

Chemie im Kontext

Eine innovative Konzeption für den
Chemieunterricht



Leibniz-Institut für
Pädagogik der
Naturwissenschaften



und 14 beteiligte
Bundesländer

Gliederung

1. Theoretisches zum Unterrichtskonzept
„Chemie im Kontext“
2. Von der Theorie zur Praxis
Einführung von CHiK in die Schule
3. Ergebnisse des Einsatzes von CHiK
4. Diskussion

Ergebnisse empirischer Untersuchungen

- Das Interesse an Chemie und chemischen Phänomenen ist vor Beginn des Unterrichts groß, sinkt aber mit der Dauer des schulischen Chemieunterrichts.
- PISA und TIMSS: Die in der Schule erworbenen naturwissenschaftlichen Kenntnisse sind defizitär, insbesondere bezüglich des Transfers auf alltägliche Situationen.

PISA: Scientific Literacy

“Naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy) ist die Fähigkeit,

- naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen
- naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden,
- aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen,

um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, welche die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen.”

Bildungsstandards und EPAs: Kompetenzen

Weinert beschreibt Kompetenzen als
„bei Individuen verfügbare oder von ihnen erlernbare
kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, bestimmte
Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen
motivationalen, volitionalen und sozialen
Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen
in variablen Situationen erfolgreich und
verantwortungsvoll nutzen zu können.“

Bildungsstandards und EPAs: Kompetenzen

Kompetenzbereiche im Fach Chemie

Fachwissen	Chem. Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen und Konzepten zuordnen
Erkenntnisgewinnung	Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen
Kommunikation	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
Bewertung	Chem. Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Bildungsstandards und EPAs: Kompetenzen

Bildungsstandards S I	EPA
Fachwissen	Fachkenntnisse (Chemisches Wissen anwenden)
Erkenntnisgewinnung	Fachmethoden (Erkenntnismethoden der Chemie nutzen)
Kommunikation	Kommunikation (in Chemie und über Chemie kommunizieren)
Bewertung	Reflexion (über die Bezüge der Chemie reflektieren)

Theoretische Grundlagen

- Situiertes Lernen: Authentische, relevante und komplexe Ausgangsprobleme
- Berücksichtigung multipler Perspektiven
- Unterstützung von Kompetenz- und Autonomieempfinden
- Artikulation und Reflexion
- Lernen im sozialen Austausch



Chemie im Kontext



Kontext-
orientierung



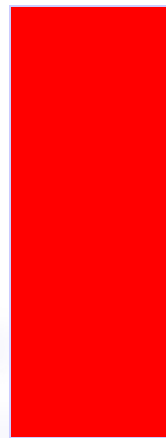
Vernetzung zu
Basiskonzepten



Unterrichts-
gestaltung



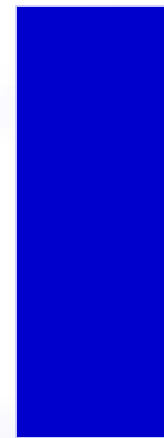
Chemie im Kontext



Kontext-
orientierung



Vernetzung zu
Basiskonzepten



Unterrichts-
gestaltung

Kontextorientierung

Kontexte sind in dieser Unterrichtskonzeption Frage- und Problemstellungen mit folgenden Merkmalen:

- Alltagsbezug
- Komplexität

Ziel der Verwendung von Kontexten:

- Sinnhaftigkeit der Beschäftigung mit Chemie
- Bedeutung der Chemie bei fächerübergreifenden Themen

Beispiele für Kontexte

Sekundarstufe I:

- Der Vorkoster in Not...
- Erwünschte Verbrennungen, unerwünschte Folgen

Sekundarstufe II:

- Kohlenstoffdioxid und das Klima
- Mit dem Wasserstoffauto in die Zukunft?
- Ein Mund voll Chemie
- Kunststoffe nach Maß



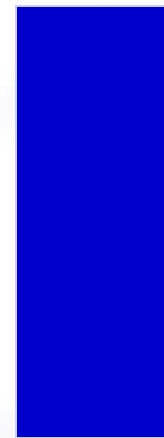
Chemie im Kontext



Kontext-
orientierung



Vernetzung zu
Basiskonzepten



Unterrichts-
gestaltung



Chemie im Kontext



Kontext-
orientierung



Vernetzung zu
Basiskonzepten



Unterrichts-
gestaltung

Chemische Basiskonzepte

Basiskonzepte sind die chemischen Prinzipien, die in den Kontexten sichtbar werden, aber auch über sie hinaus Gültigkeit haben.

