



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Ausgewählte essbare Wildpflanzen und ihre giftigen
Doppelgänger in Österreich“

verfasst von / submitted by

Monika Wild

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the
degree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

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:

Lehramtstudium UF Biologie und
Umweltkunde UF Psychologie und
Philosophie

Betreut von / Supervisor:

Assoc. Prof. Dr. Karin Vetschera

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Diplomarbeit unterstützt und motiviert haben.

Ein besonderer Dank gebührt Assoc. Prof. Dr. Karin Vetschera, die meine Diplomarbeit betreut und begutachtet hat. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Weiter möchte ich mich bei Dr. Erich Eder bedanken, der durch eine einzigartige Exkursion in die Marchauen, mein Interesse an Wildkräutern geweckt hat.

Ebenfalls möchte ich meinen StudienkollegInnen und FreundInnen danken, die mir mit viel Geduld, Interesse und Hilfsbereitschaft zur Seite standen. Für die zahlreichen interessanten Ideen, die dazu beigetragen haben, dass diese Diplomarbeit in dieser Form vorliegt, und für den starken emotionalen Rückhalt über die Dauer meines gesamten Studiums.

Abschließend möchte ich mich bei meinen Eltern und meiner ganzen Familie bedanken, die mir mein Studium durch ihre Unterstützung ermöglicht haben und stets ein offenes Ohr für meine Sorgen hatten.

Danke

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Morphologie der strauchartigen und baumartigen Angiospermen	3
2.1. Definitionen.....	3
2.2. Lebens- und Wuchsformen	4
2.3. Aufbau der strauch- und baumartigen Angiospermen	7
2.3.1. Blätter	7
2.3.1.1. Definition	7
2.3.1.2. Aufbau	8
2.3.1.3. Blattformen & -stellungen.....	8
2.3.2. Blüten	9
2.3.2.1. Definition	9
2.3.2.2. Blütenaufbau	10
2.3.2.3. Infloreszenzen	11
2.3.2.4. Bestäubung und Befruchtung	12
2.3.3. Früchte.....	13
2.3.3.1. Definition	13
2.3.3.2. Aufbau	13
2.3.3.3. Fruchttypen.....	13
3. Inhaltstoffe	17
3.1. Sekundäre Metabolite.....	17
3.1.1. Isoprenoide Inhaltstoffe.....	19
3.1.2. Phenolische Inhaltstoffe	21
3.1.3. Ätherische Öle.....	24
3.1.4. Derivate des Aminosäurenstoffwechsels.....	24
4. Vergleich der essbaren Wildpflanzen und ihren giftigen Doppelgängern	27
4.1 Echte Felsenbirne (Amelanchier ovalis)	30

4.2	Gewöhnlicher Faulbaum (<i>Frangula alnus</i>).....	31
4.3.	(Echte) Berberitze (<i>Berberis vulgaris</i>).....	32
4.4.	Bittersüßer Nachtschatten (<i>Solanum dulcamara</i>).....	33
4.5.	Dirndlstrauch (<i>Cornus mas</i>).....	34
4.6.	Rote Heckenkirsche (<i>Lonicera xylosteum</i>).....	35
4.7.	Sanddorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>).....	36
4.8.	Echter Seidelbast (<i>Daphne mezereum</i>).....	37
4.9.	Gewöhnlicher Wacholder (<i>Juniperus communis</i>).....	38
4.10.	Sadebaum (<i>Juniperus sabina</i>).....	39
4.11.	Gewöhnliche Traubenkirsche (<i>Prunus padus</i>).....	40
4.12.	Kirschlorbeer (<i>Prunus laurocerasus</i>).....	41
4.13.	Schlehe (<i>Prunus spinosa</i>).....	42
4.14.	Schwarze Heckenkirsche (<i>Lonicera nigra</i>).....	43
4.15.	Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i>).....	44
4.16.	Zwergholunder (<i>Sambucus ebulus</i>).....	45
4.17.	Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>).....	46
4.18.	Moor-Nebelbeere (<i>Vaccinium uliginosum</i>).....	47
4.19.	Preiselbeere (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>).....	48
4.20.	Europa Rosmarinheide (<i>Andromeda polifolia</i>).....	49
4.21.	Zusammenfassende Tabelle der Unterscheidungsmerkmale.....	50
5.	Lehrplanbezug.....	51
6.	Wildpflanzen im Unterricht.....	55
6.1.	Steckbriefe erstellen.....	57
6.2.	Wildpflanzen und ihre giftigen Doppelgänger Memory.....	61
6.3.	Wildpflanzen richtig sammeln.....	62
6.4.	CSI - Wildpflanzen.....	64
6.5.	Wildpflanzen-Giftpflanzen-Terzett.....	67
6.7.	Rezepte mit Wildobst.....	72

