

NA R kose Ambulant  
**NA KA 2016**

Niedergelassene  
Anästhesisten  
Kongress  
Aachen 2016

# Fahrtüchtigkeit unter Medikamenteneinfluss

– gibt es objektive Daten?



## Peter H. Tonner

Klinik für Anästhesie, Allgemeine und  
Operative Intensivmedizin, Notfallmedizin  
Klinikum Links der Weser  
Bremen

# Update S3-Leitlinie Sedierung in der gastrointestinalen Endoskopie

---

Empfehlung	Verkehrstauglichkeit	2008 (modifiziert)
5.3.1a		
Empfehlungsgrad: A	Die psychomotorischen Funktionen können auch bei Erreichen der geforderten Entlassungskriterien noch signifikant eingeschränkt sein. Daher soll der Zeitpunkt für die aktive und passive Teilnahme am Straßenverkehr in Abhängigkeit von der Halbwertszeit der verwendeten Substanzen, vom Risikoprofil des Patienten zum Entlassungszeitpunkt individuell festgelegt werden.	Kommentar: Zu Präzisierungen siehe auch Empfehlungen unten.
Evidenzstärke: 1b (1. Satz) 5 (2. Satz)	Starker Konsens (13/13)	

# Update S3-Leitlinie Sedierung in der gastrointestinalen Endoskopie

---

Update S3-Leitlinie „Sedierung in der gastrointestinalen Endoskopie“ 2014 (AWMF-Register-Nr. 021/014)

S3-guidelines “sedation in gastrointestinal endoscopy” 2014 (AWMF register no. 021/014)

Die bis 2008 geltenden Empfehlungen der verschiedenen Fachgesellschaften [47 – 49], für 24 Stunden weder aktiv noch passiv am Straßenverkehr teilzunehmen, erscheinen bei fehlender Evidenz für die Festlegung dieses Zeitraumes insbesondere bei der Verwendung von ultrakurz wirksamen Substanzen wie Propofol und Remifentanyl als zu weit gefasst.

# Fallbericht

---

- Männlich, 45 Jahre, keine wesentlichen Vorerkrankungen
- Magenspiegelung, ambulant
- Sedierung geplant
- Aufklärung über postprozedurale Fahruntüchtigkeit
- Patient sagt am Vortag, dass ihn die Ehefrau fahren wird
- Ehefrau am Tag des Eingriffs verhindert, da Tochter erkrankt
- Patient fährt selbst ins Krankenhaus
- Patient verspricht erneut, sich nach dem Eingriff mit dem Taxi nach Hause fahren zu lassen

# Fallbericht

---

- Sedierung mit 30 mg Midazolam
- Nach Ende der Untersuchung Überwachung für 30 min
- In dieser Zeit 0,5 mg Flumazenil
- Dann Anweisung: „auf dem Flur zu warten“
- Mehrfach Blickkontakt zum Behandler
- Nach 2 h „entlässt sich der Patient selbst“
- Fährt mit eigenem PKW
- Nach einigen Kilometern gerät er auf die Gegenfahrbahn, kollidiert frontal mit LKW
- Patient verstirbt noch an der Unfallstelle

# Fallbericht

---

- Klage der Witwe auf Schadensersatz wird in 1. und 2. Instanz abgewiesen
  - Patient hätte ärztlichen Rat ignoriert und sich selbst in Todesgefahr begeben
- Anders der Bundesgerichtshof:
  - Behandler hatte Überwachungspflicht, hätte Sorge tragen müssen, dass der Patient nicht in das Auto steigt
  - „eine Bewusstseinstrübung und Einschränkung der Einsichtsfähigkeit konnte nicht ausgeschlossen werden“, und damit war der Patient „möglicherweise nicht in der Lage, abgewogene und eigenverantwortliche Entscheidungen zu treffen“

# Fallbericht

---

- Der Patient hätte in einem Raum untergebracht werden müssen, „in dem er unter ständiger Überwachung stand und gegebenenfalls daran erinnert werden konnte, dass er das Krankenhaus nicht eigenmächtig verlassen durfte“.

In einem Kommentar zur BGH-Entscheidung erwähnt Biermann für einen solchen Fall die Möglichkeit, mit „maßvoll dirigierendem Einsatz von körperlicher Gewalt uneinsichtige Patienten nach Sedation am Verlassen der Praxis zu hindern und sie so vor sich selbst zu schützen“<sup>(1)</sup>.



# Aldrete Score

	<b>0 Punkte</b>	<b>1 Punkt</b>	<b>2 Punkte</b>
Vigilanz	nur durch Rütteln erweckbar	durch leichte Stimulation erweckbar	wach und orientiert
körperliche Aktivität	kann Extremitäten nicht bewegen	kann Extremitäten mit Einschränkungen bewegen	kann Extremitäten uneingeschränkt bewegen
Hämodynamische Stabilität	RR > 30% unter Ausgangswert	RR 15-30% unter Ausgangswert	RR < 15% unter Ausgangswert
Respiratorische Stabilität	Dyspnoe mit schwachem Hustenstoß	Tachypnoe mit ausreichendem Hustenstoß	kann problemlos tief durchatmen
Sauerstoffsättigung	Sauerstoffsättigung < 90% mit O <sub>2</sub>	Benötigt O <sub>2</sub>	Sauerstoffsättigung > 90% mit Raumluft
Postoperative Schmerzen	Anhaltend starke Schmerzen	Schmerzen, die mit i.v.-Analgetika kontrollierbar sind	keine / leichte Schmerzen
Übelkeit / Erbrechen	anhaltende Übelkeit / Erbrechen	Vorübergehende Übelkeit / Erbrechen	keine / leichte Übelkeit, kein Erbrechen



# Fahrtüchtigkeit

---

- Nur gegeben bei uneingeschränkter Funktion von:
  - Visuellem System
  - Kognition
  - Motorischem System
  
  - Systeme müssen „harmonisch“ zusammenarbeiten

# Tests zur Überprüfung der Fahrtüchtigkeit (psychomotorischer Fähigkeiten)

---

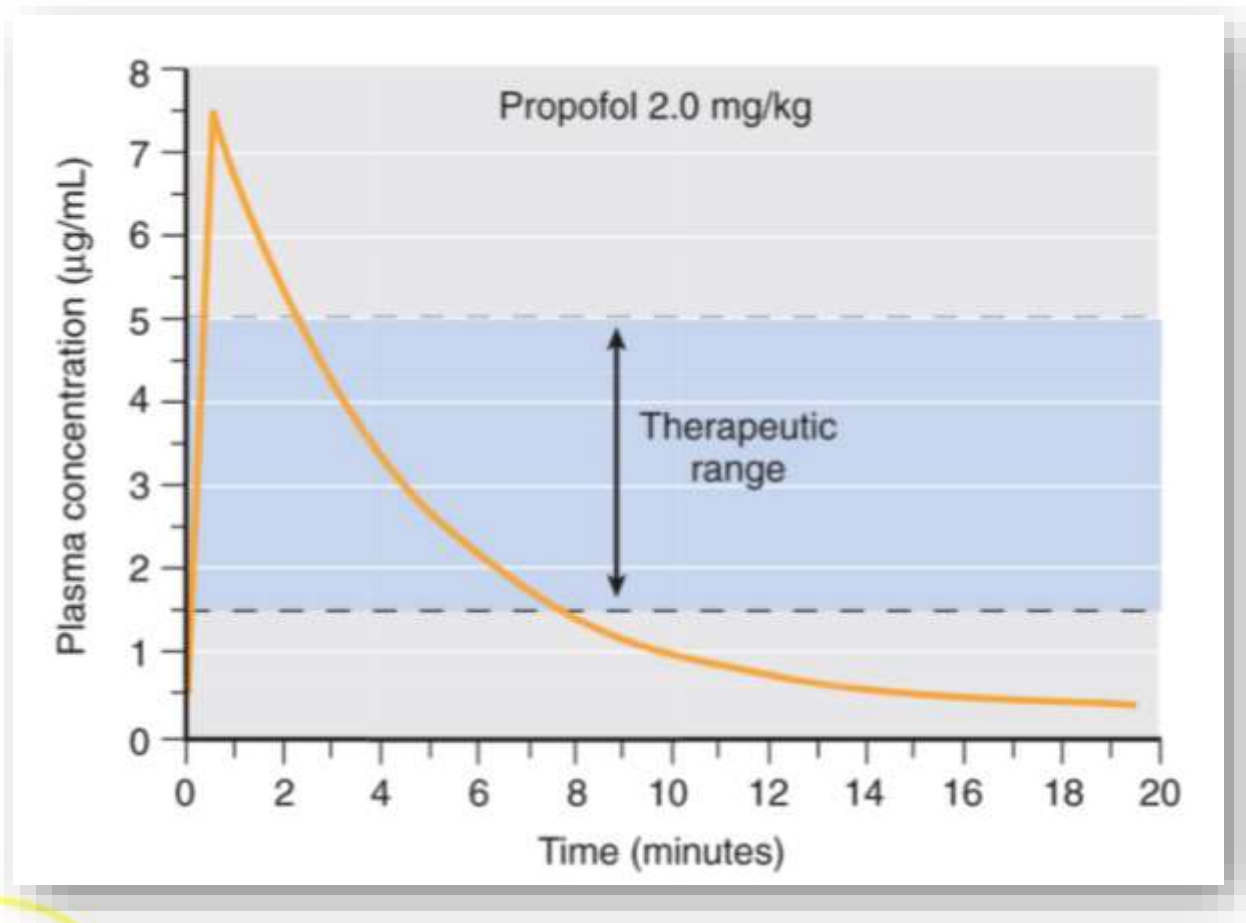
- Trail Making Test A / B
- Maze Completion Test
- Freud Clock Drawing Test
  
- Kognitionstest:
  - Digital Symbol Substitution Test

# Fahrsimulator

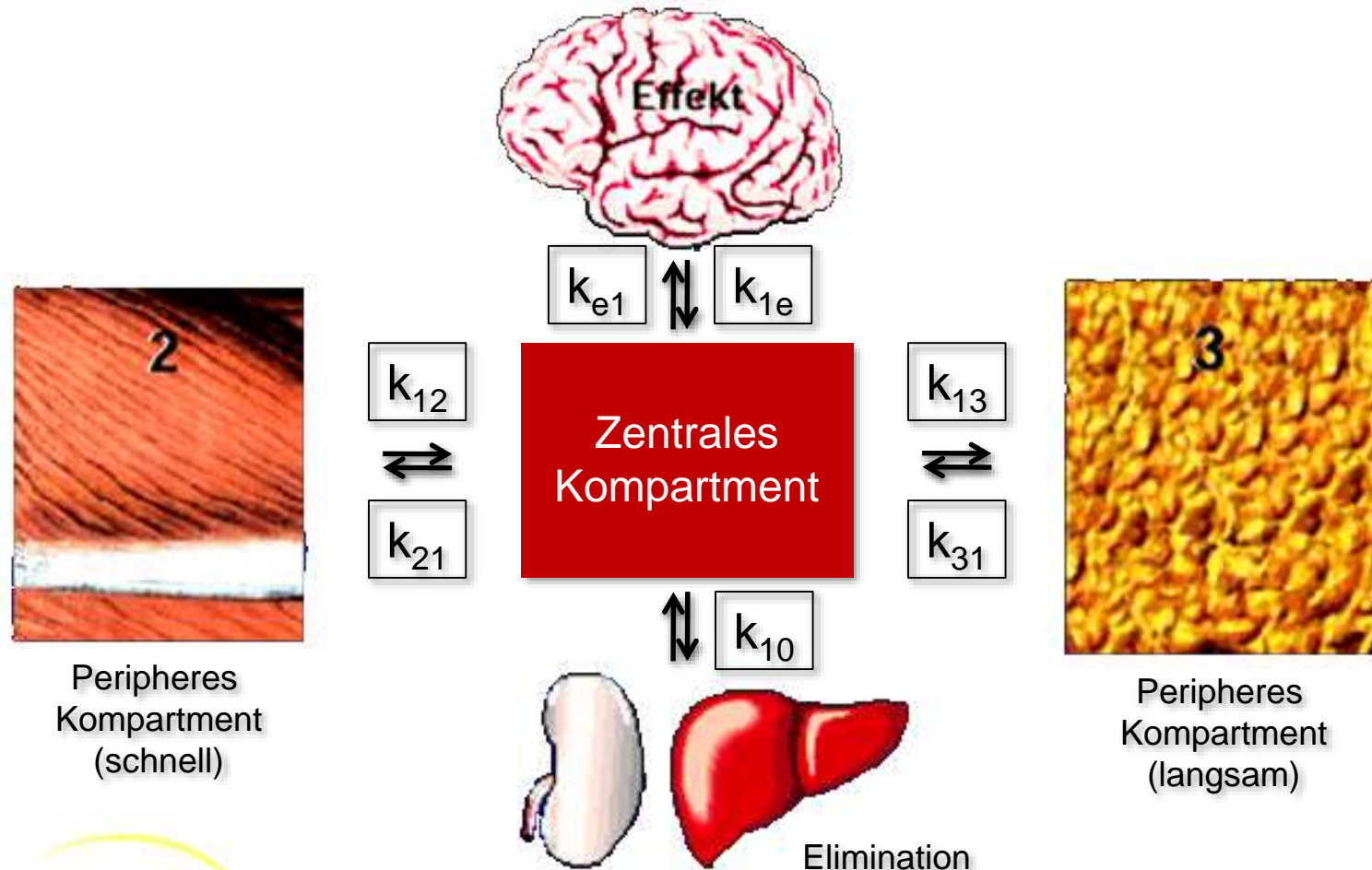
---

- n = 96
- Propofol
- Midazolam + Pethidin
- Reaktionszeit nach 60 min
  - Prop  $1,1 \pm 0,46$  s
  - Mid + Peth  $1,39 \pm 0,44$  s

# Bolusinjektion

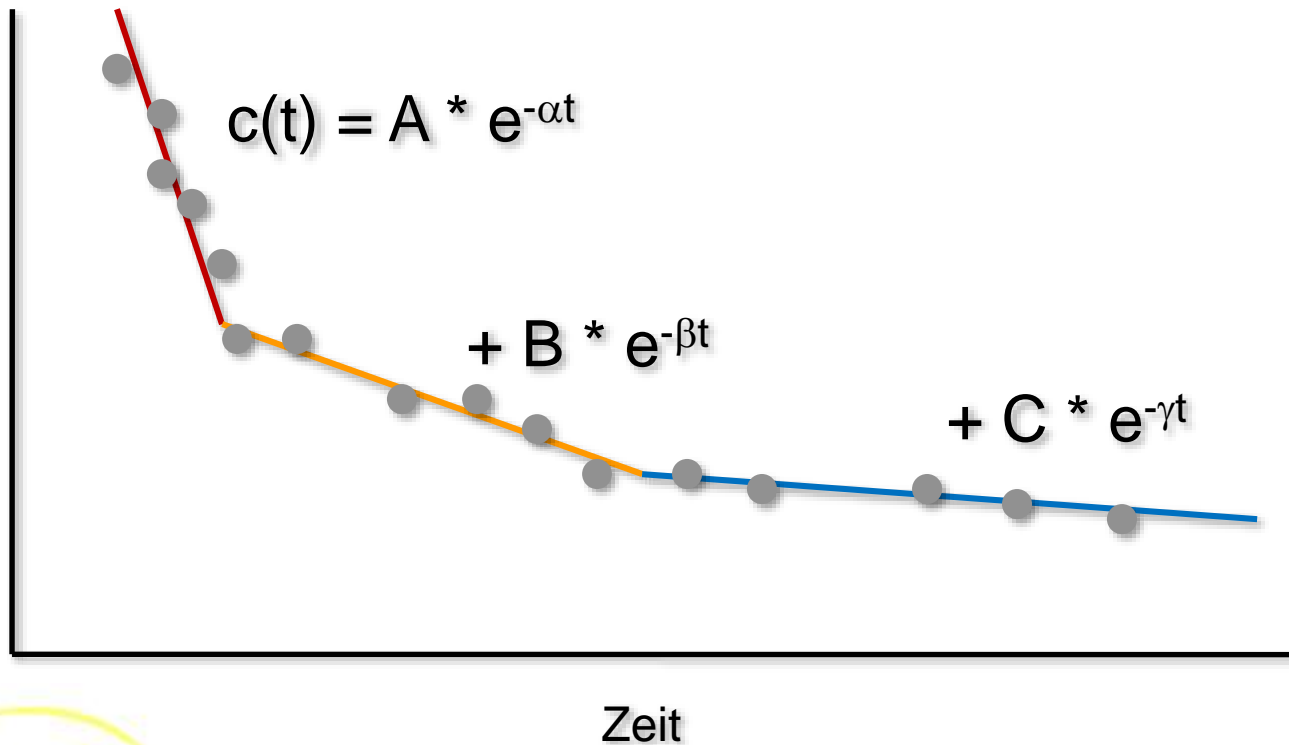


# Pharmakokinetische Modellbildung



# Pharmakokinetik

Konzentration



# Eliminationshalbwertszeit von Hypnotika

Elimination	Elimination Half-Life (hr)	Clearance (mL/kg/min)	Vd <sub>ss</sub> (L/kg)
Dexmedetomidine	2-3	10-30	2-3
Diazepam	20-50	0.2-0.5	0.7-1.7
Droperidol	1.7-2.2	14	2
Etomidate	2.9-5.3	18-25	2.5-4.5
Flumazenil	0.7-1.3	5-20	0.6-1.6
Ketamine	2.5-2.8	12-17	3.1
Lorazepam	11-22	0.8-1.8	0.8-1.3
Methohexital	2-6	10-15	1.5-3
Midazolam	1.7-2.6	6.4-11	1.1-1.7
Propofol	4-7	20-30	2-10
Thiopental	7-17	3-4	1.5-3

Vd<sub>ss</sub>, apparent volume of distribution at steady state.



# Dauer der Wirkung

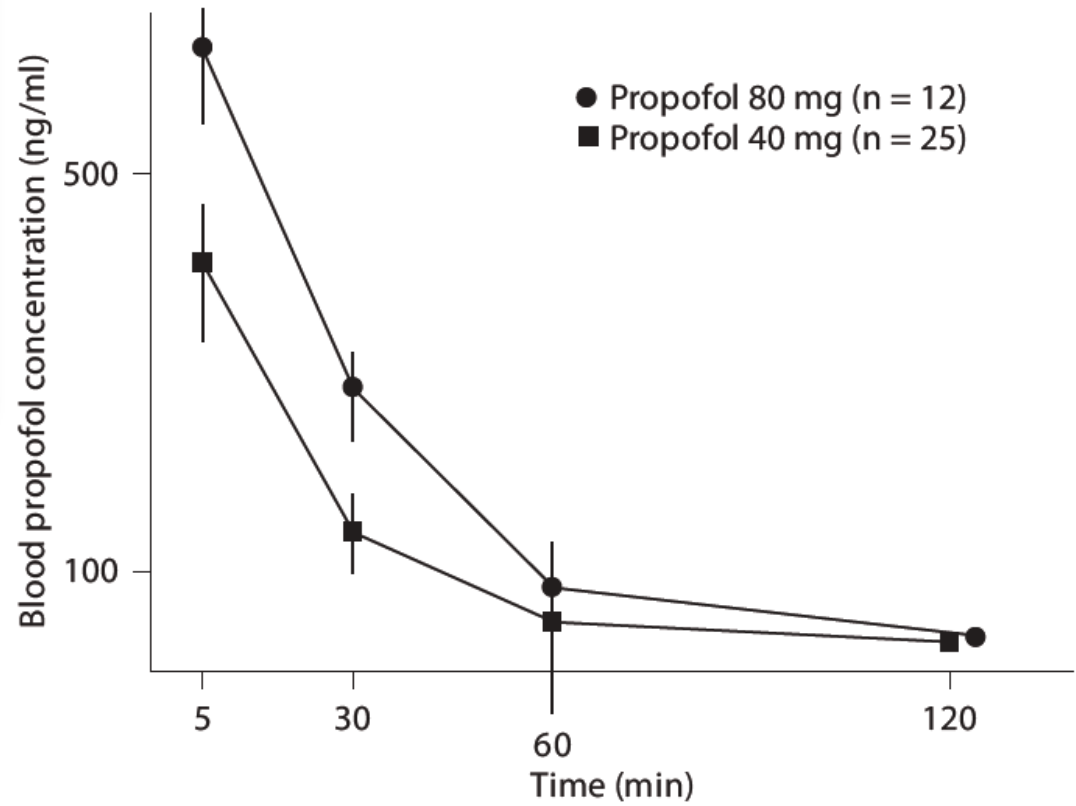
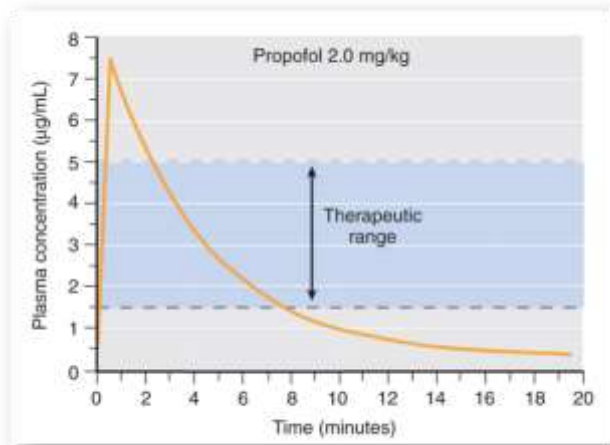
---

- 0 HWZ                      100 %
- 1 HWZ                      50 %
- 2 HWZ                      25 %
- 3 HWZ                      12,5 %
- 4 HWZ                      6,25 %
- 5 HWZ                      3,125 %

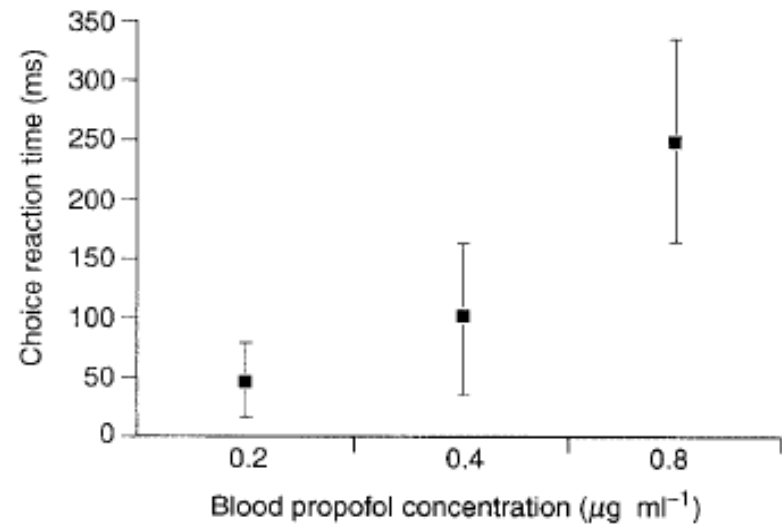
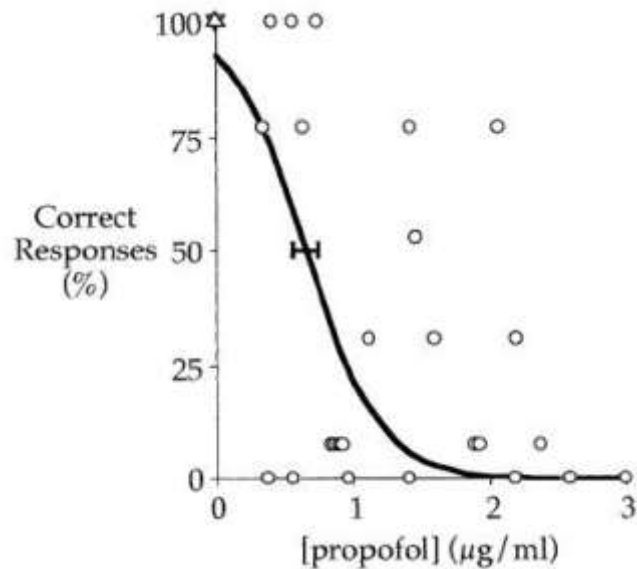
Ca. 4-5 HWZ bis zum Ende der klinischen Wirkung

Initiale HWZ von Propofol 1 – 8 min  
=> **5 – 40 min** bis Aufwachen

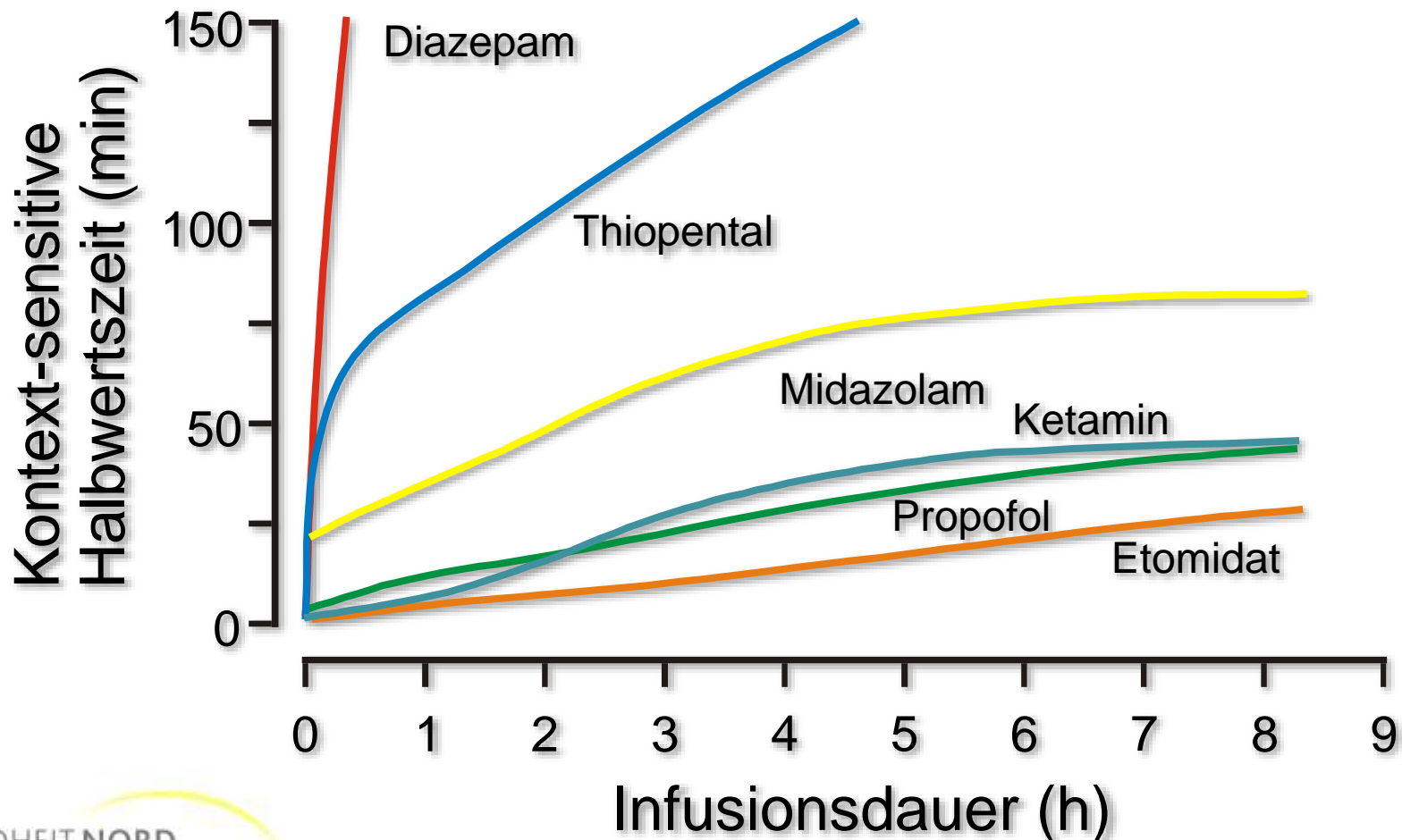
# Propofolkonzentration nach Einzelbolus



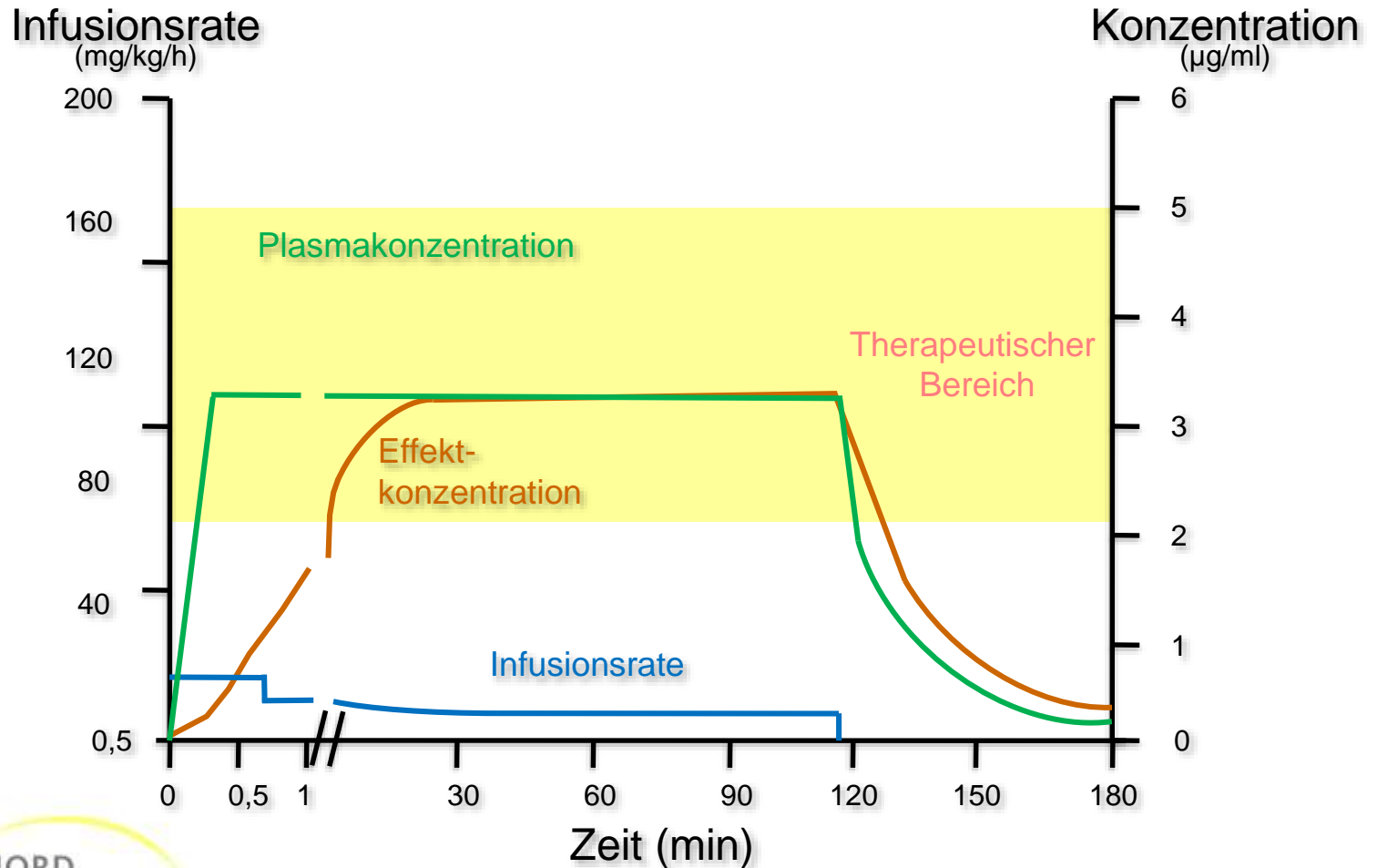
# Propofol – Lernen und Reaktionszeit



# Kontext-sensitive Halbwertszeit von intravenösen Anästhetika

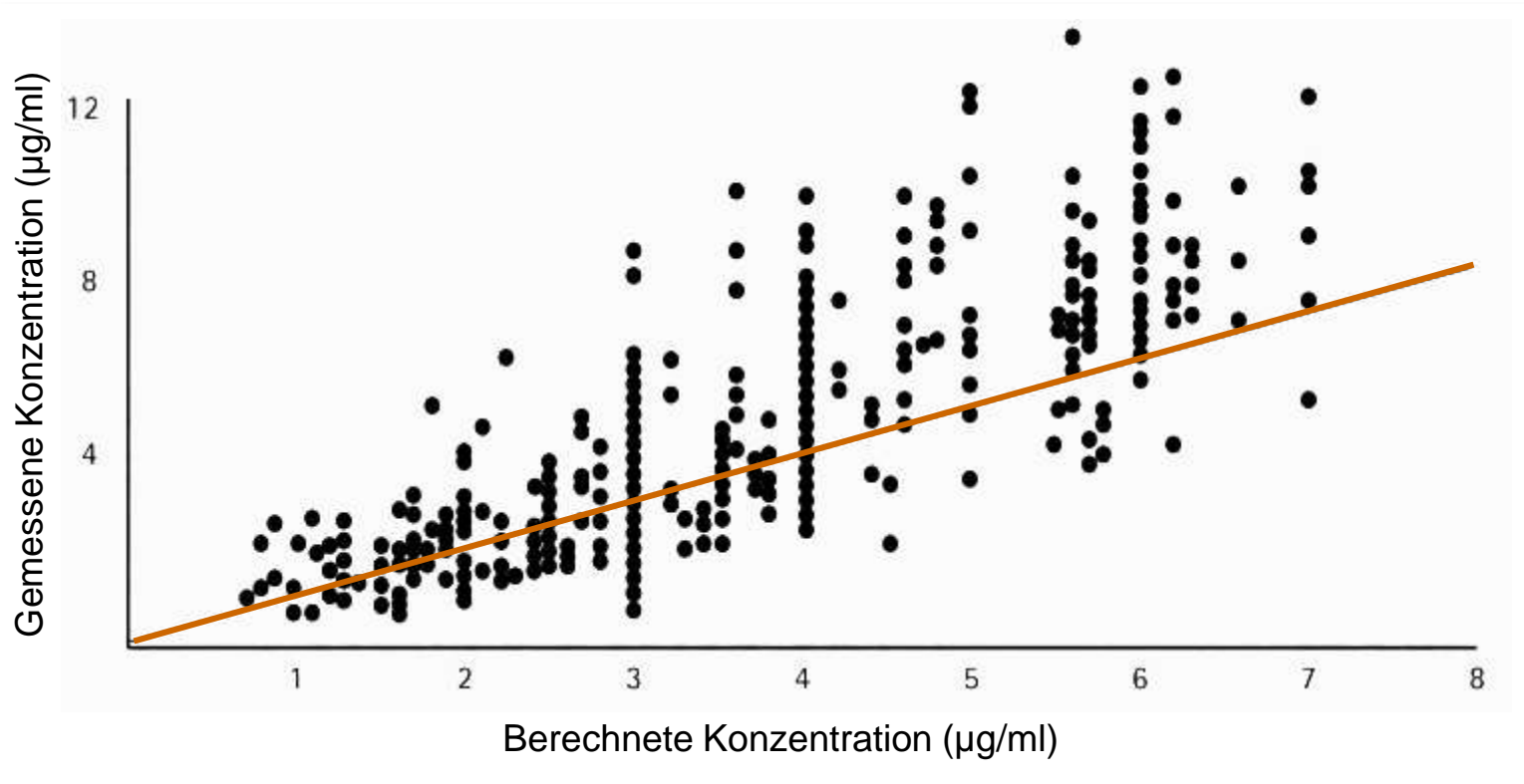


# Target-controlled-infusion (TCI)

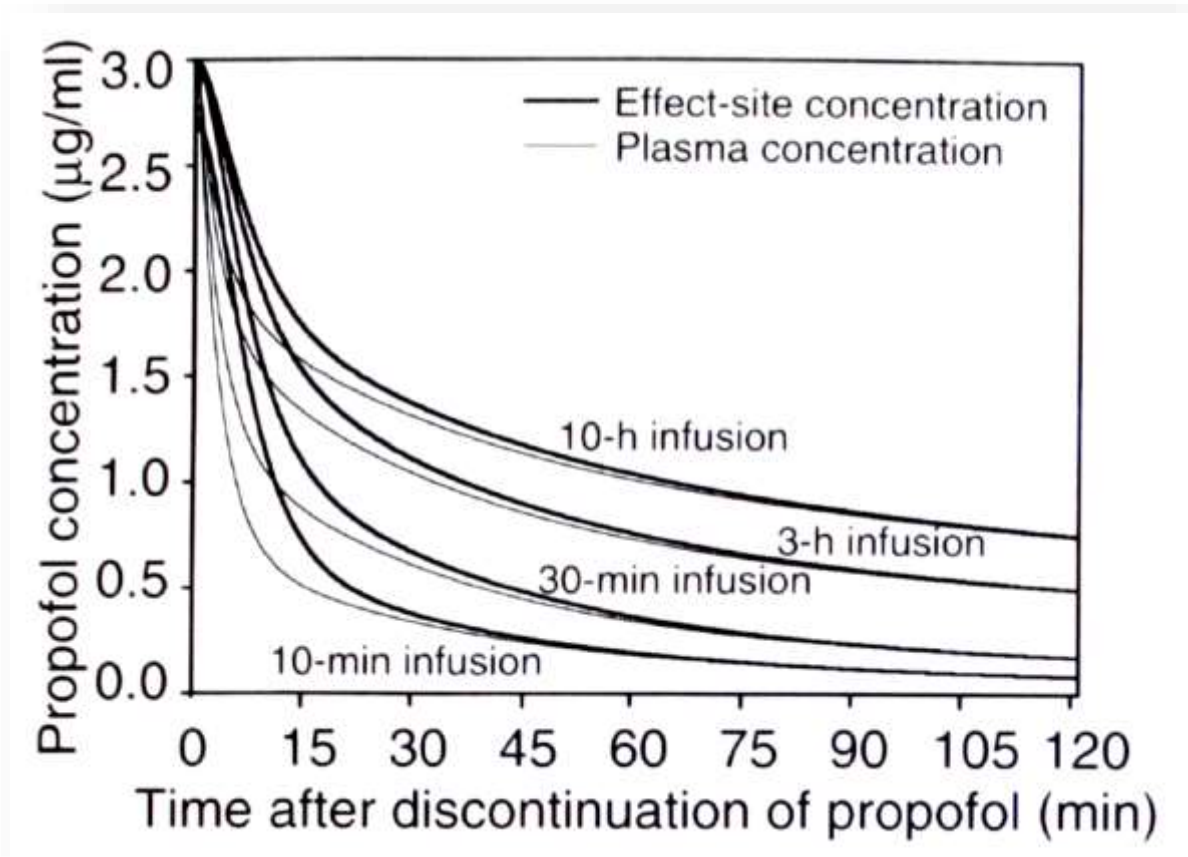


# Target controlled infusion (TCI)

---

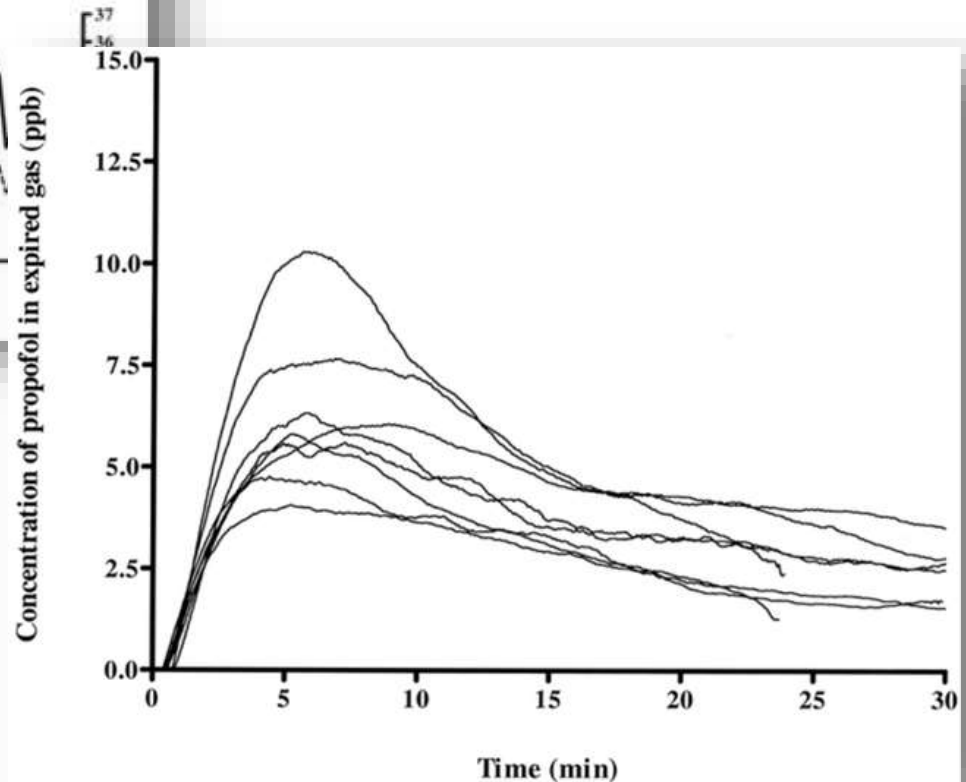
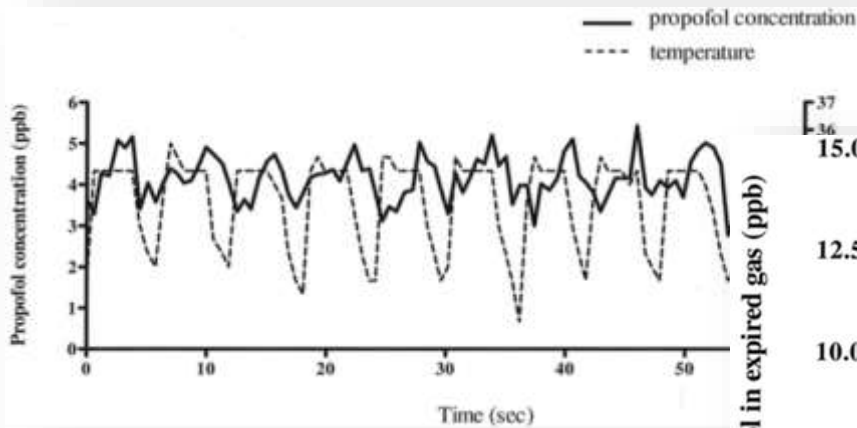


# Kontinuierliche Propofolinfusion

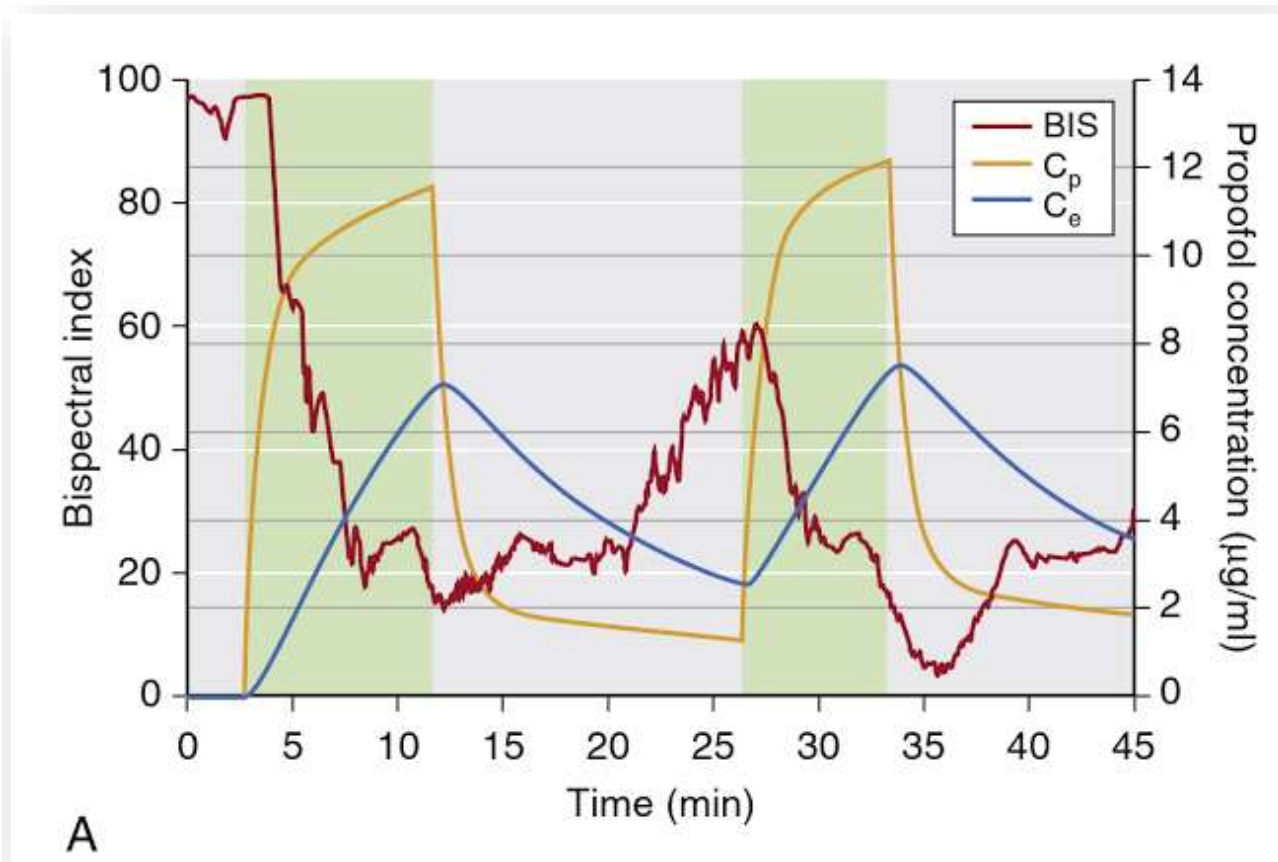




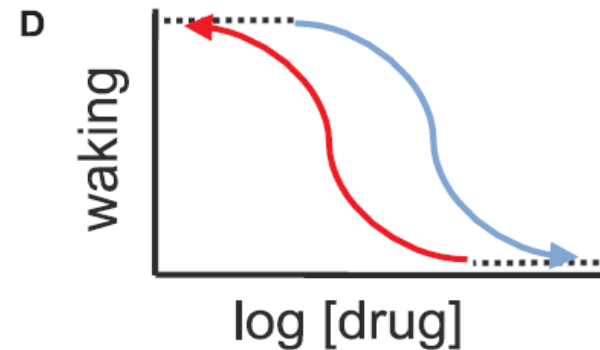
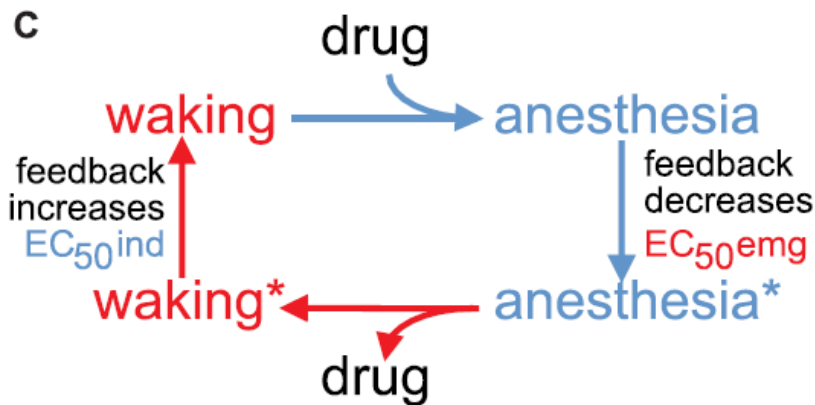
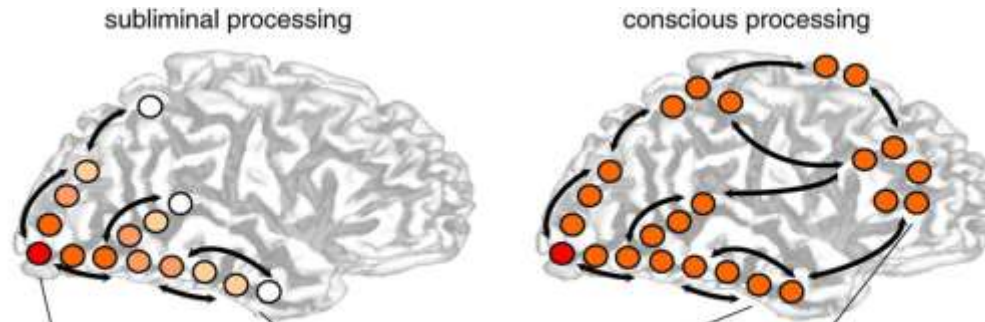
# Messung von Propofol in der Atemluft



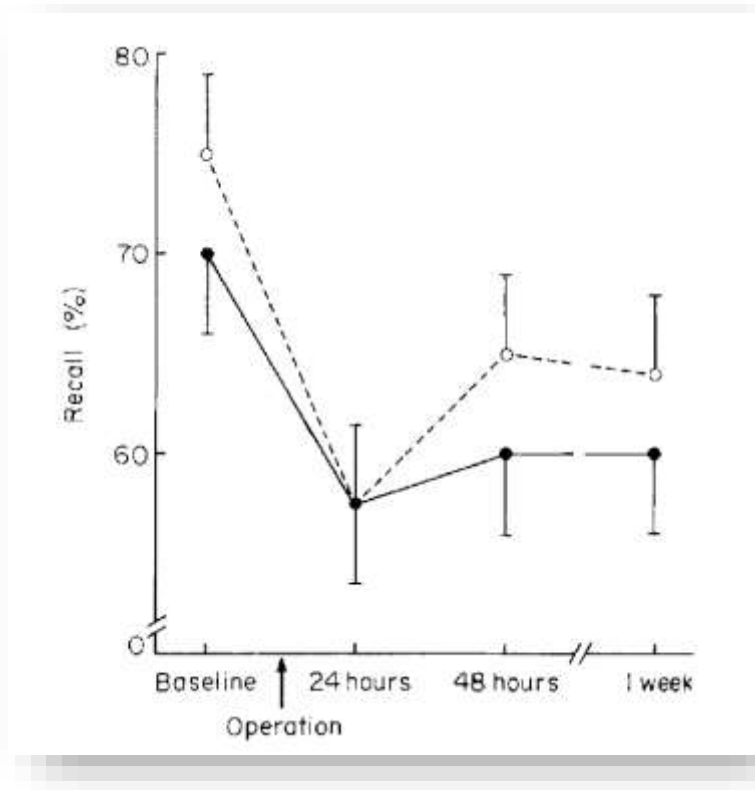
# Hysterese



# Neural inertia



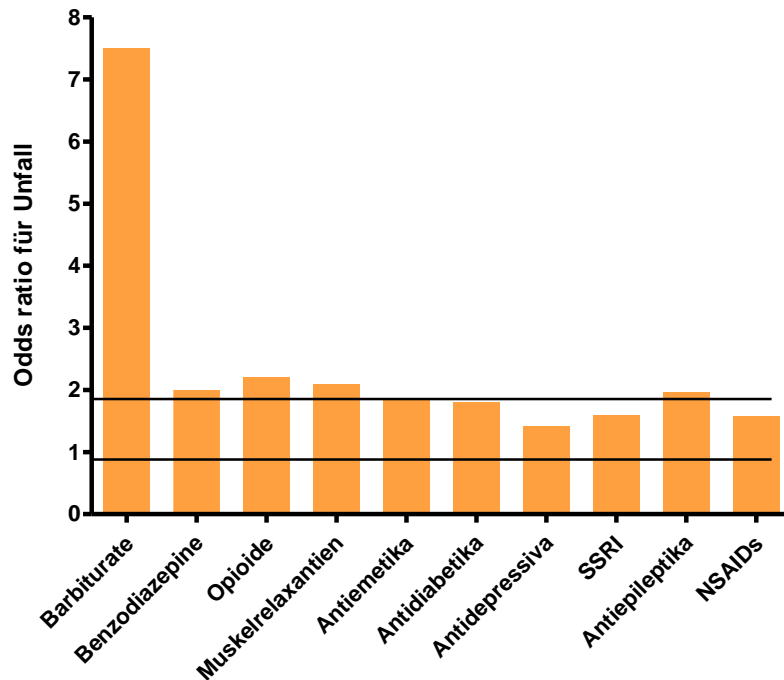
# Anästhesie – Lernen und Gedächtnis



- n = 30
- Allgemein- oder Spinalanästhesie
- Hüft-TEP
- Erinnerung nach 24 h gleichermaßen reduziert

# Medikation und Verkehrsunfälle

---



- 33.159 Verkehrsunfälle
- 100.000 Kontrollen
- Matched pairs
  
- Dosisabhängig
- Bei Benzos Unterschiede zwischen anxiolytischen und hypnotischen Substanzen

# Update S3-Leitlinie Sedierung in der gastrointestinalen Endoskopie

---

Nach Verwendung von kurz wirksamen Hypnotika (z. B. Propofol) scheint unter Berücksichtigung der Halbwertszeit die Verkehrstauglichkeit schnell wiederhergestellt zu sein. Gleichwohl wird aufgrund der in der vorliegenden Studien von Riphaus et al. [10] an 98 Probanden und auch von Horiuchi et al. [365] mit einer Fallzahl von 48 Probanden (und damit sehr geringen Fallzahlen) derzeit allenfalls die Benutzung von Bus und Bahn (auch ohne Begleitperson) für möglich gehalten. Für das Führen eines Kraftfahrzeugs/Fahrrads bedarf es jedoch weiterer großer Feldstudien, die bislang von keiner Arbeitsgruppe weltweit vorgelegt wurden.

# Update S3-Leitlinie Sedierung in der gastrointestinalen Endoskopie

---

Empfehlung	Verkehrstauglichkeit	2014
5.3.1b		(neu)
Empfehlungsgrad: B	Die Patienten sollten nach erfolgter Sedierung mittels Propofol (als einziges Sedativum) für mindestens 12 Stunden nicht aktiv am Straßenverkehr teilnehmen, keine Maschinen bedienen und keine legal bindenden Dokumente unterzeichnen.	
Evidenzstärke: 5	Starker Konsens (13/13)	

Empfehlung	Verkehrstauglichkeit	2014
5.3.1c		(neu)
Empfehlungsgrad: B	Bei erfolgter Sedierung mit Verwendung von Benzodiazepinen sollte ein Zeitraum von 24 Stunden eingehalten werden.	
Evidenzstärke: 1b	Starker Konsens (12/12)	



# Fazit:

## Pharmakologisch oder medikolegal

---

Es mag rigide erscheinen, es ist mediko-legal jedoch nur konsequent, den Patienten ausschließlich in die Obhut eines kompetenten Erwachsenen zu übergeben und sich von der Begleitperson unterschreiben zu lassen, dass begleiteter Heimtransport und Überwachung für 24 Stunden sichergestellt sind<sup>(11, 21)</sup>.