



teachers + scientists

Für Wissenschaft begeistern



Kooperation Berlin

**Ernährung, Bewegung und Gesundheit –
Wie wissenschaftliche Studien
Erkenntnisse liefern**



TEACHERS + SCIENTISTS: FÜR WISSENSCHAFT BEGEISTERN

Materialien und Konzepte für den MINT-Unterricht

28. Februar – 1. März 2013

Brainstorming zur Projektidee
Berlin

13. – 14. Juni 2014

1. überregionales Projekttreffen
Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin Berlin

23. – 24. Januar 2015

2. überregionales Projekttreffen
Universität Bielefeld

25. – 26. September 2015

3. überregionales Projekttreffen
Universitätsklinikum der RWTH Aachen

22. – 23. April 2016

4. überregionales Projekttreffen
Hochschule Osnabrück

5. Mai 2017

Abschlusspräsentation
Berlin

2017 – 2018

Lehrerfortbildungen und Teilnahme an Tagungen zur
Verbreitung der Ergebnisse

über die Jahre

individuelle Treffen und Projektpräsentationen der
regionalen Kooperationen

Als im Sommer 2014 das Pilotprojekt Teachers + Scientists startete, war dies für alle beteiligten Lehrkräfte und Forschenden der Beginn einer neuen Art der Zusammenarbeit – so etwas gab es bisher noch nicht!

Auch wenn bereits einzelne Kontakte bestanden, hatten sich diese bislang auf die Förderung der Schülerinnen und Schüler konzentriert. Nun sollten erstmals Lehrkräfte vom intensiven dreijährigen Austausch mit Forschenden und von Einblicken in deren aktuelle Forschung profitieren.

Mit dem Ziel, die Gelingensfaktoren und Herausforderungen solcher Kooperationen in einem Leitfaden und die Ergebnisse der gemeinsamen Zusammenarbeit in Form von Unterrichtskonzepten zu veröffentlichen, nahmen die fünf regionalen Kooperationen in Aachen, Berlin, Bielefeld, Heidelberg und Osnabrück ihre Arbeit auf.

Was den Prozess auszeichnete, war die individuelle Umsetzung: von der theoretischen Ausarbeitung über mehrtägige Laborpraktika bis zum Langzeitexperiment. Die Resultate sind demzufolge unterschiedlich aufbereitet und spiegeln die verschiedenen regionalen Kooperationsformen wider.

Die nachfolgenden Materialien sollen Ihnen nun Anregungen für den eigenen Unterricht geben und Sie ermutigen, den Kontakt zu Forschenden zu suchen. Dadurch lassen sich aktuelle wissenschaftliche Inhalte in der Schule aufgreifen, die wiederum Schülerinnen und Schüler für das Forschen begeistern!

Sollten Sie Fragen haben, melden Sie sich über info@science-on-stage.de bei Science on Stage Deutschland e. V. Wir stellen gerne den direkten Kontakt zu den teilnehmenden Forschenden und Lehrkräften her. Die jeweiligen Kontaktdaten finden Sie auch am Ende jeder Einheit.

Viel Freude und Inspiration für Ihre eigene Arbeit wünschen Ihnen Science on Stage Deutschland e. V. und die Stiftung Jugend forscht e. V.!

Teachers + Scientists: Auf einen Blick

10

Schulen

Einhard-Gymnasium Aachen, Andreas-Gymnasium Berlin, Robert-Havemann-Gymnasium Berlin, Georg-Büchner-Gymnasium Berlin, OSZ Gesundheit I Berlin, Ursulaschule Osnabrück, Widukind-Gymnasium Enger, Gymnasium Heepen, Gesamtschule Hüllhorst, HBLA Ursprung/Österreich

6

Hochschulen/Forschungseinrichtungen

Universität Bielefeld, Hochschule Bielefeld, Hochschule Osnabrück, Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin Berlin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

7

regionale Kooperationen

1× Aachen, 1× Berlin,
3× Bielefeld, 1× Heidelberg,
1× Osnabrück

14

Lehrkräfte

4

Bundesländer

Baden-Württemberg,
Berlin, Niedersachsen,
Nordrhein-Westfalen

5

Städte

Aachen, Berlin, Bielefeld,
Heidelberg, Osnabrück

12

Wissenschaftlerinnen
und Wissenschaftler

Projekthalt und Gewinn (2014–2017)

- Förderung langfristiger Kooperationen zwischen Lehrkräften und Forschenden
- Lehrkräfte stehen im Mittelpunkt, sind an aktueller Forschung beteiligt und können somit Inhalte für ihren Unterricht ableiten
- Ziel: Förderung der Unterrichtsqualität, damit sich mehr junge Menschen für MINT-Fächer begeistern

Verbreitung

- Bundesweite Lehrerfortbildungen
- Präsentationen auf Fachkonferenzen
- Fortsetzung der Kooperationen nach Projektende

Ergebnisse

- Leitfaden zum Aufbau von Kooperationen zwischen Lehrkräften und Forschenden
- Unterrichtsmaterial zu den Themen: Humangenetik, Krebsforschung, Experimentelle Ökologie und Ökosystembiologie, Elementarteilchenphysik, Epidemiologische Studien, Objektorientierte Programmierung, Mechanik und Sensorik



Kooperation Berlin



STECKBRIEF

→ Schulen:

Andreas-Gymnasium, Georg-Büchner-Gymnasium, OSZ Gesundheit I, Robert-Havemann-Gymnasium



→ Lehrkräfte:

Katrin Bertram, Helga Fenz, Sven Kusserow, Stefanie Liebelt, Thomas Lundschien, Dr. Svenia Podlowski

→ Forschungseinrichtung:

Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC)



→ Forschende:

Dr. Luiza Bengtsson, Dr. Katharina Nimptsch, Prof. Dr. Tobias Pischon, Dr. Astrid Steinbrecher

→ Thema:

Epidemiologische Studien

→ Involvierte Unterrichtsfächer:

Biologie, Mathematik, Informatik, Ethik, Sporttheorie

INTERVIEW

→ Teachers + Scientists ist für uns ...

... eine Möglichkeit, verschiedene wissenschaftliche Einrichtungen kennenzulernen und sich mit Lehrkräften und Forschenden aus anderen Bundesländern auszutauschen.

→ Wir machen bei Teachers + Scientists mit, weil ...

Forschende: ... wir gerne unser Fachgebiet in die Öffentlichkeit bringen möchten.

Lehrkräfte: ... es uns die Chance gibt, aktuelle Forschung direkt in die Schule zu bringen.

→ Was nehmen Sie aus der Zusammenarbeit mit?

Forschende: Wir haben etwas über Didaktik gelernt.

