



Institut zur Qualitätsentwicklung  
im Bildungswesen



**Schwerpunktthema**  
**Zum Verhältnis von Kompetenzstufen,  
Normierung der Bildungsstandards und  
standardisierten Lernstandserhebungen**

8. EMSE-Tagung im IQ Hessen in Wiesbaden, 5. – 6. Juni 2008



Prof. Dr. Olaf Köller  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Institut zur Qualitätsentwicklung im  
Bildungswesen  
[iqboffice@iqb.hu-berlin.de](mailto:iqboffice@iqb.hu-berlin.de)  
[www.iqb.hu-berlin.de](http://www.iqb.hu-berlin.de)



Institut zur Qualitätsentwicklung  
im Bildungswesen

## Überblick



- Normierung der Bildungsstandards im IQB: aktueller Arbeitsstand
- Testaufgaben zu den Bildungsstandards und Aufgaben in Vergleichsarbeiten: Unterschiedliche Intentionen, gleiche Konstrukte?
- Grundsätze bei der Erarbeitung von Kompetenzstufenmodellen für die Bildungsstandards
- Kompetenzstufenmodelle im Fach Mathematik für die Primarstufe und den Mittleren Schulabschluss
- Implikationen für zukünftige Vergleichsarbeiten (VERA 8)



# Normierung von Aufgaben

## Aktueller Arbeitsstand im IQB



- Grundschule
  - ❖ Mathematik
    - Normierung für die 3. und 4. Jahrgangsstufe (2007) abgeschlossen;
    - Kompetenzstufenmodell steht
    - Bericht wird erarbeitet, teilweise publiziert
  - ❖ Deutsch
    - für die 3. und 4. Jahrgangsstufe (2007) fast abgeschlossen
    - Lesen musste wegen Inkonsistenzen zwischen Pilotierung und Normierung in 2008 nachnormiert werden
    - Kompetenzstufenmodelle werden aktuell erarbeitet (schwierig in Orthografie und Schreiben)
    - Bericht wird erarbeitet

# Normierung von Aufgaben

## Aktueller Arbeitsstand im IQB



### ▪ Sekundarstufe I

#### ❖ Mathematik

- Normierung für 9. Jahrgangsstufe (2006) abgeschlossen;
- Nachnormierung für die 8. Jahrgangsstufe (HSA) und 10. Jahrgangsstufe (MSA)
- Kompetenzstufenmodell für den MSA steht
- Bericht wird erarbeitet

#### ❖ 1. Fremdsprache

- Normierung in 2008 in 8., 9. und 10. Jahrgangsstufen für HSA und MSA (Lesen, Hören, Schreiben)
- Zusätzlich: computerbasierte Testung von 1.000 Schülerinnen und Schülern
- Standard-Setting zur Erarbeitung von Kompetenzstufen im Juni (Englisch) und Herbst (Französisch)

# Normierung von Aufgaben

## Aktueller Arbeitsstand im IQB



- Sekundarstufe I
  - ❖ Naturwissenschaften:
    - Aufgabenentwicklung hat begonnen (zunächst Fachwissen und Erkenntnisgewinnung)
    - Pilotierung 2009
    - Normierung 2010
  - ❖ Deutsch
    - Normierung in 2008 in 8., 9. und 10 Jahrgangsstufen für HSA und MSA
    - Kompetenzstufensetzung Anfang 2009

**Aufgaben zu Lernstandserhebungen und  
Bildungsstandards: Unterschiedliche  
Absichten, gleiche Konstrukte?**

# Ziele von Vergleichsarbeiten

vgl. Vera (Helmke & Hosenfeld)



- Unterrichtsentwicklung (durch didaktische Begleitmaterialien)
- Bestandsaufnahme: Standardsicherung; intermediäre Feststellung der Leistungsstände der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf die Erreichung der Bildungsstandards
- Erfassung und Verbesserung der Diagnosegenauigkeit von Lehrkräften

# Schlussfolgerungen



- Ziele der Vergleichsarbeiten machen keine konkreten Aussagen über den Typus der zu wählenden Testaufgaben
- Es sind weniger die Aufgaben selbst als vielmehr die flankierenden Maßnahmen, die den didaktischen Wert von Lernstandserhebungen/Vergleichsarbeiten ausmachen
- Konsequenz: Aus der Konzeption der Lernstandserhebungen/Vergleichsarbeiten und vor allem den Plöner Beschlüssen der KMK leitet sich nicht ab, warum Aufgaben zu den Bildungsstandards sich *per se* von solchen aus Vergleichsarbeiten unterscheiden sollten



# Gemeinsame Skalierung von Vera-3-Aufgaben und Aufgaben zu den Bildungsstandards in Deutsch GS



- Gemeinsame Skalierung im Rahmen der Pilotierungsstudie des IQB in 2006
- Neben rund 800 Aufgaben im Fach Deutsch wurden ergänzend 51 Items aus dem VERA-Pool vorgelegt
- Diese Items entstammen den Kompetenzbereichen Lesen, Rechtschreibung und Sprachgebrauch
- Die Korrelation zwischen beiden Itemmengen beläuft sich auf  $r = .74$
- Ist das viel oder wenig?

