

Individuelle Risikoeinschätzung und Prävention für ältere Menschen

– Unsicherheit verringern – bessere Entscheidungen treffen

AGG65plus - 40. Sitzung am 7. Dezember 2023

Felix G. Rebitschek, rebitschek@uni-potsdam.de

Harding-Zentrum für Risikokompetenz, Fakultät für Gesundheitswissenschaften Brandenburg, Universität Potsdam
Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin

**RISK, UNCERTAINTY
AND PROFIT**

BY
FRANK H. KNIGHT, Ph.D.
ASSOCIATE PROFESSOR OF ECONOMICS IN THE STATE UNIVERSITY
OF IOWA

Probleme des Risikos

Probleme der Ungewissheit

Optionen, Konsequenzen und Eintrittswahrscheinlichkeiten

vollständig bekannt

unvollständig bekannt

GLÜCKSSPIEL

PARTNERWAHL

Einfache Probleme

Komplexe Probleme

Stabile Entscheidungsumwelt

Instabile Entscheidungsumwelt

Qualitative Evidenz

Mangel an qualitativer Evidenz



Risikokommunikation
Statistisches Denken



Unsicherheitskommunikation
Unsicherheitsreduktion

Probleme des Risikos

Viele Daten
Einfache Probleme
Stabile Umwelten

Probleme der Ungewissheit

Wenig Daten
Komplexe Probleme
Dynamische Umwelten

Kompetenzrahmen für *Unsicherheitskompetenz*

Probleme des Risikos

Risiken kommunizieren

Risikoverständnis anwenden

Risikodarstellungen verstehen

Risiko erkennen

Kompetenzfeld

Probleme der Ungewissheit

Epistemische Unsicherheiten kommunizieren

Strategien des Entscheidens unter Unsicherheit

Unsicherheit durch Evidenz reduzieren

Unsicherheitsdarstellungen verstehen

Risiko und Unsicherheit unterscheiden

Kompetenzfeld

Problem 1: Illusion der Gewissheit



RND

Redaktionsnetzwerk Deutschland

Corona-Impfstoff: Biontech meldet hundertprozentige Wirksamkeit bei Jugendlichen

Der Impfstoff von Biontech/Pfizer schützt Herstellerangaben Jugendliche zuverlässig vor einer Covid-19-Erkrankung. Das geht aus Ergebnissen...

31.03.2021

Problem 2: Referenzieren von Einzelfallwahrscheinlichkeit



RND

Redaktionsnetzwerk Deutschland

Corona-Impfstoff: Biontech meldet hundertprozentige Wirksamkeit bei Jugendlichen

Der Impfstoff von Biontech/Pfizer schützt Herstellerangaben Jugendliche zuverlässig vor einer Covid-19-Erkrankung. Das geht aus Ergebnissen...

31.03.2021

Prozent von was? Bezugsgruppe,
Bezugszeitraum?

Problem 3: Relative Risikoangaben



RND

Redaktionsnetzwerk Deutschland

Corona-Impfstoff: Biontech meldet hundertprozentige Wirksamkeit bei Jugendlichen

Der Impfstoff von Biontech/Pfizer schützt Herstellerangaben Jugendliche zuverlässig vor einer Covid-19-Erkrankung. Das geht aus Ergebnissen...

31.03.2021

Relative Angaben vermitteln weder das Ausgangsrisiko noch die tatsächliche Wirksamkeit (Effektstärke) [welche hier von der Verbreitung abhängen]

Faktenboxen

Vorbeugung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen

durch Statine



Die Zahlen stehen für Menschen, die im Durchschnitt etwa 62 Jahre alt waren und günstige Cholesterinwerte hatten, aber durch ihren Lebensstil oder ihre Grunderkrankung ein erhöhtes Risiko für eine Herz-Kreislauf-Erkrankung hatten. Sie hatten noch keinen Herz-Kreislauf-Vorfall (z.B. Herzinfarkt). Sie nahmen entweder ein Scheinmedikament (Placebo) oder Statine ein. Die Personen wurden bis zu 6 Jahre lang beobachtet.

| | Je 1.000 Menschen <u>ohne</u> Einnahme von Statinen | Je 1.000 Menschen <u>mit</u> Einnahme von Statinen |
|--|--|---|
| Nutzen | | |
| Wie viele erlitten einen Schlaganfall? | 14 | 11 |
| Wie viele erlitten einen Herzinfarkt? | 14 | 8 |
| Wie viele starben an einer Herz-Kreislauf-Krankheit? | Kein Unterschied: Etwa 14 in beiden Gruppen. | |

Wie viele starben insgesamt?

Schaden

Wie viele litten unter Muskelschmerzen (Myalgie)?

Bei wie vielen trat ein Diabetes auf?

Kurz zusammengefasst: Bei Menschen, die Statine einnahmen, wurden Herz-Kreislauf-Vorfällen (Schlaganfälle, Herzinfarkte) und Toden insgesamt bestätigt werden.

Quelle: Singh et al. *Advances in Preventive Medicine*

Letzte Aktualisierung: Oktober 2021

- (1) Nutzen UND Schaden
- (2) Referenz spezifizieren
- (3) Gleiche Referenzgruppe
- (4) Relative Häufigkeiten unter je 1.000 verstehen und absolute Risikoveränderungen ermitteln

<https://www.hardingcenter.de/de/faktenboxen>

Brick et al. (2020). *Royal Society Open Science*, 7(3), 190876.
 McDowell, Gigerenzer, Wegwarth, & Rebitschek (2019). *Medical Decision Making*, 39(1), 41-56.
 McDowell, Rebitschek, et al. (2016). *MDM Policy & Practice*, 1(1), 2381468316665365.
 Rebitschek et al. (2022). *Plos One*, 17(9), e0274186.

