



Institute for
Educational Progress

Institut zur Qualitätsentwicklung
im Bildungswesen



Bildungsstandards und Sachunterricht



GDSU-Tagung, Berlin 12.03.2009

Prof. Dr. Olaf Köller
Humboldt-Universität zu Berlin
iqboffice@iqb.hu-berlin.de
www.iqb.hu-berlin.de

1992 formuliert Wolfgang Klafki auf der Gründungstagung der GDSU in Berlin, der Sachunterricht weise „[...] verglichen mit den anderen Feldern des Grundschulunterrichts und den Fächern oder fächerübergreifenden Unterrichtsdisziplinen aller Schulstufen den höchsten Grad an **Komplexität** auf [...]“ (Klafki 1992, S. 11). Sowohl für den Sachunterricht der Grundschule als auch für die universitäre Disziplin lässt sich der Umgang mit dieser **Komplexität**, der **Vielfalt** und **Vielzahl** möglicher Sachen und der Perspektiven auf sie, als stetes Ringen bezeichnen.



Institute for
Educational Progress

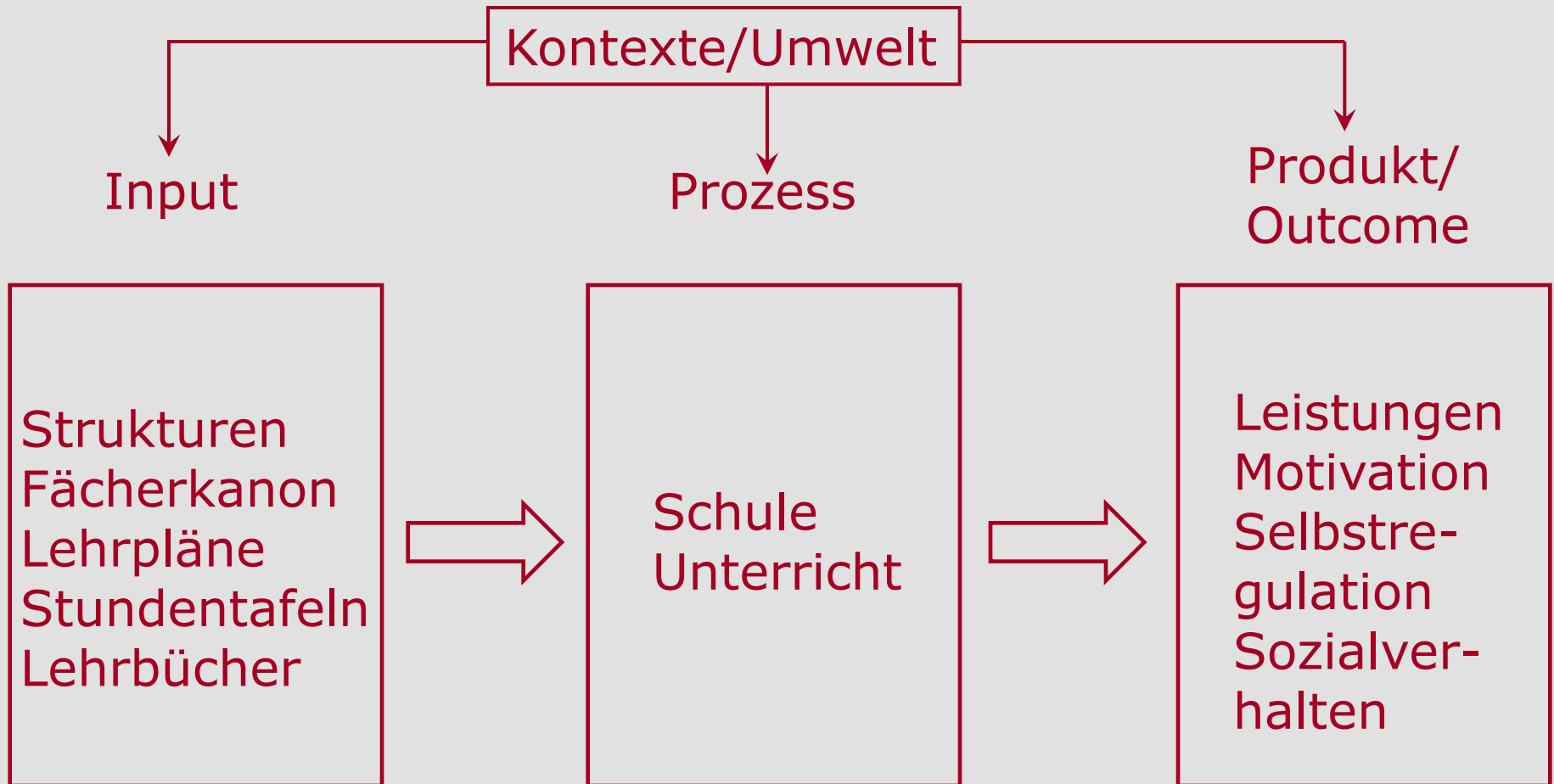
Institut zur Qualitätsentwicklung
im Bildungswesen

