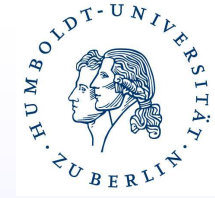




Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)
Wissenschaftliche Einrichtung der Länder in der Bundesrepublik
Deutschland



Bildungsstandards in der Bundesrepublik Deutschland und die Aufgaben des IQB

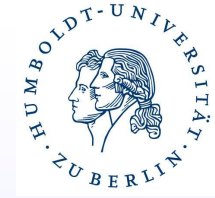
Ralph Hartung

Überblick

- **Nationale Bildungsstandards**
 - **Von Fachinhalten zu fachlichen Kompetenzen**
 - **Stand der Entwicklung**
 - **Zusammenspiel von Standards und Lehrplänen/Rahmenplänen/Curricula**
 - **Bildungsstandards für das Fach Mathematik (Mittlerer Abschluss)**



Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)
Wissenschaftliche Einrichtung der Länder in der Bundesrepublik
Deutschland



- **Das IQB in Berlin**
 - **Überblick**
 - **Kernaufgaben des IQB**
- **Konkretisierung, Normierung und Überprüfung von Bildungsstandards**
 - **Der Prozess in Mathematik in der Sekundarstufe I (einschl. Beispielaufgaben)**



„Die Länder werden in landesweiten bzw. länderübergreifenden Orientierungs- oder Vergleichsarbeiten überprüfen, in welchem Umfang die vereinbarten Standards tatsächlich erreicht werden. Ziel des Verfahrens soll es sein, eine Qualitätssicherung zu gewährleisten, sich darüber länderübergreifend auszutauschen und es den Schülerinnen und Schülern in allen Ländern der Bundesrepublik Deutschland zu ermöglichen, in allen Bildungsgängen über individuelle Förderung die gesetzten Ziele zu erreichen“

**Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) vom
17./18. Oktober 2002 in Würzburg**

Nationale Bildungsstandards

Von Fachinhalten zu fachlichen Kompetenzen

- beschreiben die fachbezogenen Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler bis zu einem bestimmten Zeitpunkt ihres Bildungsganges erreicht haben sollen
- zielen auf systematisches und vernetztes Lernen und folgen so dem Prinzip des kumulativen Kompetenzerwerbs
- beziehen sich auf den Kernbereich des jeweiligen Faches

Nationale Bildungsstandards

Stand der Entwicklung

	Grundschule	Sekundarstufe I	
	4. Jahrgangsstufe	Mittlerer Abschluss	Hauptschulabschluss
Deutsch	X	X	X
Mathematik	X	X	X
1. Fremdsprache (Englisch/Französisch)		X	X
Naturwissenschaften		X	X

Nationale Bildungsstandards

Zusammenspiel von Standards und Lehrplänen/Rahmenplänen/Curricula

- Bildungsstandards sind output-orientiert und beschreiben, über welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler zu bestimmten Zeitpunkten verfügen sollen
- Lehr- und Rahmenpläne/(Kern)-curricula sind input-orientiert, d.h. sie bestimmen die Auswahl der Inhalte und Themen und die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen
- Lehr- und Rahmenpläne/(Kern)-curricula geben Hinweise, wie die Standards im Unterricht zu erreichen sind

Nationale Bildungsstandards

Bildungsstandards für das Fach Mathematik (Mittlerer Abschluss)

Inhaltsbezogene math. Kompetenzen

- Zahl
- Messen
- Raum und Form
- Funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

(Leitideen)

Allg. math. Kompetenzen

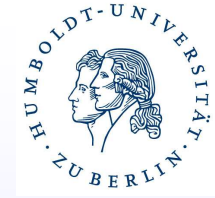
- Mathematisches Problemlösen
- Mathematisches Modellieren
- Mathematische Darstellungen verwenden
- Mathematisch kommunizieren
- Mathematisch argumentieren
- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

„Die Länder werden in landesweiten bzw. länderübergreifenden Orientierungs- oder Vergleichsarbeiten überprüfen, in welchem Umfang die vereinbarten Standards tatsächlich erreicht werden. Ziel des Verfahrens soll es sein, eine Qualitätssicherung zu gewährleisten, sich darüber länderübergreifend auszutauschen und es den Schülerinnen und Schülern in allen Ländern der Bundesrepublik Deutschland zu ermöglichen, in allen Bildungsgängen über individuelle Förderung die gesetzten Ziele zu erreichen“

**Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) vom
17./18. Oktober 2002 in Würzburg**



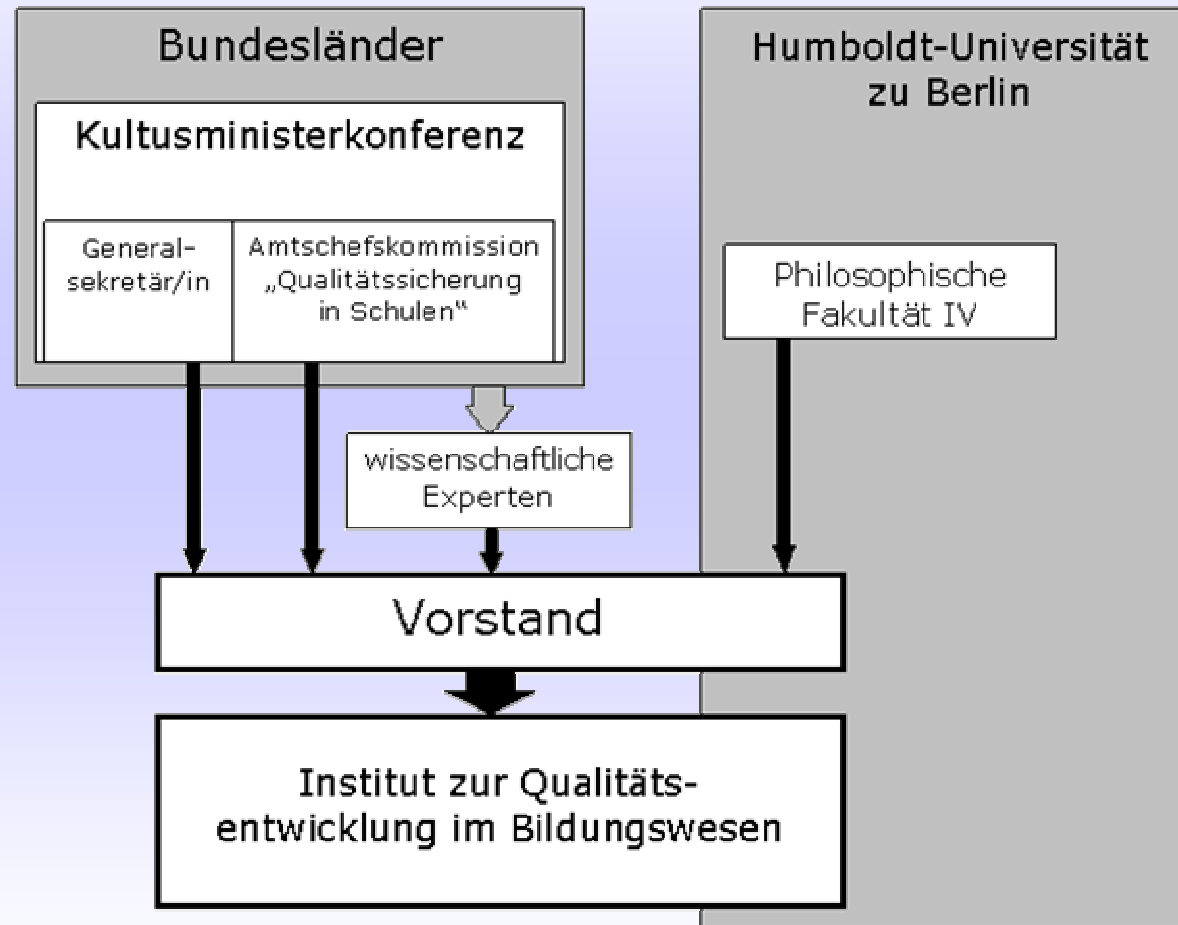
Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)
Wissenschaftliche Einrichtung der Länder in der Bundesrepublik
Deutschland



Das IQB in Berlin

Überblick

- Wissenschaftliche Einrichtung der Länder in der Bundesrepublik Deutschland
- Vollständige Finanzierung durch die Länder
- An-Institut an der Humboldt-Universität zu Berlin
- Erste Arbeitsphase: Dezember 2004 – September 2009



Das IQB in Berlin

Kernaufgaben des IQB

Nationale Bildungsstandards inhaltlich weiter entwickeln,
methodisch präzisieren und ihre Erreichung durch Schülerinnen
und Schüler in Deutschland überprüfen, d. h.

- Erstellen großer Aufgabensammlungen für den Unterricht und die Leistungsmessung in der Schule
- Durchführung empirischer Studien zur Normierung und Überprüfung der Bildungsstandards
- Bereitstellung von Aufgaben für die Länderprogramme der flächendeckenden Vergleichsarbeiten
- Bereitstellung von Aufgaben für Schulen zum Zwecke der internen Evaluation

- Kooperation mit dem Deutschen PISA-Konsortium zur Überprüfung und Weiterentwicklung der Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (Standardnormierung in 2006)
- Kooperation mit der DESI-Gruppe zur Überprüfung und Weiterentwicklung der Bildungsstandards in den Fächern Deutsch und erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Mittleren Schulabschluss
- Kooperation mit der IGLU-Gruppe zur Überprüfung und Weiterentwicklung der Bildungsstandards in den Fächern Deutsch und Mathematik in der Grundschule (Jahrgangsstufe 4)

- Kooperation mit den Ländern in Fragen der Vergleichsarbeiten
- Entwicklung technologiebasierter Test- und Evaluationssysteme
 - Ausgangspunkt: Immense Kosten der flächendeckenden Evaluation mit Papier-und-Bleistift-Tests
 - Langfristiges Ziel: Umstellung auf computerbasierte Testungen und Rückmeldungen
 - Einrichtung einer C3/W2-Professur für pädagogische Diagnostik mit dem Schwerpunkt technologiebasiertes Assessment und Feedback
 - Chancen: Entwicklung intelligenter Aufgaben, insbesondere zur Erfassung sprachproduktiver Kompetenzen; netzbasiertes Testen und netzbasierte Rückmeldung

