

Hanfblüten können von Schimmelpilzen befallen werden. Andere Verunreinigungen oder Pestizidrückstände sind von Auge oft nicht sichtbar.

Hanf aus Sicht eines Chemikers

Interview Werner Bernhard berichtet im dlz-Interview darüber, wie die berufliche Tätigkeit seinen Blick auf den Hanf geprägt hat und was es mit Hanf und dessen gesetzliche Regulierung aus naturwissenschaftlicher Sicht auf sich hat.

Werner Bernhard, Sie arbeiten seit Jahren mit Hanf. In welchem beruflichen Kontext?
Bernhard: Ich bin von Beruf Chemiker und habe bis 2014 in der forensischen Toxikologie und Chemie am Institut für Rechtsmedizin (IRM) der Universität Bern gearbeitet. Seit meiner Pensionierung bin ich als Konsulent am IRM Bern tätig. In der Rechtsmedizin ist Hanf vor allem im Zusammenhang mit Strafverfahren ein Thema, sei es, dass bei Widerhandlungen gegen das Betäubungsmittelgesetz Hanfpflanzen oder Hanfprodukte untersucht werden oder dass im Zusammenhang mit Verkehrsunfällen oder Straftaten untersucht wird, ob der Täter oder das Opfer durch den Konsum von Drogenhanf beeinflusst war.

Sie sehen beruflich vor allem die negativen Seiten des Hanfkonsums. Inwiefern prägt das Ihre Einstellung?
Bernhard: Meine skeptische Einstellung zum Hanf ist sicherlich durch meine Tätigkeit im Institut für Rechtsmedizin verstärkt worden. Es gibt aber noch einen anderen Einflussfaktor: Wer sich mit den naturwissenschaftlichen Aspekten des Hanfkonsums beschäftigt, hat die Tendenz, den Wirkstoffen des Hanfes mit Respekt zu begegnen. Daneben gibt es Aspekte, die mir weniger aus naturwissenschaftlicher als aus gesellschaftlicher Sicht zu denken geben: Beim Hanfanbau und beim Handel mit Hanf und Hanfprodukten geht es in der Regel um viel Geld. Und wo in sehr kurzer Zeit extrem viel Geld eingenommen werden kann, da gibt es meist auch Schattenseiten.

Derzeit ist viel zu lesen über den Hanfanbau und die sogenannten CBD-Produkte, die aus Hanf gewonnen werden. Was

Foto: landpixel

müsste jemand wissen, der sich überlegt, in den Hanfanbau einzusteigen?
Bernhard: Grundlegende Kenntnisse über die Wirkstoffe der Hanfpflanze wären in einem solchen Fall sicherlich hilfreich, Kenntnisse etwa über die wichtigsten Wirkstoffe. Eine Hanfpflanze enthält Cannabidiol-Carbonsäure und THC-Carbonsäure. Diese beiden Carbonsäure-Verbindungen sollen jedoch keine Wirkung auf das Gehirn haben.

Wie entstehen aus diesen Carbonsäure-Verbindungen dann wirksame Stoffe?
Bernhard: Wenn man die THC-Carbonsäure und die Cannabidiol-Carbonsäure erhitzt, fällt die CO_2-Verbindung im Molekül weg und es entsteht „freies" THC und „freies" Cannabidiol. Das freie Cannabidiol nennt man CBD.

Im Jahr 2011 hat der Bund die Verfütterung von Hanf an Nutztiere verboten. Aber wenn Hanfpflanzen nur wirkungslose Carbonsäuren enthalten, macht dieses Verbot überhaupt Sinn? Im Tierkörper werden diese Carbonsäuren ja nicht so stark erhitzt, dass sie decarboxylieren.
Bernhard: Hanfpflanzen enthalten vor allem wirkungslose THC-Carbonsäuren, aber sie enthalten nach der Ernte auch freies THC. Deshalb ist beim Grenzwert immer vom Gesamt-THC die Rede. Gemeint ist die Summe freies THC und THC-Carbonsäure. Dieses freie THC hat schon in geringen Dosen eine berauschende Wirkung. In Bezug auf Nutztiere steht aber nicht die Rauschfrage im Zentrum, sondern eine andere Eigenschaft der THC-Verbindung: THC ist wasserunlöslich, wird also vom Körper nicht wieder unverändert ausgeschieden. Es reichert sich bei regelmässiger Einnahme im Körperfett nachweisbar an. Stellen Sie sich vor, in der Schweiz wäre Schinken in Verkehr gebracht worden, der THC-Rückstände enthalten hätte. Ich verstehe gut, dass der Gesetzgeber hier die Reissleine gezogen hat.

