



DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Vergleichende Literaturanalyse zu psychoaktiven
Pflanzen für den Schulunterricht“

verfasst von / submitted by

Vanessa Tanja Trnka

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the de-
gree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 445 299

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde
UF Psychologie und Philosophie

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Karin Vetschera

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei Frau ao. Univ.-Prof. Dr. Karin Vetschera sehr herzlich für die hervorragende Betreuung bei der Verfassung dieser Diplomarbeit bedanken.

Außerdem bedanke ich mich von ganzem Herzen bei meinem Ehemann, der immer an meiner Seite ist und mich in allen schwierigen Phasen des Studiums begleitet, unterstützt und motiviert hat.

Genauso möchte ich mich auch bei meiner Familie bedanken, die immer mit Rat und Tat zur Verfügung standen und sich, während schweren Lernphasen und zeitintensiven Universitätsgängen, liebevoll um unseren Sohn kümmerten. Danke an alle Kollegen und Kolleginnen für gemeinsame Lernstunden, Lernunterlagen, Mitfiebern, gemeinsames Freuen und Ärgern.

Danke, dass ihr immer an mich geglaubt habt und trotz 21 Semester Studium, nie die Geduld verloren habt um mich zu unterstützen. Ohne Euch wäre es nicht möglich gewesen.

Abstract

In the framework of the present study, comparative analyses of published data on important Austrian psychoactive plants, cultivated and from the wild, were carried out and discussed. The families of *Solanaceae*, as well as of *Cannabaceae* and *Papaveraceae*, are in the focus of this work, with aspects such as historical use and physical and psychic effects being elaborated. In addition, data are given for distinguishing between toxic and non-toxic species to show the danger of confusion. As most of the psychotropic species accumulate alkaloids, some information on this important class of compounds is given.

Specifically, the tobacco plant *Nicotiana tabacum* and its major alkaloid nicotine is described in view of various biological, ecological and addictive properties. Nicotine is a potent toxin with good insecticidal properties, acting as deterrent as well as a contact toxin, among other properties. Its insecticidal effect prompted its use in agriculture. More important appears its common use as a drug and addictive. Thus, much space is given to its addictive potential and uses in Austria, as well as its consequences both on human health and our environment. In this context, an experimental published study is presented that deals with the uptake of nicotine from tobacco and cigarette buds from the soil, via roots of neighboring non-nicotine producing plants. In view of the importance of regulations in the context of nicotine consuming, legal aspects are considered, and the respective laws are cited. Also, alternatives to cigarettes are critically discussed.

In the last part, the preceding data are elaborated for use in the classroom, within the framework of the curriculum of higher schools. In the first lesson, school children get information about psychoactive plants and they also are informed about additives. Furthermore, information about proper researching from internet sources is provided. In the second lesson, the experimental study about the nicotine uptake via roots of neighboring plants is used as a basis for project work in the classroom. The idea is to increase consciousness about discarded cigarette butts and their effect on the environment

From the contents of this work, it becomes obvious that there is a need for providing well researched information to prohibit intoxication both through drugs such as nicotine and through lack of knowledge about potentially toxic native plants.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Problemstellung.....	Seite 7
2 Methodischer Ansatz	Seite 10
3 Alkaloide.....	Seite 10
4 Drogenkonsum in Österreich	Seite 16
4.1 Gesetzliche Rahmenbegingung.....	Seite 17
5 Häufige psychoaktive Pflanzen in Österreich.....	Seite 18
5.1 Mohngewächse <i>Papaveraceae</i>	Seite 19
5.1.1 Schlafmohn <i>Papaver somniferum</i>	Seite 20
5.1.2 Klatschmohn <i>Papaver rhoeas</i>	Seite 22
5.1.3 Sandmohn <i>Papaver argemone</i>	Seite 23
5.2 Hanfgewächse <i>Cannabaceae</i>	Seite 24
5.2.1 Hopfen <i>Humulus lupulus</i>	Seite 24
5.2.2 Hanf <i>Cannabis sativa</i>	Seite 25
5.3 Nachtschattengewächse <i>Solanaceae</i>	Seite 26
5.3.1 Bittersüß-Nachtschatten <i>Solanum dulcamara</i>	Seite 28
5.3.2 Schwarzes Bilsenkraut <i>Hyoscyamus niger</i>	Seite 30
5.3.3 Tollkirsche <i>Atropa belladonna</i>	Seite 32
5.3.4 Stechapfel <i>Datura stramonium</i>	Seite 34
6 Tabakkonsum und Tabakmissbrauch.....	Seite 36
6.1 Tabak <i>Nicotiana tabacum</i>	Seite 36
6.2 Nikotin als Insektizid.....	Seite 37
6.3 Nikotin als Suchtgift.....	Seite 39
6.3.1 Nikotinsucht als Wirtschaftsfaktor – das gute Geschäft mit der Sucht?.....	Seite 39
6.3.2 Tabakkonsum und pathologische Auswirkungen auf Psyche und Physis.....	Seite 42
6.3.3 Schnupftabak, Kautabak, Snus, E-Zigaretten.....	Seite 43

6.4 Nikotin und Umweltverschmutzung.....	Seite 44
6.5 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Bestimmungen.....	Seite 50
6.5.1 Umfassender Nichtraucherinnen- und Nichtraucherschutz.....	Seite 51
7 Lehrplan.....	Seite 53
7.1 Erstellung Lehreinheiten für den Unterricht.....	Seite 53
8 Literaturverzeichnis.....	Seite 59
8.1 Online Quellen.....	Seite 64
9 Abbildungsverzeichnis.....	Seite 71
10 Tabellenverzeichnis.....	Seite 74
11 Zusammenfassung.....	Seite 75

1 Einleitung und Problemstellung

Die Verwendung psychoaktiver Pflanzen und Pilze, sowie anderer berauschender Substanzen, wie vergorene Getränke besitzen in der Geschichte der Menschheit eine lange Tradition, die weit in die Urgeschichte, jedenfalls bis in neolithische und wahrscheinlich auch paläolithische Kulturen zurückreicht. Es wird aufgrund ethnologischer Studien davon ausgegangen, dass die Verwendung dieser Substanzen - im Folgenden kurz als Drogen bezeichnet - bei den frühen menschlichen Gesellschaften von Einzelpersonen (PriesterInnen, HeilerInnen, SchamanInnen, etc.) einerseits für medizinische Zwecke und andererseits die bewusste Herbeiführung eines Rauschzustandes bzw. einen geistigen Zustand der Trance bewirken sollte, um beispielsweise mit Göttern, Naturgeistern, den Ahnen in Verbindung treten zu können. Aber auch die Annahme einer kollektiven Berausung einer Gesellschaft zu bestimmten festlichen, kultischen oder auch kriegerischen Anlässen, um die soziale Bindung einer Gruppe, einer Sippe eines Stammes untereinander zu festigen kann angenommen werden. (Dietrich et al. 2015, 91 - 109; Bolin 2010, 43 S.; Dietrich et al. 2019, 1-22). Beispielgebend sei für die kriegerischen Anlässe die sprichwörtliche *Berserkerwut* der skandinavischen und den *Furor teutonicus* bei germanischen Stämmen genannt, über die in historischen Quellen berichtet wird. Früher ging man davon aus, dass diese Wut durch berauschende Getränke, wie z.B. das *Sumpfporst-Bier* (Sandermann 1980, 1870–1872) oder durch Fliegenpilzextrakte hervorgerufen würden. Die wirklichen Ursachen dieser kollektiven Berserkerwut bei kriegerischen Handlungen sind jedoch nach wie vor fragwürdig, da Rauschdrogen wie Fliegenpilze zwar halluzinogen aber eher sedierend wirken und lediglich Alkoholenuss in Verbindung mit verbaler, suggestiver, anstachelnder Manipulation zu übermäßig aggressivem Verhalten führt. Eine mit der Berserkerwut vergleichbare Situation könnte in der heutigen Zeit der *Hooliganismus* rivalisierender Fussball-Vereine darstellen. Auch die Möglichkeit einer psychischen Erkrankung wurde dahingehend diskutiert (Simón 1987, 131-135).

Prinzipiell reicht aber eine geschickte, auf emotionaler Ebene durchgeführte manipulative verbale Agitation durch politische Führer, die zu einem kollektiv

aggressiven Verhalten einer Gesellschaft führen können, wie zahlreiche Beispiele aus dem 20. Jhdt. und auch aus der jüngsten Vergangenheit belegen [1, 2, 3].

Wir können davon ausgehen, dass die Konsumation psychoaktiver Drogen in den vorher erwähnten vorgeschichtlichen Gesellschaften und den noch heute lebenden *Naturvölkern* praktisch immer einen sozialen, medizinischen, rituellen oder kultischen Hintergrund aufwies. Das unterscheidet diese Art des Drogenkonsums grundlegend von der heutigen Art des Drogenkonsums in den *modernen*, im Gegensatz zu den *Naturvölkern* als industrialisiert zu bezeichnenden Gesellschaften, in der es keine traditionellen Sippen- und Stammesverbände mehr gibt und aufgrund der Anonymität eine zunehmende Vereinsamung auch junger Menschen, vor allem in den Großstädten festzustellen ist. Diese Art des Drogenkonsums muss als Drogenmissbrauch bezeichnet werden, gleichgültig ob es sich dabei um sogenannte legale - also gesellschaftlich akzeptierte, aber keinesfalls harmlose Drogen, wie Alkohol oder Nikotin oder illegale Drogen, wie Cannabis, Kokain oder diverse Opiate handelt [vergl. 4, 5, 6]. Um den mit der Konsumation von illegalen Substanzen verbundenen Strafandrohung zu umgehen und sich trotzdem aus welchen Gründen auch immer zu berauschen, werden immer häufiger legale, weil nicht im Gesetzestext dezidiert gelistete pflanzliche Ersatzdrogen, leider oft mit fatalen Folgen ausprobiert oder gar regelmäßig konsumiert [vergl. 7, 8, 9, 10].

Einige der Ursachen mögen in gruppendynamischen Prozessen, einer scheinbaren Flucht aus der Realität, dem Wunsch nach Halluzinationen oder dem Wunsch nach *magisch-mystischen* Erfahrungen im Sinne einer Ersatzreligion begründet sein.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen anhand von vergleichenden Literaturstudien die in Österreich vorkommenden heimischen Wildpflanzen und teilweise kultivierten psychoaktiven Pflanzen, im Wesentlichen jene aus der Familie der Nachtschattengewächse (Solanaceae), Hanfgewächse (Cannabaceae) und der Mohnge-

wächse (Papaveraceae), sowie ihre (zumeist) historische Verwendung und die Wirkungen auch Psyche und Physis beschrieben werden, wobei sich die Auswahl auf die wichtigsten und häufigsten Arten beschränkt.

Ein besonderer Schwerpunkt dieser Diplomarbeit wird jedoch auf den Missbrauch und die Konsumation von nikotinhaltenen Tabakprodukten, wie Zigaretten, Schnupftabak, Snus oder auch die mit Nikotin angereicherten Essenzen, die mit den sogenannten E-Zigaretten verdampft werden, gelegt. Ebenso müssen in einem kurzen Absatz auf die Wirkungsweise, die Vor- und Nachteile von Nikotin-Kaugummi und Nikotinpflaster, die zur Entwöhnung von der Nikotinsucht eingesetzt werden, eingegangen werden.

In Kapitel 7 der Arbeit wird die Thematik der Rauschdrogen für den Schulunterricht aufbereitet und diskutiert.

Zusammenfassend liegen folgende Forschungsfragen dieser Diplomarbeit zugrunde:

1. Welche wildwachsenden und kultivierten Pflanzen mit psychotropen Inhaltsstoffen gibt es in Österreich?
2. Welche Informationen sind für SchülerInnen auf Internetseiten und in populärwissenschaftlichen Medien verfügbar?
3. Stimmen diese Informationen mit jenen überein, die in der wissenschaftlichen Fachliteratur publiziert wurden?
4. Wie kann man dieses wichtige Thema für den Schulunterricht effizient und zielführend aufbereiten?

2 Methodischer Ansatz

Da es sich bei der gegenständlichen Diplomarbeit um eine vergleichende Literaturanalyse handelt lag der Schwerpunkt naturgemäß auf der Auswertung von populärwissenschaftlicher und wissenschaftlicher Literatur sowie auf den für alle zugänglichen Internetquellen. Ein Teil der Arbeit wurde der Analyse der statistischen Quellen gewidmet und ebenso wurde auf die juristischen Rahmenbedingungen des Staates Österreich eingegangen. Eigene experimentelle Untersuchungen oder gezielte Umfragen zur Suchtgift-Problematik wurden nicht durchgeführt.

3 Alkaloide

Die in dieser Arbeit behandelten Pflanzen akkumulieren psychoaktive Substanzen, die überwiegend der großen Gruppe der Alkaloide zuzuordnen sind. Alkaloide zählen zu den sogenannten sekundären Pflanzenstoffen, welche eine wesentliche Funktion für die Pflanzen in Hinblick auf das Überleben in der Umwelt haben. So benötigt die Pflanze zur Anlockung etwa von Bestäubern oder zur Abwehr von Herbivoren und Pathogenen entsprechende Wirkstoffe. Demgegenüber ist der Primärstoffwechsel mit der Biosynthese von Kohlenhydraten, Fetten und Aminosäuren wesentlich für Wachstum und Entwicklung der Pflanze. Er ist universell und relativ einheitlich, und hat sich im Laufe der Evolution kaum verändert. Ein wesentliches Charakteristikum des Sekundärstoffwechsels ist, dass dessen Bausteine sowie die Biosyntheseenzyme aus dem Primärstoffwechsel hervorgegangen sind. Weiters ist er durch strukturelle Vielfalt und eine hohe Anpassungsfähigkeit gekennzeichnet. Wesentliche Grundbausteine sind Acetat, Aminosäuren, oder Isopren, welche einzeln oder in Kombination die großen Gruppen der Polyketide, Phenylpropanoide, Alkaloide und Terpenoide bilden. Die strukturelle Vielfalt sekundärer Stoffe ist im Wesentlichen durch die Interaktionen der Pflanzen mit der belebten und unbelebten Umwelt im Laufe der Evolution entstanden (Kreis, 2010). Das erklärt auch die sippenspezifische Akkumulation bestimmter Sekundärstoffe in den einzelnen Verwandtschaftsgraden, wofür die nachstehend diskutierten Alkaloide ein gutes Beispiel liefern.

Die meisten Alkaloide sind giftig und kommen hauptsächlich in Pflanzen vor um diese, durch ihre toxische Eigenschaft und den bitteren Geschmack, vor Fraßfeinde zu schützen. Die bekanntesten Pflanzenvertreter sind zum Beispiel Tabak, Mohn und die Kaffeepflanze (siehe Tabelle 1). Alkaloide sind strukturell sehr heterogen, was ihre Definition erschwert. Ursprünglich wurden sie wie folgt definiert: „Alkaloide (gelehrte Neubildung aus arab. al qualja: „Pflanzenasche“ und griech. -oides: „ähnlich“) sind organische, stickstoffhaltige und meist alkalische natürlich vorkommende Verbindungen. Der Name geht auf den Apotheker Carl Friedrich Wilhelm Meißner zurück, der den Begriff 1819 einführte“ [11].

Nach heutigem Wissensstand wird diese große Stoffgruppe mit mehr als 12.000 Verbindungen in erster Linie als „N- haltige Verbindungen, deren Stickstoff von Aminosäuren stammt, und in einem heterozyklischen Ring eingebaut ist“ definiert. Dabei soll N in negativem Oxidationszustand vorliegen. Generell sind Alkaloide Pflanzen-spezifisch verbreitet, was als weiteres Merkmal gesehen wird (Seigler,1998). Demgegenüber stehen N-haltige Verbindungen, die nicht direkt aus Aminosäuren gebildet wurden, oder aus ganz anderen Biosynthese. Wegen stammen und als Pseudoalkaloide bezeichnet werden (Hänsel und Pertz 2010). Demnach spielt die biosynthetische Herkunft eine wichtige Rolle zur Gruppierung der Alkaloide. Allerdings wird dies nicht immer berücksichtigt, und zumeist wird nach der Struktur eine Gruppierung vorgenommen. Für die nachfolgende vereinfachte und zusammenfassende Beschreibung der am häufigsten vorkommenden Alkaloide (Tab. 1,2) wurde das online verfügbare Lexikon Der Biochemie verwendet [12]. Hier wird nicht zwischen echten Alkaloiden und Pseudoalkaloiden differenziert, was in der gängigen Literatur leider häufig der Fall ist. Die Alkaloide werden zumeist aufgrund ihrer chemischen Strukturformel und der Position des heterozyklischen Stickstoffs in zehn Hauptgruppen unterteilt: Indolalkaloide, Purinalkaloide, Chinolinalkaloide, Isochinolinalkaloide, Pyrrolizidinalkaloide, Tropanalkaloide, Chinolizidinalkaloide, Pyrrolidinalkaloide, Pyridinalkaloide und Imidazolalkaloide. Eine genaue Zuordnung ist jedoch schwierig, weil zum Beispiel beim Grundgerüst der Colchicumalkaloide dieser heterozyklische Stickstoff nicht vorhanden ist. Hier hilft die Betrachtung der biosynthetischen Herkunft.

