

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/333450931>

Risikokompetenz in Gesundheitsfragen – Medizin und Statistik – Beispiele aus der Praxis Risk competency in health issues – Medicine and statistics – Practical case studies

Presentation · May 2019

DOI: 10.13140/RG.2.2.31195.82728

CITATIONS

0

1 author:



Manfred Borovcnik

Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

124 PUBLICATIONS **463 CITATIONS**

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Research Process and Probabilistic Modelling [View project](#)



Probability and Statistics in High School [View project](#)

Risikokompetenz in Gesundheitsfragen. Medizin und Statistik – Beispiele aus der Praxis

Manfred Borovcnik

Universität Klagenfurt

- **Risikokompetenz in Gesundheitsfragen**
 - **Medizin und Statistik**
1. Theoretischer Rahmen für Entscheidungen
 2. Ein elementarer Zugang zum Signifikanz-Test
 3. Eine Analogie zwischen medizinischer Entscheidung und statistischem Test
 4. Fallstudien
 5. Methoden zur Verbesserung der Risikokompetenz
 6. Einige Schlussfolgerungen

1. Theoretischer Rahmen für Entscheidungen

1.1 Information und Entscheidungen

1.2 Information: Was macht sie zuverlässig?

1.3 Entscheidungen in Gesundheitsfragen

1.4 Entscheidungen: Raum der Alternativen und Bewertung

1.5 Perspektiven der Entscheidungsträger

1.1 Information und Entscheidungen

Was kennzeichnet Information?

Aussagen

- beziehen sich auf den Status in der Realität;
- Wahrheitsgehalt;
- unvollständig oder vollständig (nur spezielle Fälle? Teil einer komplexeren Aussage? Etc);
- Information muss interpretiert werden.
- Werte werden vorausgesetzt, müssen aber nicht geteilt werden.

Ebenen der Information

- Daten – woher?
- Fakten – warum?
- Logische oder physikalische Zusammenhänge?
- Eingeschränkt auf Modelle, welche von (wem getroffenen?) Voraussetzungen abhängen.
- Meinungen, anekdotisches Wissen, etc.

1.2 Information: Was macht sie zuverlässig?

- Opinion leader („Promis“);
- „Experten“ – hoffentlich durch eine wohl tönende Stimme begleitet;
- Ein junges Mädchen (spärlich bekleidet und hilflos);
- Wiederholung;
- Bilder oder noch besser Videos;
- „Meinungsbild der relativen Mehrheit“ mit wenigen abweichenden Stimmen;
- Stetiger Wechsel der Themen.

B.: Die Neue Grippe, BSE, Vogelgrippe, HPV, Klimawandel

- Spärliche Daten;
- Opinion leader;
- Partielle Information, aus dem Zusammenhang gerissen;
- „Experten“;
- Wiederholung und Wechsel;
- Bilder – von Opfern etc.

1.3 Entscheidungen in Gesundheitsfragen

a. Direkte Risiken

Persönlicher Zustand ist schwierig, Symptome, Einschränkungen etc.

Erwartungshaltung: Muss rasch helfen, darf keine Anstrengung kosten.

Bewertung gesetzter Maßnahmen: kurz- und langfristig; direkte Erleichterung; Symptome verschwinden – kehren sie wieder?

b. Virtuelle Risiken

Persönlicher Zustand ist ok. Keine Entscheidungen, aber Gefahren “dräuen”.

Szenarien werden “entwickelt”: Absicherung oder Panikmache?

Evaluation: nur hypothetisch, weil sich die Gefahr auf die Zukunft bezieht.

c. Gesellschaftliche Risiken:

Keine persönlichen Gefahren, keine persönlichen Entscheidungen.

Gefahr virtuell, durch Szenarien verdeutlicht.

Gefahren großer Dimension: BSE, Kernkraft, Klimawechsel, etc.

Evaluation: nicht möglich.

1.4 Entscheidungen: Raum der Alternativen und Bewertung

a. Reale Probleme

- Welche „Behandlungen“ kommen in Frage?
- Welche komplementären „Behandlungen sind viel versprechend?

b. Virtuelle zukünftige Gefahren

- Welches Szenario wird Wirklichkeit?
- Welche Vorkehrungen gibt es?

c. Gesellschaftliche Risiken

- Was sind die Alternativen? – Sozialer Druck – Verantwortlichkeit – Vorteile für einzelne Stakeholder?

Gute Information, um die Entscheidung zu stützen

- ist schwer zu bekommen;
- ist schwierig zu verstehen; nutzt Mathematik und Statistik:
virtuelle Aussagen basieren auf Szenarien;
- ist problematisch zu bewerten; bezieht ‘Expertise’ ein:
spiegelt Interessen jener, welche Informationen geben.
- Beratung (counselling) durch Experten? Kurz- oder langfristig?

Interessenskonflikte?

1.5 Perspektiven der Entscheidungsträger

Das Zeitalter der Versicherung – wir versichern

- unser Auto,
- unser Leben,
- unser Haus, die Ernte gegen Wetterschäden, etc.

In einem mechanistischen Bild der Welt

werfen wir eine Münze in den Automaten und erwarten, das zu bekommen, was wir brauchen, und alles ohne Anstrengung:

- Wir leiden an Kopfwegh: wir nehmen eine Tablette Paracetamol.
- Wir leiden an depressiver Verstimmung: wir nehmen ein Prozac.
- Wir versagen im Sport: wir nehmen Cera.

...

Wir verhalten uns wie Bürger in Orwells 1984 „big brother’s watching you“
Aber wir sind überrascht, wenn „sie“ uns permanent überwachen.

1.5 Perspektiven der Entscheidungsträger ./ctd

Die Medizin ist einem enormen Erfolgsdruck ausgesetzt

- Wer nicht alles verspricht, wird die Klienten verlieren.
„Draußen“, die anderen, versprechen alles.

Je näher wir zum Ende des Lebens kommen,
desto größer wird der Wettbewerb.

- Ist Wettbewerb immer schlecht?
Komplementäre Maßnahmen könnten die Wirkung boosten.

Wie soll man ein Versprechen zu helfen bewerten?

- Wer bietet genug Information um in eigenständiger Weise zu entscheiden?
- Wer versteht die angebotene Information wirklich?
- Was charakterisiert Information?
- Wie wird die Information tatsächlich bewertet?

Stakeholder und ihre divergierenden Interessen

Medizin: *State of the art* der Medizin muss eingehalten werden.

– Ärzte sind für die Folgen haftbar – werden daher jedes „Risiko“ vermeiden.

Experten: Brauchen Forschungsgelder – müssen ihre Rolle als wichtig darstellen. – Tragen überhaupt kein Risiko.

Gesundheitsinstitutionen: Zwischen Pharma und der öffentlichen Meinung.

– Tragen keine Risiken, haben aber eine Art Verantwortungsdruck.

Medien: Sind an Sensationen interessiert; das Geschäft mit der „heißen Luft“.

– Tragen überhaupt kein Risiko.

Politiker: Müssen sich als starke, entscheidungskräftige Personen ausweisen.

– Tragen das Risiko der persönlichen Karriere.

Selbsthilfegruppen: Sehr divers, aber dennoch partikulär.

– Tragen kein Risiko.

Pharma: Hat natürlich ein Geschäftsinteresse.

– Sind haftbar. Hat immer wieder Haftungsklagen gegeben (Contergan).

Folgen in Form von Schäden, das eigentliche Risiko verbleibt aber immer beim Individuum.

2. Ein elementarer Zugang zum Signifikanztest

2.1 Rangtests – Re-Randomisierung und der p -Wert

2.2 Der p -Wert: erste Bedenken

2.3 Formale Methoden und wissenschaftliche Prinzipien

2.4 Ein Dialog zum Wert des p -Werts

2. Ein elementarer Zugang zum Signifikanztest

2.1 Rangtests – Re-Randomisierung und der p -Wert

Aufgabe:

Empirischer Nachweis der Wirksamkeit eines blutdrucksenkenden Medikaments durch eine placebo-kontrollierte, randomisierte, doppel-blinde klinische Studie.

Zielvariable:

Intra-individuelle Differenz: Blutdruck $\Delta = \text{SYS}_{\text{Baseline}} - \text{SYS}_{4\text{Wochen}}$ [mm Hg].

Hypothesen:

Nullhypothese (H_0): Verum = Placebo

Alternativehypothese: Verum ist besser als Placebo

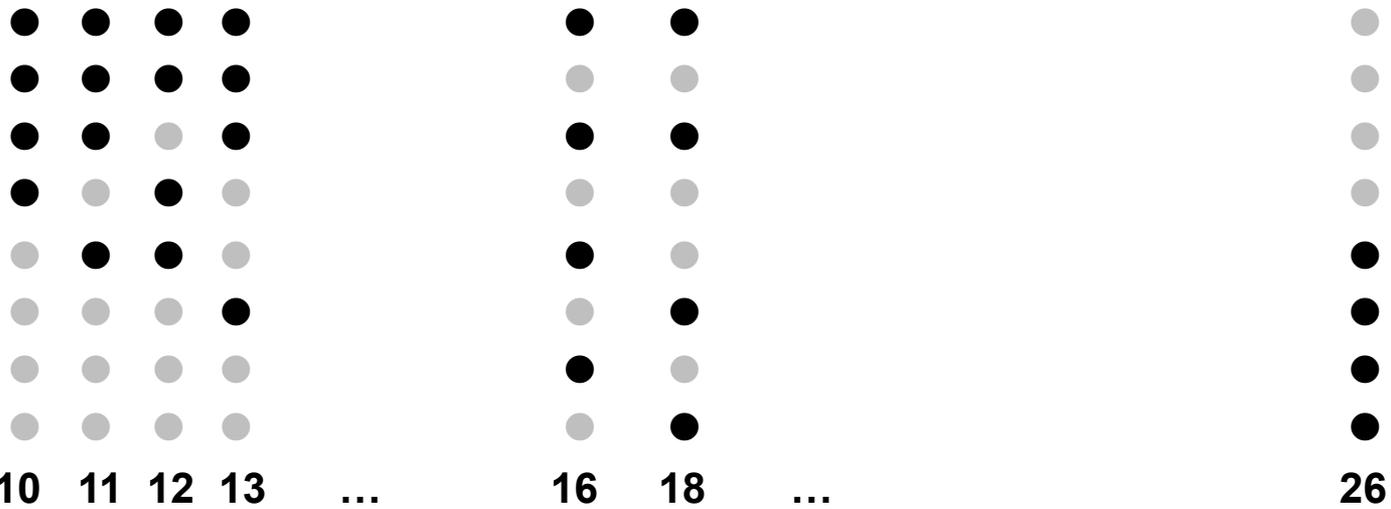
**Mann-Whitney-Test für unabhängige Stichproben –
statt des üblichen t-Tests**

