



Cannabis ist in Europa die am häufigsten konsumierte Droge.

CME  
2022 • 19 (9): 55–65  
© Springer Medizin Verlag 2022

**L. Wilhelm, J. Kramer**  
LADR Zentrallabor Dr. Kramer und Kollegen, Geesthacht

# Gefahren durch Cannabis-Abusus

Klinisch toxikologischer Blickwinkel



Zertifiziert mit  
2 CME-Punkten

## Mit e.Med teilnehmen

Online teilnehmen in der  
Springer Medizin e.Akademie:  
[springermedizin.de/kurse-cme](http://springermedizin.de/kurse-cme)

Teilnahme mit e.Med oder dem  
Zeitschriftenabo möglich.

**e.Med 14 Tage kostenlos testen:**  
[springermedizin.de/eMed](http://springermedizin.de/eMed)

Unser Kundenservice steht  
Ihnen Mo.–Fr. von 9.00–17.00 Uhr  
zur Verfügung:

Tel.: 0800 7780777 (kostenlos)  
[kundenservice@springermedizin.de](mailto:kundenservice@springermedizin.de)

## Zusammenfassung

Die Prävalenz des Freizeitgebrauchs von Cannabis ist in den letzten Jahren steigend und erreicht mit über 8% das Niveau von Nikotin. Die Zahl der Patienten, die wegen illegalem Cannabiskonsum behandelt werden, hat sich in den letzten zehn Jahren verdoppelt. Seit fünf Jahren ist Cannabis als Medikament zugelassen und über eine Legalisierung wird immer intensiver diskutiert. Auch die Zusammensetzung der angebotenen Produkte wandelt sich. Neue Substanzen in Form synthetischer Wirkstoffe werden immer häufiger nachgewiesen.

Die Biosynthese und Pharmakokinetik sind eine wichtige Grundlage, um Empfehlungen zur Diagnostik des Cannabiskonsums abzuleiten. Die Akkumulation im tiefen Kompartiment führt zu Nachweisfenstern von Wochen nach chronischem Konsum. Mit empfindlichen labordiagnostischen Methoden bietet Blut die ideale Matrix für eine therapiebegleitende Diagnostik. Urin eignet sich für einen qualitativen Nachweis eines Konsums, Haare werden lediglich als Abstinenzbeleg in der Analytik verwendet. Die Risiken von Cannabis werden meist als vergleichsweise gering eingeschätzt. Der Konsum zeigt aber soziale Folgen, psychische Erkrankungen oder erhöhte Krebsrisiken. Multipler Substanzgebrauch verstärkt die Risiken des Freizeitgebrauchs. Für die medizinische Anwendung gibt es bisher nur wenige klinische Studien.

## Schlüsselwörter

Phytocannabinoide, synthetische Cannabinoide, medizinisches Cannabis, Labordiagnostik, Toxikologie

Der Ursprung der Hanfpflanze liegt in Zentralasien. Heute ist die Nutzpflanze in fast allen warmen und gemäßigten Klimazonen verbreitet

### Lernziele

Nach der Lektüre dieses Beitrags, ...

- kennen Sie die pharmakologischen Eigenschaften der Cannabinoide,
- kennen Sie die Abbauprodukte von  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol und die Möglichkeiten zum Nachweis der Substanz und ihrer Metabolite,
- kennen Sie die Folgen und Risiken des Freizeitkonsums von Cannabis,
- kennen Sie die Folgen des chronischen Cannabis-Konsums,
- können Sie die Datenlage zum Einsatz von medizinischem Cannabis einschätzen.

### Epidemiologie

#### Die am häufigsten konsumierte Droge

Der Cannabiskonsum ist weltweit hoch. Mit fast 200 Millionen Konsumenten zwischen 15 und 64 Jahren ist Cannabis die dominierende, international kontrollierte, psychoaktive Substanz. Die Wirkstoffe werden Phytocannabinoide genannt und aus der Hanfpflanze Cannabis sativa und Cannabis indica gewonnen. Seit 2008 spielen zusätzlich synthetisch hergestellte Cannabinoide eine wachsende Rolle auf dem Schwarzmarkt, der sich zunehmend ins Internet verlagert hat. Die häufig hohe pharmakodynamische Potenz dieser neuen Wirkstoffe bringt vermehrt unerwünschte Wirkungen mit sich. So kam es in Deutschland im Jahr 2020 zu 20 Todesfällen mit dem Wirkstoff 4F-MDMB-BICA [1, 11, 19].

Cannabis ist in Europa die am häufigsten konsumierte Droge. Etwa 60% der knapp 80 Millionen Konsumenten sind männlich. Die Lebenszeitprävalenz in Europa variiert stark. Sie reicht von 4% auf Malta bis zu 45% in Frankreich. Die Zahl der Sicherstellungen nahm in den letzten zehn Jahren um über 70% zu. Allerdings sanken die gehandelten Packungsgrößen – ein Hinweis auf einen wachsenden inländischen Konsummarkt. Für die Beschlagnehmung von Cannabis harz gab es in der EU einen Rückgang um 19%, während die Sicherstellung für Cannabis kraut um 226% deutlich zunahm. So ist es nicht verwunderlich, dass Cannabis auch bei Delikten mit Betäubungsmitteln dominiert. 57% der Handelsdelikte stehen im Zusammenhang mit Cannabis [2, 21].

Das Konsumverhalten heutiger Jugendlicher lässt vermuten, dass der Freizeitgebrauch von Cannabis als Rauschdroge weiter zunimmt. Bereits heute hat der Cannabiskonsum den Nikotinkonsum mit 8,3% Lebenszeitprävalenz fast übertroffen [1, 20]. Somit gewinnen die Risiken des Konsums zunehmend an Bedeutung.

#### Geschichte und Nutzen

Auch wenn Hanf schon seit dem frühen Neolithikum vor 10.000 Jahren vom Menschen angebaut wurde, ist die Forschung in diesem Feld noch jung [3]. Die Entdeckung des Endocannabinoidsystems

erfolgte erst vor 30 Jahren. Die Hanfpflanze (Cannabis L.) zählt ebenso wie der Hopfen (Humulus) zur Familie der Cannabaceae. Der Ursprung der Hanfpflanze liegt in Zentralasien. Heute ist die Nutzpflanze in fast allen warmen und gemäßigten Klimazonen verbreitet. Die Pflanzen sind einjährig und mit einer Höhe von bis zu fünf Meter sehr wuchsstark. Weibliche Pflanzen sind größer und beblaubter als die männlichen und bilden weit mehr Cannabinoide, insbesondere in ihren Blütenständen [4].

Es haben sich zwei Nutzungsformen etabliert. Neben dem Rauschhanf spielt der Nutz- bzw. Faserhanf eine wichtige Rolle zur Herstellung von Seilen und Stoffen. Der früher eher ritualisierte Gebrauch steht heute dem Freizeitgebrauch als Rauschdroge gegenüber. Der medizinische Einsatz lässt sich nicht immer sicher von einem Missbrauch abgrenzen. Durch Züchtung neuer Pflanzen mit steigenden Wirkstoffgehalten oder Zusatz synthetischer Wirkstoffe entstehen zum Teil unbekannte Gefahren, gerade für jugendliche Konsumenten.

#### Behandlung aufgrund cannabisassoziierter Probleme

Entgegen einer weit verbreiteten Wahrnehmung, dass Cannabiskonsum mit einem geringen Risiko assoziiert ist, steigt die Zahl der Patienten, die erstmals eine Behandlung aufgrund cannabisassoziierter Probleme beginnen. Zwischen 2006 bis 2015 stieg die Zahl dieser Personen in Europa von 43.000 auf 76.000. Das ist die größte Gruppe der wegen illegalen Substanzkonsums behandelten Personen [2]. Dieser Trend ist überproportional zu den Entwicklungen der Cannabiskonsumzahlen.

