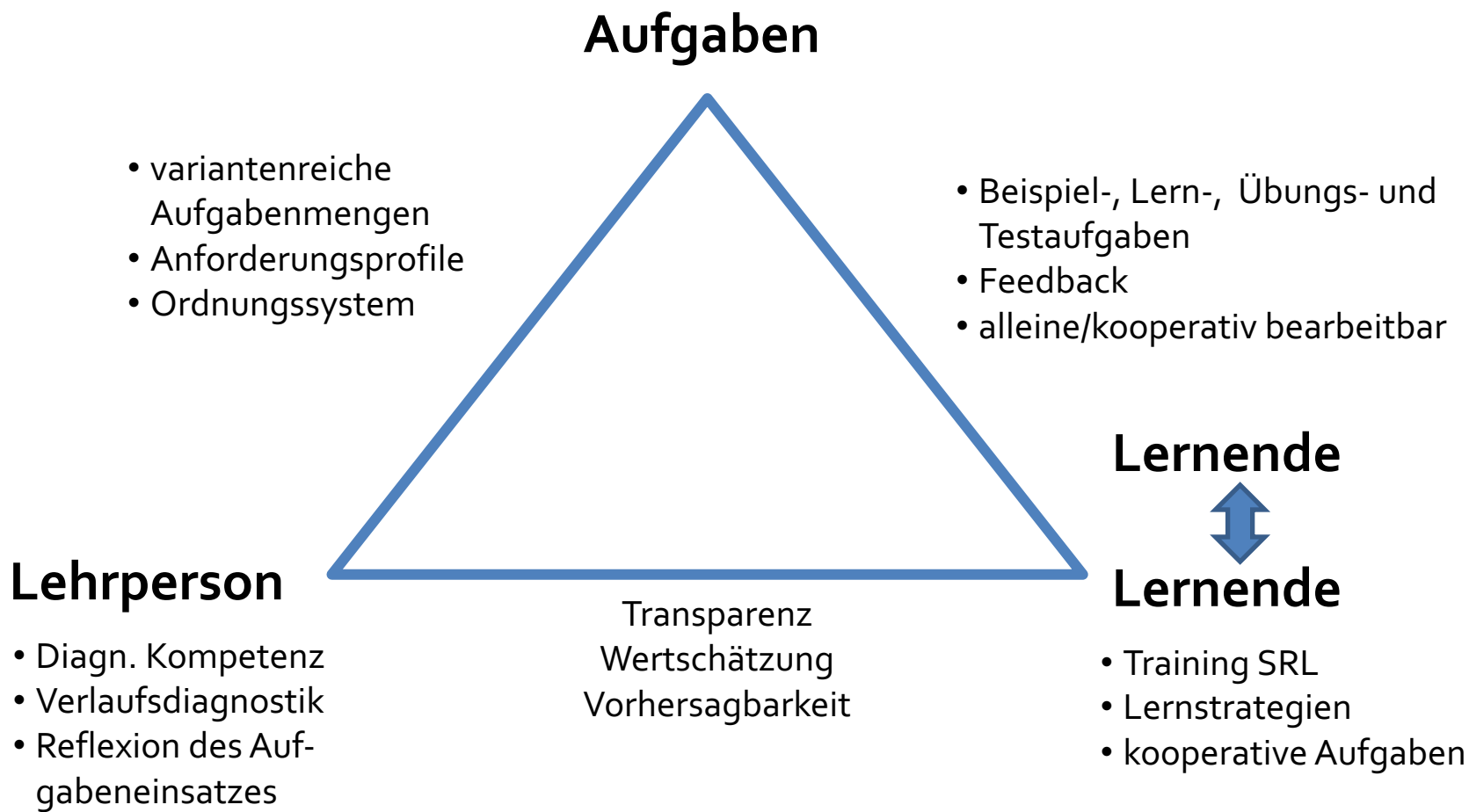


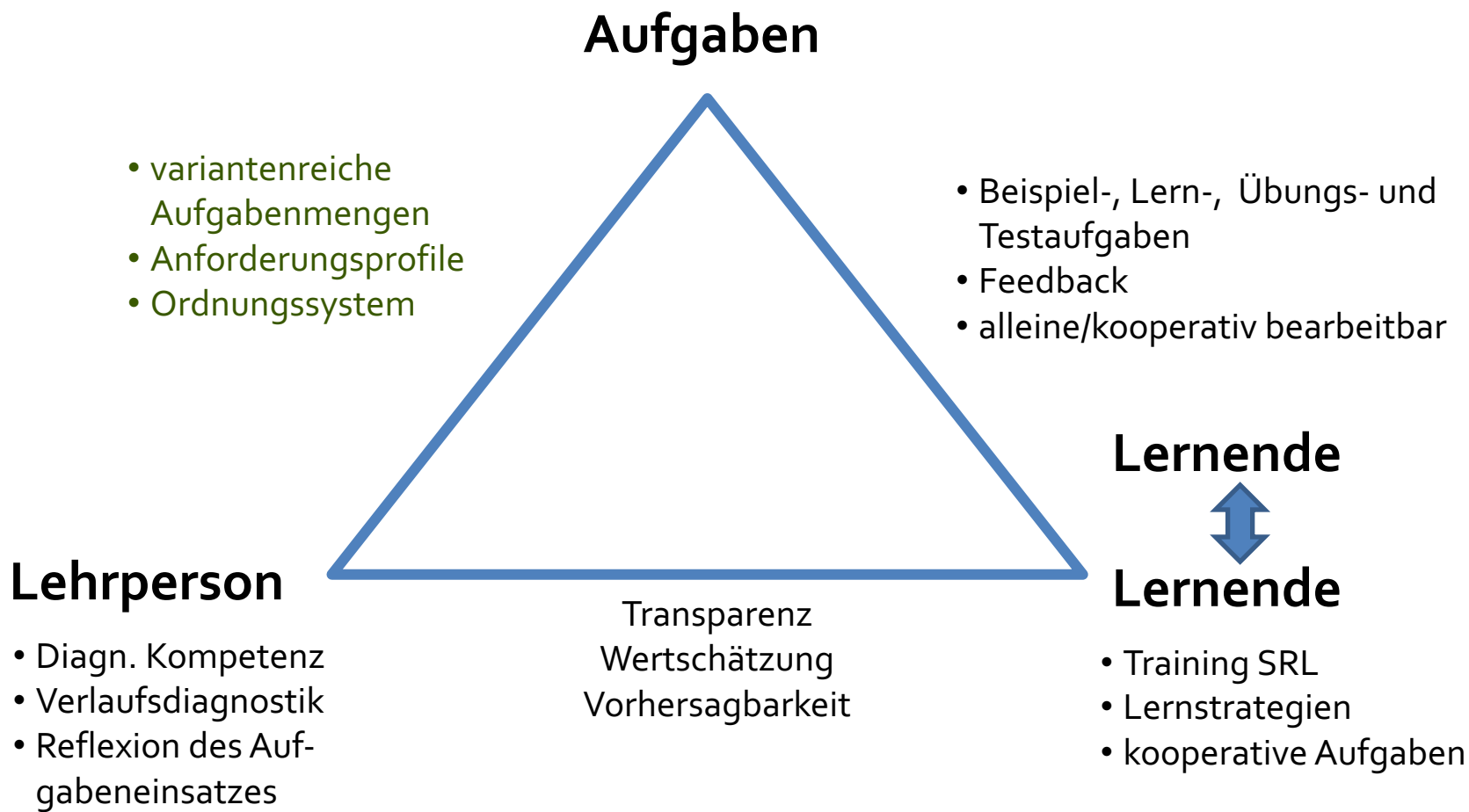


Lernaufgaben im technischen Unterricht beurteilen und entwickeln

Prof. Dr. Carolin Frank
Bergische Universität Wuppertal



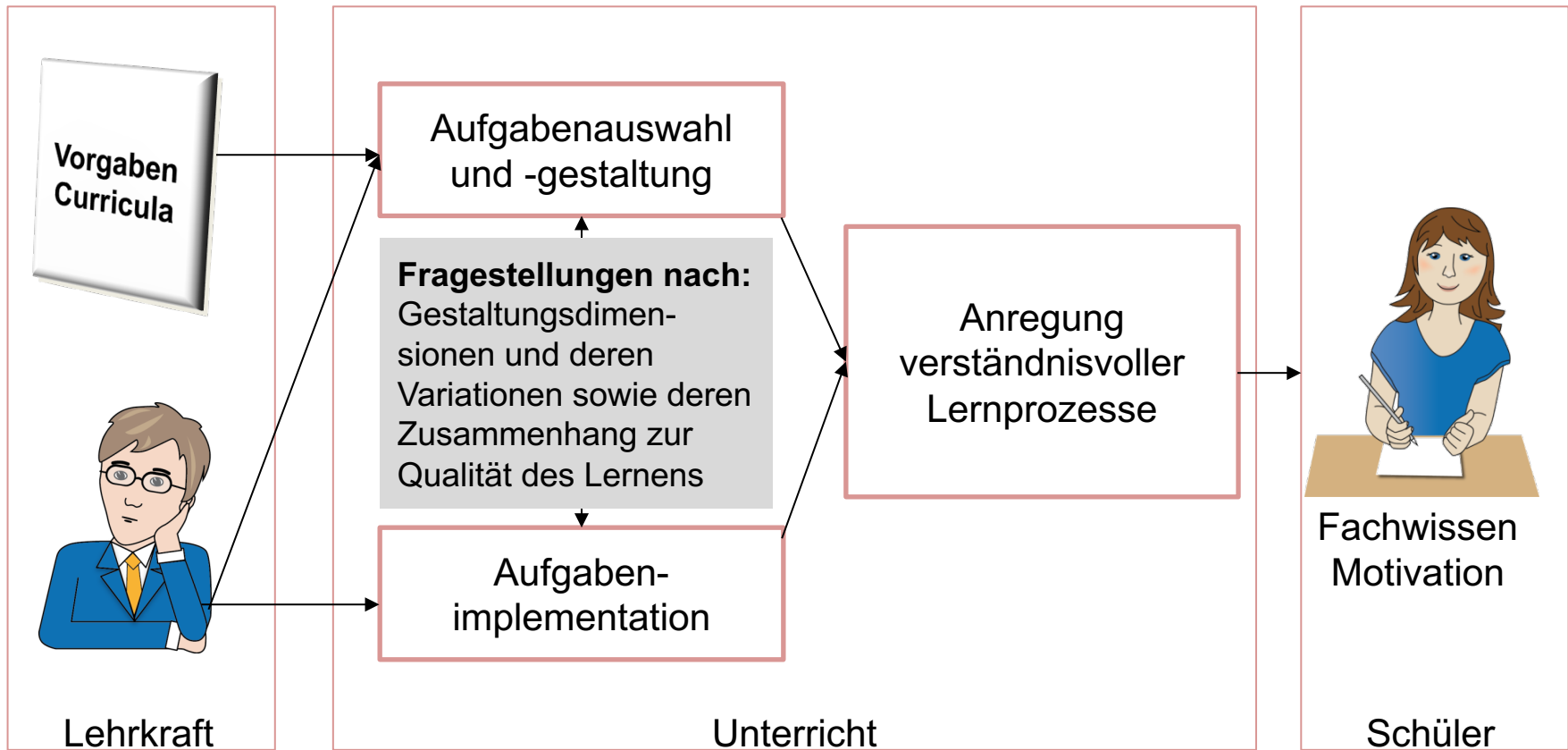