Neue Zuordnung zu den Gruppen und Ränge

	Original-Daten	Geordnet	Ränge	Rangsumme als Kriterium der Wirksamkeit
Placebo	2,5	0,9	1	$\Sigma = 10$
	0,9	1,8	2	
	1,8	2,5	3	
	3,6	3,6	4	
Verum	3,7	3,7	5	$\Sigma = 26$
	5,2	4,8	6	
	4,8	5,2	7	
	6,1	6,1	8	

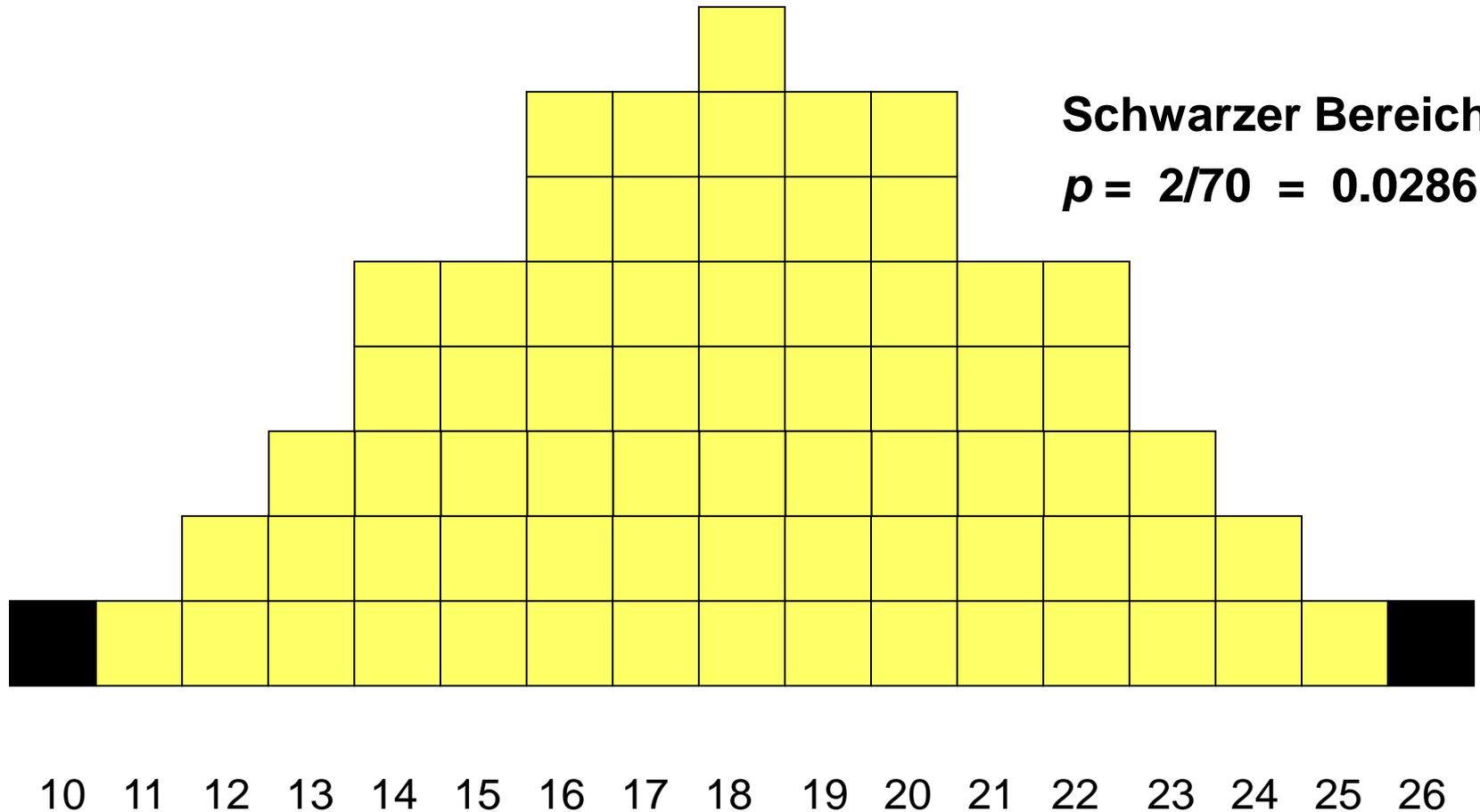
**Unter H_0
sind alle
Zuordnungen
gleich
wahrscheinlich**

Anzahl der Zuordnungen: $\binom{8}{4} = \text{„8 über 4“} = 70$



Verteilung der Rangsummen $n = 70$

Unter der Annahme, dass es keinerlei Unterschied zwischen Verum & Placebo gibt
(Nullhypothese)



2.2 Der p -Wert: erste Bedenken

Die Wahrscheinlichkeit für ein beobachtetes Ergebnis, **wenn** H_0 zutrifft.

Wenn p kleiner als 5% ist, wird die Nullhypothese abgelehnt;
 p ist die Wahrscheinlichkeit für ein falsch-positives Ergebnis,

d.h., der Test ergibt ein signifikantes Ergebnis, wenn (obwohl) das Med. nicht wirksam ist:

p (Test signifikant | Med. ist nicht wirksam).

Wir haben etwas beobachtet, was weniger als 5% Wahrscheinlichkeit hat, **wenn (unterstellt dass)** H_0 zutrifft (also das Med. eigentlich nicht wirksam ist).

Aber: wir sind **ausschließlich** an der folgenden Kennziffer interessiert: :

P (Med. ist wirksam | Test ist signifikant)

Diese Kennziffer ist unbekannt !!

2.3 Formale Methoden und wissenschaftliche Prinzipien

Die Schlussfolgerung aus klinischen Studien basiert in der Regel auf statistischen Methoden.

Ärzte sind keine Experten in Statistik und müssen es auch nicht sein.

Dennoch, sie sollten die Prinzipien hinter den wissenschaftlichen Methoden kennen.

No test based upon a theory of probability
can by itself provide any valuable evidence of
the truth or falsehood of a hypothesis.

Neyman J., Pearson E. (1933): On the problem of most efficient tests of statistical hypotheses. Philos. Trans. Roy. Soc. A, 231, 289-337.

2.4 Dialog zwischen **Arzt & Statistiker** zum Wert des p -Werts

Sie haben sich sehr bemüht, mir statistische Tests zu erklären – aber, was bedeutet es nun wirklich, wenn mein Test ein signifikantes Ergebnis bringt? Kann ich nun behaupten, dass das Medikament wirksam ist?

Nein – Man kann nur berechnen, wie wahrscheinlich so ein Testergebnis ist, **WENN** das Med. in der Tat nicht wirksam ist.

Die Ethik-Kommission hat diese Studie genehmigt und diese hat das Ziel, die Wirksamkeit des Medikaments zu untersuchen. Ich habe Sie gefragt, ob man dies mit einem statistischen Test beweisen kann. Da das Ergebnis nun signifikant ist, dachte ich mir, dass die Wahrscheinlichkeit, dass das Med. wirksam ist, 95% beträgt – weil der p -Wert ja 5% ist.

Sie fragen nach etwas, wofür der p -Wert keine Antwort hat. Die Fehlerwahrscheinlichkeit für Ihre Aussage ist höher–**aber ich kann sie nicht berechnen**.

Sie mögen ja Recht haben, aber ich habe so getan, wie es alle tun – warum sollte das falsch sein? Das **Ergebnis** des statistischen Tests ist nun einmal **signifikant und wird publiziert** werden: Das Med. ist wirksam ($p < 0.05$).

3. Eine Analogie zwischen Medizinischer Entscheidungssituation und einem statistischen Test

3.1 Separieren der Verteilung einer Variablen in den Gruppen von Gesunden und Kranken

3.2 Medizinischer Test als Entscheidung

3.3 Cut points zur Trennung der beiden Gruppen: Gesunde & Kranke

3.4 Lehren aus der Analogie Medizin – Statistik

3. Eine Analogie zwischen medizinischer Entscheidungssituation und einem statistischen Test

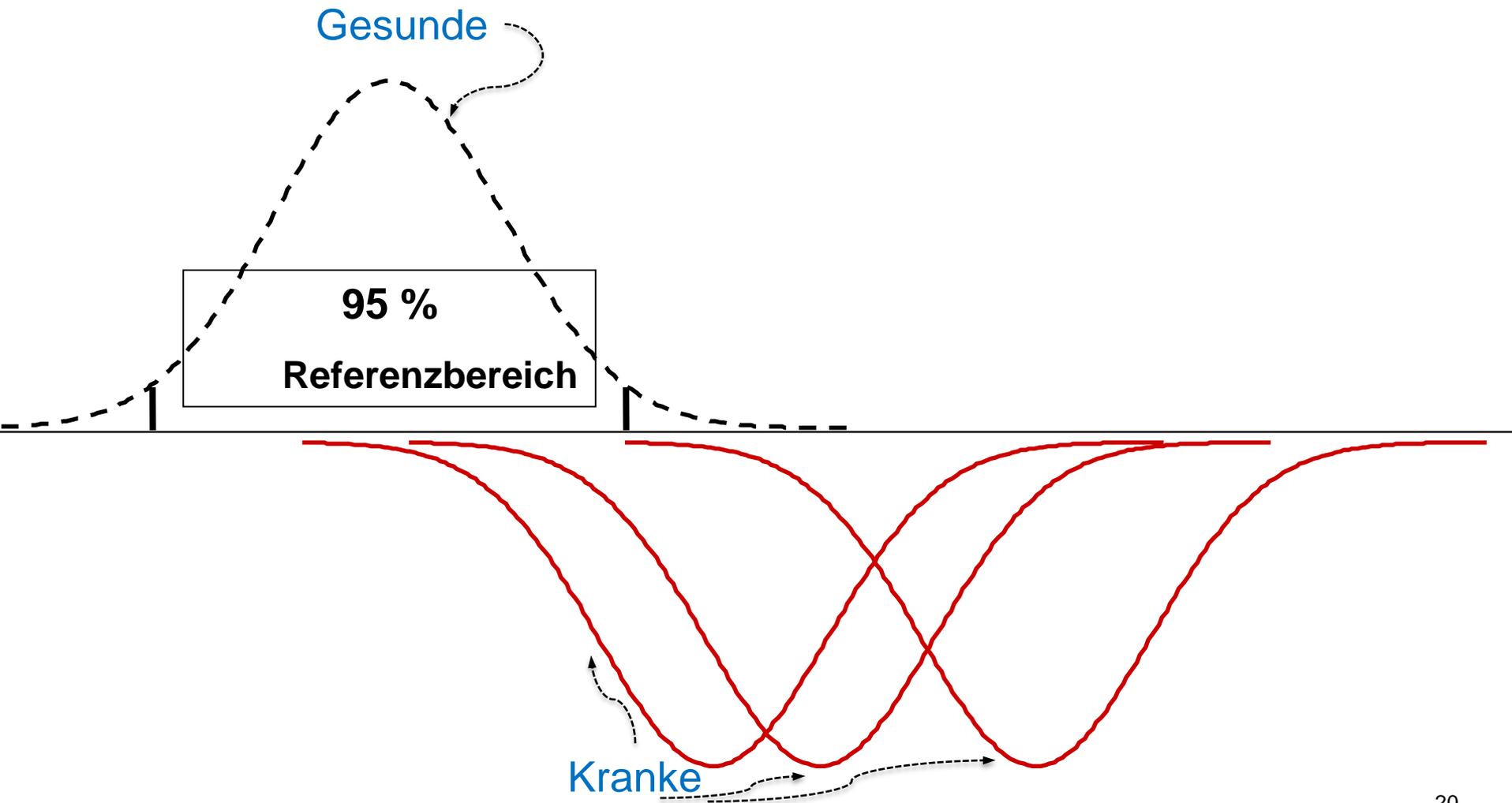
Wir explorieren die Situation in der Medizin, wo es immer eine Entscheidung gibt, die zu verschiedenen Fehlern führen kann, wie immer die Entscheidung selbst ausfällt.