Seit dem Jahr 2011 fällt der Hanfanbau unter das Betäubungsmittelgesetz, wenn die Pflanzen oder Teile der Pflanzen einen Gesamt-THC-Wert haben, der bei 1 Prozent oder mehr liegt. Was hat es mit diesem Grenzwert auf sich?
Bernhard: Der Grenzwert beruht auf den Beobachtungen, die man bei der Beprobung von Hanf-Pflanzen und Teilen davon in den Labors gemacht hat. Der Durchschnitt der Proben hat einen Gesamt-THC-Gehalt von rund 12 Prozent. Nur sehr wenige Proben haben einen THC-Gehalt von 1 Prozent und weniger. Also hat man diesen Grenzwert willkürlich festgelegt, um gesetzlich entscheiden zu können, ob ein Hanf-Anbau unter das Betäubungsmittelgesetz fällt oder nicht. Das scheint bequem. Ob dieser Hanf mit einem Gesamt-THC-Gehalt von weniger als 1 Prozent dann als Rauschmittel zum Einsatz kommt, das ist eine ganz andere Frage.

Welche Wirkung kann Hanf mit einem Gesamt-THC-Gehalt von weniger als 1 Prozent haben?
Bernhard: THC wirkt im Gegensatz zu Alkohol stark. Wer eine Stange Bier trinkt, nimmt 10'000 mg Alkohol auf und ist nicht betrunken. Um einen Rausch von THC zu bekommen, reicht es, wenn man 5 mg THC im Blut hat. Ich kann auch aus Hanf, der weniger als 1 Prozent Gesamt-THC aufweist, THC gewinnen und daraus Material zum Rauchen, Inhalieren und Essen herstellen, das eine berauschende Wirkung hat. Irgendwann in diesem Herstellungsprozess kann dann der Grenzwert überschritten werden, aber der Anbau der Pflanze war legal.

Wie schwierig ist es, Hanf anzubauen, der einen Gesamt-THC-Gehalt von weniger als 1 Prozent aufweist?
Bernhard: Ich würde behaupten, dass es sehr schwierig ist, diesen Grenzwert im Anbau „im Griff" zu haben. Man muss den Grenzwert ja so verstehen, dass

ZUR PERSON



Werner Bernhard

Lehrabschluss als Chemielaborant 1969. Studium an der Ingenieurschule beider Basel, Diplom Chemiker HTL 1974. Diplom in Chemie, Universität Fribourg 1977. Promotion zum Dr. rer. nat. an der Uni Fribourg 1982. Forschungsaufenthalte an der Universität Cambridge (GB) und an der ETH Zürich. Anstellungen beim Bund (Sportschule Magglingen, Leiter des Dopinglabors), in der Privatindustrie und als nebenamtlicher Dozent an der Fachhochschule beider Basel. Gerichtschemiker am IRM Bern ab 1991. Zurzeit Konsiliarius am IRM Bern und Lehrbeauftragter am Departement für Chemie und Biochemie der Universität Bern. Fellow American Academy of Forensic Sciences.



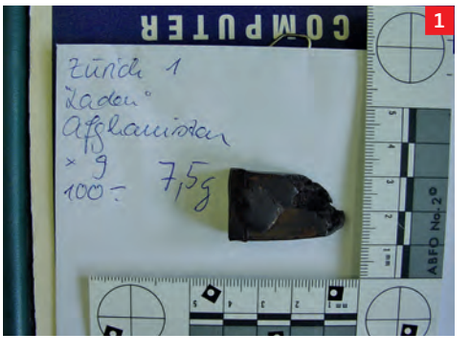
Der Pflanzenschutz ist sowohl im Indoor- wie im Outdoor-Anbau ein Thema. Hanfprodukte weisen nicht selten Pestizidrückstände auf.

Fotos: W. Bernhard (6), KAOP SH

keine Pflanze und kein Teil einer Pflanze eines ganzes Feldes oder einer ganzen Anlage 1 Prozent Gesamt-THC-Gehalt oder mehr aufweisen darf. Die Variabilität bei den Pflanzen ist aber gross: Je nachdem, wie und wo eine Hanfpflanze wächst und welchen Teil der Pflanze man beprobt, können die Werte teilweise stark vom Durchschnitt abweichen.

