



BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



Titel: Mathematik-Leistungen in der PISA-Studie



Einordnung gemäß Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklungen:

| | |
|---|---|
| Globales Entwicklungsziel | SDG 4: Bis 2030 sicherstellen, dass alle Mädchen und Jungen gleichberechtigt eine kostenlose und hochwertige Grund- und Sekundarschulbildung abschließen, die zu brauchbaren und effektiven Lernergebnissen führt |
| Kernkompetenzen Lernende können ... | Erkennen 1.2 ... grafische Darstellungen und Tabellen mit Daten zu globalen Fragen verstehen und auswerten. 2.1 ... in vielfältigen Situationen geeignete mathematische Fragen zur Analyse globaler Entwicklungen stellen und Unterschiede bzw. gemeinsame Strukturen erkennen und beschreiben. Bewerten 6.2 ... die Auswahl mathematischer Modelle zu Fragen der globalen Entwicklung sowie die Aussagekraft der erzeugten Daten vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Interessen (...) interpretieren. Handeln 9.1 ... die Rolle der Mathematik mit weltweit gültigen Standards für einen rationalen Diskurs zu Fragen der globalen Entwicklung wertschätzen. |
| mathematische Inhalte | Grafiken lesen, Boxplots interpretieren |
| einsetzbar ab | Jahrgangsstufe 9/10 |

Zusammenfassung

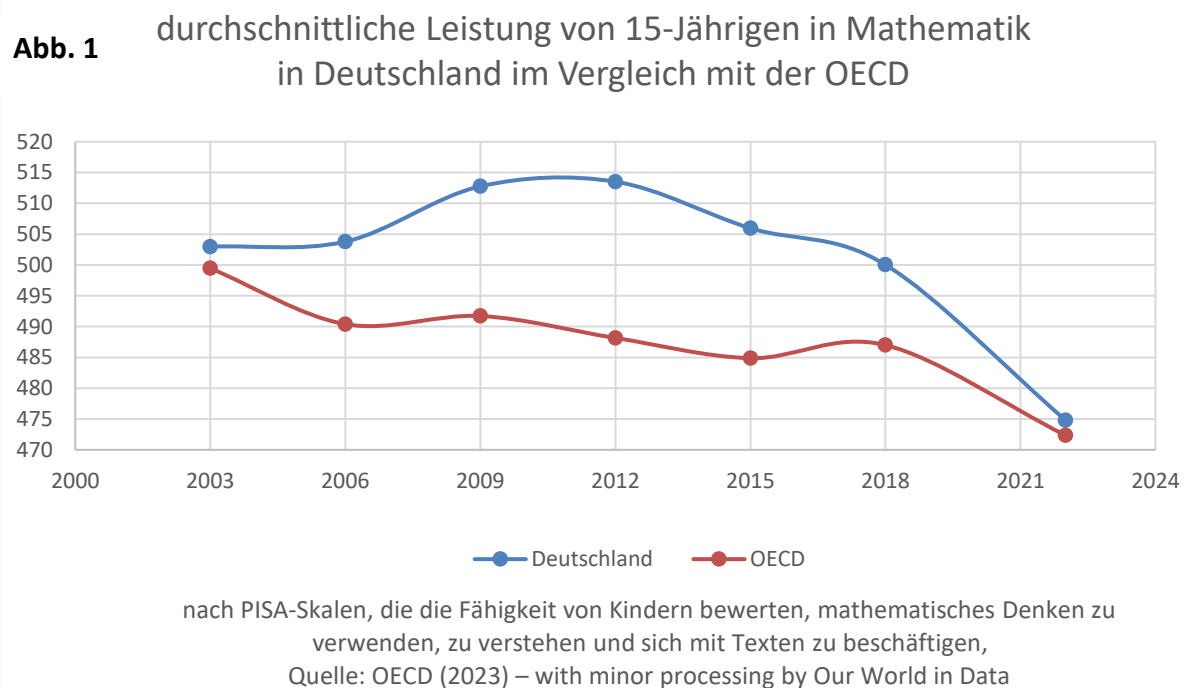
In dieser Aufgabe geht es darum, die PISA-Studienergebnisse Deutschlands bei den mathematischen Leistungen seit 2003 sowohl im Vergleich mit den 38 Ländern der OECD als auch untereinander zu vergleichen.

Mathematisch werden grafische Darstellungen (insbesondere Boxplots) ausgewertet.

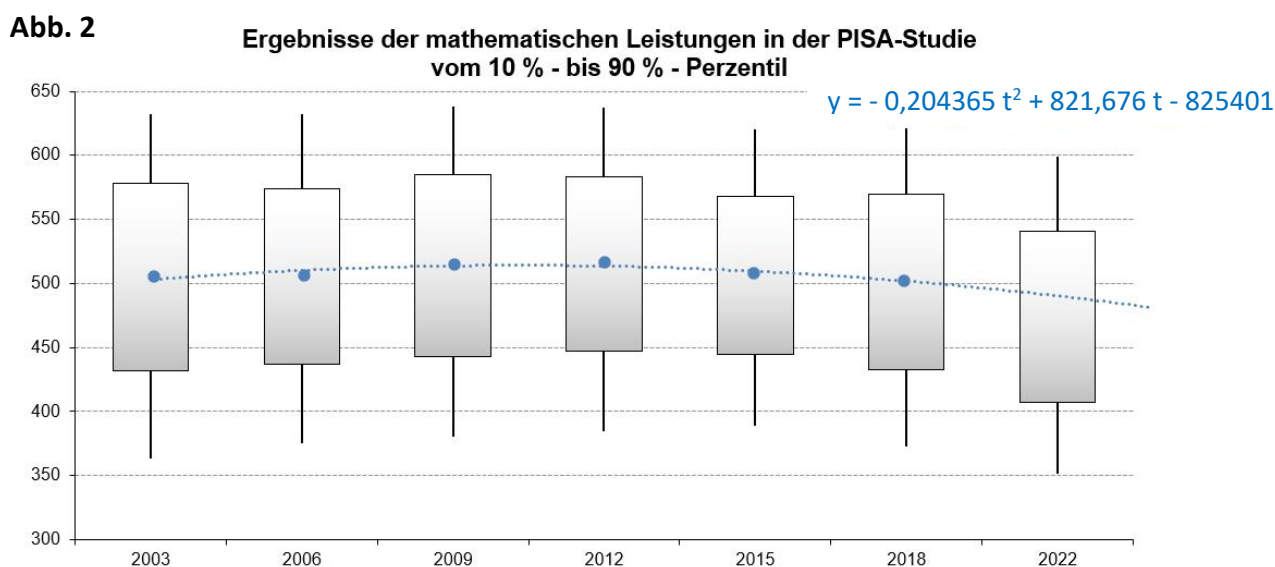
Titel: Mathematik-Leistungen in der PISA-Studie