(Körndle, 2017)



(Körndle, 2017)

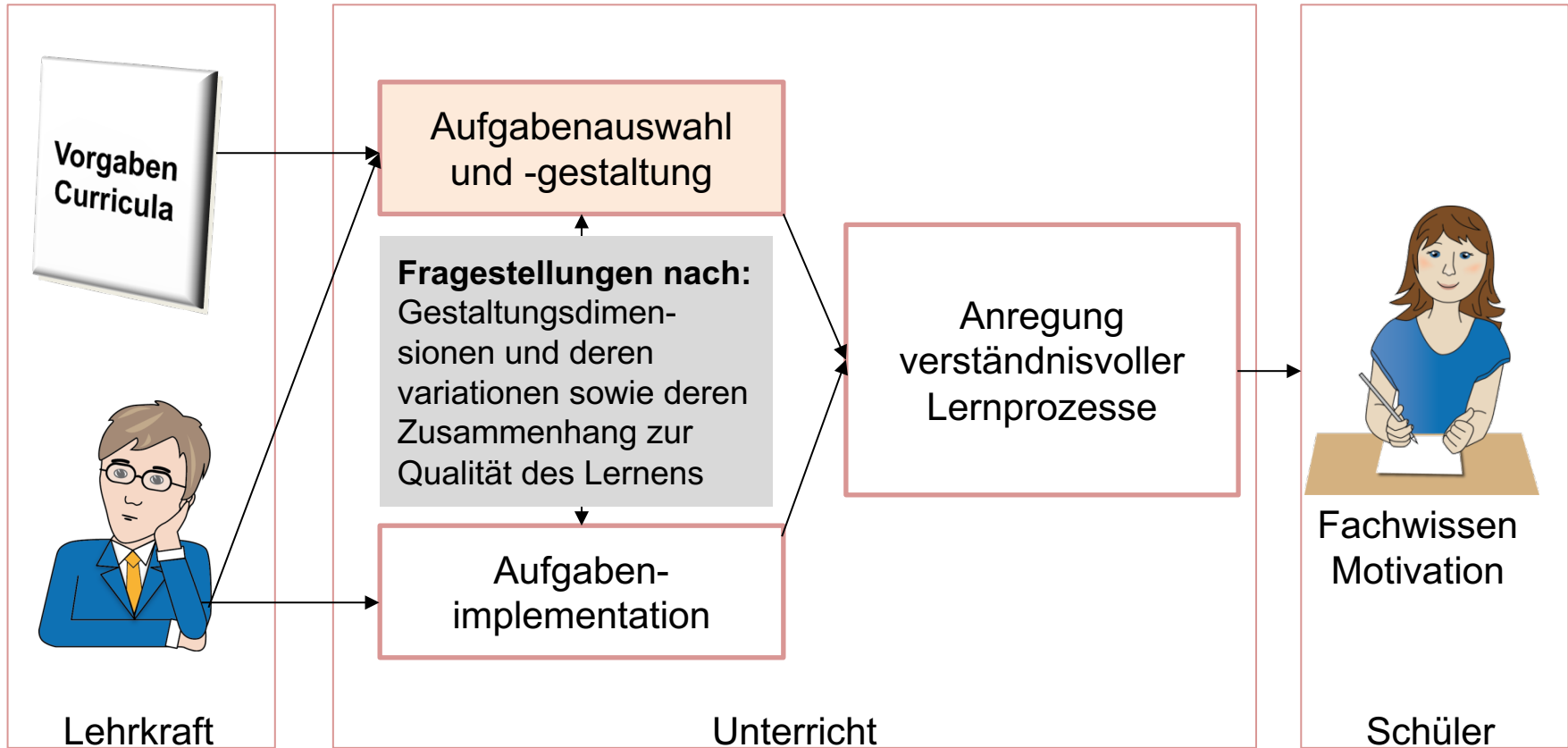
1. Lernaufgaben im Unterricht
2. Rahmenmodell: Struktur und Gestaltungsdimensionen von Lernaufgaben
3. Charakterisierung des Inhaltsaspekts von Lernaufgaben
4. Empirische Befunde
5. Ausblick

