Wahrscheinlichkeitsrechnung im Gerichtssaal

Raj Spielmann

Fortbildungstag für Lehrkräfte 2023

14.04.2023

Universität Wien
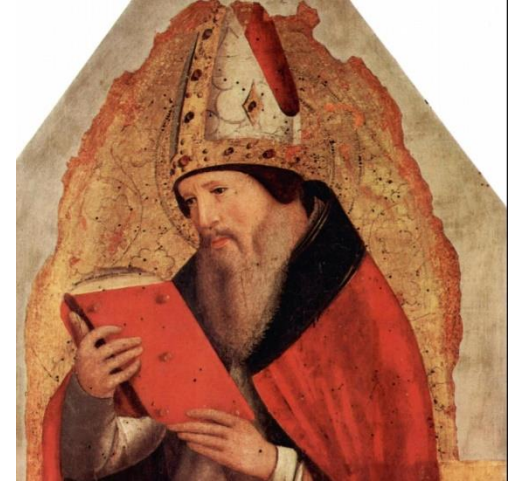
Niemand darf verurteilt werden, weil er wahrscheinlich schuldig ist!

Wahrscheinlichkeiten im Gericht?

Ein Blick in die Praxis:

Schon vor 1600 Jahren…

«**Wir Menschen […] lieben es, unsere Vermutungen Gewissheit zu nennen** oder, wenn wir einige Wahrscheinlichkeitsgründe dafür haben, für sicher zu halten; **und doch sind manche wahrscheinlichen Dinge unwahr, wie manche unwahrscheinlichen wahr.**»

Aurelius Augustinus (354-430) als Bischof von Hippo an einen Strafrichter seiner Diöszese

Max Hirschberg:
Das Fehlurteil im Strafprozess (1962)

Fischer Bücherei
Bücher des Wissens

Max
Hirschberg
Das
Fehlurteil
im Straf-
prozeß

Dr. Max Hirschberg, München

«Die meisten Fehlurteile entstehen dadurch, dass der Richter bei der **Wahrscheinlichkeit** stehenbleibt, statt **Gewissheit** zu verlangen.»

«Die Evidenz, das Bewusstsein der Gewissheit, ist nicht ein höherer Grad von Wahrscheinlichkeit [...]. **Gewissheit ist vielmehr die Überzeugung von der [...] Unmöglichkeit des Andersseins**.»

Überzeugung: aus Untersuchung des Tatablaufs
(Motiv, logische Nachvollziehbarkeit der Tat, gesicherte Spuren und Aussagen).

Wie kommen Wahrscheinlichkeiten in den Gerichtssaal?

- intuitiv (Plausibilität als Teil des abstrakten Denkens)

- technische Verfahren, die an eine math. Auswertung gekoppelt sind (z.B. DNA-Tests)

- bei Risiko-Bewertungen für mögliche Rückfalltäter
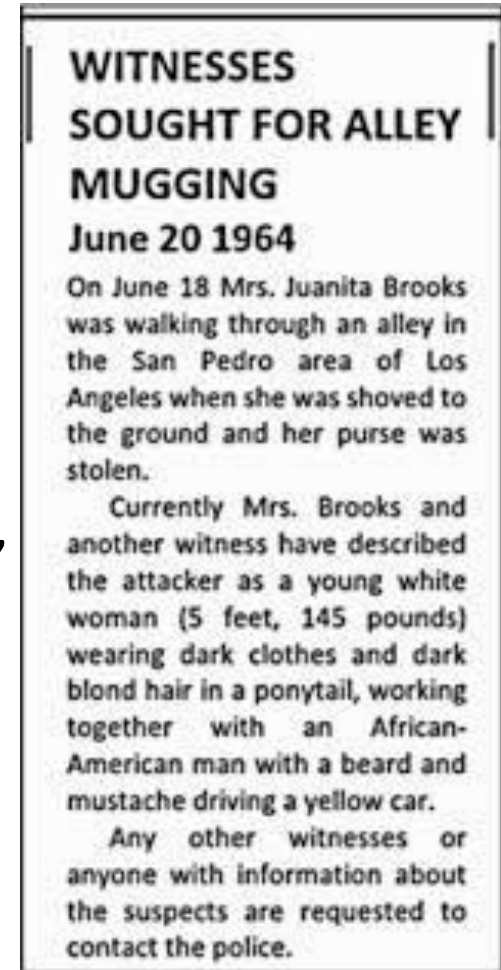https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing

In jedem Fall liegt ein Modell zugrunde.

- Ist es mathematisch korrekt?
- Ist es realitätsnah?
- Welchen Einfluss haben ungenaue Ausgangsdaten?

Vier Fallstudien

Beispiel 1: Fall Collins

- Strassenraub, Los Angeles, 1964

- Fakten: Juanita Brooks wurde zu Boden gestossen und bestohlen.

- Angeklagt: Ehepaar Janet und Mark Collins, weil sie den Tätern sehr *ähnlich* sehen.

WITNESSES SOUGHT FOR ALLEY MUGGING

June 20 1964

On June 18 Mrs. Juanita Brooks was walking through an alley in the San Pedro area of Los Angeles when she was shoved to the ground and her purse was stolen.

Currently Mrs. Brooks and another witness have described the attacker as a young white woman (5 feet, 145 pounds) wearing dark clothes and dark blond hair in a ponytail, working together with an African-American man with a beard and mustache driving a yellow car.