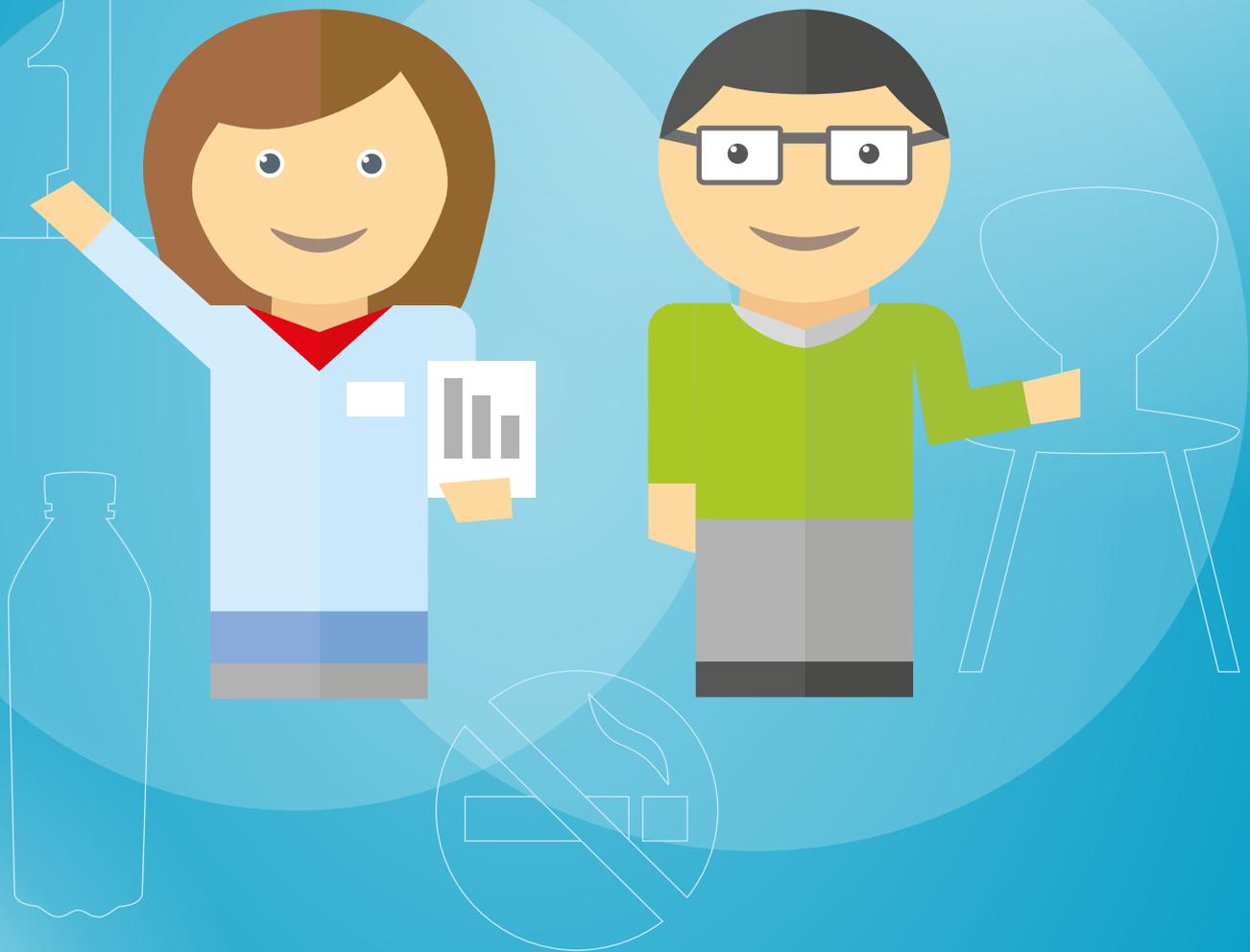
Lehrkräfte: Einblick in die Alltagsabläufe einer wissenschaftlichen Einrichtung.

→ Planen Sie eine Fortsetzung der Kooperation nach Projektende? Wenn ja, was haben Sie konkret vor?

Die Resultate der durchgeführten Studie werden an den Schulen präsentiert. Darüber hinaus werden die Projektergebnisse in relevanten Medien veröffentlicht und als Grundlage für Lehrerfortbildungen am MDC im Rahmen des Programms „Labor trifft Lehrer“ genutzt.

Ernährung, Bewegung und Gesundheit – Wie wissenschaftliche Studien Erkenntnisse liefern

Dr. Luiza Bengtsson · Katrin Bertram · Helga Fenz · Sven Kusserow · Stefanie Liebelt · Thomas Lundschien ·
Dr. Katharina Nimptsch · Prof. Dr. Tobias Pischon · Dr. Svenia Podlowski · Dr. Astrid Steinbrecher



SCHLAGWÖRTER: Epidemiologie, Studientypen, Auswertung und Beurteilung von Studien, gesunde Ernährung, selbstständiges Planen und Durchführen von Studien

UNTERRICHTSFÄCHER: Biologie, Mathematik, Informatik, Ethik, Sporttheorie

ALTERSGRUPPE DER SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER:
ab Klassenstufe 8 (Wahlpflichtkurse), Sekundarstufe II

EINSATZMÖGLICHKEITEN DES MATERIALS:

- fächerübergreifend im Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften/ Biologie ab 8. Klasse (gesunde Ernährung)
- naturwissenschaftlicher Unterricht an Oberschulen ab Klassenstufe 11 (Einführungsphase/Seminarkurse/Zusammenarbeit der Fächer Biologie, Informatik und Mathematik möglich)
- im regulären Biologieunterricht (z. B. als Projekt)

1 | Einführung

Aufbau und Einsatzmöglichkeiten des Materials

Im folgenden Unterrichtsmaterial greifen wir das Alltagswissen der Schülerinnen und Schüler zu Erkenntnissen aus Studien auf und binden es in sachlogische, aktuelle wissenschaftliche Zusammenhänge ein. Ziel ist es, Bewertungskompetenz und wissenschaftlich-propädeutisches Arbeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern.

Wir erklären, was man unter Epidemiologie versteht und wie epidemiologische Studien vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet werden. Am Beispiel einer Zeitungsmeldung und einer von der Berliner Kooperation des Teachers + Scientists Projekts durchgeführten Studie zum Sitzverhalten der Schülerinnen und Schüler zeigen wir, wie man den Einfluss von Lebensstil- und Umweltfaktoren auf unsere Gesundheit untersuchen kann. Das Material bietet weiterhin Anregungen zur Erstellung eigener kleiner Studien.

2 | Hintergrundinformationen zur DEDIPAC-Studie^[1]

Der moderne Mensch wird im Alltag häufig zu körperlicher Inaktivität gezwungen. In Bürojobs verbringen wir Stunden nahezu bewegungslos vor dem Bildschirm und am Abend entspannen wir vor dem Fernseher. Auch Kinder werden dazu angehalten, möglichst lange stillzусitzen. Dabei hängt ein körperlich passiver Lebensstil mit Krankheiten zusammen, zum Beispiel Diabetes, Fettleibigkeit oder vielen Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Um den Risikofaktor „körperliche Inaktivität“ in der Bevölkerung zu erfassen, müssen geeignete Methoden entwickelt werden. Dieser Aufgabe stellt sich das Wissenschaftler-Team um Prof. Dr. Tobias Pischon, das sich schon im Rahmen des Großprojekts „Nationale Kohorte“ an der Untersuchung der Lebensgewohnheiten vieler Tausend Menschen beteiligt. Das Team will nun das Sitzverhalten von Kindern und Jugendlichen erforschen und entwickelt dafür ein System zur Erfassung von körperlicher Betätigung über einen längeren Zeitraum. Das Besondere an der Studie: Die Forschenden arbeiten mit Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern von vier Berliner Schulen zusammen – dem Andreas-Gymnasium, dem Robert-Havemann-Gymnasium, dem OSZ Gesundheit I und dem Georg-Büchner-Gymnasium.

Die Datenbasis für die Studie liefern Bewegungs- und Beschleunigungssensoren, die an Oberschenkel und Gürtel der freiwilligen Probanden eine Woche lang jede Bewegung aufzeichnen. Die Forschenden werten die Daten anschließend pseudonymisiert aus und stellen sie den Probanden wieder zur Verfügung.

Anders als in vergleichbaren Studien, spielen die teilnehmenden Lehrkräfte hier eine aktive und entscheidende Rolle: Zunächst wurden sie in der Durchführung epidemiologischer Studien fortgebildet, danach haben sie gemeinsam mit den Wissen-

schaftlerinnen und Wissenschaftlern einen Fragebogen entwickelt, der einen integralen Bestandteil der Studie darstellt, und abschließend werden sie an der Auswertung der Studie beteiligt sein. Mit diesen Erfahrungen werden die Lehrkräfte befähigt, später eigene Studien mit Schülerinnen und Schülern als Teil des Unterrichts durchzuführen. Das Projekt soll daher einen doppelten Nutzen haben: Neben der Gewinnung wertvoller Daten geht es um die direkte Vermittlung von moderner Wissenschaft. Kinder und Jugendliche sollen, so hoffen die Beteiligten, ein tieferes Verständnis für epidemiologische Studien entwickeln – und damit auch eine höhere Bewertungskompetenz.

Das vom Bund finanzierte Forschungsprojekt ist einerseits in das europaweit laufende multidisziplinäre DEDIPAC-Netzwerk^[2] eingebettet, das Ernährungs- und Bewegungsverhalten in der Bevölkerung erfassen möchte und andererseits in das nationale Projekt Teachers + Scientists, das von Science on Stage Deutschland e. V. und der Stiftung Jugend forscht e. V. gemeinsam ins Leben gerufen wurde.

