



Manfred Prenzel
IPN

Bildungsstandards und SINUS Transfer

Sinus Transfer Tagung

Sołtau, 30. März 2006



Gliederung

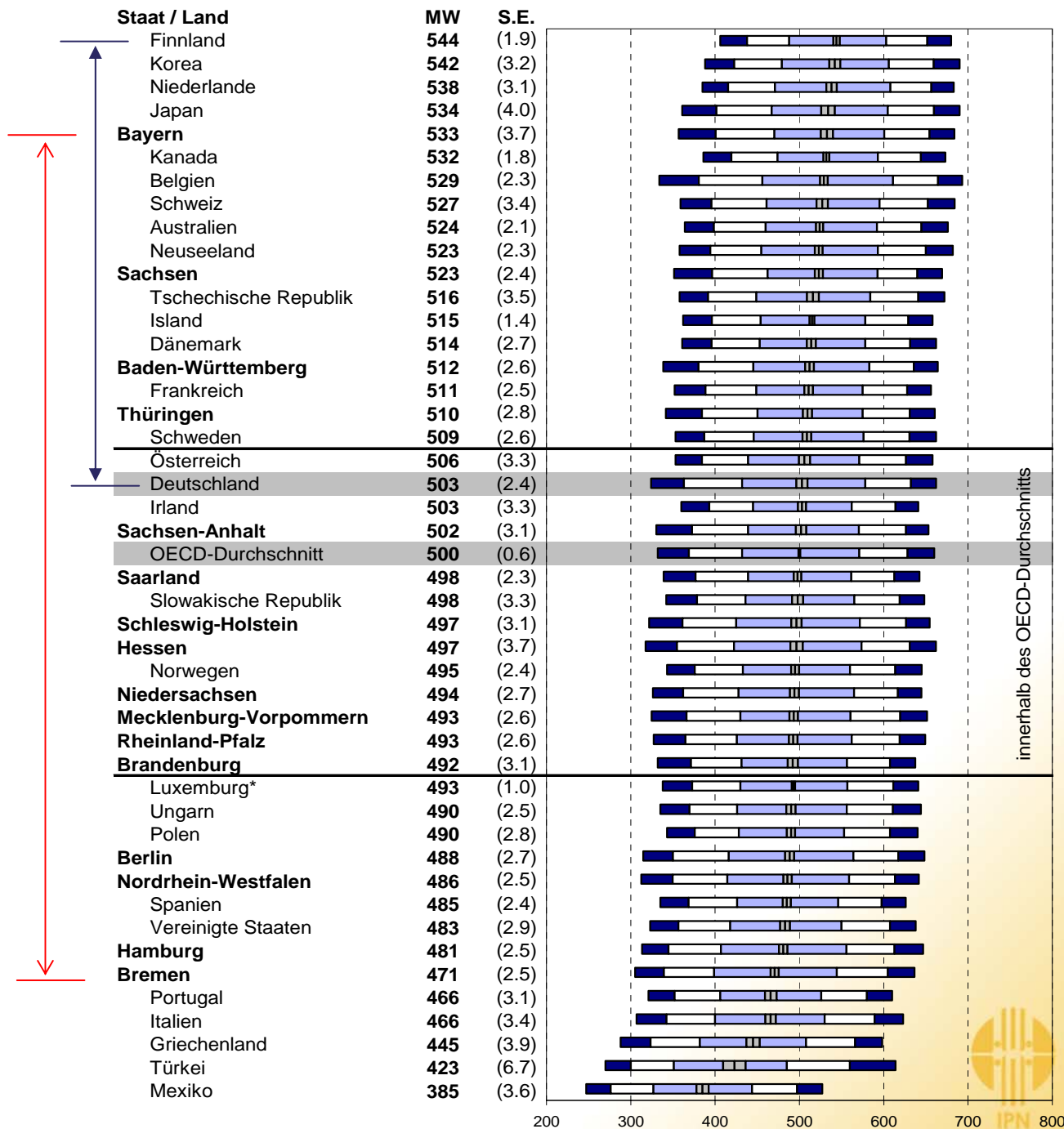
- 1 Warum Bildungsstandards?
- 2 Bildungsstandards: Merkmale und Zweck
- 3 Implementation von Bildungsstandards
- 4 Der SINUS-Weg



1. Warum Bildungsstandards? Vergleiche unterschiedlicher Gruppen



Mathematische Kompetenz in den Ländern der Bundesrepublik und den OECD-Staaten



innerhalb des OECD-Durchschnitts



Gymnasialvergleich mathematische Kompetenz

Mittelwerte nach Ländern

Land	MW	(S.E.)
Bayern	613	(4.4)
Sachsen	604	(2.6)
Baden-Württemberg	599	(3.5)
Thüringen	592	(3.0)
Schleswig-Holstein	591	(7.7)
Mecklenburg-Vorpommern	590	(3.5)
Niedersachsen	588	(3.8)
Sachsen-Anhalt	586	(5.2)
Rheinland-Pfalz	586	(3.2)
Hessen	584	(5.3)
Saarland	581	(3.4)
Nordrhein-Westfalen	578	(2.7)
Brandenburg	571	(3.7)
Hamburg	570	(3.4)
Berlin	567	(3.6)
Bremen	562	(3.9)



PISA-Punkte und Durchschnittsnoten Mathematik

<i>Land</i>	<i>Punkte</i>	<i>Note</i>
Bayern	533	3.32
Sachsen	523	3.12
Baden-Württemberg	512	3.06
Thüringen	510	2.96
Sachsen-Anhalt	502	3.14
Saarland	498	3.25
Schleswig-Holstein	497	3.36
Hessen	497	3.30
Niedersachsen	494	3.40
Mecklenburg-Vorp.	493	3.17
Rheinland-Pfalz	493	3.31
Brandenburg	492	3.22
Berlin	488	3.44
Nordrhein-Westfalen	486	3.35
Hamburg	481	3.33
Bremen	471	3.40



Mathematische Inhaltsgebiete

Die Schülerinnen und Schüler erreichen in Deutschland

- „Quantität“: **514 Punkte**
- „Veränderung“: **507 Punkte**
- „Raum und Form“: **500 Punkte**
- „Unsicherheit“: **493 Punkte**

1) über OECD-Durchschnitt

2) im OECD-Durchschnitt



Kompetenzen
von Jungen
und Mädchen
im
internationalen
Vergleich

OECD-Staaten	Mathematik		Lesen		Natur- wissenschaften		Problemlösen	
	MW	J - M	MW	J - M	MW	J - M	MW	J - M
Finnland	544	7	543	-44	548	-6	548	-10
Korea	542	23	534	-21	538	18	550	8
Niederlande	538	5	513	-21	524	5	520	4
Japan	534	8	498	-22	548	4	547	-2
Kanada	532	11	528	-32	519	11	529	0
Belgien	529	8	507	-37	509	0	525	-3
Schweiz	527	17	499	-35	513	10	521	-2
Australien	524	5	525	-39	525	0	530	-6
Neuseeland	523	14	522	-28	521	16	533	-3
Tschechische Rep.	516	15	489	-31	523	6	516	7
Island	515	-15	492	-58	495	-10	505	-30
Dänemark	514	17	492	-25	475	17	517	5
Frankreich	511	9	496	-38	511	0	519	-1
Schweden	509	7	514	-37	506	5	509	-10
Österreich	506	8	491	-47	491	-3	506	-3
Deutschland	503	9	491	-42	502	6	513	-6
Irland	503	15	515	-29	505	2	498	1
Slowakische Rep.	498	19	469	-33	495	15	492	7
Norwegen	495	6	500	-49	484	2	490	-8
Luxemburg	493	17	479	-33	483	13	494	2
Polen	490	6	497	-40	498	7	487	-1
Ungarn	490	8	482	-31	503	-1	501	-4
Spanien	485	9	481	-39	487	4	482	-6
Vereinigte Staaten	483	6	495	-32	491	5	477	-1
Portugal	466	12	478	-36	468	6	470	0
Italien	466	18	476	-39	486	6	470	-4
Griechenland	445	19	472	-37	481	12	449	2
Türkei	423	15	441	-33	434	0	408	2
Mexiko	385	11	400	-21	405	9	384	5
OECD-Durchschnitt	500	11	494	-34	500	6	500	-2



