



Library of Labs

A European Federation for Networked Experiments



eContentplus

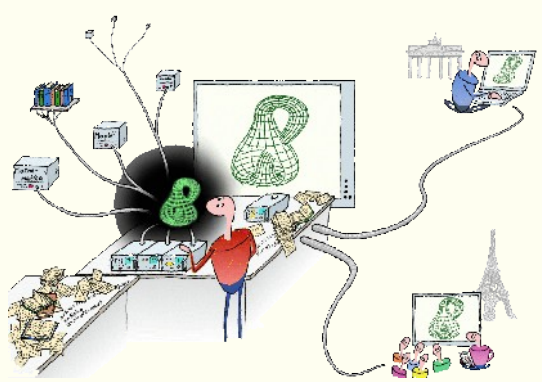
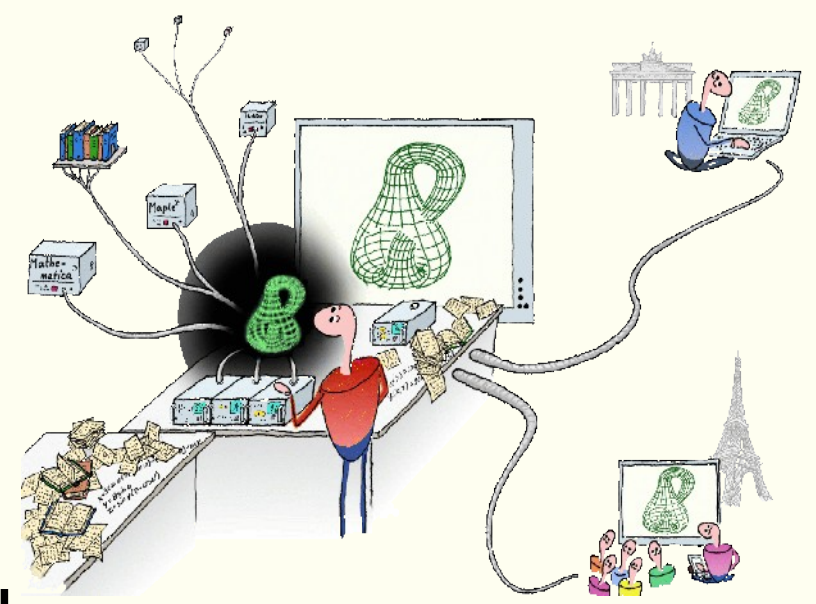
Thomas Richter,

David Boehringer (RUS Uni Stuttgart),

Sabina Jeschke (RWTH Aachen)

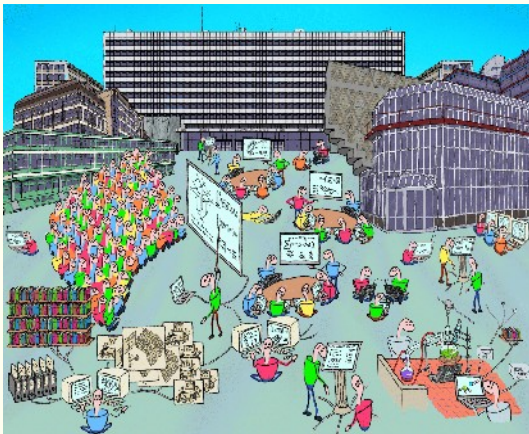
Teil A

Motivation und Überblick



Bestandsaufnahme an großen europäischen Universitäten:

- Ca. 30.000 eingeschriebene Studenten an der TU Berlin, 20.000 in Stuttgart, 10.000 in Basel, 86.000 in Thessaloniki
- Grundstudiumskurse (Bachelors) mit mit mehr als 500 Studenten sind eher Regel als Ausnahme
- Kapazitäten für Praktika sind begrenzt
- Ausrüstung für Fortgeschrittenen-Praktika ist kostspielig und recht spezialisiert



Ziel:

Aufbau eines europäischen Netzwerkes zum Austausch von (online)-Experimenten zwischen Universitäten



Ziele des LiLa-Projektes

Ziele:

- Aufbau einer europaweiten Datenbank von Experimenten und Medien
- Integration der Experimente in ein virtuelles Portal, welches wie eine Bibliothek Zugang zu den katalogisierten Medien bietet.
- Sicherstellung der Verfügbarkeit ein Buchungssystem
- Erstellung eines Rechtemanagements zur Kontrolle des Zugriffs auf Inhalte
- Indizierung von Experimenten und begleitenden traditionellen Medien durch geeignete Metadaten
- Aufbau eines Rahmenwerkes für Online-Kooperation
- Benutzerführung durch ein intelligentes Tutorsystem
- Europaweite Verstetigung des Projektes durch Einbettung in Curricula



Austausch von Lernmaterialien

Inhalte sind hierbei:

Fernsteuerbare Experimente:

Reale Experimente, die an einer Universität aufgebaut von überall her fernsteuerbar und überwachbar sind.

Virtuelle Labore:

Flexible Simulationsumgebungen, die frei programmierbar eine Vielzahl von Experimenten verfügbar machen.

Online-Kurse:

Elektronische Kurse, die Studenten durch ein Interessensgebiet begleiten und hierzu auf die verfügbaren Experimente zurückgreifen.












Traditionelle Medien:

Vorlesungsaufzeichnungen, Bücher, Anleitungen, Berichte...



Projektpartner

Elf Partner in sieben Staaten:

-  Stuttgart (Projektmanager, virtl. Labore, Metadt.)
-  TU-Berlin (Inhalte, Fernsteuerbare Experimente)
-  Sun (Oracle) Deutschland (virt. Portal)
-  Delft (Didaktik)
-  Uni Linköping (virtl. Labore)
-  MathCore (virtl. Portal)
-  Basel (virtuelle und ferngesteuerte Experimente)
-  Madrid (Rechtemanagement)
-  Thessaloniki (Experimente, Evaluierung)
-  Uni Cambridge (Experimente, Verstetigung)
-  CMCL (Experimente, Metadt., Verstetigung)

Was leistet LiLa für Studierende?