3 | Arbeitsmaterial für Schülerinnen und Schüler

Teil A:

- AB 1: Was ist Epidemiologie?, Seite 7
- AB 2: Epidemiologische Maßzahlen, Seite 8
- AB 3: Epidemiologische Studientypen, Seite 9

Teil B: Anwendungsbeispiel: Epidemiologische Studien verstehen

- AB 4: „Voll verzuckert“, Seite 12
- AB 5: DEDIPAC-Studie „Sitzendes Verhalten“ erforschen, Seite 13

Was ist Epidemiologie?

Der Begriff Epidemiologie leitet sich aus den griechischen Wörtern für „über“ (epi), „Volk“ (demos) und „Lehre“ (logos) ab. Nach Lilienfeld wird er wie folgt definiert: „Epidemiologie ist die Lehre von der Verteilung von Erkrankungen oder physiologischen Tatbeständen in Bevölkerungen und den Faktoren, die diese Verteilung beeinflussen.“

Bei der Epidemiologie handelt es sich um eine beobachtende Wissenschaft, in deren Mittelpunkt der Mensch bzw. die menschliche Bevölkerung steht und die folgende Ziele hat:

1. Bestimmung des Ausmaßes einer Erkrankung oder anderer gesundheitsbezogener Faktoren in der Bevölkerung
2. Identifizierung der Ursache einer Erkrankung und der Faktoren, die das Erkrankungsrisiko erhöhen oder verringern
3. Bewertung präventiver und therapeutischer Maßnahmen
4. Bereitstellung einer Plattform zur Entwicklung gesundheitspolitischer Entscheidungen

Die Anfänge der Epidemiologie gehen unter anderem auf Arbeiten von Pierre Louis (1787–1872), einem praktizierenden Arzt in einem Pariser Krankenhaus, zurück. Louis vertrat als einer der ersten die Auffassung, dass ein Arzt seine Entscheidungen nicht nach intuitiver Einschätzung, sondern auf der Grundlage statistischer Daten zu treffen habe.

Die erste epidemiologische Studie wurde während der verheerenden Choleraepidemie Mitte des 19. Jahrhunderts in London durchgeführt. Damals beobachtete der englische Arzt John Snow, dass die Cholera fast ausschließlich bei Teilen der Bevölkerung

auftrat, die ihr Wasser von der Wasserpumpe in der Broad Street holten. Dazu berechnete er die Sterblichkeitsraten in den einzelnen Londoner Stadtvierteln, die mit Wasser aus drei verschiedenen Pumpen versorgt wurden. Der (kontaminierte) Brunnen in der Broad Street wurde daraufhin geschlossen und die Epidemie, die schon mehr als 500 Menschenleben gekostet hatte, beendet.

Obwohl die Epidemiologie sich im 19. Jahrhundert methodisch noch in den Anfängen befand, wurde so die Ursache für das gehäufte Auftreten von Choleraerkrankungen gefunden.

Auch heute noch sind das typische Fragen, die in der epidemiologischen Forschung gestellt werden: Gibt es einen Anstieg oder Abfall im Krankheitsaufkommen? Findet man in bestimmten (geografischen) Gebieten höhere Erkrankungsraten als in anderen Gebieten? Welches sind die gemeinsamen Merkmale der erkrankten Personen? Die Beantwortung dieser Fragen dient dazu, die Erkrankungshäufigkeit zu beschreiben (Person, Ort, Zeit) und so Rückschlüsse auf die Krankheitsentstehung zu ziehen.^[3]

Arbeitsaufträge:

1. Fassen Sie die Ziele der Epidemiologie zusammen. Interpretieren Sie den Satz: „... , dass ein Arzt seine Entscheidungen nicht nach intuitiver Einschätzung, sondern auf der Grundlage statistischer Daten zu treffen habe.“
2. Informieren Sie sich über die Choleraepidemie Mitte des 19. Jahrhunderts.

Epidemiologische Maßzahlen

Eine Grundlage der epidemiologischen Forschung ist das Quantifizieren von Ereignissen, wie z. B. Erkrankungshäufigkeit oder Sterblichkeit. Dazu benutzt man epidemiologische Maßzahlen wie Prävalenz, Inzidenz und Mortalitätsraten.

Prävalenz = Zahl der Erkrankten in der Gesamtpopulation zu einem bestimmten Zeitpunkt

(Punkt)prävalenz = $\frac{\text{Zahl der Erkrankungsfälle in der Bevölkerung}}{\text{Bevölkerungszahl zu diesem Zeitpunkt}}$

Beispiel: Brustkrebs ist die mit Abstand häufigste Krebserkrankung bei Frauen. Das Brustkrebs-Screening dient dazu, Brustkrebs in einem sehr frühen Stadium zu erkennen. An einem Screening-Programm für Brustkrebs nahmen 8.000 Frauen teil. Bei 35 von ihnen wurde bereits vor dem Screening Brustkrebs diagnostiziert, bei weiteren 20 Frauen war er durch das Screening entdeckt worden.

Prävalenz = $(35+20) / 8000 = 0,00688 \Rightarrow 6,9/1000$

Inzidenz = Anzahl der Neuerkrankungen in einer Population an einer bestimmten Krankheit während einer bestimmten Zeit

Inzidenzrate = $\frac{\text{Zahl der Neuerkrankungen in einer Zeitperiode}}{\text{Zahl der Personen unter Risiko in dieser Zeitperiode}}$

Beispiel: An einem Screening-Programm für Brustkrebs nahmen 8.000 Frauen teil. Bei 35 von ihnen wurde bereits vor dem Screening Brustkrebs diagnostiziert, bei weiteren 20 Frauen wurde er durch das Screening entdeckt. Die Frauen, die zum Zeitpunkt des Screenings keinen Brustkrebs hatten (Population unter Risiko), wurden über fünf Jahre beobachtet. Es wurde in 44 Fällen Brustkrebs diagnostiziert.

Inzidenzrate = $44 / (8000-55) = 0,0055 \Rightarrow 5,5/1000$

Mortalität = Zahl der Todesfälle eines Jahres bezogen auf die Gesamtbevölkerung (Gesamtmortalitätsrate)

Mortalitätsrate = $\frac{\text{Gesamtzahl der Todesfälle eines Jahres}}{\text{Bevölkerungszahl zur Jahresmitte}}$

Beispiel: 1994 lebten in einem Land X 5.000.000 Personen. Unter ihnen wurden 50.000 Todesfälle registriert.

Gesamtmortalität = $50000 / 5000000 = 0,01 = 10/1000 \text{ Einwohner}$

Ursachenspezifische Mortalitätsrate = $\frac{\text{Zahl der Todesfälle eines Jahres nach Ursache}}{\text{Bevölkerungszahl zur Jahresmitte}}$

Beispiel: In dem Beispiel starben 1.000 Personen an Brustkrebs.

Ursachenspezifische Mortalitätsrate: $1000 / 5000000 = 0,0002 = 2 / 10000 \text{ Einwohner}$

Insgesamt kann man mit Prävalenz, Inzidenz und Mortalität beschreiben, wie häufig eine Krankheit in der Bevölkerung vorkommt und wie hoch die Sterblichkeit ist.

Arbeitsauftrag:

Erklären Sie unter Zuhilfenahme geeigneter Beispiele die Begriffe Prävalenz, Inzidenz und Mortalität.