1. Warum Bildungsstandards?

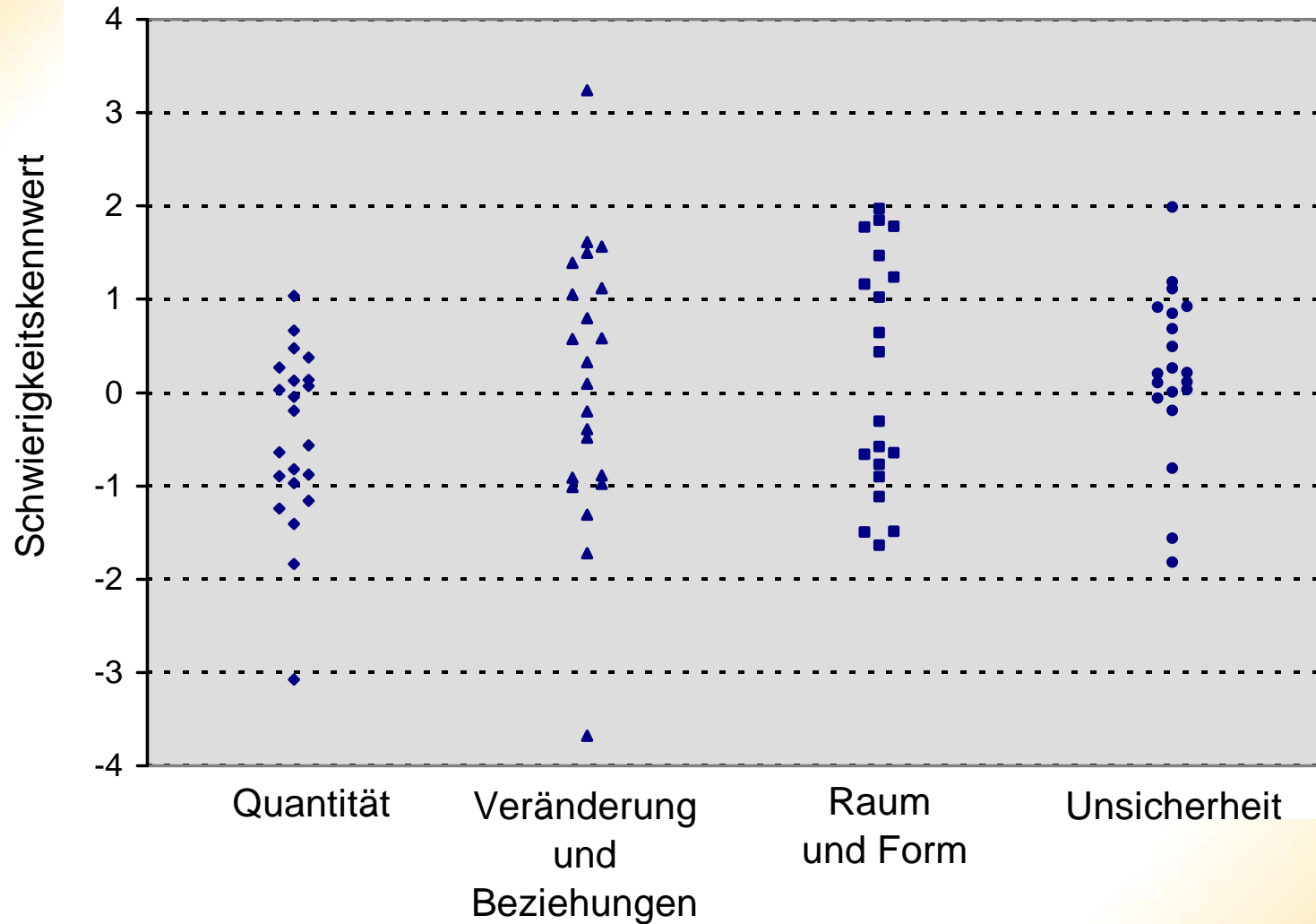
Vergleiche mit Zielen

Anteil der PISA-Mathematikaufgaben, die bis zur 9. Klasse stofflich behandelt sein sollten

Schulform	Stoff bis zur 9. Klasse behandelt (in %)	
	Nationale Aufgaben	Internationale Aufgaben
Hauptschule	78.6	72.3
Integrierte Gesamtschule	91.4	83.9
Realschule	90.2	81.4
Gymnasium	93.1	87.4
Gesamt	89.5	83.2

Die Korrelation zwischen dem internationalen PISA-Test und dem nationalen Zusatztest beträgt $r = .92$