Any other witnesses or anyone with information about the suspects are requested to contact the police.

https://law.justia.com/cases/california/supreme-court/2d/68/319.html

Eine aussergewöhnliche Ähnlichkeit

Das Täterpaar war **gemischtrassig**, ebenso wie Familie Collins.
Selten: Vollständige Aufhebung der Rassentrennung erst im *Civil Rights Act* vom 2. Juli 1964.

Die Beweislage

- <u>Ein</u> Tatzeuge

- Weder Opfer noch Zeuge konnten einen der Beschuldigten identifizieren.

Argumente des Staatsanwalts

Festgestelltes Merkmal für Paare   **Wahrscheinlichkeit**

M1: blonde jüngere Frau   1/3

M2: jüngere Frau mit   1/10
     Pferdeschwanz

M3: gelbes Auto   1/10

M4: Mann mit Schnurrbart   1/4

M5: bärtiger Afroamerikaner   1/10

M6: gemischtrassiges Paar   1/1000
     im Auto

Multiplikation $\quad p = \prod_{k=1}^{6} p(M_k) = \frac{1}{12 \cdot 10^6}$

        als Wahrscheinlichkeit für ein anderes Täterpaar

Urteil: **schuldig**

Kritikpunkte

- Die Wahrscheinlichkeiten sind Schätzwerte und können nicht belegt werden.

- Ihre Multiplikation setzt die Unabhängigkeit voraus.
  Jedoch M1,M5, M6 abhängig!

- unsichere Zeugenaussagen → nicht alle Merkmale
                                                        gesichert

Hauptkritik: «Trugschluss des Staatsanwalts»

Aus

$$p(\text{Tätermerkmale zutreffend}) \approx 0$$

folgt nicht

$$p(\text{schuldig} \mid \text{Tätermerkmale zutreffend}) \approx 1$$

Mit seltenen Tätermerkmalen ist man nicht sofort schuldig, weil es viele Menschen gibt.

Kalifornien um 1964:
ca. 24 Mio. Paare im tatverdächtigen Alter

Kalifornische Pärchen

$1/(24 \cdot 10^6)$

$(24 \cdot 10^6 - 1)/(24 \cdot 10^6) \approx 1$

Collins

andere

1

0

$1/(12 \cdot 10^6)$

$1 - 1/(12 \cdot 10^6)$

Merkmale zutreffend, Collins verdächtig

nicht zutreffende Merkmale

andere Verdächtige mit zutreffenden Merkmalen

nicht zutreffende Merkmale
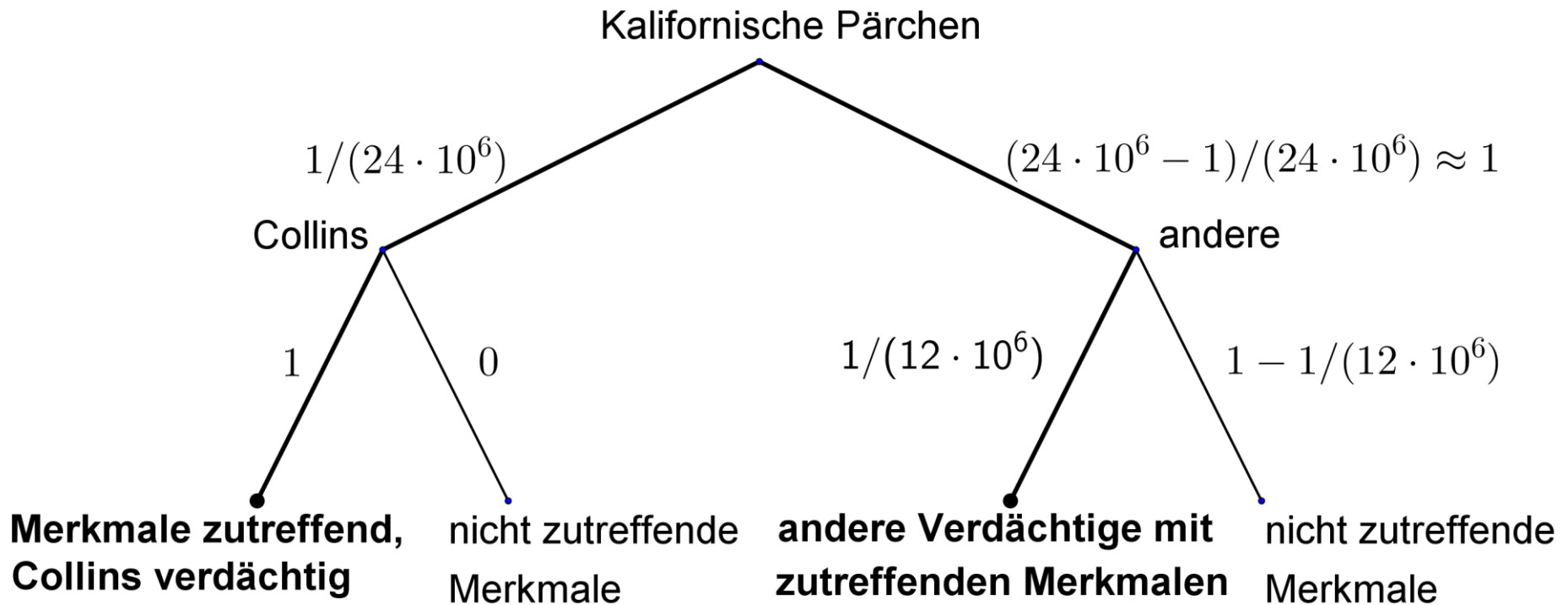
Ereignisse:

T = «Tätermerkmale treffen zu»

Cs = «Collins sind schuldig»

$$p(Cs \mid T) \quad = \quad \frac{p(T \cap Cs)}{p(T)} \quad = \quad \frac{p(Cs)}{p(T)}$$

$$= \quad \frac{\frac{1}{24 \cdot 10^6}}{\frac{1}{24 \cdot 10^6} + \frac{1}{12 \cdot 10^6}} \quad = \quad \frac{1}{3}$$

… reicht zur Verurteilung nicht aus.

