Lehrstuhl für Psychologische Methodenlehre und Diagnostik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Grundlagen der Diagnostik

Lerneinheit 11

Entscheidungstheorie in der Psychologischen Diagnostik

Bild von creativeart auf Freepik: https://de.freepik.com/fotos-kostenlos/mann-gekleidet-mit-pfeilen-ueber-den-kopf_961259.htm#query=decision&position=3&from_view=search&track=sph

1. **Einführung: Entscheidungstheorie**

2. Entscheidungen unter Risiko

3. Einzelfalldiagnostik aus entscheidungstheoretischer Perspektive

4. Fazit zur Entscheidungstheorie in der Psy. Diagnostik

Lernziele

Ausgangslage

- Die Psychologische Diagnostik führt häufig zu wichtigen Entscheidungen, z.B.
  - Zuweisung von Patientinnen zu bestimmten Therapieformen
  - Empfehlung von Hochbegabten für Förderprogramme
  - Zulassung einer Person zu einer Ausbildung oder einem Beruf
- Auch innerhalb des diagnostischen Prozesses selbst werden an vielen Stellen wichtige Entscheidungen getroffen (z.B. welches Testverfahren kommt zum Einsatz)
- Wie in allen Entscheidungssituationen findet immer (explizit oder implizit) eine Abwägung zwischen den Vor- und Nachteilen der einzelnen Entscheidungsoptionen statt

(Sterner et al., 2024)

Entscheidungstheorie

- = Disziplinenübergreifende Rahmentheorie, die sich auf Basis von Kosten- und Nutzenabwägungen (z.B. monetär, Zeitaufwand, Gesundheits-zustand) mit menschlichen Entscheidungsprozessen auseinandersetzt
- Entscheidungstheorie als Sichtweise auf diagnostische Fragestellungen

→ **Die Entscheidungstheorie bietet die Möglichkeit, Entscheidungen sichtbar, transparent und damit auch potentiell besser zu machen**

(Cronbach & Gleser, 1957; Sterner et al., 2024)

Entscheidungstheorie: Bestandteile von Entscheidungssituationen

In der Entscheidungstheorie werden Entscheidungsprobleme als Matrix (auch Kostenmatrix genannt) aus möglichen

- Aktionen a_i (Zeilen) und
- Zuständen z_j (Spalten)

dargestellt.

Dabei kann eine beliebige Anzahl von Aktionen und Zuständen betrachtet werden.

(**Exkurs:** Eine Erweiterung auf unendlich viele Aktionen und/oder Zustände ist ebenfalls möglich)

Zustände (k = 3)

Aktionen (n = 2)

	z_1	z_2	z_3
a_1			
a_2			

(Sterner et al., 2024)

Entscheidungstheorie: Struktur von Entscheidungen

- Jede Kombination aus a_i und z_j kann inhaltlich durch eine Konsequenz beschrieben werden
- Jeder Konsequenz wird ein **Verlustwert l_{ij}** zugeordnet.
- l_{ij} ist also der Verlust (bzw. die „Kosten“), der sich bei Wahl von Aktion a_i und dem Eintreten von Zustand z_j ergibt

		Zustände		
		z_1	z_2	z_3
Aktionen	a_1	l_{11}	l_{12}	l_{13}
	a_2	l_{21}	l_{22}	l_{23}

Entscheidungstheorie: Struktur von Entscheidungen

- Um den Verlust verschiedener Konsequenzen für unsere Zwecke besser miteinander vergleichen zu können, gehen wir im Folgenden vereinfachend von einer Verhältnisskala für den Verlust aus!
- Die Einheit der Verlustwerte ist dabei nicht relevant, sondern nur ihre Gewichtung:
  - Multiplikative Transformationen sind erlaubt, z.B. Euro in Cent. Dabei müssen alle Verlustwerte mit dem gleichen Faktor multipliziert werden.
  - Wir wählen im Folgenden immer einen Verlust von 0, wenn wir eine “richtige Entscheidung“ treffen bzw. „keinen Fehler“ machen
- **In der Praxis ist es oft keine leichte Aufgabe, den Verlust der inhaltlichen Konsequenzen in ein Verhältnis zu setzen** (siehe Kap. 4.)