Basiskonzepte bilden die Grundlage für

- die Erklärung chemischer Prozesse
- ein Verständnis der Wissenschaft Chemie
- eine vertikale und horizontale Verknüpfung

Chemische Basiskonzepte

- Stoff - Teilchen
- Struktur - Eigenschaft
- Donator - Akzeptor
- Energie und Entropie
- Chemisches Gleichgewicht



Chemie im Kontext



Kontext-
orientierung



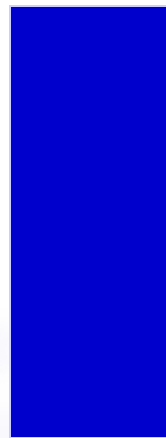
Vernetzung zu
Basiskonzepten



Unterrichts-
gestaltung



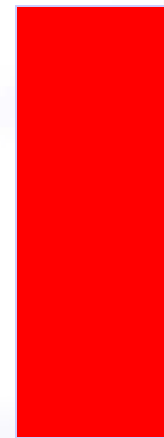
Chemie im Kontext



Kontext-
orientierung

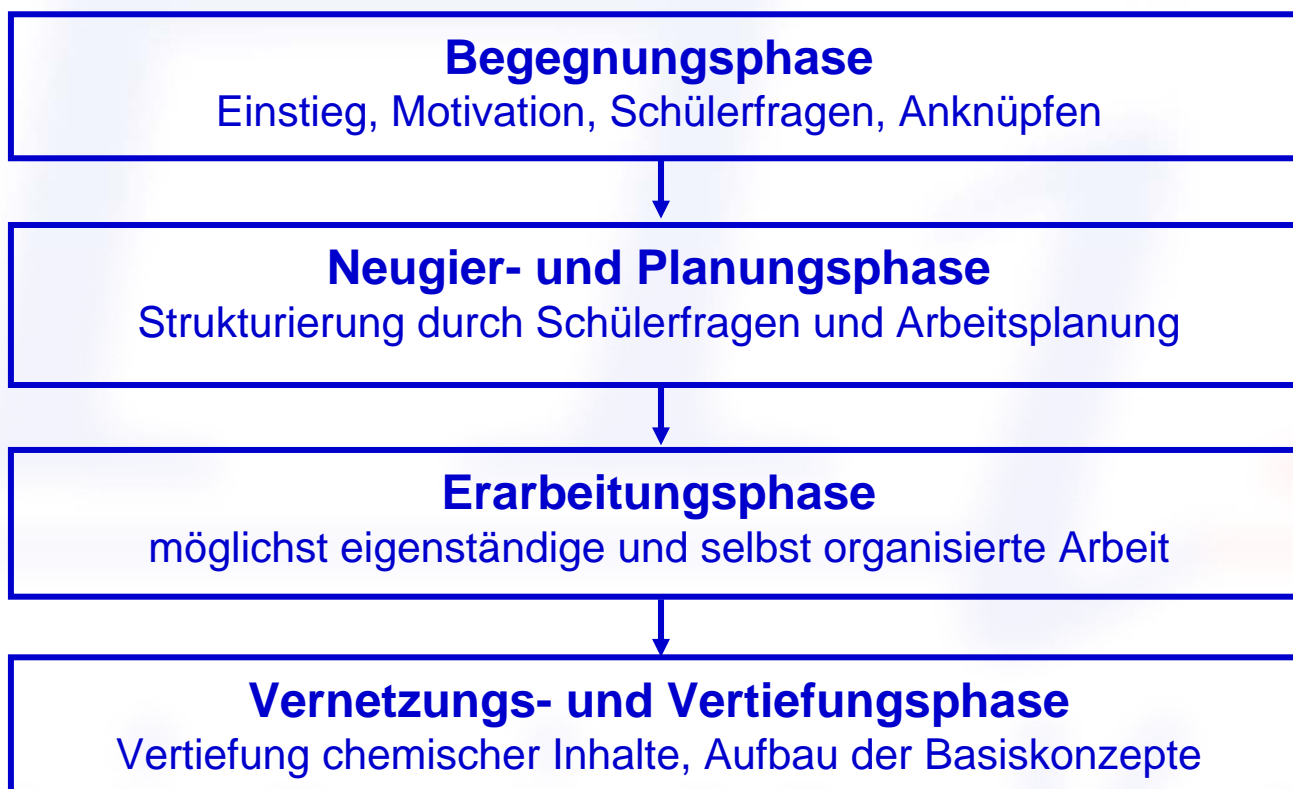


