II zur Stadt erhoben.

- Struktur: Kaufleute und Fernhandelskaufleute lassen sich im Zentrum nieder. Handwerker siedeln sich ebenfalls in nach Zünften geordneten Straßen an. Der Bau von Wohngebieten der städtischen Unterschicht ist vorzusehen. Juden werden auf Anordnung des Königs angesiedelt. Das jüdische Siedlungsgebiet ist durch eine eigene Stadtmauer begrenzt.
- Simulation: Die Stadtbevölkerung wächst auf 2500 Einwohner.

# Landschaft 4

Kapitel
Datei
Landschaft
Simulation
Optionen

<input type="checkbox"/>	Kokeltal	0
<input type="checkbox"/>	Terrasse 1	0
<input type="checkbox"/>	Terrasse 2	0
<input type="checkbox"/>	Kokel	0
<input type="checkbox"/>	Industriegebiet	0
<input type="checkbox"/>	Erholungsgebiet	0
<input type="checkbox"/>	geringe Besiedlung	0
<input type="checkbox"/>	hohe Besiedlung	0
<input type="checkbox"/>	Wald	0
<input type="checkbox"/>	Wiese	0
<input type="checkbox"/>	Acker	0
<input type="checkbox"/>	Privatbesitz	0
<input type="checkbox"/>	Schaaser Bach	0
<input type="checkbox"/>	Straße	0
<input type="checkbox"/>	Bahn	0
<input type="checkbox"/>	Signatur löschen	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	löschen	<input type="checkbox"/>

Signatur in der Legende anklicken und mit der Maus in die Karte übertragen oder Bezeichnung anklicken um diese zu ändern

Schaessburg: Naturraum
0 Einh.

### *Weitere Entwicklung*

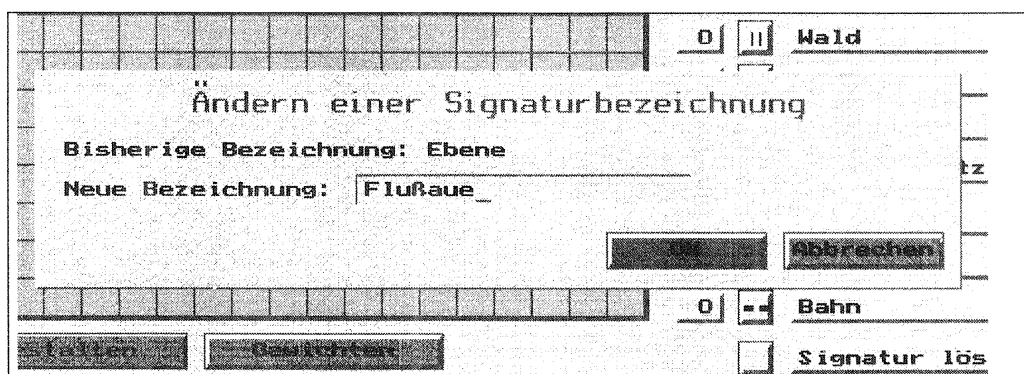
#### Ausbruch der Pest und Ausdehnung der Stadt im 14. Jahrhundert

- Genese: Nach Erweiterung der Stadtmauer bis zur Malsche erhält Budweis 1358 das Stapelrecht. Alle Fernhandelskaufleute müssen ihre Waren in der Stadt eine bestimmte Zeit anbieten, wenn sie die Stadt passieren. Den Juden wird die Schuld an der Pest vorgeworfen, bei Pogromen werden die Wohngebiete der Juden vernichtet.
- Simulation: Als Folge verändern sich Grundriß und Größe der Stadt.

#### *Erstellen der Landschaftsdatei Budweis*

Die Schüler erstellen ihre eigene Landschaftsdatei Budweis. Darin wird als erste Landschaft der Naturraum des Siedlungsplatzes gestaltet und gespeichert. –Durch Anklicken der Signaturbezeichnung mit der linken Maustaste kann diese umbenannt (s. Abb.15) werden. Das gilt

Abb. 15



für die Raumgrund- (Farben) und -zusatzfunktionen (Strichsignaturen). Die Simulation erfolgt immer mit der Signaturfarbe rot in zwei Abstufungen.– Danach wird die Raumfunktionslegende für die Zwecke der mittelalterlichen Stadt bearbeitet. Dies wird durch sinnvolle Raumnutzungsgruppen (s. Landschaft 5.1) sichergestellt.