Überblick

- Steuerung von Bildungssystemen
- Die Manifestation der Outputorientierung in TIMSS 2007
- Merkmale von „guten“ Bildungsstandards
- Bildungsstandards für den Sachunterricht und in ihre Umsetzung in Lehrplänen (am Beispiel Berlin)
- Sind die Bildungsstandards für die Grundschule gute Standards?
- Messung von Standards am Beispiel Mathematik in der Grundschule
- Resümee



Steuerung von Bildungssystemen (nach Scheerens 2008)



Outputorientierung

Trends in International Mathematics and Science Study 2007



4. Jahrgangsstufe in Deutschland

Die 5 TIMSS-Kompetenzstufen der Naturwissenschaften

Kompetenzstufe V (ab 625): Beginnendes naturwissenschaftliches Denken

Die Schülerinnen und Schüler weisen ein grundlegendes Verständnis über den Prozess naturwissenschaftlichen Arbeitens auf und können ihr Wissen über naturwissenschaftliche Prozesse und Zusammenhänge anwenden.

Kompetenzstufe IV (550-624): Erklären von Alltagsphänomenen

Die Schülerinnen und Schüler können mit ihrem Wissen und Verständnis alltägliche Phänomene erklären.

Kompetenzstufe III (475-549): Anwenden grundlegenden Alltagswissens

Die Schülerinnen und Schüler können Basiswissen und grundlegendes Verständnis auf naturwissenschaftsbezogene Situationen anwenden.

Kompetenzstufe II (400-474): Reproduzieren elementaren Faktenwissens

Die Schülerinnen und Schüler besitzen Elementarwissen in Biologie und Physik.

Kompetenzstufe I (unter 400): Rudimentäres Anfangswissen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über rudimentäres schulisches Anfangswissen.

Naturwissenschaften: Aufgabenbeispiele nach Kompetenzstufen III und II

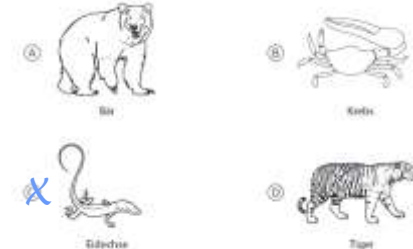


Karl und Anna hatten beide je einen Sonnenblumenkern von derselben Pflanze. Sie nahmen zwei gleiche Töpfe und gaben Blumenerde hinein. Dann pflanzten sie in jedem Topf einen Kern. Karl hat sich bei ihm zu Hause um einen Topf gekümmert und Anna hat sich bei ihr zu Hause um den anderen gekümmert. Nach einiger Zeit haben sie die Pflanzen verglichen. Sie haben gesehen, dass es einen großen Unterschied in ihrem Wachstum gibt. Das siehst du in der folgenden Abbildung.



Was könnte Karl bei der Pflege seiner Pflanzen anders gemacht haben als Anna bei ihrer?
Schreibe eine Möglichkeit auf.
Karl gab seiner Pflanze mehr Licht und Wasser.

Welches dieser Tiere lebt am ehesten in der Wüste?



(.68)

Die drei Objekte unten haben dieselbe Form und sind gleich groß.



(.80)

Welche Aussage über das Gewicht der Objekte ist richtig?

- A Das Objekt aus Holz ist am schwersten.
- B Das Objekt aus Eisen ist am schwersten.
- C Das Objekt aus Styropor ist am schwersten.
- D Alle drei Objekte sind gleich schwer.

Einfachste Routineaufgaben, die mit Alltagswissen zu lösen sind.

Die Werte in Klammern geben die relativen internationalen Lösungshäufigkeiten an.

¹ In Deutschland überschreiten 96% der Schülerinnen und Schüler die Schwelle zur Kompetenzstufe II.

Naturwissenschaften: Aufgabenbeispiele nach Kompetenzstufen V und IV



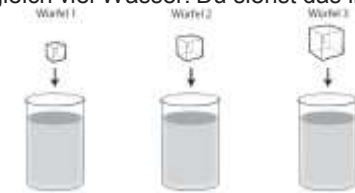
Es gibt eine Riesenschildkröte Oscar, die auf einer Insel wohnt. Oscar ist die einzige noch lebende Schildkröte einer speziellen Art von Riesenschildkröten. Kann er sich fortpflanzen, damit diese Art von Schildkröten nicht ausstirbt? (Kreuze ein Kästchen an.)

- Ja
 Nein

Erkläre deine Antwort.

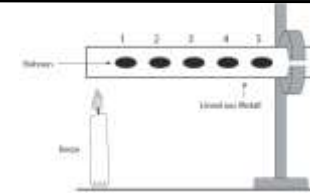
Schildkröten können sich nicht alleine fortpflanzen. Für die Fortpflanzung sind ein Weibchen und ein Männchen nötig.

Susi hat drei unterschiedlich große Eiswürfel. Sie gibt jeden Eiswürfel in einen von drei gleich großen Bechern. In den Bechern ist gleich viel Wasser. Du siehst das im folgenden Bild.



Was passiert mit den Eiswürfeln, wenn man sie in das Wasser gibt?