Im Hinblick auf diesen Trend stellt sich die Frage, wie die Risiken des wachsenden Freizeitgebrauchs verringert werden können. Neben Regeln für einen safer use wird auch eine Legalisierung von Cannabis diskutiert. Vor allem wichtig ist jedoch Prävention und Aufklärung. Beides ist jedoch schwierig, da dadurch auch ungewollt neues Interesse an der Droge geweckt wird. Die 2019 veröffentlichte CaPRis-Studie zu Potenzialen und Risiken des Cannabisgebrauchs bietet einen umfangreichen und systematischen Überblick zum aktuellen Stand [4].

### Pharmakologie

#### Phytocannabinoide

Die Hanfpflanze enthält über 500 unterschiedliche Substanzen. Davon sind über 100 Vertreter der Gruppe der Cannabinoide. Die Biosynthese der Cannabinoide erfolgt aus Fettsäuren über den Polyketidepfad zur Cannabigerolsäure. Die weitere Biosynthese erfolgt dann über die  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinolsäure- und die Cannabidiolsäure-Synthase zu den Säureformen der beiden relevantesten Phytocannabinoide. An den beiden miteinander konkurrierenden Synthesen befindet sich auch die Stellschraube, um die Wirk-

Mit fast 200 Millionen Konsumenten weltweit ist Cannabis die dominierende, international kontrollierte, psychoaktive Substanz

Das Konsumverhalten heutiger Jugendlicher lässt vermuten, dass der Freizeitgebrauch von Cannabis als Rauschdroge weiter zunimmt

stoffkonzentration im Pflanzenmaterial zu beeinflussen. Die Säureformen der Cannabinoide sind nicht pharmakologisch aktiv [5].

Die Biosynthese findet in den Trichomen statt. Trichome sind pilzförmige, mit Harz benetzte Pflanzenhaare. Die höchsten Cannabinoidkonzentrationen befinden sich im Harz der Blütenstände der weiblichen Pflanzen.  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC)- und Cannabidiol (CBD)-Säure müssen erst enzymatisch oder durch Erhitzen in ihre pharmakologisch aktive Form reduziert werden [4]. Getrocknete Pflanzenteile werden als Marihuana bezeichnet. Das gepresste Harz heißt Haschisch. Cannabisöle werden nur selten verwendet.

Über die Cannabinoide hinaus sind noch Flavonoide und Terpene zu erwähnen. Als Ausgangsstoff für die Biosynthese der Flavonoide dient die Aminosäure Phenylalanin. Die Bildung der Terpene erfolgt aus Acetyl-CoA und Pyruvat. Diese Stoffe sind für den charakteristischen intensiv süßlichen Geruch der Pflanzenteile verantwortlich. Darüber hinaus werden synergistische Effekte in der Pharmakologie diskutiert, wie ein besserer Durchgang durch die Blut-Hirn-Schranke und eine Erhöhung der Rezeptoraffinität [5].

### Pharmakokinetik

Cannabis wird in Europa meist inhalativ durch Rauchen, häufig in Kombination mit Tabak als Joint, konsumiert. Alternativ kann die Aufnahme auch oral, z.B. in Form von Keksen, erfolgen. Vor der Aufnahme muss die Aktivierung zu der Wirkform durch Backen oder Verbrennen erfolgen. Die Bioverfügbarkeit liegt abhängig von der Konsumform zwischen 10–50% [6].

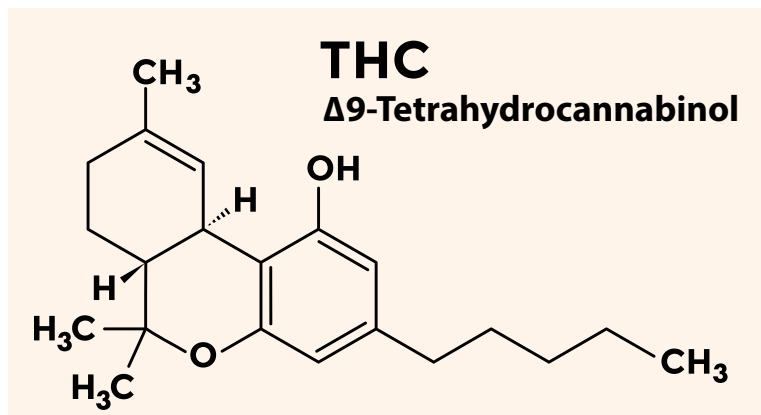
### Pharmakokinetik THC

THC wird im Körper rasch verstoffwechselt. Durch mikrosomale Hydroxylierung an den Enzymen CYP2C9 und CYP2C19 entsteht der aktive Metabolit 11-Hydroxy-Tetrahydrocannabinol (THC-OH). Die Eliminationshalbwertszeit von THC beträgt in der Absorptionsphase 45 Minuten. Später verlängert sich diese auf bis zu 24 Stunden [7]. THC-OH wird in der Leber durch die Aldehydoxygenase CYP2C-MALDO zu dem Hauptmetaboliten 11-Nor- $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol-9-Carbonsäure (THC-COOH) mit einer Eliminationshalbwertszeit von 12–18 Stunden oxidiert. Die Halbwertszeit von THC-COOH beträgt 25–37 Stunden und verlängert sich in der terminalen Phase auf sechs Tage [7].

Der Hauptmetabolit THC-COOH wird durch Glucuronidasen umfangreich metabolisiert.

### Pharmakokinetik CBD

Analog zum Metabolismus von THC wird CBD an dem analogen C-Atom hydroxyliert und anschließend carboxyliert. Hier sind ebenfalls die Enzyme CYP2C9 und CYP2C19 beteiligt. Die Eliminationshalbwertszeit von CBD beträgt 18–36 Stunden, bei



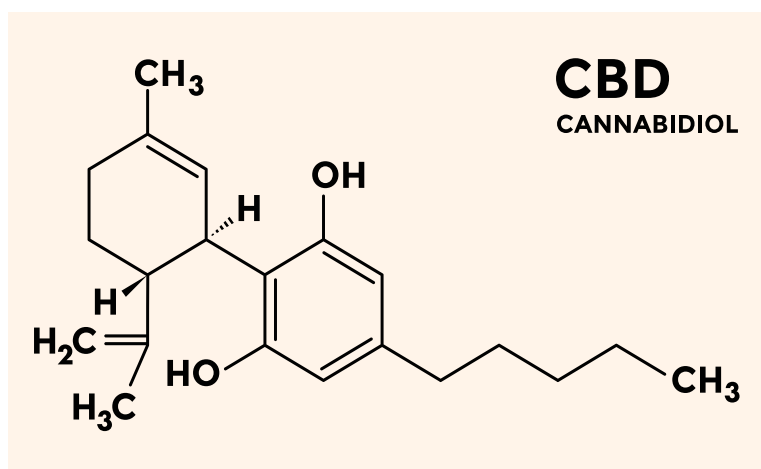
Strukturformel  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC). Die Substanz ist hauptverantwortlich für die berauschende Wirkung von Cannabis.

Mehrfachdosierungen bis zu 61 Stunden [7]. Auch CBD und dessen Metaboliten werden umfangreich glucuroniert. Nach inhalativer Aufnahme ist der Wirkstoff schon nach Sekunden im Blut nachweisbar. Die maximale Plasmakonzentration wird nach etwa drei bis zehn Minuten gemessen. Bei oraler Aufnahme werden die Peakspiegel erst nach ein bis sechs Stunden erreicht.

### Nachweisbarkeit

Die Nachweisbarkeitsdauer für THC und THC-OH beträgt vier bis sechs Stunden im Blut [6, 7]. Im Urin sind diese Substanzen nicht nachweisbar. Hier kann nur THC-COOH bzw. das Glucuronid nachgewiesen werden. Nach einmaligem Konsum beträgt die Nachweisbarkeitsdauer für THC-COOH zwei bis zu drei Tage in Blut und Urin. Bei chronischem Konsum wird THC im tiefen Kompartiment wie dem Fettgewebe akkumuliert und ist dann im Blut bis zu drei Wochen, im Urin bis zu drei Monaten nachweisbar [6]. THC und dessen Metaboliten sind sehr gut fettlöslich und haben anders als viele andere Wirkstoffe

Cannabis wird in Europa meist inhalativ durch Rauchen, häufig in Kombination mit Tabak als Joint, konsumiert



Strukturformel Cannabidiol (CBD). Im Gegensatz zu THC hat CBD keine psychoaktive Wirkung.