Serum neurofilament dynamics predicts neurodegeneration and clinical progression in presymptomatic Alzheimer's disease

Oliver Preische^{1,2,21}, Stephanie A. Schultz^{3,21}, Anja Apel^{1,2,21}, Jens Kuhle⁴, Stephan A. Kaeser^{1,2}, Christian Barro⁴, Susanne Gräber¹, Elke Kuder-Buletta¹, Christian LaFougere¹, Christoph Laske^{1,2}, Jonathan Vöglein^{5,6}, Johannes Levin^{5,6}, Colin L. Masters⁷, Ralph Martins^{8,9}, Peter R. Schofield ^{10,11}, Martin N. Rossor¹², Neill R. Graff-Radford¹³, Stephen Salloway¹⁴, Bernardino Ghetti ¹⁵, John M. Ringman¹⁶, James M. Noble ¹⁷, Jasmeer Chhatwal¹⁸, Alison M. Goate ¹⁹, Tammie L. S. Benzinger ³, John C. Morris³, Randall J. Bateman³, Guoqiao Wang³, Anne M. Fagan³, Eric M. McDade³, Brian A. Gordon ³, Mathias Jucker^{1,2*} and Dominantly Inherited Alzheimer Network²⁰

Wie wahrscheinlich warnt ein Algorithmus zurecht?

| | |
|----------------------------|------------------------------------|
| | Gesuchter (Target) |
| Algorithmus warnt (Signal) | Trefferrate (Recall, Sensitivität) |
| Algorithmus schweigt | Falsch negativ |

Wie wahrscheinlich warnt ein Algorithmus zurecht?

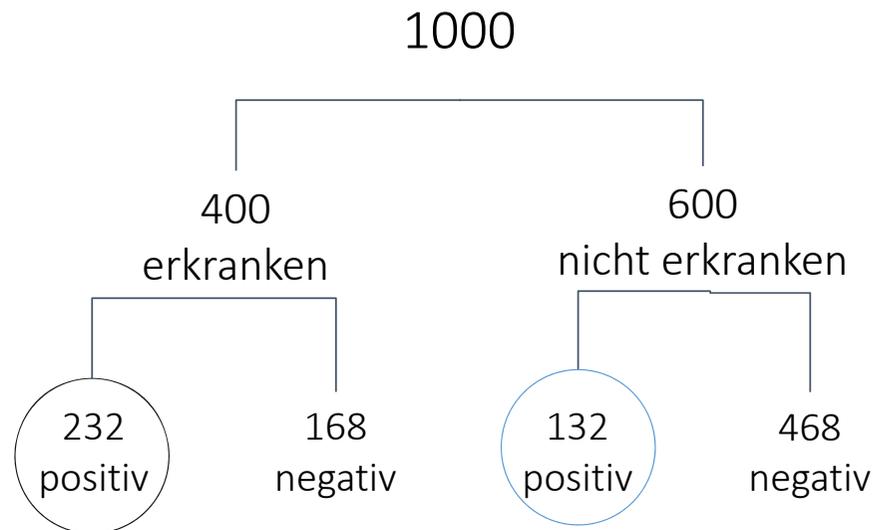
| | Gesuchter (Target) | Unbeteiligter (Other) |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Algorithmus warnt (Signal) | Trefferrate (Recall, Sensitivität) | Falsch positiv |
| Algorithmus schweigt | Falsch negativ | 1-Fehlalarmrate (Spezifität) |

Wie wahrscheinlich wird unter genetischem Hochrisiko die Neurodegeneration bei veränderten Neurofilamentkonzentrationen im Blut eintreten?

$$p(D+|S+) = \frac{p(D+) p(S+|D+)}{p(D+) p(S+|D+) + p(D-) p(S+|D-)}$$

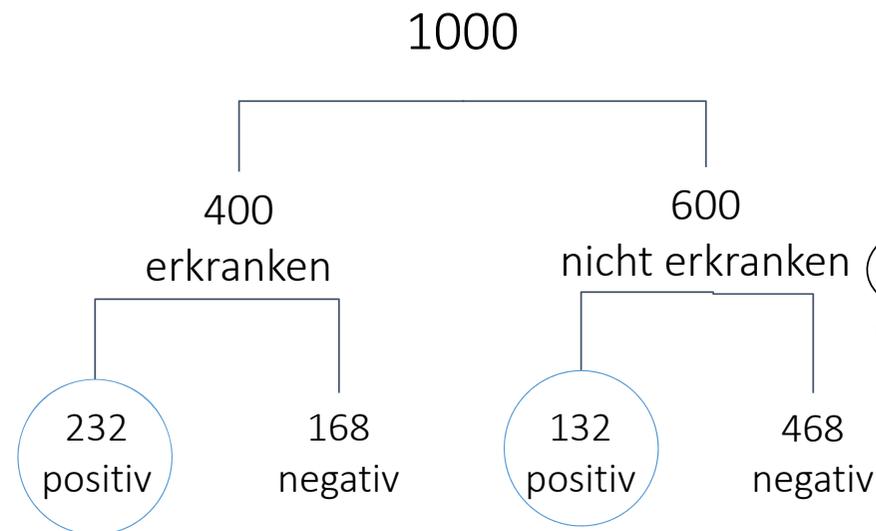
Schlüsselfragen und Häufigkeitsbäume für bedingte Wahrscheinlichkeiten

- Prävalenz: Von je 1.000 werden circa 400 mit 54 Jahren erkrankt sein
- 58% Sensitivität: Von den 400 Erkrankenden werden 232 frühzeitig angezeigt
- 22% Falsch-positive Rate: Von den 600 Nichterkrankenden werden etwa 132 ebenfalls gewarnt



Gigerenzer & Hoffrage (1995) *Psychological Review*, 102(4), 684.
McDowell & Jacobs (2017). *Psychological Bulletin*, 143(12), 1273.