- A Würfel 1, 2 und 3 werden sinken.
 B Würfel 1, 2 und 3 werden schwimmen.
 C Würfel 1 wird schwimmen und Würfel 2 und 3 werden sinken.
 D Würfel 1 und 2 werden schwimmen und Würfel 3 wird sinken.



Wie in der Abbildung oben gezeigt, werden Bohnen mit Hilfe von Butter auf einem Lineal aus Metall befestigt. Das Lineal wird an einem Ende durch die Kerze erhitzt. In welcher Reihenfolge werden die Bohnen herunterfallen?

- A 1, 2, 3, 4, 5
 B 5, 4, 3, 2, 1
 C 1, 3, 5, 4, 2
 D Alle gleichzeitig

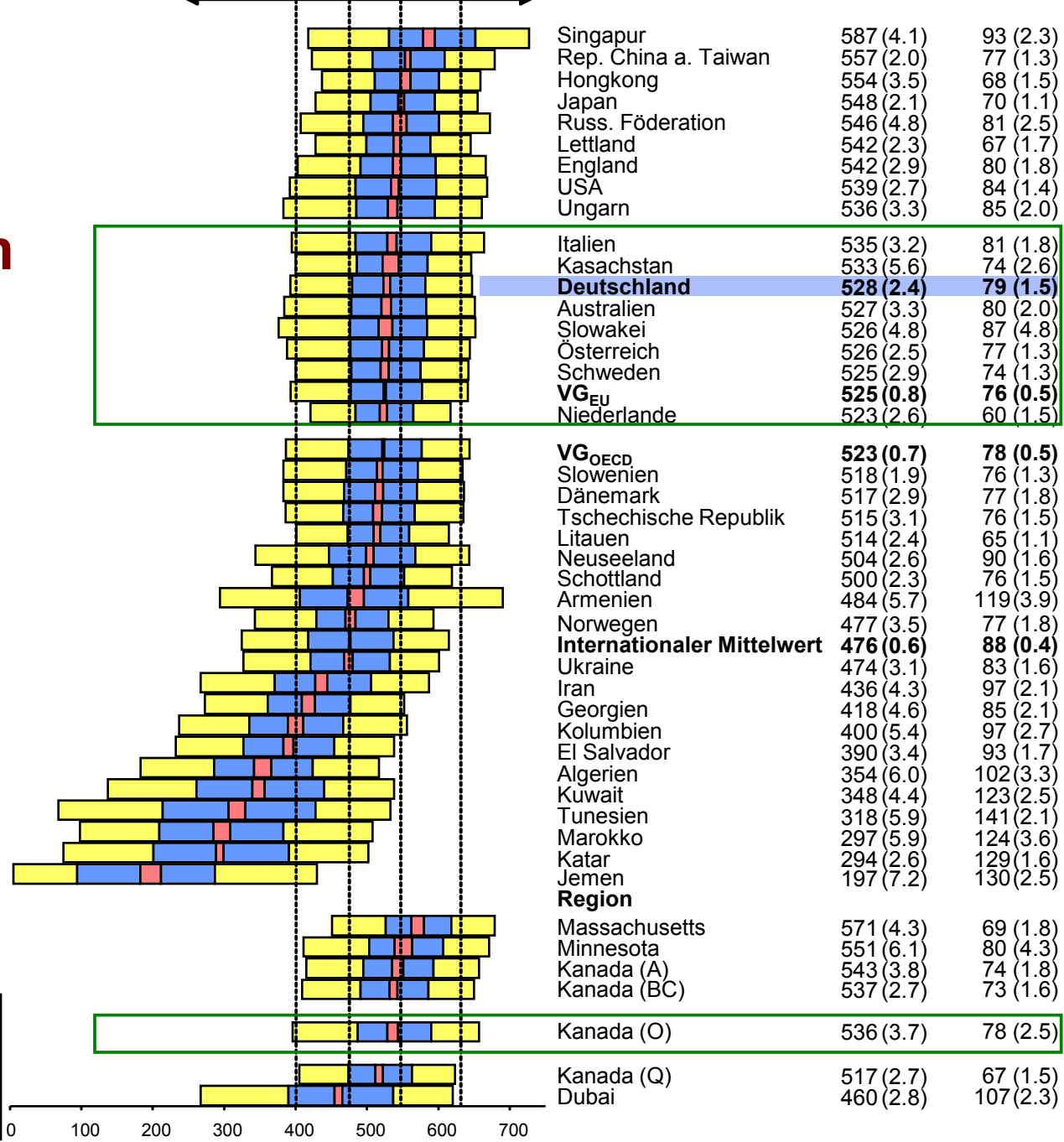
Die Werte in Klammern geben die relativen internationalen Lösungshäufigkeiten an.

¹ In Deutschland überschreiten 94% der Schülerinnen und Schüler die Schwelle zur Kompetenzstufe II.



