



Interaktive Animationen und Visualisierungen - eine neue Qualität und Spielwiese für die Mechanik

*Projektgruppe CHiLis,
Thorsten Hampel,
Reinhard Keil-Slawik*



- Projektgruppe CHiLiS
(**C**omputer **h**yper**i**nteraktives
Lern**i**nformationss**s**ystem)
- Interdisziplinäres Projekt in Kooperation
mit dem LTM Paderborn
- Untersuchung des Einsatzes
neuer Medien in der Mechaniklehre

Fachgruppe Technische Mechanik



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft



- Grundstudium und Hauptstudium des integrierten Studiengangs Maschinenbau.
- gesamte Mechanikausbildung mehrerer anderer Studiengänge: z.B. Wirtschaftsingenieure



Informatik und Gesellschaft



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

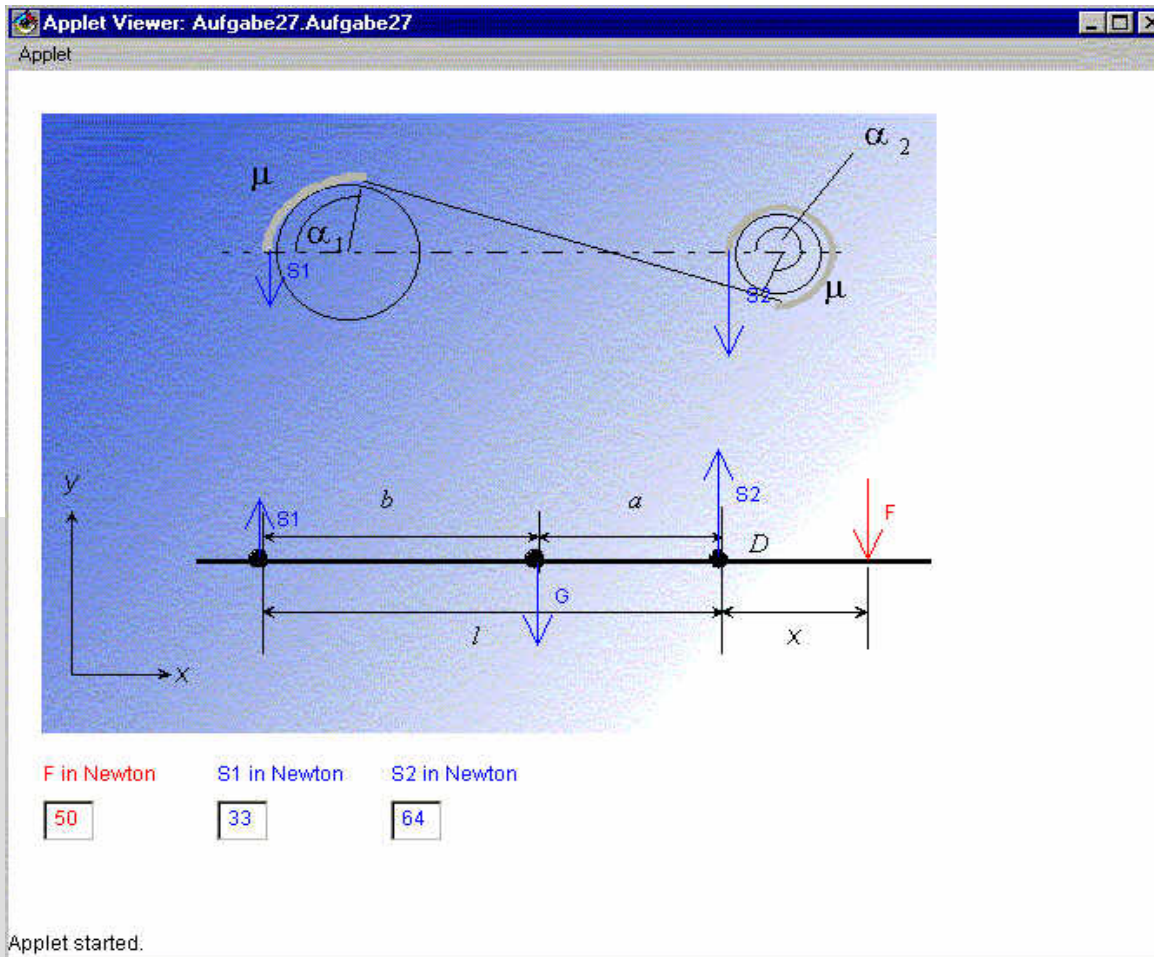
Ziel der Fachgruppe Informatik und Gesellschaft ist es, **Wirkungsforschung** und **Systemgestaltung** so miteinander zu verknüpfen, daß die informatikspezifischen Konsequenzen sichtbar werden. Hierbei interessiert uns besonders, welche Wirkungen durch veränderten Technikeinsatz beeinflußbar sind.



