

---

*Automatische Überprüfung  
und Hilfestellung zu  
Vorlesungs-begleitenden Übungen*

*Klaus von der Heide, Norman Hendrich*

*Universität Hamburg, Fachbereich Informatik*

*Vogt-Kölln-Str. 30, D 22527 Hamburg*

*hendrich@informatik.uni-hamburg.de*

`tams-www.informatik.uni-hamburg.de`

# Übersicht

---

## Motivation

- Lehrstoff im T-Zyklus: Vorlesung, Übungen, Praktikum
- Ausgangssituation für das Projekt

## Das "interaktive Skript"

- Konzept, Umsetzung
- Beispiele, Demos: nächste Woche

## Integrierte Übungsaufgaben

- Klassifikation der "typischen" T-Übungsaufgaben
- Ansätze zur automatischen Überprüfung
- Hilfestellung für die Studenten

## Diskussion

# Ausgangssituation

---

- geringes Interesse vieler Studenten
- T-Lehrstoff gilt als schwer

"Augen zu und durch"-Ansatz:

- Vorlesung anhören, aber nicht nachbereiten
- sehr schlechte aktive Beteiligung an den Übungen
- Praktikum als Nachhilfekurs nutzen
- Klausur/Prüfung versuchen (man darf ja mehrmals)
- Stoff möglichst schnell wieder vergessen (?)

=> Übungen direkt in die Vorlesung/Skript integrieren

=> und zwar mit interaktiven Hilfsmitteln ("Applets")

=> sofortige automatische Überprüfung der Lösungen

=> Hilfestellungen zu Lösungsansätzen, soweit möglich

# Ziele

---

- Übungsaufgaben im Skript integriert:

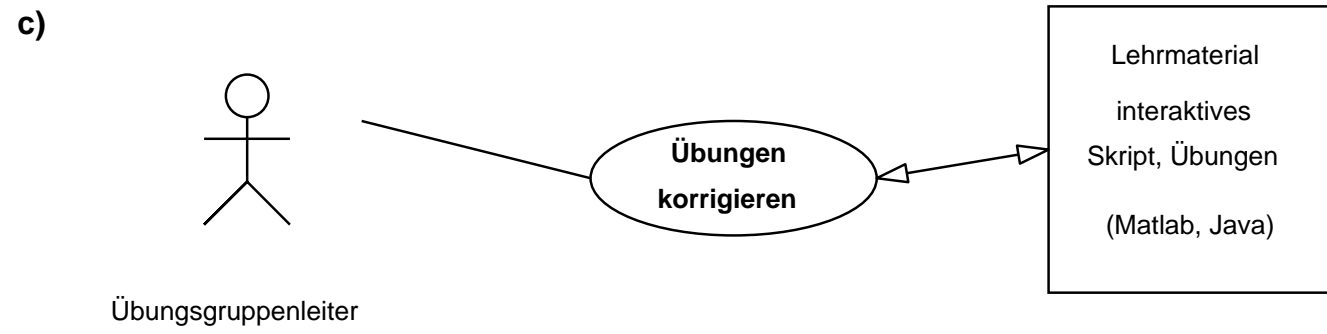
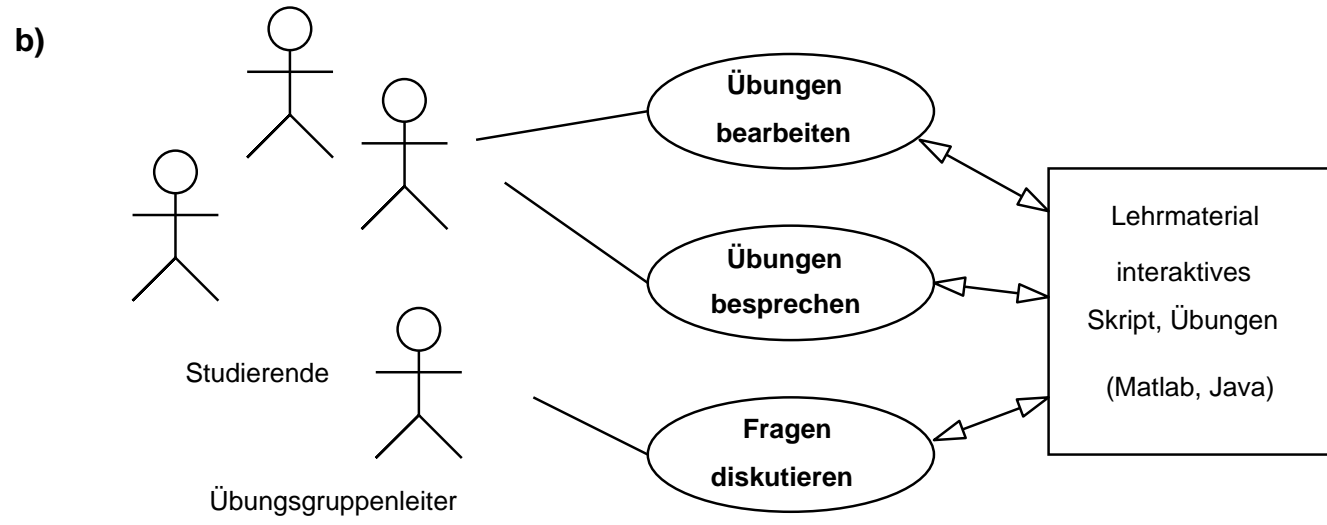
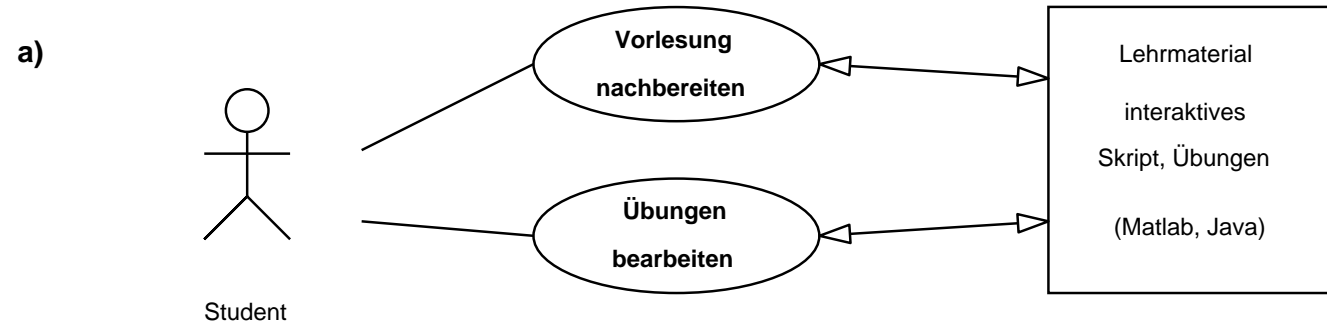
## Unterstützung der Studierenden:

- geringere Hemmschwelle zur Bearbeitung der Aufgaben
- automatische Überprüfung der Lösungen
- sofortiger Feedback (nicht erst eine Woche später)
- kontextabhängige Hilfestellungen
- gezielte Gegenbeispiele helfen bei der Fehlersuche

## Unterstützung der Übungsgruppenleiter

- erleichtert das "Ausprobieren" während der Übungsstunden
- automatische (Vor-) Korrektur vieler Aufgaben

# Use-Cases



# *Das interaktive Skript*

---

## *bzw: "interaktives Lehrbuch"*

- erläuternde Texte, eingebettete Formeln
- eingebettete Medien: Graphiken, Animationen, Audio, Video
- Hyperlinks
  
- eingebettete aktive Applets (mit GUI)
- eingebettete aktive Skripte
- eingebettete Übungen (mit sofortiger) Überprüfung
  
- jederzeit erweiterbar (auch von den Studierenden)
- auch später im Berufsleben produktiv nutzbar
  
- einfache Content-Erstellung

# Das interaktive Skript: Browser

```
randb(Anzahl, [-1,+1])
```

*Achten Sie darauf, dass alle Muster nur die Symbole  $\{-1,+1\}$  benutzen.  
Setzen Sie folgende Parameter:*

```
neutral = 1 ; tol = 0.1;
```

```
| schrittsync( 100, 102.3, randb(20, [-1 +1]), 0.4, 1, 0.1);
```