Die minimal effektive Dosis für THC liegt bei 2 mg intravenös

einen sauren pKa-Wert. Die Gleichgewichtskonstante pKa ist ein Maß für die Stärke einer Säure.

### Nachweisgrenzen

Passivkonsum spielt bei der Resorption keine relevante Rolle. Auch bei intensiven Expositionen werden nur sehr geringe Konzentrationen im Körper nachgewiesen [8]. Als Grenzwert für die Bestimmung im Blut gilt gemäß Grenzwerttabelle zur Straßenverkehrsordnung eine Konzentration von 1 ng/ml für THC. Nach einmaligem Konsum werden Peakkonzentrationen von 2 ng/ml für THC, 2,8 ng/ml für THC-OH und 21 ng/ml für THC-COOH nach ein bis drei Stunden gemessen.

Nach dem Rauchen einer Cannabiszigarette mit 2 mg CBD wurden nach 0,25 Stunden 2 ng/ml CBD im Blut nachgewiesen. Im Urin können die aktiven Wirkstoffe nicht nachgewiesen werden [7]. Für THC-COOH wird im Rahmen der Fahreignungsdiagnostik ein Grenzwert von 10 ng/ml im Urin angewendet. Die Grenze gilt nach Hydrolyse der Glucuronide. Bei klinischen Fragestellungen liegen die Entscheidungsgrenzen zwischen 20 ng/ml und 50 ng/ml. Hierbei ist zu beachten, dass homogene Immunoassays im Gegensatz zu Point-of-Care-Tests auch die Glucuronide mitbestimmen, was eine höhere Empfindlichkeit mit sich bringt. Für Verlaufskontrollen müssen die Messwerte durch Kreatinin normiert werden [9].

Bei regelmäßigem Konsum werden weit höhere Konzentrationen und eine lange Nachweisbarkeitsdauer beobachtet, so dass nur Blut für die Verlaufskontrolle geeignet ist. In den Haaren liegt in erster Linie THC vor. Die Metaboliten sind nur in sehr geringen Konzentrationen von wenigen pg/mg nachweisbar, so dass eine Körperpassage nur mit sehr aufwendigen Methoden sicher belegt werden kann. Der Wirkstoff kann auch über Rauch oder Kontakt über die Hände als Kontamination in die Haarprobe gelangen.

### Schwankungen im Metabolismus und Ausscheidung

Der Metabolismus über CYP2C9 und CYP2C19 unterliegt inter- und intraindividuellen Schwankungen, die durch genetische Polymorphismen sowie Induktoren und Inhibitoren für die Enzyme hervorgerufen werden. Klinisch relevant sind hier die CYP2C9-Varianten \*2 und \*3. Polymorphismen am CYP2C19 haben keinen Einfluss auf die Konzentrationen von THC und THC-COOH [10].

Studien haben gezeigt, dass CBD im sauren Milieu der Magensäure zu THC transformiert werden kann. Diese Reaktion hat in vivo jedoch keine Relevanz. Vielmehr ist zu beachten, dass CBD-Produkte zum Teil geringe Anteile THC enthalten können.

Die langen Halbwertszeiten beruhen auch auf dem enterohepatischen Kreislauf für THC. Die Ausscheidung der Metaboliten erfolgt zum Großteil über die Galle und so in den Darm. Hier werden die Metaboliten erneut resorbiert und gelangen wieder ins Blut.

## Pharmakodynamik

### Der Rausch

Die minimal effektive Dosis für THC liegt bei 2 mg intravenös. Das zeigt die hohe Potenz im Vergleich zu vielen anderen Wirkstoffen. Die schnelle Anflutung im Körper bei der inhalativen Aufnahme verstärkt das Rauschempfinden. Die wirksame Rauschdosis liegt zwischen 10–20 mg THC inhalativ [6].

Der Rausch verläuft in drei Phasen. Die akute Phase (ein bis zwei Stunden) ist von der zentral dämpfenden Wirkung geprägt. Nach außen zeigen sich Störungen der Motorik und Aussprache, gerötete, glasige Augen, lichtstarre Pupillen und geistige Verlangsamung. Die subakute Phase (vier bis sechs Stunden) ist von einer ausgelassenen Grundstimmung, Euphorie und Heiterkeit geprägt. Die Kritikfähigkeit ist herabgesetzt, die eigene Leistungsfähigkeit wird überschätzt. Bei regelmäßigem Konsum kann die Leistungsbereitschaft nachlassen. Es treten Konzentrationschwächen und Denkstörungen auf [7].

### Das Endocannabinoidsystem

Für den pharmakologischen Effekt ist das Endocannabinoidsystem (eCB) verantwortlich. Das eCB-System fungiert als Neuromodulator für die Aktivität anderer Neurotransmittersysteme. Das eCB ist phylogenetisch alt und findet sich in vielen anderen Spezies.

Es gibt zwei sogenannte Cannabinoidrezeptoren (CB-Rezeptoren). Dabei handelt es sich um G-gekoppelte Rezeptoren. Der CB1-Rezeptor ist einer der am häufigsten exprimierten Rezeptoren im ZNS. Er findet sich vor allem in den Basalganglien, der Substantia nigra, dem Hippocampus, dem Bulbus olfactorius und dem Kleinhirn. In Arealen mit Relevanz für lebenserhaltende Prozesse ist er dagegen kaum exprimiert. Die Rezeptoren sind auf Neuronen mit sowohl hemmenden als auch erregenden Neurotransmittern nachweisbar.

Peripher findet man CB1-Rezeptoren in folgenden Organen: Nebennierenrinde, Herz, Lunge, Leber, Milz, Pankreas, Gastrointestinaltrakt, Mund, Auge, Haut, Prostata, Uterus, Ovarien, Hoden, Knochen sowie dem Gefäßendothel und Fettzellen. Der CB2-Rezeptor findet sich vor allem in Zellen des Immunsystems. Er wird im Körper weit weniger stark exprimiert als der CB1-Rezeptor [4].

Zum eCB-System gehören auch die körpereigenen Agonisten, die sogenannten Endocannabinoide. Hierzu zählen beispielsweise die Arachidonsäuren Anandamid und 2-Arachidonylglycerol. Endocannabinoide werden nicht in Vesikeln gespeichert, sondern bei Bedarf gebildet und anschließend schnell wieder abgebaut [11].

### Bindung von THC an Rezeptoren

Die präsynaptisch exponierten CB1-Rezeptoren werden durch die Freisetzung von Endocannabinoiden nach Aktivierung der postsynaptischen Seite

Das Endocannabinoidsystem ist phylogenetisch alt und findet sich in vielen anderen Spezies

Es ist zu beachten, dass CBD-Produkte zum Teil geringe Anteile THC enthalten können

über einen retrograden Signalweg aktiviert. Dies bewirkt eine Hemmung der entsprechenden Neurotransmitter und damit eine Modulation der neuronalen Kommunikation, die zur Aufrechterhaltung der Homöostase im Nervensystem beiträgt. Exogene Liganden wie THC binden ebenfalls an die Rezeptoren, jedoch unabhängig vom Erregungszustand der Synapse [4].

Die Bindung von THC bewirkt eine moderate partielle Agonisierung der CB1- und CB2-Rezeptoren. Somit führt die Bindung von THC an den Rezeptoren nicht vollständig zu einer Wirkung, sondern nur teilweise in abgeschwächter Form. Dazu kommt, dass CBD als allosterischer Modulator am CB1-Rezeptor wirkt und somit eine modulierende Wirkung des THC besitzt.