- LiLa erlaubt Studierenden, die Experimente zu finden, die zur Durchführung eines universitären Moduls notwendig sind...
- ...und erlaubt rund um die Uhr Zugriff auf Experimente und Begleitmaterialien.
- Durch die europaweite Vernetzung bietet LiLa Zugang zu einem reichhaltigen Fundus an Experimenten und Simulationen.
- **Studenten können Experiment, Simulation und Theorie ohne Medienbrüche miteinander vergleichen.**
- **LiLa erlaubt kollaborativen Zugang auf die Experimente und unterstützt die Zusammenarbeit über das Internet.**

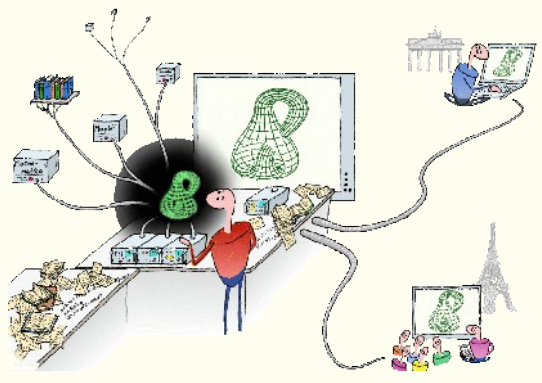
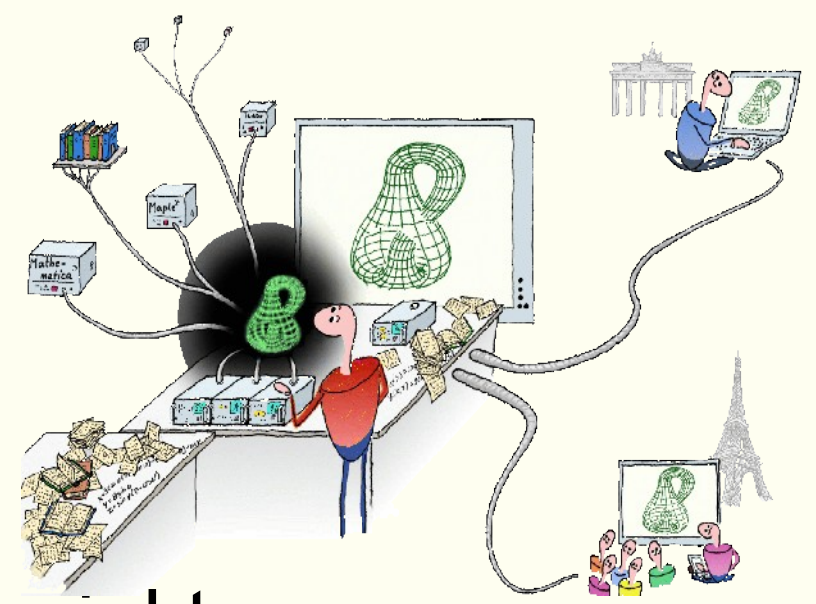


Was leistet LiLa für Dozenten

- LiLa bietet eine zentrale Online-Datenbank an Experimenten, Simulationen und Begleitmaterial für den Einsatz in der Lehre
- **LiLa entwickelt didaktische Modelle für den optimalen Einsatz der Medien in der Lehre**
- LiLa bietet Online-Kurse in und mit den verfügbaren Experimenten
- **LiLa beschreibt Strategien für die Einbettung von Online-Experimenten in Curricula.**
- LiLa erlaubt Dozenten
 - ihren Studenten Zugang zu vielfältigen Experimenten zu geben, um so die Vorlesung zu bereichern,
 - die Lehr- und Lernmaterialien optimal einzusetzen **und ihren Einsatz zu planen**
 - sich mit Partnerinstitutionen zu vernetzen.