*Versuch 4.3: Wiederholen Sie Versuch 4.2 unter Einsatz des Bitstuffing.  
Verwenden Sie hierbei die Funktion bitstuffing oder/und geeignete Bitmuster wie z.B.*

```
2*[1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1] - 1
```

*Folgende Fragen sind zu beantworten:*

c. *Wird das Maximum des Spektrums an der Schrittfrequenz deutlicher?*  
d. *Werden andere Maxima geschwächt oder gar kräftiger?*

## T4-Praktikum

1. Zeitbereich und Frequenzbereich
2. Abtastung
3. Datenübertragung im Basisband
- | 4. Schrittsynchronisation
5. Modulation

**Schrittsync** File Edit Tools Window Help

die Sichtbarkeit der einzelnen Linien kann durch die Tasten 1...7 getoggelt werden

# Eingebettete Skripte:

---

- Beispiel-Code im Matlab-Browser: `t1_3_1.m`

```
% Die folgende Funktion bietet eine interaktive Demo für die  
% drei Formate nach IEEE-754:
```

```
demoieee754
```

```
% Werden Operationen durchgeführt mit der Repräsentation für  
% {\fontname{Courier}}NaN}, so ist das Resultat immer ...  
% ...
```

```
inf/(-1+1) % liefert das Resultat +inf
```

```
inf/-(1+1) % liefert das Resultat -inf
```

- markierter Code kann in den Editor kopiert werden
- Experimente mit anderen Parametern
- Erweiterung der bestehenden Funktionen
- einfache Content-Erstellung durch "Kommentar-Trick"



# Das interaktive Skript: Applets

**Algorithmus**

rechentechnisch

**darzustellende Zahl**

12345678

**Basis**

13

$n = 4$

$a = 5619$

$(a > 0) = 1$

$a \bmod 13 = 3$

$y_n := a \bmod q$

$a := a \text{ div } q$

end

Takt

0000000000000000447

Resultat

# Lehrstoff im T-Zyklus:

---

## T1

- Information, Repräsentation
- Zahlensystem, Arithmetik
- Schaltnetze, Schaltwerke
- Schaltungsentwurf
- von-Neumann Rechner

## T2

- Lineare Netze
- Bauelemente, Logik-Glieder
- Halbleiterspeicher
- Programmierbare Bausteine
- Mikroelektronik, Prozesse

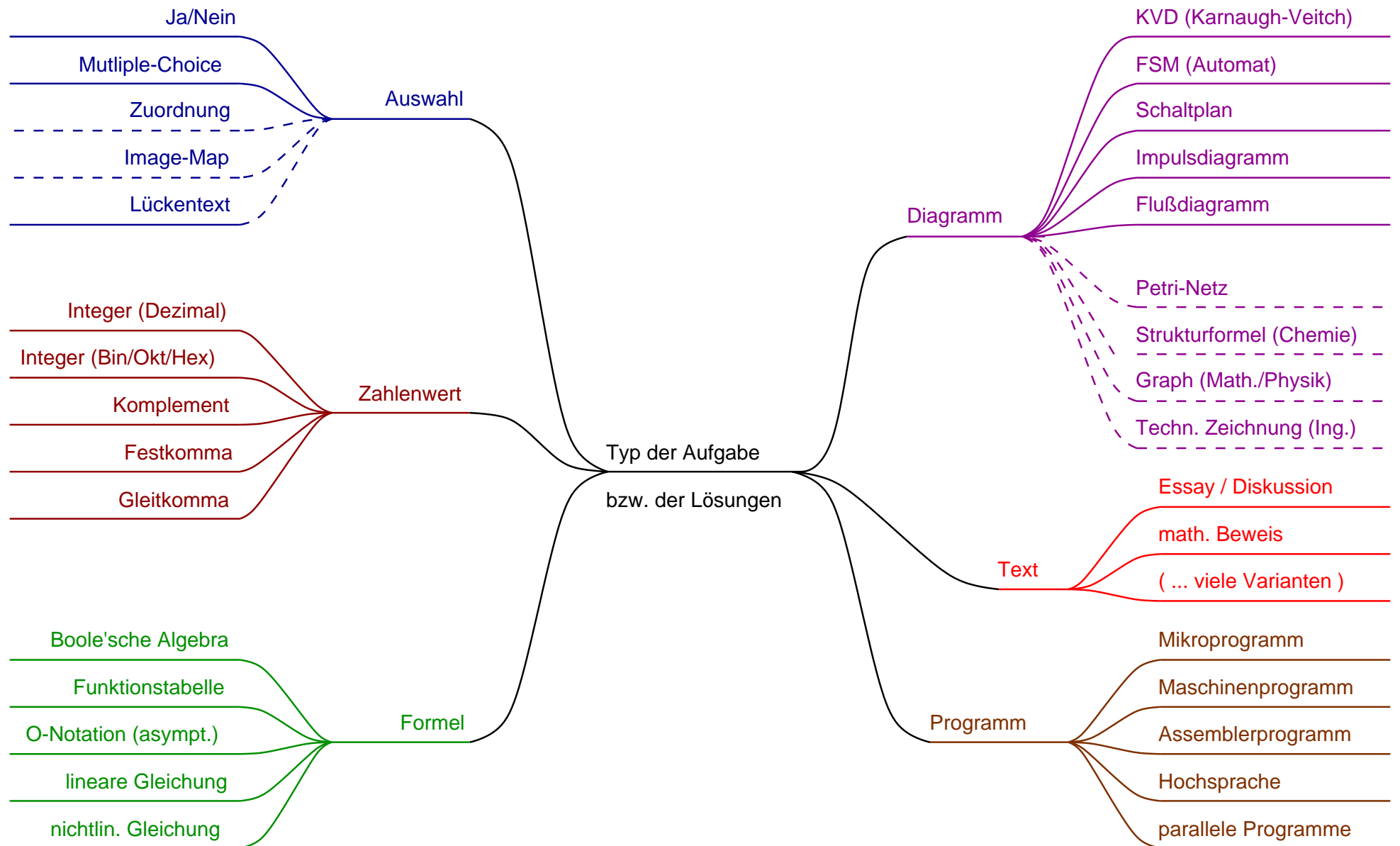
## T3

- Rechnerarchitektur
- Pipelining, Caches
- Ein-/Ausgabe, Interrupts
- Betriebssysteme
- Scheduling
- Schutzmechanismen

## T4

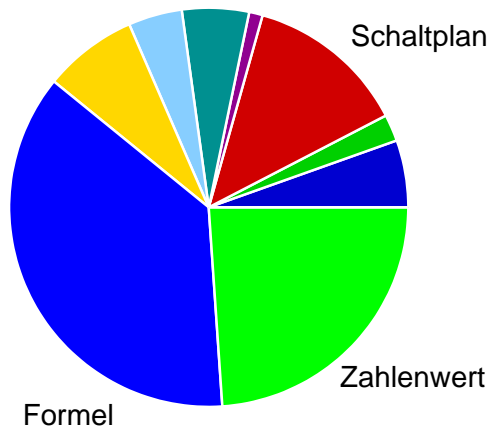
- Parallelrechner
- Informationstheorie
- Datenübertragung
- Vermittlungsnetze
- Lokale Rechnernetze
- Modellierung, Analyse, Entwurf

# T-Übungsaufgaben: Klassifikation

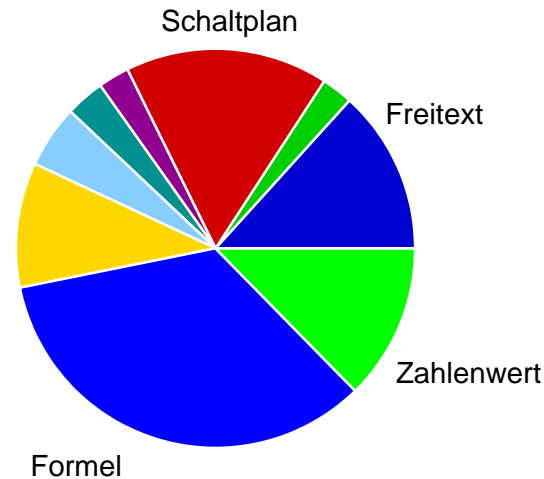


# Häufigkeiten

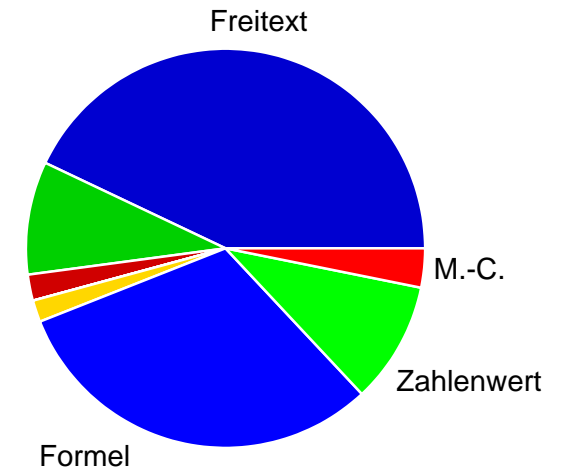
von der Heide (T1/T2)



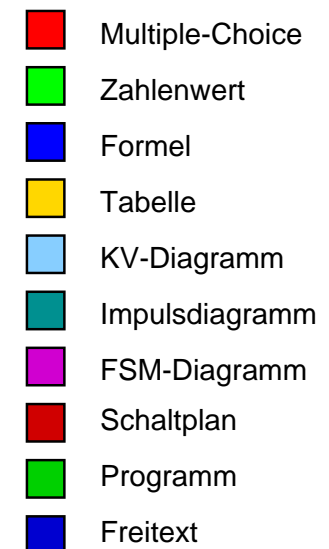
Schiffmann/Schmitz (T1/T2)



Tanenbaum (T1/T3)



- (fast) keine Auswahl-Aufgaben
- diverse Repräsentationen für Zahlenwerte
- logische Ausdrücke unter Formeln eingeordnet
- Funktionstabellen, Schaltpläne, FSMs
- T4 nicht berücksichtigt (eigenes Projekt)



# "State of the Art"

---

- Übungsaufgaben im Skript integriert:

Unterstützung durch E-Learning Frameworks?

Beispiel CLIX:

- Multiple-Choice
- Zuordnungs-Fragen, Reihenfolgen
- Image-Maps
- Numerische Zahlenwerte
- Lückentexte
- Fließtext (aber manuelle Auswertung)