Man unterscheidet zwischen Proto-, Pseudo- und Echte Alkaloide. Mit Ausnahme der Purinalkaloide sind alle hier genannten Gruppen den echten Alkaloiden zuzuordnen. Dies ist daran zu erkennen, dass der Stickstoff bei Pseudoalkaloiden kein Teilelement eines Amin oder einer Aminosäure des heterozyklischen Systems ist, bei echten Alkaloiden jedoch schon. Doch egal ob es sich um Pseudoalkaloide oder echte Alkaloide handelt, die Alkaloidbiosynthese findet nicht in der ganzen Pflanze statt. Durch verschiedene Experimente konnte man feststellen, dass z.B. Nicotin in den Wurzeln synthetisiert und dann in die oberirdischen Teile transportiert wird. Die Biosynthese von Alkaloiden ist sehr komplex, ebenso die Untersuchungen zur Lokalisierung der Biosynthese im Pflanzengewebe. Allgemein vermutet man bei vielen grünen Pflanzen, dass der Syntheseort in den Chloroplasten des Sprosses ist. Morphin hingegen wird zwischen Phloemgewebe und Milchröhren synthetisiert. (Hänsel R. und Pertz H. 2010)

Tabelle 1: Die häufigsten und bekanntesten Alkaloid-Pflanzen [nach 12].

Pflanzen	Alkaloide	Vertreter
Mutterkorn (Pilz)	Mutterkornalkaloide, Indolalkaloide	Lysergsäure
Tabak	Pyridinalkaloide	Nicotin
Mohn	Opiate	Morphin
Kaffeeepflanze	Purinalkaloide	Coffein
Chinabaum	Chinolinalkaloide	Chinin
Brechnuss	Indolalkaloide	Strychnin
Cocastrauch	Tropanalkaloide	Cocain

„Etwa 75% der bisher bekannten ca. 12.000 Alkaloide kommen in höheren Pflanzen vor.“ (Hänsel R. und Pertz H. 2010) Nur wenige Alkaloide kann man im Tierreich, z.B. bei Pfeilgiftfröschen, oder im Kugelfisch, finden. Die meisten der in Tab. 1 angeführten Alkaloide werden auch heute noch pharmazeutisch genutzt. Es wird beispielsweise das Morphin des Schlafmohns wird als Analgetikum und Coffein des Kaffeestrauchs als Analeptikum eingesetzt. Aus Chinin, isoliert aus der Rinde des Chinabaums, werden Malariamittel hergestellt, und

Cocain des Cocastrauchs wird in der Medizin als Lokalanästhetikum verwendet. Alkaloidstrukturen wurden als Vorlage, zur Herstellung von synthetischen, pharmazeutischen Medikamenten, genommen. „*Eines der bekanntesten Beispiele ist die Entwicklung des Pethidins nach dem Vorbild des Atropins*“ (Hänsel R. und Pertz H. 2010)

Tabelle 2: Alkaloidgruppen, deren Strukturformeln und Vorstufen
[vergl. 13]

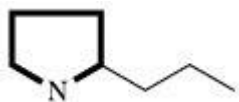
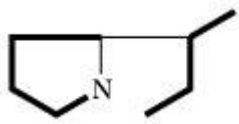
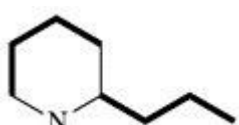
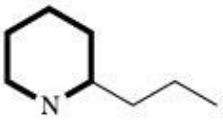
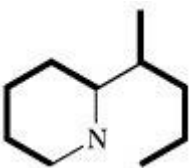
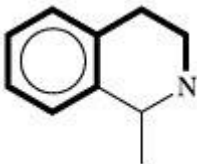
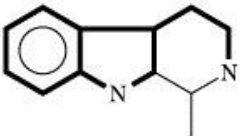
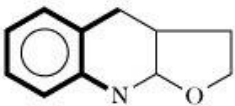
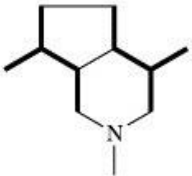
Alkaloidgruppe	Strukturtyp	Biogenetische Vorstufen
Pyrrolidin-alkaloide		Ornithin, Acetat
Pyrrolizidin-alkaloide		Ornithin
Tropanalkaloide		Ornithin, Acetat
Piperidinalkaloide (Conium)		Acetat

Tabelle 2 Fortsetzung

Alkaloidgruppe	Strukturtyp	Biogenetische Vorstufen
Piperidinalkaloide (Punica, Sedum, Lobelia)		Lysin, Acetat oder Phenylalanin
Chinolizidin-alkaloide		Lysin
Isochinolin-alkaloide		Phenylalanin oder Tyrosin
Indolalkaloide		Tryptophan
Chinolin (Rutaceae)		Anthranilsäure
Terpenalkaloide		Mevalonsäure

4. Drogenkonsum in Österreich

Eine umfassende Auswertung der Drogen-Problematik in Österreich und seine Stellung im europäischen Raum gibt der *Europäische Drogenbericht von 2018* [vergl. 34]. Daraus ist im Wesentlichen zu entnehmen, dass sich Österreich in allen Bereichen dieser Thematik im vorderen Drittel des Rankings befindet und eine Zunahme des Drogenkonsums in allen Altersgruppen der Bevölkerung, vor allem bei Cannabis-Produkten nachweisen lässt. Auch die Anzahl der Todesfälle in Österreich durch Drogen-Konsum (Abb.:1.) stieg, nach einer zwischen 2012 und 2014 kurzfristig besseren Lage, in den letzten Jahren wieder signifikant an. Ebenso ist eine deutliche Zunahme von etwa 10% bei den Anzeigen bei Cannabis- und Kokain-Missbrauch zu registrieren [vergl. 35, 36, 37, 38]

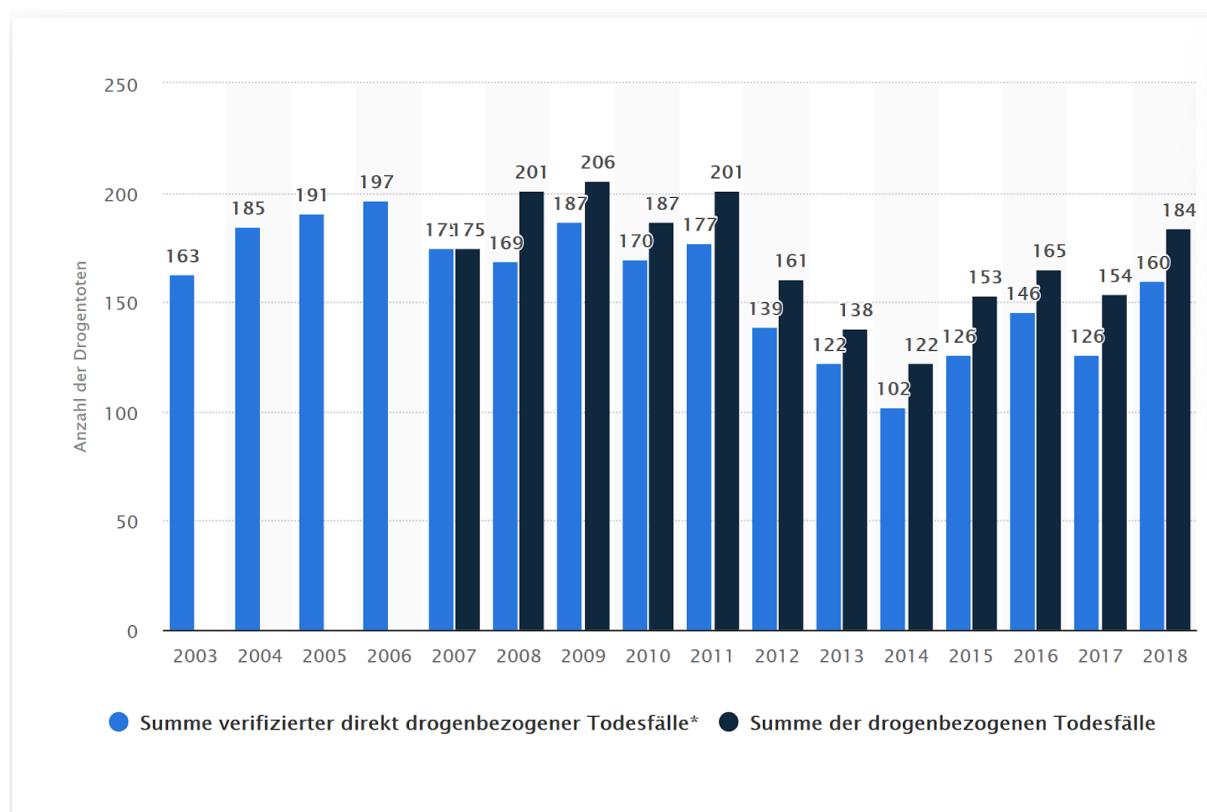


Abb. (1): statistische Auswertung der verifizierten drogenbezogenen Todesfälle in Österreich und jener Todesfälle, bei denen ein Drogenkonsum angenommen wird [vergl. 39]

Österreich lag im europäischen Vergleich im Jahre 2009 mit 22,4 Toten/1 Mio. Einwohner an 7. Stelle (Abb.:2.) und damit im Vergleich noch etwas höher als 2018.

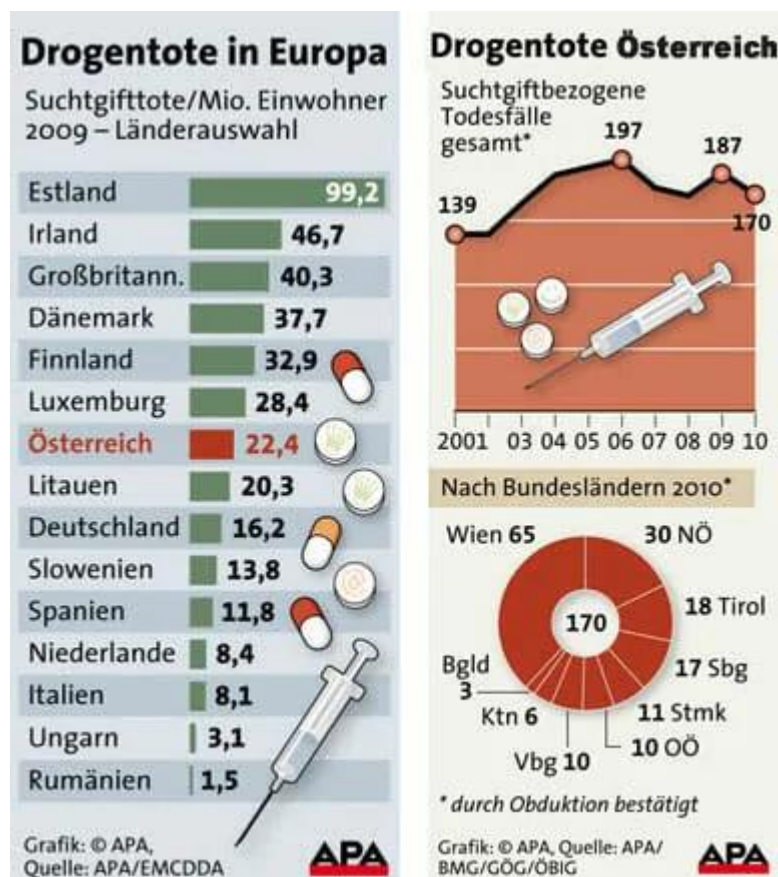


Abb.2: Anzahl der Todesfälle im Jahr 2009 in Österreich und die Stellung im europäischen Kontext [vergl. 38]

4.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Bestimmungen

Das österreichische Suchtmittelgesetz regelt die Beschränkungen hinsichtlich der Erzeugung (Gewinnung und Herstellung), des Besitzes, Verkehrs, der Ein-, Aus- und Durchfuhr, der Gebahrung oder Anwendung von Suchtgiften, psychotropen Stoffe und Drogenausgangsstoffen und auch das zu erwartende Strafmaß wenn diese Gesetze nicht eingehalten werden [vergl. 40].

5 Häufige psychoaktive Pflanzen in Österreich

In Österreich gibt es zahlreiche Wildpflanzen, landwirtschaftlich kultivierte Pflanzen, sowie in Gärten als Zierpflanzen verwendete Arten, die aufgrund ihrer Inhaltsstoffe psychoaktive Eigenschaften besitzen. Unter psychoaktive oder auch psychotropen Substanzen versteht man Wirkstoffe, welche das menschliche Bewusstsein verändern. Diese Veränderungen können angenehm entspannend oder anregend empfunden werden, aber auch gravierende negative Auswirkungen haben, wie eine weitgehende Beeinträchtigung des Bewusstseinszustandes (Rausch) oder Bewusstseinsstörungen (Halluzinationen, Psychosen), Suchtverhalten, spastischen Krampfanfällen, Herzrasen und Koma oder gar zu Tod führen.

Auch in der Medizin werden diverse psychoaktive Substanzen zur Behandlung von psychischen und physischen Krankheiten zum Wohle der PatientInnen eingesetzt. Der Oberbegriff psychoaktive Substanzen beinhaltet also all jene Stoffe die das Bewusstsein verändern, gleichgültig ob positiv oder negativ. Daher ist die Gleichsetzung dieses Begriffes mit dem Begriff *Rauschdroge*, die ausschließlich zur Hervorrufung von Rauschzuständen und/oder Halluzinationen eingesetzt wird nicht zulässig. Die Klassifikation möglicher gesundheitlicher Aus- und Folgewirkungen findet sich in der *Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme* in Kapitel V *Psychische und Verhaltensstörungen* im Unterkapitel *F10-F19 Psychische und Verhaltensstörungen durch psychotrope Substanzen* [vergl 18, 41] .

Folgende Pflanzen sind in Österreich weit verbreitet und wachsen teilweise am viel frequentierten Wegesrand. Eine Erkennung ist deswegen wichtig, weil man Tagtäglich mit den Pflanzen zu tun hat. Eine Verwechslung der ungiftigen Pflanzen mit ihren giftigen Doppelgängern wäre fatal. Relevante Informationen, werden folgend direkt unter den Steckbriefen hinzugefügt.

5.1 Mohngewächse *Papaveraceae*

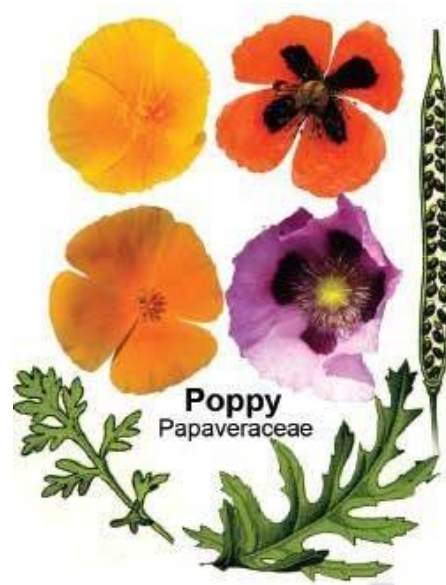


Abb. 3.: Papaveraceae Blüten und Laubblätter (Rothkranz, M. 2012. Edible Plant Guide)

Wissenschaftlicher Name: *Papaveraceae*

Deutscher Name: Mohngewächse

Ordnung: *Papaverales*

Artenanzahl: ca. 250 Arten

Vorkommen: außertropische Gebiete nördlich des Äquators

Morphologie:

- **Wuchsform:** meist Kräuter, selten Sträucher oder Bäume
- **Blätter:** wechselständig, gefiedert oder tief geteilt
- **Blüten:** zwittrig, zwei Kelchblätter, vier Kronblätter, zahlreiche Staubblätter, ein oberständiger Fruchtknoten
- **Frucht:** Kapsel
- alkaloidreicher Milchsaft in den Kapseln [vergl. 21].

5.1.1 Schlafmohn *Papaver somniferum*



Abb.4.: Schlafmohn *Papaver somniferum* Blüte
und Kapseln mit austretenden Milchsaft (Arnold, W. 2019. awl.ch)

Wissenschaftlicher Name: *Papaver somniferum* L.

