

Wie verändern SMART-Tests das Lehrer:innenwissen zur Prozentrechnung?

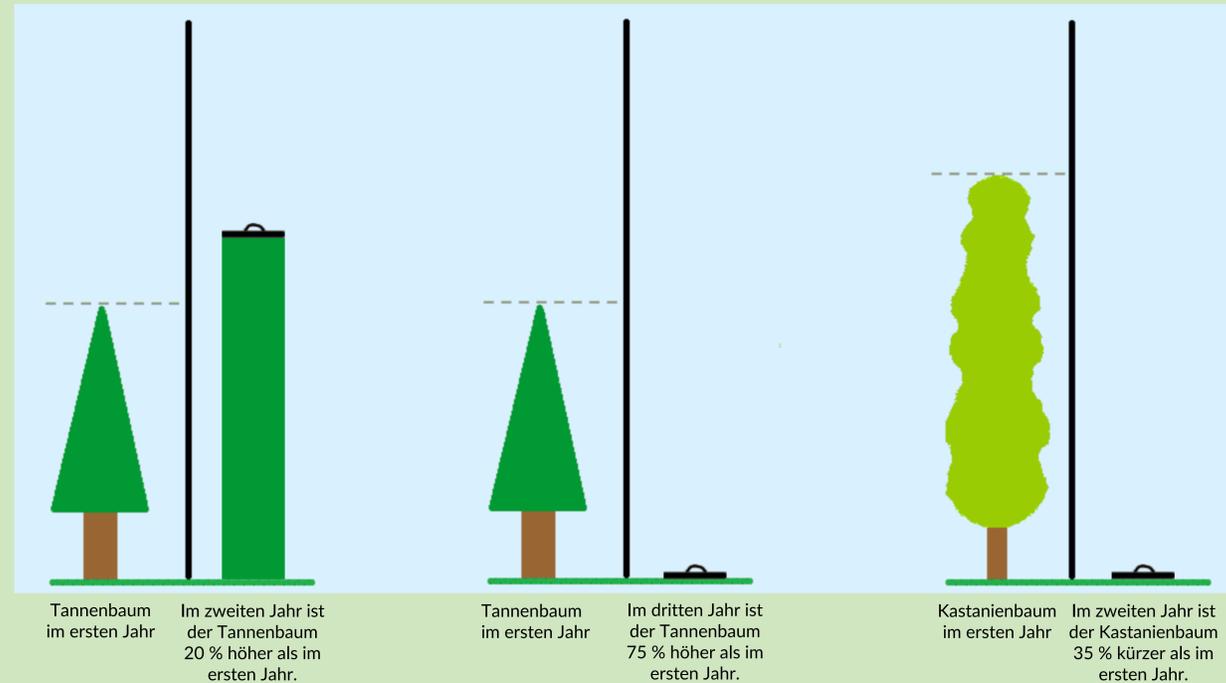
SMART im Überblick

130 verstehensorientierte Online-Tests zu fünf Inhaltsbereichen und 65 Themen (8-12 min, direkter Einsatz im Unterricht)



Beispiel eines Items zur Prozentrechnung

Ziehe die Säulen so hoch, dass die Oberseite jeder farbigen Säule (nicht der schwarze Griff) die neue Höhe jedes Baumes anzeigt. (Zwei Bäume sind gewachsen, bei einem ist die Spitze abgebrochen.)



Theoretischer Hintergrund

„Mathematik-Unterricht sollte viel stärker auf das Verstehen ausgerichtet sein – und weniger auf das Auswendiglernen von Formeln.“

Susanne Prediger

Formatives Assessment

Das Konzept des Formativen Assessments entstand in den 1960er-Jahren. Auf Grundlage eines Tests zur Feststellung und Dokumentation von Lernfortschritten erhalten Lehrende und Lernende eine Rückmeldung des individuellen Lernstandes. Anschließend erhält der Lernende auf ihn angepasste Fördermaßnahmen. Die Grundidee ist bemerkenswert einfach: Es werden systematische Leistungsdaten erhoben, um den Lehr-Lern-Prozess fortlaufend zu optimieren.

Souvignier, E., & Hasselhorn, M. (2018). Formatives Assessment. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 21(4), 693–696. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0839-6>

Von-Hundert-Vorstellung

Diese Vorstellung basiert auf der ursprünglichen Bedeutung des Wortes Prozent (von ital. *per cento*: von Hundert). Dabei wird davon ausgegangen, dass eine Grundmenge G in hundert Einheiten aufgeteilt wird. Unter der Anteilsangabe „ $p\%$ “ versteht man dann p Einheiten dieser gegebenen Grundmenge G . Diese Teilmenge wird als Prozentwert W bezeichnet. Dieser Prozentvorstellung liegt die Verhältnis-Vorstellung von Brüchen zugrunde.

Hafner, T. (2012). Proportionalität und Prozentrechnung in der Sekundarstufe I. Vieweg+Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8668-2, S. 37>

SMART-Projekt

Das SMART-Projekt (Specific Mathematics Assessments that Reveal Thinking) entwickelt und beforcht ein Online-Testinstrument, welches im Sinne des Formativen Assessments das individuelle konzeptuelle Wissen bei Schüler:innen schnell und zielgerichtet diagnostiziert. Die Rückmeldung fokussiert dabei nicht auf eine Lösungsquote, sondern darauf, welche konkreten Grundvorstellungen ein:e Schüler:in bereits aufgebaut hat und welche spezifischen Fehlvorstellungen ggf. vorliegen. Zudem werden konkret auf die Diagnose abgestimmte Fördermaterialien angeboten. Das Projekt wurde ursprünglich an der Universität Melbourne entwickelt und erforscht. Das DZLM (Standort Duisburg-Essen) hat die Rechte erworben, die Materialien ins Deutsche zu übersetzen und für das deutsche Schulsystem anzupassen.

<https://smart.dzlm.de/>

Kontakt:
Paul Tyrichter
paul.tyrichter@uni-due.de



Weiterführende Literatur:

- Stacey, K., Steinle, V., Price, B., & Gvozdenko, E. (2018). Specific Mathematics Assessments that Reveal Thinking: An Online Tool to Build Teachers' Diagnostic Competence and Support Teaching. In T. Leuders, K. Philipp, & J. Leuders (Hrsg.), *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers* (S. 241–261). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66327-2_13
- Baratta, W., Price, E., Stacey, K., Steinle, V., & Gvozdenko, E. (2010). Percentages: The effect of problem structure, number complexity and calculation format. In L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), *Proceedings of 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australia* (S. 61–68).

SMART-Projektverantwortung:
Prof. Dr. Bärbel Barzel
Prof. Dr. Florian Schacht

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN
Offen im Denken

DZLM Deutsches Zentrum für
Lehrkräftebildung Mathematik

Forschungsfragen

- Wie verändert sich das Lehrer:innenwissen zur Prozentrechnung durch ein digitales Formatives Assessment am Beispiel der SMART-Tests?
- Wie ist der australische Original-Test zur Prozentrechnung zu adaptieren, um ein angemessenes Testinstrument im Sinne eines Formativen Assessments für die deutsche Unterrichtskultur zu etablieren?
- Welche Verstehensstufen und Fehlvorstellungen werden am Ende der Unterrichtsreihen zur Prozentrechnung mithilfe von SMART sichtbar?

Ausblick

Für die Pilotierung des Promotionsvorhabens werden an einem Gymnasium SMART-Tests zur Prozentrechnung in vier Klassen der Jahrgangsstufe 7 durchgeführt. Dazu werden leitfadengestützte Experteninterviews mit den entsprechenden Lehrkräften durchgeführt.

Specific
Mathematics
Assessments that
Reveal
Thinking



Mehr Informationen?

Verstehensstufen

Dieser Test prüft die Fähigkeit der Schüler:innen, Prozentsätze und prozentuale Veränderungen zu schätzen. Die Fähigkeit, Prozentsätze zu schätzen, ist eine nützliche Fähigkeit im alltäglichen Leben und eine wesentliche Voraussetzung für den Sinn von Prozentrechnungen.

Stufe 0: Diese Schüler:innen sind unter Stufe 1. Sie können Prozentsätze nicht mit angemessener Genauigkeit schätzen.

Stufe 1: Schüler:innen auf dieser Stufe können einen Anteil einer Grundmenge als Prozentsatz (<100%) mit angemessener Genauigkeit schätzen.

Stufe 2: Schüler:innen auf dieser Stufe können prozentuale Veränderungen (Zu- und Abnahmen) schätzen, die weniger als 100% betragen.

Stufe 3: Schüler:innen auf dieser Stufe können eine Menge als Prozentsatz einer kleineren Grundmenge schätzen (also Prozentsatz >100%). Sie könnten z.B. schätzen, dass ein Baum jetzt 120 % seiner früheren Höhe hat.

Stufe 4: Schüler:innen auf dieser Stufe können prozentuale Zunahmen von mehr als 100 % abschätzen.

Fehlvorstellungen / typische Fehler

KBK „Keine Berechnung des Komplements“:

Diese Schüler:innen sind nicht in der Lage, den verbleibenden Prozentsatz zu berechnen, nachdem ein Prozentsatz abgezogen wurde.

BSP „Begrenzte Spracherkennung“:

Diese Schüler:innen können die im Zusammenhang mit Prozentsätzen verwendete Sprache nur begrenzt verstehen. Zum Beispiel verstehen sie vielleicht den Unterschied zwischen „Erhöhung auf 120 %“ und „Erhöhung um 120 %“ nicht.

Förderhinweise

In allen Phasen ist es wichtig zu betonen, dass Prozent „von 100“ bedeutet. Um einen Prozentsatz zu schätzen, müssen die Schüler:innen verstehen, wie groß Zahlen im Verhältnis zu 100 sind (z. B. 80 ist etwas mehr als drei Viertel von 100). Verwenden Sie einfache Brüche, um die relative Größe zu diskutieren (z. B. Vergleich mit drei Vierteln von 100), aber zielen Sie darauf ab, das Verständnis in Bezug auf 100 und nicht nur in Bezug auf einfache Brüche aufzubauen. Die einfachen Brüche sind als einfache Referenzwerte für die Interpretation von Prozentzahlen gedacht, nicht als bevorzugte Alternative.

Stufe 0 und 1: ...