Vernetzung zu
Basiskonzepten

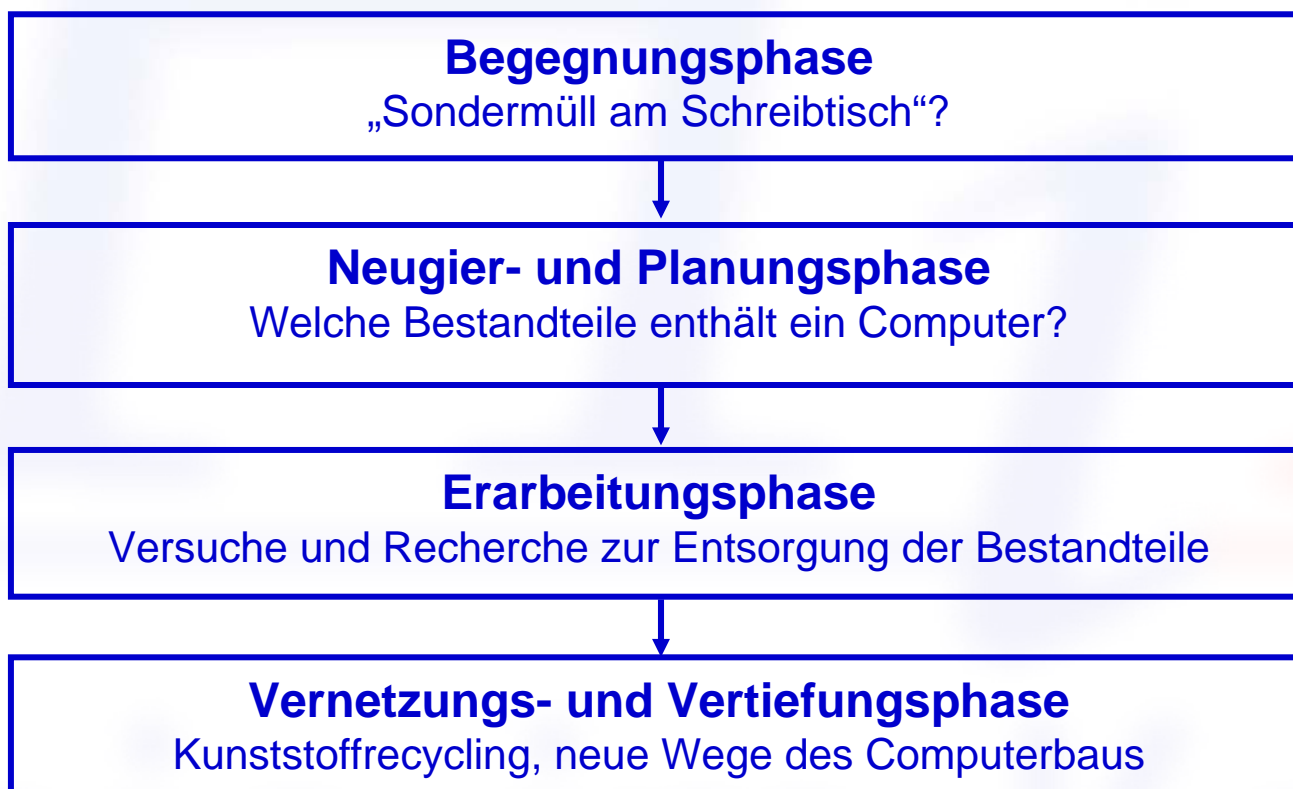


Unterrichts-
gestaltung

Unterrichtsgestaltung



Beispiel Computerrecycling



Vom situiertem Lernen zum systematischen Konzeptverständnis

Kontext: Computer-Recycling



Fachkenntnisse: Nernstsche Gleichung Löslichkeitsprodukt,
Joule -Thomson Spannungsreihe Elektrolyse Kupfergewinnung



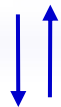
Basiskonzepte: Chemisches Gleichgewicht Donator-Akzeptor Struktur-Eigenschaft

Vom situiertem Lernen zum systematischen Konzeptverständnis

Basiskonzept: Donator-Akzeptor-Konzept (Redox)

