

HERLEITUNG VON GRENZWERTEN DER „NICHT GERINGEN MENGE“ IM SINNE DES BTMG: TEIL VI: SEDATIVA UND HYPNOTIKA^A

Stand: CanG vom 27.03.2024

Wolf-Rainer Bork^a, Rainer Dahlenburg^b, Manfred Gimbel^c, Andrea Jacobsen-Bauer^d,
Hellmut Mahler^e, Siegfried Zörntlein^f

- ^a ehemals Landeskriminalamt Berlin
^b ehemals Bundeskriminalamt Wiesbaden
^c Bayerisches Landeskriminalamt
^d Landeskriminalamt Baden-Württemberg
^e Landeskriminalamt Nordrhein-Westfalen
^f Landeskriminalamt Rheinland-Pfalz

Inhalt

1.	Definition der Sedativa und Hypnotika	2
2.	Handels- und Konsumformen	2
3.	Zur Betäubungsmittleigenschaft stereoisomerer Sedativa und Hypnotika	3
3.1	Barbiturate	3
3.2	Sonstige Sedativa und Hypnotika	3
4.	Wirkorte	4
5.	Rauschwirkung und Abhängigkeitspotential	4
6.	Parameter zur Herleitung der Grenzwerte der „nicht geringen Menge“	5
7.	Vorschläge für die Herleitung von Grenzwerten der „nicht geringen Menge“	6
7.1	Allgemeines	6
7.2	Barbiturate	7
7.3	4-Chinazolinone	10
7.4	Ethchlorvynol	10
7.5	Ethinamat	10
7.6	Glutethimid	11
7.7	Meprobamat	11
7.8	Methyprylon	11
Tabelle 9a: Sedativa und Hypnotika mit Barbiturat-Struktur und die für sie jeweils vorgeschlagenen Grenzwerte der „nicht geringen Menge“		12
Tabelle 9b: Sedativa und Hypnotika mit 4-Chinazolinon-Struktur und die für sie jeweils vorgeschlagenen Grenzwerte der „nicht geringen Menge“		16
Tabelle 9c: Sonstige Sedativa und Hypnotika und die für sie jeweils vorgeschlagenen Grenzwerte der „nicht geringen Menge“		18
Literatur		20

^A Die Teile I und II sind (in einer aktualisierten Version) veröffentlicht in ¹, Teil III ist veröffentlicht in ², Teil IV in ³, Teil V in ⁴.

1. Definition der Sedativa und Hypnotika

Sedativa (abgeleitet von lateinisch: „sedare“ = beruhigen) und Hypnotika (abgeleitet von altgriechisch: „hypnos“ = Schlaf) sind Stoffe, die dämpfend auf das zentrale Nervensystem wirken.

Hier werden unter diesen Wirkstoffen die im BtMG gelisteten Barbiturate und 4-Chinazolinone sowie wenige Einzelstoffe mit unterschiedlichen Strukturelementen zusammengefasst (Abbildungen 38a - 38g).

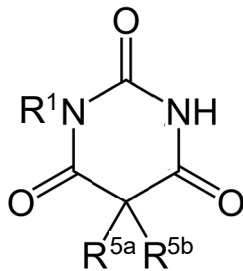


Abb. 38a:
Barbiturate

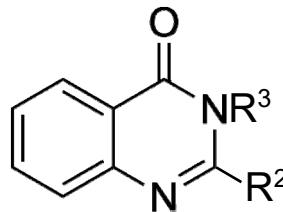


Abb. 38b:
4-Chinazolinone

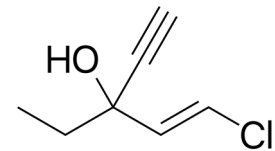


Abb. 38c:
Ethchlorvynol

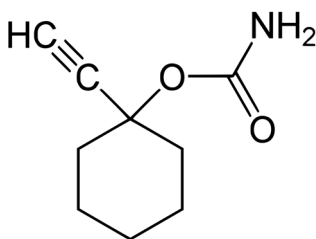


Abb. 38d:
Ethinamat

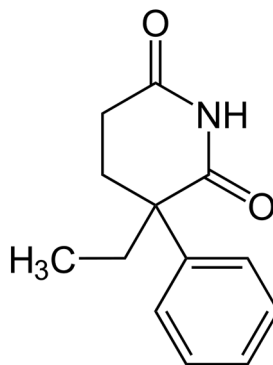


Abb. 38e:
Glutethimid

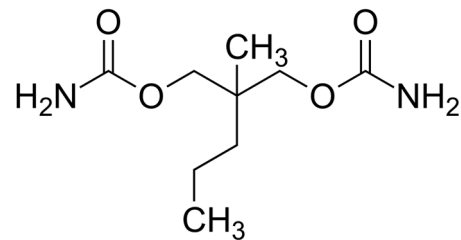


Abb. 38f:
Meprobamat

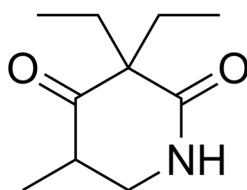


Abb. 38g:
Methyprylon

(Abbildung 38a entnommen aus ⁵, anschließend modifiziert,
Abbildung 38b entnommen aus ⁶, anschließend modifiziert,
Abbildung 38c entnommen aus ⁷,
Abbildung 38d entnommen aus ⁸,
Abbildung 38e entnommen aus ⁹,
Abbildung 38f entnommen aus ¹⁰,
Abbildung 38g entnommen aus ¹¹)

2. Handels- und Konsumformen

Die meisten Sedativa und Hypnotika waren bis in die 60er Jahre des 20. Jh. gebräuchliche Schlafmittel.^{12a} Übliche Darreichungsformen waren und sind Tabletten, Kapseln, Trink- und Injektionslösungen.^{13,14} Seit den 70er Jahren wurden sie sukzessive durch die anwendungssichereren Benzodiazepine abgelöst.

Auf einschlägigen Internet-Portalen werden Sedativa und Hypnotika meist als Reinstoffe (Pulver) oder Tabletten angeboten.

Sie werden aufgrund ihrer hohen Bioverfügbarkeit^{12b,15} üblicherweise oral konsumiert. Ein intravenöser Missbrauch ist selten.

Illegale Produktionsstätten für Sedativa und Hypnotika sind (mit Ausnahme der 4-Chinazolinone) bisher nicht bekannt. Daher ist davon auszugehen, dass die auf dem Markt gehandelten Stoffe aus der legalen Arzneimittelproduktion stammen bzw. aus dieser abgezweigt werden.¹⁴

3. Zur Betäubungsmittelleigenschaft stereoisomerer Sedativa und Hypnotika

3.1 Barbiturate

Von den im BtMG gelisteten Barbituraten besitzen lediglich Methylphenobarbital, Pentobarbital, Secbutabarbital, Secobarbital und Vinylbital ein Stereozentrum.

Hiervon sind nur Methylphenobarbital und Pentobarbital im BtMG als Racemate erfasst. Damit sind die einzelnen Stereoisomere dieser beiden Stoffe nur dann ein Betäubungsmittel, wenn eine missbräuchliche Verwendung vorgesehen ist (siehe Spiegelstrich 4 am Ende der Anlage I des BtMG: „- die Stereoisomere der in dieser oder einer anderen Anlage aufgeführten Stoffe, wenn sie als Betäubungsmittel missbräuchlich verwendet werden sollen“).

Da bei den anderen drei o. g. Barbituraten im BtMG keine Angaben zur Stereochemie getroffen wurden, stellen jeweils beide Stereoisomere Betäubungsmittel dar.

Über einzelne Enantiomere der Barbiturate wurden pharmakologische Studien veröffentlicht.^{16,17} Hierbei erwiesen sich bei den N-unsubstituierten Barbituraten die S-Stereoisomere als deutlich potenter als deren R-Stereoisomere.^{16,17,18,19}

Barbiturate für den Arzneimittelmarkt wurden bisher ausschließlich nach Methoden synthetisiert, bei denen sie als Racemate entstehen.^{20a} Die pharmakologisch-toxikologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Zulassung als Arzneimittel wurden ausnahmslos an den Racematen der Barbiturate durchgeführt.²¹

Entsprechend werden hier die Barbiturate zunächst als Racemate behandelt. Bei den Barbituraten, deren Stereoisomere Wirkungsunterschiede aufweisen, werden diese zusätzlich berücksichtigt.

3.2 Sonstige Sedativa und Hypnotika

Von den sonstigen im BtMG gelisteten Sedativa und Hypnotika besitzen lediglich Ethchlorvynol, Glutethimid und Methyprylon ein Stereozentrum.

Zu diesen Wirkstoffen werden weder in der „Green List“^B noch im BtMG Angaben zur Stereochemie getroffen, so dass jeweils beide Stereoisomere Betäubungsmittel sind.

Ethchlorvynol, Glutethimid und Methyprylon wurden für den Arzneimittelmarkt bisher ausschließlich nach Methoden synthetisiert, bei denen sie als Racemate entstehen.^{20b,23}

Entsprechend werden hier Ethchlorvynol, Glutethimid und Methyprylon ausschließlich als Racemate behandelt.

^B „Green List“: „List of Psychotropic Substances under International Control“ gemäß der „Convention on Psychotropic Substances 1971“ der CND (Commission on Narcotic Drugs, UN-Suchtstoffkommission).²²

4. Wirkorte

a) Barbiturate

Barbiturate wirken überwiegend durch Bindung an eine Untereinheit des GABA_A-Rezeptors^C und erhöhen den Einstrom von Chlorid-Ionen in die Nervenzelle. Das führt zu einer Hyperpolarisation, verbunden mit einer Reduktion der neuronalen Erregbarkeit und damit zu einer dosisabhängigen Hemmung der synaptischen Übertragung.

Während Benzodiazepine ausschließlich auf indirektem Weg den Chlorid-Ionen-Einstrom erhöhen, öffnen die Barbiturate den Chlorid-Ionen-Kanal direkt, was schlaferzwingend wirkt. Zusätzlich werden bei hohen Dosierungen auch spannungsgesteuerte Natrium-Ionen-Kanäle blockiert. Damit wird u. a. die Atmungskette gehemmt. Diese beiden Effekte erklären die weit- aus höhere Toxizität der Barbiturate gegenüber den Benzodiazepinen.

b) 4-Chinazolinone

Der Wirkmechanismus der 4-Chinazolinone ist bisher nicht abschließend geklärt. Wahrscheinlich werden die anxiolytischen, hypnotischen und antikonvulsiven Wirkungen über den GABA_A-Rezeptor^C vermittelt.^{24,25}

c) Ethchlorvynol

Der Wirkmechanismus von Ethchlorvynol ist ebenfalls nicht abschließend geklärt. Er scheint dem der Barbiturate vergleichbar zu sein.²⁶

d) Ethinamat

Der Wirkmechanismus des Ethinamats ist bisher nicht bekannt.²⁶

e) Glutethimid

Der Wirkmechanismus von Glutethimid ist ebenfalls nicht geklärt. Er scheint dem der Barbiturate vergleichbar zu sein.²⁶

f) Meprobamat

Hauptangriffsorte von Meprobamat sind die GABA_A-Rezeptoren im Thalamus und im Rückenmark.²⁷ Meprobamat kann den Chlorid-Ionen-Einstrom am Rezeptor unmittelbar aktivieren. Diese Fähigkeit macht Meprobamat in Kombination mit anderen am GABA-Rezeptor aktiven Wirkstoffen (z. B. Alkohol) besonders gefährlich.

g) Methyprylon

Der Wirkmechanismus von Methyprylon ist nicht abschließend geklärt.²⁶

5. Rauschwirkung und Abhängigkeitspotential

In Abhängigkeit von der Dosierung wirken Sedativa und Hypnotika beruhigend (sedierend), schlaffördernd (hypnotisch), narkotisch und krampflösend (antikonvulsiv).^{28a,28b,28c,28d} Zu Beginn einer Einnahme kann auch eine euphorisierende, den Missbrauch fördernde Wirkung in den Vordergrund treten.

Alle Sedativa und Hypnotika besitzen ein primäres Abhängigkeitspotential. Bei wiederholtem Konsum kommt es zu einer physischen und psychischen Abhängigkeit.^{28a,29}

^C GABA_A-Rezeptoren kommen im Gehirn und im Rückenmark in hoher Dichte vor. Sie sind die wichtigsten inhibitorischen Rezeptoren im Zentralnervensystem und binden den Neurotransmitter GABA (Gamma-Aminobuttersäure). Dessen Bindung hat eine hemmende Wirkung auf die Nervenzellen.

Das hohe Gefahrenpotential der Sedativa und Hypnotika wird deutlich anhand der jeweils meist nahe beieinanderliegenden, zum Teil sogar überlappenden therapeutischen, toxischen und komatös-letalen Plasmakonzentrationen.

Die rasch eintretende Toleranzentwicklung kann bei regelmäßigem Konsum von Barbituraten bereits nach zwei Wochen zu einer starken Abnahme der sedativen und hypnotischen Wirkung führen.^{12c} Dosissteigerungen bis zum Faktor 10 bis 40 sind dokumentiert.^{12c,28a}

Auf Grund der mit zunehmender Toleranzentwicklung geringer werdenden therapeutischen Breite wurden Intoxikationen besonders häufig bei erfahrenen Barbiturat-Konsumenten beobachtet.^{28a}

Hierzu führt die EMCDDA^D aus:

„Die regelmäßige Verwendung selbst therapeutischer Dosen von Barbituraten führt mit großer Wahrscheinlichkeit zur Entwicklung von Toleranz und Abhängigkeit. Während sich Toleranz gegenüber den dämpfenden und berauschenden Wirkungen entwickelt, steigt die tödliche Dosis nicht gleichermaßen an. Als Folge kann es bei chronischer Berausung jederzeit zu einer akuten Barbituratvergiftung kommen.“³⁰

Der Missbrauch von Barbituraten ist in Deutschland wegen veränderter therapeutischer Ausrichtungen und damit einhergehend wegen mangelnder Marktverfügbarkeit seit Beginn des 21. Jh. stark zurückgegangen.^{12d} Dies gilt gleichermaßen für die anderen Sedativa und Hypnotika.

6. Parameter zur Herleitung der Grenzwerte der „nicht geringen Menge“

Die Herleitung der Grenzwerte der „nicht geringen Menge“ erfolgt auf Grundlage der in den Tabellen 9a bis 9c aufgeführten Daten. Dabei werden insbesondere folgende Parameter berücksichtigt:

- a) Wirkungsäquivalenz-Daten mit Nitrazepam
Das Benzodiazepin Nitrazepam eignet sich aufgrund seiner therapeutischen Anwendung als Schlafmittel^{31,32} gut als Referenzsubstanz.
- b) Therapeutische Einzeldosen
Darunter sind die bei verschiedenen medizinischen Indikationen (sedierend, hypnotisch) erforderlichen Dosierungen zu verstehen.
- c) Toxizitätsdaten von Tier und Mensch
Im Einzelnen:
 - die mittlere letale Dosis (LD₅₀) bei verschiedenen Tierspezies, also diejenige Menge eines Wirkstoffs, nach dessen Applikation 50 % eines Testkollektivs sterben
 - die LD₁₀, das ist die niedrigste Dosis eines aufgenommenen Wirkstoffs, an der ein Mensch bzw. ein Tier verstorben ist
 - die für den Menschen potentiell letale Wirkstoffmenge
 - die für den Menschen toxische Dosis

^D EMCDDA: European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht, EBDD).

d) therapeutische, toxische und komatös-letale Plasmakonzentrationen

Hierunter versteht man die Konzentration eines Wirkstoffs nach Aufnahme einer

- therapeutisch wirksamen Dosis
- toxischen Dosis
- Dosis, die zu einem komatösen bzw. letalen Zustand führt

e) Plasmahalbwertszeiten (synonym: Eliminationshalbwertszeiten)

Unter Plasmahalbwertszeit versteht man die Zeitdauer, nach der die Konzentration eines Wirkstoffs im Plasma auf die Hälfte gesunken ist.

f) Angaben von Konsumenten

Hierzu zählen Angaben über eigene Dosierungen, Aussagen zur Wirkintensität, zur Wirkungsdauer sowie zur Gesamtheit der positiven und negativen Begleiterscheinungen des Konsums.

Zusätzlich werden bei den Barbituraten folgende bekannte Struktur-Wirkungs-Beziehungen berücksichtigt:

- Ein Wirkungsmaximum liegt vor, wenn die beiden am C-5 gebundenen Alkylreste zusammen sechs bis acht C-Atome aufweisen.^{20c}
- Verzweigt-kettige Barbiturate erwiesen sich als wirksamer und zugleich weniger toxisch als ihre geradkettig substituierten Isomere.^{12e,20c}
- Wirkungssteigerungen entstehen durch die Einführung längerer aliphatischer Kohlenstoffketten oder cycloaliphatischer bzw. aromatischer Reste am C-5-Atom.^{12e,20c}

Die in den Tabellen 9a bis 9c gelisteten Parameter werden bei der in den nachfolgenden Kapiteln skizzierten Herleitung von Vorschlägen für die jeweiligen Grenzwerte der „nicht geringen Menge“ verwendet. Für eine möglichst kompakte Darstellung wird jedoch überwiegend mit Wirkungsäquivalenzen und therapeutischen Einzeldosen argumentiert.

7. Vorschläge für die Herleitung von Grenzwerten der „nicht geringen Menge“

7.1 Allgemeines

Höchstrichterliche Entscheidungen zur Herleitung von Grenzwerten für Sedativa und Hypnotika existieren bisher nicht. Daher wird hier auf die in den BGH-Urteilen 1 StR 579/09, 1 StR 580/09 und 1 StR 581/09 vom 02.11.2010 vorgenommene Verfahrensweise zur Festlegung der „nicht geringen Menge“ für die wirkverwandten Tranquilizer zurückgegriffen.

In diesen Urteilen legte der BGH den Grenzwert der „nicht geringen Menge“ für Diazepam auf 2400 mg fest. Die Grenzwerte der anderen verfahrensgegenständlichen Tranquilizer wurden dann durch einen Wirkungsäquivalenz-Vergleich mit Diazepam hergeleitet.

Der Argumentation des BGH folgend, wurde hier für Nitrazepam ein Grenzwert von 1200 mg vorgeschlagen.⁴

Der Tranquilizer Nitrazepam ist aufgrund der medizinischen Anwendung als Schlafmittel eine für die Sedativa und Hypnotika sehr gut geeignete Referenzsubstanz. In Analogie zur Leitsubstanz Diazepam für die Tranquilizer dient hier Nitrazepam als Leitsubstanz für die Sedativa und Hypnotika.

Die Grenzwerte der Sedativa und Hypnotika werden im Folgenden, soweit möglich, durch einen Wirkungsäquivalenz-Vergleich mit Nitrazepam hergeleitet.

Dementsprechend wird folgender Weg zur Herleitung von Grenzwerten der „nicht geringen Menge“ beschritten:

- a) Falls verfügbar, werden Wirkungsäquivalenz-Vergleichsdaten mit Nitrazepam herangezogen.
Um der hohen Gefährlichkeit der Sedativa und Hypnotika im Vergleich zu den Tranquilizern gerecht zu werden, werden die so errechneten Werte anschließend halbiert, um angemessene Vorschläge für die Grenzwerte der „nicht geringen Menge“ zu erhalten.^E
- b) Falls verfügbar, werden therapeutische Dosierungsvergleiche beim Einsatz zu hypnotischen Zwecken mit solchen Sedativa und Hypnotika herangezogen, für die nach dem hier beschriebenen Vorgehen bereits ein Grenzwert vorgeschlagen werden konnte.^{F,G} Die Dosierungsverhältnisse sollten nach den bisherigen Grundsätzen der BGH-Rechtsprechung im gleichen Verhältnis wie ihre Grenzwerte stehen.
- c) Kann sowohl nach a) als auch nach b) ein Wert errechnet werden, resultiert der abschließende Grenzwert-Vorschlag durch Mittelung.

Bei den 4-Chinazolinonen wird wegen der dünnen Datenlage ggf. ersatzweise auf die Angaben der Konsumenten zur Rauschdosierung zurückgegriffen.

Für die Herleitung der Grenzwerte der sonstigen Sedativa und Hypnotika werden zudem Erkenntnisse aus vergleichenden wissenschaftlichen Untersuchungen mit anderen Sedativa und Hypnotika herangezogen.

7.2 Barbiturate

Unter den Sedativa und Hypnotika stellen die Barbiturate die umfangreichste Stoffgruppe dar.

Derzeit werden in Deutschland nur zwei Barbiturate humanmedizinisch angewandt:

- Thiopental (Injektionsanästhetikum, kein Betäubungsmittel)^{33,34}
- Phenobarbital (als Antiepileptikum³⁰ und zur Sedierung)^{33,34,35}

Pentobarbital wird heute nur noch in der Veterinärmedizin zum Einschläfern^{12f} und zur Behandlung von Epilepsien³⁶ eingesetzt. Von Sterbehilfeorganisationen wird es in einer Dosierung von 15 g Pentobarbital-Natrium (oral) verwendet.³⁷

Eine Klassifizierung der Barbiturate erfolgt üblicherweise anhand ihrer Wirkungsdauer. Man unterscheidet zwischen kurz, mittellang und lang wirkenden Barbituraten.^H Diese Einteilung resultiert aus der jeweiligen Pharmakokinetik (Plasmahalbwertszeiten von wenigen Minuten bis zu mehreren Tagen).

^E Diese Vorgehensweise lehnt sich der Argumentation des BGH an, der in seinem Urteil 1 StR 721/83 vom 07.11.1983 zur Festlegung des Grenzwerts der „nicht geringen Menge“ für Heroin feststellte: „Bei Heroin steht der Gesichtspunkt der außerordentlichen Gefährlichkeit schon sehr geringer Stoffquantitäten im Vordergrund.“

Zugleich wird hiermit das Verfahren des BGH in seinem Beschluss 3 StR 372/21 vom 21.12.2022 zur Festlegung des Grenzwerts der „nicht geringen Menge“ für 4-FMA aufgegriffen: Wegen der unerwartet hohen Toxizität von 4-FMA nahm er einen pauschalen Abzug von 50 % des ohne diesen Aspekt bestimmten Werts vor.

^F Im Einzelnen handelt es sich dabei um die früher weit verbreiteten Wirkstoffe Amobarbital, Pentobarbital und Methaqualon, für die jeweils Datenmaterial in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung steht.

^G Die Beschränkung auf die hypnotische Anwendung erklärt sich aus dem Umstand, dass einige der nachfolgend genannten Wirkstoffe therapeutisch ausschließlich als Hypnotika – und nicht als Sedativa – eingesetzt wurden.

^H Gelegentlich wird auch eine Gruppe „ultralang wirkende Barbiturate“ diskutiert. Ebenso existiert eine Einteilung, die „ultrakurz wirkende Barbiturate“ beschreibt.^{14,20d}

Die kurz wirksamen Barbiturate werden als Einschlafmittel,^{12g} die mittellang wirksamen als Durchschlafmittel eingesetzt.^{12h,20d}

Hier erfolgt zur Verdeutlichung von Struktur-Wirkungs-Beziehungen eine Reihung anhand der chemischen Struktur.

Barbital [SB-100]

a) ist 0,067 mal so potent wie Nitrazepam.

Berechnung des vorläufigen Werts: $1200 \text{ mg} : 0,067 = 18 \text{ g}$.

Grenzwert-Vorschlag : $18 \text{ g} : 2 = 9,0 \text{ g}$.

b) wurde hypnotisch dreimal so hoch dosiert wie Amobarbital und Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: $6 \text{ g} \times 3 = 18 \text{ g}$.

c) Grenzwert-Vorschlag (= Mittelwert aus beiden Berechnungen): 13,5 g.

Butobarbital [SB-110] wurde medizinisch ausschließlich als Hypnotikum eingesetzt. Dort

b) wurde es genauso so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: 6,0 g.

Secbutabarbital [SB-120]

b) wurde hypnotisch etwa $\frac{2}{3}$ so hoch dosiert wie Amobarbital und Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: $6 \text{ g} : \frac{2}{3} = 9,0 \text{ g}$.

Unterschiede in der anästhetischen Wirkung der beiden Stereoisomere konnten nicht festgestellt werden.²¹ Daher kann dieser Grenzwert-Vorschlag für beide Stereoisomere angenommen werden.

Amobarbital [SB-130]

a) ist 0,1 mal so potent wie Nitrazepam.

Berechnung des vorläufigen Werts: $1200 \text{ mg} : 0,1 = 12 \text{ g}$.

Grenzwert-Vorschlag: $12 \text{ g} : 2 = 6,0 \text{ g}$.

Pentobarbital [SB-140]

a) ist 0,1 mal so potent wie Nitrazepam.

Berechnung des vorläufigen Werts: $1200 \text{ mg} : 0,1 = 12 \text{ g}$.

Grenzwert-Vorschlag: $12 \text{ g} : 2 = 6,0 \text{ g}$.

Bei Pentobarbital wurden bedeutende Unterschiede in der anästhetischen Wirkung der beiden Stereoisomere festgestellt: S-Pentobarbital ist 1,9 mal so potent wie R-Pentobarbital.²¹

Hieraus errechnen sich die Grenzwerte für die beiden Isomere wie folgt:¹

R-Pentobarbital: $3,0 \text{ g} + (3,0 \text{ g} \times 1,9) = 8,7 \text{ g}$.

S-Pentobarbital: $3,0 \text{ g} + (3,0 \text{ g} : 1,9) = 4,6 \text{ g}$.

¹ Der Rechenweg soll hier erläutert werden:

6,0 g (RS)-Pentobarbital bestehen aus 3,0 g R-Pentobarbital und 3,0 g des 1,9 mal anästhetisch so wirksamen S-Pentobarbitals.

3,0 g R-Pentobarbital haben also die gleiche anästhetische Wirksamkeit wie $3,0 \text{ g} : 1,9 = 1,6 \text{ g}$ S-Pentobarbital. Dementsprechend haben 3,0 g S-Pentobarbital die gleiche anästhetische Wirkung wie $3,0 \text{ g} \times 1,9 = 5,7 \text{ g}$ R-Pentobarbital.

Ersetzt man in 6,0 g (RS)-Pentobarbital die gesamte Menge des einen Enantiomers durch die wirkungsgleiche Menge des anderen Enantiomers, muss diese Mischung die gleiche anästhetische Wirkung wie das Racemat besitzen.

Cyclobarbital [SB-150] wurde medizinisch ausschließlich als Hypnotikum eingesetzt. Dort wurde es

- b) genauso so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.
Grenzwert-Vorschlag: 6,0 g.

Phenobarbital [SB-160]

- a) ist 0,33 mal so potent wie Nitrazepam.
Berechnung des vorläufigen Werts: $1200 \text{ mg} : 0,33 = 3,6 \text{ g}$.
Grenzwert-Vorschlag: $3,6 \text{ g} : 2 = 1,8 \text{ g}$.
- b) wird hypnotisch genauso so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.
Grenzwert-Vorschlag: 6,0 g.
- c) Grenzwert-Vorschlag (= Mittelwert aus beiden Berechnungen): 3,9 g.

Vinylbital [SB-170] wurde medizinisch ausschließlich als Hypnotikum eingesetzt. Dort wurde es

- b) genauso so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.
Grenzwert-Vorschlag: 6,0 g.
Bei Vinylbital wurden, soweit erkennbar, keine Studien zur anästhetischen Wirkung der beiden Stereoisomere durchgeführt. Daher können auch keine Grenzwerte für die beiden Stereoisomere vorgeschlagen werden.

Butalbital [SB-180]

- b) wurde hypnotisch genauso so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.
Grenzwert-Vorschlag: 6,0 g.

Secobarbital [SB-190]

- a) ist 0,1 mal so potent wie Nitrazepam.
Berechnung des vorläufigen Werts: $1200 \text{ mg} : 0,1 = 12 \text{ g}$.
Grenzwert-Vorschlag: $12 \text{ g} : 2 = 6,0 \text{ g}$.
Bei Secobarbital wurden bedeutende Unterschiede in der anästhetischen Wirkung der beiden Stereoisomere festgestellt: S-Secobarbital ist 1,6 mal so potent wie R-Secobarbital.²¹
Hieraus errechnen sich die Grenzwerte für die beiden Isomere nach dem in Fußnote ¹ auf Seite 8 dargestellten Verfahren wie folgt:
R-Secobarbital: $3,0 \text{ g} + (3,0 \text{ g} \times 1,6) = 7,8 \text{ g}$.
S-Secobarbital: $3,0 \text{ g} + (3,0 \text{ g} : 1,6) = 4,9 \text{ g}$.

Allobarbital [SB-200] wurde medizinisch ausschließlich als Hypnotikum eingesetzt. Dort wurde es

- b) etwa $\frac{2}{3}$ mal so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.
Grenzwert-Vorschlag: $6 \text{ g} : \frac{2}{3} = 9,0 \text{ g}$.

Methylphenobarbital [SB-210]

- b) wurde hypnotisch halb so hoch dosiert wie Amobarbital und Pentobarbital.
Grenzwert-Vorschlag: $6 \text{ g} : \frac{1}{2} = 12 \text{ g}$.
Bei Methylphenobarbital wurden, soweit erkennbar, keine Studien zur anästhetischen Wirkung der beiden Stereoisomere durchgeführt. Daher können auch keine Grenzwerte für die beiden Stereoisomere vorgeschlagen werden.

7.3 4-Chinazolinone

Von den 4-Chinazolinonen hat bisher nur das Methaqualon medizinische Bedeutung erlangt.³⁸ Es wird in einigen Ländern (z. B. China, Indien, Kenia, Südafrika) illegal hergestellt und in größerem Ausmaß missbräuchlich verwendet.³⁸

Methaqualon ist ähnlich toxisch wie die meisten Barbiturate.¹²ⁱ Damit ist es gerechtfertigt, das in Kap. 7.1 beschriebene Verfahren zur Herleitung eines Grenzwerts auch hier anzuwenden. Für die anderen 4-Chinazolinone sollte aufgrund der engen strukturellen Verwandtschaft mit Methaqualon das gleiche gelten.

Methaqualon [SC-100]

b) wurde beim Einsatz als Hypnotikum doppelt so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: $6,0 \text{ g} \times 2 = 12 \text{ g}$.

Für **Methylmethaqualon [SC-110]** kann wegen fehlender pharmakologisch-toxikologischer Daten nur auf Konsumenten-Angaben zurückgegriffen werden, die es als potenter als Methaqualon beschreiben.²⁵ Methylmethaqualon wird in Dosen konsumiert, die 0,75 mal so hoch sind wie beim Methaqualon.

Grenzwert-Vorschlag (ausgehend von Methaqualon): $12 \text{ g} \times 0,75 = 9,0 \text{ g}$.

Mecloqualon [SC-120] war in den 60er Jahren des 20. Jh. unter dem Namen *Nubarene* kurzzeitig auf dem europäischen Arzneimittelmarkt.³⁸

Mecloqualon wurde als Hypnotikum 1,33-fach höher dosiert als Methaqualon. Es ist zudem etwas weniger toxisch als Methaqualon.

Grenzwert-Vorschlag (ausgehend von Methaqualon): $12 \text{ g} \times 1,33 = 16 \text{ g}$.

Für **Mebroqualon [SC-130]** kann wegen fehlender pharmakologisch-toxikologischer Daten nur auf Konsumenten-Angaben zurückgegriffen werden:

Es wird von Konsumenten oral, sublingual bzw. pulmonal etwa gleich hoch dosiert wie Methylmethaqualon. Daher kann der gleiche Grenzwert angenommen werden.

Grenzwert-Vorschlag (wie Methylmethaqualon): 9,0 g.

7.4 Ethchlorvynol

Ethchlorvynol [SS-100] wurde bis in die 90er Jahre des 20. Jh. unter dem Namen *Placidyl* als Schlafmittel eingesetzt.^{39,40} Es sollte nicht länger als eine Woche eingesetzt werden.²⁶

Ethchlorvynol

b) wurde etwa 4 mal so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: $6,0 \text{ g} \times 4 = 24 \text{ g}$.

7.5 Ethinamat

Ethinamat [SS-110] wurde bis in die 90er Jahre des 20. Jh. unter dem Namen *Valmid* als Schlafmittel eingesetzt.⁴¹ Es sollte nicht länger als eine Woche eingesetzt werden.²⁶

Ethinamat wurde medizinisch ausschließlich als Hypnotikum eingesetzt. Dort

b) wurde es etwa 4 mal so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: $6,0 \text{ g} \times 4 = 24 \text{ g}$.

7.6 Glutethimid

Glutethimid [SS-120] wurde als Durchschlafmittel unter dem Namen *Doriden* eingesetzt.^{20b,40,42} Es

b) wurde etwa dreimal so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: $6,0 \text{ g} \times 3 = 18 \text{ g}$.

Dieser Grenzwert-Vorschlag spiegelt nicht wider, dass Glutethimid hypnotisch annähernd so stark wirkt wie Ethchlorvynol (Grenzwert-Vorschlag 24 g).⁴⁰ Zudem wurde festgestellt, dass Glutethimid etwa $\frac{1}{5}$ mal so stark hypnotisch wirkt wie Pentobarbital.⁴³

Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse wird daher für Glutethimid ein Grenzwert vorgeschlagen, der fünfmal so hoch ist wie der von Pentobarbital, also von $6,0 \text{ g} \times 5 = 30 \text{ g}$.

Um alle drei hier errechneten Werte gleichermaßen zu berücksichtigen, wird für die Herleitung eines Grenzwert-Vorschlags der Mittelwert gebildet:

Grenzwert-Vorschlag: $(18 \text{ g} + 24 \text{ g} + 30 \text{ g}) : 3 = 24 \text{ g}$.

7.7 Meproamat

Meproamat [SS-130] wurde in der Medizin zum Abbau von Angst- und Spannungszuständen eingesetzt.^{23,27,44,45} Es war u. a. unter dem Namen *Tonamyl* als Fertigarzneimittel auf dem Markt.⁴⁶ Meproamat

b) wurde etwa fünfmal so hoch dosiert wie Amobarbital oder Pentobarbital.

Grenzwert-Vorschlag: $6,0 \text{ g} \times 5 = 30 \text{ g}$.

7.8 Methyprylon

Methyprylon [SS-140] wurde bis in die 90er Jahre des 20. Jh. unter dem Namen *Noludar* als Schlafmittel eingesetzt.^{12j,20b}

In mehreren Studien wurde Methyprylon mit anderen Hypnotika verglichen. Die Daten sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tab. 8: Wirkungsäquivalenzen von Methyprylon mit anderen Hypnotika

Hypnotikum (fett : das für die Berechnung des Wirkungsäquivalenz-Faktors zugrundegelegte Hypnotikum)	wirkungs- äquivalent mit ... Methyprylon	Wirkungs- äquivalenz- Faktor von Methyprylon mit dem Hypnotikum	Literatur	hier vorgeschlagener Grenzwert der „nicht geringen Menge“ für das Hypnotikum	hieraus errechneter Grenzwert für Methyprylon
500 mg Glutethimid	300 mg	1,67	47	24 g	14,4 g
100 mg Secobarbital-Natrium (entspr. 91,6 mg Secobarbital)	200 mg	0,458	48	6 g	13,1 g
250 mg Glutethimid	200 mg	1,25	49	24 g	19,2 g
97,2 mg Secobarbital-Natrium (entspr. 89,0 mg Secobarbital)	200 mg	0,445	49	6 g	13,5 g
100 mg Butobarbital	200 mg	0,5	50	6 g	12,0 g
100 mg Amobarbital-Natrium (entspr. 91,1 mg Amobarbital)	200 mg	0,456	50	6 g	13,2 g
					Mittelwert: 14,2 g

Der sich aus diesen Studien aus Wirkungsvergleichen errechnete Grenzwert-Vorschlag liegt daher bei 14 g.

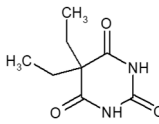
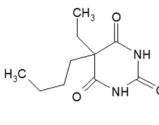
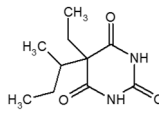
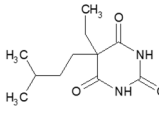
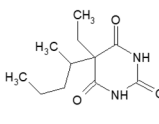
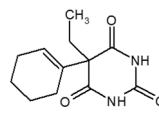
**Tab 9a: Sedativa und Hypnotika mit Barbiturat-Struktur und die für sie jeweils
Stand: CanG vom 27.03.2024**

Code	fett: Namen (BtMG) <i>kursiv: weitere Namen</i> ----- IUPAC-Name	in das BtMG aufgenommen mit ... BtM seit ...	orale Rausch- Dosierung in mg a) „light level“ b) „common level“ c) „strong level“ d) „heavy level“	orale therapeutische Einzeldosis in mg normal = sedierend <i>kursiv = hypnotisch</i> k.A. = keine Angabe	LD ₅₀ und LD ₁₀ in mg/ kg (Spezies) normal = oral <i>kursiv = intravenös</i>	LD ₁₀ (Mensch, oral) normal: in mg/kg <i>kursiv:</i> <i>in g, geschätzt</i>
SB-100	Barbital ----- 5,5-Diethyl- barbitursäure	BtMG 01.01.1982	b) 650 ... 970 ⁵¹	300 ... 600 ^{15,52} 200 ^{28a}	LD ₅₀ (Maus) = 600 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 275 ⁵³ LD ₁₀ (Katze) = 250 ⁵³ LD ₁₀ (Huhn) = 225 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 350 ⁵³	2 ^{28a,52,54}
SB-110	Butobarbital <i>Butethal</i> ----- 5-Butyl-5-ethyl- pyrimidin- 2,4,6(1H,3H,5H)-trion	3. BtMÄndV 15.04.1991		50 ... 100 ^{15,J} 100 ²³ 100 ... 200 ^{52,55} 50 ... 200 ⁵⁴	LD ₁₀ (Kaninchen) = 100 ⁵³ LD ₁₀ (Katze) = 80 ⁵³ LD ₁₀ (Maus) = 100 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 90 ⁵³	120 ⁵³ 166 ⁵³ 2 ⁵²
SB-120	Secbutobarbital <i>Butabarbital</i> ----- 5-(Butan-2-yl)-5-ethyl- pyrimidin- 2,4,6(1H,3H,5H)-trion	3. BtMÄndV 15.04.1991		15 ... 30 ^{54,55} 100 ... 200 ¹⁵ 50 ... 100 ⁵⁴ 50 ... 100 (Na-Salz) ⁵⁵	LD ₅₀ (Kaninchen) = 140 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 175 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 90 ⁵³	2 ⁵²
SB-130	Amobarbital ----- 5-Ethyl-5-isopentyl barbitursäure	BtMG 01.01.1982	a) 50 ⁵¹ b) 50 ... 75 ⁵¹ c) 75 ... > 150 ⁵¹	15 ... 200 ⁵⁴ 15 ... 120 ⁵⁶ 100 ... 200 ^{57a,b} 65 ... 200 ^{15,28a,56} 100 ... 200 ^{23,55,57b} 200 ³⁴ 15 ... 200 ⁵⁴	LD ₅₀ (Kaninchen) = 575 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 345 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 250 ⁵³ LD ₅₀ (Hund) = 58 ⁵³ LD ₅₀ (Kaninchen) = 49 ⁵³ LD ₁₀ (Hund) = 250 ⁵³ LD ₁₀ (Katze) = 100 ⁵³	1,5 ^{28a,52,54}
SB-140	Pentobarbital ----- (RS)-5-Ethyl- 5-(pentan-2-yl)- barbitursäure	BtMG 01.01.1982	a) 50 ... 100 ^{51,58} b) 100 ... 200 ^{51,58} c) 200 ... 300 ^{51,58} d) > 300 ⁵⁸	15 ... 200 ⁵⁴ 50 ... 100 (Na-Salz) ^{57c} 100 ... 200 ^{57d} 100 ^{12k,23,52} 100 ... 200 ^{15,28a,57d} 200 ³⁴ 15 ... 200 ⁵⁴ 100 ... 200 (Na-Salz) ⁵⁵ 50 ... 100 (Na-Salz) ^{57c} 100 (Ca-Salz) ^{57e} 100 ... 400 ⁵⁹ k.A.: 100 ... 200 ⁶⁰	LD ₅₀ (Maus) = 170 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 125 ⁵³ LD ₅₀ (Hund) = 50 ⁵³ LD ₅₀ (Kaninchen) = 33 ⁵³ LD ₅₀ (Katze) = 72 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 65 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 175 ⁵³	36 ⁵³ 1 ^{28a,52}
SB-150	Cyclobarbital ----- 5-(Cyclohex-1-en- 1-yl)-5-ethylpyrimidin- 2,4,6(1H,3H,5H)-trion	BtMG 01.01.1982		100 ... 400 (Ca-Salz) ⁵² 100 ... 200 ^{12l,15,23,28a} 100 ... 200 (Ca-Salz) ^{57f}	LD ₅₀ (Maus) = 840 ⁵³ LD ₁₀ (Hund) = 200 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 450 ⁵³ LD ₁₀ (Katze) = 110 ⁵³ LD ₁₀ (Ratte) = 300 ⁵³	71 ⁵³ 2000 ^{53,K} 2 ^{23,28a,52}

^J Hier wird der in der Literatur angegebene Wert für Butabarbital angegeben, da offensichtlich eine Verwechslung vorliegt.

^K Dieser Wert kann bei Durchsicht der Originalliteratur nicht verifiziert werden

vorgeschlagenen Grenzwerte der „nicht geringen Menge“,

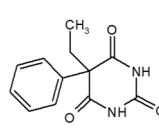
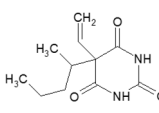
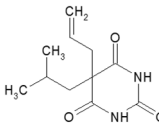
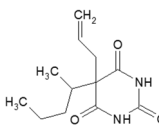
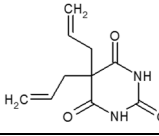
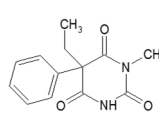
potentielle letale Dosis normal: in g <i>kursiv: in mg/kg</i>	Halbwertszeit in h	Plasmakonzentration in mg/ L			Wirkungs- äquivalenz- Faktor mit Nitrazepam	Strukturformel (entnommen aus ⁶¹ , z. T. modifiziert)	vorge- schlagener Grenzwert der „nicht geringen Menge“	Code
		therapeutisch	toxisch	komatös-letal				
6 ... 8 ^{12m} <i>65 ... 75 ¹⁵</i> ----- 0,6 ¹⁵	57 ... 120 ^{15,62,63,64} ca. 100 ^{28d} 48 ^{52,54} ultralang wirksam ^{12n,15}	2 ... 20 ^{15,64} 5 ... 30 ⁵² 2 ... 40 ⁶² ca. 10 ⁶⁵ 10 ... 40 ⁶⁶	20 ... 50 ^{15,63,64} > 20 ⁵² 20 ... 100 ⁶² 60 ... 80 ^{65,66}	50 ^{15,62,63,64} 90 ⁵² 100 ... 200 ⁶⁵	0,067 ⁶⁷		13,5 g	SB-100
----- 0,5 ¹⁵	27 ... 41 ²³ 37 ²⁶ 30 ... 40 ⁵² 34 ... 42 ⁵⁴ mittellang wirksam ^{15,L}	2 ... 15 ⁵² 5 ... 15 ⁶⁶	14 ... 98 ⁵² 20 ⁶⁶	11 ... 75 ⁵²			6,0 g	SB-110
----- 0,5 ¹⁵	30 ¹⁵ 100 ²⁶ 34 ... 42 ^{54,62,64} mittellang wirksam ^{15,23}	5 ... 10 ^{15,64} 5 ... 15 ^{62,66}	> 20 ¹⁵ > 10 ⁵² 20 ^{62,64,66}	30 ^{15,52,62,64}			(RS): 9,0 g R: 9,0 g S: 9,0 g	SB-120
2 ... 3 ^{28a,30} <i>40 ... 65 ¹⁵</i> ----- 0,6 ¹⁵	15 ... 30 ^{15,62,64} 20 ... 25 ²³ 8 ... 42 ^{28a} 8 ... 40 ⁵² 15 ... 40 ⁵⁴ 13,7 ... 55 ⁶⁸ mittellang wirksam ^{12o,15}	1 ... 5 ^{15,62,64,66} 2 ... 12 ⁵²	5 ... 6 ^{15,68} 10 ²³ 9 ⁵² 5 ⁶² 10 ... 30 ⁶⁴	10 ^{15,30,62,68} 9 ... 72 ⁵² 13 ... 96 ⁶⁴	0,1 ⁶⁷		6,0 g	SB-130
2 ... 3 ^{28a,30} <i>40 ... 45 ¹⁵</i> ----- --	20 ... 40 ¹⁵ 15 ... 48 ^{23,28a,54} 5 ... 50 ²⁶ 15 ... 50 ^{52,55} 20 ... 48 ^{62,64} kurz wirksam ^{12k} mittellang wirksam ¹⁵	5 ... 10 ¹⁵ 1 ... 10 ^{52,62,66} 5 ⁶⁰ 1 ... 5 ⁶⁴	10 ... 19 ¹⁵ 10 ^{59,62} 7 ²³ > 8 ⁵² 10 ... 30 ⁶⁰ 5 ⁶⁴	15 ^{15,62} 10 ^{23,30,64} 12 ⁵² 15 ... 25 ⁵⁹ 10 ... 50 ⁶⁰	0,1 ⁶⁷		(RS): 6,0 g R: 8,7 g S: 4,6 g	SB-140
20 ^{12m} <i>50 ... 60 ¹⁵</i> ----- 0,5 ¹⁵	8 ... 17 ^{15,28a,52,62,64,69} 8 ... 11 ²³ mittellang wirksam ^{12l,15}	2 ... 6 ^{15,64} 2 ... 10 ^{52,62} 5 ... 10 ⁶⁶	10 ^{15,52,62,64} 10 ... 15 ²³	20 ^{15,23,62,64,69}			6,0 g	SB-150

^L Hier wird der in der Literatur angegebene Wert für Butabarbital angegeben, da offensichtlich eine Verwechslung vorliegt.

**Tab 9a: Sedativa und Hypnotika mit Barbiturat-Struktur und die für sie jeweils
Stand: CanG vom 27.03.2024
(Fortsetzung)**

Code	fett: Namen (BtMG) <i>kursiv: weitere Namen</i>	in das BtMG aufgenommen mit ... BtM seit ...	orale Rausch- Dosierung in mg a) „light level“ b) „common level“ c) „strong level“ d) „heavy level“	orale therapeutische Einzeldosis in mg normal = sedierend <i>kursiv = hypnotisch</i> k.A. = keine Angabe	LD ₅₀ und LD ₁₀ in mg/ kg (Spezies) normal = oral <i>kursiv = intravenös</i>	LD ₁₀ (Mensch, oral) normal: in mg/kg <i>kursiv: in g, geschätzt</i>
	IUPAC-Name					
SB-160	Phenobarbital ----- 5-Ethyl-5-phenyl barbitursäure	BtMG 01.01.1982	a) 50 ... 100 ^{51,58} b) 100 ... 150 ^{51,58} c) 150 ... 300 ^{51,58} d) > 300 ⁵⁸	30 ... 120 ^{39,70} 15 ... 60 ⁵⁶ 100 ... 300 ^{57g} 15 ^{57h,i} 100 ... 300 ^{12p,15,57g} 100 ²³ 100 ... 320 ^{28a,70} 200 ³⁴ 100 ... 200 ³⁹ 150 ... 200 ⁵⁶ k.A.: 100 ... 200 ⁶⁰	LD ₅₀ (Hund) = 150 ⁵³ LD ₅₀ (Kaninchen) = 185 ⁵³ LD ₅₀ (Katze) = 175 ⁷⁰ LD ₅₀ (Maus) = 137 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 325 ⁷⁰ LD ₅₀ (Meerschw.) = 130 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 162 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 660 ⁷⁰ LD ₅₀ (Kaninchen) = 187 ⁵³ LD ₅₀ (Kaninchen) = 185 ⁷⁰ LD ₅₀ (Maus) = 218 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 209 ⁵³ LD ₁₀ (Katze) = 125 ⁵³	18 ⁵³ 6,485 ⁵³ 25,272 ⁵³ 46 ⁵³ 1,5 ^{28a,52}
SB-170	Vinylbital ----- 5-Ethenyl-5-(pentan- 2-yl)pyrimidin- 2,4,6(1H,3H,5H)-trion	3. BtMÄndV 15.04.1991		150 ^{15,28a,57j} 100 ... 200 ^{23,52}		
SB-180	Butalbital ----- 5-Allyl-5-isobutyl barbitursäure	3. BtMÄndV 15.04.1991		5 ... 100 ²⁶ 30 ... 100 ⁵⁴ 200 ... 300 ^{12q} 100 ²³ 100 ... 200 ^{26,56} 200 ⁵²	LD ₅₀ (Ente) = 237 ⁵³ LD ₅₀ (Taube) = 75 ⁵³ LD ₅₀ (Wildvogel) = 75 ⁵³	400 ⁵³
SB-190	Secobarbital ----- 5-Allyl-5-(pentan- 2-yl)barbitursäure	BtMG 01.01.1982	a) 25 ... 50 ^{51,58} b) 50 ... 150 ^{51,58} c) 150 ... 300 ^{51,58} d) > 300 ⁵⁸	8 ... 250 ⁵⁴ 100 ... 500 ^{12r} 100 ... 200 ¹⁵ 100 ^{23,39,56} 200 ³⁴ 8 ... 250 ⁵⁴ 100 (Na-Salz) ⁵⁵ k.A.: 100 ... 400 ⁶⁰	LD ₅₀ (Maus) = 145 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 80 ⁵³ LD ₁₀ (Frosch) = 90 ⁵³ LD ₁₀ (Hund) = 90 ⁵³ LD ₁₀ (Ratte) = 125 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 45 ⁵³ LD ₁₀ (Katze) = 50 ⁵³ LD ₁₀ (Maus) = 130 ⁵³ LD ₁₀ (Meerschw.) = 35 ⁵³	33 ⁵³ 32 ⁵³ 2 ⁵²
SB-200	Allobarbital ----- 5,5-Diallyl barbitursäure	3. BtMÄndV 15.04.1991	a) 500 ... 1000 ⁵¹ b) 1000 ... 1500 ⁵¹ c) 1500 ... > 2000 ⁵¹	100 ^{15,23} k.A.: 100 ... 300 ⁶⁰	LD ₅₀ (Kaninchen) = 147 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 218 ⁵³ LD ₁₀ (Kaninchen) = 50 ⁵³	65 ¹⁵ 2 ⁵²
SB-210	Methylpheno- barbital Mephobarbital ----- (RS)-5-Ethyl- 1-methyl-5-phenyl barbitursäure	BtMG 01.01.1982		90 ... 400 ²³ 100 ... 600 ¹⁵ 32 ... 100 ⁵⁶ k.A.: 200 ⁶⁰	LD ₅₀ (Kaninchen) = 400 ⁵³ LD ₅₀ (Katze) = 230 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 300 ⁵³	2 ⁵²

vorgeschlagenen Grenzwerte der „nicht geringen Menge“,

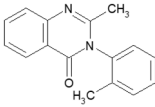
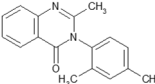
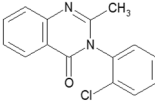
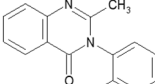
potentielle letale Dosis normal: in g <i>kursiv: in mg/kg</i>	Halbwertszeit in h	Plasmakonzentration in mg/ L			Wirkungs- äquivalenz- Faktor mit Nitrazepam	Strukturformel (entnommen aus ⁶¹ , z. T. modifiziert)	vorge- schlagener Grenzwert der „nicht geringen Menge“	Code
		therapeutisch	toxisch	komatös-letal				
<p>4 ... 6 ^{12m} 6 ... 10 ^{23,28a,30} 65 ¹⁵</p> <hr/> <p>0,5 ¹⁵ 0,8 ... 1,0 ²³</p>	<p>60 ... 130 ^{15,62,64} 50 ... 120 ²³ 53 ... 118 ²⁶ 72 ... 120 ^{28a} 48 ... 144 ^{28d,54} 90 ... 100 ⁵² 60 ... 150 ⁷⁰ lang wirksam ^{12p,15,30}</p>	<p>10 ... 30 ^{15,60} 2 ... 30 ⁵² 10 ... 50 ⁶² 10 ... 40 ^{64,70} ca. 10 ⁶⁵ 20 ... 40 ^{66,71}</p>	<p>30 ... 40 ¹⁵ 60 ... 100 ²³ 4 ... 90 ⁵² 30 ... 80 ⁶⁰ 30 ⁶² 40 ⁶⁴ 50 ⁶⁴ 40 ... 60 ⁶⁵ 60 ... 80 ⁶⁶ > 50 ⁷⁰ > 60 ⁷¹</p>	<p>60 ^{15,30} 100 ... 200 ²³ 4 ... 120 ⁵² 80 ⁶⁰ 50 ⁶² 50 ... 60 ⁶⁴ 80 ... 150 ⁶⁵</p>	<p>0,33 ⁶⁷</p>		<p>3,9 g</p>	<p>SB-160</p>
<p>--</p> <hr/> <p>0,5 ¹⁵</p>	<p>18 ... 33 ^{15,28a,62,64,72} 20 ... 30 ²³ 18 ... 34 ^{52,73} kurz wirksam ¹⁵</p>	<p>1 ... 3 ^{15,62,64} 5 ... 10 ⁶⁶</p>	<p>5 ^{15,23,62,64,72} 15 ⁶⁶</p>	<p>8 ^{15,23,62,64,72}</p>			<p>(RS): 6,0 g</p>	<p>SB-170</p>
	<p>36 ¹⁵ 35 ... 87,5 ²³ 35 ²⁶ 30 ... 40 ^{52,64} 35 ... 88 ⁵⁴ 20 ... 30 ⁶² mittellang wirksam ^{12q,26}</p>	<p>1 ... 5 ^{15,62,64,66} 1 ... 10 ⁵²</p>	<p>10 ... 20 ^{15,26} 20 ²³ 10 ... 25 ⁵² 10 ^{62,66} 10 ... 15 ⁶⁴</p>	<p>25 ^{15,62} > 30 ²³ 25 ... 30 ²⁶ 15 ... 30 ⁶⁴</p>			<p>6,0 g</p>	<p>SB-180</p>
<p>--</p> <hr/> <p>0,5 ¹⁵</p>	<p>28 ¹⁵ 23 ... 28 ²³ 19 ... 34 ⁵² 22 ... 29 ⁵⁴ 15 ... 30 ^{62,64,74} kurz wirksam ^{12r} mittellang wirksam ¹⁵</p>	<p>1,5 ... 5 ^{15,62,64} 2 ... 10 ⁵² < 10 ⁶⁰</p>	<p>7 ... 10 ^{15,62,64,74} 7 ²³ > 8 ⁵² 10 ... 30 ⁶⁰</p>	<p>10 ^{15,23} 30 ⁶⁰ 10 ... 15 ^{62,64,74}</p>	<p>0,1 ⁶⁷</p>		<p>(RS): 6,0 g R: 7,8 g S: 4,9 g</p>	<p>SB-190</p>
<p>6 ... 8 ^{12m} 65 ¹⁵</p> <hr/> <p>--</p>	<p>40 ... 48 ^{15,62,64} ca. 48 ⁶⁰ mittellang wirksam ¹⁵</p>	<p>2 ... 5 ^{15,64} 15 ... 40 ⁵² < 5 ⁶⁰ 2 ... 20 ⁶² 5 ... 20 ⁶⁶</p>	<p>10 ^{15,23,62,64,75} 50 ⁵² 10 ... 55 ⁶⁰ 30 ⁶⁶</p>	<p>20 ^{15,23,62,64,75} 30 ... 40 ⁶⁰</p>			<p>9,0 g</p>	<p>SB-200</p>
	<p>1 ... 3 ^{23,M} 11 ... 67 ^{23,L,26} 50 ... 60 ⁵² 48 ... 52 ⁵⁴ ultralang wirksam ^{12n,15}</p>	<p>3 ⁶⁰ 0,2 ... 2 ⁶⁶ 1 ... 7 ⁷¹</p>	<p>> 15 ⁷¹</p>	<p>--</p>			<p>(RS): 12 g</p>	<p>SB-210</p>

^M In ²² wird darauf hingewiesen, dass in der dort zitierten Originalliteratur die Halbwertszeiten mit 1 bis 3 h bzw. mit 11 bis 67 h sehr unterschiedlich angegeben sind.

**Tab 9b: Sedativa und Hypnotika mit 4-Chinazolinon-Struktur und die für sie jeweils
Stand: CanG vom 27.03.2024**

Code	fett: Namen (BtMG) <i>kursiv: weitere Namen</i> ----- IUPAC-Name	in das BtMG aufgenommen mit ... BtM seit ...	orale Rausch- Dosierung in mg a) „light level“ b) „common level“ c) „strong level“ d) „heavy level“	orale therapeutische Einzeldosis in mg normal = sedierend <i>kursiv = hypnotisch</i> k.A. = keine Angabe	LD ₅₀ und LD ₁₀ in mg/ kg (Spezies) normal = oral <i>kursiv = intravenös</i>	LD ₁₀ (Mensch, oral) normal: in mg/kg <i>kursiv:</i> <i>in g, geschützt</i>
SC-100	Methaqualon ----- 2-Methyl-3-(2-methyl-phenyl)chinazolin-4(3 <i>H</i>)-on	BtMG 01.01.1982	a) 75 ... 150 ⁵¹ a) 150 ... 300 ⁵⁸ a) 50 ... 150 ⁷⁶ b) 150 ... 300 ^{51,76} b) 300 ... 500 ⁵⁸ c) > 300 ^{51,76} c) 500 ... 600 ⁵⁸ d) > 600 ⁵⁸	75 ²³ 75 ... 300 ^{39,54} 100 ... 200 ^{12s,28c} 150 ... 300 ²³ 200 ... 400 ²⁴ 400 ³⁴ 75 ... 300 ⁵⁴ k.A.: 200 ... 500 ⁶⁰	LD ₅₀ (Maus) = 1250 ²⁶ LD ₅₀ (Maus) = 420 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 326 ²⁶ LD ₅₀ (Ratte) = 185 ⁵³ <i>LD₅₀ (Kaninchen) = 100⁵³</i>	57 ⁵³ 5 ⁵²
SC-110	Methylmethaqualon ----- 3-(2,4-Dimethyl-phenyl)-2-methyl-chinazolin-4(3 <i>H</i>)-on	9. BtMÄndV 29.01.1997	a) 50 ... 100 ⁷⁶ b) 50 ... 200 ²⁵ b) 100 ... 200 ⁷⁶ c) > 200 ⁷⁶		LD ₅₀ (Maus) = 360 ⁵³	
SC-120	Mecloqualon ----- 3-(2-Chlorphenyl)-2-methyl-chinazolin-4(3 <i>H</i>)-on	BtMG 01.01.1982		150 ... 300 ⁵²	LD ₅₀ (Maus) = 470 ⁵³	
SC-130	Mebroqualon ----- 3-(2-Bromphenyl)-2-methyl-chinazolin-4(3 <i>H</i>)-on	12. BtMÄndV 08.10.1998	b) 100 ⁷⁶			

vorgeschlagenen Grenzwerte der „nicht geringen Menge“,

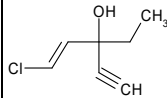
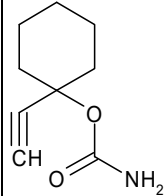
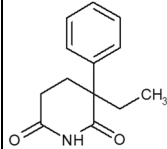
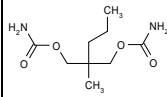
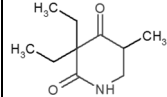
potentielle letale Dosis normal: in g <i>kursiv: in mg/kg</i>	Halbwertszeit in h	Plasmakonzentration in mg/ L			Wirkungs- äquivalenz- Faktor mit Nitrazepam	Strukturformel (entnommen aus ⁶¹ , z. T. modifiziert)	vorge- schlagener Grenzwert der „nicht geringen Menge“	Code
		therapeutisch	toxisch	komatös-letal				
8 ... 10 ^{12t} 8 ²⁴	20 ... 50 ²³ 10 ... 40 ^{24,28c,62,64} 16 ... 32 ^{28d} 20 ... 60 ^{52,54} 2,6 ⁶⁰ schnell wirksam ^{12u}	1 ... 5 ²⁴ 0,4 ... 5 ⁵² 5 ^{60,65} 1 ... 7 ⁶² 1 ... 3 ^{64,66}	5 ... 8 ²³ > 2 ⁵² 10 ... 30 ^{60,65} 3 ⁶² 3 ... 5 ⁶⁴	40 ²³ 8 ^{24,52} 30 ^{60,65} 5 ... 10 ^{62,64}			12 g	SC-100
							9,0 g	SC-110
							16 g	SC-120
				10 ⁷⁷			9,0 g	SC-130

**Tab 9c: Sonstige Sedativa und Hypnotika und die für sie jeweils vorgeschlagenen
Stand: CanG vom 27.03.2024**

Code	fett: Namen (BtMG) <i>kursiv: weitere Namen</i> ----- IUPAC-Name	in das BtMG aufgenommen mit ... BtM seit ...	orale Rausch- Dosierung in mg a) „light level“ b) „common level“ c) „strong level“ d) „heavy level“	orale therapeutische Einzeldosis in mg normal = sedierend <i>kursiv = hypnotisch</i> k.A. = keine Angabe	LD ₅₀ und LD ₁₀ in mg/ kg (Spezies) normal = oral <i>kursiv = intravenös</i>	LD ₁₀ (Mensch, oral) normal: in mg/kg <i>kursiv:</i> <i>in g, geschützt</i>
SS-100	Ethchlorvynol ----- 1-Chlor-3-ethyl- pent-1-en-4-in-3-ol	BtMG 01.01.1982	a) 100 ... 200 ⁵¹ b) 200 ... 500 ⁵¹ c) 500 ... 750 ⁵¹	100 ... 1000 ⁵⁴ 500 ³⁴ 500 ... 1000 ^{39,56,78} 200 ... 1000 ⁵² 100 ... 1000 ⁵⁴ k.A.: 100 ... 500 ⁶⁰	LD ₅₀ (Maus) = 290 ⁵³ LD ₅₀ (Wildvogel) = 42 ⁵³ LD ₅₀ (Hund) = 55 ⁵³	107 ⁵³ 10 ⁵³ 15 ⁵³ 15 ^{52,60}
SS-110	Ethinamat ----- (1-Ethinylcyclohexyl)- carbamat	BtMG 01.01.1982		500 ²³ 500 ... 1000 ^{52,54,56}	LD ₅₀ (Hund) = 314,5 ⁴¹ LD ₅₀ (Hund) = 190 ⁵³ LD ₅₀ (Kaninchen) = 1000 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 490 ^{41,53} LD ₅₀ (Meerschw.) = 250 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 331 ^{41,53} LD ₅₀ (Hund) = 144 ^{41,53} LD ₅₀ (Maus) = 108 ^{41,53} LD ₅₀ (Ratte) = 157 ^{41,53}	57 ⁵³ 15 ^{23,52}
SS-120	Glutethimid ----- 3-Ethyl-3-phenyl- piperidin-2,6-dion	BtMG 01.01.1982	a) 250 ⁵¹ b) 500 ⁵¹ c) > 750 ⁵¹	250 ... 500 ⁵⁴ 500 ³⁴ 250 ... 500 ^{52,54,56,79} k.A.: 200 ⁴⁶ k.A.: 200 ... 400 ⁶⁰	LD ₅₀ (Hund) = 500 ⁵³ LD ₅₀ (Kaninchen) = 600 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 360 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 600 ⁵³ LD ₁₀ (Affe) = 300 ⁵³	12,5 ⁵³ 171 ⁵³ 165 ⁵³ 147 ⁵³ 200 ⁵³ 300 ⁵³ 5 ^{26,52}
SS-130	Meprobamat ----- (2-Methyl-2-propyl- propan-1,3-diy)- dicarbamat	BtMG 01.01.1982		400 ^{23,55} 300 ... 530 ^{39,45,56} 200 ... 600 ⁵⁴ 800 ²³	LD ₅₀ (Hamster) = 1410 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 750 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 794 ⁵³ LD ₅₀ (Kaninchen) = 260 ⁵³ LD ₅₀ (Maus) = 230 ⁵³ LD ₅₀ (Ratte) = 350 ⁵³	280 ⁵³ 441 ⁵³ 5,7 ^{53,N} 114 ⁵³ 760 ⁵³ 112 ⁵³ 120 ⁵³ 240 ⁵³ 360 ⁵³ 384 ⁵³ 12 ^{26,28b,52,80,81}
SS-140	Methyprylon ----- 3,3-Diethyl-5-methyl- piperidin-2,4-dion	BtMG 01.01.1982	a) 150 ... 200 ⁵¹ b) 200 ... 300 ⁵¹ c) > 300 ⁵¹	200 ... 400 ^{12v,23,52,60} 400 ³⁴ 200 ⁸² 200 ... 600 ⁸³ k.A.: 200 ... 400 ⁶⁰		26 ⁵³ 600 ⁵³ 6 ^{23,52}

^N Dieser Wert kann nicht verifiziert werden, weil die angegebene Original-Literaturstelle falsch zitiert wurde.

Grenzwerte der „nicht geringen Menge“,

potentielle letale Dosis normal: in g kursiv: in mg/kg	Halbwertszeit in h	Plasmakonzentration in mg/ L			Wirkungs- äquivalenz- Faktor mit Nitrazepam	Strukturformel (entnommen aus ⁶¹ , z. T. modifiziert)	vorge- schlagener Grenzwert der „nicht geringen Menge“	Code
		therapeutisch	toxisch	komatös-letal				
toxische Dosis in g	10 ... 20 ²⁶ 10 ... 25 ^{52,64} 19 ... 32 ⁵⁴	5 ... 20 ^{52,60} 0,5 ... 8 ⁶⁴ ca. 5 ⁶⁵	> 20 ⁵² 20 ^{64,65}	50 ⁶⁴ 150 ⁶⁵			(RS): 24 g	SS-100
	2,5 ^{23,26} 2 ⁵² 2,3 ⁵⁴ ca. 2 ^{62,64}	5 ... 10 ⁵² 1,5 ... 10 ^{62,64}	100 ⁶² 50 ... 100 ⁶⁴	200 ^{62,64}			24 g	SS-110
10 ... 20 ²⁶ ----- --	10 ... 12 ^{23,26} 10 ... 16 ⁴² 5 ... 22 ⁵⁴ 10 ... 104 ⁶⁰ 5 ... 20 ^{62,64} mittellang wirksam ²³	0,2 ^{23,65} 0,2 ... 0,5 ⁶⁰ 0,2 ... 5 ^{62,64} 5 ... 10 ⁶⁶ < 4 ⁷⁹	10 ... 80 ²³ 10 ^{60,79} 10 ... 30 ^{62,64} 10 ... 90 ⁶⁵ 20 ⁶⁶	30 ... 100 ^{23,65} 30 ^{60,79} 20 ... 50 ⁶² 15 ... 50 ⁶⁴ 20 ... 30 ⁸⁴			(RS): 24 g	SS-120
	6 ... 17 ^{23,52,54,55,62,64} 10 ²⁶ 6,4 ... 16 ²⁷ 6 ... 17 / 24 (nach einmaliger / nach chronischer Gabe) ^{28b} 10,1 ... 15,1 / bis zu 24 6 ... 18 ^{28d} (nach einmaliger / nach chronischer Gabe) ⁸⁰	5 ... 20 ^{52,80} 5 ... 10 ^{62,64} 10 ⁶⁵ 10 ... 20 ⁶⁶	30 ... 100 ^{23,80} 10 ^{62,64} 80 ... 120 ⁶⁵ 50 ... 100 ⁶⁶	100 ... 200 ²³ 50 ⁵² 30 ^{62,64,80} 200 ⁶⁵			30 g	SS-130
-- ----- 0,8 ²³	9,2 ²³ 6 ... 16 ²⁶ Einzeldosis / akute Intoxikation: 4 / 50 ⁵² 3 ... 11 ^{62,64} mittellang wirksam ^{12j}	10 ... 20 ^{52,60} 1 ... 20 ^{62,64} 10 ⁶⁵	30 ... 60 ^{23,65} 12 ⁶² 12 ... 25 ⁶⁴	100 ^{23,65} 50 ^{62,64}			(RS): 14 g	SS-140

Literatur

- 1 W.-R. Bork, R. Dahlenburg, M. Gimbel, A. Jacobsen-Bauer, H. Mahler, S. Zörnlein, Herleitung von Grenzwerten der „nicht geringen Menge“ im Sinne des BtMG, Teil I: Einführung und Teil II: Synthetische Cannabinoide, *Toxichem und Krimtech 88(1)* (2021), 3 - 50; Ergänzung A in: *Toxichem und Krimtech 89(3)* (2022), 73 - 80, Ergänzung B in: *Toxichem und Krimtech 91(Sonderheft)* (2024), 59 - 64.
- 2 W.-R. Bork, R. Dahlenburg, M. Gimbel, A. Jacobsen-Bauer, H. Mahler, S. Zörnlein, Herleitung von Grenzwerten der „nicht geringen Menge“ im Sinne des BtMG, Teil III: Phenethylamine und Cathinone, *Toxichem und Krimtech 86(1)* (2019), 5 - 91; Ergänzung A in: *Toxichem und Krimtech 89(3)* (2022), 81 - 92, Ergänzung B in: *Toxichem und Krimtech 91(Sonderheft)* (2024), 65 - 79.
- 3 M. Gimbel, W.-R. Bork, R. Dahlenburg, A. Jacobsen-Bauer, H. Mahler, S. Zörnlein, Herleitung von Grenzwerten der „nicht geringen Menge“ im Sinne des BtMG, Teil IV: Opioide, *Toxichem und Krimtech 90(Sonderheft)* (2023), 129 - 362.
- 4 R. Dahlenburg, W.-R. Bork, M. Gimbel, A. Jacobsen-Bauer, H. Mahler, S. Zörnlein, Herleitung von Grenzwerten der „nicht geringen Menge“ im Sinne des BtMG, Teil V: Tranquilizer, *Toxichem und Krimtech 91(Sonderheft)* (2024), 80 - 127.
- 5 Wikipedia-Artikel „Barbiturate“, aufgerufen am 22.11.2023.
- 6 Wikipedia-Artikel „Quinazolinone“ (englischsprachig), aufgerufen am 22.11.2023.
- 7 Wikipedia-Artikel „Ethchlorvynol“ (englischsprachig), aufgerufen am 22.11.2023.
- 8 Wikipedia-Artikel „Ethinamat“, aufgerufen am 22.11.2023.
- 9 Wikipedia-Artikel „Glutethimid“, aufgerufen am 22.11.2023.
- 10 Wikipedia-Artikel „Meprobamat“, aufgerufen am 22.11.2023.
- 11 Wikipedia-Artikel „Methprylon“ (englischsprachig), aufgerufen am 22.11.2023.
- 12 T. Geschwinde, *Rauschdrogen - Marktformen und Wirkungsweisen*, Springer Verlag Berlin, 8. Aufl. 2018, DOI: 10.1007/978-3-662-56275-8, ISBN: 978-3-662-56274-1.

a) S. 799, Rz. 3729.	b) S. 804, Rz. 3757.	c) S. 807, Rz. 3770.	d) S. 810, Rz. 3786.
e) S. 806, Rz. 3764.	f) S. 811, Rz. 3791.	g) S. 802, Rz. 3747.	h) S. 802, Rz. 3741.
i) S. 822, Rz. 3852.	j) S. 826, Rz. 3874.	k) S. 802, Rz. 3748.	l) S. 802, Rz. 3744.
m) S. 811, Rz. 3789.	n) S. 801, Rz. 3739.	o) S. 802, Rz. 3746.	p) S. 801, Rz. 3740.
q) S. 802, Rz. 3745.	r) S. 802, Rz. 3749.	s) S. 819, Rz. 3836.	t) S. 822, Rz. 3854.
u) S. 820, Rz. 3837.	v) S. 825, Rz. 3871.		
- 13 https://www.emcdda.europa.eu/publications/drug-profiles/barbiturates_de, aufgerufen am 31.10.2022.
- 14 UNODC, *Recommended methods for the Identification and Analysis of Barbiturates and Benzodiazepines under International Control*, United Nations publication 2012.
- 15 K. Albrecht *Intensivtherapie akuter Vergiftungen*, Urban & Fischer Verlag Jena, 1997, Teil 2: Barbiturate, ISBN: 9783861261421.
- 16 T. J. Haley, J. T. Gidley, Pharmacological comparison of R(+), S(-) and racemic secobarbital in mice, *Eur. J. Pharmacol.* 9(3) (1970), 358 - 361, DOI: 10.1016/0014-2999(70)90235-9.
- 17 G. R. Wenger, J. M. Donald, H. C. Cunny, Stereoselective behavioral effects of the isomers of pentobarbital and secobarbital in the pigeon, *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 237(2) (1986), 445 - 449.
- 18 I. K. Ho, R. A. Harris, Mechanism of action of barbiturates, *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 21 (1981), 83 - 111, DOI: 10.1146/annurev.pa.21.040181.000503.
- 19 S. L. Tomlin, A. Jenkins, W. R. Lieb, N. P. Franks, Preparation of Barbiturate Optical Isomers and Their Effects on GABA_A Receptors, *Anesthesiology* 90 (1999), 1714 - 1722, DOI: 10.1097/00000542-19906000-00029.
- 20 G. Wagner, H. Kühmstedt, H. Pischel, *Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie*, VEB Verlag Volk und Gesundheit Berlin, 3. Aufl. 1981.

a) S. 263ff.	b) S. 267f.	c) S. 260.	d) S. 261.
--------------	-------------	------------	------------
- 21 P. R. Andrews, L. C. Mark, Structural Specificity of Barbiturates and Related Drugs, *Anesthesiology* 57(4) (1982), 314 - 320, DOI: 10.1097/00000542-198210000-00014 und dort zitierte Literatur.
- 22 International Narcotics Control Board, *List of Psychotropic Substances under International Control („Green List“)*, 30th edition 2019.
- 23 Stoffeintrag in: H. Blaschek, U. Hilgenfeldt, U. Holzgrabe, K. Mörike, J. Reichling, P. Ruth, *HagerROM 2021, Hagers Enzyklopädie der Arzneistoffe und Drogen*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 2022, ISBN 978-3-8047-4290-1.
- 24 Wirkstoffdossier „Methaqualon“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3859&cHash=3e6e80b0b78aa8469c6992f1eb7df5d5, aufgerufen am 30.04.2022.

- 56 Stoffeintrag in: <http://www.jodrugs.com>, aufgerufen am 22.12.2022.
- 57 Rote Liste 1976, Verzeichnis pharmazeutischer Spezialpräparate, Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e. V., Frankfurt a. M., Editio Cantor Aulendorf / Württemberg 1976, ISBN: 387193013X.
- a) Eintrag 48 092 „Stadadorm“.
- b) Eintrag 48 089 „Schiwanox“.
- c) Eintrag 48 081 „Nembutal Kapseln“.
- d) Eintrag 48 082 „Neodorm“.
- e) Eintrag 48 088 „Reposal Tabletten“.
- f) Eintrag 48 084 „Phanodorm“.
- g) Eintrag 48 085 „Phenaemal“.
- h) Eintrag 48 086 „Phenaemalnetten“.
- i) Eintrag 48 090 „Seda-Tablinen“.
- j) Eintrag 48 091 „Speda“.
- 58 www.psychonautwiki.de, aufgerufen am 04.11.2022.
- 59 Wirkstoffdossier „Pentobarbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3899&cHash=6d19b020ea2c33a4bd3cd3486b3aefc5, aufgerufen am 28.06.2020.
- 60 Dateneintrag in: <https://www.gtfch.org/cms/index.php/substanz-datenblaetter>, aufgerufen am 17.04.2024.
- 61 „Betäubungsmitteltabelle“ auf der Homepage des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (<https://www.bfarm.de/mwg-internal/de5fs23hu73blka/progress?id=UXHKakLuRUI3MkRVYJ6kx9l-IdSqoc0UAp2iXc3o8>), aufgerufen am 04.12.2023.
- 62 R. Regenthal, M. Krüger, C. Köppel, R. Preiß, Zu Möglichkeiten und Grenzen von therapeutischen und klinisch-toxikologischen Referenzwerten für Plasma-/Serum-/Vollblutkonzentrationen von Arzneimitteln bei akuten Vergiftungen – eine Übersicht, *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 3(40) (1999), 129 - 144.
- 63 Wirkstoffdossier „Barbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3526&cHash=076db7d886efde1cee167bf0ece50b05, aufgerufen am 28.06.2020.
- 64 M. Schulz, A. Schmoldt, H. Andresen-Streichert, S. Iwersen-Bergmann, Revisited: Therapeutic and toxic blood concentrations of more than 1100 drugs and other xenobiotics, *Critical Care* 24(1):195 (2020), DOI: 10.1186/s13054-020-02915-5.
- 65 Stoffeintrag in: M. J. Ellenhorn, *Ellenhorn's Medical Toxicology – Diagnosis and Treatment of Human Poisoning*, Williams & Wilkins, Baltimore / USA, 2. Aufl. 1997, S. 687, ISBN: 0-683-30031-8.
- 66 Stoffeintrag in: R. Uges, *Orientierende Angaben zu therapeutischen und toxischen Konzentrationen von Arzneimitteln und Giften in Blut, Serum oder Urin*, VCH Verlagsgesellschaft mbH Weinheim, 1990, ISBN: 3-527-27383-2.
- 67 T. Inada, A. Inagaki, Psychotropic dose equivalence in Japan, *Psychiatry Clin. Neurosci.* 69(8) (2015), 440 - 447, DOI: 10.1111/pcn12275.
- 68 Wirkstoffdossier „Amobarbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3530&cHash=94e9fe7540f20ce528d50a6370da3059, aufgerufen am 28.06.2020.
- 69 Wirkstoffdossier „Cyclobarbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3748&cHash=a1dc2da46ce3bb549e5e8bb2b0e8ba2e, aufgerufen am 28.06.2020.
- 70 Wirkstoffdossier „Phenobarbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=2855&cHash=95a62e80e535b9943d16b6d8716442a, aufgerufen am 28.06.2020.
- 71 <https://www.mayocliniclabs.com/test-catalog/Overview/83778#Clinical-and-Interpretive>, aufgerufen am 11.11.2022.
- 72 Wirkstoffdossier „Vinylbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3538&cHash=3136faa60a6635d7c86a8515ba6aeb98, aufgerufen am 28.06.2020.
- 73 D. D. Breimer, A. G. de Boer, Pharmacokinetics and relative bioavailability of vinylbital in man after oral and rectal administration, *Arzneimittelforschung* 26(3) (1975), 448 - 454.
- 74 Wirkstoffdossier „Secobarbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3948&cHash=f8bf0f797381f404a253cebfd692367d, aufgerufen am 28.06.2020.
- 75 Wirkstoffdossier „Allobarbital“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=3536&cHash=dff83b6c8c4335403ffb0510ed86f0f3, aufgerufen am 02.10.2020.

- 76 P. Kuroopka, M. Zawadzki, P. Szpot, Review of the experiences of users of methaqualone and methaqualone derivatives. An analysis of online forums, *Arch. Med. Sadowej Kryminol.* *73(1)* (2023), 22 - 32, DOI: 10.4467/16891716AMSIK.22.003.18213.
- 77 K. M. Woods, Two Fatalities Involving Mebroqualone, *J. Anal. Toxicol.* *45(3)* (2021), 308 - 311, DOI: 10.1093/jat/bkaa077.
- 78 <https://www.mayoclinic.org/drugs-supplements/ethchlorvynol-oral-route/proper-use/drg-20063750>, aufgerufen am 28.12.2023.
- 79 <https://inchem.org/documents/pims/pharm/pim246.htm>, aufgerufen am 15.05.2022.
- 80 Wirkstoffdossier „Meprobamat“, ABDA-Datenbank, im Internet aufrufbar unter: https://www.drugbase.de/de/datenbanken/abda-datenbank/wirkstoffdossier.html?tx_crondavdbabda_pi%5Buid%5D=2979&cHash=f8a689001d81da0e8c75d37a4bb7a227, aufgerufen am 18.09.2022.
- 81 M. D. Allen, D. J. Greenblatt, B. J. Noel, Meprobamate overdose: a continuing problem, *Clin. Toxicol.* *11(5)* (1977), 501 - 515, DOI: 10.3109/15563657708988216.
- 82 P. A. Radnay, Noludar[®], a Useful Sedative-hypnotic Drug, *Postgrad. Med.* *21(6)* (1957), 617 - 623, DOI: 10.1080/00325481.1957.11691821.
- 83 M. M. Glatt, Methypylone, *Br. Med. J.* *1(5011)* (1957), 164, korrigiert in: *Br. Med. J.* *1(5013)* (1957), 298.
- 84 L. A. Schleissner, Glutethimide Intoxication, *Calif. Med.* *105(1)* (1966), 41 - 44.