Ein diagnostischer Test ist mit einem statistischen Test vergleichbar:

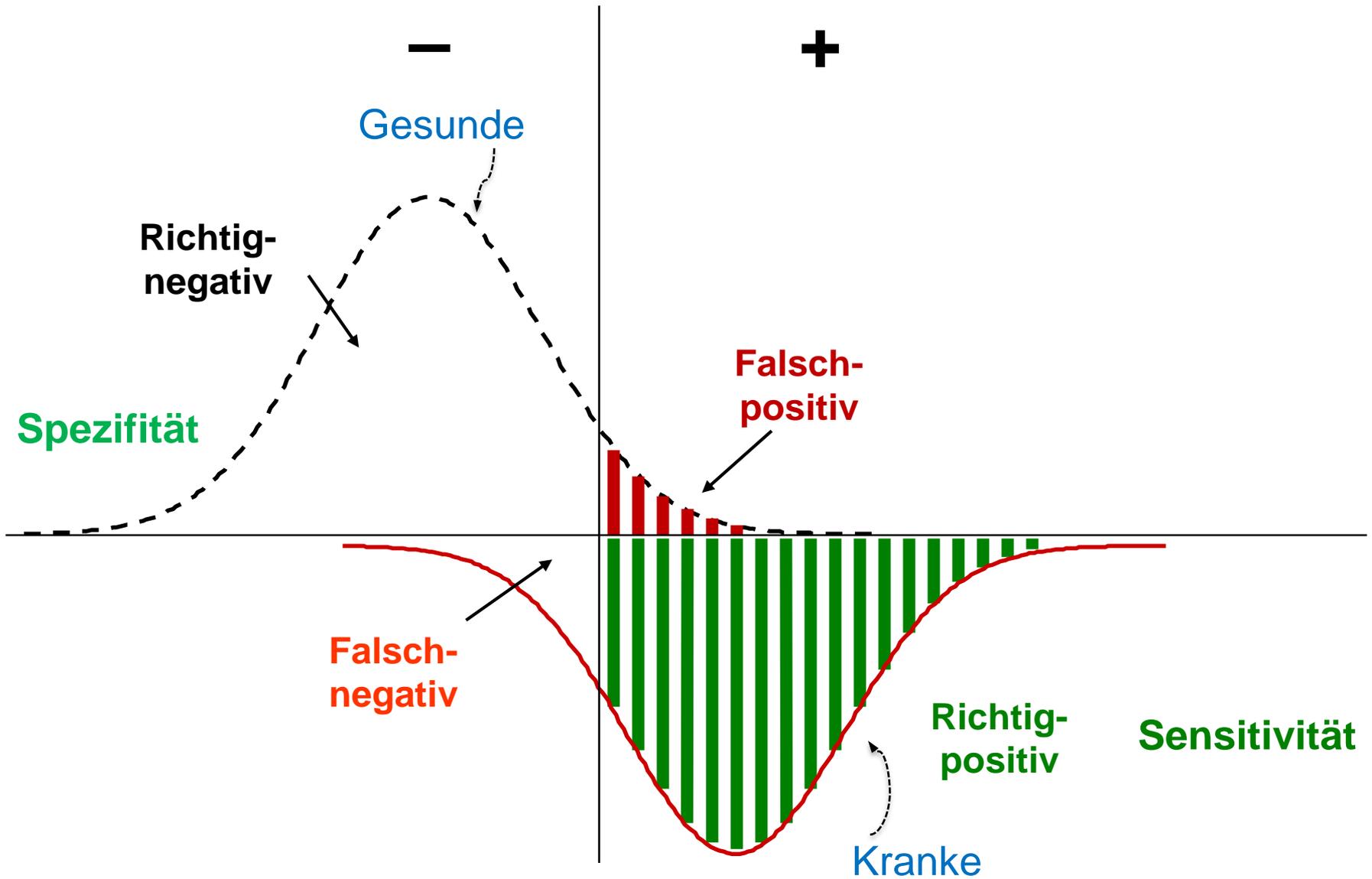
Die Analogie dient in zwei Richtungen:

- statistische Tests durch den Kontext der Medizin besser zu verstehen;
- medizinische Entscheidungen durch die Struktur des statistischen Modells besser zu verstehen.