Aufgabe „Weitere Entwicklung“ kann wegen der komplexen Raumentwicklung besser anhand mehrerer Landschaften dargestellt werden. Die Anforderung an das Abstraktionsvermögen ist dabei hoch und erfordert eine hohe Imaginationskraft der Schüler, einzelne Raumprozesse zu erkennen. Eine dieser Landschaften ist in Landschaft 5.2 zu sehen.



# Landschaft 5.1

Kapitel
Datei
Landschaft
Simulation
Optionen

	Flußtaue	0
	Hochgestade	0
	Sonderfläche	0
	Moldau	0
	Hospiz	0
	Marktplatz	0
	geringe Besiedlung	0
	hohe Besiedlung	0
	kirchlich	0
	klösterlich	0
	Arne	0
	Rathaus	0
	Malsche	0
	Straße	0
	Gasse	0

Signatur in der Legende anklicken und mit der Maus in die Karte übertragen oder Bezeichnung anklicken um diese zu ändern

Signatur löschen

löschen

auswählen

Hilfe

Naturraum: 1100

0 Einh.

- Ergebnisse

Schon nach der ersten Besiedlung durch Simulation zeigt sich, daß die Grenzen von Simuland erreicht sind. In der Landschaft kann aufgrund der beschränkten Anzahl der Raumgrund- und -zusatzfunktionen nicht mehr jede einzelne Funktion der Stadt dargestellt werden. Die Bildung sinnvoller Raumnutzungsgruppen durch den Schüler und die Flächengewichte machen das Simulationsergebnis subjektiver. Die Landschaft 5.2 wurde durch sehr hohe und sehr niedrige Flächengewichte erstellt. Die Allgemeingültigkeit geht verloren, da hohe Flächengewichte für hoch- und für geringerwertige Funktionen in der Stadtstruktur verwendet wurden. Die funktionale Gliederung bleibt nur noch dem Phänotyp nach bestehen.

### 3.4 Das Räuber-Beute-Modell

In der 10. Klasse lernen die Schüler im Fach Mathematik die Simulation dynamischer Vorgänge kennen. Schulbücher verwenden Programme wie Modus. Das Räuber-Beute-Modell läßt sich aber auch mit Simuland darstellen. Die Schüler sind wie bei „Modus“ aktiv eingebunden. Die Ergebnisse werden bei Simuland nicht in mathematisierter, sondern visualisierter Form angezeigt. Letztlich schränkt dies seinen Einsatz stark ein oder verhindert ihn gar, obwohl die Monte-Carlo-Methode Gegenstand der Schulmathematik ist.

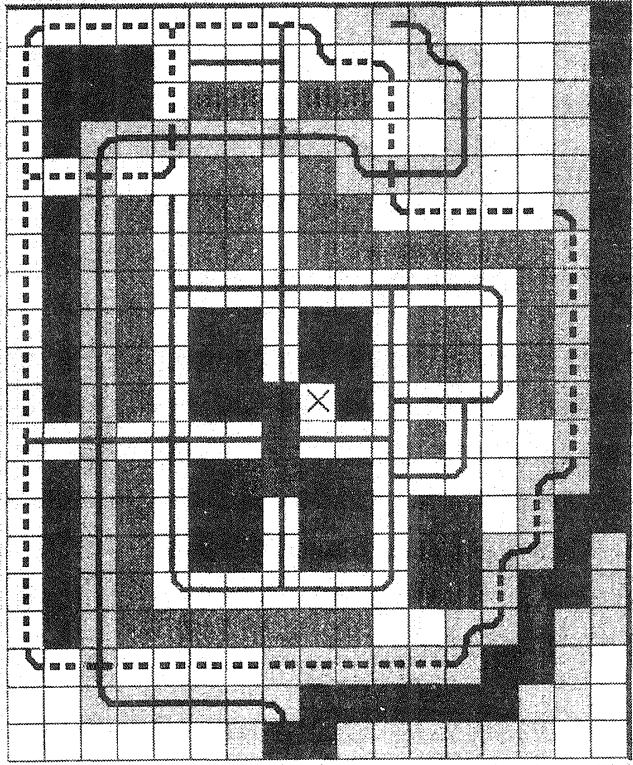
### 3.5 Die fremdsprachigen Versionen von Simuland

Simuland wird 3-sprachig angeboten. Der Wortschatz der deutschen Schüler ist oftmals erst in der Sekundarstufe II soweit ausgebildet, daß der Einsatz von nicht muttersprachlichem Simuland sinnvoll erscheint. Für Austauschschüler aus Frankreich ist es natürlich leicht, das französisch-sprachige Simuland zu benutzen. Die englische Version braucht noch den letzten Schliff. Im bilingualen Erdkundeunterricht ab der 8. Klasse könnte dann das englischsprachige Simuland einen wichtigen Platz einnehmen.