Verteidigung: Revision.
Oberstes Gericht von Kalifornien: **Freispruch**.

«Trugschluss des Staatsanwalts» - häufigster mathematischer Fehler an Gerichten

Datenbank «Bayes and the Law»: 27 Beispiele, u.a.

- Dreyfuss—Affaire (Frankreich, 1894-1906)
- Birmingham Six (GB, 1991)
- Guilford Four (GB, 1975)

Beispiel 2: Fall Joe Sneed

Mord, Silver City (New Mexiko), 1964

Joe Sneed:

o kehrt von einer Reise zurück,

o findet seine Eltern zu Hause erschossen vor,

o benachrichtigt die Polizei.

→ Anklage: Ermordung der Eltern

Verdachtsmomente

- Kugeln aus Kaliber 22.
  (Revolver blieb verschwunden)
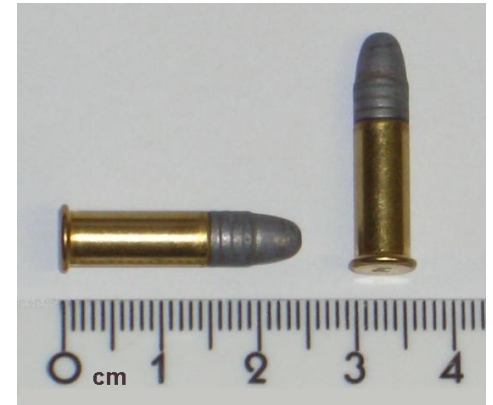
- «Robert Crosset» hatte am Vortag in der Nachbarstadt einen Revolver dieses Kalibers gekauft.
  Verkäufer: *weiss, 1,75m, braune Augen und Haar*

- In Sneeds Auto findet man eine Hotelquittung auf «Robert Crosset» mit derselben Postadresse.

- Joe Sneed behauptet, den Namen nie benutzt zu haben.

Der Experte: Edward Thorp

Mathematiker und Hedgefonds-Manager

- **Professor an der New Mexico State University**
- **Spezialist der angewandten Wahrscheinlichkeit**
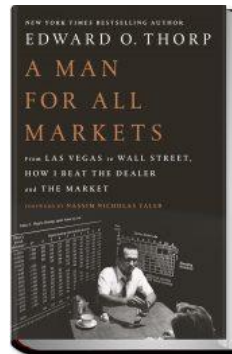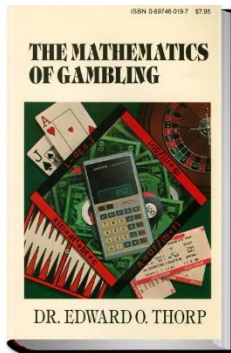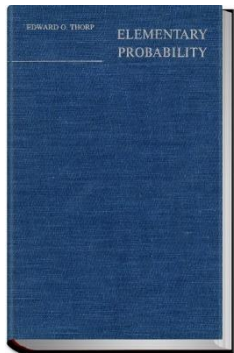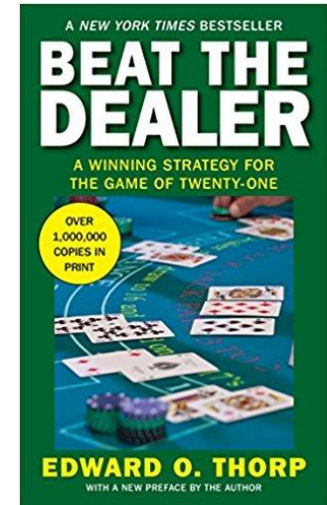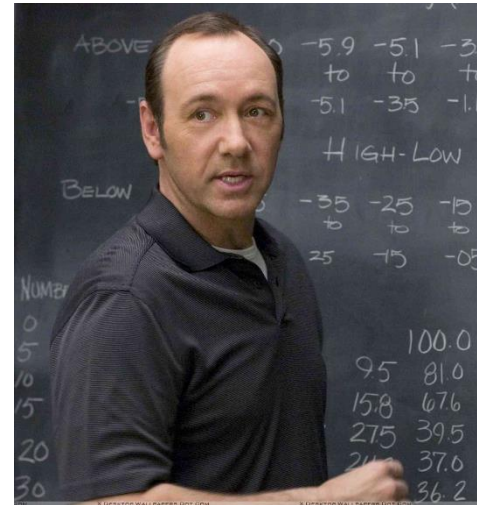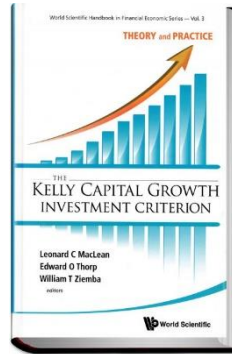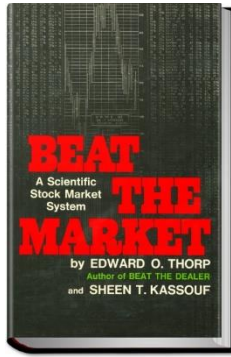
... schon damals Bestseller-Autor: Kartenzählen als Gewinnstrategie im Casinospiel Black Jack
... später Hollywood-Verfilmung: «**21**»

Das Gutachten

Prof. Thorp:

- «Robert Crosset» ist im Westen der USA selten.