Schlüsselfragen und Häufigkeitsbäume für bedingte Wahrscheinlichkeiten



Positiver Vorhersagewert (Precision)

$$p(\text{Gesuchter} | \text{Warnung}) = \frac{232}{232 + 132}$$

Wie wahrscheinlich liegt der Algorithmus richtig, wenn er warnt?

→ Bei ca. 64 von 100 Warnungen!

**RISK, UNCERTAINTY
AND PROFIT**

BY
FRANK H. KNIGHT, Ph.D.
ASSOCIATE PROFESSOR OF ECONOMICS IN THE STATE UNIVERSITY
OF IOWA

Probleme der Ungewissheit

Optionen, Konsequenzen und Eintrittswahrscheinlichkeiten
unvollständig bekannt

Komplexe Probleme

Instabile Entscheidungsumwelt

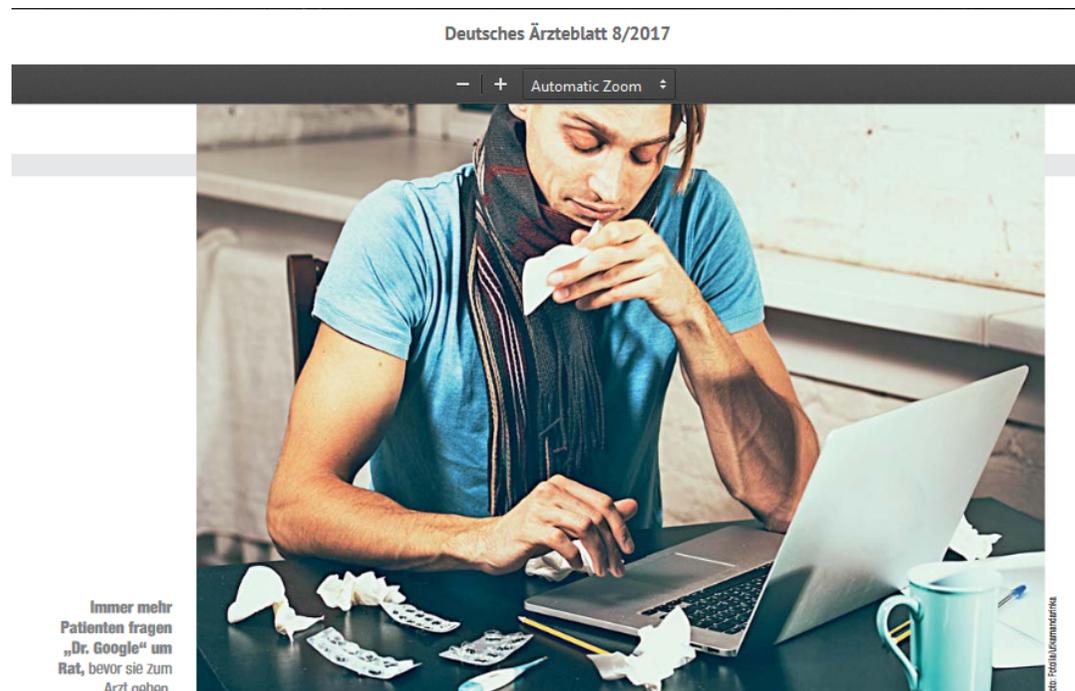
Mangel an qualitativer Evidenz



Unsicherheitskommunikation

Unsicherheitsreduktion

Eine unsichere Informationsumwelt



GESUNDHEIT IM INTERNET

Krank gegoogelt

Die Informationsflut zum Thema Gesundheit im Internet sehen die einen als Chance, die anderen als Problem. Mit der richtigen Anleitung sollte es gelingen „Dr. Google“ in die korrekten Bahnen zu leiten, sodass Patient und Arzt gleichermaßen profitieren.

Pfizer's CEO rapped by regulator for making 'misleading' statements about children's vaccines

Dr Bourla claimed youngsters aged five to 11 benefited from vaccination but the pharmaceutical watchdog said the remarks misled the public

By Camilla Turner, CHIEF POLITICAL CORRESPONDENT
 26 November 2022 • 5:01pm

Wie gut beugt die Impfung einer Covid-19-Erkrankung vor?

Bei der Berechnung der folgenden Ergebnisse wurden nur die Personen betrachtet, die beide Impfdosen bekommen haben. Um die Zahlen besser vergleichen zu können, haben wir alle Ergebnisse auf 1000 Personen umgerechnet.

Tabelle: Wirksamkeit von Comirnaty bei Kindern und Jugendlichen ab 12 Jahren

| Wie viele Kinder erkrankten an Covid-19? | |
|--|-----------------------------|
| Placebo | Comirnaty (Biontech/Pfizer) |
| 16 von 1000 | 0 von 1000 |
| Prozentuale Verringerung des Risikos: 100% | |

Die Tabelle zeigt: Das Risiko, an Covid-19 zu erkranken, sank durch die Impfung mit Comirnaty deutlich (um 100 %).