1. Lernaufgaben im Unterricht



(in Anlehnung an Jordan et al., 2006)

1. Lernaufgaben im Unterricht



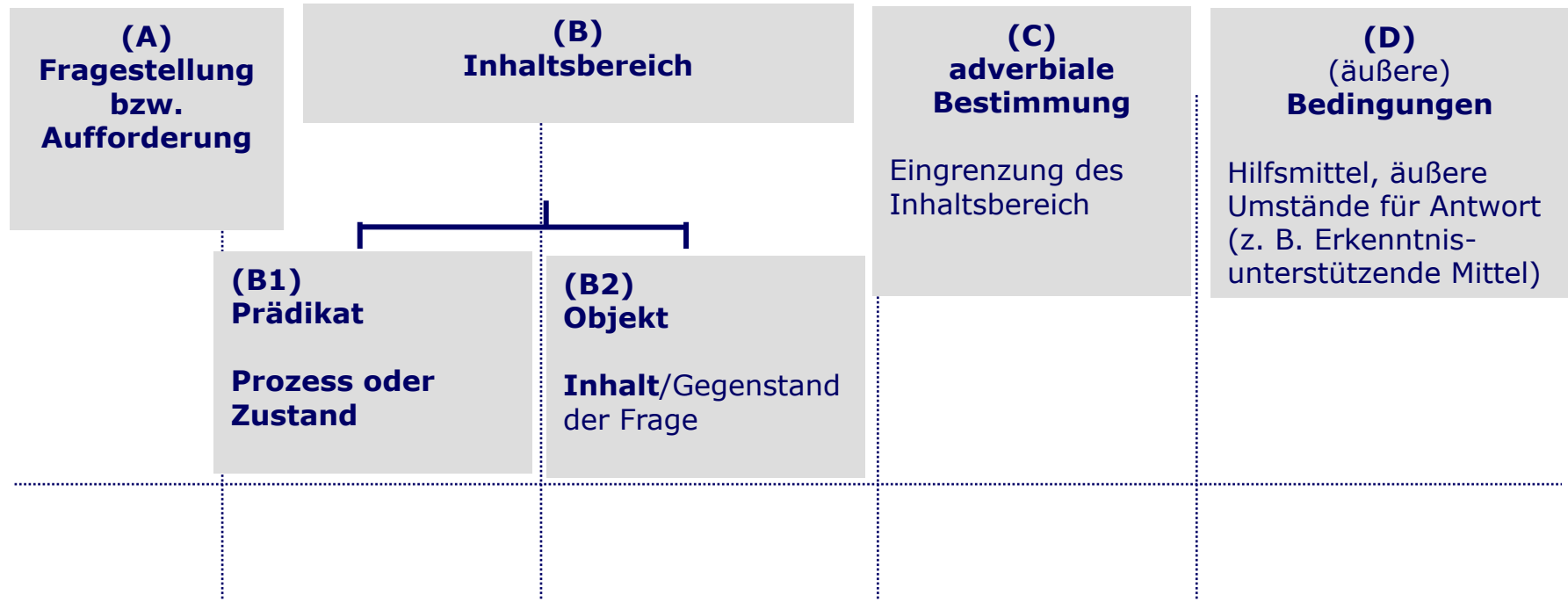
(in Anlehnung an Jordan et al., 2006)

→ **Wie können Lernaufgaben beschrieben werden?**

2. Rahmenmodell: Struktur und Gestaltungsdimensionen von Lernaufgaben

(I) Lernaufgaben-Kontext

(II) Lernaufgabenstellung



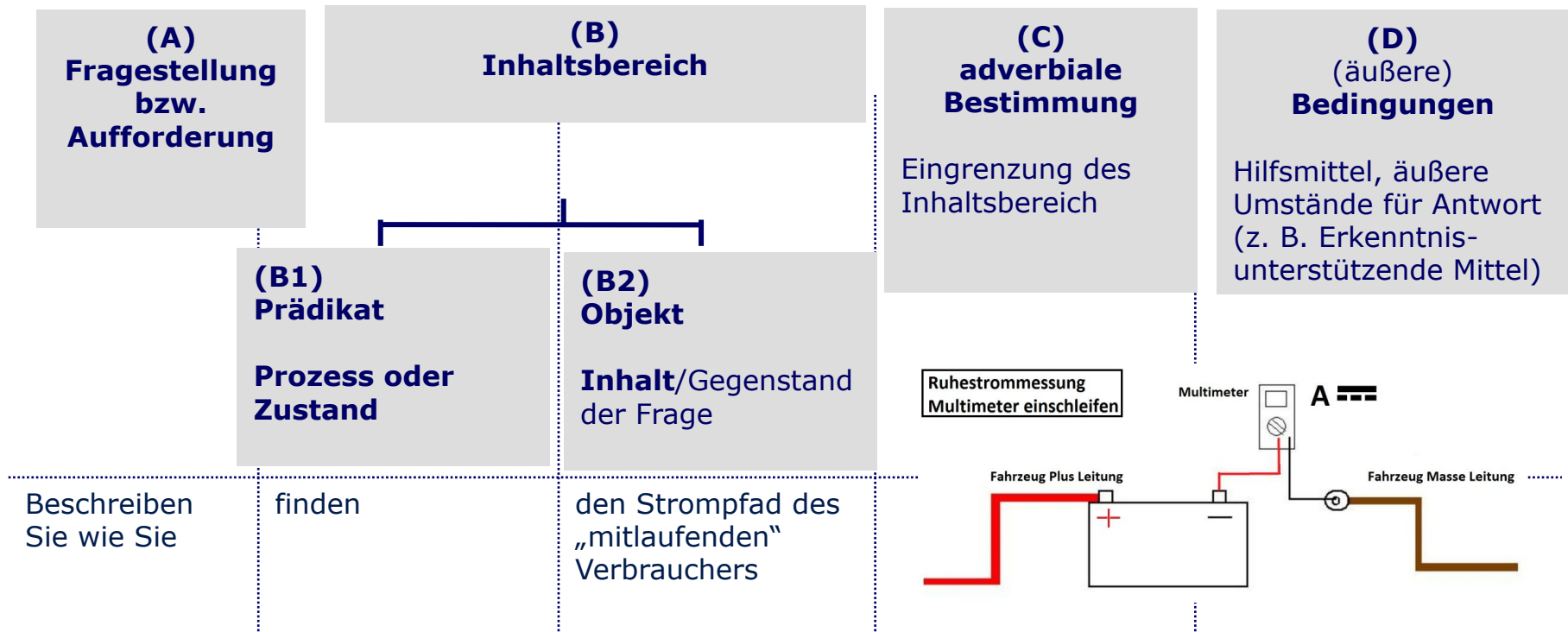
2. Rahmenmodell: Struktur und Gestaltungsdimensionen von Lernaufgaben

(I) Lernaufgaben-Kontext

Bei der Ruhestrommessung zeigt Ihr Multimeter 1000mA an. Die Angaben des Autoherstellers sehen einen maximalen Ruhestrom von 50mA vor.

(II) Lernaufgabenstellung

Bei der Ruhestrommessung zeigt Ihr Multimeter 1000mA an. Die Herstellerangaben sehen einen maximalen Ruhestrom von 50mA vor.



2. Rahmenmodell: Struktur und Gestaltungsdimensionen von Lernaufgaben

(I) Lernaufgaben-Kontext

Bei der Ruhestrommessung zeigt Ihr Multimeter 1000mA an. Die Angaben des Autoherstellers sehen einen maximalen Ruhestrom von 50mA vor.

sprachliche Gestaltung

Operator/
kognitive
Prozesse

Fragestellung

Bei der Ruhestrommessung zeigt Ihr Multimeter 1000mA an. Die Herstellerangaben sehen einen maximalen Ruhestrom von 50mA vor.

