



PTB

Über die Bedeutung präziser Messungen für die Risikobewertung

Ernst O. Göbel

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig and Berlin



Naturkonstanten



Die PTB

PTB

Physikalisch-Technische Bundesanstalt:

- Nationales Metrologisches Institut gegründet 1887 (PTR)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
- 1800 Mitarbeiter,
- 140 Mio € Budget



Standorte der PTB

Hauptsitz

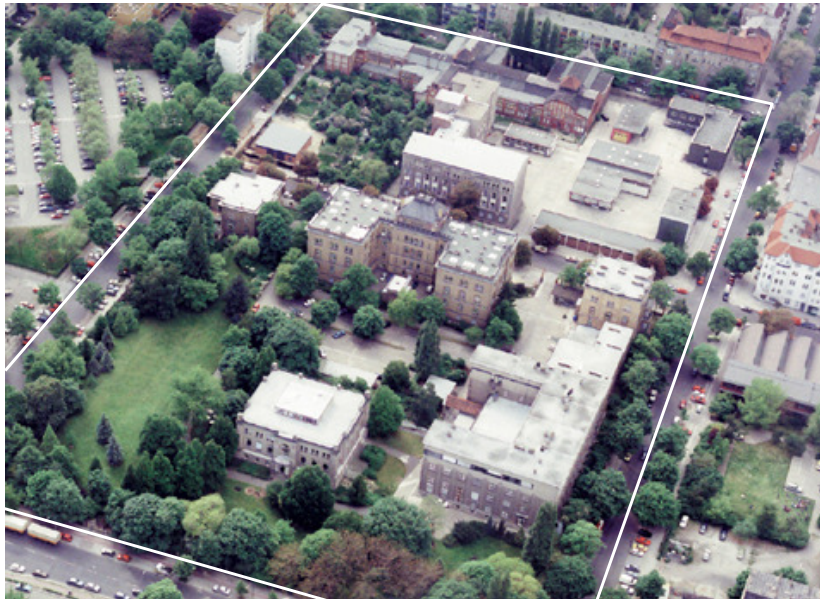
PTB



Braunschweig

- Präsidium
- Abteilungen 1 bis 6
 1. Mechanik und Akustik
 2. Elektrizität
 3. Chemische Physik und Explosionsschutz
 4. Optik
 5. Fertigungsmesstechnik
 6. Ionisierende Strahlung
- Verwaltung
- Infrastruktur





Berlin Charlottenburg

- Gründungsstandort 1887
- Abteilung 7
Temperatur and Synchrotron Strahlung
- Abteilung 8
Medizinphysik und
metrologische Informationstechnik

Bessy II and MLS (Berlin)

- Nutzung von Synchrotron- und THz-Strahlung in der Metrologie



© euroluftbild.de



Was ist Messunsicherheit

PTB

- „Dem Messergebnis **zugeordneter Parameter**, der die **Streuung** der Werte kennzeichnet, die der Messgröße **vernünftigerweise** zugeordnet werden können.“
- Messergebnis = Schätzwert
+ Unsicherheit
+ „Verteilung“
- „**vernünftigerweise**“
mit gewisser, begründbarer oder berechenbarer
„Sicherheit“ oder „Wahrscheinlichkeit“ (häufig 95%)
- Welche Verteilung der Messresultate wird erwartet?
- Welche Überdeckung wird vorausgesetzt?
- Welche (Mess-) Bedingungen gelten?