FALSCHBEHAUPTUNG

Corona-Schutzimpfung

«Mit dem Zertifikat kann man zeigen, dass man nicht ansteckend ist» – die forsche Corona-Kommunikation holt Alain Berset und sein Gesundheitsamt ein

Geimpfte übertragen das Virus nicht an Dritte, sagte der Bundesrat in der Corona-Hochphase und rechtfertigte damit den Einsatz des Zertifikats. Hat er die Bevölkerung hinters Licht geführt?

Welche Informationen nützen mir?

Bedarfsgerechte Informationen

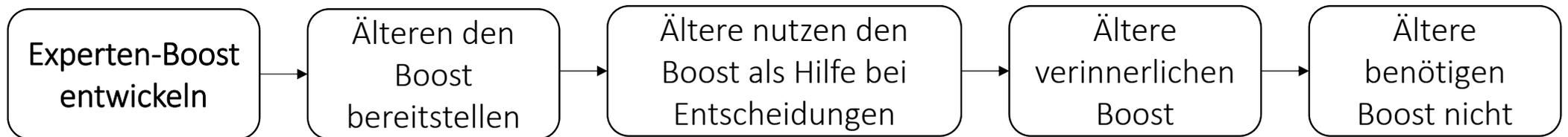
Qualitätsgesicherte Informationen

Kompetenzen der Älteren adressieren

- **Boosting** für Kompetenzen und unmittelbares Verhalten
 - Transparente Werkzeuge für die Handlungsfähigkeit bzw. fürs Handeln
 - Ziele sind die Kognition und/oder die eigene Entscheidungsumwelt („self-nudging“)

Lösungsansatz mit Hilfe eines Boosts

Ältere erwerben Kompetenzen, indem sie eine edukative Entscheidungsunterstützung unter Ungewissheit nutzen



Wie entscheiden Expertinnen kompetent unter Ungewissheit?

HEURISTIKEN

Heuristiken sind einfache Entscheidungsregeln, die einen Teil der verfügbaren Information ignorieren.

Wie entscheiden Expertinnen kompetent unter Ungewissheit?

MANAGEMENT-HEURISTIKEN

“

Stelle die Person ein, wenn Hinweise auf außergewöhnliche Fähigkeiten vorhanden sind.

Andernfalls stelle sie nicht ein.

“

Elon Musk

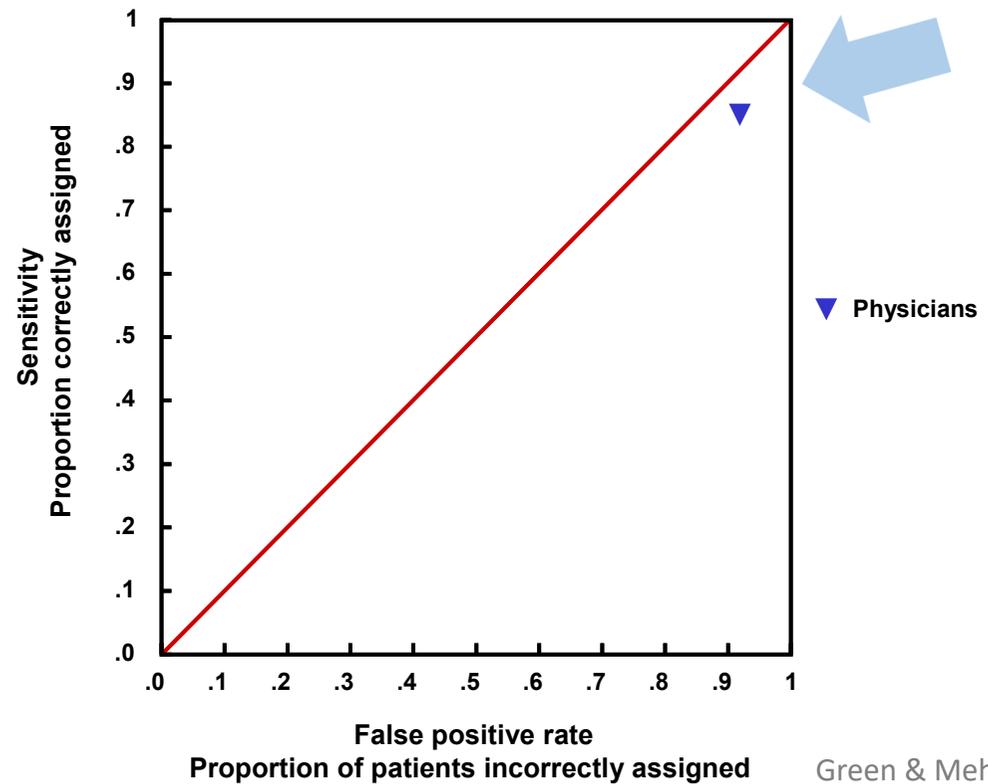
Gigerenzer, Reb & Luan (2022), Popomaronis (2021).

Der Lösungsvorschlag:

Langjährige Erfahrung (heuristisches Wissen)
für eine kompetenzförderliche
Entscheidungsunterstützung **nutzbar machen**

Beispiel: Mit Infarktverdacht in der Notaufnahme Kardiostation / Regelversorgung

- Wohin?
- Ärzte: Hohe Trefferrate,
aber viele
Fehleinweisungen



Green & Mehr (1997)