Schwierigkeitskennwerte differenziert nach Inhaltsbereichen

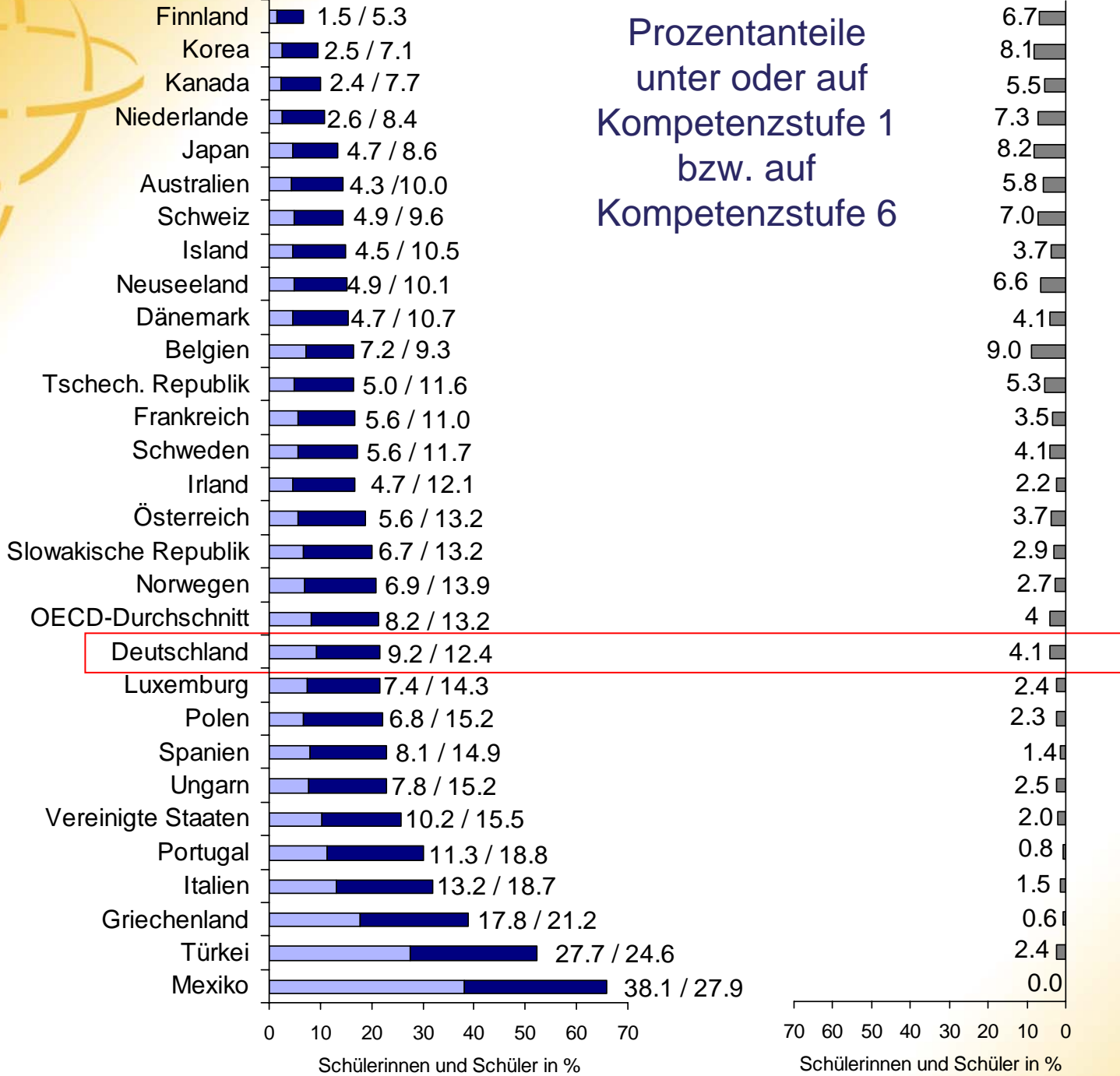


Kompetenzstufen „Veränderung und Beziehungen“

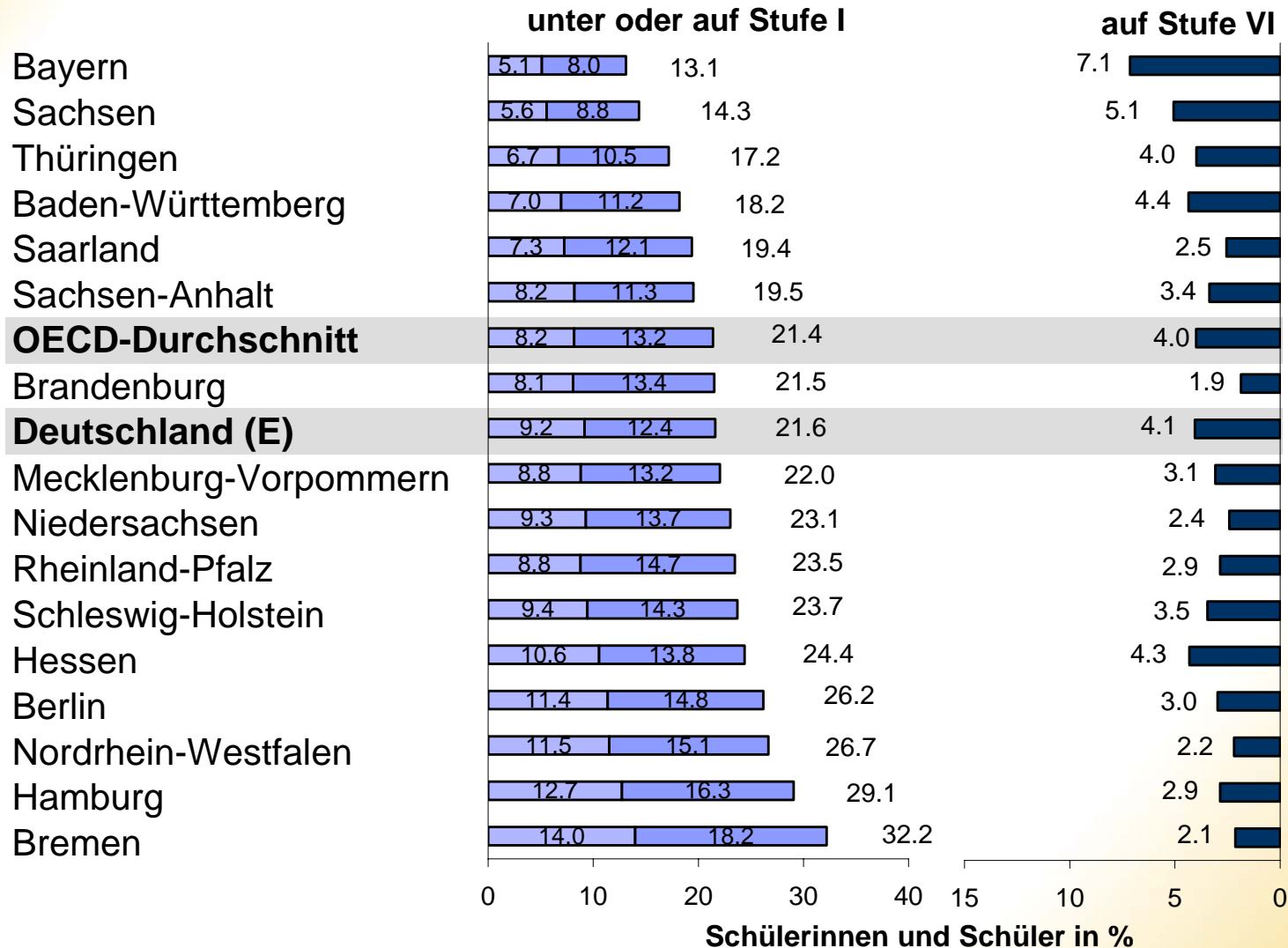
Stufe	Bereich	Beschreibung
I	358 – 420	Informationen aus einer einfachen, in Standardform gegebenen Tabelle oder einem einfachen Graphen entnehmen und einfache Rechnungen vollziehen, die sich auf Beziehungen zwischen zwei vertrauten Variablen beziehen.
II	421 – 482	Einfache Formeln und Algorithmen handhaben und einen gegebenen Text mit einer einzigen Darstellungsform (Graph, Tabelle, Formel) verbinden.
III	483 – 544	Verschiedene Darstellungsformen funktionaler Beziehungen verbinden, in vertrauten Kontexten einfache hierauf bezogene Argumentationen durchführen und diese auch wiedergeben.
IV	545 – 606	Auch in weniger vertrauten funktionalen Kontexten argumentieren und diese Argumente auch mitteilen sowie mit gegebenen linearen Modellen von Realsituationen umgehen.
V	607 – 668	Mit komplexeren algebraischen Ausdrücken und funktionalen Modellen umgehen und solche formalen Darstellungen in Realsituationen interpretieren, auch mehrschrittige Lösungswege zu vollziehen und Beziehungen zwischen algebraischen Formeln und zugrundeliegenden Realdaten erläutern.
VI	> 668	Komplexe algebraische Modelle von unvertrauten Realsituationen bilden, auch mehrschrittige Problemlösestrategien finden, mit algebraischen Ausdrücken sicher umgehen und gefundene Lösungen verallgemeinern.