Beispiel: Wetter

Zustände / Aktionen

	z_1 Heute wird es regnen	z_2 Heute wird es sonnig
a_1 Regenjacke anziehen	Kein Problem	Schwitzen
a_2 T-Shirt anziehen	Nass werden	Kein Problem

- Betrachten wir den Verlust der Konsequenzen, können wir davon ausgehen, dass **die passende Kleidungswahl einen Verlust l = 0** bedeutet
- Weiterhin können wir beispielsweise festlegen, dass „nass werden" einen etwa doppelt so großen Verlust bedeutet wie „schwitzen"
  - Wir wählen der Einfachheit halber eine Verhältnis von 1:2, könnten aber genauso gut auch 2:4 oder 3:6 schreiben. Alle anderen Verlustwerte müssen dann ebenfalls mit dem entsprechendem Faktor multipliziert werden, bei einem Wert von 0 hat dies allerdings keine Auswirkung.

Zustände / Aktionen

	z_1 Heute wird es regnen	z_2 Heute wird es sonnig
a_1 Regenjacke anziehen	Kein Problem $l_{11} = 0$	Schwitzen $l_{12} = 1$
a_2 T-Shirt anziehen	Nass werden $l_{21} = 2$	Kein Problem $l_{22} = 0$

1. Einführung: Entscheidungstheorie

2. **Entscheidungen unter Risiko**

3. Einzelfalldiagnostik aus entscheidungstheoretischer Perspektive

4. Fazit zur Entscheidungstheorie in der Psy. Diagnostik

Welche Arten von Entscheidungen lassen sich unterscheiden?

- Entscheidungen unter Unsicherheit
  - Es sind nur die verschiedenen möglichen Zustände bekannt

- **Entscheidungen unter Risiko**
  - **Neben den verschiedenen möglichen Zuständen gibt es außerdem Informationen zur Eintretenswahrscheinlichkeit der Zustände**

- Entscheidungen unter Sicherheit
  - Sonderfall der Entscheidung unter Risiko: Ein Zustand besitzt eine Eintretenswahrscheinlichkeit von 100%

Entscheidungen unter Risiko

- Für die Praxis der psychologischen Diagnostik sind Entscheidungen unter Risiko von größter Relevanz
- Nachdem hier keine Gewissheit über den tatsächlich zutreffenden Zustand besteht, betrachten wir den Raum der möglichen Zustände als Zufallsvariable Z
- Da auch die Verluste der einzelnen Aktionen a_i abhängig von den Zuständen sind, stellt L_i **die Zufallsvariable der möglichen Verlustwerte** dar
- Die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zustände kann man dabei entweder als gegeben voraussetzen (z.B. basierend auf Vorannnahmen aus der Literatur) oder mithilfe von statistischen Modellen schätzen (z.B. ein Messmodell basierend auf dem Testwert sowie der Reliabilität eines psychologischen Tests, siehe LE9-10)

Beispiel: Wetter (unter Risiko)

Zustände

Aktionen

	z_1 Heute wird es regnen $P(Z = z_1) = p_1 = 0{,}4$	z_2 Heute wird es sonnig $P(Z = z_2) = p_2 = 0{,}6$
a_1 Regenjacke anziehen	Kein Problem $l_{11} = 0$	Schwitzen $l_{12} = 1$
a_2 T-Shirt anziehen	Nass werden $l_{21} = 2$	Kein Problem $l_{22} = 0$

Entscheidungsregel

- Nun muss man sich auf ein Kriterium festzulegen, das ausschlaggebend für die Wahl einer der Aktionen sein soll
- Bei Entscheidungen unter Risiko bietet sich hierfür typischerweise der **erwartete Verlust der Aktionen** an:

$$E(L_i) = \sum_{j=1}^{k} l_{ij} \cdot P(Z = z_j)$$

L_i: Zufallsvariable für den Verlust von Aktion a_i

l_{ij}: Verlustwert von Aktion a_i bei Zustand z_j

$P(Z = z_j)$: Wahrscheinlichkeit für die Zufallsvariable Z sich im Zustand z_j zu realisieren

- Unsere Entscheidungsregel besagt, dass wir uns immer für die **Aktion mit dem kleinsten erwarteten Verlust** entscheiden

Vorgehen

- Schritt 1: Möglichen Zustands- und Aktionsraum bestimmen
- Schritt 2: Verlustwerte der einzelnen Konsequenzen bestimmen
- Schritt 3: Wahrscheinlichkeiten der Zustände bestimmen
- Schritt 4: Erwarteten Verlust bestimmen
- Schritt 5: Entscheidung für die Aktion mit dem geringsten erwarteten Verlust treffen