Synthetische Cannabinoide hingegen sind meist Vollagonisten am CB1-Rezeptor mit hoher Potenz. Das macht den Gebrauch dieser Substanzen aus pharmakologischer Sicht weit problematischer als die der Phytocannabinoide. Die Effekte von THC und CBD gehen auch über das eCB-System hinaus. THC ist Antagonist an serotonergen Rezeptoren und stimuliert die Ausschüttung von Prohormonen, die wiederum Antagonisten am CB1-Rezeptor sind. CBD bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des Endocannabinoids Anandamid, was zu einem synergistischen Effekt mit THC führt [4].

## Folgen und Risiken des Freizeitkonsums von Cannabis

### Kognitive Einschränkungen

Neben der gewünschten Rauschwirkung von Cannabis, treten auch unerwünschte Wirkungen auf. Als Nebenwirkung kann der Cannabiskonsum die kognitive Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Der akute Konsum von Cannabinoiden kann zu diversen kognitiven Beeinträchtigungen führen. Hierbei sind insbesondere Gedächtnisleistung, Aufmerksamkeit und Psychomotorik betroffen. Inkonsistent ist jedoch die Studienlage für höhere, übergeordnete kognitive Leistungen. Regelmäßiger Konsum führt zu einer Verminderung der Gedächtnisleistung. Bei regelmäßigem Konsum wird eine Beeinträchtigung der Intelligenz mit einem Abfall um acht IQ-Punkte beobachtet. Nach längerer Abstinenz sind die kognitiven Einschränkungen meist nicht mehr nachweisbar und scheinen somit reversibel. Ursache für eine zum Teil inkonsistente Studienlage ist die Kompensationsleistung des menschlichen Gehirns. Weitere Faktoren wie Geschlecht, Einstiegsalter, THC- und CBD-Gehalt, Konsumverhalten, Konsumform und Plasmaspiegel sind ebenfalls zu beachten [4, 11, 17].

### Körperliche Folgen

Cannabinoide verursachen keine Atemdepression über den CB1-Rezeptor, der im Hirnstamm nur geringfügig exprimiert wird. Akuter Cannabiskonsum führt zu einer leichten Verbesserung der Lungen-

funktion (Leitfähigkeit der Atemwege, forciertes expiratorisches Sekundenvolumen). In Verbindung mit chronischem Konsum kommt es jedoch zu einer Häufung von respiratorischen Symptomen. Cannabinoide können eine Erweiterung der Blutgefäße, Bluthochdruck oder einen beschleunigten Puls verursachen. Es gibt keine Hinweise auf ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko nach chronischem Konsum. Ein erhöhtes Krebsrisiko für Kopf, Hals und Lunge, das auf die Cannabinoide und nicht auf Tabak und Alkohol zurückzuführen ist, konnte nicht nachgewiesen werden. Hingegen gibt es Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Hodenkrebs. Es wurde eine strukturelle Veränderung von Hirnregionen mit hoher CB1-Rezeptordichte (insbesondere Amygdala und Hippocampus) nachgewiesen [4, 11, 17].

### Schwangerschaft

Bei Cannabiskonsum während der Schwangerschaft gibt es Hinweise auf Entwicklungsstörungen des Fötus (Geburtsgewicht, Notwendigkeit einer intensiven medizinischen Behandlung). Auch die Entwicklung des Kindes kann in Bezug auf die visuellen kognitiven Fähigkeiten und die Aufmerksamkeit beeinträchtigt sein. Darüber hinaus ist die Prävalenz des Cannabiskonsums im Jugendalter höher [4,11].

### Gesamtmortalität

Ein Einfluss des Cannabiskonsums auf die Gesamtmortalität konnte in Studien nicht nachgewiesen werden. Akute Intoxikationen sind für Cannabis im Gegensatz zu synthetischen Cannabinoiden nicht beschrieben.

### Straßenverkehr

Cannabiskonsum erhöht das Risiko von Verkehrsunfällen um den Faktor 1,25 bis 2,66. Wichtige Faktoren für eine unsichere Teilnahme am Straßenverkehr sind verminderte Aufmerksamkeit, Psychomotorik mit Störung des Zeitgefühls, Bewegungskoordination, Verlängerung der Reaktions- und Entscheidungszeit, Einschränkung des verkehrsrelevanten Hörvermögens, der Konzentrationsfähigkeit und des Sehvermögens in Bezug auf Farbumterscheidung, Erkennung von Lichtsignalen und dynamisches Sehen für bewegte Objekte.

Gleichzeitiger Alkoholkonsum hat eine verstärkende Wirkung [4, 7, 11]. Aufgrund der Toleranzausprägung und individueller Kompensationsfähigkeit lassen sich keine Grenzwerte für die absolute Fahrunsicherheit im Sinne eines Straftatbestands herleiten. Lediglich für den Tatbestand einer Ordnungswidrigkeit ist eine untere Entscheidungsgrenze festgelegt.[16].

### Psychosoziale Folgen

Die psychosozialen Folgen des Cannabiskonsums sind besonders relevant. Ein niedriges Einstiegsalter (< 15 Jahre) und der Konsum in der frühen Adoleszenz werden mit einem geringen Bildungserfolg in

Cannabinoide können eine Erweiterung der Blutgefäße, Bluthochdruck oder einen beschleunigten Puls verursachen

Ein Einfluss des Cannabiskonsums auf die Gesamtmortalität konnte in Studien nicht nachgewiesen werden

Die psychosozialen Folgen des Cannabiskonsums sind besonders relevant

Der Cannabiskonsum führt statistisch gesehen weltweit zu zwei Millionen verlorenen Lebensjahren

Eine Folge des Freizeitkonsums von Cannabis kann Missbrauch und Abhängigkeit von diesen Substanzen sein

Verbindung gebracht. Insbesondere das Alter des Einstiegs in den regelmäßigen Konsum ist ein Schlüsselfaktor. Für andere Auffälligkeiten wie Sozialverhalten oder Delinquenz liegen keine ausreichenden Daten vor [4, 11, 17].

### Psychische Erkrankungen

Das Risiko von Angststörungen steigt bei Cannabiskonsumenten leicht um den Faktor 1,3 bis 1,7. Ein früher Konsumbeginn sowie chronischer Konsum erhöhen das Risiko weiter (Faktor 3,2). Auch Depressionen treten bei Cannabiskonsumenten etwas häufiger auf. Das Auftreten von bipolaren Störungen ist um den Faktor 3 erhöht. Chronischer Konsum sowie eine Prädisposition sind hierbei wichtige Faktoren. Darüber hinaus können Wahnvorstellungen, Halluzinationen oder Wahrnehmungsstörungen auftreten. Hier ist ein deutlicher Zusammenhang mit der Intensität des Konsums zu beobachten. Bei Cannabiskonsumenten tritt die psychische Störung etwa 2,7 Jahre früher auf [4].

Der Verlauf bei den Konsumenten ist auch durch höhere Rückfallraten und Aufenthaltsdauern in Gesundheitseinrichtungen gekennzeichnet. Eine Studie zeigt eine zumindest regionale Zunahme der Krankenhauseinweisungen wegen Psychosen im Zusammenhang mit Cannabiskonsum. Die Zahlen stiegen von 0,5% im Jahr 2011 auf 3,4% im Jahr 2019 [12].

### Missbrauch und Abhängigkeit

Eine Folge des Freizeitkonsums von Cannabis kann Missbrauch und Abhängigkeit von diesen Substanzen sein. Es ist erwiesen, dass Cannabiskonsum zu einer Abhängigkeit mit Toleranzentwicklung und Entzugserscheinungen führen kann. Für Deutschland wird eine Prävalenz von 1% cannabisbezogener Störungen in der Altersgruppe der 18- bis 64-Jähri-

gen angenommen – etwa zur Hälfte Abhängigkeit und Missbrauch. Cannabiskonsumenten entwickeln in etwa 9% der Fälle eine cannabisbezogene Störung. Diese klingen ohne Behandlung nur bei 17,3% der Betroffenen innerhalb eines Jahres wieder ab. Besondere Risikofaktoren sind ein niedriges Einstiegsalter, die Häufigkeit des Konsums, das männliche Geschlecht und die Kombination mit Nikotin. Der Cannabiskonsum führt statistisch gesehen weltweit zu zwei Millionen verlorenen Lebensjahren durch vorzeitigen Tod oder Beeinträchtigung des normalen, symptomfreien Lebens und trägt zu 0,08% der globalen Gesundheitsbelastung bei [4, 11].