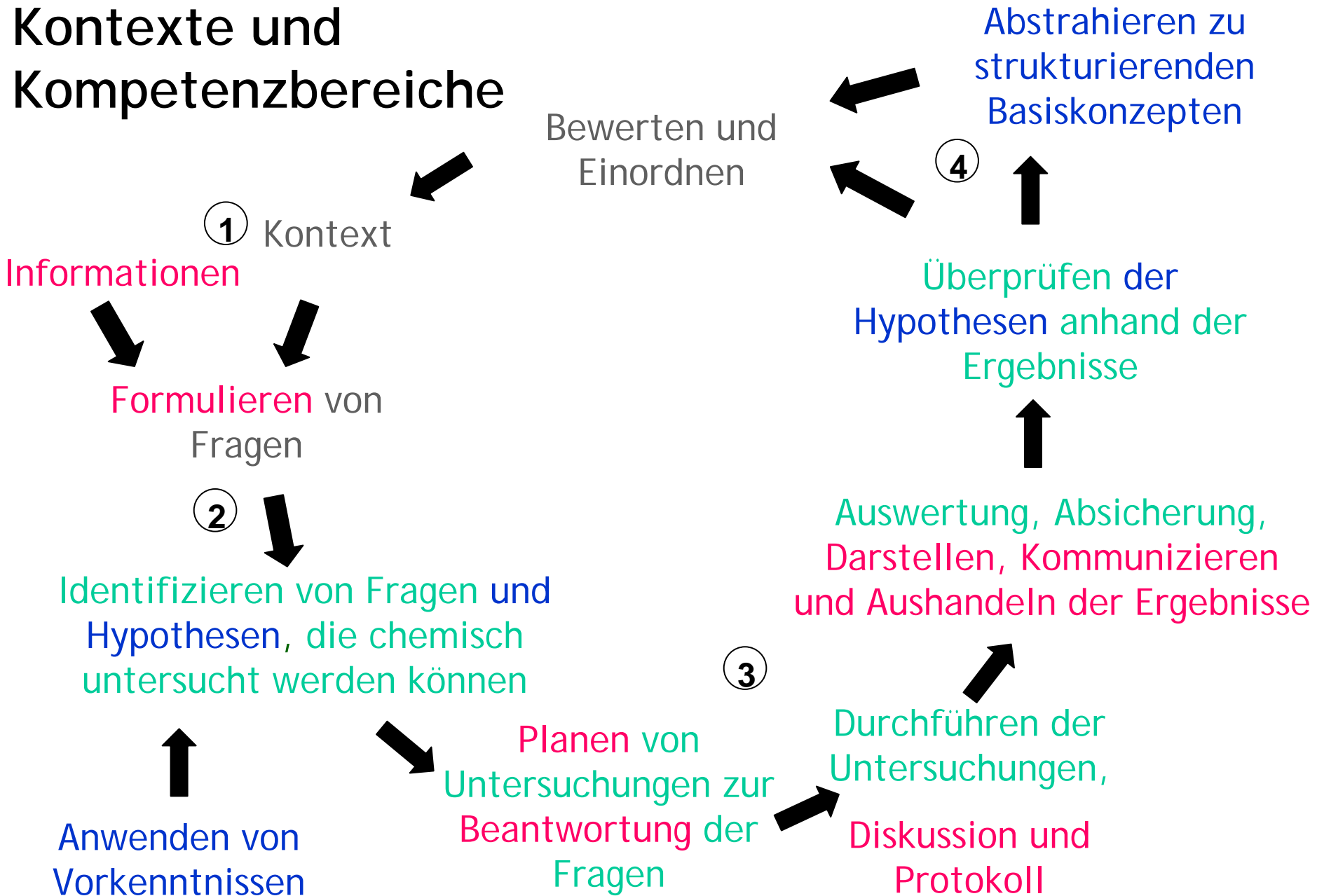


Fachkenntnisse: Elektronenübertragung Halbzelle
Anode/Kathode Spannungsreihe ...



Kontexte: Rost Computer-Recycling Mund
Brennstoffzelle Rohstoffe ...