Naturwissenschaftsleistung im internationalen Vergleich

Kompetenzstufen ← I II III IV V →



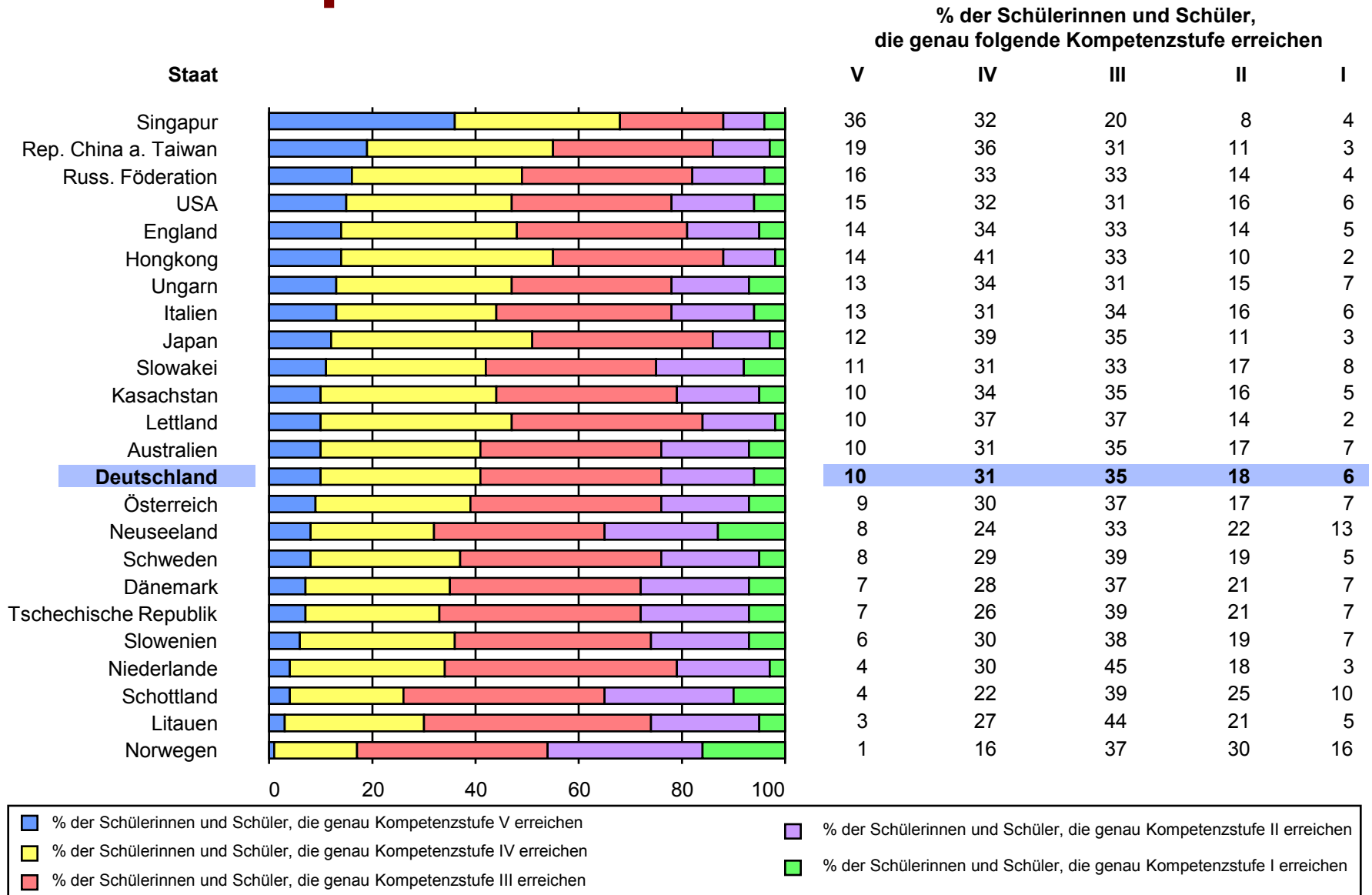
Perzentile: 5% 25% 75% 95%

Mittelwert und Konfidenzintervall (± 2 SE)

□ Nicht signifikant vom deutschen Mittelwert abweichende Staaten ($p < .05$).

Die Regionen werden für die Berechnung des Internationalen Mittelwerts nicht berücksichtigt.

Prozentuale Verteilung der Kinder auf die Kompetenzstufen



Zusammenfassung und Schlussfolgerungen aus TIMSS



- Das in TIMSS realisierte Testkonzept ist vergleichsweise weniger curricular gebunden, so dass vermutlich (außerschulisch) erworbenes Weltwissen eine erhebliche Rolle bei der Lösung der Aufgaben spielt
- Nähe der Kompetenzstufen zu kognitiven Entwicklungsstufen nach Piaget
- Breite Teile des Sachunterrichts bleiben unberücksichtigt
- Deutsche Schülerinnen und Schüler am Ende der 4. Jahrgangsstufe zeigen im internationalen Vergleich überdurchschnittliche Kompetenzen
- Allerdings weisen rund 25 Prozent ein Leistungsniveau auf, das deutlich hinter den Erwartungen der Grundschule zurück bleibt (Frage nach Mindeststandards)
- TIMSS entlässt uns nicht aus der Pflicht, Ziele für den Sachunterricht zu konkretisieren

