

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Stochastik: Testen von Hypothesen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



II.C.20

Stochastik

Testen von Hypothesen – Wirksamkeit der Corona-Impfstoffe mathematisch betrachtet

Nach einer Idee von Antónia Wernberg



Der Beitrag beschäftigt sich aus mathematischer Perspektive mit der Frage nach der Wirksamkeit von Impfstoffen gegen Covid-19 und kommt zu dem Schluss, dass die Wirksamkeit der Impfstoffe die Lage verbessert. Sie enthält die Materialien des Unterrichtsaufbaus von Hypothesentests im korrekten Lebensweltbezug. Auch das Modell einer präsenten Testung liegt dem Unterrichtsbezug überaus deutlich zu Grunde. Die Impfstoffe sind in der Analyse und Bewertung eine wichtige, aktive und dynamische Teilhabe an Politik, Kultur und Gesellschaft.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 11/12

Dauer: 2 Unterrichtsstunden

Inhalt: Hypothesentests, Stichprobenziehung, Stichprobenverteilung, Stichprobenumfang, Signifikanz

Kompetenzen: kulturell und sozial (KS), mit sprachlichen, formalen und

technischen Elementen der Mathematik umgehen (M), kommunikative (K)

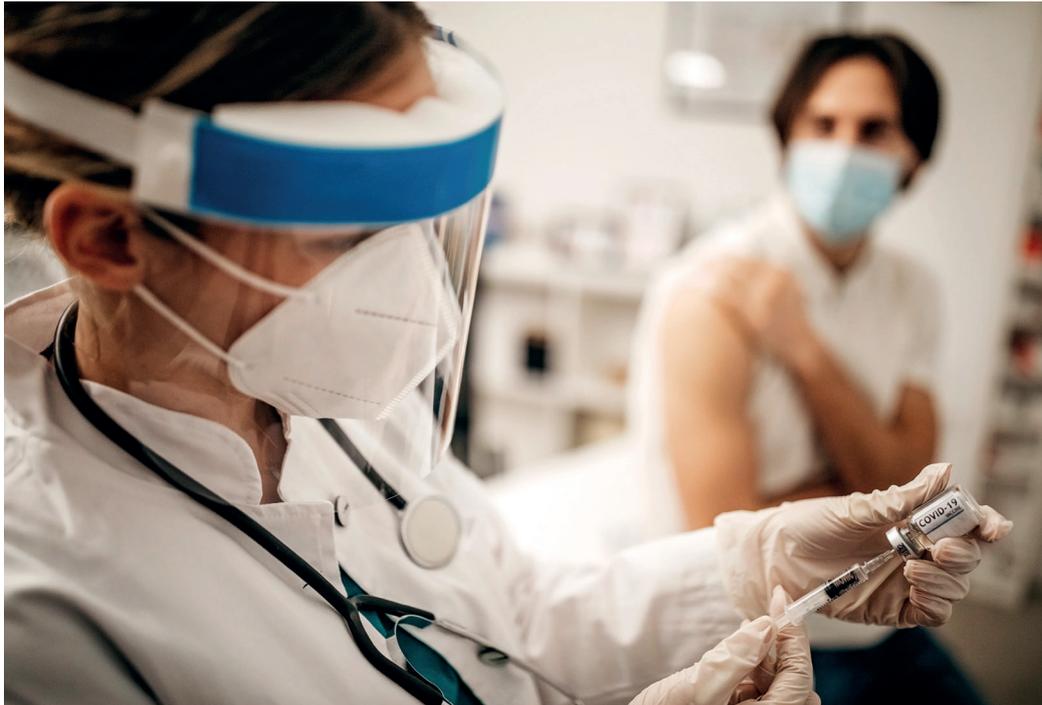
Zusammenfassen: ©TRIGON-Werbung, erstellt durch „Mathematikunterricht.de“

