

PD Dr. Peter Morfeld, Prof. Dr. Lothar Gerritzen
Fakultät für Mathematik der Ruhr-Universität Bochum
Zwanzigeins e.V.
10.05.2017

TIMSS-Bericht 2015 und die verdrehte Zahlensprechweise im Deutschen

1. Übersicht zu TIMSS 2015¹

TIMSS 2015 (Wendt et al. 2016) ist eine internationale Vergleichsstudie zu den mathematischen und naturwissenschaftlichen Leistungen von Schülern und Schülerinnen im Primarbereich am Ende der vierten Jahrgangsstufe. Insgesamt umfasst die Studie 48 Staaten und 7 Regionen, darunter 22 aus dem Bereich der Europäischen Union (EU) bzw. 30 aus dem Bereich der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Vom 4. Mai 2015 bis zum 29. Mai 2015 nahmen in Deutschland 204 Schulen und 3948 Schülerinnen und Schüler aus allen 16 Bundesländern an der Hauptstudie teil. In Mathematik gab es drei Inhaltsbereiche: Arithmetik, Geometrie/Messen und Umgang mit Daten. Der Inhaltsbereich Arithmetik umfasst die drei Teilgebiete Natürliche Zahlen, Brüche und Dezimalzahlen, Terme sowie einfache Gleichungen und Beziehungen.

Die Leistungen wurden in einem Skalenwert zusammengefasst (je höher, desto besser), der einen Vergleich im Längs- und Querschnitt erlaubte. Es wurden Vergleichsgruppen (VG) gebildet, denen Staaten/Regionen angehörten, die sich aufgrund eines ähnlichen kulturellen Hintergrunds oder wirtschaftlichen Situation zum Vergleich mit Deutschland eigneten: VG EU umfasste 22 Staaten/Regionen aus der EU und VG OECD umfasste 27 Staaten/Regionen aus der OECD. Mittelwerte des Skalenwertes wurden für Deutschland und für die Vergleichsgruppen (VG EU, VG OECD) berichtet.

¹ Weitergehende Erläuterungen und Zitate aus TIMSS-Berichten enthält der Anhang.

Tabelle 1: Mittelwerte (M) und Standardfehler der Mittelwerte (SE) des Leistungsskalenwertes für die Inhaltsbereiche Arithmetik, Geometrie/Messen, Umgang mit Daten und des Gesamtskalenwertes für Mathematik in TIMSS 2015.

M (SE) für	Arithmetik	Geometrie/Messen	Umgang mit Daten	Gesamt
VG OECD	527 (0.5)	530 (0.5)	530 (0.6)	528 (0.5)
VG EU	526 (0.6)	529 (0.6)	525 (0.8)	527 (0.6)
Deutschland	515 (2.1)	531 (2.5)	535 (2.6)	522 (2.0)

Deutsche Schülerinnen und Schüler zeigten eine Gesamtskalenwert für Mathematik (522), der statistisch signifikant unter dem Gesamtskalenwert der EU (527) und statistisch signifikant unter dem Gesamtskalenwert der OECD (528) lag.

Die Leistung der deutschen Schülerinnen und Schüler lag im Inhaltsbereich „Arithmetik“ (515) statistisch signifikant unter dem Gesamtmittelwert von Deutschland in Mathematik (522) und zudem statistisch signifikant unter den Arithmetikmittelwerten der Vergleichsgruppen (EU: 526, OECD: 527).

Die deutschen Leistungswerte in den Inhaltsbereichen „Geometrie/Messen“ (531) sowie „Umgang mit Daten“ (535) sind signifikant höher als der deutsche Gesamtmittelwert (522). Es liegt im internationalen Vergleich kein signifikanter Unterschied für den Bereich „Geometrie/Messen“ vor (EU: 529, OECD: 530), während der Leistungswert für „Umgang mit Daten“ (535) signifikant über dem Vergleichswert der teilnehmenden EU-Staaten liegt (525). Im Vergleich zu dem Mittelwert der OECD-Staaten (530) liegt kein statistisch gesicherter Unterschied vor.

Die niedrige Leistung der deutschen Schülerinnen und Schüler in Mathematik (statistisch signifikant niedriger als EU und OECD) ist somit allein durch das auffällig schlechte Ergebnis im Inhaltsbereich „Arithmetik“ (Rechnen) bedingt.