Seit 2003 untersucht die PISA-Studie alle drei Jahre u.a. die Mathematik-Kompetenzen von 15-jährigen Schüler*innen, koordiniert von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD, 38 Länder). 2021 wurde die Studie wegen der Corona-Pandemie um ein Jahr verschoben.

Die nachfolgende Grafik vergleicht jeweils den Median der deutschen 15-Jährigen mit dem der OECD.



Die zweite Grafik beleuchtet die Ergebnisse in Deutschland etwas genauer.





BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



Aufgaben

- a) Beschreibe die zeitliche Entwicklung der Mathematik-Leistungen von 2003 bis heute im Vergleich von OECD und Deutschland.
- b) Gib mögliche Gründe für den deutlichen Rückgang der Leistungen in 2022 – übrigens auch beim Lesen und in den Naturwissenschaften.
- c) Die Abbildung 2 beleuchtet die Leistungsverteilung in den verschiedenen Studienjahren. Beantworte dazu die folgenden Fragen, lies nötige Punktzahlen ggf. aus der Grafik ab:
 - i. Welche Spannweite zeigten die Leistungen 2003, wenn man mal das schwächste Zehntel und die Topscorer weglässt.
 - ii. In welchem Jahr war diese Spannweite am kleinsten?
 - iii. Welche Punktzahl haben die schlechtesten zehn Prozent (das unterste Perzentil) 2018 nicht überschritten?
 - iv. Welche Punktzahl haben die Topscorer (oberstes Perzentil) in 2012 mindestens erreicht, wie viele Punkte weniger waren es 2022?
 - v. Wie viele Punkte haben die besten 25 % in 2015 mindestens erreicht?
 - vi. Zwischen welchen Punktezahlen lagen 2022 die mittleren 50 % der 15-Jährigen?
- d) Die OECD ordnet Deutschland schon 2018 den Ländern zu, deren durchschnittliche Mathematik-Leistungen nach einem anfänglichen Anstieg langsam wieder zurückgehen. In der Abbildung 2 ist dazu eine quadratische Trendfunktion für den Median eingezeichnet. In die angegebene Funktion wird für x die Jahreszahl eingeben. 2022 lag der Median für Deutschland bei 475. Berechne das Ergebnis, das sich laut Trend ergeben hätte, und diskutiere die Unterschiede.



BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



Lösungen

- a) In Deutschland sind die Ergebnisse in Mathematik zunächst angestiegen, ab 2015 werden sie aber wieder schlechter. In der OECD (zu der Deutschland auch gehört) lagen die durchschnittlich erzielten Punktzahlen bis auf das erste Jahr immer deutlich unter denen Deutschlands. In 2022 „stürzen“ beide fast auf den gleichen Wert (475 und 472) ab. In Deutschland sind es 25 Punkte weniger als in 2018, in den Ländern der OECD 15.
- b) Durch die Corona-Pandemie ist viel Unterricht ausgefallen, der online-Unterricht war vor allem in der Anfangszeit wenig effektiv.
- c) Die nachfolgenden Zahlen können durch Ablesefehler leicht variieren. Hier sind die gerundeten Werte:

| Jahr | 10 % | Unteres Quartil | Median | Oberes Quartil | 90 % |
|------|------|-----------------|--------|----------------|------|
| 2003 | 363 | 432 | 503 | 578 | 632 |
| 2006 | 375 | 437 | 504 | 574 | 632 |
| 2009 | 380 | 443 | 513 | 585 | 638 |
| 2012 | 385 | 447 | 514 | 583 | 637 |
| 2015 | 389 | 445 | 506 | 568 | 620 |
| 2018 | 373 | 433 | 500 | 570 | 621 |
| 2022 | 351 | 407 | 475 | 541 | 599 |

- i. 269 Punkte
- ii. Man kann schon in der Grafik sehen, dass das 2015 der Fall war: 231 Punkte
- iii. 373 Punkte
- iv. 2012 waren es 637 Punkte, 2022 waren es $637 - 599 = 38$ Punkte weniger
- v. 568 Punkte
- vi. zwischen 407 und 541 Punkten
- d) $f(2022) = -0,204365 \cdot 2022^2 + 821,676 \cdot 2022 + 825401 \approx 485$. Der 2022-Wert liegt noch 10 Punkte tiefer. Das betont noch mal, wie stark die Pandemie die Leistungen beeinflusst hat.

Datenquellen: <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>