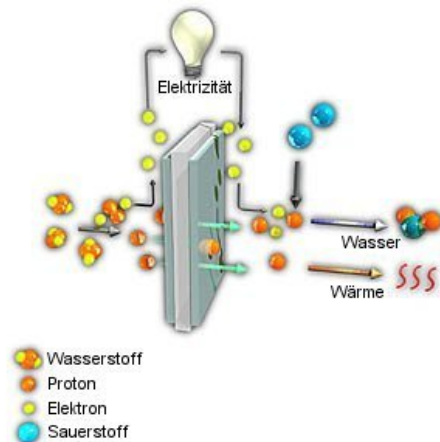


Strukturierende Lernhilfen im  
Unterricht nach  
*Chemie im Kontext*

Bernd Ralle – Thomas Bremkes  
TU Dortmund

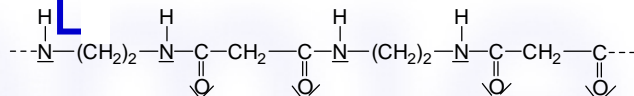
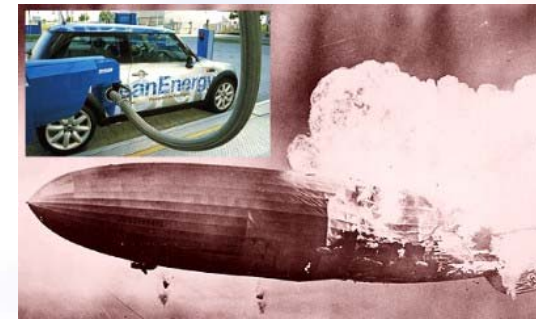
Wien, 27. Februar 2008

# Chemieunterricht soll Antworten geben....



## Keine Chemie in Bio-Waschmitteln

Berlin — Ein Waschmittel, das mit der Bezeichnung „Bio“ wirbt, muß von chemischen Substanzen völlig frei sein. Das hat das Berliner Kammergericht in einem noch nicht rechtskräftigen Urteil entschieden (AZ 10 O 157/89, 22. 09. 1992). Verbraucherschutzbund, wurde einem Urteil mit in zweiter Instanz sein mit chemischen Substanzen. Waschmittel zu verwenden und dafür zu werben. Nach Ansicht der Richter handele es sich eindeutig um eine Irreführung des Verbrauchers. (dpa)



⇒ Konsequenzen für Unterricht?

## Übersicht

- Ausgangslage
- *Chemie im Kontext* und Selbstreguliertes Lernen
- Strukturierende Lernhilfen
- Erste Erfahrungen im Unterricht
- Ausblick

## Ausgangslage

- Das **Interesse** an den naturwissenschaftlichen Schulfächern sinkt mit der Dauer der Schulzeit.
- Die in der Schule erworbenen naturwissenschaftlichen **Kenntnisse** sind defizitär und lebensweltlich nicht anschlussfähig.
- Vergleichsweise **geringe Motivation**, einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen

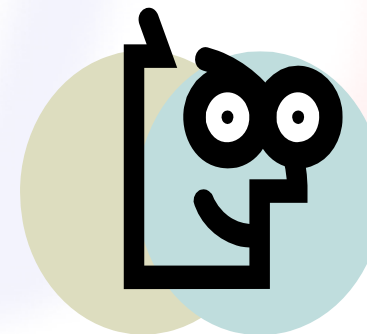
# Ansprüche an naturwissenschaftliche Grundbildung

Naturwissenschaftliche Grundbildung ist die Fähigkeit, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, um Fragestellungen zu erkennen, sich neues Wissen anzueignen, naturwissenschaftliche Phänomene zu beschreiben und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen;

die charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens zu verstehen, zu erkennen und sich darüber bewusst zu sein, wie Naturwissenschaften und Technik unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umwelt formen, sowie die Bereitschaft,

- sich mit naturwissenschaftlichen Ideen und Themen zu beschäftigen und sich reflektierend mit ihnen auseinanderzusetzen.

# Wissenstransfer





# Forderungen an Unterricht

Was sagen die Schulgesetze? Beispiel NRW:

§1 Recht auf Bildung, Erziehung und individuelle Förderung

Jeder junge Mensch hat ohne Rücksicht auf seine wirtschaftliche Lage und Herkunft und sein Geschlecht ein Recht auf schulische Bildung, Erziehung und **individuelle Förderung**.

§ 2 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule (4)

Die Schule vermittelt die zur Erfüllung ihres Bildungs- und Erziehungsauftrags erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Werthaltungen **und berücksichtigt dabei die individuellen Voraussetzungen** der Schülerinnen und Schüler.



## Schulinspektion: Auszüge aus Unterrichtsbeobachtungsbögen

Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.