Der Mechanik-Baukasten



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft



- Animationen aus Mechanik-Beans
- Jede Mechanik-Bean entspricht einem Grundelement der Mechanik



Warum Mechanik-Beans ?



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

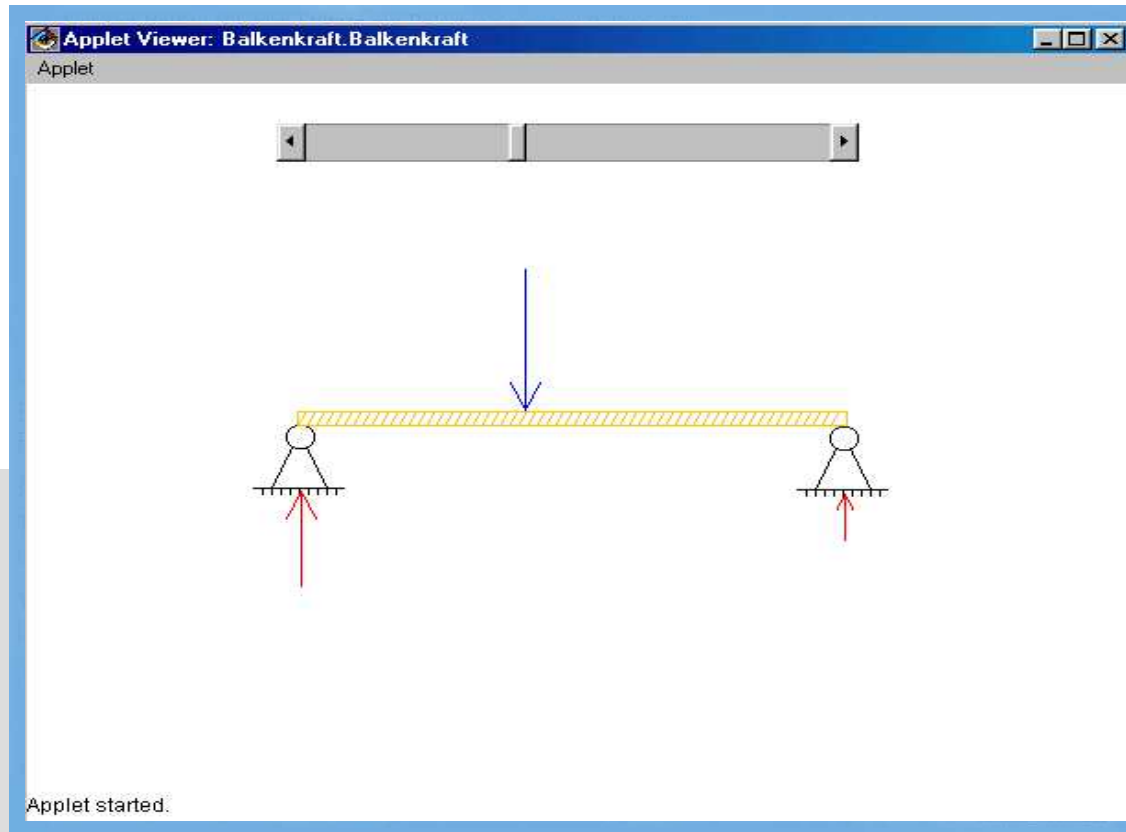
- Komponenten basierte Programmentwicklung
- Plattformunabhängigkeit
- Verfügbarkeit über das Internet
- Einheitliches Design und Handling
- Kurze Entwicklungszeit der Animationen
- Universeller Einsatz in visuellen Entwicklungsumgebungen
- Erweiterbarkeit und Kombination mit Standard-Beans