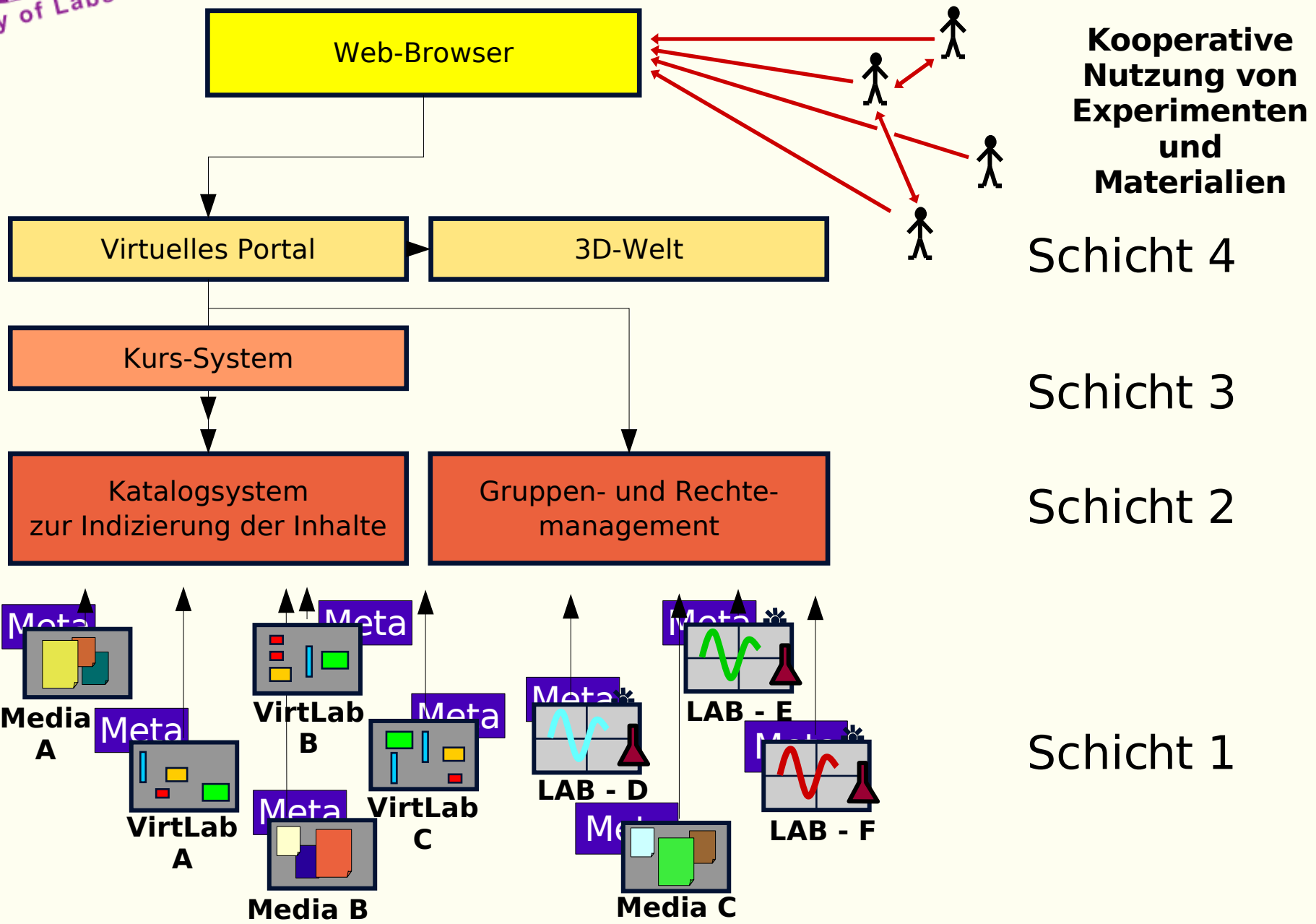
Teil B

Struktur des Projektes





Architektur

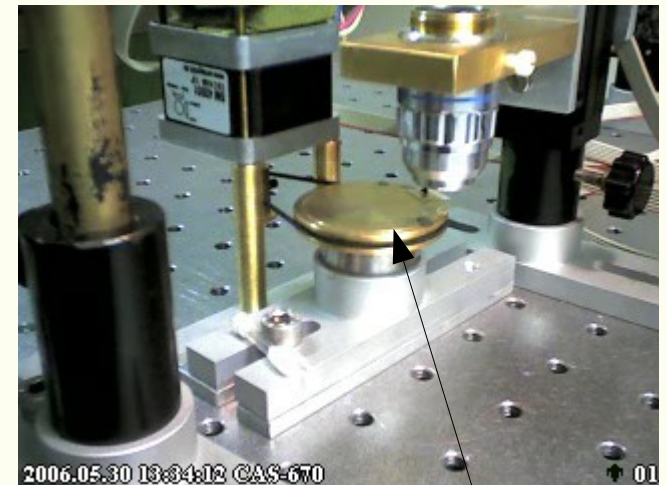


Definition:

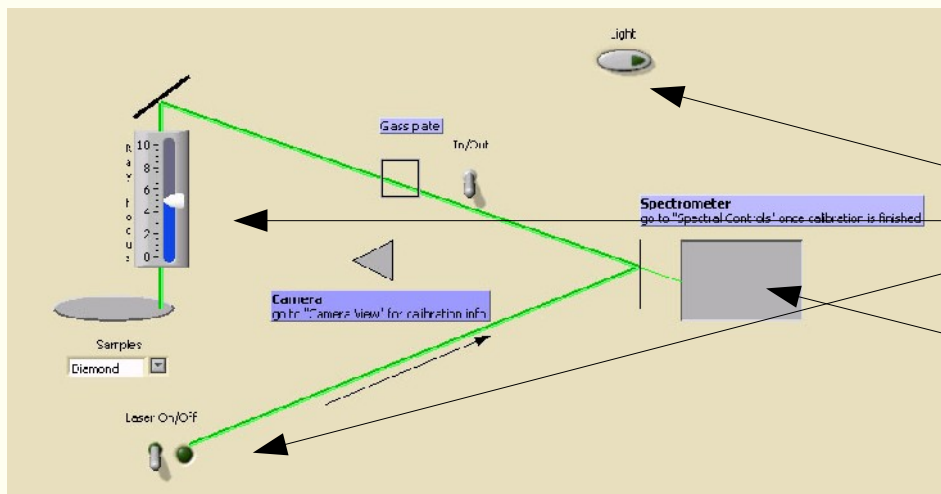
Was ist ein fernsteuerbares Experiment?

- Reales Experiment im Labor
- über das Internet ferngesteuert und überwacht
- Reale physikalische Phänomene werden beobachtet.
- Messdaten über das Internet zugreifbar

Raman Spektroskopie



Proben-
auswahl



Kontrollelemente
Messgeräte



Beispiel: Das Ideale Gas

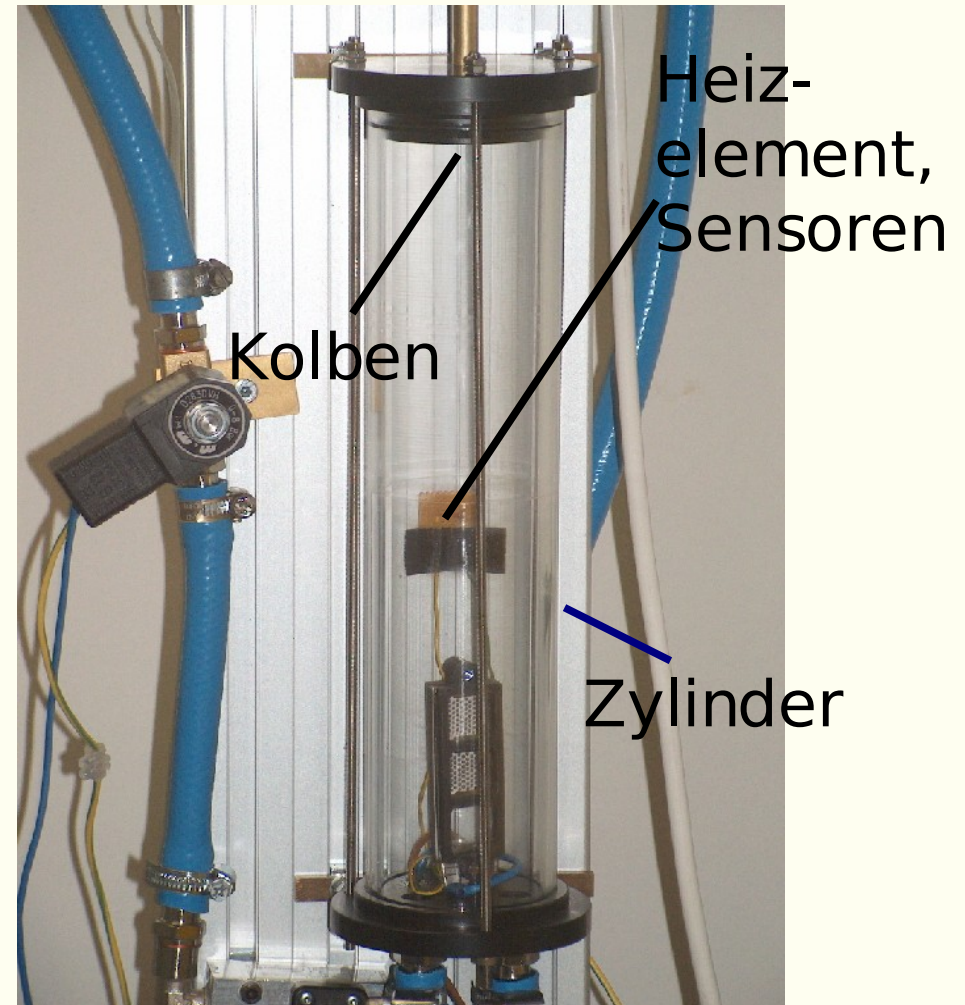
Ein ferngesteuertes Experiment zur Gasgleichung

- Gasvolumen durch Kolben einstellbar
- Temperatur wird durch Heizelement kontrolliert
- Druck und Temperatur werden vermessen

Ideale Gasgleichungen können so verifiziert werden, etwa:

Boyle-Mariotte $pV = \text{const.}$
(for $T = \text{const.}$)

Gay-Lussac $V/T = \text{const.}$
(for $p = \text{const.}$)



Definition:

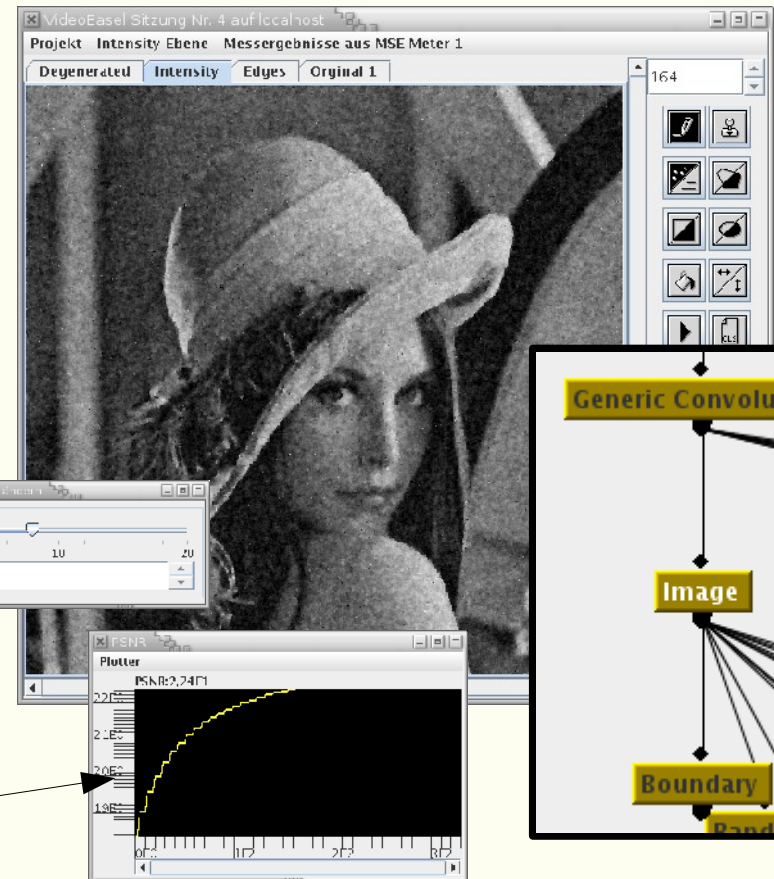
Was ist ein virtuelles Labor?

- Ein Computerprogramm, welches der Metapher eines realen Labores nachempfunden ist
- Zweck: Entwicklung, Aufbau und Durchführung von Experimenten
- Ein Rahmenwerk für Simulationen aller Art
- Simuliert physikalische Phänomene
- ..oder auch abstrakte Konzepte.

