

th

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



or better:

**A Drama in Five Acts
in Which We Learn**

**That Digital Games Science
is a Prosperous Discipline**

**Despite the Disturbing Fact
that It Does Not Exist**

or better:

**A Drama in Five Acts
in Which We Learn**

**That Digital Games Science
is a Prosperous Discipline**

**Despite the Disturbing Fact
that It Does Not Exist**

Prolegomena

I will tell you a game experience ...

Prolegomena

I will tell you a game named *Bugger Birds* of the famous genre* of *First Person Shitters* ... invented just recently.

Klaus P. Jantke
Games That Do Not Exist
Invited Talk
SIGDOC 24th Annual Conf.,
October 2006, Myrtle Beach,
SC, USA

* The term *genre* is debatable ...

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

in which we learn about the numerous attractions of Digital Games Science

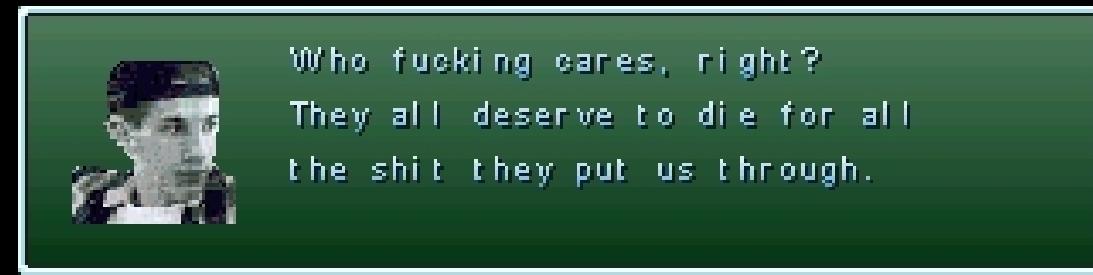


Relevance of the Issue

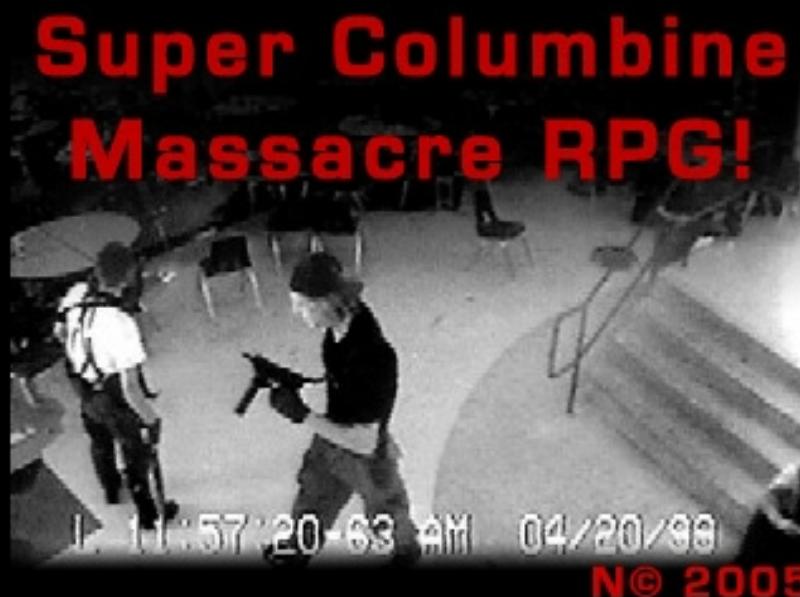
- Business Perspective
- Potentials for Education, e.g.
- Social Criticality

Relevance of the Issue

- Business Perspective
- Potentials for Education, e.g.
- Social Criticality



Welcome to the world of
Super Columbine Massacre RPG!



CLICK ON THE GAME TITLE SCREEN ABOVE TO DOWNLOAD!



Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

in which our dreams dissolve when finding out that even a language is missing



Digital Games Eine Einführungsvorlesung



Klaus P. Jantke

1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act

in which our dreams dissolve when finding out that even a language is missing

R. Bartle. I was young
and I needed the money.
The Escapist (43): 4–9,
2006.

R. Caillois. *Man, Play and
Games*. Free Press of
Glencoe, Inc., 1961.

S. Björk and J. Holopainen.
Patterns in Game Design.
Hingham: Charles River
Media, 2004.

A. J. Champandard. *AI Game
Design. Synthetic Creatures
with Learning and Reactive
Behaviors*. Indianapolis:
New Riders, 2003.

J. Fritz. *Das Spiel verstehen.
Eine Einführung in Theorie
und Bedeutung*. Weinheim &
München: Juventa, 2004.

J. Bewersdorff. *Luck, Logic
& White Lies. The Mathe-
matics of Games*. Wellesley:
A K Peters, 2005.

R. Koster. *A Theory of
Fun for Game Design*.
Scottsdale: Paraglyph
Press, Inc., 2005.

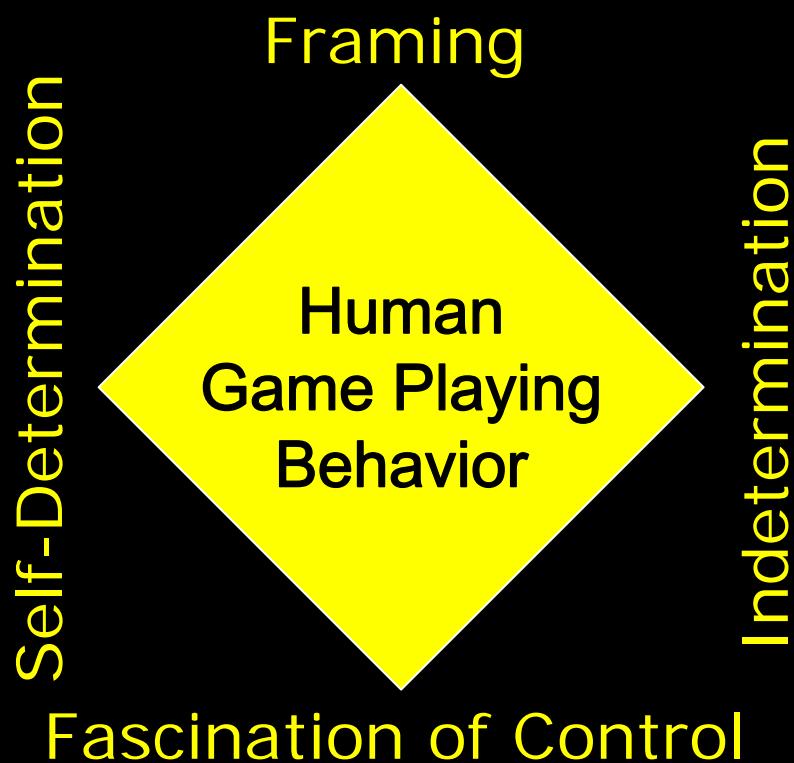
J. Huizinga. *Homo Ludens:
A Study of the Play Element
in Culture*. London: Rout-
ledge & Keagan Paul, 1949.

... and what the hell means the term "genre" ...?!

Does it suffice to carry over terminology from the box office?

... and what the hell means the term "genre" ...?!

Does it suffice to carry over terminology from the box office?





We need to distinguish

- issues of the game mechanics (incl. time),
- characteristics of the virtual world,
- the space of the player's potential activities.



Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

in which we meet all the strong supporters that will help us out of the dilemma



Digital Games are both

- entertainment media &
- IT systems

at once.

Game playing is a particular application domain ...
... and digital games are IT application systems for this domain.

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

Digital Games are both

- entertainment media &
- IT systems

at once.

... no *Digital Games Science* without

- Media Science,
- Communication Science,
- Psychology,
- Computer Science,
- Artificial Intelligence.



Just one word about

- brain sciences, cognitive psychology, ... and a theory of fun,
- memetics and knowledge media technologies,
- artificial intelligence and player modeling.

Obviously, a larger number of supportive disciplines is dropped due to limitations ...

Towards a Theory of Fun

- Manfred Spitzer, Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens, 2002
- ...
- Raph Koster, A theory of Fun for Game Design, 2005

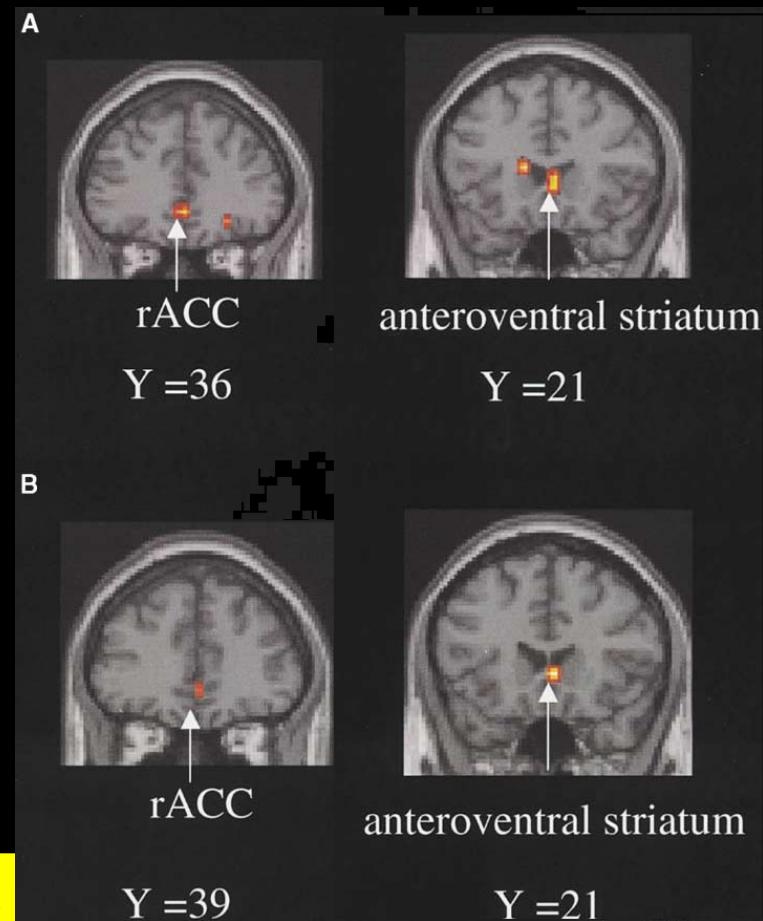
Key Thesis:

The human brain is a “pattern inference machine”. Pattern learning is rewarded. Mastery of games is mastery of patterns.