- Wahrscheinlichkeit für ähnlichen «Robert Crosset»

$$\frac{1}{2{,}4 \cdot 10^{11}}$$

Jury: Sneed hat die Waffe unter falschem Namen gekauft

Urteil: schuldig, **lebenslange Haft**

Mathematische Pseudobeweise / Hypothesen anstelle juristischer Beweise

Experte:
$$p(\text{Existenz einer fiktiven Person}) \approx 0$$

Obwohl ohne Rechnung klar:
$$p(\text{Robert Crosset} + \text{Postadresse}) = 0$$

Staatsanwalt:
- Diese Person ist Sneed, denn er hat eine Quittung.
- Folglich hat Sneed auch die Pistole Kaliber 22 gekauft.

Obwohl Beweise fehlen (Weder Waffenhändler noch Hotelpersonal kann ihn identifzieren.)

Staatsanwalt: Er hat die Eltern getötet, denn es war dasselbe Kaliber.

Obwohl Beweise fehlen, ob es dieselbe Waffe war.

Fortsetzung

JOE SNEED

- **Revision**

- **zweiter Prozess:**
  o ohne Wahrscheinlichkeiten
  o Urteil: schuldig, **lebenslänglich**

Was sprach gegen ihn?

- Sneed stritt ab, das Pseudonym benutzt zu haben.
  (Es gab keinen Beweis.)
- Gericht: Lüge   →   Schuldindiz?
- Verfahrensfehler: nachträgliche Identifizierung

Beispiel 3: Der Mordfall Nicole Brown

Nicole Brown: Ex-Frau von O. J. Simpson (Footballstar, Schauspieler, Multimillionär)
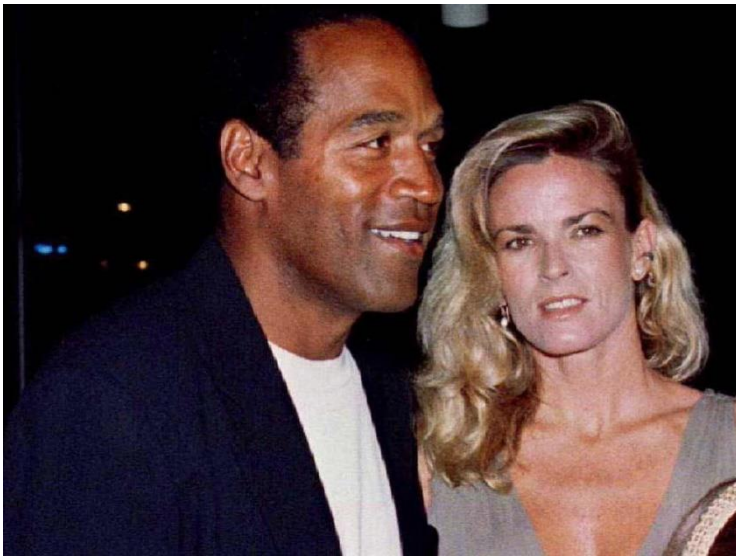
Ausgangslage

- Nicole Brown und Ronald Goldman wurden 1994 in ihrem Haus in Los Angeles ermordet.

- Hauptverdächtiger des Massakers:

  O.J.Simpson.

- Belastungsmoment:

  mehrfache schwere Misshandlungen

- **Anklage: Die Misshandlung endete im Mord.**

O.J. Simpsons Verteidigung

«Dream Team» (6 Mio.$):

Beste Verteidiger und Spezialisten, die für Geld erhältlich waren.

Alan Dershowitz: Staranwalt und Havard-Professor

- < 1/2500 aller Schläger → Mord.
- **Misshandlung** ist **nicht relevant**.

Der Freispruch

Los Angeles Times — EXTRA

Simpson Not Guilty
He Is Freed After 15 Months in Jail

- Das Gericht berücksichtigte die Misshandlung nicht.

- Simpsons DNA-Experten:

  schlampige Polizeiarbeit, Verunreinigung der Proben

Modell von Dershowitz

Ereignisse:

- «P tötet F»   Partner bzw. Ex-Partner tötet seine Frau

- «P schlug F»   Partner bzw. Ex-Partner misshandelte seine Frau

$$p(\text{"P tötet F"} \mid \text{"P schlug F"}) = \frac{1}{2500}$$

Wo steckt der Fehler?

Der Mord wurde begangen, selbst wenn Täter unbekannt

Ereignis «Mord»   Die Frau wurde (von jemandem) ermordet.

Wir suchen

$$p(\text{"P tötet F"} \mid \text{"P schlug F"} \cap \text{"Mord"})$$

Statistische Fakten

Landesweite Mordrate für Frauen =0,005%

Eine **misshandelte Frau** ist von einem <u>fremden</u> Mörder keinem höheren Risiko ausgesetzt.

(Diese wählen nach Gelegenheit, ohne die Vorgeschichte zu kennen.)

vom Partner misshandelte Frau

$99,955\%$
$= 100\% - 0,04\% - 0,005\%$

0,04 %

0,005 %

bleibt
lebendig

**von Fremden
ermordet**

**vom Partner
ermordet**

$p("\text{P tötet F}" \mid "\text{P schlug F}" \cap "\text{Mord}") \quad =$

$$\frac{p("\text{P schlug und tötet F}")}{p("\text{Mord}")} \quad =$$

$$\frac{0,04\%}{0,04\% + 0,005\%} \quad = \quad 89\%$$

Die Misshandlung war relevant!