Beispiel: Wetter (unter Risiko)

		Zustände	
		z_1 Heute wird es regnen $p_1 = 0,4$	z_2 Heute wird es sonnig $p_2 = 0,6$
Aktionen	a_1 Regenjacke anziehen	Kein Problem $l_{11} = 0$	Schwitzen $l_{12} = 1$
	a_2 T-Shirt anziehen	Nass werden $l_{21} = 2$	Kein Problem $l_{22} = 0$

Erwarteter Verlust der beiden Aktionen:

- Regenjacke: $l_{11} \cdot p_1 + l_{12} \cdot p_2 = 0 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,6 = 0,6$
- T-Shirt: $l_{21} \cdot p_1 + l_{22} \cdot p_2 = 2 \cdot 0,4 + 0 \cdot 0,6 = 0,8$

→ Obwohl die Wahrscheinlichkeit für Sonnenschein größer ist, kann aufgrund des doppelt so schwerwiegenden Verlustes der Konsequenz „nass werden“ die Entscheidung für das Tragen einer Regenjacke gerechtfertigt werden!

Beispiel: Wetter (unter Risiko)

Die Berechnung des Erwartungswertes kann auch problemlos bei einer **Erweiterung der möglichen Zustände** erfolgen…

Zustände

Aktionen		z_1 Heute wird es regnen $p_1 = 0{,}35$	z_2 Heute wird es sonnig $p_2 = 0{,}55$	z_3 Heute wird es schneien $p_3 = 0{,}1$
	a_1 Regenjacke anziehen	Kein Problem $l_{11} = 0$	Schwitzen $l_{12} = 1$	Etwas Frieren $l_{13} = 1{,}5$
	a_2 T-Shirt anziehen	Nass werden $l_{21} = 2$	Kein Problem $l_{22} = 0$	Stark Frieren $l_{23} = 4$

Erwarteter Verlust der beiden Aktionen:

- Regenjacke: $0 \cdot 0{,}35 + 1 \cdot 0{,}55 + 1{,}5 \cdot 0{,}1 = 0{,}7$
- T-Shirt: $2 \cdot 0{,}35 + 0 \cdot 0{,}55 + 4 \cdot 0{,}1 = 1{,}1$

Beispiel: Wetter (unter Risiko)

…oder aber auch bei einer **Erweiterung der möglichen Aktionen**:

Zustände

Aktionen

	z_1 Heute wird es regnen $p_1 = 0{,}4$	z_2 Heute wird es sonnig $p_2 = 0{,}6$
a_1 Regenjacke anziehen	Kein Problem $l_{11} = 0$	Schwitzen $l_{12} = 1$
a_2 T-Shirt anziehen	Nass werden $l_{21} = 2$	Kein Problem $l_{22} = 0$
a_3 Regenschirm mitnehmen	Schleppen $l_{31} = 0{,}5$	Schleppen $l_{32} = 0{,}5$

Erwarteter Verlust der Aktionen:

- Regenjacke: $0 \cdot 0{,}4 + 1 \cdot 0{,}6 = 0{,}6$
- T-Shirt: $2 \cdot 0{,}4 + 0 \cdot 0{,}6 = 0{,}8$
- Regenschirm: $0{,}5 \cdot 0{,}4 + 0{,}5 \cdot 0{,}6 = 0{,}5$

1. Einführung: Entscheidungstheorie

2. Entscheidungen unter Risiko

3. **Einzelfalldiagnostik aus entscheidungstheoretischer Perspektive**

4. Fazit zur Entscheidungstheorie in der Psy. Diagnostik

Beispiel: Neuropsychologie

- Sie sind Diagnostikerin und bei Ihnen stellt sich ein Patient mit Problemen in der Merkfähigkeit vor
- Sie sollen zu einer Entscheidung kommen, ob der Patient eine Störung (verminderte Merkfähigkeit) hat oder nicht

H0: Die Merkfähigkeit des Patienten ist nicht unterdurchschnittlich.

H1: Die Merkfähigkeit des Patienten ist unterdurchschnittlich.