3.1 Separieren der Verteilung einer Variablen in den Gruppen von Gesunden und Kranken



Die Gruppen trennen: Diagnostischer Test



Die Gruppen trennen: Statistischer Test

nicht signifikant

signifikant

Med. ist nicht wirksam

$P(\text{Test n.s.} \mid \text{Med. nicht wirksam})$

α Typ-I-Fehler

$P(\text{Test sig.} \mid \text{Med. nicht wirksam})$

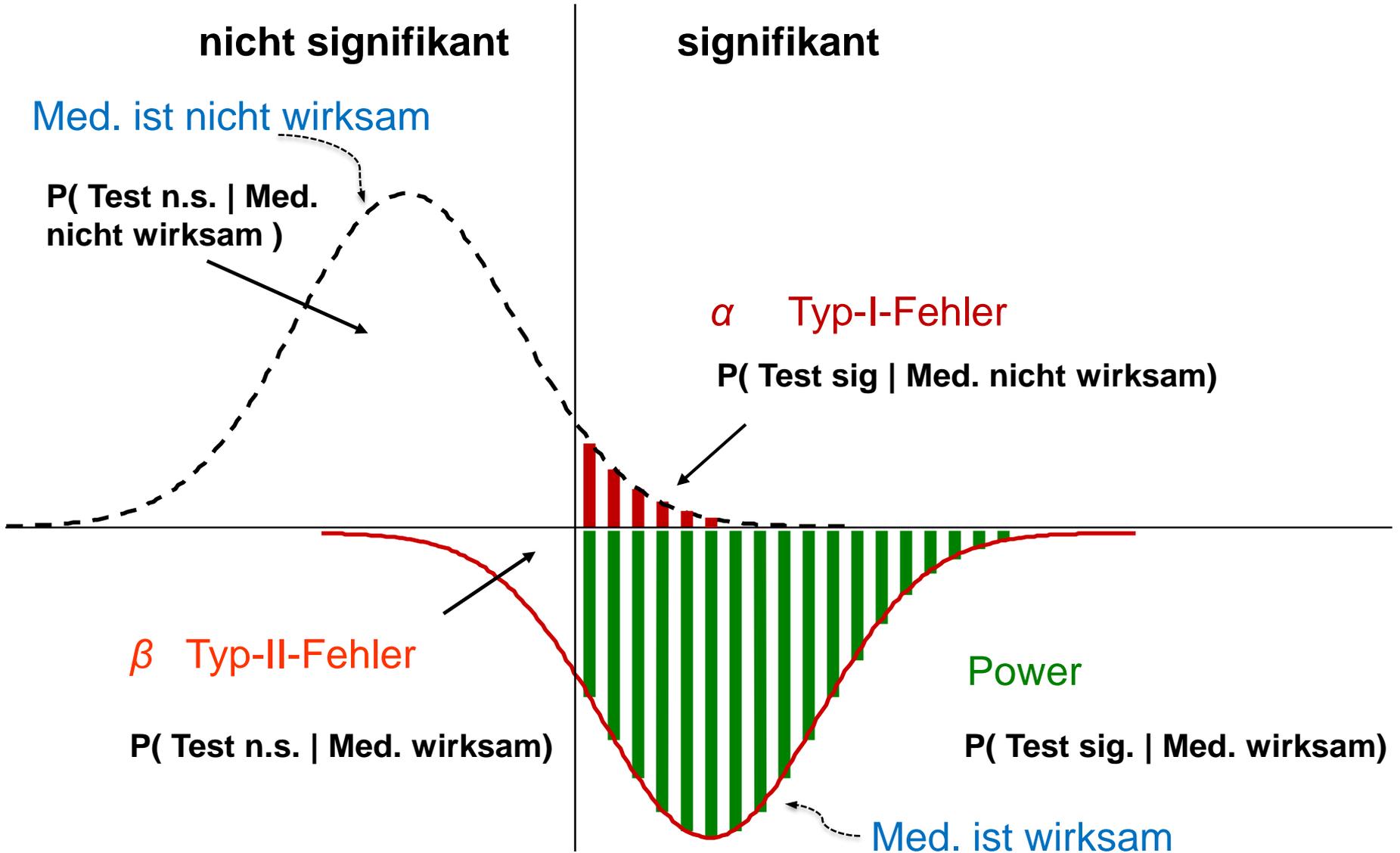
β Typ-II-Fehler

$P(\text{Test n.s.} \mid \text{Med. wirksam})$

Power

$P(\text{Test sig.} \mid \text{Med. wirksam})$

Med. ist wirksam



Klinische Versuche mit medizinischen Substanzen als statistischer Test

nicht signifikant

signifikant

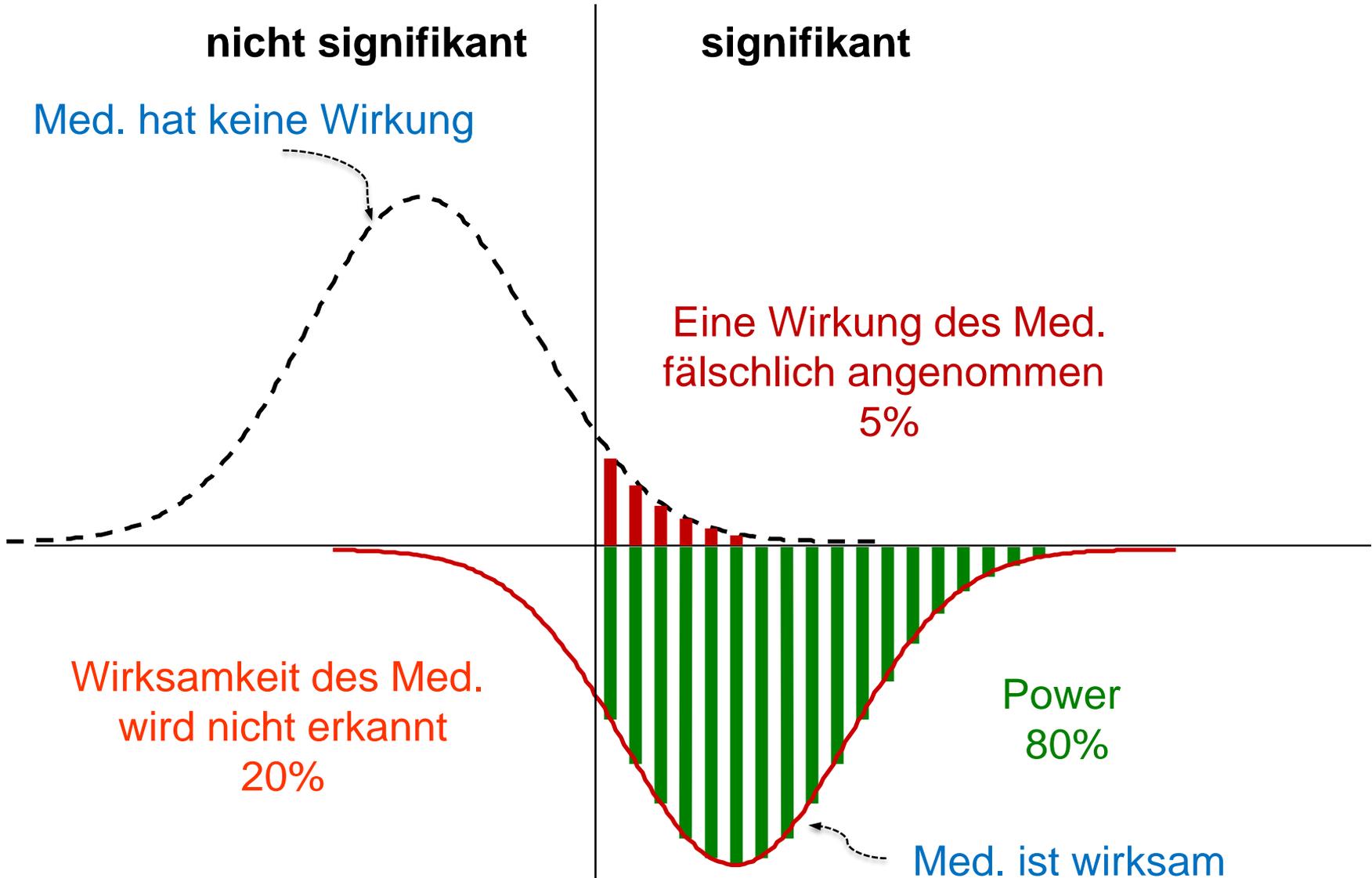
Med. hat keine Wirkung

Eine Wirkung des Med.
fälschlich angenommen
5%

Wirksamkeit des Med.
wird nicht erkannt
20%

Power
80%

Med. ist wirksam



3.2 Medizinischer Test als Entscheidung

- 2 Stichproben: Placebo (P) , Verum (V)
- Hypothesen: $H_0: P = V$ (Nullhypothese)
 $H_A: P \neq V$ (Alternativhypothese)
- Entscheidung über H_0 oder H_A

		Realität	
		H_0	H_A
Testentscheidung	Med. nicht wirksam H_0	Med. nicht wirksam richtig $1 - \alpha$	Med. wirksam Falsch-neg. Entscheidung β Konsumentenrisiko
	Med. wirksam H_A	Falsch-pos. Entscheidung α Produzentenrisiko	richtig $1 - \beta$ Power

Die Reihenfolge von H_0 und H_A und der Entscheidungen ist anders als vorher!

Analogie zwischen Diagnostik und einem statistischen Test

p (Test + | krank) **Sensitivität**

p (Test sig. | Med. wirksam) **Macht oder Power**

Fehlt: wir haben keinerlei Information über:

p (krank| Test +) **Positiver
Prädiktiver Wert**

p (Med. wirksam | Test sig.) **Abhängig von der Prävalenz**

Die einzig interessierende Kenngröße ist meist unbekannt, weil sie abhängig von der Qualität der Forschungshypothese / Prävalenz etc. ist

Fehlendes Verbindungsstück: Prävalenz und Bayes-Formel

Mammographie in radiologischer Klinik und im Screening

	Ca	No Ca		Ca	No Ca	
+	80 Sensitivität ↑	4 Falsch pos. ↑	84	640	3968	4608
-	20 Falsch neg. ↑	96 Spezifität ↑	116	160	95232	95392
	100	100	200	800	99200	100000

Prävalenz

Klinik 50 %

Screening 0.8 %

Sensitivität ↑

80/100 = 80.0%

80.0%

P (+ | Ca)

Spezifität ↑

96/100 = 96.0%

96.0%

P (- | No Ca)

Pos.präd.Wert (PPW) →

80/84 = 95.2%

13.9%

P (Ca | +)

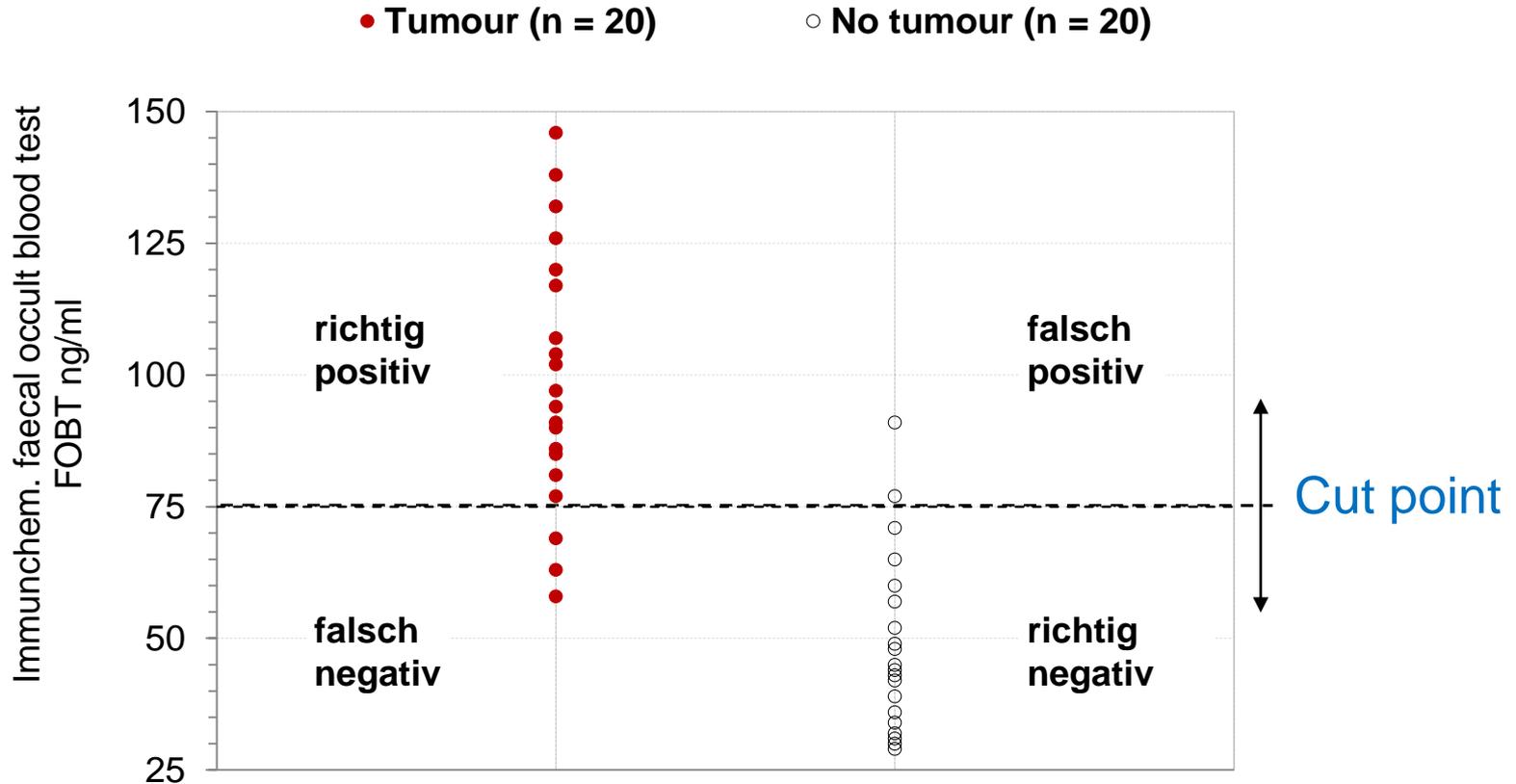
Neg.präd.Wert (NPW) →

96/116 = 82.8%

99.8%

P (No Ca | -)