Beispiel: Bildentrauschung

Controls

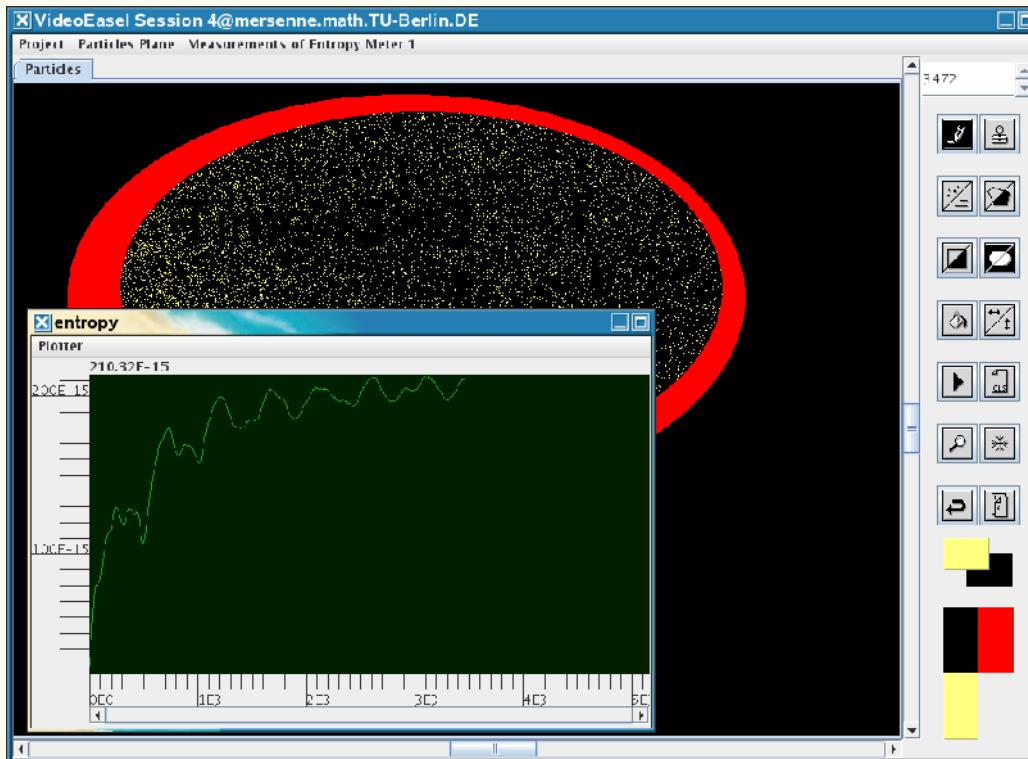
Meter



The screenshot shows a software window titled 'VideoEasel Sitzung Nr. 4 auf localhost'. The main area displays a grayscale image of a woman's face, with tabs for 'Degenerated', 'Intensity', 'Edges', and 'Original 1'. The 'Degenerated' tab is active. Overlaid on the image are two control windows: 'Temperature' with a slider and 'Plotter' showing a PSNR graph. To the right, a flowchart shows the process flow: 'Generic Convolution' -> 'Image' -> 'Boundary' -> 'Random'.

Beispiel: Das Gittergas

Ein virtuelles Experiment der Universität Stuttgart



Ein idealisiertes diskretes System zur Beschreibung von Gasen

Eigenschaften:

- Gase bestehen aus vielen elementaren Teilchen
- Die Teilchen bewegen sich nur in diagonale Richtungen
- Energie- und Impulserhaltung bei Kollisionen und Reflexionen

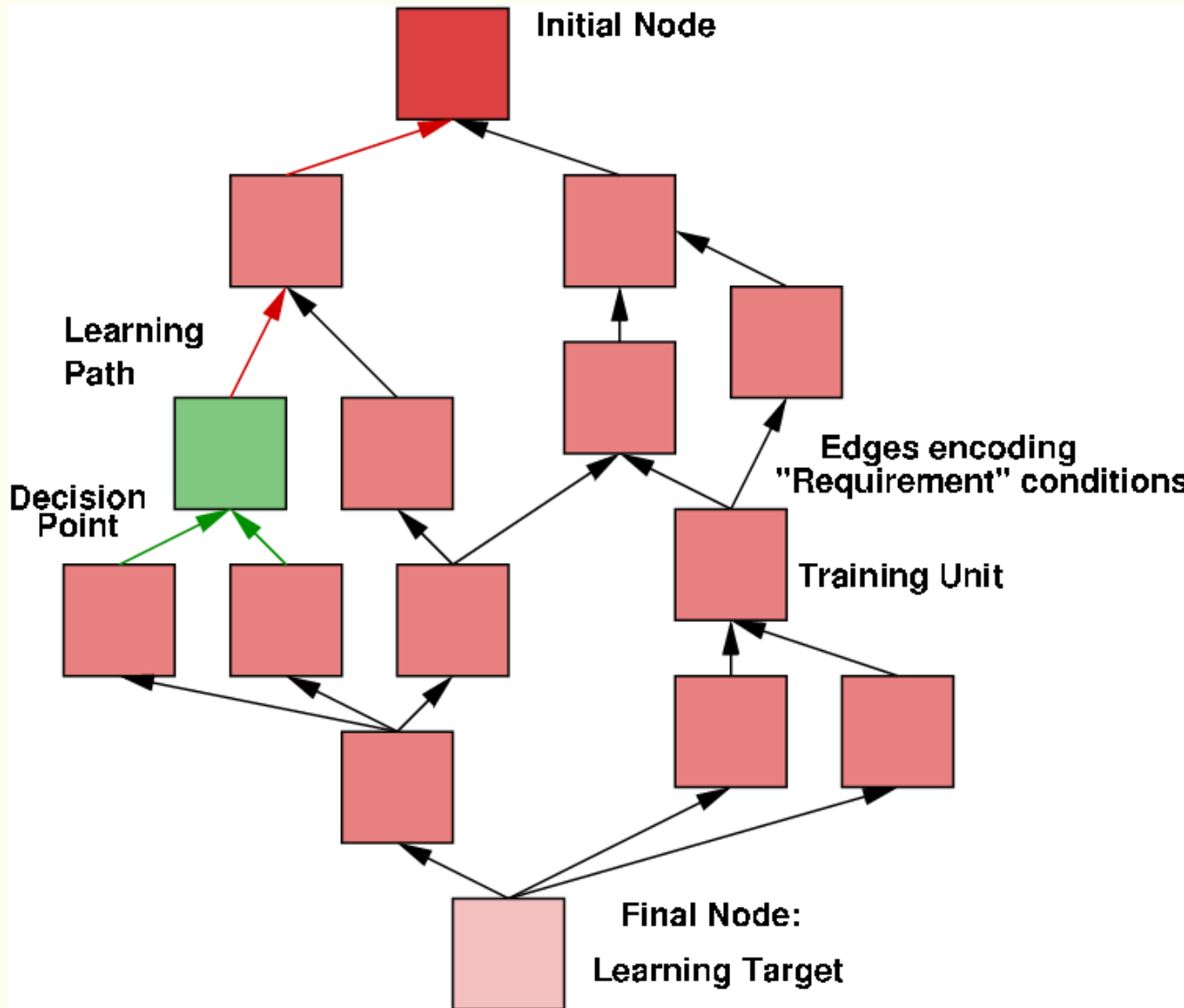
Untersuchbare Phänomene:

- Schallwellen
- Reflexion und Brechung von Wellen
- Entropie und der Zweite Hauptsatz



Das Tutorssystem

Kurse im Tutorssystem bestehen aus Lerneinheiten



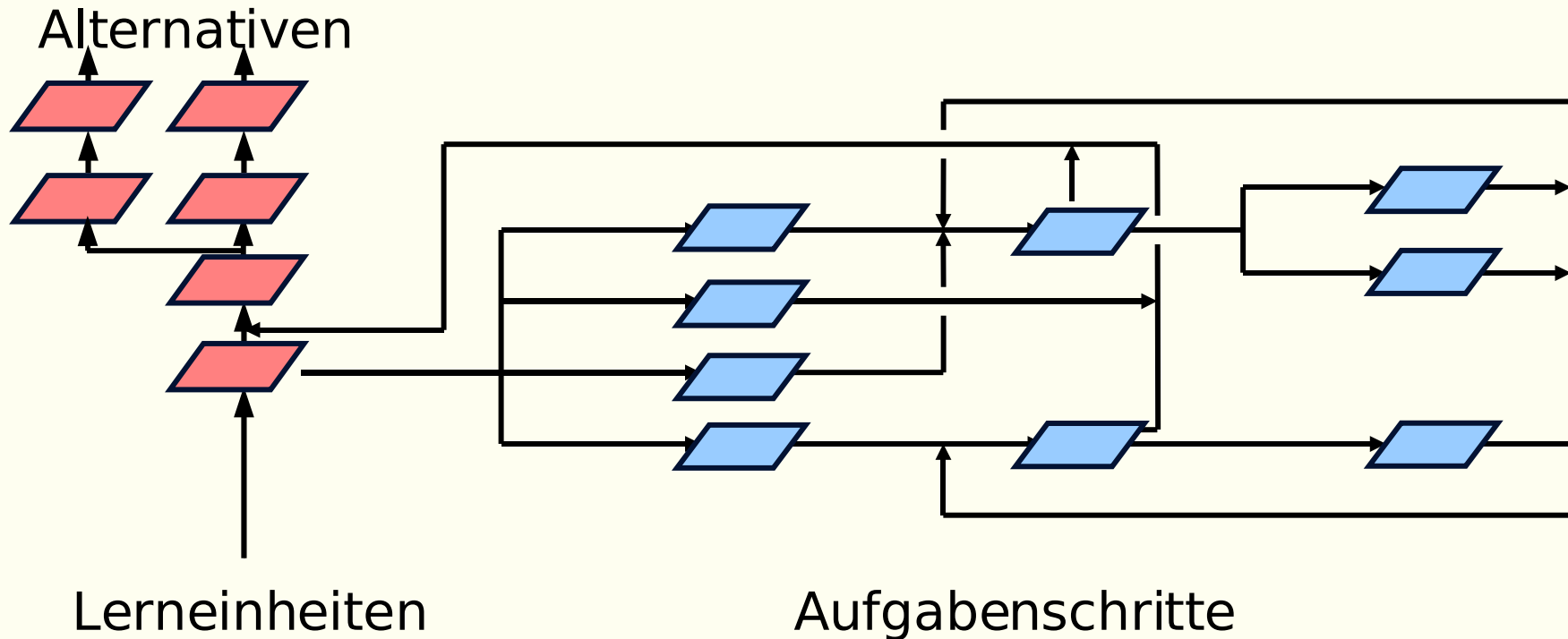
Jede Lerneinheit codiert die Voraussetzungen, die zum Eintritt notwendig sind.

Kurse sind codiert als Graphen, ein Lernender durchschreitet einen **Lernpfad** in diesem System.



