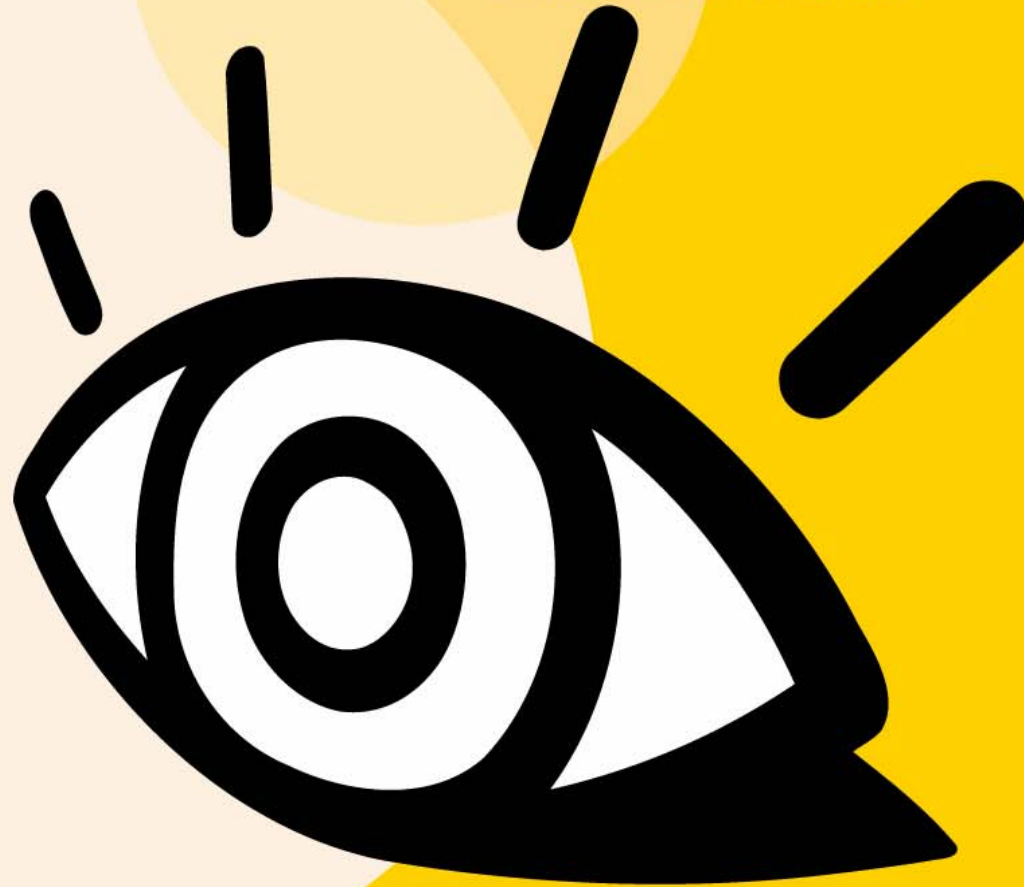


R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken



R U B I N



Motivation & Ziele

Es fehlen einheitliche Konzepte für die Vermittlung von Prinzipien der Informationsverarbeitung im Nervensystem.

Der Entwicklungsweg:

1. Entwurf eines umfassenden konzeptionellen Rahmens.

2. Realisierung eines

- inhaltlichen
- didaktischen
- technischen
- graphischen



Grundgerüsts...

... das die nachhaltige Entwicklung des konzeptionellen Rahmens erlaubt.



UVM
Universitätsverbund Multimedia
des Landes NRW

Einführung

Didaktik

Konzepte

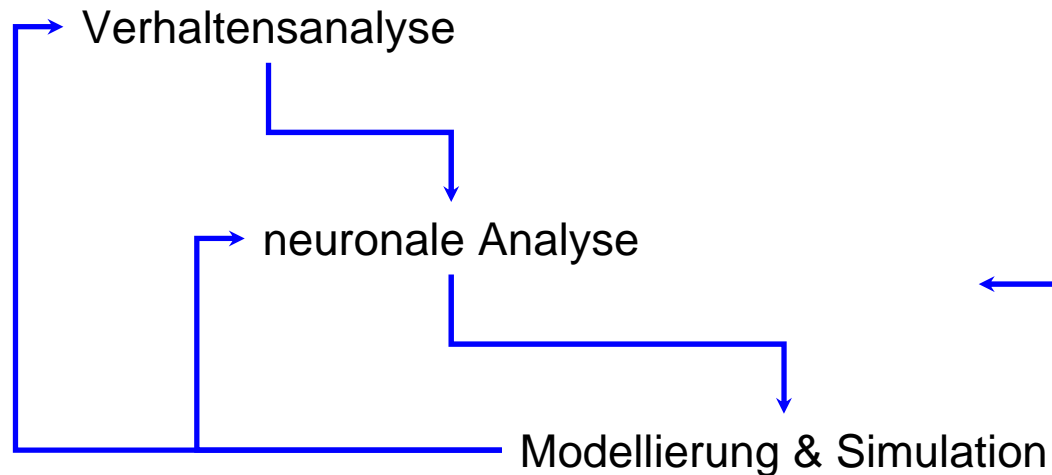
Resumée

Demonstration



Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Was soll vermittelt werden?



Modellierung & Simulation spielen in der in der neurobiologischen Forschung eine grosse Rolle, in der Lehre finden sie jedoch kaum Berücksichtigung.

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Didaktisches Problem 1

Vorträge „Neuronale Informationsverarbeitung“

Neuronale Informationsverarbeitung ist ein Prozess.

- Starke prozedurale Wissenskomponente, die schwer verbalisierbar ist

Didaktisches Problem 2

Praktika „Neuronale Informationsverarbeitung“

Neuronale Informationsverarbeitung ist komplex.

- Lediglich fragmentarische Einblicke in Praktika
- Zeit- und kostenintensiv
- Tierverbrauch

Lösungsvorschlag : »Lehrsimulationen«

⇒ Die Lehre mit didaktisch aufbereiteten Simulationen unterstützen.

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

Demonstration



Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Weitere didaktische Probleme...

Biologie, Informatik, Kognitionswissenschaften...

... Neurowissenschaften sind interdisziplinär.

- keine ausgearbeitete Didaktik, kaum Lehrbücher
- heterogene Wissensstruktur, mehrere Studiengänge
- heterogene Vorkenntnisse

Lösungsvorschlag : »Simulationslehrsystem«

⇒ Einzelne Simulationen werden in ein inhaltliches und didaktisches Rahmenkonzept eingebettet.

Einführung

Didaktik

Konzepte

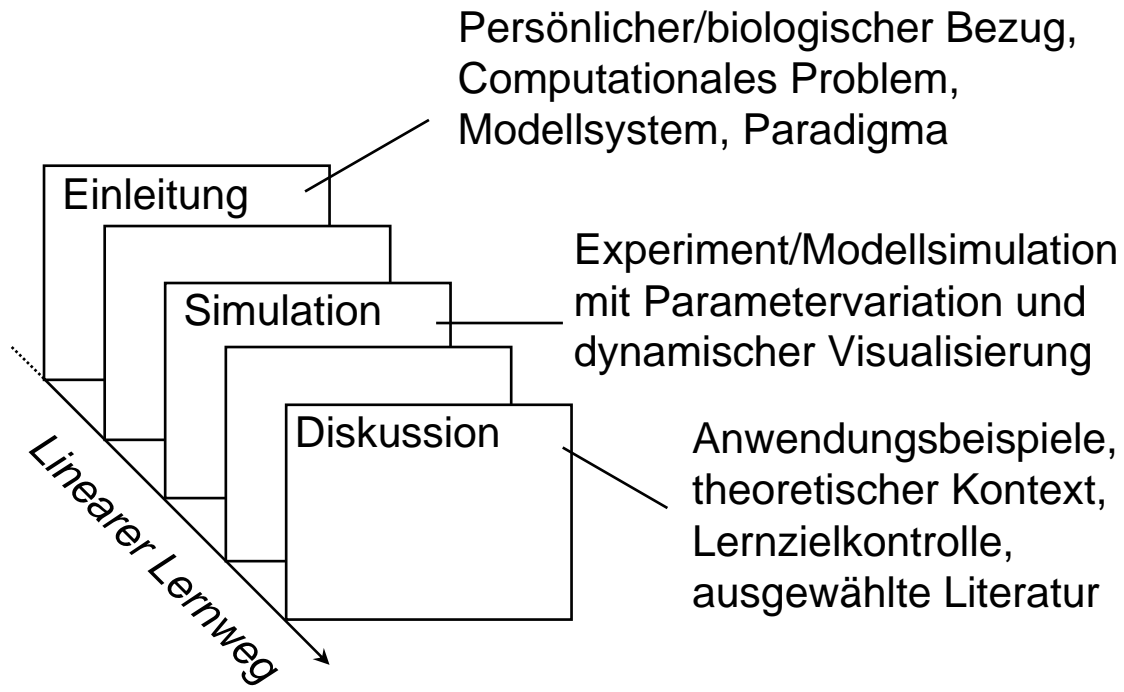
Resumée

Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Lehrsimulationen (1/2)