- Die Lehrkraft ermöglicht **individuelle Lernzugänge** bezüglich Umfang und Zeit bei der Aufgabenlösung.
- Einzelne Schüler/innen bzw. Gruppen bearbeiten Aufgaben, die **niveaudifferent** angelegt sind.
- Die Schülern/innen werden bei der **individuellen Reflexion ihres Lernstandes** angeleitet (z.B. Lerntagebuch, Portfolio, Selbsttest).





## Schulinspektion: Auszüge aus Unterrichtsbeobachtungsbögen

**Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.**

- Im Rahmen des selbstständigen Arbeitens wird eine **differenzierte Lernform** praktiziert (z.B. Wochenplanarbeit, Stationenlernen,...)
- Bei geschlossenen Aufgaben enthalten die Materialien zum selbstständigen Lernen **Hilfen zur Selbsthilfe sowie Beispiel- oder Musterlösungen zur Selbstkontrolle.**
- Bei offenen Aufgaben ist die **Arbeit planvoll angelegt.**

[ A. Helmke (2004): Unterrichtsqualität - erfassen - bewerten - verbessern  
H. Meyer (2004): Was ist guter Unterricht]

## Übersicht

- Ausgangslage
- *Chemie im Kontext* und Selbstreguliertes Lernen
- Strukturierende Lernhilfen
- Erste Erfahrungen im Unterricht
- Ausblick



# Chemie im Kontext



Kontext-  
orientierung



Vernetzung zu  
Basiskonzepten



Unterrichts-  
gestaltung

## Kriterien zur Auswahl eines Kontextes

- Relevanz für Schülerinnen und Schülern
- Vom Lehrplan geforderte Fachinhalte
- Entwicklung eines/mehrere Basiskonzepte
- Vorwissen, Alltagsvorstellungen und Fragen der Lerngruppe
- Schulung von Kompetenzen



→ Ausgangspunkte können sein:

*Ein Kontext, der Lehrplan, ein Basiskonzept ([www.chik.de](http://www.chik.de))*

## Der selbstregulierte Lerner...

- ... ist ein aktiver Gestalter seines eigenen Lernprozesses
- ... setzt eigenständig Lernstrategien ein
- ... wirkt auf seine Lernumgebung ein
- ... blickt aus der Vogelperspektive auf den eigenen Lernprozess
- ... erkennt, ob der Lernprozess unverändert fortgeführt werden kann



## Modell des Selbstregulierten Lernens (SRL) nach Boekaert und Baumert

### Kognitive/metakognitive Regulation

- *Bereichsspezifisches Vorwissen*
- *Kognitive Lernstrategien*
- *Metakognitive Strategien*