Bildungsstandards als Steuerungsinstrumente



Merkmale von „guten“ Bildungsstandards



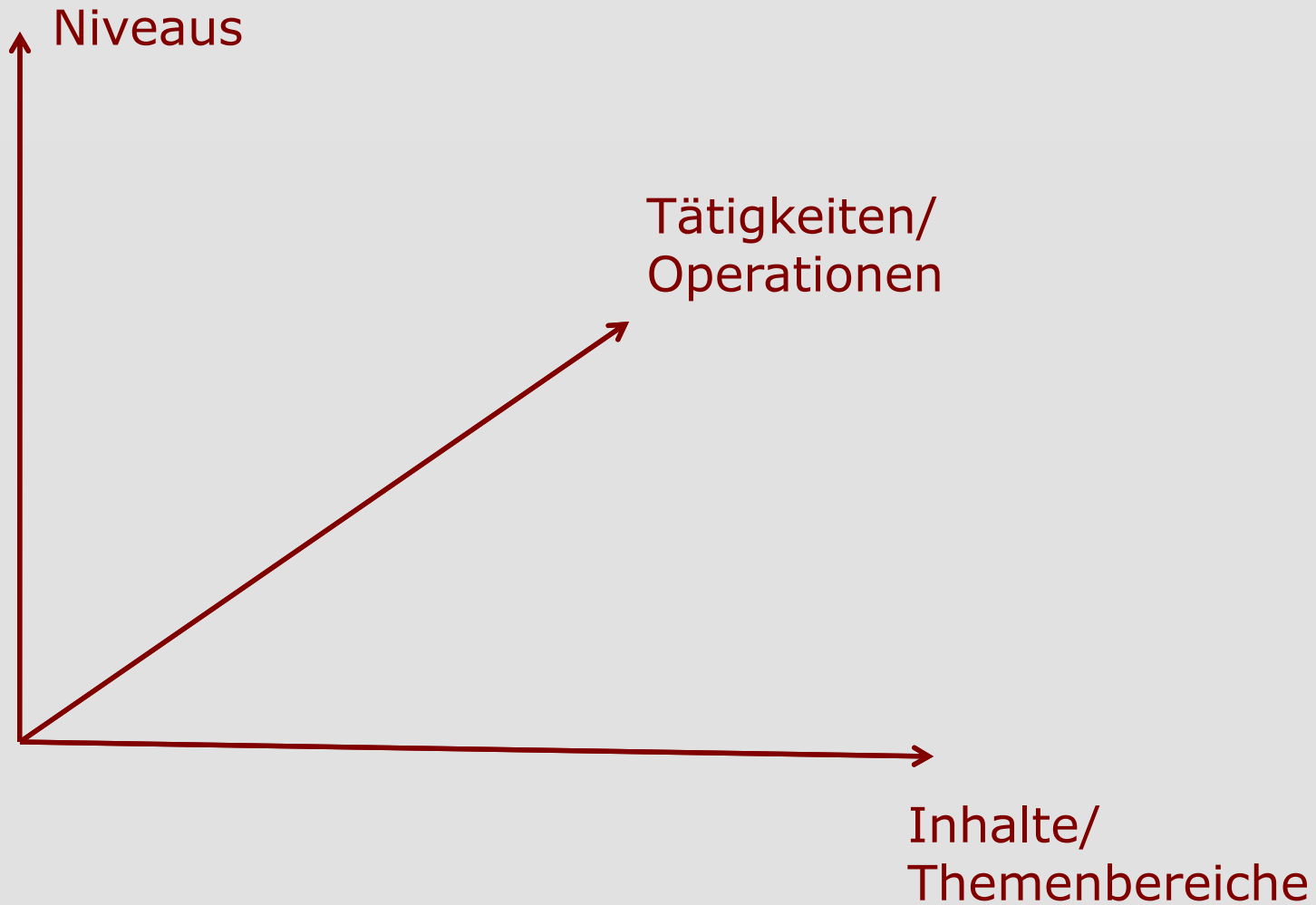
- *Fachlichkeit*: Bildungsstandards werden fachspezifisch formuliert und arbeiten die Grundprinzipien/des Unterrichtsfaches heraus.
- *Fokussierung*: Bildungsstandards haben nicht den Anspruch, die gesamte Breite eines Faches abzudecken, sondern konzentrieren sich auf dessen Kernbereich
- *Kumulativität*: Bildungsstandards beschreiben Kompetenzniveaus, die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt in den Bildungskarrieren der Schülerinnen und Schüler erreicht sein sollten. Die Erreichung impliziert, dass zuvor kumulative Lernprozesse stattgefunden haben.
- *Verbindlichkeit*: Bildungsstandards sollen Mindestvoraussetzungen ausdrücken, die von allen Lernenden in Hinblick auf die erfolgreiche gesellschaftliche Teilhabe erwartet werden.
- *Differenzierung*: Mindest-, Regel- und Optimalstandards

Merkmale von „guten“ Bildungsstandards



- *Verständlichkeit*: Bildungsstandards sind knapp und verständlich formuliert.
- *Realisierbarkeit*: Die Anforderungen in den Bildungsstandards sind so formuliert, dass sie mit vertretbarem Aufwand in Schulen erreichbar sind
- *Länderübergreifende Gültigkeit*: Bildungsstandards formulieren fachspezifische Kompetenzerwartungen, die verbindlich für alle Länder sind
- *Messbarkeit*: Bildungsstandards sind idealerweise so formuliert, dass sich aus ihnen relativ einfach Messinstrumente zu ihrer Überprüfung ableiten lassen

Ein allgemeines Kompetenzmodell



Bildungsstandards Sachunterricht in der Grundschule



Bildungsstandards in der Grundschule (Perspektivrahmen Sachunterricht der GDSU)



- Sozial- und kulturwissenschaftliche Perspektive (Gemeinschafts- und Sozialkunde)
- Raumbezogene Perspektive (Geographie)
- Naturbezogene Perspektive (Naturwissenschaften)
- Technische Perspektive (Naturwissenschaften unter besonderer Betonung von Erkenntnisgewinnung und Bewertung/Beurteilung)
- Historische Perspektive (Geschichte)

Umsetzung im Berliner Rahmenplan Grundschule: Sachunterricht



Themenfeldspezifische Standards

- Zusammen leben
- Naturphänomene erschließen
- Technik begreifen
- Räume entdecken
- Zeit und Geschichte verstehen

Themenfeldübergreifende Standards

- Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung
- Naturwissenschaftliche Kommunikation
- Sich selbst wahrnehmen
- Medien nutzen

Fragen an die Standards



- Ist die Fachlichkeit gegeben? (ja)
- Ist eine hinreichende Fokussierung gegeben? (bin ich skeptisch, s. Klafki, 1992)
- Implizieren die Standards Kumulativität im Lernprozess? (ja)
- Drücken die Bildungsstandards Mindestvoraussetzungen aus? (nein)
- Differenzierung in Mindest-, Regel- und Optimalstandards? (nein)
- Sind die Standards sind knapp und verständlich formuliert? (ja)
- Sind die Anforderungen so formuliert, dass sie mit vertretbarem Aufwand in Schulen erreichbar sind? (bin ich skeptisch)
- Länderübergreifende Gültigkeit? (ja)
- Sind die Standards so formuliert, dass sich aus ihnen relativ einfach Messinstrumente zu ihrer Überprüfung ableiten lassen? (in weiten Teilen ja)

Ausgewählte Stundentafeln für den Sachunterricht



	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
GDSU-Empfehlung	2	2	3	5
Berlin	2	2	3	5
Bayern	-*	-*	3	4
Sachsen	2	3	2	3
Hessen	2	2	4	4

*nicht eigens ausgewiesen

Gretchenfrage: Reichen die Stunden- zahlen zur Standarderreicherung?

"Nun sag', wie hast du's mit
den Standards?"



Messung von Standards

Messung von Standards in 7 Schritten



1. Fachdidaktische und lernpsychologische Präzisierung der Standards; Entwürfe von Kompetenzmodellen
2. Erarbeitung von Richtlinien zur Entwicklung von Testaufgaben
3. Aufgabenentwicklung durch geschulte Lehrkräfte
4. Begutachtung der Aufgaben durch Fachdidaktiker und Psychometriker
5. Pilotstudien zu den psychometrischen Eigenschaften der Aufgaben
6. Normierung der Aufgaben auf der Basis national repräsentativer Stichproben
7. Erarbeitung von Kompetenzstufenmodellen und Definition von Mindest-, Regel- und Optimalstandards

Aufgabenentwicklung, Normierung und Ländervergleich in Mathematik



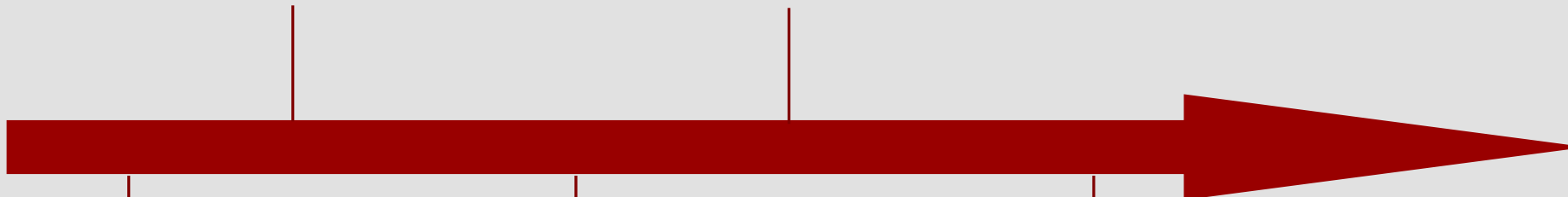
**April bis Juni
2006
Pilotierung der
Aufgaben im
Rahmen von
PIRLS/IGLU**

**Sommer 2009
Berichterstattung
über die Ergebnisse**

**Juli 2005 bis
Januar 2006
Entwicklung von ca.
900 Mathematik-
aufgaben**

**Frühjahr 2007
Normierung von
Über 500
Aufgaben**

**Frühjahr 2011
Ländervergleich
auf der Basis der
Standards**



Von Kompetenzskalen zu Kompetenzstufen



Definition von Kompetenzstufen und Festlegung von Standards: Vorgaben



- Enge Orientierung an den 2003 und 2004 verabschiedeten Bildungsstandards der KMK, dabei aber zusätzliche Berücksichtigung des gesamten Kompetenzspektrums
- Anbindung der Kompetenzstufenmodelle an internationale Vorarbeiten, wie sie in PISA und IGLU realisiert wurden
- 5 Kompetenzstufen für die Grundschule und die Sekundarstufe I
- annähernd gleich breite Kompetenzstufen
- fachdidaktisch gut interpretierbare und vertretbare Grenzen zwischen den Kompetenzstufen
- Festlegung von Minimal-, Regel- und Optimalstandards

Definition von Niveaustufen Standard-setting



- Die untersuchten Merkmale stellen latent traits dar
- Jede Stufung des latenten Kontinuums ist letztendlich willkürlich und dient als Interpretationshilfe für Praktiker: "Dividing (...) these continua into levels, though useful for communication about students' development, is essentially arbitrary." (Adams/Wu 2002, S. 197).
- Standard-Setting bezeichnet die Festlegung von Schwellenwerten (Cut-scores), die eine eindimensionale Kompetenzskala in sukzessive Kompetenzstufen oder Kompetenzniveaus einteilt.
- In einem Standard-Setting Verfahren wird ein Panel aus Experten konstituiert, das in einem iterativen Verfahren aus Einzelurteilen und Gruppendiskussionen zur Festlegung von Cut-Scores kommen soll.

Standard-Setting – Bookmark Methode



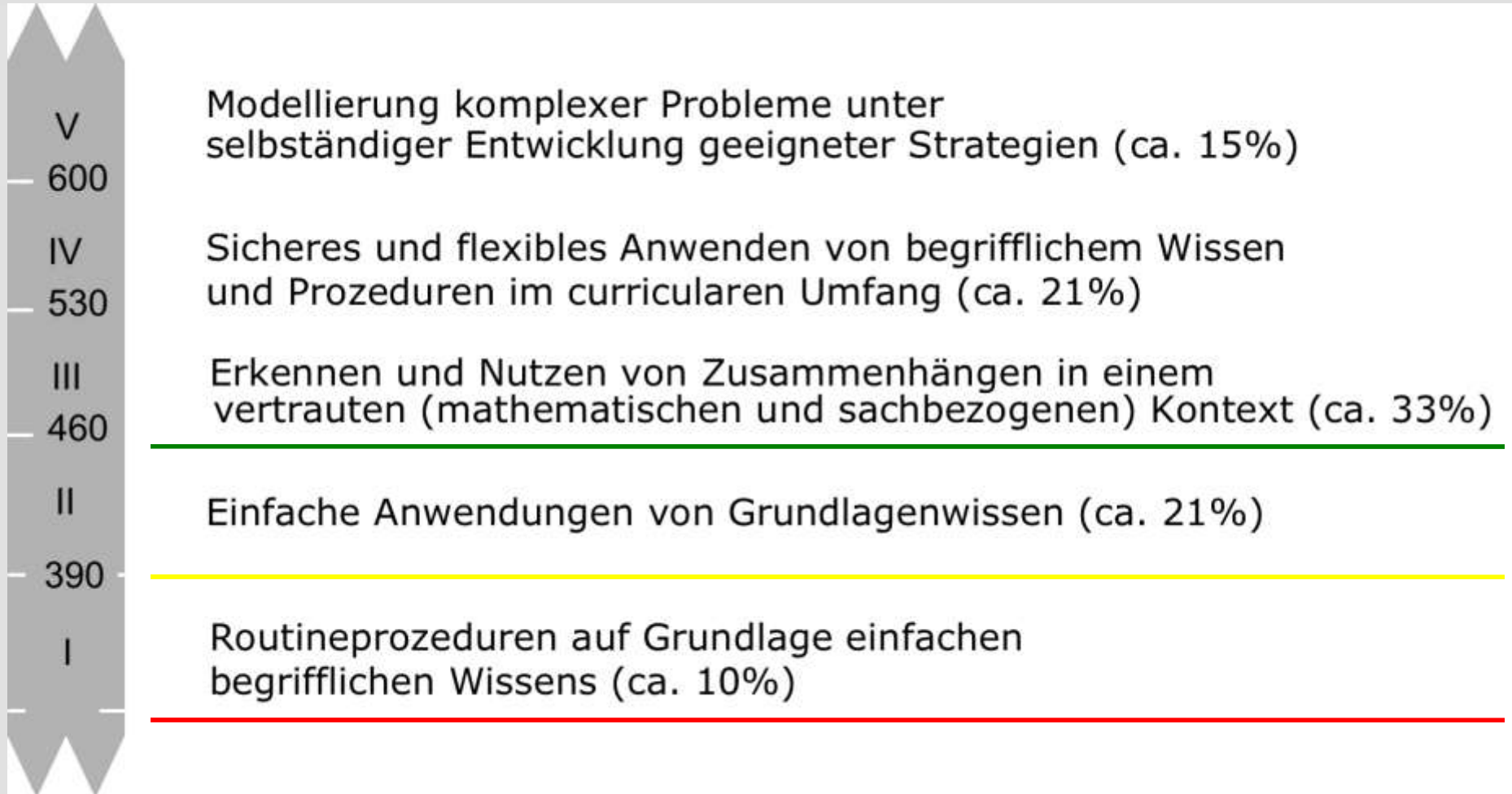
- Den Panelteilnehmern wird ein „Buch“ mit allen Testitems vorgegeben. Aufsteigend vom leichtesten zum schwierigsten Item ist jedes Item auf einer Seite abgebildet.
- Aufgabe der Experten: „Markiere im Item-Buch das Item, das ein Schüler [mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit] lösen kann, der gerade so die vorgegebene Kompetenzstufe erreicht.“
- Diese Wahrscheinlichkeit wird häufig auf $2/3$ gesetzt.

