

# Control Charts statt League Tables

**Eine Methode zur Abbildung von Lernprozessen  
und Veränderungsdynamik im Rahmen  
von Qualitätssicherungsprojekten**

**Karl Wegscheider, Eik Vettorazzi, Jan F. Kersten  
Universität Hamburg**

**[wegsch@econ.uni-hamburg.de](mailto:wegsch@econ.uni-hamburg.de)**

# Aufgabenstellung

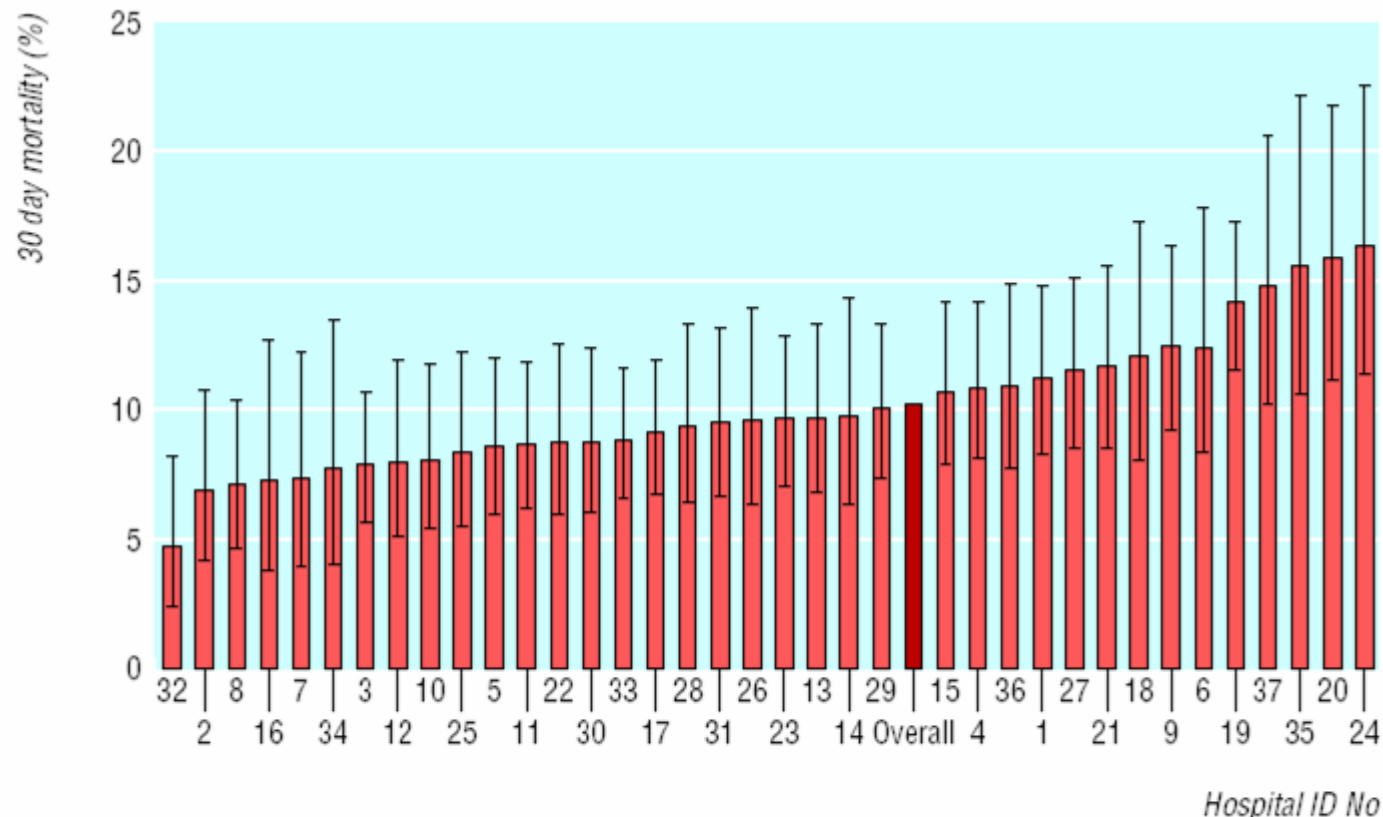
## Chirurgische Qualitätssicherung:

**Vergleich von Qualitätsindikatoren  
zwischen Zentren (Krankenhäusern /Abteilungen)**

**Qualitätsindikatoren können**

- binär (z.B. Komplikation ja/nein) oder
- stetig (z.B. erzielte Funktionsverbesserung) sein.