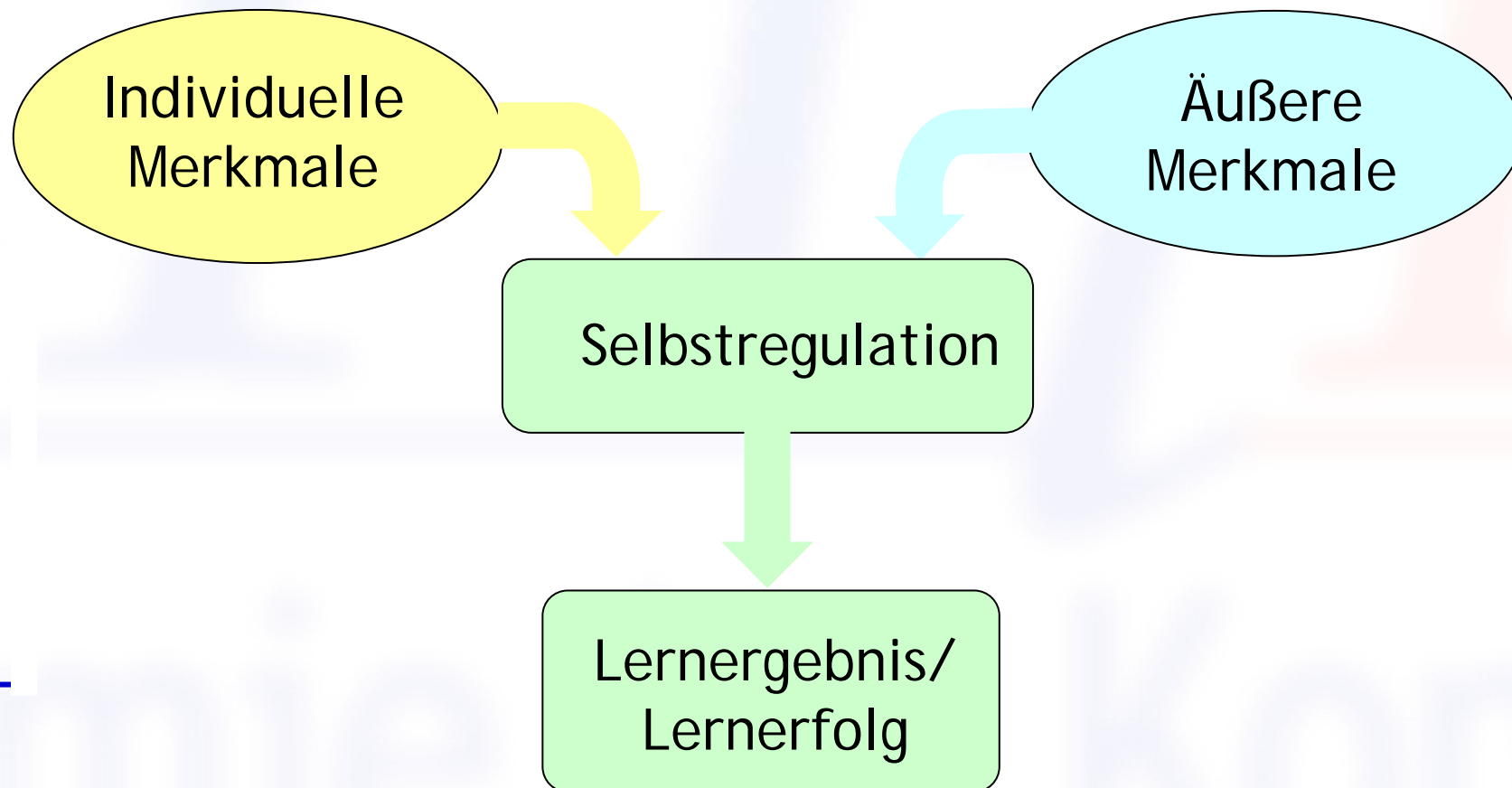
### Motivationale Selbstregulation

- *Motivationale Orientierungen*
- *Situationaler Motivationszustand*
- *Volitionale Merkmale der Handlungssteuerung*

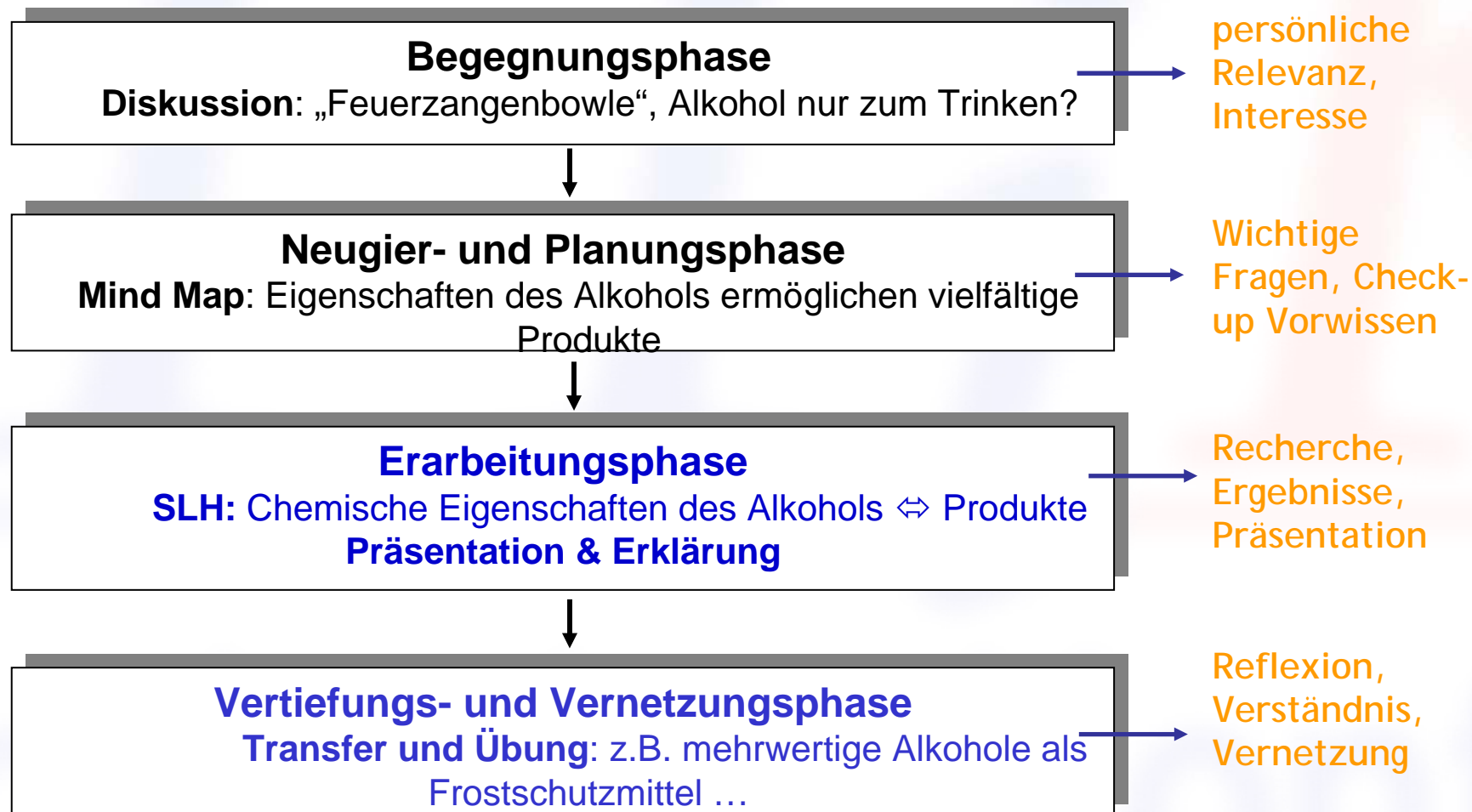
(Baumert 1999, verändert nach Boekaert 1997)