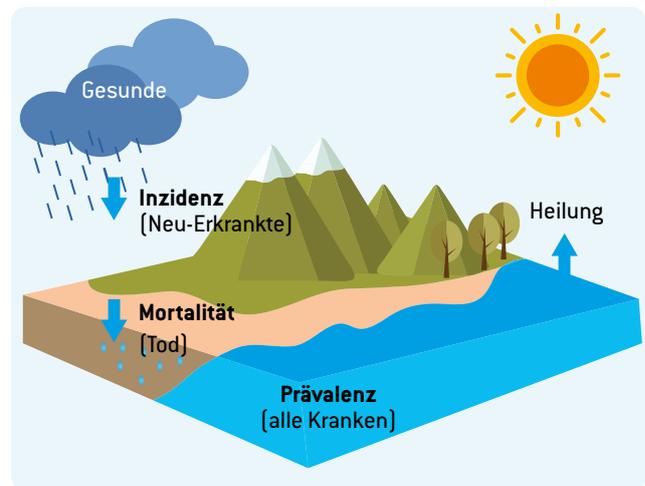


ABB. 1 Das Verhältnis zwischen Inzidenz, Prävalenz und Mortalität (Grafik: istock.com/kawin302)

Epidemiologische Studientypen

Prinzipiell unterscheidet man zwischen sogenannten Beobachtungsstudien und experimentellen Studien oder Interventionsstudien. Während in Interventionsstudien aktiv in die Lebensweise der Probanden eingegriffen wird, werden die Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer in Beobachtungsstudien nur hinsichtlich bestimmter Charakteristika befragt bzw. untersucht. Zu den Beobachtungsstudien zählen Querschnittsstudien, Fall-Kontroll-Studien und Kohortenstudien. Allen epidemiologischen Studien ist gemein, dass sie den Einfluss einer unabhängigen Größe (Exposition, z. B. Ernährungsfaktoren) auf eine abhängige Größe (Endpunkt, z. B. Diabetes mellitus Typ 2) untersuchen. Endpunkte sind meistens Krankheiten, können aber auch Verhaltensweisen oder Risikofaktoren sein, bspw. der Einfluss von Werbung (= Exposition) auf das Rauchen (= Endpunkt).

Querschnittsstudien

Mithilfe von Querschnittsstudien bestimmt man die Prävalenz einer gesundheitsbezogenen Größe und das gleichzeitige Vorhandensein anderer Faktoren, um folgende Frage zu beantworten: Tritt eine Exposition zeitgleich mit dem Endpunkt auf?

In einer Querschnittsstudie erhebt man simultan Exposition und Endpunkt zum Zeitpunkt X und bekommt folgende Daten:

- Informationen über die Häufigkeit/Prävalenz
- Krankheiten oder physiologische Merkmale
- Risikofaktoren (z. B. Rauchen, Alkoholkonsum)
- Zusammenhang zwischen Prävalenz und Abhängigkeit vom Endpunkt, wie z. B. einer Erkrankung und den entsprechenden Einflussfaktoren
- häufig repräsentative Stichproben

Beispiel^[4]:

Diabetes mellitus Typ 2

Exposition	Fall	kein Fall	gesamt	Prävalenz
BMI ≥ 30	30	120	150	30/150
BMI < 30	50	700	750	50/750

BMI = Body-Mass-Index

$$\text{Prävalenz-Ratio} = \frac{\text{Prävalenz unter den Exponierten}}{\text{Prävalenz unter den Nicht-Exponierten}}$$

$$\text{Prävalenz-Ratio} = \frac{30 / (30 + 120)}{50 / (50 + 700)} = 3,0$$

Interpretation: Die Prävalenz von Typ-2-Diabetes ist bei Personen mit einem BMI ≥ 30 dreimal höher als bei Personen mit einem BMI < 30.

Vorteile von Querschnittsstudien:

- schnell und günstig durchzuführen
- gut geeignet, um Hypothesen zu generieren

Nachteile von Querschnittsstudien:

- gleichzeitige Erfassung von Exposition und Outcome, d. h. Ursache-Wirkungs-Beziehungen können meist **nicht** geklärt werden
- Fehlinterpretation, wenn die Studie nicht repräsentativ ist

Fall-Kontroll-Studien

Fall-Kontroll-Studien sind in die Vergangenheit schauende Studien, deren Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf der Basis ihres Erkrankungs- (Fälle) bzw. Nicht-Erkrankungsstatus (Kontrollen) ausgewählt werden. Sowohl die Fälle als auch die Kontrollen werden dann nach ihrer, in der Vergangenheit liegenden, Exposition eingeteilt in früher Exponierte und früher Nicht-Exponierte. Mithilfe der Fall-Kontroll-Studien kann das Risiko (Odds Ratio) für eine Erkrankung aufgrund eines Expositionsfaktors errechnet werden. Die Fall-Kontroll-Studie prüft, ob gegenwärtig Erkrankte (Fälle) im Vergleich zu gegenwärtig Nicht-Erkrankten (Kontrollen) früher häufiger gegenüber einem Merkmal exponiert waren.

Beispiel:

	Fälle	Kontrollen
Rauchen ja	80 Personen	80 Personen
Rauchen nein	20 Personen	120 Personen

$$\text{Odds Ratio} = \frac{\text{Chance (Odds) der Exposition unter den Fällen}}{\text{Chance (Odds) der Exposition unter den Kontrollen}}$$

$$\frac{80/20}{80/120} = \frac{80 \cdot 120}{20 \cdot 80} = 6$$

Interpretation: Raucher haben ein sechsfach höheres Krankheitsrisiko als Nichtraucher.

Vorteile von Fall-Kontroll-Studien:

- gut geeignet, um seltene Erkrankungen und Erkrankungen mit langer Latenzzeit zu studieren
- zeit- und kostengünstig
- gleichzeitige Erfassung mehrerer Expositions faktoren

Nachteile von Fall-Kontroll-Studien:

- Bias (Verzerrung)
- Selektionsbias bei Fällen oder Kontrollen (bewusste oder unbewusste Bevorzugung)
- Recall Bias (Datenerhebung aufgrund verzerrter Erinnerungen)

Kohortenstudien

Kohortenstudien sind in die Zukunft gerichtete Studien. Zu Beginn wird eine Studienpopulation ausgewählt, ihr Expositionsstatus erhoben und die Population in Exponierte und Nicht-Exponierte eingeteilt. Anschließend wird sie während der Studiendauer hinsichtlich der Entwicklung bestimmter Erkrankungen beobachtet. Mit Kohortenstudien kann man herausfinden, ob sich bei den Personen, die zu Beginn der Studie ein bestimmtes Merkmal trugen (Exponierte), eine Erkrankung häufiger bzw. weniger häufig entwickelt als bei den Personen, die dieses Merkmal bei Studienbeginn nicht trugen (Nicht-Exponierte). Die Kohortenstudie prüft, ob gegenwärtig gegenüber einem Merkmal exponierte Personen gegenüber nicht-exponierten Personen zukünftig häufiger erkranken.

Beispiel:

	Herzinfarkt ja	Herzinfarkt nein	gesamt
hoher Blutdruck zu Studienbeginn	90 Personen	403 Personen	493 Personen
normaler Blutdruck zu Studienbeginn	70 Personen	1.201 Personen	1.271 Personen
gesamt	160 Personen	1.604 Personen	1.764 Personen

$$\text{Relatives Risiko} = \frac{\text{Anzahl der Erkrankten unter allen Personen mit hohem Blutdruck}}{\text{Anzahl der Erkrankten unter allen Personen mit normalem Blutdruck}}$$

$$\frac{90 / (403 + 90)}{70 / (1201 + 70)} = 3,31$$

Interpretation: Personen mit hohem Blutdruck haben ein 3,31-fach höheres Herzinfarktrisiko als Personen mit normalem Blutdruck.

