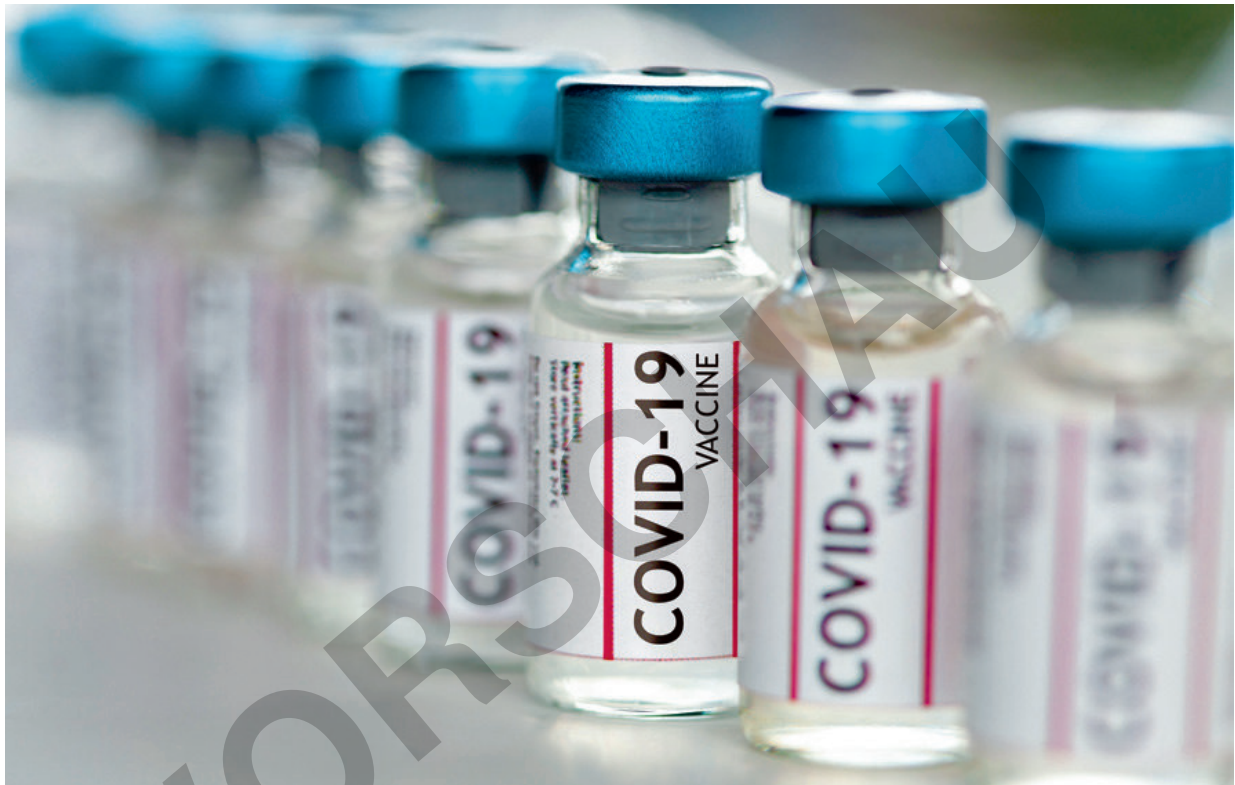


Impfen gegen Covid-19 ist wirksam – was bedeutet das?

Antonius Warmeling, Hagen



© MarsBars/E+/Getty Images Plus

Die Unterrichtsreihe beschäftigt sich mathematisch mit der Auswertung von Studien und der Wirksamkeit von Impfstoffen gegen Covid-19. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wichtige Kenngrößen zu berechnen und Ergebnisse der Phase-III-Studien auszuwerten.

Impfen gegen Covid-19 ist wirksam – was bedeutet das?

Oberstufe (Niveau)

Antonius Warmeling, Hagen

Hinweise	1
M 1 Informationen zu Medikamententests	3
M 2 Aufgaben	5
Lösungen	7

© RAABE 2021

Die Schüler lernen:


Rahmenbedingungen und Auswertungen von Medikamententests und hier speziell von Impfstoff-Studien kennen. Sie sind damit in der Lage, die öffentliche Diskussion um die Wirksamkeit der Covid-19-Vakzine zu verstehen und sich ggf. auch daran zu beteiligen.

VORSCHAU





Überblick:

Legende der Abkürzungen:

Ab = Arbeitsblatt **LEK** = Lernerfolgskontrolle

Thema	Material	Methode
Informationen zu Medikamententests	M1	Ab
 Aufgaben	M2	Ab

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

© RAABE 2021

Kompetenzprofil:

Inhalt: (vereinfachte) Studienergebnisse zur Wirksamkeit von Impfstoffen gegen Covid-19 mithilfe eines Signifikanztests auswerten, die Wirksamkeit berechnen und richtig bewerten.