- Im Rahmen der Einzelfalldiagnostik ist eine häufige Strategie, den Patienten einen Merkfähigkeitstest machen zu lassen und basierend auf dem 95% Konfidenzintervall eine Entscheidung zu treffen (siehe LE9-10)
- **Wie würde man aber nach den Prinzipien der Entscheidungstheorie vorgehen?**

(Sterner et al., 2024)

Beispiel: Neuropsychologie

Schritt 1: Möglichen Zustands- und Aktionsraum bestimmen

Wir könnten die folgende Kostenmatrix aufstellen:

			Zustände	
			Störung liegt nicht vor	Störung liegt vor
			z_1 (H0 trifft zu)	z_2 (H1 trifft zu)
Aktionen	Patient erhält keine Diagnose	a_1 (Annahme der H0)		
	Patient erhält Diagnose	a_2 (Ablehnung der H0)		

(Sterner et al., 2024)

Beispiel: Neuropsychologie

Schritt 2: Verlustwerte der einzelnen Konsequenzen bestimmen

Zum Beispiel:

$l_{12} = 2$ und $l_{21} = 1$

D.h.: Die Störung zu übersehen ist „doppelt so schlimm“ wie fälschlicherweise die Diagnose zu vergeben

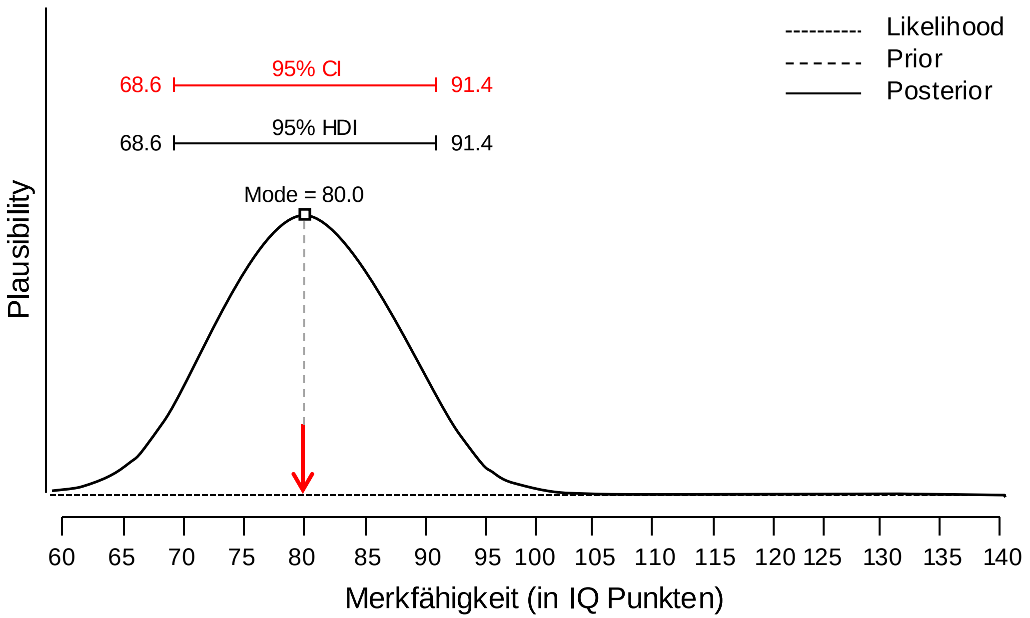
			Zustände	
			Störung liegt nicht vor	Störung liegt vor
			z_1 (H0 trifft zu)	z_2 (H1 trifft zu)
Aktionen	Patient erhält keine Diagnose	a_1 (Annahme der H0)	$l_{11} = 0$ (Richtige Entscheidung)	l_{12} (Fehler 2. Art)
	Patient erhält Diagnose	a_2 (Ablehnung der H0)	l_{21} (Fehler 1. Art)	$l_{22} = 0$ (Richtige Entscheidung)

(Sterner et al., 2024)

Beispiel: Neuropsychologie

Schritt 3: Wahrscheinlichkeiten der Zustände bestimmen

Datenbeispiel aus LE10: Testwert = 80 IQ-Punkte, Reliabilität = .85, flache Prior



Exkurs: Für eine komplett flache Prior entspricht die Posterior der Likelihood, d.h. hier der Normalverteilung $N(x, \sigma_x^2 \cdot (1 - Rel))$. Damit kann man in R die Wahrscheinlichkeit $P(IQ \leq 85)$ mithilfe der Verteilungsfunktion der Normalverteilung wie folgt berechnen:

```
pnorm(85, mean = 80, sd = sqrt(225*(1-0.85)))
[1] 0.8052882
```