Deutscher Name: Schlafmohn

Vorkommen: Mittelmeerraum

Morphologie:

- **Blätter:** stängelumfassend, fiederlappig
- **Blüten:** 4 Kronblätter, 35-45 mm lang, weiß bis violett, am Grund mit dunklen Fleck
- **Frucht:** kugelförmige Kapsel

(Beisteiner, T. 2016)

Der Schlafmohn (*Papaver somniferum* L.) ist eine der ältesten Kulturpflanzen und stammt ursprünglich aus dem Mittelmeerraum. Erste Nachweise der Nutzung in Mittel- und Nordeuropa konnten bereits in Siedlungsabfällen der Linearbandkeramischen Kultur in der frühesten Jungsteinzeit unter anderem in den Niederlanden erzielt werden, wobei nicht klar ist ob es sich um kultivierten Schlafmohn oder eingeschleppten Borstenmohn (*Papaver somniferum* ssp. se-

tigerum) der Wildform des Schlafmohns aus dem westlichen Mittelmeerraum handelt, da sich die Samenkörner nicht voneinander unterscheiden lassen (Bakels 1982).

Aus der unreifen Kapsel wird der pflanzliche Wirkstoff Morphin gewonnen und als schmerzstillendes Mittel in der Humanmedizin verwendet.

5.1.2 Klatschmohn *Papaver rhoeas*



Abb.5.: Klatschmohn Blüte und Kapsel (Siwek, D.)

Wissenschaftlicher Name: *Papaver rhoeas*

Deutscher Name: Klatschmohn

Vorkommen: gemäßigte Klimazone

Morphologie:

- **Blätter:** nicht stängelumfassend, gesägt
- **Blüten:** 4 Kronblätter, 20-40 mm lang, tiefrot, viel breiter als lang und deswegen seitlich überlappend
- **Frucht:** Fruchtkapseln halbkugelig bis breit ellipsoidal

Der Alkaloidgehalt des Klatschmohns ist sehr gering, weswegen dieser auch nur leicht giftig ist. In geringen Mengen ist die Blüte auch genießbar und wird als Heilpflanze eingenommen, (Beisteiner, T. 2016).

5.1.3 Sandmohn *Papaver argemone*



Abb.6.: Sandmohn Blüte (smagy.de)

Wissenschaftlicher Name: *Papaver argemone*

Deutscher Name: Sandmohn

Vorkommen: Mittelmeerraum

Morphologie:

- **Blätter:** nicht stängelumfassend, gefiedert
- **Blüten:** 4 Kronblätter, rot bis orange-rot, nicht breiter als lang, deswegen nicht überlappend
- **Frucht:** Fruchtkapseln borstig, lang keulenförmig

Die Pflanze ist kleinwüchsiger und wächst auf Sandböden neben Getreideacker. Ebenso wie der Klatschmohn, befinden sich nur eine geringe Menge an Alkaloiden im Milchsaft, [vergl. 42].

5.2 Hanfgewächse *Cannabaceae*

5.2.1 Hopfen *Humulus lupulus*



Abb.7.: Hopfen *Humulus lupulus*, welcher ebenso zu den Hanfgewächsen gehört.
(Baumschule Horstmann GmbH & Co. KG 2005-2019)

Wissenschaftlicher Name: *Humulus lupulus*

Deutscher Name: Hopfen

Vorkommen: weltweit

Morphologie:

- **Blätter:** 3-5 teilig, gegenständig
- **Blüten:** Blütenstand zapfenartig hängend
- **Frucht:** Nuss

5.2.2 Hanf *Cannabis sativa*



Abb.8.: kultivierter Hanf (*Cannabis sativa*)
Standort Weiden am See (Rohatsch, A.)

Wissenschaftlicher Name: *Cannabis sativa*

Deutscher Name: Hanf

Vorkommen: weltweit

Morphologie:

- **Blätter:** handförmig zusammengesetzt mit gesägten Rand
- **Blüten:** zweihäusig, männliche Blüten: rispenartige Trugdolden, fünf gelbgrüne Kelchblätter ohne Kronblätter; weibliche Blüten: grün gefärbte Einzelblüten
- **Frucht:** Achäne

(vergl. Fischer, Manfred A. et al. 2008)

5.3 Nachtschattengewächse *Solanaceae*

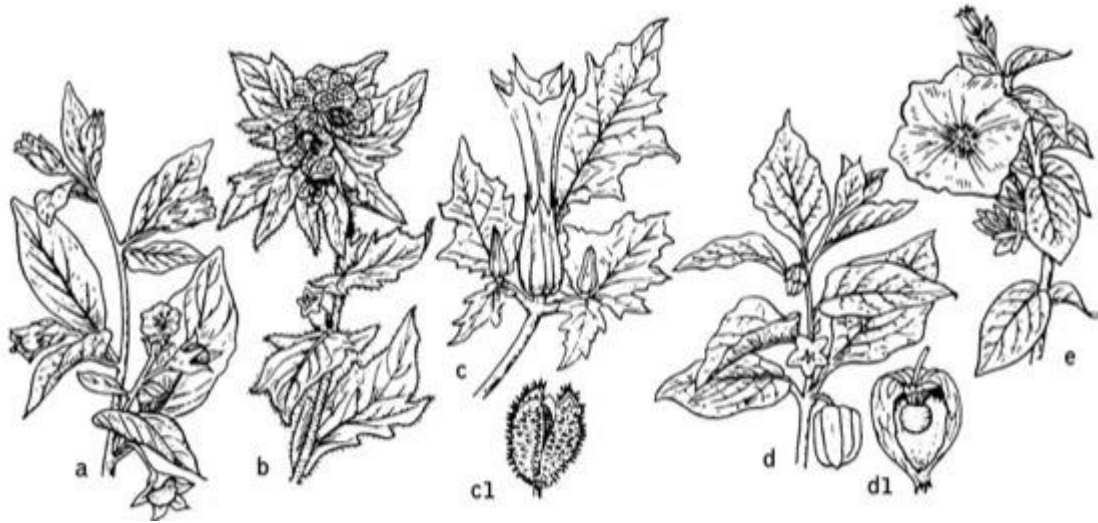


Abb.9.: Zeichnungen von verschiedenen Blüten der Solanaceae
Von links nach rechts: Tollkirsche, Bilsenkraut, Stechapfel, Blasenkirsche, Petunie
(Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2001)

Wissenschaftlicher Name: *Solanaceae*

Deutscher Name: Nachtschattengewächse

Ordnung: *Solanales*

Artenzahl: ca. 2300 Arten

Vorkommen: weltweit

Morphologie:

- **Wuchsform:** krautige Pflanzen
- **Blätter:** wechselständig, einfach oder zusammengesetzt
- **Blüten:** zweihäusig, radiärsymmetrisch oder zygomorph, Thyrsen, Wickel oder einzelne Blüten
- **Frucht:** Beeren oder Spaltkapseln

Um Nachtschattengewächse (*Solanaceae*) bestimmen zu können sind, nach Fischer et.al. (2008), folgende Merkmale zu beachten:

- meist krautige Pflanzen mit wechselständigen Laubblättern
- einfache oder zusammengesetzte Spreite
- keine Nebenblätter
- 5-zählige Kelchblätter umfassen verwachsene, 5-zählige Kronblätter
- 5 Staubblätter
- oberständiger Fruchtknoten
- zweihäusige Blüten können radiärsymmetrisch oder zygomorph sein
- Thyrsen, Wickel oder einzelne Blüten vor

(Fischer, Manfred A. et al. 2008)

5.3.1 Bittersüß-Nachtschatten *Solanum dulcamara*

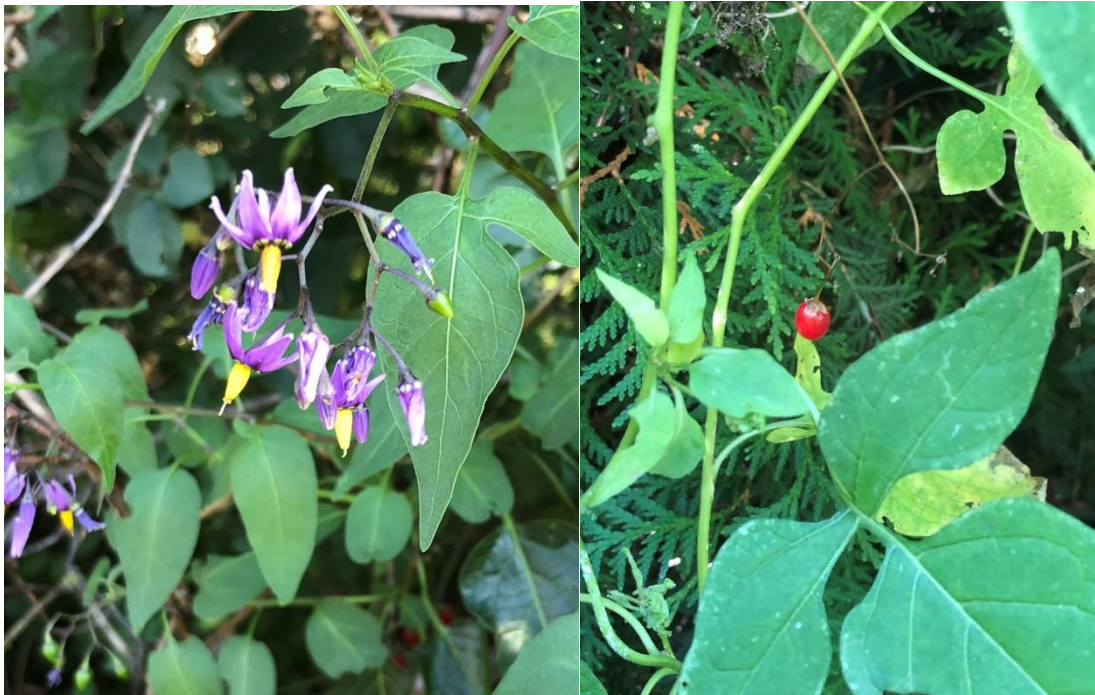


Abb.10. und 11.: Bittersüßer Nachtschatten Standort in einem Privatgarten in Weiden am See;
Abb.10.: links: blühende Blüte; Abb.11.: rechts: rote reife Beere (Rohatsch, A.)

Wissenschaftlicher Name: *Solanum dulcamara*

Deutscher Name: Bittersüß-Nachtschatten

Vorkommen: weltweit

Morphologie:

- **Blätter:** sehr variabel, einfach bis fingerförmig geteilt, teilweise verschiedene Variationen auf einem Individuum
- **Blüten:** 10 bis 25 violette Blüten in Blütenständen
- **Frucht:** glänzend scharlachrote und eiförmige Beere

Der Bittersüß-Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), oder auch Bittersüß genannt, ist 30 bis 300 cm groß. Die Blütenstände sind aus 10 bis 25 violetten

Blüten zusammengesetzt, deren Kronzipfel sich nach hinten biegen. Die Pflanze ist giftig und kommt in allen Ländern, überwiegend in Erlenbuchenwäldern, Ufergebüsch, Auwäldern, Röhricht und feuchten Waldschlägen vor. (vgl. Fischer, Manfred A. et al. 2008)

5.3.2 Schwarzes Bilsenkraut *Hyoscyamus niger*



Abb.12. und 13.: Abb.12.: links: *Hyoscyamus niger* blühend, breit verzweigt auf stickstoffreicher Braunerde in Weiden am See; Abb.13.: rechts: Samenkapseln von einer wenig verzweigten ca. 30 cm hohen Pflanze auf einem nährstoffarmen Schotterboden in Varbalog/Ungarn (Rohatsch, A.)

Wissenschaftlicher Name: *Hyoscyamus niger*

Deutscher Name: Schwarzes Bilsenkraut

Vorkommen: Eurasien und Afrika

Morphologie:

- **Blätter:** wechselständig, eiförmig und buchtig gezähnt, gelappt oder fiederteilig, zum Teil auch ganzrandig;
Blüten: 5-10 Blüten, schmutzig blassgelb mit dunkelvioletter Äderung, im gedrängten Blütenstand
- **Frucht:** schwarz

Hyoscyamus ist eine ein bis zweijährige Pflanzenart, die stickstoffreiche Böden bevorzugt und stellenweise recht häufig im Bereich landwirtschaftlich beeinflusster Flächen, aber auch im Bereich von Mülldeponien, Wegen und Mauern vorkommt, häufig vergesellschaftet mit Eselsdistel und Königskerze (Herbig 2012, 147-148; Unterladstetter 2018, S. 237). Es handelt sich bei dieser Pflanze um einen Stickstoffanzeiger und typischen Kulturfolger auf Ruderalböden. Der Stängel ist stumpfkantig, klebrig und dicht behaart, ebenso der Kelch und die Blattstiele. (Unterladstetter 2018, S. 234). Der Habitus der Pflanze ist nach Unterladstetter (2018, S. 234) je nach Nährstoffverfügbarkeit und Lichtexposition aufrecht und breit verzweigt bis wenig verzweigt oder unverzweigt. Das in Abbildung 10 dargestellte Exemplar ist etwa 70 cm hoch und breit verzweigt, was auf eine mehr als ausreichende Versorgung mit Nährstoffen und sehr gute Lichtverhältnisse rückschließen lässt.

Die junge Pflanze hat einen gedrängten Blütenstand, der mit der Zeit verlängert wird. Ihre Kronblätter sind leicht zygomorph, trichterförmig (Unterladstetter 2018).

Alle Teile der Pflanze enthalten diverse giftige Alkaloide und rufen halluzinogene Zustände hervor. Aufgrund dieser Eigenschaften ist die Verwendung des Bilsenkrauts für medizinische und kultische Zwecke schon für die Antike und dann vor allem für Hexensalben (Flugsalben) im Mittelalter schriftlich belegt (vergl. Herbig 2012, S. 148-150; Unterladstetter 2018, S. 238-239). Jüngste archäologische Funde in Brunnen von Siedlungen der frühneolithischen linearbandkeramischen Kultur (ca. ab 5700/5300 v. Chr.; vergl. Lenneis & Stadler 1995, S. 4-13) in Deutschland mit dem regelmäßigen Nachweis von Bilsenkrautsamen legen eine Kultivierung und Nutzung dieser Pflanze nahe (Herbig 2012).

5.3.3 Tollkirsche *Atropa belladonna*



Abb.14.: Früchte der Tollkirsche Standort im Leithagebirge westlich Breitenbrunn auf einem kalkigen Boden auf Leithakalk (vergl. Herrmann et al. 1993) (Rohatsch, A.)

Wissenschaftlicher Name: *Atropa belladonna*

Deutscher Name: Tollkirsche

Vorkommen: Europa, Kleinasien, Nordafrika

Morphologie:

- **Blätter:** eiförmig, länglich-eiförmig oder elliptisch
- **Blüten:** Kelch glockenförmig mit fünf Kronzipfel, Kronblätter gelb oder violett, innen grün
- **Frucht:** schwarze Beeren

Die auch in Österreich heimische Tollkirsche (*Atropa belladonna* L.) wurde bereits in der Antike und im Mittelalter als Rauschmittel, Gift- und Heilpflanze verwendet (Lee 2007, Lee 1999).

Die Anwendung dieser Droge soll zur Tollwut-ähnlichen Raserei, verbunden mit intensiven Halluzinationen führen. Lee (2007, 77–78) verknüpft unter anderem die Auswirkungen dieser Pflanze mit dem in der griechischen Mythologie überlieferten Ereignis, dass die Zauberin Circe die Seeleute des Odysseus in ver-

rückte, rasende Schweine verwandelte. Nur Odysseus blieb verschont, da er ein Gegenmittel einnahm, nach Lee (2007, 77) entweder *Galanthus nivalis* L. (Kleines Schneeglöckchen) oder *Leucojum vernum* L. (Frühlingsknotenblume), die beide ebenfalls aufgrund ihrer Alkaloide (Galanthamin und Lycorin) giftig sind.

Auch in den Hexentränken des Mittelalters und der Neuzeit waren Tollkirschen aufgrund dieser halluzinogenen Wirkung wichtige Bestandteile (Lee 2007, 78). Dass es bei dieser Art der Anwendung trotz aller Erfahrungen immer wieder zu letalen Überdosierungen kam, kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit angenommen werden.