Prozentanteile unter oder auf Kompetenzstufe 1 bzw. auf Kompetenzstufe 6



Anteile der Schülerinnen und Schüler unter oder auf Kompetenzstufe I bzw. auf Kompetenzstufe VI (Mathematik Gesamtskala)





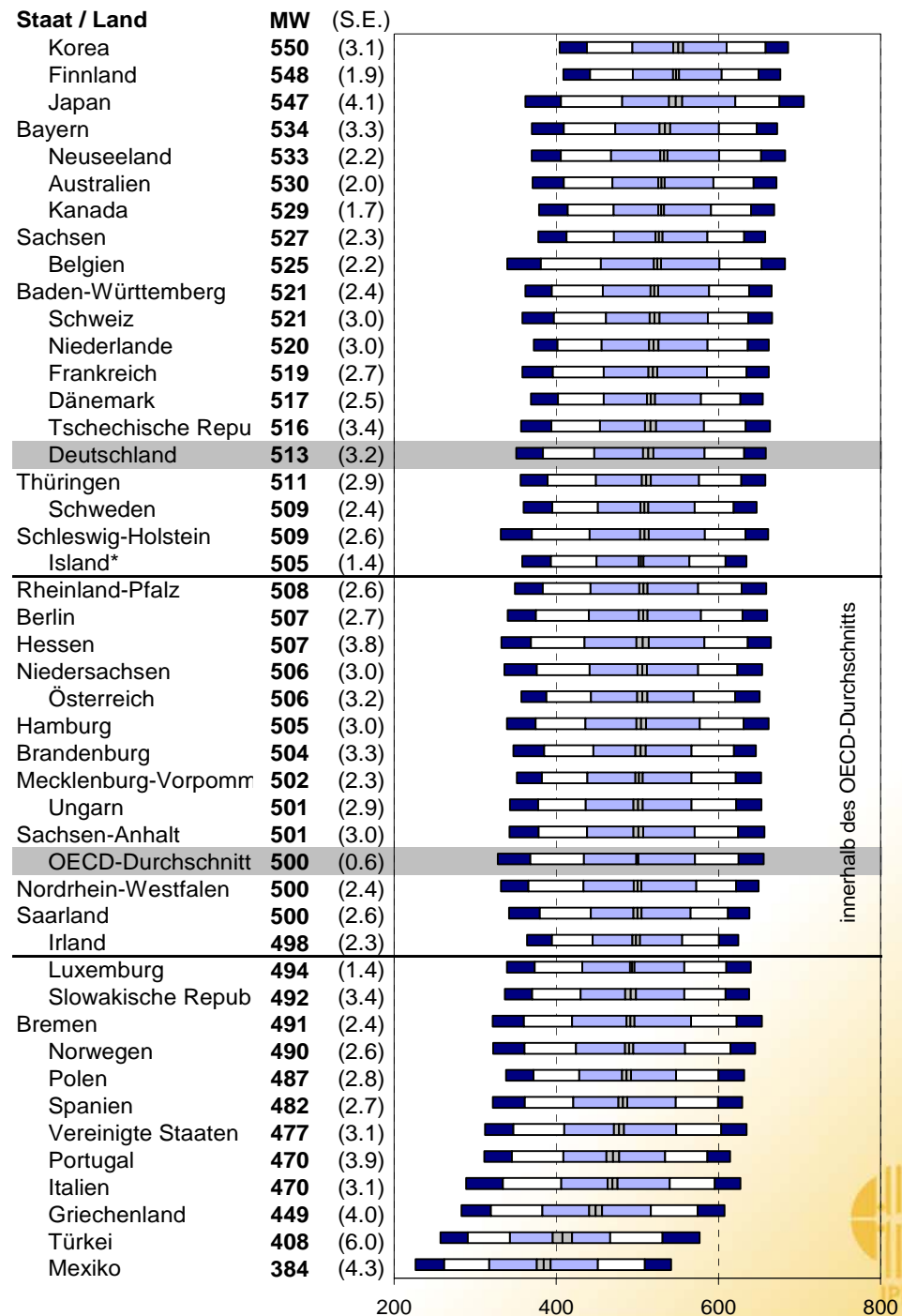
1. Warum Bildungsstandards? Vergleiche mit Möglichkeiten

Der Problemlöse-Test:

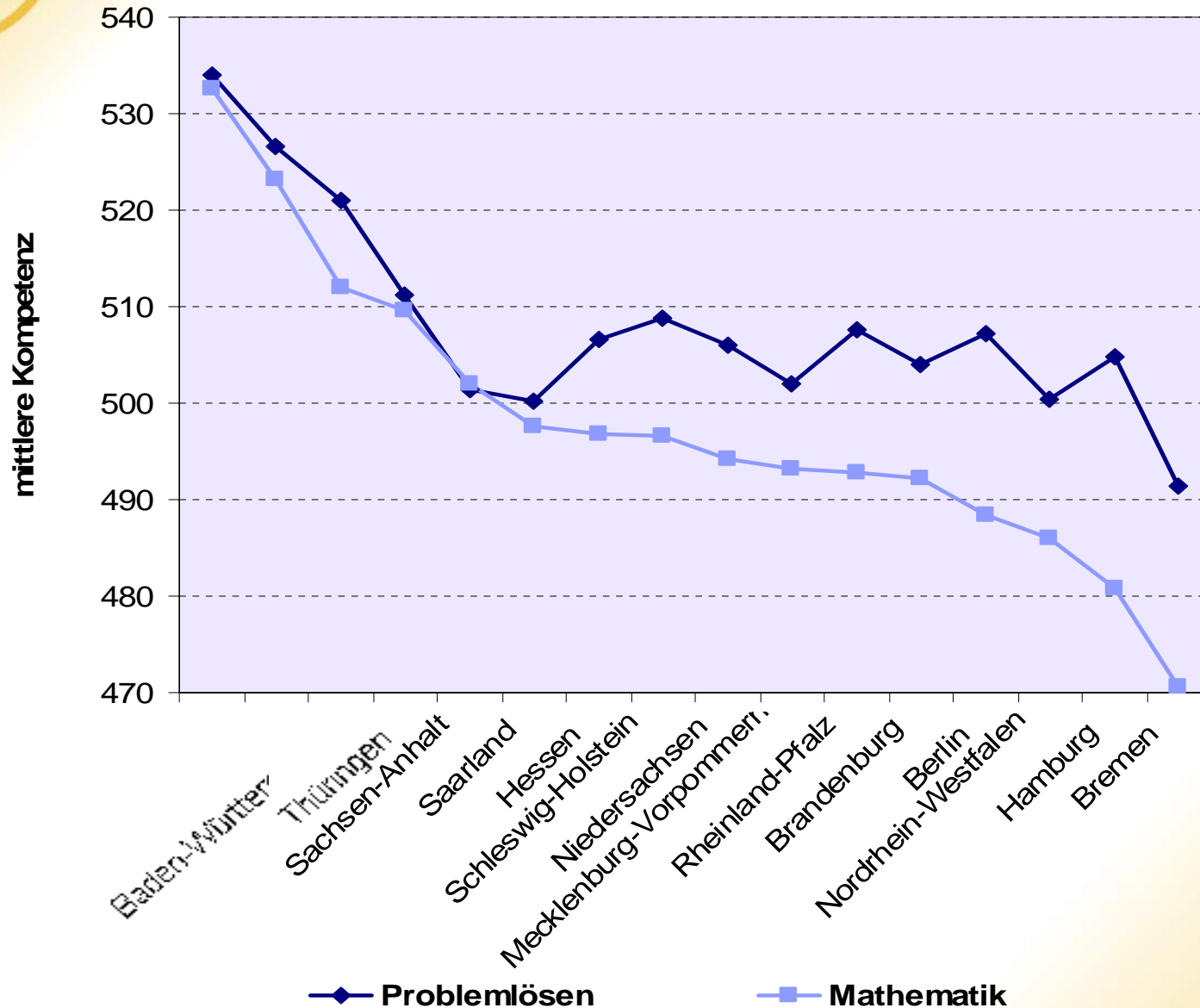
Zum Beispiel: Entscheidungen treffen Schmerzmittel:
Anwendungsbereiche und Nebenwirkungen