Towards a Theory of Fun

The Prisoners' Dilemma Game

Two players named A and B,
actions C and D,
20 subsequent rounds,
pattern measured for A:
... - XC - CX - ...



J. K. Rilling, D. A. Gutman, T. R. Zeh,
G. Pagnoni, G. S. Berns, and D. K. Clinton.
A neural basis for social cooperation.
Neuron, 35:395–405, July 2002.

1. Act

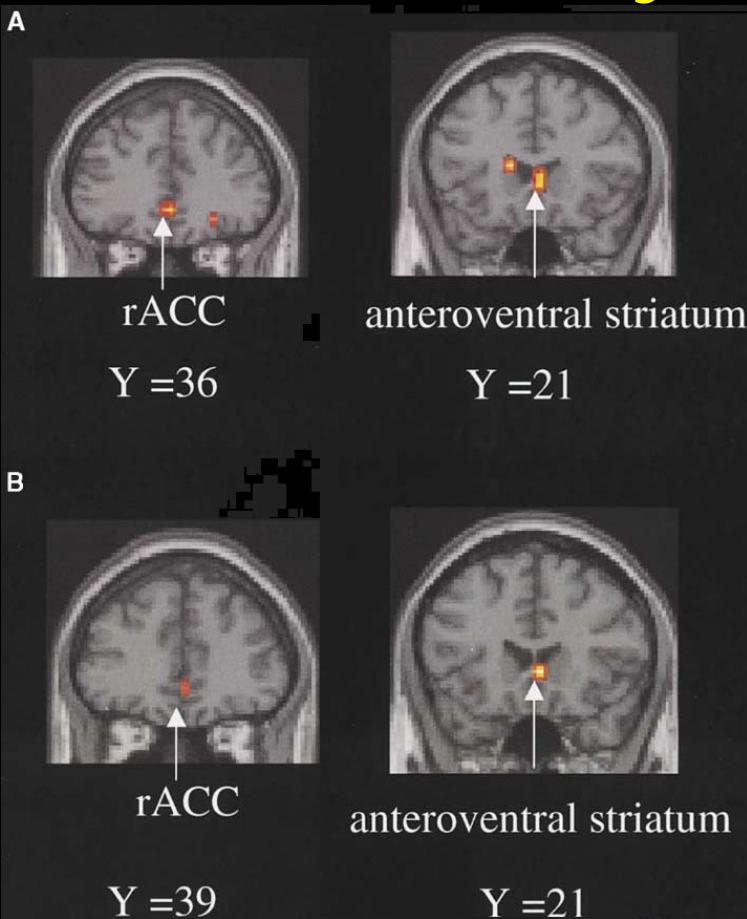
2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

Towards a Theory of Fun



Summary:

There is significant neurophysiological response in the brain to certain patterns of playing experience; there is some related social interpretation.

1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

Memetics

Susan Blackmore
The Meme Machine
1999

Daniel C. Dennett
Darwin's Dangerous Idea
1995

Richard Dawkins
The Selfish Gene
1976

Key Thesis:

Games are ideal conveyors of memes.
[This relates to Huizinga's pondering
religious rituals ...]

Artificial Intelligence

- Digital game playing is the first application domain at all in which AI is widely accepted; even further, customers have high demands for AI.

Key Thesis:

No (future) game playing without AI.

Artificial Intelligence

- Digital game playing is the first application domain at all in which AI is widely accepted; even further, customers have high demands for AI.

Dumm nur, dass die KI selten fair spielt. Die Gegner erschummeln Technologien und wissen stets, wo bewohnbare Planeten liegen.

[GameStar 05/2006, S. 92]

Artificial Intelligence

- Digital game playing is the first application domain at all in which AI is widely accepted; even further, customers have high demands for AI.

Warum kauft jemand PC-Umsetzungen von Brettspielen. Meist deshalb, weil es ihm an verfügbaren Mitspielern mangelt. Was folgt ist, dass der PC diese Rolle adäquat ausfüllen sollte, bei gleichzeitig vorbildlicher und übersichtlicher Darstellung/Bedienbarkeit des Programms als solches. Bei den vorliegenden Umsetzungen von Tikal und E&T [gemeint ist hier das Spiel Euphrat & Tigris] disqualifiziert die miserable KI den PC als jedweden Ersatz für menschliche Mitspieler.

[Steffen Stroh auf H@II9000, 14.11.2003]

Artificial Intelligence

- Digital game playing is the first application domain at all in which AI is widely accepted; even further, customers have high demands for AI.

Ich erwarte von KI im Spiel, dass es den „Spielflow“ dynamisch unterstützt. Zum einen möchte ich nicht überfordert werden, die Anforderungen an meine Fähigkeiten sollten nicht zu hoch sein. Andererseits möchte ich mich aber auch nicht unterfordert fühlen bzw. gelangweilt sein. KI sollte für ein Gleichgewicht zwischen Spielanforderung und individuellen/ persönlichen Fähigkeiten sorgen. Die „Gegner“ (Computer- gegner) sollten sich dem jeweiligen Spielfortschritt anpassen. Die KI im Spiel sollte das Spiel „spielbar“ machen, für ein gutes „Gameplay“ sorgen.

Artificial Intelligence

- Digital game playing is the first application domain at all in which AI is widely accepted; even further, customers have high demands for AI.

Ich erwarte von einer KI, nicht nur taktisch vorzugehen (also auf jeden kleinen Schritt von mir mit einem eigenen, in sich geschlossenen Schritt ihrerseits etwas entgegenzusetzen), sondern auch strategisch zu denken. Die KI sollte nach Möglichkeit schon zu Anfang des Spiels ein übergeordnetes Ziel haben, das sie durch kleine taktische Schritte erreicht. Genau, wie ich mir als Spieler einen Plan mache, wie ich am besten vorgehen könnte um das Spiel zu gewinnen, sollte dies auch eine KI im Stande sein und nicht mit einzelnen, zusammenhanglosen Aktionen kontern.

[A Student's Statement, Summer 2006]



Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

in which the catastrophic state of edutainment takes away the last hope



PHYSIKUS

... UND PHYSIK WIRD ZUM ABENTEUER

Biolab

... UND BIOLOGIE WIRD ZUM ABENTEUER

LIMITIERTE
SONDEREDITION

€ 24,90

~~€ 99,80~~

LIMITIERTE
SONDEREDITION

MIT
LÖSUNGS
WEGEN

PHYSIKUS

ZWEI "AUSGEZEICHNETE"
DER WELT DER NATUR-



BIO LAB
LERNADVENTURES AUS
WISSENSCHAFTEN.

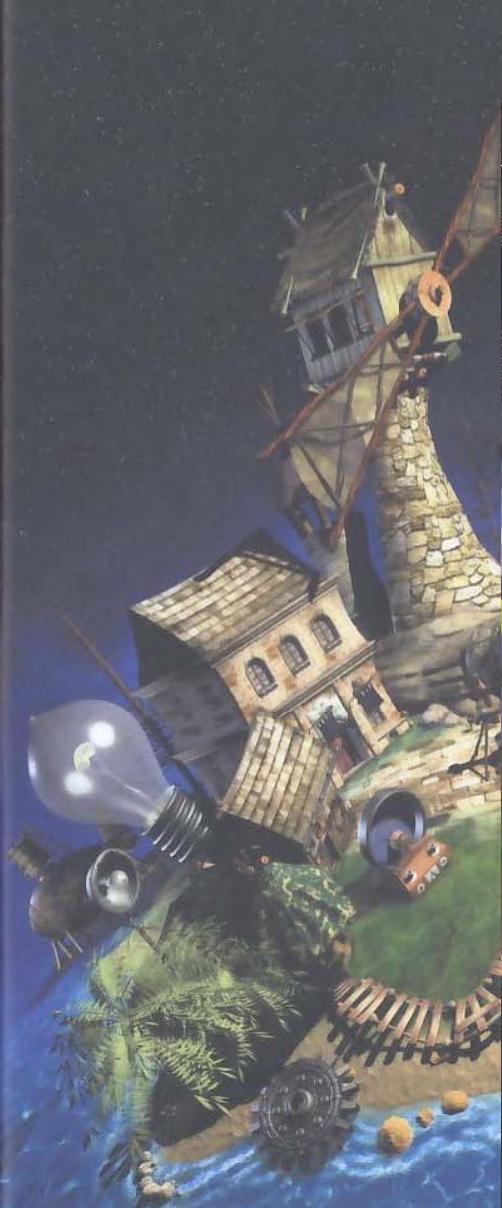
Freigegeben ohne
Altersbeschränkung
gemäß § 14 JuSchG