Kontexte und Kompetenzbereiche



Chemie im Kontext

Von der Theorie zur Praxis



Leibniz-Institut für
Pädagogik der
Naturwissenschaften

tu technische universität
dortmund



Bergische Universität
Wuppertal

CARL
VON
OSSIEZKY
universität
OLDENBURG

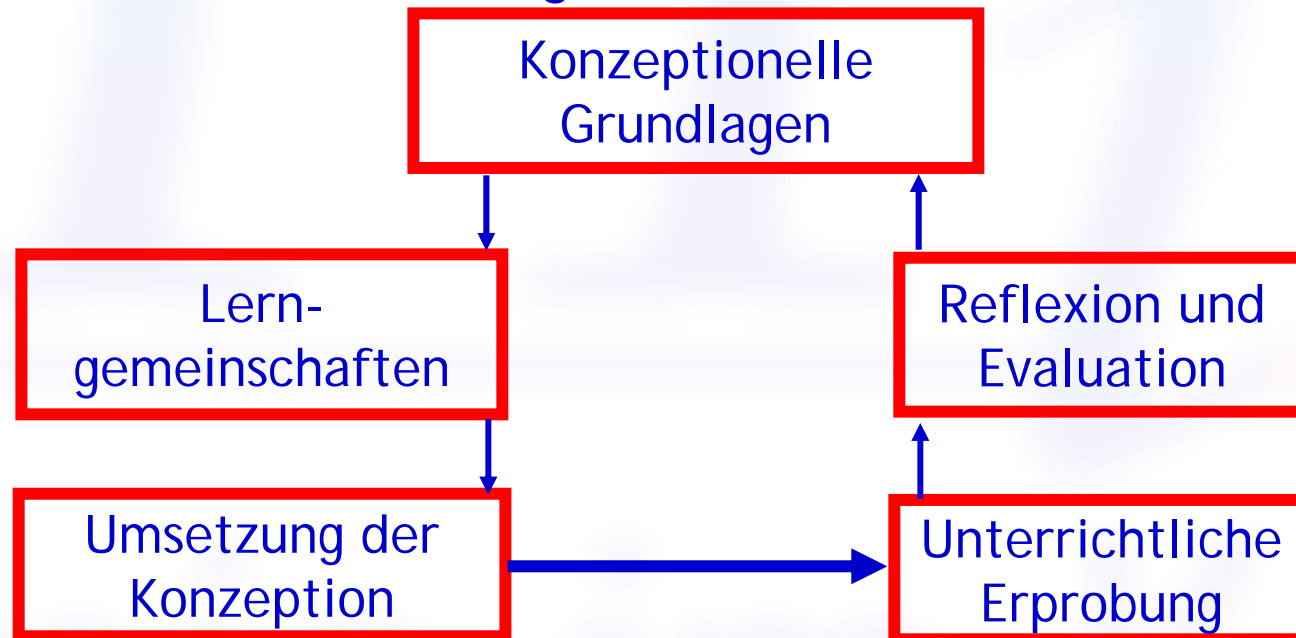


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

und 14 beteiligte
Bundesländer

Implementationsansatz

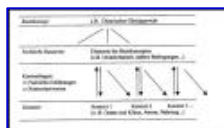
- Lerngemeinschaften (Forschung und Praxis)
- Prozessorientierung



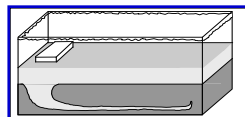
Implementationsansatz

Anregung und Unterstützung

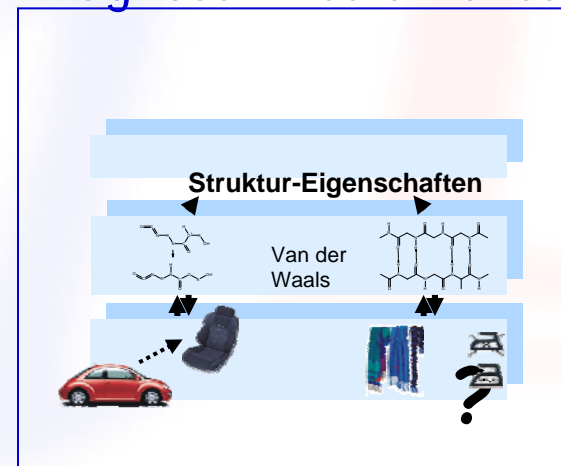
Rahmen und
 exemplarische
 Einheiten



Materialien



Diagnostikinstrumente

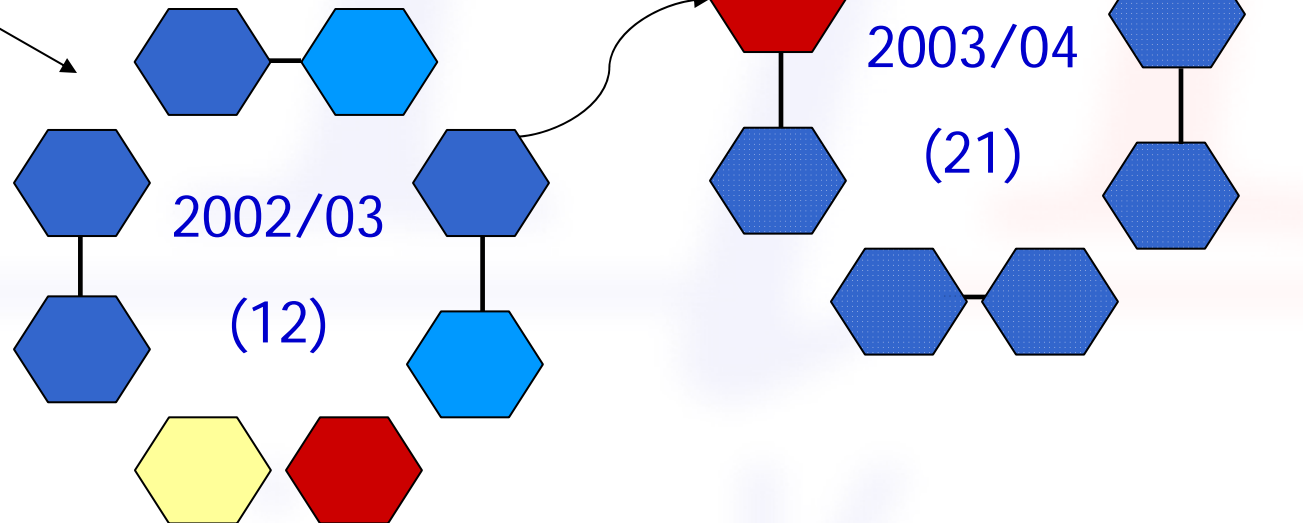


Evaluation

Die Arbeit im Set (Lerngemeinschaft)

- Regelmäßige Treffen
- konstante, schulübergreifende Gruppen
- min. 2 Kollegen einer Schule
- Begleitung durch einen Wissenschaftler der Projektgruppe und einen Koordinator
- 2-3 Jahre
- Es konnten vorhandene Materialien übernommen / verändert oder neue erstellt werden
- Unterricht nach CHiK hat Vorrang vor Material- oder Methodenerprobung
- nach 1-2 Jahren z.T. Ausgründung von „Tochtersets“

Implementationsansatz



Wissenschaftliche Koordinator
Begleitung

Schulische Realisierung und empirische Begleitung

Evaluation der Implementationsstrategie und der Unterrichtskonzeption

- Verändert sich die Qualität des Lehrens und Lernens?
- Verändert sich die Lernkultur an den beteiligten Schulen?
- Wird die Konzeption über die ursprünglich am Projekt beteiligten Schulen hinaus verbreitet?
- Wie gelingt die Zusammenarbeit von Forschung und Praxis, in Hinblick auf eine erfolgreiche Implementation?