### 3.6 Weitere Beispiele für Simuland im gymnasialen Unterricht

- Die Siedlungsentwicklung eines Gebirgspforten-Siedlungsplatzes von der Steinzeit bis heute kann in Kooperation der Fächer Geographie und Geschichte als Projekt realisiert werden. Die einzelnen Landschaften könnten Pfahlbauten, Römerzeit, Völkerwanderung, mittelalterliche Rodungen und Wüstungen, Industrialisierung und Wandel im 20. Jahrhundert heißen.

## Landschaft 5.2

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen																																													
																																																	
				<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Flußaue</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Hochgestade</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Sonderfläche</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Moldau</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Stapelei</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Marktplatz</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>geringe Besiedlung</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>hohe Besiedlung</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>kirchlich</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>klösterlich</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Arme</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Rathaus</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Malsche</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Straße</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Stadtmauer</td> <td>-3</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Flußaue	-3	<input type="checkbox"/>	Hochgestade	0	<input type="checkbox"/>	Sonderfläche	-3	<input type="checkbox"/>	Moldau	-3	<input type="checkbox"/>	Stapelei	-3	<input type="checkbox"/>	Marktplatz	-3	<input type="checkbox"/>	geringe Besiedlung	0	<input type="checkbox"/>	hohe Besiedlung		<input type="checkbox"/>	kirchlich	-3	<input type="checkbox"/>	klösterlich	-3	<input type="checkbox"/>	Arme	3	<input type="checkbox"/>	Rathaus	-3	<input type="checkbox"/>	Malsche	-3	<input type="checkbox"/>	Straße	-3	<input type="checkbox"/>	Stadtmauer	-3
<input type="checkbox"/>	Flußaue	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Hochgestade	0																																															
<input type="checkbox"/>	Sonderfläche	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Moldau	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Stapelei	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Marktplatz	-3																																															
<input type="checkbox"/>	geringe Besiedlung	0																																															
<input type="checkbox"/>	hohe Besiedlung																																																
<input type="checkbox"/>	kirchlich	-3																																															
<input type="checkbox"/>	klösterlich	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Arme	3																																															
<input type="checkbox"/>	Rathaus	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Malsche	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Straße	-3																																															
<input type="checkbox"/>	Stadtmauer	-3																																															
				<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Signatur löschen</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>löschen</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Signatur löschen	<input type="checkbox"/>	löschen																																									
<input type="checkbox"/>	Signatur löschen																																																
<input type="checkbox"/>	löschen																																																
				<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>ausblenden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Warte</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	ausblenden	<input type="checkbox"/>	Warte																																									
<input type="checkbox"/>	ausblenden																																																
<input type="checkbox"/>	Warte																																																
				<p>Signatur in der Legende anklicken und mit der Maus in die Karte übertragen oder Bezeichnung anklicken um diese zu ändern</p>																																													
				<p>Naturraum: 1360</p> <p>10400 Einh.</p>																																													

- Die Themen Raumplanung und Industrieansiedlung in der Oberstufen-Geographie motivieren zahlreiche Projekte.
- Der mathematische Hintergrund kann in der Informatik genauer untersucht werden.

#### **4. Zusammenfassung**

Der Einsatz von Simuland ist nicht nur auf die Erdkunde beschränkt. Seine abstrakte Struktur sichert ihm hoffentlich ein längeres Überleben. Die bisherigen Versionen sind gegenüber dem Zeitgeist immun. Simuland taugt nicht als ideologisches Sprungbrett. Die Mängel, die bei der Bearbeitung komplexer und langfristiger Fragestellung auftreten, beschränken den Einsatz. Von Lehrerseite sind große Vorleistungen zu erbringen, denn erst durch Konditionierung der Software wird der Unterricht interessant. Die Arbeiten auf Betriebssystemebene sind wichtig, viele wollen oder können sich diesen Schuh nicht anziehen. Den Schülern werden scharfes Analysieren und eine gute Vorstellungsgabe abverlangt. Die Moderation zwischen Programm und Schülern ist eine interessante Herausforderung für die Lehrkraft.

