



## Drogentest WIEN

Auch wenn mittlerweile über 200 Cannabinoid-Verbindungen bekannt sind, die in der Pflanzengattung Cannabis vorkommen, waren bis vor einigen Jahren für die Cannabis Community hauptsächlich Tetrahydrocannabinol (THC) und Cannabidiol (CBD) von Bedeutung. Durch die kreative Produktentwicklung der Cannabis-Industrie gelangten weitere Cannabinoide ins Rampenlicht. Ende 2021 kamen in Europa die SSC (Semi-synthetische Cannabinoide) auf den Markt, und damit eine Vielzahl weiterer Substanzen und Abkürzungen, bei denen man schnell den Überblick verlieren kann. Dieser Wegweiser richtet sich an Interessierte, die professionell mit Cannabis und Cannabisprodukten bzw. deren Konsumenten zu tun haben, sich aber weder einem Studium der Chemie oder Pharmazie gewidmet haben. Er soll eine kurze Übersicht über die aktuell relevanten Cannabinoide bieten. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es werden hier vor allem jene Cannabinoide erwähnt, die sich in unserer täglichen Arbeit im analytischen Labor und in der Diskussion mit unseren Klienten und Partnern als relevant erwiesen haben.

In der Praxis unseres Labors hat es sich gezeigt, dass eine Einteilung der Cannabinoide in Gruppen nach bestimmten Kriterien das Verständnis erheblich erleichtert. Wir kategorisieren die Cannabinoide nach ihrer Entstehung:

**natürliche Phytocannabinoide - natürliche Abbauprodukte von Phytocannabinoiden - Semi-synthetische Cannabinoide (SSC) - Nebenprodukte und Verunreinigungen - Synthetische Cannabinoide**

### Natürliche Phytocannabinoide - in der Pflanze biosynthetisiert

Die Cannabispflanze (Cannabis Sativa L.) biosynthetisiert die natürlichen Cannabinoide als Carboxylsäuren. Erst durch Energiezufuhr (Licht, Wärme, etc.) entstehen die neutralen Formen mit den gewünschten biologischen Eigenschaften. Im Folgenden wird immer die neutrale Form erwähnt, die Carboxylsäure ist situationsbedingt dann ebenso gemeint.

#### Pentylcannabinoid oder Olivetoide:

Die Pentylcannabinoide sind die am häufigsten vorkommenden Cannabinoide. Die Biosynthese in der Pflanze erfolgt durch Geranylpyrophosphat und Olivetolsäure. Die Alkyl-Seitenketten der Olivetoide haben 5 Kohlenstoffatome.

#### CBD / CBDA - Cannabidiol

CBD entsteht in der Pflanze durch enzymatische Umwandlung aus Cannabigerol (CBG). Es gibt zahlreiche Studien, die CBD als Substanz zur Behandlung von Angststörungen, Schmerzen, kognitiven sowie Bewegungsstörungen, etc. zum Thema haben. Anekdotisch werden immer wieder Erfolge berichtet. An der Aufklärung des Wirkmechanismus der biologischen Effekte von CBD wird aber noch geforscht.

#### d9-THC / THCA - d9-Tetrahydrocannabinol

d9-THC entsteht in der Pflanze durch enzymatische Umwandlung aus CBG. Man nimmt an, dass es, wie viele pharmakologisch wirksame Phytochemikalien, an der evolutionären Anpassung der Pflanze gegen Insektenfraß, ultraviolettes Licht und Umweltstress beteiligt ist. Beim Konsum wird THC im Blutkreislauf aufgenommen und gelangt ins Gehirn. Dort lagert es sich an die Endocannabinoid-Rezeptoren (CB1, CB2) in der Großhirnrinde, dem Kleinhirn und den Basalganglien an. Also jenen Teilen des Gehirns, die für Denken, Gedächtnis, Vergnügen, Koordination und Bewegung zuständig sind. THC ist vom Einheitsabkommen der Vereinten Nationen über die Betäubungsmittel der Vereinten Nationen von 1961 (Österreichischer Gesetzestext: Einziige Suchtgiftkonvention 1961) umfasst. Es unterliegt also in den meisten EU-Staaten im Sommer 2023 dem Suchtmittelgesetz, Betäubungsmittelgesetz bzw. dem landesüblichen Equivalent.

#### CBG / CBGA - Cannabigerol

CBG ist nur in sehr geringen Mengen in Cannabispflanzen zu finden, da es während des Pflanzenwachstums nach der Biosynthese sofort enzymatisch in andere Cannabinoide (THC, CBD, CBC) umgewandelt wird. Durch gezielte Züchtung sind einige Sorten entstanden, die kaum die zur Umwandlung benötigten Enzyme bilden, so dass CBG bei der Ernte in diesen Pflanzen noch enthalten ist.

#### CBC / CBCA - Cannabichromen

CBC entsteht in der Pflanze durch enzymatische Umwandlung aus CBG. Es beeinflusst womöglich die psychoaktive Wirkung von THC und wirkt entzündungshemmend, was zur Schmerzlinderung beitragen kann. Im Mausmodell haben sich Effekte bei Brustkrebs und eine antikonvulsive Wirkung gezeigt.

#### Propylcannabinoide oder Varinoide:

Propylcannabinoide sind sogenannte Homologe der o.g. Pentylcannabinoide. Ihre Alkyl-Seitenketten haben nur 3 statt 5 Kohlenstoffatome, aber ihre weitere Struktur ist identisch. Substanzen mit gleicher Struktur, aber unterschiedlicher Alkyl-Seitenkettenlänge werden in der Chemie als Homologe bezeichnet. Man nimmt an, dass, neben anderen Eigenschaften, die Länge der Seitenkette großen Einfluss auf die Wirkpotenz des jeweiligen Cannabinoids hat. Kürzere Alkyl-Seitenkette - geringere Wirkung, längere Alkyl-Seitenkette - größere Wirkung. Die maximale Wirkungsfähigkeit des jeweiligen Cannabinoids wird bei einer Alkyl-Seitenkettenlänge von 8 Kohlenstoffatomen angenommen. Pflanzen mit erhöhten Gehalten an Propylcannabinoiden kommen vermehrt in Cannabis-Populationen aus China, Indien, Nepal, Thailand, Afghanistan und Pakistan sowie aus dem südlichen und westlichen Afrika vor.

#### CBDV / CBDVA - Cannabidivarin

CBDV ist ein nicht berauschendes, leicht psychoaktives Homolog des CBD, dem antikonvulsive Eigenschaften zugeschrieben werden. GW Pharmaceuticals entwickelt an CBDV unter dem Produktkürzel GWP42006.

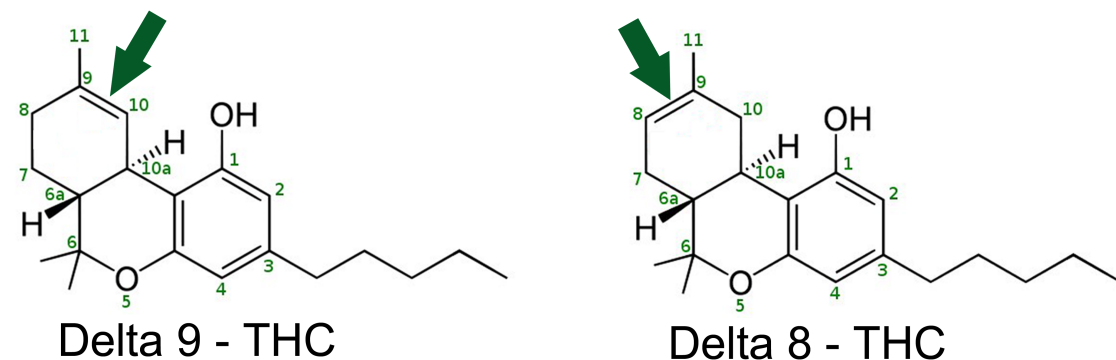
#### CBGV / CBGVA - Cannabigerovarin

CBGV ist ein Homolog des CBG, bei dem keine psychoaktiven, aber schmerzstillende und entzündungshemmende Eigenschaften beobachtet wurden.

#### d9-THCV / THCAV - Tetrahydrocannabivarin

d9-THCV ist ein Homolog des d9-THC. In Untersuchungen hat sich gezeigt, dass es eine neuroprotektive Wirkung hat, den Appetit unterdrückt, den Blutzuckerspiegel kontrolliert und im Vergleich zu THC weniger Nebenwirkungen aufweist. Die Eignung zur Behandlung von Fettleibigkeit und Diabetes wird untersucht. In Österreich ist THCV laut amtsärztlicher Auskunft im Juni 2020 als "Neue Psychotrope Substanz" kategorisiert und wird von der NPSV Anlage II umfasst.

Abbildung 1:



IUPAC Numbering of Cannabinoids

### Natürliche Abbauprodukte von Phytocannabinoiden

Die hier kategorisierten Cannabinoide entstehen in der Pflanze durch natürliche Alterungsprozesse, hervorgerufen durch Sauerstoff in der Luft, Feuchtigkeit, Licht, ultraviolette Strahlung (UV-Licht) und Wärme bei der Lagerung. Natürlich können diese Alterungsprozesse auch absichtlich herbeigeführt oder beschleunigt werden, um diese Substanzen in größerer Menge herzustellen.

#### d8-THC - d8-Tetrahydrocannabinol

d8-THC entsteht durch die Umagerung der Doppelbindung von der Position 9 in die thermodynamisch stabilere Position 8. Siehe Abbildung 1: d9-THC vs d8-THC dargestellt in der IUPAC Nummerierung. Es hat ähnliche psychoaktive Eigenschaften wie d9-THC, aber in geringerem Ausmaß. Bei der Herstellung von THC aus CBD entsteht neben d9-THC, je nach Einsatz der bei der Katalyse verwendeten Reagenzien, auch ein mehr oder weniger großer Anteil an d8-THC.

#### CBN / CBNA - Cannabinol

CBN entsteht durch Oxidation von THC. Je länger THC-haltige Produkte unter oxidativen Bedingungen gelagert werden, umso höher ist die Konzentration an CBN. Auch wenn CBN eine leicht psychoaktive Wirkung zeigt, ist es in Österreich und Deutschland nicht als "Neue Psychotrope Substanz" gelistet. Diese Tatsache und der Umstand, dass HHC-Produkte im Frühjahr 2023 in vielen europäischen Ländern verboten wurden, führte zu einem verstärkten Angebot an kommerziellen CBN-Produkten.

#### CBTC - Cannabicitran

CBTC ist ein leicht psychoaktives Cannabinoid, das auch in Pflanzen anderer Gattungen gefunden wurde. Da es nur selten und nur in geringen Konzentrationen natürlich gefunden wird, liegt der Verdacht nahe, dass es sich bei CBTC um ein Alterungs- bzw. Abbauprodukt handeln könnte. In einer Studie von 1984 konnte CBTC im Tierversuch den Augendruck reduzieren.

#### CBT - Cannabitrinol - 10-Dihydroxy-d6a(10a)-THC

CBT ist ein Oxidationsprodukt von Tetrahydrocannabinol, das sowohl in Spuren bei Cannabispflanzen als auch als Metabolit bei Cannabiskonsumern nachgewiesen wurde. Verlässliche und zitierfähige Quellen zur Pharmakologie von CBT sind nicht bekannt.

#### CBL / CBLA - Cannabicytol

CBL ist ein Abbauprodukt von Cannabichromen. Über CBL gibt es mit Stand Sommer 2023 kaum belastbare wissenschaftliche Erkenntnisse.

#### CBE - Cannabietsoin

CBE ist ein Verbrennungsprodukt (Pyrolysat) von CBD und findet sich deshalb im Rauch von Cannabiszigaretten. In einer japanischen Studie von 1988 wurde es als Stoffwechselprodukt von CBD in Meerschweinchen gefunden. Wegen des geringen wissenschaftlichen Interesses an CBD-Pyrolysaten und Meerschweinchen-Metaboliten des CBD gibt es darüber mit Stand Sommer 2023 kaum belastbare wissenschaftliche Erkenntnisse. CBE ist deshalb in dieser Aufstellung erwähnt, da wir im Labor immer wieder Proben erhalten, von denen der Einsender annimmt, dass sie signifikante Mengen CBE enthalten würden. CBE zeigt bei der klassischen Analyse von Cannabisprodukten ein ähnliches chemisches Verhalten wie d9-THC. Für die korrekte Identifizierung sind deshalb erweiterte Labormethoden wie die Cannabis Advanced Analysis notwendig. Siehe Kapitel "Analyse von Conversion Products" ->>

### SC - Synthetische Cannabinoide

SC oder Cannabinoidmimetika wurden Mitte der 2000er Jahre als Spice oder Kräutermischungen verkauft. Diese Verbindungen wirken, indem sie körpereigene, biologisch aktive Endocannabinoide nachahmen, die Nervensignale verstärken oder hemmen können. Die Stärke der Wirkung variiert von Substanz zu Substanz erheblich. Die Gefahr für schwere Vergiftungen ist im Vergleich zu THC wahrscheinlicher. Beim Erscheinen auf dem Markt waren kaum gesetzliche Regelungen vorhanden. Neben anderen Substanzen wurden SC unter der Bezeichnung "Legal Highs" verkauft. Es bildete sich schnell ein schwungvoller Handel, ausgehend von chinesischen Produzenten. Innovativ werden einzelne chemische Funktionsgruppen variiert, um neue Substanzen mit wechselnden erwünschten (und unerwünschten) Wirkungen auf den Markt zu bringen. Die SC wurden in der Folge je nach Substanz und Land entweder als Suchtmittel/Betäubungsmittel und/oder als "Neue Psychotrope Substanzen - NPS" kategorisiert. Entsprechend wurden Gesetze erlassen, wodurch ganze Stoffgruppen und nicht nur einzelne Substanzen reguliert werden konnten. In ihrer Struktur unterscheiden sich die SC stark von den natürlichen Cannabinoiden und auch den SSC und sind bei der Analyse gut voneinander zu trennen. In Europa wurden schon mehrere Hundert SC im Markt gesehen. Labors von Sicherheitsbehörden haben eigene Task Forces zur Identifizierung von SC ins Leben gerufen. Wir listen hier lediglich 3 Vertreter der SC auf, da sich Chemie, Markt und Konsumenten dieser Substanzklasse mit den anderen vier Kategorien nur bedingt überschneiden. Siehe Abbildung 3: Chemische Strukturen von d9-THC vs JWH-018 vs MDMB-4en-Pinaca.

#### JWH-018

John W. Huffman hat eine Reihe, nach seinen Initialen benannte, chemische Verbindungen synthetisiert, die Wirkung am Endocannabinoid-System zeigen. JWH-018 war einer der ersten Vertreter der SC, die als "legal high" Einzug in den Markt fanden. Die Affinität zum Cannabinoidrezeptor (CB1) von JWH-018 wurde in Studien als fünfmal größer als die von THC beschrieben.

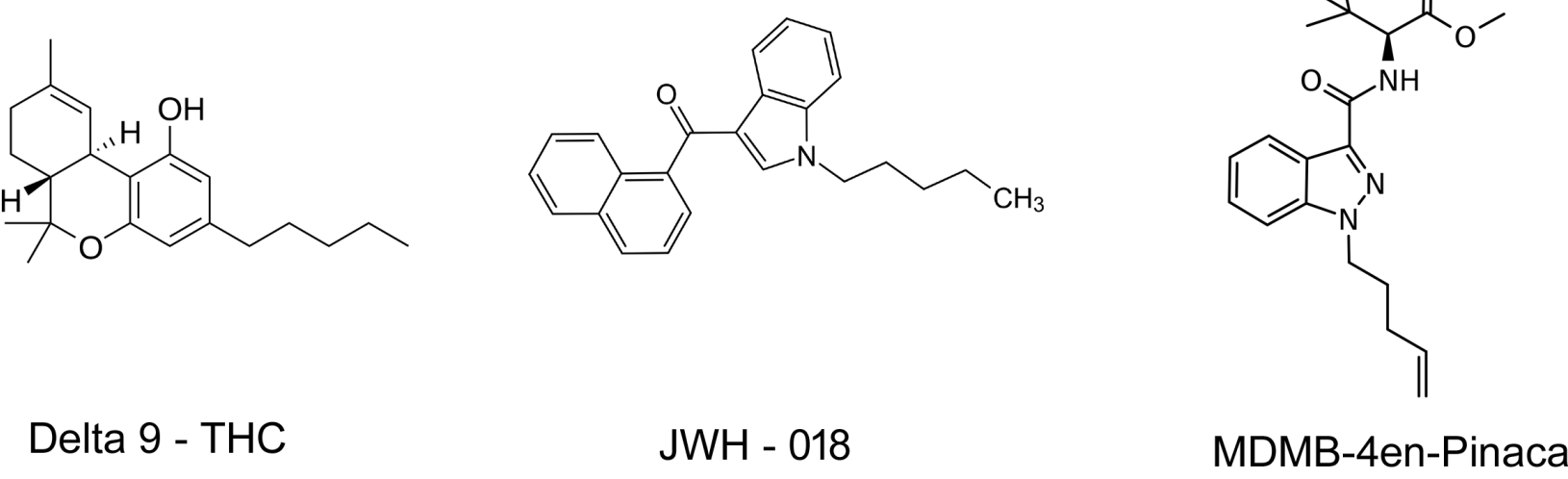
#### AB-PINACA

AB-PINACA ist eine Verbindung, die erstmals 2012 in Japan als Bestandteil von synthetischen Cannabisprodukten identifiziert wurde. Ursprünglich 2009 von einem Pharmaunternehmen als schmerzlinderndes Medikament entwickelt, wirkt es als potenter Agonist für den CB1-Rezeptor.

#### MDMB-4en-PINACA

MDMB-4en-PINACA ist ein synthetisches Cannabinoid, das seit 2017 in Europa im Umlauf ist und dessen Prävalenz seit Mitte 2019 deutlich zunimmt. Aufgrund seiner hohen Wirksamkeit kann es ein erhebliches Risiko für schwere Vergiftungen darstellen.

Abbildung 3: Chemische Strukturen von d9 THC vs Synthetische Cannabinoide



Delta 9 - THC

JWH - 018

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4en-Pinaca

MDMB-4