

Lachgassedation in der Zahnmedizin in Deutschland:

die Sicht ~~des~~ Anästhesisten

die Sicht eines Anästhesisten

Hajo Schneck
Traxl



Karibistat des Jahres

so ist der Plan:

- eine Zeitreise mit Exkursionen
(fast ohne Anästhesisten)**
- eine paar
Missverständnisse (bei und
mit Anästhesisten)**
- ein bisschen Pharmakokinetik**
- ein paar Bemerkungen zu Sucht,
Arbeitsplatz und Umwelt**

1: ZEITREISE

1750 J.S. Bach †

1772 Joseph Priestley (Leeds)
beschreibt das Gas N₂O

1844 H. Wells (Connecticut) führt
Zahnextraktionen unter Lachgas
durch, scheitert 1845 bei der
öffentlichen Demonstration

1804 Sertürner (Paderborn)
beschreibt das Morphinum

1750

1800

1850

1749 Pestalozzi *

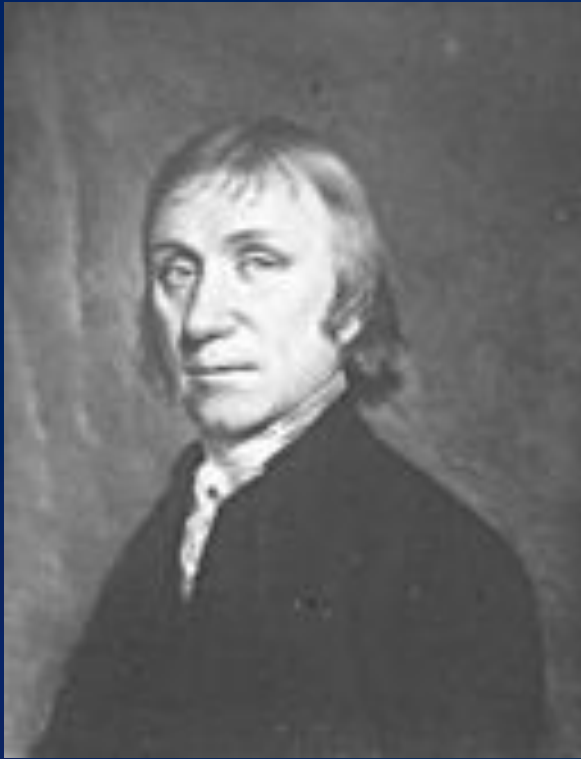
1800 Humphry Davy (Bristol)
publiziert über die Wirkung
von Lachgas

1846 Th. Morton stellt mit
Erfolg den Diäthyläther vor

1776 Gründung USA

1844 Sonderbund

1789 Franz. Revolution



Joseph Priestley (Leeds)
Theologe, Philologe, Chemiker,
Physiker, Dr. jur., Philosoph,
Astronom, Pfarrer, zuletzt
Schriftsteller.
Kein Anästhesist.

Exiliert 1794 wegen Hang zur
Franz. Revolution nach USA



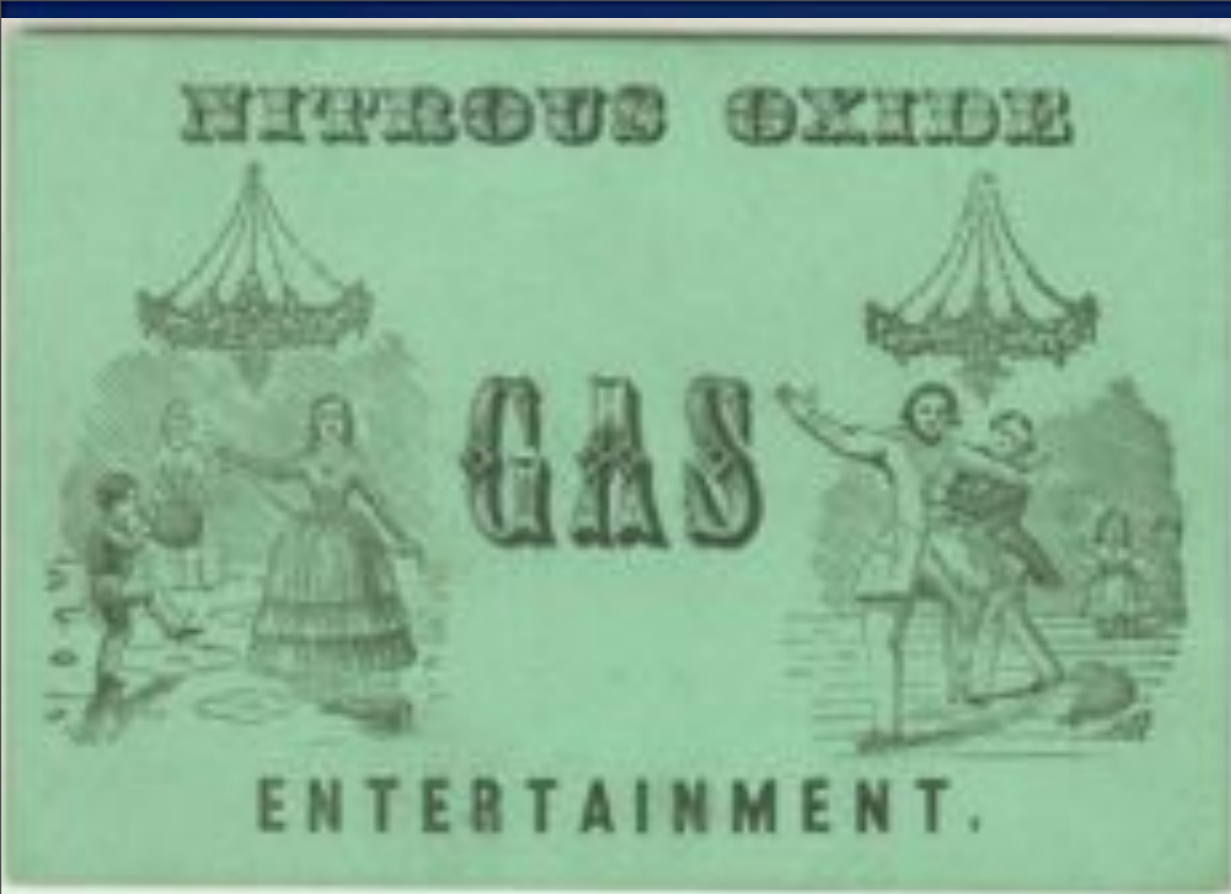
Humphry Davy (Bristol)
Hilfsapotheker, Chemie-
Autodidakt, später Professor;
Präsident der Royal Society.
Kein Anästhesist.

Zahlreiche Erfindungen und
chemische Erstanalysen
Elektrophysik



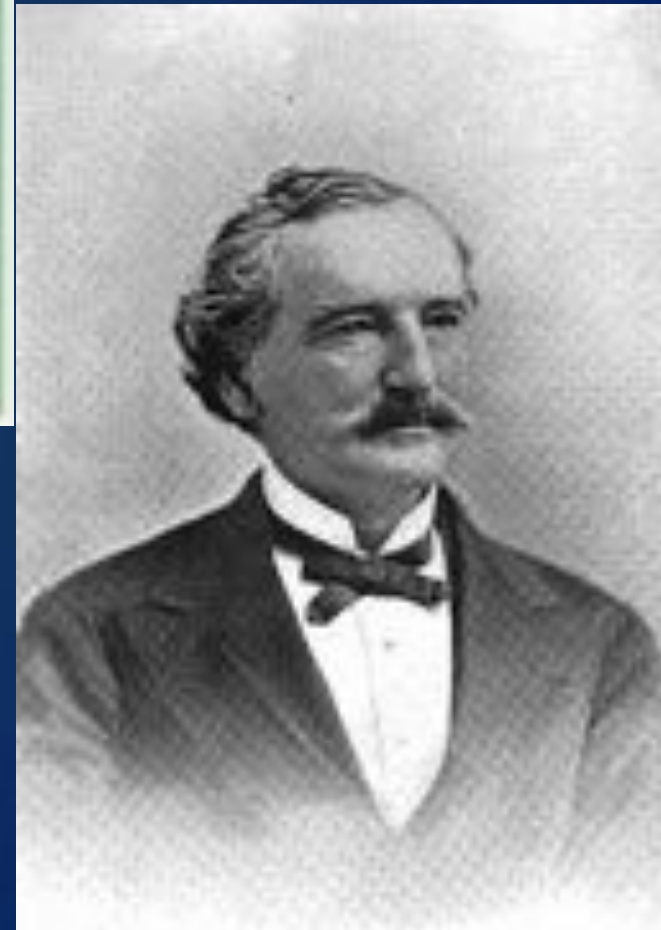
Horace Wells (Hartford)
Chemiker, Dentist in Gem.-
Praxis mit Th. Morton
Kein Anästhesist.

Scheitert materiell und seelisch
am Primats-Streit mit Morton,
wird chloroformsüchtig und tötet
sich 1848 im Gefängnis selbst



Anzeigenaushang
Anfang 1846, New York

Gardner Q. Colton, Dentist, Unternehmer.
Verdient ab 1840 in New York viel Geld mit
Lachgas-Sessions. Folgt dann dem Goldrausch
und gründet 1863 in New York eine Dentalpraxis
(mit Filialen an der ganzen Ostküste). Dort
werden bis 1896 Tausende in N_2O behandelt



LIVING MADE EASY.



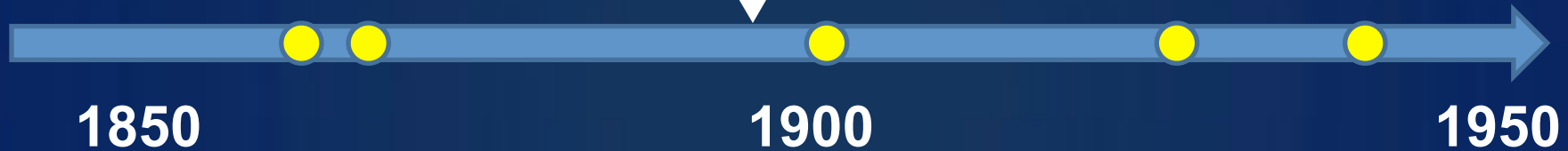
ab 1870 (Semmelweis, Lister) wird „richtige“ Chirurgie möglich

1881 Klikowitsch (Petersburg)
nutzt N₂O für die Geburtshilfe



1897 Darstellung von ASS

1942 Tubocurarin zur
Muskelrelaxation



1850

1900

1950

1864 Genfer Konvention

1905 Gründung der ASA

1932 Gründung der AAGBI

N₂O ist mit Äther (oder Chloroform) das Standard-Gas für die Anästhesie

N₂O weltweit als „Analgetikum“ in der Zahnheilkunde und in der Geb.-H.

N₂O ist mit Äther, Halothan, Enfluran, Iso-, Sevo- oder Desfluran das Standard-Gas für die Anästhesie

zunehmende Verwendung von i.v.-Anästhetika



O₂ gilt als giftig
N₂O gilt als Anästhetikum

N₂O wird im Anästh.-Einsatz zunehmend durch Luft und Opiate ersetzt



1950

2000

2050

1952 – 54 Gründung von Anästh.-Fachgesellschaften in A, CH und D

seit ca. 1995 „Neuerfindung“ der Lachgassedierung im deutschsprachigen Raum



N₂O wird weltweit in Zahnheilkunde (ausser im deutschsprachigen Raum) und Geburtshilfe eingesetzt

2: EIN PAAR MISSVERSTÄNDNISSE: „LACHGAS ist OUT“

„Lachgas ist dabei, aus der Anästhesie zu verschwinden, weil es erstens giftig ist und zweitens sowieso bald verboten wird“

Lachgas **IST** giftig, und zwar für das Klima (s.u.) und - bei unvorsichtigem Umgang - bei Langzeit-Exp. (ZA, OP-Pers., Hebammen; s.u.)

die Emission von Lachgas soll – wie bei allen Treibhausgasen – laut Durban-Protokoll vom Dezember 2011 bis 2050 „deutlich reduziert“ werden. 95 % des N₂O entstehen in Chemie und Landwirtschaft, 5% der 5% für die Medizin



Zutaten:
Schlagsahne, Zucker, Verdickungsmittel
Carrageen, natürliches Aroma (Vanille),
Treibgas: **Distickstoffmonoxid.**

„LACHGAS ist OUT“

es hat sich – wenig überraschend – gezeigt, dass Sauerstoff nicht sonderlich giftig ist und Lachgas als Trägergas ohne weiteres durch O₂ oder Luft ersetzt werden kann

165 Jahre nach gescheitertem Einsatz (Wells) beginnt sich herumzusprechen, dass Lachgas KEIN Anästhetikum ist (Curare, Prämed. etc.)

Lachgas wird erst bei Konzentrationen von 50 % oder mehr ein nennenswertes Analgetikum; es ist z.B. nicht für die Zahnbehandlung geeignet

„LACHGAS ist OUT“

Fazit: Lachgas ist **KEIN** Anästhetikum.
Lachgas ist **SCHWACH** analgetisch.
und:
Lachgas ist ein **GUTES SEDATIVUM**

Befunde hierzu auf elektrophysiol. Gebiet:

Dzoljic et al., Anesthesiology 1998; 88: 473-80

Hapfelmeier et al., Anesth Analg. 2000; 91: 1542-9

beide Wirkungen von N₂O am GABA-Rezeptor, wie Benzo

**kurzwirkende Opioide sind dem Lachgas als
Analgetikum in der Anästhesie überlegen
(postop. Analgesie, Sicherheit durch PACU)**



„LACHGAS ist OUT“

Lachgas ist sehr billig (ca. ChF 50.- für 1.000 Liter); die Gewinnspanne ist entspr. niedrig

Lachgas ist (und bleibt vorerst) als Trägergas/ Analgetikum Standard in allen Weltgegenden, die weder über entspr. Opiate noch über PACU's verfügen (wie hier 1970)

Lachgas ist nicht mehr „in“ in der Anästhesie;
das hat aber mit der conscious sedation

NICHTS

aber auch gar nichts zu tun

2: MISSVERSTÄNDNISSE: „LACHGAS ist GEFÄHRLICH“

„Lachgas macht Atemstillstand, unterdrückt die lebenswichtigen Schutzreflexe und führt zur Diffusionshypoxie“

Lachgas < 50% (meist nur 20-30%) hat keinerlei Einfluss auf die Atmung. Lachgas > 50% steigert die Atemfrequenz

ein wacher, ansprechbarer Patient („**conscious sedation**“) hat immer völlig normale Reflexe

100% Lachgas führt zur Hypoxie (aber nicht zur Anästhesie); dafür kann aber das N₂O nichts

2: MISSVERSTÄNDNISSE: „LACHGAS ist GEFÄHRLICH“

die zu Unrecht gefürchtete **Diffusionshypoxie** beruht darauf, dass nach Ende der N₂O-Zufuhr Lachgas aus dem Kreislauf in die Lunge diffundiert und dort die 21% O₂ der Einatemluft (Raumluft !) verdünnt.

zur conscious sedation wird Lachgas IMMER mit 50-80% O₂ geatmet. Auch bei Übergang auf Raumluft würde dann bald O₂ aus der Blutbahn den Sauerstoff in der Einatemluft „verdicken“

wegen der Arbeitsplatz-Hygiene wird aber am Ende der Lachgas-Sedierung reiner Sauerstoff geatmet (damit das abgeatmete Lachgas in die Absaugung geht und nicht in den Raum)

Zwischen-Fazit:

N₂O ist kein Anästhetikum und kaum ein Analgetikum, aber ein gutes GABA-erges Sedativum

N₂O ist in sinnvoller Konzentration << 50% praktisch ohne Nebenwirkungen, es verursacht insbesondere keine Atemdepression und keine Reflexdämpfung

bei sachgerechter Anwendung (Kombination mit O₂) ist eine Diffusionshypoxie nicht möglich

es gibt keinerlei Hinweise, dass N₂O in absehbarer Zeit aus dem Medizinbetrieb verbannt werden soll

aber:



„... es gibt ihm doch einen gewissen Ansporn!“

*N₂O bildet mit Vit. B₁₂ einen irreversiblen Komplex, damit geht die Methionin-Bildung zurück, es entsteht kein Thymidin und damit keine Eiweisse (= **anaemia perniciosa**).*

das ist die Pathogenese der Störungen bei

- Patienten (nur hochdosierte Langzeitgabe, z.B. > 50 % für viele Stunden und Tage)
- **Missbrauch über längere Zeit (z.B. mehrmals wöchentlich 20-40% für 20-40 min)**
- Arbeitsplatz-Exposition für lange Zeit (z.B. >> 100 ppm mehrmals wöchentlich)

- **Patienten: irrelevant bei Lachgas-Sedierung (toxischer Effekt, also Dosis-abhängig)**
- **Missbrauch: ca. 25 % der US-Zahnärzte (mit N₂O in der Praxis) treiben Missbrauch**
- **Situation und neurologische Folgen sind ähnlich wie bei Alkohol (aber: reversibel, kaum hepatotoxisch)**
- **N₂O ist ein gängiges Rauschgift bei Jugendl. (billig, nicht kriminell, „harmlos“)**
- **Hauptproblem: Arbeitsplatz (wie bei Anästh., Desinfektion, Quecksilber, Asbest etc.)**

N₂O führt bei chronischer Exposition zu verminderter Fertilität, vermehrter Abortivität und erhöhten Missbildungsraten

alle Befunde hierzu sind alt und/oder ohne jedes scavenging (offen, Klima) zustande gekommen

die gute Nachricht: die ASA und die DFG haben N₂O in 2006 aus der Liste „bedenklich bei Graviden“ nach „unbedenklich“ umgestuft

die Anforderungen sind aber hoch aufgehängt, also sehr gute Klimatechnik, möglichst geschlossenes System, regelm. Messung der Werte (Grenzwert in BRD und CH: 100 ppm)

Fazit hieraus:

N₂O ist umweltrelevant (wie alle Pharmaka)

N₂O ist arbeitsplatzrelevant (wie viele Stoffe)

N₂O ist eine „recreational drug“, ein Suchtstoff

Pflicht eines jeden Nutzers ist deshalb der sachgemässe, sparsame und bewusst vorsichtige und verantwortungsvolle Umgang mit Lachgas zugunsten aller, zugunsten der MitarbeiterInnen und zum eigenen Schutz



Ein wenig PHARMAKOKINETIK

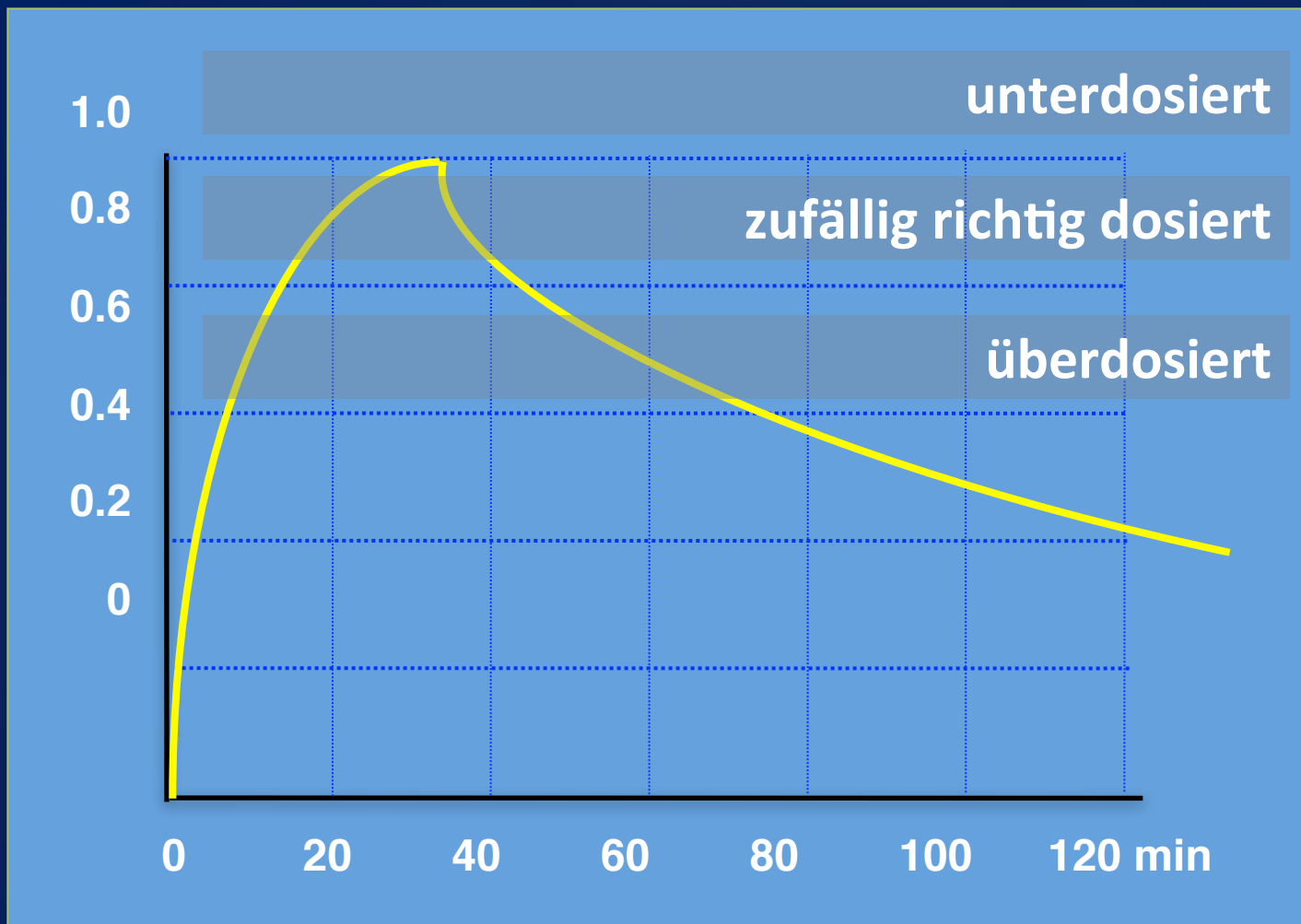
üblicher Zufuhrweg ist der orale – Problem der mittleren empfohlenen Dosierung / Pharmakogenetik etc.

wünschenswert ist aber eine im vernünftigen zeitlichen Rahmen titrierbare Zufuhr – „short tether“ Prinzip

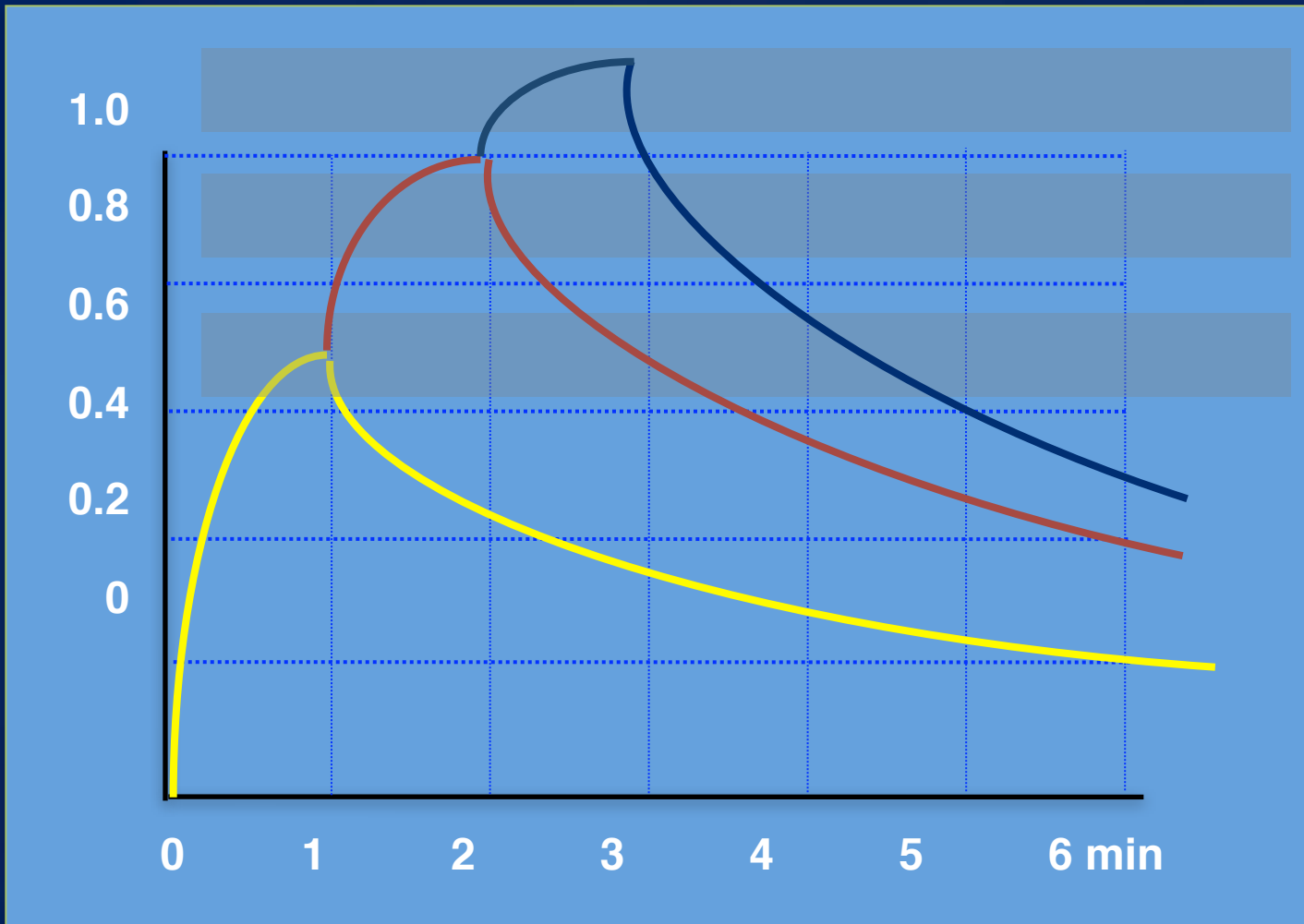
einzig verfügbare Vorgehensweisen sind i.v.-Injektion und Inhalation (Anästh., Drogenuser)

Problem der „feinen“ oralen Gabe: Wirkung der Dosis wird erst nach 15-20 min erreicht, erst dann beurteilbar

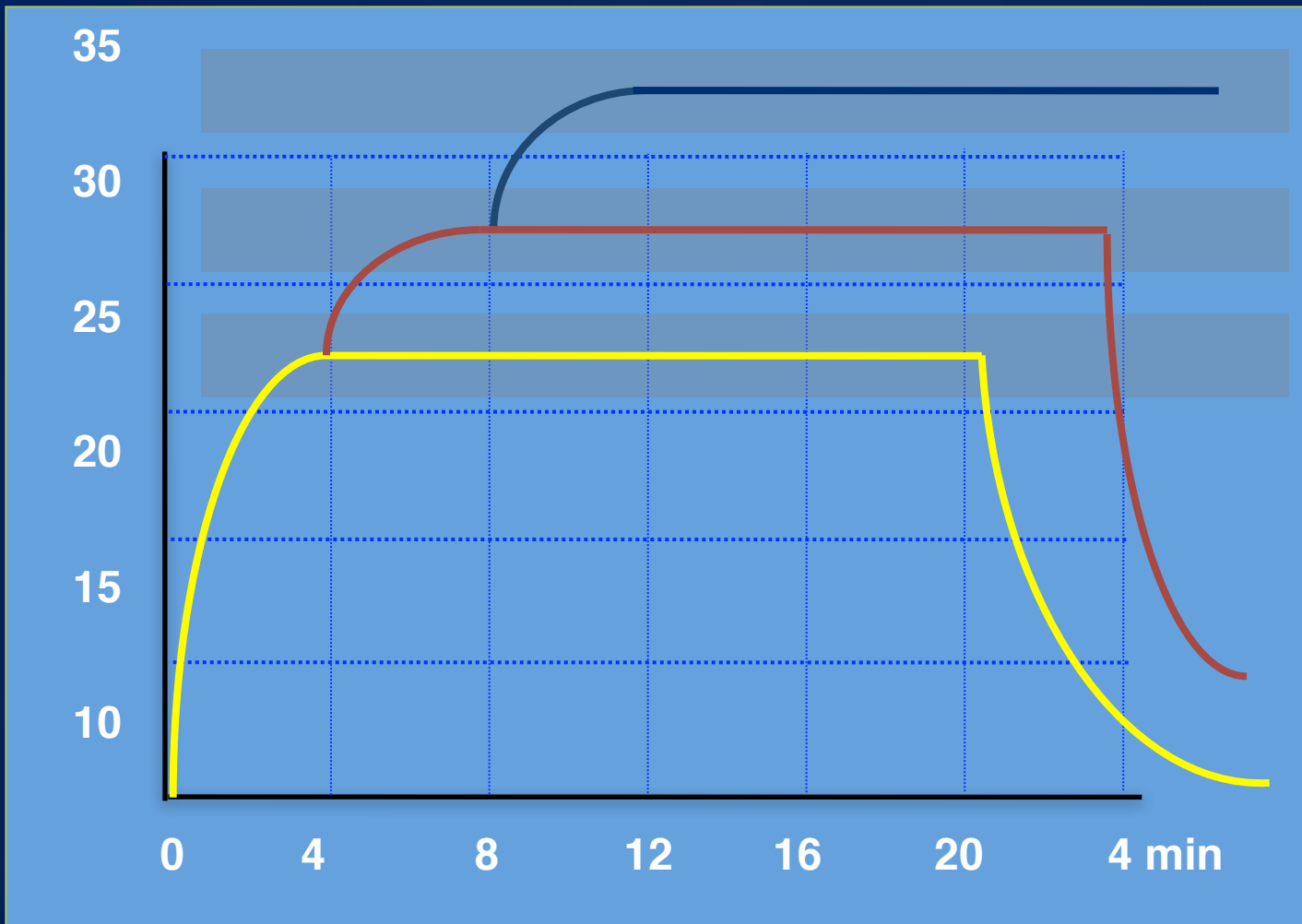
Dosierungsangaben sind – sicherheitshalber – eher niedrig, individuelle Unterschiede (Alter, Geschlecht, Rasse, Tagesform) sind nicht berücksichtigt



pharmakokinetischer Verlauf bei oraler Gabe



pharmakokinetischer Verlauf bei i.v.-Gabe



pharmakokinetischer Verlauf bei Inhalation

die Wirkung eines Medikamentes ist nach 5 HWZ abgeklungen (in der BRD auch forensisch so) – Entlassungsfähigkeit, Geschäftsfähigkeit !!

Medikament	HWZ [min]	GF [h]
Midazolam	120 - 180	10 - 15
Propofol	180 - 300	15 - 25
Remifentanil	3 - 4	20 min
Lachgas	4 - 6	30 min

Fazit hieraus:

**N₂O hat eine sehr schnelle und stabile
Pharmakokinetik**

**N₂O ist deshalb in guter Zeit titrierbar =
individuell dosierbar**

**eine PACU ist nicht erforderlich, die
Strassen- fähigkeit ist in der Regel bei Ende
des Eingriffs gegeben**

**für die conscious sedation ist kein i.v.-Zugang
notwendig**

(vorläufig) LETZTES MISSVERSTÄNDNIS:

nur Anästhesisten sind kompetent, eventuelle Nebenwirkungen von N₂O richtig zu behandeln

- wer sagt das?

- die eigentlich gefährlichen Medikamente in der Hand des Zahnarztes sind die Lokalanästhetika bzw. ihre Zusätze (v.a. Adrenalin)

-weltweit und in anderen Fächern (Endoskopie etc.) „sogar“ in Deutschland ist die Anwendung von Benzo´s, Propofol, Opiaten i.v. durch Nicht-Anästhesisten (Int., „sedationist“) üblich

**aus der Sicht dieses einen deutschen
Anästhesisten ist also**

- **die conscious sedation mit N₂O das
derzeit am besten geeignete Verfahren
für die Behandlung behandlungsun-
williger Patienten in der Zahnheilkunde
durch den Zahnarzt**
- **Voraussetzungen sind gute Ausbildung,
gute Ausrüstung und Kontrolle der
eigenen Arbeitsqualität**



DANKE FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT !