

# Fachinformation: GHB (Gamma-Hydroxybutyrat) – Mischkonsum

[Endogener Neurotransmitter]

## Inhaltsverzeichnis

1 Substanz.....	2
2 Was geschieht im Gehirn?.....	3
3 Wirkung.....	4
4 Unterschiede zwischen GHB, GBL und BDO.....	5
5 Sex auf GHB.....	6
6 Risiken und Nebenwirkungen.....	7
7 Rechtliche Aspekte.....	10
8 Hinweise zur Dosierung.....	11
9 Safer Use.....	12
10 Mischkonsum.....	13

**GHB wird auch als „Liquid Ecstasy“ bezeichnet, ist jedoch kein „Ecstasy“!**

Autor: Hans Cousto

Datum: 7. Juni 2005; überarbeitete Fassungen: 14. Januar 2010; 27. November 2011; 8. Januar 2019

Inhalt: GHB (Gamma-Hydroxybutyrat) ist ein endogener Neurotransmitter. Die chemisch leicht herzustellende Substanz wird in der Medizin zur Behandlung der Narkolepsie und als Anästhetikum genutzt. GHB wird auch als Freizeitdroge genutzt, vor allem zur Steigerung der Liebeslust. Die Fachinformation zu GHB beinhaltet Substanzbeschreibungen von GHB, GBL und BDO, eine Erläuterung der pharmakologischen Prozesse im Gehirn, eine Wirkungsbeschreibung mit den Unterscheidungsmerkmalen zwischen GHB, GBL und BDO, Hinweise zu Risiken und Nebenwirkungen, zu rechtlichen Aspekten, zur Dosierung, zu Safer-Use und zum Mischkonsum mit anderen psychoaktiven (psychotropen) Substanzen.

Kommentar: Zahlreiche Textpassagen dieser Fachinformation sind mit freundlicher Genehmigung des Verlages dem Buch „*DrogenMischKonsum – Das Wichtigste in Kürze zu den gängigsten (Party-)Drogen*“ von Hans Cousto entnommen. Das Buch erschien 2003 im Nachtschatten Verlag in Solothurn (ISBN 3-03788-199-4)  
[http://www.nachtschatten.ch/prod/buch\\_491.htm](http://www.nachtschatten.ch/prod/buch_491.htm)

Keywords: 1,4-Butandiol, Alkohol, BDO, Betäubungsmittelgesetz, BtMG, Betäubungsmittelrechts-Änderungsverordnung, BtMÄndV, Dopamin, Dosierung, Drogenmischkonsum, Gaba, Gaba-Rezeptor, Gamma-Butyrolacton, Gamma-Hydroxybutanol, Gamma-Hydroxybutyrat, Gamma-OH, GBL, GHB, Grundstoffüberwachungsgesetz, GÜG, Liquid Ecstasy, Mischkonsum, Na-GHB, Narkolepsie, Natrium-Gamma-Hydroxybutyrat, Natriumoxybat, Neurotransmitter, Oxybat, Safer-Use, Somsanit, Straßenverkehrsgesetz, StVG, Xyrem

# 1 Substanz

GHB (Gamma-Hydroxybutyrat = Gamma-Hydroxybuttersäure) ist eine farblose Flüssigkeit mit leicht scharfem Geruch. GHB ist ein Narkotikum (Narkosemittel) mit hypnotischen (einschläfernden) Eigenschaften ohne analgetische (schmerzstillende) Wirkung. GHB wurde erstmals im Frühjahr 1960 synthetisiert.<sup>1</sup> Die Synthese erfolgte durch den Chemiker und Pharmakologen Camille-Georges Wermuth im Auftrag der französischen Marine im Rahmen eines Forschungsprogrammes, das von dem in Hanoi (Vietnam) geborenen Chirurgen Henri-Marie Laborit am Marinestützpunkt Toulon in Südfrankreich durchgeführt wurde.<sup>2</sup>

GHB/Na-GHB	= Gamma-OH	= Gamma-Hydroxybutyrat
(Somsanit <sup>®</sup> )	= Gamma-Hydroxybutansäure	= Oxybat/Natriumoxybat
(Xyrem <sup>®</sup> )	= Gamma-Hydroxybuttersäure	= Anetamin
	= 4-Hydroxybutansäure	= Natrii oxybas

GHB ist ein Metabolit (Stoffwechselprodukt) des im zentralen Nervensystem dämpfend wirkenden Neurotransmitters GABA (Gamma-Aminobuttersäure) und befindet sich auch selbst als eigenständiger Neurotransmitter im menschlichen Körper. GABA kann die Blut-Hirn-Schranke sehr schlecht passieren, das heißt, wird einem Patienten GABA intravenös injiziert, erreicht nur ein ganz geringfügiger Teil der injizierten Substanz das Gehirn, der größte Teil hingegen wird im Urin ausgeschieden.<sup>3</sup> Der Erfinder von GHB, Camille-Georges Wermuth, ersetzte die Amino-Gruppe des GABA-Moleküls durch eine Hydroxy-Gruppe und machte so das Molekül (GHB) für die Blut-Hirn-Schranke passierbar. Was seinerzeit nicht bekannt war, ist die Tatsache, dass GHB ebenso wie GABA im menschlichen Körper existent ist und eine eigenständige Transmitterfunktion ausübt. Das synthetisch hergestellte GHB und das natürliche im menschlichen Organismus gefundene GHB sind identisch gleich. GHB wurde somit erst erfunden und erst danach als natürliche Substanz entdeckt.<sup>4</sup>

Bis Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts nahm man an, dass GHB seine Wirkung fast ausschließlich an GABA<sub>B</sub>-Rezeptoren entfaltet. Erst um die Jahrtausendwende wurde ein eigener GHB-Rezeptor entdeckt.<sup>5</sup> GHB aktiviert bereits in niedriger Dosierung den GHB-Rezeptor und bewirkt so einen stimulierenden Effekt auf den Konsumenten. Bei steigender GHB-Dosis nimmt jedoch auch die Affinität zum GABA<sub>B</sub>-Rezeptor zu, welcher bei Aktivierung sedierend wirkt und gleichzeitig die Wirkung des GHB-Rezeptors unterdrückt. Hieraus wird das Phänomen erklärbar, das Leute in einen tiefen Schlaf gleiten und nach einiger Zeit (meist 1 bis 3 Stunden) spontan aufwachen oder sogar plötzlich hochschrecken: der Agonismus an den GABA<sub>B</sub>-Rezeptoren sediert so lange bis die Konzentration von GHB so niedrig ist, dass der Agonismus am GHB-Rezeptor deutlich überwiegt und es zur starken Stimulierung (d.h. plötzliches Aufwachen) kommt.<sup>6</sup>

Das Arzneimittel GHB gilt als relativ gut verträglich. Als nachteilig wird jedoch das häufige Auftreten von Myoklonien (kurze ruckartige Zuckungen einzelner Muskeln) und Erbrechen, das gelegentliche Auftreten von metabolischer Azidose (Störung im Säure-Basen-Haushalt mit Abfall des aktuellen Bicarbonatpegels) und Hypokaliämie (Elektrolytstörung mit Erniedrigung des Kaliumpegels) sowie in Einzelfällen unkalkulierbar lange klinische Wirkdauer beschrieben. Aufgrund dieser im Vergleich zu anderen Injektionsnarkotika schlechteren Steuerbarkeit hat GHB als Narkosemittel zugunsten neuerer Anästhetika und Sedativa immer mehr an Bedeutung verloren und wird in Deutschland nur noch selten verwendet. In Italien beispielsweise erlebte GHB hingegen in letzter Zeit eine gewisse Renaissance zur Behandlung der Narkolepsie (Störung der Schlaf- und Wach-Rhythmik) und des Alkoholentzugsyndroms sowie auch zur Therapie der Opiatabhängigkeit. Im Jahr 2002 wurde GHB in den USA, 2005 in der EU<sup>7</sup> und 2006 in der Schweiz<sup>8</sup> als Medikament zur symptomatischen Behandlung der Narkolepsie<sup>9</sup> zugelassen. In aktuellen Studien (an Ratten) wird darüber hinaus ein möglicher Stellenwert von GHB bei der Therapie der Kokainabhängigkeit diskutiert.<sup>10</sup>

GHB wird, da es in der Technoszene zur Stimmungsaufhellung und Luststeigerung als Flüssigkeit oral eingenommen wird, auch „Liquid Ecstasy“ genannt, obwohl es in keiner Art und Weise mit Ecstasy (MDMA) verwandt ist, weder chemisch noch von der Wirkungsweise her.

GHB bewirkt eine Stimulierung der Wachstumshormone und begünstigt den Fettstoffwechsel. Deshalb wird GHB im Kreise der Bodybuilder als Aufbaustoff eingenommen, insbesondere weil GHB weitaus weniger unerwünschte Nebenwirkungen hat als die üblichen Anabolika, die durch Erzielung einer positiven Stickstoffbilanz im Stoffwechsel Wachstumsprozesse beschleunigen, bei Männern jedoch nicht selten zu einer Hodenatrophie (Hodenschwund) führen.<sup>11</sup>

GHB wird innerhalb von wenigen Stunden vollständig metabolisiert und größtenteils als CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid) abgeatmet, der Rest wird als Wasser mit dem Urin ausgeschieden. Nur ein sehr geringfügiger Teil der Substanz gelangt unverändert über die Nieren in den Urin. Aus diesem Grund ist ein forensischer (gerichtsmedizinischer) Nachweis im Urin fast unmöglich.<sup>12</sup>

## 2 Was geschieht im Gehirn?

GHB (Gamma-Hydroxybutyrat) ist ein Vorläufer und Metabolit des im Gehirn dämpfend wirkenden Neurotransmitters Gamma-Amino-Buttersäure (*gamma-amino-butyric-acid*, GABA). GHB ist zudem ein eigenständiger, natürlich vorkommender Neurotransmitter im Zentralnervensystem. Es wird stark vermutet, dass GHB eine zentrale Rolle im Regelmechanismus des physiologischen Schlafes spielt.