(A)
Fragestellung
bzw.
Aufforderung

(B)
Inhaltsbereich

Inhaltsaspekt

(C)
adverbiale
Bestimmung

Eingrenzung des
Inhaltsbereich

(D)
(äußere)
Bedingungen

Hilfsmittel, äußere
Umstände für Antwort
(z.B. Hilfsmittel)

(B1)
Prädikat

Prozess oder
Zustand

(B2)
Objekt

Inhalt/Gegenstand
der Frage

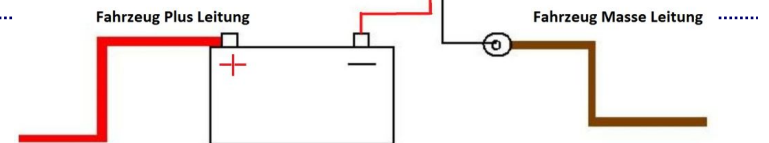
mediale
Unterstützung

Beschreiben
Sie wie Sie

finden

den Strompfad des
„mitlaufenden“
Verbrauchers

Ruhestrommessung
Multimeter einschleifen



2. Rahmenmodell: Struktur und Gestaltungsdimensionen von Lernaufgaben

(I) Lernaufgaben-Kontext

Bei der Ruhestrommessung zeigt Ihr Multimeter 1000mA an. Die Angaben des Autoherstellers sehen einen maximalen Ruhestrom von 50mA vor.

sprachliche Gestaltung

Operator/
kognitive
Prozesse

Fragestellung

Ruhestrommessung zeigt Ihr Multimeter 1000mA an. Die Herstellerangaben sehen einen maximalen Ruhestrom von 50mA vor.

(A)
Fragestellung
bzw.
Aufforderung

(B)
Inhaltsbereich

Inhaltsaspekt

(C)
adverbiale
Bestimmung

Eingrenzung des
Inhaltsbereich

(D)
(äußere)
Bedingungen

Hilfsmittel, äußere
Umstände für Antwort
(Mittel)

(B1)
Prädikat

Prozess oder
Zustand

(B2)
Objekt

Inhalt/Gegenstand
der Frage

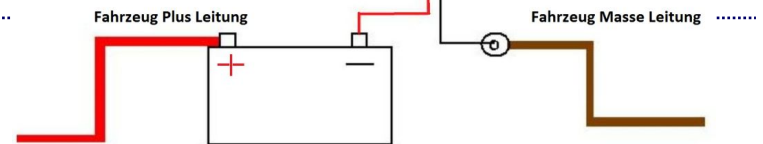
mediale
Unterstützung

Beschreiben
Sie wie Sie

finden

den Strompfad des
„mitlaufenden“
Verbrauchers

Ruhestrommessung
Multimeter einschleifen



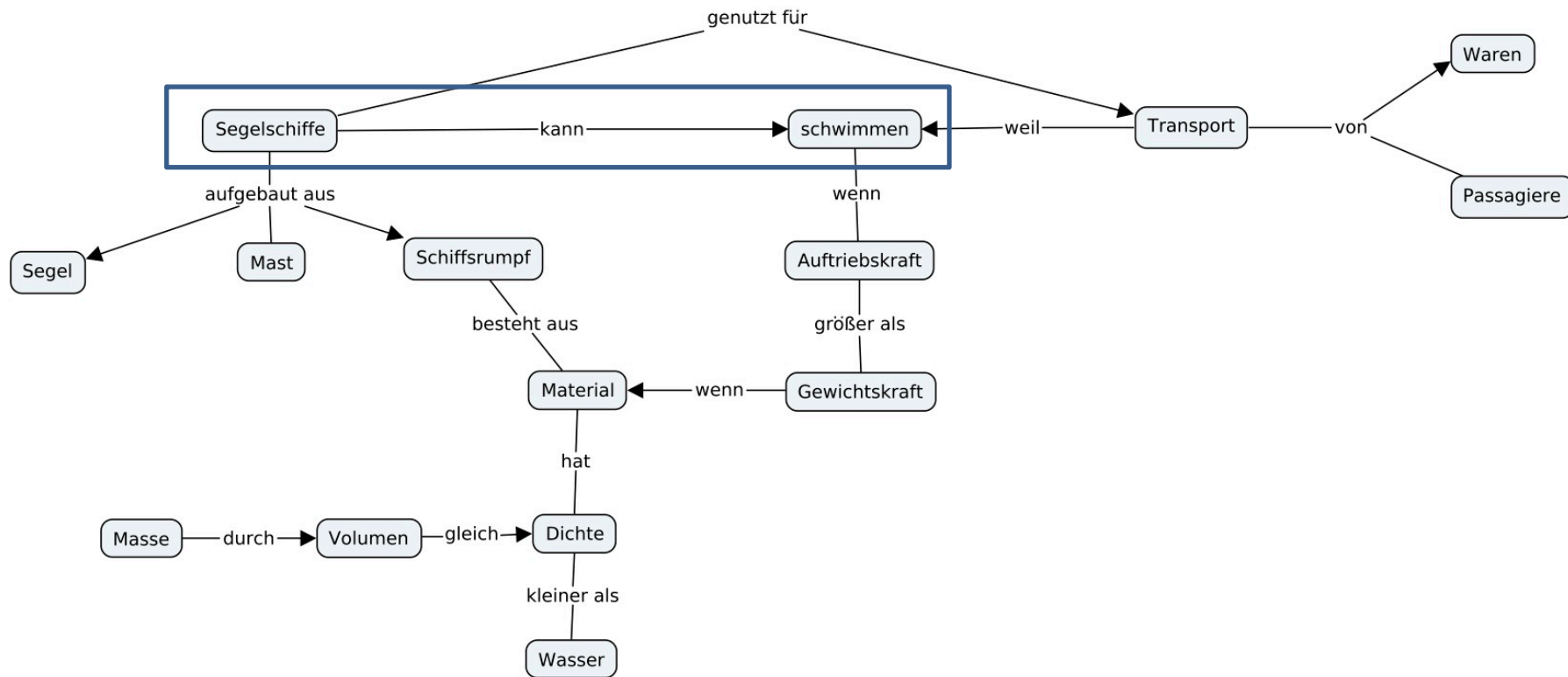
3. Charakterisierung des Inhaltsaspekts von Lernaufgaben

Welche Materialien kennt ihr die schwimmen oder sinken?

Warum kann ein Schiff aus Metall schwimmen, aber ein Metallklotz des gleichen Gewichtes nicht?