Konkretisierung, Normierung und Überprüfung der Bildungsstandards Der Prozess in Mathematik in der Sekundarstufe I

Prozess I:

- **April 2004 bis Dezember 2004: Erarbeitung von Items**

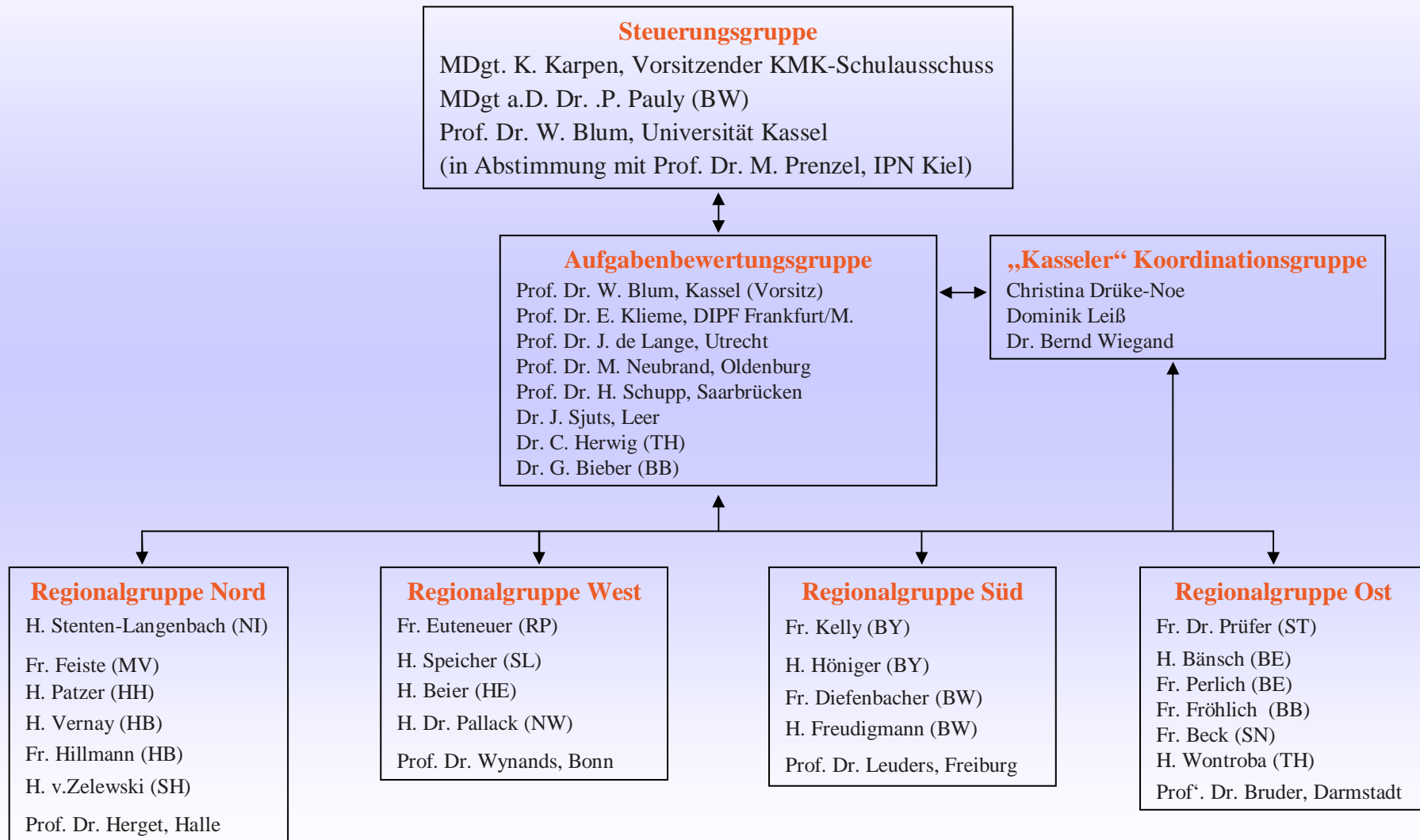
Organisatorische Rahmenbedingungen:

Steuerungsgruppe (KMK + PISA-Konsortium)

Aufgabenbewertungsgruppe (Fachdidaktiker)

vier regionale Aufgabenentwicklungsgruppen (KMK)

- Entwicklung von 1100 Items unter Abdeckung aller Leitideen und allg. Kompetenzen sowie von drei Anforderungsbereichen in den Regionalgruppen
- Sichtung und Bewertung durch Aufgabenbewertungsgruppe
- Überarbeitung