Erstellung einer Animation



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft



- Kraft wirkt auf gelagerten Balken
- Resultierende Kräfte werden dargestellt



Selektion der Mechanik-Beans



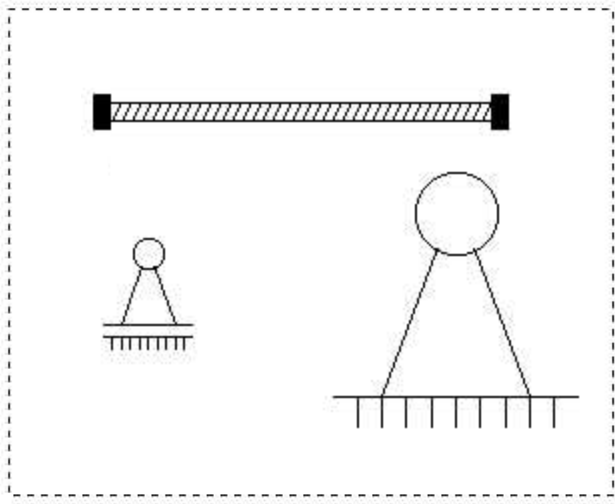
HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

BalkenAuflagern(9/22/98 7:32:42 PM)

File Edit Workspace Options Tools Window Help

Methods Hierarchy Editions In Repository Visual Composition BeanInfo

Composition Editor



BalkenAuflagern - Properties

BalkenBean1	
background	
beanName	BalkenBean1
constraints	x:69 y:81 w:150 h:150
font	Abcde...
foreground	
laenge	200.0

☐ Show expert features

☐ Sticky

BalkenBean1 selected.



CHiLiS

Festlegung der Eigenschaften der mechanischen Elemente



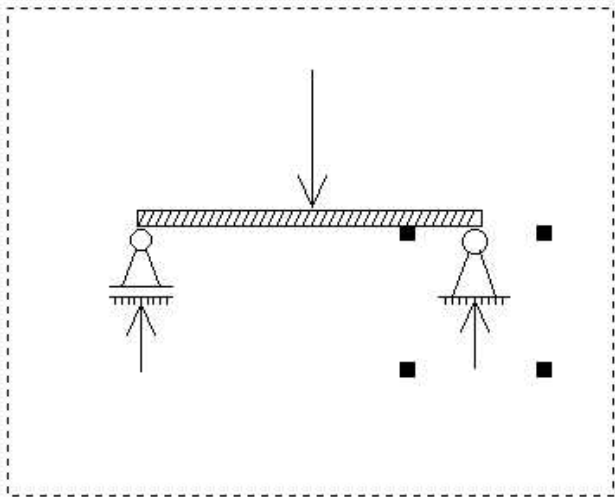
HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

BalkenAuflagen[9/22/98 7:32:42 PM]

File Edit Workspace Options Tools Window Help

Methods Hierarchy Editions In Repository Visual Composition BeanInfo

Composition Editor



BalkenAuflagen - Properties

KraftPfeil3	
Drehwinkel	180.0
Farbe	black
font	Abcde...
foreground	
Hotspot	aktiviert
Länge	40
Länge bis	150
Länge von	50
Pfeilspitze	unten
veränderbar	Länge & Winkel
Winkel bis	360.0
Winkel von	0.0

☐ Show expert features

Farbe

☐ Sticky

KraftPfeil3 selected.



Integration der Funktionalität



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

BalkenAufLagern(9/22/98 7:32:42 PM)

File Edit Workspace Options Tools Window Help

Methods Hierarchy Editions In Repository Visual Composition BeanInfo

Composition Editor

Diagram: A UML diagram showing a beam supported by two pillars. A force arrow labeled 'KraftPfeil1' points down on the beam. A dashed box encloses the beam and pillars. A small icon labeled 'Formeln1' is shown with an arrow pointing to the 'Source' window.

Properties Window:

BalkenAufLagern - Properties	
KraftPfeil1	
background	
beanName	KraftPfeil1
Beschr.position	unten
Beschriftung	
Bild anzeigen	nein
Bilddatei	
constraints	x:102 y:41 w:150 h:150
Drehwinkel	0.0
Farbe	black

Source Window:

```
/**
 * This method was created by a SmartGuide.
 * @return int
 * @param l1 int
 * @param l2 int
 */
public int llinkerpfeil (int l1, int l2) {
    return (l1-l2)/2;
}
```

KraftPfeil1 selected.

CHiLiS

Realisierung der Funktionalität durch visuelle Programmiertechnik



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

BalkenAufLagern[9/22/98 7:32:42 PM]

File Edit Workspace Options Tools Window Help

Methods Hierarchy Editions In Repository Visual Composition BeanInfo

Composition Editor

BalkenAufLagern - Properties

KraftPfeil1	
background	
beanName	KraftPfeil1
Beschr.position	unten
Beschriftung	
Bild anzeigen	nein
Bilddatei	
constraints	x:102 y:41 w:150 h:150
Drehwinkel	0.0
Farbe	black
font	Abcde...
foreground	
Hotspot	aktiviert
<input type="checkbox"/> Show expert features	

Formeln1

☐ Sticky

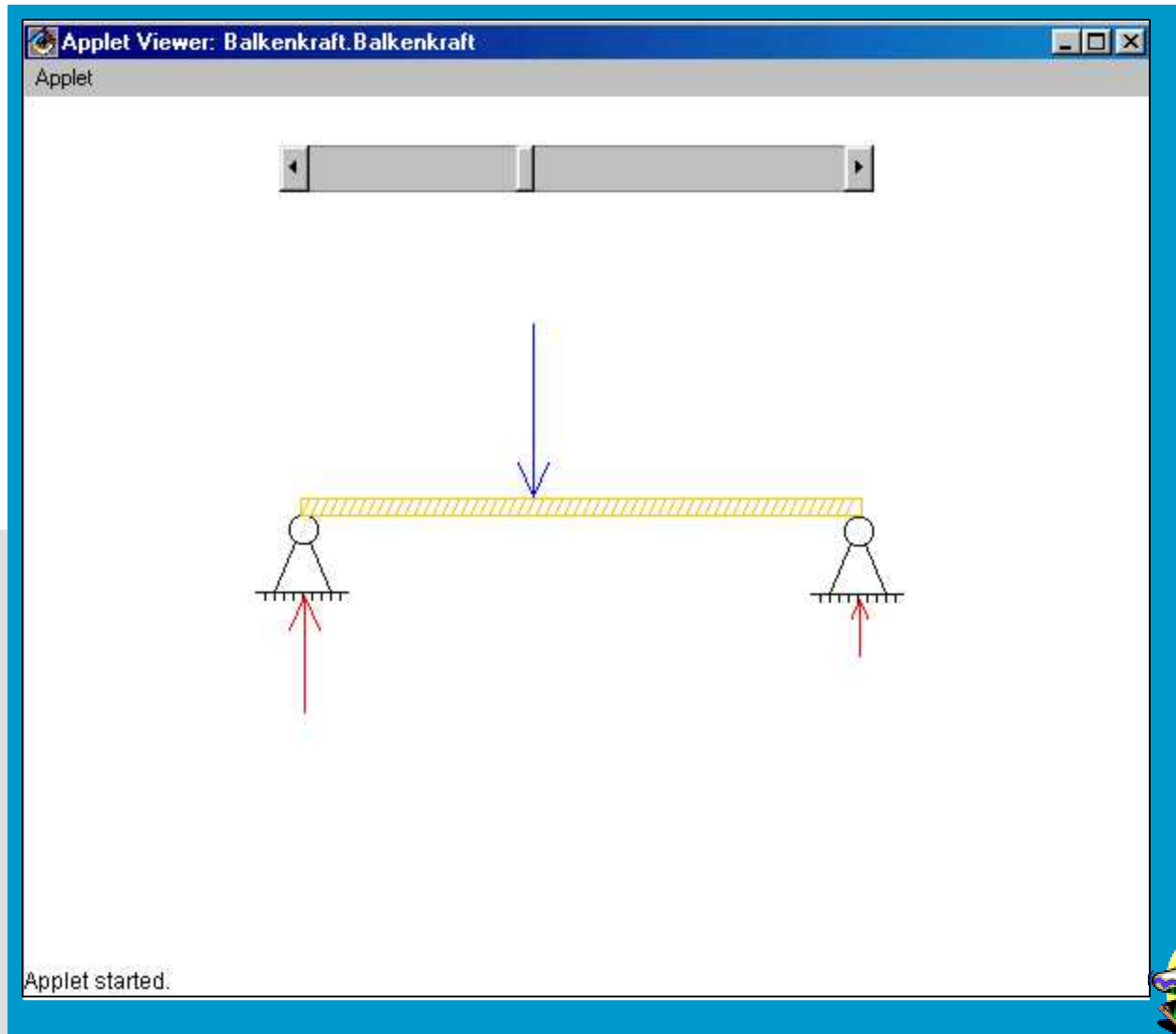
KraftPfeil1 selected.



Fertige Animation



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft



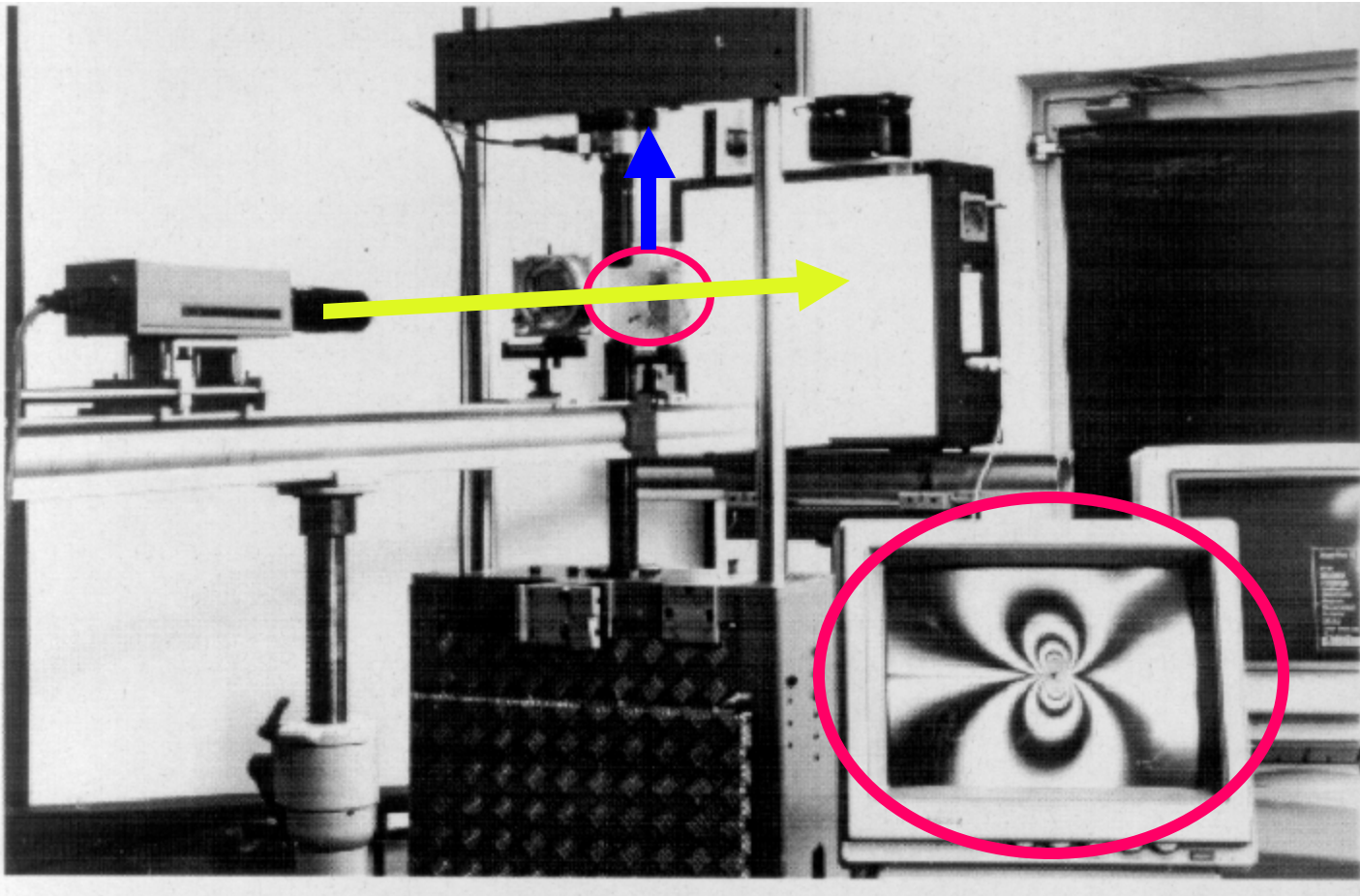
- mechaNIK-Beans
Grundstudium
- Visualisierung
komplexer Versuche
aus dem Hauptstudium
- Interaktives Lernen mit
den Computermodellen