Kardiostation / Regelversorgung

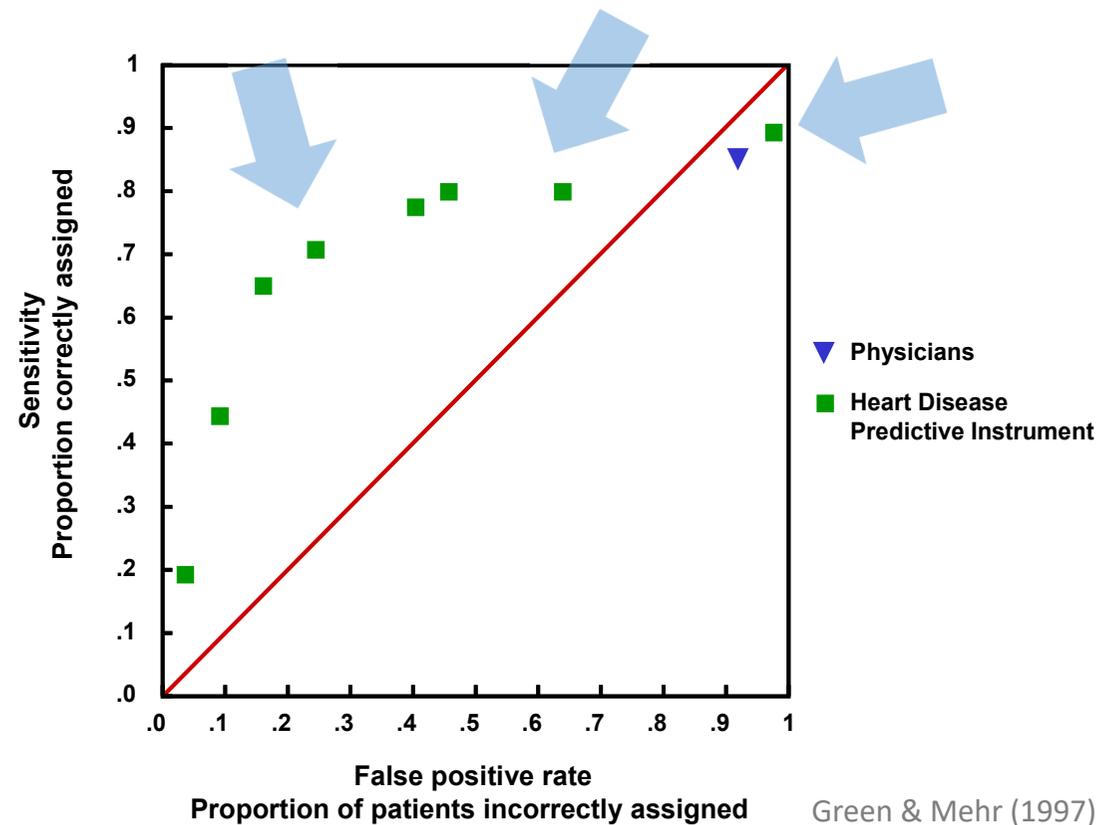
Das Heart Disease Predictive Instrument als Entscheidungshilfe für den klinischen Alltag in Form eines Algorithmus?

HDPI Probabilities Chart for Acute Ischemic Heart Disease

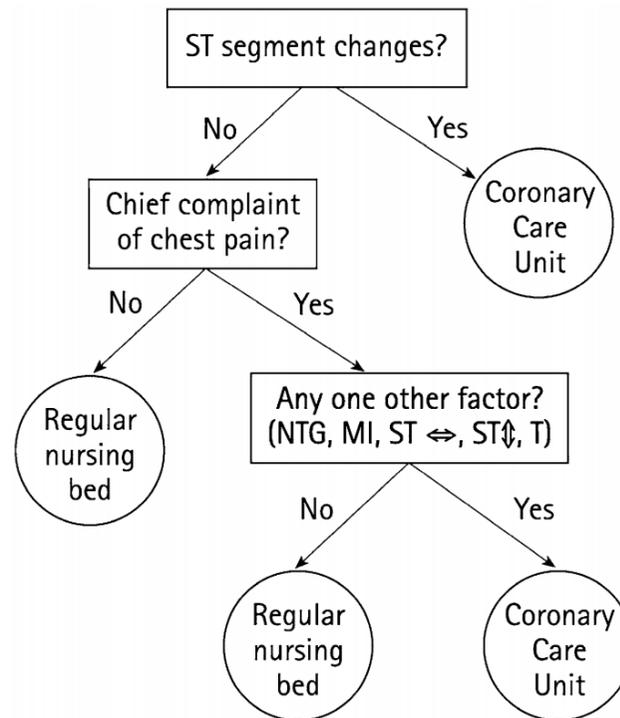
| Chest Pain = Chief Complaint | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--|---|
| History | ST&T \emptyset | EKG (ST, T wave Δ 's) | | | ST \leftrightarrow | ST \leftrightarrow &T $\uparrow\downarrow$ | ST $\uparrow\downarrow$ &T $\uparrow\downarrow$ |
| | | ST \leftrightarrow | T $\uparrow\downarrow$ | ST \leftrightarrow | | | |
| No MI& No NTG | 19% | 35% | 42% | 54% | 62% | 78% | |
| MI or NTG | 27% | 46% | 53% | 64% | 73% | 85% | |
| MI and NTG | 37% | 58% | 65% | 75% | 80% | 90% | |
| Chest Pain, NOT Chief Complaint | | | | | | | |
| History | ST&T \emptyset | EKG (ST, T wave Δ 's) | | | ST \leftrightarrow | ST \leftrightarrow &T $\uparrow\downarrow$ | ST $\uparrow\downarrow$ &T $\uparrow\downarrow$ |
| | | ST \leftrightarrow | T $\uparrow\downarrow$ | ST \leftrightarrow | | | |
| No MI& No NTG | 10% | 21% | 26% | 36% | 45% | 64% | |
| MI or NTG | 16% | 29% | 36% | 48% | 56% | 74% | |
| MI and NTG | 22% | 40% | 47% | 59% | 67% | 82% | |
| No Chest Pain | | | | | | | |
| History | ST&T \emptyset | EKG (ST, T wave Δ 's) | | | ST \leftrightarrow | ST \leftrightarrow &T $\uparrow\downarrow$ | ST $\uparrow\downarrow$ &T $\uparrow\downarrow$ |
| | | ST \leftrightarrow | T $\uparrow\downarrow$ | ST \leftrightarrow | | | |
| No MI& No NTG | 4% | 9% | 12% | 17% | 23% | 39% | |
| MI or NTG | 6% | 14% | 17% | 25% | 32% | 51% | |
| MI and NTG | 10% | 20% | 25% | 35% | 43% | 62% | |