Fehler rechtzeitig erkannt, aber ignoriert

Der Fehler wurde bemerkt, u.a. vom emeritierten Statistikprofessor Irving John Good.

Good schrieb an die Zeitschrift Nature, Simpsons Verteidigung und die Polizei von Los Angeles, jedoch ohne Erfolg.

Good I. J. (1995) When batterer turns murderer. Nature, 375(6532):541.

Good I. J. (1996) When batterer becomes murderer. Nature, 381(6532):481.

Merz J. F. and Caulkins J. P. (1995) Propensity to abuse - Propensity to murder? Chance, 8(2):14.
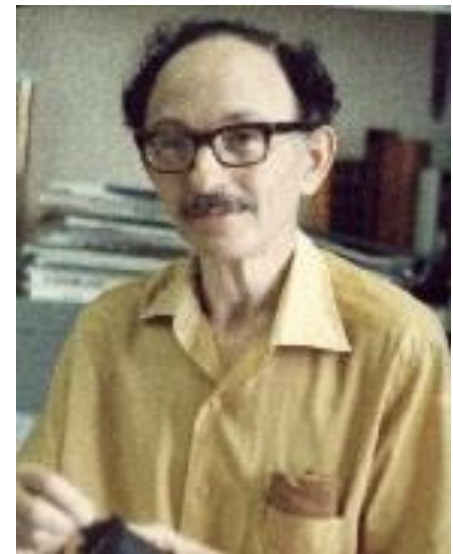
Irving John Good (Isadore Jacob Gudak), 1916-2009

Beispiel 4: Ein Prozess wegen Kindesmord

- Familie Clark (Cheshire/England):
  verlor im Laufe eines Jahres zwei Kinder.

- Dezember 1996: Christopher (11 Wochen)
  Todesursache: Atemwegsinfekt (Pneumokokken?)

- Etwa ein Jahr später: Harry (8 Wochen)
  Nach Impfung am selben Tag gestorben
  Arzt: **keine eindeutige natürliche Todesursache**

→ **Mordanklage gegen Sally Clark**

  Gleichzeitig Überprüfung des ersten Todesfalls

Zu klären: SIDS ?

(*sudden infant death syndrome, Alter unter 1 Jahr)*:

Sammelbegriff:

- Tod durch **mehrere natürliche** Faktoren
- Einschliesslich Todesfälle **unbekannter Ursache**, die **nicht vorsätzlich** herbeigeführt wurden.

selten → wenig erforscht

Problematik:

Unbekannte Ursachen
sind nicht zwangsläufig
natürlich

Bild: https://www.bmj.com/content/339/bmj.b3666
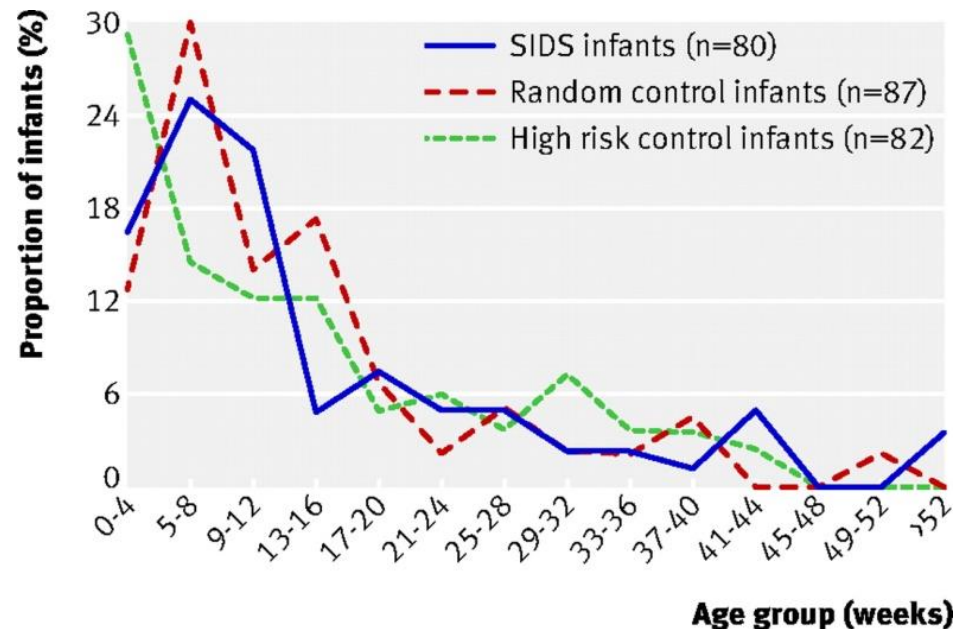
Einflussfaktoren für SIDS

- Gesundheitszustand des Kindes
- Lebensgewohnheiten der Eltern (z.B. Zigaretten-, Alkoholkonsum)
- Lebensgewohnheiten des Kindes

(z.B. Lage beim Schlafen)

REDUCING THE RISK OF SIDS
Creating a Healthy Sleep Space

YES
- ✓ Sleep on back
- ✓ Bare crib
- ✓ Firm sleep surface
- ✓ GREENGUARD certified crib mattress
- ✓ JPMA certified crib or bassinet
- ✓ Breastfeed
- ✓ Pacifier
- ✓ 68-72° for sleeping

NO
- ✗ Sleeping on belly
- ✗ Soft sleep surfaces
- ✗ Co-sleeping
- ✗ Toys, crib bumpers, or loose bedding
- ✗ Drop-side cribs
- ✗ Hot bedrooms
- ✗ Smoking
- ✗ Cribs near cords or strings

Sealy

SIDS und Mord sind schwer unterscheidbar:

Gefährdung von Säuglingen

- **Leichte Verletzbarkeit** (z.B. durch Druck auf Brustkorb)

- **Wichtige Organe/ Immunsystem funktionieren unvollständig**

 (z.B. Antikörper gegen Polysaccharide erst zwischen 2. und 5. Jahr entwickelt

   → Empfindlichkeit gegen Streptococcus pneumoniae)

→ Anspruchsvolle Obduktion

- Relevanz vorhandener Erkrankungen (z.B. Streptokokken)

- Relevanz bewusster/ unbewusster Fehlbehandlung

   z.B. Wiederbelebungsversuch oder Mordversuch

SIDS- Wahrscheinlichkeit

→ **Unterteilung der Eltern in Risikogruppen**

England:

- 1/1303

(höchste Risikogruppe)

- 1/8500

(niedrigste Risikogruppe)

F. G. Waldmüller: Erschöpfte Kraft. Belvedere, Wien

Gutachter: Sir Roy Meadow
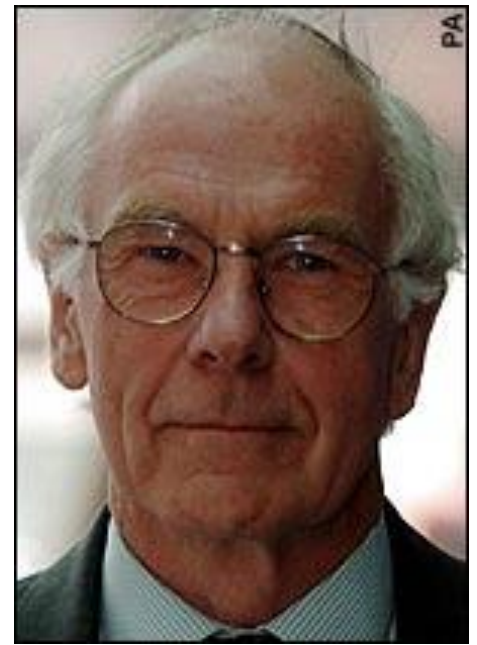
- **Münchhausen-Stellvertretersyndrom (subtile Kindesmisshandlung durch ein Elternteil)**

- 1980: Professor für Pädiatrie, St James's University Hospital, Leeds

- 1998: Adelstitel für Verdienste bei der Kindergesundheit

Gutachten: Wie wahrscheinlich wäre 2 x SIDS?

Prof. Meadow:

Familie Clark → keine typische Risikofaktoren → tiefste Risikogruppe

Wahrscheinlichkeit des doppelten Kindstodes:

$$\left(\frac{1}{8500}\right)^2 = 1{,}37 \cdot 10^{-8}$$

in England nur etwa alle 104 Jahre → Mord ist wahrscheinlich.

Dr. Williams (Pathologe):   2. Kind: **Rippenbrüche, Blutungen**,

     keine Krankheiten,

     1. Kind: unnatürl. Erstickungstod

→ Jury: **Doppelmord; lebenslänglich**

Kritische Stimmen

nach Urteilsverkündung im November 1999:

- starke Proteste gegen das Gutachten
- u.a. von Presse und Abgeordneten

'This was a serious misuse of statistics'

Why I think Sally Clark is innocent

I **didn't** kill my babies

When he died, a part of me died too

Why I know my best friend didn't murder her children

35

Zu den Kritikern gehörten

- der Präsident der Royal Statistical Society (RSS),
- der Präsident der Mathematical Association
- Professoren für Statistik (Oxford, London)

Bemängelt:
- Multiplikation ohne Begründung
- Interpretation

Meadows Law:

"one sudden infant death is a tragedy, two is suspicious and three is murder, unless proven otherwise".

SALFORD ADVERTISER   THURSDAY JUNE 13, 2002

SALFORD UNI MAN SAYS SALLY CLARK CONVICTION MAY BE WRONG

Maths professor challenges double baby murder case

A SALFORD University Maths professor will challenge evidence used to convict a solicitor of murdering her two baby sons at a conference on cot-deaths next week.

Prof Ray Hill, from Eccles, head of the university's Applied and Discrete Mathematics Research Unit said statistical evidence used to convict Sally Clark, from Wilmslow, in October 2000, was not only quoted out of context and unfairly used to imply guilt, but was actually wrong.

Watching the trial on the TV he became furious and told us: "I shouted at the screen 'that figure's wrong!' They took an estimated figure for the likelihood of one cot death and then just squared it to get this one-in-73 million chance. That's not allowed unless you're sure the events are independent. A bookie wouldn't give you those odds."

He has now studied the Confidential Enquiry into Stillbirths and Deaths in Infancy (CESDI) report, which gives detailed figures on the number of deaths from 1993-1996.

He said: "It seems the chances of two cot deaths in the same family are much higher than the prosecution led the jury to believe."

Prof Hill has written to several national newspapers and is working with Sally Clark's defence team on the campaign to free her.

He will present his full criticism of the evidence at a Developmental Physiology Conference on cot deaths organised by Leicester University on June 28.

The Criminal Cases Review Commission has been looking at the case and is expected to report within the next few weeks. With their report imminent, Sally Clark's defence team and family do not feel it is appropriate to comment.