Die Behörden raten Hanf-Produzenten, Felder oder Anlagen zu beproben, um sicherzustellen, dass der Grenzwert nicht überschritten wird. Wie geht das?
Bernhard: Eine Beprobung kann unterschiedliche Ziele haben. Beim Hanfanbau für die Samenproduktion in der EU wird vor der Ernte eine Mischprobe genommen; eine EU-Richtlinie hält fest, wie diese Probe genommen werden muss. Wenn man beprobt, um herauszufinden, ob der Grenzwert von weniger als 1 Prozent Gesamt-THC-Gehalt nicht überschritten wird, nimmt man einerseits eine Mischprobe. Gleichzeitig ist man beim Beproben aber auch aufmerksam auf Pflanzen, die anders aussehen und riechen als der Rest der Pflanzen. Denn es ist ja möglich, dass auf einem Feld oder in einer Anlage verschiedene Hanfsorten angebaut werden.

Wie haben sich die Hanfsorten seit Ende der 1990er-Jahre entwickelt?
Bernhard: In der Tendenz hat man beim Hanf, der nicht für die Samenproduktion und nicht für Fasern gezüchtet wird, auf höhere Wirkstoffgehalte gezüchtet. Sorten, die sich für die Indoor-Produktion eignen, können bis zu 29 Prozent Gesamt-THC in den Blüten haben. Bei den Outdoor-Sorten schwankt der Gehalt zwischen 5 und 16 Prozent. Vor 20 Jahren waren diese Werte viel tiefer.



1


2


3

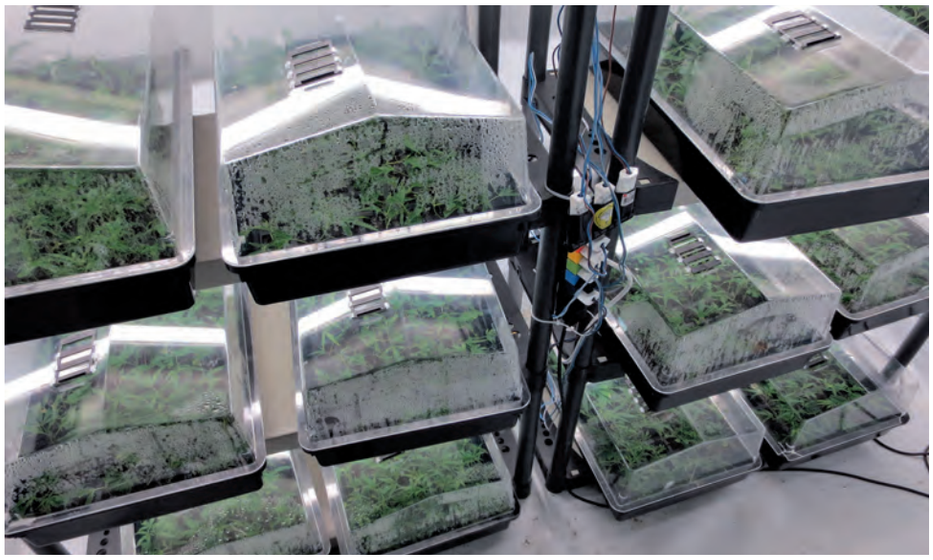

4

1 Haschisch-Harz, 2 Blüte einer weiblichen Hanfpflanze, 3 von Schimmelpilzen befallene Hanf-Blütenstände, 4 getrocknete Hanf-Blütenstände.

Gibt es „Nebenwirkungen" dieser Züchtung auf hohe Wirkstoff-Gehalte?
Bernhard: Auffällig ist nach meiner Ansicht, dass viele Proben einen Befall mit Schimmelpilzen aufweisen und dass in etlichen Hanfprodukten Pestizid-Rückstände nachweisbar sind. Offenbar werden gewisse Sorten mit zunehmendem Wirkstoffgehalt anfälliger gegen Krankheiten und Insektenbefall.

Was hat es mit den Sorten auf sich, die hohe Cannabidiol-Gehalte und geringe Gesamt-THC-Werte aufweisen?
Bernhard: Cannabidiol ist eine chemische Vorstufe des THC. Offenbar ist es gelungen, Hanfsorten zu züchten, die in der Biosynthese im Verhältnis wesentlich mehr CBD als THC bilden. Die Frage ist nun, wie dieses Cannabidiol zu bewerten ist. In der Schweiz gilt es nicht als Betäubungsmittel. Es ist also erlaubt, Hanf-Sorten anzubauen, die hohe CBD-Werte aufweisen, solange der Gesamt-THC-Wert in den Blüten der weiblichen Pflanzen unter 1 Prozent liegt. Wenn man schaut, wie die teuren CBD-Produkte beworben werden, dann stellen sich schon Fragen. Ich habe letzthin einen Prospekt gesehen, auf dem stand, CBD sei „nicht psychoaktiv". Auf dem gleichen Prospekt hiess es dann aber, CBD sei in der Vergangenheit eingesetzt worden im Zusammenhang mit Schizophrenie und Angstzuständen. Für mich als Naturwissenschaftler geht das nicht auf. Ich gehe davon aus, dass CBD potenziell psychoaktiv ist, wie genau und


Hanfpflanzen können sehr unterschiedlich aussehen: Faserhanf ist schlank und hoch; Hanf, der viele Blüten produzieren soll, wächst eher buschig.



Anzucht von Hanfstecklingen in einer Indoor-Anlage.

wie sich CBD in Kombination mit anderen Wirkstoffen wie THC oder Alkohol auswirkt, ist eine Frage, die sich erst in den nächsten Jahren wissenschaftlich klären wird.

Wenn Sie selbst Landeigentümer wären und angefragt würden, ob Sie das Land für den Anbau von CBD-Hanf zur Verfügung stellen würden, welche Überlegungen würden Sie dann anstellen?
Bernhard: Wenn ich ein Landeigentümer wäre, dem es nicht einerlei ist, was mit dem Hanf passiert, würde ich wie folgt vorgehen: Ich würde mich erkundigen, was die Personen, die auf dem Land Hanf anbauen wollen, mit dem Pflanzenmaterial vorhaben, und ich würde die Strafregisterauszüge dieser Personen sehen wollen. Dann würde ich wissen wollen, wie die Pflanzen in den Boden kommen: Sind es Stecklinge oder Samen? Sollen nur weibliche Pflanzen oder auch männliche Pflanzen oder einhäusige Pflanzen angebaut werden? Ich würde auch wissen wollen, woher diese Stecklinge kommen, also wer sie den Personen, die den Hanf anbauen wollen, verkaufen würde – und zu welchem Preis. Eine schriftliche Offerte dazu wäre hilfreich. Ich würde insbesondere auch die Einrichtungen anschauen wollen, mit denen der Hanf dann weiterverarbeitet werden soll. Diese würde ich fotografieren und die Bilder jemandem zeigen, der sich mit Hanfverarbeitung auskennt.

An welche Art von Geräten denken Sie?
Bernhard: Für die Verarbeitung von Hanf gibt es viele Geräte und Anlagen. Sie geben in der Regel auch Aufschluss darüber, für was der Hanf genutzt werden soll. Es gibt beispielsweise Pollinatoren. Das sind Geräte, welche die Harzdrüsen vom übrigen Pflanzmaterial abtrennen. Mit Pollinatoren kann man auch aus Pflanzen mit geringem Gesamt-THC-Gehalt Material gewinnen, das recht potent ist. Grundsätzlich wäre es auch möglich, das CBD aus dem Pflanzenmaterial zu extrahieren und durch Zyklisierung daraus freies THC herzustellen. Dazu wären einfache Laboreinrichtungen nötig.

Welche anderen Fragen würden Sie stellen, wenn Sie Landeigentümer wären und angefragt würden, ob Sie CBD-Hanf anbauen oder anbauen lassen würden?
Bernhard: Ich würde auch wissen wollen, ob das Feld bewacht werden muss und wenn ja, warum. Natürlich möchte ich auch wissen, von wem es bewacht wird und wie und von wem diese Personen entlöhnt werden. Weiter würde ich wissen wollen, wer die Beprobung der Flächen wann und wie durchführt, um sicherzustellen, dass der Grenzwert von weniger als 1 Prozent Gesamt-THC-Gehalt nicht überschritten wird.

Weshalb haben Sie solchen Respekt vor den Wirkstoffen der Hanfpflanze?
Bernhard: Mein Respekt kommt daher, dass ich im Rahmen meiner beruflichen Tätigkeit Dinge sehe, die mit Hanf in einem Zusammenhang stehen und die ich für problematisch halte, zum Beispiel Jugendliche, die Hanf konsumiert haben und akute psychotische Schübe haben. Oder Jugendliche, die in einer gewissen Phase ihrer Entwicklung viele Hanfprodukte konsumiert und davon körperliche und psychische Schäden davongetragen haben. Ich finde es nicht richtig, den Hanf zu verharmlosen, weil es eben Menschen gibt, die in gewissen Lebensphasen sehr empfindlich auf den Konsum von Hanf reagieren.

Wie erklären Sie sich die Faszination, die der Hanf dennoch ausüben kann?
Bernhard: Es sind vermutlich die psychotropen Wirkungen, welche die Menschen faszinieren. Hanf ist eine Pflanze, die man hier anbauen kann, aus der man Betäubungsmittel und andere Wirkstoffe herstellen kann. Es gibt kein ähnlich potentes Mittel, bei dem dies hierzulande so einfach möglich wäre.
Die Fragen stellte Claudia Schreiber.



Indoor-Hanfanlagen riechen stark. Der Wirkstoff THC selbst ist aber geruchlos.