=> deckt weniger als 3% aller untersuchten Aufgaben ab

=> für technische Informatik völlig unzureichend

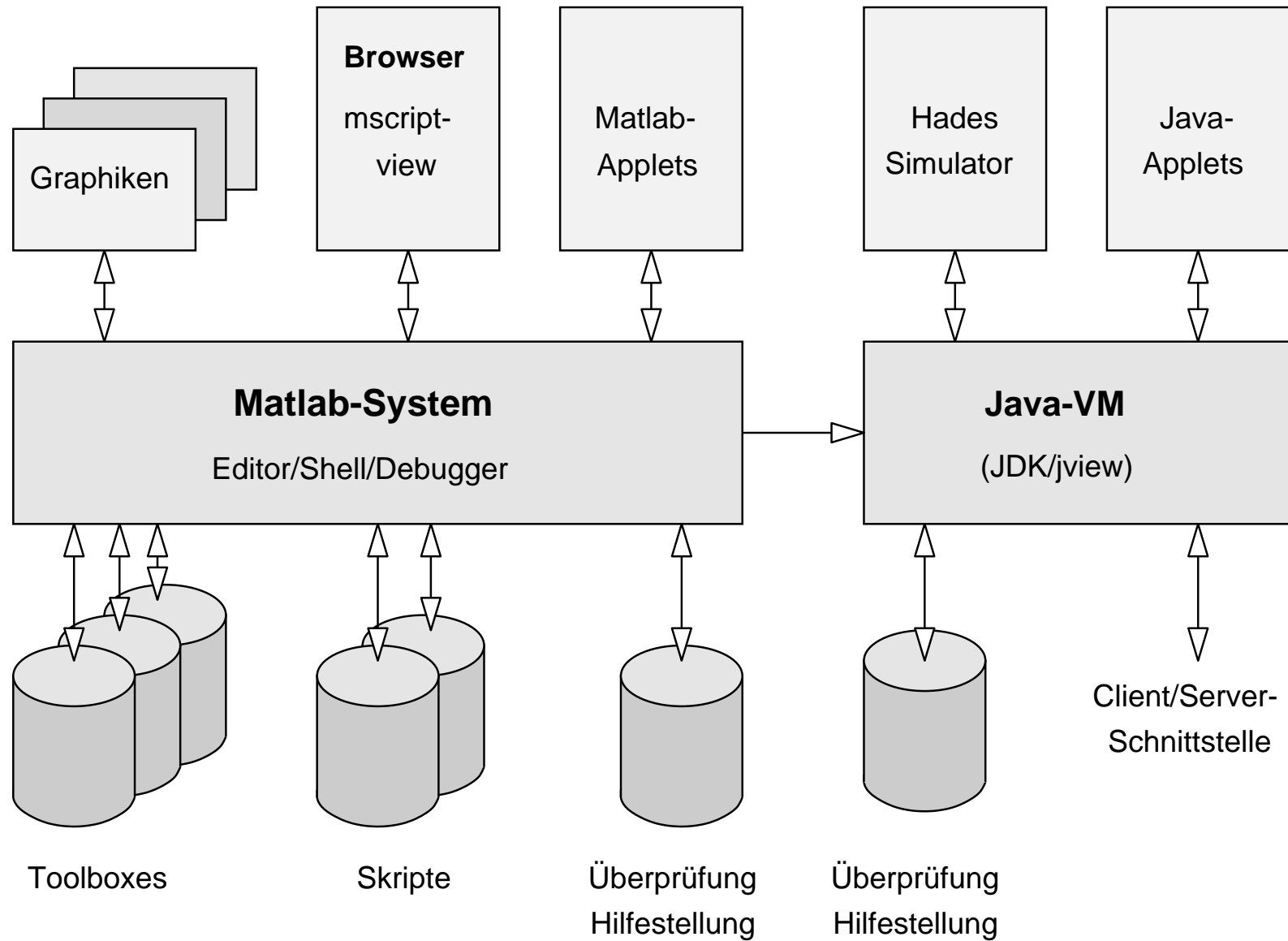
# Ansätze zur Überprüfung

Art der Aufgabe:	Ansatz zur Überprüfung
■ Auswahl	Vergleich mit Musterlösung
■ Zahlenwert	Werte- und Einheitenvergleich
■ Formel	symbolische und numerische Auswertung, Plausibilität
■ Tabellen	wie Zahlenwerte und Formeln
■ Diagramm	anwendungsspezifisch
■ KV-Diagramm	vollständige Auswertung, evtl. Normalform
■ Zustandsdiagramm	Simulation und Test der Struktur
■ Schaltplan	Simulation (vollständig, pseudozufällig)
■ Programm	Ausführung, Vergleich der Ausgaben
■ Text	nicht unterstützt

# Ansätze zur Hilfestellung

Art der Aufgabe:	Ansatz zur Überprüfung
■ Auswahl	nicht möglich / anwendungsspezifisch
■ Zahlenwert	Plausibilität, Wertebereich, Dreher, Einheiten
■ Formel	Gegenbeispiele aus vollständiger Auswertung Plausibilität
■ Tabellen	wie Zahlenwerte und Formeln
■ Diagramm	anwendungsspezifisch
■ KV-Diagramm	Gegenbeispiele, Hinweise auf Probleme
■ Zustandsdiagramm	Test der Struktur, Gegenbeispiele
■ Schaltplan	Test der Struktur, Gegenbeispiele
■ Programm	anwendungsspezifisch
■ Text	nicht unterstützt

# Architektur





# *Diskussion*

---

- Wünsche, Hinweise, Anregungen ?
- Welche Komponenten fehlen ?
- zukünftige Bedeutung von interaktivem Lehrmaterial ?
- Datenformate / Repräsentation von Übungen ?
- andere interaktive, freie Simulatoren ?
- Was "muss" unbedingt mit hinein ?