For more information on the Sally Clark campaign visit www.sallyclark.org.uk

Evidence challenge: Prof Ray Hill

Prof. Ray Hill untersucht wiederholten SIDS

Bezeichnungen:

- S1   erster SIDS-Fall
- S2   zweiter SIDS-Fall

Datenbasis: CESDI SUDI Studies 1993–1996

S2 und S1 sind abhängig: $p(S2 \mid S1) = \frac{1}{100}$

Wegen Wiederholung war Risiko im ersten Fall höher : $p(S1) = \frac{1}{1303}$

Wahrscheinlichkeit wiederholter SIDS-Fälle (England, Wales) pro Geschwisterpaar

$$p = p(S1) \cdot p(S2 \mid S1) = 7,67 \cdot 10^{-6}$$

→ **Fast jedes Jahr ein wiederholter SIDS-Fall in England/ Wales**

Konsequenzen

Okt. 2001:   öffentliche Stellungnahme der Royal Statistical Society zu " invalid probabilistic reasoning in court ".

2002:   wird bekannt, dass der Gerichtsmediziner bei Harry eine **Staphylokokken- Infektion** verheimlicht hatte.

Jan. 2003:   **Revision und Freispruch für Sally Clark**

Revision weiterer SIDS-Fälle, bei denen Prof. Meadow zuständig war. (zwei Doppelmorde und ein Dreifachmord)

2005:   neue Fakten über den Pathologen:

Beim Verschweigen der Staphylokokken-Infektion änderte er auch die Meinung zum ersten Todesfall
(von Atemwegsinfekt zu unnatürlichem Erstickungstod).
→ Dreijährige Berufssperre

Dr. Meadow verliert die ärztliche Zulassung

2007:   Sally Clark stirbt an Alkoholvergiftung

Falsches Gutachten richtiggestellt? – Ist alles so einfach?

Sesardic (2007): **kritischer Blick auf Gegengutachten**

Datenbasis: *CESDI SUDI Studies 1993–1996*

Ansatz: $$\frac{p(S_1 S_2 | TT)}{p(M_1 M_2 | TT)} = ?$$

(Verhältnis wiederholter SIDS-Fälle zu wiederholten Morden)

Eingangsparameter:

$$\frac{p(S|T)}{p(M|T)}$$ (Verhältnis SIDS-Fälle zu Morden)

$$\frac{p(S_2 | S_1)}{p(M_2 | M_1)}$$ (Verhältnis der Wiederholungs-Wkten)

Verhältnis SIDS-Fälle zu Morden

$$p(S \mid T) + p(M \mid T) \quad = \quad 1$$

$$\frac{p(S \mid T)}{p(M \mid T)} \quad = \quad \frac{1}{p(M \mid T)} - 1$$

$\frac{p(S \mid T)}{p(M \mid T)}$

$p(M \mid T)$
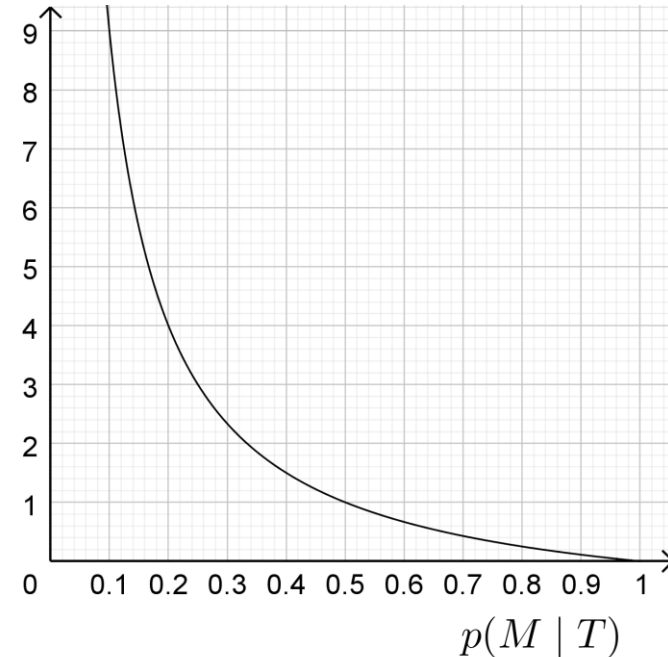
Geringer Umfang der CESDI –Studie 1993–1996:

Wenige falsch zugeordnete Fälle (Mord oder SIDS)

→ geringe Veränderung der Mordrate

→ $\frac{p(S|T)}{p(M|T)}$ stark verfälscht

Dunkelziffer in *CESDI –Studie*

10-20% SIDS ist Mord

- Mord relativ leicht
  als SIDS darstellbar

- Kindesmörder täuschen
  SIDS vor, aber SIDS-Eltern
  behaupten keinen Mord.

- Justizirrtum: SIDS fälschlich
  als Mord klassifiziert.
  jedoch: Risiko bei Wiederholung,
  da Justiz beim ersten Mord selten aktiv wird.