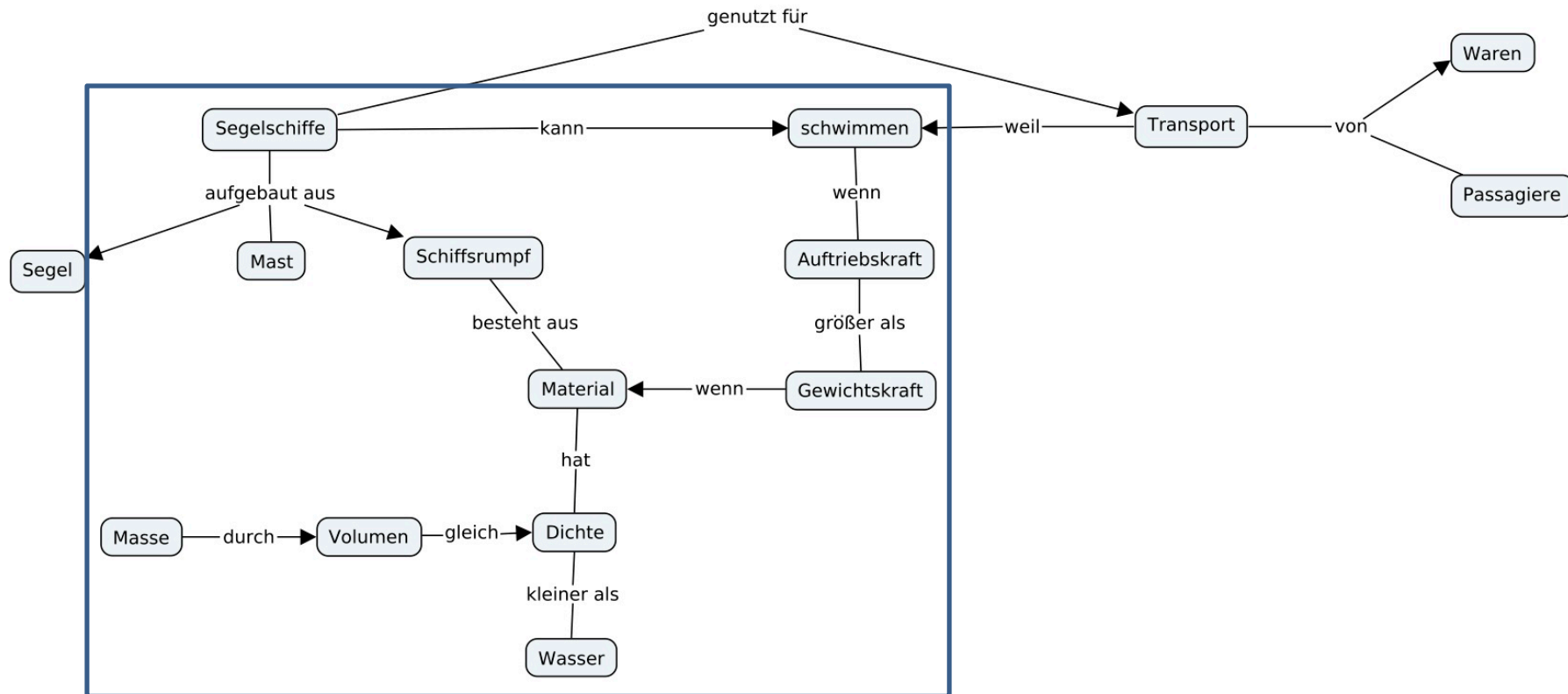
3. Charakterisierung des Inhaltsaspekts von Lernaufgaben

Welche Materialien kennt ihr die schwimmen oder sinken?



3. Charakterisierung des Inhaltsaspekts von Lernaufgaben

Warum kann ein Schiff aus Metall schwimmen, aber ein Metallklotz des gleichen Gewichtes nicht?



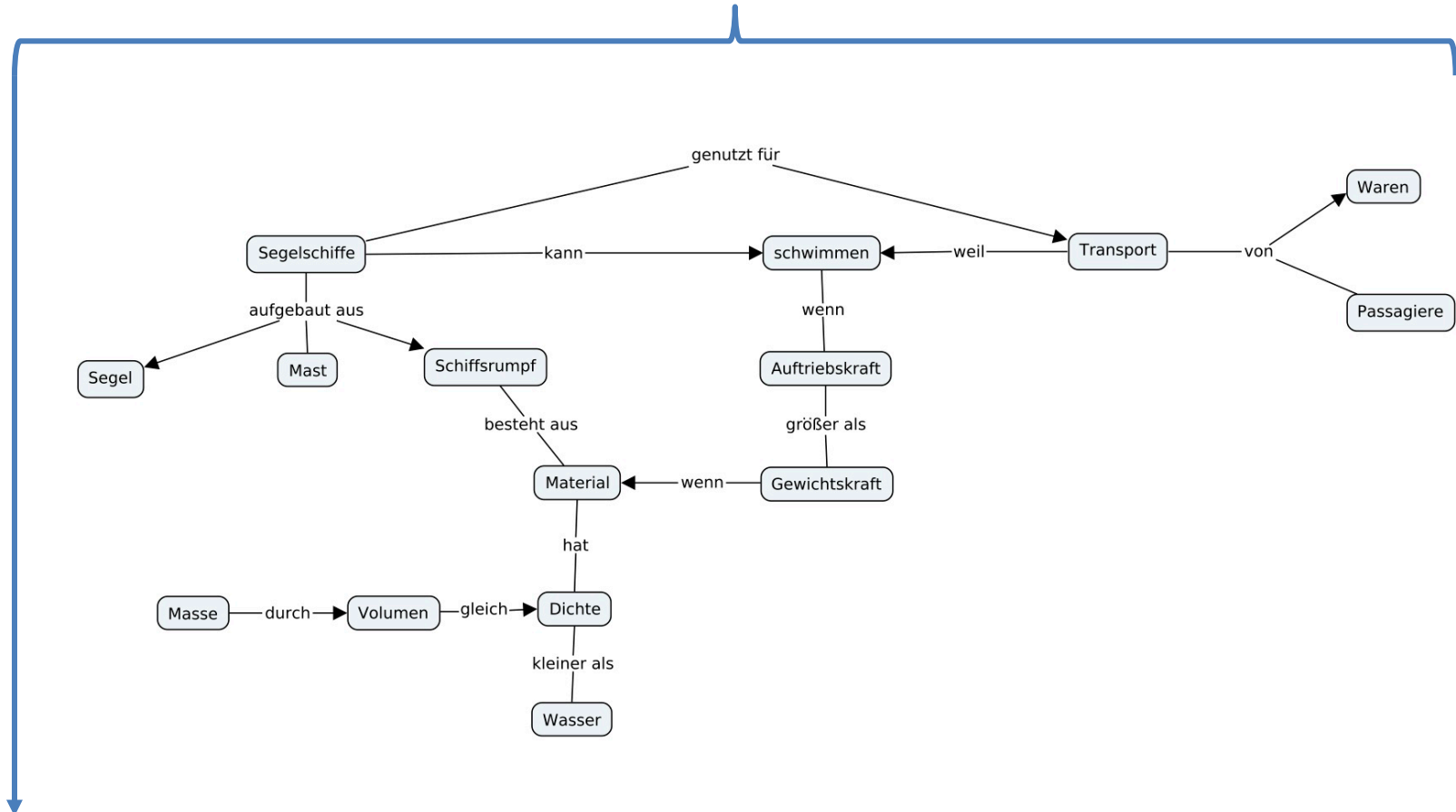
3. Charakterisierung des Inhaltsaspekts von Lernaufgaben