Problemlöse- kompetenz der Länder Deutschlands und der OECD- Staaten



Unterschied Problemlösen - mathematische Kompetenz

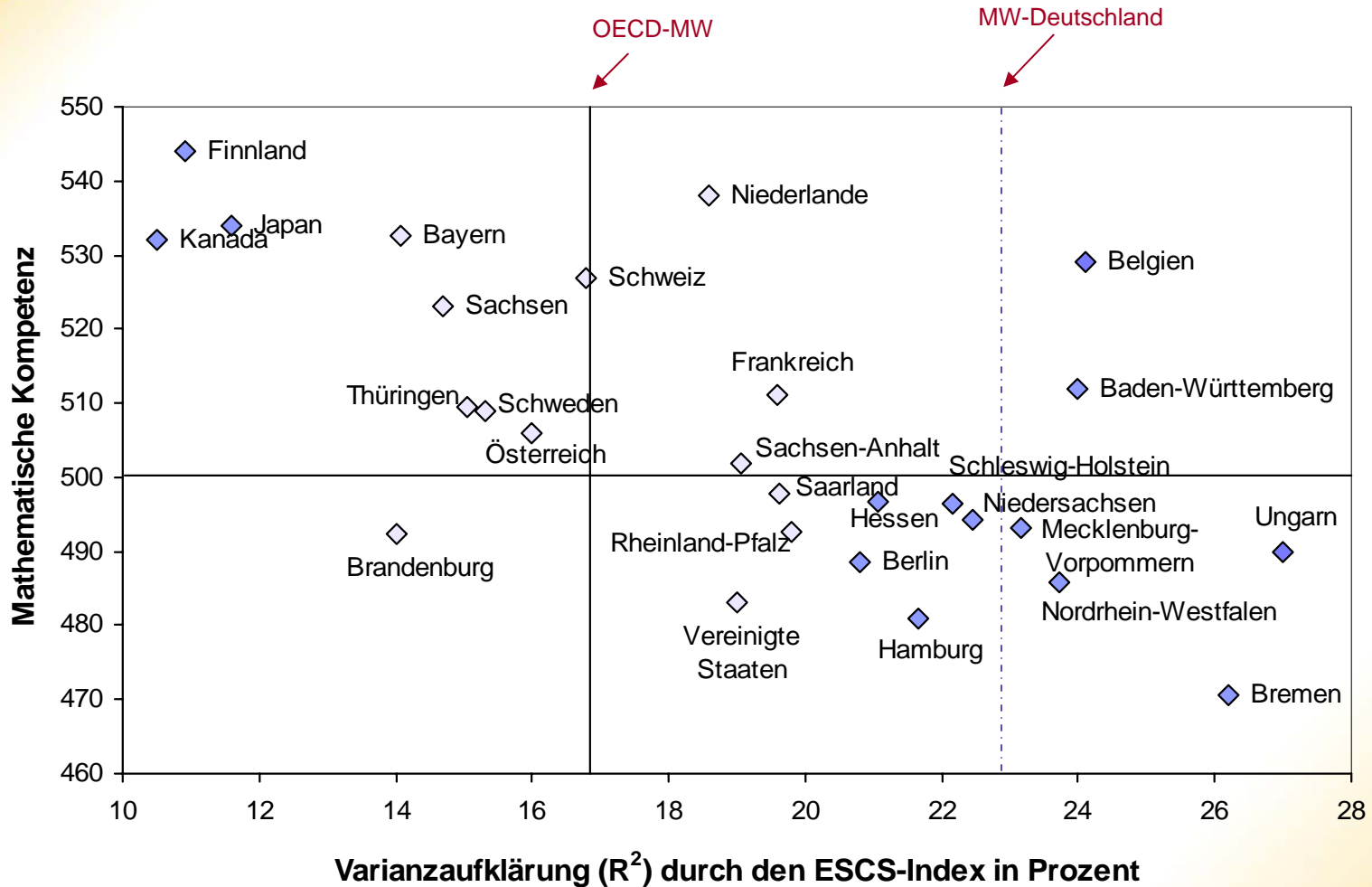




1. Warum Bildungsstandards?

Disparitäten nach sozialer Herkunft

Mathematische Kompetenz und Varianzaufklärung (R^2) durch den ESCS-Index





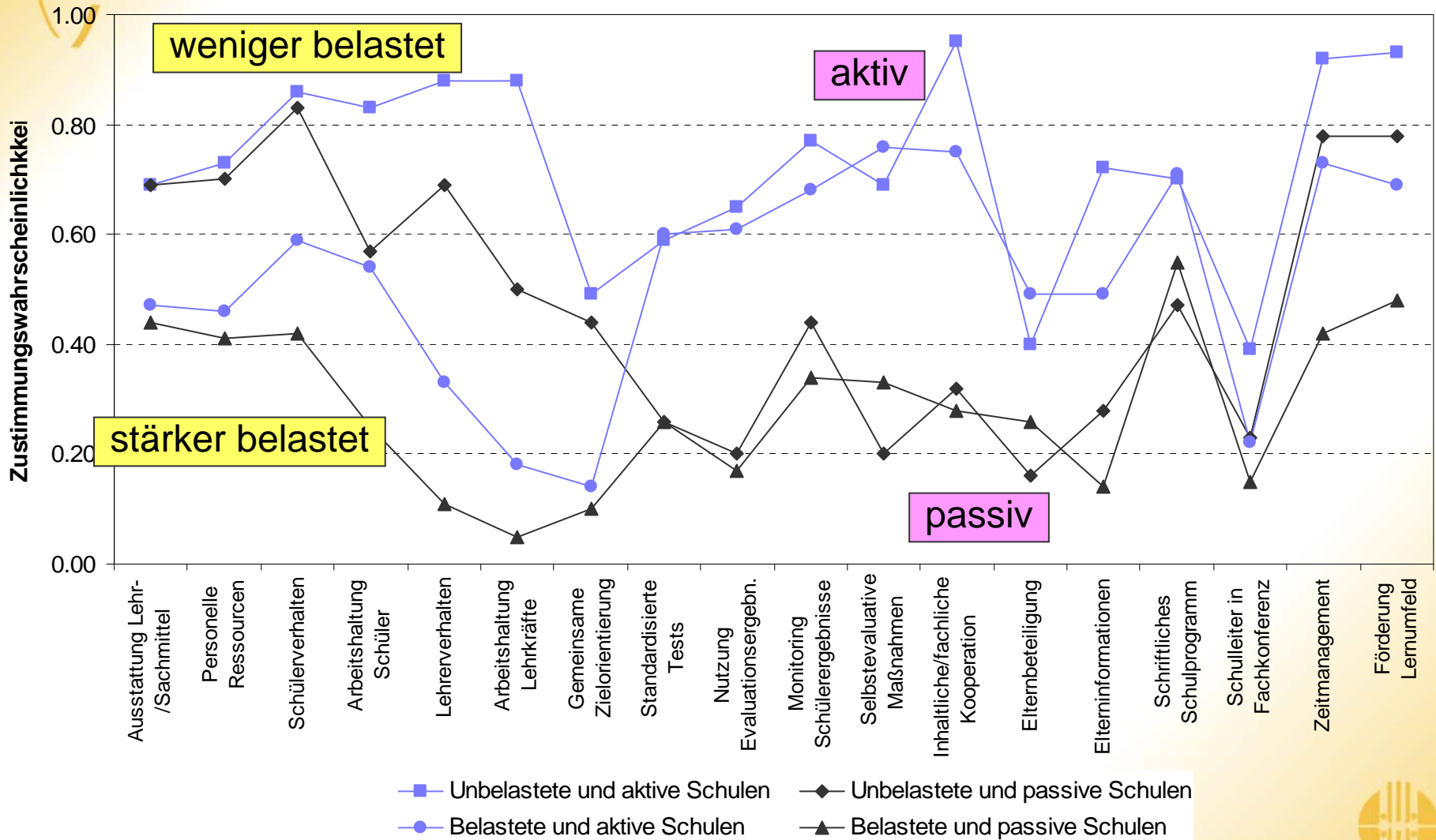
1. Warum Bildungsstandards? Vergleiche zwischen Schulen