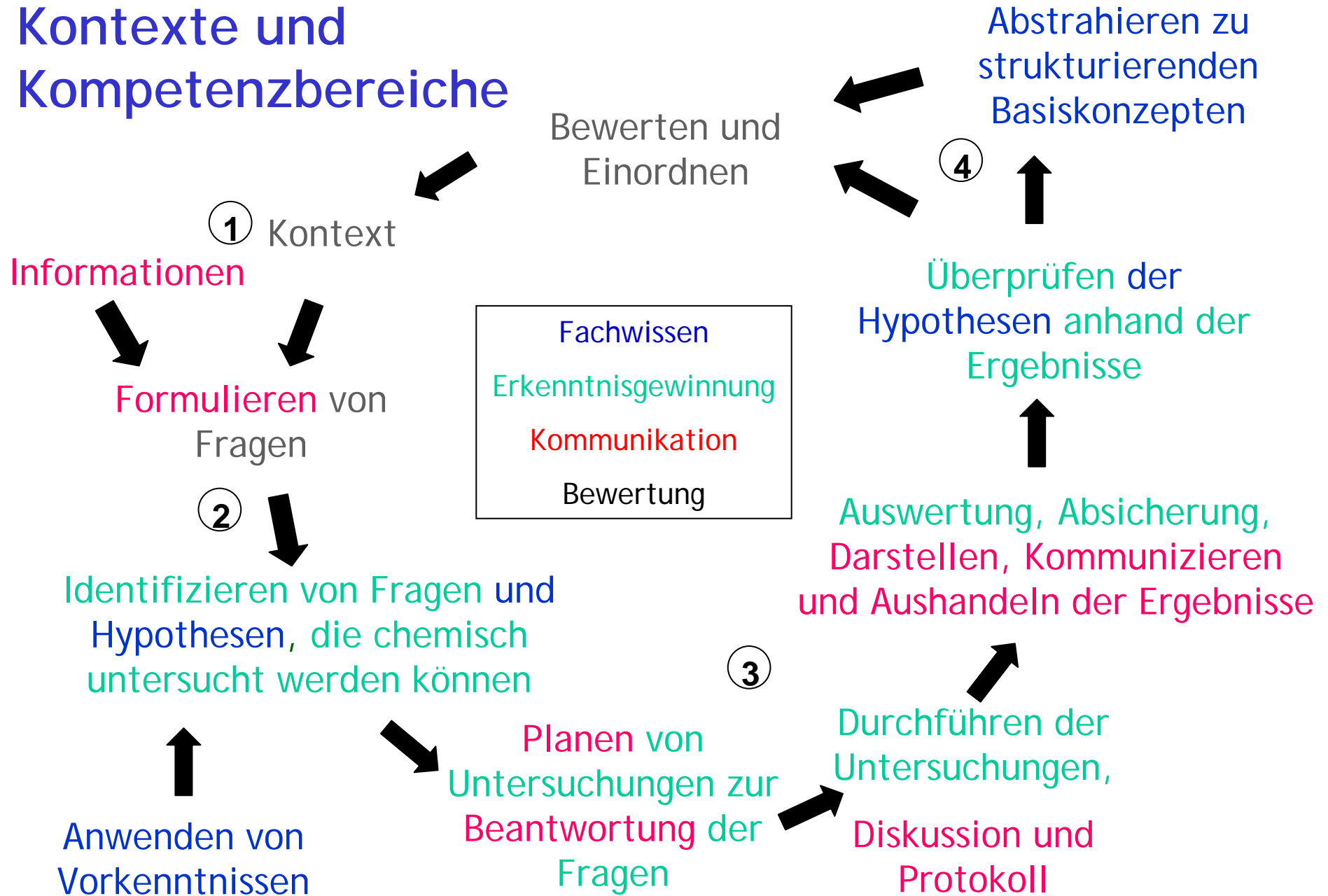
# Selbstregulationsprozesse als Vermittler