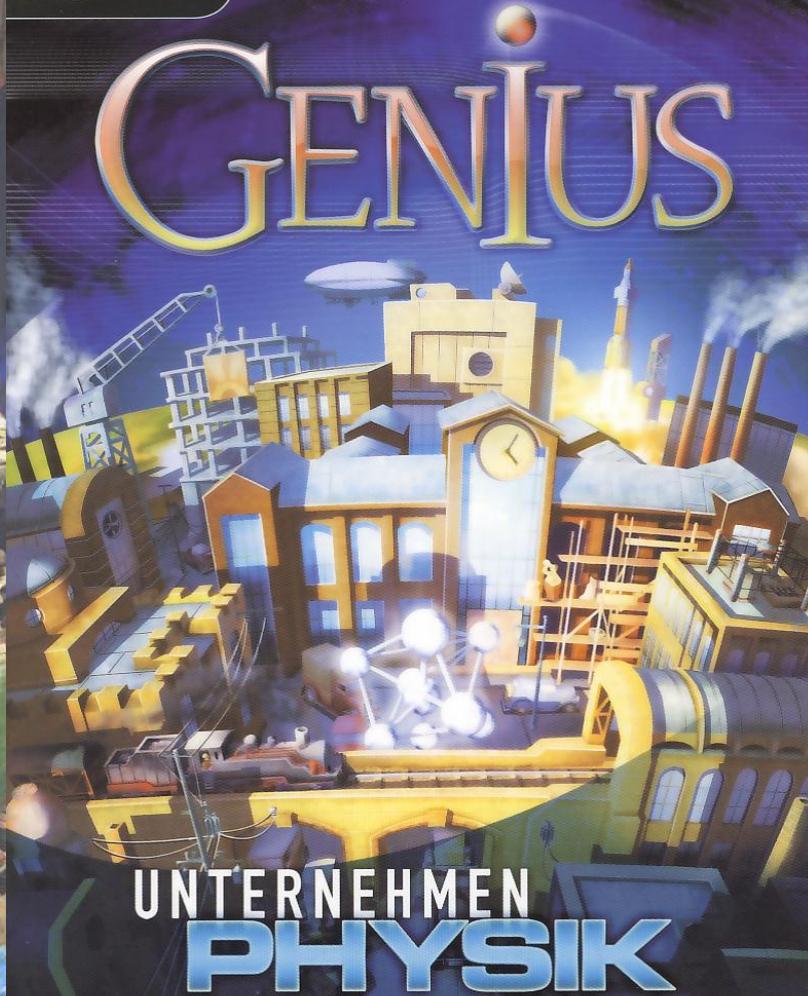
HEUREKA® Klett

PHYSIKUS

... UND PHYSIK WIRD ZUM ABENTEUER



PC CD-ROM



UNTERNEHMEN
PHYSIK

Cornelsen
software

Biolab

... UND BIOLOGIE WIRD ZUM ABENTEUER



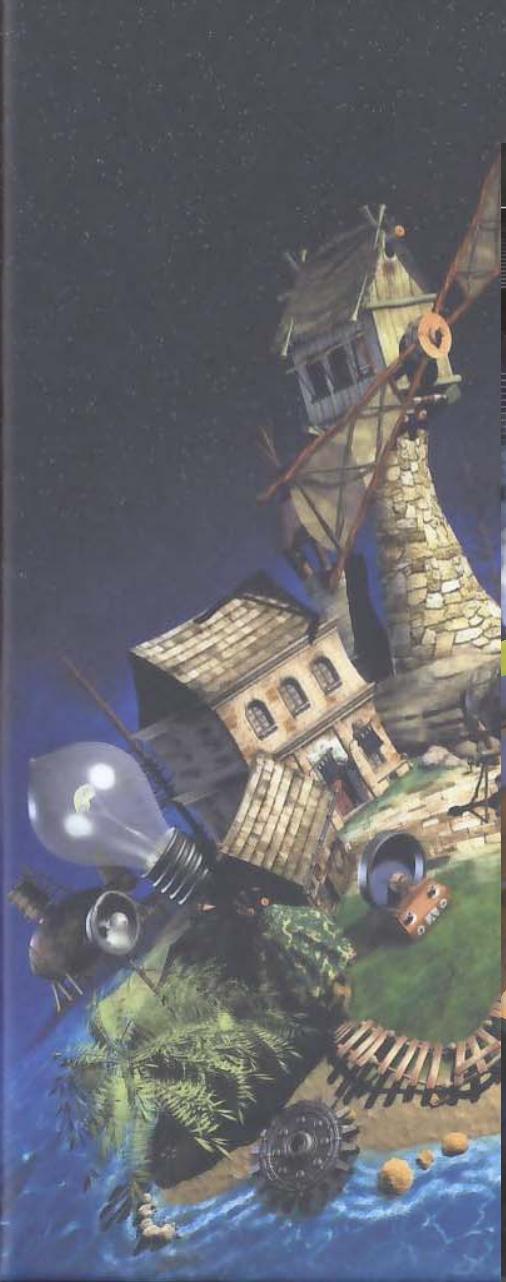
Freigegeben ohne
Altersbeschränkung
gemäß § 14 JuSchG



HEUREKA® Klett

PHYSIKUS

... UND PHYSIK WIRD ZUM ABENTEUER



PC CD-ROM

GENIUS



UNTERNEHMEN
PHYSIK

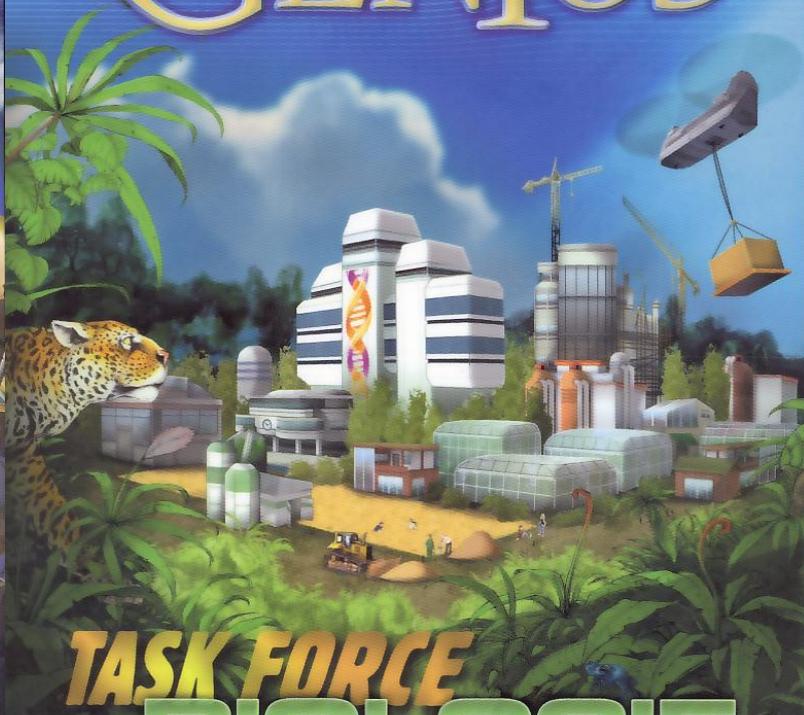
Cornelsen
software

Biolab

... UND BIOLOGIE WIRD ZUM ABENTEUER

PC CD-ROM

GENIUS



TASK FORCE
BIOLOGIE

Cornelsen
software

1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

Edutainment Case Study “GENIUS TASK FORCE BIOLOGIE”

Type

- 3D (2.5D) simulation of economics and evolution

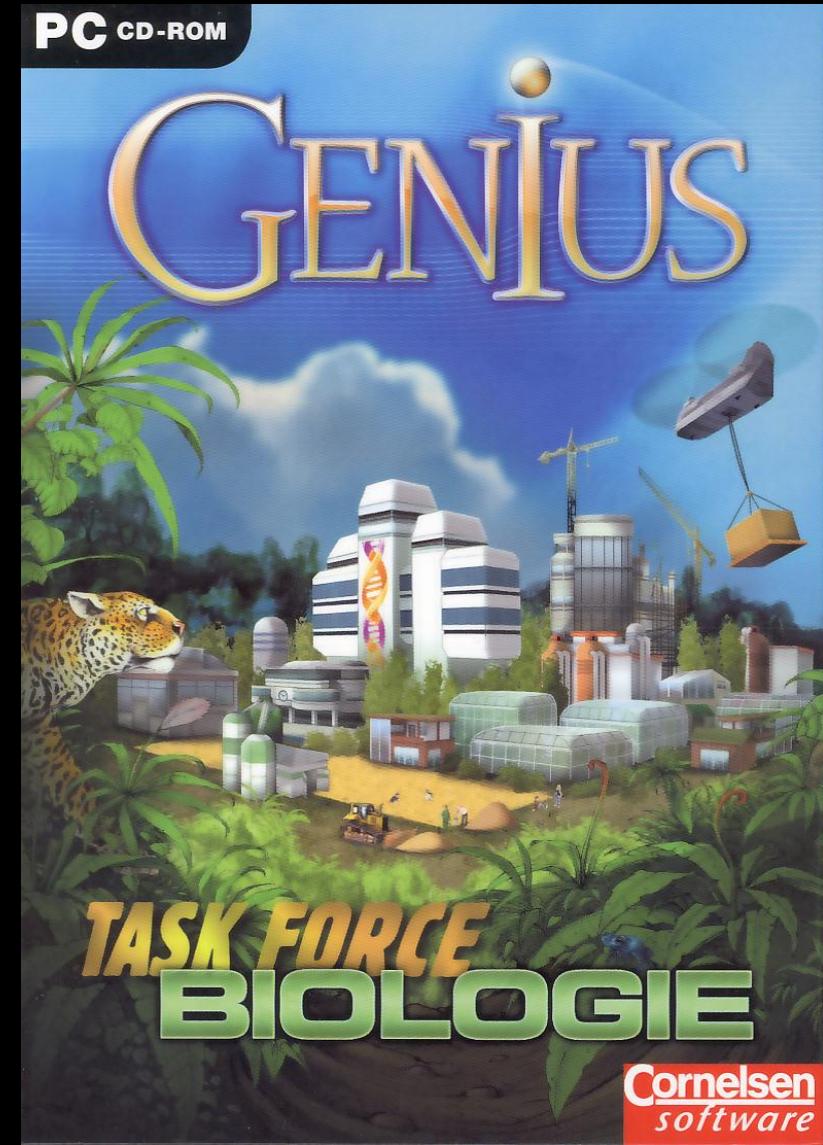
Genre

- renaturation campaign
- head & expert
- development

Class

- point & click
- puzzle solving

Time: non-persistent



Spielername: Digital Game Analyzer

Region: Zentralafrika

Klima: Afrikanische Savanne

Katastrophe: Alte Diamantenminen; Quecksilbergruben

Mission: 100% der Karte renaturieren, Minen und

Quecksilberpfützen vollständig beseitigen



Spiel starten

Zurück

2 Jan 2011

0/0

0/2

0/3

0/3

0 0 0 0 0

15000 S



x1/4



19 %



3 Jan 2011

0/0
0/2
0/3
0/3

0 0 0 0 0

15000 \$



* Negativer Produktivitätseinfluss: 10
* Verringert Wohnqualität: 5



21 Jan 2011

3 / 24

3 / 4

17 / 3

0 / 3

0 0 0 0 0

9510 S



- * Baukosten: 250
- * Betriebskosten: 50
- * Benötigt Arbeiter
- * Liefert Wasser
- * Verringert Wohnqualität

19 %

Wir benötigen dringend mehr Arbeitskräfte

Ein neues Gebäude "Windrad" kann gebaut werden!