Die letale Dosis schwankt je nach Alter und Gesundheitszustand der Konsumenten. Bei Kindern geht man davon aus dass 3-4 Beeren und bei Erwachsenen 10-12 Beeren tödlich wirken. Für reines Atropin wird die letale Dosis bei 100 mg angesetzt [vergl. 22]

Der Artnamen *belladonna* bezieht sich auf die Verwendung von Tollkirschenextrakten als Augentropfen, die zu einer Erweiterung der Pupillen führt und den Damen *schöne große Augen* verlieh, was dem damaligen Schönheitsideal entsprach (Lee 2007). Griechische Göttinnen wie Hera, Athene und Aphrodite besaßen den Beinamen *kuhäugig* oder *großäugig*, denn Kühe haben zweifellos sehr schöne und große Augen und möglicherweise konnte diesem Schönheitsmerkmal schon in der Antike mit Tollkirschenextrakten nachgeholfen worden sein.

Nicht zuletzt wurde Atropin auch für verbrecherische Giftmorde verwendet, wie zum Beispiel bei jenen Fällen wo dem Opfer das Atropin mit einem Getränk wie *Gin Tonic* verabreicht wurde, da die Bitterstoffe von *Tonic Water* den Geschmack des Giftes maskieren (Lee 2007). In der modernen Medizin wird der Wirkstoff Atropin bei unterschiedlichen Indikationen eingesetzt, wie zum Beispiel in der Augenheilkunde als pupillenerweiterndes Mittel, als krampflösendes Mittel im Verdauungstrakt, zur Vorbeugung gegen Reisekrankheit, als Antidot gegen Nervengifte und bei Herzrhythmusstörungen [vergl. 23].

5.3.4 Stechapfel *Datura stramonium*



Abb. 15.: *Datura stramonium* im Leithagebirge westlich Purbach (Rohatsch, A.)

Wissenschaftlicher Name: *Datura stramonium*

Deutscher Name: Stechapfel

Vorkommen: weltweit

Morphologie:

- **Blätter:** buchtig gezähnt
- **Blüten:** fünffach gelappt, weiße Kronblätter
- **Frucht:** Kapsel

Es handelt sich um ein 30-120 cm hohes, einjähriges übel riechendes Kraut mit Laubblättern, die teilweise über 20 cm lang werden können. Die Blüten sind zwischen Juni und September zu beobachten. Die Früchte (Stechäpfel) besitzen Stacheln und sind im unreifen Zustand weiß so wie die darin enthaltenen Samen, im reifen trockenen Zustand platzen die spröden Samenkapseln auf und es sind zahlreiche nierenförmige, schwarze Samen bis zu 2 mm Größe zu beobachten..

Der Stechapfel (*Datura stramonium* L.) bevorzugt nährstoffreiche Böden und ist daher häufig auf landwirtschaftlichen Flächen oder Deponien in großer Menge vorzufinden. Es handelt sich also um einen typischen Kulturfolger. In Österreich ist er eine sehr häufig vorkommende Giftpflanze mit psychoaktiven Inhaltsstoffen. Alle Pflanzenteile sind giftig und enthalten (S)-Hyoscyamin und Scopolamin (z.B. Miraldi et al. 2001).

Weitere Arten aus der Gattung *Datura*, die aus Mittel- und Südamerika stammen werden aufgrund ihrer großen trichterförmigen ansprechenden Blüten, die blau gelblich oder violett sein können als Zierpflanzen in Gärten kultiviert und finden sich im Handel zumeist unter dem Namen Engelstropfen (*Stechapfel*, *Brugmansia*, *Brugmansie*, *Datura suaveolens*). Diese Pflanzen benötigen ebenfalls nährstoffreiche Böden und können zumeist als Kübelpflanze zu Bäumchen mit einer Höhe bis zu 3 m gezogen werden. Natürlich sind ebenso wie bei der verwilderten Form alle Pflanzenteile giftig [vergl. 17]

Früher hatte man die getrockneten Blätter ähnlich wie beim Bilsenkraut geraucht, da es angeblich gegen Asthma geholfen hat. In der modernen Medizin Europas spielt *Datura* aufgrund der nicht nachweisbaren Wirksamkeit und der hohen Giftigkeit keine Rolle mehr [vergl. 24] , obwohl sich aktuell und international zahlreiche Studien auch mit der pharmakologischen Wirkung von *Datura stramonium* auseinandersetzen (z.B. Soni et al. 2012).

Aufgrund des Bekanntheitsgrades und der Häufigkeit von Stechapfel in Europa und Amerika kommt es bei Jugendlichen häufig dazu, dass diese für den Genuss eingenommen werden. Dabei kommt es zu schweren und schwersten Vergiftungen beim Trinken von Stechapfel- Tee, wobei mehrere Samenkörnern aufgekocht werden, um die erwünschten oder erhofften Halluzinationen zu erlangen [vergl. 25]

6 Tabakkonsum und Tabakmissbrauch

6.1 Tabak *Nicotiana tabacum*



Abb.16.: Tabakpflanzen mit Blüten (picture-alliance/dpa)

Wissenschaftlicher Name: *Nicotiana tabacum*

Deutscher Name: Tabak

Vorkommen: Ursprünglich Nord- und Südamerika, Australien; durch Kultivierung Gebiet vergrößert

Morphologie:

- **Blätter:** eiförmig bis elliptisch, zugespitzt
- **Blüten:** schmal glockig erweitert und die Kronzipfel zugespitzt
- **Frucht:** Kapsel

Vergleicht man die zwei Arten Echt-Tabak, bzw. Virginian-Tabak *Nicotiana tabacum* und Bauern-Tabak, bzw. Veilchen-Tabak *Nicotiana rustica*, so erkennt man, dass die Kronblätter der *Nicotiana tabacum* größer (35-60 mm), als die der *Nicotiana rustica* (12-22 mm) sind. *Nicotiana tabacum* hat einen rosa bis roten Kronblattsaum, sitzende Laubblätter, die einen verschmälerten Blattstiel haben.

Der Saum der Kronblätter von *Nicotiana rustica* hingegen ist grün bis grünlich gelb. Zumindest die unteren Laubblätter sind gestielt, die Spreite eiförmig bis elliptisch, stumpf bis abgerundet. Die Krone ist glockig, die Kronröhre tonnenförmig und die Kronzipfel meist bespitzt. Beide Arten sind stark giftig (Fischer, Manfred A. et al 2008).

6.2 Nikotin als Insektizid in der Pflanze

Da Nikotin eine toxische Wirkung auf Insekten hat, wird dies als Vorteil für die Pflanze genutzt und aktiv als Insektizid eingesetzt. Die Tabakpflanze hat eines der ersten, sehr effektiven Insektizide hergestellt, welches als Fraß-, Atem- und Kontaktgift wirkt. Insekten werden demzufolge nicht nur durch das Fressen der Pflanze und dem bitteren Geschmack abgeschreckt, sondern können das Gift durch die bloße Berührung aufnehmen.

Möglicherweise besitzt Nikotin jedoch nicht für alle Insekten die gleiche toxische Wirkung. Dies steht im Zusammenhang mit biochemischen Anpassungen, die für zumeist coevolvierte Spezialistenherbivoren typisch sind. In einem Beitrag zum Bienensterben wird in einem Artikel auf eine wissenschaftliche Studie hingewiesen, in der Nikotin für Bienen und Hummeln positive Auswirkungen besitzen soll. Im gleichen Beitrag wird auch erwähnt, dass manche Vögel Zigarettensammel in ihre Nester einbauen um Parasiten fern zu halten [vergl. 19].

Andererseits gibt es auch Insekten, die sich von der Tabakpflanze ernähren. In diesem Zusammenhang soll eine ökologische Studie näher beleuchtet werden. Der Tabakschwärmer *Manduca* ernährt sich im Raupenstadium, sowie im adulten Falter Stadium von der Tabakpflanze *Nicotiana attenuata*. Ein einziges Nachtschwärmer Weibchen legt bis zu 200 Eier auf die Pflanze, welche dann von den Raupen befallen und geschädigt wird. Gleichzeitig wird diese Art von demselben *Manduca* Falter, den nachtaktiv ist, bestäubt. In der Folge öffnet die Pflanze ihre Blüten in den frühen Morgenstunden. So ist es den Nachtschwärmern nicht möglich, die Blüten zu bestäuben und genügend Nahrung zu finden, was zur Folge hat, dass diese den Standort wechseln. Nicht nur der Tag-Nacht

Rhythmus der Pflanze ändert sich, sondern auch die Form der Blüten. Dadurch werden sie für tagaktive Kolibris attraktiv, welche die Bestäubung der Blüten übernehmen. Kolibris wandern zügig von einer Pflanze zur Nächsten, da im Nektar vorhandenes Nikotin einen sehr bitteren Geschmack aufweist. Somit ist eine weitverbreitete Kreuzbestäubung garantiert. [vergl. 53, 54, 55]

Dies ist jedoch nicht der einzige Weg, wie sich die Tabakpflanze zur Wehr setzt. Wenn die bereits geschlüpfte Raupe anfängt Blätter anzuknabbern, wird ein neues Signal abgesetzt, welches die Raubkäferfamilie *Geocoridae* und die Wespenart *Cotesia* anlockt. *Geocoridae* ernähren sich von Eiern und Raupen, wohingegen *Cotesia* ihre Eier auf die Raupen anheften und diese als Nahrungsmittel der Larven dient. Die Tabakpflanze kann bei einem Insektenbefall ihre Nikotinausschüttung auf bis das 10-fache erhöhen.

Aufgrund der Toxizität für zahlreiche Insekten und andere Schädlinge wurden Nikotinpräparate über lange Zeit in Pflanzenschutzmitteln eingesetzt ohne sich der Risiken darüber bewusst zu sein. Nicht nur Landwirte in China haben Nikotin sehr lange als Insektizid verwendet. Untersuchungen von Importware aus China, aber auch von in Europa hergestellten Lebensmitteln wiesen einen deutlich erhöhten Nikotingehalt auf, der teilweise über den Grenzwerten lag. Aufgrund dieser Tatsache und der Toxizität ist Nikotin schon seit 2010 in der EU nicht mehr als Pflanzenschutzmittel zugelassen [vergl. 51].

Trotzdem existieren auch heute noch zahlreiche Rezepte für die Gärtnerei, welche beispielsweise Tabaksud als vermeintlich ökologisches oder gar harmloses und doch wirksames Hausmittel zur Schädlingsbekämpfung empfehlen, teilweise ohne jedoch auf die Problematik hinzuweisen, dass Nikotin als schweres Nervengift auch von den Nutzpflanzen (Obst, Gemüse, etc.) aufgenommen wird und somit diese Pflanzen für den Menschen giftig machen [vergl. 52]. In diesem Zusammenhang soll auch auf die Studie von Selmar et. al (2018) verwiesen werden, welche in Kapitel 6.4 eingehend diskutiert wird.

6.3 Nikotin als Suchtgift

„Die Geschichte des Tabaks ist in vieler Hinsicht ebenso spannend wie irgendein Roman. Die Detektive der Wissenschaft mussten ihren ganzen Scharfsinn aufbieten, um all die botanischen, nationalökonomischen, ja sogar die sprachlichen Probleme aufzuhellen, die mit dieser mystischen Pflanze zusammenhängen, welche im Laufe der letzten vier Jahrhunderte ihren Siegeszug über den ganzen Erdball vollzogen hat“ (Rätsch Ch. 2012).

Dieses Zitat weist unter anderem auf den ökonomischen Faktor dieses Suchtgifts hin. Im Folgenden werden einige wesentliche Aspekte eingehender diskutiert.

Über den Nikotinkonsum in Österreich schreibt die Zeitung *Der Standard* am 22. September 2018 [vergl. 43]: *“Der Anteil an Rauchern ist in Österreich deutlich höher als in anderen EU-Ländern. In der Gesundheitsbefragung 2014 der Statistik Austria gaben 24 Prozent der Befragten an, täglich zu rauchen. Im EU-Schnitt beträgt dieser Anteil laut Eurostat nur etwa 18 Prozent.”*

6.3.1 Nikotinsucht als Wirtschaftsfaktor - das **gute Geschäft** mit der Sucht?

Der öffentliche Zugang zu den Problemen, die der Tabakkonsum mit sich bringt erweckt den Anschein einer gewissen Doppelmoral. Auf der einen Seite wird täglich auf die enorme Gesundheitsgefährdung hingewiesen und auch Maßnahmen zum Schutz der NichtraucherInnen gesetzlich durchgesetzt auf der anderen Seite profitieren mehrere Geschäftszweige.

Die Steuereinnahmen für die Republik Österreich stehen mit knapp 2 Mrd. € hinter der Mineralölsteuer an zweiter Stelle [vergl. 44] und sind somit eine wesentliche Einnahme der Republik Österreich (Abb.17.)

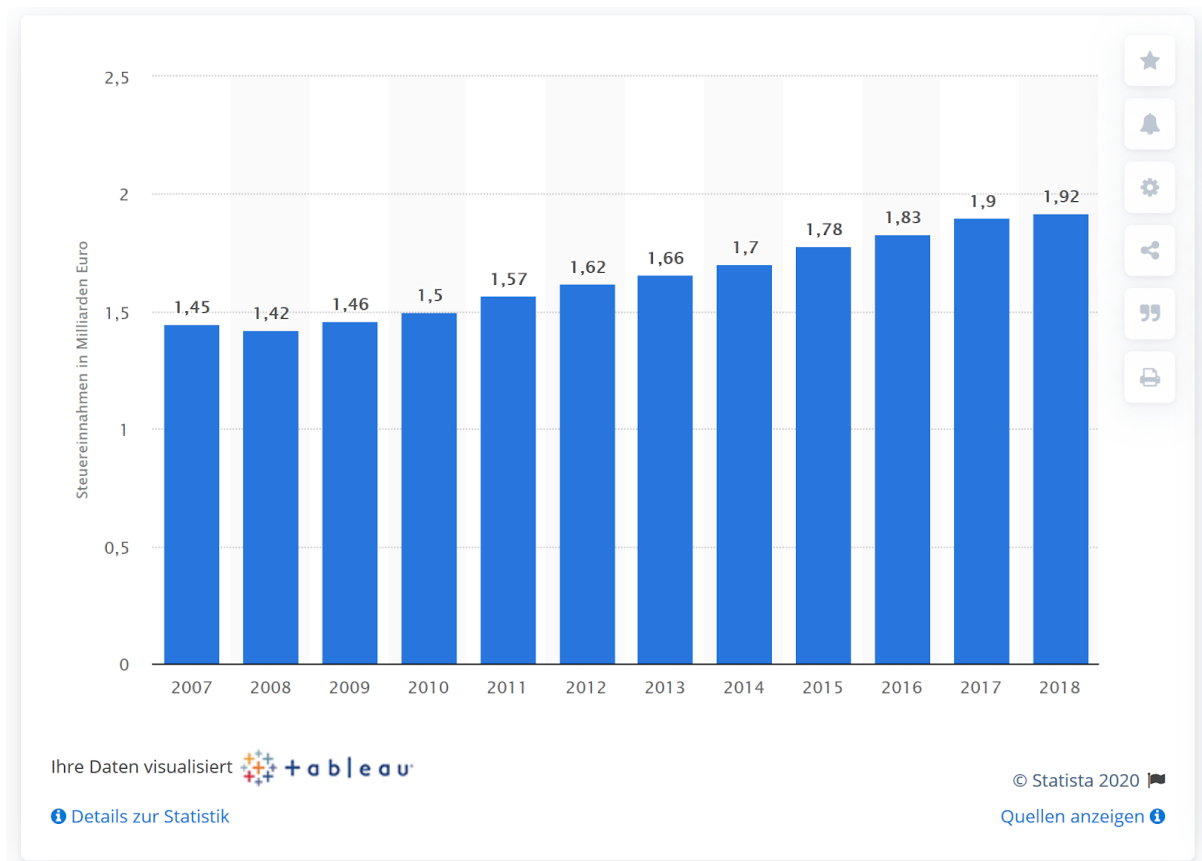


Abb.17.: Steuereinnahmen aus der Tabaksteuer zwischen 2007 - 2018 in Mrd. € [vergl. 46]

Dabei darf nicht übersehen werden, dass die Steuerausgaben für Krankengelder, medizinische Leistungen und der vorzeitigen Sterblichkeit mit rund € 2,4 Mrd. im Jahr 2016 die Einnahmen von € 1,83 Mrd. in diesem Jahr deutlich übersteigen [vergl. 45]. Für den Staat ist das Rauchen also kein gutes Geschäft. Die Erhöhungen der Tabaksteuer in den letzten Jahren konnten die Verluste ein wenig abfedern, jedoch nicht ausgleichen. Der volkswirtschaftliche Schaden ist also enorm. Das ist die eine Seite. Die andere Seite betrifft den Tabakhandel. Es zeigt sich in den Statistiken ganz klar, dass, obwohl der Anteil der RaucherInnen in Österreich geringfügig gesunken ist, der zu erwartende Verlust in den Einnahmen der Händler, durch die Erhöhung der Tabakpreise, nicht eingetroffen ist (Abb.18). Dass vom Handel dann sogar mit sehr bedenklichen Slogans für ihre Produkte geworben wird ist nur ein Beispiel dieser ange deuteten Doppelmoral, wie im nachfolgenden Zitat ersichtlich.