# Internationaler Berichtsstandard: League Table 30-Tage Krankenhaus-Mortalität nach Myokardinfarkt



**Fig 2** League table for mortality (with 95% confidence interval) in hospital within 30 days of admission for patients admitted with myocardial infarction (patients aged 35-74 years admitted to the 37 very large acute hospitals in England during 1998-9)

**Fixer Zeitraum (ein Jahr, zwei Jahre)**

## Mängel der naiven League Table-Aufarbeitung

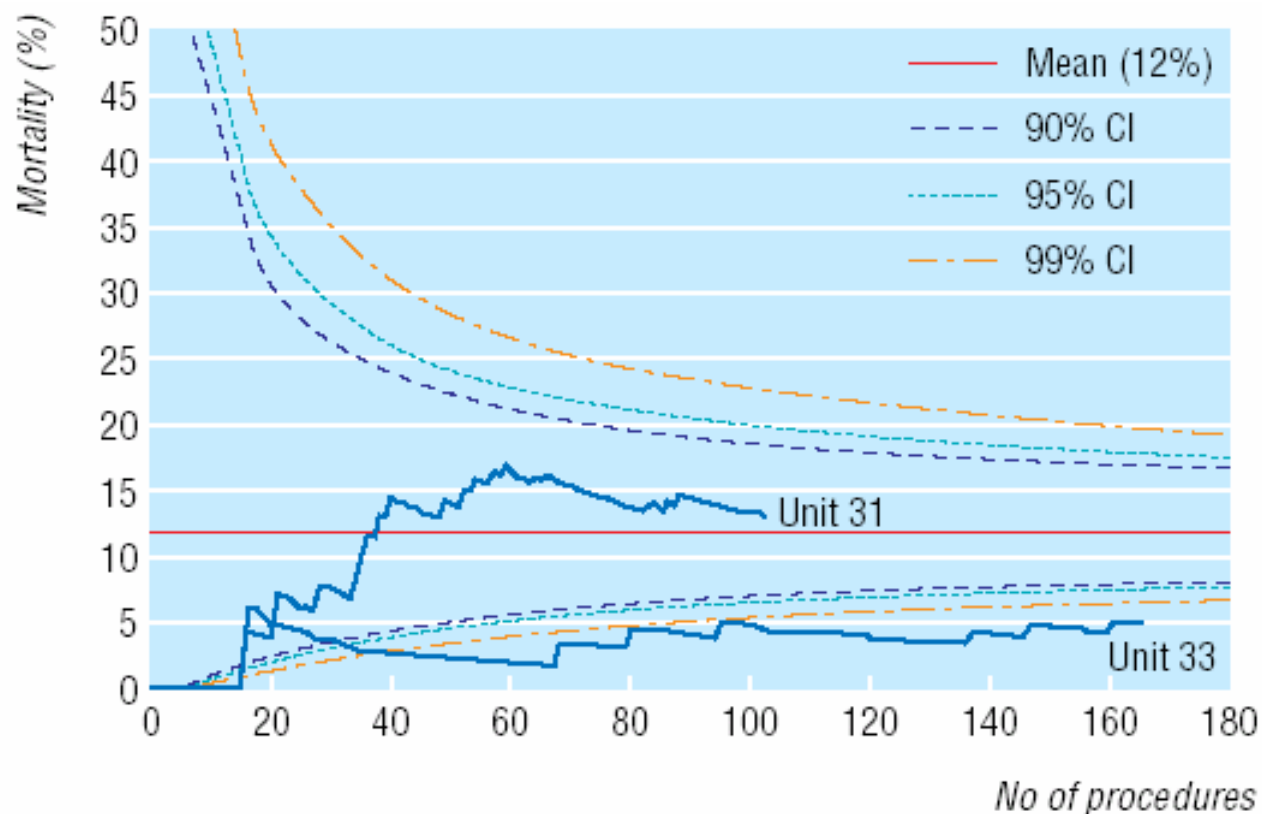
- **Sportlicher Wettbewerb betont.**

**Aber eigentlich ist der Rangplatz völlig unwichtig, es kommt nur darauf an, unzulässige Abweichungen vom Standard zu vermeiden.**

- **Darstellung der Veränderungsdynamik / der Lernprozesse fehlt.**
- **Kein Vergleich im gleichen „Lernstadium“ (unterschiedliche Patientenzahlen)**

## Alternative: Control Charts

Tekkis et al, BMJ 2003:

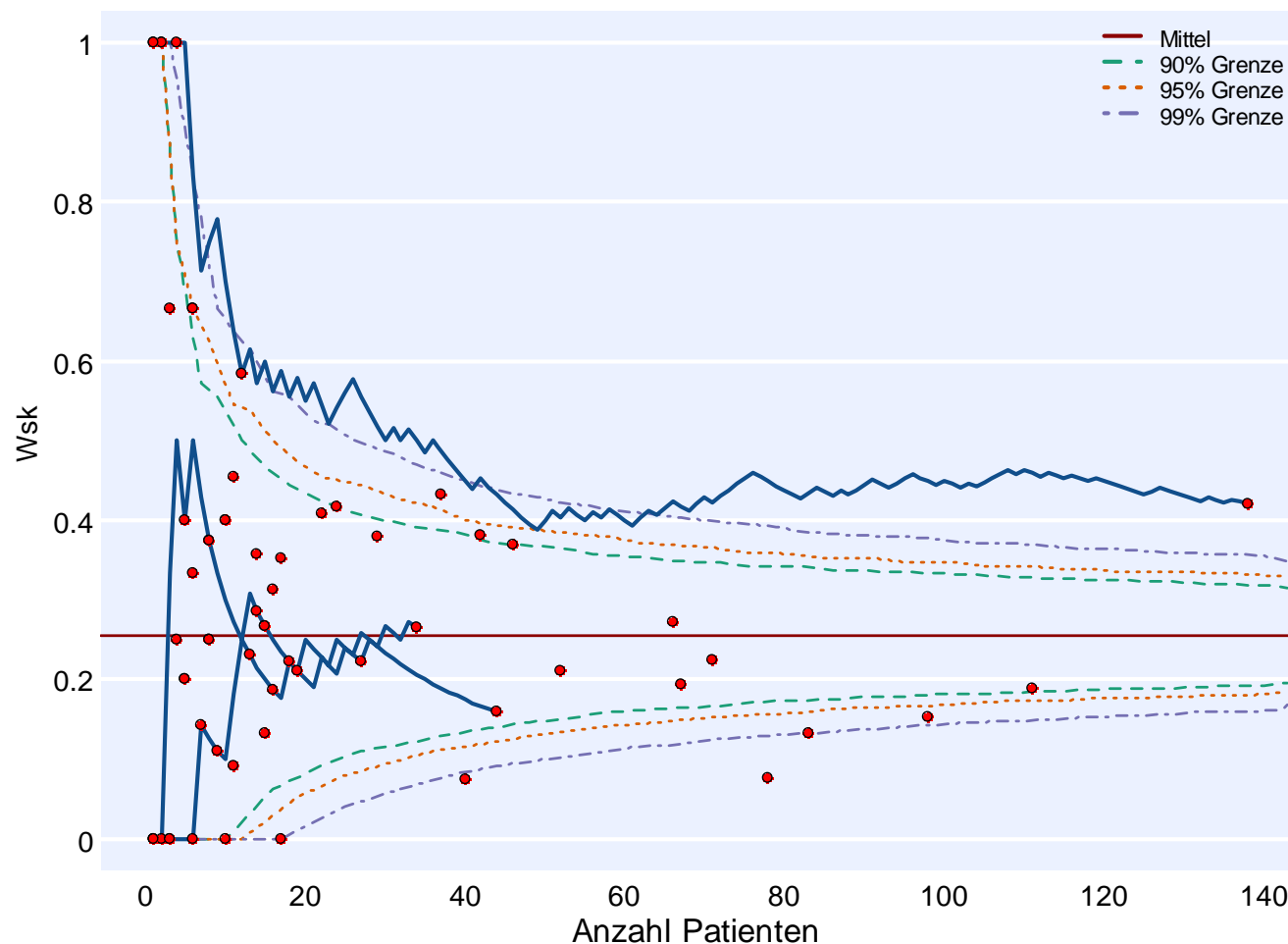


**Fig 5** Operative mortality in units 31 (n=102) and 33 (n=166), plotted as running means (adjusted for case mix)

# Einfach zu konstruieren: unadjustierter Chart

- **Binäre Größen: Kumulative Raten**  
innerhalb von Kontrollbereichsgrenzen mit Binomialverteilung
- **Stetige Größen: Kumulative Mittelwerte**  
innerhalb von Kontrollbereichsgrenzen mit Normalverteilung

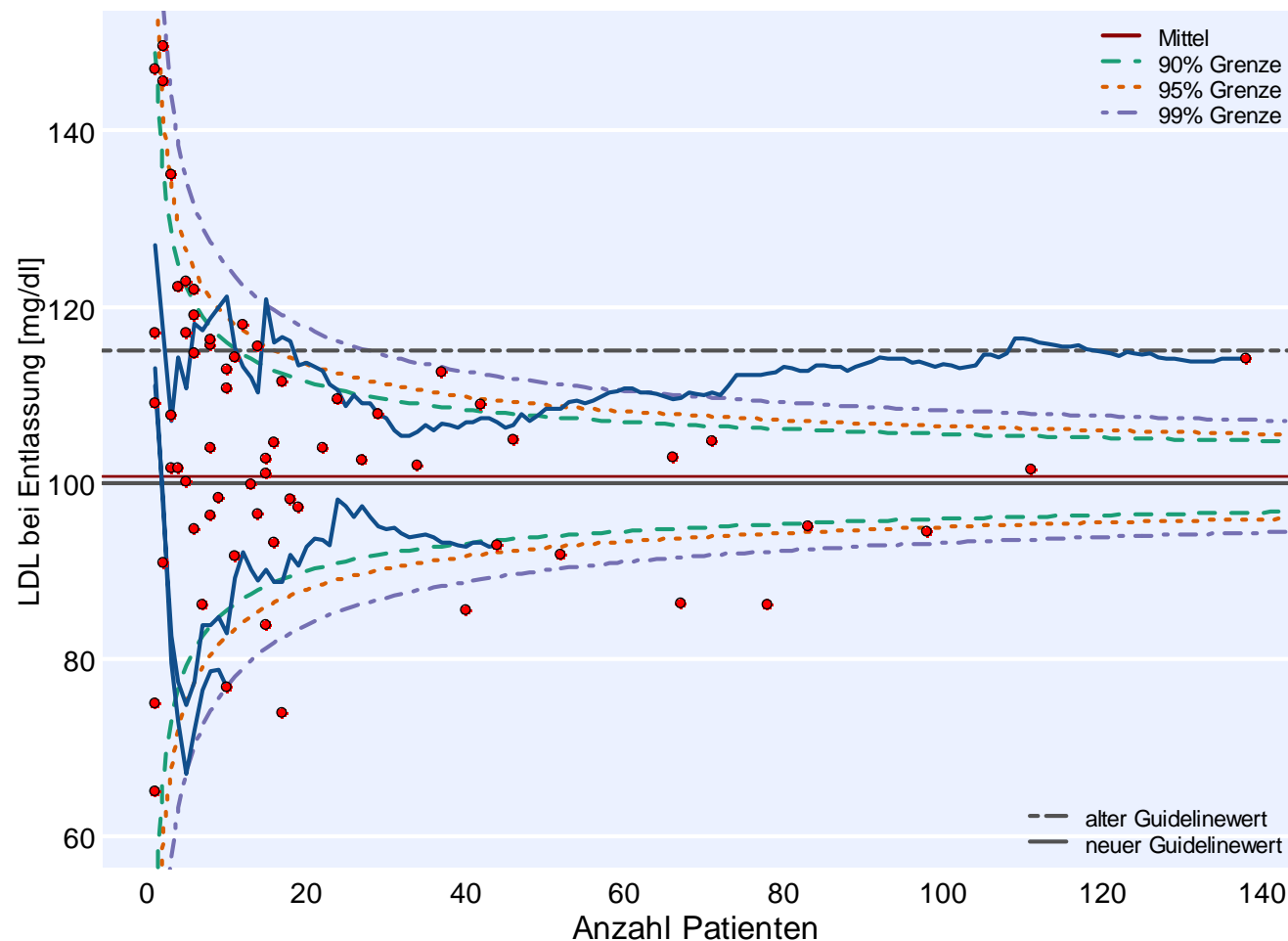
# Vergleich von Rehakliniken bzgl. Entlassungs-LDL Control Chart für „Anteil nicht leitliniengerecht“ (unadjustiert)



Wegscheider, K (2004): Methodische Anforderungen an Einrichtungsvergleiche („Profiling“) im Gesundheitswesen. Z.ärztl.Fortbild.Qual.Gesundh.wes. (2004) 98: 647-654.

# Vergleich von Rehakliniken bzgl. Entlassungs-LDL

## Control Chart für „LDL-Wert“ (unadjustiert)





# Unadjustierte Analyse

## Vorteile

- **eigene Zahlen erkennbar**
- **leicht zu berechnen**
- **Veränderungsdynamik erkennbar**
- **gute Vergleichbarkeit bei unterschiedlicher Patientenzahl**

## Nachteil

- **keine Vergleichbarkeit in den Ausgangsbedingungen (patient mix)**

# Alternative: Adjustierte Analyse

## Adjustierungsvariable im Beispiel:

- Alter
- Ausgangswert
- Geschlecht
- Diagnose

## Konstruktion

über mathematisches Modell, entwickelt an alten Daten (oder aktuellen)

## Optimale Modellierungsstrategie:

### Gemischtes Modell

Zufälliger Effekt: Zentrum

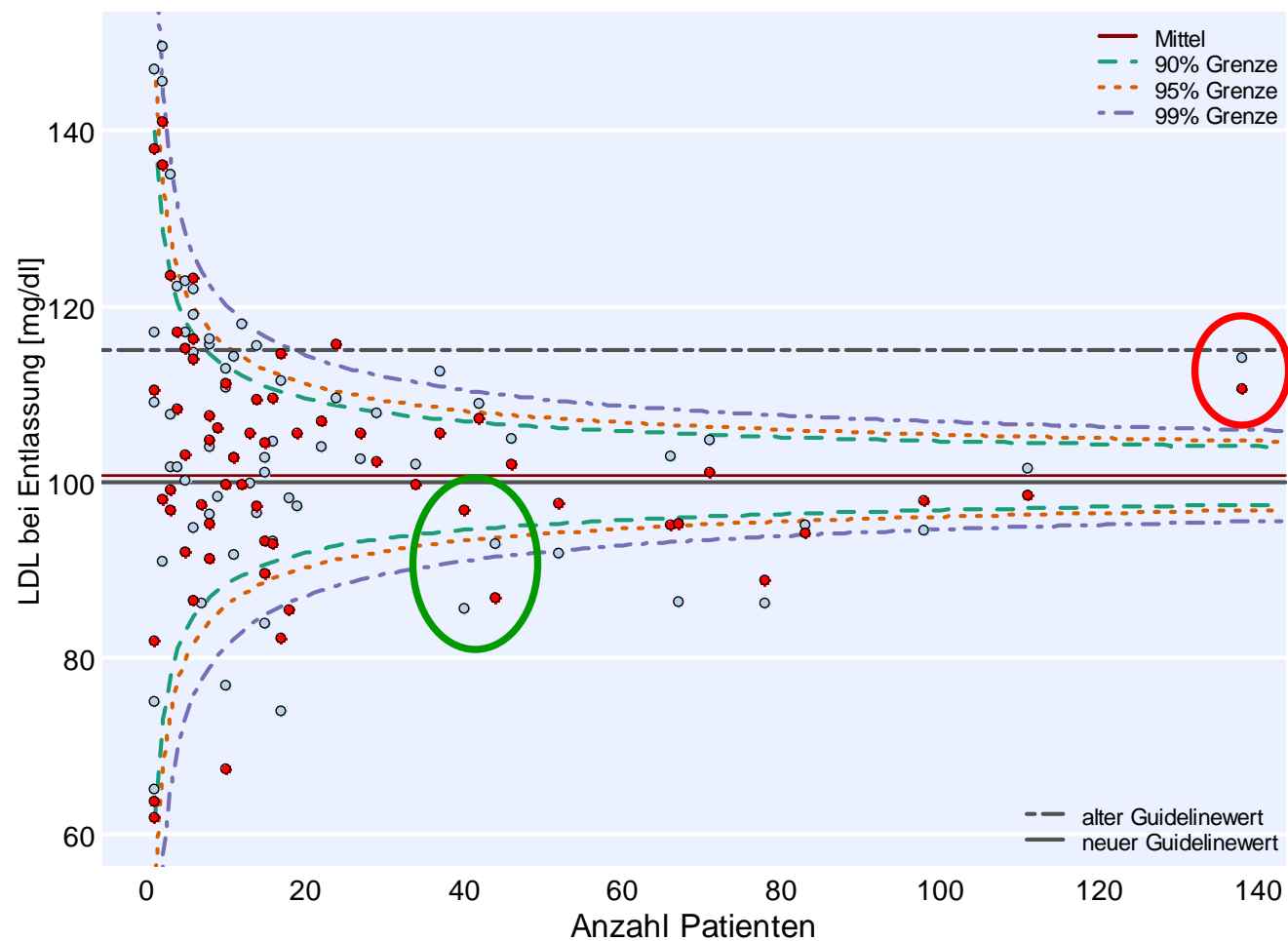
Feste Effekte: Adjustierungsvariablen

anschließend: Verwendung der Regressionskoeffizienten der festen Effekte zur Adjustierung im Control Chart

# Vergleich von Rehakliniken bzgl. Entlassungs-LDL

## Control Chart für „LDL-Wert“ (adjustiert)

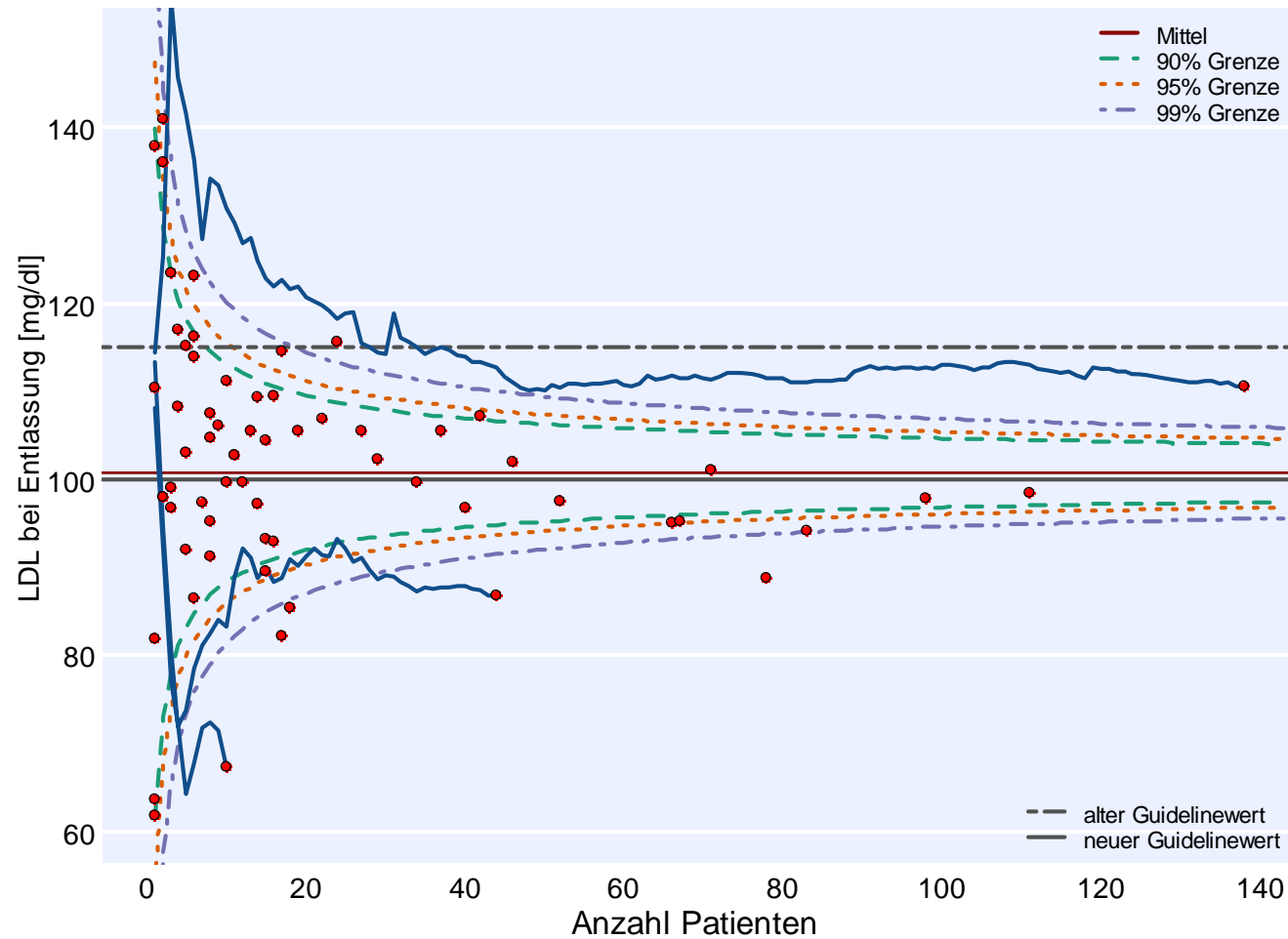
kumulativer Chart



# Vergleich von Rehakliniken bzgl. Entlassungs-LDL

## Control Chart für „LDL-Wert“ (adjustiert)

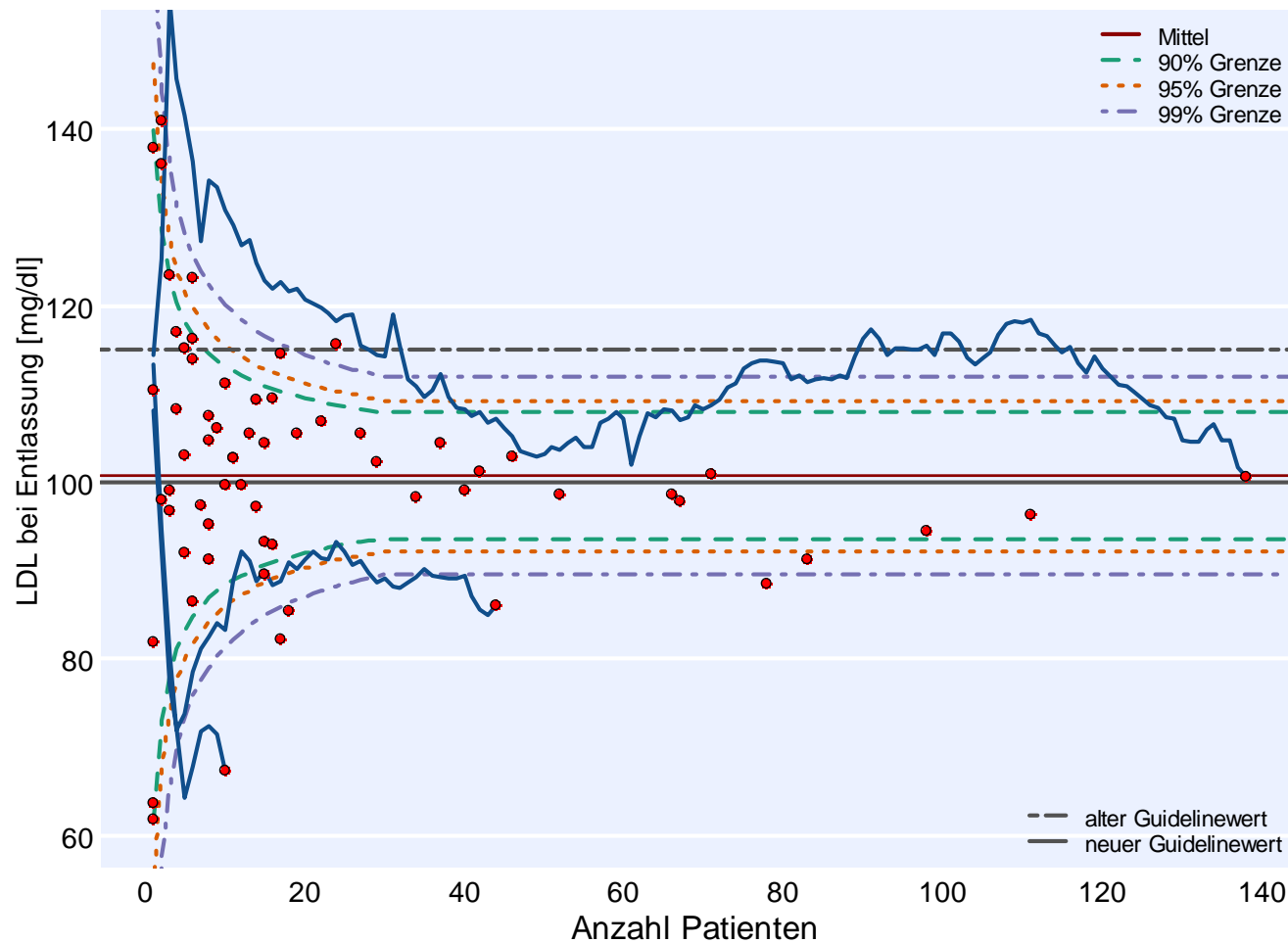
kumulativer Chart



# Vergleich von Rehakliniken bzgl. Entlassungs-LDL

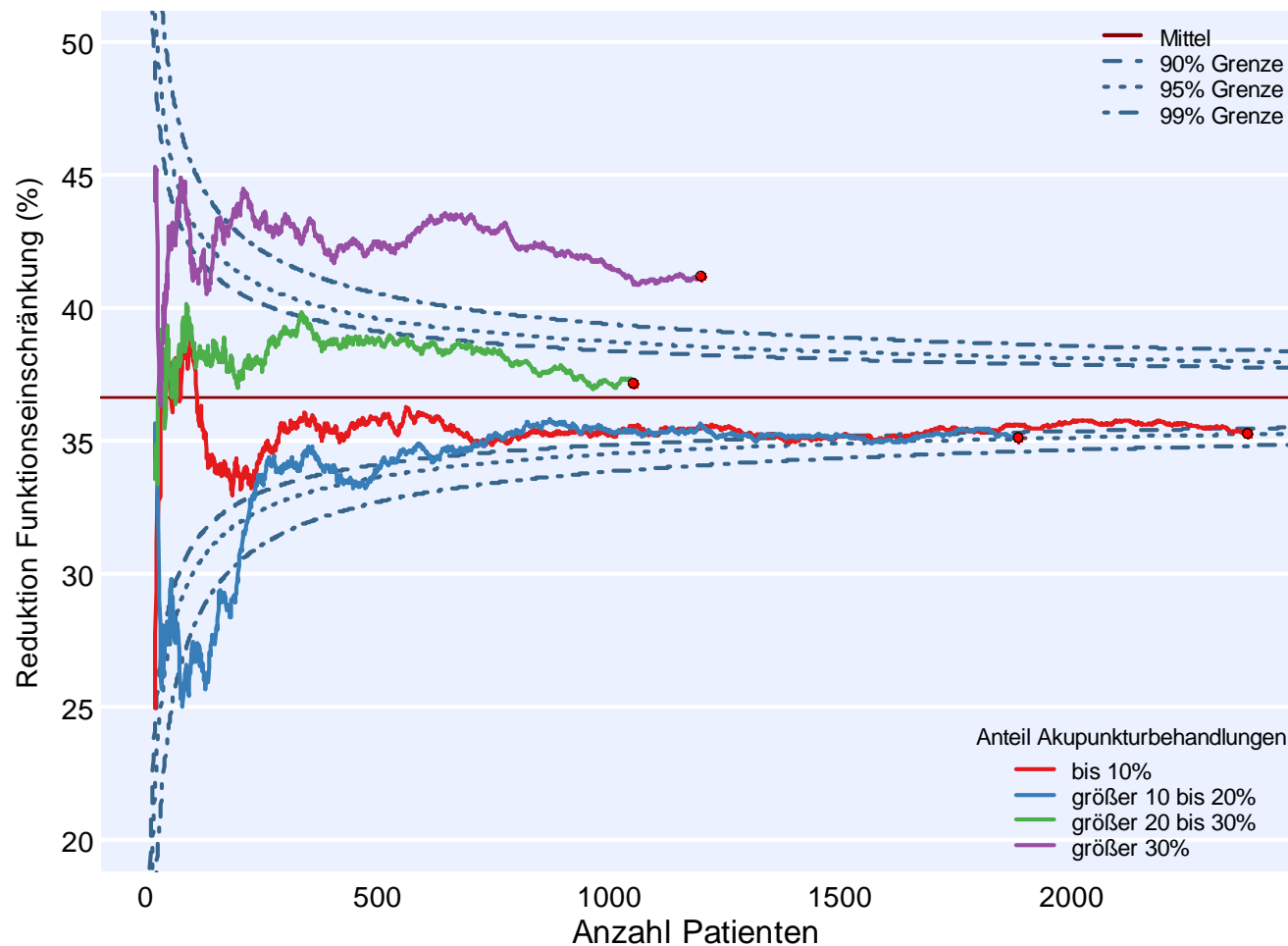
## Control Chart für „LDL-Wert“ (adjustiert, gleitende Mittel)

gleitende Mittel



# Ein weiteres Beispiel: Akupunkturstudie

## Akupunkturdaten adjustiert



Unser nächstes Ziel:

**Simultane Darstellung mehrerer Qualitätsendpunkte in einem Control Chart**

**Problem: Skalierung**

- **stetige Zielgrößen: gemeinsame Skalierung durch Standardisierung**
- **binäre Zielgrößen: gemeinsame Skalierung auf Logodds-Skala?**

# Zusammenfassung

- **Control Charts erlauben die Darstellung von Lernprozessen / Veränderungsdynamik bei Qualitätsvergleichen**
- **Faire Vergleiche erfordern aufwendige mathematische Modellierung im Hintergrund (wie bei League Tables)**

## Begrenzungen:

- **Control Charts können nur verwendet werden, wenn die ‚Lernzeit‘ (nicht identisch mit Kalenderzeit) vorliegt und genügend lang ist.**
- **Kumulative/gleitende Mittelwerte sind intuitiv schwer stochastisch zu interpretieren (abhängige Datenpunkte, Problem bei jeder Glättung)**







# Berechnung der adjustierten Indikatoren

## Binär:

$$\frac{O}{E} \square \text{Mittelwert}$$

bzw.

$$\frac{O}{E} \square \text{Sollwert}$$

## Stetig:

$$(O - E) + \text{Mittelwert}$$

bzw.

$$(O - E) + \text{Sollwert}$$

# Zum Vergleich: Ranking