Güte des Algorithmus

Heart Disease Predictive Instrument: Fehler müssen balanciert werden



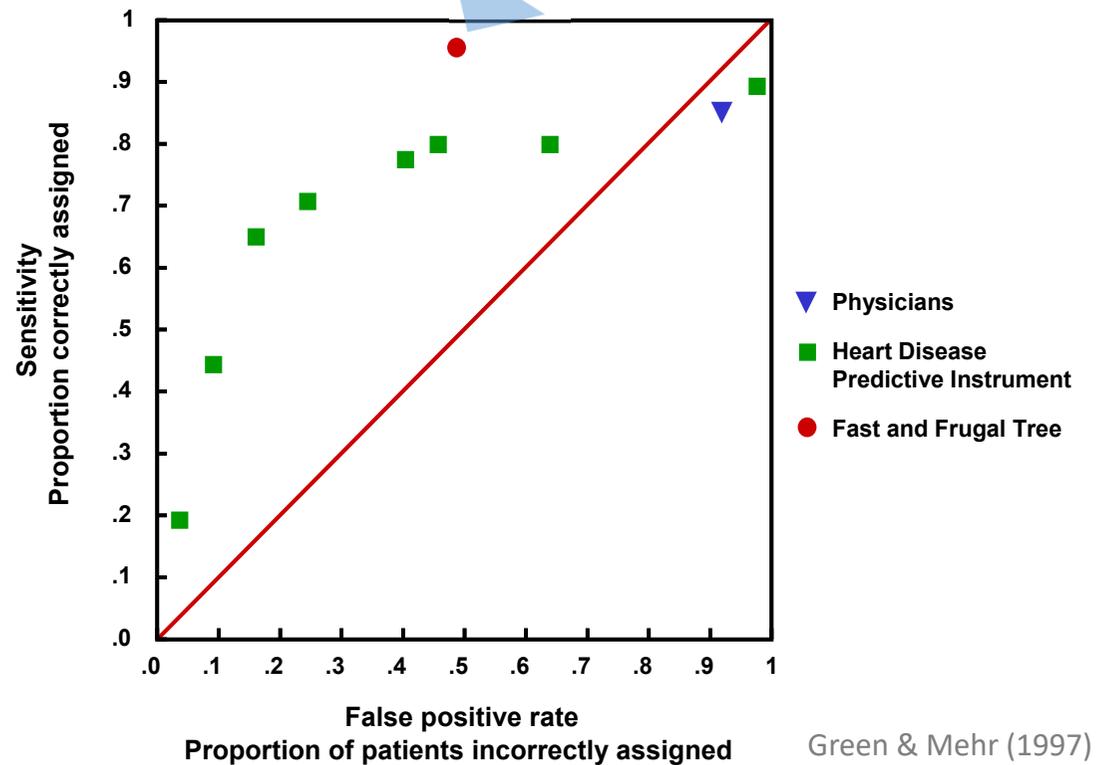
Heuristischer Entscheidungsbaum



Güte des heuristischen Entscheidungsbaums

Notaufnahme: Einweisung bei Infarktverdacht?

→ Die Heuristik zeigt mehr Treffer und weniger Fehlalarme



Wann helfen einfache Entscheidungsstrategien besser als komplexe?

- unter Ungewissheit (z.B. in dynamischen Geschehen)
- unter Zeitdruck
- wenn Menschen sie anwenden, verstehen, vermitteln sollen