- $P(Z = z_2)$ = P(Störung liegt vor) = $P(IQ \leq 85) = 0.81$
- $P(Z = z_1)$ = P(Störung liegt nicht vor) = $P(IQ > 85) = 1 - P(IQ \leq 85) = 0.19$

(Sterner et al., 2024)

Beispiel: Neuropsychologie

Schritt 4: Erwarteten Verlust bestimmen

Keine Diagnose: $l_{11} \cdot p_1 + l_{12} \cdot p_2 = 0 \cdot 0{,}19 + 2 \cdot 0{,}81 = 1{,}62$

Diagnose: $l_{21} \cdot p_1 + l_{22} \cdot p_2 = 1 \cdot 0{,}19 + 0 \cdot 0{,}81 = 0{,}19$

Zustände

			Störung liegt nicht vor $P(Z=z_1) = 0.19$	Störung liegt vor $P(Z=z_2) = 0.81$
			z_1 (H0 trifft zu)	z_2 (H1 trifft zu)
Aktionen	Patient erhält keine Diagnose	a_1 (Annahme der H0)	$l_{11} = 0$ (Richtige Entscheidung)	$l_{12} = 2$ (Fehler 2. Art)
	Patient erhält Diagnose	a_2 (Ablehnung der H0)	$l_{21} = 1$ (Fehler 1. Art)	$l_{22} = 0$ (Richtige Entscheidung)

Beispiel: Neuropsychologie

Schritt 5: Entscheidung mit dem geringsten erwarteten Verlust treffen

Keine Diagnose: $l_{11} \cdot p_1 + l_{12} \cdot p_2 = 0 \cdot 0{,}19 + 2 \cdot 0{,}81 = 1{,}62$

Diagnose: $l_{21} \cdot p_1 + l_{22} \cdot p_2 = 1 \cdot 0{,}19 + 0 \cdot 0{,}81 = 0{,}19$

			Zustände	
			Störung liegt nicht vor $P(Z=z_1) = 0.19$	Störung liegt vor $P(Z=z_2) = 0.81$
			z_1 (H0 trifft zu)	z_2 (H1 trifft zu)
Aktionen	Patient erhält keine Diagnose	a_1 (Annahme der H0)	$l_{11} = 0$ (Richtige Entscheidung)	$l_{12} = 2$ (Fehler 2. Art)
	Patient erhält Diagnose	a_2 (Ablehnung der H0)	$l_{21} = 1$ (Fehler 1. Art)	$l_{22} = 0$ (Richtige Entscheidung)

Entscheidung für Aktion a_2 (weil $E(L_2) < E(L_1)$):
Patient erhält die Diagnose einer verminderten Merkfähigkeit!

(Sterner et al., 2024)

Beispiel: Neuropsychologie

Zum Vergleich die Entscheidung basierend auf der 95%-KI Entscheidungsregel aus LE9-10:

- 95%-KI bzw. 95%-HDI (flache Prior): [68.6; 91.4]
- **Entscheidung für Aktion a1 (weil KI Obergrenze > 85):**
  Der Patient erhält keine Diagnose!

Wieso kommt durch die 95%-KI-Regel eine andere Entscheidung zustande?

- Offensichtlich gewichtet die 95%-KI-Regel den Fehler 1. Art (Patient erhält Diagnose obwohl keine Störung vorliegt) stärker als in diesem Beispiel von unserer Kostenmatrix angenommen (Fehler 2. Art „doppelt so schlimm“ wie Fehler 1. Art)

(Sterner et al., 2024)

3. Einzelfalldiagnostik aus entscheidungstheoretischer Perspektive

- In der diagnostischen Praxis ist es bisher nicht üblich, direkt mit der Entscheidungstheorie zu arbeiten und die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Zustände liegt häufig nicht explizit vor. Was aber fast immer vorliegt (bzw. einfach zu berechnen ist) sind Konfidenzintervalle (siehe LE9-10).
- Ist es möglich mithilfe von Konfidenzintervallen zur gleichen Entscheidung zu kommen, wie mit der Entscheidungstheorie?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Konfidenzniveau in der KI-Entscheidungsregel und dem Kostenverhältnis der Fehler in der Entscheidungstheorie?