Ein neues Gebäude "Wasserturn" kann gebaut werden!

Spielstand wurde gespeichert

12 Jan 2011

2 / 24

2 / 2

0 / 3

0 / 3

0 0 0 0 0

7525 S



x1/4



19 %



Ein neues Gebäude 'Windrad' kann gebaut werden!

15 Jan 2011

4 / 32

4 / 4

17 / 3

0 / 3

0 0 0 0 0

7350



Baukosten: 250
Bodenproduktivität: 96%

Wir benötigen dringend mehr Arbeiter!
Lohn ausgezahlt: 50



23 Jan 2011

6 / 40

6 / 6

17 / 3

17 / 3

0 0 0 0 0

4700 S



x1/4



Baukosten: 1000

19 %



28 Jan 2011

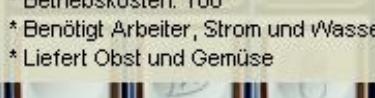
10 / 56
10 / 11
17 / 8
17 / 8

0 0 0 0 0

2200 S



+
x1/4
-



19 %



Das Lager ist voll! Wir brauchen mehr Marktplätze für den Vertrieb unserer Produkte!
Ein neues Gebäude 'Obst- und Gemüsefarm' kann gebaut werden!

Obst- und Gemüsefarm
* Baukosten: 800
* Betriebskosten: 100
* Benötigt Arbeiter, Strom und Wasser
* Liefert Obst und Gemüse



12 Feb 2011

16 / 60

15 / 15

17 / 11

17 / 12

0 0 0 0 0

3060

S



19 %



Von der UN ging ein Zuschuss für den Bau eines Marktes ein. Damit können wir dann eigenes Geld mit der Produktion von landwirtschaftlichen Erzeugnissen verdienen.



Wir haben das erste Obst verkauft!
\$ 2500 erhalten.



26 Feb 2011

22 / 64

22 / 23 *

17 / 17 - 9

17 / 20

0 0 0 0 0

355



Nicht genug Geld.
Baukosten: 750



19 %





3 Apr 2011

30 / 64

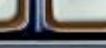
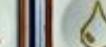
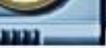
30 / 32

35 / 20

31 / 30

0 0 0 0 0

2400 S



19 %



\$ 5000 erhalten.

Das Lager ist voll! Wir brauchen mehr Marktplätze für den Vertrieb unserer Produkte!

Lohn ausgezahlt: 700

Betriebskosten bezahlt: 1120



23 Apr 2011

49 / 64
48 / 48
35 / 29
45 / 39

0 0 0 0 0

Spiel pausiert

Briefing



United Nations Headquarter

Sehr geehrte Damen und Herren

mit dem vorliegenden Dokument möchten wir Sie in Ihren Auftrag einführen und Ihnen das Zielgebiet der Lorengeti (Trockensavanne) näher vorstellen. Ausgehend von dem vormaligen Naturzustand, informieren wir Sie über die Charakteristik des Gebiets.

SAVANNEN

Der Kontinent Afrika mit seinen überwiegend aus regengrünen Wäldern und Savannen bestehenden Naturlandschaften ist ein einmaliges Refugium für Mensch und Natur. Dabei zählt gerade die Savanne zu den tierreichsten Landschaften der Erde. Sie kommt in den verschiedensten Formen vor: Als Feucht-, Trocken- und Dornsavanne.

Savannen treten im Übergangsbereich der ariden (trockenen) Passatwindzone und dem tropischen Regenklima auf.



4 Mai 2011

53 / 68

53 / 56

35 / 35

45 / 47

0 0 0 0 0

2515

S



18 %



Lohn ausgezahlt: 1275

Betriebskosten bezahlt: 1670

Unser Unternehmen macht Verlust! Wir sollten dringend unsere Einnahmen und Ausgaben prüfen!

\$ 4900 erhalten.

12 Jun 2011

64 / 80

64 / 72

53 / 43

55 / 55

0 0 0 0 0

4245 S

x1/2



5 200 Einheiten



18 Jul 2011

Spiel pausiert

Produkt	Produziert	Verkauft	Einnahmen	Preis
Obst und Gemüse	705	705 / 1200	8460	12/12
Getreide	1045	1045 / 1200	8360	8/8
Milchkühe	0	0 / 500	0	25/25
Schweine	0	0 / 500	0	28/28
Kräuter	0	0 / 1000	0	27/27
Brot	0	0 / 400	0	36/36
Käse	0	0 / 400	0	44/44
Fleisch	0	0 / 400	0	45/45
Medizin	0	0 / 500	0	60/60

"Produziert" - gibt die Gesamtmenge der abgesetzten und eingelagerten Güter des vergangenen Monats an

"Verkauft" - zeigt das Verhältnis zwischen deinem Angebot und der tatsächlichen Nachfrage

"Einnahmen" - hier siehst du, wie viel du mit dem entsprechenden Produkt im vorigen Monat eingenommen hast

"Preis" - zeigt dir das Verhältnis zwischen den Preisen des letzten und des aktuellen Monats an

Wir benötigen dringend mehr Arbeiter!
Lohn pro Tag: Zählt 1600



12 Aug 2011

84 / 84

84 / 104

71 / 62

68 / 76

0 0 0 0 0

3703 S



+
x1/2
-



Baukosten: 0



3 Sep 2011

110 / 112

110 / 111

71 / 67

80 / 81

0 0 0 0 0

7278 S



x1/2



15 %



Spielstand wurde gespeichert
Lohn ausgezahlt: 2725
Betriebskosten bezahlt: 3210

18 Sep 2011

Spiel pausiert

Produkt	Produziert	Verkauft	Einnahmen	Preis
Obst und Gemüse	1080	1080 / 1200	12960	12/12
Getreide	1710	1685 / 1200	13480	5/8
Milchkühe	0	0 / 500	0	25/25
Schweine	0	0 / 500	0	28/28
Kräuter	0	0 / 1000	0	27/27
Brot	0	0 / 400	0	36/36
Käse	0	0 / 400	0	44/44
Fleisch	0	0 / 400	0	45/45
Medizin	0	0 / 500	0	60/60

"Produziert" - gibt die Gesamtmenge der abgesetzten und eingelagerten Güter des vergangenen Monats an

"Verkauft" - zeigt das Verhältnis zwischen deinem Angebot und der tatsächlichen Nachfrage

"Einnahmen" - hier siehst du, wie viel du mit dem entsprechenden Produkt im vorigen Monat eingenommen hast

"Preis" - zeigt dir das Verhältnis zwischen den Preisen des letzten und des aktuellen Monats an

Lohn ausgezahlt: 2825

116 / 120

116 / 123

89 / 72

90 / 86

0 0 0 0 0

13933 \$



17 %



11 Okt 2011

118 / 120

118 / 118

90 / 72

90 / 86

0 0 0 0 0

9023 \$



17 %



Abreißen

* Ausgaben: 1000

Lohn ausgezahlt: 2900
Betriebskosten bezahlt: 3450

15 Okt 2011

120 / 120

118 / 118 *

90 / 72 5

90 / 86

0 0 0 0 0

11823 \$



17 %



5 Nov 2011

118 / 120

118 / 118

90 / 72

90 / 86

0 0 0 0 0

5828

S



+
x1/2
-



17 %



16 Nov 2011

119 / 120

119 / 120

90 / 78

90 / 92

0 0 0 0 0

7303 \$



x1/2



Biotechnologie Abteilung Agrar

* 20% der Karte muss bereits renaturiert sein!



17 %



Lohn ausgezahlt: 2975

12 Dez 2011

119 / 120

119 / 120

90 / 78

91 / 92

Baukosten: 750

0 0 0 0 0

1378



 19 %



17 Jan 2012

115 / 120

114 / 118

90 / 78

91 / 92

0 0 0 0 0

-762 S



Biotechnologie Abteilung Agrar

- * Betriebskosten: 250
- * Erhöht Wohnqualität: 1



17 Mär 2012

132 / 132

130 / 130

90 / 86

107 / 102

0 0 0 0 0

5726 S



x1/2



22 %



Ein neues Gebäude 'Rinderfarm' kann gebaut werden!
Gratulation, wir haben Vollbeschäftigung!
Lohn ausgezahlt: 3640

14 Apr 2012

132 / 132

132 / 146

90 / 99

107 / 117

0 0 0 0 0

11434 S



x1/2



Abreißen



24 %



25 Jun 2012

168 / 168

168 / 192

162 / 149

194 / 167

0 0 0 0 0

23727 S



+
x1/2
-



28 %



Wird errichtet: 90%



11 Aug 2012

193 / 200

193 / 208

162 / 172

194 / 190

0 0 0 0 0

16124 S



+
x1/2
-



31 %



5 Aug 2012

200 / 200

200 / 208

162 / 172

194 / 190

0 0 0 0 0

16208 \$



x1/2



Biotechnologie Abteilung Mikrobiologie

- * Baukosten: 7500
- * Betriebskosten: 500
- * Benötigt Arbeiter, Strom und Wasser
- * Forscht im Gebiet: Mikrobiologie
- * Erhöht Wohnqualität
- * Gebäude kann nur einmal gebaut werden!

30 %



Lohn ausgezahlt: 5600

Betriebskosten bezahlt: 7720

Ein neues Gebäude 'Biotechnologie Abteilung Mikrobiologie' kann gebaut werden!

19 Sep 2012

237 / 248

233 / 238

312 / 196

249 / 214

0 0 0 0 0

13967 \$



36 %



Lohn ausgezahlt: 6612

21 Mai 2013

296 / 296

296 / 310

312 / 271

383 / 303

0 0 0 0 0

1415 S

x1/2



67 %



Lohn ausgezahlt: 8352

Wir haben den ersten Käse verkauft!



