

Block 3

Vom Molekül zur Zelle

Biochemie Seminar & Praktikum



Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Georg Weitzer

Zentrum für Medizinische Biochemie

georg.weitzer@univie.ac.at

3. Teil: Fehlerquellen - minimieren

Die Ergebnisse aller Analysenverfahren sind **nicht** frei von Fehlern!

Es gibt grob fahrlässige, systematische und zufällige Fehler.

Letztere sind nicht vermeidbar und tragen zur Streuung der analytischen Daten bei.

- grobe Fehler
- systematische Fehler
- zufällige Fehler

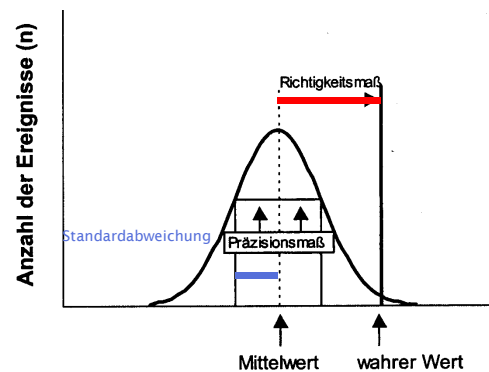
Kenngrößen

- **zufällige Fehler** beeinflussen die Reproduzierbarkeit der Experimente und Analysen
 - **Präzision** = Reproduzierbarkeit
- **systematische Fehler** verursachen falsche Ergebnisse
 - **Richtigkeit** = Abweichung des Mittelwertes von Mehrfachbestimmungen vom tatsächlichen Wert



Messgrößen

- Für **Präzision** (zufälligen Fehler):
 - können mit der Gaußschen Verteilung beschrieben werden:
 - Das Maß für die Präzision sind die Standardabweichung oder der Variationskoeffizient.
- Für **Richtigkeit** (systematischen Fehler):
 - Abweichung des Mittelwertes vom wahren* Wert.



* Circulus vitiosus

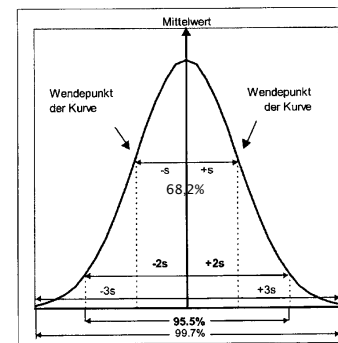
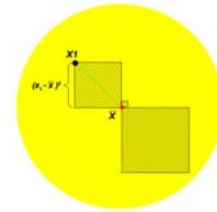
Meßgrößen für zufällige Fehler

□ Mittelwert $\bar{x} = \frac{\Sigma(x)}{n}$ $n = \text{Anzahl der Einzelmessungen}$
 $x = \text{Einzelmessung}$

□ Varianz $s^2 = \frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{n-1}$ *

□ Standardabweichung $s = \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{n-1}}$

□ Variationskoeffizient $VK \% = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$



* Quadrieren gibt immer einen positiven Wert, weshalb auch die Summe der Abweichungen nie Null werden kann.

Schematische Darstellung einer Normalverteilung

Zusammenhang zwischen Sensitivität und Spezifität von Methoden

• Sensitivität

beschreibt die Fähigkeit, tatsächlich Kranke als krank zu identifizieren.

$$= \frac{\text{richtig positive}}{\text{richtig positive} + \text{falsch negative}}$$

• Spezifität

bezeichnet die Fähigkeit, tatsächlich Gesunde als gesund zu identifizieren.

$$= \frac{\text{richtig negative}}{\text{richtig negative} + \text{falsch positive}}$$

• Screening (Suchtest)

- i. hohe Sensitivität
- ii. niedrige Spezifität

Die "Sensitivität" (richtig positive Rate eines Tests) bezeichnet den Anteil der test-positiven Personen unter allen Erkrankten einer Stichprobe, d. h. die Wahrscheinlichkeit, mit einem diagnostischen Test die Kranken auch als krank zu identifizieren. Eine hohe Sensitivität wird angestrebt, wenn eine Erkrankung mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden soll.

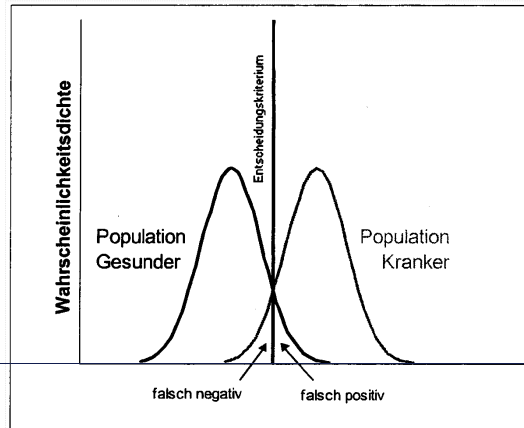
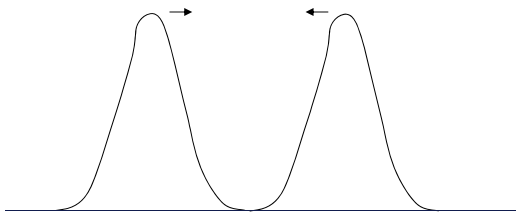
Die "Spezifität" (richtig-negative Rate eines Tests) beschreibt den Anteil der Test-negativen Personen unter allen Nicht-Erkrankten einer Stichprobe, d. h. die Wahrscheinlichkeit, mit einem diagnostischen Test Nicht-Erkrankte korrekt zu identifizieren. Eine hohe Spezifität wird angestrebt, wenn eine Erkrankung mit großer Sicherheit bestätigt werden soll.

Zusammenhang zwischen Sensitivität und Spezifität von Methoden

Datenverteilung bei Screeningverfahren

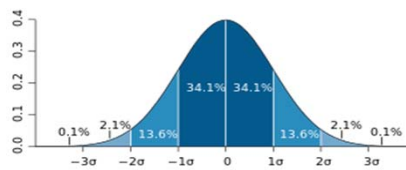
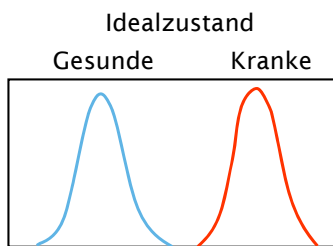
Ideal wäre:

real ist:

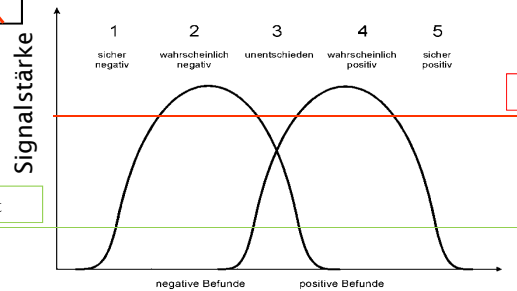


Zusammenhang zwischen Sensitivität (Empfindlichkeit) und Spezifität von Methoden

Verteilung der Messdaten



Konvention:
Alle Daten die kleiner oder größer als der Mittelwert ± 2 x Standardabweichung sind, werden ausgeschieden.

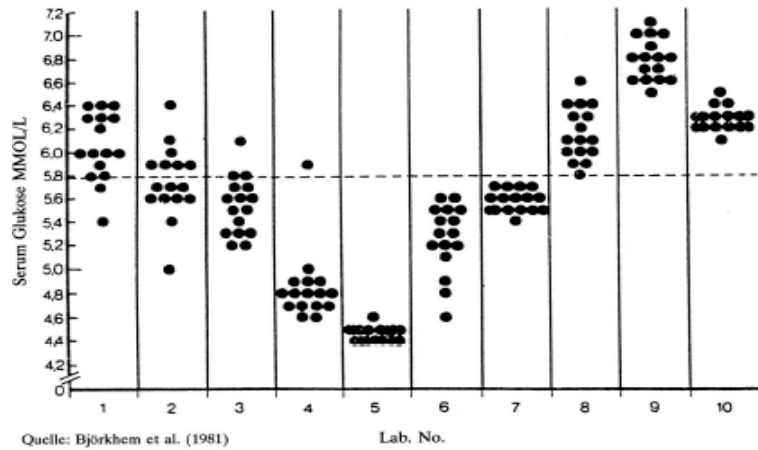


Hohe Sensitivität aber geringe Spezifität

Hohe Spezifität aber geringe Sensitivität

Qualitätskontrolle – Qualitätsmanagement in medizinisch-analytischen Labors Auf dem Weg zum “wahren” Wert.

- Extern: Versenden von gemessenen Proben
- Intern: mit Standards



Bewertung von Messergebnissen bei Patienten

- Longitudinal
 - Verlaufskontrolle über lange Zeit
- Transversal
 - Vergleich mit Referenzbereich (Gesunde + andere Patienten)
- Referenzbereich (konvention!)
 - z.B. Mittelwert \pm 2 s (SD)

Bitte bereiten Sie sich auf das 2. Seminar am 20.1. vor, indem Sie alles was Sie über Enzym-Wirkung und - Kinetik gehört haben wiederholen.

Arbeiten im Labor - mit zu bringen ist:

- Arbeitsmantel
- Skriptum
- Rechner, Bleistift, Lineal, Klebstoff...
- Protokollheft
- Und, wenn gewünscht, darin eingeklebt das Anwesenheitsblatt