## SRL in den Phasen von CHiK



# Kontexte und Kompetenzbereiche



(Parchmann et al. 2006)

# Erfahrungen mit Selbstreguliertem Lernen in CHiK

Problematisch:

- 45- bzw. 90 min-Raster
- Kontinuierliche Arbeit
- Eigenständige Recherchen und Planungen
- Diagnose- und Fördermöglichkeiten

→ **Strukturierende Lernhilfen (SLH) als „Rote Fäden“**

## Übersicht

- Ausgangslage
- *Chemie im Kontext* und Selbstreguliertes Lernen
- Strukturierende Lernhilfen
- Erste Erfahrungen im Unterricht
- Ausblick

## Erstellung Strukturierender Lernhilfen

- Definition der **prozess- und konzeptorientierten Kompetenzen**
- Erstellung **detaillierter Arbeitspläne**, die die Obligatorik sowie die Fragenhorizonte der Schüler erfassen
- Bereitstellung von **Hilfen / Unterstützung**
- **Überprüfung** der Ziele



## Begegnungsphase

**Thema: Alkohol –  
nur zum Trinken?**



Der Kontext wird so gewählt, dass die geplante Obligatorik umgesetzt und wichtige Fragestellungen induziert werden.

## Neugier- und Planungsphase

- Ggf. Konkretisierung des Themas
- Sammeln der Schülerfragestellung
- Planung der Sequenzierung der Fragestellung

## Im Anschluss: Planung durch den Lehrer

Der Fachlehrer ...

- erstellt zu den Fragehorizonten und der entsprechend eröffneten Obligatorik **Arbeitspläne**
- stellt **Hilfen** zur Erarbeitung der fachlichen Inhalte zusammen
- plant **Revisionen** zur Förderung der Schüler

*Aus den Erfahrungen von CHiK: 70 – 80% der Fragefelder der Schüler sind bekannt.*

# Arbeitspläne

## **Plan 1: Ethanol als Bestandteil von Franzbranntwein**

- Eigenschaften des Ethanols
- V1 Verdunstungskälte
- V2 Löslichkeitsversuche
- Molekülstruktur des Ethanols
- Erklärung von V1 und V2

## **Plan 2: Gewinnung von Ethanol durch Gärprozesse**

- V3 Herstellung von Apfelwein
- Alkoholische Gärung
- V4 Alkoholnachweis
- Blutalkoholspiegel und Auswirkungen des Alkohols auf den Körper

## **Plan 3: Stoffklasse der Alkohole**

- Autoscheibenreiniger
- Stoffklasse „Alkohole“
- Übungsaufgaben

# Der Arbeitsplan

Plan II vom:

Experiment →

Erarbeitung  
Recherche →

Sicherung →

Transfer →

Aufgaben	Ziel (Datum)	Erreicht (Datum)	b	nb
(Alkoholische Getränke)				
Stelle nach der Versuchsanleitung 3 Apfelwein her.				
Erkläre mit Hilfe des Buches die chemische Reaktion, die bei der Weinherstellung abläuft. Stelle eine vereinfachte Reaktionsgleichung auf.				
Die Reaktion ist exotherm. Finde heraus, welchen biologischen Nutzen die Hefe aus diesem exothermen Prozess zieht. (Erläutere dabei auch den Begriff „exotherm“.)				
Informiere Dich über die Bedeutung der Angabe %Vol. auf Bier- und Weinflaschen.				
Berechne den Blutalkoholgehalt im Blut nach dem Genuss von 0,5 Liter Bier mit Hilfe der Informationen aus dem Schulbuch.				
Fertige ein Mind Map zum Thema: Auswirkungen des Alkohols auf den menschlichen Körper.				
Federweißer ist ein besonderes Getränk, das nur zu bestimmten Jahreszeiten erhältlich ist. Finde heraus, was Federweißer ist und erkläre, warum die Flaschen nicht richtig verschlossen werden.				
	Kolloquium			

# Unterrichtssituationen

- Gemeinsamer Beginn, differenzierter Verlauf
- Varianten von Tandem- oder Gruppenarbeit
- max. 4-5 Lernende
- Lernende sind gleichberechtigt
- keine *direkte* Beobachtung durch den Lehrer