GABA zählt zu den vier wichtigsten Aminosäuren, die im Zentralnervensystem als Neurotransmitter fungieren. Zwei dieser vier Aminosäuren (Glutaminsäure und Asparaginsäure) wirken erregend, das heißt, sie aktivieren bestimmte Signalübertragungsprozesse. Die anderen beiden (Glycin und GABA) wirken hemmend, das heißt, sie dämpfen bestimmte Signalübertragungsprozesse. GABA ist der wichtigste hemmende (inhibitorische) Neurotransmitter im Gehirn. Zahlreiche Wirkstoffe wie Benzodiazepine, Barbiturate, Narkotika und Alkohol können sich an verschiedenen Stellen der GABA-Rezeptoren festsetzen und so die durch GABA vermittelte hemmende Wirkung beeinflussen. Vor allem der Alkohol gilt als berüchtigter Modulator der GABA-Rezeptoren. Alkohol intensiviert die Empfindlichkeit der GABA-Rezeptoren ganz erheblich und erhöht somit die Transmitterwirkung beträchtlich. Wird dem Körper nach dem Genuss von Alkohol GHB zugeführt, entfaltet das im Gehirn als Neurotransmitter wirkende GHB erheblich höhere Effekte an den GABA-Rezeptoren als dies ohne vorherigen Alkoholgenuss der Fall wäre. Der Mischkonsum von Alkohol und GHB führt zu einer Potenzierung der dämpfenden Wirkungsfaktoren im Gehirn.

Der GABA<sub>A</sub>-Rezeptor besteht aus einem Ionen-Kanal mit zahlreichen Bindungsstellen für pharmakologische Wirkstoffe: Der Ionen-Kanal des GABA<sub>A</sub>-Rezeptor ist nach der Anbindung von GABA für negativ geladene Chlorid-Ionen passierbar. Die Ionen fließen vom synaptischen Spalt in das Innere der Nervenzelle und bewirken an der Zellmembran eine Hyperpolarisation, das heißt, die Nervenzelle wird stabilisiert und die Erzeugung eines Aktionspotenzials verhindert. Der GABA<sub>B</sub>-Rezeptor öffnet nach seiner Aktivierung Kalium-Kanäle und schließt Calcium-Kanäle. Aus dem synaptischen Spalt strömen nach der Aktivierung keine positiv geladenen Calcium-Ionen mehr in die Zelle, dafür strömen positiv geladene Kalium-Ionen aus der Zelle in den synaptischen Spalt. Auch dieser Vorgang stabilisiert die Zelle und verhindert die Erzeugung eines Aktionspotenzials.<sup>13</sup> GHB bindet als ein im Körper natürlich vorkommender Neurotransmitter an GHB-Rezeptoren, auch eine Bindung von GHB an GABA<sub>B</sub>-, nicht aber an GABA<sub>A</sub>-Rezeptoren wurde nachgewiesen.<sup>14</sup>

GABA kann aufgrund seiner chemisch-physikalischen Polarität die Blut-Hirn-Schranke sehr schlecht passieren, das heißt, wird einem Patienten GABA intravenös injiziert, erreicht nur ein ganz geringfügiger Teil der injizierten Substanz das Gehirn, der größte Teil hingegen wird im Blut oxidiert und im Urin ausgeschieden. Auch GHB kann nicht so ohne weiteres die Blut-Hirn-Schranke überqueren, da das Molekül auch polar ist, was man ja auch an seiner Löslichkeit in Wasser erkennen kann. Nur lipophile (fettlösliche) und kleine unpolare Moleküle können durch Diffusion durch die Membran gelangen. Andere Moleküle benötigen zur Überwindung der Blut-Hirn-Schranke ein geeignetes Transportmolekül (*carrier*). Im Falle von GHB hilft ein Monocarboxylat-Transporter (MCT) das Molekül aktiv über die Blut-Hirn-Schranke zu transportieren und sorgt so für die nötige Konzentration, um im Gehirn eine Wirkung aufbauen zu können. GABA hingegen scheint keine genügend hohe Affinität zu diesem oder anderen Transporterproteinen zu besitzen.<sup>15</sup>

GHB aktiviert bereits in niedriger Dosierung den GHB-Rezeptor und bewirkt so einen stimulierenden Effekt auf den Konsumenten. Bei steigender GHB-Dosis nimmt jedoch auch die Affinität zum GABA<sub>B</sub>-Rezeptor zu, welcher bei Aktivierung sedierend wirkt und gleichzeitig die Wirkung des

GHB-Rezeptors unterdrückt. GHB bewirkt auch eine nicht linear mit der Dosis korrelierenden Ausschüttung des Neurotransmitters Dopamin. Die Dopaminausschüttung steigt nicht in direkter Relation mit der Menge der eingenommenen Substanz GHB an, sondern liegt bei Dosierungen um zwei Gramm am höchsten und kann bei höheren Dosierungen, die einen narkotischen Zustand herbeiführen, wieder deutlich niedriger liegen.<sup>16</sup>

GHB ist ein bewährtes Medikament (Handelsnamen: Somsanit<sup>®</sup>, Xyrem<sup>®</sup>) gegen Narkolepsie (Störung der Schlaf- und Wach-Rhythmik)<sup>17</sup> und ein im klinischen Bereich eingesetztes Narkotikum. Der Konsum von GHB verstärkt die dämpfende Wirkung des Neurotransmitters GABA im Gehirn, erhöht somit das GABA-Potenzial, jedoch nicht die Menge von GABA.<sup>18</sup> Eine Erhöhung des GABA-Potenzials im Gehirn ruft diverse recht gut untersuchte Veränderungen körperlicher und psychischer Funktionen hervor, darunter Angstlinderung, Entspannung, verlangsamte oder verminderte emotionale Reaktionsfähigkeit, geringere Wachsamkeit, erhöhte Bereitschaft zum Sex und verstärkte Störung der Koordination von Bewegungsabläufen (Ataxie). Eine sehr starke Erhöhung der GABA-Potenziale im Gehirn wirkt narkotisch.

### 3 Wirkung

Die Wirkung von GHB setzt nach oraler Einnahme innerhalb von etwa 10 bis 20 Minuten ein und hält für etwa zwei Stunden an, in seltenen Einzelfällen aber auch erheblich länger, das heißt bis zu einem Tag. Eine Dosis von 0,5 bis 1,5 Gramm wirkt antidepressiv, anxiolytisch (angstlösend), leicht euphorisierend und zudem auf angenehme Weise sozialisierend. Eine Dosis von 1,5 bis 2,5 Gramm bewirkt vor allem auf der körperlichen Ebene eine verstärkte sexuell anregende Sensibilität. Deshalb wird GHB als Kuschel- und Sexdroge eingenommen. Bei zu hohen Dosierungen (ab 2,5 Gramm) geht das Glücksgefühl leicht durch Müdigkeit und Übelkeit, oft mit Brechreiz verbunden, flöten. Als Hypnotikum (in Dosierungen bis zu 2,5 Gramm oral verabreicht) wird GHB in der Medizin zur Behandlung der Narkolepsie (Störung der Schlaf- und Wachstruktur) gebraucht. Als Narkotikum (in Dosierungen von 5 bis 7,5 Gramm intravenös verabreicht) wird GHB in der Chirurgie eingesetzt.

GHB fördert die soziale Interaktion. Der Drang zu emotionaler, intellektueller wie auch zu intensiver sexueller Kommunikation verstärkt sich nach der Einnahme von GHB. Dabei werden Schüchternheit und Berührungängste viel leichter überwunden als gewöhnlich. GHB erleichtert somit das Zustandekommen intimer Kontakte und erhöht zudem die Erlebnisintensität körperlicher Berührungen.

GHB stimuliert auch die optische Wahrnehmung. Farbkontraste werden stärker empfunden und sonst kaum merkbare Farbnuancen können Anlass zu lang andauernden Betrachtungen von Gegenständen sein. Auf diese Weise wird die Schönheit von so manchen Dingen entdeckt, die sonst völlig unbeachtet übersehen und für belanglos gehalten werden. GHB ruft jedoch im Allgemeinen bei Dosierungen unter zwei Gramm keine Halluzinationen hervor.

Der Genfer Biologe, Forscher und Publizist Claude Rifat<sup>19</sup> beschrieb die psychotropen Wirkungen von GHB, das er als authentisches Antidepressivum bezeichnete, wie folgt:

- ◆ GHB stimuliert die Geselligkeit, das heißt, man hat da Bedürfnis auf den verschiedensten Ebenen mit anderen Menschen zu kommunizieren: emotionell, intellektuell und sexuell. Durch diese Kommunikation entsteht ein sehr stark empfundenes Glücksgefühl. Warum? Weil GHB aller Wahrscheinlichkeit nach jenes konditionierte System inaktiviert, das in einem Schüchternheit, Angst und Paranoia auslöst. GHB wirkt angstlösend und fördert Vertrauen.
- ◆ GHB gibt einem ein starkes Verlangen, andere Menschen zu berühren, körperlich wie auch psychologisch.
- ◆ Kommunikation wird als sehr angenehm empfunden, da man anderen Menschen nahe kommen will (und kann) und kein Bedürfnis nach Abgrenzung (Isolation) verspürt.
- ◆ GHB verstärkt die Empfindung für das Schöne. Alles erscheint wunderbar schön, viel lebendiger, erfreulicher, wichtiger und „tiefer“ als im nüchternen Zustand.
- ◆ GHB verstärkt die Wahrnehmung von Bewegungen.
- ◆ Die räumliche Wahrnehmung wird verstärkt und die Sicht wird klarer.