Es erscheint nach längerer Unterrichtserfahrung sinnvoll, schon Schüler der Unterstufenklassen mit Simuland vertraut zu machen, da die Schüler immer früher über immer mehr Kenntnisse im Computerbereich verfügen. Mit zunehmendem Lebensalter können die Schüler aktiver die Simulation gestalten und ein höheres Abstraktionsniveau erreichen.

Ein Einsatz bei der Simulation dynamischer Prozesse in der Klasse 10 liegt bei den vorliegenden Versionen nicht auf der Hand, da die Mathematisierung der Problemstellung für den Anwender verborgen bleibt.

Zu kritisieren ist die Hilfe, die das Programm dem Benutzer anbietet. Es erscheint den Autoren unwichtig zu erwähnen, daß die Demo mit der Pause-Taste im Steuerblock angehalten und wieder gestartet werden kann. Viele Vorzüge des Programms (Kartedit.exe, Namenserverweiterungen der Landschaftsdateien) erkennt nur der Betriebssystemkenner. Würde die Kartedit.exe in eine benutzerfreundliche Oberfläche eingebunden, könnten mehr Anwender mit ihr arbeiten.

Die fremdsprachigen Simuland-Versionen sind eine gute Entwicklung. Schade, daß es nicht möglich ist, die Texte zu bearbeiten. Zahlreiche Schulaustauschprojekte zwischen Schulen in Deutschland, Polen, Ungarn usw. sind inzwischen eine Tradition geworden. Europa wächst zusammen, einen kleinen Beitrag könnte Simuland leisten.

## Literatur

Neben der gängigen Literatur bietet das Internet wichtige Informationen an. Simuland ist im Internet kaum präsent. Am häufigsten wird der Begriff Simuland in rumänisch-sprachigen Angeboten für Intranetthematiken erwähnt. Die Monte-Carlo-Methode wird auf Webseiten sehr gut repräsentiert. Die Quellenangaben in Form einer URL wurden in den laufenden Text eingefügt, im Kapitel E befindet sich das, was noch lange ohne Download wiederzufinden ist.

- CERVENKA, P. (1998): Der Zivilisationsprozess als Energieentwertungsagentur. In: Der Nahverkehr, H. 9/98, S. 8 -12.
- ELLERMANN, J. & al. (1997): Simuland dreisprachig. - In: Geographiedidaktische Forschung, Bd. 18. - Nürnberg, S. 141 - 146.
- ELLERMANN, J. & al. (1997): Simuland. In : Geographiedidaktische Forschung, Bd. 18. - Nürnberg, S. 131 - 139.
- FISHMAN, G. S. (1996): Monte Carlo: concepts, algorithms an applications. - Heidelberg.
- GORYS, E. (1990): Tschechoslowakei. Kunst, Kultur und Geschichte im Herzen Europas. - Köln.
- HEMMER, I. (1997): Computersimulationen. - In: Geographiedidaktische Forschung, Bd. 18. - Nürnberg, S. 215 - 221.
- KARGER, A (1977): Einführung in die Geographie. - Tübingen.
- KOLLER, A.(1998): Klima und Wetter im computerunterstützten Geographieunterricht. - In: Zeitschrift für den Erdkundeunterricht, Heft 2, S.102 - 108.
- KOLLER, D.(Hrsg., 1995): Simulation dynamischer dynamischer Vorgänge. Ein Arbeitsbuch. - Stuttgart.
- LANGENDÖRFER, H. (1992): Leistungsanalyse von Rechensystemen - Messen, Modellieren, Simulation. - Leipzig.
- POPP, K. (1993): Computereinsatz im Geographieunterricht. - In: Zeitschrift für den Erdkundeunterricht, Heft 6, S. 227 - 233.
- PRAXIS GEOGRAPHIE: Computer-Software für den Geographieunterricht. Braunschweig 1995. Heft 3/95.
- SCHRETTENBRUNNER, H. (Hrsg., 1994): Software für den Geographieunterricht. Stadtplanung Karberg, Standort City, Hunger in Afrika, Kartofix, Wega, Golfstrom und Vegetation, Simuland, Wetterkarte (= Geographiedidaktische Forschung, Bd. 18). - Nürnberg.
- SEIDL, A. (1998): Die Diffusion und Adoption von Software für den Erdkundeunterricht (= Geographiedidaktische Forschung, Bd. 31). - Nürnberg.