# Korrelationen der Kompetenzen der IQB-Items



	<b>Sprechen und Zuhören</b>	<b>Lesen</b>	<b>Sprachgebrauch</b>
<b>Sprechen und Zuhören</b>			
<b>Lesen</b>	<b>.74</b>		
<b>Sprachgebrauch</b>	<b>.74</b>	<b>.75</b>	
<b>Rechtschreibung</b>	<b>.59</b>	<b>.70</b>	<b>.69</b>

# Leseverstehen in Englisch: IQB- Aufgaben vs. Aufgaben aus der Lernstandserhebung 8 in NRW



- Pilotierung von Lernstandsaufgaben in NRW zu Beginn der 9. Jahrgangsstufe
- $N = 1582$  Schülerinnen und Schüler
- Einsatz von Leseitems aus dem IQB und aus NRW
- Die Korrelation zwischen beiden Itemmengen beläuft sich auf  $r = .83$

# Leseverstehen in Englisch: Aufgabe aus der Lernstandserhebung 8 in NRW



It was the year 1952. A terrible fog hung over London. It was grey and wet. Buses and cars had to drive slowly and carefully, with their lights on and their horns continually blowing. People hurried to their homes or waited in restaurants for the fog to lift. But the fog became thicker and thicker, and at last all the traffic came to a standstill. Silence filled the streets of the city.

The weather in London was ...

- bad.
- windy.
- fine.
- sunny.

# Leseverstehen in Englisch: IQB- Aufgabe



It will come as little surprise to Londoners but prices in the capital are the most expensive in Europe. New research has found that the average cost of day-to-day items was at least 5.3 per cent more expensive in London than in Paris, Madrid, Rome, Frankfurt, Brussels or Amsterdam. But the differential with the rest of Europe rises to 10 per cent if prices in former eastern bloc countries are included in the calculation.

Prices in London are 10% higher than  
in eastern Europe

true

false

not given

# Fazit



- Sehr hohe Korrelationen zwischen IQB-Aufgaben und Lernstandsaufgaben in der Grundschule und Sekundarstufe I
- Weniger die Aufgaben selbst als vielmehr die didaktischen Flankierungen unterscheiden sich
- Schlussfolgerungen
  - Trennung von Lernstandsaufgaben und kompetenzorientierten Aufgaben des IQB trägt nicht
  - Unterlegt man normierte Aufgaben des IQB mit didaktischen Kommentaren, erfüllen sie die Funktion von Lernstandsaufgaben
  - Durch ihre Normierung erlauben sie eine Abbildung der Leistungen auf der nationalen Metrik

# 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 bzw. GER
- 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 Kompetenzstufen und Festlegung von Standards: Vorgehen



- Modifizierte Bookmarkmethode (computerbasiert) mit der Software „Criterion Map“ (Wilson et al.)
- Aufgaben werden zunächst skaliert (Raschmodell, Analysen mit ConQuest) und der Schwierigkeit nach angeordnet
- Experten (Fachdidaktiker, Lehrkräfte und Psychometriker) setzen Bookmarks bei denjenigen Aufgaben, die zwei Kompetenzstufen voneinander abgrenzen
- Aufgaben in der Mitte einer Kompetenzstufe werden mit einer Wahrscheinlichkeit von 62,5% gelöst.
- Anschließend wird die Personenverteilung in den Stufen geplottet
- Kritische Reflexion der Grenzen, eventuell Neudefinition
- Abstimmung mit der Politik
- Abstimmung mit den Verbänden





# **Definition von Kompetenzstufen im Fach Mathematik Grundschule und MSA**

# Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Grundschule



$M = 500;$   
 $SD = 100$



Modellierung komplexer Probleme unter selbstständiger Entwicklung geeigneter Strategien

Sicheres und flexibles Anwenden von begrifflichem Wissen und Prozeduren im curricularen Umfang (Optimalstandard)

Erkennen und Nutzen von Zusammenhängen in einem vertrauten (mathematischen und sachbezogenen) Kontext (Regelstandard)

Einfache Anwendungen von Grundlagenwissen (Mindeststandard)

Routineprozeduren auf Grundlage einfachen begrifflichen Wissens

# Beschreibung der Kompetenzstufen

## Stufe 2

Die Struktur des Dezimalsystems wird genutzt, Gesetzmäßigkeiten werden erkannt und bei der Fortsetzung einfacher Zahlenfolgen, beim strukturierten Zählen und systematischen Probieren berücksichtigt. Aufgaben zur Addition, Subtraktion und Multiplikation werden halbschriftlich und schriftlich durchgeführt, Überschlagsrechnungen werden durchgeführt. Insbesondere können in diesem Zusammenhang einfache Sachaufgaben gelöst werden. Aus dem Alltag vertraute proportionale Zuordnungen werden erkannt und angewendet. Bei einfachem Zahlenmaterial wird das Umwandeln von Größen in gegebene Einheiten auch bei gemischten Größenangaben durchgeführt. Grundbegriffe der räumlichen Geometrie werden korrekt verwendet, wenn diese einen Bezug zum Alltag haben. Räumliche Beziehungen werden zur Lösung einfacher Probleme genutzt. Wesentliche Grundbegriffe aus dem Umfeld von Zufall und Wahrscheinlichkeit werden korrekt verwendet („sicher“, „unmöglich“, „wahrscheinlich“).

# Beschreibung der Kompetenzstufen

## Stufe 3

Das erlernte Wissen kann flexibel in unterschiedlichen Problemstellungen genutzt werden, die einem vertrauten Kontext zuzuordnen sind. Insbesondere wird mit Zahlen und Operationen im curricularen Umfang sicher umgegangen, Überschlagsrechnungen werden auch bei großen Zahlen sicher durchgeführt. Strukturelle Aspekte werden bei gut geübten Inhalten gesehen und können kommuniziert werden. Das betrifft auch Inhalte der Geometrie, wobei etwa zwischen verschiedenen Darstellungsformen einer Figur vermittelt werden kann. Einfache Sachsituationen werden modelliert und die damit verbundenen Problemstellungen gelöst. Daten und Informationen können in bekanntem Kontext flexibel dargestellt werden. Bei nicht allzu komplexen Zufallsexperimenten werden Gewinnchancen korrekt eingeschätzt und begründet.

# Beschreibung der Kompetenzstufen

## Stufe 5

Mathematische Problemstellungen werden auch in einem unbekanntem Kontext angemessen, sicher und flexibel bearbeitet. Dabei werden geeignete Strategien, sinnvolle Bewertungen oder Verallgemeinerungen auf hohem Niveau geleistet. Umfangreiches curricular verankertes Wissen wird in ungewohnten Situationen flexibel genutzt. Das Vorgehen kann sicher und nachvollziehbar kommuniziert und begründet werden. Komplexe Sachsituationen werden modelliert und bearbeitet, wobei besondere Schwierigkeiten wie die Verwendung von Tabellen, der Umgang mit zusammengesetzten Größen oder das Rechnen mit Zahlen in Kommaschreibweise auftreten können. Es können auch ungewohnte funktionale Zusammenhänge analysiert und genutzt werden. Die Lösung von Aufgaben kann ein hohes Maß an räumlichem Denken oder entsprechende analytische Fähigkeiten voraussetzen

# Beispielaufgaben: Zahlen und Operationen

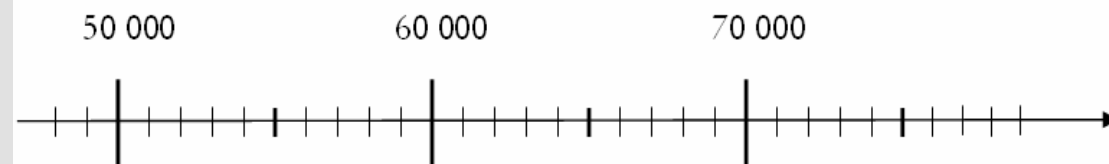


Rechne schriftlich.

$$348 + 87 + 609 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Schreibe die Buchstaben unter die richtige Stelle im Zahlenstrahl:

A: 77 000



# Beispielaufgaben: Größen und Messen



V  
600  
IV  
530  
III  
460  
II  
390  
I

M = 500;  
SD = 100

Wie lange dauert es noch bis zur nächsten Vorführung?



Bis zur nächsten Vorführung dauert es noch \_\_\_\_\_ min.

# Beispielaufgaben: Zahlen und Operationen



M = 500;  
SD = 100



Kantine im Rathaus Neustadt			
Unsere täglichen Angebote:			
Gericht A	Gericht B	Gericht C	Wochenangebot
2,60 €	3,30 €	4,10 €	3,90 €

Frau Winter isst jeden Tag in der Kantine.

Am Montag wählt sie Gericht C, am Dienstag Gericht A, am Mittwoch Gericht A, am Donnerstag Gericht B und am Freitag das Wochenangebot.

1. Wie viel kostet ihr Essen in der Woche?

Antwort: \_\_\_\_\_



# Beispielaufgaben: Größen und Messen

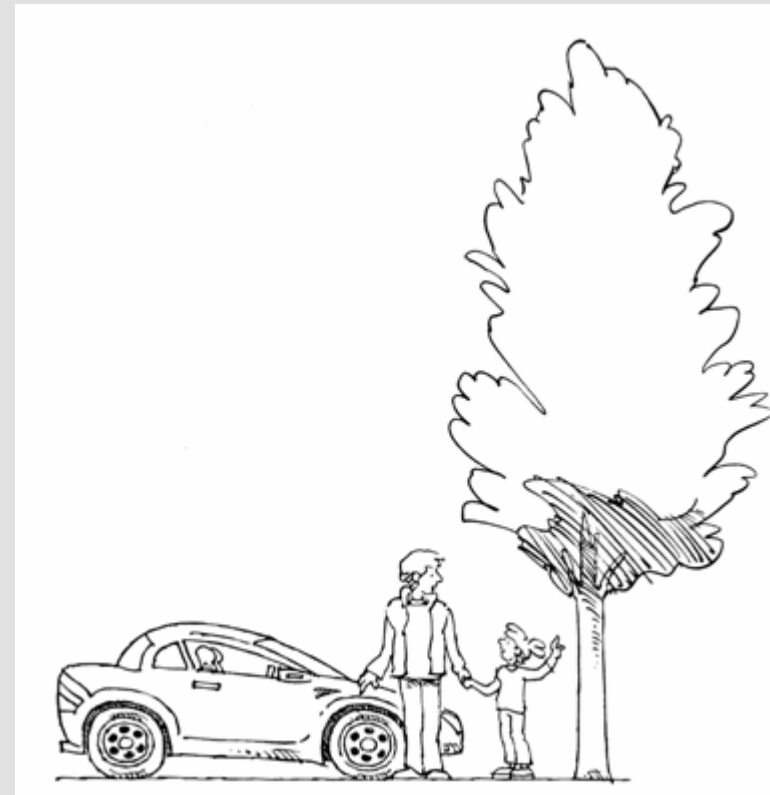


$M = 500;$   
 $SD = 100$



Schätze ab, wie hoch der Baum ungefähr ist.

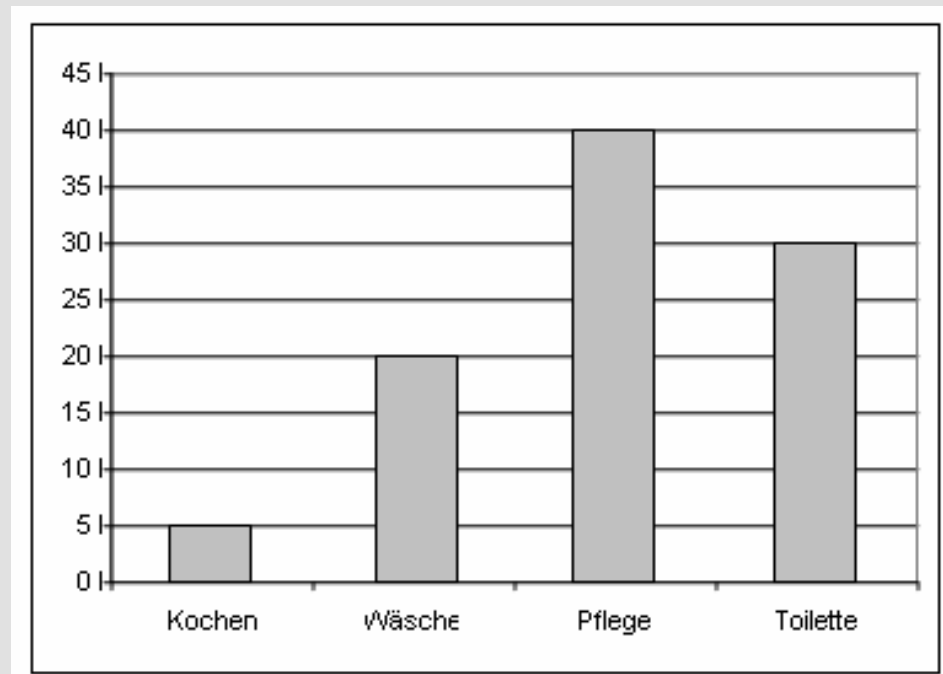
- weniger als 3 m hoch
- 3m bis 5m hoch
- 6m bis 8m hoch
- 9m bis 11m hoch
- mehr als 11 m hoch



# Beispielaufgaben: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit



Durchschnittlicher Wasserverbrauch einer Person an einem Tag (in Litern)



Wie viel Liter (l) Wasser verbrauchen vier Personen durchschnittlich an einem Tag?

$M = 500$ ;  
 $SD = 100$



# Beispielaufgaben: Zahlen und Operationen



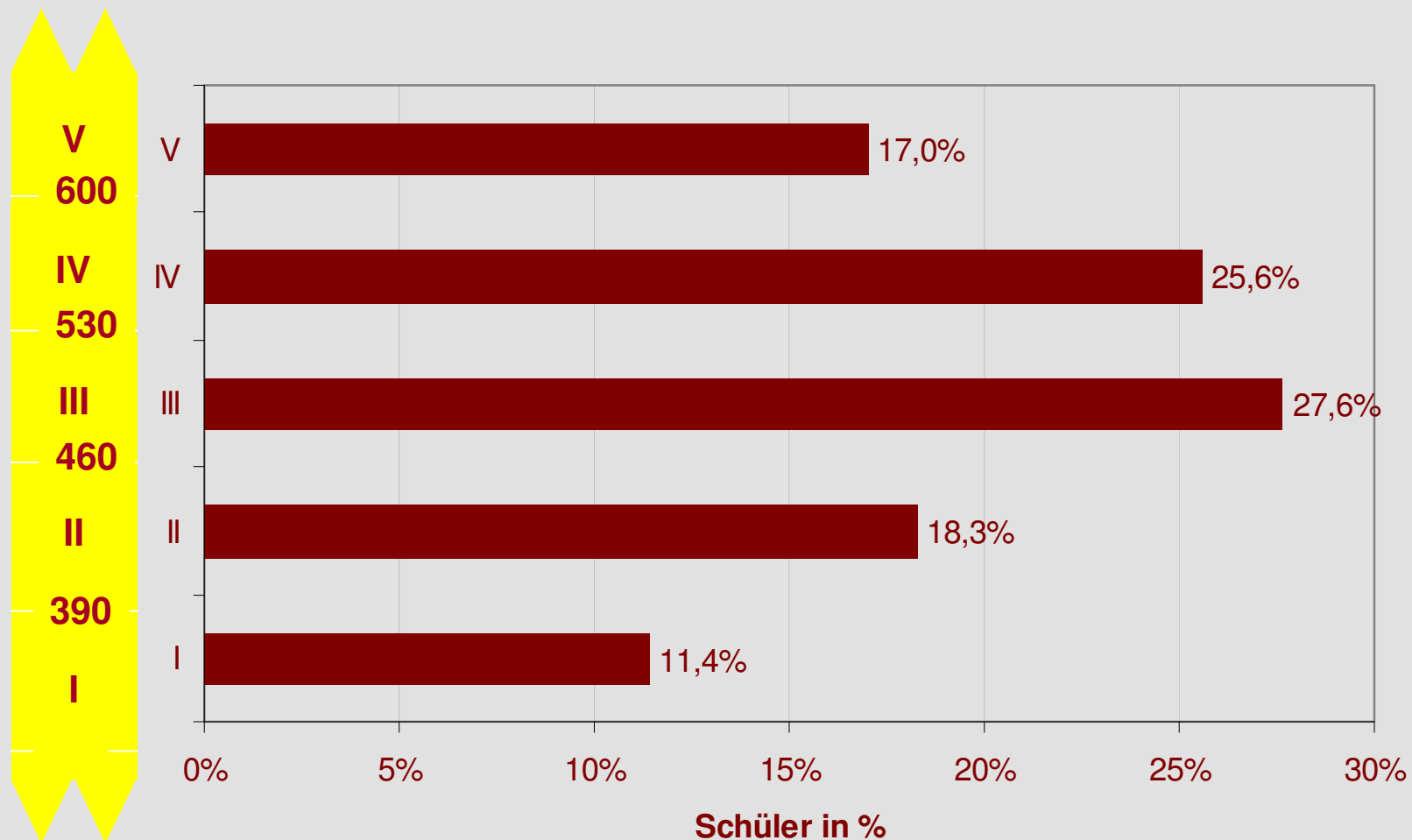
M = 500;  
SD = 100



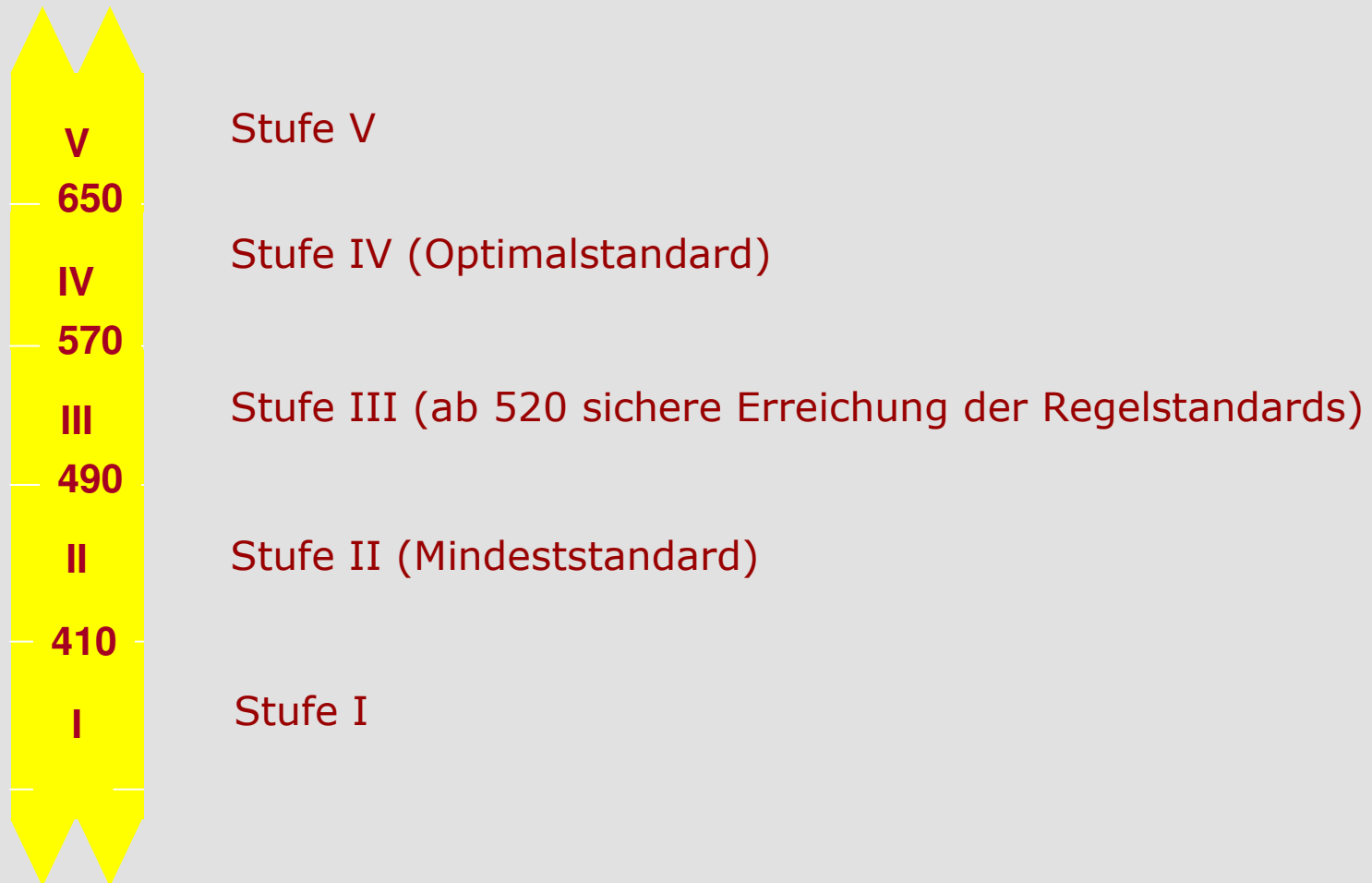
Tina und Ester sammeln Fußball-Bilder. Zusammen haben sie 25 Bilder. Tina hat 7 Bilder mehr als Esther.  
Wie viele Bilder hat Esther?

- 7
- 9
- 16
- 18

# Verteilung auf die Kompetenzstufen in der 4. Jahrgangsstufe



# Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I (Mittlerer Abschluss; vorläufig)





# Beschreibung der Kompetenzstufen

## Stufe 2

Schülerinnen und Schüler dieser Kompetenzstufe können wenig-schrittige Berechnungen linear (vorwärts) durchführen. Sie können einer gegebenen Darstellung, die mehrere Informationen enthält, die relevante Information direkt entnehmen. Des Weiteren sind sie in der Lage, elementares begriffliches Wissen wiederzugeben. Sie verfügen über die Fähigkeit, einfache geometrische Konstruktionen durchzuführen, und können direkte Implikationen in geometrischen Kontexten vornehmen. Sie können auch einfache lineare Zusammenhänge beschreiben. Außerdem sind sie in der Lage, aus gegebenen elementaren Begründungen die richtige auszuwählen. Schließlich können sie einfache Beziehungen zwischen Mathematik und Realität herstellen.

# Beschreibung der Kompetenzstufen

## Stufe 3

Schülerinnen und Schüler dieser Kompetenzstufe können wenig-schrittige Berechnungen, die nicht ausschließlich „vorwärts“ gerichtet sind, im linearen Kontext durchführen. Sie können auch zweischrittige Prozentberechnungen realisieren. Des Weiteren sind sie in der Lage, einfache geometrische Konstellationen zu analysieren. Sie können reale Kontexte linearen Charakters inhaltlich interpretieren und einfache lineare Algebraisierungen aktiv vornehmen. Außerdem besitzen sie die Fähigkeit, einfache Begründungen zu geben. Im oberen Bereich dieses Niveaus können Schülerinnen und Schüler, die auch sprachlich anspruchsvollere lineare Algebraisierungen aktiv vornehmen und auch ihnen eher wenig vertraute geometrische Konstellationen analysieren.



# Beschreibung der Kompetenzstufen

## **Stufe 4**

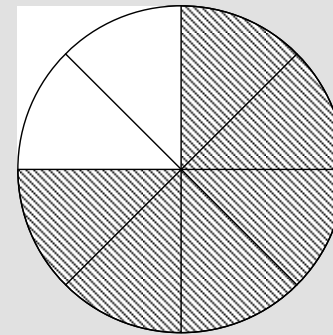
Schülerinnen und Schüler, die dieser Kompetenzstufe zuzuordnen sind, können einfache Berechnungen nach einer selbstentwickelten Strategie durchführen. Sie sind in der Lage, selbst Darstellungen zu erzeugen, können überschaubare Algebraisierungen vornehmen und inhaltliche Begründungen in überschaubaren Kontexten geben. Des Weiteren können sie reale Kontexte nicht-linearen Charakters inhaltlich interpretieren und Wahrscheinlichkeiten mehrschrittiger Zufallsversuche berechnen. Auf dieser Kompetenzstufe werden Leistungsstände erreicht, die deutlich über den Erwartungen der Bildungsstandards liegen und Ausdruck sehr gelungener Lehr-Lernprozesse in der Sekundarstufe I sind.



# Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I (Mittlerer Abschluss; vorläufig)



$M = 500;$   
 $SD = 100$



Wie viel Prozent des Kreises wurden eingefärbt?  
Kreuze die richtige Lösung an!

- |                              |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 30% | <input type="checkbox"/> 45% | <input type="checkbox"/> 60% |
| <input type="checkbox"/> 70% | <input type="checkbox"/> 75% |                              |

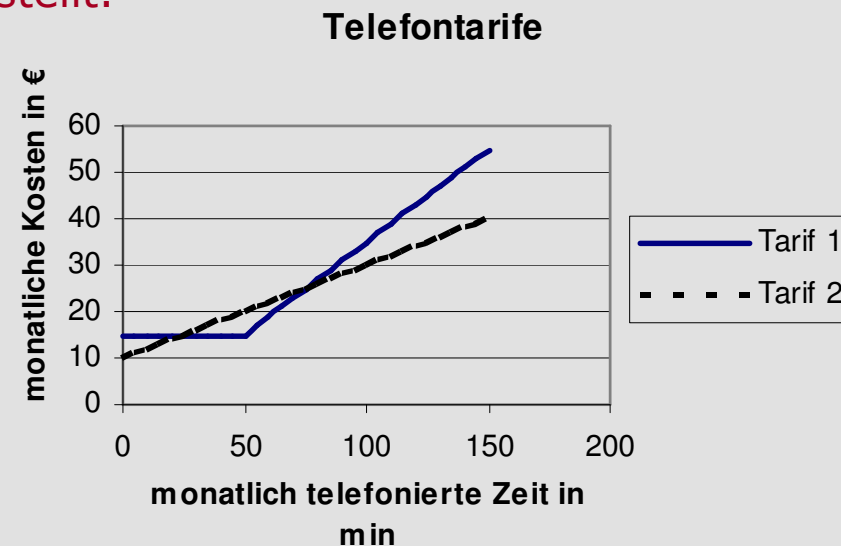
# Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I (Mittlerer Abschluss; vorläufig)



$M = 500;$   
 $SD = 100$



Eine Telefongesellschaft bietet zwei unterschiedliche Tarifan. Sie sind im folgenden Diagramm dargestellt.



Wie hoch sind die Kosten in den beiden Tarifen ungefähr, wenn man 100 Minuten im Monat telefoniert?

Kosten für 100 Minuten in Tarif 1: \_\_\_\_\_ €

Kosten für 100 Minuten in Tarif 2: \_\_\_\_\_ €

# Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I (Mittlerer Abschluss; vorläufig)



$M = 500;$   
 $SD = 100$



Berechne den Durchschnitt der Noten der Klasse 9a. Runde auf eine Stelle nach dem Komma.

1	2	3	4	5	6	Durchschnitt
7	6	3	0	0	4	

# Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I (Mittlerer Abschluss; vorläufig)



$M = 500;$   
 $SD = 100$



Gib eine mögliche Notenverteilung für 20 Schüler/-innen an, so dass der Notendurchschnitt genau 3,0 beträgt.

1	2	3	4	5	6	Durchschnitt
						3,0

# Kompetenzstufen im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I (Mittlerer Abschluss; vorläufig)



$M = 500$ ;  
 $SD = 100$

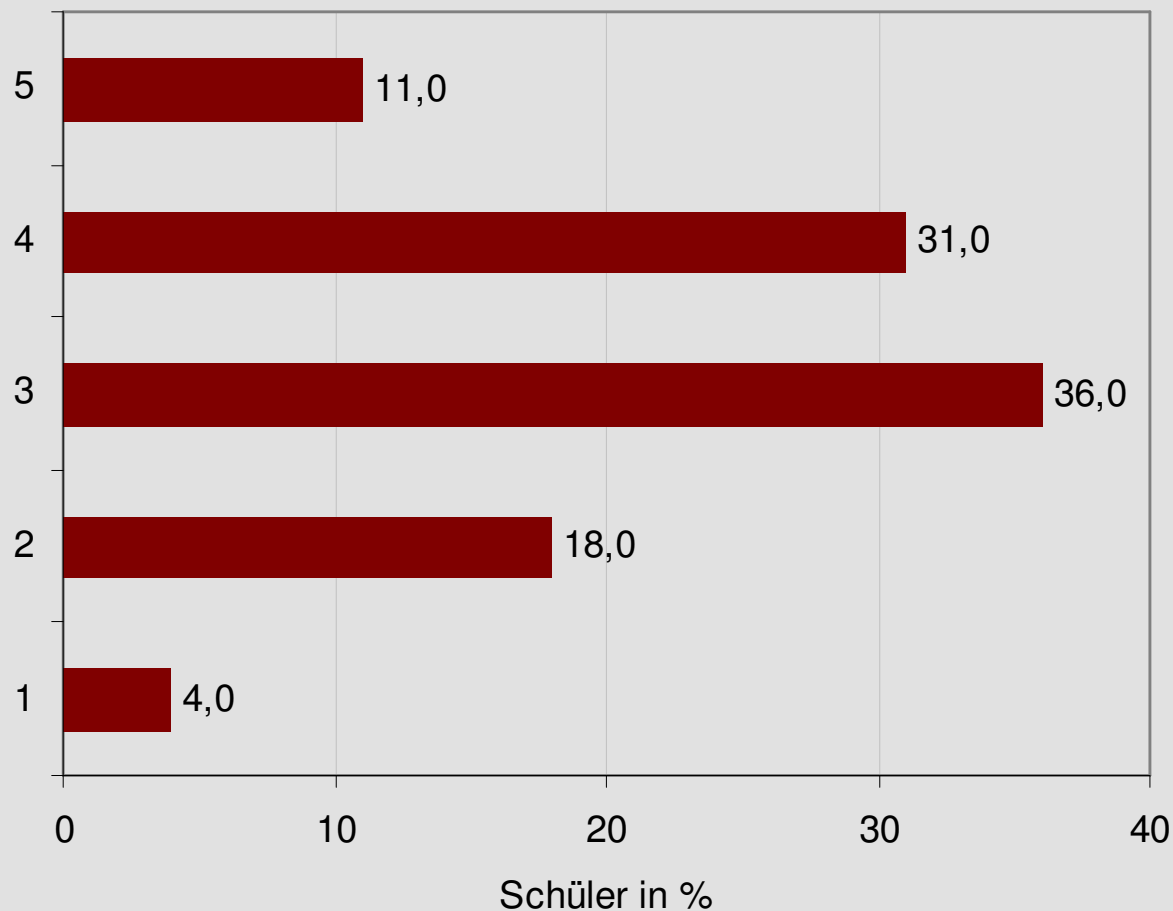


Eine Tankstelle informiert mit dem Aufkleber „Je Euro 73 Cent Steuern“ über die Steuerbelastungen beim Benzinpreis.

Petra stellt fest: „Wenn der Staat überhaupt keine Steuern auf Benzin mehr erheben würde, würde der Benzinpreis auf etwa ein Viertel des jetzigen Preises sinken.“

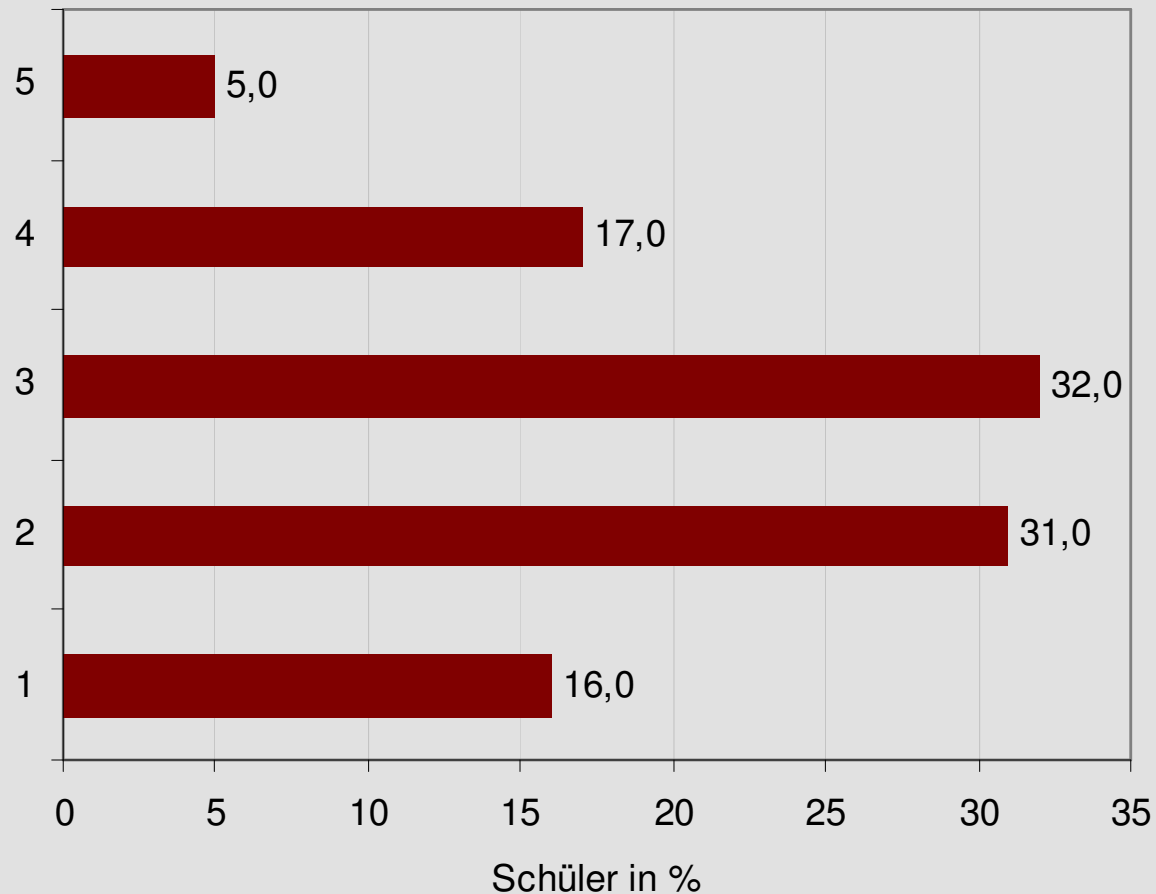
Erkläre, wie Petra zu dieser Aussage kommt!

# Verteilung auf die Kompetenzstufen in der 10. Jahrgangsstufe



Anmerkung: Befunde leicht positiv verzerrt, weil keine Hauptschüler, die den MSA anstreben, in der Stichprobe sind (ca. 7%).

# Verteilung auf die Kompetenzstufen in der 9. Jahrgangsstufe





# **Nutzung normierter Items und der Kompetenzstufenmodelle in den Vergleichsarbeiten/Lernstands- erhebungen**

**Lernstandserhebungen in der 8. Jahrgangsstufe in  
Mathematik in 12 Ländern**



# Vorgehen

- Entwicklung von kompetenzorientierten Testaufgaben für die Klassenstufe 8 durch Lehrkräfte, Bewertung durch Fachdidaktiker
- Gemeinsame Pilotierung/Normierung mit normierten Aufgaben (MSA) aus dem IQB -> Alle Aufgaben können auf der Bildungsstandardmetrik für den MSA abgebildet werden ( $M = 500$ ;  $SD = 100$ )
- Erstellung von drei Testheftversionen (leicht/mittel/schwer)
- Differenz zwischen der 8. und 9. Jahrgangsstufe ca. 40 bis 50 Punkte
- Differenz zwischen der 8. und 10. Jahrgangsstufe ca. 70 bis 100 Punkte

# Interpretationsvorschläge

- Schülerinnen und Schüler, die auf der Leistungsskala Werte über 520 erreichen, werden bei weiterhin gelingenden Lehr-Lernprozessen voraussichtlich Leistungsniveaus am Ende der Sekundarstufe I erreichen, die deutlich über den Erwartungen der Bildungsstandards liegen.
- Schülerinnen und Schüler, die Werte zwischen 450 und 520 Punkten erreichen, werden bei weiterhin gelingenden Lehr-Lernprozessen im Unterricht die in den Standards für den Mittleren Schulabschluss festgehaltenen Leistungserwartungen voraussichtlich erfüllen.
- Schülerinnen und Schüler, die Werte zwischen 340 und 450 erreichen, werden vermutlich ohne zusätzliche Anstrengungen am Ende der Sekundarstufe I nicht die in den Standards für den Mittleren Abschluss festgelegten Leistungserwartungen erreichen.
- Schülerinnen und Schüler mit Werten unter 340 werden vermutlich nur bei großen zusätzlichen Förderangeboten die in den Standards definierten Leistungserwartungen erfüllen können.

# Ausblick

- Nutzung der bundesweiten Kompetenzstufenmodelle für die Vergleichsarbeiten in der Sekundarstufe I?
- Eigene Kompetenzstufenmodelle für den MSA und HSA?
- Nutzung der Kompetenzstufenmodelle in VERA 3?
- (Vergebliches) Warten auf die KMK? Wann werden Kompetenzstufenmodelle politisch opportun?
- Nützen didaktische Flankierungen? (Frage nach Evaluation)
- Testen und Entwickeln als zwei Schritte?
- Wie geht man ab Herbst damit um, dass in der Grundschule für Mathematik drei Kompetenzstufenmodelle koexistieren (TIMSS, VERA 3, IQB)?
- Normierte Aufgaben für Schulen?



Institut zur Qualitätsentwicklung  
im Bildungswesen

Telefon +49[30]2093-5335

Telefax +49[30]2093-5336

[IQBoffice@IQB.hu-berlin.de](mailto:IQBoffice@IQB.hu-berlin.de)

[www.IQB.hu-berlin.de](http://www.IQB.hu-berlin.de)

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN



**Postadresse**

Humboldt-Universität zu Berlin  
Unter den Linden 6  
10099 Berlin

**Sitz**

Jägerstraße 10- 11  
10117 Berlin

**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!**

Ansprechpartner -> Prof. Dr. Olaf Köller  
Direktor