Fördernde und hemmende Implementationsbedingungen

Chemie im Kontext

Ergebnisse des Einsatzes



Leibniz-Institut für
Pädagogik der
Naturwissenschaften

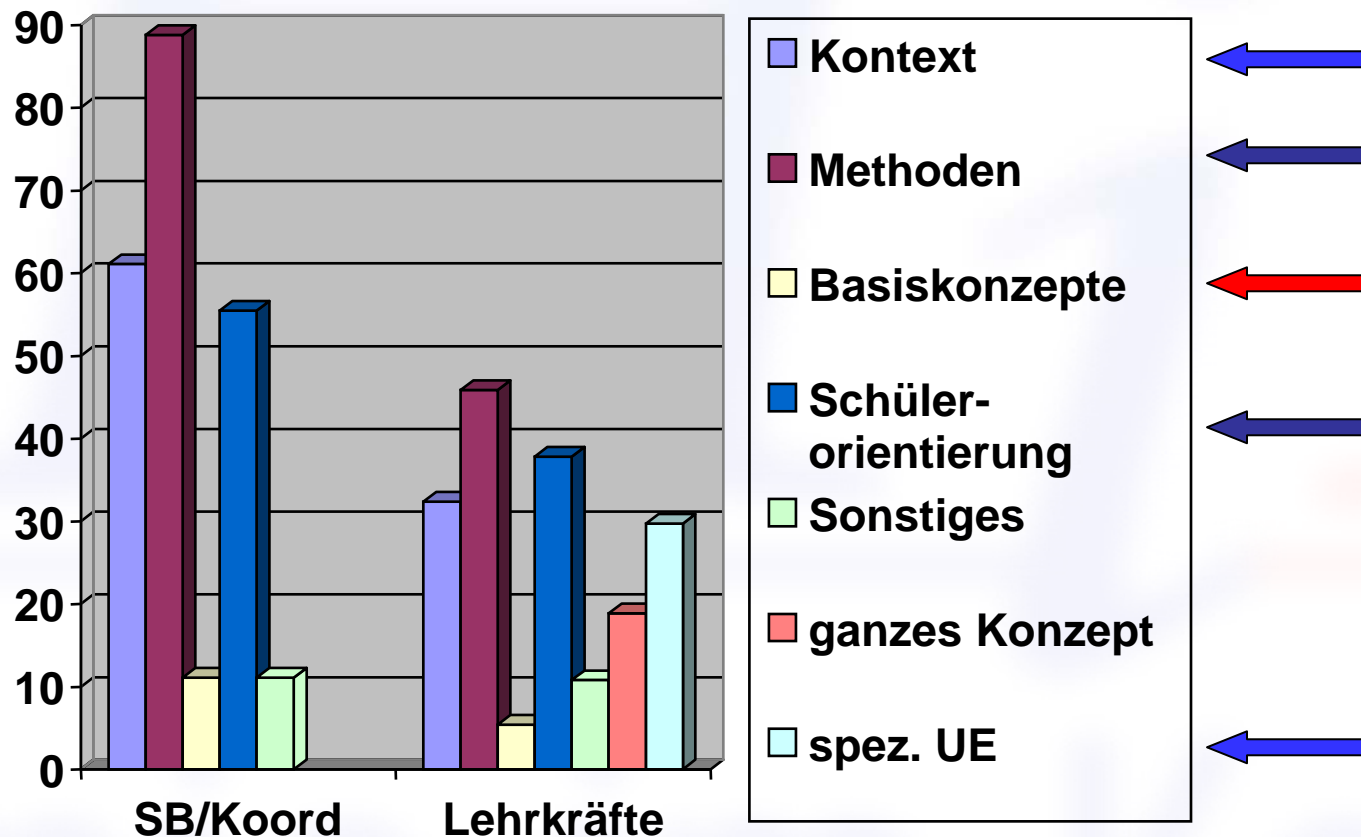


und 14 beteiligte
Bundesländer

Erfahrungen aus der Set-Arbeit

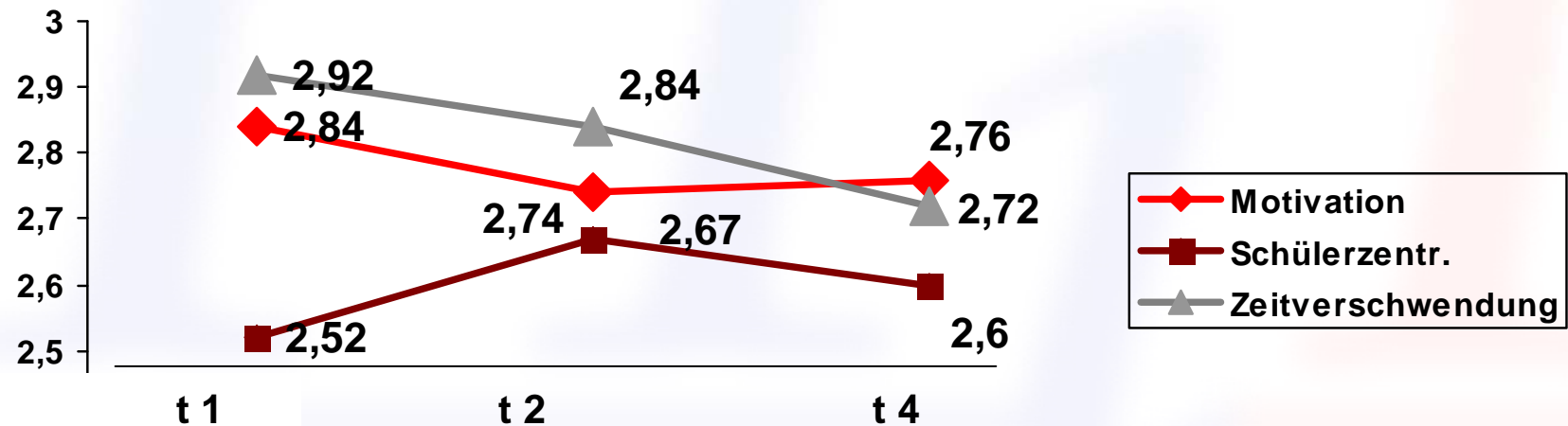
- Die Kooperationsqualität in den Sets wird durchgehend sehr positiv beurteilt.