Medien: GTR/CAS-Werkzeug, Excel-Datei „Medikamententests.xlsx“

Kompetenzen: Mathematisch argumentieren und beweisen (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), kommunizieren (K6)

Hinweise

Die Diskussion um Impfstoffe und Impfstrategien beschäftigt viele Menschen. Das hat u. a. zur Folge, dass sehr viele Informationen zur Verfügung stehen. Sie müssen bewertet werden, denn auch hier sind Fake News – insbesondere in den sozialen Netzwerken – en masse zu finden.

Die Mathematik kann hier ihrem Bildungsauftrag gerecht werden, „Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen“ (Heinrich Winter, 1996).

Das wird hier für einen kleinen Ausschnitt, die Auswertung von Impfstoffstudien, gezeigt.

Weiterführende Internetseiten

Hier gibt es Informationen des Bundesministeriums für Gesundheit und die kompletten, bisher veröffentlichten Studienergebnisse:

- ▶ <https://www.zusammengegencorona.de/infos-zum-impfen/informationen-fuer-buergerinnen/so-sicher-ist-die-corona-schutzimpfung/>
Informationsseite des Bundesministeriums für Gesundheit (aufgerufen am 15.02.2021)
- ▶ <https://www.quarks.de/gesundheit/medizin/so-lange-braucht-die-entwicklung-eines-coronavirus-impfstoffs/>
Informationen von Quarks & Co zu Impfstoffen (aufgerufen am 15.02.2021)
- ▶ [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)32661-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)32661-1/fulltext)
Veröffentlichung von Teilergebnissen aus der Phase-III-Studie von **AstraZeneca**: Lancet, 8.12.2020 (aufgerufen am 15.02.2021)
- ▶ https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2034577?query=featured_home
Veröffentlichung der Phase-III-Ergebnisse von **BioNTech**: New England Journal of Medicine, 31.12.2020 (aufgerufen am 24.02.2021)
- ▶ <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2035389>
Veröffentlichung der Phase-III-Ergebnisse von **Moderna**: New England Journal of Medicine, 30.12.2020 (aufgerufen am 15.02.2021)
- ▶ Heinrich Winter (1995), Mathematikunterricht und Allgemeinbildung, siehe <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/69> (aufgerufen am 24.02.2021)

Zur Lerngruppe und den curricularen Vorgaben

Dieses Material kann erst in der Jahrgangsstufe 12/13 eingesetzt werden, wenn das Testen von Hypothesen behandelt wurde.

Methodischer Schwerpunkt der Unterrichtsreihe



Den Materialien sind keine festen Sozialformen zugeordnet. Entscheiden Sie selbst, ob Sie die Schüler in Partner- oder in Dreiergruppen arbeiten lassen. Einzel- bzw. Stillarbeit sollte aber die Ausnahme sein, weil zum einen die Kompetenzen *Kommunizieren und Kooperieren* gefördert werden sollen. Zum anderen ist der Sachzusammenhang so komplex, dass ein Austausch von Vorinformationen in den Kleingruppen sehr hilfreich sein kann. Das Informationsblatt **M 1** ist für die Bearbeitung der Aufgaben von zentraler Bedeutung. Wenn seit der Behandlung der Hypothesentests schon einige Zeit vergangen ist, empfiehlt es sich, das Verfahren vorher mithilfe eines konstruierten Beispiels – ggf. im Plenum – durchzuspielen.

Sachanalyse

Medikamententests werden normalerweise nach dem exakten **Fisher-Test** ausgewertet, der aber in der Schule höchstens auf erhöhtem Niveau behandelt werden kann.

Da das „Ziehen der Teilnehmer“ nicht „mit Zurücklegen“ erfolgt, weil niemand doppelt an einer Studie teilnehmen kann, kann man normalerweise solche Studien nicht mit einem Hypothesentest auf der Basis der Binomialverteilung (**Binomialtest**) auswerten. Da die Fehler beim „Ziehen ohne Zurücklegen“ im Vergleich zum „Ziehen mit Zurücklegen“ in einer großen Grundgesamtheit relativ klein sind, kann man das Verfahren in der Schule durchaus nutzen.



Die einzelnen Schritte beim Hypothesentest und die zusätzlichen Parameter sind in **M 1** ausführlich erläutert. Daher wird hier darauf verzichtet. Für die Auswertung brauchen die Schülerinnen und Schüler ein geeignetes Werkzeug, das die aufsummierten Wahrscheinlichkeiten berechnet. Für Sie steht die Excel-Datei **Medikamententests.xlsx** zur Verfügung, die nach Eingabe der Daten alle notwendigen Rechnungen automatisch erledigt.