9 Sep 2013

354 / 364

354 / 354

462 / 314

383 / 346

0 0 0 0 0

17404 S



Lohn ausgezahlt: 10237

Betriebskosten bezahlt: 13170

Renaturierungsfläche

* Renaturierungspunkte für die nächste Stufe benötigt: 505 / 1000

17 Okt 2013

384 / 384

384 / 398

462 / 355

383 / 389

0 0 0 0 0

25536 S



+
x1/2
-



89 %



14 Aug 2014

440 / 476

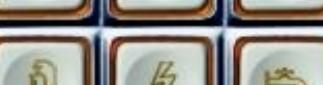
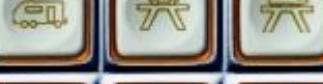
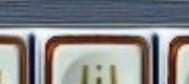
439 / 439

597 / 411

459 / 459

0 0 0 0 0

20042 S



Gratulation, wir haben Vollbeschäftigung!

27 Okt 2014

464 / 464

461 / 465

579 / 421

548 / 485

0 0 0 0 0

41005 S



+
x1/2
-



100 %



19 Aug 2014

473 / 476

439 / 439 *

597 / 411

459 / 459

0 0 0 0 0

13612 S



 100 %



7 Okt 2014

464 / 472

464 / 465

579 / 421

548 / 485

0 0 0 0 0

14456 S



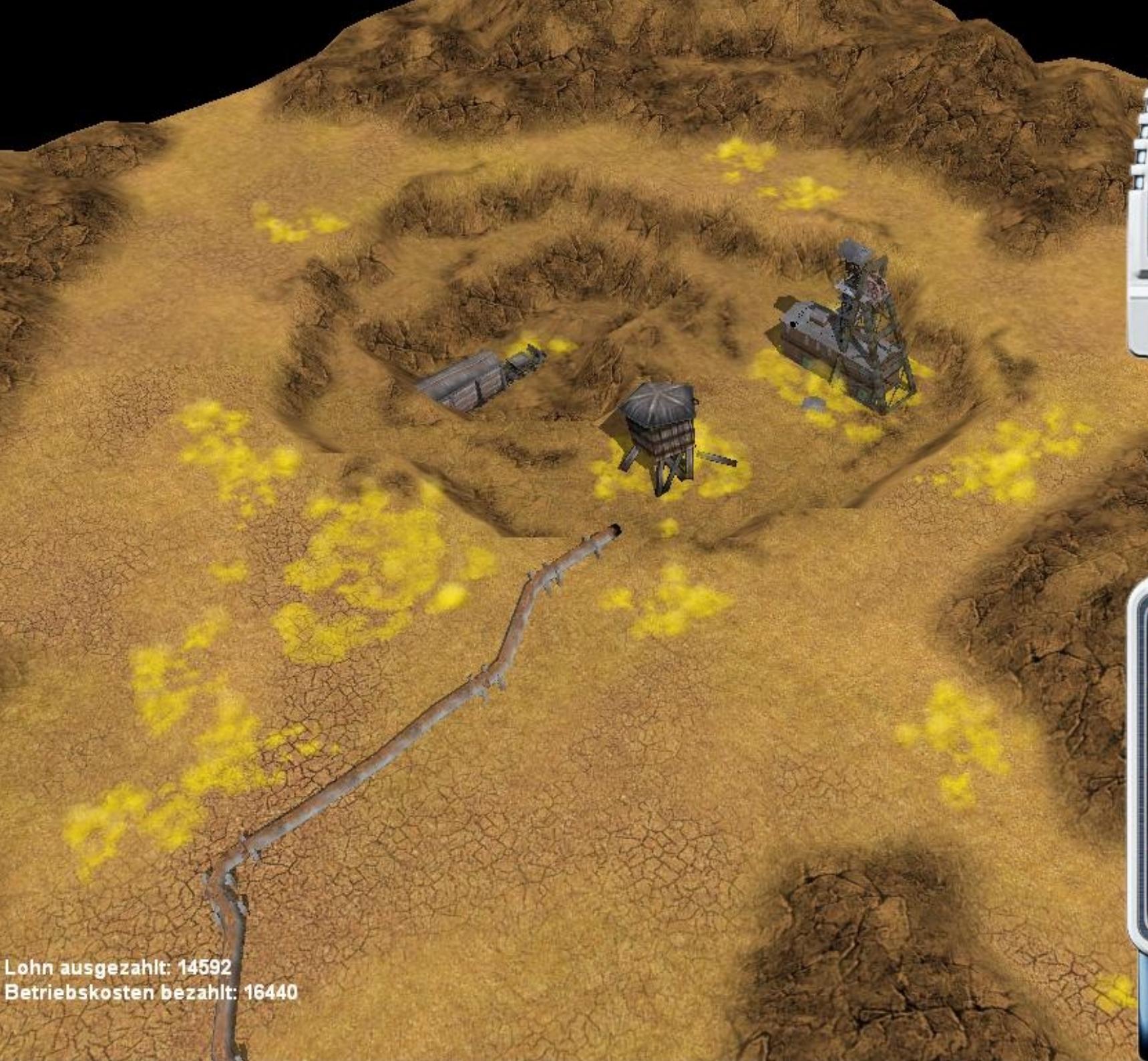
x1/2



100 %



Lohn ausgezahlt: 14592
Betriebskosten bezahlt: 16440

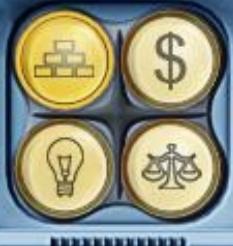


25 Okt 2014

461 / 472
461 / 465
579 / 424
548 / 488

0 0 0 0 0

35798 \$



+ x1/2 -



Lohn ausgezahlt: 14848





Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act

in which we finally arrive at layered languages of ludology using homomorphisms



How do you tell a film?

- in one sentence
- in five acts
- ...
- in cut scenes

Daphne du Maurier [1907-1989]

1938 *Rebecca*

1952 *The Birds*

...

1971 *Don't Look Now*

Don't Look Now, 1973

Dir. Nicolas Roeg

Perfs. Julie Christie, Donald Sutherland

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

th

WU

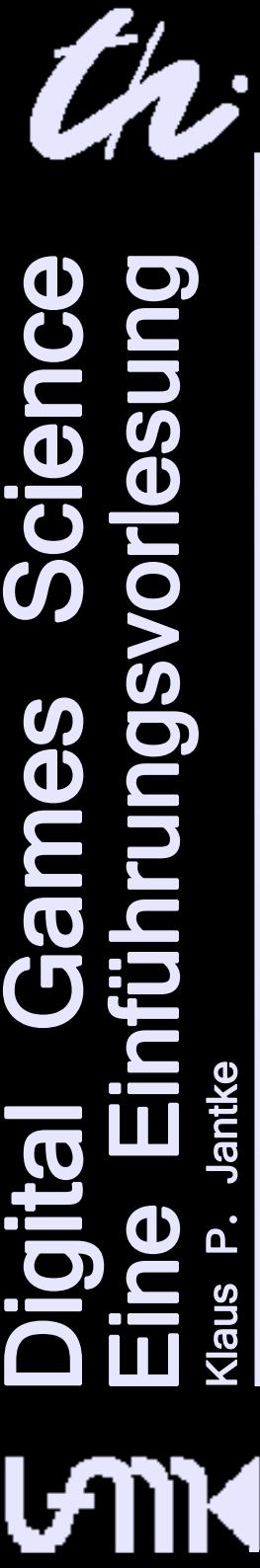


There are about 70 cuts within the 210 s from 0:29:00 to 0:32:30, approximately half of these cuts within the first minute.

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



0:29:03



0:29:05

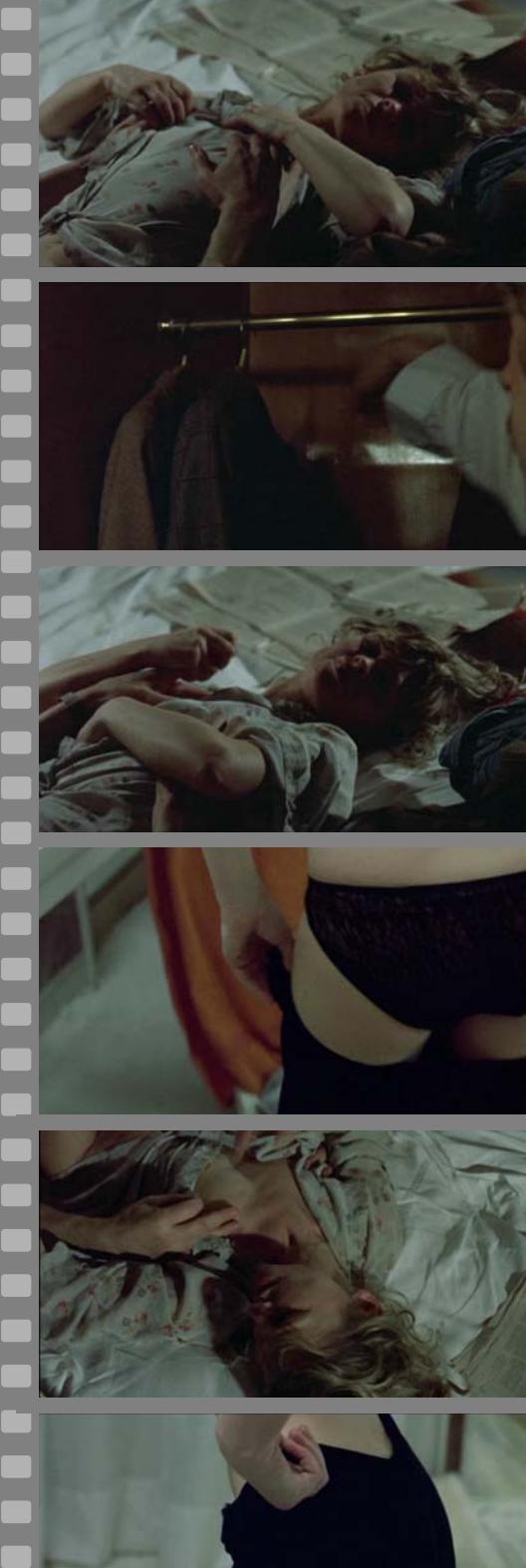


0:29:08

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



0:29:03

0:29:05

0:29:08

0:29:09

0:29:11

0:29:12



0:29:15

0:29:16

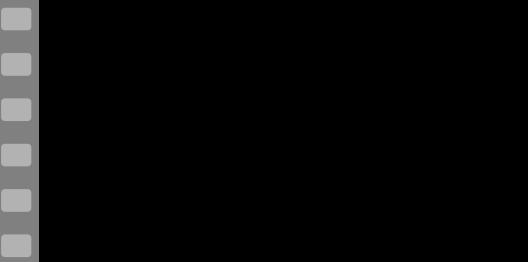
0:29:17

0:29:19

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



...