Varianz der mathematischen Kompetenz im internationalen Vergleich

Staat	Zahl der Schulformen / Programme	Alter der Differenzierung	Durchschnittliche Varianz in der Schülerkompetenz	
			Varianz zwischen Schulen	Varianz innerhalb Schulen
Australien	1	16	22.0	78.0
Belgien	4	12	56.9	43.1
Dänemark	1	16	13.1	86.9
Deutschland	4	10	56.4	43.6
Finnland	1	16	3.9	96.1
Frankreich	m	15	43.7	56.3
Griechenland	2	15	38.9	61.1
Irland	4	15	13.4	86.6
Island	1	16	3.6	96.4
Italien	3	14	56.8	43.2
Japan	2	15	62.1	37.9
Kanada	1	13	15.1	84.9
Korea	3	14	42.0	58.0
Luxemburg	4	13	31.2	68.8
Mexiko	3	12	29.1	70.9
Neuseeland	1	16	20.1	79.9
Niederlande	4	12	54.5	45.5
Norwegen	1	16	6.5	93.5
Österreich	4	10	55.5	44.5
Polen	3	15	12.0	88.0
Portugal	3	15	30.3	69.7
Schweden	1	16	10.9	89.1
Schweiz	4	15	36.4	63.6
Slowakische Republik	5	11	41.5	58.5
Spanien	1	16	17.2	82.8
Tschechische Republik	5	11	50.5	49.5
Türkei	3	11	68.7	31.3
Ungarn	3	11	66.0	34.0
Vereinigte Staaten	1	16	27.1	72.9
OECD-Durchschnitt	3	14	33.6	66.4

Profile der vier Schultypen





Nach PISA 2003: Bildungsstandards weiter erforderlich?

- Insgesamt zeigen die Befunde, dass in Deutschland seit PISA 2000 Veränderungen in Gang gekommen sind, die sich in Kompetenzverbesserungen niedergeschlagen haben
- Die Befunde ermutigen, die Bemühungen um eine Verbesserung der Professionalität und Qualität von Unterricht und Schule fortzusetzen, weiter zu entwickeln und auf andere Kompetenzbereiche zu übertragen
- Die Befunde zeigen einen unveränderten Bedarf an Konzeptionen, Maßnahmen und zusätzlichen Anstrengungen, um die große Streuung der Leistungen zu reduzieren und alle Schülerinnen wie Schüler individuell zu fördern



Gliederung

- 1 Warum Bildungsstandards?
- 2 Bildungsstandards: Merkmale und Zweck
- 3 Implementation von Bildungsstandards
- 4 Der SINUS-Weg



Bildungsstandards: Definition

„Bildungsstandards formulieren Anforderungen an das Lehren und Lernen in der Schule. Sie benennen Ziele für die pädagogische Arbeit, ausgedrückt als erwünschte Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Damit konkretisieren Standards den Bildungsauftrag, den allgemein bildende Schulen zu erfüllen haben.“

(Klieme et al., 2003)



Bildungsstandards: Aspekte

- (a) Bildungsstandards orientieren sich an **Bildungszielen**, denen schulisches Lernen folgen soll, und setzen diese in konkrete Anforderungen um
- (b) Bildungsstandards konkretisieren die Ziele in Form von **Kompetenzanforderungen**. Sie legen fest, über welche Kompetenzen ein Schüler / eine Schülerin verfügen muss, wenn wichtige Ziele der Schule als erreicht gelten sollen.
- (c) Bildungsstandards als Ergebnisse von Lernprozessen werden konkretisiert in **Aufgabenstellungen** und schließlich **Verfahren**, mit denen das Kompetenzniveau empirisch zuverlässig erfasst werden kann.



Bildungsstandards: Kriterien

Merkmale guter Bildungsstandards

- Realisierbar
- Verständlich
- Verbindlich für alle
- Fachlich
- Fokussiert
- Differenziert
- Kumulativ

Bildungsstandards Mathematik (mittlerer Abschluss)

Leitideen:

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

Anleihen
bei PISA!

Kompetenzen:

- mathematisch argumentieren
- Probleme mathematisch lösen
- mathematisch modellieren
- mathematische Darstellungen verwenden
- mit Mathematik symbolisch/technisch umgehen
- mathematisch kommunizieren

Anforderungsniveaus:

modellieren kognitiven Anspruch von Tätigkeiten auf theoretischer Ebene:

- direkt / Standard
- Verknüpfung / mehrschrittig
- komplex / Reflexion / Verallgemeinerung



Bildungsstandards, Unterricht und Schule

Was bedeuten Bildungsstandards für

- die Schülerinnen, Schüler und Eltern?
- die Lehrerinnen und Lehrer?
- das Kollegium, die Schulleitung und die Schulentwicklung?
- die Qualitätsentwicklung im Bildungssystem?



Bildungsstandards, Unterricht und Schule

Was bedeuten Bildungsstandards für Schülerinnen,
Schüler und Eltern?

- Orientierung
- Transparenz
- Planungshilfe
- Bezugspunkt für Rückmeldungen
- Hinweise auf Förderbedarf
- Verständnis von Notengebung, Zertifizierung



Bildungsstandards, Unterricht und Schule

Was bedeuten Bildungsstandards für die Lehrerinnen und Lehrer?

- Didaktische Spielräume
- Verantwortung für Lernergebnisse
- Verändertes Bild von Professionalität und Selbstverständnis
- Bezugssystem für professionelles Handeln
- Zentrale Ideen des Faches; Zielbestimmungen, Kompetenzmodelle, Mindestanforderungen
- Vorbereitung durch Aus- und Fortbildung; Unterstützung durch die Schulaufsicht



Bildungsstandards, Unterricht und Schule

Was bedeuten Bildungsstandards für das Kollegium und die Schulleitung?

- Verständigung über Ziele, Verantwortlichkeiten, Zusammenarbeit, Rechenschaft und Umgang mit Rückmeldungen
- neue Aufgaben für die Schulleitung
- Schulprogramm und Schulprofil
- Abstimmung und Eigenverantwortung
- Entwicklungsperspektiven



Bildungsstandards, Unterricht und Schule

Was bedeuten Bildungsstandards für die Qualitätsentwicklung im Bildungssystem?