3.3 Cut points zur Trennung der beiden Gruppen: Gesunde & Kranke

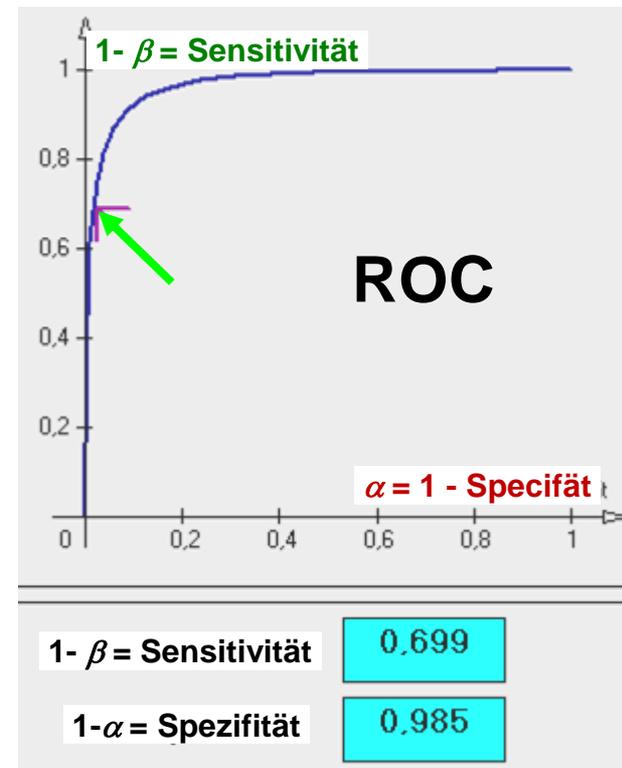
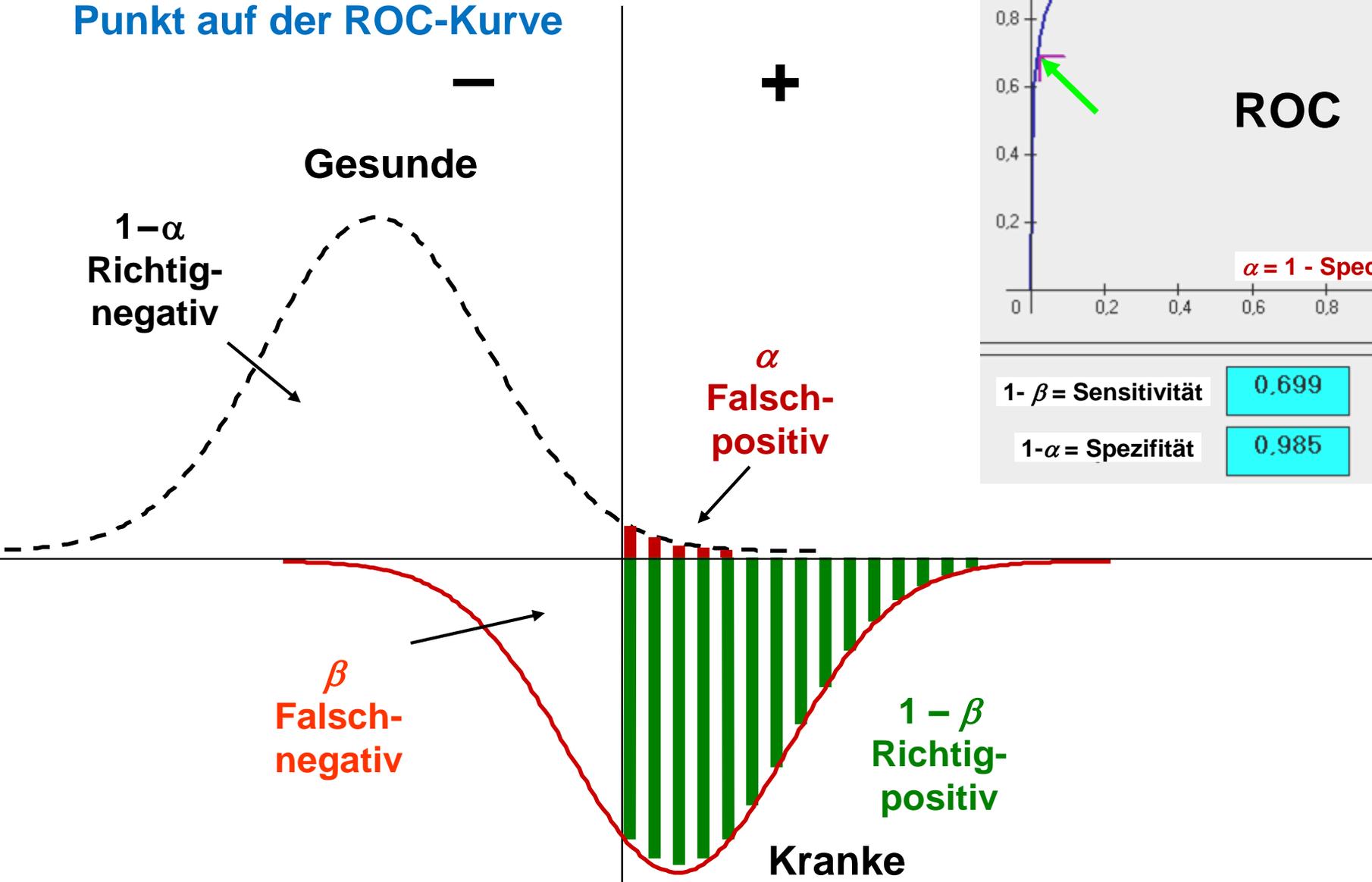


Aus **diesem** Cut point ergeben sich:

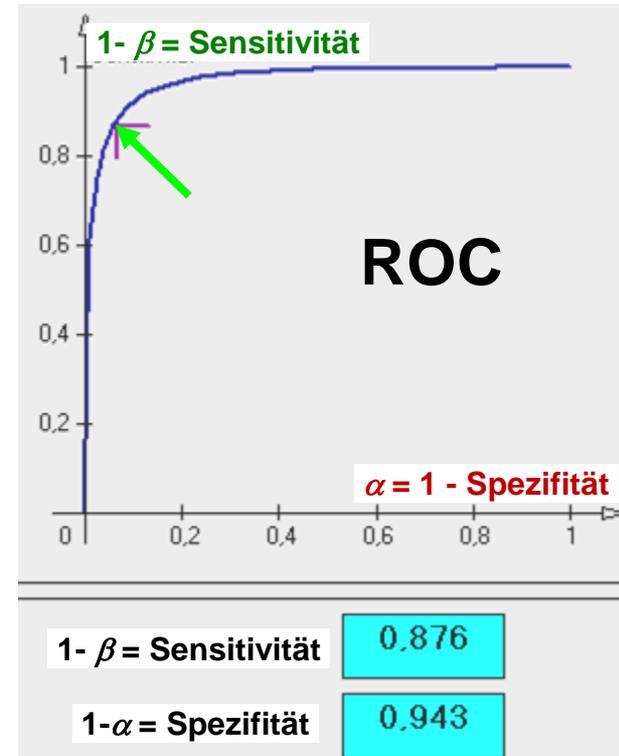
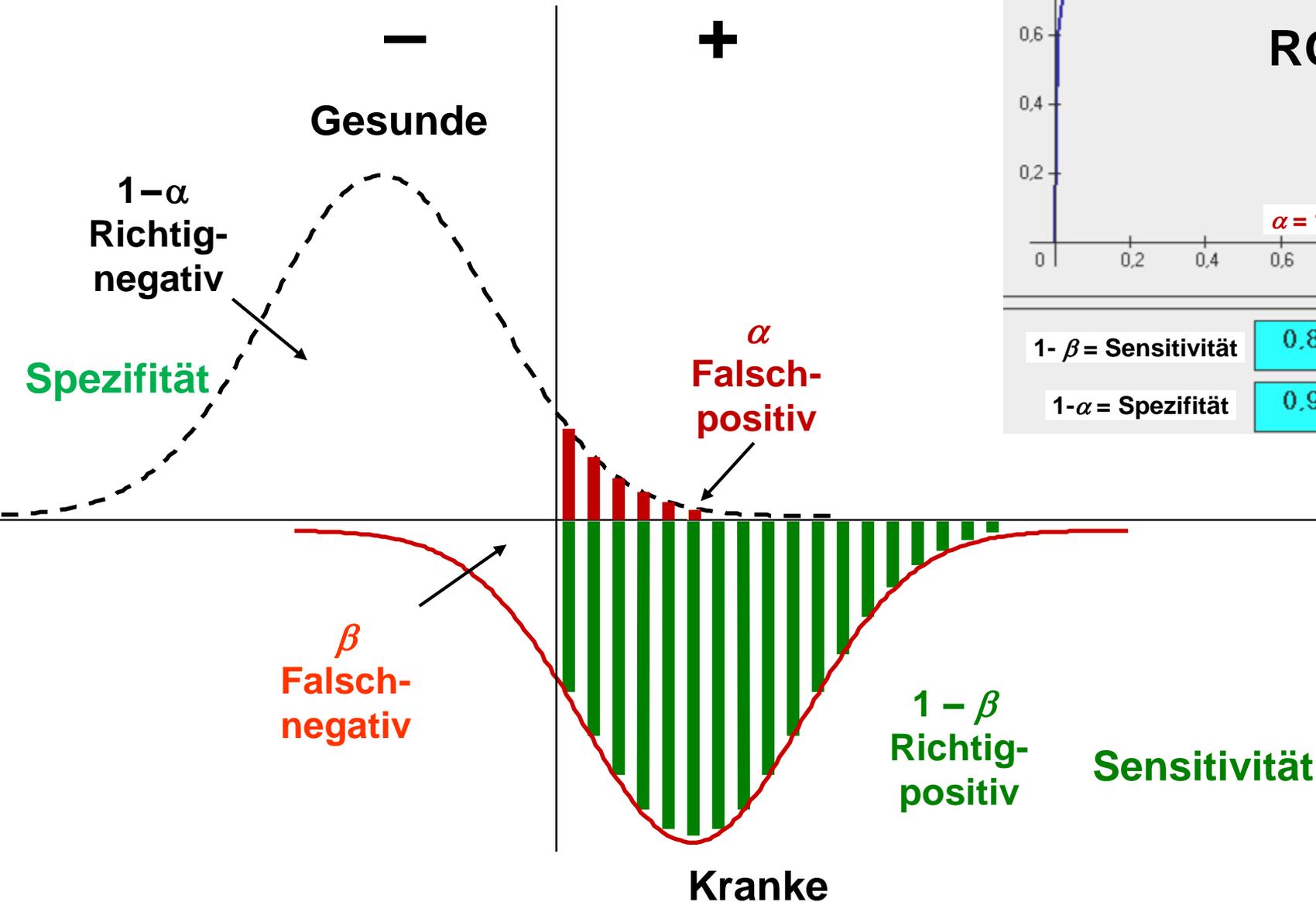
Sensitivität	Spezifität
17 / 20 (85%)	18 / 20 (90%)

Welcher Cut point sollte zur Diagnose herangezogen werden?