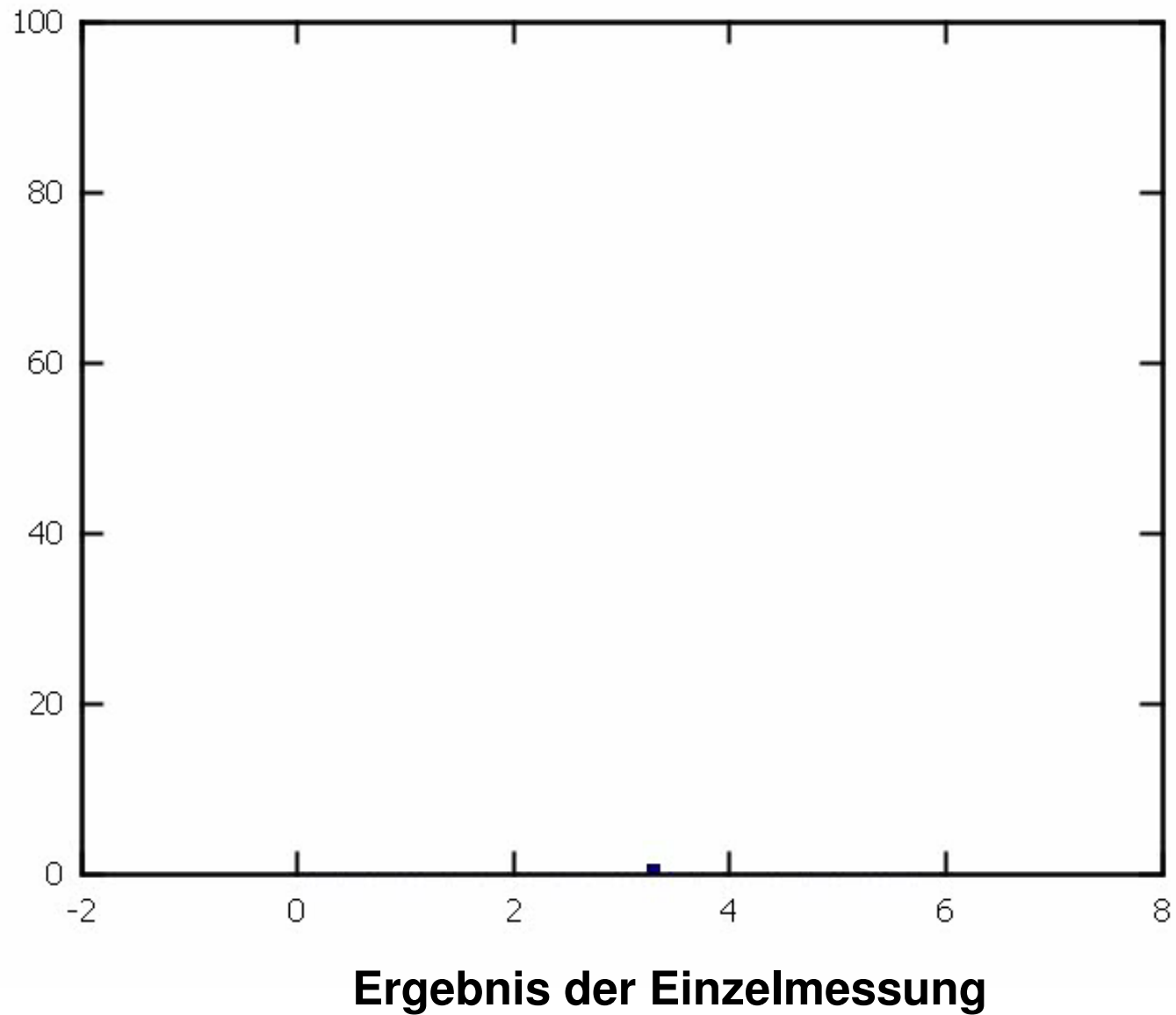
Standardisiert nach

- ISO/IEC Guide 98-3:2008: Uncertainty of measurement -- Part 3:
Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)
- DIN V ENV 13005:
Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen



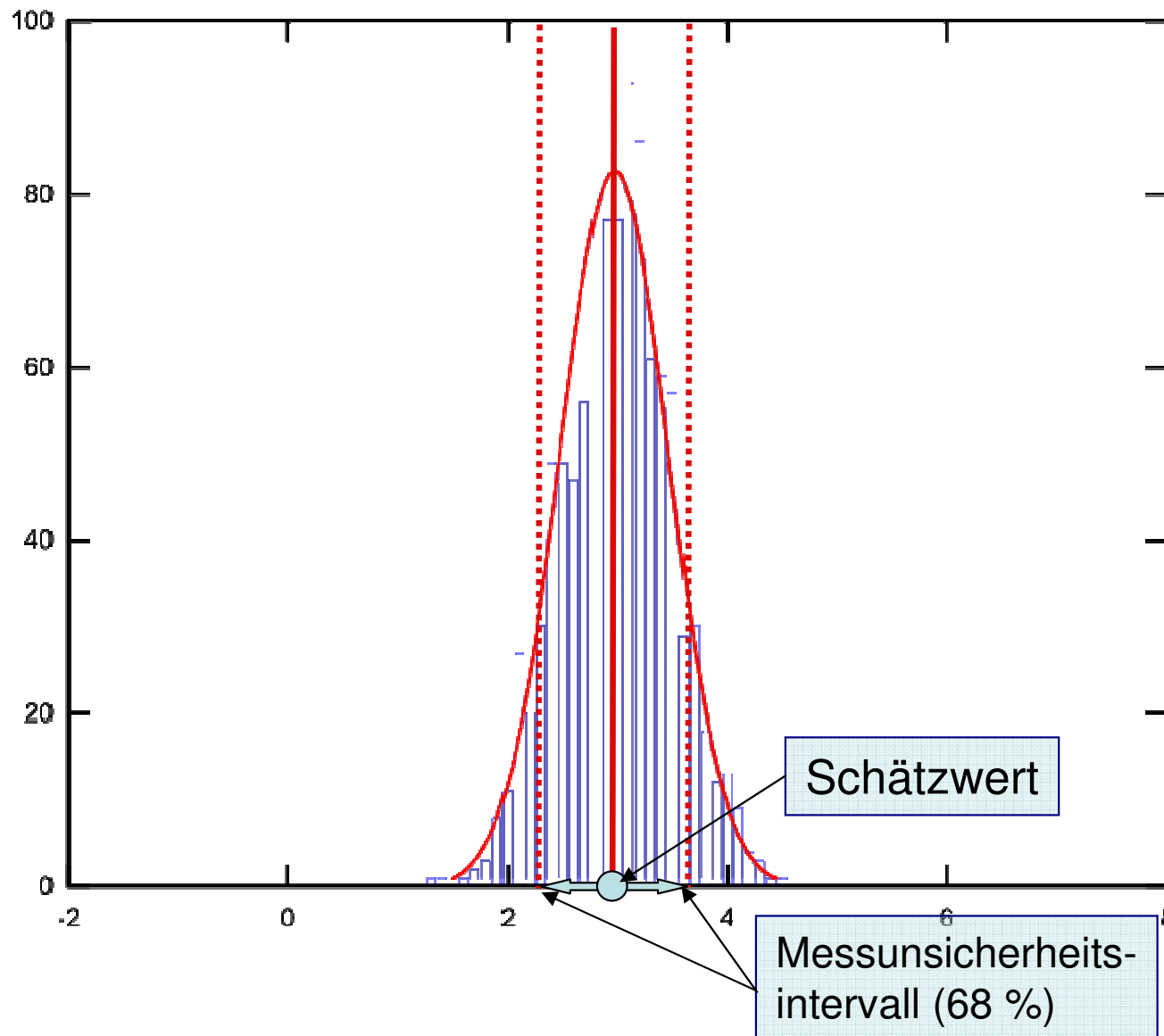
Was ist Messunsicherheit

PTB



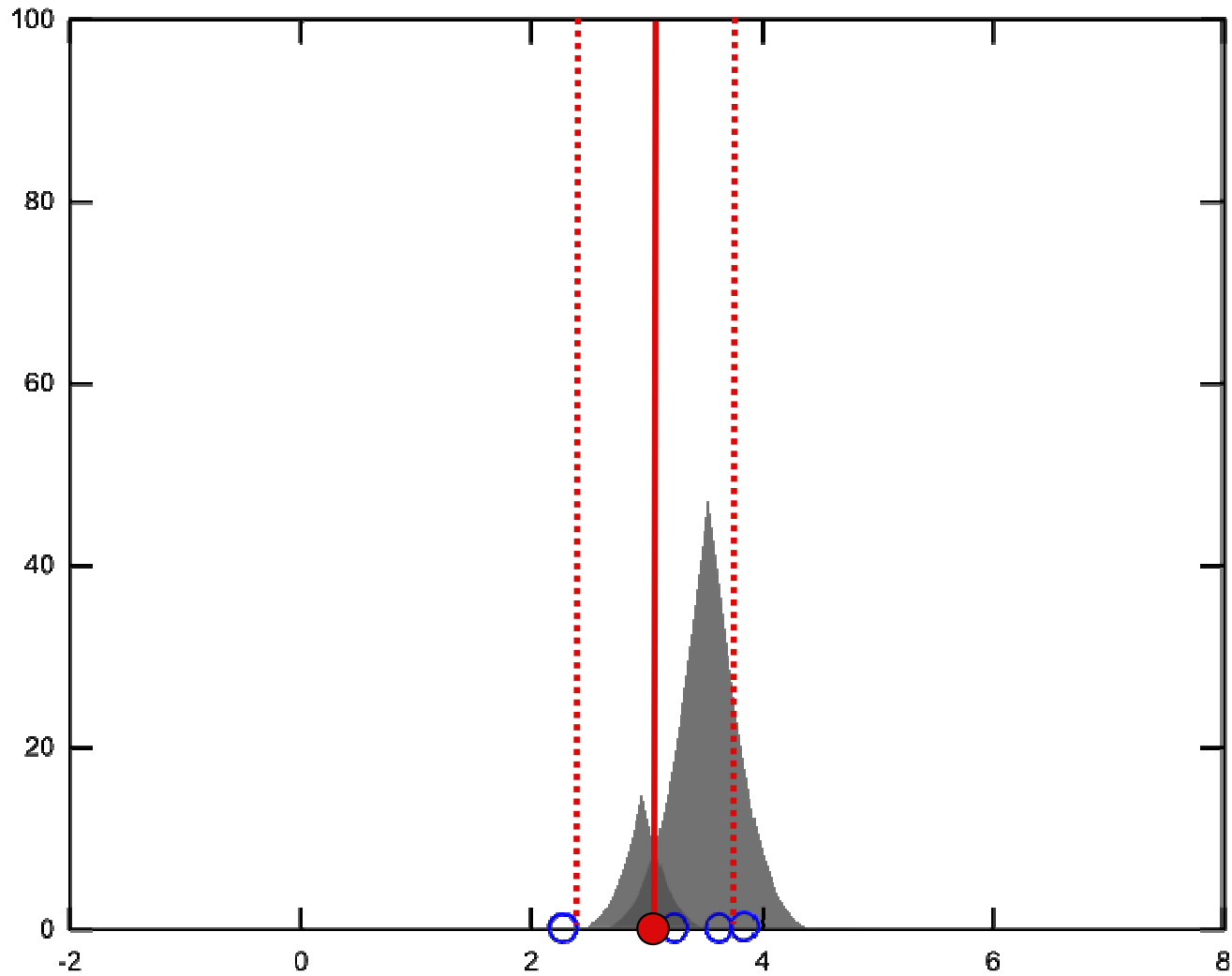
Was ist Messunsicherheit

PTB



Was ist Messunsicherheit

PTB

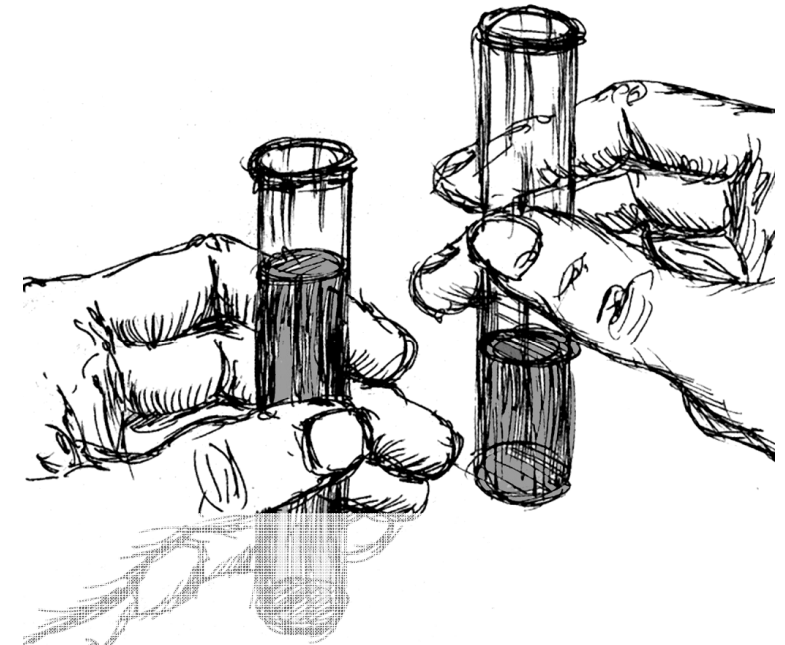


Unsicherheit in der klinischen Chemie

PTB



***“Ihr Cholesterinwert ist zu hoch,
er liegt 10 % über dem Normalwert!”***



- ...ist das Ergebnis richtig?
- ...wie groß ist die Messunsicherheit?
- ...wären die Ergebnisse eines anderen Labors vergleichbar?
- ...sind sie wirklich medizinisch relevant?

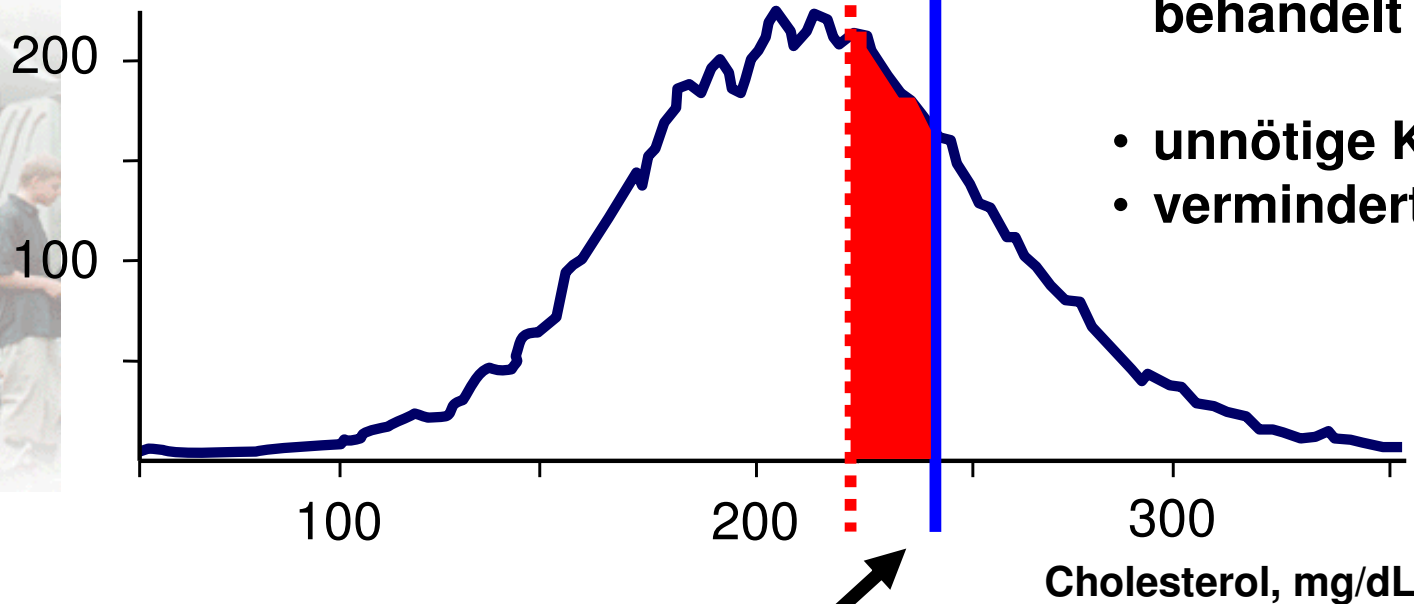


Konsequenz falscher Messungen

Cholesterinwertbestimmung



Systematische Abweichung +10%



- 20% Gesunde, unnötig behandelt
- unnötige Kosten
- verminderte Lebensqualität

„Grenzwert“: 240 mg/dL

> 20.000 Patienten

Mayo Klinik
W. May (NIST) mit freundl. Genehmigung

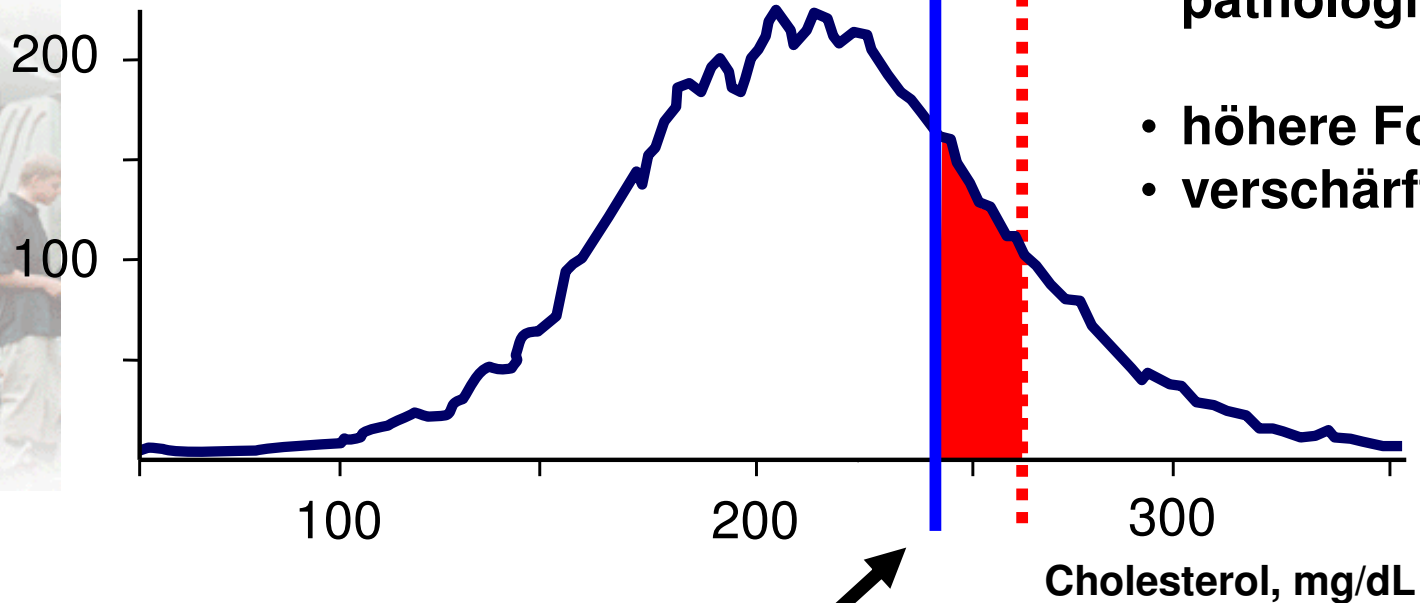


Konsequenz falscher Messungen

Cholesterinwertbestimmung



Systematische Abweichung -10%



- 13% unbehandelte, pathologische Fälle
- höhere Folgekosten
- verschärfte Komplikationen

„Grenzwert“: 240 mg/dL

> 20.000 Patienten



Mayo Klinik
W. May (NIST) mit freundl. Genehmigung

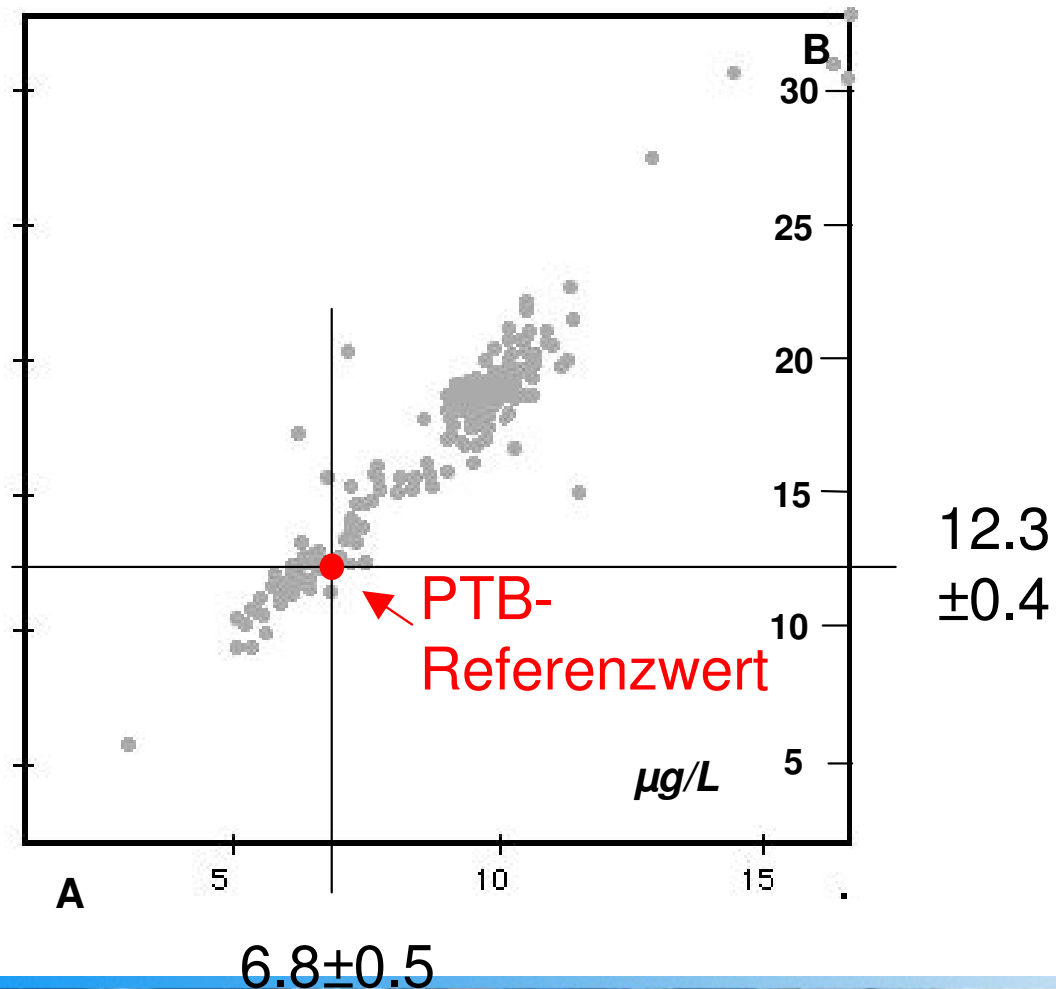


Charakterisierung von Immunoassays.

Beispiel Wachstumshormon (GH).

PTB

Ergebnisse von 174 Klinischen Test-Laboratorien für zwei Serumproben (A und B)

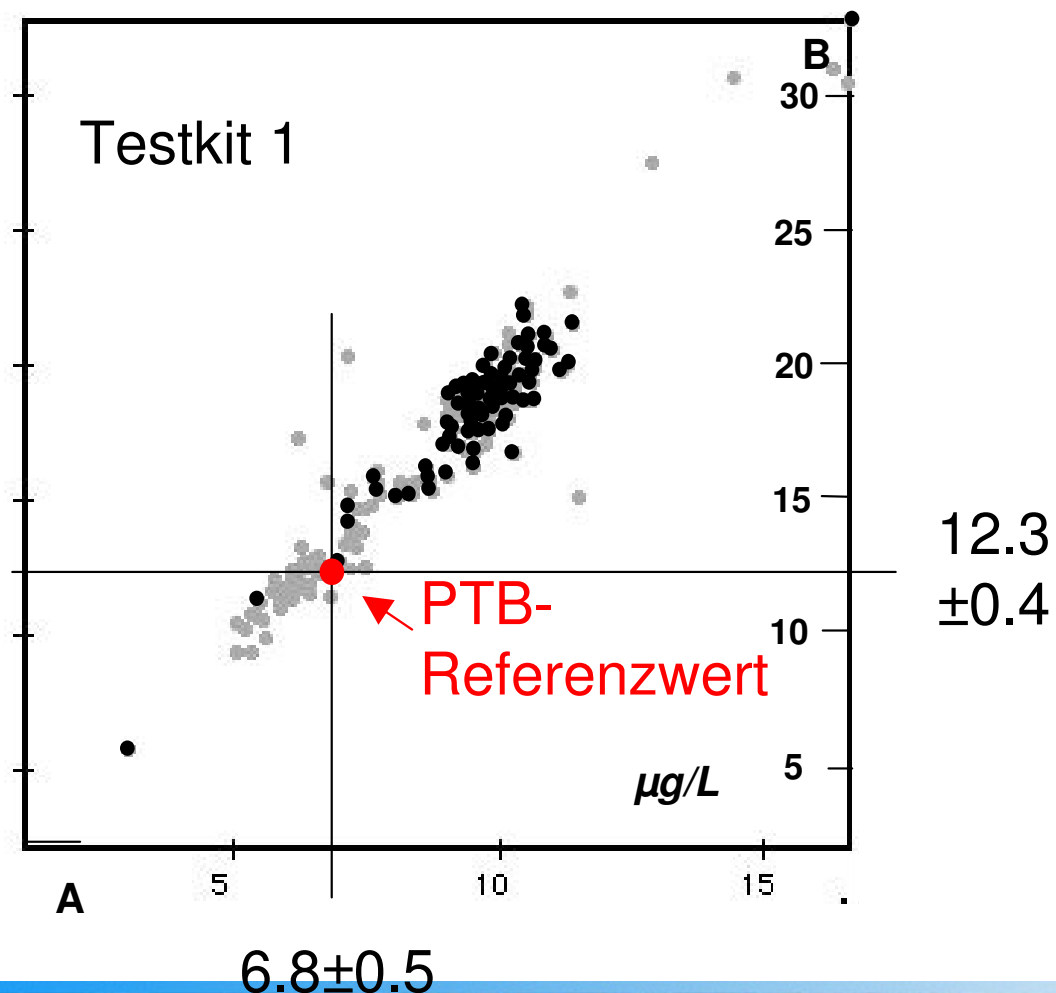


Charakterisierung von Immunoassays.

Beispiel Wachstumshormon (GH).

PTB

Ergebnisse von 174 Klinischen Test-Laboratorien für zwei Serumproben (A und B)

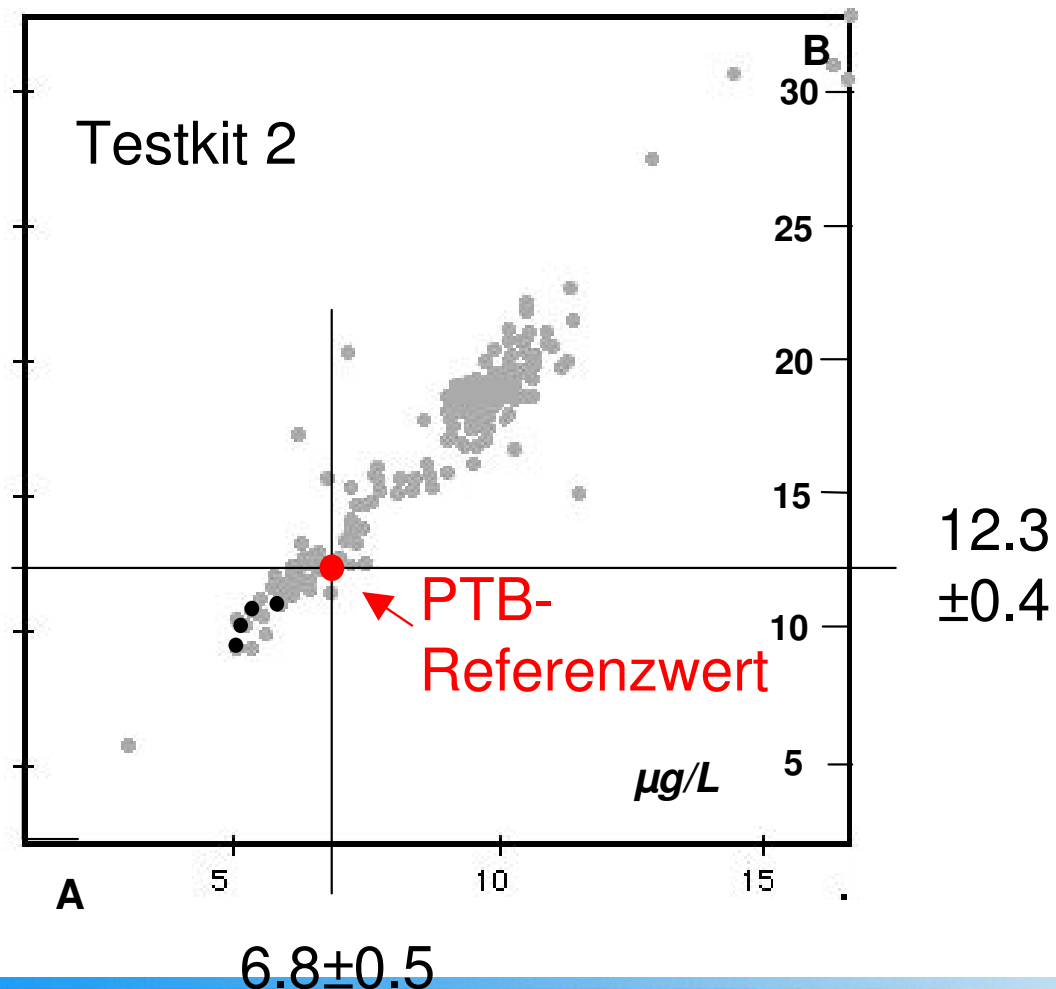


Charakterisierung von Immunoassays.

Beispiel Wachstumshormon (GH).

PTB

Ergebnisse von 174 Klinischen Test-Laboratorien für zwei Serumproben (A und B)

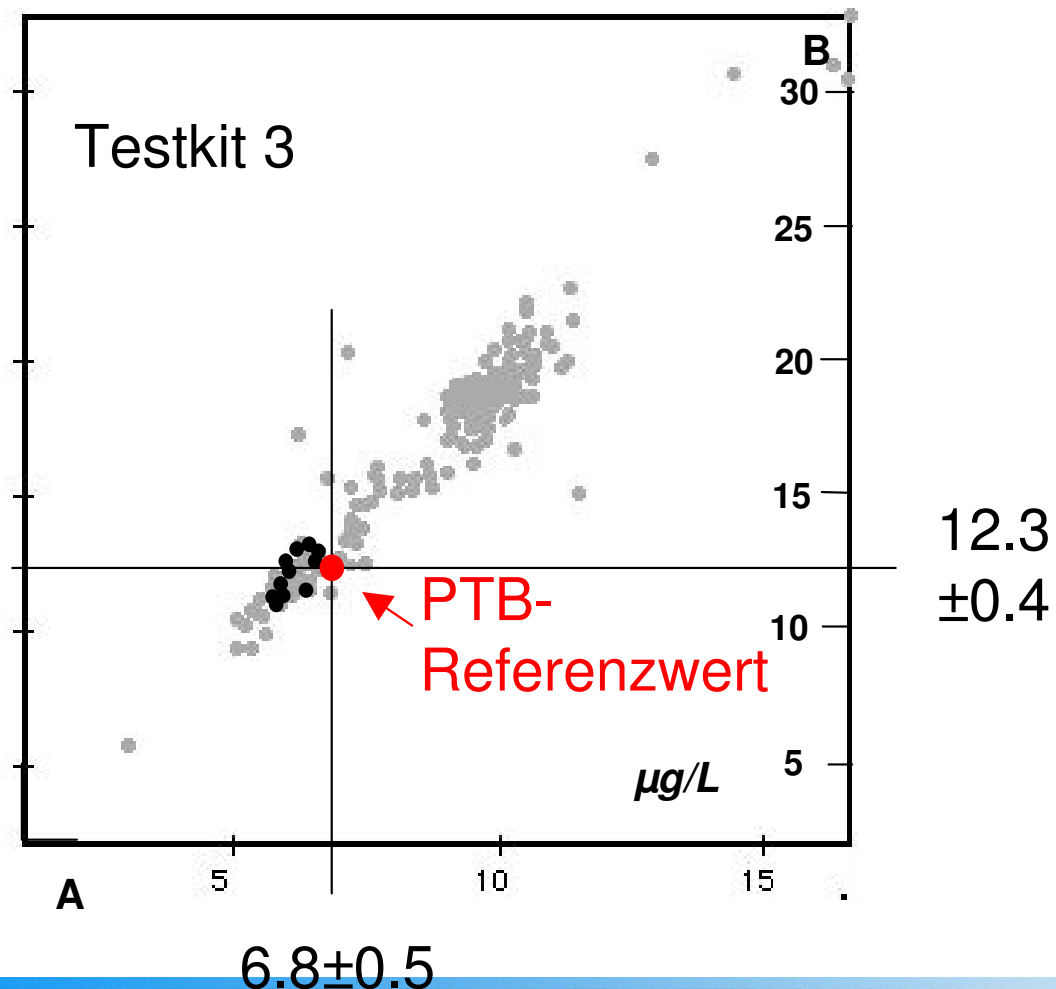


Charakterisierung von Immunoassays.

Beispiel Wachstumshormon (GH).

PTB

Ergebnisse von 174 Klinischen Test-Laboratorien für zwei Serumproben (A und B)

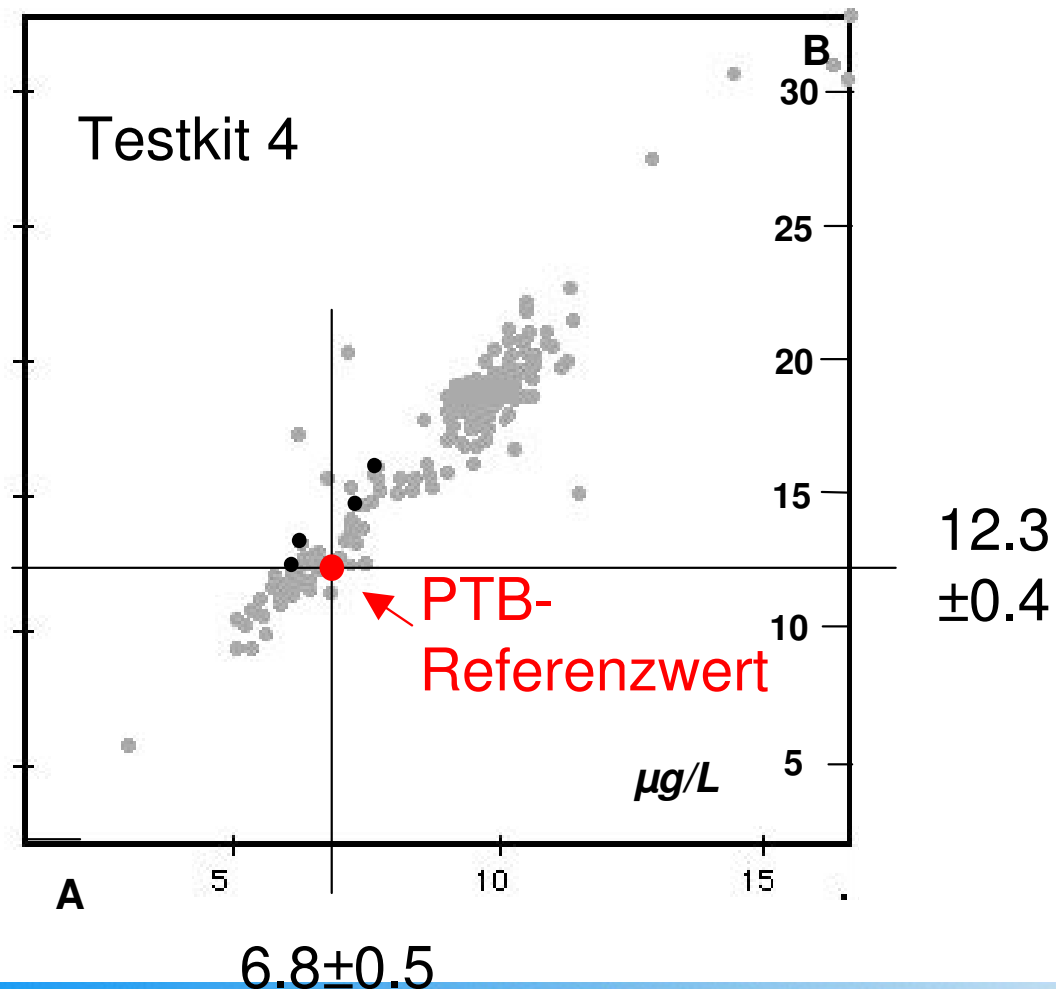


Charakterisierung von Immunoassays.

Beispiel Wachstumshormon (GH).

PTB

Ergebnisse von 174 Klinischen Test-Laboratorien für zwei Serumproben (A und B)



Weitere sicherheitsrelevante Themen im Portfolio der PTB



- Kraft- und Drehmomentmesstechnik
- Geräuschmesstechnik (Lärmmessung)
- Dosimetrie (Strahlenschutz, Diagnostik und Strahlentherapie)
- Umweltradioaktivität (IMIS Netzwerk, Radonexhalation)
- Explosionsschutz (druckfeste Kapselung, Zündverhalten, Gemischausbreitung, Explosionsvorgänge)
- Hochfrequenzmesstechnik (EMV-Einflüsse)
- Messtechnik für die chemische Analyse
- Atemalkoholmessung (Gerätezulassung)
- Geschwindigkeitsüberwachung (Gerätezulassung)
- Medizinische Messtechnik
- ... und viele weitere



„Vorteile der Unsicherheit“

PTB

Der Gewinner der spanischen Weihnachtslotterie 1993 wurde gefragt, woher er gewusst habe, welches Los er kaufen müsse:

*„Ich habe solange gesucht,
bis ich die Losnummer 48 gefunden habe.“*

Wieso die 48?

*„Ich habe sieben Nächte hintereinander von der
Nummer 7 geträumt, also habe ich 7 mal 7 gerechnet,
eben die 48!“*