- Klare Bezugspunkte und mehr Freiheitsgrade
- Rückmeldungen
- Reduzierung von Disparitäten
- Notwendigkeit neuer Strukturen
- Unterstützungsarbeit bestehender Einrichtungen



Gliederung

- 1 Warum Bildungsstandards?
- 2 Bildungsstandards: Merkmale und Zweck
- 3 Implementation von Bildungsstandards
- 4 Der SINUS-Weg



Implementation von Bildungsstandards

- Verständnis und Akzeptanz von Bildungsstandards bei Lehrkräften, Eltern, Schülern sichern
- Lehrkräfte, Schulleitungen, Schulaufsicht in die Arbeit mit Bildungsstandards einführen
- diese Gruppen mit den Möglichkeiten einer professionellen Nutzung, Umsetzung und Auswertung vertraut machen



Entscheidend für Umsetzung I

Es kommt darauf an, inwieweit der Unterricht,

- die Schülerinnen und Schülern über das, was sie im Verlauf der Zeit wissen und können sollen, anschaulich informiert
- konsequent auf klare und fokussierte Ziele ausgerichtet ist
- auf Bildungsergebnisse im Sinne von anschlussfähigen und flexibel anwendbaren Kompetenzen zielt und damit kompetenzorientiert ansetzt
- die Unterschiedlichkeit in den Lernvoraussetzungen berücksichtigt und über differentielle Unterrichtsangebote sicherstellt, dass alle Schülerinnen und Schüler die Mindestanforderungen erreichen
- das Lernen der Schülerinnen und Schüler begleitet und gezielt sowie rechtzeitig Feedback gibt

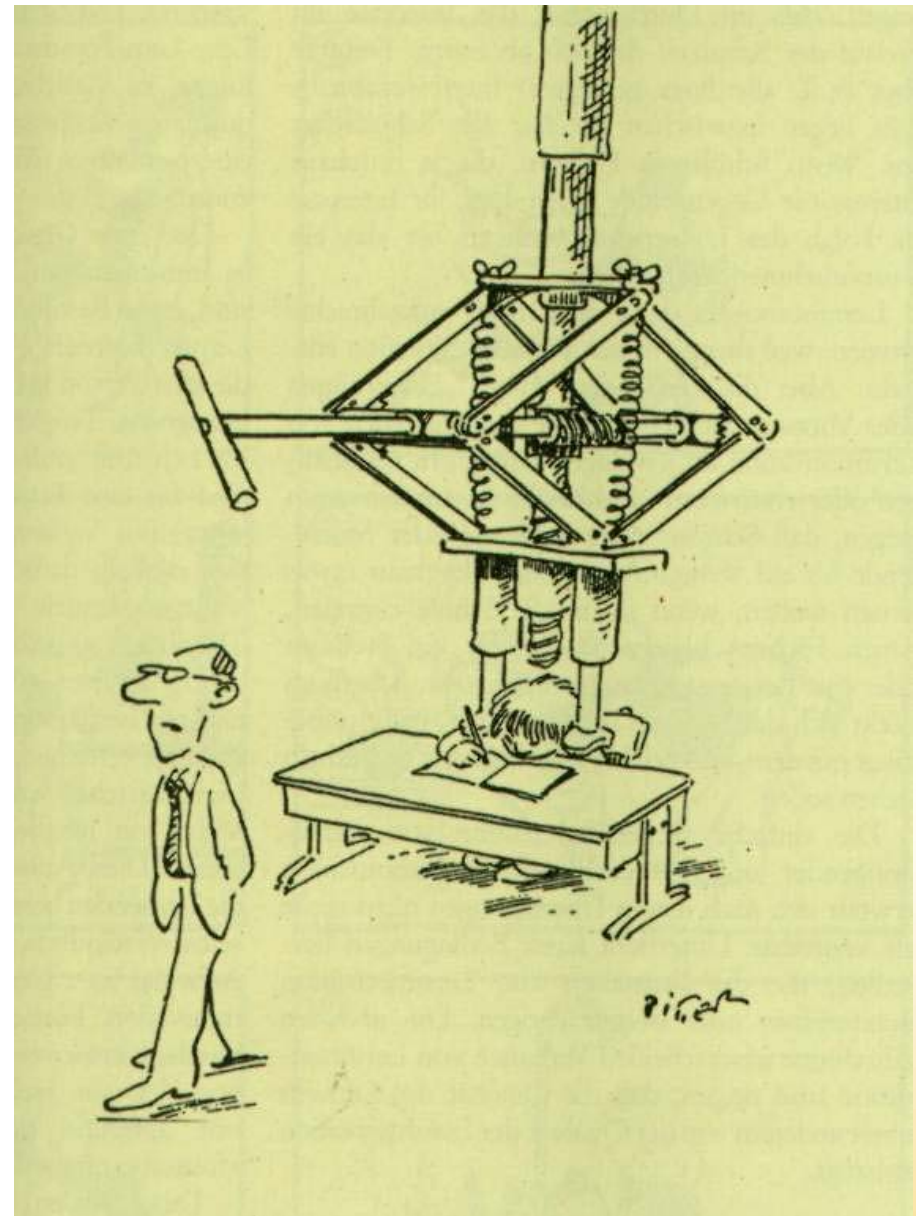


Entscheidend für Umsetzung (II)

Es kommt darauf an, inwieweit der Unterricht,

- in der Schule so abgestimmt wurde, dass die Kompetenzen über die Klassenstufen kumulativ aufgebaut werden
- Chancen fächerübergreifender Zugänge nutzt, zur Motivierung, zum besseren Verständnis, zur Stabilisierung, aber auch zum ökonomischen Umgang mit Lernzeit
- die Spielräume von Bildungsstandards wahrnimmt und gezielt nutzt, um das Unterrichtsangebot auf die besonderen Ausgangsvoraussetzungen anzupassen

Nur Tests und immer
neue Tests?



„Berechnen Sie den Druck in N/cm^2 bei zwölf Umdrehungen“



Standardbezogener Unterricht

- Nachvollziehbare Ziele
- Konsequente Ziel- und Ergebnisorientierung (multikriterial)
- Anschlussfähiges, flexibel anwendbares Wissen
- Berücksichtigen von unterschiedlichen Lernvoraussetzungen
- Sicherung von Mindestanforderungen
- Lernbegleitung, Feedback
- Kumulativer Kompetenzaufbau über Klassenstufen
- ... Anpassung des Unterrichtsangebots auf besondere Voraussetzungen



Bildungsstandards einführen

Implementieren von

- Standards incl. Tests
- “ plus Rückmeldungen
- “ plus Schul- und Unterrichtsentwicklung
- “ plus Unterstützungen
- standardbezogenem Unterricht

Bildungsstandards einführen

Implementieren von

- Standards incl. Tests
- “ plus Rückmeldungen
- “ plus Schul- und Unterrichtsentwicklung
- “ plus Unterstützungen
- standardbezogenem Unterricht





Gliederung

- 1 Warum Bildungsstandards?
- 2 Bildungsstandards: Merkmale und Zweck
- 3 Implementation von Bildungsstandards
- 4 Der SINUS-Weg



Wie und wodurch werden Lehrkräfte zur Unterrichts- und Schulentwicklung angeregt?

- (1) Wahrgenommene und nachvollziehbare Probleme
- (2) Transparenz und Perspektiven
- (3) Zutrauen in Professionalität
- (4) Kooperation
- (5) In Aussicht gestellte Problemlösungen
- (6) Gestaltungsspielräume
- (7) Strukturen und Tools
- (8) Begleitung, Unterstützung
- (9) Erfolge
- (10) Handlungssicherheit / Routinen
- (11) Rückmeldungen
- (12) Verantwortung