## II.C.20

### Stochastik

# Testen von Hypothesen – Wirksamkeit der Corona-Impfstoffe mathematisch betrachtet

Nach einer Idee von Antonius Warmeling



© eclipse\_images/E+/Getty Images Plus

Der Beitrag beschäftigt sich aus mathematischer Perspektive mit der Frage nach der Wirksamkeit von Impfstoffen gegen Covid-19 und nimmt in diesem Zusammenhang durchgeführte Studien unter die Lupe. Vermitteln Sie mithilfe des Materials den Unterrichtsinhalt von Hypothesentests am konkreten Lebensweltbezug. Durch das medial sehr präsente Thema trägt diese Unterrichtssequenz überdies zur Medienbildung im Bereich der Information und Analyse bei und fördert so eine selbstbestimmte, aktive und demokratische Teilhabe an Politik, Kultur und Gesellschaft.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	12/13
<b>Dauer:</b>	2 Unterrichtsstunden
<b>Inhalt:</b>	Hypothesentest, Binomialverteilung, Irrtumswahrscheinlichkeit, Verwerfungsbereich, Signifikanz
<b>Kompetenzen:</b>	mathematisch modellieren (K3), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), kommunizieren (K6)
<b>Zusatzmaterialien:</b>	GTR/CAS-Werkzeug, Excel-Datei „Medikamententests.xlsx“

---

## Didaktisch-methodisches Konzept

Die Coronapandemie kann wohl als eines der einschneidendsten Ereignisse zumindest des ersten Viertels des 21. Jahrhunderts gesehen werden. Das hat u. a. zur Folge, dass hierzu 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 hier vorliegende Material leistet daher einen Beitrag zur schulischen Medienbildung, die sich als dauerhafter, pädagogisch strukturierter und begleiteter Prozess der konstruktiven und kritischen Auseinandersetzung mit der Medienwelt versteht, und fördert so eine selbstbestimmte, aktive und demokratische Teilhabe an Politik, Kultur und Gesellschaft. Dies wird hier für einen kleinen Ausschnitt, die Auswertung von Impfstoffstudien, gezeigt.

### Um was geht es inhaltlich?

Der Beitrag beschäftigt sich mit der Auswertung von Studien, vor allem mit der lehrplanrelevanten Thematik des Hypothesentestens. Hierbei ist zu beachten, dass Medikamententests normalerweise nach dem exakten Fisher-Test ausgewertet werden, 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.

### Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Als **Einstieg** könnten Sie Ihren Schülerinnen und Schülern das Video „Wie Medikamententests funktionieren“ des österreichischen Medienprojekts *Addendum* präsentieren. In der 5:30 min dauernden Videosequenz wird kurz und anschaulich eine Übersicht des Weges eines Medikaments von der Forschung bis zur Markteinführung geschildert. Es greift dabei unterschiedliche Aspekte auf und ermöglicht dadurch einen fächerübergreifenden Anschluss, wodurch man gewisse Punkte auch im Politik- oder Ethikunterricht wieder aufgreifen könnte.

Anschließend oder alternativ könnten Sie einen der folgenden Filme zeigen: „fuzo explains ... was bedeutet die Wirksamkeit der #Corona-Impfungen?“, ein knapp dreiminütiges Video des österreichischen Internetportals für Nachrichten *Futurezone*, und/oder „Wie wirksam sind die COVID-19-Impfstoffe?“, ein etwas mehr als vierminütiges Video des *Robert Koch Instituts*. Diese Filmsequenzen gehen nun spezieller auf den mathematischen Aspekt der Wirksamkeit der Impfungen ein.

Die Videos können Sie über die nebenstehenden Links bzw. QR-Codes abrufen. Es handelt sich dabei um die „Nocookie“-Variante der Youtube-Videos, wodurch auf den Datenschutz Rücksicht genommen wird.

Die **Erarbeitung** erfolgt anhand des Arbeitsblattes „Wirksamkeit von Corona-Impfstoffen“ (**M 1**). Hierbei ist keine feste Sozialform vorgesehen. Da der Sachzusammenhang jedoch sehr komplex ist, bietet sich ein Austausch von Vorinformationen in Kleingruppen an.



<https://raabe.click/Medikamententest>



<https://raabe.click/wirksam1>



<https://raabe.click/wirksam2>



CD 82

Für die Auswertung brauchen die Schülerinnen und Schüler ein geeignetes Werkzeug, das die aufsummierten Wahrscheinlichkeiten berechnet. Dazu kann die Excel-Datei *Medikamententests.xlsx* genutzt werden, die nach Eingabe der Daten alle notwendigen Rechnungen automatisch erledigt. Die genannte Excel-Datei finden Sie als Zusatzmaterial auf der mitgelieferten CD.