Wiener Zeitung vom 20. 02. 2019: *“Wenn der Preis steigt, kann man mit der Reduktion leben”, sagte dazu Prirschl. Zigaretten könnten ein Genussprodukt ähnlich erlesenen Weinen werden -und sich damit weg vom Suchtprodukt bewegen. Gründe für den Absatzrückgang seien zu je einem Drittel die Anti-Raucher-Kampagnen, der Wechsel zur E-Zigarette sowie der Schmuggel.* [vergl. 47]

Josef Prirschl ist Trafikanten-Obmann von der Wirtschaftskammer Österreich, der offenbar Tabakwaren mit den drastischen Bildern von abgestorbenen Organen auf den Packungen zum hochwertigen Genußmittel hochstilisieren möchte.

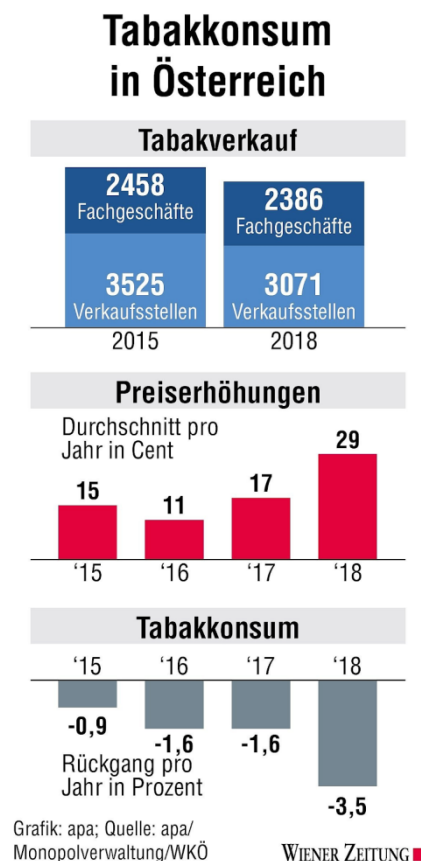


Abb.18:: Entwicklung des Tabakkonsums in Österreich 2015 - 2018

Die dritte Seite ist jedoch die Nikotinsucht selbst, die man weder durch Steuererhöhungen noch durch Aufklärung und Nichtraucherkampagnen nachhaltig zu senken imstande war. Einem Suchtkranken nachhaltig zu helfen und von der

Sucht zu befreien ist wohl das schwierigste Unterfangen, da Süchte neben einer physischen Komponente eine nur schwer zu therapierende psychische Komponente besitzen, welche bei allen Süchtigen das Wissen über die Gesundheitsgefährdung und die Ängste und vor Krankheit oder gar Tod dominierend verdrängt.

6.3.2 Tabakkonsum und pathologische Auswirkungen auf Psyche und Physis

Dass Rauchen und Nikotinabhängigkeit gravierende körperliche Auswirkungen besitzt und unter anderem der wesentliche Risikofaktor für diverse Lungenerkrankungen, wie zum Beispiel Bronchialkarzinom oder die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) und kardiovaskulären Erkrankungen ist, kann mittlerweile als Allgemeinwissen vorausgesetzt werden (z.B. Gohlke et al. 2003, Raupach et al. 2007, Hoch et al. 2008).

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass SchizophreniepatientInnen eine erhöhte Prävalenz der Nikotinabhängigkeit aufweisen. Cattapan-Ludewig et al. 2005, 289 stellten dazu fest: *“Es gibt deutliche Hinweise dafür, dass wesentliche Bereiche kognitiver Funktionen bei Patienten mit schizophrenen Erkrankungen durch Nikotin verbessert werden, insbesondere Daueraufmerksamkeit, gerichtete Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis, Kurzzeitgedächtnis und Wiedergabe aus dem Gedächtnis [...] Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Nikotinzufuhr bei Patienten mit schizophrenen Störungen eine Form der Selbstmedikation“ darstellen könnte,[...]”* Diese letztgenannte Studie belegt den offenbar vorhandenen psychotropen Einfluss von Nikotin auf die Leistungsfähigkeit des Gehirns, eine Eigenschaft, die von Raucherinnen und Rauchern im empirischen Selbstversuch immer wieder behauptet wurde und wird.

Neben Nikotin sind jedoch auch noch zahlreiche andere gesundheitsschädliche Substanzen im Tabak enthalten, die beim Verbrennen freigesetzt werden und sich in der Lunge als sogenannter *Teer* ablagern. Außerdem entsteht giftiges Kohlenmonoxid.

In jüngster Vergangenheit gelangen einige Alternativprodukte wie das Dampfen oder auch Snus auf den Markt, die dem Körper Nikotin zuführen aber die im Rauch enthaltenen Schadstoffe nicht in die Lunge transportieren. Auch der traditionelle Schnupftabak und Kautabak gehören zu diesen Produkten.

6.3.3 Schnupftabak, Kautabak, Snus, E-Zigaretten

Amerikanische Ureinwohner genossen Tabak in Form von Tabakpulver als Schnupftabak und dieser wurde dann ab dem 17. Jhdt. auch in Europa am häufigsten verwendet. Kautabak und auch Rauchtobak wurden erst im 19. immer beliebter und verdrängten den Schnupftabak, wobei heute offenbar wieder vermehrt Schnupftabak konsumiert wird, da das Bewusstsein über die Schädlichkeit der Rauchinhaltsstoffe gestiegen ist. [vergl. 48]

Kautabak oder auch Priem genannt wird, wie der Name schon ausdrückt gekaut und das Nikotin wird über die Mundschleimhäute aufgenommen. In früherer Zeit war dies eine beliebte Form des Tabakgenusses bei Seeleuten, da wegen der Feuergefahr auf Holzschiffen striktes Rauchverbot herrschte. Aufgrund der generell steigenden Anzahl der Länder in denen Rauchverbot herrscht wird Kautabak in manchen Ländern, wie z.B. der USA immer beliebter. Eine Abart des oral konsumierten Tabaks, der ausgehend von Skandinavien in ganz Europa in jüngster Zeit sehr beliebt ist, ist der sogenannte Snus. Dabei handelt es sich um mit Tabak gefüllte Beutelchen, die zwischen den Zähnen und Wangen eingeklemmt werden. Auch hierbei erfolgt die Nikotinaufnahme über die Schleimhäute des Mundes. Daneben gibt es auch völlig tabakfreie Nikotinbeutel, wie z.B. *skruf Super White*, die genauso wie Snus angewandt werden. In Hinblick auf die Risiken einer eventuell mit dem Konsum von Kautabak oder Snus verbundenen Gesundheitsgefährdung, speziell durch die Nitrosamine wird derzeit noch eine kontroverse Diskussion geführt. Anscheinend ist das Risiko an Lungenkrebs zu erkranken geringer, jedoch scheint eine Erhöhung des Risikos in Hinblick auf Pankreaskrebs zu bestehen. (z.B. Idris et al. 1998, Luo et al. 2007, Foulds et al. 2003).

Eine weitere rauchfreie Alternative des Tabakkonsums sind die sogenannten E-Zigaretten, bei denen eine nikotinhaltige Flüssigkeit verdampft wird. In dieser Flüssigkeit befinden sich Propylenglykol und Glycerin, sowie Aromastoffe und ein wenig Anteil an Nikotin. Propylenglykol ist für die künstliche Nebel- und Rauchentwicklung verantwortlich, welches beispielsweise auch in Diskotheken oder bei anderen Veranstaltungen verwendet wird. Auch bezüglich des Dampfens herrschen in Hinblick auf die Gesundheitsgefährdung unterschiedliche Meinungen. E-Zigaretten mögen vielleicht die weniger gesundheitsschädliche Alternative zum herkömmlichen Rauchen sein, aber gesund ist es deswegen natürlich noch lange nicht und es ist höchste Vorsicht geboten, da Langzeitstudien naturgemäß noch fehlen [vergl. 20, 49, 50]

6.4 Nikotin und Umweltverschmutzung

Zigarettenstummel verursachen einen großen Schaden in der Umwelt. Betroffen sind sowohl Raucher, als auch Nicht-Raucher, Tiere und alle Lebewesen der Umgebung einschließlich Pflanzen. Sie sind einer der häufigsten Ursachen von Umweltverschmutzung in Städten, Parks, am Land, in Flüssen, am Strand und im Meer, weil deren Giftstoffe einschließlich in die Erde und das Wasser abgegeben werden. 74,1 % der Raucher entsorgen ihre Zigarettenstummel achtlos in der Umwelt und sind sich der Gefahr nicht bewusst. Viele Menschen sehen Zigarettenstummel nicht als Müll, obwohl diese einen Großteil des Mülls weltweit ausmachen. Ganze 4,5 Trillionen Zigarettenstummel werden pro Jahr in der Umwelt "entsorgt", von insgesamt 6 Trillionen gerauchten Zigaretten (Granda-Orive, J., 2016).

In diesem Zusammenhang soll auf eine aktuelle Studie verwiesen werden (Selmar, D. et al. 2018). Darin beschreiben die Autoren einen Versuch, der die Auswirkung von weggeworfenen Zigarettenstummel an Pflanzen, welche in der näheren Umgebung wuchsen, dokumentiert. Es wurden Feldversuche in Ägyptischem Lehmboden durchgeführt. Im Winter wurden die Pflanzen Petersilie und Koriander verwendet und 25 Pflanzen pro m² gepflanzt. Im Sommer wurden 9

Pflanzen Basilikum und Pfefferminze pro m² gepflanzt. Es wurden 6 verschiedene Versuchsdurchgänge auf 10m² durchgeführt, dabei wurden Zigarettentabak und Zigarettenstummel in das Kultursubstrat eingearbeitet, in welches nachfolgend die Pflanzen gesetzt wurden. Als Kontrolle diente eine Pflanzengruppe, die in tabakfreier Erde gezogen wurde. Details zum Versuchsaufbau werden nachstehend angeführt.

a. Für 6 Versuchsdurchgänge wurden folgende Mengen verwendet:

1. 0g Tabak/m²
2. 0,25g Tabak/m²
3. 2,5g Tabak/m²
4. 25g Tabak/m²
5. 1 Zigarettenstummel/m²
6. 5 Zigarettenstummel/m²

b. Probenverarbeitung und Extraktion:

Frisch geerntetes Pflanzenmaterial wurde luftgetrocknet, anschließend in Aluminiumfolie verpackt, und zur quantitativen Analyse nach Braunschweig gesendet. Eine 2-Stufen-Extraktion unter sauren Bedingungen garantierte eine verlustfreie Anreicherung des an sich flüchtigen Nikotins. Die chromatographische Analyse erfolgte über GC-MS (Agilent GC/MSD-System 5977B). Das Vorkommen und die Quantität von Nikotin konnte anhand der spezifischen massenspektrometrischen Daten erfasst werden. Die angewandte Methode erlaubt somit einen schlüssigen Nachweis des Nikotingehalts in den untersuchten Proben.

In beiden Pflanzengruppen (Sommer-sowie Winterpflanzen), konnten ein erhöhter Anstieg des Nikotingehaltes in den ersten 7 Tagen nachgewiesen werden. Es zeigte sich, dass Zigarettenstummel eine höhere Auswirkung als Zigarettentabak hatten. Ein einziger Zigarettenstummel pro m² bewirkte bereits eine auffallende Nikotin-aufnahme durch die Versuchspflanzen (Abb.: 19, Abb.: 20).

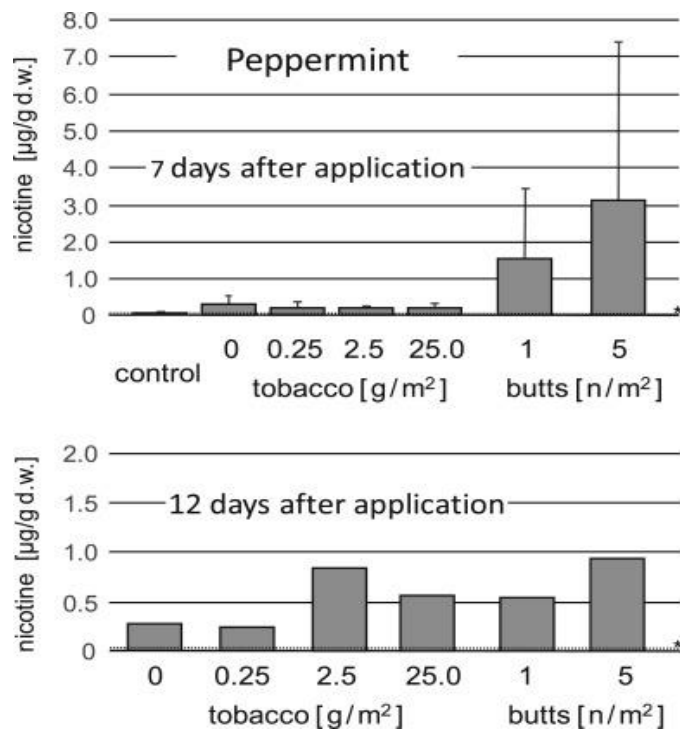


Abb.19.: Ergebnistabelle: Pfefferminze Nikotingehalt der Pflanzen nach 7 Tage und nach 12 Tage. 6 Versuchsdurchgänge. Aus: Selmar et al. (2018)

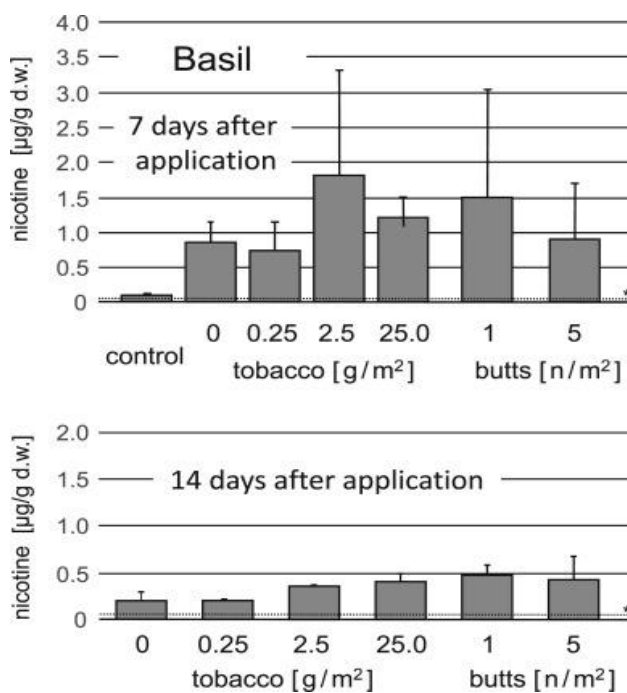


Abb.20.: Ergebnistabelle: Basilikum Nikotingehalt der Pflanzen nach 7 Tage und nach 12 Tage. 6 Versuchsdurchgänge. Aus: Selmar et al. (2018)

Im Gegensatz zur vorigen Versuchsanordnung hat hier der Zigarettentabak mehr Auswirkung als die Zigarettenstummel (Abb. 21, Abb. 22). Bereits nach 3 Tagen zeigt sich die höchste Nikotinaufnahme. Allerdings ergab sich ein deutlicher Unterschied zwischen der Aufnahme von Nikotin aus Tabak einerseits und den Zigarettenstummeln andererseits. Über die Ursachen wird in dieser Arbeit ausführlich diskutiert. Möglicherweise war die Einarbeitung nicht homogen erfolgt. Umgekehrt zeigten Pflanzen, die direkt neben einen Zigarettenstummel gepflanzt wurden, deutlich höhere Werte als die am weitesten entfernten. Für bessere Vergleichbarkeit wurde für die Auswertung ein Mittelwert errechnet. Weitere Unsicherheitsfaktoren ergeben sich aus der Natur von Feldversuchen, wo z.B. die Wasserversorgung, Temperaturschwankungen u.ä. Ergebnisse beeinflussen können. Der PH-Wert des Bodens sowie die Wurzelumgebung sind weitere Faktoren, die Einfluss haben könnten. Je nach Pflanzenart kann die chemische Zusammensetzung im Boden unterschiedlich sein und dadurch die Aufnahme von Alkaloiden variieren. In jedem Fall aber ist die erschreckende Tatsache manifest, dass aus Zigarettenstummeln sehr wohl die Alkaloide im Boden freigesetzt werden, und aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften Membranen leicht passieren und so durch die Wurzeln anderer Pflanzen aufgenommen werden können.

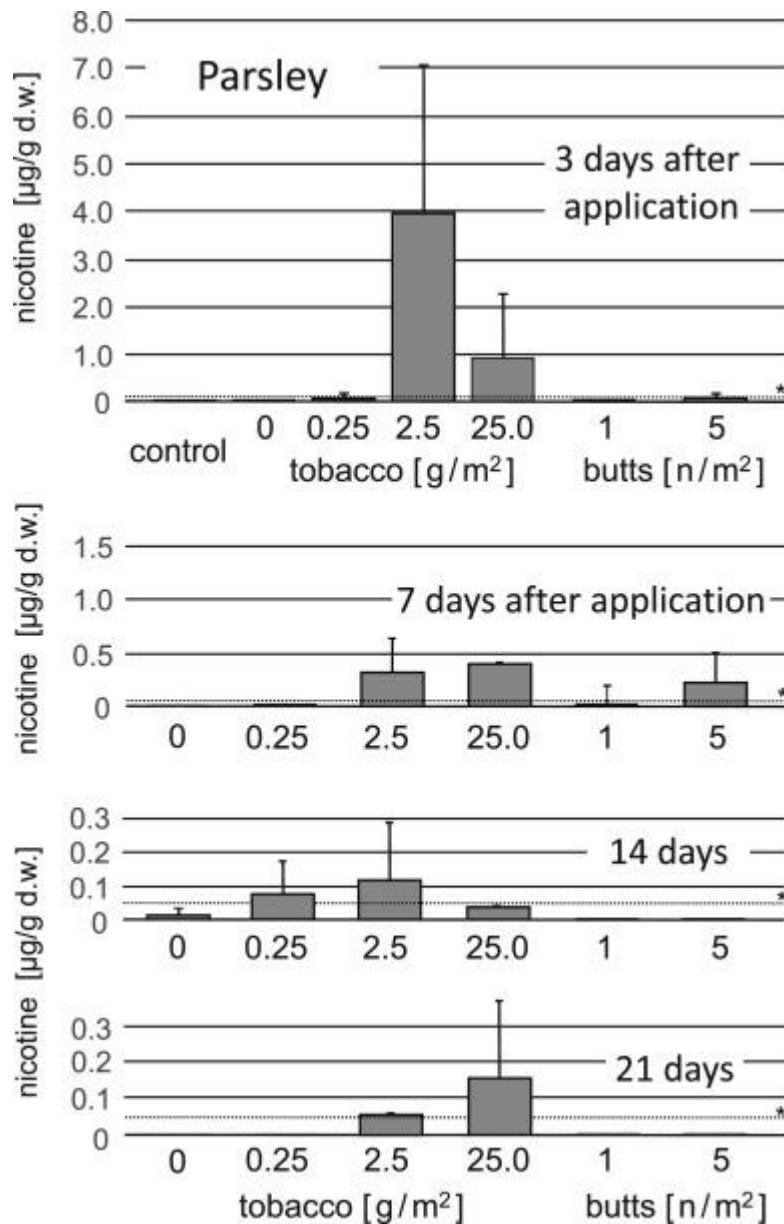


Abb.21.: Ergebnistabelle: Petersilie. Nikotingehalt der Pflanzen nach 3 Tage, 7, 14 und 21 Tage. 6 Versuchsdurchgänge aus Selmar et al. (2018)

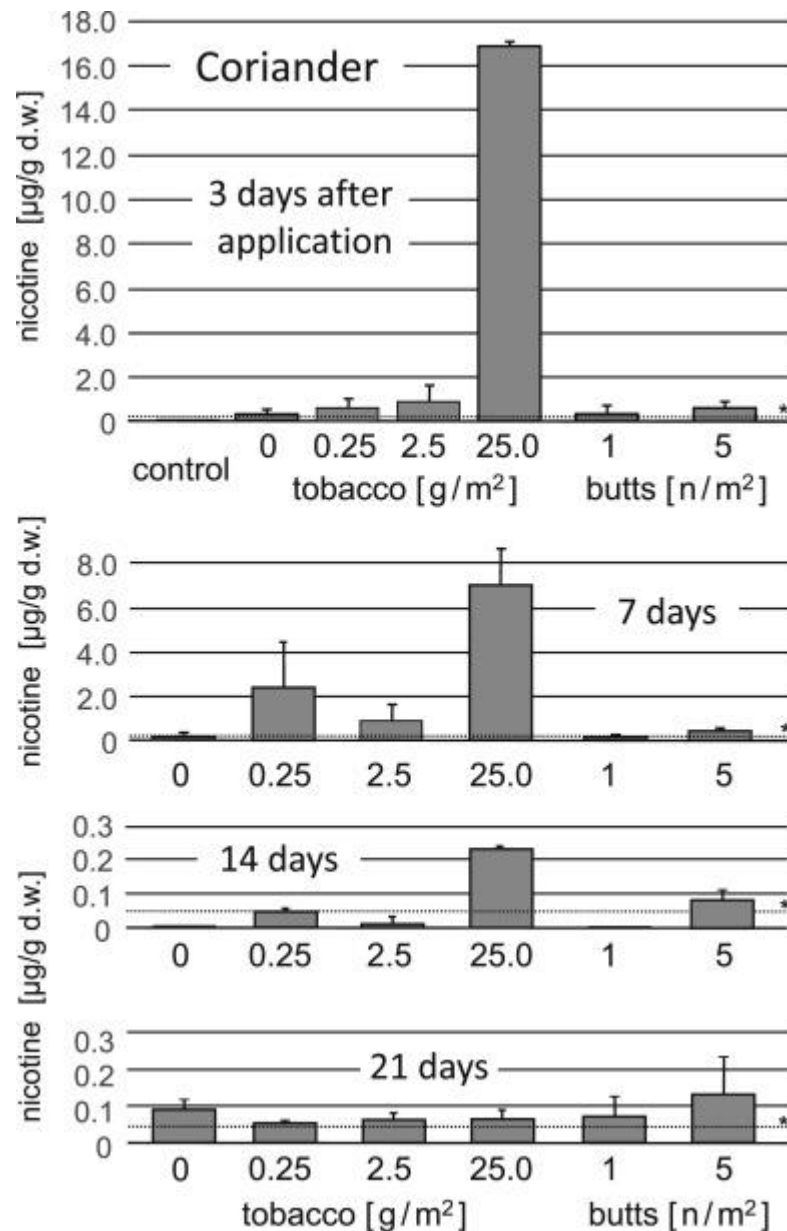


Abb.22.: Ergebnistabelle: Koriander. Nikotingehalt der Pflanzen nach 3 Tage, 7, 14 und 21 Tage. 6 Versuchsdurchgänge aus Selmar et al. (2018)

Unbenommen bleibt jedoch, dass experimentell nachgewiesen wurde, wie bereits ein einziger Zigarettenstummel eine enorme Auswirkung auf die Umgebung hat. Leider ist vielen Rauchern heutzutage noch immer nicht bewusst, dass Zigarettenstummel als Müll angesehen werden muss und diese dementsprechend entsorgt werden sollen. Deswegen ist es umso wichtiger, dass,

bereits in Schulen, die Aufklärung der Einflüsse und Auswirkungen von Zigarettentabak und Zigarettenstummel ein fester Bestandteil des Unterrichtsinhaltes ist.

6.5 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Bestimmungen

Das österreichische Suchtmittelgesetz regelt die Beschränkungen hinsichtlich der Erzeugung (Gewinnung und Herstellung), des Besitzes, Verkehrs, der Ein-, Aus- und Durchfuhr, der Gebarung oder Anwendung von Suchtgiften, psychotropen Stoffen und Drogenausgangsstoffen, und auch das zu erwartende Strafmaß wenn diese Gesetze nicht eingehalten werden [vergl. 40]

Nicht geregelt werden in diesem Gesetz jedoch traditionell von der Gesellschaft akzeptierten Drogen Nikotin und Alkohol, die jedoch ebenfalls zu den gesundheitsgefährdenden Substanzen zu zählen sind [vergl. 26]. Lediglich die von den Bundesländern veröffentlichten Jugendschutzgesetze geben die Rahmenbedingungen für Nikotin- und Alkoholkonsum vor.

“In Österreich ist der Jugendschutz nicht bundeseinheitlich geregelt, sondern Angelegenheit der Bundesländer. Es kann daher zu unterschiedlichen Regelungen in den einzelnen Bundesländern kommen. Es gelten die Bestimmungen desjenigen Bundeslandes, in dem sich das Kind bzw. der Jugendliche gerade aufhält” [40].

Eine übersichtliche Darstellung der tlw. unterschiedlichen rechtlichen Rahmenbedingungen des Jugendschutzes in den österreichischen Bundesländern in Hinblick auf Alkohol- und Tabakkonsum findet man unter folgendem link [vergl. 27].

Das Genuß-, eigentlich Suchtmittel Tabak unterliegt in Österreich dem Tabakmonopolgesetz von 1996 [vergl. 28]. Es regelt, dass der Anbau, die Herstellung und der Vertrieb von Tabakwaren ausschließlich vom Staat Österreich reglementiert wird. Aufgrund dieses Monopolgesetzes sind Reisende auch verpflichtet, die aus dem Ausland eingeführten Tabakwaren beim zuständigen Zollamt zu melden und die Tabaksteuer zu entrichten [vergl. 29] Die nicht genehmigte

Herstellung von Tabakwaren wird nach dem Finanzstrafgesetz vom 01. 01. 2011 mit einer Geldstrafe von bis zu € 100.000 geahndet [vergl. 31].

Das österreichische Tabak- und Nichtraucherinnen- bzw. Nichtraucherschutzgesetz bringt aber auch klar zum Ausdruck wo zum Schutze von NichtraucherInnen und Jugendlichen strengstes Rauchverbot einzuhalten ist. Aufgrund der Wichtigkeit dieser Dokumente für die gegenständliche Diplomarbeit werden die maßgeblichen Gesetzesstellen im Folgenden wörtlich wiedergegeben. [vergl. 32]

6.5.1 „Umfassender Nichtraucherinnen- und Nichtraucherschutz

§ 12. (1) Rauchverbot gilt in Räumen für

- 1. Unterrichts- und Fortbildungszwecke,*
- 2. Verhandlungszwecke,*
- 3. schulsportliche Betätigung, schulische oder solche Einrichtungen, in denen Kinder oder Jugendliche beaufsichtigt, aufgenommen oder beherbergt werden, einschließlich der dazugehörigen Freiflächen, und*
- 4. die Herstellung, Verarbeitung, Verabreichung oder Einnahme von Speisen oder Getränken sowie die in Gastronomiebetrieben für alle den Gästen zur Verfügung stehenden Bereiche, ausgenommen Freiflächen und ausgenommen in jenen Fällen, in denen das Rauchen gemäß § 13a zulässig ist.*

(2) Rauchverbot gilt auch in Mehrzweckhallen bzw. Mehrzweckräumen. Miterfasst sind auch nicht ortsfeste Einrichtungen, insbesondere Festzelte.

(3) Rauchverbot gilt auch in Räumen, in denen Vereinstätigkeiten im Beisein von Kindern und Jugendlichen ausgeübt werden, sowie in Räumen, in denen Vereine Veranstaltungen, auch ohne Gewinnerzielungsabsicht, abhalten. Es ist dabei unbeachtlich, ob der Zutritt nur auf einen im Vorhinein bestimmten Personenkreis beschränkt ist. Darüber hinaus gilt Rauchverbot für Vereine dann,

wenn durch die Vereinsaktivitäten eine Umgehung der Bestimmungen gemäß Abs. 1 oder 2 erfolgt. Bundesrecht konsolidiert

(4) Rauchverbot gilt auch für geschlossene öffentliche und private Verkehrsmittel zur entgeltlichen oder gewerblichen Personenbeförderung. Dies gilt auch in nicht der entgeltlichen oder gewerblichen Personenbeförderung dienenden Verkehrsmitteln, wenn sich im Fahrzeug eine Person befindet, die das 18. Lebensjahr noch nicht vollendet hat.

(5) Die Regelungen des Rauchverbotes im Sinne dieser Bestimmung erstrecken sich auch auf die Verwendung von verwandten Erzeugnissen und von Wasserpfeifen.

(6) Abs. 1 bis 5 gelten nicht in ausschließlich privaten Zwecken dienenden Räumen.“ [vergl. 32]

„Nichtraucherinnen- und Nichtraucherchutz in sonstigen Räumen öffentlicher Orte

§ 13. (1) Sofern nicht arbeitsrechtliche Bestimmungen ein Rauchverbot vorsehen oder Räume von § 12 erfasst sind, gilt ein Rauchverbot auch in sonstigen Räumen öffentlicher Orte, doch kann in den allgemein zugänglichen Bereichen ein Nebenraum als Raucherraum eingerichtet werden, sofern gewährleistet ist, dass aus diesem Nebenraum weder Tabakrauch in den mit Rauchverbot belegten Bereich dringt, noch das Rauchverbot dadurch umgangen wird.

(2) In Hotels und vergleichbaren Beherbergungsbetrieben gilt Rauchverbot. In den allgemein zugänglichen Bereichen kann, falls nicht § 12 Abs. 1 bis 3 zur Anwendung kommt, ein Nebenraum als Raucherraum eingerichtet werden, sofern gewährleistet ist, dass aus diesem Nebenraum der Tabakrauch nicht in den mit Rauchverbot belegten Bereich dringt, das Rauchverbot dadurch nicht umgangen wird und in dem Raucherraum auch keine Speisen und Getränke hergestellt, verarbeitet, verabreicht oder eingenommen werden.

(3) Das Rauchverbot gilt nicht in Tabaktrafiken, sofern gewährleistet ist, dass Tabakrauch nicht in den mit Rauchverbot belegten Bereich dringt. Ausgenommen von der Möglichkeit, Rauchen zu erlauben, sind jene Tabaktrafiken, die Postpartner sind.

(4) Die Regelungen des Rauchverbotes im Sinne dieser Bestimmung erstrecken sich auch auf die Verwendung von verwandten Erzeugnissen und von Wasserpfeifen.“

7 Lehrplan

7.1 Erstellung Lehreinheiten für den Unterricht

Welche Informationen bekommen Schüler und Schülerinnen im Internet? Und welche davon stimmen oder stimmen nicht?

Im Lehrplan der Handelsakademie kann man das Thema „Suchtmittel“ in der 2.Klasse, 4.Semester im Lehrstoff der Biologie finden. Die Bildungs- und Lehr-aufgabe beschreibt, dass die Schüler und Schülerinnen „Informationen aus dem Bereich Humanbiologie und Humanökologie (Lernbiologie, Sexualität, Ergonomie, Ernährung, Bewegung und Sport, Suchtmittel) selbstständig beschaffen und die Bedeutung der gewonnen Ergebnisse für sich reflektieren“ sollen. [vergl. 33]

Dieses Semester wäre perfekt, um den Schülerinnen und Schülern zu veranschaulichen, welche Informationen sie über Suchtmittel im Internet zu finden sind. Danach über die Fakten der Inhaltsstoffe und der Gefahren aufklären zu können, sowie gleichzeitig über die Gefahren des Internets und „Fake News“ hinzuweisen.

Die Schüler und Schülerinnen werden in Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe bekommt als Thema ein bestimmtes Suchtmittel, wobei zwei Gruppen das gleiche Thema bekommen. Zu diesem Thema soll nun eine Gruppe selbstständig als Hausarbeit Informationen in den Medien (Facebook, Wikipedia, Google,...) su-

chen, die andere Gruppe bekommt wissenschaftliche Artikel und Auszüge aus Büchern zur Verfügung gestellt und fasst daraus ihre Informationen zusammen.

In der nächsten Unterrichtseinheit kommen die beiden Gruppen mit demselben Thema zusammen und erstellen auf Plakaten ihre Erkenntnisse in Tabellenform. In der Gruppe diskutieren sie darüber, welche Informationen sie gefunden haben und welche Konsequenzen das haben könnte.

Jede Gruppe stellt ihre Ergebnisse der Klasse vor.

Wichtige Informationen und Inhaltsstoffe werden danach von der Lehrperson ergänzt.

Die Schüler und Schülerinnen sollen dadurch angeregt werden Informationen kritisch zu betrachten und zu hinterfragen. Der Ablauf ist in Tab.3 dargestellt.

Tab.3.: Unterrichtsmatrix zum Thema Suchtmittel

Zeit	Lerninhalt	SuS Aktivität	Medien, Material	Sozial- form
5min	Begrüßung, Klassenbuch, Erklärung des Ablaufes der Stunde, Die Lehrperson erkundigt sich über das Fehlen von SuS und beginnt mit der Einführung der Stunde	passiv	Klassenbuch	Frontal
20min	Zusammenfinden der Gruppen, Austausch des gefundenen Materials und Erstellung eines Plakates	Tabellarische Aufstellung der Ergebnisse auf einem Plakat	Plakate, Zitate, Stifte, Ausdrücke	Gruppen- arbeit
15min	Die SuS stellen die Ergebnisse kurz der Klasse vor und weisen auf Unstimmigkeiten hin	Präsentation	Plakate	Vorträger der SuS
5min	Diskussionen der SuS welche Erkenntnisse sie aus dieser Arbeit gewonnen haben	Diskussion		Plenum
5min	Abschließen der Stunde Die Stunde wird abgeschlossen und Fragen noch geklärt, bzw. darauf hingewiesen, dass offene Fragen in der nächsten Stunde bearbeitet werde	passiv		LehrerInnenvortrag

Lehrziel: Die SchülerInnen bekommen einen Überblick über Suchtmittel.

Feinziel: Die SchülerInnen wissen wie und wo man seriöse Informationen finden kann und lernen kritischer mit Informationen umzugehen.

Nachdem die SchülerInnen einen Überblick über verschiedene Suchtmittel bekommen haben, gibt es einen Übergang zum nächsten Thema: *“Informationen zu aktuellen ökologischen Fragen (Stoffkreisläufe, Klimawandel) selbstständig beschaffen und die Ergebnisse dokumentieren”* [vergl. 33] Damit der Bezug zur vorigen Stunde hergestellt wird, wird das Thema Umweltschutz anhand des Beispiels von Zigarettenstummel aufgerollt.

Nach einer kurzen Stundenwiederholung, wird das Thema Nikotin noch einmal bearbeitet. Die Lehrperson stellt anhand eines Versuches dar, welche gravierenden Auswirkungen Zigarettenstummel haben.

Mit diesem Wissen werden die Schüler und Schülerinnen dazu aufgefordert ein Umwelttagebuch zu erstellen.

Dabei werden Schüler und SchülerInnen dazu aufgefordert am alltäglichen Weg, weggeworfene Zigarettenstummel einzusammeln und mit in die Schule zu nehmen, wo sie gesammelt und danach fachgerecht entsorgt werden. In diesem Umwelttagebuch wird notiert wo die Zigarettenstummel eingesammelt werden, zu welcher Zeit und wie hoch die Anzahl ist.

Dies sollte als Wettbewerb funktionieren, derjenige, welcher nach 3 Monaten die meisten Zigarettenstummel aufgesammelt hat, bekommt eine Belohnung. Die Gesamtzahl der gesammelten Zigarettenstummel wird notiert, fotografiert und veröffentlicht.

Nach Vorstellung dieses Projektes, wird ein kurzer theoretischer Vortrag zum Thema Umweltschutz gehalten. Die Schüler und Schülerinnen überlegen sich zum Thema kleine, sowie große Projekte und legen diese in einer Mind Map an. Nach kurzer Erarbeitungsphase werden die Ergebnisse im Plenum diskutiert

und überlegt, ob es kleine Projekte gibt, die die gesamte Schule durchführen könnte.

Auf freiwilliger Basis, dürfen die Schüler und Schülerinnen eines dieser Projekte auswählen und Zuhause eine genaue Durchführung ausarbeiten. Diese Arbeit wird als zusätzliche Mitarbeit gezählt und wird bei der Notengebung berücksichtigt.

Der Ablauf wird in Tab. 4 veranschaulicht.

Tab.4.: Unterrichtsmatrix zum Thema Umweltschutz, welche Konsequenzen haben entsorgte Zigarettenstummel.

Zeit	Lerninhalt	SuS Aktivität	Medien, Material	Sozialform
5Min	Begrüßung, Klassenbuch, Die Lehrperson erkundigt sich über das Fehlen von SuS und beginnt mit einer Stundenwiederholung	Wiederholung	Klassenbuch	LehrerInnen SchülerInnen Gespräch
15Min	Theoretischer Vortrag über den Zigarettenstummel Versuch und Thematisierung	passiv	Arbeitsblatt	LehrerInnenvortrag
7Min	Erstellen eines Umwelttagebuches und Beschreibung der Aufgabe	Umwelttagebuch	Heft	Einzelarbeit
8Min	Theoretischer Vortrag: Was ist Umweltschutz überhaupt? Was sind die Folgen?	passiv		Lehrerinnenvortrag
15Min	Die SchülerInnen haben Zeit in Einzelarbeit eine MindMap zum Thema Umweltschutz zu erstellen und wie man noch aktiv sein kann. Im Plenum werden die Ergebnisse diskutiert und kleine Projekte ausgewählt, die für die Schule realisierbar in der Umsetzung sind.	Mind Map	Heft	Einzelarbeit/ Plenum

Lehrziele: Den SchülerInnen bekommen ein Verständnis über Umweltschutz.

Feinziele:

- Die SchülerInnen erfahren die Konsequenzen von der unsorgsamen Entsorgung von Zigarettenstummel.
- Die SchülerInnen machen sich Gedanken und tragen einen Teil zur Umsetzung an der aktiven Teilnahme zum Thema Umweltschutz bei.

8 Literaturverzeichnis

Armando S. (1987): The Berserker/Blind rage syndrome as a potentially new diagnostic category for the DSM-III. *Psychological Reports*, 60; 131 - 135.

Bakels Corrie C. (1982): Der Mohn, die Linearbandkeramik und das Mittelmeergebiet. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 12; 11–13.

Beisteiner, T. (2016): Wildkräuter im Unterricht mit besonderer Betrachtung gesundheitsgefährdender Verwechslungspartner. Diplomarbeit. Universität Wien.

Bolin V. (2010): Schamanismus als Erklärungsmodell für eiszeitliche (Höhlen)Kunst in Europa? Schriftliche Hausarbeit zur Erlangung des Grades eines Bachelor of Arts der Fakultät für Geschichtswissenschaft an der Ruhr. Universität Bochum, 43.

Cattapan-Ludewig K., Ludewig S., Jaquenoud Sirot E., Etzensberger M., Hasler, F. (2005): Warum rauchen Schizophreniepatienten? *Nervenarzt*, 76; 287–294, Springer Medizin Verlag.

Dietrich L., Meister J., Dietrich O., Notroff J., Kiep J., Heeb J., Beurger A., Schütt B. (2019): Cereal processing at Early Neolithic Göbekli Tepe, southeastern Turkey. *PLoS ONE*, 1;14(5):e0215214. doi: 10.1371/journal.pone.0215214. eCollection 2019.

Dietrich O., Notroff J., Schmidt K. (2015): Göbekli Tepe - Ein exzeptioneller Fundplatz des frühesten Neolithikums auf dem Weg zum Weltkulturerbe. Tagungsband des Internationalen Symposiums „Anatolien – Brücke der Kulturen“ in Bonn vom 7. bis 9. Juli 2014; 91 - 109.

Diker D., Markovitz D., Rothman M., Sendovski U. (2007): Coma as a presenting sign of *Datura stramonium* seed tea poisoning. European Journal of Internal Medicine, 18; 336-338.

Fischer M. A., Oswald K., Adler W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, 3. Auflage, Oberösterreich.

Foulds J., Ramstrom L., Burke M., Fagerström K. (2003): Effect of smokeless tobacco (snus) on smoking and public health in Sweden. Tobacco Control, 12; 349–359.

Gohlke H., Kübler W., Mathes P., Meinertz T., Schuler G., Gysan D.B., Sauer G. (2003): Positionspapier zur Primärprävention kardiovaskulärer Erkrankungen. Zeitschrift für Kardiologie, 92; 522–524.

Hansag Ch. (2016): Alkaloide: Die natürlichen Genuss- und Suchtmittel und ihre Bedeutung im Chemieunterricht. Diplomarbeit. Institut für Chemie. Universität Graz.

Hänsel R., Sticher O. (2010): Pharmakognosie Phytopharmazie. Springer Medizin Verlag Heidelberg, 9. Auflage.

Herbig Ch. (2012): Unkraut oder in Gärten kultivierte Heilpflanze? Die Rolle des Schwarzen Bilsenkrauts (*Hyoscyamus niger* L.) im Neolithikum. Neue archäobotanische Nachweise in linienbandkeramischen Brunnenbefunden in Sachsen. Frankfurter archäologische Schriften, 147 - 157.

Herrmann P., Pascher G., Pistotnik J. (1993): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. 78. Wien.

Hoch E., Mühlig St., Nowak D., Wittchen H.-U. (2008): Rauchen und Nikotinabhängigkeit in Deutschland. Eine klinisch-epidemiologische Perspektive. Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie, 37; 1–14, Göttingen.

Idris A.M., Ibrahim S.O., Vasstrand E.N., Johannessen A.C., Lil-lehaug J.R., Magnusson B., Wallström M., Hirsch J.-M., Nilsen R. (1998): The Swedish Snus and the Sudanese Toombak: are they different? Oral Oncology, 34; 558-566.

Ignacio de Granda-Orive J. (2016): Cigarette Butts: The Collateral Effects of Cigarettes on Humans, Animals and the Environment. Archivos de Bronconeumología. 52; 285.

Klein E. (2013): Suchtprävention in der Schule. Diplomarbeit. Universität Graz.

Lee M. R. (1999): The snowdrop (*Galanthus nivalis*). From Odysseus to Alzheimer. Journal Royal College of Physicians of Edinburgh, 29; 349–352.

Lee M. R. (2007): *Solanaceae* IV: *Atropa belladonna*, Deadly Nightshade. Journal Royal College of Physicians of Edinburgh, 37; 77–84.

Lenneis E. , Stadler P. (1995): Zur Absolutchronologie der Linearbandkeramik aufgrund von ¹⁴C-Daten. Archäologie Österreichs, 6; 4–13.

Luo J., Ye W., Zendehdel K., Adami J., Adami H.-O., Boffetta P., Nyrén O. (2007). Oral use of Swedish moist snuff (snus) and risk for cancer of the mouth, lung, and pancreas in male construction workers: a retrospective cohort study. Lancet, 369, 2015–20.

Miraldi E., Masti A., Ferri S., Barni Comparini I. (2001): Distribution of hyoscyamine and scopolamine in *Datura stramonium*. *Fitoterapia*, 72; 644-648.

Rätsch Ch. (2012): *The Encyclopedia of Psychoactive Plants: Ethnopharmacology and Its Applications*. AT Verlag Aarau. Schweiz.

Raupach T., Nowak D., Hering T., Batra A., Andreas S. (2007): Rauchen und pneumologische Erkrankungen, positive Effekte der Tabakentwöhnung. *Pneumologie*, 61; 11-14.

Rüya E. (2017): *Die Tabakpflanze und ihre Anwendung in der Phytomedizin, Medizin und Kosmetik*. Diplomarbeit. Universität Graz.

Sandermann W. (1989): *Berserkerwut durch Sumpfporst-Bier*. Brauwelt, 1870–1872.

Schmid H. (1948). *Über die Nikotinbildung in der Tabakpflanze*. Diplomarbeit. Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich, Zürich.

Schmidbauer W., Vom Scheidt J. (1997): *Handbuch der Rauschdrogen*. Erstausgabe 1971, Nymphenburger in der F.A. Herbig Verlagsbuchhandlung GmbH, München.

Selmar, D. et al. (2018): Uptake of nicotine from discarded cigarette butts. A so far unconsidered path of contamination of plant-derived commodities. *Environmental Pollution*, 238; 972-976.

Soni P., Siddiqui A. A., Dwivedi J., Soni Vi. (2012): Pharmacological properties of *Datura stramonium* L. as a potential medicinal tree: An overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 1002–1008.

Unterladstetter V. (2018): *Hyoscyamus niger* – Schwarzes Bilsenkraut (*Solanaceae*). Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins, 9; 233–242.

Wiebe T. H., Sigurdson E. S., Katz L. Y. (2008): Angel's Trumpet (*Datura stramonium*) poisoning and delirium in adolescents in Winnipeg, Manitoba: Summer 2006. Paediatrics & Child Health, 13; 193–196.

8.1. Online Quellen

[1] Kurier, 11.10.2019, Attentat in Halle: "Schütze gestand Tat".

<https://kurier.at/chronik/welt/attentat-in-halle-terrorist-gestand-tat/400644092>

(Zugriff: 28.12.2019)

[2] ZEIT ONLINE, 17.09.2019, Selbstmordattentat: Fast 50 Tote bei Anschlägen in Afghanistan

<https://www.zeit.de/politik/ausland/2019-09/selbstmordattentat-anschlaege-afghanistan-taliban-todesopfer-kabul> (Zugriff: 28.12.2019)

[3] Hippe, H. NDR 2012, das ARD radiofeature. Norwegens Stunde Null

http://www.ard.de/home/radio/Norwegens_Stunde_Null/490166/index.html (Zugriff: 29.12.2019)

[4] Bundesministerium Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. EU Drogenbericht 17.12.2019,

<https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Drogen-und-Sucht/Suchtmittel-NPS-Drogenausgangsstoffe/Berichte-und-Statistiken/Berichte-zur-Drogensituation-inOesterreich.html> (Zugriff: 23.01.2020)

[5] Artikel 14, BGBl. III Nr. 154/1997, Übereinkommen der Vereinten Nationen gegen den unerlaubten Verkehr mit Suchtgiften und psychotropen Stoffen.

<https://ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR12140787/NOR12140787.pdf> (Zugriff: 29.12.2019)

[6] Bundesministerium für Gesundheit. Handbuch Alkohol Österreich 2011, Band 1 Statistiken und Berechnungsgrundlagen; Wien, 2011.

<http://www.alkoholohneschatten.at/publikationen/basis-informationen/3-alkohol-in-osterreich-in-zahlen-und-fakten/> (Zugriff: 29.12.2019)]

[7] Pharmazeutische Zeitung (1998) Jugendliche vergiften sich mit Stechapfeltee. Ausgabe 46. GOVI Verlag, Deutschland

<https://www.pharmazeutische-zeitung.de/inhalt-46-1998/pharm5-46-1998/> (Zugriff: 29.12.2019)

[8] Ballwieser, D. Spiegel Online 13.12.2015. Ein rätselhafter Patient. Toll in der Nacht <https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/belladonna-vergiftung-der-fall-einer-raetselhaften-patientin-a-1067417.html> (Zugriff: 29.12.2019)

[9] Drug Scouts. 2018 Fliegenpilz
<https://drugscouts.de/de/lexikon/fliegenpilz> (Zugriff: 29.12.2019)

[10] Dr. phil. Utz Anhalt, 11.10.2019. Fliegenpilz - Droge des Glücks. Heilpraxis, Natural Health
<https://www.heilpraxisnet.de/naturheilfahren/fliegenpilz> (Zugriff: 29.12.2019)]

[11] Dr. Lippold, B., Alkaloide. chemie.de
<https://www.chemie.de/lexikon/Alkaloide.html> (Zugriff: 25.02.2020)

[12] Spektrum. Lexikon der Biochemie. 1999. Akademischer Verlag, Heidelberg
<https://www.spektrum.de/lexikon/biochemie/alkaloide/236> (Zugriff: 08.10.2019)

[13] Scheeff, St. 06.05.2018. Naturstoffe und Forschung. Alkaloide
<https://de.naturalproducts.wiki/alkaloide> (Zugriff: 08.10.2019)

[14] RIS. Bundesrecht konsolidiert. Gesamte Rechtsvorschrift für Suchtmittelgesetz, Fassung vom 10.10.2019
<https://ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10011040/SMG%2c%20Fassung%20vom%2010.10.2019.pdf?FassungVom=2019-10-10> (Zugriff: 02.01.2020)

[15] Artikel 14, BGBl. III Nr. 154/1997, Übereinkommen der Vereinten Nationen gegen den unerlaubten Verkehr mit Suchtgiften und psychotropen Stoffen.
<https://ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR12140787/NOR12140787.pdf> (Zugriff: 29.12.2019)

- [16] Bundesministerium für Gesundheit. Handbuch Alkohol Österreich 2011, Band 1 Statistiken und Berechnungsgrundlagen; Wien, 2011.
<http://www.alkoholohneschatten.at/publikationen/basis-informationen/3-alkohol-in-osterreich-in-zahlen-und-fakten/> (Zugriff: 29.12.2019)
- [17] Blumenwissen 2008-2018.
ra. <http://www.blumenwissen.com/Gartenpflanzen/Datura.htm> (Zugriff: 01.01.2020)
- [18] Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme in Kapitel V Psychische und Verhaltensstörungen im Unterkapitel F10-F19 Psychische und Verhaltensstörungen durch psychotrope Substanzen (ICD-10-GM Version 2020;
<https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2020/block-f10-f19.htm> (Zugriff: 31. 10. 2019)
- [19] Lanzke, A. Nikotin kann eine Medizin sein – für Bienen. Welt.
<https://www.welt.de/wissenschaft/article137575687/Nikotin-kann-eine-Medizin-sein-fuer-Bienen.html> (Zugriff 28.02.2020)
- [20] Weber, S. BR.de Bayern 2, Gesünder Rauchen ohne Rauch? E-Zigaretten. 2016
<https://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/gesundheitsgespraech/e-zigarette-inhaltsstoffe-100.html> (Zugriff: 02.01.2020)
- [21] Spektrum. Kompaktlexikon der Biologie. Papaveraceae. 2001. Akademischer Verlag, Heidelberg
<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/papaveraceae/8623> (Zugriff: 29.12.2019)
- [22] Rebmann, R. 2007. Gifte.de, Giftpflanzen. Atropa Bella Donna.
http://www.gifte.de/Giftpflanzen/atropa_bella-donna.htm (Zugriff: 01.01.2020)

- [23] Care Vision, Augenlaserkorrekturen. Kategorien Augenheilkunde, Informationen & Tipps. Die Tollkirsche in der Augenmedizin, 4. Oktober 2016
<https://www.care-vision.de/blog/tollkirsche-augen/> (Zugriff: 01.01.2020)
- [24] Bös, B. Giftpflanzen.com Datura.
http://www.giftpflanzen.com/datura_stramonium.html (Zugriff: 02.01.2020)
- [25] Diker et al. 2007, 336-338; Wiebe et al. 2008, 193-196;
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15287390600631284?scroll=top&needAccess=true> (Zugriff: 11.10.2019)
- [26] Musalek, M. AlkoholohneSchatten.de 2012
<http://www.alkoholohneschatten.at/publikationen/basis-informationen/3-alkohol-in-osterreich-in-zahlen-und-fakten/> (Zugriff: 02.01.2020)
- [27] Österreich GV. Regelung für Alkohol- und Tabakkonsum. Stand 01.04.2019
<https://www.oesterreich.gv.at/themen/jugendliche/jugendrechte/3/Seite.1740250.html> (Zugriff: 10.10.2019)
- [28] RIS. Tabakmonopolgesetz 1996.
<https://ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40190049/NOR40190049.pdf> (Zugriff: 10.10.2019)
- [29] RIS. Tabakwarenanmeldeverordnung 2014.
<https://ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40161517/NOR40161517.pdf> (Zugriff: 10.10.2019)
- [30] RIS. Tabaksteuergesetz 1995
<https://ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40115307/NOR40115307.pdf> (Zugriff: 10.10.2019)
- [31] RIS. Finanzstrafgesetz.
<https://ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40123245/NOR40123245.pdf> (Zugriff: 10.10.2019)

- [32] RIS. Tabak-und Nichtraucherinnen-bzw. Nichtrauchererschutzgesetz
<https://ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40200908/NOR40200908.pdf> (Zugriff: 10.10.2019)
- [33] RIS. BGBl. II -Ausgegeben am 27. August 2014 -Nr. 209 ris.bka.gv.at Anlage B1 Lehrplan der Handelsschule
https://www.hak.cc/files/syllabus/Lehrplan_HAS_2014.pdf (Zugriff: 10.11.2019)
- [34] Europäischer Drogenbericht 2018. Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht
http://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/8585/20181816_TDAT18001DEN_PDF.pdf (Zugriff: 20.02.2020)
- [35] Statista 2020, Dezember 2019, Drogentote in Österreich
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/294767/umfrage/drogentote-in-oesterreich/> (Zugriff: 20.02.2020)
- [36] Die Presse, Suchtgift: Zehn Prozent mehr Drogen-Anzeigen. 20.07.2017
<https://www.diepresse.com/5255756/suchtgift-zehn-prozent-mehr-drogen-anzeigen> (Zugriff: 20.02.2020)
- [37] Der Standard, Drogenbericht. Zahl der Drogentoten in Österreich gesunken. APA <https://www.derstandard.at/story/2000027621251/zahl-der-drogentoten-in-oesterreich-gesunken> (Zugriff: 20.02.2020)
- [38] Kave Atefie, Drogenkonsum in Österreich. gesund.co.at
<https://gesund.co.at/drogenkonsum-oesterreich-24975/> (Zugriff: 20.02.2020)
- [39] Statista 2020, Drogentote in Österreich
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/294767/umfrage/drogentote-in-oesterreich/> (Zugriff: 20.02.2020)
- [40] RIS. Bundesrecht konsolidiert. Gesamte Rechtsvorschrift für Suchtmittelgesetz, Fassung vom 10.10.2019
<https://ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10011040/SMG%2c%20>

Fassung%20vom%2010.10.2019.pdf?FassungVom=2019-10-10 (Zugriff: 02.01.2020)

[41] <https://medonline.at/psychiatrie/digital/n/2019/10027165/macht-kiffen-psychotisch/> (Zugriff: 20.02.2020)

[42] Bös, B. Gifpflanzen. Sandmohn.
http://www.giftpflanzen.com/papaver_argemone.html (Zugriff am 29.12.2019)

[43] Der Standard. Österreich: Rauchen kostet jährlich 2,4 Milliarden Euro. 22. 09.2019 <https://www.derstandard.at/story/2000087825368/oesterreich-rauchen-kostet-jaehrlich-2-4-milliarden-euro> (Zugriff: 27. 01. 2020)

[44] Höllinger, M. Die Tabaksteuer bringt Österreich Einnahmen von fast zwei Milliarden. Finanz.at <https://www.finanz.at/news/tabaksteuer-205/> (Zugriff: 25.02.2020)

[45] Der Standard. Österreich: Rauchen kostet jährlich 2,4 Milliarden Euro. 22.09.2018 <https://www.derstandard.at/story/2000087825368/oesterreich-rauchen-kostet-jaehrlich-2-4-milliarden-euro> (Zugriff: 25.02.2020)

[46] Statista 2020. Steuereinnahmen aus der Tabaksteuer in Österreich von 2007 bis 2018
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/303671/umfrage/einnahmen-aus-der-tabaksteuer-in-oesterreich/> (Zugriff: 27. 01. 2020)

[47] Wiener Zeitung. Anzahl der Raucher hat Rekordtief erreicht. 20.02.2019
<https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/politik/oesterreich/1018538-Anzahl-der-Raucher-hat-Rekordtief-erreicht.html> (Zugriff: 25.02.2020)

[48] Breeze. Geschichte Schnupftabak.
<http://www.schnupftabak.ch/web/index.php?page=content&coID=9> (Zugriff: 25.02.2020)

- [49] Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Elektrische Zigaretten.
<https://www.rauchfrei-info.de/informieren/tabak-tabakprodukte/tabakprodukte/elektrische-zigaretten/> (Zugriff: 03.02.2020)
- [50] Zentrum der Gesundheit. E-Zigaretten – Schädlich und zudem krebserregend. 18.12.2019 <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/e-zigaretten-schaedlich.html> (Zugriff: 03.02.2020)
- [51] 2009/9/EG: Entscheidung der Kommission vom 8. Dezember 2008 über die Nichtaufnahme von Nikotin in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG des Rates und den Widerruf der Zulassungen für Pflanzenschutzmittel mit diesem Wirkstoff, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32009D0009> (Zugriff: 28. 02. 2020)
- [52] Klitzsch, M. Nikotin gegen Schädlinge einsetzen: Tabaksud herstellen <https://www.gartenlexikon.de/tabaksud-herstellen/> (Zugriff: 28.02.2020)
- [53] Chemical & Engineering News (2020) American Chemical Society <http://cen.acs.org/articles/86/i35/Two-Faced-Flowers.html> (Zugriff 28.02.2020)
- [54] Kessler, D., Diezel, C., Baldwin, I. Changing pollinators as a means of escaping herbivores. *Current Biology*, January 21st 2010, online first (DOI 10.1016/j.cub.2009.11.071)
<https://www.mpg.de/616998/pressRelease20100114> (Zugriff 28.02.2020)
- [55] Cabrita, P. (2014) The Four Lives of *Nicotiana attenuata*
<http://hubpages.com/education/Nicotiana-attenuata> (Zugriff 28.02.2020)

9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.: statistische Auswertung der verifizierten drogenbezogenen Todesfälle in Österreich und jener Todesfälle, bei denen ein Drogenkonsum angenommen wird [vergl. 39]

Abb. 2.: Anzahl der Todesfälle im Jahr 2009 in Österreich und die Stellung im europäischen Kontext [vergl. 38]

Abb. 3.: Papaveraceae Blüten und Laubblätter

Rothkranz, M. 2012. Edible Plant Guide

https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/_/viewer.aspx?path=plants&name=poppy&url=https%3A%2F%2Fencyclopedia2.thefreedictionary.com%2FPapaveraceae (Zugriff: 29.12.2019)

Abb.4.: Schlafmohn *Papaver somniferum* Blüte und Kapseln mit austretenden Milchsaft

Arnold, W. 2019. awl.ch

https://www.awl.ch/heilpflanzen/papaver_somniferum/schlafmohn.htm (Zugriff: 29.12.2019)

Abb.5.: Klatschmohn Blüte und Kapsel

Siwek, D.

<https://www.doccheck.com/de/detail/photos/36858-papaver-rhoeas-blute-und-unreife-kapsel> (Zugriff: 29.12.2019)

Abb.6.: Sandmohn Blüte

smagy.de

<https://www.smagy.de/index.php?func=plant&task=showPlant&taskID=sand> (Zugriff: 29.12.2019)

Abb.7.: Hopfen *Humulus lupulus*, welcher ebenso zu den Hanfgewächsen gehört.

Baumschule Horstmann GmbH & Co. KG 2005-2019

<https://www.baumschule-horst-mann.de/shop/exec/product/1419/9048/Hopfen.html?jsessionid=BB0071EAF12FE13F997CB838B5F150A0> (Zugriff: 01.01.2020)

Abb.8.: kultivierter Hanf (*Cannabis sativa*) Standort Weiden am See
Rohatsch, A.

Abb.9.: Zeichnungen von verschiedenen Blüten der Solanaceae
Von links nach rechts: Tollkirsche, Bilsenkraut, Stechapfel, Blasenkirche, Petunie Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2001
<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/solanaceae/10891> (Zugriff am 01.01.2020)

Abb.10. und 11.: Bittersüßer Nachtschatten Standort in einem Privatgarten in Weiden am See;

Abb.10.: links: blühende Blüte; Abb.11.: rechts: rote reife Beere
(Rohatsch, A.)

Abb.12. und 13.: Abb.12.: links: *Hyoscyamus niger* blühend, breit verzweigt auf stickstoffreicher Braunerde in Weiden am See; Abb.13.: rechts: Samenkapseln von einer wenig verzweigten ca. 30 cm hohen Pflanze auf einem nährstoffarmen Schotterboden in Varbalog/Ungarn
(Rohatsch, A.)

Abb.14.: Früchte der Tollkirsche Standort im Leithagebirge westlich Breitenbrunn auf einem kalkigen Boden auf Leithakalk (vergl. Herrmann et al. 1993)
(Rohatsch, A.)

Abb. 15.: *Datura stramonium* im Leithagebirge westlich Purbach
(Rohatsch, A.)

Abb.16.: Tabakpflanzen mit Blüten
[picture-alliance/dpa](https://www.picture-alliance.com/dpa)

Abb.17.: Steuereinnahmen aus der Tabaksteuer zwischen 2007 - 2018 in Mrd. € [vergl. 46]

Abb. 18.: Entwicklung des Tabakkonsums in Österreich 2015 - 2018

Abb.19.: Ergebnistabelle: Pfefferminze Nikotingehalt der Pflanzen nach 7 Tage und nach 12 Tage. 6 Versuchsdurchgänge. Aus: Selmar et al. (2018). Selmar et al. / Environmental Pollution 238 (2018) 972e976

Abb.20.: Ergebnistabelle: Basilikum Nikotingehalt der Pflanzen nach 7 Tage und nach 12 Tage. 6 Versuchsdurchgänge. Aus: Selmar et al. (2018). Selmar et al. / Environmental Pollution 238 (2018) 972e976

Abb.21.: Ergebnistabelle: Petersilie. Nikotingehalt der Pflanzen nach 3 Tage, 7, 14 und 21 Tage. 6 Versuchsdurchgänge TD. Selmar et al. / Environmental Pollution 238 (2018) 972e976

Abb.22.: Ergebnistabelle: Koriander. Nikotingehalt der Pflanzen nach 3 Tage, 7, 14 und 21 Tage. 6 Versuchsdurchgänge TD. Selmar et al. / Environmental Pollution 238 (2018) 972e976

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber*innen der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die häufigsten und bekanntesten Pflanzen in denen Alkaloide vorkommen und ihre Alkaloide und Vertreter.

Scheeff, St. 06.05.2018. Naturstoffe und Forschung. Alkaloide
<https://de.naturalproducts.wiki/alkaloide> (Zugriff: 08.10.2019)

Tabelle 2: Alkaloidgruppen, deren Strukturformeln und Vorstufen

Spektrum. 1999 Lexikon der Biochemie. Alkaloide. Akademischer Verlag, Heidelberg

<https://www.spektrum.de/lexikon/biochemie/alkaloide/236> (Zugriff: 08.10.2019)

Tabelle 3.: Unterrichtsmatrix zum Thema Suchtmittel

Tabelle 4.: Unterrichtsmatrix zum Thema Umweltschutz, welche Konsequenzen haben entsorgte Zigarettensammel.

11 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen anhand von vergleichenden Literaturstudien die in Österreich vorkommenden wichtigsten heimischen Wildpflanzen und teilweise kultivierten psychoaktiven Pflanzen diskutiert werden. Dabei liegt der Fokus auf der Familie der Nachtschattengewächse (*Solanaceae*), Hanfgewächse (*Cannabaceae*) und der Mohngewächse (*Papaveraceae*). Ihre historische Verwendung und ihre Wirkungen auf Psyche und Physis werden kurz beschrieben, ebenso wird auf die Verwechslungsgefahr zwischen ungiftigen und giftigen Vertretern hingewiesen. Da die meisten der psychotropen Inhaltsstoffe zu den Alkaloiden gehört, wird diese Stoffklasse zusammenfassend dargestellt.

Im speziellen wird auf die Tabakpflanze *Nicotiana tabacum* und ihren alkaloiden Inhaltsstoff, dem Nikotin eingegangen. Biologische und ökologische Aspekte dieses pflanzlichen Verteidigungsstoffes werden genauer beschrieben. Demnach wirkt Nikotin als Fraß-, Atem- und Kontaktgift. Menschen erkannten diese Wirkung und setzten die Verbindung in der Landwirtschaft als Insektizid ein. Doch nicht nur als Insektizid wird, bzw. wurde Nikotin eingesetzt, sondern auch als Genussmittel, als Suchtmittel. Daher beschäftigt sich die Diplomarbeit auch mit der Nikotinsucht in Österreich, ihren Auswirkungen auf die Gesellschaft und Folgen auf die Umwelt. In diesem Zusammenhang wird eine experimentelle wissenschaftliche Studie zitiert und eingehender beleuchtet. Diese beschreibt die Aufnahme von Nikotin (aus z.B. Zigarettenstummeln) durch Wurzeln anderer Pflanzenarten der Umgebung. Abgerundet werden die Kapitel durch eingehende Betrachtung der Nikotinsucht und der Gesetzlichen Rahmenbedingungen, ergänzt durch kritische Diskussion zu Alternativen zur klassischen Zigarette.

Abschließend werden die Informationen der Diplomarbeit, mit Berücksichtigung des Lehrplans einer höheren Schule, für den Unterricht ausgearbeitet und Stundenbilder erstellt. Dabei dient die erste Stunde dazu, dass die Schülerinnen und Schüler psychoaktive Pflanzenarten, bzw. Suchtmittel kennenlernen und

wissen wie man an seriöse Informationsquellen herankommt. Die zweite Unterrichtsstunde bezieht sich auf die vorhin erwähnte experimentelle Studie. In einem Projekt geht es darum, dass Schüler und Schülerinnen ein besseres Bewusstsein für ihre Umwelt erlangen und gemeinsam einen kleinen Schritt zur Reinigung der Umwelt, durch das Aufsammeln und der richtigen Entsorgung von Zigarettenstummel, beitragen.

Durch richtige und ausreichende Aufklärung der genannten Bereiche und Themen, würde es nicht nur weniger Vorkommnisse in Bereich der Vergiftung durch Einnahme von psychoaktiven Pflanzen geben, sondern auch zu einer Verbesserung der Umweltsituation kommen.