Das Polariskop



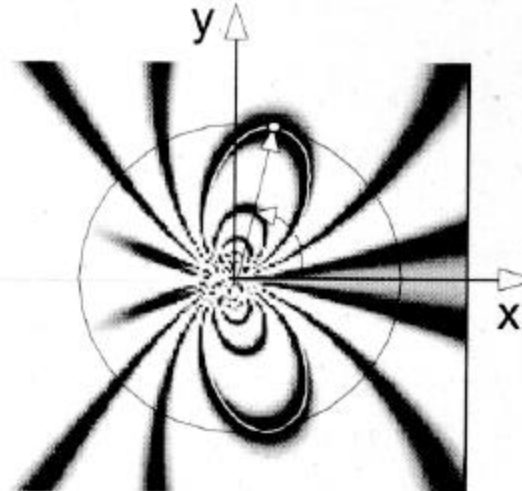
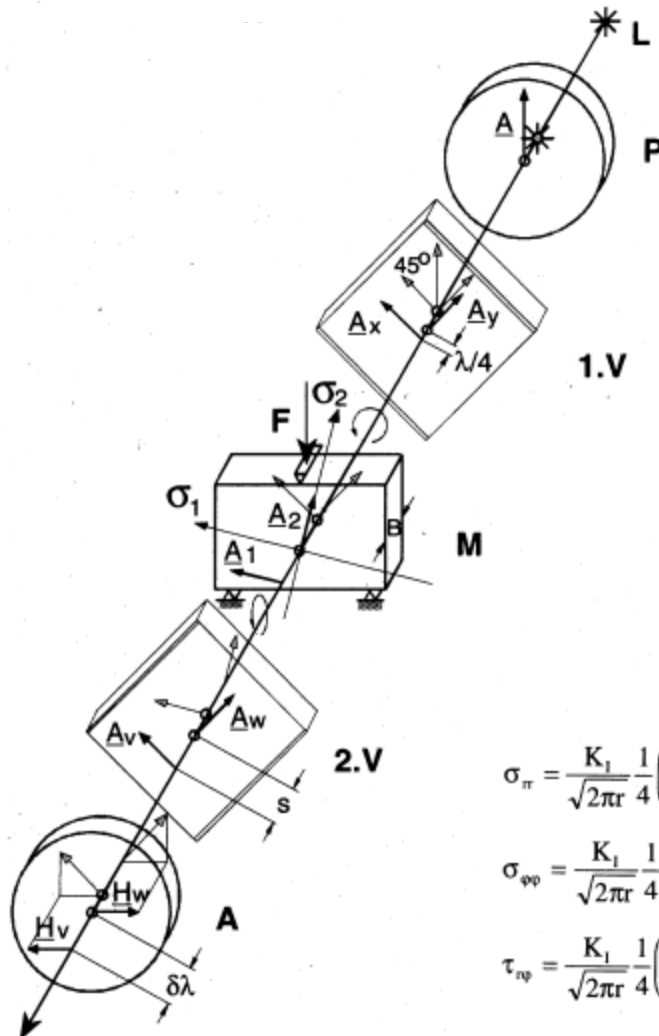
HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft



Funktionsweise



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft



$$\sigma_{\pi} = \frac{K_{\perp}}{\sqrt{2\pi r}} \frac{1}{4} \left(5 \cos \frac{\varphi}{2} - \cos \frac{3}{2} \varphi \right) + \frac{K_{\parallel}}{\sqrt{2\pi r}} \frac{1}{4} \left(-5 \sin \frac{\varphi}{2} + 3 \sin \frac{3}{2} \varphi \right) - \sigma_{ox} \cos^2 \varphi$$

$$\sigma_{\varphi\varphi} = \frac{K_{\perp}}{\sqrt{2\pi r}} \frac{1}{4} \left(3 \cos \frac{\varphi}{2} + \cos \frac{3}{2} \varphi \right) - \frac{K_{\parallel}}{\sqrt{2\pi r}} \frac{1}{4} \left(3 \sin \frac{\varphi}{2} + 3 \sin \frac{3}{2} \varphi \right) - \sigma_{ox} \sin^2 \varphi$$

$$\tau_{\varphi\varphi} = \frac{K_{\perp}}{\sqrt{2\pi r}} \frac{1}{4} \left(\sin \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{3}{2} \varphi \right) + \frac{K_{\parallel}}{\sqrt{2\pi r}} \frac{1}{4} \left(\cos \frac{\varphi}{2} + 3 \cos \frac{3}{2} \varphi \right) + \frac{1}{2} \sigma_{ox} \sin 2\varphi$$



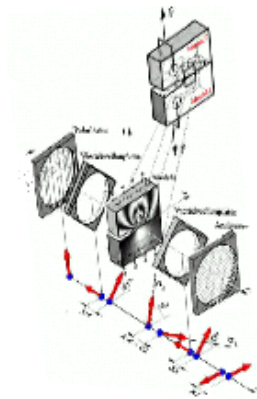
Didaktische Anforderungen



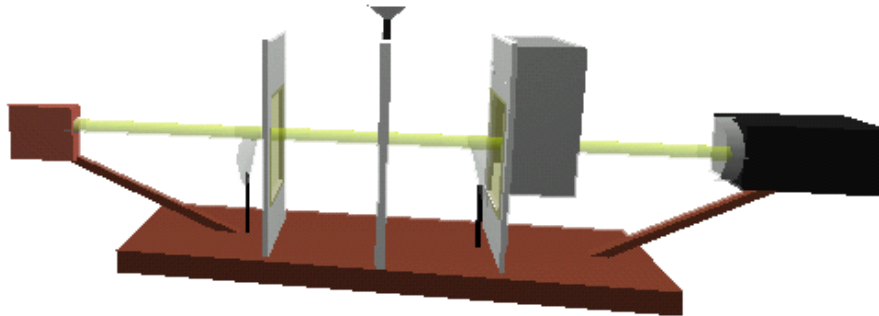
HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

- Animation des Lichtes
- interaktives Ziehen an der Probe
- interaktives Drehen der Filter
- Ausgabe der Isochromaten
(Berechnung während der Laufzeit)
- 3D-Modell
- Einbettung in eine virtuelle Lernwelt





Das Polariskop
Ein Hilfsmittel aus der Spannungsoptik



- Anerkannter Standard zur Modellierung im Internet
- leichte Umsetzung des Modells
- Mängel bezüglich Interaktivität und Berechnungen

Java3D - API



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

- basiert auf JDK1.2
- aktuell v1.1 beta2
- erstmalig vorgestellt auf der JavaOne 98



Erfahrungen mit der Java3D-API



HEINZ NIXDORF INSTITUT
Universität-GH Paderborn
Informatik und Gesellschaft

- stabiles Laufzeitverhalten
- ausreichende Performance
- unterstützt parallele Programmentwicklung
- keine Einbindung in Entwicklungsumgebungen
- 3D-Applets laufen nicht in Browser (Abhilfe : JavaPlugin)