Standard-Setting – Bookmark Methode



Standard-Setting in Mathematik

Ergebnisse



- Bildungsstandards haben sich als wichtiges Instrument der Outputsteuerung im Bildungssystem etabliert
- An ihre Formulierung ist die Erarbeitung von Kompetenzmodellen und Messinstrumenten gekoppelt
- Ein zu komplexes Kompetenzmodell überfordert die Standards und schränkt ihre Steuerungsfunktion ein
- Die Komplexität des Faches bleibt eine Herausforderung des Faches (Klafki)
- Die Entwicklung von validierten Instrumenten und Kompetenzstufenmodellen ist ein relativ aufwendiger Prozess



Institute for
Educational Progress

Institut zur Qualitätsentwicklung
im Bildungswesen

Telefon +49[30]2093-5335

Telefax +49[30]2093-5336

IQBoffice@IQB.hu-berlin.de

www.IQB.hu-berlin.de

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

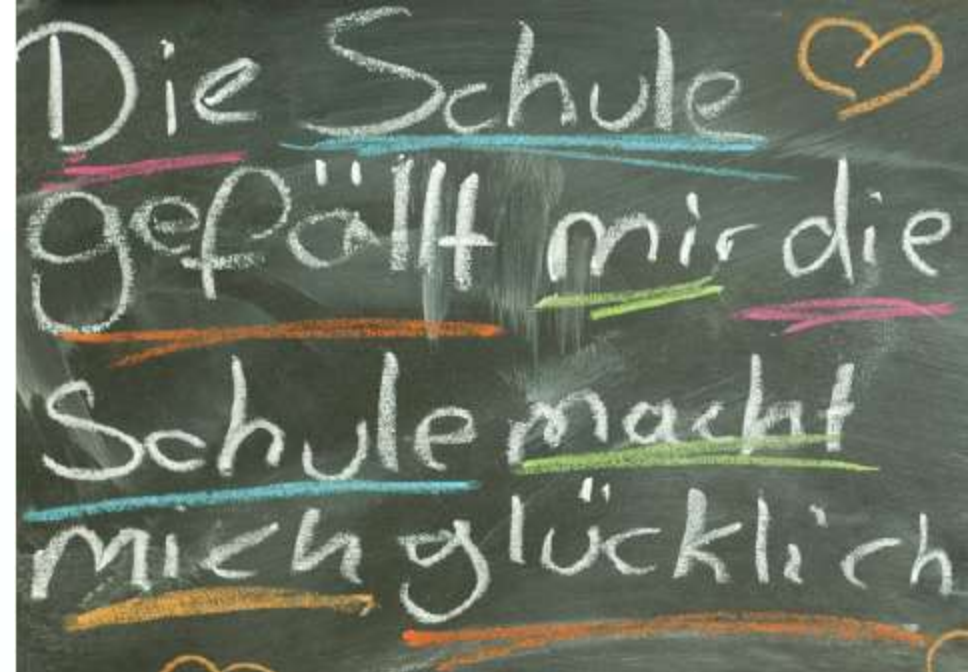


Postadresse

Humboldt-Universität zu Berlin
Unter den Linden 6
10099 Berlin

Sitz

Luisenstraße 56
10117 Berlin



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Ziele der Grundschule



- Beherrschung der Standardsprache in Wort und Schrift (SK)
- Erwerb von Lesefähigkeit und Lesestrategien sowie sicherer Umgang mit Texten (SK)
- Kompetenz im Umgang mit fremden Sprachen (SK)
- Einführung in mathematische, natur- und sozialwissenschaftliche Interpretationsmuster der Welt (SK)
- Entwicklung und Erweiterung eines körperlich-motorischen Handlungsrepertoires (SK)
- Differenzierung ästhetischer Ausdrucks- und Gestaltungsformen (SK)
- Selbstregulation des Wissenserwerbs (PK)
- reflektierte und produktive Nutzung von Medien und Gestaltung eigener Medienbeiträge (MK)
- Auseinandersetzung mit Grundfragen des menschlichen Zusammenlebens und das Anbahnen von Wertorientierungen (PK und SozK)
- Fähigkeit und Bereitschaft zur Selbst- und Mitbestimmung sowie zum solidarischen Handeln (PK und SozK)