Vorteile von prospektiven Kohortenstudien:

- Exposition wird vor der Krankheit bestimmt
- gut geeignet zur Untersuchung seltener Risikofaktoren
- gut geeignet zur Untersuchung verschiedener Krankheiten
- Untersuchung der Ursache-Wirkungs-Beziehung
- direkte Risikobestimmung (Inzidenz)

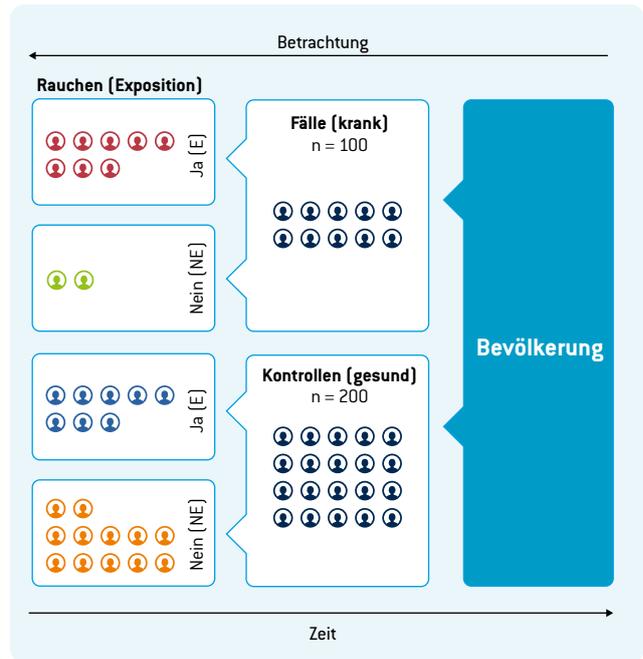


ABB. 2 4-Felder-Tafel und Berechnung des Risikomaßes

Nachteile von prospektiven Kohortenstudien:

- zeit- und kostenaufwändig
- ungeeignet für seltene Erkrankungen
- Interpretation schwierig, wenn hoher Ausfall während der Studie

Interventionsstudie

Im Gegensatz zu den beobachtenden Studien besitzen Interventionsstudien ein experimentelles Studiendesign, bei dem der bzw. die Untersuchende ein oder mehrere Merkmale manipuliert und das darauf folgende Krankheitsauftreten misst. Dabei werden ebenfalls, wie bei der Kohortenstudie, Inzidenzdaten erhoben – Inzidenz in der Interventionsgruppe (Merkmal verändert) und Inzidenz in der Kontrollgruppe (Merkmal nicht verändert) – und das relative Risiko geschätzt.

Vorteile von Interventionsstudien:

- Nachweis kausaler Zusammenhänge zwischen Exposition und Erkrankung
- konkrete Hinweise zur Krankheitsprävention
- Quantifizierung von Interventionseffekten
- Bestätigung von Hypothesen

Nachteile von Interventionsstudien:

- kostenintensiv
- große Zahl von Teilnehmenden notwendig
- zeitaufwändig (langes Follow-up)
- Teilnahmebereitschaft
- Validitätsproblem bei hoher Ausfallrate im Laufe des Follow-up

Validität beschreibt, wie weit ein Ergebnis mit einem (theoretischen) wahren Wert übereinstimmt.

Präzision beschreibt, inwiefern wiederholte Experimente immer wieder zu dem gleichen Ergebnis führen.

Arbeitsaufträge:

1. Bilden Sie vier Gruppen. Jede Gruppe wählt eine Studienform aus. Erarbeiten Sie das Wesentliche der Studienform und stellen Sie die Ergebnisse Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern vor. Recherchieren Sie dazu auch im Internet.
2. Finden Sie weitere Beispiele zu den jeweiligen Studienformen.
3. Diskutieren Sie mögliche Fehlerquellen sowie ethische Aspekte bei der Durchführung von Studien.

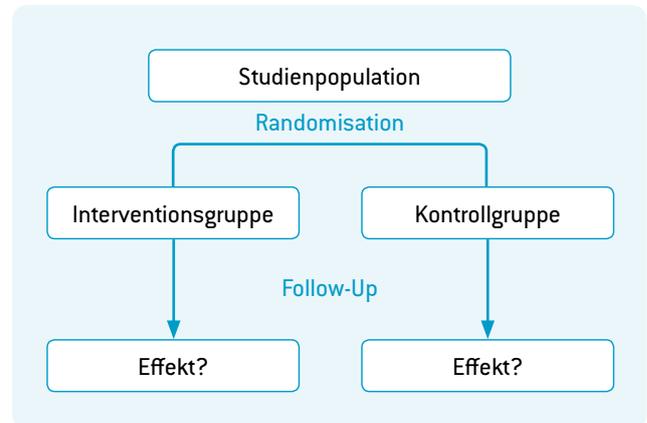


ABB. 3 Studiendesign

„Voll verzuckert“

Studie: Limonade erhöht Risiko von Herzversagen^[5]
Forscher ermittelten ein 23 Prozent höheres Risiko für jene, die zwei Gläser täglich trinken. Tee, Kaffee und Fruchtsaft wurden in der Studie aber ausgeklammert.

Mehr als 23 Millionen Menschen leiden unter Herzinsuffizienz, einer der häufigsten internistischen Erkrankungen, die, wenn unbehandelt, meist zum Tod führt. Nur die Hälfte der betroffenen Patienten lebt fünf Jahre nach ihrer Diagnose noch. Männer sind stärker gefährdet als Frauen. Das regelmäßige Trinken von gesüßten Getränken steht schon länger mit Blutdruck, Entzündungswerten und Übergewicht in Verbindung – und kann etwa in Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Schlaganfall resultieren, wie ältere Untersuchungen zeigen. Eine neue Studie fand nun einen direkten Zusammenhang zwischen Süßgetränken und Herzinsuffizienz. Untersucht wurden die Daten von 42.400 schwedischen Männern zwischen 45 und 79 Jahren – im Hinblick auf ihren Süßgetränke-Konsum und die Häufigkeit von Herzversagen. Zwischen Fruchtzucker (Fructose) und Traubenzucker (Glucose) sowie Zucker und Süßstoff wurde dabei nicht unterschieden. Tee, Kaffee und Fruchtsäfte wurden nicht miteinbezogen.

Höheres Risiko

Im Untersuchungszeitraum 1998 bis 2010 erkrankten 3.604 Menschen an Herzinsuffizienz, 509 starben daran. Nachdem sie andere Einflussfaktoren herausgerechnet haben, kamen die Forschenden auf ein um 23 Prozent höheres Risiko für jene, die zwei Einheiten (zu je 200 Milliliter) Süßgetränke konsumierten. Es handelt sich um eine Beobachtungsstudie, ein kausaler Zusammenhang besteht also nicht zwangsläufig. Dennoch schreiben die Forschenden: „Wir wissen schon lange von den Auswirkungen gesüßter Getränke im Hinblick auf Übergewicht und Typ-2-Diabetes, für sich genommen zwei Risikofaktoren für Herzinsuffizienz. Ein direkter Zusammenhang zwischen Süßgetränken und der Erkrankung ist also plausibel.“ Um ein mögliches Risiko gar nicht erst einzugehen, empfehlen sie, nur gelegentlich zu gesüßten Getränken zu greifen.



ABB. 4

Arbeitsaufträge:

1. Lesen Sie den Zeitungsartikel zur Studie über die Auswirkungen des Konsums von süßen Getränken.
2. Erklären Sie anhand Ihrer Kenntnisse über epidemiologische Studien, welcher Studientyp dieser Studie zugrunde liegt.
3. Beurteilen Sie den "Wahrheitsgehalt" (z. B. mögliche Fehlerquellen) der Studienergebnisse.

Optional:

4. Ermitteln Sie den durchschnittlichen Konsum von gesüßten Getränken in Ihrem Kurs.
5. Diskutieren Sie die Ergebnisse.

^[5] <http://derstandard.at/2000024803059/Studie-Limonaden-erhoehen-Risiko-fuer-Herzversagen> (abgerufen am 12.01.2017)

DEDIPAC-Studie „Sitzendes Verhalten“ erforschen^[6]



ABB. 5 Akzelerometer (Bewegungsmesser)

Ziel und Hintergrund der Studie: Erste Forschungen weisen darauf hin, dass langes Sitzen die Gesundheit negativ beeinflussen kann. Im Moment werden jedoch in Deutschland und anderen europäischen Ländern nur begrenzt Daten darüber erhoben, wie viel und wann Kinder und Jugendliche täglich sitzen. Ein Grund hierfür ist, dass bis heute geeignete Messmethoden fehlen. Das Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) hat in Zusammenarbeit mit dem Bremer Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie einen Fragebogen entwickelt, der sitzendes Verhalten und Einflussfaktoren auf Sitzen und Liegen erfasst. Zusätzlich zu dem Fragebogen sollen zwei spezielle Bewegungsmessgeräte eingesetzt werden, mit denen erstmalig die Sitz-Zeiten und auch die Zeiten, in denen ein Schüler bzw. eine Schülerin aktiv ist, gemessen werden können.