Komplexität
= Anzahl der adressierten Konzepte und Zusammenhänge

Situationsmodell

naturwiss.-
techn. Modell

mathematisches Modell



3. Charakterisierung des Inhaltsaspekts von Lernaufgaben

Bestimmung des Modellierungsaufwandes

Modellierungsaufwand

Bestimmung der Komplexität

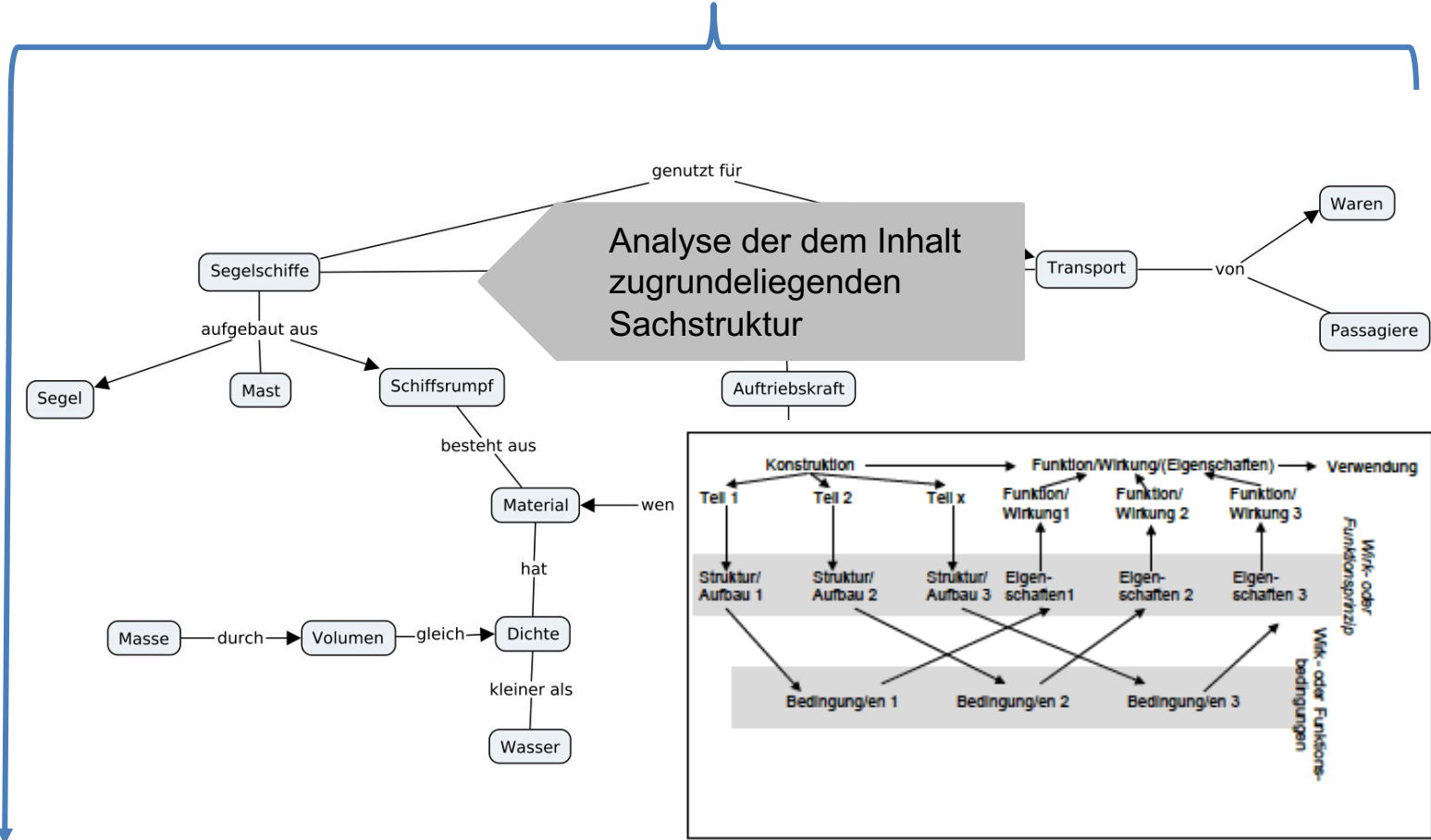
Komplexität

= Anzahl der adressierten Konzepte und Zusammenhänge

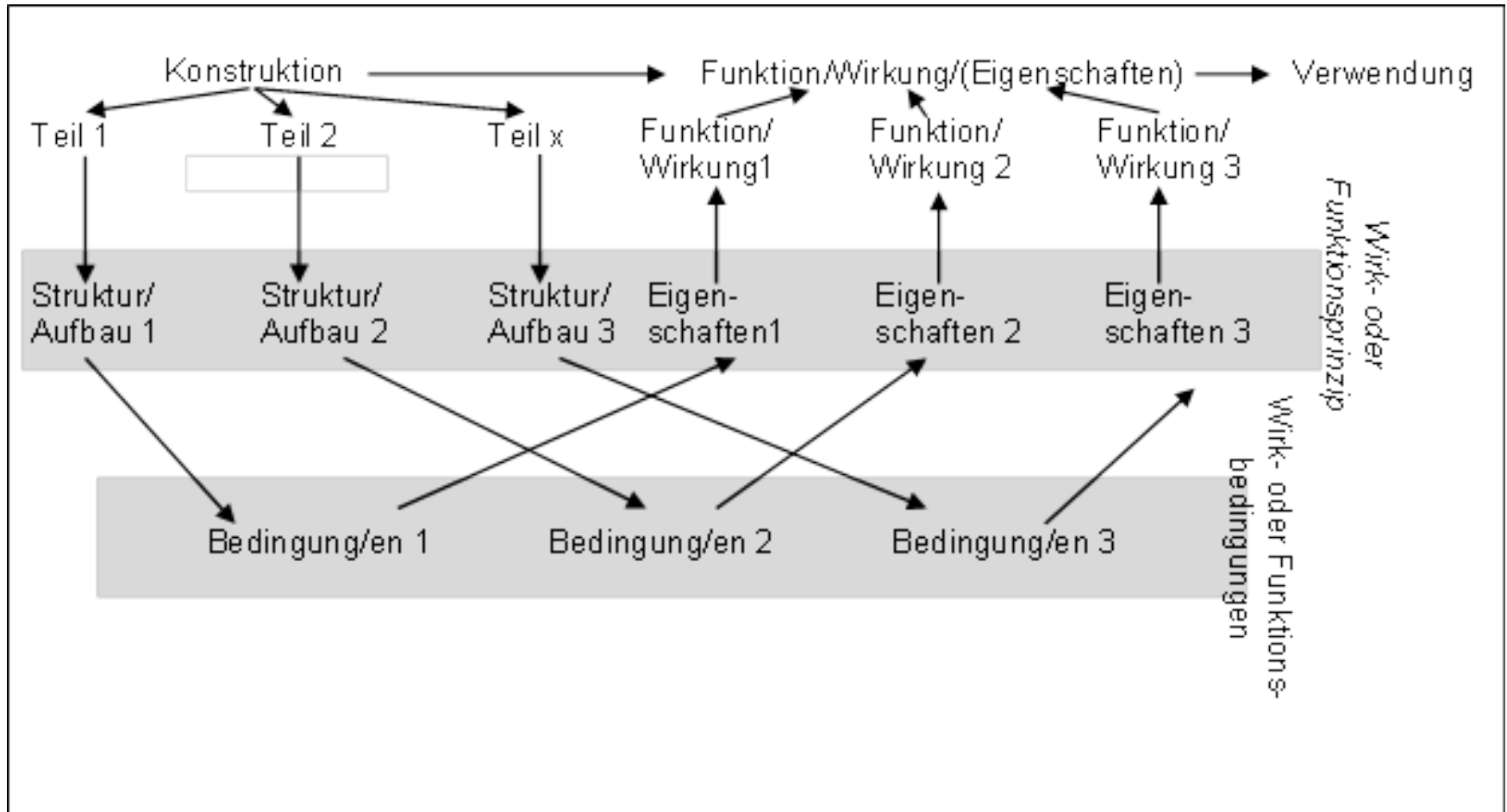
Situationsmodell

naturwiss.-
techn. Modell

mathe-
matisches Modell



3. Charakterisierung des Inhaltsaspekts von Lernaufgaben



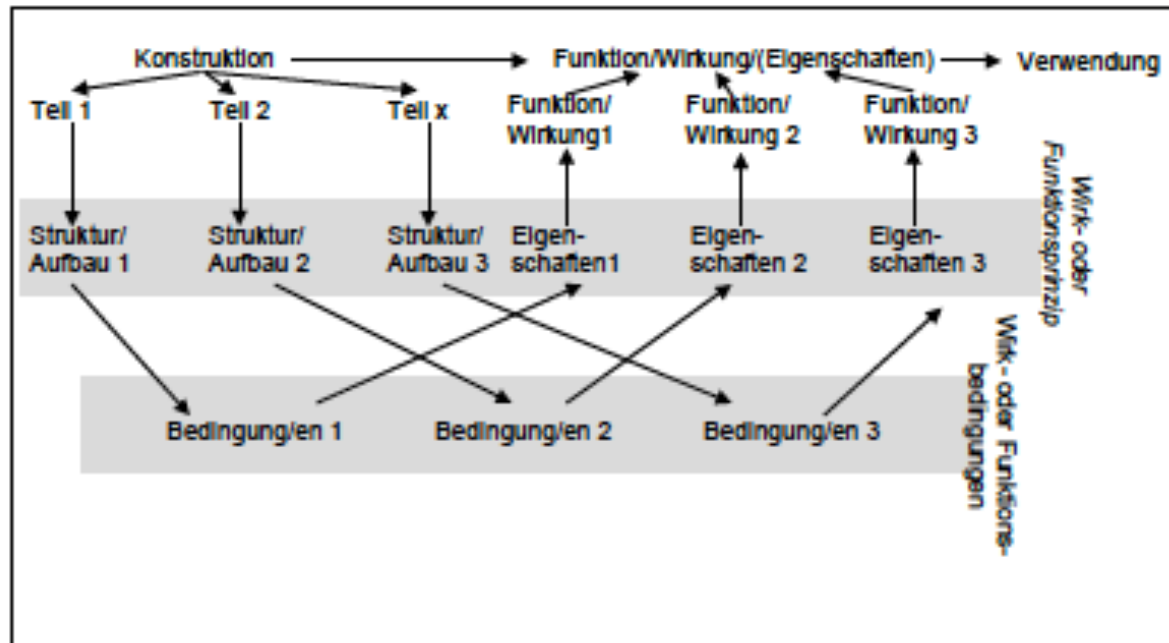
(in Anlehnung an Wolfgramm, 1978; Storz & Wirsing, 1987)

4. Empirische Befunde: Interventionsstudie

T0	Trainingsphase I	T1	Intervention	T2	Trainingsphase II	T3
Concept-Mapping	Technikkurs	Concept-Mapping	Inhaltsstrukturierung ohne Hilfe	Concept-Mapping	Kurs Gestaltung Lernaufgaben	Gestaltung Lernaufgaben
			Inhaltsstrukturierung mit Hilfe	Gestaltung Lernaufgaben		
90 min	2 x 180 min	60 min	4 x 45 min	80 min	90 min	30 min

4. Empirische Befunde: Intervention

Analysieren Sie den Lehrbuchtext hinsichtlich der für das Thema bedeutsamen Inhalte und deren Sachzusammenhänge?



Brückenkonstruktionen

Brücken haben die Aufgabe, natürliche (z. B. Flüsse, Meeresengen, Täler) oder künstlich geschaffene Hindernisse (z. B. Straßen, Eisenbahnlinien, Kanäle) zu überwinden, um Verkehrs- und Versorgungssysteme zu ermöglichen. Jede Brücke, ob alt oder neu, fñhrt auf den Betrachter eine gewisse Faszination wegen ihrer Monumentalität, Kühnheit oder Eleganz aus. Brücken gehören nach wie vor zu den bedeutendsten technischen Gebilden unserer Umwelt, die in besonderem Maße den Gesetzmäßigkeiten der elementaren Statik entsprechen müssen, um auch bei wechselnden Bedingungen eine vorgeschriebene Tragfähigkeit bei einem langen Zeitraum zu garantieren.