# Prüfen und Fördern

Individuelle  
Wiederholung →

Kolloquium →

Evaluation →

Aufgaben	Ziel (Datum)	Erreicht (Datum)	b	nb
Bearbeite die Aufgaben, die Du im Test nicht lösen konntest.				
Vergleicht in der Gruppe Eure Ergebnisse und versucht Regelmäßigkeiten herauszufinden.				
FAQs - Stelle Fragen zusammen zu den Aspekten, die Du noch nicht richtig verstanden hast - diskutiert diese dann in der Klasse.				
<b>Kolloquium</b>				
Informiere Dich über die Bedeutung der Angabe %Vol. auf Bier- und Weinflaschen.				
Berechne den Blutalkoholgehalt im Blut nach dem Genuss von 0,5 Liter Bier mit Hilfe der Informationen aus dem Schulbuch.				
Fertige ein Mind Map zum Thema: Auswirkungen des Alkohols auf den menschlichen Körper.				
<b>HOT CHAIR zu Plan I und II</b>				
<b>TEST</b>				

# Kolloquium

Die Kolloquien ...

- ... umfassen einem **kurzen Zeitrahmen**
- ... betreffen **3-4 Schüler**.
- ... weisen kurze und präzise Fragen auf
- ... betreffen die Diagnose der **elementaren Inhalte** der letzten Plansequenz
- ... betreffen im Wesentlichen die **Anforderungsbereiche 1 und 2**
- ... sind von **Beratung**, nicht von Beurteilung und Informieren geprägt
- ... können als **Diskussion** inszeniert werden



## Übersicht

- Ausgangslage
- *Chemie im Kontext* und Selbstreguliertes Lernen
- Strukturierende Lernhilfen
- Erste Erfahrungen im Unterricht
- Ausblick

## Ziele der Begleitforschung

Bisher Untersuchungen in sechs Lerngruppen

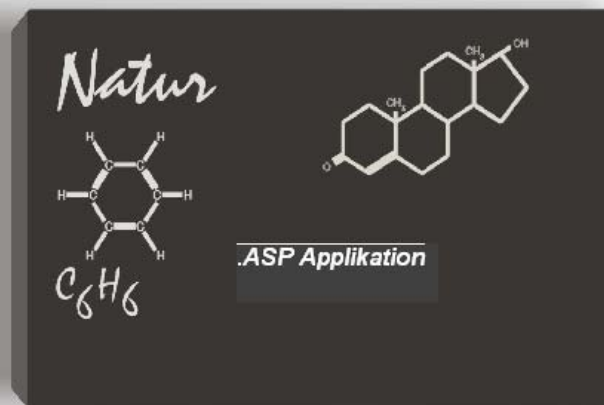
- Wissenszuwachs
- Auswirkung auf Lernstrategien
- Akzeptanz
- Organisation im täglichen Unterricht

# Evaluation 4 .ASP



© Thomas Brenkes

28.02.2006 13:32:49



LOG - PIN  
TAN

**Test beginnen**



# Überprüfung des Lernzuwachses



Der Fachlehrer testet und analysiert innerhalb von 45 Minuten

- die gesamten Gruppe
- den Einzelschüler
- und bewertet
  - die Distraktoren der Items
  - statistische Aspekte der Items

Evaluation 4 .ASP - [Schüler benoten]

Name	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28	F29	F30
Sc Wieczorkiewicz	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Sc Mast, Frederik	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
Sc Hunger, Isabell	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sc Kallenberg, Phil	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sc Zimmerling, Sam	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sc Howahl, Patrick	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Sc Sander, Fabian	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sc Isir, Yasin	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Sc Rammino, Natha	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Notenbereiche

Note sehr gut ab 85 %  
 Note gut ab 70 %  
 Note befriedigend ab 55 %  
 Note ausreichend ab 40 %  
 Note mangelhaft ab 25 %  
 Note ungenügend ab 0 %

Benoten

Prozentuale Notenbereiche ausgeben

Notenverteilung

Powered by Dundas Chart

Hauptbericht

**Evaluation4 .ASP**  
**Notenbericht:**

19.08.2004

Name	Note	Antworten
5c Howahl, Patrick	<b>befriedigend</b>	9 von 14 5c Howahl, Patrick
5c Hunger, Isabell		

Aktuelle Seite: 1 | Seiten gesamt: 1+ | Zoomfaktor: 100%

Test: NEU, Fach: NW



## Untersuchungsschwerpunkte zu Lernstrategien

- Kooperatives Lernen
- Literatur
- Organisation
- Elaboration
- Wiederholen
- Metakognitive Strategien
- Aufmerksamkeit

[Wild – Schiefele – Winteler (1992). L I S T - Ein Verfahren zur Erfassung von Lernstrategien im Studium]

## Akzeptanz und Berücksichtigung von Schülerinteressen

Schüleraussagen zu der Frage:  
Welche Vor- bzw. Nachteile siehst du für deinen persönlichen Lernprozess?

