Standardisierte schriftliche Reifeprüfung
aus Mathematik (AHS):

Intentionen und Aufgaben

Werner Peschek

Wien, 14. 4. 2011

INSTITUT FÜR DIDAKTIK DER MATHEMATIK

ALPEN-ADRIA UNIVERSITÄT
KLAGENFURT | WIEN GRAZ

Werkvertrag mit dem IDM/AECC-M der AAU Klagenfurt:

- **Konzeptentwicklung, Vorbereitung der Schulversuche**
  seit 04/2010 Kooperation mit Pilotschulen („Pilotphase“)
- **Durchführung und Evaluation von Schulversuchen**
  mit zentraler schriftlicher Reifeprüfung aus Mathematik im Schuljahr 2011/12
- **Empfehlungen** (Konzept, prototyp. Beispiele, etc.) **für** die bundesweite **zentrale schriftliche Reifeprüfung** aus Mathematik an AHS **ab Schuljahr 2013/14** auf Basis von Pilot- und Schulversuchen

http://www.uni-klu.ac.at/Zentralmatura-M

Beispiel 1 (2008):

Eine Blumenschale, die 12 cm hoch ist, wird außen von einem (halben) Drehhyperboloid und innen von einem Drehparapoloid begrenzt. Die äußeren Abmessungen der Schale betragen:

Grundkreisradius 12 cm, oberer äußerer Radius $12 \cdot \sqrt{2}$ cm.

Die Gleichung der Parabel, die durch Drehung das Paraboloid erzeugt, lautet $y = 1/20 \cdot x^2 + 2$.

- In die Schale werden 1,5 Liter Wasser gegossen. Wie hoch steht das Wasser in der Schale?

- Soll man diese mit 1,5 Liter Wasser gefüllte Glasschale auf ein Wandbord stellen, das mit maximal 11 kg belastet werden darf?

  (Dichte von Glas: 2,5 kg/dm^3)

Beispiel 2 (2008):

Auf einem Durchmesser der Kugel mit dem Radius R=20 cm liegen die Mittelpunkte von drei anderen Kugeln. Die beiden äußeren Kugeln berühren die gegebene Kugel von innen und die zwischen ihnen liegende Kugel von außen. Die Radien der beiden äußeren Kugeln verhalten sich wie 2:3.

Bei welchen Radien wird die Summe der Volumina aller eingeschriebenen Kugeln ein Minimum?

Die österreichischen Schülerinnen und Schüler bewältigen bei der schriftlichen Reifeprüfung mit Bravour relativ komplexe und anspruchsvolle (vorwiegend operative) Aufgaben, zu deren Lösung Grundkenntnisse und -fähigkeiten erforderlich sind, über die sie in der Regel nicht (ausreichend) verfügen.

→ längere „zielgerichtete“ Übungsphase vor der schriftlichen Matura (**„teaching to the test“**)

→ eine in Klasse A erfolgreich bewältigte Aufgabe könnte man in kaum einer anderen österreichischen Klasse ungestraft zur Reifeprüfung geben

(**Fehlen von Gemeinsamkeiten !**)

Welche mathematischen Fähigkeiten sollten <u>für alle</u> Schüler(innen) verbindlich sein?

- für das Fach grundlegend
- gesellschaftlich relevant
- sie sollten längerfristig verfügbar sein
- sie müssen (leicht/“massig“) überprüfbar sein

:= „Grundkompetenzen“

Ziel und Gegenstand der zentralen schriftlichen Reifeprüfung:

Wesentliches Ziel der <u>zentralen</u> sRP-M ist die Sicherung mathematischer Grundkompetenzen <u>für alle</u> österreichischen Maturant(inn)en.

→ Herstellen von Gemeinsamkeiten/Verbindlichkeiten

→ „no child left behind“

Hans-Christian Reichel (1945-2002)**:**

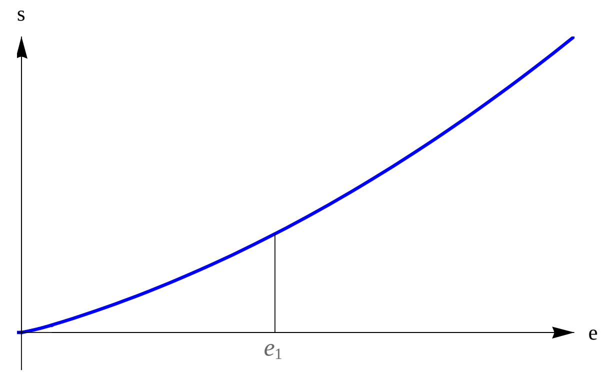
„Beim Abitur (auch bei Schularbeiten) müßten z.B. viel *mehr*, dafür aber *kürzere*, einfachere Aufgaben gestellt werden, auch solche, die sich auf inhaltliches Verständnis beziehen, nicht nur Routineaufgaben."

(ZDM 1998/5, S. 159)

GK: *Einfache Terme im Kontext deuten können.*

Aufgabenstellung:

Es sei $s : e \mapsto s(e)$ die Funktion, die jedem Einkommen e die zugehörige Einkommens-steuer $s(e)$ zuordnet; e_1 sei dabei ein bestimmtes Einkommen (siehe Grafik).



Was bedeuten die Terme

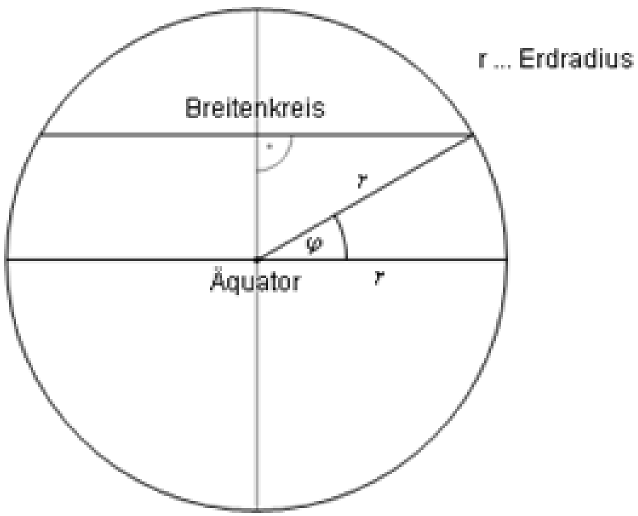
$$T_1: \quad e_1 - s(e_1) \qquad \text{und} \qquad T_2: \quad \frac{s(e_1)}{e_1}$$

in diesem Kontext?

GK: *Einfache Formeln aufstellen können.*

Aufgabenstellung:

Die geographische Breite aller Orte eines Breitenkreises wird durch den Winkel φ angegeben (siehe Grafik).



Stellen Sie eine Formel zur Berechnung des Umfanges eines Breitenkreises mit der geographischen Breite φ auf.
Dabei wird die Erde näherungsweise als Kugel mit Radius *r* angenommen.

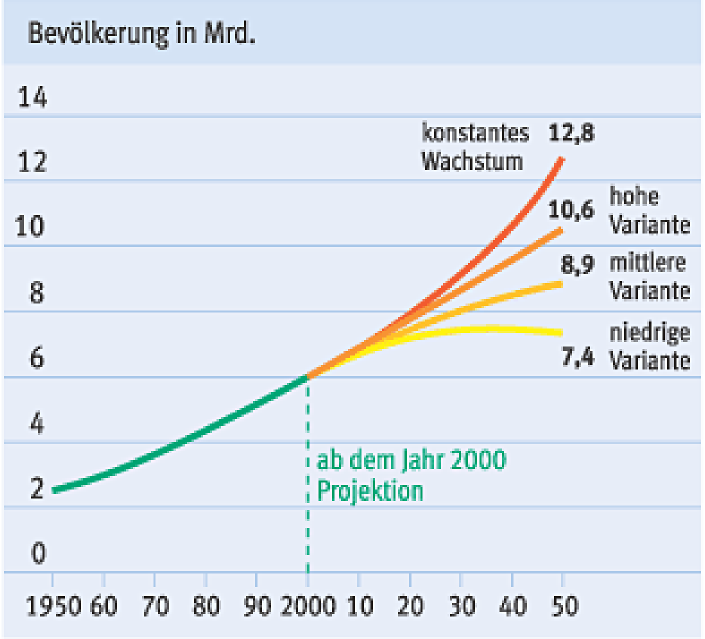
Beispiele für Grundkompetenzen und Aufgaben (5.-6. Klasse)

GK: *Den typischen Verlauf des Graphen einer linearen Funktion kennen. Die Wirkung der Parameter k und d kennen und die Parameter in unterschiedlichen Kontexten deuten können.*

Aufgabenstellungen:

Die UNO veröffentlichte mehrere Prognosemodelle für die Entwicklung der Weltbevölkerung.
Bei einer der vier Varianten wurde linear modelliert. Welche Variante ist dies? – Geben Sie die für diese Modellierung zu Grunde liegende jährliche Bevölkerungszunahme an!

Entwicklung der Weltbevölkerung 1950–2050



Quellen: UN Population Division; Deutsche Stiftung Weltbevölkerung

GK: *Einfache Terme und Formeln (Gleichungen) umformen können.*

Aufgabenstellung:

Formen Sie die gegebene Gleichung nach x um!

Gleichung	Umformung
$x^n = b$	$x =$
$a^x = b$	$x =$

Bauing (n=43): **21%**

BWL (n= 72): **10%**

GK: [Exponentialfunktion mit $f(x) = b \cdot a^x$]

Die Wirkung der Parameter a und b kennen und die Parameter in unterschiedlichen Kontexten deuten können.

Aufgabenstellung:

Die Anzahl $B(t)$ der Bakterien einer Bakterienkultur wächst stündlich um einen konstanten Prozentsatz p. Man kann diesen Prozess durch eine Funktion mit

$$B(t) = B(0) \cdot a^t \qquad (a \in \mathbb{R}^+)$$

beschreiben (t in Stunden).

Wie hängen a und p zusammen?

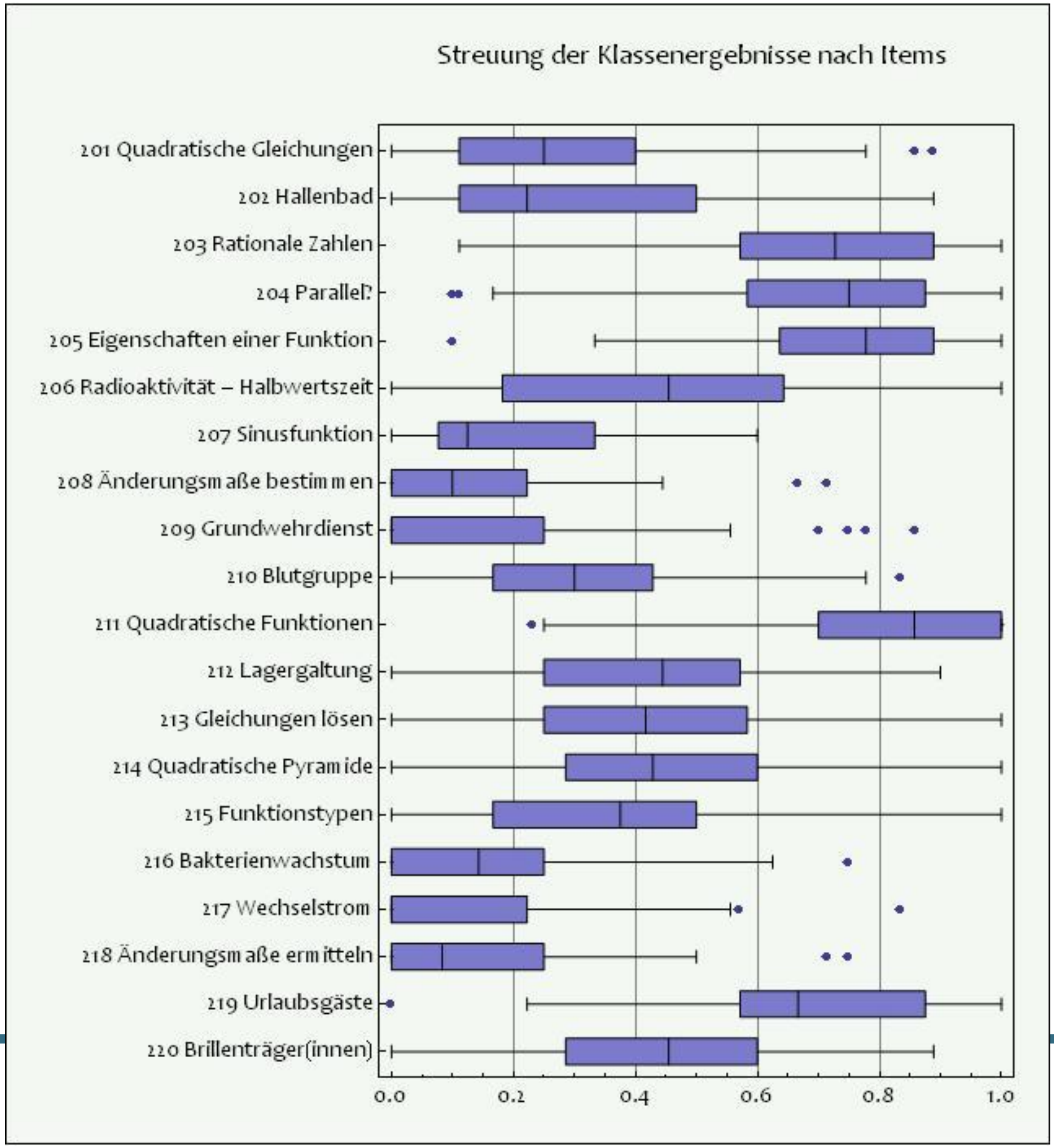
Bauing (n = 43): **2%** BWL (n=72): **3%**

Anforderungen:

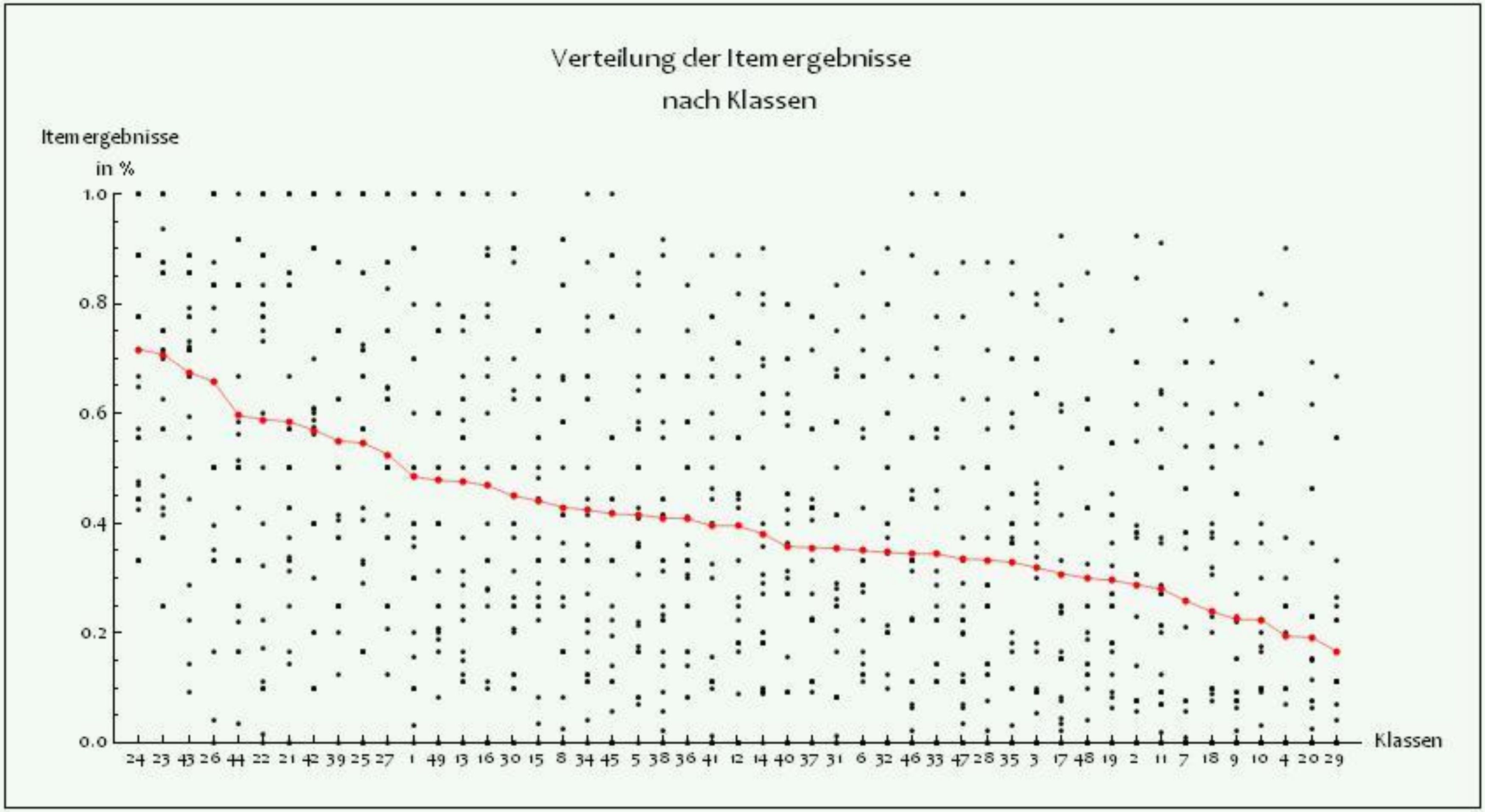
- Hohe Lösungsquote
- Defizite nicht durch andere Leistungen kompensierbar

Entspricht der Notendefinition gemäß LBVO

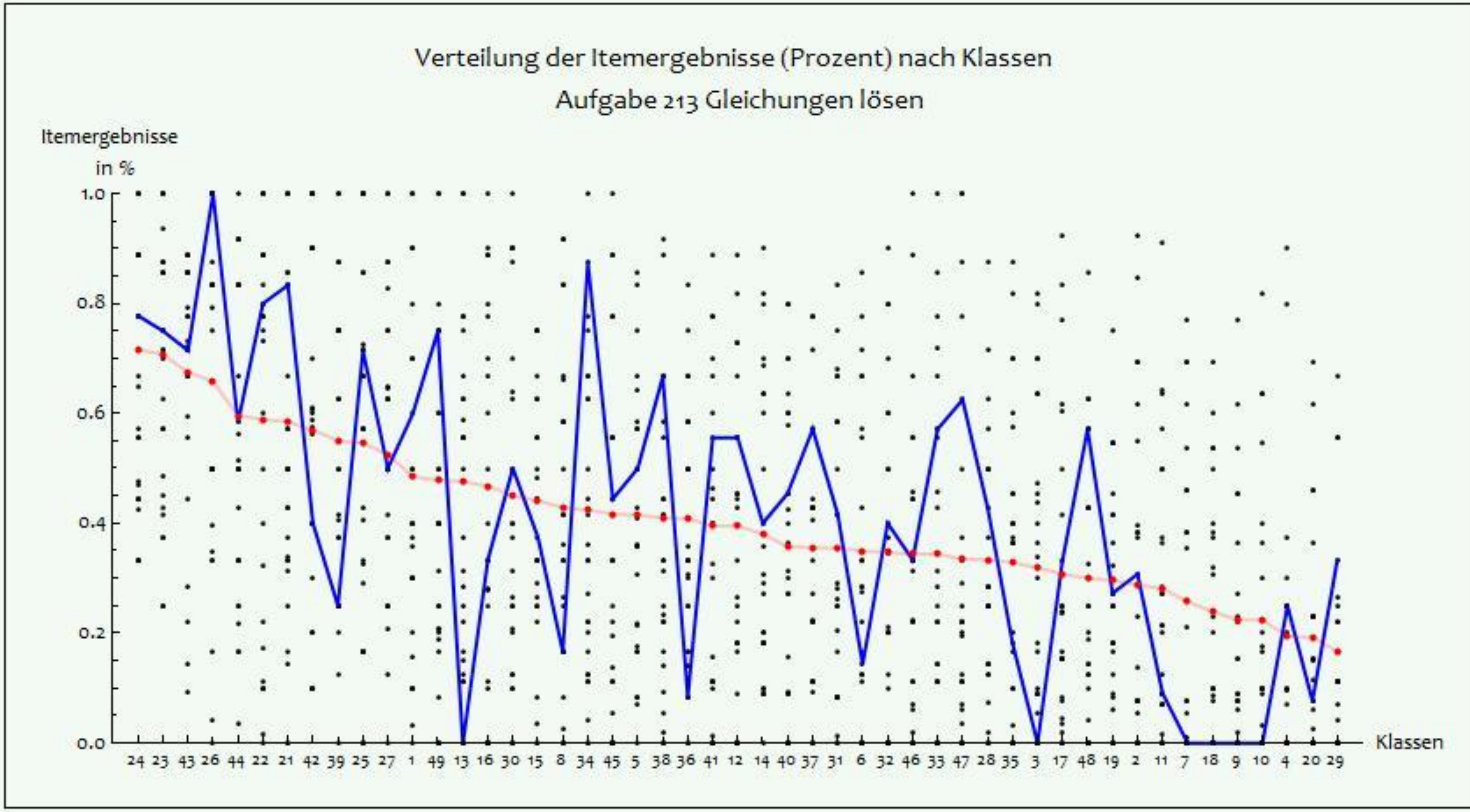
Ergebnisse aus dem 2. Pilottest



Ergebnisse aus dem 2. Pilottest



Ergebnisse aus dem 2. Pilottest



Danke für Ihr Interesse!