- SOBOL, I. (1991): Die Monte-Carlo-Methode. - Frankfurt (Main).
- TOMAS, P. (1998): České Budějovice - Průvodce. Mariánské Lázně.
- WAGNER, H. (1997): Geographieunterricht in der „Multimedia-Penne“. - In:  
Zeitschrift für den Erdkundeunterricht, Heft 9, S. 316 - 318.
- WINKLER, G. (1995): Image analysis, random fields and dynamic Monte Carlo  
methods - a mathematical introduction. - Heidelberg.

## Anhang

### 1. Arbeiten mit der Kartedit.exe

#### Arbeiten mit der Kartedit.exe

Die **Kartedit.exe** ermöglicht das Umbenennen, Löschen und Sortieren von Landschaften einer Landschaftsdatei. Die **Kartedit.exe** liegt im gleichen Verzeichnis wie die Landschaftsdateien liegen. Es ist vorteilhaft, bei Windows-Plattformen im MS-DOS-Fenster zu arbeiten. Die **Simuland.exe** und die **Kartedit.exe** liegen im gleichen Verzeichnis. Dort wird sie mit **Kartedit** ↵ aufgerufen.

Der Ablauf einer „Kartedit.exe“-Sitzung an der Landschaftsdatei „ind-geb.krd“ könnte so aussehen:

Dateiname (mit Suffix): ind-geb.krd

Burghausen

Neues Dateilabel oder RETURN

Stadt am Fluß

Landschaftslabel der Landschaft 1: 1950

Neues Label oder RETURN (= Beibehalten) oder 1 (= Landschaft löschen):

L

Landschaftslabel der Landschaft 2: 1985

Neues Label oder RETURN (= Beibehalten) oder 1 (= Landschaft löschen):

Anfang

Landschaftslabel der Landschaft 3: 1990

Neues Label oder RETURN (= Beibehalten) oder 1 (= Landschaft löschen):

Ausbau

1: Anfang

2: Ausbau

Reihenfolge ändern? J oder n

J

Neue Nr. 1? 2

Neue Nr. 2? 1

#### **Warnung:**

Die **Kartedit.exe**-Sitzungen sollten nicht im Netz durchgeführt werden.

## 2. Simuland — 3-sprachig

Der Namenszusatz der Dateien bestimmt die Sprache und die Aufgabe, für die eine Datei bestimmt ist.

Namenszusatz	Sprache	Aufgabe
<i>z</i>		
*.krd	Deutsch	<input type="checkbox"/>
*.kre	Englisch	<input type="checkbox"/> <b>Landschafts-datei</b>
*.krf	Französisch	<input type="checkbox"/>
*.kmd	Deutsch	<input type="checkbox"/>
*.kme	Englisch	<input type="checkbox"/> <b>Modelldatei</b>
*.kmf	Französisch	<input type="checkbox"/>
Standard.kvd	Deutsch	<input type="checkbox"/>
Standard.kve	Englisch	<input type="checkbox"/> <b>Standardvor-lage</b>
Standard.kvf	Französisch	<input type="checkbox"/>

Eine Landschaftsdatei, die eine Landschaft enthält, kann durch Umbenennen des Dateinamens zu einer Modelldatei oder einer Standardvorlage werden. Dadurch kann Simuland flexibel für jede Unterrichtssituation konditioniert werden. Vor Erstellen einer eigenen Standardvorlage wird eine Sicherungskopie der normalen Standardvorlage im Unterverzeichnis Simupaed (s. Abb. 9 und 10) empfohlen.

Durch Umbenennen kann die eine Datei auch in einer anderen Sprachversion aufgerufen werden. Die Bezeichnungen der Raumgrund- und -zusatzfunktionen werden vom Programm nicht übersetzt.

## 3. Entwurf einer Simuland-Landschaft

Kapitel	Datei	Landschaft	Simulation	Optionen
			<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Gestalten** **Gewichten**

Signatur in der Legende anklicken und mit Der Maus in die Karte übertragen oder Bezeichnung anklicken, um diese zu ändern

Land1 : (geändert)

**Signatur löschen**

**Löschen**

**Ausblenden**

**Hilfe**

**0 Ew.**