Lerneinheiten

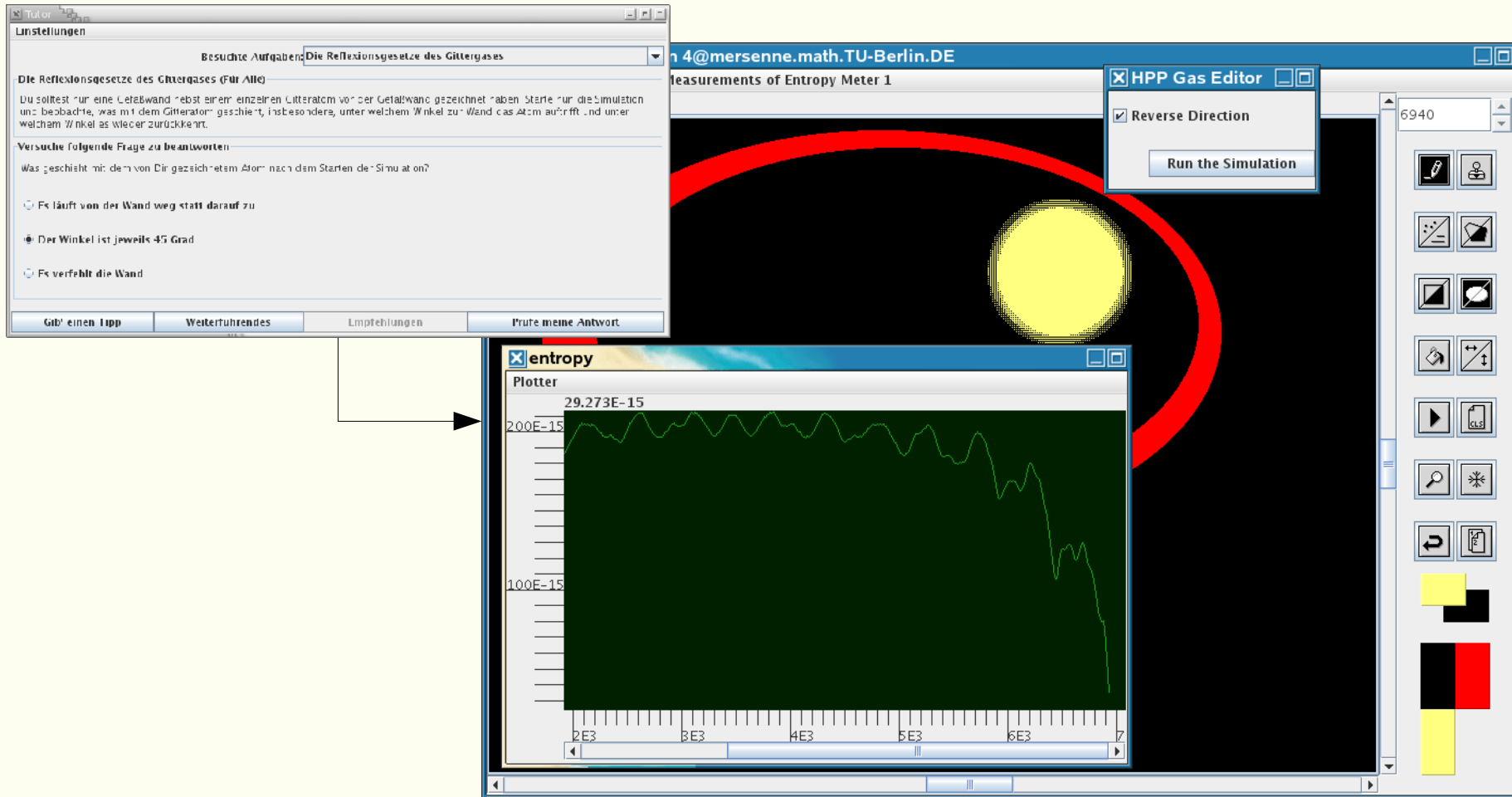
Jede Lerneinheit behandelt einen Teilaspekt eines Themas, und besteht aus mehreren Aufgabenschritten



Aufgrund der gemessenen Erfolgsquote kann das System automatisch aus mehreren geeigneten Lerneinheiten eine optimale Wahl vorschlagen.

Aufgabenschritte

Aufgabenschritte interagieren mit dem Lernenden und dem jeweiligen Laborexperiment, und überprüfen die Durchführung der Aufgabe durch Rückgriff auf die Labordaten.



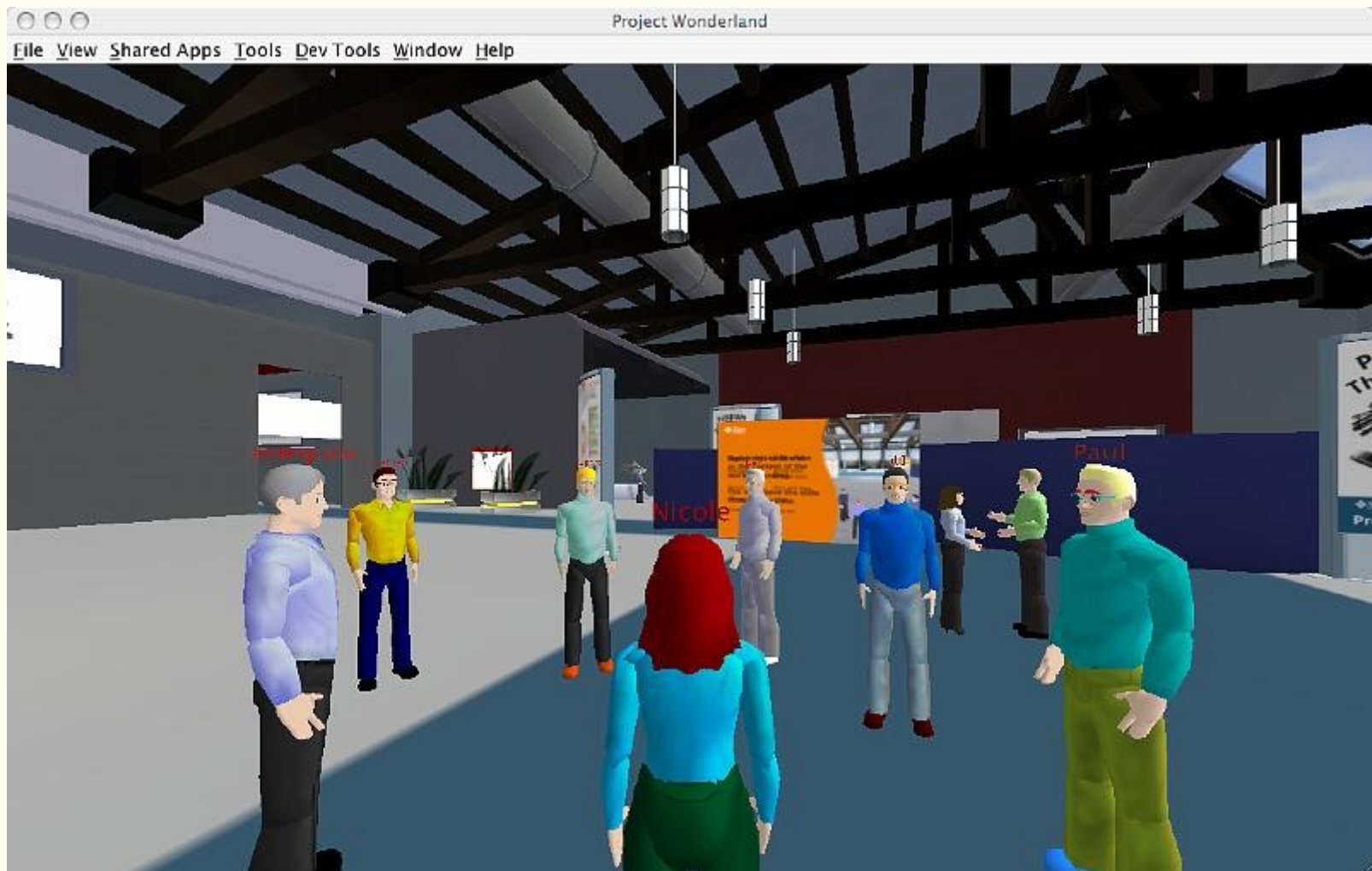
The screenshot displays a simulation environment with several windows:

- Tutor (Einstellungen):** A window titled "Besuchte Aufgaben: Die Reflexionsgesetze des Gittergases". It contains text about the reflection laws of a lattice gas and a question: "Was geschieht mit dem von Dir gezeichnetem Atom nach dem Starten der Simulation?". The correct answer is selected: "Der Winkel ist jeweils 45 Grad".
- HPP Gas Editor:** A window with a "Reverse Direction" checkbox checked and a "Run the Simulation" button. A red arrow points from this window to the main simulation area.
- entropy Plotter:** A window showing a plot of entropy over time. The y-axis ranges from $100E-15$ to $200E-15$. The x-axis ranges from $2E3$ to $6E3$. The plot shows a green line that starts at approximately $29.273E-15$ and fluctuates before decreasing.
- Main Simulation Area:** Shows a yellow sphere (atom) and a red arc representing a path or reflection.

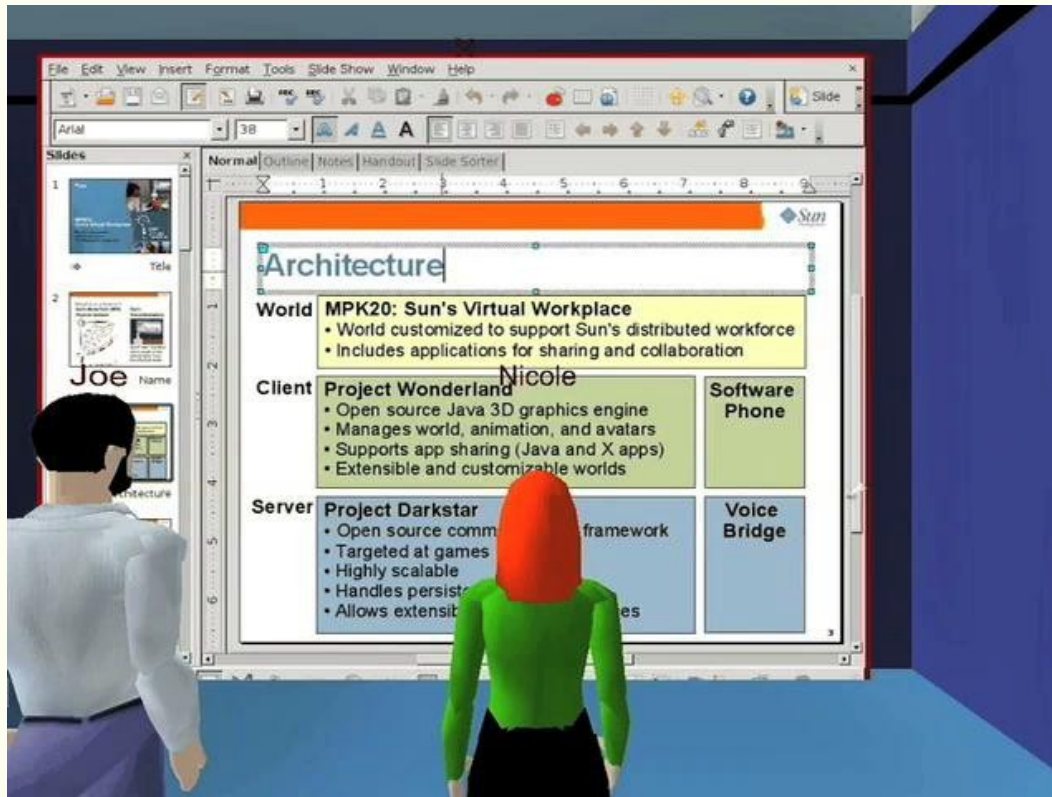


3D-Welt: Project Wonderland

- Ursprünglich von SUN zur Unterstützung von Heimarbeitsplätzen entwickelt, nun Open Source
- Application-Sharing und VOIP integriert



Project Wonderland (2)



- Idee: Experimente werden als 2D oder 3D-Objekte in die virtuelle Welt von Wonderland eingebettet
- Benutzer interagieren innerhalb dieser Welt durch Avatare
- Zugriffskontrolle in Wonderland durch Schlüssel und virtuelle Türen.

Weitere Partner sind uns willkommen! Schauen Sie auch auf unsere Web-Seite:
<http://www.lila-project.org>