- **Januar 2005: Auswahl von ca. 600 Items für den Feldtest**
- **April/Mai 2005: Durchführung des Feldtests**
- **Bis Dezember 2005: Auswertung des Feldtests, Auswahl von ca. 300 Items für den Haupttest**
- **April/Mai 2006: Durchführung des Haupttests im PISA-Kontext**
- **Anschließend: Auswertung des Haupttests (Normierung für jede Leitidee mit Hilfe von Kompetenzstufenmodellen)**

Anforderungen an die Aufgaben

- Pro Leitidee eindimensional im Sinne des Raschmodells
- Unterschiedliche Antwortformate
- Lassen sich post hoc in einem Kompetenzstufenmodell verorten
- Kompetenzstufenmodell muss dauerhaft gültig sein um Trendanalysen durchführen zu können
- Itemeigenschaften dürfen sich nicht über die Zeit ändern

Anforderungen an die Tests

- Wegen der großen Itemzahlen: Rotationsdesign
- Ideal: Itempositionen in Testheften sind zufällig, um Positionseffekte auszuschließen
- Auswertung muss auch durch Lehrkräfte möglich sein (klare, eindeutige Kodieranweisungen)

Prozess II:

- **April 2005 bis September 2005: Erarbeitung von Items**

Organisatorische Rahmenbedingungen:

Steuerungsgruppe (KMK + PISA-Konsortium + IQB)

Aufgabenbewertungsgruppe (Fachdidaktiker)

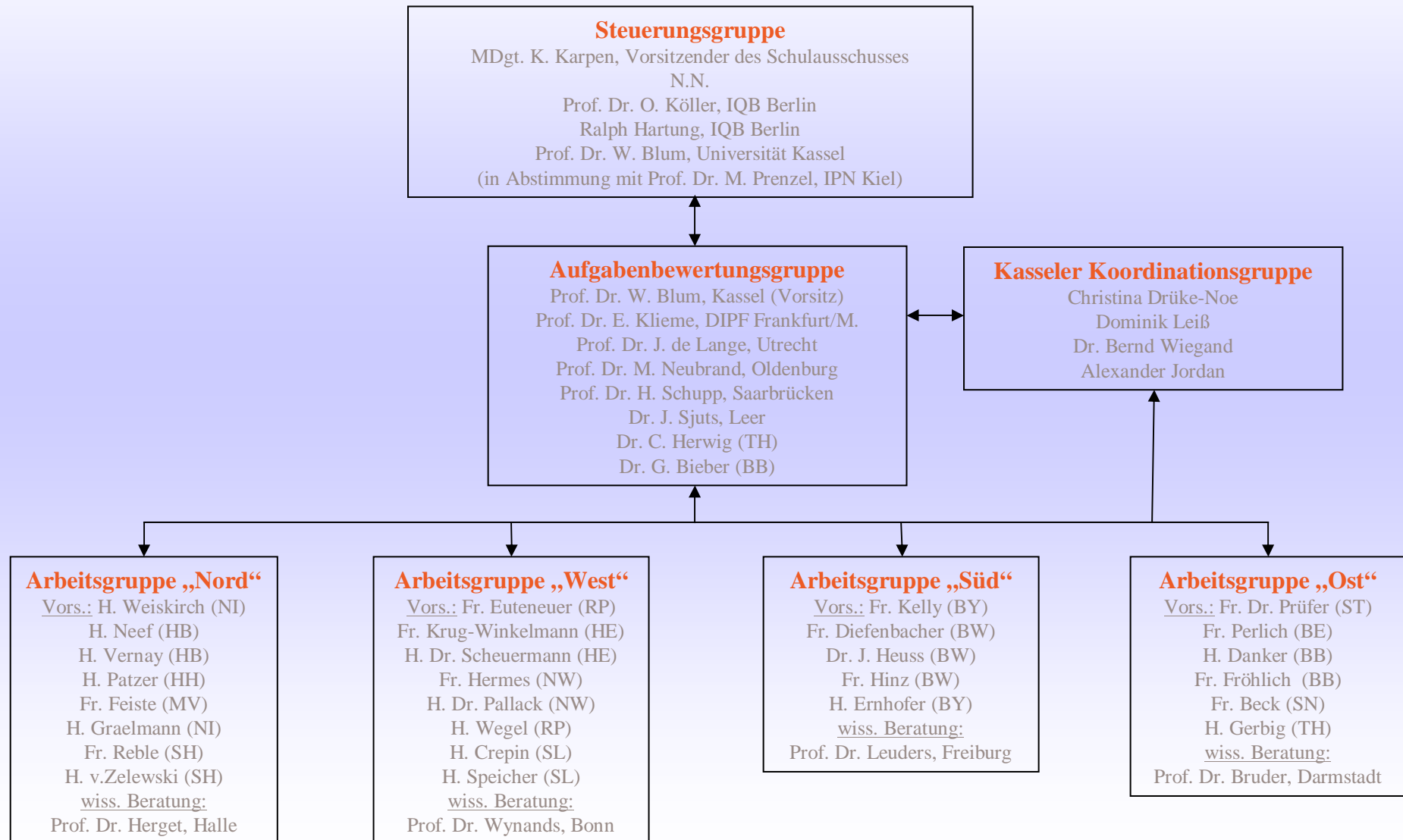
vier regionale Aufgabenentwicklungsgruppen (KMK)

- Entwicklung von 350 Items unter Abdeckung aller Leitideen und allg. Kompetenzen sowie von drei Anforderungsbereichen in den Regionalgruppen
- Sichtung und Bewertung durch Aufgabenbewertungsgruppe
- Überarbeitung von 150 ausgewählten Items

- **Oktober bis Dezember : Dokumentation der Aufgaben**

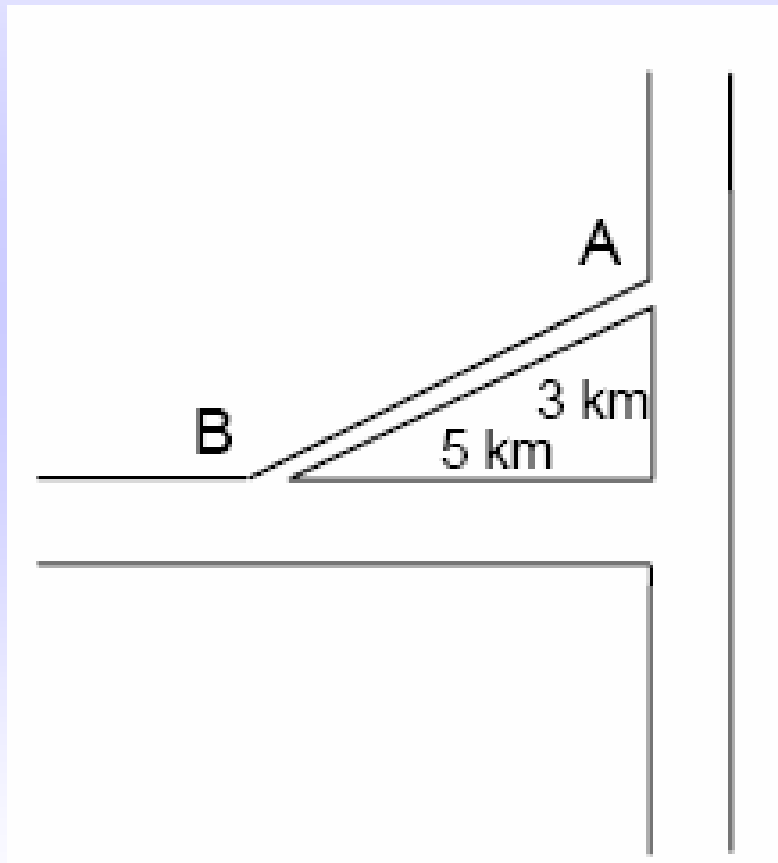
in einer Broschüre und im Internet

Vermeidung „Teaching to the test“



Eine Aufgabe und der gewünschte Kompetenzbezug:

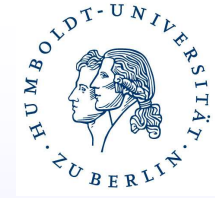
Variante I:



Viele Autofahrer benutzen für die Fahrt von A nach B nicht die stark befahrenen Hauptstraßen, sondern einen „Schleichweg“. Äußere dich, ob die Abkürzung eine Zeitersparnis bringt, wenn man auf dem Schleichweg durchschnittlich mit 30 km/h und auf den Hauptstraßen durchschnittlich mit 50 km/h fahren kann.



Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)
Wissenschaftliche Einrichtung der Länder in der Bundesrepublik
Deutschland



Leitidee:

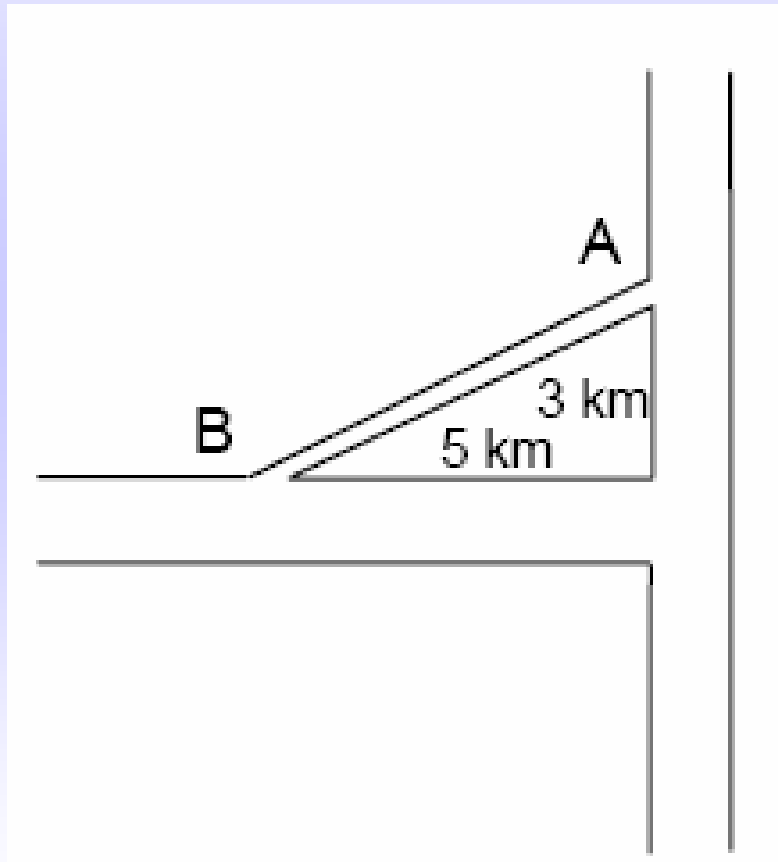
- Messen
- *Funktionaler Zusammenhang*

Allg. Kompetenzen:

- Argumentieren (Lesen, Darlegen)
- *Problemlösen (Weg zurechtlegen, Hilfen heranziehen)*
- *Modellieren (Mathematisieren, Interpretieren)*
- *Darstellen (Übersetzen Geo/Alg)*
- *Technisch arbeiten (Rechnen, ggfs. Pythagoras)*

Anforderungsbereich II

Variante II:



Nimm an, dass man auf dem Schleichweg mit durchschnittlich 30 km/h fahren kann.

Wie hoch darf die Durchschnittsgeschwindigkeit auf den Hauptstraßen höchstens sein, wenn die Abkürzung eine Zeiterparnis bringen soll?



Leitidee:

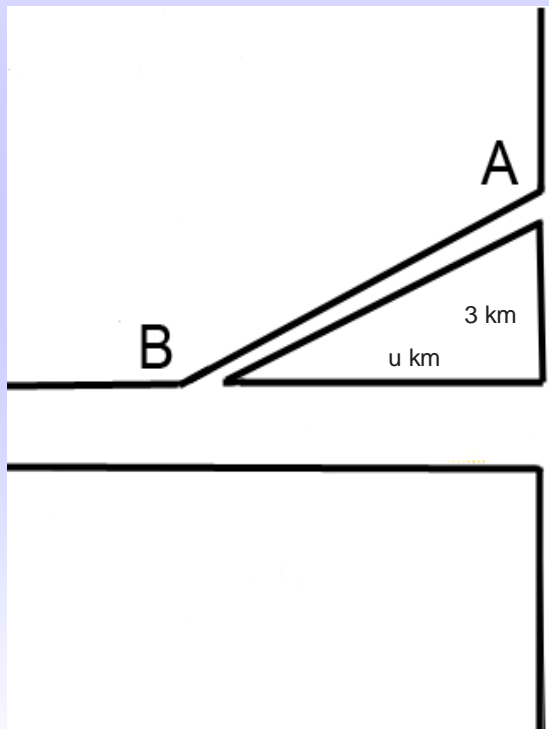
- Messen
- Funktionaler Zusammenhang

Allg. Kompetenzen:

- Argumentieren (Lesen, Darstellen)
- *Problemlösen (Weg zurechtlegen, Hilfen heranziehen)*
- *Modellieren (Mathematisieren, Interpretieren)*
- *Darstellen (Übersetzen Geo/Alg)*
- *Technisch arbeiten (Rechnen, ggfs. Pythagoras)*

Anforderungsbereich II

Variante III:



Nimm an, dass man auf dem Schleichweg mit durchschnittlich 30 km/h fahren kann. Wie hoch darf die Durchschnittsgeschwindigkeit auf den Hauptstraßen höchstens sein, wenn die Abkürzung eine Zeitersparnis bringen soll? Erstelle für diese Höchstgeschwindigkeit v in Abhängigkeit von u eine Wertetabelle und einen Graphen. Begründe ohne zu rechnen: Die in a) beschriebene Höchstgeschwindigkeit v erreicht für ein gewisses u einen größtmöglichen Wert.



Leitidee:

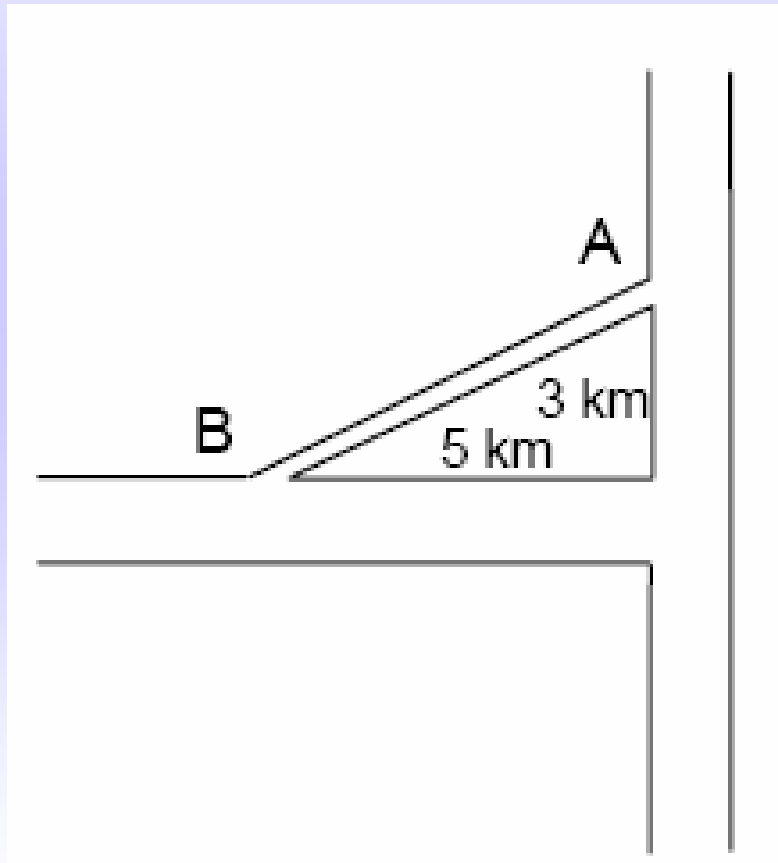
- Funktionaler Zusammenhang
- *Messen*

Allg. Kompetenzen:

- Argumentieren (Lesen, Darstellen)
- Problemlösen (Weg zurechtlegen, Hilfen heranziehen)
- Modellieren (Mathematisieren, Interpretieren)
- Darstellen (Übersetzen Geo/Alg)
- Technisch arbeiten (Rechnen, ggfs. Pythagoras)
- Kommunizieren (Lesen, Darstellen)

Anforderungsbereich III

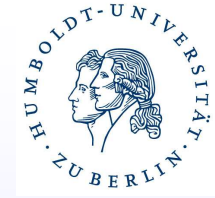
Variante IV:



Viele Autofahrer benutzen für die Fahrt von A nach B nicht die stark befahrenen Hauptstraßen, sondern einen „Schleichweg“. Um wie viel Prozent ist dieser Schleichweg kürzer als die Hauptstraße?



Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)
Wissenschaftliche Einrichtung der Länder in der Bundesrepublik
Deutschland



Leitidee:

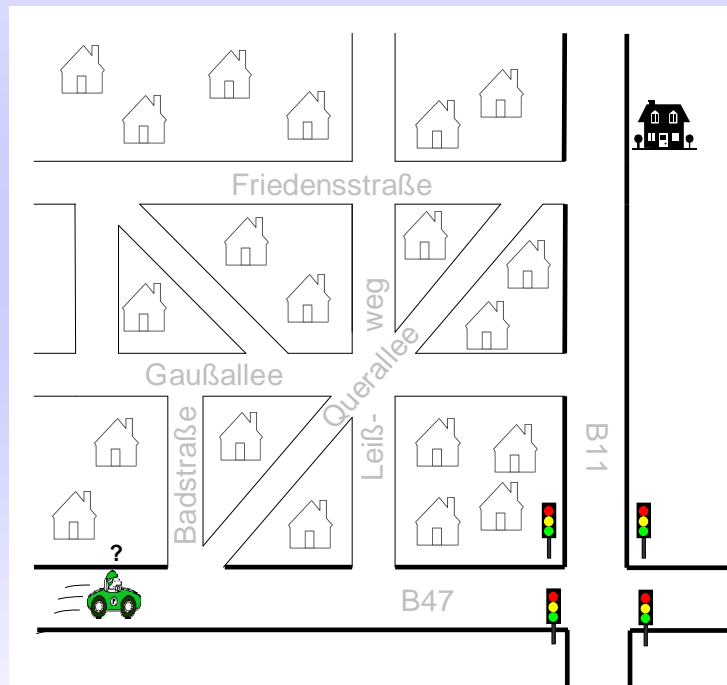
- Zahl
- Messen

Allg. Kompetenzen:

- Argumentieren (Lesen, Darstellen)
- *Problemlösen (Weg zurechtlegen, Hilfen heranziehen)*
- *Modellieren (Mathematisieren, Interpretieren)*
- *Darstellen (Übersetzen Geo/Alg)*
- *Technisch arbeiten (Rechnen, ggfs. Pythagoras)*

Anforderungsbereich II

Variante V:



Herr Mulb befindet sich auf der B47, auf dem Weg nach Hause und ist mal wieder viel zu spät dran. Gleich kommt er zu der Kreuzung, wo nach links die Badstraße und die Querallee abzweigen. Normalerweise müsste er von dort noch 1,5 km auf der Bundesstraße B47 weiter fahren, dann bei der Ampel links auf die Bundesstraße B11 abbiegen und noch 2 km geradeaus fahren, bis er zu Hause ist.

Obwohl er auf der Bundesstraße mit 70 km/h fahren darf, überlegt er, eine Abkürzung durch das angrenzende Wohngebiet (max. Geschwindigkeit überall 30 km/h) zu fahren (siehe Skizze – nicht maßstäblich).

Lohnt sich für Herrn Mulb die Abkürzung durch das Wohngebiet? Begründe deine Antwort.



Leitidee:

- Messen
- Funktionaler Zusammenhang

Allg. Kompetenzen:

- Argumentieren (Lesen, Darstellen)
- Problemlösen (Weg zurechtlegen, Hilfen heranziehen)
- Modellieren (Mathematisieren, Interpretieren)
- Darstellen (Übersetzen Geo/Alg)
- Technisch arbeiten (Rechnen, ggfs. Pythagoras)
- Kommunizieren (Lesen, Darstellen)

Anforderungsbereich III

Variante VI:

Die Katheten in einem rechtwinkligen Dreieck sind 3 cm und 5 cm lang. Berechne die Länge der Hypotenuse!

Leitidee:

- Messen

Allg. Kompetenzen:

- Technisch arbeiten (Rechnen, ggfs. Pythagoras)
- Kommunizieren (Lesen, Darstellen)

Anforderungsbereich I

Welche Aufgabe zu welchem Zweck?

- Einstiegsaufgabe in ein neues Thema
- Übungsaufgabe im Unterricht
- Aufgabe zur Leistungsmessung (z. B. für die Klassenarbeit)
- Aufgabe zum Einsatz in Studien

z. B. ist Variante VI nicht zur Einführung des Themas geeignet.
Variante VI ist eine Aufgabe zur Leistungsmessung!

Wie könnte die Aufgabe beim Einsatz in einer Studie aussehen?

Variante VII:

Die Katheten in einem rechtwinkligen Dreieck sind 3 cm und 5 cm lang. Welche Aussagen sind richtig?

- Die Hypotenuse ist länger als jede der beiden Katheten.
- Die Länge der Hypotenuse wird durch keine irrationale Zahl beschrieben.
- Die Länge der Hypotenuse ist größer als 5,7 cm.

Leitidee:

- Messen

Allg. Kompetenzen:

- Technisch arbeiten (Rechnen, ggfs. Pythagoras)

Anforderungsbereich II

Eine weitere Aufgabe:

Ansgar, Bertram, Carsten, Dieter und Erik fahren jeden Morgen mit dem Schulbus zur Schule. Da sie an der ersten Haltestelle einsteigen, schaffen sie es immer, sich auf die fünf Plätze der letzten Reihe zu setzen.

a) Eines Tages bemerkt Erik: „Zum Schuljahr gehören etwa 210 Tage. Ist es möglich, dass wir fünf stets auf verschiedene Weise hier in der letzten Reihe sitzen?“

Beantworte Eriks Frage. Erläutere dein Vorgehen.

b) Dieter sagt: „Bei solchen Aufgaben benötige ich immer eine systematische Darstellung aller Möglichkeiten, um ganz sicher zu sein, keine Möglichkeit zu vergessen.“

Skizziere eine systematische Darstellung aller Möglichkeiten, wie die fünf Jungen in der letzten Reihe des Schulbusses sitzen können.

c) Ansgar erklärt: „Mich interessiert, wie viele Möglichkeiten wir fünf insgesamt haben, wenn ich stets neben Bertram sitze. Das ist doch so, als wären Bertram und ich eine Person auf einem Sitz; ihr drei hättet dann noch drei Plätze. Also sind es $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ Möglichkeiten.“

Das von Ansgar genannte Ergebnis ist nicht richtig. Greife aber Ansgars Erklärung auf und führe sie bis zum richtigen Ergebnis fort.

d) Bertram hingegen meint zu dem in c genannten Problem: „Ich überlege mir alle Möglichkeiten, die wir beide haben, uns nebeneinander hinzusetzen. So komme ich auf $1 + 2 + 2 + 2 + 1 = 8$ Möglichkeiten.“

Auch Bertrams Überlegung ist noch nicht vollständig. Setze sie bis zum richtigen Ergebnis fort.

Klassifikation der Aufgabe:

Teilaufgabe	Leitidee	Kompetenz	Anforderungsbereich
a	L 1	K 1, K 2	II
b	L 1	K 4, K 6	II, III
c	L 1	K 1, K 2, K 6	II
d	L 1	K 1, K 2, K 6	II

Bei dieser Aufgabe liefern die Schülerlösungen **nachträglich** Anhaltspunkte, wie die Schwierigkeit der Teilaufgaben einzuschätzen ist; vor allem aber zeigen sie, welche diagnostischen Auskünfte Schülereigenproduktionen bieten können.

Schülerlösung

zu a): beide knapp und prägnant, sicheres Verständnis.

zu b): bemerkenswerte Sicherheit.

zu c) und d) (außer die letzte Lösung): belegt ein Hineindenken und Hineinfühlen in die Vorstellungen einer anderen Person.

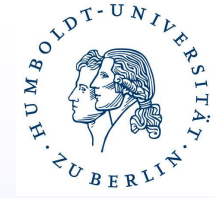
zu c) und d) (letzte Lösung): Bevorzugen eines eigenen Gedankengangs, vornehmlich bei der Teilaufgabe d).

Die letzte Schülerlösung zeigt somit, dass die Kompetenz des Problemlösens sich hier in der Wahl einer geeigneten eigenen Strategie niederschlägt, die des Argumentierens in der Darlegung mehrschrittiger Überlegungen und die des Kommunizierens in verständlichen und nachvollziehbaren Formulierungen. Hier liegt also ein hoher Kompetenzgrad vor.

Die Aufgabenstellung in c) und d) ermöglicht somit diese Diagnose!



Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB)
Wissenschaftliche Einrichtung der Länder in der Bundesrepublik
Deutschland



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!