Das Informationsblatt „Factsheet zu Medikamenten- und Hypothesentests“ (**M 2**) dient den Lernenden als Übersicht zu wichtigen Fakten und kann bei der Bearbeitung der Aufgaben von ihnen zu Hilfe genommen werden. Hier werden zum einen wichtige Aspekte zu Medikamententests aufgeführt, aber auch die einzelnen Schritte beim Hypothesentest und zusätzliche Parameter ausführlich erläutert. Falls nicht zur Einführung in die Unterrichtsstunde verwendet, könnten die beim Einstieg erwähnten Videos den Lernenden zumindest als Ergänzung zu diesem Informationsblatt angeboten werden.

Als **Ergebnissicherung** bietet sich an, die Arbeitsergebnisse im Plenum zu besprechen. Mithilfe einer Dokumentenkamera könnten einzelne Schülerinnen und Schüler ihre Lösungen präsentieren, die sie während der Erarbeitungsphase in ihrem Heft dokumentiert haben sollten. Dabei können die Lösungen im Sinne einer gelungenen Fehlerkultur diskutiert werden.

### Was muss bekannt sein?

Mit den Schülerinnen und Schülern sollte das Testen von Hypothesen bereits behandelt worden sein. 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.

### Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler

- modellieren mathematisch (K 3), indem sie das stochastische Modell der Wirksamkeit der Impfungen erfassen, Berechnungen hierzu durchführen und die Tragweite von durch Modellierung gewonnenen Prognosen kritisch diskutieren.
- gehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik um (K 5), indem sie die Excel-Datei als Hilfsmittel sinnvoll und verständlich zur Berechnung einsetzen.
- kommunizieren (K 6), indem sie Texte zu mathematischen Inhalten in Verbindung mit den Corona-Impfstoffen verstehen und überprüfen.

## Mediathek

### Internetadressen

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

- ▶ <https://www.zusammengegencorona.de/infos-zum-impfen/informationen-fuer-buerger-innen/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](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)
- ▶ <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/69>  
Heinrich Winter (1995), Mathematikunterricht und Allgemeinbildung (aufgerufen am 24.02.2021)

## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt; Tx = Informationstext

Planung für 1–2 Stunden

---

### Erarbeitung

- M 1** (Ab)                    Wirksamkeit von Corona-Impfstoffen  
**M 2** (Tx)                    Factsheet zu Medikamenten- und Hypothesentests

---

### Lösung

Die **Lösungen** zu den Materialien finden Sie ab Seite 9.

---

### Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert Wichtiges und Merksätze.
	Dieses Symbol markiert Tipps.
	Dieses Symbol markiert Aufgaben, bei denen Videos angesehen werden.
	Dieses Symbol markiert Zusatzmaterialien, die sich auf der mitgelieferten CD befinden.

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Stochastik: Testen von Hypothesen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



II.C.20

Stochastik

Testen von Hypothesen – Wirksamkeit der  
Corona-Impfstoffe mathematisch betrachtet

Nach einer Idee von Antonia Wernberg



Der Beitrag beschäftigt sich aus mathematischer Perspektive mit der Frage nach der Wirksamkeit von Impfstoffen gegen Covid-19 und kommt zu dem Schluss, dass die Wirksamkeit der Impfstoffe die Lage verbessert. Sie enthält die Materialien des Unterrichtsaufbaus von Hypothesentests im korrekten Lebensalltag. Auch das Modell einer präsentierten Testreihe liegt dem Unterrichtsangebot über die Herleitung der Formeln für Erwartungswert und Varianz und die Berechnung von Konfidenzintervallen, sowie die Anwendung der Tests in der Praxis, Kultur und Gesellschaft.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 11/12

Dauer: 2 Unterrichtsstunden

Inhalt: Hypothesentests, Stichprobenziehung, Stichprobenverteilung, Stichprobenumfang, Signifikanz

Kompetenzen: kulturell und sozial (KS), mit sprachlichen, formalen und

technischen Elementen der Mathematik umgehen (M), kommunikative (K)

Zusammenfassen: ©TRIGON-Werbung, erstellt durch „Mathematikunterricht.de“