- ◆ Die Kontraste der Farben werden intensiver wahrgenommen. Das Gelb einer Löwenzahnblüte oder das Rot einer Rose erscheint vor dem Hintergrund einer grünen Wiese heller und glänzender als gewöhnlich. Die Farben scheinen reeller und einem näher zu sein als sonst.
- ◆ Man verspürt ein Gefühl von Frische in seinem Gesicht.
- ◆ GHB kann ein starkes Hungergefühl hervorrufen. Diese Eigenschaft von GHB könnte für die Behandlung von Magersucht (Anorexie) nützlich sein.
- ◆ Für einen (heterosexuell veranlagten) Mann erscheint eine Frau oft sehr ansprechend und attraktiv. Vor seinen Augen kann sie wie eine Göttin wirken. Frauen (heterosexuell veranlagte) können analoge Empfindungen für Männer verspüren (Schwule Männer für Männer und Lesben für Frauen natürlich ebenso!).
- ◆ GHB ist ein sehr hilfreiches Werkzeug, um den emotionellen Background eines Menschen zu erforschen (untersuchen) und zu erkennen. Beispielsweise werden verliebte Menschen durch die Wirkung von GHB sich noch stärker lieben.
- ◆ Manche Menschen müssen nach dem Konsum von GHB heftig weinen, weil sie zuvor viele Gefühle verdrängt haben. Unter dem Einfluss von GHB zu weinen, kann sehr befreiend sein, da Dinge zum Vorschein kommen, die man tief in sich verdrängt hatte und die einem Schmerzen (Leid) bereiteten. Weinen unter der Wirkung von GHB kann einen von diesen Schmerzen befreien.
- ◆ GHB intensiviert die Empfindungen. Das Bedürfnis nach Berührung (Körperkontakt), Küssen, Streicheln, Umarmung, Liebe und Sex wird gesteigert. Das bedeutet, dass man mit anderen Menschen in vielfältiger Weise in enger Verbindung treten will, da man sich sehr gesellig und zutraulich fühlt.
- ◆ GHB steigert das sexuelle Verlangen sowohl beim Mann als auch bei der Frau und macht die Klitoris (den Kitzler) der Frau empfindsamer. Beim Mann kann die Fähigkeit zur Erektion gemindert sein.
- ◆ GHB kann das Gefühl auslösen, dass bestimmte Dinge bedeutungsvoll sind, obwohl man vom Verstand her diesen Dingen keine besondere Bedeutung zumessen würde und auch das mystische Empfinden für deren Bedeutung nicht erklären kann.
- ◆ GHB stimuliert die Erinnerung an Ereignisse, die man bei früheren Einnahmen von GHB erlebt hat. Besonders oft kann man sich auch an Gefühle (Gefühlsregungen) erinnern, die man zuvor schon auf GHB erlebte und kann diese dann erneut erleben. Aufgrund dieser Beobachtung könnte (sollte) GHB ein Mittel der Wahl für die Psychoanalyse sein.
- ◆ Nicht selten verspüren Menschen nach dem Konsum von GHB das Bedürfnis, auf die Toilette zu gehen, um sowohl die Blase als auch den Darm zu entleeren. Dies liegt vermutlich an der stark entspannenden Wirkung von GHB auf die gesamte Muskulatur.
- ◆ GHB bewirkt eine angenehme Muskelentspannung, insbesondere in den Beinen.
- ◆ Eine der bemerkenswertesten Eigenschaften von GHB ist, dass ein starkes Verlangen zu leben und am Leben zu bleiben ausgelöst wird, selbst unter widrigen (ungünstigen) Bedingungen.

#### 4 Unterschiede zwischen GHB, GBL und BDO

GBL (Gamma-Butyrolacton) und BDO (Gamma-Hydroxybutanol) werden seit dem Verbot von GHB häufig als Substitut (Ersatzmittel) für GHB gebraucht. GBL und BDO sind wichtige chemische Zwischenprodukte und sind im Großhandel für Chemikalien erhältlich, jedoch selten in klinisch reiner Form, so dass auf dem Schwarzmarkt für psychotrope Substanzen häufig verunreinigtes GBL und BDO angeboten wird und somit mit unerwünschten wie auch unangenehmen Nebenwirkungen zu rechnen ist. Großtechnisch ist das chemische Ausgangsprodukt die Maleinsäure. Daraus wird Bernsteinsäure hergestellt, daraus dann GBL, daraus dann BDO und schließlich THF (Tetrahydrofuran). THF ist mit das wichtigste technische Lösungsmittel.

Maleinsäure + H<sub>2</sub> > Bernsteinsäure + H<sub>2</sub> - 2H<sub>2</sub>O > γ-Butyrolacton + 2H<sub>2</sub> > 1,4-Butandiol - H<sub>2</sub>O > THF

GBL (Gamma-Butyrolacton) ist eine Vorläufersubstanz von GHB und wird im Körper zu GHB umgewandelt. GBL ist ein viel verwendetes Lösungsmittel (Farbentferner, Graffiti-entferner, Nagellackentferner, Reinigungsmittel). GBL wird auch zur Herstellung von Pharmazeutika und Chemikalien für die Landwirtschaft verwendet. GBL ist für die chemische Industrie unersetzlich, das heißt, GBL kann nicht durch andere Stoffe substituiert werden.<sup>20</sup> GBL ist stark ätzend und kann die Schleimhäute reizen.

BDO (Gamma-Hydroxybutanol) ist eine wasserlösliche, farblose (zähe) Flüssigkeit und wird in der Chemie wegen seiner hygroskopischen (die Feuchtigkeit anziehenden) und weichmachenden Eigenschaften an Stelle von Glycerin und Glycol (auch Glykol, einfachster zweiwertiger Alkohol) verwendet und zwar in der Textil- und Papierindustrie und zur Rauchwarenveredlung. Es ist außerdem ein wichtiges Zwischenprodukt zur Synthese anderer Chemikalien, unter anderem auch von Gamma-Butyrolacton. Die Badische Anilin und Soda Fabrik (BASF Aktiengesellschaft in Ludwigshafen) produziert und verkauft Diole und Polyalkohole in der ganzen Welt. Das Unternehmen ist der größte Hersteller von 1,4-Butandiol (BDO), einem chemischen Baustein für Produkte wie Polyester und Polyurethane. Die BDO-Derivate Tetrahydrofuran, PolyTHF®, Gamma-Butyrolacton und N-Methylpyrrolidon werden zur Herstellung für eine Reihe von Produkten, zum Beispiel Fasern oder Farben verwendet.<sup>21</sup>

GBL	= Gamma-Butyrolacton	= Butano-4-lacton
	= Gamma-Hydroxybuttersäurelacton	= Tetrahydrofuran-2-on
BDO	= Gamma-Hydroxybutanol	= Tetramethylen-1,4-diol
	= 1,4-Butandiol	= 1,4-Butylenglycol
	= 1,4-Dihydroxybutan	

GBL wird nach oraler Einnahme vom Körper schneller absorbiert als GHB, das heißt, die Bioverfügbarkeit von GBL ist größer als die von GHB. GBL wird mittels eines Enzyms sowohl in der Leber als auch im Blut durch Hydrolyse rasch in GHB umgewandelt. Die Halbwertszeit von GBL ist geringer als eine Minute, das heißt, innerhalb von weniger als 60 Sekunden wird mindestens die Hälfte des im Blutkreislauf befindlichen GBL in GHB umgewandelt. Organische Schäden nach Verabreichung von GBL wurden nicht beobachtet. Eine karzinogene Wirkung konnte bislang nicht nachgewiesen werden.<sup>22</sup>

BDO wird in der Leber, aber auch im Gehirn und in den Nieren durch Oxidationsprozesse zu GHB umgewandelt. Zuerst wird BDO durch Oxidation in Gamma-Hydroxybutyraldehyd umgewandelt, das Aldehyd wird dann durch einen weiteren Oxidationsprozess in GHB verwandelt. Das Aldehyd ist zwar giftig, doch durch die rasche Oxidation erreicht das Zwischenprodukt des Metabolismus von BDO zu GHB keine wirklich toxische Dosis. Organische Schäden nach Verabreichung von BDO wurden nicht beobachtet. Eine karzinogene Wirkung konnte bislang nicht nachgewiesen werden.<sup>23</sup>

Die narkotische Wirkung von GBL und BDO dauert länger als die von GHB. BDO belastet die Leber stärker als GHB und die Dosierung von GBL und BDO ist wesentlich niedriger anzusetzen als bei GHB. GBL und BDO sind selten auf dem Schwarzmarkt in klinisch reiner Form erhältlich. Deshalb muss immer mit Nebenwirkungen durch herstellungsbedingte Verunreinigungen gerechnet werden.

## 5 Sex auf GHB

GHB steigert das sexuelle Verlangen sowohl beim Mann als auch bei der Frau und macht die Klitoris (den Kitzler) der Frau empfindsamer. Beim Mann kann die Fähigkeit zur Erektion manchmal, was jedoch eher selten ist, gemindert sein, zumeist ist sie jedoch erhöht. GHB hat gemäß Henri Laborit prinzipiell vier „prosexuelle“ Eigenschaften:

- ◆ GHB senkt die Hemmschwelle,
- ◆ GHB erhöht die Empfindsamkeit bei Berührungen (taktile Sensibilisierung),
- ◆ GHB erhöht die Erektionsfähigkeit beim Mann,
- ◆ GHB steigert die Intensität der Orgasmen.<sup>24</sup>

Besonders Frauen berichten, dass GHB ihre Orgasmen intensiviere und verlängere. Es dauert jedoch eine Weile (braucht mehrere Versuche), bis eine Frau ihre „*persönliche*“ optimale Dosierung für den Sex herausgefunden hat. Schon geringfügige Abweichungen können der Erlebnisqualität abträglich sein. Auf jeden Fall gilt hier nicht das Prinzip, je mehr, umso besser. Zu hohe Dosierungen können die Erlebnisqualität signifikant mindern.

Aus gerichtsmedizinischer Sicht ist der Missbrauch von GHB (zumeist in Kombination mit Alkohol) als sogenannte „*date rape drug*“ zur Betäubung von Personen mit anschließender Beraubung oder sexuellem Missbrauch hier anzuführen. Wegen der guten Wasserlöslichkeit kann GHB problemlos Getränken beigemischt werden, und da es farblos ist und nur leicht salzig schmeckt, wird der Konsum eines GHB-haltigen Getränks vom Opfer selten bemerkt. Ein solcher Missbrauch ist jedoch nicht nur spezifisch mit der Substanz GHB vorgekommen. So sorgte beispielsweise in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts das zum Gastronomieimperium von Karl-Heinz Wildmoser (in der Folge Chef des Fußballklubs TSV 1860 München, die Löwen) gehörende traditionsreiche Restaurant „*Donisl*“ am Marienplatz in München weltweit für Schlagzeilen. Das Personal verwandelte das „*Donisl*“ in eine berüchtigte Räuberhöhle, in der Gäste mit Ko-Tropfen betäubt, ausgeraubt und dann auf die Straße geworfen wurden. Das Personal träufelte ausländischen Gästen ein paar Tropfen Haloperidol in das bestellte Weißbier und als die Gäste eingeschlafen waren, wurden sie vom Personal ausgeraubt, aus dem Lokal geschleppt und auf einer Bank unter freiem Himmel im Umfeld des Marienplatzes abgesetzt. Als die Gäste wieder aufwachten, konnten sie sich an nichts mehr erinnern und glaubten, als sie feststellten, dass ihre Brieftasche abhanden gekommen war, alleine durch ihren Suff in ihre peinliche Situation geraten zu sein. Auch die Polizei in München glaubte, als sie immer häufiger ausländische Personen ohne Brieftasche und somit ohne Reisepapiere schlafend auf Bänken in der Stadtmitte vorfand, dass diese nur aufgrund eines Alkoholrausches Opfer eines Raubes geworden waren oder einfach ihre Brieftasche verloren hatten. Es dauerte viele Monate lang, bis die wahre Ursache, das heißt die Täterschaft, ermittelt wurde.

## 6 Risiken und Nebenwirkungen

Bis 1997 war der Gebrauch von GHB als Freizeitdroge in Deutschland wenig verbreitet. Dies änderte sich jedoch schlagartig nach einer bundesweiten Pressekampagne, die der damalige Bundesdrogenbeauftragte Eduard Lintner (CSU) vor der Love Parade in Berlin im Juni 1998 inszenierte. Unter Berufung auf die „*Welt am Sonntag*“ vom 21. Juni 1998 und auf diverse Nachrichtenagenturen (AFP: *Neue Designer-Droge in deutscher Techno-Szene aufgetaucht – Zahl der Drogentoten drastisch gestiegen, Agenturmeldung vom 20.06.1998*; DPA: *Mehr Drogentote – Drogenbeauftragter warnt vor „Liquid Ecstasy“, Agenturmeldung vom 21.06.1998*; AP: *Bundesregierung warnt vor neuer Designerdroge, Agenturmeldung vom 21.06.1998*) erschienen unter Ängste schürenden Überschriften zahlreiche Artikel zu einer angeblich neuen Designerdroge namens „*Liquid Ecstasy*“, in denen der Bundesdrogenbeauftragte Eduard Lintner zitiert wurde:

*„Wie bei Ecstasy-Tabletten handelt es sich um eine höchst gefährliche Substanz, die zunächst euphorisiert, dann Übelkeit, Erbrechen und Atemnot bis zu schweren Atembeschwerden, Anfällen und Komazuständen erzeugt. [...] Den Konsumenten, die meist aus der Techno-Szene stammen, droht ein totaler Horrortrip.“*

Weiter hieß es, in Diskotheken in Herford und Bielefeld seien größere Mengen sichergestellt worden. Keine der oben bezeichneten Nachrichtenagenturen und kaum eine Zeitung meldete jedoch, als sich herausstellte, dass die Bielefelder Drogenfahnder keinen einzigen Tropfen „*Liquid Ecstasy*“ beschlagnahmten und dass „*Liquid Ecstasy*“ keine neue Designerdroge ist, sondern ein altbekanntes verschreibungspflichtiges Medikament, das unter dem Namen „*Somsanit*“ im Handel erhältlich ist. „*Somsanit*“ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Franz Köhler Chemie GmbH. Anwendungsgebiete gemäß Beipackzettel der Firma Köhler des im allgemeinen intravenös verabreichten Medikamentes sind: Kaiserschnittbindungen und Geburtsanästhesie, Unfallchirurgie und Risikofälle aller Art, lang andauernde Operationen, Herzkatheterisierung, Neurochirurgie und Kinderchirurgie.

Dass Lintner, der der Techno-Szene äußerst Medienwirksam den „*totalen Horrortrip*“ vorausgesagt hatte, am folgenden Montag von seinem Szenario abrückte, war kaum in einer Zeitung nachzulesen. Eine der wenigen erhellenden Ausnahmen stellte in diesem Fall der Kölner Stadtanzeiger dar. Axel

Spilker berichtete in der Ausgabe vom 23.06.1998 über die Falschmeldung des Bundesdrogenbeauftragten ausführlich unter der Überschrift: „*Lintner tritt den Rückzug an. Vermeintliche Superdroge „Liquid Ecstasy“ existiert nur in der Phantasie.*“

Bis Sommer 1998 wurde GHB in Deutschland außer als Arzneimittel in der Chirurgie vorwiegend nur als Leistungssteigerungsmittel (Doping-Stoff) im Bereich des Hochleistungssports und von Body-Buildern gebraucht. In der Partyszene war GHB bis dahin wenig verbreitet und kaum bekannt. Erst durch die vom Bundesdrogenbeauftragten ausgelöste Berichterstattung in den Medien wurden viele auf diesen sogenannten „neuen“ Stoff aufmerksam und GHB hielt rasch Einzug in diverse Gesellschaftskreise, so auch in der Party- und Technoszene.

Die Überschriften der Agenturmeldungen, die einen Anstieg der Zahl der Drogentoten mit dem Konsum von GHB in der Szene verknüpften, haben mit der Realität überhaupt nichts zu tun. So kann man im Bericht „*Report on the Risk Assessment of GHB in the Framework of the Joint Action on New Synthetic Drugs*“ der Europäischen Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht vom 29.09.2000 nachlesen, dass in der Europäischen Union im Zeitraum vom September 1995 bis Januar 2000 insgesamt 11 Todesfälle im Zusammenhang mit dem Konsum von GHB jenseits des medizinischen Gebrauchs registriert wurden. Vier Fälle waren im Vereinigten Königreich (UK), vier in Schweden, zwei in Finnland und einer in Dänemark zu beklagen. Zudem wurden zwei Fälle aus Norwegen (nicht EU-Mitglied) gemeldet. Im gleichen Zeitraum wurden in den Ländern der EU insgesamt etwa 200 Personen wegen Komplikationen aufgrund übermäßigen Konsums von GHB (zum großen Teil in Kombinationen mit anderen Drogen) als Notfallpatienten in Krankenhäuser eingeliefert.<sup>25</sup> Erst nachdem GHB in diversen Ländern der EU den betäubungsmittelrechtlichen Bestimmungen unterstellt wurde, stieg der Konsum massiv an und entsprechend auch die Zahl der durch den Konsum bedingten Notfälle. In der Pressemitteilung der Europäischen Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht vom 17.03.2008 heißt es, dass Untersuchungen in einigen europäischen Städten zeigen, dass unbeabsichtigte Überdosierungen im Zusammenhang mit dem Gebrauch von GHB/GBL in der Freizeit einen signifikanten Anteil aller von Rettungsdiensten oder Krankenhäusern berichteten Notfälle in Verbindung mit illegalen Drogen darstellen. Eine Studie im Krankenhaus auf Ibiza (2005) zeigte, dass 8% der mit illegalen Drogen zusammenhängenden Notfälle in Verbindung mit GHB/GBL standen. In Amsterdam (2005) war die Zahl der nicht-tödlichen Notfälle im Zusammenhang mit dem Konsum von GHB/GBL höher als die Anzahl der Notfälle, die mit dem Konsum von halluzinogenen Pilzen, Ecstasy, Amphetaminen und LSD in Verbindung gebracht wurde. Ein Krankenhaus in London berichtete über 158 Fälle im Zusammenhang mit GHB/GBL in 2006.<sup>26</sup>

EU Mitgliedstaaten berichten selten über Todesfälle im Zusammenhang mit GHB/GBL. Die Fallstudie „*GHB und dessen Grundstoff GBL, Fallstudie über einen neuen Trend*“ berichtet: „*Es gibt einen Mangel an akkuraten und vergleichbaren Systemen zur Erfassung der Anzahl der Todesfälle und nicht-tödlichen Notfälle im Zusammenhang mit dem Konsum von GBH und dessen Grundstoffen.*“ Gerichtsmedizinische Analysen sind schwierig aufgrund des engen Zeitfensters, in dem GHB nachweisbar ist (6-8 Stunden im Blut; 10-18 Stunden im Urin). Es ist auch wichtig anzumerken, dass GHB in kleinen Mengen auf natürliche Weise im Körper vorkommt und im Verwesungsprozess entsteht.<sup>27</sup>

Zum Vergleich: Bis im Juli 1999 sind 564 Todesfälle bekannt geworden, die im Zusammenhang mit der Einnahme von Sildenafil (Viagra®) stehen. Pro Million Verschreibungen von Viagra entspricht dies einer Todesrate von 49 Fällen. (JAMA, Medical News & Perspectives, Vol. 283 No. 5, February 2, 2000). Das Risiko, nach der Einnahme von Viagra zu sterben, liegt somit bei 1 zu 20.500. Das Risiko, an Ecstasy zu sterben, ausgedrückt durch das Verhältnis der Zahl der Todesfälle zu jener der Konsumenten, ist dagegen sehr klein (mindestens 50 mal kleiner bis maximal 850 mal kleiner). Es liegt minimal bei einem Todesfall auf 17.000.000 Konsumenten bis maximal einem auf 1.000.000 Konsumenten. (Schweizerisches Bundesgericht, BGE, 125, 90 ff; Aktenzeichen 6S.288/1998/rei; Entscheid Kassationshof, Sitzung vom 21.04.1999).<sup>28</sup> GHB gilt hingegen als eine sichere Droge, die in vernünftigen Dosierungen nicht toxisch ist und äußerst selten unangenehme Nebenwirkungen hervorruft.<sup>29</sup> Dies gilt jedoch nur, solange GHB nicht gleichzeitig mit anderen Drogen konsumiert wird. Insbesondere sei hier mit aller Deutlichkeit hervorgehoben, dass der gleichzeitige Konsum von Alkohol und GHB nicht nur zu äußerst unangenehmen Nebenwirkungen, sondern zu ernsthaften Komplikationen führen kann. Diese Komplikationen (vor allem Atemdepression, Kreislaufkollaps und Brechreiz im Zustand der Bewusstlosigkeit) machen oft eine sofortige Einweisung in ein

Krankenhaus unumgänglich. Patienten, die wegen Mischkonsums von GHB und Alkohol in eine Klinik eingeliefert wurden, müssen dort in der Intensivstation betreut werden.