Sitzendes Verhalten wurde objektiv mit Bewegungsmessern (Akzelerometern) erfasst. Hierfür trugen Kinder einer Berliner Grundschule (Klassenstufe 2) und Jugendliche von drei Berliner Oberschulen (Klassenstufe 9) die Akzelerometer über neun Tage hinweg. Am Ende der Tragezeit erfolgte mittels Fragebogen

die subjektive Erfassung von möglichen Einflussfaktoren (inkl. Schul- und Berufsausbildung sowie Herkunft der Eltern). Bei den Kindern wurde der Fragebogen von den Eltern ausgefüllt. Die Jugendlichen füllten den Fragebogen selbst aus. Jedoch wurden die Eltern der Jugendlichen gebeten, in einem separaten Fragebogen selbst Angaben zur elterlichen Schul- und Berufsausbildung sowie zur Herkunft zu machen, da die Jugendlichen diese Informationen möglicherweise nicht zuverlässig wiedergeben können. Zudem wurden die Schulleitenden gebeten, einen Fragebogen zu möglichen schulspezifischen Einflussfaktoren auszufüllen.

Vorläufige Ergebnisse: Im Zeitraum von Februar bis Juni 2016 wurde die Studie an vier Berliner Schulen durchgeführt. Tabelle 1 zeigt für jede Schule die Anzahl der Schülerinnen und Schüler und Erziehungsberechtigten, die zur Studie eingeladen wurden, die Anzahl an Schülerinnen und Schülern, die in die Studie eingeschlossen wurden (eingewilligt haben) und die Anzahl an Teilnehmenden, die die Studie erfolgreich absolviert haben.

TABELLE 1 Überblick zur Teilnahme an der DEDIPAC-Studie

Schule	Anzahl angesprochener Klassen	Anzahl Schülerinnen, Schüler/ Erziehungsberechtigte, die zur Studie eingeladen wurden	Anzahl Teilnehmende	Anzahl Teilnehmende, die die Studie erfolgreich beendet haben
1	1	27	25	25
2	2	65	14	14
3	1	31	20	17
4	1	22	6	5

TABELLE 2 Überblick der durchschnittlichen Zeit pro Wochentag, die mit Liegen oder Sitzen, leichter oder moderater–starker Aktivität verbracht wurde und durchschnittliche Anzahl von Schritten pro Tag ermittelt mit dem Akzelerometer in der DEDIPAC-Studie

Wochentag	Durchschnittliche Zeit, die mit Liegen oder Sitzen verbracht wurde (Min./Tag)	Durchschnittliche Zeit, die mit leichter Aktivität verbracht wurde (Min./Tag)	Durchschnittliche Zeit, die mit moderater – starker Aktivität verbracht wurde (Min./Tag)	Durchschnittliche Anzahl Schritte/Tag
Mo	1.164	121	155	8.339
Di	1.145	125	169	9.155
Mi	1.150	121	169	9.273
Do	1.163	123	154	8.085
Fr	1.132	127	181	9.740
Sa	1.175	124	141	6.629
So	1.205	113	122	5.317

Tabelle 2 zeigt die vorläufigen Ergebnisse des Akzelerometers, der primär die körperliche Aktivität misst und Zeiten schätzt, die liegend oder sitzend verbracht wurden.

Arbeitsaufträge:

1. Interpretieren Sie die Angaben der Tabelle 1.
2. Berechnen Sie für die einzelnen Wochentage den prozentualen Anteil der Zeit, die durchschnittlich mit moderater–starker Aktivität verbracht wurde.
3. Erstellen Sie ein Balkendiagramm, in dem für jeden Wochentag der prozentuale Anteil der Zeit, der durchschnittlich mit moderater–starker Aktivität verbracht wurde, dargestellt ist.
4. Erstellen Sie ein Balkendiagramm, in dem für jeden Wochentag die durchschnittliche Anzahl von Schritten dargestellt ist.
5. Diskutieren Sie anhand der Diagramme, ob es Unterschiede in den Zeiten und in den Schritten zwischen den Wochentagen gibt.
6. Sind die Ergebnisse zu den Zeiten in Aktivität und zu der Anzahl der Schritte vergleichbar? Wodurch könnten Unterschiede zustande kommen?
7. Welche Schlüsse können aus der Studie gezogen werden? Überlegen Sie auch, ob die Studie repräsentativ ist.

^[6] DEDIPAC= Determinants of diet & physical activity, <https://www.dedipac.eu/>

4 | Informationsmaterial für Lehrkräfte

Lösungsvorschläge für einige Arbeitsaufträge:

Teil A

1:

2. Informieren Sie sich über die Choleraepidemie Mitte des 19. Jahrhunderts.

1892: Die Cholera wütet in Hamburg

„Ich vergesse, dass ich in Europa bin.“ Dieses vernichtende Urteil fällt Robert Koch über die Zustände in Hamburg, als er die Hansestadt während der Choleraepidemie im Sommer 1892 besucht. Es ist der letzte große Ausbruch dieser Krankheit in Deutschland. Wie der Direktor des preußischen Instituts für Infektionskrankheiten schnell erkannt hat, bieten die katastrophalen hygienischen Zustände vor allem in den ärmeren Stadtvierteln Hamburgs beste Voraussetzungen für die Verbreitung des Choleraerregers.

Unvorstellbares Elend in den Gängevierteln

Viele Hamburger leben unter erbärmlichen Bedingungen in den sogenannten Gängevierteln. Für den Bau der Speicherstadt sind zahlreiche Bewohner aus dem Hafengebiet vertrieben worden – und haben bezahlbaren Wohnraum in den Mietshäusern rund um die Kirchen St. Michaelis und St. Jacobi gefunden. Enge Gassen, schmutzige und dunkle Hinterhöfe, feuchte Kellerwohnungen und mangelhafte sanitäre Einrichtungen bieten Krankheiten einen optimalen Nährboden.

Aale aus der Wasserleitung

Ein weiterer Schwachpunkt in der Hansestadt: Das Trinkwasser wird ungereinigt aus der Elbe entnommen. Der Bau einer Filtrieranlage – bereits 1872 angeregt – wird aus Kostengründen verschoben und befindet sich 1892 erst im Anfangsstadium. Die Entnahmestelle liegt lediglich zwei Kilometer flussaufwärts bei Rothenburgsort, sodass bei Flut das verschmutzte Hafengewasser aufgenommen wird. Nicht nur das dreckige Elbwasser läuft durch die Rohre. Zahlreiche Tiere, darunter Aale, kommen aus den Wasserleitungen. Ganz anders sind die Zustände im benachbarten Altona. Seit 1859 reinigt eine Sandfilteranlage bei Blankenese das Trinkwasser. Der Nutzen zeigt sich schnell: In Altona sterben nur wenige Menschen an der Cholera.

Erster Cholera-Verdacht Mitte August

Der Sommer 1892 ist außergewöhnlich heiß. Im August herrschen in Hamburg Temperaturen um 30 Grad. Die Pegelstände der Elbe und der Flotte sind niedrig, das Wasser ist warm und somit ideal für die Vermehrung von Keimen. Der Altonaer Arzt Dr. Hugo Simon äußert bereits am 14. August bei einem Patienten den Verdacht auf Cholera. Der Kanalarbeiter namens Sahling leidet unter starkem Brechdurchfall und stirbt kurz nach der Aufnahme ins Krankenhaus. In den kommenden Tagen häufen sich die Fälle von Brechdurchfall, wie die meisten Ärzte das Krankheitsbild in ihren Akten nennen.

Warnung kommt zu spät

Geeignete Maßnahmen zur Eindämmung der Krankheit bleiben zunächst aus. Denn die Verantwortlichen zögern lange, den Ausbruch der Cholera bekannt zu geben. Sie fürchten wirtschaftliche Einbußen mehr als die Seuche. Zudem sind viele Hamburger Mediziner nicht mit dem neuesten Stand der Wissenschaft vertraut. So bittet Medizinalrat Johann Caspar Theodor Kraus den Leiter des Krankenhauses Eppendorf, Dr. Theodor Rumpf, kein Aufsehen zu erregen. Rumpf, der ein Anhänger des Bakteriologen Kochs ist, scheitert zunächst am Nachweis des Choleraerregers.