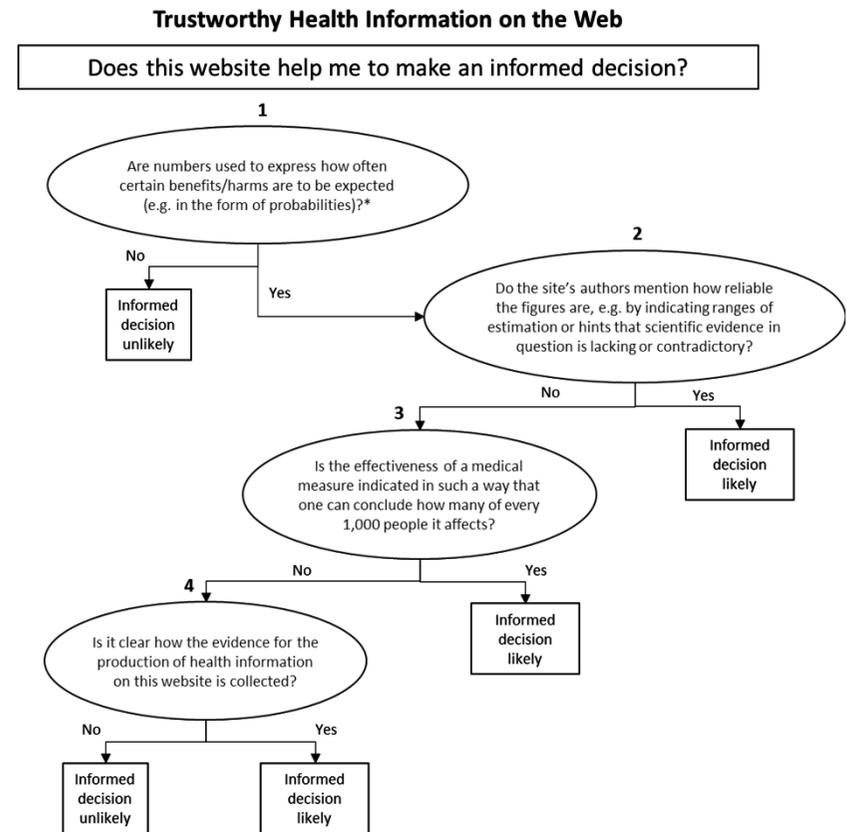


Unsicherheitsreduktion für die Älteren

Fast-and-frugal trees

- Lexikographisch abgearbeitet
- Nicht-kompensatorisch
- Ein Ausgang pro Ebene (außer letzte)

- Wissen ignoriert



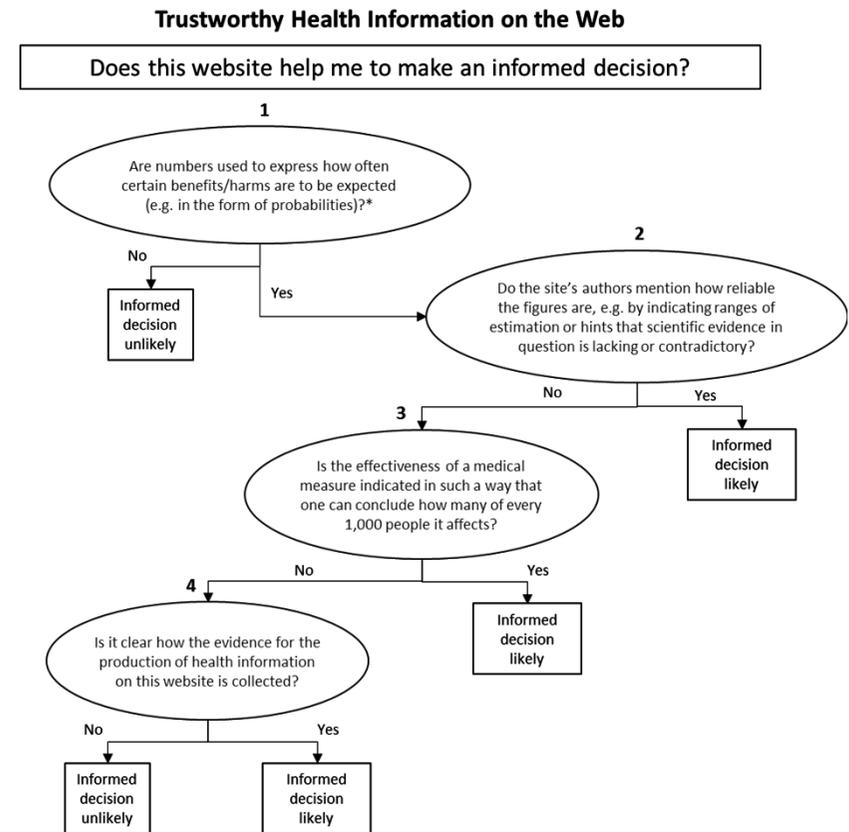
* In rare cases it is explained why there are no numbers available, which qualifies for the second question

Aikman 2014. Report for the Bank of England,
Jenny 2013. Journal of Applied Research in Memory and Cognition 2, 149-157,
Keller, Czienskowski, & Feufel 2014. Ergonomics, 57(8), 1127-1139,
Martignon, Katsikopoulos, & Woike 2008. Journal of Mathematical Psychology 52, 352-361,
Rebitschek & Gigerenzer 2020. Bundesgesundheitsblatt, 63(6), 665-673.

Unsicherheitsreduktion für die Älteren

Fast-and-frugal trees

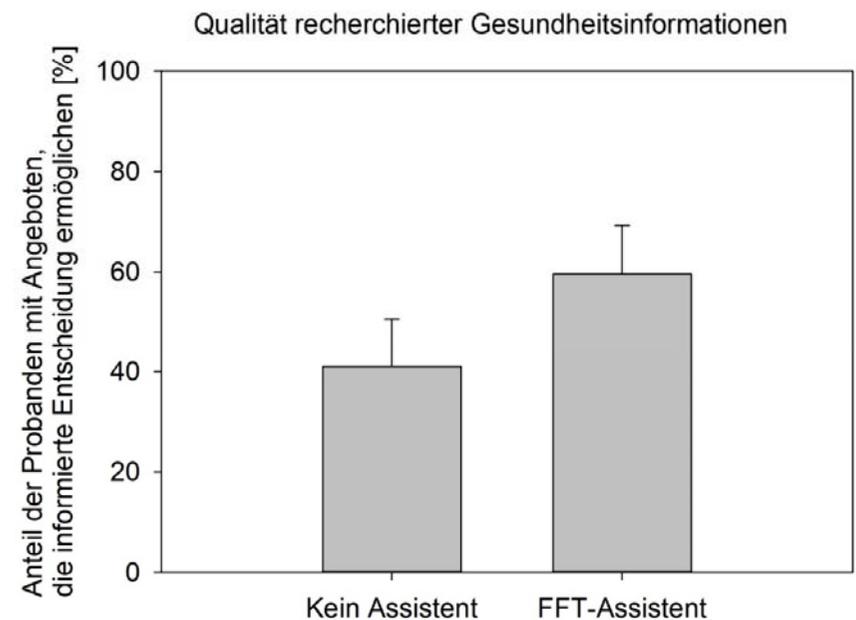
- Güte ähnlich komplexer Modelle in Medizin, Finanzen, Militär
- „Interpretable models“
- Schnell einsetzbar; vermittelbar