(Sterner et al., 2024)

- **Es lässt sich zeigen, dass für die KI-Entscheidungsregel mit Konfidenzniveau 1 – α allgemein gilt:**

$$R = \frac{Verlust\ bei\ Fehler\ 1.Art}{Verlust\ bei\ Fehler\ 2.Art} = \frac{1 - \frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}$$

- Implizites Kostenverhältnis R für verschiedene Konfidenzniveaus:
  - 95%: $\frac{1-\frac{0{,}05}{2}}{\frac{0{,}05}{2}} = 39$ → Fehler 1. Art wird 39-fach stärker gewichtet
  - 80%: $\frac{1-\frac{0{,}2}{2}}{\frac{0{,}2}{2}} = 9$ → Fehler 1. Art wird 9-fach stärker gewichtet
  - 50%: $\frac{1-\frac{0{,}5}{2}}{\frac{0{,}5}{2}} = 3$ → Fehler 1. Art wird 3-fach stärker gewichtet
  - 0% (Punktschätzer): $\frac{1-\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$ → Gleichgewichtung der Fehler
- **Die KI-Entscheidungsregel aus LE9-10 gewichtet also immer den Fehler 1. Art stärker als den Fehler 2. Art!**

- **Exkurs:** Vorgestellte Gewichtungen gelten nicht nur für KIs, sondern auch die äquivalenten Hypothesentests und kritische Differenzen

1. Einführung: Entscheidungstheorie
2. Entscheidungen unter Risiko
3. Einzelfalldiagnostik aus entscheidungstheoretischer Perspektive
4. **Fazit zur Entscheidungstheorie in der Psy. Diagnostik**

Fazit

- Die 95%-KI-Regel aus LE9-10 gewichtet den Fehler 1. Art 39-mal stärker als den Fehler 2. Art (sowohl frequentistisch als auch bayesianisch)!
- Möglicherweise gibt es Fälle, in denen diese (allgemeingültige) Gewichtung der Fehler 1. und 2. Art sinnvoll sind

  → Viele diagnostische Verfahren versuchen so möglichst **allgemeingültige Entscheidungsregeln** zu formulieren und basieren Entscheidungskriterien daher z.B. auf:

  - Gängigen Signifikanz- oder Konfidenzniveaus (z.B. 5 bzw. 95%)
  - Empirisch ermittelten Cut-Off-Werten zur Maximierung bestimmter diagnostischer Gütekriterien (Sensitivität, Spezifität , AKD, PPV, etc.)

(Sterner et al., 2024)

Fazit

- Unterschiedliche Fragestellungen ziehen allerdings unterschiedliche Konsequenzen nach sich
  → **Eine spezifische Anpassung der Verlustwerte anstatt Verwendung von Heuristiken scheint daher wünschenswert (d.h. speziell für den Einzelfall festgelegte Verlustwerte)!**
  → „Der Diagnostiker darf sich bei der Beurteilung von Fehlerrisiken auf keinen Fall von Konventionen leiten lassen, sondern muss sich ausschließlich an den nachteiligen Folgen orientieren, die einem bestimmten Probanden aus einer Fehldiagnose erwachsen würden“ (Huber, 1973, S. 115)

4. Fazit

- Wie könnte man zu solch einer Anpassung für den Einzelfall kommen?
  - Bewusst ein **Kostenverhältnis R =** $\mathbf{\frac{l_{21}}{l_{12}}}$ für Fehler 1. und 2. Art wählen und basierend darauf das logisch implizierte α bestimmen, welches dann für die Berechnung eines KI (oder HDI) verwendet wird:

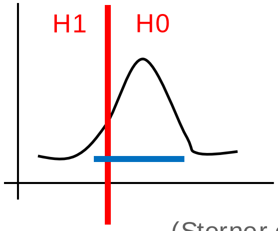
$$R = \frac{1 - \frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}$$

  - Dazu nehmen wir zwei Anpassungen der KI-Entscheidungsregel vor:
    1) Berechnung von α abhängig vom Kostenverhältnis R
    2) Wahl der „entscheidenden" KI-Grenze abhängig vom Kostenverhältnis R

$$\alpha = \begin{cases} \frac{2}{1+R} & \text{für R > 1} \\ \frac{2}{1+\frac{1}{R}} & \text{für R < 1} \end{cases}$$

Stärkere Gewichtung des Fehlers 1. Art: Betrachtung der Grenze des KIs, die weiter von der H1 entfernt liegt (siehe Bsp. nächste Folie)

