

---

# Nikotin – eine legale Droge

---

Ein pflanzlicher Stoff mit schädlicher Wirkung



Lukas Bühler &  
Jérôme Landtwing

Chemie 4. Jahr  
Elsbeth Wyr

KSA Pfäffikon  
Mai 2017

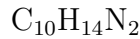
Bildquelle Titelgrafik: [https://dein-masterplan.de/sites/default/files/styles/4x3/public/image/\\_gallery/fotolia\\_41668366\\_subscription\\_xxl.jpg?itok=4WXHHe6g](https://dein-masterplan.de/sites/default/files/styles/4x3/public/image/_gallery/fotolia_41668366_subscription_xxl.jpg?itok=4WXHHe6g)

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Chemische Struktur</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Chemischer Syntheseweg</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Nachweismethode bei Konsum</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Herkunft der Substanz</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Anwendungen in Medizin und Pflanzenschutz</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Wirkungsmechanismus auf der Ebene des ZNS und auf den gesamten Organismus</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Erwünschte Effekte</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>Unerwünschte Nebeneffekte</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>Kurzfristige und langfristige Auswirkung auf die Gesundheit und die psychische Verfassung der Konsumenten</b>	<b>5</b>
9.1	Gesundheit . . . . .	5
9.2	Psyche . . . . .	5
<b>10</b>	<b>Suchtpotenzial</b>	<b>6</b>
<b>11</b>	<b>Zusätzliche nützliche Informationen</b>	<b>6</b>
	<b>Literatur</b>	<b>7</b>

## 1 Chemische Struktur

Nikotin, eine farblose bis braune Flüssigkeit, ist ein Nervengift und gehört zu der Gruppe der Alkaloiden. Nikotin besitzt einen tabakartigen Geruch. (*Nicotin*, 2017) Die Summenformel von Nikotin lautet:



Nikotin kommt vorwiegend in der Tabakpflanze und in geringen Mengen auch in bestimmten Nachtschattengewächsen vor. (Lippold, o. J.)

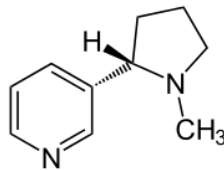


Abbildung 1: Strukturformel von Nikotin  
Bildquelle: (*Nicotin*, 2017)

## 2 Chemischer Syntheseweg

Es gibt im wesentlichen zwei verschiedene Arten von Nikotin, (R)-Nikotin und (S)-Nikotin. Beim umgangssprachlich verwendeten Begriff Nikotin, ist meist von (S)-Nikotin die Rede. (S)-Nikotin kommt in der Natur vor im Gegensatz zu (R)-Nikotin welches chemisch hergestellt wird. Im Unterschied zum (S)-Nikotin lässt sich bei Konsum von (R)-Nikotin keine Auswirkungen auf den menschlichen Körper feststellen. (*Nicotin*, 2017) Man hat bis heute keinen Weg gefunden, (S)-Nikotin im Labor herzustellen.

## 3 Nachweismethode bei Konsum

Um Nikotin nachzuweisen gibt es zwei gebräuchliche Methoden. Dabei handelt es sich um Nikotintests und die Kopfhhaaranalyse. Bei den Nikotintests, umgangssprachlich auch als Schnelltests bekannt, kann man die aufgenommene Nikotinmenge berechnen. Bei dieser Nachweismethode bestimmt man allerdings den Cotinin-Anteil und nicht den Nikotin-Anteil im Blut. Cotinin ist eines von 20 nachweisbaren Abbauprodukten des Nikotins im Körper und hat eine Halbwertszeit von 17 bis 19 Stunden im Gegensatz zu Nikotin, mit einer Halbwertszeit von lediglich drei Stunden. Mit dem Nikotintest lassen sich Rückschlüsse

auf das Rauchverhalten oder einer Passivrauchbelastung machen. Die Kopfhhaaranalyse hingegen dient als langfristige Nachweismethode und wird, wie aus dem Begriff entnommen werden kann, durch Haaranalyse gemacht. Um Dauerbelastungen nachzuweisen eignet sie sich am besten, denn die Haare des Menschen speichern die Rückstände des Rauches aus der Umgebung und dem Körper. Dort können die Rückstände über längere Zeit nachgewiesen werden. (Graef, 2017)

## 4 Herkunft der Substanz

Nikotin als Stoff kommt, in nennenswerter Menge, in Tabak (biologischer Begriff: *Nicotiana*) und anderen Gattungen der Nachtschattengewächse als Sekundärmetabolit vor (*Nicotin*, 2017). Sekundärmetaboliten sind Stoffwechselprodukte, welche von Lebewesen produziert werden, allerdings nicht für das Wachstum oder Überleben des Organismus nötig zu sein scheinen (*Sekundärmetabolite*, 2017). Man könnte also sagen Nikotin ist ein Nebenprodukt von Nachtschattengewächsen und hat keine Aufgabe in den Pflanzen. Nikotin ist allerdings ein Nervengift und wurde von Menschen als Insektizid verwendet um Schädlinge abzutöten. Rein hypothetisch könnte es ein natürliches Abwehrmittel der Pflanzen sein. Nikotin trifft man ebenfalls in anderen Nachtschattengewächsen wie Tomaten, Kartoffeln und Auberginen an, jedoch nur von so kleiner Menge, dass es für die Wirtschaft von keiner Relevanz ist. Die Bedeutendste Art, bezogen auf den Nikotingehalt, ist der Virginische Tabak (*Nicotiana tabacum*). Er gehört ebenfalls zu den Nachtschattengewächsen und ist die Tabak Art, welche für die Tabakindustrie am bedeutendsten ist. (*Virginischer Tabak*, 2017)

## 5 Anwendungen in Medizin und Pflanzenschutz

Nikotin hat zwei Anwendungsmöglichkeiten. Die Erste ist die medizinische Anwendung als Raucherentwöhnungsmittel. Als Raucherentwöhnungsmittel kommt Nikotin in Form von Pflastern, Sprays oder Kaugummis vor. Die Abhängigen Raucher brauchen Nikotin um ihre Entzugserscheinungen zu lindern. Indem man ihnen diese Raucherentwöhnungsmittel gibt, erfahren sie einen kleineren Kick und die Entzugserscheinungen verschwinden, sie werden aber auch nicht noch stärker Abhängig, da es ein viel kleinerer Kick war. Es heisst, dass mit Hilfe von Raucherentwöhnungsmittel die Chancen das Rauchen dauerhaft aufzugeben höher sind.

Eine weitere Anwendung von Nikotin ist als Pflanzenschutzmittel. Als Pestizid ist Nikotin hauptsächlich als Insektizid im Gebrauch, das heisst

zur Abtötung von Insekten. Reines Nikotin wurde früher gegen saugende oder beissende Insekten, wie zum Beispiel Blattläuse, eingesetzt. Dies ist heute nicht mehr der Fall, da es auch schädlich war für die Bauern und deshalb verboten wurde.

Nikotin als Insektizid wird auch Neonikotinoid genannt. (Wikipedia) Diese Neonikotinoide stören die Weiterleitung von Reizen im Zentralnervensystem der Insekten, indem sich das Nikotin an den Nikotinrezeptoren anlagern. (Mehr dazu im Kapitel 6) Diese Neonikotinoide wirken aber auf Insekten viel Stärker als auf Wirbeltiere. Für die Pflanzen ist diese Form von Pestizid kein Problem, weil es nicht auf die Pflanzen wirken kann, da Nikotin nur diese in Insekten und Wirbeltieren vorkommende Rezeptoren angreift. (Niggemeier, 2013) (*Nicotin*, 2017)

## 6 Wirkungsmechanismus auf der Ebene des ZNS und auf den gesamten Organismus

Bei jedem Zug an einer Zigarette wird Nikotin mit dem Rauch in die Lunge transportiert. Aus dem Rauch schaffen es allerdings nur einige Stoffe ins Blut. Das Nikotin ist einer dieser Stoffe. Im Blut angekommen greift das Nikotin das Hirn an, indem es die Blut-Hirn-Schranke überwindet und sich an die Nikotinrezeptoren anlagert (Hugenholtzweg, 2016).

Der Körper hat von Natur aus keine Rezeptoren für Nikotin. Bei Nikotinrezeptoren ist die Rede von Acetylcholin-Rezeptoren, welche aufgrund der Ähnlichkeit von Nikotin zu Acetylcholin ebenfalls auf Nikotin reagieren. Bei der Bindung an diese Rezeptoren kommt es zur Ausschüttung unterschiedlicher Neurotransmitter. (Das sind chemische Stoffe, welche für den Informationsaustausch zwischen Nervenzellen verantwortlich sind, einige wären Dopamin, Serotonin, Noradrenalin und Endorphine.) Diese Rezeptoren haben ausserdem einen sehr engen Bezug zum präfrontalen Cortex, was erklären würde weshalb Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Lernen durch Nikotin verbessert werden (Lenz, o. J.).

Durch die von Nikotin ausgeschütteten Stoffe gibt es eine Kettenreaktion, welche bald Auswirkungen auf den gesamten Körper haben. Es beginnt mit dem Blutkreislauf. Das Herz beginnt schneller zu schlagen und die Blutgefässe verengen sich. Darauf steigt der Blutdruck und die Blutgefässwände werden beschädigt. Ausserdem wird die Haut schlechter durchblutet, was auf kurze Sicht zu kalten Gliedmassen führt, auf lange Sicht hingen zu schlechter Haut und mehr Falten.

Was auch noch geschieht ist, dass die Ausschüttung von Insulin blockiert wird und man weniger Appetit hat. Dies ist ein Grund ist wes-

halb Raucher einfacher schlank bleiben, als Nichtraucher. Die Nachteile von Nikotin überwiegen ohnehin schon massiv die Vorteile für den Menschen, aber dann wäre da noch der Einfluss von Nikotin auf die Geschlechtsorgane. Beim Mann kommt es Aufgrund der Verengung der Gefäßorgane zu Erektionsstörungen und die Erektionsmechanismen können auf Dauer gestört werden. Bei der Frau führt Nikotin auch dazu, dass die Wechseljahre früher einsetzen.

## 7 Erwünschte Effekte

Der Konsum von Nikotin führt zu vielen Reaktionen im Körper, wovon viele von den Konsumenten als angenehm empfunden werden und unter anderem auch der Grund für den Nikotinkonsum sind. Im folgenden Abschnitt beschreiben wir die wichtigsten Effekte, die der Nikotinkonsum hervorruft.

Schon einige Sekunden nach der Konsumation werden diverse Hormone (vor allem Glückshormone) ausgeschüttet, welche beim Konsumenten das Belohnungssystem anregen und so Glücksgefühle auslösen. Der Puls erhöht sich kurzfristig und die Gefäße verengen sich. Dadurch erhöht sich der Blutdruck, die Körpertemperatur sinkt und es ist ein leichtes Schwitzen festzustellen. Auch wenn Nikotin stimulierend wirkt, stellt sich beim Konsument nach der Konsumation generell ein entspannter Zustand ein. Dieser Zustand führt zu einer besonders hohen Leistungsfähigkeit in den Bereichen Aufmerksamkeits- und Gedächtnisleistung. Weiter führt Nikotinkonsum zu einer erhöhten Darmtätigkeit, was in Kombination mit der Stimulation des Belohnungszentrums zu einer Verringerung des Hungergefühls führt. (*Nicotin*, 2017)

## 8 Unerwünschte Nebeneffekte

Nikotin wirkt in kleinen Mengen konsumiert stimulierend und entspannend. In grösseren Dosen konsumiert treten jedoch die negative Effekte auf. Dieser Vorgang ist auch bekannt unter dem Namen *Nesbitt-Paradoxon*.

Folgende unerwünschten Nebeneffekte können laut (*Nicotin*, 2017) und (Hugenholtzweg, 2016) durch Nikotinkonsum entstehen. Nikotinkonsum schadet den Blutgefässen und beeinträchtigt so den Sauerstofftransport von den Lungen in die Körperzellen. Die Haut von Nikotinkonsumenten altert schneller und ist faltenreicher. Blutbahnen von Nikotinkonsumenten sind stärker verkalkt im Vergleich mit Nichtkonsumenten. Verkalkte Blutbahnen stellen ein erhöhtes Risiko für ei-

ne Thrombose dar. Nikotin zählt zu den Ganglienblocker, das heisst, dass Nikotin die Funktion der Ganglien beeinträchtigt und dadurch die Weiterleitung von nervalen Impulsen behindert. Zusätzlich verläuft die Entwicklung von Amygdala und Präfrontalcortex bei heranwachsenden verändert im Vergleich mit Nichtkonsumenten. Amygdala und Präfrontalcortex sind hauptsächlich verantwortlich für die Aufnahme und Verarbeitung von Informationen und spielen eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit Emotionen. Bei Nikotinkonsumentinnen setzen die Wechseljahre früher ein im Vergleich mit Nichtkonsumentinnen. Nikotinkonsumenten leiden im Vergleich mehr und früher an Erektionsstörungen. Eine der gefährlichsten Eigenschaften von Nikotin ist seine karzinogene Wirkung, Nikotin ist eine Ursache für Krebs.

Bei Rauchen einer Zigarette wird nicht nur Nikotin inhaliert, sondern ein Mix aus vielen verschiedenen Stoffen, wovon viele ungesund sind. Ein Beispiel dafür sind die im Zigarettenrauch enthaltenen Teerstoffe, diese führen zu einer Verteerung der Lungen. Die Lunge wird dadurch in ihrem Funktionsumfang eingeschränkt und langfristig entsteht der bekannte „Raucherhusten“.

## **9 Kurzfristige und langfristige Auswirkung auf die Gesundheit und die psychische Verfassung der Konsumenten**

### **9.1 Gesundheit**

Die wichtigsten Gesundheitlichen Folgen wurden bereits im Kapitel 8 genannt, hier nochmals eine Kurzübersicht:

- Schnellere Alterung der Haut
- Schädigung der Blutgefässe
- Veränderung des Belohnungssystem
- Krebserregend
- Beim Rauchen: Verteerung der Lungen

### **9.2 Psyche**

Nicotinkonsum beeinflusst nicht nur die Gesundheit, Nikotinkonsum kann auch Auswirkungen auf die Psyche haben. Nikotin beeinflusst das menschliche Belohnungssystem. Nikotinkonsum aktiviert das Belohnungssystem bei jedem Konsum, dadurch werden Strukturen verändert,

was einem nach immer mehr dieser Glücksmomente streben lässt. Allgemein kann man sagen, dass die Belohnungszentren so verändert werden, dass sie auf alltägliche Anregungen weniger stark reagieren. (Sachser, 2004)

## 10 Suchtpotenzial

Im kommenden Abschnitt befassen wir uns nur mit dem Suchtpotenzial in Form des Zigarettenrauchens. Das Inhalieren von Nikotin ist die effektivste Art des Konsums, das Nikotin erreicht das Nervensystem schneller, als durch eine Injektion über die Blutbahn. Alternative Methoden des Nikotinkonsums (beispielsweise Kautabak oder Nikotin-pflaster) sind weitaus weniger effektiv, weshalb vor allem das Rauchen von Nikotin abhängig macht (Royal College of Physicians, 2016). Royal College of Physicians (2016) und Hofmann (o. J.) gehen weiter davon aus, dass Nikotin hauptsächlich, aber auch andere im Zigarettenrauch enthaltene Stoffe (z.B. Zucker oder Ammonium) für die Abhängigkeit verantwortlich sind. Diese Stoffe sollen beim Raucher einen angenehmen Zustand hervorrufen und ihn so an die Zigarette binden. Die Wirkungsintensität lässt schnell nach, um den gleichen Effekt zu erzielen muss mit der Zeit umso mehr konsumiert werden. Vielfach wird aus einem Anfänglichen Genuss ein Vermeiden von Entzugserscheinungen. Nikotin macht sehr schnell abhängig und es ist schwierig wieder davon loszukommen. Gerade 3% von denjenigen die es versucht haben, ist es gelungen ohne fremde Hilfe langfristig vom Rauchen abzukommen. Eines von vielen Problemen ist die Verbindung zu alltäglichen Ritualen wie beispielsweise eine Zigarette nach dem Essen, die Rauchpause beim Arbeiten, ... , was es umso schwieriger macht davon loszukommen. Die Erfolgsquote für einen Rauchstopp unter professioneller Begleitung liegt bei 30% (Thelly, 2016). Vielfach wird Nikotin konsumiert, um Stress- und Angstsituationen zu vermeiden, was für ein Suchtverhalten im Alltag durchaus förderlich ist.

## 11 Zusätzliche nützliche Informationen

Etwa 9500 Todesfälle jährlich sind in der Schweiz auf den Tabakkonsum zurückzuführen. Rund jeder vierte Schweizer rauchte im Jahr 2015 regelmässig. Zigaretten sind in der Schweiz für volljährige Personen legal erhältlich. (Arbeitsgemeinschaft Tabakprävention Schweiz, 2015)



## Literatur

- Arbeitsgemeinschaft Tabakprävention Schweiz. (2015). *Tabakkonsum in der Schweiz*. Zugriff am 03.05.2017 auf <https://portal.at-schweiz.ch/index.php/de/fakten/politik>
- Graef, W. (2017, Mar). *Nikotintest - nikotin analyse und nachweis*. Zugriff am 29.03.2017 auf <http://www.rauchfrei.de/nikotintest.htm>
- Hofmann, T. (o. J.). *Rauchen ist eine starke such*t. Zugriff am 03.05.2017 auf [http://www.feel-ok.ch/de\\_CH/jugendliche/themen/tabak/interessante\\_themen/sucht/zigaretten/rauchen\\_starke\\_sucht.cfm](http://www.feel-ok.ch/de_CH/jugendliche/themen/tabak/interessante_themen/sucht/zigaretten/rauchen_starke_sucht.cfm)
- Hugenholtzweg, M. J. (2016, Jun). *Was macht das nikotin mit ihrem körper?* Zugriff am 04.05.2017 auf <http://www.dokteronline.com/de/blog/thema/was-macht-das-nikotin-mit-ihrem-koerper/>
- Lenz, P. (o. J.). *Die wirkung von nikotin im gehirn*. Zugriff am 03.05.2017 auf <http://www.raucherportal.de/warn/sucht3.htm>
- Lippold, B. (o. J.). *Nikotin*. Zugriff am 29.03.2017 auf <http://www.chemie.de/lexikon/Nikotin.html>
- Nicotin*. (2017, Mar). Zugriff am 22.03.2017 auf <https://de.wikipedia.org/wiki/Nicotin>
- Niggemeier, T. (2013, Jan). *Nikotin anwendungsgebiete*. Zugriff am 28.04.2017 auf <http://www.ellviva.de/Gesundheit/Nikotin-Anwendung.html>
- Royal College of Physicians. (2016, Apr). *Nicotine without smoke tobacco harm reduction* (Bericht). London: Royal College of Physicians.
- Sachser, C. (2004, Nov). *Rauchen drückt aufs gemüt*. Zugriff am 03.05.2017 auf [http://www.medizinauskunft.de/artikel/diagnose/psyche/02\\_11\\_rauchen.php](http://www.medizinauskunft.de/artikel/diagnose/psyche/02_11_rauchen.php)
- Sekundärmetabolite*. (2017, Apr). Zugriff am 03.05.2017 auf <https://de.wikipedia.org/wiki/Sekund%C3%A4rmetabolite>
- Thelly, R. (2016, Dez). *Mit dem rauchen aufhören: Was wirklich hilft und was nicht*. Zugriff am 03.05.2017 auf <https://www.srf.ch/radio-srf-virus/kompass/mit-dem-rauchen-aufhoeren-was-wirklich-hilft-und-was-nicht>
- Virginischer tabak*. (2017, Apr). Zugriff am 03.05.2017 auf [https://de.wikipedia.org/wiki/Virginischer\\_Tabak](https://de.wikipedia.org/wiki/Virginischer_Tabak)