* In rare cases it is explained why there are no numbers available, which qualifies for the second question

Digitale Gesundheitsinformationen auswählen

- *Efficacy*: 9 von 10 nicht-informierenden Angeboten aussortiert
- *Effectiveness*:
 - Laborexperiment, N=204
 - 33% 18-29 Jahre; M=39.8 (SD=16.2)
 - 3 Websuchen:
 - Antibiotika für Erkältungen, Eierstockkrebsvorsorge, MMR-Impfung



nach
Rebitschek & Gigerenzer 2020. Bundesgesundheitsblatt, 63(6), 665-673.

Zwischenfazit

- Problem: Wie kann man den älteren Menschen helfen, die Unsicherheit einer Informationsumwelt zu verringern?
- Lösungsvorschlag: FFTs kondensieren und formalisieren die Erfahrung und Intuition langjähriger Experten auf einem Gebiet zu einem robusten Entscheidungsinstrument
- FFTs - als kompetenzförderlicher Boost - können akkurat, wirksam sein

Wie wird dieser Lösungsvorschlag
einsatzbereit gemacht?

„Entscheidungsunterstützer“ als Intervention für Ältere

Informierte Informationssuche

Methode Fast-and-frugal Tree 

FFT-Methode Experten-Validität

Qualität in der Anlageberatung erkennen

Interessenkonflikte in der Anlageberatung

App-Daten kontrollieren

Daten vor Arbeitgebern schützen

Faire Kreditberatungen erkennen

Fake-Shops erkennen

Informierte Teilnahme am Bonitätsscoreing

Informierte Teilnahme am Bonusprogramm

Informierte Telematik-Tarifwahl

Vor personalisierten Preisen schützen

FFT-Methode Fall-Validität

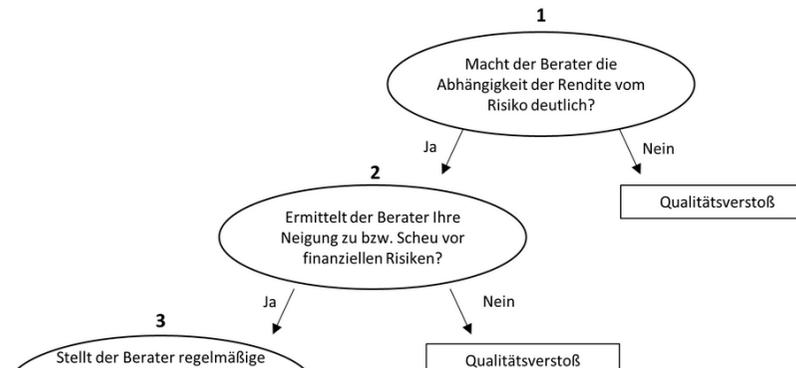
Digitale Anlageinformationen prüfen

Gesundheitsinformationen prüfen

Meinung und Nachricht unterscheiden

Qualitätsgesicherte Anlageberatung

Verfehlt meine Anlageberatung die Mindestanforderungen?



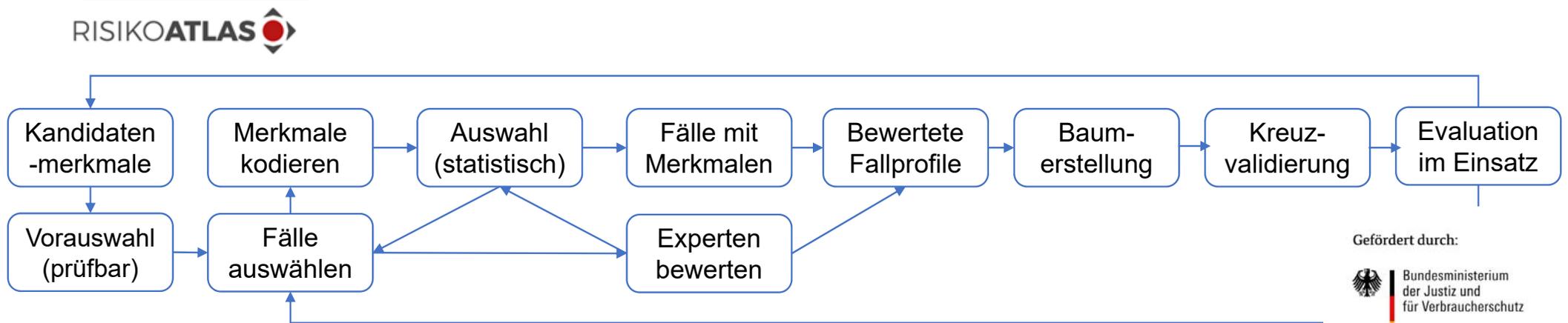
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

„Entscheidungsunterstützer“ als Intervention für Ältere

- Jeweils notwendige Datensätze existieren weithin nicht
- Pipeline, um Boosts zu entwickeln und kontinuierlich zu aktualisieren



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Welche Organisationen können Folgendes?

- Surveillance (Fälle, Merkmalsfeststellungen)
- Experten-Konsultationen
- Multiplikatoren
- Modellierungen und Evaluationen

Vielen Dank!



Wissenschaftlicher Leiter

Felix G. Rebitschek

rebitschek@uni-potsdam.de