0:29:26



0:29:28



0:29:31



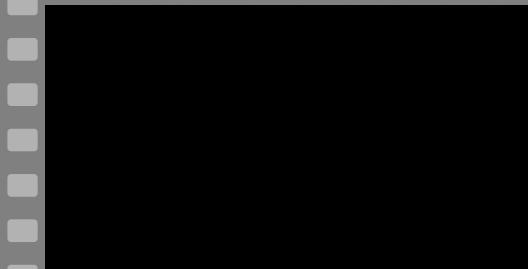
0:29:33



0:30:12



0:30:13



...



0:32:15



0:32:17

...

...

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

th

LmK



1:06:42



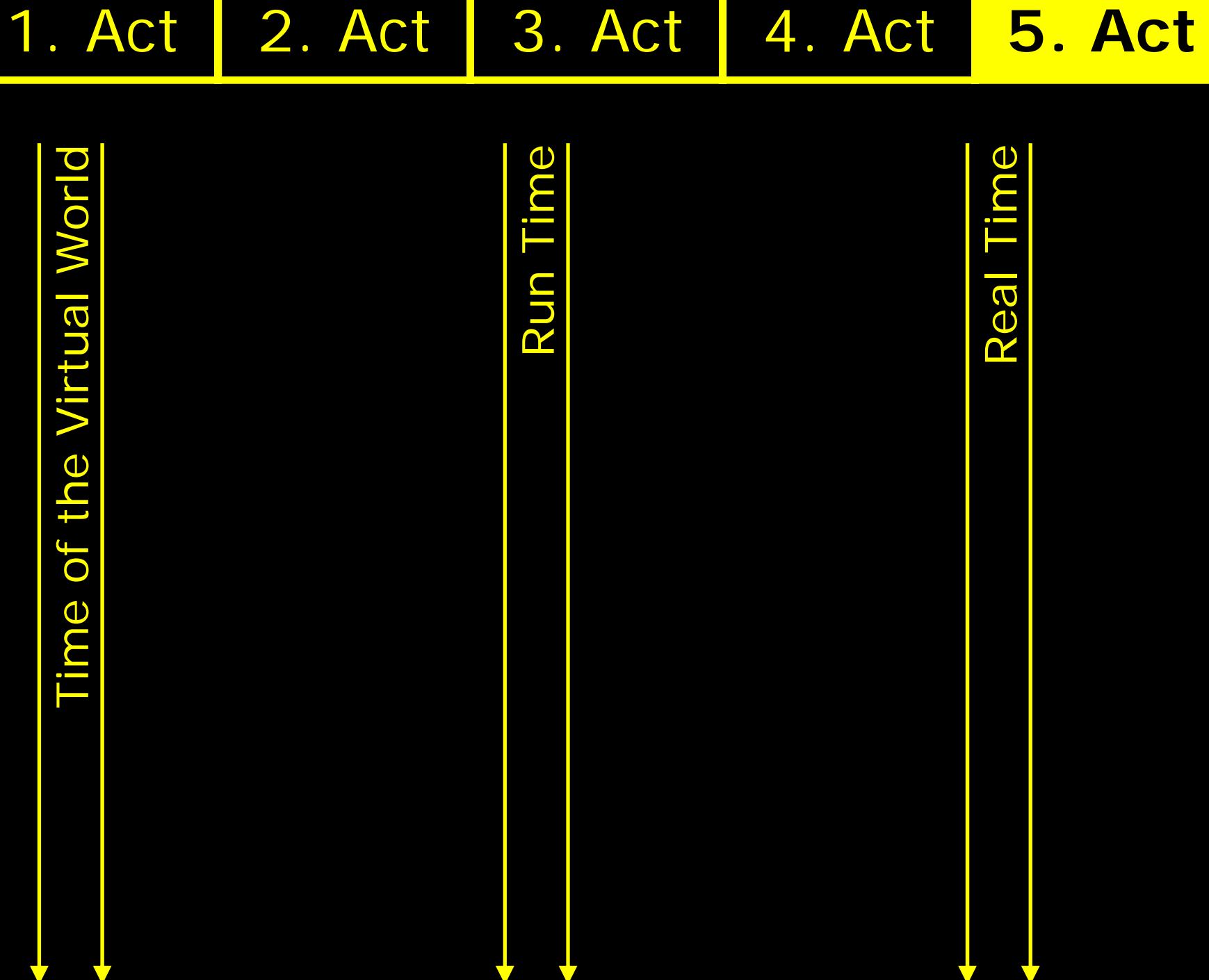
1:42:27



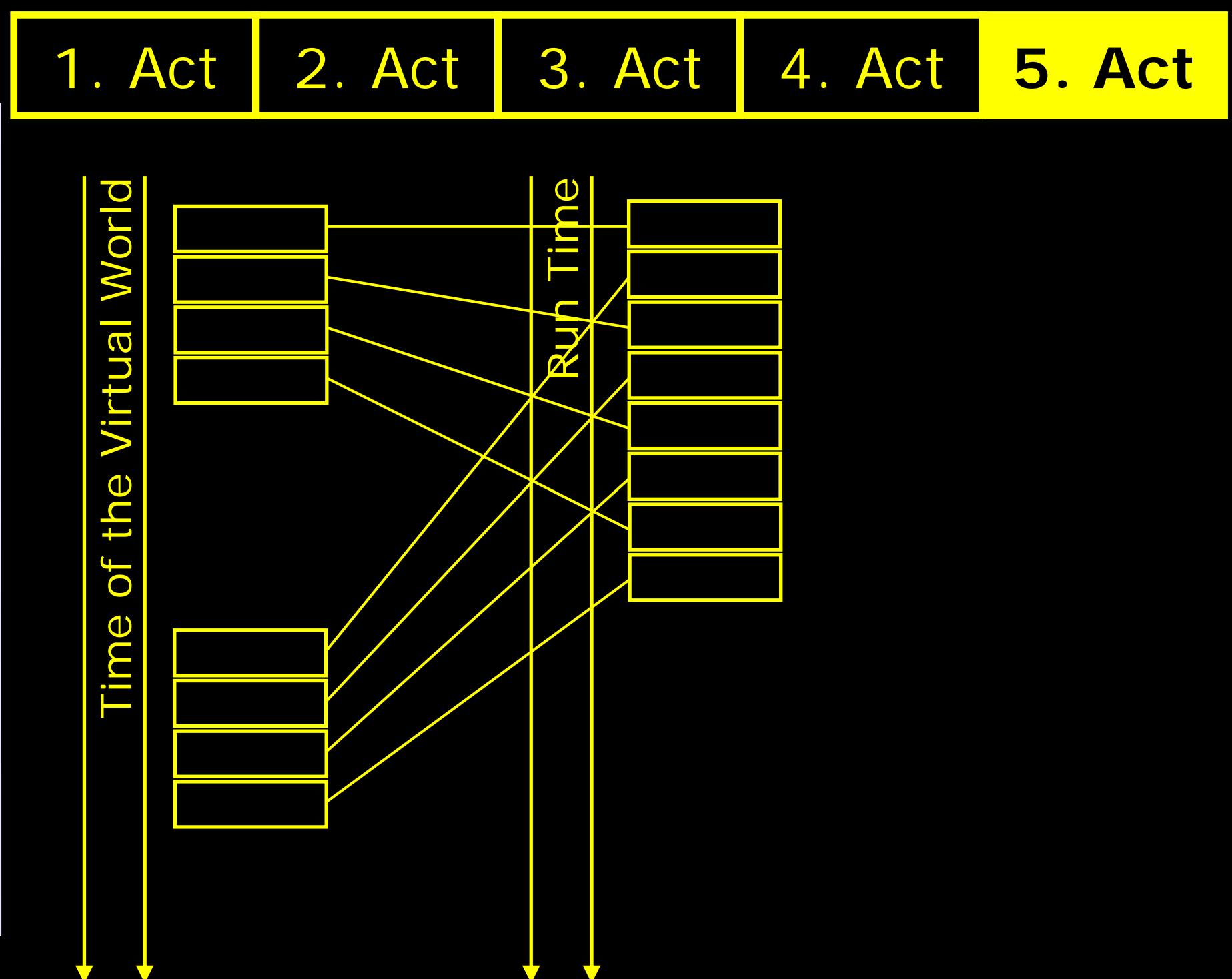
Digital Games Science

Einführungsvorlesung

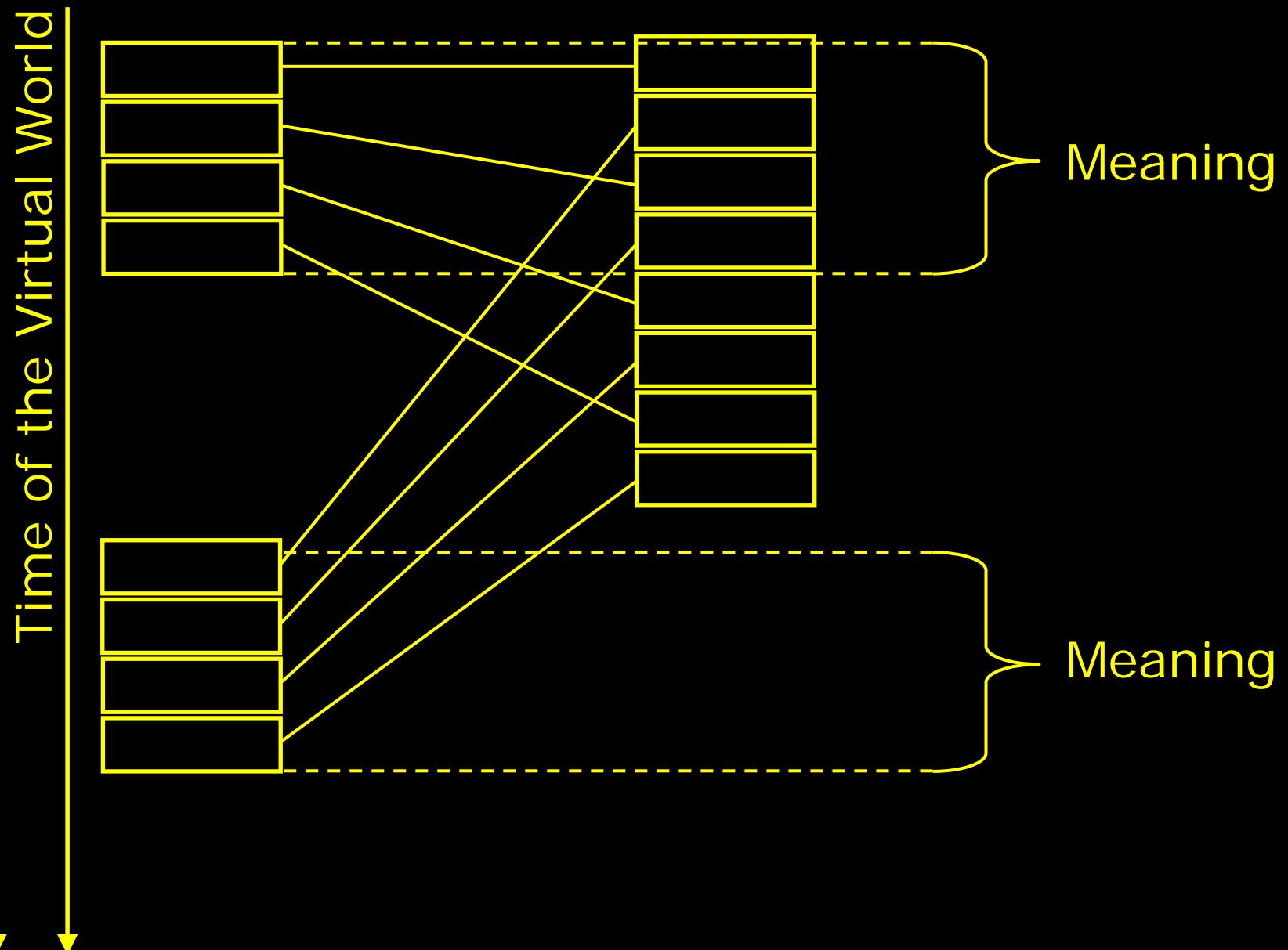
Klaus P. Jantke

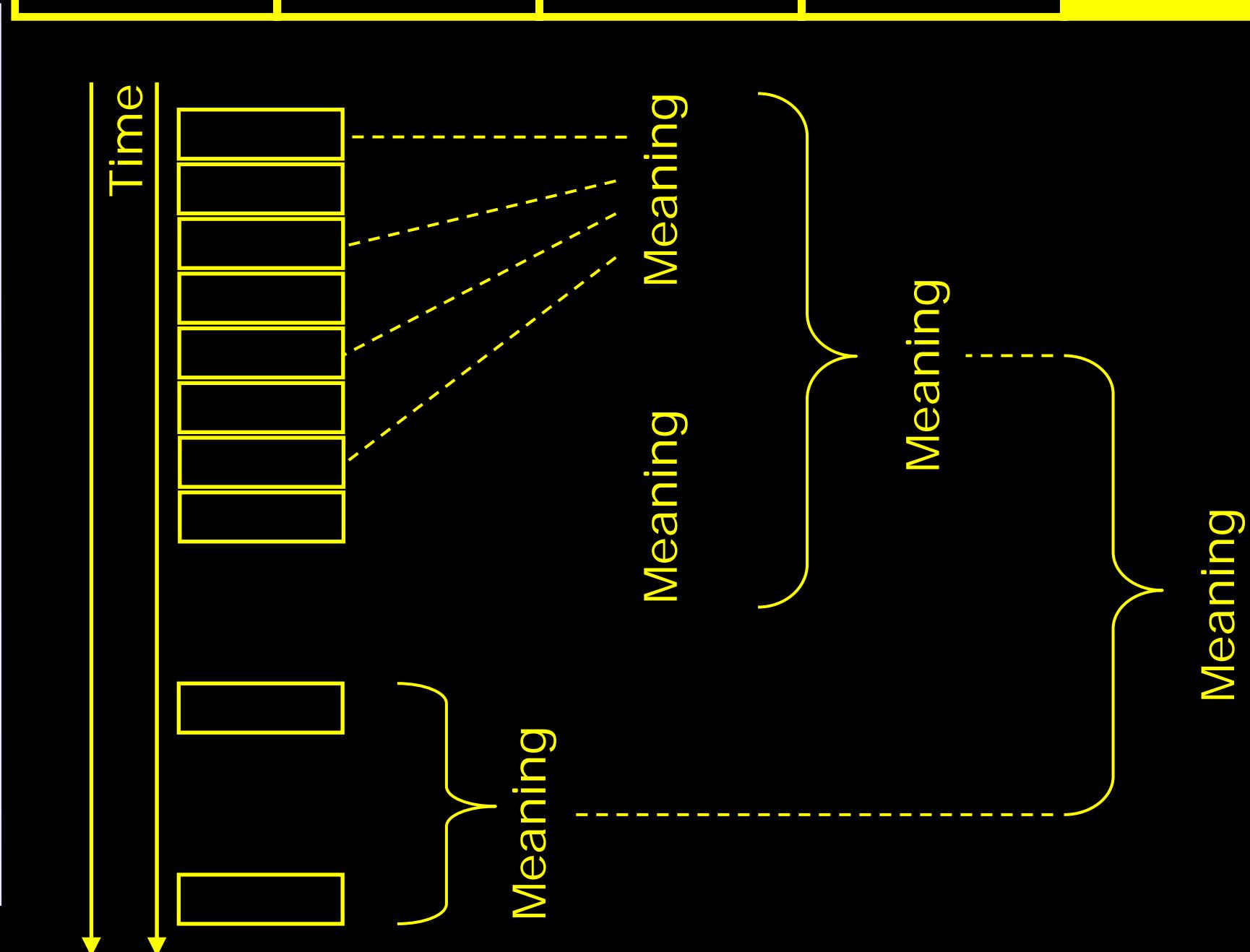






1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act



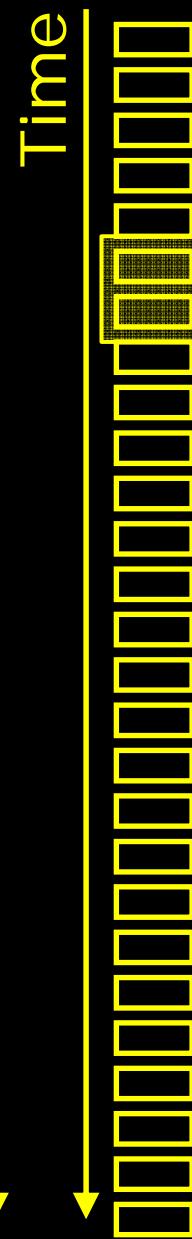


ch

Digital Games Science Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act



swm

1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

Basic Concepts

- states, game state space
- attributes & domains
- moves
- time

Games as Generators of Playing Experience

- game G
- $\Pi(G)$ – set of finite play sequences
- $\Psi(G)$ – sequences that are played



Screenshot from the initial state of the simulation development click & point renaturation educational puzzle-solving game "GENIUS TASK FORCE BIOLOGIE"

Games as Generators of Playing Experience

- game G
- $\Pi(G)$ – set of finite play sequences
- $\Psi(G)$ – sequences that are played

defined by the
players' reception

defined by the
game mechanics

An Issue of Interdisciplinary Research

Layers of Description Languages

- the level of moves
- the level of perceivable moves
- the first level of semantics
- ...
- higher level of semantics (terms like "goal" ...)

Relations between Layers of Languages

- homomorphisms
 - Abstraction
 - View
 - Meaning
- implementations (inverse homomorphisms)

Layers of Description Languages

- the level of moves
- the level of perceivable moves
- the first level of semantics
- ...
- higher level of semantics (terms like “goal” ...)

