

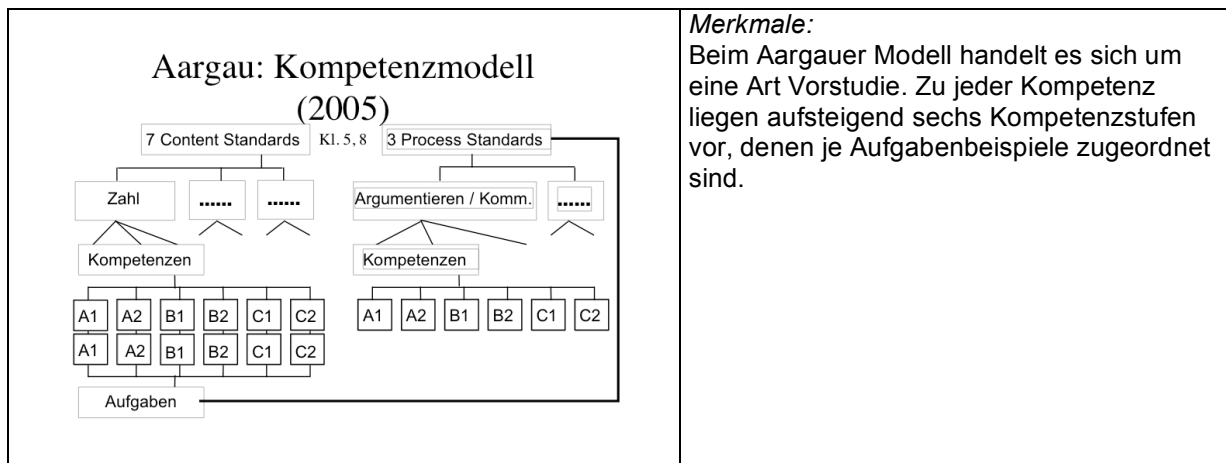
PISA – HarmoS – Bildungsstandards: mathematische Kompetenzen für die Zukunft

Dimensionen mathematischer Kompetenz

Merkmale zum Referat von Prof. Beat Wälti, FHA PH Aargau

Im Referat werden vier Kompetenzmodelle analysiert

<p style="text-align: center;">USA: NCTM (2000) (National Council of Teacher of Mathematics; Kl 2, 5, 8, 12)</p>	<p>Merkmale: Zusätzlich bestehen Beispiele zu den Hinweisen, zur Umsetzung, zu den Aufgaben und zum Schülerverhalten.</p>
<p style="text-align: center;">Baden - Württemberg (2004) Kl. 2, 4, 6, 8, 10</p> <p>Je nach Stufe: 5 - 9 Leitideen</p>	<p>Merkmale: Dieses Kompetenzmodell basiert auf jenem der KMK. Es sind nur inhaltliche Standards aufgenommen. Das Prozesshafte ist als Teilkompetenz im Inhaltlichen integriert aufgenommen. Basierend auf den Aufgaben werden Erwartungen an das Verhalten der Schülerinnen und Schüler in Abhängigkeit zum Kompetenzniveau formuliert.</p>
<p style="text-align: center;">PISA (2003) Kl. 9</p>	<p>Merkmale: Die Aufgabenschwierigkeit wurde empirisch und nicht theoretisch festgelegt, d.h. eine Aufgabe ist dann schwierig, wenn sie von wenigen Schülerinnen und Schüler richtig gelöst werden kann und eine Aufgabe ist dann einfach, wenn sie von vielen Schülerinnen und Schülern gelöst werden kann. So kann es sein, dass eine einfache Aufgabe nur von wenigen Schülerinnen und Schülern richtig gelöst wird und somit zu einer schwierigen Aufgaben wird und umgekehrt.</p>