Besonderheiten von SINUS



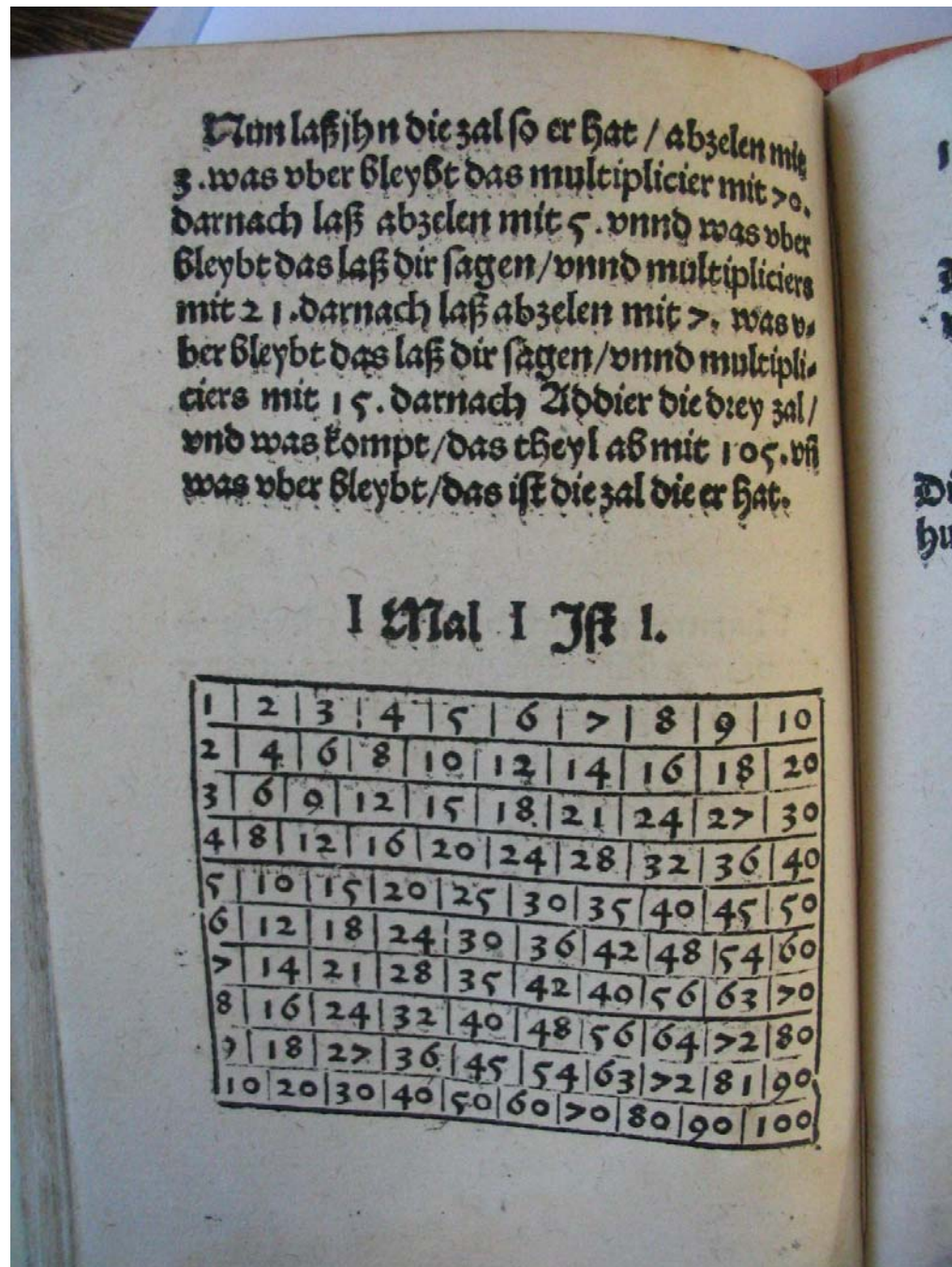
- Verbesserung des Unterrichts auf der Grundlage verfügbarer Konzeptionen und Beispiele,
- Von „Problemzonen“ zu „Modulen“
 - Einstieg in die Qualitätssicherung
 - Professionelle Kooperation innerhalb und zwischen Schulen
 - Wissenschaftliche Anregungen und Unterstützungen

Module

- (1) Weiterentwicklung einer Aufgabekultur
- (2) Naturwissenschaftliches Arbeiten
- (3) Aus Fehlern lernen
- (4) Sicherung von Basiswissen
- (5) Kumulatives Lernen
- (6) Fächergrenzen erfahren
- (7) Förderung von Mädchen & Jungen
- (8) Kooperation
- (9) Verantwortung für das eigenen Lernen
- (10) Prüfen
- (11) Qualitätssicherung an der Schule



Modul 1: Aufgabenkultur





Ein aufgabengestützter Unterricht erleichtert den Umgang mit Heterogenität

Merkmale von Aufgaben:

- sie schaffen eine Lernumgebung
- stehen in einem Kontext
- stellen Information bereit (Text, Bild, Symbol...)
- konfrontieren mit Auftrag / Aufforderung
- verlangen: Aufgabenverständnis, Planung, Handlung, Sequenz, Kontrolle
- Ergebnis, Produkt, Darstellung
- setzen Bewertungskriterien für Lösungen voraus



Aufgaben und ihre Zwecke

- „Diagnose“
 - Wissen erarbeiten
 - Durcharbeiten
 - Festigen, Üben, Wiederholen
 - Anwenden
 - Prüfen
- + Hausaufgaben: Selbständig wiederholen



Aufgaben sind gut

- wenn sie den vorgesehenen Zweck erfüllen – (bei bestimmten Bedingungen / Lernvoraussetzungen)
- wenn sie die nächste Stufe der Entwicklung ansprechen
- wenn sie funktionieren



Gute Aufgaben und unterschiedliche Lernvoraussetzungen

- "große" und "kleine" Aufgaben
- (unterschiedliche) Anwendungsbezüge
- mehrere Lösungswege
- "offen"
- mit Unterstützungen (Beispiellösungen, Hinweise, Hilfsmittel)
- Vielfalt
- Sequenzierung



Die Herausforderung: Mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen umgehen!

- Unterschiedliche Lernvoraussetzungen führen zu unterschiedlichen Lernergebnissen (gerade auch bei gutem Unterricht)

Die entscheidenden Fragen:

- Profitieren alle Schülerinnen und Schüler (gleichermaßen) vom Unterricht?
- Erreichen alle das, was mindestens von allen erreicht werden sollte?

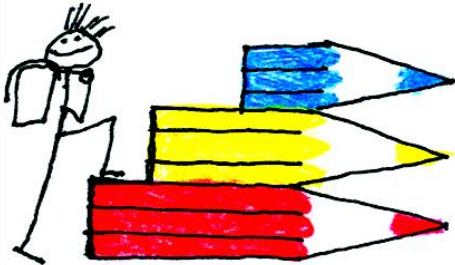
10 Regeln zur Arbeit mit Bildungsstandards

- (1) Gelassen bleiben
- (2) Standardbezogene Tests dienen zur Rückmeldung
- (3) Standards zielen auf das Wesentliche
- (4) Standards helfen, Kompetenzen (ihre Struktur / Entwicklung) zu verstehen und wahrzunehmen
- (5) Aufgabensammlungen dienen nur zur Veranschaulichung
- (6) Standards bestimmen die Ziele und geben didaktische Wege frei
- (7) Standards erinnern daran, ergebnisbezogen und nachhaltig zu lernen und zu lehren
- (8) Standards erleichtern die professionelle Verständigung
- (9) Standardbezogener Unterricht muss in der Schule abgestimmt werden
- (10) Der Nutzen der Bildungsstandards muss überprüft werden



Also: Einfach SINUS-Arbeit fortsetzen

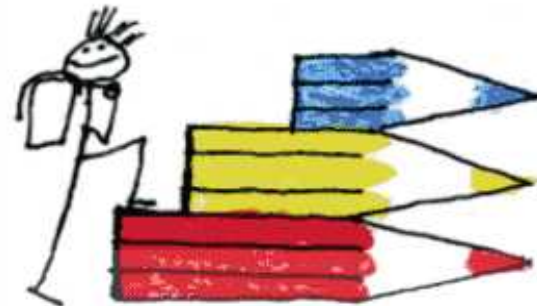
BLK-MODELLVERSUCHS



PROGRAMM

Steigerung der Effizienz des
mathematisch-naturwissenschaftlichen
Unterrichts

BLK-PROGRAMM



SINUS - Transfer

Steigerung der Effizienz des
mathematisch-naturwissenschaftlichen
Unterrichts