Relations between Layers of Languages

- homomorphisms
 - Abstraction
 - View
 - Meaning
- implementations (inverse homomorphisms)

Every game that is playable contains large amounts of string patterns on certain language levels.

The frequency of patterns is higher in $\Psi(G)$ than in $\Pi(G)$.

Every game that is playable contains large amounts of string patterns on certain language levels.

The frequency of patterns is higher in $\Psi(G)$ than in $\Pi(G)$.

Locations of Repeatedly Occurring Patterns

- Given some game play $\pi \in \Psi(G)$, we are interested in patterns occurring in homomorphic images of π .
- Find the right level!

Every game that is playable contains large amounts of string patterns on certain language levels.

The frequency of patterns is higher in $\Psi(G)$ than in $\Pi(G)$.

Locations of Repeatedly Occurring Patterns

- Given some game play $\pi \in \Psi(G)$, we are interested in patterns occurring in homomorphic images of π .
- ~~Find the right level!~~

... That Make Sense

Find appropriate paths through different levels – tell a game ...!

Digital Games Science

Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

$\pi \in \Psi(G)$:

<click road>

<...>

<click (74,18)>

<...>

<...>

<click (73,18)>

<...>

<click (72,18)>

<...>

<click (71,18)>

...



position (78,18)

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act

Computer Moves

$\pi \in \Psi(G)$:

<click road>

<...>

<click (74,18)>

<...>

<click (73,18)>

<...>

<click (72,18)>

<...>

<click (71,18)>

...



position (78,18)



Digital Games Science

Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act

Computer Moves

$\pi \in \Psi(G)$:

<click road>

<...>

<click (74,18)>

<...>

<...>

<click (73,18)>

<...>

<click (72,18)>

<...>

<click (71,18)>

...

<click road>

<click (74,18)>

<click (73,18)>

<click (72,18)>

<click (71,18)>

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act

Computer Moves

$\pi \in \Psi(G)$:

<click road>

<...>

<click (74,18)>

<...>

<...>

<click (73,18)>

<...>

<click (72,18)>

<...>

<click (71,18)>

...

<click road>

<click (74,18)>

<click (73,18)>

<click (72,18)>

<click (71,18)>

<click road>

<click (x,y)>

<click (x-1,y)>

<click (x-2,y)>

<click (x-3,y)>



Digital Games Science

Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act 2. Act 3. Act 4. Act 5. Act

$\pi \in \Psi(G)$:

<click road>

<...>

<click (74,18)>

<...>

<...>

<click (73,18)>

<...>

<click (72,18)>

<...>

<click (71,18)>

...

<click road>

<click (74,18)>

<click (73,18)>

<click (71,18)>

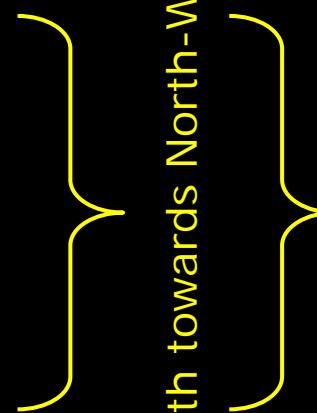
<click road>

<click (x,y)>

<click (x-1,y)>

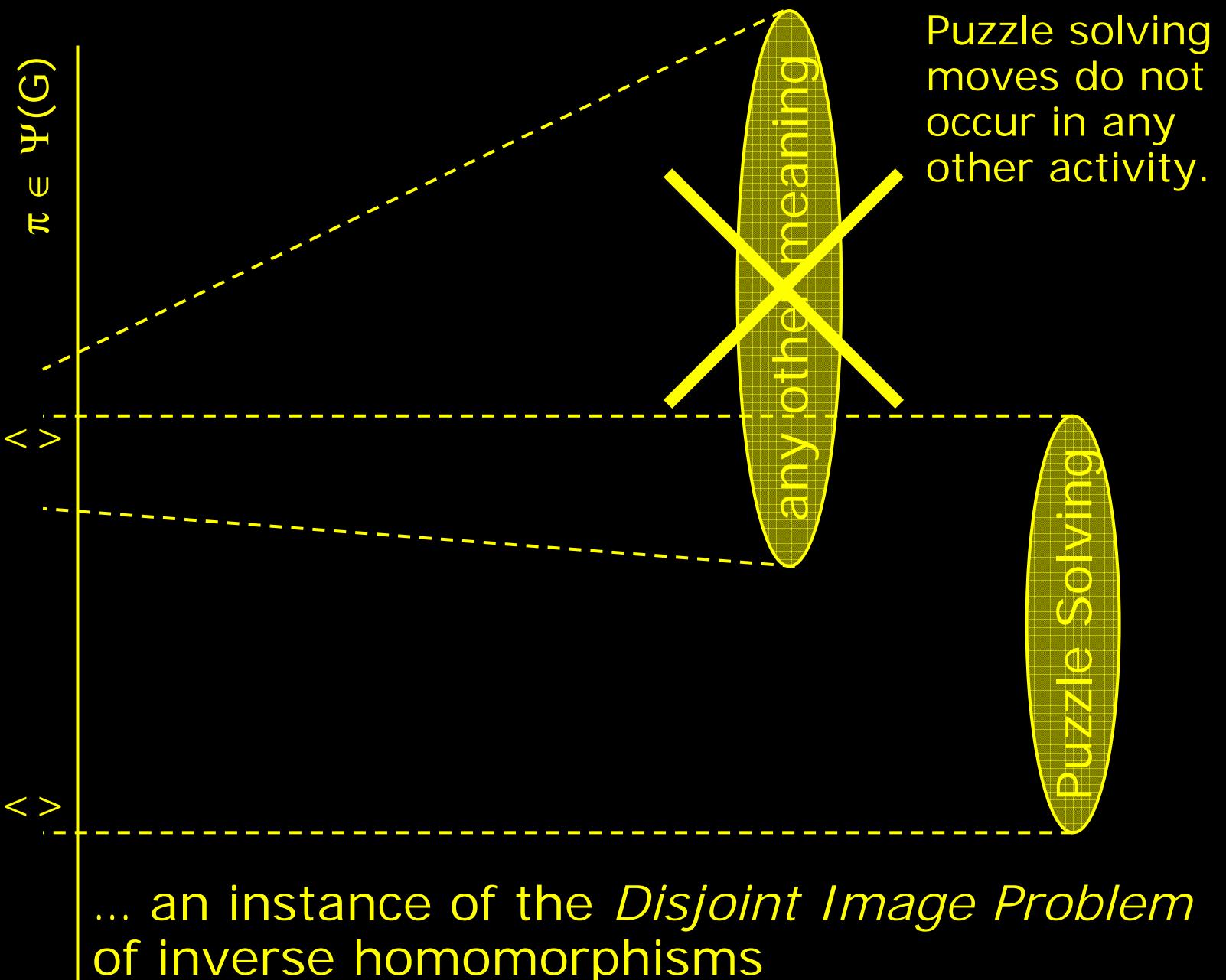
<click (x-2,y)>

<click (x-3,y)>



building a road of 4 units length towards North-West

building a road



Homomorphisms in Use

Language Layer 1: $L_1, z \in L_1$

Language Layer 2: L_2

$h: L_1 \rightarrow L_2$ with $h(z_1z_2) = h(z_1)h(z_2)$

For $h(s) = t$,

- . s is an implementation of t ,
- . t is a meaning of s .

Homomorphisms in Use

For $h(s) = t$,

- s is an implementation of t ,
- t is a meaning of s .

Elementary meanings are, e.g.,

- View,
- Abstraction,
- Generalization.

Homomorphisms in Use: Higher Level Homomorphic Images



Soul Calibur II

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke

ch

1. Act

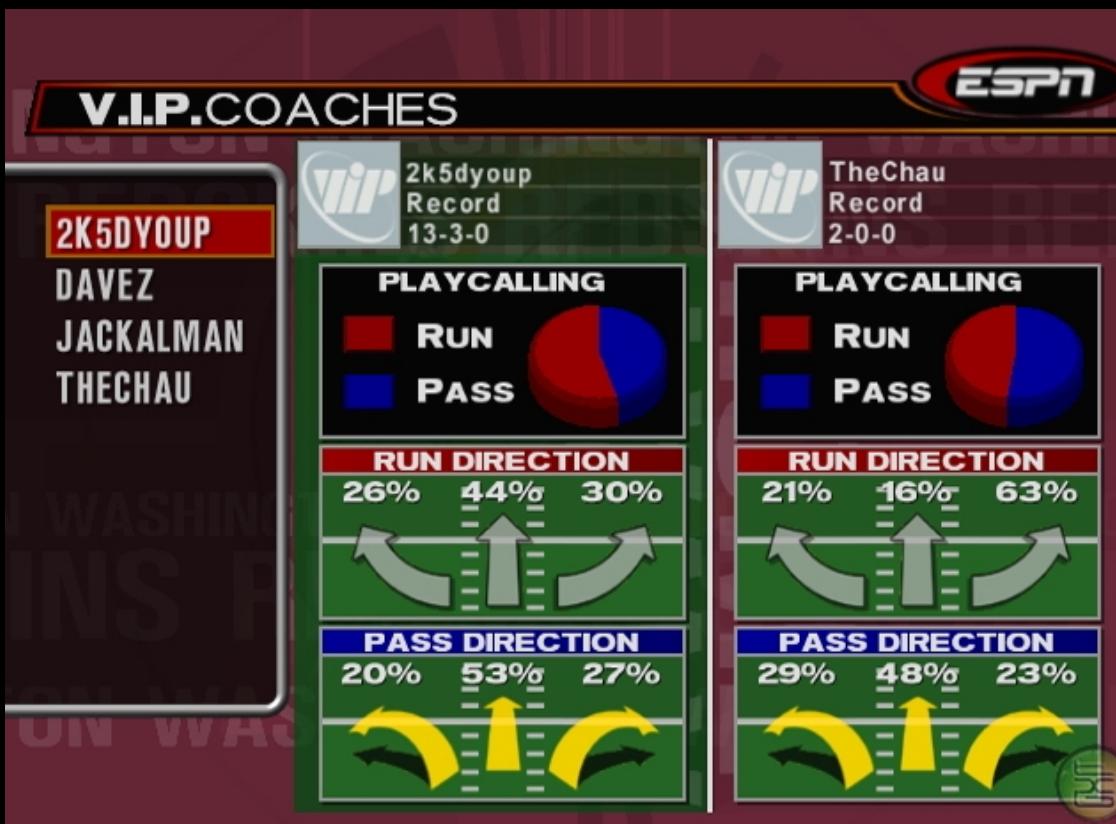
2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

Homomorphisms in Use: Higher Level Homomorphic Images



ESPN NFL 2K5

LMK

1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act

Homomorphisms in Use: Higher Level Homomorphic Images



Call of Duty

Homomorphisms in Use: Higher Level Homomorphic Images



Call of Duty

Homomorphisms in Use: Higher Level Homomorphic Images



Half-Life 2

Homomorphisms in Use: Higher Level Homomorphic Images



Age of Empires II

Homomorphisms in Use: Higher Level Homomorphic Images



Age of Empires III



Age of Empires II

Homomorphisms in Use:
Higher Level Homomorphic Images

You find patterns in every game.

The role of patterns reach from
playability to control, fun, immersion, flow, ...

ch

Digital Games Science

Eine Einführungsvorlesung

Klaus P. Jantke



1. Act

2. Act

3. Act

4. Act

5. Act



Thank you very much
for your attention!