- Die Intensität und Qualität der Setkooperation hängt entscheidend mit der Veränderung des Unterrichts (Methodenvielfalt, Selbststeuerung) zusammen (Lehrerebene und Schülerebene).

Erfahrungen aus der Set-Arbeit

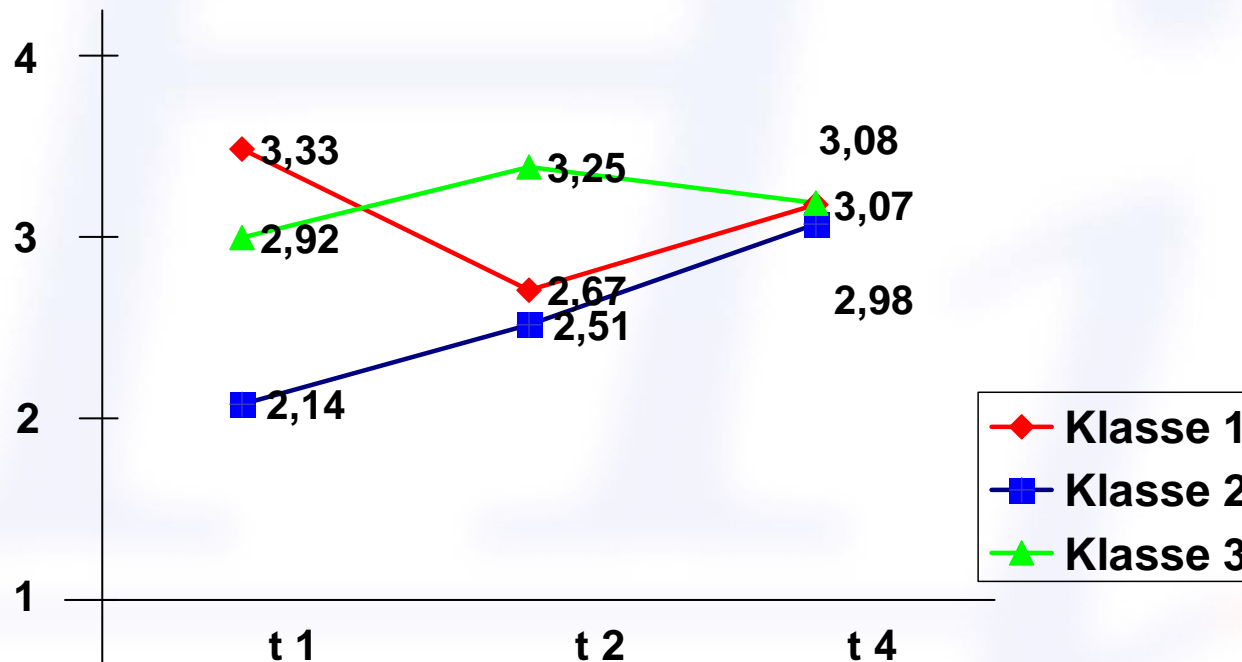


(Interviewstudie mit 37 ChiK-Lehrern und 18 Betreuern, A. Baer et al.)

Unterrichtsbeschreibung durch die Schüler/-innen



Entwicklung der Motivation bei Schülerinnen und Schülern

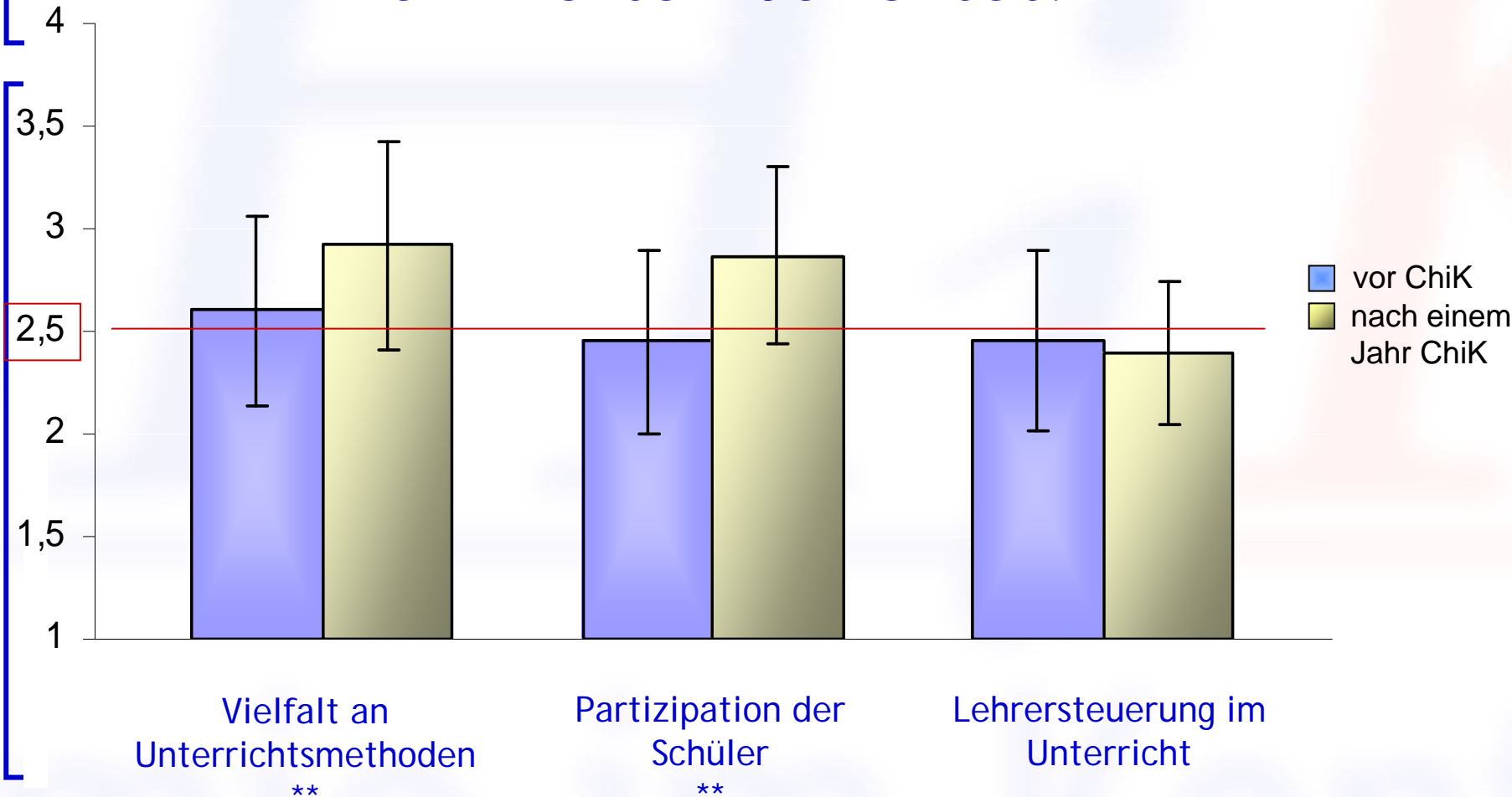


Gründe:

- Person des Lehrers / der Lehrerin
- Instruktionsqualität („roter Faden“)

(Fragebogen, C. Gräsel et al.; Interviews, P. Nentwig)

Welche Veränderungen werden von Lehrkräften berichtet?



** = $p < .01$; * $p < .05$

Fragen? Anregungen!



Leibniz-Institut für
Pädagogik der
Naturwissenschaften

tu technische universität
dortmund



Bergische Universität
Wuppertal

CARL
VON
OSSIEZKY
universität
OLDENBURG



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

und 14 beteiligte
Bundesländer