*„Positiv ist, ... man hat die Möglichkeit **eigene Fragen / Probleme** einzubringen ...“*

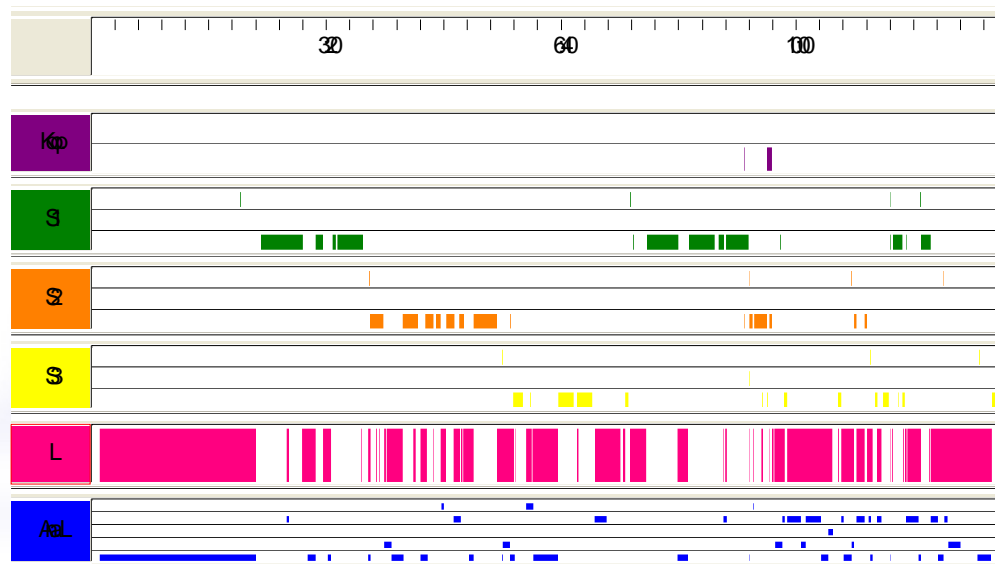
*„Vorteile: - **Eigenständigkeit**, - **Schwerpunkte festlegbar**, -gute persönliche Beurteilung“*

*„ Man kann sich **Zeit lassen bei Themen, die man nicht sofort verstanden hat und Stoff überspringen**, den man schon kennt“*

## Organisation

- Schüler können keine wichtigen Experimente mehr verpassen
- Klassen können für einen begrenzten Zeitraum ohne Lehrer weiterarbeiten
- Schüler können individuell arbeiten und Interessenschwerpunkte setzen
- Krankheit bedeutet nicht, dass Inhalte verpasst werden

