

---

# Die Lehre auf den Kopf gestellt?

Flipped/Inverted Classroom:  
Mehr Zeit für aktives Lernen

---

Inverted Classroom  
Flipped Classroom

# **BEGRIFFSKLÄRUNG**

# ICM - Grundannahmen

---

1. Präsenzzeit ist kostbar!
2. Instruktion durch Vorlesung ist sinnvoll für Wissenspräsentation, verliert wenig durch Videoaufzeichnung.
3. Instruktion / Vermittlung geht der praktischen Anwendung voraus.

# ICM - Definition

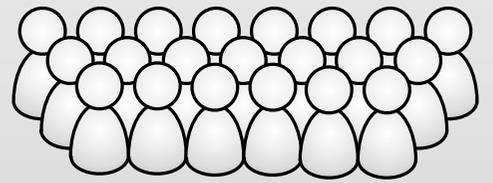
Präsenzphase

## Traditionelle Lehre

### 1. Instruktion / Inhaltsvermittlung



**Lehrorientierung**  
Dozentenzentrierter  
Informationstransfer

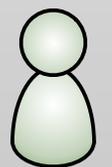


Individuelle Phase

### 2. Anwendung, Üben, Praktizieren



Script

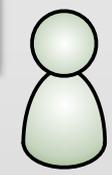


Aufgaben

Individuelle Phase

## Inverted Classroom

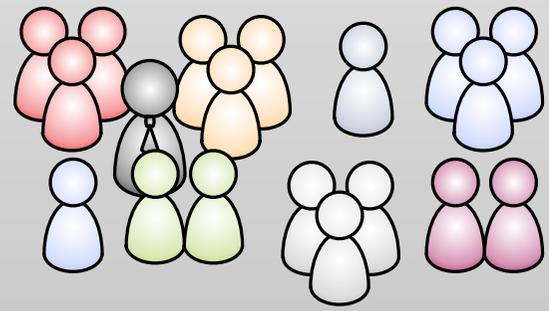
### 1. Instruktion / Inhaltsvermittlung



Script

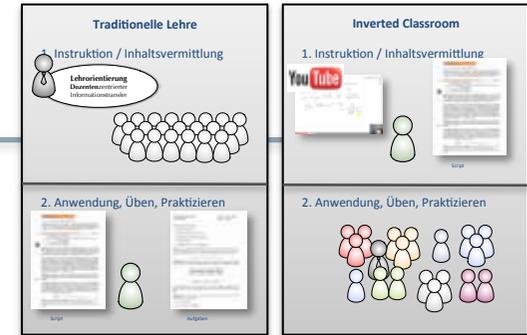
Präsenzphase

### 2. Anwendung, Üben, Praktizieren

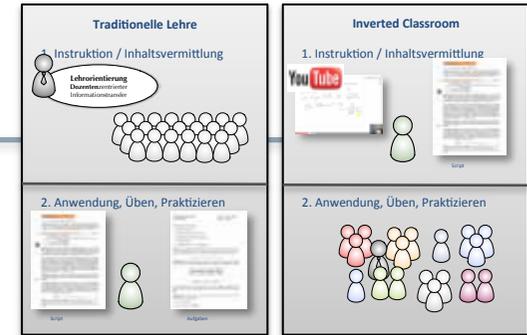


# ICM - Präsenzphase

- Keine Vorlesung halten!
- Gewonnene Zeit nutzen:
  - Fragen klären
  - Aufgaben/Übungen bearbeiten
  - Diskutieren
  - Gruppenarbeit
  - Rollenspiele
  - (Kurz-)Vorträge
  - ....



# Vorteile / Mehrwerte (Theorie)



- Studierende
  - Lernautonomie:
    - Individuelles Tempo
    - Individueller Zeit/Ort
  - Unterschiedliche Lerntypen
  - Mehr Zeit für „Anwendung des Erlernten“
  - Coach verfügbar während Übungsphase
- Allgemein
  - Lehr-/Lernorientierung: Dozentenzentriert → Studierendenzentriert
- Lehrende
  - Frühzeitiges Feedback Kenntnisstand Studierende
  - Neues Rollenverständnis

# ICM - Herausforderungen

---

- Technische Voraussetzungen
- Materialerstellung
  - „Do I need it perfect or do I need it by Tuesday?“  
(A. Sams)
  - Ausprobieren; Schrittweiser Einstieg
  - Integration Fremdmaterial
  - Servicestruktur Hochschule
- Motivation der Studierenden
  - Klare Kommunikation
  - Zeitliche Belastung
  - Inhaltliche Hilfestellungen/Orientierungshilfe
  - Anreizsysteme

---

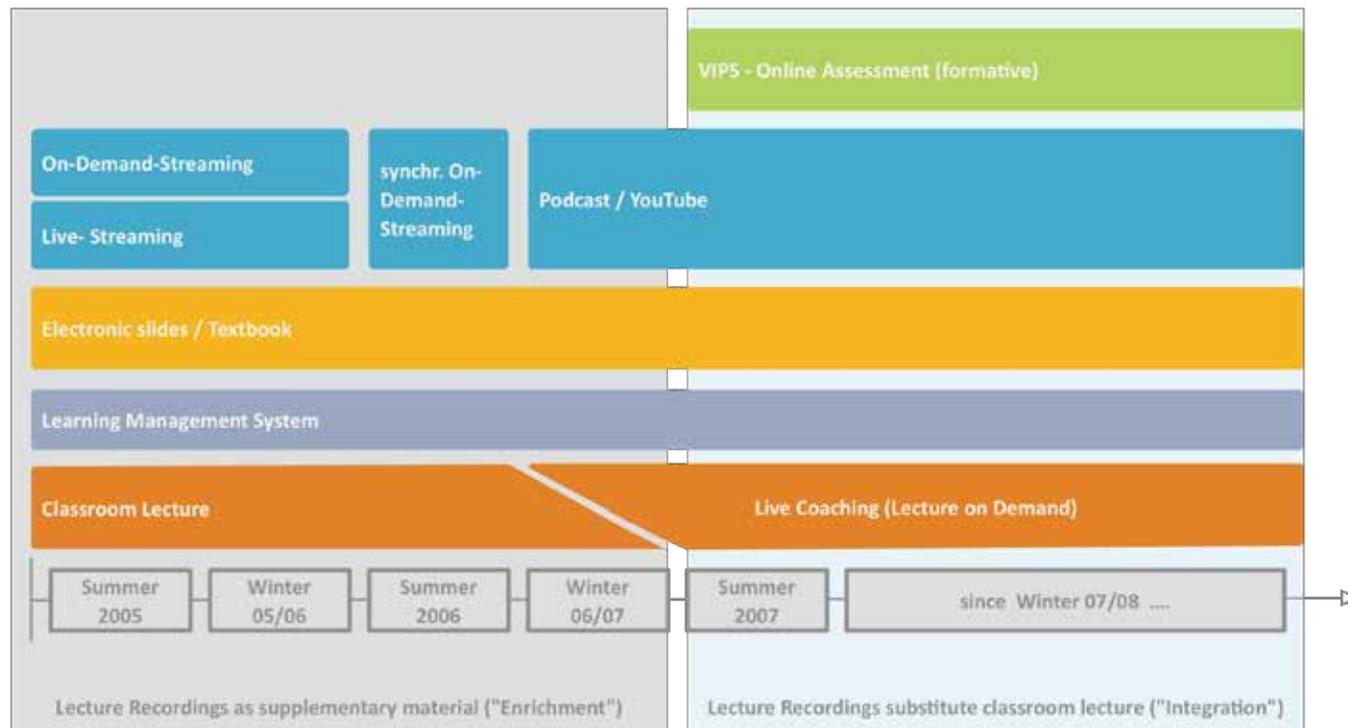
Audio-/Videotechnik (B.Sc. Medieninformatik, 3. Sem)

Theoretische Informatik (B.Sc. Medieninformatik, 4. Sem)

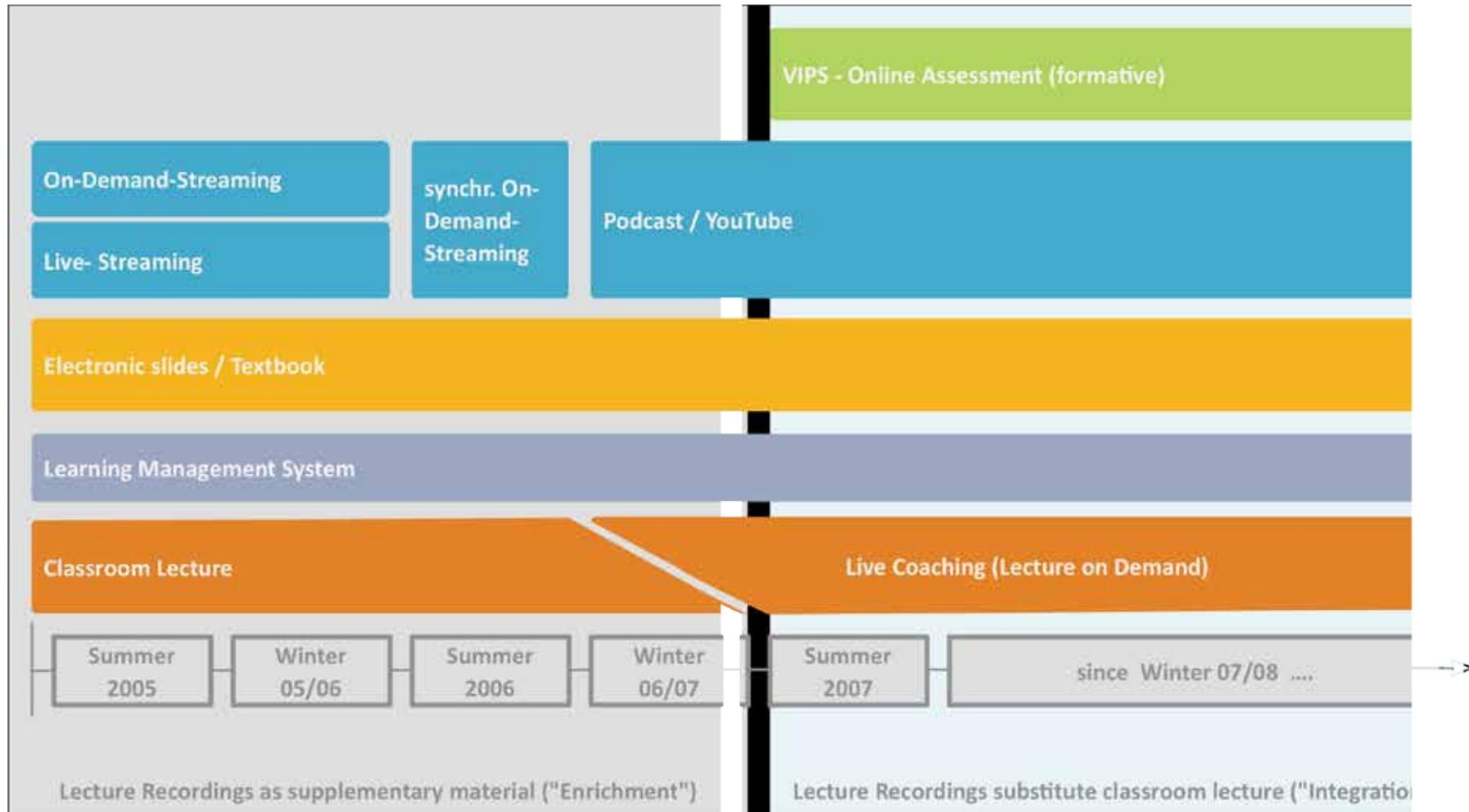
# **PERSÖNLICHE ERFAHRUNGEN**

# Veranstaltung Audio-/Videotechnik

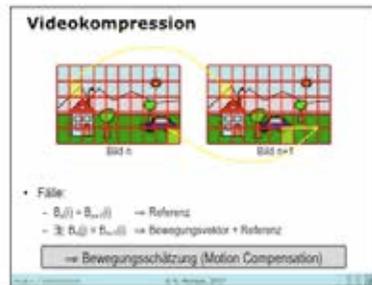
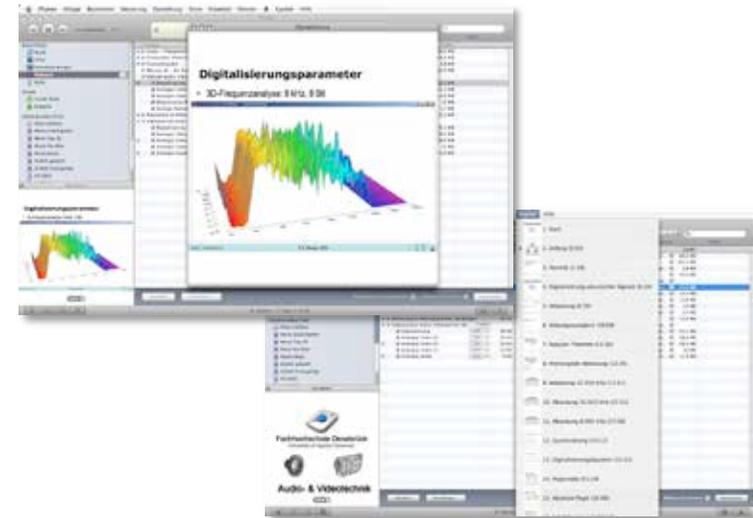
- Studiengang: Medieninformatik; Format: V2 / P2
- Inhalt:
  - Medientypen Audio / Video im Kontext Informatik
  - Formate, Technologien, Anwendungen



# Veranstaltung Audio-/Videotechnik



# Angebot: Lernmaterial

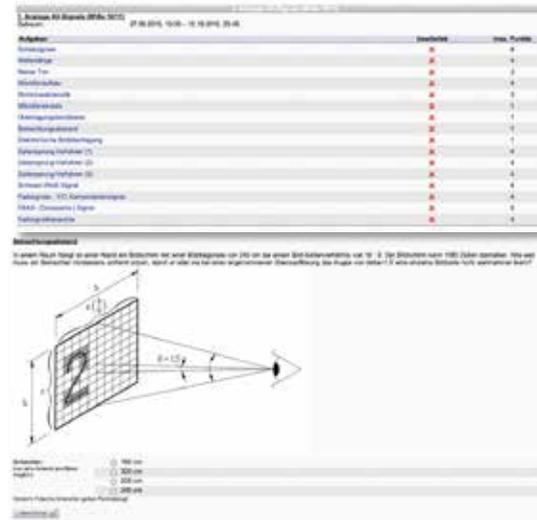


## Blockbasierter Ansatz

Das Bild wird in eine Menge von Pixelblöcken aufgeteilt. Beim Vergleich zweier Bilder auf Basis der Blöcke gibt es mehrere Fälle:

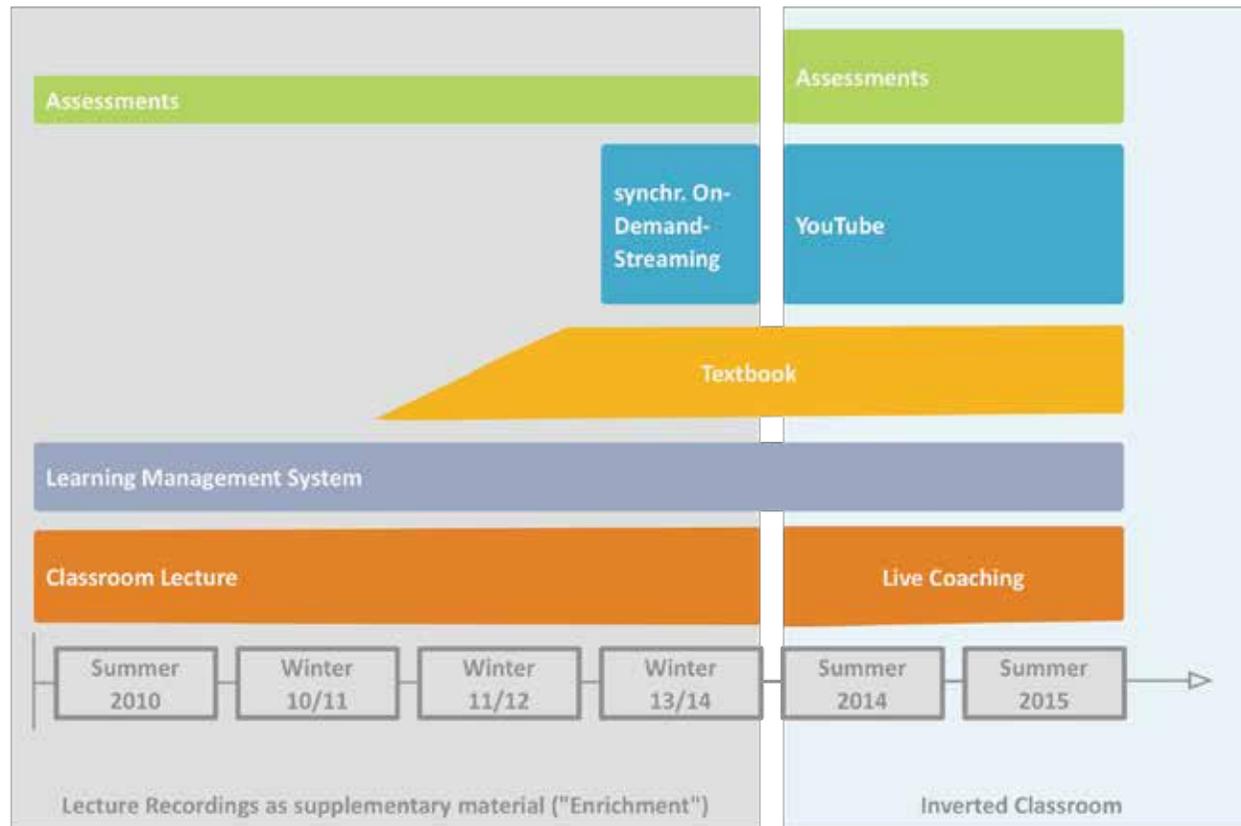
- Der Block  $i$  in Bild  $n+1$  ist identisch zum Block  $i$  in Bild  $n$ : Dann kann dieser Block  $i$  in Bild  $n+1$  mit einem Hinweis versehen werden, dass es keinen Unterschied zum entsprechenden Block im vorhergehenden Bild  $n$  gibt. Die eigentlichen Pixelwerte brauchen nicht gespeichert zu werden.
- Zu Block  $j$  in Bild  $n+1$  findet sich ein Block  $i$  in Bild  $n$ , zu dem dieser identisch ist. Die Position von Block  $j$  muss nicht mit der Position von Block  $i$  übereinstimmen. In diesem Fall kann zusätzlich zu der Information wie im vorhergehenden Fall noch ein **Bewegungsvektor** angegeben werden, der gerade die Verschiebung von  $j$  zu  $i$  beschreibt. Die eigentlichen Pixelwerte brauchen auch in diesem Fall nicht gespeichert zu werden. Ein solcher Bewegungsvektor (Motion Vector) kann in der Regel sehr viel effizienter gespeichert werden als die Pixelwerte des Blockes.
- Findet sich zu Block  $j$  in Bild  $n+1$  kein geeigneter Block  $i$  in Bild  $n$ , so kann der Block als Matrix von Pixelwerten gespeichert werden.

(Es gibt noch eine Reihe weiterer Fälle, z.B. das es keinen identischen aber zumindest einen ähnlichen Block im vorhergehenden Bild gibt. Diese werden etwas später beschrieben.)



# Veranstaltung Theoretische Informatik

- Studiengang: Medieninformatik; Format: V4
- Inhalt: *Formale Sprachen, Automatentheorie, Berechenbarkeit, Komplexitätstheorie*



# Angebot: Lernmaterial

## 4.1.2. Indeterminierte endliche Automaten

Die Automaten aus Abschnitt 4.1 waren determinierte endliche Automaten. Das bedeutet, dass es in jedem Zustand  $q$  bei Lesen einer Eingabe  $a$  genau einen möglichen Folgezustand  $q'$  gibt mit  $\delta(q, a) = q'$ . Ein indeterminierter (auch nichtdeterministischer oder nichtdeterminierter) endlicher Automat kann hingegen mehrere Folgezustände haben oder auch gar keinen.

### Definition 4.1.10 (Indeterminierter endlicher Automat)

**NDEA** Ein indeterminierter endlicher Automat (NDEA)  $A$  ist ein Tupel  $A = (K, \Sigma, \Delta, I, F)$ . Dabei ist:

- $K$  eine endliche Menge von Zuständen
- $\Sigma$  ein endliches Alphabet (aus dessen Zeichen die Eingabewörter bestehen können)
- $\Delta \subseteq (K \times \Sigma) \times K$  eine Übergangsrelation
- $I \subseteq K$  eine Menge von Startzuständen
- $F \subseteq K$  die Menge der finalen Zustände



**Vereinbarung 4.1.11** Wie auch bei den deterministischen Automaten in 4.1.3 definieren wir den zu einem NDEA  $A$  gehörigen Graph. Die Konstruktion erfolgt dabei vollkommen analog. Der Unterschied im Graphen zu einem DEA und einem NDEA besteht darin, dass ein Knoten in einem NDEA mehrere ausgehenden Kanten mit identischer Beschriftung besitzen kann und dass nicht für jedes Symbol des Alphabets  $\Sigma$  eine ausgehende Kante existieren muss.

Da ein indeterminierter Automat eine Menge von Startzuständen besitzt, ist folglich in der graphischen Darstellung auch mehr als nur ein Startzustand gekennzeichnet. Als ein weiterer wichtiger Unterschied zum determinierten Automaten ist festzustellen, dass der Graph eines NDEA nicht notwendigerweise zusammenhängend ist. Der Zusammenhang des Graphen ergibt sich im Falle des DEA aus der Übergangsfunktion und im Falle des NDEA aus der Übergangsrelation. Da letztere nicht zwingend vollständig ist, ist die graphische Darstellung auch möglicherweise nicht zusammenhängend. Der zugehörige Graph zu einem NDEA kann somit aus mehreren Teilen bestehen. Ein Beispiel für einen nicht-zusammenhängenden Graphen ist beispielweise in Abbildung 4.12 auf Seite 59 zu sehen.

**Beispiel 4.1.12** Abbildung 4.6 zeigt einen indeterminierten Automaten, da es im Zustand  $q_0$  zwei ausgehende Kanten mit Beschriftung  $a$  gibt. Ist der Automat also im Zustand  $q_0$  und ist das aktuelle Eingabezeichen  $a$ , so kann der Automat in den Zustand  $q_1$  oder in den Zustand  $q_4$  wechseln.

ToolBox TI

Aus der Übergangsfunktion in der Definition des DEA (vgl. 4.1.1) ist nun eine Übergangsrelation geworden. Das bedeutet, ein NDEA hat in einem Zustand  $q$  und bei Lesen eines Zeichens  $a$  nicht nur eine Möglichkeit für den Übergang in den Folgezustand, sondern es kann durchaus mehrere Möglichkeiten geben. Hat ein Automat mehrere Übergangsmöglichkeiten, so wählt der Automat zufällig eine Möglichkeit aus, er *errät* also den nächsten Zustand. Wie auch bei den determinierten Automaten erweitern wird zunächst die Übergangsrelation auf ganze Wörter:  $\Delta^* \subseteq (K \times \Sigma^*) \times K$  ist induktiv definiert wie folgt:

$$\begin{aligned} (q, \epsilon) \Delta^* q' &\iff q' = q \\ (q, wa) \Delta^* q' &\iff \exists q'' \in K : (q, w) \Delta^* q'' \text{ und } (q'', a) \Delta q' \end{aligned}$$

Anstatt  $(q, w) \Delta^* q'$  schreibt man dabei auch  $((q, w), q') \in \Delta^*$  oder  $q' \in \Delta^*(q, w)$ . Und zur Abkürzung schreiben wir  $\Delta$  statt  $\Delta^*$ , wenn es zu keiner Verwechslung kommen kann.

Mit der Vorstellung eines zufällig arbeitenden Automaten muss der Akzeptanzbegriff angepasst werden.



•  $\Sigma$ , ein endliches Alphabet (aus dessen Zeichen die Eingabewörter bestehen können)

•  $\Delta \subseteq (K \times \Sigma) \times K$  eine Übergangsrelation

•  $I \subseteq K$  eine Menge von Startzuständen

•  $F \subseteq K$  die Menge der finalen Zustände

Wie auch bei den determinierten Automaten erweitert wird die Übergangsrelation auf ganze Wörter:  $\Delta^* \subseteq (K \times \Sigma^*) \times K$  ist induktiv definiert wie folgt:

$$\begin{aligned} (q, \epsilon) \Delta^* q' &\iff q' = q \\ (q, wa) \Delta^* q' &\iff \exists q'' \in K : (q, w) \Delta^* q'' \text{ und } (q'', a) \Delta q' \end{aligned}$$

Anstatt  $(q, w) \Delta^* q'$  schreibt man dabei auch  $((q, w), q') \in \Delta^*$  oder  $q' \in \Delta^*(q, w)$ . Und zur Abkürzung schreiben wir  $\Delta$  statt  $\Delta^*$ , wenn es zu keiner Verwechslung kommen kann.

# Präsenztermin

Aktivität	Zeit (in min)	Beschreibung
Warm-Up	5-10	3x3 Gruppenarbeit, Clicker
Fragen	10	Fragen zum Inhalt
Gruppenarbeit	50 – 70	Arbeit in Kleingruppen; Bearbeitung von Aufgaben
Diskussion	15	Diskussion ausgewählter Aufgaben



Clicker: Akzeptierte Sprache?

1)  $L = \{a^{2n} \mid n \geq 1\}$   
 2)  $L = \{b(ab)^n b \mid n \geq 1\}$   
 3)  $L = \{a^{2n} \mid n \geq 0\}$   
 4) keine Ahnung

Theoretische Informatik  
Übungsaufgaben

Prof. Dr. Karsten Meisse  
Woche 9, 17.03.15

Fragenstellung zur Vorbereitung:

- Endliche Automaten
- Nicht-Determinismus in Automaten
- Graphische Darstellung von Automaten
- Akzeptanzbegriff
- Zusammenhang der Automatenkonzepte

**Hinweis:** Wenn in folgenden als Beweis gefordert ist, so wird ein formal korrekter Nachweis der entsprechenden Behauptung erwartet. Bei der Angabe starker Begründung oder Erläuterung wird eine Beschreibung der wesentlichen Idee erwartet, ohne dabei formal vollständig den Nachweis zu führen.

**Aufgabe 3.1** Der endliche Automat  $A = (\{s_0, s_1, s_2, s_3\}, \{a, b, c\}, \delta, s_0, \{s_3\})$  sei durch die in Abbildung 1 dargestellte Übergangsfunktion  $\delta$  definiert.  $A$  akzeptiert die Sprache



Abbildung 1: Automat zu Aufgabe 3.1

$L = \{abc\}$ . Handelt es sich um einen DFA oder um einen NDEAF? Begründen Sie die Antwort. Wenn es sich um einen NDEAF handelt, so konstruieren Sie einen äquivalenten DFA.