Eine lebensgefährliche Verstärkung der GHB-Wirkung (Atemdepression, Koma, epileptische Anfälle) ist bei Patienten, die Proteasehemmer einnehmen, verschiedentlich beobachtet worden. Dies gilt auch bei einer relativ geringen Dosis, die man früher (ohne Proteasehemmer) gut vertragen hat. In Anwesenheit von Proteasehemmern wie Ritonavir (Norvir<sup>®</sup>) und Saquinavir (Invirase<sup>®</sup>) oder dem nicht-nukleosidischen Reverse-Transkriptase-Inhibitor (NNRTI) Efavirenz (Sustiva<sup>®</sup>) kann es zu erhöhten GHB-Konzentrationen und damit verlängerter und verstärkter Wirkung dieser Substanz kommen. Erhöhte respektive toxische GHB-Spiegel können epileptische Anfälle, einen verlangsamten Herzschlag, eine Atemdepression sowie einen völligen Bewusstseinsverlust auslösen. Da in Studien nur einzelne Substanzen getestet werden, sind Wechselwirkungen mit weiteren Substanzen trotz Nicht-Nennung nicht ausgeschlossen.<sup>30</sup>

Als nachteilig nach dem Konsum von GHB in höheren Dosierungen wird das häufige Auftreten von Myoklonien (kurze ruckartige Zuckungen einzelner Muskeln) und Erbrechen, das gelegentliche Auftreten von metabolischer Azidose (Störung im Säure-Basen-Haushalt mit Abfall des aktuellen Bicarbonatpegels) und Hypokaliämie (Elektrolytstörung mit Erniedrigung des Kaliumpegels) sowie in Einzelfällen unkalkulierbar lange klinische Wirkdauer beschrieben. Diese Nebenwirkungen treten auch beim Monokonsum von GHB auf, das heißt, nach einem Konsum von GHB ohne Einnahme von weiteren Substanzen, jedoch seltener als nach einem Mischkonsum. Gemäß einer Analyse von 141 Fällen von Überdosierungen mit GHB respektive mit GBL aus den Jahren 1995 bis und mit 2003 des Schweizerischen Toxikologischen Informationszentrums mussten 8% der Patienten nach überdosiertem Monokonsum kotzen, bei Mischkonsum mit Alkohol waren es 32%. Auch die Wahrscheinlichkeit in ein so tiefes Koma zu fallen, dass man nicht mehr ansprechbar ist (*non-reactive coma*), ist nach einem Mischkonsum weitaus größer als nach einem Monokonsum. So fielen 18% der Patienten nach einem Monokonsum in ein tiefes Koma, jedoch 32% der Patienten nach einem GHB/GBL-Alkohol-Mischkonsum und 38% der Patienten, die außer GHB/GBL mehr als nur eine weitere Droge konsumierten. Eine körperliche Abhängigkeit von GHB respektive von GBL wurde nur sehr selten beobachtet und nur bei Personen, die über einen längeren Zeitraum hinweg täglich mehr als 20 Gramm GHB respektive GBL konsumierten. Da die Entzugssymptome nicht lange andauern, brauchen die Patienten nur eine Behandlung während der kritischen Phase und müssen nicht in eine psychiatrische Klinik eingewiesen werden.<sup>31</sup>

Mit einer therapeutischen Breite von 1:30, das heißt mit einem Verhältnis von 1:30 zwischen der therapeutischen und der tödlichen Dosis, ist eine Überdosierung mit GHB bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu ausgeschlossen. Sollten sich im Einzelfall zu lange Nachschlafzeiten ergeben oder andere unerwünschte Nebenwirkungen auftreten, kann der Patient von einem Arzt mit dem Parasympathomimetikum Physostigmin (Anticholinium<sup>®</sup>) antagonisiert werden. Dazu wird initial 2 mg Physostigmin intramuskulär oder sehr langsam intravenös appliziert und bei Bedarf 1 bis maximal 4 mg alle 20 Minuten bis zu 8 Stunden nachgespritzt.<sup>32</sup> Bei Bradykardien (Verlangsamung des Pulses) mit Herzfrequenzen unter 30 Schlägen pro Minute ist eine Gabe von Atropinsulfat angezeigt und zum Durchbrechen des Status epilepticus Diazepam. Ausschließlich bewusstlose GHB-Konsumenten mit erhaltenen Vitalfunktionen erholen sich meist rasch nach der Beendigung des Rauschzustandes und bedürfen keiner weiteren klinischen Behandlung.

## Hinweise zu Risiken und Nebenwirkungen

- ◆ Die größten Risiken und Nebenwirkungen liegen in der Kombination von GHB mit Alkohol. Von dieser „Mischung“ ist auf jeden Fall abzuraten! Mehr dazu unter Mischkonsum.
- ◆ GHB verstärkt die Wirkung anderer zentral-nervös wirksamer Substanzen (zum Beispiel Verstärkung der atemdepressiven Wirkung der Opiate). Folienrauchen unter dem Einfluss von GHB kann ebenso zu Atemstillstand führen wie der Konsum von GHB nach einer Heroinjektion!
- ◆ GHB ist kontraindiziert (sollte nicht eingenommen werden) nach der Einnahme von Barbituraten, Benzodiazepinen und Antihistaminika, da diese Wirkstoffkombinationen die Gefahr des Auftretens komatöser Zustände mit respiratorischer Insuffizienz erhöhen.

- ◆ GHB kann vor allem in narkotischen Dosierungen (mehr als 2,5 Gramm) heftigen Brechreiz auslösen. Durch die Wirkungskombination (Narkose und Brechreiz) besteht akute Erstickengefahr!
- ◆ Unter der Wirkung von höheren GHB-Dosierungen verschwindet der Lidreflex. Dadurch ist es für medizinisch nicht ausgebildete Personen schwer einschätzbar, ob jemand nach GHB-Konsum nur im Tiefschlaf ist oder bereits im Koma liegt. Im Zweifelsfall sofort einen Arzt rufen.
- ◆ Gelegentlich auftretende Muskelzuckungen verschwinden nach kurzer Zeit meistens von selbst. Durch Gabe von niedrigen Barbiturat- oder Benzodiazepin-Dosierungen können diese Zuckungen von einem Arzt leicht beherrscht werden. Die Verabreichung von Barbituraten oder Benzodiazepinen bei Muskelzuckungen sollte jedoch nur von einem Arzt oder einer Ärztin erfolgen, da zu hohe Dosierungen nach der Einnahme von GHB lebensgefährlich sein können. Auf eine Selbstmedikation sollte in jedem Fall verzichtet werden.
- ◆ Personen mit Epilepsie sollten GHB auf jeden Fall meiden.

## 7 Rechtliche Aspekte

Mit der Sechzehnten Verordnung zur Änderung betäubungsmittelrechtlicher Vorschriften (16. BtM-ÄndV)<sup>33</sup> vom 28. November 2001, in Kraft getreten am 1. März 2002, wurde GHB (Gamma-Hydroxybuttersäure) in Deutschland den betäubungsmittelrechtlichen Vorschriften unterstellt, das heißt jeglicher Umgang mit dieser Substanz war für die Allgemeinheit verboten worden. Seitdem ist diese Substanz in Anlage III zu § 1 BtMG<sup>34</sup> (verkehrsfähige und verschreibungsfähige Stoffe) aufgelistet. Ärzte dürfen somit seit dem 1. März 2002 GHB nur noch auf einem speziellen Betäubungsmittelrezept verschreiben, ausgenommen in Zubereitungen zur Injektion, die ohne einen weiteren Stoff der in Anlagen I bis III bis zu 20 vom Hundert und je abgeteilte Form bis zu zwei Gramm GHB, berechnet als Säure, enthalten. Letztgenannte Zubereitung (wie das Medikament Somsanit®) dürfen Ärzte nach wie vor auf einem gewöhnlichen Rezept verschreiben.

Mit der 16. BtMÄndV wurde auch der Umgang mit den Estern, Ethern und Molekülverbindungen des GHB den betäubungsmittelrechtlichen Vorschriften unterstellt. Doch das Verbot eines allgemeinen Umgangs mit diesen Estern, Ethern und Molekülverbindungen (zu denen auch GBL, BDO und THF gehören) hätte bedeutet, viele Herstellungsprozesse aus dem Bereich der organischen Chemie sofort einstellen zu müssen. Deshalb wurde mit der 17. BtMÄndV<sup>35</sup> vom 12. Februar 2002, in Kraft getreten am 1. März 2002, die 16. BtMÄndV dahingehend korrigiert, dass die Ester, Ether und Molekülverbindungen des GHB durch eine Ausnahmeregelung nicht den betäubungsmittelrechtlichen Vorschriften zu unterstellen seien. Daher wird beispielsweise GBL nur im Monitoring chemischer Substanzen erfasst, jedoch nicht von den Bestimmungen des Grundstoffüberwachungsgesetzes (GÜG)<sup>36</sup>. GBL ist überdies als einziger Ester eines Betäubungsmittels nicht den Vorschriften des BtMG unterstellt.

Gemäß Straßenverkehrsgesetz (§ 24a StVG)<sup>37</sup> handelt ordnungswidrig, wer unter der Wirkung eines in der Anlage zu dieser Vorschrift (StVG Anlage zu § 24a)<sup>38</sup> genannten berauschenden Mittels (GHB ist darin nicht aufgelistet) im Straßenverkehr ein Kraftfahrzeug führt. Eine solche Wirkung liegt somit nicht vor, wenn GHB im Blut nachgewiesen wird. Wenn jedoch Anzeichen von Fahrunsicherheit vorliegen, können sieben Punkte im VZR fällig sein sowie ein Fahrverbot bis zu drei Monaten und eine Geldstrafe oder eine Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr. Wenn es zu einem Unfall gekommen ist, kann eine Freiheitsstrafe von bis zu fünf Jahren verhängt werden und Schadensersatzforderungen können geltend gemacht werden, da davon ausgegangen werden kann, dass jeder Gebraucher von GHB (GBL, BDO) weiß, dass die Fahrtüchtigkeit nach dem Konsum psychotroper Substanzen im Allgemeinen eingeschränkt ist.

Weitere Informationen zur Fahrerlaubnis und Medizinisch-Psychologischer Untersuchung (MPU) siehe: Jurathek – das juristische Portal:  
<http://www.drogenmpu.de/>

Der Handel mit Gamma-Butyrolacton (GBL) zu Konsumzwecken ist in der Bundesrepublik Deutschland nach dem Arzneimittelgesetz strafbar. Dies entschied der Bundesgerichtshof am 8. Dezember 2009.<sup>39</sup> Der 1. Strafsenat hat erstmals höchstrichterlich entschieden, dass es sich bei GBL – sowohl

nach der alten als auch nach der neuen, seit dem 23. Juli 2009 geltenden Gesetzesfassung – um ein Arzneimittel im Sinne des Arzneimittelgesetzes (AMG) handelt. Dies war bislang, insbesondere unter den Konsumenten des Mittels, umstritten. Der 1. Strafsenat hat entschieden, dass es sich bei GBL auch nach der Verkehrsanschauung um ein Arzneimittel nach dem AMG handelt. Maßgeblich hierfür waren unter anderem die pharmakologische Wirkung von GBL sowie der Umstand, dass die Verwendungsmöglichkeiten als Droge – insbesondere aufgrund von Beiträgen im Internet – in der Öffentlichkeit bekannt sind und dass sich dementsprechend schon ein Markt an Konsumenten gebildet hat.<sup>40</sup>

Etwa ein Monat nach dieser Urteilsverkündung wurden europaweit polizeiliche Durchsuchungen nach dem AMG durchgeführt. Am 13. Januar 2010 durchsuchten mehr als 1560 Polizeibeamte unter Federführung der Staatsanwaltschaft Nürnberg/Fürth 350 Objekte im gesamten Bundesgebiet, in Österreich, der Schweiz und Slowenien. Bei dieser Durchsuchungsaktion, die als eine der größten in der Bundesrepublik Deutschland gegen die Verbreiter synthetischer Drogen bezeichnet werden kann, waren 323 Beschuldigte im Visier der Fahnder. Die Staatsanwaltschaft legte den Beschuldigten unerlaubtes Inverkehrbringen bedenklicher Arzneimittel gemäß § 95 AMG zur Last. Sie hatte den Verdacht, dass diese seit dem Jahr 2007 in einer Vielzahl von Fällen GBL (Gamma-Butyrolacton) bezogen und zum Verkauf vorrätig gehalten haben.<sup>41</sup>

## 8 Hinweise zur Dosierung

GHB wird zumeist in der Form von Natrium-Gamma-Hydroxybutyrat (Natrium-GHB, Na-GHB) ausgeliefert. Die handelsüblichen Ampullen mit 10 Milliliter Injektionslösung (Somsanit®) enthalten 2,423 Gramm Natrium-GHB entsprechend 2,000 Gramm GHB. Die handelsübliche Lösung zum Einnehmen (Xyrem®)<sup>42</sup> enthält 500 mg Natrium-GHB pro Milliliter Lösung. Es gelten somit folgende Entsprechungen:

1,000 g GHB entspricht	1,211 g Na-GHB 5,0 ml Injektionslösung (Somsanit®) 2,4 ml Lösung zum Einnehmen (Xyrem®)
1,000 g Na-GHB entspricht	0,825 g GHB 4,1 ml Injektionslösung (Somsanit®) 2,0 ml Lösung zum Einnehmen (Xyrem®)

Um die gleiche Wirkungsintensität mit GBL (Gamma-Butyrolacton) oder mit BDO (1,4-Butandiol) wie mit GHB (Gamma-Hydroxybutyrat) zu erzielen, müssen erstgenannte Substanzen niedriger dosiert werden als GHB respektive Na-GHB (Natrium-Gamma-Hydroxybutyrat). In der folgenden Tabelle sind die Wirkungsäquivalenzen (Dosierungen, die die gleiche Wirkung entfalten) der Substanzen Na-GHB, GBL und BDO zusammengestellt.

### Wirkungsäquivalenzen von den Substanzen

Na-GHB	GBL	BDO
1,00	0,68	0,71
1,47	1,00	1,04
1,41	0,96	1,00

Die Wirkung von GHB ist stark Dosisabhängig. Zudem ist die Wirkung bei einem Mischkonsum mit anderen psychotropen Substanzen oft deutlich anders ausgeprägt als nach dem alleinigen Konsum von GHB. Die folgenden Angaben sind überlieferte Erfahrungswerte und beziehen sich auf die Substanz

GHB respektive genauer auf die Substanz Na-GHB, der handelsüblichen Form von GHB. Um die entsprechende Werte für GBL zu erhalten, sind die Mengenangaben mit 0,68 zu multiplizieren oder näherungsweise zieht man ein Drittel der bei Na-GHB angegeben Werte ab. Die Dosierungen sind für eine etwa 70 Kilogramm schwere Person berechnet. Aufgrund der Angaben Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht (mg/Kg) können die Werte leicht für Personen mit einem größeren oder kleineren Körpergewicht berechnet werden. Die Beschreibungen der Effekte gelten für den alleinigen und einmaligen oralen Konsum von GHB respektive GBL oder BDO (Monokonsum) und nicht für den Mischkonsum mit anderen psychotropen Substanzen.

### **Dosierung (Na-GHB)    Effekt (nach einmaligen Monokonsum)**

0,5 bis 1,5 Gramm (ca. 7 bis 21 mg/Kg)	Neben der antidepressiven und anxiolytischen (angslösenden) Wirkung verspürt der Konsument einen leicht euphorisierenden und sozialisierenden Effekt. Der Konsument fühlt sich zumeist ausgeglichen, entspannt und leicht berauscht, die Sinneseindrücke werden verstärkt, das Kontaktbedürfnis und die Libido (der Sexualtrieb) werden erhöht und eine verstärkte körperliche Sensibilität tritt ein.
1,5 bis 2,5 Gramm (ca. 21 bis 36 mg/Kg)	Das Farbsehen ist sehr stark intensiviert und es können auch Halluzinationen auftreten. Auf der körperlichen Ebene tritt eine stark ausgeprägte Verstärkung der Lust nach Berührung ein. Die Liebeslust ist übermäßig angeregt. Deshalb wird GHB in Dosierungen um 2 Gramm gerne als Kuschel- und Sexdroge eingenommen.
2,5 bis 3,0 Gramm (ca. 36 bis 43 mg/Kg)	Das euphorische Glücksgefühl wird nicht selten plötzlich durch Schläfrigkeit, Schwindelgefühl, Übelkeit, Brechreiz und Erbrechen getrübt. Muskelzuckungen, Krämpfe, Bradykardie (Verlangsamung des Pulses) und starke Halluzinationen können auftreten.
3,0 bis 4,0 Gramm (ca. 43 bis 57 mg/Kg)	In der Regel führen solche Dosierungen anfangs zu Benommenheit und Artikulationsschwierigkeiten, dann zumeist nach wenigen Minuten zu Bewusstlosigkeit. Im Allgemeinen wachen die Konsumenten solcher Dosierungen nach mehreren Stunden Schlaf ohne bleibende Schäden wieder auf und fühlen sich zumeist gut ausgeschlafen.
4,0 bis 6,0 Gramm (ca. 57 bis 86 mg/Kg)	Narkotische Dosis, die in der Regel innerhalb weniger Minuten zu Bewusstlosigkeit respektive Koma führt. Das Koma verläuft in den weitaus meisten Fällen reversibel und ohne bleibende Schäden. Die Phase des Abtauchens in die Bewusstlosigkeit wie auch die Phase des Erwachens nach mehreren Stunden verlaufen sehr rasch. Nach dem Aufwachen aus dem Koma sind GHB-Konsumenten oft innerhalb von wenigen Sekunden wieder völlig orientiert, reagieren absolut adäquat und weisen kaum Residuen (Krankheitsfolgen) und keinen „hangover“ auf.

## **9 Safer Use**

Der Harvard Professor für Psychologie, Timothy Leary, entwickelte in den frühen 60er Jahren die heute weltweit anerkannte Theorie von Drug, Set und Setting. Er folgerte aus vielen Beobachtungen, dass die Qualität von Drogenerfahrungen wesentlich durch die verabreichten Mengen und Kombinationen bestimmter Substanzen (*drug*), durch die innere Bereitschaft und persönliche Befindlichkeit (*set*) und die äußeren Umstände (*setting*) bestimmt werden.

Die meisten wissenschaftlichen Arbeiten zur Thematik Drogen- und Rauschkultur fundieren in der Analyse von Substanzwirkungen, wobei Art und Menge der Substanz sowie die Dauer des Konsums die wichtigsten Ausgangspunkte der Analysen sind. Tätig in diesem Bereich (*drug*) sind vor allem Pharmakologen und Ärzte. Weit weniger Veröffentlichungen von wissenschaftlichen Untersuchungen gibt es zu den Wirkungen bestimmter Substanzen bei unterschiedlich ausgeprägten Eigenschaften der Konsumenten. Im Vordergrund dieser Untersuchungen steht die Abhängigkeit des Rauscherlebnisses von den Charaktereigenschaften und der Befindlichkeit der Konsumenten (*set*). Bezüglich der äußeren

Umstände, das sind die kulturellen und sozialen Rahmenbedingungen (*setting*), die Drogenerlebnisse beeinflussen, gibt es nur wenige Forschungsergebnisse, obwohl gerade diese Rahmenbedingungen die Konsummuster wie auch die Erlebnisqualitäten ganz erheblich prägen. Dies gilt ganz besonders für den Gebrauch von GHB. Deshalb betreffen die meisten hier aufgeführten „*Safer-Use-Regeln*“ das Set und Setting und nicht die Substanz selbst.

- ◆ Die Umgebung sollte vor einer hochdosierten GHB-Einnahme gut vorbereitet sein. Jeder braucht einen bequemen Platz zum Sitzen oder Liegen.
- ◆ GHB sollte niemals eingenommen werden, wenn man alleine ist, da immer unerwartete Nebenwirkungen auftreten können und man eventuell auf die Hilfe anderer angewiesen sein könnte.
- ◆ Sex auf GHB kann sehr geil sein, das Suchen und Herbeischaffen von Kondomen und Gleitcreme jedoch äußerst anstrengend oder mühsam. Deshalb sollte man sich zuvor alles schön zurechtlegen, was man nach der GHB-Einnahme brauchen könnte: Kondome, Gleitcreme, Massageöl, Getränke, ...
- ◆ Vor der Einnahme sollte die Dosierung nochmals genau geprüft werden. Sollte die Wirkstoffkonzentration der Flüssigkeit nicht genau bekannt sein, gilt die Regel: lieber weniger als mehr. Nach einer Überdosierung verschläft man bestenfalls die Zeit, in der das GHB wirkt. Nach einer Unterdosierung hingegen kann man später immer noch entscheiden, ob man es mit einer höheren Dosierung versuchen will.
- ◆ Vor der Einnahme sollte man sich nochmals genau erkundigen, ob die Partner und/oder Partnerinnen zuvor schon andere psychoaktive Substanzen konsumiert haben und ob diese mit GHB verträglich sind. Bereits geringe Mengen von Alkohol können ein GHB-Erlebnis auf äußerst unangenehme Weise trüben.
- ◆ GHB beeinträchtigt das Reaktionsvermögen. Deshalb sollte man nach dem Konsum von GHB auf keinen Fall ein Fahrzeug lenken oder gefährliche Maschinen bedienen.

## 10 Mischkonsum

Mischintoxikationen von GHB und Alkohol sowie von GHB und Opiaten gelten als sehr gefährlich, da es zu Atemdepressionen und zu Atemstillstand kommen kann. Auch der Konsum von GHB nach der Einnahme von Barbituraten, Benzodiazepinen und Antihistaminika erhöht die Wahrscheinlichkeit des Auftretens unangenehmer Nebenwirkungen. Die folgenden Angaben betreffen natürlich auch die Substanzen GBL und BDO, da diese im Körper zu GHB umgewandelt werden.

### GHB und Alkohol (auch in geringer Dosierung)

Nie und nimmer sollte GHB nach dem Konsum von Alkohol eingenommen werden. Auch vom gleichzeitigen Konsum von Alkohol und GHB ist in jedem Fall dringend abzuraten.

Der Mischkonsum von Alkohol und GHB verstärkt die jeweiligen stoffspezifischen pharmakologischen Effekte der anderen Substanz. Alkohol wirkt analog zu den Benzodiazepinen (Psychopharmaka aus der Gruppe der Tranquilizer) und aus der Zelle in den Barbituraten (Schlafmittel, Antiepileptika, Narkotika) wie ein Modulator der GABA<sub>A</sub>-Rezeptoren. Die Aktivierung der GABA<sub>A</sub>-Rezeptoren wird durch Alkohol potenziert, das heißt die Wirkung von Alkohol wird genauso durch Benzodiazepine, Barbiturate und GHB drastisch verstärkt wie die Wirkung der letztgenannten durch Alkohol.

Der gleichzeitige Konsum von Alkohol und GHB führt nicht nur zu Übelkeit, Erbrechen und einem Abfallen des Blutdrucks, sondern kann auch lebensbedrohliche Atemdepressionen zur Folge haben. Die häufigste Ursache an Raves oder Parties für durch Drogenkonsum bedingte Einlieferungen von Partyteilnehmern in Krankenhäuser ist die kombinierte Einnahme von Alkohol und GHB. Patienten, die wegen des Mischkonsums von Alkohol und GHB in Krankenhäuser eingeliefert werden, müssen dort immer sofort in der Intensivstation betreut werden.

## **GHB und LSD**

Die Kombination von GHB mit LSD scheint gut verträglich zu sein und wird von zahlreichen Konsumenten als angenehm und lustvoll beschrieben. Die besten Erfahrungen machten die Konsumenten, wenn sie das GHB erst nach der höchsten Entfaltung der LSD-Wirkung, also zwei bis drei Stunden nach dem Beginn der LSD-Wirkung eingenommen hatten. Der LSD-Trip wird durch die Zugabe von GHB in dieser Phase „weicher“ und gefühlvoller, die Wahrnehmung noch plastischer und intensiver. Der Liebesdrang ist dann oft stark gesteigert und die Lust und Fähigkeit zum lang andauernden Sex meistens deutlich erhöht. Auch eine Einnahme von GHB in der Ausklangphase der LSD-Wirkung ist recht beliebt, vor allem nach intensivem Sex während der LSD-Wirkung. In diesem Fall wirkt GHB eher wie eine Kuschel-Droge und sollte eher niedrig dosiert werden. Zudem fällt dann das Einschlafen nach dem LSD-Erlebnis leichter, die Gedanken kreisen nicht mehr so intensiv im Kopf herum und man fühlt sich entspannter.

## **GHB und Ecstasy**

GHB und Ecstasy sollten möglichst nicht gleichzeitig eingenommen werden, da diese Kombination recht häufig heftigen Brechreiz und körperliches Unwohlsein auslöst. Zudem lösen GHB und Ecstasy gegensätzliche chemische Vorgänge im Zentralnervensystem aus: GHB aktiviert die Tryptophan-Hydroxylase (Enzym, das die Bildung von Tryptophan fördert respektive katalysiert) und Ecstasy hemmt die Tryptophan-Hydroxylase.

## **GHB und Ketamin**

GHB und Ketamin sollten nicht gleichzeitig eingenommen werden, da die Wirkungsprofile sich nicht gut ergänzen, weil GHB die körperliche Empfindsamkeit steigert, Ketamin in höheren Dosierungen hingegen die körperliche Empfindsamkeit mindert respektive betäubt. Ein abwechselnder Konsum von GHB und Ketamin (mit mehr oder weniger langen Zwischenpausen) wird von einigen erfahrenen Psychonautikern als recht reizvoll beschrieben. Es sei hier aber nachdrücklich darauf hinzuweisen, betonen Psychonautiker, die solche Experimente genießen, dass eine stabile Grundkonstitution sowohl in physischer als auch in psychischer Hinsicht eine absolut notwendige Voraussetzung für solche psychonautische Wechselbäder ist.

## GHB (Gamma-Hydroxybutyrat) – Mischkonsum: Anmerkungen und Quellenhinweise

---

- <sup>1</sup> F. Buchard, H. Laborit, A. Kind, B. Weber: Emploi du 4-hydroxybutyrate de Na en anesthésie et en réanimation, in: *Agressologie*, 1960, I, 5, S. 549-560
- <sup>2</sup> Henri Laborit, Fabrice Rouleau: *L'Alchimie de la Découverte*, ed. Grasset, Paris 1982  
<https://www.abebooks.fr/rechercher-livre/titre/decouverte-alchimie/>
- <sup>3</sup> Henri Laborit: Sodium 4-hydroxybutyrate, in: *Int J Neuropharmacol.* 1964, S. 433-452
- <sup>4</sup> S. Bessman, W. Fishbein: Gamma-hydroxybutyrate – A new metabolite in the brain, in: *Fed Proc.* 1963, No. 22, S 334
- <sup>5</sup> Snead OC 3rd.: Evidence for a G protein-coupled gamma-hydroxybutyric acid receptor, *J Neurochem.* 2000 Nov;75(5):1986-96  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11032888>  
Mason, P.E. & Kerns, W.P: Gamma hydroxybutyric acid (GHB) intoxication. *Academic emergency medicine official journal of the Society for Academic Emergency Medicine* 9, 730-739 (2002)  
<http://emed.chris-barton.com/PDF/GHB%20Intoxication.pdf>
- <sup>6</sup> Drugs-Forum: GHB & GBL Infos  
<http://www.drugs-forum.com/forum/showthread.php?t=57248>
- <sup>7</sup> Deutsche Apotheker Zeitung 2/2006: Narkolepsie: Natriumoxybat reduziert kataplektische Anfälle  
<https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2006/daz-2-2006/uid-15241>
- <sup>8</sup> Swissmedic/Schweizerisches Heilmittelinstitut: Xyrem, Lösung zum Einnehmen (Natriumoxybat), am 9. Juni 2006 wurde Xyrem Lösung (Natriumoxybat, chem.  $\gamma$ -Hydroxybutyrat) zugelassen.  
[https://www.swissmedic.ch/dam/swissmedic/fr/dokumente/stab/journal/swissmedic\\_journal062006.pdf.download.pdf/swissmedic\\_journal062006.pdf](https://www.swissmedic.ch/dam/swissmedic/fr/dokumente/stab/journal/swissmedic_journal062006.pdf.download.pdf/swissmedic_journal062006.pdf)
- <sup>9</sup> European Commission: Community register of medicinal products for human use: Sodium oxybate (Xyrem)  
[https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2005/2005101310028/anx\\_10028\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2005/2005101310028/anx_10028_de.pdf)
- <sup>10</sup> Ernst Pallenbach: Der Horrortrip aus der Plastikflasche. Wirkungen und Gefahren der neuen Partydroge „*Li-quad Ecstasy*“, in: *Deutsche Apotheker Zeitung* vom 28.10.1999, 139 Jahrgang, Nr. 43, S. 58-63
- <sup>11</sup> J. Takahara, S. Yunoki, W. Yakushiji, J. Yamauchi, J. Yamane, T. Ofuji: Stimulatory effects of gamma-hydroxybutyric acid on growth hormone and prolactin release in humans, in: *J Clin Endocrinol Metab* 1977, 44, S. 1014
- <sup>12</sup> P. Palatini, L. Tedeschi, G. Frison, R. Padrini, R. Orlando, L. Gallimberti: Dose-dependent absorption and elimination of gamma-hydroxybutyric acid in healthy volunteers, in: *Eur. Journal Clin Pharmacol* 1993, 45, S. 353-356
- <sup>13</sup> R.N. Julien (1997): *Drogen und Psychopharmaka*, Heidelberg, Berlin, Oxford, S. 515 ff.
- <sup>14</sup> Wu H, Zink N, Carter LP, Mehta AK, Hernandez RJ, Ticku MK, Lamb R, France CP, Coop A (2003): A tertiary alcohol analog of  $\gamma$ -hydroxybutyric acid as a specific  $\gamma$ -hydroxybutyric acid receptor ligand, in: *J Pharmacol Exp Ther* 305: 675-679  
<http://jpet.aspetjournals.org/content/305/2/675.full>  
Petrine Wellendorph, Signe Høg, Jeremy R. Greenwood, Anne de Lichtenberg, Birgitte Nielsen, Bente Frølund, Lotte Brehm, Rasmus P. Clausen, Hans Bräuner-Osborne: Novel Cyclic  $\gamma$ -Hydroxybutyrate (GHB) Analogs with High Affinity and Stereoselectivity of Binding to GHB Sites in Rat Brain, in: *J Pharmacol Exp Ther* October 2005 315:346-351  
<http://jpet.aspetjournals.org/content/315/1/346.full>
- <sup>15</sup> Indranil Bhattacharya, Kathleen M. K. Boje: GHB ( $\gamma$ -Hydroxybutyrate) Carrier-Mediated Transport across the Blood-Brain Barrier, in: *J Pharmacol Exp Ther* October 2004 311:92-98  
<http://jpet.aspetjournals.org/content/311/1/92.full>  
Qi Wang, Inger M. Darling, Marilyn E. Morris: Transport of  $\gamma$ -Hydroxybutyrate in Rat Kidney Membrane Vesicles: Role of Monocarboxylate Transporters, in: *J Pharmacol Exp Ther* August 2006 318:751-761  
<http://jpet.aspetjournals.org/content/318/2/751.long>  
Melanie A. Felmler, Qi Wang, Dapeng Cui, Samuel A. Roiko und Marilyn E. Morris: Mechanistic Toxicokinetic Model for  $\gamma$ -Hydroxybutyric Acid: Inhibition of Active Renal Reabsorption as a Potential Therapeutic Strategy, in: *AAPS J.* 2010 September; 12(3): 407-416  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2895455/?tool=pubmed>

## GHB (Gamma-Hydroxybutyrat) – Mischkonsum: Anmerkungen und Quellenhinweise

---

- <sup>16</sup> W. Dean, J. Morgenthaler, S.W. Fowkes (1998): GHB – The Natural Mood Enhancer. The authoritative guide to ist responsible use, Petaluma, California, S. 92 f.
- <sup>17</sup> Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie; 4. überarbeitete Auflage 2008, S. 654 ff, ISBN 978-3-13-132414-6; Georg Thieme Verlag Stuttgart; Narkolepsie  
<https://www.minerva-kg.de/shop/pages/detailansicht.php?PHPSESSID=8q7tv70l4t6urf975tdcsosi87&showart=1964809;:109.95:0>
- <sup>18</sup> F. de Feudis, B. Collier: Amino acids of brain and gamma-hydroxybutyrate-induced depression, in: Arch Int Pharmacodyn Ther. 1970,187, S. 30-36  
R. Roth: Formation and regional distribution of -hydroxybutyric acid in mammalian brain, in: Biochem Pharmacol. 1970,19, S 3013-3019
- <sup>19</sup> Claude Rifat zeichnete in Internetforen mit dem Namen *Cyrano* und gilt als einer der renommiertesten Forscher im Bereich der psychotropen Substanzen. Die beschriebenen Wirkungen zu GHB sind dem 1985 erschienen Artikel „*Gamma-Hydroxybutyrate: The First Authentic Antidepressant*“ entnommen. Im Internet unter der folgenden URL verfügbar:  
[http://www.shaman-australis.com/~claudio/gamma\\_oh1.html](http://www.shaman-australis.com/~claudio/gamma_oh1.html)  
respektive: <http://www.shaman-australis.com/~claudio/index.html>
- <sup>20</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 17. Mai 2002 (L 132/45)  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1546792579231&uri=CELEX:32002D0365>
- <sup>21</sup> Seite „1,4-Butandiol“, in: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 4. Januar 2019  
<https://de.wikipedia.org/wiki/1,4-Butandiol>
- <sup>22</sup> Richard D. Irwin, National Toxicology Programm (NTP): NTP Summery Report on the Metabolism, Disposition and Toxicity of 1,4-Butenediol, Toxity Report Series Nr. 54, NIH Publication 96-3932, Mai 1996  
[http://www.erowid.org/chemicals/14b/14b\\_info2.pdf](http://www.erowid.org/chemicals/14b/14b_info2.pdf)
- <sup>23</sup> Richard D. Irwin, National Toxicology Programm (NTP): NTP Summery Report on the Metabolism, Disposition and Toxicity of 1,4-Butenediol, Toxity Report Series Nr. 54, NIH Publication 96-3932, Mai 1996  
[http://www.erowid.org/chemicals/14b/14b\\_info2.pdf](http://www.erowid.org/chemicals/14b/14b_info2.pdf)
- <sup>24</sup> Henri Laborit: Correlations between protein and serotonin synthesis during various activities of the central nervous system (slow and desynchronized sleep, learning and memory, sexual activity, morphine tolerance, aggressiveness, and pharmacological action of sodium gamma-hydroxybutyrate). Research Communications in: Chemical Pathology and Pharmacology 3(1): January 1972
- <sup>25</sup> European Monitoring Center for Drugs and Drug Addiction (2000): Report of the Risk Assessment of GHB in the Framework on New Synthetic Drugs, Lissabon, S. 2 f.  
[http://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/175/Risk4\\_62945.pdf](http://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/175/Risk4_62945.pdf)
- <sup>26</sup> European Monitoring Center for Drugs and Drug Addiction (2008): Pressemitteilung vom 17.03.2008: GHB und dessen Grundstoffe – neue Studie heute Publiziert. EU-Drogenbeobachtungsstelle berichtet über einen neuen Trend im Gebrauch von GBL.  
[http://www.emcdda.europa.eu/attachements.cfm/att\\_50185\\_DE\\_GHBandGBL\\_FinalDE.pdf](http://www.emcdda.europa.eu/attachements.cfm/att_50185_DE_GHBandGBL_FinalDE.pdf)
- <sup>27</sup> Die Fallstudie „*GHB und dessen Grundstoff GBL, Fallstudie über einen neuen Trend*“ wurde im Rahmen des Projekts E-POD der EBDD durchgeführt. Das Projekt dient der Feststellung, Verfolgung und dem Verständnis von neuen Trends beim Drogenkonsum in Europa.  
[http://www.emcdda.europa.eu/attachements.cfm/att\\_50185\\_DE\\_GHBandGBL\\_FinalDE.pdf](http://www.emcdda.europa.eu/attachements.cfm/att_50185_DE_GHBandGBL_FinalDE.pdf)
- <sup>28</sup> Schweizerisches Bundesgericht Seite 90 (BGE\_125\_IV\_90)  
Auszug aus dem Urteil des Kassationshofes vom 21. April 1999 i.S. Staatsanwaltschaft des Kantons Aargau gegen G. (Nichtigkeitsbeschwerde) betreff Art. 19 Ziff. 2 lit. a BetmG; Handel mit Ecstasy; mengenmäßig schwerer Fall. Ecstasy ist keine harmlose Droge. Nach dem derzeitigen Wissensstand ist Ecstasy aber nicht geeignet, die körperliche oder seelische Gesundheit in eine naheliegende und ernstliche Gefahr zu bringen. Die Annahme eines mengenmäßig schweren Falles scheidet deshalb aus.  
[https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/clir/http/index.php?highlight\\_docid=atf%3A%2F%2F125-IV-90%3Ade&lang=de&zoom=&type=show\\_document](https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/clir/http/index.php?highlight_docid=atf%3A%2F%2F125-IV-90%3Ade&lang=de&zoom=&type=show_document) (14. 125\_IV\_90)
- <sup>29</sup> W. Dean, J. Morgenthaler, S.W. Fowkes (1998): GHB – The Natural Mood Enhancer. The authoritative guide to ist responsible use, Petaluma, S. 102 f.
- <sup>30</sup> Deutsche AIDS-Hilfe: Party Drugs HIV, Liquid Ecstasy GBL GHB, Berlin 2010

## GHB (Gamma-Hydroxybutyrat) – Mischkonsum: Anmerkungen und Quellenhinweise

---

- <sup>31</sup> Matthias E. Liechti, Hugo Kupferschmidt: Gamma-hydroxybutyrate (GHB) and gamma-butyrolactone (GBL): analysis of overdose cases reported in the Swiss Toxicological Information Centre, in: Swiss Med Weekly 2004, 134, S. 534-537  
<https://smw.ch/resource/jf/journal/file/view/article/smw/en/smw.2004.10697/381d978464e8be1cf5c8df700b6cc4a981198b09/smw.2004.10697.pdf/>
- <sup>32</sup> Ernst Pallenbach: Der Horrortrip aus der Plastikflasche. Wirkungen und Gefahren der neuen Partydroge „Liquid Ecstasy“, in: Deutsche Apotheker Zeitung vom 28.10.1999, 139 Jahrgang, Nr. 43, S. 58-63
- <sup>33</sup> Sechzehnte Betäubungsmittelrechts-Änderungsverordnung (16. BtMÄndV) vom 28. November 2001  
HTML-Version: <http://www.eve-rave.net/abfahrer/recht.sp?text=16&cat=1&page=0>  
PDF-Version: <https://www.eve-rave.net/abfahrer/download.sp?id=2960>
- <sup>34</sup> Betäubungsmittelgesetz (BtMG)  
<http://www.buzer.de/gesetz/631/index.htm>
- <sup>35</sup> Siebzehnte Betäubungsmittelrechts-Änderungsverordnung (17. BtMÄndV) vom 12. Februar 2002  
HTML-Version: <http://www.eve-rave.net/abfahrer/recht.sp?text=15&cat=1&page=0>  
PDF-Version: <https://www.eve-rave.net/abfahrer/download.sp?id=2980>
- <sup>36</sup> Gesetz zur Überwachung des Verkehrs mit Grundstoffen, die zur Herstellung von Betäubungsmitteln missbraucht werden können – Grundstoffüberwachungsgesetz (GÜG)  
<http://www.buzer.de/gesetz/8122/index.htm>
- <sup>37</sup> StVG § 24a  
<http://www.buzer.de/gesetz/848/a11363.htm>
- <sup>38</sup> StVG Anlage zu § 24a  
<http://www.buzer.de/s1.htm?a=anlage&g=&kurz=StVG&ag=848>
- <sup>39</sup> Bundesgerichtshof: Urteil des 1. Strafsenats vom 8.12.2009 - 1 StR 277/09 -  
<https://lexetius.com/2009,3836>
- <sup>40</sup> Bundesgerichtshof: Pressemitteilung Nr. 249/09 vom 8.12.2009  
<https://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=pm&Datum=2009&nr=50173&pos=15&anz=263>
- <sup>41</sup> Gemeinsame Presseerklärung der Staatsanwaltschaft Nürnberg/Fürth und des Bayerischen Landeskriminalamtes vom 14. Januar 2010: Ergebnis europaweiter Durchsuchungen nach dem Arzneimittelgesetz
- <sup>42</sup> Fachinformation des Arzneimittel-Kompendium der Schweiz: Xyrem (Stand 15.08.2008)  
<https://www.compendium.ch/mpro/mnr/15476/html/de>