- Einführung
- Didaktik
- Konzepte**
- Resumée
- Demonstration

Lehrsimulationen (2/2)

Prozeduralisierung des Wissens

- interaktive Simulationen
 - Steuerung
 - Parametervariation
- Dynamische und interaktive Visualisierung

Deklaratives Wissen

- Einführung in den (interdisziplinären) Kontext
- Diskussion der Simulation
- automatische Lernzielkontrolle

Einsatz in

- Selbststudium
- Vorträgen
- Praktika/Seminare/Übungen

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Simulationslehrsystem (1/2)

Rahmenkonzept für

- Selbststudium
- Vorlesungen
- Praktika/Seminare/Übungen

Grundlagenwissen

- **Filtern** der elementaren Konzepte aus den Einzeldisziplinen
- **Modularisieren** der Konzepte in sinnvolle Gliederungsebenen und Lehreinheiten
- **Ordnen** der Lehreinheiten, so dass sie aufeinander aufbauen

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Simulationslehrsystem (2/2)

⇒ **Linearer Lernweg**

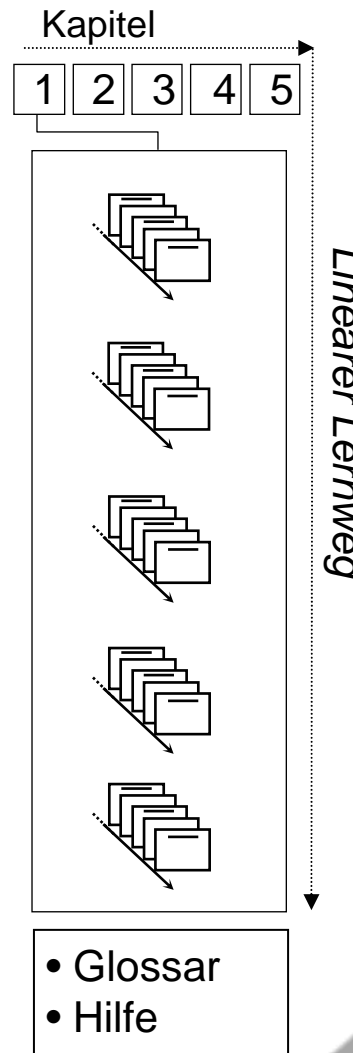
Neurobiologie als „roter Faden“

- plus Konzepte aus Systemtheorie und Neuroinformatik
- vom Neuroid zum Animat

⇒ **Nichtlinearer Lernweg**

Freie Navigation durch alle Kapitel und Themengebiete

- Hyperlinkstruktur der Lehrtexte
- lexikalischer Einstieg über Glossar
- History und Lernwegvisualisierung



Ausbaustufen (1/3)

⇒ Lernumgebung

- Benutzerprofil
- Lernwegvisualisierung- und auswahl
 - »virtuelles Tier« als globale Lernzielkontrolle
- Laden/Speichern von Parametereinstellungen, die über das Internet verschickt werden können
- Lern- und Lehrplaner

Einführung

Didaktik

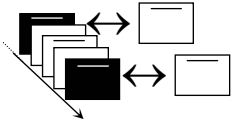
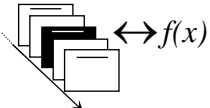

Konzepte

Resumée

Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

<p>Skripten</p>  <ul style="list-style-type: none">• Autorenwerkzeug für Lehrsimulationen,• individuelle Medien- und Textarrangements
<p>Simulieren</p>  <ul style="list-style-type: none">• Simulationen verändern, erweitern, erstellen
<ul style="list-style-type: none">• Kommunizierbare Lehrsimulation 

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

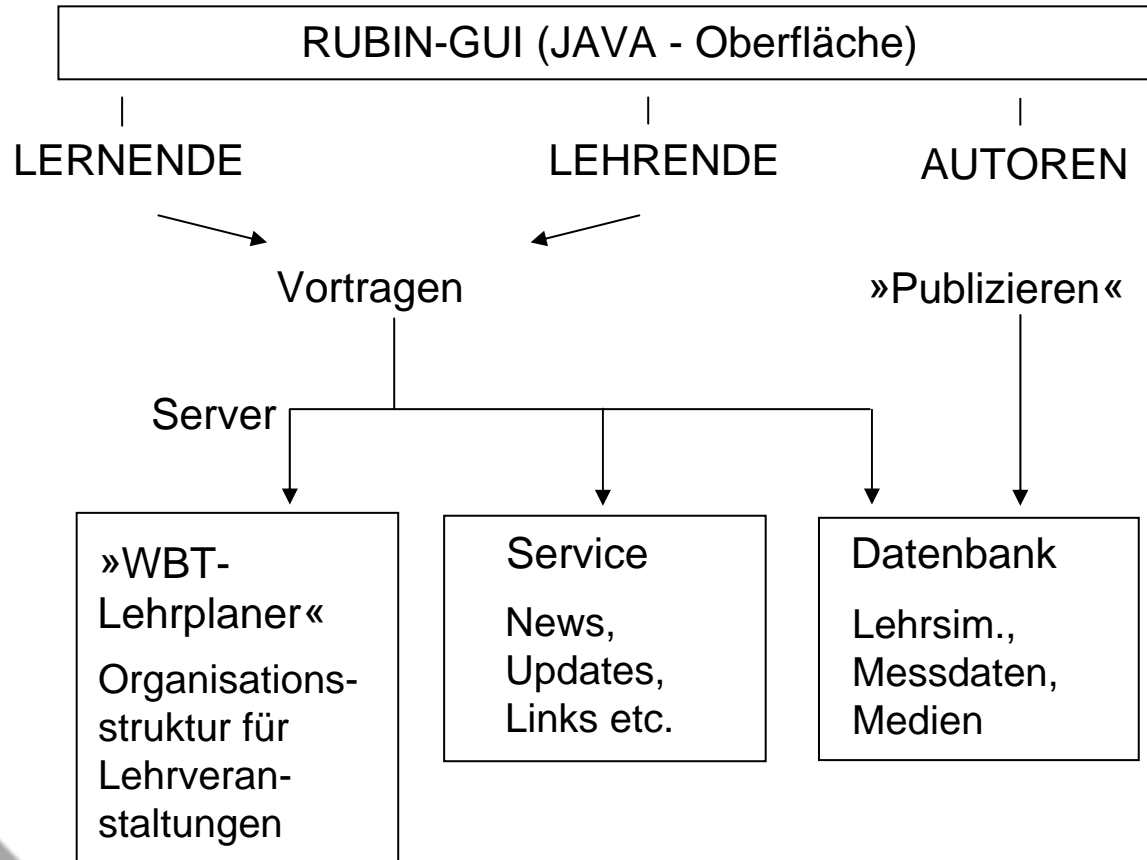
Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Ausbaustufen (3/3)

⇒ Online-Umgebung



- Einführung
- Didaktik
- Konzepte**
- Resumée
- Demonstration

Technik

Heterogene Rechnerausstattung

- Plattformunabhängigkeit

Flexible Verwendung

- modulare Struktur, Internet- & Browserfähigkeit

Simulations- und Visualisierungswerkzeuge

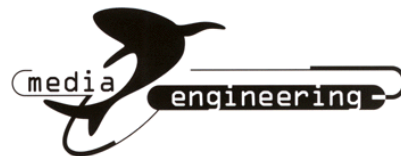
- „echte“ Programmiersprache

Simulationslehrsystem

- Applikation, Multimediafähigkeit

- => **JAVA**
- besitzt alle Eigenschaften
 - homogene Entwicklungsumgebung
 - Modulkoppelung
 - Erweiterbarkeit

- => **JMB**
- erlaubt die freie Gestaltung von Oberflächen ähnlich herkömmlicher Autorensysteme



Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

Innovationspotential

- Lehrsimulationen
 - Beitrag zu einer Didaktik der Lehre prozeduralen Wissens durch Computersimulationen
- Simulationslehresystem
 - Beitrag zu einem interdisziplinären Curriculum in den Neurowissenschaften
- Technische Realisierung
 - Beitrag zur Evaluation von JAVA als Autorenwerkzeug für Multimediaanwendungen

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

Demonstration



Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

RUBIN Leitung

Prof. Dr. Martin Egelhaaf (*federführend*)

LS Neurobiologie, Fakultät Biologie, Uni Bielefeld

Prof. Dr. Holk Cruse

Abt.Theoretische Biologie/Kybernetik, Fakultät Biologie, Uni Bielefeld

Prof. Dr. Helge Ritter

AG Neuroinformatik, Technische Fakultät, Uni Bielefeld

RUBIN Entwicklungsteam (LS Neurobiologie)