# Analyse der Kolloquien

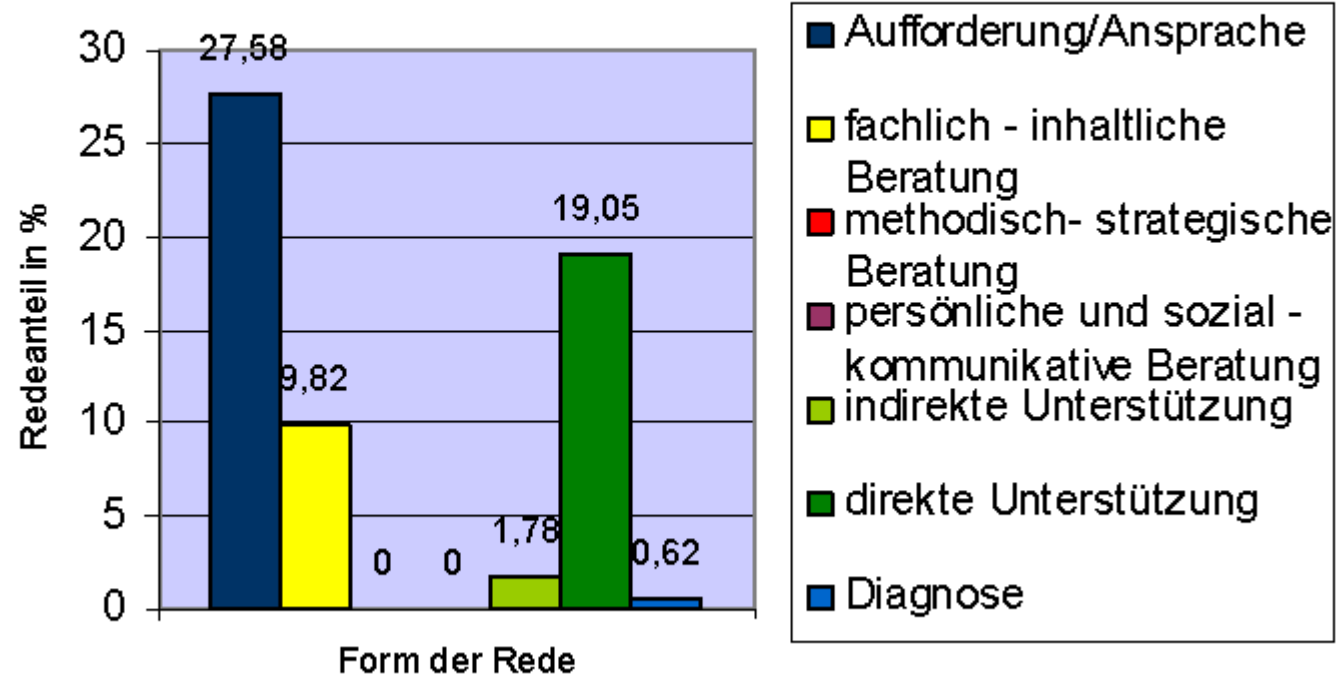


→ Anteil Lehrer: 66,3%

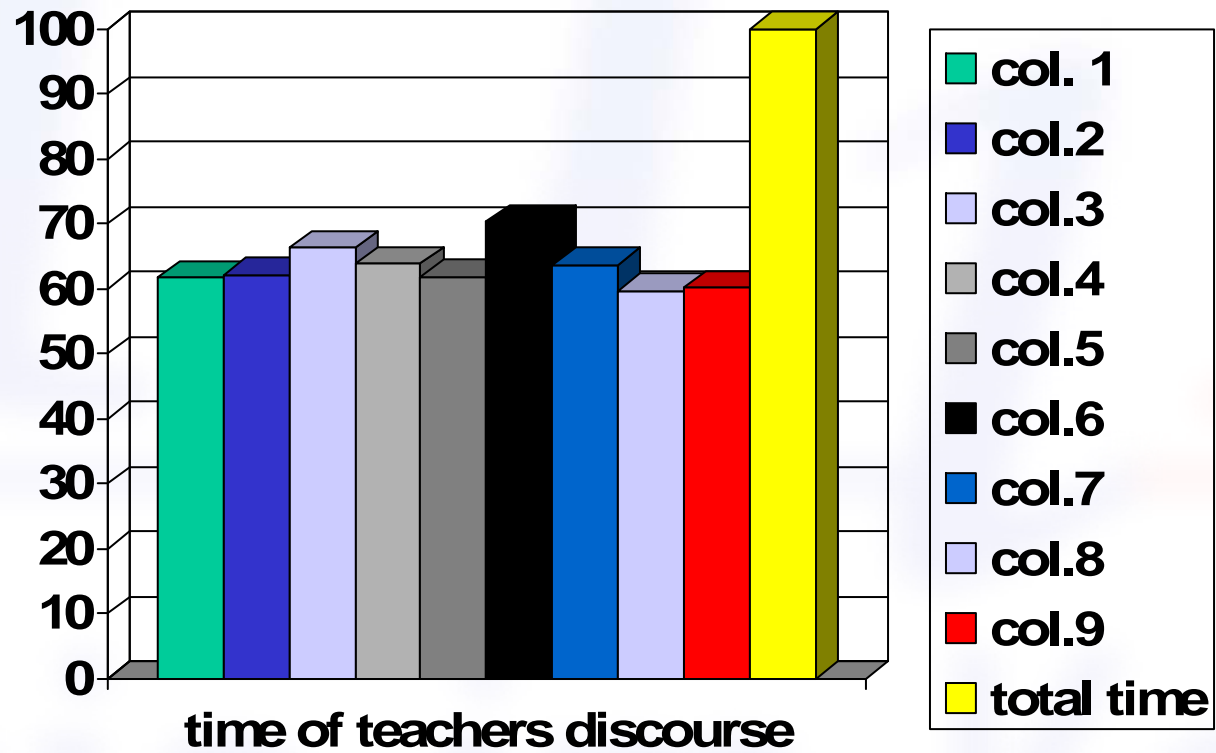
Redeanteile Lehrer/Schüler

[ausgewertet mit Videograph, IPN Kiel]

## Analyse der Redeanteile der Lehrkraft



# Kolloquien



## Zusammenfassung und Ausblick

- SRL muss strukturiert unterstützt werden
- SLH verbessern Diagnose und individuelle Förderung
- Organisatorische Vorteile
- Lehrer müssen lernen
- Lernerfolge sind vermutlich gesichert
- Vergleichsuntersuchung steht aus

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit