

Nikotin – Manipulationen der Tabakindustrie

Störung und Neueinstellung von Protolysegleichgewichten

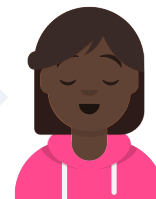


LNCU.de
ID 4658
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen



Rauchen erhöht das Risiko für verschiedene Krankheiten, darunter Infektionskrankheiten wie Grippe oder Lungenentzündungen, sowie viele Krebsarten, insbesondere Lungenkrebs und bösartige Tumoren im Mund- und Halsbereich.

Das Stimmt. Rauchen macht zudem schnell abhängig. Nikotin, der Hauptwirkstoff in Zigaretten, beeinflusst das Dopaminsystem im Gehirn und löst Belohnungseffekte aus, die das hohe Suchtpotential hervorrufen.



Aufgaben

- Arbeiten Sie aus **M1** heraus, über welches Wissen Vertreter der Tabakindustrie bezüglich Nikotin bereits vor geraumer Zeit verfügten und mit welcher Strategie man die Bedenken der Öffentlichkeit zu zerstreuen und zu umgehen versuchte.

M1 Aufgedeckt: Manipulation der Tabakindustrie

Die Tabakindustrie wusste um die Gefahren des Rauchens und das Suchtpotenzial von Nikotin und ergriff Maßnahmen, dies zu verschleiern.

Die Vorstandsvorsitzenden der 7 größten amerikanischen Tabakkonzerne schworen 1994 auf einer Anhörung vor einem Ausschuss des amerikanischen Kongresses:

„Ich glaube, Nikotin macht nicht süchtig.“

Quellen:
Abbildung verändert nach Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ): Die Tabakindustriedokumente I: Chemische Veränderungen an Zigaretten und Tabakabhängigkeit, Heidelberg, 2005, Titelseite.
Ausgabe nach Alexander Schulze, Das Design von Tabakabhängigkeit, Präsentation auf der 2. Deutsche Konferenz für Tabakkontrolle.

Strategien der Tabakindustrie

Abbildung 5:
Abwärtsgewendeter Tar- und Nikotingehalt in US-Zigaretten, 1954–1993. Quelle: US Department of Health and Human Services, 2001

1973: „Unsere gegenwärtige Absicht ist es, innerhalb des nächsten Jahres Zigarettenmarken mit niedrig dosiertem Nikotin zu entwickeln, bei einem Maximum an physiologischer Wirkung.“ (Lorillard, 1973)

1976: „Mit steigendem pH-Wert ändert das Nikotin seine chemische Form, so dass es vom Körper schneller aufgenommen wird und dem Raucher schneller einen „Kick“ gibt.“ (R.J. Reynolds 1976)

Woher stammen die Informationen?

Zu Beginn der 90er Jahre entschloss sich ein Forschungsdirektor der Tabakindustrie, einem amerikanischen Universitätsprofessor interne Industriedokumente zukommen zu lassen⁵³, welche belegen, dass die Tabakindustrie verschiedenste Manipulationen an ihren Produkten vorgenommen hat und die Öffentlichkeit und Verbraucher wissentlich über gesundheitliche und abhängigkeits-erzeugende Wirkungen belogen wurden. Daraufhin wurden die Tabakkonzerne in mehreren Aufsehen erregenden Prozessen Ende der 90er Jahre von der amerikanischen Bundesstaatsanwaltschaft veranlasst, ihre internen Geschäftspapiere und ihr Wissen um die Gefährlichkeit ihrer Produkte öffentlich zu machen^{16,92}.

zitiert nach: Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ): Die Tabakindustriedokumente I, S. 23

Was die Tabakindustrie wusste

1963: „Nikotin macht süchtig. Wir sind dementsprechend im Geschäft des Verkaufes von Nikotin tätig, einer süchtig machenden Droge.“ (Brown & Williamson, 1963a)

1967: „Rauchen ist eine Gewohnheit, die dem Nikotin zugeschrieben werden kann.“ (British American Tobacco, 1967)

1969: „Die Zigarette transportiert den Rauch, der wiederum transportiert das Nikotin, den Wirkstoff, der ein angenehmes Körpergefühl hervorruft.“ (Philip Morris, 1969)

1972: „Tabakprodukte enthalten und liefern als einzige [Produkte] Nikotin, eine starke Droge mit einer Vielzahl physiologischer Effekte.“ (R.J. Reynolds, 1972)

zitiert nach: Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ): Die Tabakindustriedokumente I, S. 23

Galerie 1: Das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) offenbart die Manipulationen der Tabakindustrie – Auszüge. ¹

Aufgaben

- Kennzeichnen** Sie in den Protolysegleichgewichtsreaktionen von Nikotin in **Abb. 1** alle korrespondierenden Säure-Base-Paare und bestimmen Sie die noch fehlenden pK_S -Werte.
- Erklären** Sie die Kurvenverläufe in **Abb. 3** mit Hilfe des Prinzips von Le Chatelier. Gehen Sie darauf ein, warum in den Schnittpunkten der Kurven der pH-Wert mit dem pK_S -Wert der Säure des jeweiligen Gleichgewichts übereinstimmt.
- Erklären** Sie, inwiefern das Suchtpotential von Zigaretten und dem pH-Wert des Tabaks bzw. des Tabakrauchs beeinflusst wird.
- Beurteilen** Sie, inwiefern es wahrscheinlich ist, dass die Tabakindustrie bewusst eine größere Abhängigkeit von Nikotin herbeige-

M2 Durch Basen schneller süchtig?

Sie haben bereits pH-Werte von Lösung schwachen Säuren berechnet, deren Konzentration und Säurestärke bekannt waren. Betrachten Sie es nun einmal anders herum: **Wie verhält sich das Protolyse-Gleichgewicht eines Paares schwacher Säure und Base in geringer Konzentration, wenn man den pH-Wert von außen verändert?**

Hier ein Beispiel: Nikotin (Nik, Strukturformel in Abb. 1), der suchterzeugende und neurophysiologisch wirksame Inhaltsstoff des Tabaks, wirkt in neutraler Form auf molekularer Ebene als Base. Das Nikotin-Molekül in der einfach protonierten Form HNik^+ kann sowohl als Base als auch als Säure fungieren und folglich auch zu Nikotin in der zweifach protonierten Form $\text{H}_2\text{Nik}^{2+}$ protoniert werden. Nikotin (Nik) hat einen $\text{pK}_{\text{B}1}$ -Wert von 6,16 und einen $\text{pK}_{\text{B}2}$ -Wert von 10,96.

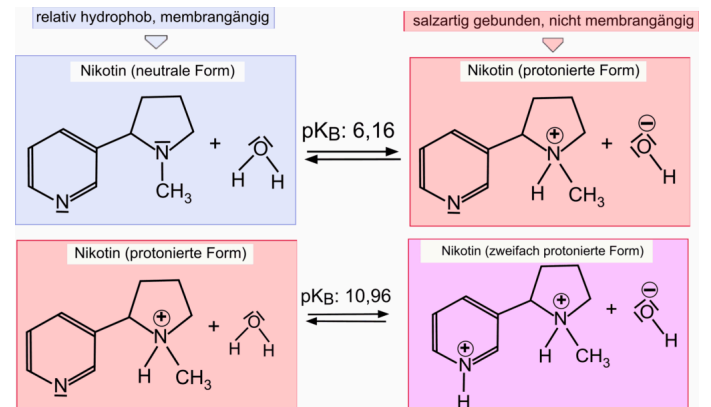


Abb. 1: Nikotin, Beispiel für eine mehrprotonige Base bzw. Säure.

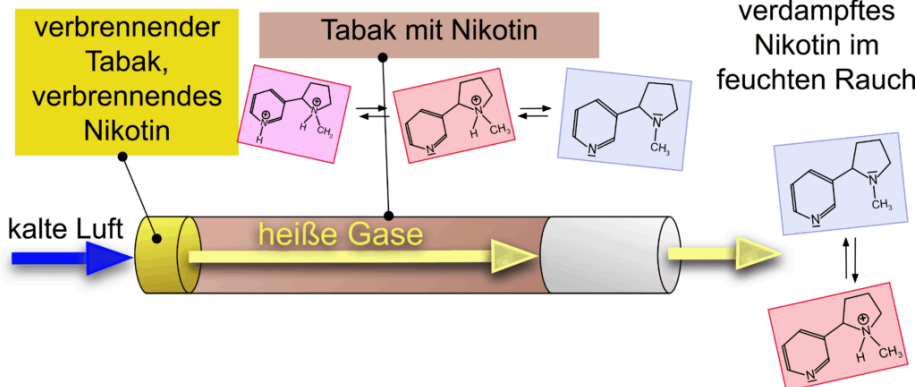


Abb. 2: Nikotinmoleküle im Tabakstrom.

Im Tabak liegen die Moleküle in der Regel in protonierter Form als Kationen in Salzen gebunden vor. Sollen Nikotinmoleküle beim Rauchen ins Blut gelangen, müssen sie zunächst in der Zigarette verdampfen und vom Rauchstrom mitgerissen werden, bevor sie verbrennen und damit zerstört wären.

In der Lunge müssen sie dann mehrere Membranen durchqueren, um vom Lungenlumen ins Blut gelangen zu können.

In welcher Form Nikotin im Tabak, im Rauch, im menschlichen Körper oder in wässrigen Lösungen vorliegt, hängt vom pH-Wert des umgebenden Milieus ab. Dies lässt sich mit Lösungen entsprechenden pH-Werts zeigen. Die Konzentration des Nikotins ist bei solchen Untersuchungen so klein, dass es selbst den pH-Wert dabei nahezu nicht verändert.

Der pH-Wert im Rauch läge ohne weitere Zusatzstoffe bei ca. 6,0. Manche Tabakkonzerne erhöhen aber durch Beimischungen im Tabak oder Zigarettenpapier den pH-Wert des Tabaks bzw. des feuchten Zigarettenrauchs.

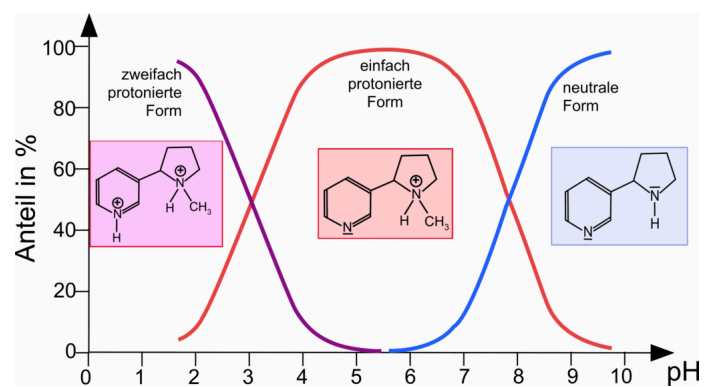


Abb. 3: Nikotin bei verschiedenen pH-Werten.



„Bei einer entsprechenden pH-Wert-Manipulation am Produkt steigt der Anteil von bioverfügbarem Nikotin dramatisch an, da sich im basischeren Gasanteil des Tabakrauches ein größerer Anteil von freiem Nikotin befindet. [...] So übersteigen die Nikotinkonzentrationen im Blut der Raucher bei konstantem Gesamtnikotingehalt bei einem pH-Wert von 8 die eines pH-Wertes von 7 um das 2,5-fache und die eines pH-Wertes von 6 um das 4-fache.“

„Eine unverhältnismäßig große Steigerung des pH-Wertes wurde [von der Tabakindustrie übrigens] nicht verfolgt, da der Tabakrauch sonst nicht mehr inhaliert werden kann.“



Zigarettenmarke	Rauch-pH-Wert
Standard Zigarette	6,0
GPC	6,2
Camel	6,5
Winston	6,7
Gauloise blondes	6,8
Virginia slim	6,9
Marlboro	7,1
Gauloise Brunes	7,6
American Spirit	7,7

Abb. 4: Rauch-pH-Werte diverser Zigarettenmarken. ²

Einzelnachweise

- ¹ Gregor von Borstel, 2023. Quelle: Deutsches Krebsforschungszentrum (Hrsg.) Die Tabakindustriedokumente I: Chemische Veränderungen an Zigaretten und Tabakabhängigkeit, Heidelberg, 2005, online abrufbar unter [https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/Rote Reihe/Tabakindustriedokumente_I.pdf](https://www.dkfz.de/de/tabakkontrolle/download/Publikationen/Rote_Reihe/Tabakindustriedokumente_I.pdf), Stand 30.09.2025
- ² Andreas Böhm, 2018
- ³ s. Deutsches Krebsforschungszentrum (Hrsg.) Tabakindustriedokumente, a. a. O., S. 26.
- ⁴ s. Deutsches Krebsforschungszentrum (Hrsg.) Tabakindustriedokumente, a. a. O., S. 27.