Dipl. Biol. Wolfram Horstmann: Gesamtkonzept & Realisierung

Dipl. Inform. Sören Lorenz: Gesamtkonzept & Realisierung

Dipl. Inform. Markus Oesker: Technisches Konzept, NST-Portierung

Dipl. Des. Iris Jargow¹ & Dipl. Des. Martina Massong¹:

Graphisches Konzept, Entwurf & Screendesign

Thilo Stüve: Graphische Assistenz

¹Diplomarbeit FH Bielefeld, Fachbereich Design, Studiengang
»Visuelle Kommunikation«, bei Prof. Gerd Fleischmann

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

Demonstration



Demo Prototyp

Umsetzung des Designvorschlags

- generelles Screendesign
- Grafikbausteine für Autoren

Prinzip der Lehrsimulationen in zwei Beispielen

- Erstellen einer Kennlinie
- Laterale Inhibition

Prinzip des Simulationslehrsystems

- Navigation durch die Kapitel
- inhaltlicher Aufbau

Hauptmenü-Navigation

- Zugang zu allgemeinen Funktionen
- Zugang zu anderen Modulen/Ausbaustufen

Einführung

Didaktik

Konzepte

Resumée

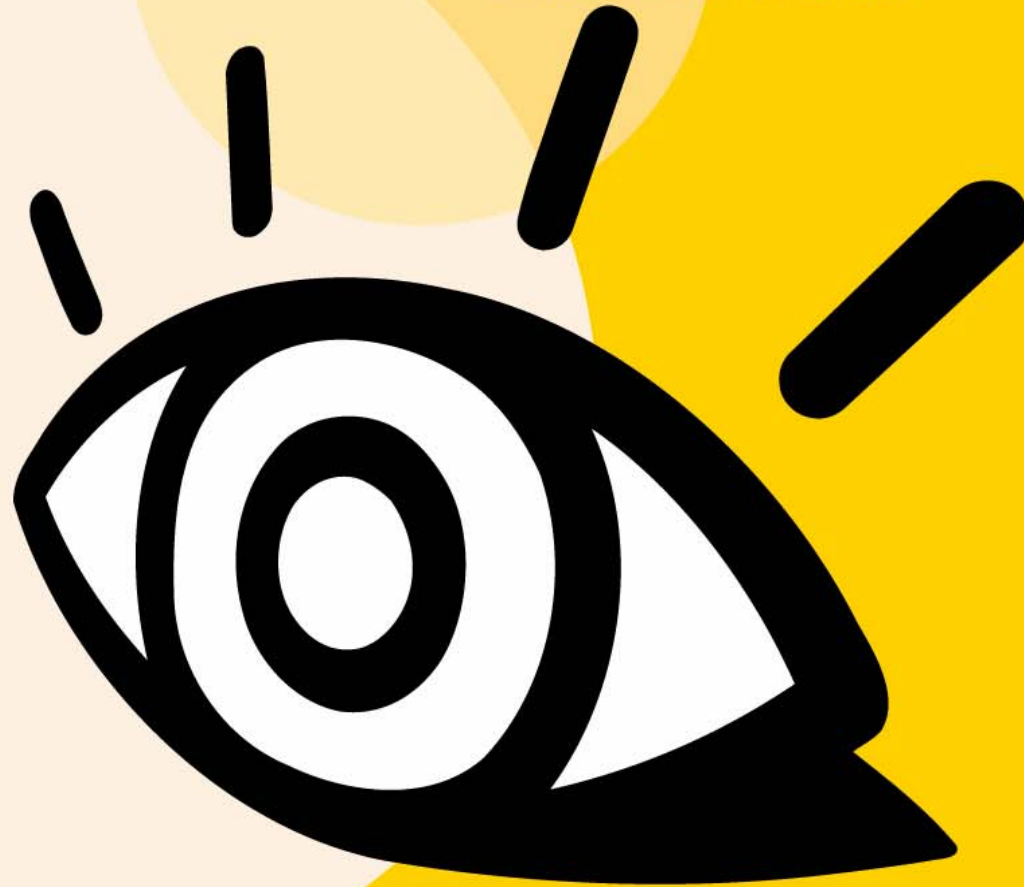
Demonstration

R U B I N

Rechnergestützter Unterricht zur
Biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken

RUBIN

Rechnergestützter Unterricht zur
biologischen Informationsverarbeitung
in neuronalen Netzwerken



RUBIN

