



DROGENPERSPEKTIVEN

Synthetische Cannabinoide in Europa

Synthetische Cannabinoide sind die größte Gruppe von Substanzen, die in Europa derzeit von der EMCDDA durch das EU-Frühwarnsystem für neue psychoaktive Substanzen überwacht werden. In der vorliegenden Analyse werden der aktuelle Kenntnisstand betreffend diese Substanzen sowie Trends hinsichtlich der Herstellung, der Verfügbarkeit, des Konsums und der schädlichen Auswirkungen vorgestellt.

Bei synthetischen Cannabinoid-Rezeptor-Agonisten (im Allgemeinen als „synthetische Cannabinoide“ bezeichnet) handelt es sich um eine Gruppe von Stoffen, welche die Wirkungen von (-)-trans- Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (THC) imitieren. THC ist die Substanz, die vor allem für die wesentlichen psychoaktiven Wirkungen von Cannabis verantwortlich ist. Wie auch THC binden sich synthetische Cannabinoide an die Cannabinoid-Rezeptoren im Körper. Dies ist der Grund dafür, dass diese Substanzen verwendet werden, um vielzählige „Legal High“-Produkte herzustellen, die als legale Ersatzmittel für Cannabis verkauft werden. Es ist die größte Gruppe neuer psychoaktiver Substanzen, die von der Europäischen Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (EMCDDA) überwacht werden.

„Legal High“-Produkte, die synthetische Cannabinoide enthalten, wurden seit Mitte der 2000er als „Räuchermischungen auf Kräuterbasis“ vertrieben. Diese Produkte enthalten kein Cannabis, haben jedoch ähnliche Wirkungen, wenn sie geraucht werden. Diese werden mit innovativen Vermarktungsstrategien angepriesen und sind einfach und ohne Probleme im Internet sowie in einigen Ländern in konventionellen Geschäften (die vielfach als „Headshops“ oder „Smartshops“ bezeichnet werden) erhältlich.

Die Anzahl der synthetischen Cannabinoide, ihre chemische Vielfalt und die Geschwindigkeit ihres Auftauchens am Markt machen die Erkennung und Überwachung von und die Reaktion auf diese Gruppe von Verbindungen besonders schwierig. Lieferanten zielen allein darauf ab, die Wirkungen von THC zu imitieren. Im Grunde macht dies alle synthetischen Cannabinoide frei verfügbar. Wenn ein synthetisches Cannabinoid gesetzlich kontrolliert wird oder



kurz davor steht, verfügen die Hersteller über einen oder mehrere verkaufsbereite Ersatzstoffe.

Es ist nur wenig über die Wirkungsweise dieser Substanzen und ihre toxischen Auswirkungen auf den Menschen bekannt. Jedoch hat ihr Konsum zu vielen schweren Vergiftungen und sogar Todesfällen geführt — in einigen Fällen kam es zum Ausbruch von Massenvergiftungen. Es ist möglich, dass einige dieser Substanzen neben ihren hohen Wirksamkeitsgraden auch lange Halbwertszeiten haben, was potenziell zu einer verlängerten psychoaktiven Wirkung führen kann. Darüber hinaus scheint es, dass mindestens einige dieser Substanzen über die Wirkungen auf die Cannabinoid-Rezeptoren hinaus auch Wirkungen auf die Körperfunktionen haben.

In dieser Analyse sollen der aktuelle Kenntnisstand betreffend diese Substanzen und ihre Wirkungen sowie Trends im Zusammenhang mit ihrer Herstellung, ihrer Verfügbarkeit und ihrem Konsum zusammengefasst werden.

Die Entstehung synthetischer Cannabinoide

Trotz Gerüchten im Internet seit Mitte der 2000er, die von „Räuchermischungen auf Kräuterbasis“ sprachen, die als „Legal High“-Produkte verkauft werden und starke cannabisähnliche Wirkungen haben, wurde das synthetische Cannabinoid JWH-018 erst im Jahr 2008 von Kriminaltechnikern in Deutschland und Österreich in einem Produkt, das unter dem Handelsnamen „Spice“ vertrieben wurde, nachgewiesen. Im Anschluss daran wurden unterschiedliche Cannabinoide in Räuchermischungen oder in sogenanntem Räucherwerk zur Raumluftaromatisierung entdeckt. Typische Produkte waren Spice Gold, Spice Silver und Yucatan Fire, denen später noch viele andere folgten. Viele der Cannabinoide, die in diesen Produkten nachgewiesen wurden, wurden zuerst von Wissenschaftlern entwickelt, die untersuchten, wie Cannabinoide auf den Körper wirken und ob sie als Arzneimittel zur Behandlung einer Reihe von Krankheiten und deren Symptomen, wie etwa bei neurodegenerativen Erkrankungen, Drogenabhängigkeit, Schmerzerkrankungen und Krebs, wirksam sein könnten. Es hat sich bisher jedoch als schwierig erwiesen, die gewünschten therapeutischen Eigenschaften von den unerwünschten psychoaktiven Wirkungen zu trennen.

Synthetische Cannabinoide sind die größte Gruppe von Substanzen, die derzeit durch das EU-Frühwarnsystem für neue psychoaktive Substanzen überwacht werden. Im Jahr 2008 wurde 1, 2009 wurden 9, 2010 wurden 11, 2011 wurden 23, 2012 wurden 30, 2013 wurden 29, 2014 wurden 30, 2015 wurden 25 und 2016 wurden 11 neue synthetische Cannabinoide gemeldet. Im Dezember 2016 waren der



EMCDDA insgesamt 169 synthetische Cannabinoide bekannt⁽¹⁾.

Synthetische Cannabinoide spielen eine wichtige Rolle auf dem rasch wachsenden Markt für „Legal High“-Produkte. „Legal High“ ist ein Sammelbegriff für nicht regulierte (neue) psychoaktive Substanzen, die in der Regel die Wirkung kontrollierter Drogen imitieren und auf dem freien Markt verkauft werden. In diesem Bereich liegen nur wenige Daten über den Konsum vor. Risiken und Schädigungen sind weitgehend unbekannt, hohe Wirksamkeitsgrade geben jedoch Anlass zur Sorge. Im Falle der Räuchermischungen, die synthetische Cannabinoide enthalten, können zum Beispiel innerhalb einer Charge und zwischen verschiedenen Chargen des Produkts sowohl die Substanzen als auch die vorhandene Menge stark variieren.

Herstellung synthetischer Cannabinoidprodukte

Die meisten synthetischen Cannabinoide, die in „Legal High“-Produkten verwendet werden, werden von Chemieunternehmen mit Sitz in China hergestellt. Sie werden in Form von pulverförmigem Schüttgut in Express-Sendungen und mit Kurierunternehmen nach Europa geliefert; größere Mengen können als Luft- oder Seefracht versendet werden. Es werden häufig Sendungen mit mehreren Kilogramm von den Behörden in Europa abgefangen. Obwohl die Reinheit dieses pulverförmigen Schüttguts selten bestimmt wird, berichtete eine Studie aus Südkorea von Reinheitsgraden zwischen 75 % und 90 % für Proben pulverförmigen Schüttguts. Im Jahr 2015 fanden in Europa über 24 000

⁽¹⁾ Zum Zweck der Überwachung im Rahmen des EU-Frühwarnsystems wird der Begriff „synthetische Cannabinoide“ hier für Folgendes verwendet: die große Anzahl an synthetischen Cannabinoid-Rezeptor-Agonisten (wie etwa JWH-018, bei dem es sich um einen CB1- und CB2-Rezeptor-Agonisten handelt), die auf dem europäischen Drogenmarkt identifiziert wurden; eine wesentlich kleinere Anzahl an allosterischen Modulatoren (wie etwa Org 27569), welche die Struktur der Cannabinoid-Rezeptoren ändern, was zu einer veränderten Aktivität führt, wenn ein Ligand an die Rezeptoren bindet; und Substanzen, die als Inhibitoren von Fettsäureamid-Hydrolase (FAAH), dem für den Abbau des Endocannabinoids Anandamid verantwortlichen Enzym, wirken (wie etwa URB597). Diese Drogenperspektive behandelt ausschließlich synthetische Cannabinoid-Rezeptor-Agonisten.

Fakten und Zahlen

Derzeit werden über **620** neue psychoaktive Substanzen von der EMCDDA mithilfe des EU-Frühwarnsystems überwacht; davon sind **169** synthetische Cannabinoid-Rezeptor-Agonisten.

Es sind **14** erkennbare chemische Familien synthetischer Cannabinoide bekannt

2008 — **JWH-018** war das erste synthetische Cannabinoid, das in einem „Legal High“-Produkt nachgewiesen wurde.

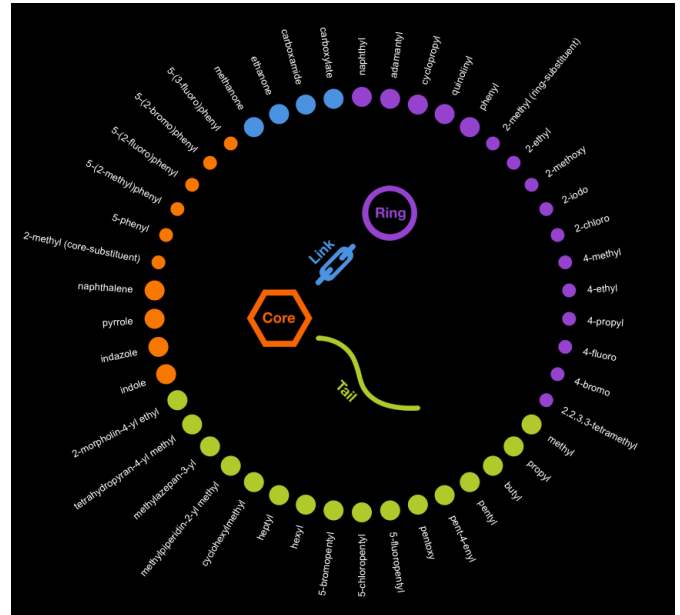
Beschlagnahmen synthetischer Cannabinoide statt (24 210); dies entspricht einem Gesamtgewicht von über 2,3 Tonnen (2334 kg), wovon über 400 kg (444,245 kg) auf pulverförmiges Schüttgut entfielen. Dies entspricht gegenüber dem Jahr 2014 einem Anstieg von fast 7000 Beschlagnahmen und über 1,6 Tonnen (die überwiegend aus pflanzlichem Material bestanden).

Die Produkte für den Verkauf an die Konsumenten werden erst in Europa gemischt. Damiana (*Turnera diffusa*) und Lippenblütler wie *Melissen*, *Minzen* und *Thymiane* dienen häufig als Kräuterbasis für die Räuchermischungen. Die synthetischen Cannabinoide werden mit Pflanzenmaterial vermischt oder darauf gesprüht. Dabei wird typischerweise in industriellem Maßstab auf Lösungsmittel wie Aceton oder Methanol zur Lösung des Pulvers zurückgegriffen. Danach werden Geräte wie Betonmischmaschinen verwendet, um die Inhaltsstoffe zu vermischen. Danach wird die Mischung getrocknet und verpackt. Sie werden dann im Internet bei „Legal High“-Händlern oder in konventionellen Head-Shops verkauft.

Aufgrund des hohen Wirksamkeitsgrads einiger synthetischer Cannabinoide kann die pro Verpackungseinheit benötigte Pulvermenge in der Größenordnung einiger Dutzend Milligramm liegen. Das heißt, dass aus jedem Kilogramm Pulver somit Tausende Packungen von „Legal High“-Produkten hergestellt werden können. Die Aushebung von Verarbeitungs- und Verpackungseinrichtungen sowie die Sicherstellung großer Mengen synthetischer Cannabinoide in den Niederlanden und Belgien lassen Rückschlüsse auf eine Beteiligung der organisierten Kriminalität am Vertrieb zu. Es liegen auch Hinweise auf einen schwunghaften Internet-Einzelhandel in Europa vor, wo Zoll- und Polizeibehörden regelmäßig kleinere Produktmengen sicherstellen.

Die systematische Überwachung von Onlineshops, die „Legal High“-Produkte vertreiben, bietet einen Einblick in das Verkaufsangebot an Räuchermischungen, von denen wahrscheinlich viele synthetische Cannabinoide enthalten. Eine solche Überwachung in Kombination mit Testkäufen

Interaktiv



Interaktiv: Chemische Zusammenhänge leicht gemacht: emcdda.europa.eu/topics/pods/synthetic-cannabinoids

aus dem Produktangebot schafft zudem die Möglichkeit, die Veränderung der in einem Produkt enthaltenen Substanzen im Zeitverlauf zu beobachten und bei der Früherkennung von Cannabinoiden, die neu am Markt sind, zu helfen.

Prävalenz

Die Informationen zum Ausmaß, in dem synthetische Cannabinoidprodukte konsumiert werden, sind begrenzt. Die Kenntnis der Situation verbessert sich jedoch zunehmend, da immer mehr Länder Fragen über den Konsum neuer Drogen in ihre Erhebungen in der Allgemeinbevölkerung aufnehmen. Aus den gegenwärtig vorliegenden Informationen lässt sich ableiten, dass die Prävalenz ihres Konsums in der Allgemeinbevölkerung in Europa gering ist. Es wurde eine Reihe von Umfragen zur Analyse der Prävalenz des Konsums von „Spice“-ähnlichen Produkten durchgeführt, doch deren Erfassungsgrad und Repräsentativität sind noch beschränkt.

Hinsichtlich der Prävalenz des Konsums synthetischer Cannabinoide bestehen zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Drogenmarkt erhebliche Unterschiede. Die aktuellsten Prävalenzdaten aus den USA stammen aus der 2014 unter Schülern durchgeführten Studie „Monitoring the Future“ und lassen mit Ergebnissen von 5,8 % im Jahr 2014, 7,9 % im Jahr 2013 und 11,3 % im Jahr 2012 auf eine abnehmende 12-Monats-Prävalenz des Konsums synthetischer Cannabinoide bei den 17- und 18-Jährigen schließen. Laut derselben Erhebung war im Jahr 2011 „synthetisches Marihuana“ die am zweithäufigsten

konsumierte Droge nach Cannabis, mit einer 12-Monats-Prävalenz von 11,4 %.

Mehrere Studien aus europäischen Ländern enthalten Daten über den Konsum synthetischer Cannabinoide. Diese sind aufgrund der unterschiedlichen verwendeten Methoden, Stichprobengrundlagen und Begrifflichkeiten jedoch nicht vergleichbar. Insgesamt deuten die einzelnen Studien jedoch auf sehr niedrige Prävalenzraten hin. Das Vereinigte Königreich (England und Wales) fragte in zwei aufeinanderfolgenden Haushaltserhebungen nach dem Konsum von „Spice“. Dabei ergab sich eine Lebenszeitprävalenz von 0,2 % in den Jahren 2010/2011 bzw. 0,1 % in den Jahren 2011/2012 bei Erwachsenen (16 bis 64 Jahre). Im British Crime Survey for England and Wales (britische Straftatenerhebung für England und Wales), der 2014/2015 abdeckte, hatten insgesamt 0,9 % der Erwachsenen (16 bis 59 Jahre) im vorherigen Jahr neue psychoaktive Substanzen konsumiert, wobei 61 % eine Räuchermischung auf Kräuterbasis konsumiert hatten. Aufgrund der geringen Prävalenzrate wurde die Frage in den Folgejahren nicht mehr in den Fragebogen aufgenommen.

In Spanien wurden im Jahr 2014 im Rahmen einer nationalen Erhebung zum Drogenkonsum unter Schülern im Alter von 14–18 Jahren mit einer Stichprobengröße von 37 486 geringe Raten beim Konsum von „Spice“-Produkten festgestellt, mit einer Lebenszeitprävalenz von 0,8 % im Jahr 2014, was einen Rückgang gegenüber 1,4 % im Jahr 2012 und 1,1 % im Jahr 2010 bedeutet. Bei einer Erhebung in der Allgemeinbevölkerung, die im Jahr 2013 ebenfalls in Spanien durchgeführt wurde, gaben 0,5 % der 23 136 Teilnehmer (im Alter von 15 bis 64 Jahren) an, mindestens einmal im Leben Spice konsumiert zu haben.

Eine in Frankreich im Jahr 2014 durchgeführte Erhebung unter Erwachsenen (18–64) mit einer Frage zum Konsum „synthetischer Cannabinoide“ ergab eine Lebenszeitprävalenz von 1,7 %. Erstkonsumenten dieser neuen synthetischen Produkte sind zumeist Männer (2,3 % Männer gegenüber 1,2 % Frauen) der jüngsten Generation (unter 35 Jahre): Von den 18- bis 34-Jährigen haben 4,0 % synthetische Cannabinoide ausprobiert, während es bei den 35- bis 64-Jährigen nur 0,6 % sind. In einer weiteren Umfrage in Frankreich gaben Jugendliche im Alter von 17 Jahren an, dass 1,7 % von ihnen schon ein synthetisches Cannabinoid konsumiert haben.

In der Erhebung des Schwedischen Rats für Informationen über Alkohol und andere Drogen (CAN) aus dem Jahr 2015 wurden Schüler zu ihrem Konsum neuer psychoaktiver Substanzen befragt. Dabei wurde in der 9. und 11. Klasse mit 1,6 % bzw. 3,2 % im Hinblick auf Teilnehmer, die angaben, zu einem beliebigen Zeitpunkt konsumiert zu haben, ein Rückgang gegenüber anderen Jahren festgestellt.

Synthetische Cannabinoide waren laut den Angaben der Teilnehmer in der 9. Klasse und des zweiten Jahrs der oberen Sekundarstufe die am häufigsten konsumierte neue psychoaktive Substanz.

In Frankfurt am Main wurde der Konsum von Räuchermischungen und „Spice“ bei Schülern im Alter von 15 bis 18 Jahren untersucht. Dabei ergab sich unter den Befragten eine Lebenszeitprävalenz von 7 % im Jahr 2009, 9 % im Jahr 2010 und je 7 % in den Jahren 2011 und 2012. Im Jahr 2013 ging die Lebenszeitprävalenz beim Konsum von Räuchermischungen auf 5 % zurück, stieg jedoch im Jahr 2014 auf 6 % an und blieb im Jahr 2015 bei 6 %; dies liegt jedoch weiterhin unter den Werten von 2009–2012. Bei Schülern, die „Spice“ konsumiert hatten, handelte es sich großteils um erfahrene Cannabiskonsumenten.

Im Übrigen wurde bei Studien unter bestimmten Personengruppen (Partygänger, Internetnutzer usw.) mit nicht probabilistischen Stichproben generell ein höherer Konsum synthetischer Cannabinoide als in der Allgemeinbevölkerung festgestellt. Im Rahmen der Global Drug Survey 2012 ergab sich beispielsweise bei der 12-Monats-Prävalenz ein Wert von 3,3 % für alle Teilnehmer aus dem Vereinigten Königreich (nicht repräsentativ für die Allgemeinbevölkerung). Demgegenüber stand ein Wert von 5,0 % bei regelmäßigen Partygängern im Vereinigten Königreich.

Im Vereinigten Königreich gibt der Konsum synthetischer Cannabinoide unter Häftlingen besonderen Anlass zu Bedenken. Im Rahmen einer 2016 in den Gefängnissen des Vereinigten Königreichs durchgeführten Erhebung wurde festgestellt, dass 33 % der 625 Insassen angaben, innerhalb des vorherigen Monats „Spice“ konsumiert zu haben (verglichen mit 14 %, die angaben, im vorherigen Monat Cannabis konsumiert zu haben). Die Prävalenz des Konsums von „Spice“ innerhalb des vorherigen Monats schwankte von Gefängnis zu Gefängnis zwischen 15 % und 71 %. Jene Teilnehmer, die angaben, innerhalb des vorherigen Monats „Spice“ konsumiert zu haben, wurden nach der wöchentlichen Konsumhäufigkeit gefragt; die Ergebnisse zeigten, dass 31 % „Spice“ einmal oder zweimal wöchentlich konsumiert hatten; 8 % hatten einmal wöchentlich konsumiert, 15 % zwei- bis dreimal wöchentlich und 46 % fast täglich. Im Rahmen einer Studie, die im Jahr 2015 vom HM Inspectorate of Prisons durchgeführt wurde, wurden 1376 Häftlinge in acht Gefängnissen befragt; dabei wurde festgestellt, dass 10 % in ihrem jeweiligen Gefängnis „Spice“ konsumierten.

Schädliche Auswirkungen synthetischer Cannabinoide

Die gesundheitsschädigenden Auswirkungen synthetischer Cannabinoide sind zum einen auf die

intrinsic Eigenschaften der Substanzen (was der Körper mit den Substanzen macht) und zum anderen auf die Vorgehensweise bei der Herstellung der Produkte zurückzuführen. Im Zusammenhang mit dem Konsum wurde über zahlreiche nicht tödliche Vergiftungen und eine geringere Anzahl an Todesfällen berichtet. Da einige dieser Verbindungen eine enorme Wirksamkeit aufweisen, besteht ein hohes Potenzial für toxische Effekte. Diese Risiken kommen noch zum Herstellungsprozess hinzu, der zu einer ungleichen Verteilung der Substanzen im Pflanzenmaterial führen kann. Dies kann bei einigen Produkten mit „Hot Pockets“, bei denen das Cannabinoid hoch konzentriert ist, zu Dosen führen, die höher als beabsichtigt sind und das Risiko schwerer gesundheitsschädigender Auswirkungen erhöhen. Es ist auch möglich, dass einige der gesundheitsschädigenden Auswirkungen durch andere Mechanismen als die Interaktion mit den Cannabinoid-Rezeptoren, wie z. B. durch die Störung anderer Körperfunktionen, verursacht werden.

Eine aktuelle systematische Überprüfung der gesundheitsschädigenden Auswirkungen im Zusammenhang mit synthetischen Cannabinoiden kam zu dem Ergebnis, dass Agitiertheit (Aufregung), Übelkeit und ein ungewöhnlich schneller Herzschlag häufig berichtete Vergiftungssymptome waren, während schwere gesundheitsschädigende Auswirkungen — wie etwa Schlaganfall, Krämpfe, Herzinfarkt, Abbau von Muskelgewebe, Nierenschaden, Psychose und schweres oder lang anhaltendes Erbrechen — sowie damit im Zusammenhang stehende Todesfälle weniger häufig waren. Es wurde über Symptome, die auf eine Abhängigkeit hinweisen, sowie über Entzugserscheinungen berichtet. Insgesamt ist es schwierig zu schätzen, wie häufig diese gesundheitsschädigenden Auswirkungen sind, u. a. da die Anzahl der Menschen mit Exposition gegenüber diesen Drogen unbekannt ist.

Eine der auffälligsten Eigenschaften synthetischer Cannabinoide ist ihre Fähigkeit, Ausbrüche von Massenvergiftungen zu verursachen. Manchmal sind Hunderte von Menschen über einen kurzen Zeitraum betroffen, was in den vergangenen Jahren in den Vereinigten Staaten und Russland ein großes Problem gewesen ist. Im Jahr 2014 wurden in Russland mehr als 600 Vergiftungen, einschließlich 15 Todesfälle, über einen Zeitraum von zwei Wochen auf das Cannabinoid MDMB-FUBINACA zurückgeführt. Anfang 2016 wurde diese Substanz auf dem europäischen Markt identifiziert, was die EMCDDA zu einem Gesundheitsalarm in ihrem Frühwarn-Netzwerk veranlasste. Im Jahr 2015 kam es zu einem weiteren großen Ausbruch in den Vereinigten Staaten, der scheinbar teilweise auf eine Substanz zurückzuführen war, die als ADB-FUBINACA bezeichnet wird. Während diese Arten von Ausbrüchen in Europa selten zu sein scheinen, wurden 2015 innerhalb von weniger als einer Woche mehr als 200 Notfälle in

Krankenhäusern gemeldet, nachdem Menschen in Polen ein Produkt mit der Bezeichnung „Mocarz“ geraucht hatten.

Im Juli 2016 war MDMB-CHMICA der erste synthetische Cannabinoid-Rezeptor-Agonist, für den von der EMCDDA eine Risikobewertung durchgeführt wurde; für diesen Stoff wurden kürzlich Kontrollmaßnahmen und strafrechtliche Sanktionen in ganz Europa eingeführt. MDMB-CHMICA wird als wirkstarker und vollständiger Agonist am CB1-Rezeptor eingestuft und ist außerdem nachweislich ein Agonist am CB2-Rezeptor. Zum Zeitpunkt der Bewertung waren der EMCDDA 25 akute Intoxikationen und 28 Todesfälle gemeldet worden, die mit MDMB-CHMICA in Verbindung gebracht wurden. In 12 der Fälle wurde MDMB-CHMICA entweder als Todesursache oder als wahrscheinlicher Faktor genannt, der zum Tod beigetragen hat. In drei Fällen wurde MDMB-CHMICA als einzige Substanz nachgewiesen. MDMB-CHMICA ist auf dem Drogenmarkt der Europäischen Union seit spätestens August 2014 erhältlich, und zum Zeitpunkt der Risikobewertung war die Substanz in 23 Mitgliedstaaten sowie in der Türkei und in Norwegen nachgewiesen worden. Die der EMCDDA und Europol gemeldeten Informationen legten nahe, dass über 120 kg MDMB-CHMICA beschlagnahmt worden waren, wobei ca. 67 kg als pflanzliches Material und ca. 46 kg in Pulverform vorlagen. Die größte einzelne Beschlagnahme von Schüttgut, die der EMCDDA gemeldet wurde und bei der es sich um 40 kg hochreines, MDMB-CHMICA enthaltendes Pulver handelte, stammte aus China.

Die EMCDDA-Überwachung schwerer gesundheitsschädigender Auswirkungen und die aktuelle Kenntnis der pharmakologischen und toxikologischen Wirkungen einiger synthetischer Cannabinoide zeigen, dass diese Verbindungen schwere schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben können. Allerdings sind die Mechanismen, wie es dazu kommt, bisher weitgehend ungeklärt.

Die EMCDDA-Überwachung solch schwerer gesundheitsschädigender Auswirkungen und die aktuelle Kenntnis der pharmakologischen und toxikologischen Wirkungen einiger synthetischer Cannabinoide zeigen, dass diese Verbindungen schwere schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben können. Allerdings sind die Mechanismen, wie es dazu kommt, bisher weitgehend ungeklärt.

■ Aktuelle Entwicklungen

Seit dem Auftauchen des Phänomens der synthetischen Cannabinoide am Markt waren diese Substanzen hauptsächlich in Produkten enthalten, die unter der Bezeichnung „Räuchermischungen auf Kräuterbasis“

vertrieben werden. In jüngster Zeit wurde jedoch aus mehreren Ländern berichtet, dass diese Substanzen auch in Produkten nachgewiesen wurden, die den Anschein erwecken, es handle sich um Cannabisharz, und zwar entweder in Form von „Legal High“-Produkten wie „Afghan Incense“ oder auf dem illegalen Markt, wo sie als Cannabisharz ausgegeben werden. Diese Entwicklung ist vermutlich eine Reaktion auf die Beliebtheit von Cannabisharz in vielen Ländern. Synthetische Cannabinoide wurden auch in Gemischen gefunden, die andere neue psychoaktive Substanzen enthalten, wie Stimulanzien, Halluzinogene und Sedativa/Hypnotika. Dies könnte sowohl beabsichtigt als auch unbeabsichtigt sein. In einigen wenigen Fällen wurden synthetische Cannabinoide auch in Tabletten oder Kapseln nachgewiesen, bei denen es sich anscheinend um Ecstasy handelt. In Ungarn und den Vereinigten Staaten hat dies zu Anhäufungen akuter Vergiftungen geführt. Eine weitere neue Entwicklung ist der Nachweis synthetischer Cannabinoide in den Liquids, die in den Kartuschen für E-Zigaretten enthalten sind. Dies ist sehr wahrscheinlich auf

die in letzter Zeit wachsende Beliebtheit des „Dampfens“ bei jungen Leuten zurückzuführen.

Die EMCDDA beobachtet die Entwicklungen in Bezug auf synthetische Cannabinoide seit deren Identifizierung auf dem europäischen Markt 2008 genau. Dabei erwies sich die Weiterentwicklung und Anpassung dieser Chemikalienfamilie als faszinierend. Klar ist, dass die innovativen chemischen Substitutionsmuster dieses Phänomens in Zukunft eine engmaschige Überwachung neuer Entwicklungen in diesem Bereich, einschließlich der durch synthetische Cannabinoide verursachten Schädigungen, erfordern.

Chemie und Namensgebung synthetischer Cannabinoide

Viele der von der EMCDDA durch das EU-Frühwarnsystem überwachten synthetischen Cannabinoide haben Bezeichnungen, die auf ihre Entdeckung zurückgehen. In einigen Fällen sind diese von den Anfangsbuchstaben der Namen der Wissenschaftler abgeleitet, die die erste Synthetisierung durchgeführt haben: z. B. JWH-Verbindungen nach John W. Huffman oder AM-Verbindungen nach Alexandros Makriyannis. In anderen Fällen erfolgte die Namensgebung nach der Einrichtung oder dem Unternehmen, bei dem die erste Synthetisierung stattfand: So steht das „HU“ der HU-Reihe synthetischer Cannabinoide für Hebräische Universität Jerusalem und „CP“ für Carl Pfizer. Manche Namen wurden wahrscheinlich auch zu Vermarktungszwecken von den Herstellern von „Legal High“-Produkten gewählt. Gute Beispiele dafür sind „AKB-48“ und „2NE1“, alternative Bezeichnungen für APINACA und APICA. „AKB-48“ ist der Name einer bekannten japanischen Girlband, „2NE1“ der einer südkoreanischen. Das synthetische Cannabinoid XLR-11 wurde wohl nach dem ersten Flüssigkeitsrakentriebwerk benannt, das in den Vereinigten Staaten für den Einsatz in Flugzeugen entwickelt wurde, und spielt vermutlich auf den vom Verkäufer beabsichtigten Effekt beim Konsum der Substanz an.

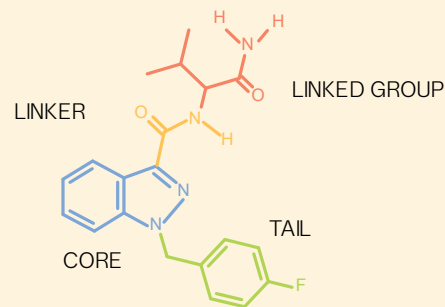
Mittlerweile erhalten viele Substanzen Kurznamen, die von ihrer chemischen Langbezeichnung abgeleitet sind, beispielsweise APICA von N-(1-Adamantyl)-1-pentyl-1H-indol-3-carboxamid und APINACA von N-(1-Adamantyl)-1-pentyl-1H-indazol-3-carboxamid. Die EMCDDA hat diese Methode systematisiert, um sie auf neu auftretende Substanzen anzuwenden und zu zeigen, wie sich die verschiedenen Bestandteile kombinieren lassen. Die Struktur vieler synthetischer Cannabinoide lässt sich in vier Komponenten untergliedern: Rest, Rumpf, Bindeglied und gebundene Gruppe. Wird jeder Komponente ein Kurzname zugewiesen, kann die chemische Struktur eines Cannabinoids ohne Verwendung der chemischen Langbezeichnung identifiziert werden. Zur Namensgebung für synthetische Cannabinoide, die diesem Muster

entsprechen, bietet sich die folgende Syntax an:

GebundeneGruppe – RestRumpfBindeglied

Die Auflistung der Komponenten folgt derselben Reihenfolge wie in den chemischen Langbezeichnungen, z. B. bei **APICA**: N-(1-Adamantyl)-1-pentyl-1H-indol-3-carboxamid. Ist ein Restsubstituent vorhanden (d. h. 5F), wird dieser am Beginn des Namens angeführt, und die Substituenten der gebundenen Gruppe werden vor der gebundenen Gruppe genannt. Rumpfsubstituenten stehen am Ende des Namens.

Anwendung dieses neuen Systems auf ein vor Kurzem gemeldetes synthetisches Cannabinoid:



N-(1-Carbamoyl-2-methyl-propyl)-1-[(4-fluorophenyl)methyl]indazol-3-carboxamid

Aktuelle Bezeichnung: AB-FUBINACA
Neue Bezeichnung: MABO-FUBINACA

Für die Buchstabencodes sind nicht nur die verwendeten Buchstaben, sondern auch deren Reihenfolge von Bedeutung. Beispielsweise steht A für das Amin in der gebundenen Gruppe, CA für das Carboxamid. Durch Anwendung der beschriebenen Syntax und Kurzformen erhält jedes synthetische Cannabinoid, das diese Struktur aufweist, einen eindeutigen Kurznamen.

www.emcdda.europa.eu/topics/pods/synthetic-cannabinoids

Literatur

- American Association of Poison Control Centers (n.d.), 'Synthetic cannabinoids', AAPCC, Alexandria, VA.
- Beck F., Richard J.-B., Guignard R., Le Nezet O., Spilka S. (2015), Les niveaux d'usage des drogues en France en 2014, *Tendances* 99, pp. 1–8, in press.
- Behonick, G., Shanks, K.G., Firchau, D.J., Mathur, G., Lynch, C.F., Nashelsky, M., Jaskierny, D.J., Meroueh, C. (2014), 'Four postmortem case reports with quantitative detection of the synthetic cannabinoid, 5F-PB-22', *Journal of Analytical Toxicology* 38:8, pp. 559–62.
- Bernard C., Wersse, B. and Schell-Mack, C. (2013), MoSyD, Jahresbericht 2012, Drogentrends in Frankfurt am Main, Centre for Drug Research.
- Brenneman, R., Papsun, D. M., Logan, B. K. and Neavyn, M. J. (2016), 'Death-like slumber: Toxic outbreak of AB-FUBINACA', *Journal of Medical Toxicology*, 12(1), p. 39.
- Centers for Disease Control and Prevention (2013), 'Acute kidney injury associated with synthetic cannabinoid use — multiple States', *Morbidity and mortality weekly report* 62, pp. 93–8.
- Choi, H., Heo, S., Choe, S., Yang, W., Park, Y., Kim, E., et al. (2013), 'Simultaneous analysis of synthetic cannabinoids in the materials seized during drug trafficking using GC-MS', in *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 405, pp. 3937–44.
- Drug Enforcement Administration (2015), 'Proposed rule schedules of controlled substances: Temporary placement of the synthetic cannabinoid MAB-CHMINACA into Schedule I', *Federal Register* 80(179), pp. 55565–55568.
- European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (2009), *Understanding the 'Spice' phenomenon*, EMCDDA Thematic Paper, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Fisar, Z. (2010), 'Inhibition of monoamine oxidase activity by cannabinoids.' *Naunyn Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 381(6), pp. 563–72.
- Freeman, M. J., Rose, D. Z., Myers, M. A., et al. (2013), 'Ischemic stroke after use of the synthetic marijuana 'spice', *Neurology* 81(24), pp. 2090–3.
- Guardian/Mixmag Survey (2012), accessed 13.3.2013.
- Gurney, S. M. R., Scott, K. S., Kacinko, S. L., Presley, B. C. and Logan, B. K. (2014), 'Pharmacology, toxicology, and adverse effects of synthetic cannabinoid drugs', *Forensic Science Review* 26, pp.53–78.
- Hermanns-Clausen, M., Kneisel, S., Szabo, B., and Auwärter, V. (2013), 'Acute toxicity due to the confirmed consumption of synthetic cannabinoids: clinical and laboratory findings', *Addiction* 108, pp. 534–44.
- Home Office (2015), 'Tables for drug misuse: Findings from the 2014 to 2015 CSEW', Home Office, London.
- Hurst, D., Loeffler, G., and McLay, R. (2011), 'Psychosis associated with synthetic cannabinoid agonists: a case series', *American Journal of Psychiatry*, 168, pp. 1119.
- Kasper, A. M., Ridpath, A. D., Arnold, J. K., et al. (2015), 'Severe illness associated with reported use of synthetic cannabinoids: Mississippi, April 2015', *Morbidity and Mortality Weekly Report* 64(39), pp. 1121–1122.
- Lindigkeit, R., et al. (2009), 'Spice: a never ending story?', *Forensic Science International* 191 pp. 58–63.

- Macfarlane, V. and Christie, G. (2015), 'Synthetic cannabinoid withdrawal: A new demand on detoxification services', *Drug and Alcohol Review* 34(2), pp. 147–153.
- Monte, A.A., Bronstein, A.C., Cao, D.J., Heard, K.J., Hoppe, J.A., Hoyte, C.O., Iwanicki, J.L., Lavonas, E.J. (2014), 'An outbreak of exposure to a novel synthetic cannabinoid', *New England Journal of Medicine*, 23:370(4), pp. 389–90.
- National Institute on Drug Abuse (2014), *Monitoring the Future Survey 2014, overview of findings*, NIDA, Bethesda, MD. Available at: www.drugabuse.gov/related-topics/trends-statistics/monitoring-future/monitoring-future-survey-overview-findings-2014
- Office for National Statistics (2012), *Drug Misuse Declared: Findings from the 2011/12 Crime Survey for England and Wales*. Home Office, London.
- Ogata, J., Uchiyama, N., Kikura-Hanajiri, R., and Goda, Y. (2013), 'DNA sequence analyses of blended herbal products including synthetic cannabinoids as designer drugs', in *Forensic Science International*, 227, pp. 33–41.
- Shevyrin, V., Melkozerov, V., Nevero, A., et al. (2016), 'Identification and analytical characteristics of synthetic cannabinoids with an indazole-3-carboxamide structure bearing a N-1-methoxycarbonylalkyl group', *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 407(21), pp. 6301–6315.
- Smith, K. and Flatley, J. (eds) (2011), *Drug misuse declared: findings from the 2010/11 British crime survey. England and Wales*, Home Office, London.
- Spanish Observatory on Drugs (2013), *Survey on Alcohol and Drugs in Spain (EDADES)*
- Spanish Observatory on Drugs (2012), *Survey on drug use among Secondary School Students in Spain 2012 (ESTUDES)*.
- Spilka, S., Le Nézet, O., Ngantcha, M. and Beck, F. (2015), 'Drug use in 17-year-olds: Analysis of the ESCAPAD survey', *Tendances* 100.
- Tait, R. J., Caldicott, D., Mountain, D., Hill, S. L., Lenton, S. (2016), 'A systematic review of adverse events arising from the use of synthetic cannabinoids and their associated treatment', *Clinical Toxicology (Philadelphia)* 54(1), pp. 1–13.
- Uchiyama, N. et al. (2010), 'Chemical analysis of synthetic cannabinoids as designer drugs in herbal products', *Forensic Science International* 198 pp. 31–8.
- Werse, B., Bernard C. Schell-Mack, C., Morgenstern, C. (2012), *MoSyD, Jahresbericht 2011*, Drogentrends in Frankfurt am Main, Centre for Drug Research.
- Werse, B., Morgenstern, C. and Sarvari, L. (2014), *MoSyD, Jahresbericht 2013*, Drogentrends in Frankfurt am Main, Centre for Drug Research.
- Werse, B., Müller, O., Schell, C., Morgenstern, C. (2011), *Jahresbericht MoSyD*, Drogentrends in Frankfurt am Main 2010, Centre for Drug Research.
- Werse, B., Kamphausen, G., Egger, D., Sarvari, L. and Müller, D. (2015), *MoSyD Jahresbericht 2014: Drogentrends in Frankfurt am Main*, Centre for Drug Research, Frankfurt am Main.