Bei den alten Kulturvölkern wurden als Hauptmaterial Holz und Natursteine verwendet. Erst später wurden auch Ziegel als Baumaterialien genutzt. Imposante Bauwerke aus Naturstein sind die römischen Bogenbrücken für Wasserläuten, die sogenannten Aquädukte.

Um große Spann- und Stützweiten in modernen Brückenbau zu realisieren, müssen die verwendeten Materialien besonders druck- und zugfest sein. Zur Anwendung kommen Stahl (in Profilform), Stahlbeton, Spannbeton sowie vorgefertigte Elemente in Fachwerkbauweise.

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Brückenarten, die man folgendermaßen klassifizieren kann:

- nach der Beweglichkeit: feste und bewegliche Brücken (z. B. Dreh-, Klapp-, Zug- und Hubbrücken)

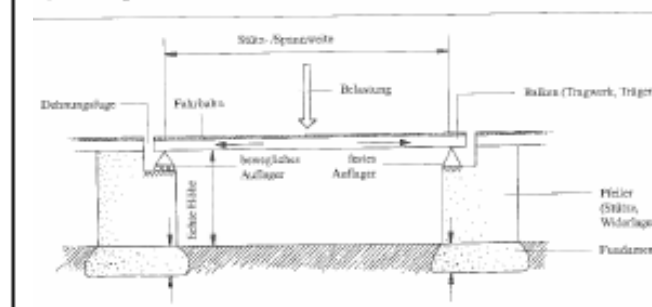
- nach dem verwendeten Baustoff: Holz-, Stein-, Stahl- und Stahlbetonbrücken
- nach der statischen Bauweise (dem Konstruktionsprinzip): Balken-, Fachwerk-, Bogen- und Hängbrücken

Im allgemeinen besteht eine Brücke aus dem Über- und dem Unterbau. Zum Überbau gehören das Tragwerk und die Auflager; zum Unterbau gehören die Brückenspieler (Stützen, Widerlager) und das Fundament, über welches die Gegenkräfte des Baugrundes wirksam werden.

Balkenbrücke

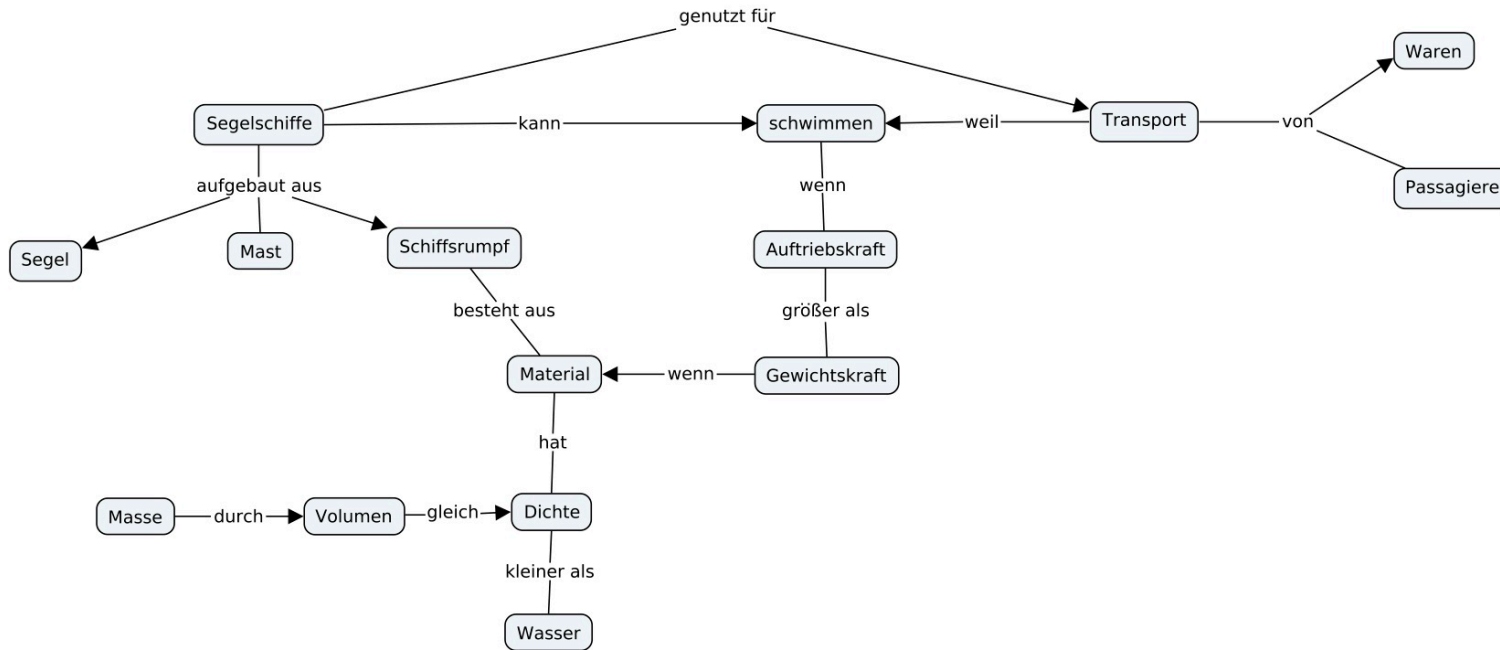
Stellt die einfachste Form einer Brücke dar. Für die Trägerkonstruktion, den Balken können verschiedene Varianten genutzt werden. Häufig werden hochkant stehende Profile genutzt, die durch Fachwerk-Quertelger verbunden sind. Durch das bewegliche Auflager können Längenänderungen aufgrund von Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. Der Brückentträger wird durch das Eigengewicht und durch Verkehrslasten auf Biegung beansprucht. Für größere Spannweiten sind zusätzliche konstruktive Maßnahmen notwendig (z. B. Stützpfiler).