Dieser Befund ist nicht neu, denn eine ähnliche Struktur findet sich bereits in der Vorgängerstudie TIMSS 2011 (niedrige Leistungswerte der deutschen Schülerinnen und Schüler in Arithmetik). An dieser Untersuchung nahm auch Österreich teil (nicht an TIMSS 2015). Österreichische Schülerinnen und Schüler zeigten ebenfalls

ausgeprägte Schwächen in Arithmetik, die zu einem niedrigen Gesamtskalenwert für Mathematik führten. Die Schweiz nahm und nimmt an TIMSS nicht teil.

Woran könnte das auffällig schlechte Abschneiden der deutschsprachigen Schülerinnen und Schüler der 4. Klassen in TIMSS liegen? Warum tritt dies in Arithmetik (Rechnen) auf und nicht in den anderen Bereichen?

2. Verdrehte Zahlensprechweise im Deutschen

Anders als z.B. in den romanischen Sprachen, im Englischen, im Russischen, im Türkischen oder im Chinesischen, wird im Deutschen die Zahl 123 nicht als „hundert-zwanzig-drei“ sondern verdreht als „hundert-drei-und-zwanzig“ ausgesprochen, was nicht der Logik des Stellenwertsystems, d.h. der geordneten Zahlenabfolge von Hunderter-Zehner-Einer, entspricht (Gerritzen 2008).

Deutschsprachige Schülerinnen und Schüler müssen gegen die hergebrachte Sprechweise der Zahlen das Stellenwertsystem erlernen. Aus mathematikdidaktischer Sicht torpediert diese Zahlbenennung im Deutschen eine strukturierte Zahlauffassung (Meyerhöfer 2015). Das schlechte Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler am Ende der 4. Klassen in TIMSS, speziell im Rechnen - nicht in den Inhaltsbereichen „Geometrie/Messen“ oder „Umgang mit Daten“, könnte also mit der verdrehten Zahlensprechweise zusammenhängen.

Somit ergibt sich die Hypothese, dass die verdrehte Zahlensprechweise im Deutschen eine nachteilige Auswirkung auf die mathematischen Leistungen der deutschsprachigen Schulkinder hat. Wir schlagen daher vor, dass diese Hypothese mit wissenschaftlichen Methoden empirisch getestet wird.

Im Dänischen und im Niederländischen wird grundsätzlich die verdrehte Zahlensprechweise verwendet. Dänemark und die Niederlande haben an TIMSS 2015 teilgenommen, und die Schülerinnen und Schüler dieser Länder zeigten signifikant bessere Leistungen als die deutschen. Die oben für Österreich und Deutschland beschriebene Struktur (niedrige Leistungswerte in Arithmetik) tritt allerdings bei Dänemark und den Niederlanden nicht auf. Hier ist anzumerken, dass

im Dänischen sowohl eine umgangssprachliche Form mit verdrehter Sprechweise existiert, als auch eine offizielle, stellenwertgerechte (unverdrehte) Sprechweise, die z.B. in der Geschäfts-, Bank- und Postsprache verwendet wird (Langenscheidt-Redaktion 1991). Für die Niederlande wäre zu prüfen, ob besondere mathematikdidaktische Maßnahmen in den Schulen eingesetzt werden, um den Konflikt zwischen Zahlensprechweise und Stellenwertsystem zu verringern (Stichwort: Freudenthal-Institut, <https://www.uu.nl/en/research/freudenthal-institute/research/research-publications>).

Wir verweisen zusätzlich auf die Website des Vereins „Zwanzigeins“, wo Erläuterungen zum historischen Hintergrund des Zahlendrehens im Deutschen, Darstellungen zur Tragweite des Problems der verdrehten Zahlensprechweise und Anregungen sowie Vorschläge unterbreitet werden, wie die Situation in den deutschsprachigen Ländern verbessert werden könnte (<https://de.wikipedia.org/wiki/Zwanzigeins>, www.verein-zwanzigeins.de).

Literatur

Gerritzen L (2008) Zwanzigeins - für die unverdrehte Zahlensprechweise.
Brockmeyer, Bochum

Langenscheidt-Redaktion (1991) Langenscheidts Taschenwörterbuch Dänisch-Deutsch. Langenscheidt, Berlin, München, Wien, Zürich, New York

Meyrhöfer W (2015) Zweizehneins, Zwanzigeins, Einundzwanzig. Skizze einer stellenwertlogisch konsistenten Konstruktion der Zahlwörter im Deutschen.
Pädagogische Korrespondenz 52/15: 21-41.

Schellenberger M (1953) Zahlwort und Schriftbild der Zahl, VEB Bibliographisches Institut, Leipzig

Wendt H, Bos W, Selzer C, Köller O, Schwippert K, Kasper D (2016) TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Waxmann, Münster und New York

<https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/3566Volltext.pdf>