Stärkere Gewichtung des Fehlers 2. Art: Betrachtung der Grenze des KIs, die näher an der H1 liegt (siehe Bsp. nächste Folie)

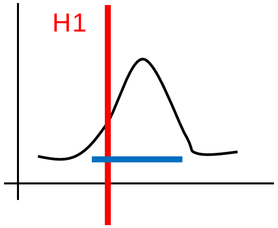


(Sterner et al., 2024)

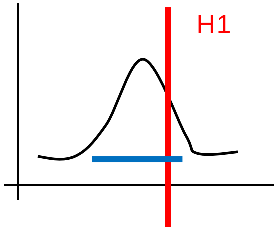
4. Fazit

- Wie könnte man zu solch einer Anpassung für den Einzelfall kommen?

- **Beispiel 1: H1: IQ < 85, R = 20,**
  Testwert = 100 IQ-Punkte, Reliabilität = .50, freq. KI bzw. flache Prior
  - 90%-KI: [82.30; 117.70] → Entscheidung für H0, weil Obergrenze > 85
- **Beispiel 2: H1: IQ < 85, R = 1/20,**
  Testwert = 100 IQ-Punkte, Reliabilität = .50, freq. KI bzw. flache Prior
  - 90%-KI: [82.30; 117.70] → Entscheidung für H1 weil, Untergrenze < 85



- **Beispiel 3: H1: IQ > 115, R = 20,**
  Testwert = 100 IQ-Punkte, Reliabilität = .50, freq. KI bzw. flache Prior
  - 90%-KI: [82.30; 117.70] → Entscheidung für H0, weil Untergrenze < 115
- **Beispiel 2: H1: IQ > 115, R = 1/20,**
  Testwert = 100 IQ-Punkte, Reliabilität = .50, freq. KI bzw. flache Prior
  - 90%-KI: [82.30; 117.70] → Entscheidung für H1, weil Obergrenze > 115



(Sterner et al., 2024)

- Wovon könnte die Anpassung für den Einzelfall abhängen?
  - **Art der Krankheit**

			Zustände	
			keine Krankheit	Krankheit
			z_1 (H0 trifft zu)	z_2 (H1 trifft zu)
Aktionen	Keine Diagnosestellung (und damit keine medikamentöse Behandlung)	a_1 (Annahme der H0)	$l_{11} = 0$ (Richtige Entscheidung)	l_{12} (Fehler 2. Art)
	Diagnosestellung (und damit medikamentöse Behandlung)	a_2 (Ablehnung der H0)	l_{21} (Fehler 1. Art)	$l_{22} = 0$ (Richtige Entscheidung)

#Patient	**Krankheit**	l_{21}	l_{12}	$R = \frac{l_{21}}{l_{12}}$	α
1	Depression	1	10	= 1/10 = 0.10	$= \frac{2}{1+\frac{1}{R}}$ für R < 1 = 0.18
2	ADHS	2	5	= 2/5 = 0.40	$= \frac{2}{1+\frac{1}{R}}$ für R < 1 = 0.57

4. Fazit

- Wovon könnte die Anpassung für den Einzelfall abhängen?
  - **Patienteneigenschaften**

			Zustände	
			keine Demenz	Demenz
			z_1 (H0 trifft zu)	z_2 (H1 trifft zu)
Aktionen	Keine Diagnosestellung (und damit keine medikamentöse Behandlung)	a_1 (Annahme der H0)	$l_{11} = 0$ (Richtige Entscheidung)	l_{12} (Fehler 2. Art)
	Diagnosestellung (und damit medikamentöse Behandlung)	a_2 (Ablehnung der H0)	l_{21} (Fehler 1. Art)	$l_{22} = 0$ (Richtige Entscheidung)

#Patient	**Eigenschaften**	l_{21}	l_{12}	$R = \frac{l_{21}}{l_{12}}$	α
3	50, berufstätig, Familienvater, Alleinverdiener	1	10	= 1/10 = 0.10	$= \frac{2}{1+\frac{1}{R}}$ für R < 1 = 0.18
4	90, berentet, lebt mit Partnerin in betreutem Wohnen	1	2	= 1/2 = 0.50	$= \frac{2}{1+\frac{1}{R}}$ für R < 1 = 0.67

Exkurs: Grundlegende (offene) Fragen aus entscheidungstheoretischer Perspektive:

(1) Wie sehr dürfen die Einschätzungen zwischen Diagnostikerinnen variieren?

- Ist es erstrebenswert einen allgemeingültigen Standard für das Kostenverhältnis in bestimmten diagnostischen Situationen festzulegen?
- Wenn ja, wer sollte diesen Standard definieren?
- Mögliche Mittelwege?
  - z.B. vorgegebene Quellen für die Zusammensetzung des Verlusts (Konsequenzen für Patient, Angehörige, Arbeitgeber, Gesellschaft, etc.), aber freie Einschätzung der Verlustwerte in den einzelnen Bereichen

Exkurs: Grundlegende (offene) Fragen aus entscheidungstheoretischer Perspektive:

(2) Feststellung (Elicitation) von Verlustwerten bzw. Verlustfunktionen

- Es reicht nicht nur zu wissen, *dass* sich Verlust(funktionen) je nach Einzelfall unterscheiden
- Um mit der Entscheidungstheorie zur Findung der optimalen Entscheidung rechnen zu können, müssen für alle betrachteten Konsequenzen *konkrete Verlustwerte* vorliegen
- Liegt eine Verlustfunktion (sowie eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zustände) vor, lassen sich flexibel alle Erwartungswerte für alle möglichen Aktionen berechnen.

Exkurs: Grundlegende (offene) Fragen aus entscheidungstheoretischer Perspektive:

(2) Feststellung (Elicitation) von Verlustwerten bzw. Verlustfunktionen

- Wie könnte man an Quantifizierungen von Verlustfunktionen kommen?
  - Expertinnen befragen
    - Direkt Fragen?
    - Entscheidungsszenarien erstellen?
  - Schätzungen anhand messbarer Kriterien
    - Finanzielle Folgen von Behandlung/nicht Behandlung?
    - Anzahl DALY (Disability-Adjusted Life Years)?
  - Weitere Wege?

Exkurs: Grundlegende (offene) Fragen aus entscheidungstheoretischer Perspektive:

(2) Feststellung (Elicitation) von Verlustwerten bzw. Verlustfunktionen

- Momentan gibt es kaum entsprechende vielversprechende Methoden für Fragestellungen der psychologischen Diagnostik
- Je komplexer die Entscheidung, desto schwieriger wird es die unterschiedlichen Variablen in Beziehung zueinander zu setzen
- Nichtsdestotrotz ist es sinnvoll, sich über die Konkretisierung von subjektiven Verlusterwartungen Gedanken zu machen, anstatt für jede Entscheidung das gleiche Maß anzulegen!

Zusammenfassung

1. Die Entscheidungstheorie formalisiert die Entscheidungsfindung.

2. Die zentralen Komponenten sind Aktionen, Zustände und Verlustwerte.

3. Bei Entscheidungen unter Risiko orientieren wir uns am minimalen erwarteten Verlust.

4. Das Framework kann auch zur Analyse häufig verwendeter Entscheidungsregeln, wie der 95%-KI-Regel, benutzt werden.

5. Um bessere Entscheidungen treffen zu können, lohnt es sich bewusst zu machen, dass eine Abwägung der diagnostischen Fehler ein Teil jeder diagnostischen Entscheidung sein sollte!

Vielen Dank und viel Erfolg!

Referenzen

- Arnold, E. (2009). Vorlesung: Grundlagen des Entscheidens I. http://www.eckhartarnold.de/papers/2009_Vorlesung_Entscheidungstheorie.pdf
- Busch, M. A., Maske, U. E., Ryl, L., Schlack, R., & Hapke, U. (2013). Prävalenz von depressiver Symptomatik und diagnostizierter Depression bei Erwachsenen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, *56*(5-6), 733-739.
- Cronbach, L. J., & Gleser, G. C. (1957). *Psychological tests and personnel decisions.* University of Illinois Press.
- Huber, H. P. (1973). *Psychometrische Einzelfalldiagnostik*. Beltz.
- Sterner, P., Friemelt, B., Goretzko, D., Kraus, E. B., Bühner, M., & Pargent, F. (2024). Das Konfidenz-/Signifikanzniveau impliziert ein bestimmtes Kostenverhältnis zwischen Fehler 1. Art und Fehler 2. Art: Für ein stärkeres Einbeziehen der Entscheidungstheorie in die psychologische Einzelfalldiagnostik. *Diagnostica*, https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000329
- Ziegler, M., & Bühner, M. (2012). Grundlagen der psychologischen Diagnostik. Springer-Verlag.