**Aufgabe 3.2** Es sei  $\Sigma = \{0, 1\}$ . Konstruieren Sie jeweils endliche Automaten, die die folgenden Sprachen akzeptieren.

- $L_1 = \{0, 11, 0011\}$
- $L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält } 10\}$

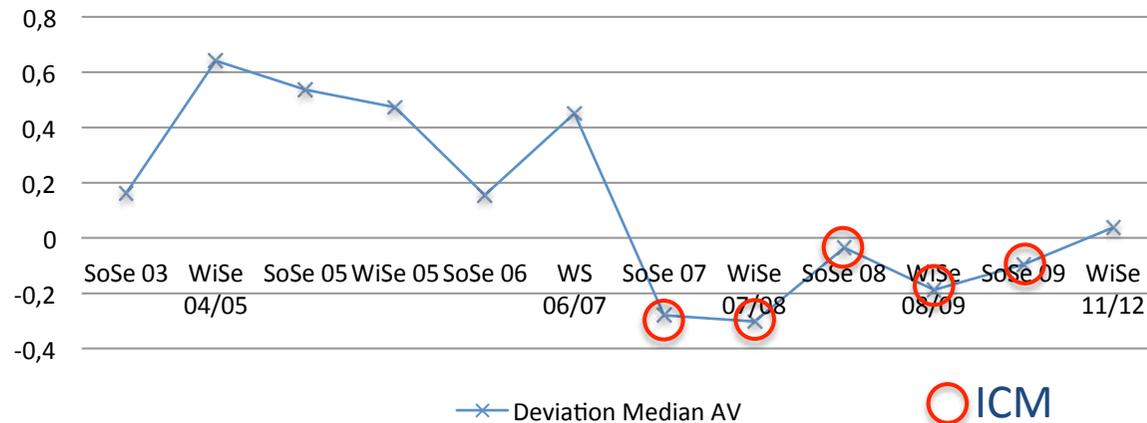
# Fazit - Anmerkungen

---

- Selbstorganisiertes Lernen muss erlernt werden!
- Neue Lehrmethoden erfordern klares Kommunikationskonzept:
  - Wofür werden Bausteine genutzt?
  - Was wird von den Studierenden erwartet?

# Erfolgsmessung

- Wenige Studien zum „Erfolg“ von ICM
- Tendenziell
  - Grundsätzlich kommt Konzept gut an
  - Kaum Unterschiede in der „Leistung“



- Eigene Erfahrungen (Beobachtung)
  - Leichte Verbesserung Notendurchschnitt
  - Weniger „Durchfaller“

# Rollenverständnis

---

„Die Lehrer und Professoren sind nicht mehr das Tor zur Bildung.  
Die Portale der Bildung sind mehr und mehr im Netz.  
Die Schüler und Studenten brauchen dann allerdings richtig gute  
Reiseführer in der virtuellen Welt.“

G. Dueck, Professionelle Intelligenz, Eichborn-Verlag, 2012

# Literaturhinweise/-empfehlungen

---

- J. Bergmann, A. Sams: *Flip your classroom – Reach Every Student in Every Class Every Day*, ISTE, 2012
- J. Handke, A. Sperl (Hrsg.): *Das Inverted Classroom Model*, Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz, Oldenbourg Verlag München, 2012
- FU Berlin – ICM Wiki:  
<http://wikis.fu-berlin.de/display/icm/Inverted+Classroom+Model>

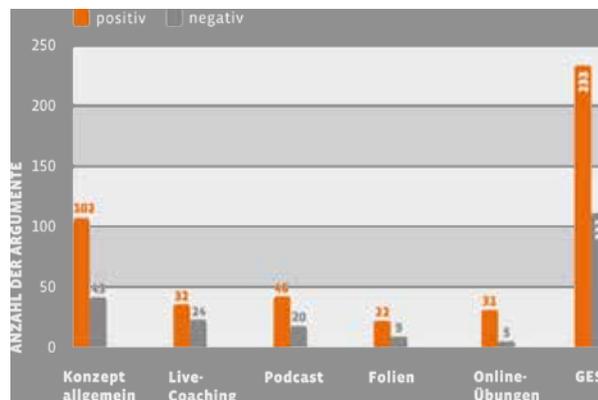
---

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

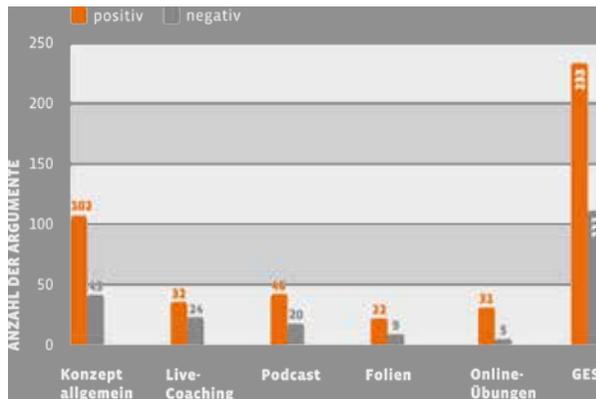
Prof. Dr. Karsten Morisse

Mail: [k.morisse@hs-osnabrueck.de](mailto:k.morisse@hs-osnabrueck.de)

Fon: +49.541.969 3615



Im Anhang der Folien



# MEINUNG DER STUDIERENDEN

S. Wichelhaus, T. Schüler, M. Ramm, K. Morisse: *Medienkompetenz und selbstorganisiertes Lernen - Ergebnisse einer Evaluation*. In S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz, A. Weissenböck (Hrsg.): *Offener Bildungsraum Hochschule*, S. 124 - 133, Waxmann-Verlag, Münster, 2008.

Befragung im SoSe 15

## Das Konzept ist eine sinnvolle Alternative, weil ...

---

- „... Ich meine Zeit selber einteilen kann & mich nicht an Termine halten muss.“
- „... man die Möglichkeit hat, sich eine bestimmte <sup>VL</sup> jederzeit anzuhören, was besonders für die Klausur-Vorbereitung sehr hilfreich ist.“
- „... man in den Coachingsitzungen gezielte Fragen stellen (an den Professor) kann.“
- „... man nicht Verstandenes einfach noch mal anhören kann.“
- „... Ich durch die Prüfungsblätter das Gelernte kontrollieren und so die schwierigen Themen besser verstehe.“

Individuelles  
Lernen

Vertieftes  
Lernen

## Meinung der Studierenden (2)

---

Das Konzept ist eine sinnvolle Alternative, weil ...

- „... Bei den Studenten das selbständige Lernen gefördert wird.“

Die Organisation ist für mein Lernverhalten förderlich, weil ...

- „... Ich Eigenverantwortung übernehmen muss“
- „... Ich lerne mich selbst zu verwalten“
- „... Ich so besser nebenher arbeiten kann“

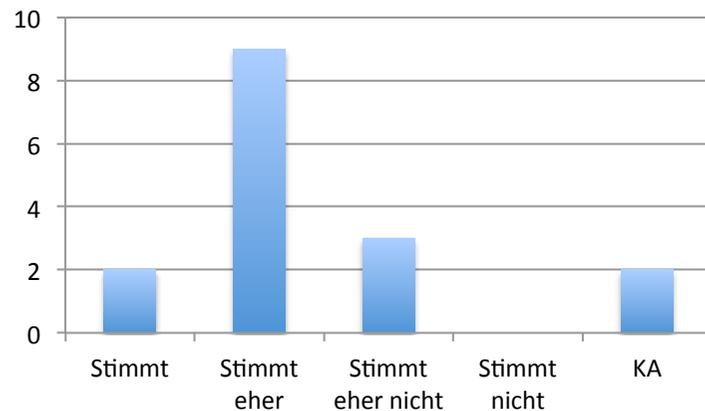
Grundsätzlich fühle ich mich durch das Konzept motiviert, weil ...

- „... es zu eigenständiger Arbeit mit Selbstverantwortung anregt“

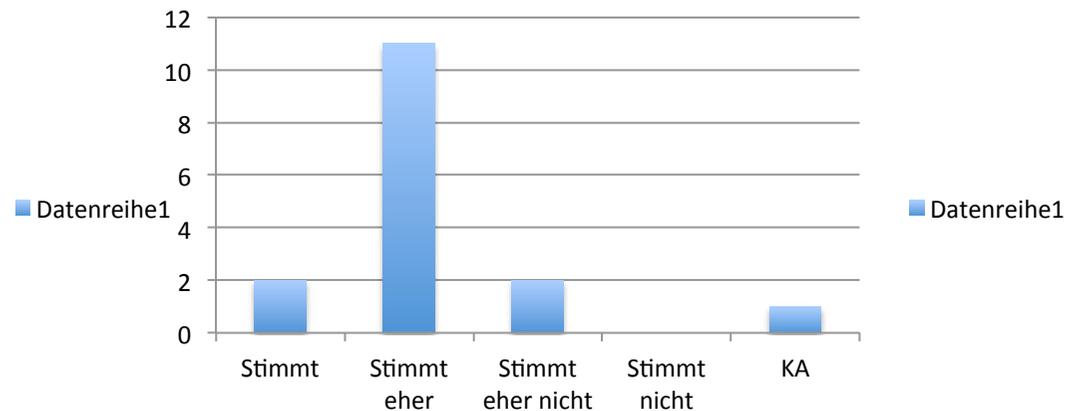
Eigen-  
verantwortung

# Generelle Akzeptanz / ICM vs Vorlesung

Ich kann Inhalte im ICM gut erlernen



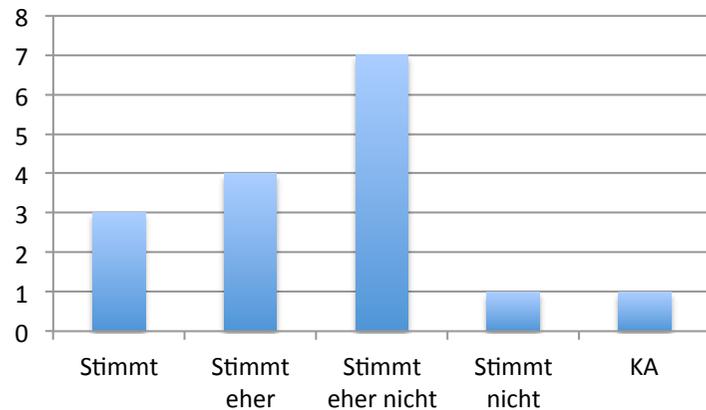
Mir fällt es im Vergleich zur klassischen Vorlesung leichter im ICM zu lernen



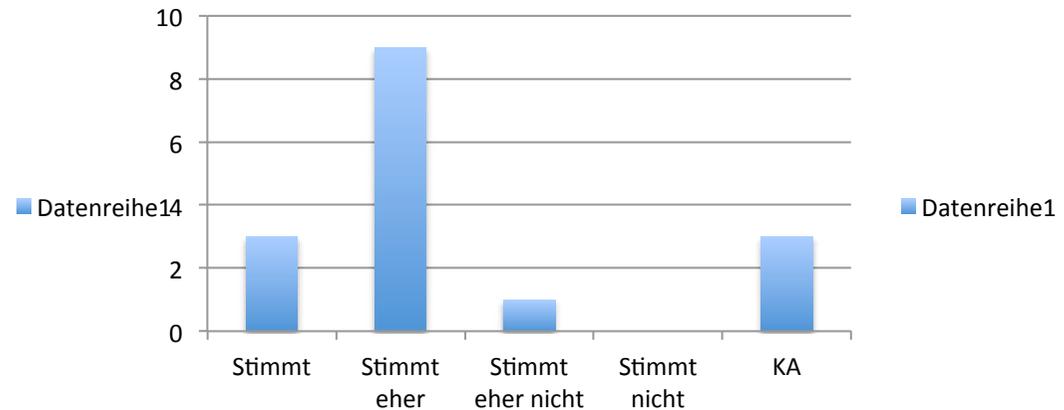
April 2015: N=16, männl: 14, weibl: 2, 4. Sem: 13, 5. Sem: 1, 6. Sem: 2

# Script und Video für selbstständiges Lernen

Ich kann mit dem Script eigenständig lernen



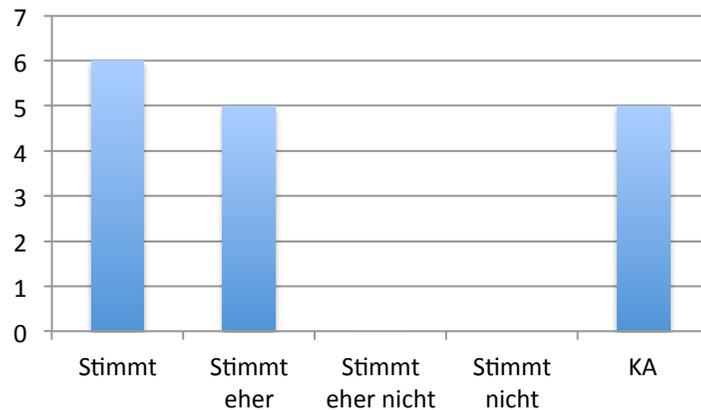
Ich kann mit den Videos selbstständig lernen



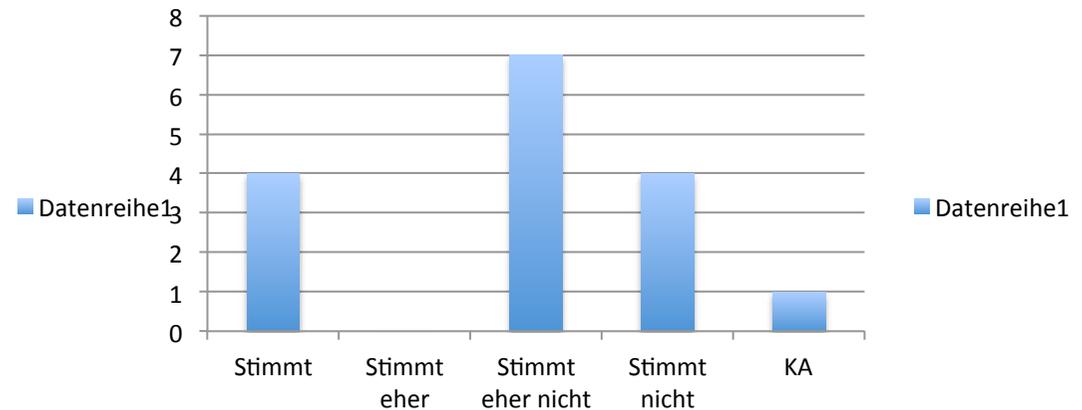
April 2015: N=16, männl: 14, weibl: 2, 4. Sem: 13, 5. Sem: 1, 6. Sem: 2

# Länge der Videos

Videolänge ist angemessen



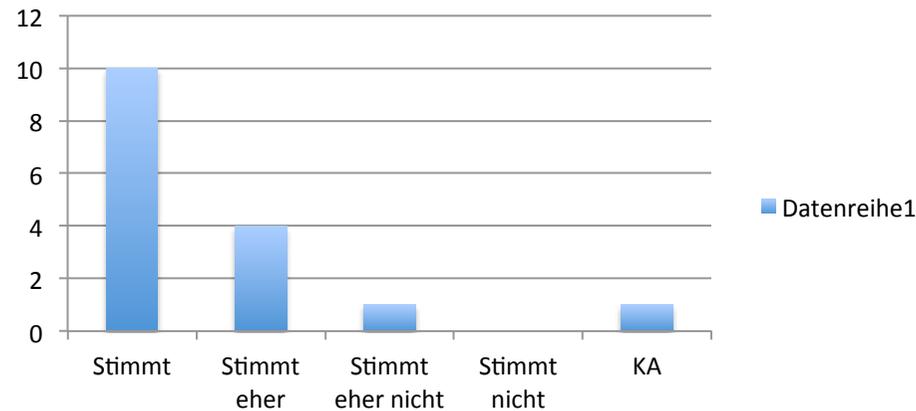
Ich würde mir komplette Veranstaltungsaufzeichnungen zum Lernen wünschen



April 2015: N=16, männl: 14, weibl: 2, 4. Sem: 13, 5. Sem: 1, 6. Sem: 2

# Eigenverantwortlichkeit

## ICM unterstützt aktives, eigenverantwortliches Lernen



April 2015: N=16, männl: 14, weibl: 2, 4. Sem: 13, 5. Sem: 1, 6. Sem: 2