→ Lehrbuch, S. 66 f.



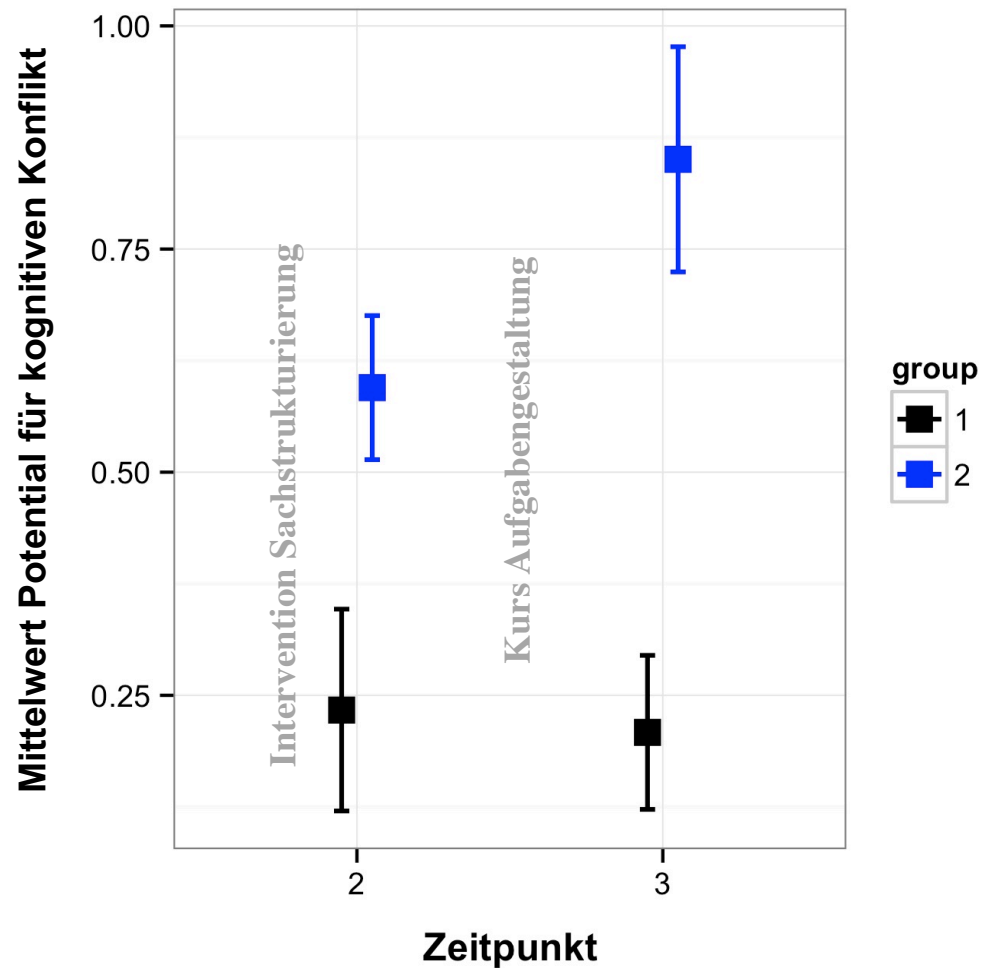
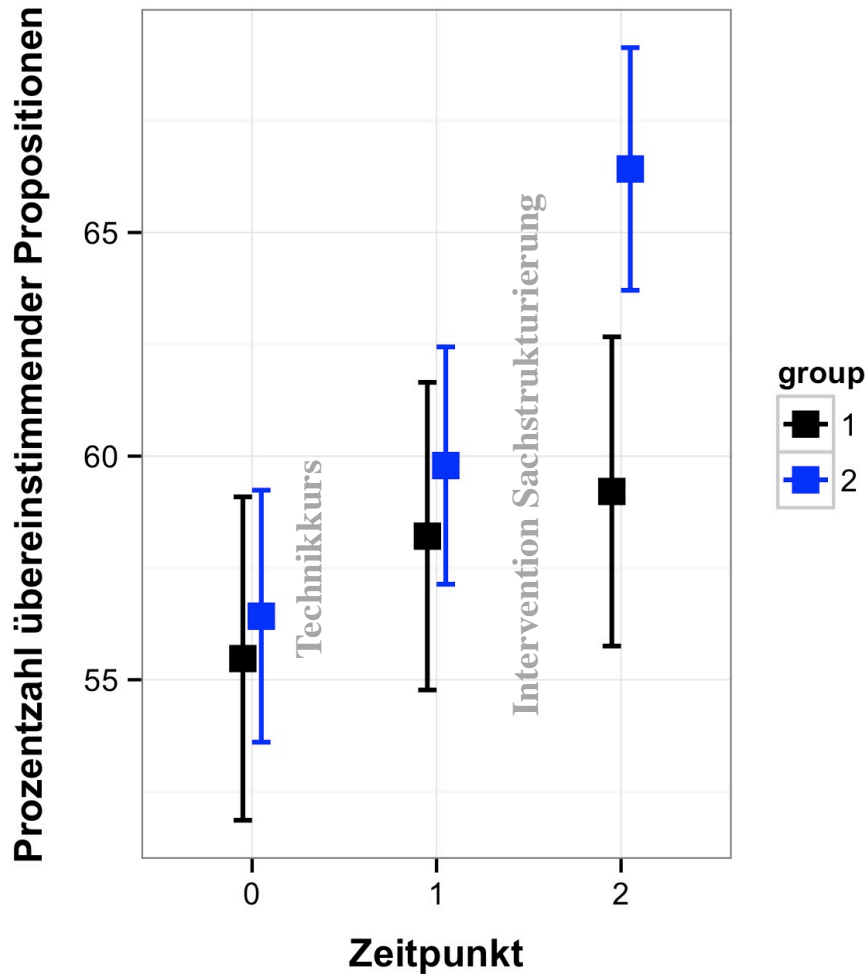
Balkenbrücke

4. Empirische Befunde: Datenauswertung



- Vergleich gegen eine Experten-Map: Anteil übereinstimmender Propositionen (C-Map-Tools)
- Bewertung der Lernaufgaben hinsichtlich ihres Potentials für kognitiven Konflikt (Rating mittels Kodiermanual)

4. Empirische Befunde: Ergebnisse



- Anforderungen von Lernaufgaben können auf Basis der Analyse der den Lernaufgaben zugrundeliegenden Sachstrukturen bestimmt werden
- Die Kenntnis allgemeiner Sachstrukturen einer Domäne sind hilfreich für die Analyse der Sachstruktur spezifischer Themen dieser Domäne
- Kriterien zur Aufgabengestaltung und -bewertung können mit Hilfe der Sachstruktur besser angewendet werden.
- Gibt es in anderen Domänen ähnliche Ansätze bzw. kann der Ansatz transferiert werden?