$$\frac{p(S \mid T)}{p(M \mid T)}$$

unbereinigte
CESDI-Studie

Berücksichtigung der
Dunkelziffer für Mord

$p(M \mid T)$
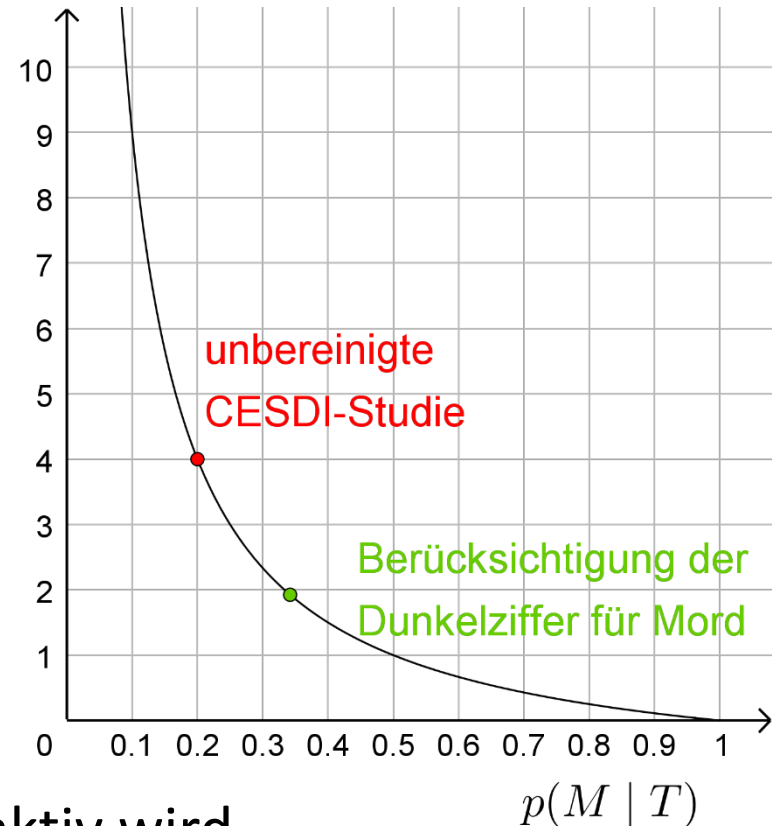
→ CESDI- basierter Parameter $\dfrac{p(S|T)}{p(M|T)}$ zu gross?

Wiederholte Todesfälle $\dfrac{p(S_2 \mid S_1)}{p(M_2 \mid M_1)}$

Mord: erhebliche Wiederholungsgefahr (z.B. überforderte Mütter)

$\rightarrow$ abhängige Ereignisse

SIDS: widersprüchliche Studien und Aussagen

Viele behaupten sehr geringe Abhängigkeit bei mehrfachem SIDS,

statistisch nahezu Unabhängigkeit

CESDI –Studie: kleiner Datenumfang, Dunkelziffer?

$\rightarrow$ CESDI- basierter Parameter $\dfrac{p(S_2 \mid S_1)}{p(M_2 \mid M_1)}$ zu gross?

Schlussfolgerungen

- Gegengutachten auf Basis von *CESDI Studies 1993–1996* überschätzen

$$\frac{p(S_1 S_2 | TT)}{p(M_1 M_2 | TT)}$$

- Meadow **und** Hill → Beide Modelle sind Extremfälle.

    Meadow: $p(S_1 S_2 \mid TT)$ zu klein.

    Hill: $p(S_1 S_2 \mid TT)$ zu gross.

Rückblick im Fall Sally Clark

Fakten im 2. Todesfall:

Ein erkranktes (!) Kind bekam Mehrfachimpfung, sein Zustand verschlechterte sich und es erhielt zusätzliche Verletzungen.

Möglichkeiten:

- Impfschaden mit unbeabsichtigter Körperverletzung bei Rettungsversuch
- SIDS
- Mord

Juristische Fehler:

- Pathologe verschweigt Fakten
- Prof. Meadow: einseitiges Gutachten
- Verteidigung: Experte für Statistik wäre notwendig
- Jury: Fehlinterpretation von Wkt

Freispruch (Mangel von Beweisen) wäre auch mit Meadows Modell möglich.

Zusammenfassung der Fallbeispiele

Ausser mathematischen Fehlern wurden weitere begangen:

Fehlende juristische Beweise

- ergebnislose Gegenüberstellungen,

- unvollständige pathologischen Gutachten,

- mangelhafte Spurensicherung

Lücken wurden durch **Hypothesen** ersetzt.

Wahrscheinlichkeiten wurden (wissentlich oder unwissentlich) zur Verschleierung missbraucht.

Vermeidung derartiger Fehler

Juristen (Richter, Verteidiger, Staatsanwälte) müssen erkennen,

- ob zusätzlicher Experte für Statistik benötigt wird (Fall 3,4)

- wenn juristische Beweise durch Zahlenspiele ersetzt werden (Fall 1,2)

- dass die Aussagekraft einer Statistik nur bei einwandfreier Datenbasis gewährleistet ist (Fall 4)

→ *Grundkenntnisse in Wkt und Interpretation unverzichtbar.*

Wahrscheinlichkeit ist Abstraktion

Bei **Prozessführung / Analyse**:

- Wkten sind nützlich

- Sie dienen zur **Eingrenzung von Hypothesen (bzw. Ausschluss falscher Hypothesen).**

    → Hilfe bei Rekonstruktion des Ablaufs der Tat

Bei **Urteilsfindung**:

- Wktn ohne Beweise sind unzureichend, denn sie beschreiben einen <u>abstrakten</u> Fall.

Stattdessen:

- Falls die Tat glaubhaft (Beweise!) und widerspruchsfrei rekonstruiert wurde → Gewissheit im <u>konkreten</u> Fall

- Sonst «In dubio pro reo»

Literatur

- Bayes and the Law (Datenbank)
  https://sites.google.com/site/bayeslegal/home

- Coralie Colmez, Leila Schneps (2013): Wahrscheinlich Mord: Mathematik im Zeugenstand. Carl Hanser Verlag.

- Max Hirschberg (1962): Das Fehlurteil im Strafprozess. Fischer.

- Neven Sesardic: Sudden Infant Death or Murder? A Royal Confusion About Probabilities, Brit. J. Phil. Sci. 58 (2007), 299–329

- Raj Spielmann (2017): Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Mathematische Anwendungen in Natur und Gesellschaft. De Gruyter.