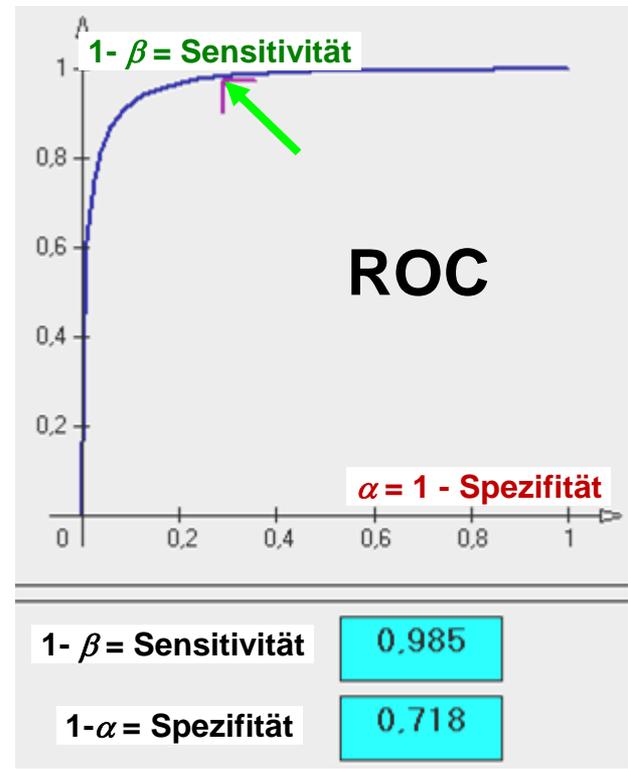
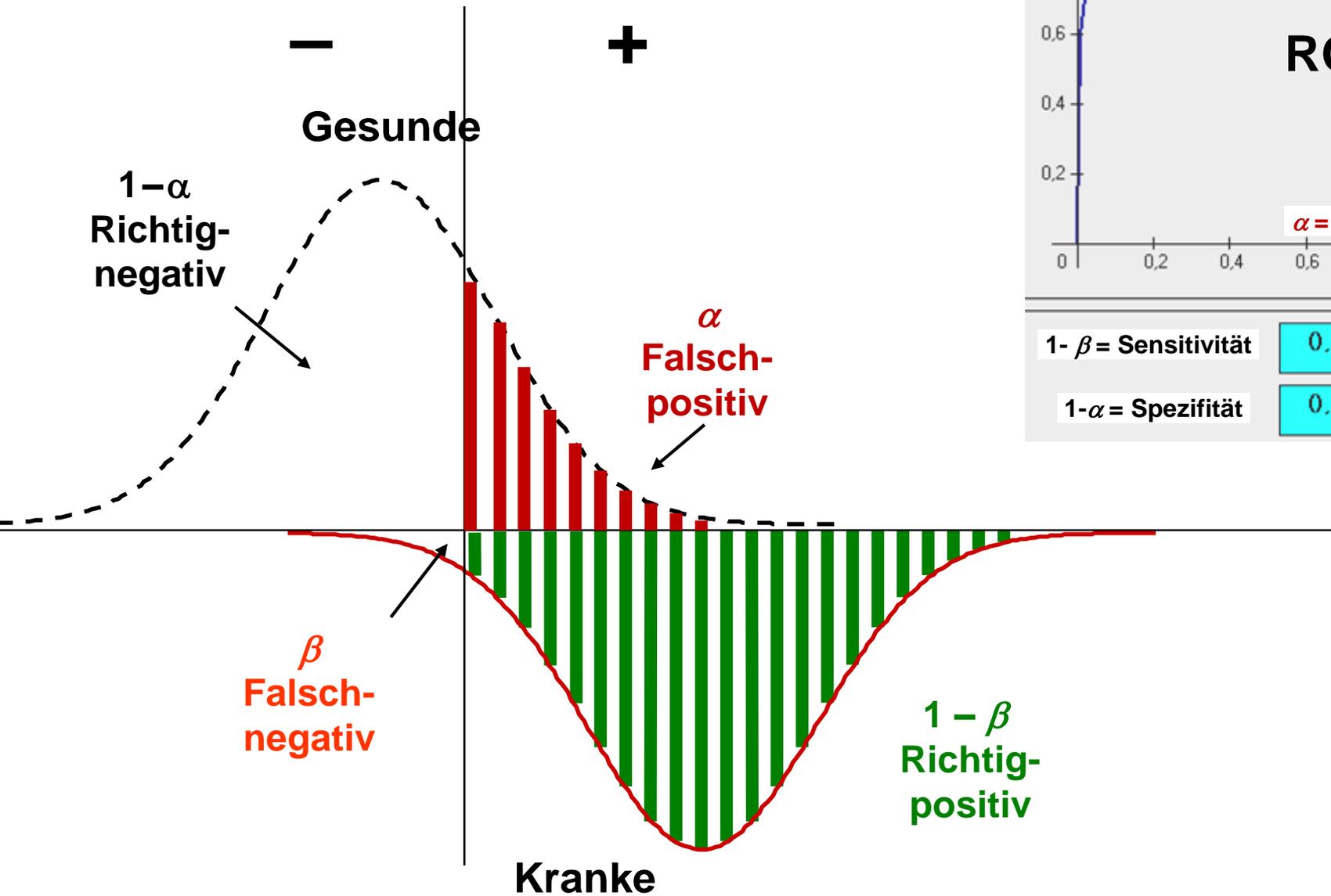
Dieser Cut point entspricht dem markierten Punkt auf der ROC-Kurve



Dieser Cut point entspricht dem markierten Punkt auf der ROC-Kurve

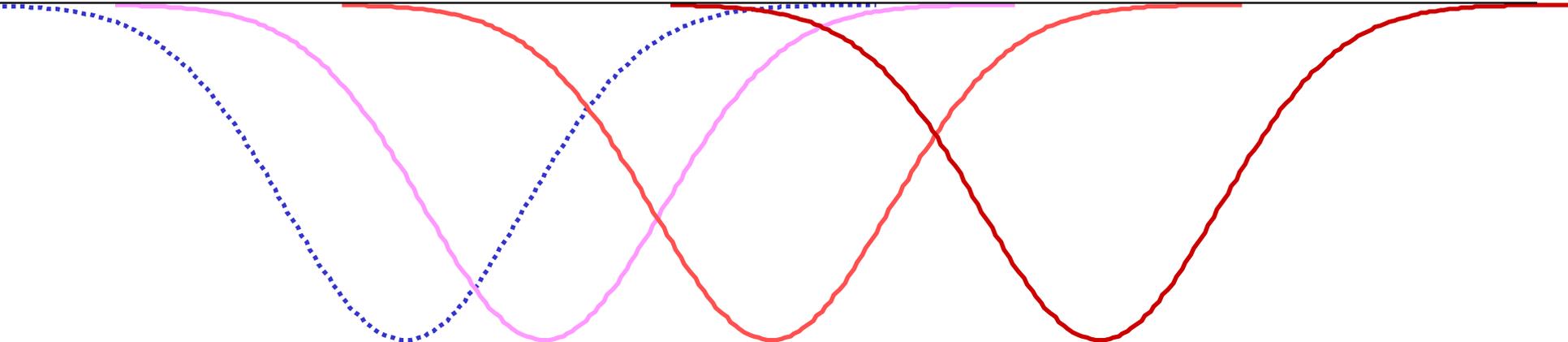


Dieser Cut point entspricht dem markierten Punkt auf der ROC-Kurve

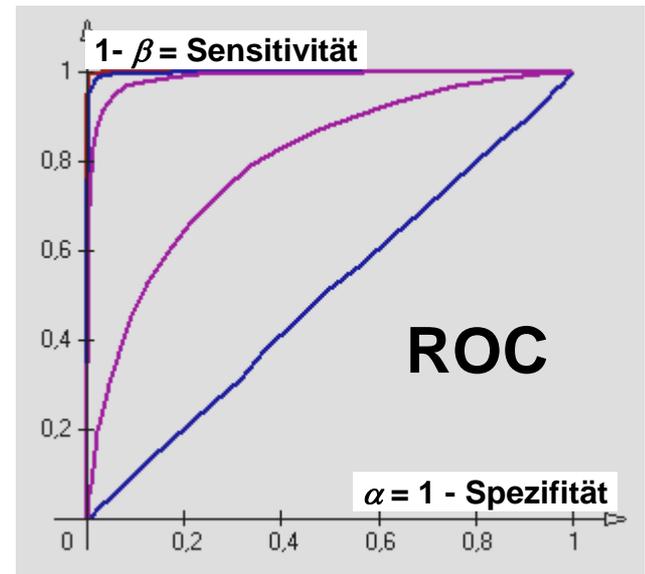


Verschiedene Krankheiten haben andere Verteilungen für das Merkmal und haben unterschiedliche ROCs

Gesunde



Kranke – verschiedene Szenarien



Umso steiler die ROC, desto besser die Diagnose.
Ein diagnostisches Verfahren sollte einen Punkt weit links oben haben.

3.4 Lehren aus der Analogie Medizin – Statistik

Der p -Wert ist schwer in praktisch sinnvoller Weise zu interpretieren.

Die Diagnose von Krankheiten ist ein **Entscheidungsproblem**, bei dem Verteilungen unter verschiedenen Szenarien (gesund, krank) verglichen werden. Es gibt immer (mindestens) **zwei divergierende Fehler**:

- Diagnose der Krankheit, obwohl die Person gesund ist.
- Nicht-Erkennen der Krankheit, obwohl die Person sie hat.

Verschiedene Cut points zur Trennung von Gesund und Krank implizieren unterschiedliche Größen dieser Fehler.

Es gibt Krankheiten, die leicht zu diagnostizieren sind.

Es gibt einen dritten Fehler: Ob die Entscheidung gut ist, hängt nicht nur vom Cut point ab, sondern auch **von der Prävalenz der Krankheit.**

In vielen Fällen erhalten wir keine gut und schon gar nicht leicht interpretierbaren Koeffizienten für die Qualität der Entscheidungen.

4. Fallstudien zu Risikokompetenz in Gesundheitsfragen

4.1 Lipitor – Ein Musterbeispiel für Risikokommunikation

4.2 Brustkrebs - Mammographie

4.3 Prostatakrebs

4.4 Vereinfachen der statistischen Information zur Verbesserung der Risikokompetenz

4.1 Lipitor – Ein Musterbeispiel für Risikokommunikation

In patients with multiple risk factors for heart disease,

Lipitor
reduces risk *of*
heart attack
by **36%***

If you have risk factors such as family history, high blood pressure, age, low HDL ('good' cholesterol) or smoking.



Dr. ROBERT JARVIK
– Inventor of the Jarvik Artificial Heart
and Lipitor User

* That means in a large clinical study, 3% of patients taking a sugar pill or placebo had a heart attack compared to 2% of patients taking Lipitor.

LIPITOR[®]
atorvastatin calcium
tablets

Einfluss der gegebenen Information: absolute & relative Risiken

Mit den Prozentsätzen des Risikos in den verschiedenen Gruppen:

	Herz- infarkt	Kein Herz- infarkt
Medikation	2%	98%
Placebo	3%	97%

- Absolute Reduktion des Risikos: $3\% - 2\% = 1\%$.
- Relative Reduktion des Risikos: $\frac{3\% - 2\%}{3\%} = 0.333 = 33\%$.

Einfluss der gegebenen Information – Anzahlen statt Prozenten

Wir rechnen die Prozentsätze auf ein statistisches Dorf mit 1000 Personen um:

	Herz- infarkt	Kein Herz- infarkt	
Medikation	10	490	500
Placebo	15	485	500
	25	975	1.000

- Absolute Reduktion: 5 von 500 = 1 von 100
- Relative Reduktion: 5 von 15 = 1 von 3
- NTT – „numbers to treat“: 5 von 1.000 = 1 von 200

Man beachte die weiteren Einschränkungen aus dem Kontext der Studie.

Etwa: Auf welchen Zeitraum bezieht sich die Studie? Waren das normale oder Hochrisikopatienten?

Bewertung der gegebenen Information

Verzerrte Information

- 36% Reduktion des Risikos für einen Herzinfarkt für alle?
- Opinion leader: Dr. Jarvik; Konstrukteur eines künstlichen Herzens.
- Sonore Stimme.
- Video: Dr. Jarvik (ein Double) rudert (er hatte bereits einen Herzinfarkt).

Fragen, die unbeantwortet bleiben

- Wie lang dauerte die Studie?
- Waren Patienten mit einem leicht erhöhten Risiko eingeschlossen?
Oder bezog sich die Studie nur auf Hochrisiko-Patienten?
- Welche Faktoren wurden untersucht: Familiengeschichte, Alter, hoher Blutdruck, niedriger HDL (gutes Cholesterin), Rauchen?
- Wie viele Patienten waren in der Studie?
- Zum Design der Studie: wurden Patienten zu Fall und Kontrolle durch zufällige Auswahl bestimmt?

4.2 Risiken und Vorteile von Mammographie-Screening

Zur Frühdiagnose von Brustkrebs wird reguläre Untersuchung einschließlich Mammographie empfohlen. Zumindest von einem gewissen Alter an.

Soll man Frauen zwischen 40 und 50 empfehlen Screening, wenn sie keinerlei spezifische Symptome haben?

Prävalenz der Erkrankung:

- Wahrscheinlichkeit für Brustkrebs: 0,8 %.

Zuverlässigkeit des Diagnoseverfahrens:

- Wenn eine Frau an Brustkrebs erkrankt ist, wird das Mammogramm mit einer Zuverlässigkeit (Wahrscheinlichkeit) von 90 % positiv sein.
- Wenn sie gesund ist, besteht ein Risiko von 7 % (Wahrscheinlichkeit) für ein positives Mammogramm

Wir nehmen an, eine Frau hat ein positives Mammogramm.
Wie groß ist ihre Wahrscheinlichkeit, wirklich an Brustkrebs erkrankt zu sein?

Wie schätzen Ärzte den Wert eines positiven Befundes ein?

In einer Studie lässt Gigerenzer (2002) Ärzte die Wahrscheinlichkeit einschätzen an Brustkrebs erkrankt zu sein, falls ein positiver Befund vorliegt,

- 16 von 24 schätzten diese Wahrscheinlichkeit als höher als 50 % ein,
- die meisten waren sich sicher, dass sie über 90 % liegt.

Das Ergebnis wurde durch eigene Studien unter Primärärzten (darunter auch einige Gynäkologen) bestätigt.

Die gegebene Information verstehen

Von 1000 Frauen “haben” 8 Brustkrebs.

Unter diesen 8 Frauen mit Brustkrebs haben 7 ein positives Mammogramm.

Von den verbleibenden 992 Frauen ohne Brustkrebs haben ca. 70 ein positives Mammogramm.

Wie viele von allen Frauen mit einem positiven Mammogramm haben dann wirklich Brustkrebs?

Wir haben 77 Positive ...

Nun wird es offensichtlich,
wie klein die gesuchte Wahrscheinlichkeit tatsächlich ist.

Brustkrebs-Früherkennung durch Mammographie-Screening

Zahlen für Frauen ab 50 Jahren*, die etwa 11 Jahre am Mammographie-Screening teilgenommen oder nicht teilgenommen haben.

	1.000 Frauen ohne Screening	1.000 Frauen mit Screening
Nutzen		
Wie viele Frauen starben an Brustkrebs?	5	4
Wie viele Frauen starben insgesamt an Krebs?	22	22
Schaden		
Wie viele Frauen erhielten fälschlicherweise ein positives Ergebnis und hatten unnötige Untersuchungen oder eine Gewebeentnahme (Biopsie)?	–	100
Bei wie vielen Frauen mit nicht fortschreitendem Brustkrebs wurde die Brustdrüse unnötigerweise teilweise oder vollständig entfernt?	–	5

*Waren keine Zahlen für Frauen ab 50 Jahren verfügbar, beziehen sie sich auf Frauen ab 40 Jahren.

Kurz zusammengefasst: Mittels Mammographie-Screening konnte eine von 1000 Frauen vor dem Tod durch Brustkrebs bewahrt werden. Allerdings hatte dies keinen Einfluss auf die Gesamtzahl an Frauen, die an Krebs starben. Von allen Frauen, die an dem Screening teilnahmen, wurden einige mit nicht fortschreitendem Krebs überdiagnostiziert und unnötig behandelt.

Quelle: Gøtzsche & Jørgensen. *Cochrane Database Syst Rev* 2013(6):CD001877.

Evaluation der Vorteile des Mammographie-Screening

Behandlung	Tote auf 1.000 Frauen (10 Jahre)
Kein Screening	4
Mit Screening	3

Relative Reduktion des Risikos	Absolute Reduktion des Risikos
1 of 4 = 25%	1 of 1.000 = 0,1 %

Numbers needed to treat (NNT)

1.000 Frauen (10 Jahre im Screening-Programm) reduzieren Sterbefälle um 1

Erhöhung der Lebenserwartung

Mittlere Lebenserwartung (im Alter 50–69) **wird um 12 Tage erhöht.**

Gigerenzer (2002)

Kritische Fragen zum Mammographie-Screening

Zielt das Screening auf Frauen mit spezifischen Symptomen?

Ja – aber es wird insbesondere als Vorsorge empfohlen.

Verringert Screening die Inzidenz von Brustkrebs?

Nein – frühe Entdeckung hat nichts mit Verhinderung zu tun.

Verringert frühe Entdeckung die Mortalität?

Nicht mit allen Arten von (Brust)Krebs; es hängt auch davon ab, ob es wirksame Therapien gibt oder nicht.

Sind alle Typen von Brustkrebs progressiv?

Nein. Besonders bei jüngeren Frauen gibt es schlafende Tumore (in situ).

Ist frühe Entdeckung immer ein Vorteil?

Nein. Wenn ein Karzinom schwach progressiv ist, ist ein Vorteil fragwürdig.

Gibt es schädliche Nebenwirkungen des Diagnose-Prozesses?

Eine transparente Abwägung der Vor- und Nachteile fehlt. Die Evaluation potentieller schädigender Nebenwirkungen ist sehr kompliziert und indirekt.

4.3 Prostatakrebs

Spiegelhalter (2014) vergleicht Daten von Patienten (50+)

- Gruppe mit PSA-Screening plus rektale Prüfung über 10 Jahre
- Gruppe ohne Screening

Erwartete Anzahlen in 10-Jahres-Screening
gegen Gruppe ohne Screening; je 1000 Männer

Ergebniskategorie 1,000 Männer	Screening		Icon
	ohne	mit	
Gestorben an Prostatakrebs	8	8	●
Gestorben an anderen Ursachen	192	192	◐
Prostatakrebs-Diagnose & unnötig behandelt	–	20	⊗
Ohne Krebs aber Biopsy (falscher Alarm)	–	180	◑
Ohne Schaden, am Leben	800	600	○
Alle	1.000	1.000	

5. Methoden zur Verbesserung der Risikokompetenz

Umrechnen der bedingten Wahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeiten in erwartete Werte

Anordnen dieser erwarteten Zahlen in einer Kontingenztabelle oder in einem Baumdiagramm mit Anzahlen

Graphische Darstellung der erwarteten Zahlen (bzw. der Wahrscheinlichkeiten) in einem Mosaikplot oder einem Icon-Diagramm

Umrechnen der Wahrscheinlichkeiten in erwartete Werte

	Status		
	<i>BK</i>	<i>Nicht -BK</i>	Alle
Pos +			
Neg -			
Alle	8		1.000

A priori:

$$P(BK) = 0.8\% ;$$

	Status		
	<i>K</i>	<i>Nicht-BK</i>	Alle
Pos +	7	70	
Neg -	1	922	
Alle	8	992	1.000

Evidenz +:

$$P(+ | BK) = 90\% ;$$

$$P(- | Nicht - BK) = 93\% .$$

Wahrscheinlichkeiten in erwartete Häufigkeiten (Erwartungswerte) umrechnen.

Tabelle im statistischen Dorf

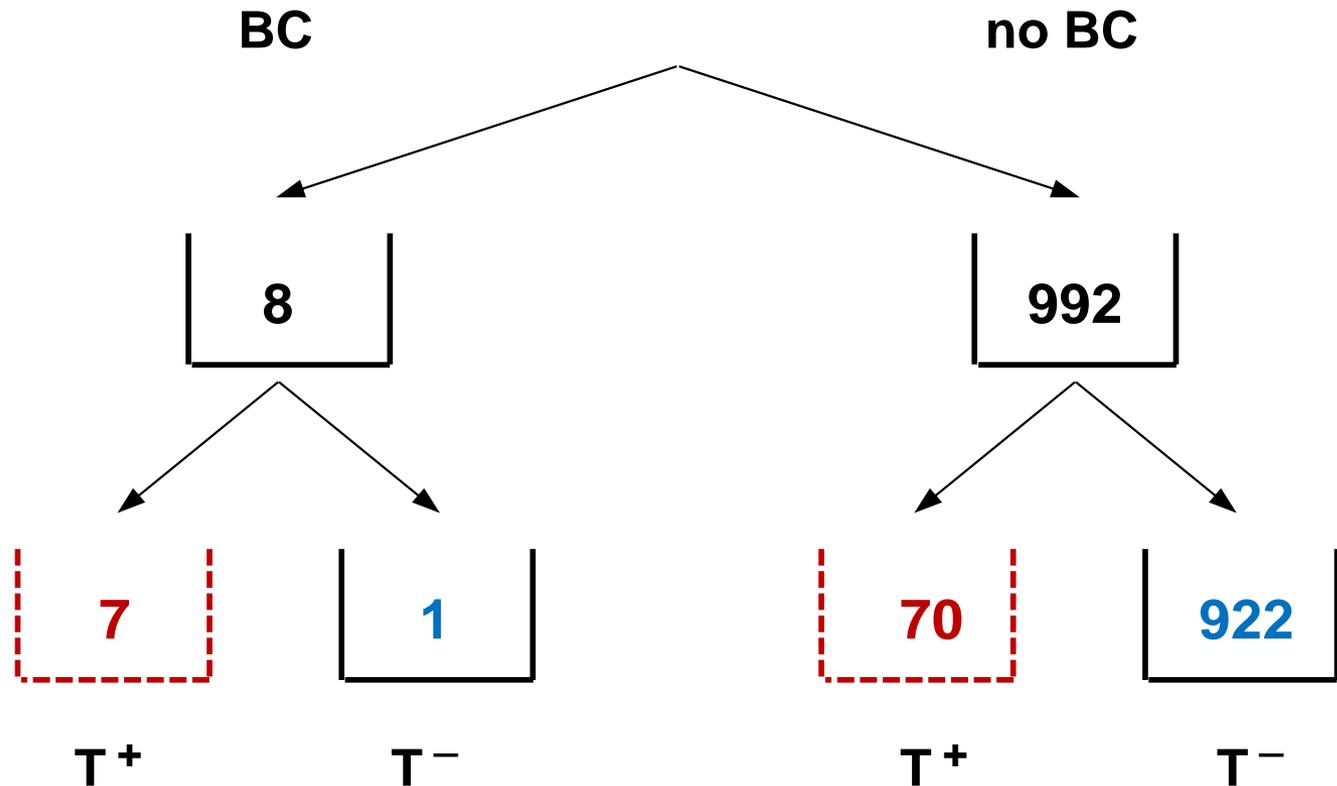
	Brustkrebs (BK)	Kein BK	
Pos +	7	70	77
Neg -	1	922	923
	8	992	1000

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Frau mit einem positiven Mammogramm wirklich Brustkrebs hat, beträgt

$$\frac{7}{77} = 1 \text{ von } 11 \approx 9\% .$$

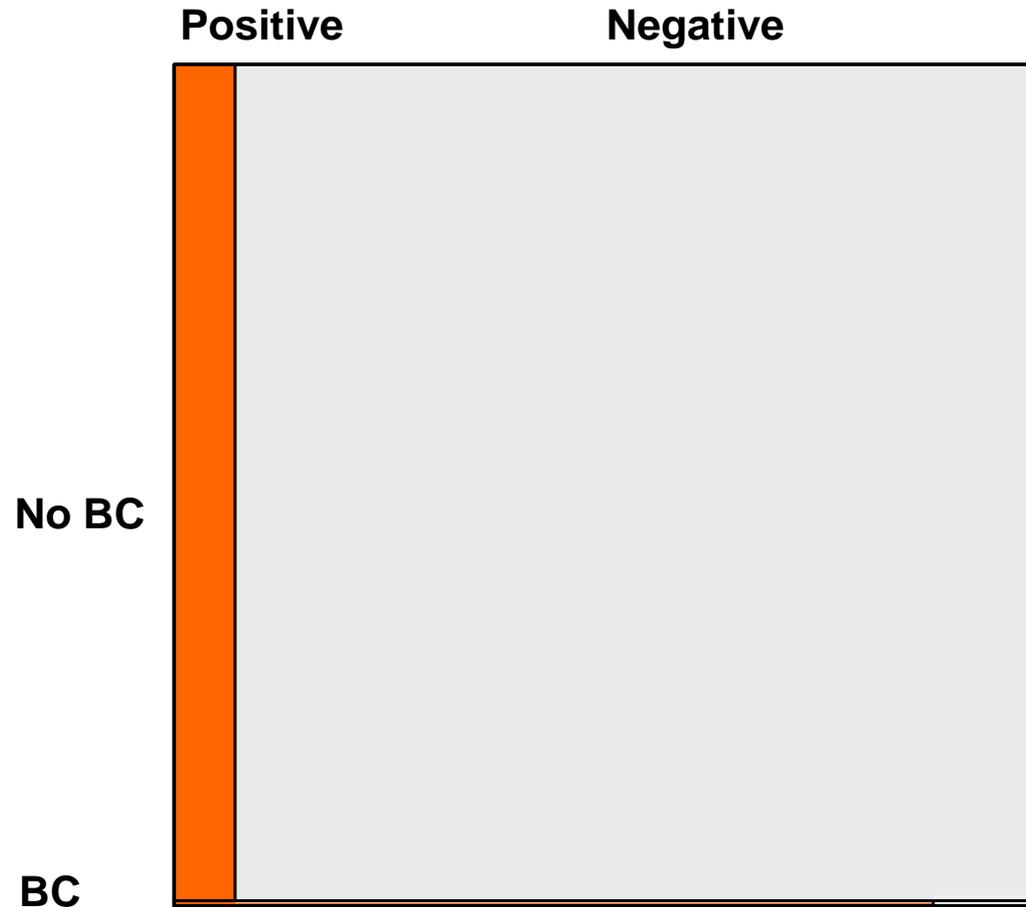
- Im üblichen Format muss man lernen, die Information zu lesen.
- Viele Formate in der wissenschaftlichen Kommunikation verbergen eher denn dass sie die innewohnende Information erhellen.

Baumdiagramm mit erwarteten Anzahlen für das Mammographie-Screening



- Die positiven Diagnosen verteilen sich auf zwei Töpfe. Der eine wird gespeist von jenen mit Brustkrebs, der andere von denen, die keinen Brustkrebs haben.

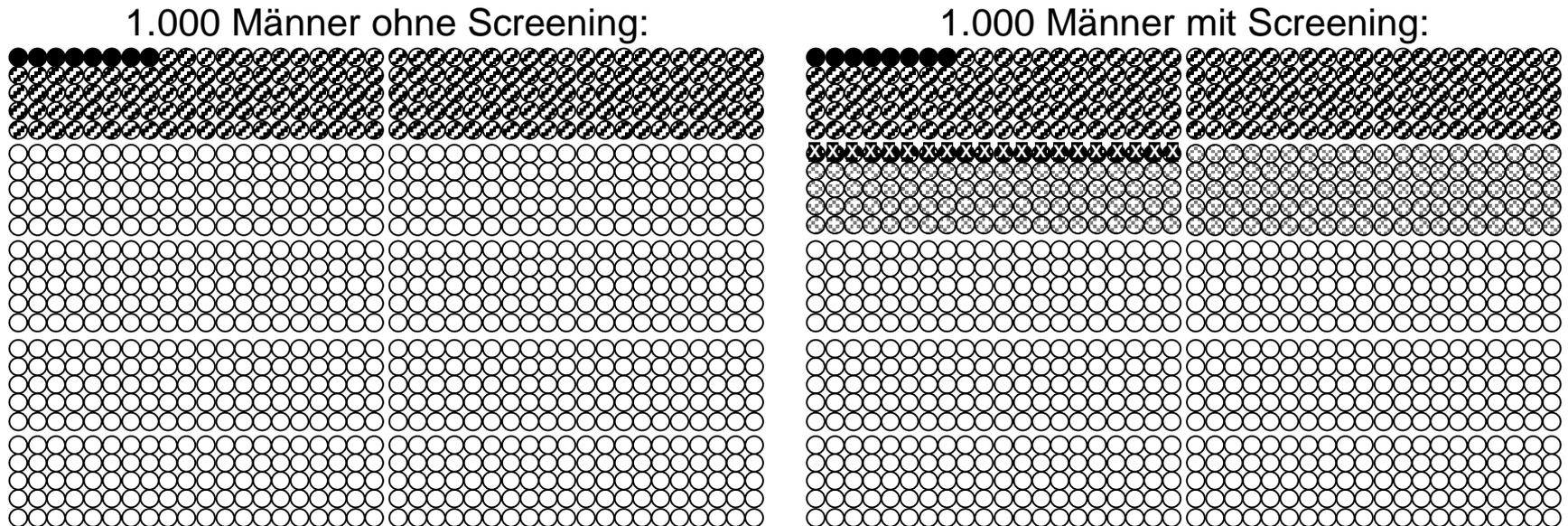
Mosaik-Diagramm für das Brustkrebs-Szenario



- Man sieht unmittelbar, dass die orange Fläche zum Großteil der Kein-Brustkrebs-Gruppe zugeordnet ist.

Icon-Diagramm für die Prostata-Metastudie

Jede Person wird durch ein Icon dargestellt, das entsprechend den Merkmalen eingefärbt ist. Je dunkler das Icon, desto schwerwiegender der Fall.



Icon array zur Illustration des erwarteten Outcome für das Prostata-Screening-Schema verglichen mit einer Gruppe ohne Screening (Spiegelhalter 2014)

Man sieht unmittelbar, wie schlecht der Outcome des Screenings ist.

6. Einige Schlussfolgerungen

- Risiken werden in Wahrscheinlichkeiten angegeben, es geht oft um sehr kleine Wahrscheinlichkeiten.
- Daten fehlen häufig und sind auch schwer zu bekommen.
- Ergebnisse sind komplex und haben einen Spielraum für Interpretation, sogar Experten sehen sich mit Problemen konfrontiert.

Patienten wollen mehr Aufklärung

- Aber: Verstehen Patienten und Ärzte wirklich die Implikationen völlig?
- Wie kann man Verantwortung teilen?

Neue Wege, um Information weiter zu geben

- Es gibt viel zu verbessern.
- Das Gesundheits„system“ reagiert sehr unterschiedlich: es verweigert neue Wege; oder, es „informiert“ Patienten besser, aber bürdet ihnen mehr Verantwortlichkeit auf.

Risikokompetenz in Gesundheitsfragen – Der informierte Patient

Kommunikation zwischen Patienten und Ärzten

- Ist sie schlecht, so steigt das Risiko einer Fehlbehandlung.
- Bessere Information kann das Vertrauensverhältnis zwischen Stakeholdern beeinträchtigen (und den Placebo-Effekt verhindern).
- Nur wenige Patienten möchten autonom entscheiden.
- Die meisten möchten gemeinsam entscheiden.

Realität von informierten Patienten

- Kann der Patient wichtige Informationen kritisch evaluieren?
- Kann der Arzt die Information klar genug hinüberbringen?

Wie kann man Risiken in Gesundheitsfragen effizienter vermitteln?

- Es gibt Ansätze zur Suche und Testung anderer Formate, um die Kommunikation zu verbessern (siehe Gigerenzer).

Risikokompetenz in Gesundheitsfragen – Information wird zu oft zu „Information“

- Mehr „Information“ – bedeutet oft weniger Information.
- Hilfesysteme könnten ausgebaut werden.
- Es geht auch darum, neue Wege zu finden, um Experten zu fordern, ihnen die entscheidenden Fragen zu stellen, & ihre Antworten zu bewerten, ohne dass man ihre Expertise erreichen kann.
- **Ziel ist, die Entscheidung gemeinsam zu tragen (shared decision)** auch wenn die Interessen und die Folgen in der Situation völlig verschieden sind zwischen den beteiligten Stakeholdern.

Mehr auf ResearchGate: www.researchgate.net/profile/Manfred_Borovcnik
Feedback ist willkommen an : manfred.borovcnik@aau.at