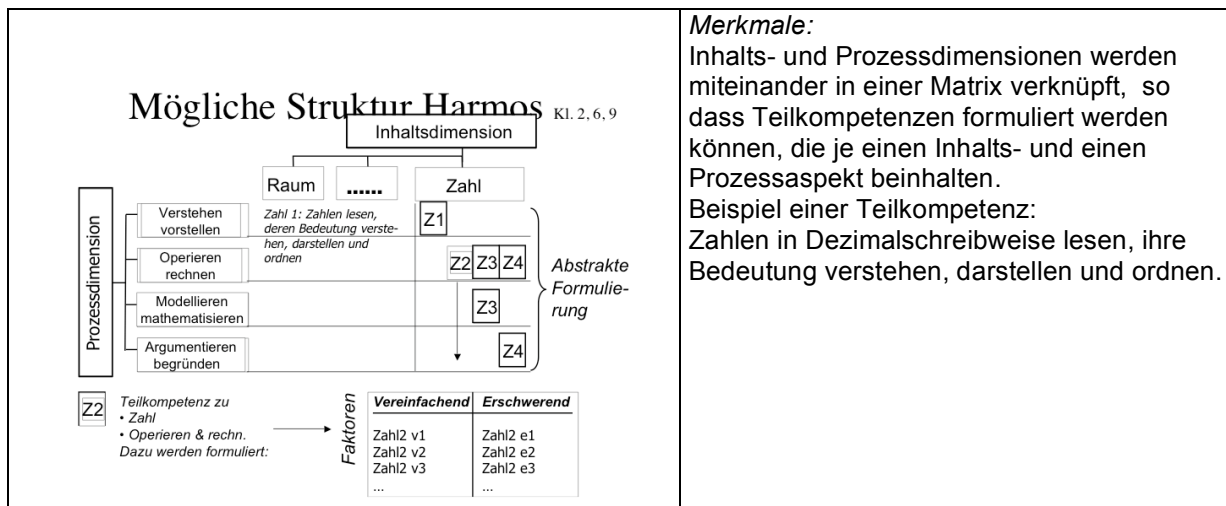


Merkmale:
 Beim Aargauer Modell handelt es sich um eine Art Vorstudie. Zu jeder Kompetenz liegen aufsteigend sechs Kompetenzstufen vor, denen je Aufgabenbeispiele zugeordnet sind.

Eigenschaften HarmoS Mathematik (musts, also notwendige Bedingungen)

- Aufgaben verbinden content mit process
- Überschaubare Menge an Testaufgaben
- Kompetenzen bleiben multifaktoriell
- Schwierigkeit der Aufgabe theoretisch begründet
- Kompetenzmodell leicht ausbaubar/ergänzbar
- Didaktische Ausrichtung durch Hinweise zur Förderorientierung
- Mindestanforderungen zu Kompetenzbereichen, nicht zu Teilkompetenzen
- Das Modell provoziert kein „Teaching to the test“

Mögliche Struktur für HarmoS



Merkmale:
 Inhalts- und Prozessdimensionen werden miteinander in einer Matrix verknüpft, so dass Teilkompetenzen formuliert werden können, die je einen Inhalts- und einen Prozessaspekt beinhalten.
 Beispiel einer Teilkompetenz:
 Zahlen in Dezimalschreibweise lesen, ihre Bedeutung verstehen, darstellen und ordnen.

Die Verbindung des Kompetenzmodells mit guten Aufgaben und die Festlegung von Mindestanforderungen

Im Zentrum jeder mathematischen Aktivität stehen gute Aufgaben. Gute Aufgaben müssen bedeutsame mathematische Aktivitäten auslösen und somit Kompetenzen fördern können. Erforderlich sind offene und geschlossene Aufgaben sowie Diskussionsanlässe. Als Teil des mathematischen Curriculums muss ein Kernbestand festgelegt werden. Daraus sind die Mindestanforderungen zu destillieren, die aber den gesamten Kernbestand abdecken. Gute Aufgaben

testen den Kernbestand und somit die Mindestanforderungen. Mindestanforderungen sind mit konkreten Erwartungen festzulegen.

Idee zur Bestimmung von Mindestanforderungen: Schülerinnen und Schüler können im Kompetenzbereich Zahl

- mind. 70% der Aufgaben zu A1 vollständig und richtig lösen.
- eigenständig ca. die Hälfte der Aufgaben zu A2 lösen.
- an einer Diskussion zu Aufgaben zu B1 teilnehmen, dazu sinnvolle Fragen stellen und Lösungsansätze verstehen.

Zwei Aufgabenbeispiele

<h3 style="text-align: center;">Aufgabenbeispiel 1</h3> <p>Welche Zahlen kannst du bilden, wenn du ein Plättchen dazufügst? Ordne der Grösse nach.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>H</td><td>Z</td><td>E</td><td>z</td><td>h</td><td>t</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>$\frac{1}{10}$</td><td>$\frac{1}{100}$</td><td>$\frac{1}{1000}$</td></tr> <tr><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○ ○ ○</td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; font-size: small;"> Teilkompetenz Zahl 1: zu Prozess «Vorstellen und verstehen» 1. Zahlen in Dezimalschr. lesen, ihre Bedeutung verstehen, darstellen & ordnen </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> <div> <p>vereinfachend:</p> <ul style="list-style-type: none"> v2 Ordnen ohne Operieren v3 Arbeit mit bekannten Hilfsfm. v4 Konkrete Beschreibung </div> <div> <p>erschwerend:</p> <ul style="list-style-type: none"> e1 Dezimalbrüche e5 Vollständige Lösung </div> </div> <p style="font-size: x-small;">Eher vereinfachende als erschwerende Faktoren: Kompetenzniveau 2 von 4 oder 2 von 6</p>	H	Z	E	z	h	t				$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$		○	○	○ ○ ○			<h3 style="text-align: center;">Aufgabenbeispiel 2</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <div style="font-size: x-small;"> <p>Teilkompetenz Zahl 4 zu Prozess «vorstellen und verstehen»</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 5px; font-size: x-small;"> 4. Gemeine Brüche darst., ordnen und umwandeln </div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small; margin-top: 10px;"> <div> <p>vereinfachend:</p> <ul style="list-style-type: none"> v1 Brüche mit einfachen Nennern v3 Darstellungshilfen </div> <div> <p>erschwerend:</p> <ul style="list-style-type: none"> — </div> </div> <p style="font-size: x-small;">Ausschliesslich vereinfachende Faktoren: Kompetenzniveau 1 von 4 oder 1 von 6</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																										
H	Z	E	z	h	t																																																																																																																		
			$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$																																																																																																																		
	○	○	○ ○ ○																																																																																																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																														