### Gefahr synthetischer Cannabinoide

Der Einfluss der in den letzten Jahren veränderten Zusammensetzung von Cannabisprodukten in Bezug auf die THC- und CBD-Konzentration wird in den Studien noch nicht ausreichend berücksichtigt. In den letzten Jahren sind vermehrt auch Cannabisprodukte mit geringem THC-Gehalt aufgetaucht, die mit synthetischen Cannabinoiden gemischt wurden. Daraus ergibt sich die Gefahr von Überdosierungen mit meist hochpotenten Wirkstoffen. Synthetische Cannabinoide haben teilweise eine mehr als 100-fach höhere pharmakodynamische Potenz. Im Gegensatz zu THC und CBD sind sie meist Vollagonisten am CB1-Rezeptor. Zu den häufigen Vergiftungssymptomen gehören erhöhter Puls, Unruhe, Übelkeit oder Erbrechen und ein erhöhtes Risiko für chemisch induzierte Psychosen. Auch Infarkte, Nierenversagen oder epileptische Anfälle können auftreten. Im Zusammenhang mit dem Konsum von synthetischen Cannabinoiden kann es auch zu Vergiftungen mit Todesfolge kommen.

### Co-Abhängigkeit von Tabak

Der Konsum von Cannabis mit Tabak vermischt, ist im europäischen Kulturkreis weit verbreitet. Das führt somit häufig zu einer Co-Abhängigkeit von Tabak. Somit sind Folgen des Tabakkonsums wie beispielsweise Lungenschädigungen bei der Beurteilung der Gefahren des Freizeitgebrauchs von Cannabis mit zu beachten. Bei dem oralen Konsum von Cannabis über Kekse oder Süßigkeiten ist die verzögerte Resorption der Wirkstoffe zu berücksichtigen. Dies erschwert die Dosierung und kann so zu Überdosierungen mit einer Erhöhung des Risikos für Psychosen führen. Auch das Risiko für eine akzidentielle Aufnahme durch Cannabis-naive Personen birgt eine reale Gefahr.

### Cannabis als Einstiegsdroge

Cannabis steht auch immer wieder im Verdacht als Einstiegsdroge für sogenannte harte Drogen zu fungieren. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass hier der frühe Alkohol- und Tabakkonsum im Vordergrund steht. Cannabis unterscheidet sich allerdings auch im Vertriebsweg über den illegalen Schwarzmarkt, der zum Teil eng mit dem für harte Drogen wie Ko-



Die Hanfpflanze enthält über 500 unterschiedliche Substanzen. Davon sind über 100 Vertreter der Gruppe der Cannabinoide.



kain verknüpft ist. Die Prävalenz für den Konsum von harten Drogen ist unter Cannabis konsumierenden Jugendlichen um ein vielfaches höher als in der Gesamtpopulation. Somit ist Cannabis mit einem multiplen Substanzkonsum und den daraus resultierenden Folgen assoziiert.

### Studie zur Risikoabschätzung

Nutt et al. haben in ihrer Arbeit zu Risikoabschätzung des Drogenkonsums Cannabis ein moderates Risiko zugeschrieben [13]. Hier unterteilen sie die Risiken in physische Faktoren, Abhängigkeit und soziale Auswirkungen. Die Arbeit berücksichtigt jedoch keine prospektiven Veränderungen des Konsumverhaltens. Wirkstoffgehalte, unerwünschte Beimengungen, Einstiegsalter und insbesondere die Prävalenz haben einen quantitativen Einfluss auf das Auftreten von konsumassoziierten Effekten. Eine Substanz mit einem individuell geringeren Risiko aber hoher Prävalenz kann größere gesamtgesellschaftliche Auswirkungen haben als Substanzen mit einem hohen Gefahrenpotenzial, die nur selten konsumiert wird.

### Medizinischer Einsatz von Cannabis

Arzneimittel aus der Hanfpflanze sind schon vor mehreren tausend Jahren in der chinesischen und hinduistischen Kultur im Einsatz. Im Mittelalter fand die Hanfpflanze auch Einzug in die Volksmedizin Europas. Durch das deutsche Opiumgesetz nahm die Anwendung in der Medizin stark ab, bis cannabis-haltige Arzneimittel in Deutschland im Jahr 2017 wieder als verschreibungsfähig definiert wurden.

### Indikationen

Zu den medizinischen Indikationen für Cannabis-Medikamente gehören chronische Schmerzen, Spastizität bei Multipler Sklerose, Appetitlosigkeit, Übelkeit und Erbrechen. Medizinalcannabis kann über die Apotheke verschrieben werden, wenn keine zugelassene Behandlung mehr zur Verfügung steht, vorausgesetzt, der behandelnde Arzt hat eine Indikation gestellt. Neben den Cannabisblüten sind auch einige Fertigarzneimittel erhältlich. Die Cannabisblüten können geraucht oder, etwas schonender, über spezielle Verdampfer inhaliert werden. Auch Zubereitungen zum Einnehmen in Form von Tees sind erhältlich. Die Wirkstoffgehalte der verschreibungspflichtigen Sorten reichen von 1–22% für THC und bis zu 10% für CBD.

### Studienlage

Es gibt kaum standardisierte Studien für den Einsatz von Cannabinoiden in der Medizin. Die Studien zum Einsatz gegen chronische Schmerzen sind meist recht kurz (Tage bis wenige Wochen), nur placebo-kontrolliert und nicht verglichen mit etablierten Therapieverfahren.

Cannabinoiden zeigen eine Schmerzreduktion von etwas mehr als 30%. Nebenwirkungen treten selten

auf. Bei der Behandlung von Spastiken zeigen sich keine Unterschiede zu Placebo. Im Gegensatz dazu zeigen Cannabinoide bei der Chemotherapie eine signifikante antiemetische Wirkung. Bei neurologischen, neuroinflammatorischen oder neurodegenerativen Erkrankungen (Epilepsien, Multiple Sklerose-assoziiertem Tremor oder Morbus Parkinson) zeigt die Behandlung mit Cannabinoiden keine signifikanten Wirkungen. Zur Behandlung von psychischen Störungen liegen nur wenige Studien vor. Hier zeigen sich Verbesserungen einzelner Symptome, die aber noch durch weitere Daten untermauert werden sollten [4]. Bei der Behandlung sollten mögliche Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten beachtet werden [18].

### Selbstmedikation

In Abgrenzung zum Freizeitgebrauch von Cannabinoiden ist die Selbstmedikation zu sehen. CBD wird in den letzten Jahren in unterschiedlichsten Darreichungsformen in Apotheken und im Handel vertrieben. Auch die Einnahme auf dem Schwarzmarkt erworbener Cannabinoide mit dem Wunsch auf Heilung wird von anekdotischen Darstellungen der Heilkraft getrieben. Hierfür gibt es auch eine lange Tradition, die über das Internet weite Verbreitung findet. Das Ausmaß der Selbstmedikation ist jedoch nicht ausreichend untersucht [4]. Die Grenze zwischen Selbstmedikation und Freizeitgebrauch ist vermutlich fließend.

### Nachweismethoden und Matrices

Die Labordiagnostik ist sowohl bei der Diagnosestellung als auch therapiebegleitend wichtig. Im Labor können für die chemisch-toxikologische Untersuchung unterschiedliche Analysemethoden aus unterschiedlichen Matrices angefordert werden. Als Matrices stehen neben Urin und Blut auch Haare, Speichel oder Mekonium zur Verfügung.

### Höchste Konzentration im Urin

Im Urin findet man die höchsten Konzentrationen der THC-Carbonsäure inklusive Metaboliten. Die

Zur Behandlung von psychischen Störungen mit Cannabis liegen nur wenige Studien vor

Durch das deutsche Opiumgesetz nahm die Anwendung von Cannabis in der Medizin stark ab



Im Urin findet man die höchsten Konzentrationen der THC-Carbonsäure.

© Dmitry Gladkov / Getty Images / iStock

Die Messwerte müssen auf die Kreatininkonzentration normiert werden, um kumulativ bewertet werden zu können

Untersuchung kann somit mit vergleichsweise einfachen immunchemischen Methoden schnell und wirtschaftlich einen qualitativen Nachweis liefern. Dieser weist jedoch nur den pharmakologisch inaktiven Hauptmetaboliten nach. Nur im Urin lassen sich auch Point-of-Care-Tests sinnvoll durchführen, da die Konzentrationen in anderen Matrices zu gering sind. Für eine quantitative Analyse müssen automatisierte Tests eingesetzt werden. Die Messwerte müssen auf die Kreatininkonzentration normiert werden, um kumulativ bewertet werden zu können. Auch dann gibt es keine Korrelation zu den Konzentrationen im Blut. Da die Cannabinoide nach chronischem Konsum über Wochen nachweisbar sein können, ist dies essenziell, um einen Rückfall zu diagnostizieren.

### Positive Befunde bestätigen

Positive, immunchemische Befunde sollten durch eine zweite, meist chromatografische Methode bestätigt werden. Hier kommen Methoden wie die Dünnschichtchromatografie bis hin zu Liquidchromatografie-Massenspektrometrie (LC/MS) zum Einsatz. Insbesondere die hochauflösende Massenspektrometrie bietet den Vorteil, dass auch weitere Analyten wie CBD oder synthetische Cannabinoide sowie deren Metabolite nachgewiesen werden können. Der Hauptwirkstoff THC ist mit Routinemethoden nicht im Urin nachweisbar. Somit ist der Urin nur für die qualitative Diagnose eines Konsums von Cannabinoiden und nur eingeschränkt für eine quantitative Verlaufskontrolle geeignet. Entscheidungsgrenzen im Urin liegen je nach Fragestellung und Methode zwischen 10 und 50 ng/ml THC-COOH.

### Blut zur therapiebegleitenden Diagnostik

Für die therapiebegleitende Diagnostik sollte hingegen venöses Blut verwendet werden. Auch hier lassen sich nur automatisierte qualitative Immunoassays durchführen, keine sogenannten Schnelltests. Positive Befunde werden dann mittels LC/MS bestätigt. Im Blut können neben dem Hauptmetaboliten auch die Wirkstoffe THC und CBD sowie der erste Metabolit THC-OH nachgewiesen werden. So können auch die Wirkstoffspiegel ermittelt werden, die Hinweise auf einen Rückfall geben.

Ein Anstieg der Metaboliten-Konzentration oder der Nachweis der Wirkstoffe legen einen aktuellen Neukonsum nahe. Auch der Nachweis der synthetischen Cannabinoide kann im Blut teilweise besser erfolgen, da hier noch die Muttersubstanzen vorliegen. Die Metaboliten neuer Wirkstoffe stehen teilweise nicht als Referenzsubstanzen zur Verfügung und können nicht immer sicher nachgewiesen werden. Als Grenzwert für den Straßenverkehr gilt für THC eine Konzentration von 1 ng/ml. Die Bestimmungsgrenzen für die weiteren Analyten liegen ebenfalls bei ca. 1 ng/ml. Für die synthetischen Cannabinoide muss die Empfindlichkeit der angewendeten Methode möglichst bei 0,1 ng/ml liegen.

Als Grenzwert für den Straßenverkehr gilt für THC eine Konzentration von 1 ng/ml

### Haare sind nur bedingt geeignet

Haare sind nur in speziellen Fällen, beispielsweise zum Abstinenznachweis, geeignet. In den Haaren werden in erster Linie auch die Wirkstoffe der synthetischen Cannabinoide mittels LC/MS nachgewiesen. Wenn die Haare vor der Analyse durch Waschen dekontaminiert werden, können Anhaftungen nicht von eingelagerten Analyten nach Körperpassage unterschieden werden. Somit können Befunde nur nach Aufklärung des Patienten und umfangreicher Dokumentation bei der Probenentnahme, beispielsweise im Rahmen eines Abstinenzprogramms für die Fahreignungsdiagnostik, sicher bewertet werden. Ein Einsatz für klinische Fragestellungen ist unüblich. Abstinenznachweise im forensischen Kontext wie auch Fragestellungen des Sorgerechts oder der Kindeswohlgefährdung sind geeignete Anwendungen.

### Seltene Matrices

Seltene Matrices für den Nachweis von Cannabinoiden sind Speichel, Mekonium oder Muttermilch. Für den Speichel ist keine invasive Probenentnahme erforderlich. Eine quantitative Bestimmung ist mit LC/MS zwar technisch möglich aber pharmakologisch nicht sinnvoll [14]. Mekonium bietet Hinweise über einen Konsum in den letzten drei Monaten der Schwangerschaft und kann so eine Grundlage für Maßnahmen zum Schutz des neugeborenen Kindes sein. THC ist auch in der Muttermilch nachweisbar [15]. In der Routine wird Muttermilch jedoch nicht untersucht. Um Hinweise für eine Belastung des Kindes durch die stillende Mutter zu erhalten, empfiehlt sich die Diagnostik im Urin des Kindes.

### Transport und Lagerung der Proben

Die Analyten sind in den Proben im Rahmen des Transports und der Labordiagnostik gekühlt einige Tage stabil. Für die längere Aufbewahrung der Proben über mehrere Monate sollten diese tiefgefroren werden. Haare werden trocken bei Raumtemperatur aufbewahrt. Immunchemische Methoden sind nur hinweisgebend, da unerwünschte Kreuzreaktionen zu falsch positiven Befunden führen können. Die Fachgesellschaften empfehlen die oben bereits dargestellten Bestätigungsanalysen, die aufgrund ihrer hohen Sensitivität und Spezifität auch für forensische Fragestellungen einzusetzen sind.

### Analyse auf Beimengungen

Um die Risiken des Konsums zu verringern, ist eine Analyse des Cannabisprodukts auf Beimengungen und Wirkstoffgehalte sinnvoll. Leider gibt es hierfür noch nicht den nötigen rechtlichen Rahmen. So fehlen Informationen über die Qualität bzw. das Gefährdungspotenzial von illegal gehandelten Cannabisprodukten. Die analysengestützte Beratung oder auch das sogenannte Drug-Checking befinden sich in Deutschland erst in der Erprobung.



## Fazit für die Praxis

Für den Umgang mit Cannabinoiden und zur Minimierung der Risiken ist das Hauptziel die Abstinenz. Besonders problematisch ist ein niedriges Einstiegsalter. Auch wenn die Zusammensetzung von Cannabis meist unbekannt ist, sollte der THC-Gehalt möglichst niedrig und der CBD-Gehalt hoch sein. Es sollten keine synthetischen Cannabinoide verwendet werden. Orale Konsum ist risikoärmer als Inhalieren, das gilt insbesondere für das Rauchen mit Tabak. Wenn geraucht wird, sollte der Rauch nicht tief eingeatmet werden. Die Konsumfrequenz sollte gering sein und ausreichend Abstand zum Fahren im Straßenverkehr eingehalten werden. Mischkonsum, auch mit Alkohol, ist problematisch, da dieser die Wirkung verstärkt. Als Kontraindikation gelten Neigungen zu Psychosen und Schwangerschaft.

Über eine Cannabismedikation sollte nur gemeinsam mit dem behandelnden Arzt entschieden werden. Labordiagnostisch kann zur Erstdiagnose Urin als Matrix verwendet werden. Therapiebegleitend ist die Untersuchung im Blut indiziert.

Das Konsumverhalten und die Märkte für Cannabinoide sind im Wandel. Hieran ist auch die Risikobewertung für den einzelnen Konsumenten und die Gesamtgesellschaft anzupassen. Das erfordert vermehrte interdisziplinäre Forschung und ein gutes Monitoring, ganz abgesehen von der Aufklärung der Konsumenten. Anekdotische Berichte und veraltetes Wissen über Risiken und Nutzen der Cannabinoide führen zu einer verfälschten Wahrnehmung. Das Auftreten von Verunreinigungen und Beimengung, beispielsweise in Form synthetischer Cannabinoide, ist hier exemplarisch zu nennen.

### Literatur

1. Drogenbeauftragte der Bundesregierung (2022) Jahresbericht 2021. BMG-D-11056
2. EMCDDA (2021) European Drug Report 2021. [https://www.emcdda.europa.eu/edr2021\\_en](https://www.emcdda.europa.eu/edr2021_en) [12.01.2022]
3. Ren G et al (2021) Large-scale whole-genome resequencing unravels the domestication history of *Cannabis sativa*. *Sci Adv* 7:eabg2286
4. Hoch E et al (2019) *Cannabis: Potential und Risiko*. Springer
5. Andre CM et al (2016) *Cannabis sativa: The plant of the thousand and one molecules*. *Frontiers in Plant Science* 7:19
6. Baselt RC (2020) *Disposition of Toxic drugs and chemicals in man*. Pharmaceutical Publications
7. Madea B et al (2012) *Verkehrsmedizin: Fahreignung, Fahrsicherheit, Unfallrisiko*. Deutscher Ärzte Verlag
8. Röhrich J et al (2010) Concentrations of  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol and 11-Nor-9-Carboxytetrahydrocannabinol in blood and urine after passive exposure to cannabis smoke in a coffee shop. *J Anal Toxicol* 34:196-203
9. Smith ML et al (2009) Identifying New Cannabis Use with Urine Creatinine-Normalized THCCOOH Concentrations and Time Intervals Between Specimen Collections. *J Anal Toxicol* 33:185-189
10. Gasse V et al (2020) Toxicologic analysis of  $\Delta^9$ -THC-metabolizing enzymes. *Int J Legal Med* 134:2095-2103
11. Gorelick DA et al. (2022) *Cannabis use: Epidemiology, pharmacology, comorbidities, and adverse effects*. Online: *Cannabis use: Epidemiology, pharmacology, comorbidities, and adverse effects – UpToDate* (27.04.2022)

12. Gahr et al *Increasing Proportion of Cannabis-Associated Psychotic Disorders: Results of a Single-Center Analysis of Treatment Data From 2011 to 2019*. *J Clin Psychopharmacol*. 2020 40(6):642-645
13. Nutt D et al *Development of a rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse* *Lancet* 2007; 369: 1047-53
14. Toennes SW et al (2010) *Pharmacokinetic Properties of  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol in Oral Fluid of Accasional and Chronic Users*. *J Anal Toxicol* 34: 216-221
15. Sempio C et al. *Detection of Cannabinoids by LC-MS-MS and ELISA in Breast Milk* *Journal of Analytical Toxicology* (2021);45:686-692
16. Preuss UW et al. *Cannabis use and Car Crashes: A Review*. *Front. Psychiatry* (2021) 12:643315
17. WHO (2016) *The health and social effects of nonmedical cannabis use*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data
18. Huestis MA (2019) *Cannabidiol Adverse Effects and Toxicity*. *Current Neuropharmacology* 17:974-989
19. EMCDDA. (2020) *EU Early Warning System Advisory Cannabis adulterated with synthetic cannabinoids*.
20. Karachaliou K et al (2021) *Deutschland – Bericht 2021 des nationalen REITOX-Knotenpunkts an die EMCDDA (Datenjahr 2020 / 2021)*
21. UNODC (2021) *Drug Market: Cannabis Opioids*. *World Drug Report 2021* (United Nations publication, Sales No. E.21.XI.8)

**Orale Konsum ist risikoärmer als Inhalieren, das gilt insbesondere für das Rauchen mit Tabak**

## Korrespondenzadresse

**Dr. Lars Wilhelm**  
LADR Zentrallabor Dr. Kramer  
und Kollegen  
Lauenburger Straße 67  
21502 Geesthacht  
l.wilhelm@ladr.de



### Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie sich bei der Erstellung des Beitrages von keinen wirtschaftlichen Interessen leiten lassen und dass keine potenziellen Interessenkonflikte vorliegen. Der Verlag erklärt, dass die inhaltliche Qualität des Beitrages von zwei unabhängigen Gutachtern geprüft wurde. Werbung in dieser Zeitschriftenausgabe hat keinen Bezug zur CME-Fortbildung. Der Verlag garantiert, dass die CME-Fortbildung sowie die CME-Fragen frei sind von werblichen Aussagen und keinerlei Produktempfehlungen enthalten. Dies gilt insbesondere für Präparate, die zur Therapie des dargestellten Krankheitsbildes geeignet sind.

Herausgeber der Rubrik CME Zertifizierte Fortbildung:  
Prof. Dr. med.  
J. Bogner, München,  
Prof. Dr. med. H.J.  
Heppner, Schwelm,  
Prof. Dr. med. K.  
Parhofer, München

## Gefahren durch Cannabis-Abusus

Teilnehmen und Punkte sammeln können Sie

- als e.Med-Abonnent\*in von SpringerMedizin.de
- als registrierte\*r Abonnent\*in dieser Fachzeitschrift
- als Mitglied der Hausärztlich tätigen Internisten des Berufsverbandes Deutscher Internistinnen und Internisten e.V.



Dieser CME-Kurs ist auf [SpringerMedizin.de/CME](https://www.springermedizin.de/CME) zwölf Monate verfügbar. Sie finden ihn, wenn Sie den Titel in das Suchfeld eingeben. Alternativ können Sie auch mit der Option „Kurse nach Zeitschriften“ zum Ziel navigieren oder den QR-Code links scannen.

**?** Welche Aussage für den Gebrauch von Cannabinoiden ist zutreffend?

- Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC) ist der einzige Wirkstoff der Hanfpflanze.
- Die Lebenszeitprävalenz für einen Cannabiskonsum liegt bei Jugendlichen ähnlich wie die für Tabakkonsum bei knapp 10%.
- Cannabis wird in Deutschland nur äußerst selten konsumiert.
- Das Risiko für Schizophrenien und Psychosen ist bei dem Cannabiskonsum grundsätzlich vernachlässigbar.
- Die Cannabinoide zählen nicht zu den typischen Hauptdiagnosen bei ambulanten Behandlung suchtabhängiger Patienten.

**?** Wie ist das Schadenspotenzial von Cannabinoiden zu bewerten?

- Cannabis wird seit tausenden von Jahren vom Menschen als Medikament oder Droge verwendet und besitzt folglich nur erwünschte Wirkungen.
- Der Hauptwirkstoff THC wurde erst 1964 in der Literatur beschrieben. Seine niedrigen Konzentrationen sind nicht geeignet, Nebenwirkungen auszulösen.
- Das Schadenspotenzial für Cannabis wird weit höher eingeschätzt als für Alkohol.
- Das Schadenspotenzial von Cannabis liegt im Vergleich zu anderen Drogen im Mittelfeld.
- Die Besonderheit des CB-Rezeptors ist eine retrograde Signalübertragung. Diese Eigenschaft schützt vor unerwünschten Wirkungen.

**?** Über THC bzw. seine Metaboliten kann folgende Aussage getroffen werden:

- Die Rezeptoren werden im ZNS nicht in funktionellen Bereichen expremiert.
- Die Konzentrationen der Wirkstoffe sind besonders hoch im Harz und in den Blütenständen der männlichen Pflanzen.
- Die Pflanzenteile müssen zunächst erhitzt werden, um den Wirkstoff freizusetzen.
- Der Hauptmetabolit  $\Delta^9$ -THC-COOH ist pharmakologisch aktiv und trägt zur Wirkung bei.
- Cannabidiol trägt im Wesentlichen zur psychotropen Wirkung bei.

**?** Für die Pharmakokinetik und Pharmakodynamik der Cannabinoide gilt:

- Cannabidiol ist Vollagonist am CB1-Rezeptor.
- Cannabidiol hat in erster Linie eine verstärkende Wirkung der THC-Wirkung.
- Cannabidiol ist ein zugelassener Wirkstoff für psychische Erkrankungen wie Angstzustände.
- Bei der inhalativen Einnahme von Cannabinoiden steigt die Wirkstoffkonzentration sehr schnell an und kann so schneller abgebaut werden.
- Bei der oralen Einnahme kommt es zu einer verzögerten Resorption und damit zu einer Peakkonzentration etwa zwei bis vier Stunden nach Einnahme.

**?** Cannabinoide werden im Körper umfangreich metabolisiert. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Die Eliminationshalbwertszeit von THC liegt bei mehreren Tagen.
- Der Hauptmetabolit wird sehr schnell ausgeschieden und ist in Körperflüssigkeiten kaum nachweisbar.
- Absolute Konzentrationen des Hauptmetaboliten müssen zur Bewertung nicht durch Kreatinin normiert werden.
- Bei Passivkonsum kann es zu positiven Befunden über mehrere Tage kommen.
- Die Akkumulation im Fettgewebe führt bei chronischen Konsumenten zu Nachweisfenstern über mehrere Wochen.

**?** Der Nachweis von Cannabinoiden im Urin wird häufig im Labor angefordert. Welche Aussage hierzu ist richtig?

- Immunchemische Tests weisen neben dem Hauptmetaboliten auch weitere Cannabinoide sicher nach.
- Kreuzreaktion und falsch positive Befunde spielen bei immunchemischen Analysen grundsätzlich keine Rolle.
- Die Massenspektrometrie ist für eine geringe Sensitivität und Selektivität bekannt.
- Es besteht eine gute Korrelation zwischen der Konzentration von THC im Urin und Blut.
- Positive immunchemische Analyseergebnisse sollten zum Ausschluss falsch positiver Befunde durch eine zweite nach Möglichkeit chromatografische Methode bestätigt werden.

Dieser CME-Kurs wurde von der Bayerischen Landesärztekammer mit zwei Punkten in der Kategorie I (tutoriel unterstützte Online-Maßnahme) zur zertifizierten Fortbildung freigegeben und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden. Pro Frage ist jeweils nur eine Antwortmöglichkeit zutreffend. Bitte beachten Sie, dass Fragen wie auch Antwortoptionen online abweichend vom Heft in zufälliger Reihenfolge ausgespielt werden.

Bei inhaltlichen Fragen erhalten Sie beim Kurs auf [SpringerMedizin.de/CME](https://www.springermedizin.de/CME) tutorielle Unterstützung. Bei technischen Problemen erreichen Sie unseren Kundenservice kostenfrei unter der Nummer 0800 7780777 oder per Mail unter [kundenservice@springermedizin.de](mailto:kundenservice@springermedizin.de).

**? Zur Labordiagnostik stehen neben diversen Analysetechniken auch unterschiedliche Matrices zur Verfügung. Welche Aussage trifft zu?**

- Im Blut können nur Metaboliten qualitativ bestimmt werden.
- Bei der Analytik im Kopfgaar spielen auch Kontamination durch beispielsweise Rauch keine Rolle.
- Umweltfaktoren und kosmetische Behandlung von Haaren haben keinen Einfluss auf die gesuchten Analyten.
- Speichel ist aufgrund der niedrigen Konzentrationen nicht so gut für den Nachweis von Cannabis geeignet.
- Speichel ist für den Nachweis von Cannabinoiden die Matrix der Wahl.

**? Welche Aussage für den Freizeitgebrauch von Cannabisprodukten ist falsch?**

- Die Risiken sind bei Jugendlichen in der vulnerablen Phase der Gehirnentwicklung besonders hoch.
- Das Risiko für psychotische Erkrankungen steigt mit der Häufigkeit des Konsums und der eingenommenen Dosis bzw. des THC-Gehalts.

gen steigt mit der Häufigkeit des Konsums und der eingenommenen Dosis bzw. des THC-Gehalts.

- Cannabiskonsum ist grundsätzlich als risikoarm zu bewerten.
- Beimengungen sogenannter synthetischer Cannabinoide erhöhen das Auftreten von chronischen und akuten Nebenwirkung.
- Cannabiskonsum beeinträchtigt das kognitive Leistungsvermögen.

**? Welche Aussage zu medizinischem Cannabis ist richtig?**

- Wirkstoffe der Hanfpflanze sind nicht verschreibungsfähig.
- Eine häufige Diagnose bei der Verschreibung von medizinischem Cannabis ist der chronische Schmerz.
- Bei der Gabe von medizinischem Cannabis treten keine Nebenwirkungen auf.
- Ein Missbrauch von medizinischem Cannabis kann grundsätzlich aufgrund der Formulierung ausgeschlossen werden.

- Medizinisches Cannabis hat einen vorgeschriebenen hohen Anteil an Cannabidiol, um mögliche Nebenwirkungen besser zu modulieren. Der THC-Gehalt beträgt maximal 10%.

**? Cannabidiol wird in Lebensmitteln und Kosmetika eingesetzt. Hier gilt:**

- Präparate und Lebensmittel enthalten neben Cannabidiol z.T. auch THC als Verunreinigung.
- Cannabidiol ist in Lebensmitteln nicht zugelassen.
- Es gibt eine große Zahl klinischer randomisierter und verblindeter Studien zur medizinischen Wirksamkeit von Cannabidiol.
- Der Gehalt von Cannabinoiden in Lebensmitteln wird engmaschig kontrolliert.
- Schon bei der äußeren Anwendung als Öl ist mit Rauschzuständen und Halluzinationen zu rechnen.

## Aktuelle CME-Kurse aus der Inneren Medizin

► **Adipositas und Herzinsuffizienz – Hintergrund und Therapiemöglichkeiten**

aus: CardioVasc | Ausgabe 3/2022  
von: Dr. med. Karl-Patrik Kresoja, Prof. Dr. med. Holger Thiele, Prof. Dr. med. Philipp Lurz  
Zertifiziert bis: 23.06.2023  
CME-Punkte: 2

► **Evidenz- und leitlinienbasierte Tabakentwöhnung in Praxis und Klinik – So gelingt der Rauchstopp**

aus: Pneumo News | Ausgabe 3/2022  
von: Dr. med. Alexander Rupp, PD Dr. med. Tobias Rütter  
Zertifiziert bis: 20.06.2023  
CME-Punkte: 2

► **Osteoporose bei Diabetes: Diagnostik und Therapie nicht erst nach Frakturen**

aus: Info Diabetologie | Ausgabe 3/2022  
von: Priv.-Doz. Dr. med. habil. Stephan Scharla  
Zertifiziert bis: 13.06.2023  
CME-Punkte: 4

Diese Fortbildungskurse finden Sie, indem Sie den Titel in das Suchfeld auf [SpringerMedizin.de/CME](http://SpringerMedizin.de/CME) eingeben. Zur Teilnahme benötigen Sie ein Zeitschriften- oder ein e.Med-Abo.

Effizient fortbilden, gezielt recherchieren, schnell und aktuell informieren – ein e.Med-Abo bietet Ihnen alles, was Sie für Ihren Praxis- oder Klinikalltag brauchen: Sie erhalten Zugriff auf die Premiuminhalte von SpringerMedizin.de, darunter die Archive von 99 deutschen Fachzeitschriften. Darüber hinaus ist im Abo eine Springer-Medizin-Fachzeitschrift Ihrer Wahl enthalten, die Ihnen regelmäßig per Post zugesandt wird.

Als e.Med-Abonnent\*in steht Ihnen außerdem das CME-Kursangebot von SpringerMedizin.de zur Verfügung: Hier finden Sie aktuell über 550 CME-zertifizierte Fortbildungskurse aus allen medizinischen Fachrichtungen!

Unter [www.springermedizin.de/eMed](http://www.springermedizin.de/eMed) können Sie ein e.Med-Abo Ihrer Wahl und unser CME-Angebot 14 Tage lang kostenlos und unverbindlich testen.





Hier steht eine Anzeige.