Schließlich gelingt am 22. August Dr. Eugen Fraenkel die Isolierung der Bakterienkultur. Obwohl nun der wissenschaftliche Nachweis der Cholera erbracht ist, spricht Senator Gerhard Hachmann weiter lediglich von einem Verdacht. Dem US-amerikanischen Vizekonsul Charles Burke versichert er sogar, in Hamburg gebe es keine Cholera. Dementsprechend laufen die Auswandererschiffe zunächst weiter nach New York aus. Erst am 23. August 1892 meldet die Hansestadt den Ausbruch der Epidemie dem kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin. Tags darauf bestätigt Koch als Vertreter der Reichsregierung vor Ort die Meldung.

Krankheitsbekämpfung und Reaktionen auf die Epidemie

Während viele wohlhabende Hamburger die Stadt verlassen, versuchen sich die Armen so gut es geht zu schützen. Doch die engen, unhygienischen Wohnbedingungen und mangelnde Aufklärung erschweren eine effektive Bekämpfung der Cholera. Die Medizinalbehörde verteilt Zettel mit Verhaltensregeln, Fasswagen verteilen abgekochtes Wasser, Garküchen bieten auf öffentlichen Plätzen bakterienfreie Mahlzeiten an. Auf Kochs Befehl hin werden die Schulen geschlossen. Handel und Verkehr kommen zum Erliegen. Die Hansestadt, die sich so gern Tor zur Welt nennt, ist isoliert.

Totengräber im Dauereinsatz

Die nun arbeitslosen Hafendarbeiter finden Beschäftigung auf dem Friedhof oder bei Desinfektionskolonnen. Mit verschiedenen Chemikalien wie Chlorkalk, Karbol, Lysol und Kreolin desinfizieren sie Straßen und Häuser. Tag und Nacht heben 125 Arbeiter neue Gräber auf dem Ohlsdorfer Friedhof aus. Oft werden die Toten in Massengräbern beerdigt. Allein am 27. August sterben 441 Cholera-Kranke. Zehn Wochen lang wütet die Seuche. Vereinzelt Todesfälle treten noch bis Februar 1893 auf. Insgesamt erkrankten in Hamburg 16.596 Menschen, 8.605 von ihnen sterben. Zwar gibt es auch andernorts in Deutschland Cholerafälle, doch keine Epidemie verläuft so dramatisch wie die in Hamburg. Denn in anderen Städten sind die hygienischen Bedingungen wesentlich besser. Und auch die Behörden ergreifen bei Bekanntwerden der ersten Fälle rigorose Gegenmaßnahmen.

Keim gelangt vermutlich aus Russland nach Hamburg

Für den Ausbruch der Cholera machen die Politiker Osteuropäer verantwortlich, die in großen Zahlen über Hamburg nach Amerika

auswandern. Vor allem in Russland kommt es im 19. Jahrhundert immer wieder zu Ausbrüchen der Cholera. Nun wird den osteuropäischen Emigranten das Betreten preußischen Bodens verboten. Auch die Hamburger Grenzen werden geschlossen, zudem dürfen die Russen die Auswandererbaracken am Amerikakai nicht verlassen. Die Reederei HAPAG, die mit den Auswandererschiffen ein Vermögen verdient, drängt auf eine schnelle Wiederaufnahme des Transitverkehrs. Ab 1893 erlaubt der Senat wieder die Einreise von osteuropäischen Auswanderungswilligen nach Hamburg. Allerdings finden nun bereits an den Grenzen medizinische Kontrollen und Desinfizierungsmaßnahmen statt.

Senat trifft Maßnahmen

Neben dem Tod vieler Menschen hat die Stadt Millionenverluste in der Wirtschaft zu beklagen. Die Politik zieht die Konsequenzen und trifft zahlreiche Maßnahmen, um eine erneute Epidemie zu vermeiden. So wird das Filtrierwerk der Hamburger Wasserwerke auf der Elbinsel Kaltehofe bei Rothenburgsort 1893 fertiggestellt. Im gleichen Jahr nimmt eine Müllverbrennungsanlage ihren Betrieb auf. Die Gängeviertel werden saniert. Zudem erlässt die Stadt neue Baugesetze, um hygienischere Wohnverhältnisse zu fördern. Auch die Bedingungen für die Auswanderer bessern sich. 1906 ersetzen die neuen Auswandererhallen auf der Veddel die alten Baracken am Amerikakai. Sie bieten mehr Platz und bessere Hygiene.

Bernhard Nocht wird Hafendarzt

Bernhard Nocht tritt am 1. April 1893 das neu geschaffene Amt des Hafendarztes an. Der Schüler Robert Kochs soll auf die Einhaltung hygienischer Vorsichtsmaßnahmen achten und gegebenenfalls frühzeitig Alarm schlagen. Im Oktober 1900 übernimmt der Tropenmediziner das Amt des Direktors und Chefarztes am neu gegründeten Institut für Schiff- und Tropenkrankheiten. Heute ist das Bernhard-Nocht-Institut eine der weltweit führenden Institutionen im Bereich Tropenmedizin.^[7]

3:

3. Diskutieren Sie mögliche Fehlerquellen bei der Durchführung von Studien.

Mögliche Fehlerquellen:

- Fehler bei der Auswahl der Studieneinheiten
- Zusammenhang zwischen Exposition und Auswahl oder Krankheit und Auswahl
- Fehler beim Sammeln der Daten (Exposition und/oder Outcome)
- fehlerhafte Angaben der Teilnehmenden (z. B. Recall Bias)
- fehlerhafte (oft nicht zufällige) Einteilung in Expositions-/ Krankheits-Kategorien (Fehlklassifikation)
- exponierte Personen können sich hinsichtlich anderer krankheitsrelevanter Eigenschaften von nicht-exponierten Personen unterscheiden
- Exposition (Faktor, dem Menschen ausgesetzt sind; Summe aller Umgebungseinflüsse, die auf ein Lebewesen einwirken; können biologische, chemische oder physikalische Faktoren sein, wie z. B. Zigarettenrauch)

→ Störfaktoren, z. B. Alkoholkonsum, Rauchen

Teil B

4:

2. Erklären Sie anhand Ihrer Kenntnisse über epidemiologische Studien, welcher Studientyp dieser Studie zugrunde liegt.

Da es sich um eine (begleitete) prospektive Beobachtungsstudie ausgehend von einer Fragestellung handelt, ist es eine Kohortenstudie. Gegen eine Querschnittsstudie spricht die Dauer der Untersuchung und, dass keine simultane Erhebung von Outcome und Exposition stattfand. Gegen eine Fall-Kontroll-Studie spricht, dass nicht gezielt Erkrankte ausgewählt und mit einer Kontrollgruppe verglichen wurden. Für eine Interventionsstudie hätte ein experimentelles Studiendesign, bei dem die Forschenden ein oder mehrere Merkmale manipulieren, vorliegen müssen.

3. Beurteilen Sie den "Wahrheitsgehalt" der Studienergebnisse.

Eine Kohortenstudie ermöglicht unter den Einschränkungen einer Beobachtungsstudie eher Aussagen zu einer Ursachen-Wirkungs-Beziehung. Daher ist die Aussage, dass der Konsum von süßen Getränken Herzkrankheiten begünstigt, als belastbarer anzusehen, als wenn es sich z. B. um eine Querschnittsstudie handeln würde. Jedoch handelt es sich bei dieser Studie um Beobachtungen, die falsch interpretiert werden können. Zudem können auch hier gängige Fehler von epidemiologischen Studien, wie z. B. fehlerhafte Angaben der Probanden oder auch Fehlklassifikationen, vorkommen. Hinsichtlich der Bewertung der Studienergebnisse ist jedoch auch problematisch, dass in der Studie der Konsum von (gesüßtem) Tee, Kaffee sowie von Fruchtsäften nicht miteinbezogen wurde. Vielleicht bekamen einige Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer auch Herzprobleme, weil sie neben dem hohen Konsum von den erfassten gesüßten Getränken auch viele nicht erfasste gesüßte Getränke zu sich nahmen. Der Artikel „Voll verzuckert“ basiert auf einer Studie aus Schweden.^[8]

5:

1. Interpretieren Sie die Angaben der Tabelle 1.

Dargestellt: Anzahl der Teilnehmenden, der Schulen, der Erziehungsberechtigten, Differenz der Interessierten und der wirklichen Teilnehmenden

Auswertung: Mögliche Ursachen der Differenz diskutieren

2. Berechnen Sie für die einzelnen Wochentage den prozentualen Anteil der Zeit, der durchschnittlich mit moderater-starker Aktivität verbracht wurde.

Prozentualer Anteil = $100 \times \text{Zeit in körperlicher Aktivität in Minuten} / 1.440 \text{ Minuten}$ (24 Stunden à 60 Minuten)

5. Diskutieren Sie anhand der Diagramme, ob es Unterschiede in den Zeiten und in den Schritten zwischen den Wochentagen gibt.

Die körperliche Aktivität und die Zahl der Schritte sind am Samstag und Sonntag niedriger als montags bis freitags.

6. Sind die Ergebnisse zu den Zeiten in Aktivität und zu der Anzahl der Schritte vergleichbar? Wodurch könnten Unterschiede zustande kommen?

Die körperliche Aktivität misst auch die Intensität, wohingegen Schritte keine direkte Aussage über die Intensität erlauben.

7. Welche Schlüsse können aus der Studie gezogen werden? Überlegen Sie auch, ob die Studie repräsentativ ist.

In dieser Stichprobe wird eine geringere Aktivität von Kindern und Jugendlichen am Wochenende im Vergleich zu Werktagen deutlich. Allerdings handelt es sich hierbei um eine relativ kleine Stichprobe und selektive Auswahl an Schulen, daher ist sie nicht repräsentativ.

5 | Fazit und Ausblick

Innerhalb der Kooperation arbeiteten Mitglieder aus der Forschungsgruppe „Molekulare Epidemiologie“ am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) mit Biologielehrkräften aus vier Berliner Schulen zusammen. Es wurde eine DEDIPAC-Studie zu „Sitzendem Verhalten“ von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Bremen und Berlin sowie den beteiligten Lehrkräften geplant, d. h. die erforderlichen Eckdaten wurden gemeinsam erarbeitet. Dazu wurden den Lehrkräften verschiedene Studiendesigns vorgestellt. Lehrkräfte und Forschende haben in mehreren Teamsitzungen in angeregter, produktiver Atmosphäre gearbeitet. Die entwickelte Studie wurde an vier Schulen durchgeführt und von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ausgewertet bzw. befindet sich noch in der Auswertung.

Alle Beteiligten konnten ihre Ideen und Gedanken einbringen, sodass beide Seiten die Zusammenarbeit als sehr angenehm empfanden. Sowohl Forschende als auch Lehrkräfte haben viel voneinander gelernt und werden auch in Zukunft davon profitieren.

Wir möchten anderen Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern und Lehrkräften den Rat geben, sich einen Partner für eine gemeinsame Projektarbeit zu suchen. Der Erfahrungsaustausch, die verschiedenen Sichtweisen und die Diskussionen im Team waren für uns sehr konstruktiv. Auch werden wir bei der weiteren Arbeit in unseren Schulen diese Erfahrungen nutzen. Am Robert-Havemann-Gymnasium möchten wir z. B. in Fortsetzung dieser Zusammenarbeit ein Jugend forscht Projekt anbieten. Darin soll es um Messungen und Datenerfassungen von Schüleraktivitäten und deren Auswertung bezogen auf Bewegung und Ernährung gehen.

Quellen

- [1] <https://insights.mdc-berlin.de/de/2016/02/sitzen-in-der-schule/>
- [2] Das DEDIPAC Netzwerk (**D**eterminants of **D**iet und **P**hysical **A**ctivity Knowledge Hub) ist das erste Projekt der europäischen Initiative „Eine gesunde Ernährung für ein gesundes Leben“. Es vereint ca. 300 Forscherinnen und Forscher aus 70 Forschungsinstituten in 13 europäischen Ländern, welche unter anderem biomedizinische, verhaltenswissenschaftliche, epidemiologische und ökonomische Expertise im Netzwerk einbringen. (https://www.bips-institut.de/no_cache/aktuelles/presse/einzelansicht/artikel/gewinnung-von-gesundheitsdaten-erster-schritt-fuer-einen-standard-in-europa.html, abgerufen am 17.03.2017)
- [3] M. Schulz, Einführung in die Epidemiologie, Ernährungslehre und -praxis, (2) Februar 2006
- [4] M. Schulz, Einführung in die Epidemiologie, Ernährungslehre und -praxis, (2) Februar 2006, (6) Juni 2006
- [5] <http://derstandard.at/2000024803059/Studie-Limonaden-erhoehen-Risiko-fuer-Herzversagen> (abgerufen am 12.01.2017)
- [6] DEDIPAC= Determinants of diet & physical activity, <https://www.dedipac.eu/>
- [7] <http://www.ndr.de/kultur/geschichte/schauplaetze/1892-Die-Cholera-wuetet-in-Hamburg-,choleraepidemie100.html> (abgerufen am 12.01.2017).
- [8] <http://heart.bmj.com/content/early/2015/10/19/heart-jnl-2015-307542.abstract> (abgerufen am 12.01.2017)

Kontakt

→ Dr. Luiza Bengtsson

LaborTrifftLehrer@mdc-berlin.de

Leiterin „Labor trifft Lehrer“ am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz Gemeinschaft, www.mdc-berlin.de/ltl

→ Helga Fenz

helgafenz@aol.com

Abgeordnete Lehrerin im Gläsernen Labor, Campus Berlin-Buch, www.glaesernes-labor.de, Fachbereichsleiterin Naturwissenschaften am Robert-Havemann-Gymnasium in Berlin, www.robert-havemann-gymnasium.de

→ Prof. Dr. Tobias Pischon, Dr. Astrid Steinbrecher, Dr. Katharina Nimptsch

Forschungsgruppe „Molekulare Epidemiologie“ am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz Gemeinschaft, https://www.mdc-berlin.de/35426102/de/research/research_teams/molecular_epidemiologie

Impressum

Entnommen aus

Teachers + Scientists: Für Wissenschaft begeistern

Herausgeber

Science on Stage Deutschland e. V. (SonSD)
Poststraße 4/5
10178 Berlin

Koordinatoren-Team

Helga Fenz, Robert-Havemann-Gymnasium Berlin,
Vorstand SonSD
Christian Karus, Andreas-Vesalius-Gymnasium Wesel
Dr. Tom Steinlein, Universität Bielefeld, Fakultät für Biologie

Gesamtkoordination und Redaktion

Karoline Kirschner, Projektmanagerin SonSD
Stefanie Schlunk, Geschäftsführerin SonSD

In Kooperation mit

Stiftung Jugend forscht e. V.

jugend  **forscht**

Hauptförderer von Science on Stage Deutschland e. V.

think
INGU.

Die Initiative für
Ingenieurnachwuchs

Text- und Bildnachweise

Die Autorinnen und Autoren haben die Bildrechte für die Verwendung in dieser Publikation nach bestem Wissen geprüft und sind für den Inhalt ihrer Texte verantwortlich.

Gestaltung

WEBERSUPIRAN.berlin

Illustrationen

Heike Kreye

Bestellungen

www.science-on-stage.de
info@science-on-stage.de

Creative-Commons-Lizenz: Namensnennung, nicht-kommerziell, Weitergabe unter gleichen Bedingungen



1. Auflage 2017

© Science on Stage Deutschland e. V.

Sie haben auch Interesse an einer Kooperation zwischen Lehrkräften und Forschenden? In unserem Leitfaden finden Sie praktische Tipps und Hinweise zur Umsetzung: www.teachers-and-scientists.de.