7. Literaturverzeichnis	77
8. Abbildungsverzeichnis	80
9. Anhang	85
9.1. Zusammenfassung	85
9.2. Abstract	86

1. Einleitung

Wer möchte nicht durch die Natur streifen und die Früchte naschen, die farbenfroh von den Bäumen und Sträuchern hängen. Gerade im späten Sommer, wenn der Wald als kühlende Oase zum Abschalten genutzt wird und man die Beeren am Wegrand sieht, kommt man in Versuchung sich ein paar Früchte zu stibitzen und zu kosten. So mancher ging in seiner Kindheit, mit den Großeltern Dirndl pflücken, um die besondere Marmelade von Oma zu kochen. Jedoch erinnert man sich auch an die bestimmenden Worte der Großmutter, die daran erinnerte nur jene Früchte zu essen, die man auch kenne. Denn es gibt auch leuchtend buntes Steinobst und Beeren die bei Verzehr tödlich sind. Vor allem diese Tragik, dass die Natur Nahrung schenkt, jedoch damit auch Leben nehmen kann, fasziniert. So ist es besonders wichtig den nächsten Generationen diese Faszination näher zu bringen. Deshalb ist das Ziel dieser Arbeit, in den Schülern und Schülerinnen das Interesse an der Natur zu wecken, ihnen einen Einblick davon zu geben, was uns die Natur bereitstellt, jedoch auch welche Gefahr sie birgt. Es soll erkannt werden, dass die Früchte, die man in freier Natur findet, mit Vorsicht zu genießen sind und dass das Wissen aus dem Biologieunterricht, in manchen Fällen, sogar Leben retten kann.

Zu Beginn der Arbeit wird auf die Morphologie der Angiospermen eingegangen um ein Basiswissen über die allgemeinen Strukturen der Pflanzen zu erhalten. In Form von Steckbriefen werden 10 ausgewählte Wildobst-Sorten mit ihren jeweiligen giftigen Doppelgängern beschrieben und deren Unterscheidungsmerkmale in einer Tabelle zusammengefasst. Da vor allem die sekundären Inhaltstoffe der Pflanzen für deren Giftigkeit verantwortlich sind, wird auf diese in einem eigenen Kapitel näher eingegangen. Um herauszufinden in welcher Schulstufe das Thema dieser Arbeit behandelt werden kann, ist die genaue Betrachtung des Lehrplans erforderlich. Hierbei werden die einzelnen Klassen der Unter- als auch der Oberstufe betrachtet.

Im Anschluss wird ein etwa 6 stündiges Projekt mit dem Thema „Wildobst“ vorgestellt. Darin können die Inhalte in Form von freiem Arbeiten vermittelt werden, wodurch den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben wird, sich aktiv mit dem Thema „Wildobst“ auseinander zu setzen, und gezielt die Unterschiede der Wildfrüchte und deren giftigen Doppelgänger zu erkennen. Dies ist besonders wichtig, um eine mögliche tödliche Verwechslung zu verhindern. Durch die Projektabschnitte „Wildpflanzen sammeln“ und „Rezepte mit Wildobst“ soll den Schülerinnen und Schülern das Gefühl für den korrekten

Umgang mit Ressourcen aus der Natur vermittelt und das richtige Verarbeiten von wertvollen Lebensmitteln näher gebracht werden.

2. Morphologie der strauchartigen und baumartigen Angiospermen

2.1. Definitionen

Für baumartige Pflanzen gibt es mehrere Definitionen. Im Entwurf des oberösterreichischen Baumschutzgesetzes §1 (2) ist ein Baum „eine mehrjährige Pflanze, die im Mutterboden wurzelt und einen deutlich erkennbaren aufrechten verholzten Stamm besitzt, der aus einer Wurzel emporsteigt und an dem sich oberirdisch Äste befinden, die wiederum Zweige ausbilden. Die Zweige verlängern sich jedes Jahr durch Austreiben von Endknospen verholzen dabei und nehmen kontinuierlich an Dicke und Umfang zu. Ein Baum unterscheidet sich von einem Strauch dadurch, dass sein Stamm erst in einer gewissen Höhe eine aus blättertragenden Ästen bestehende Krone entwickelt“ (Herbst et al. 2013 S.8). In der Botanik wird der Baum als mehrjährige, holzige Samenpflanze beschrieben, die einen dominanten Spross aufweist, der durch sekundäres Dickenwachstum seinen Umfang vergrößert (siehe Herbst et al. 2013 S. 9). Raven et al. beschreiben den Baum als „an der Spitze (akroton) verzweigtes ausdauerndes Holzgewächs mit Stamm und Krone (aus beblätterten Ästen und Zweigen) (Raven et al. 2000 S. 934).

Der Strauch wird hingegen als „relativ niedrige (bis zu 3 m hohe) Holzpflanze, bei der mehrere gleichwertige Stämme nahe dem Erdboden entspringen“ (Raven et al. 2000 S. 965) beschrieben. Joachim Mayer meinte hierzu „ein ‚richtiger‘ Baum hat einen festen Hauptstamm, dessen Seitenäste und beblätterten Verzweigungen eine Krone bilden, und wird wenigstens 5 m hoch. Ein Strauch hingegen baut sich aus mehreren gleichrangigen Stämmen bzw. Haupttrieben auf, die von unten her verzweigt sind und teils durch immer wieder neue Schösslinge aus dem Boden ergänzt werden. Dabei gibt es jedoch allerhand fließende Übergänge, vom mehrstämmigen Baum bis zum Großstrauch mit kronenähnlicher Hauptverzweigungszone. Viele Arten können auch je nach Standortbedingungen ganz unterschiedlich als Baum oder strauchig wachsen“ (Mayer 2009 S.4-5).

2.2. Lebens- und Wuchsformen

Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf Kästner (1995) sowie Fischer et al. (2008):

Wuchsformen

Die Wuchsformen können nach zwei verschiedenen Systemen eingeteilt werden. Zum einen nach der Häufigkeit des Blühens bzw. Fruchtens der Pflanze. Zum anderen nach der Lebensdauer der grünen Laubblätter, dem Laubrhythmus. Beim erstgenannten wird zwischen Pollakanthen und Hapaxanthen unterschieden. Pollakanthe Pflanzen blühen und fruchten mehrmals. Zu ihnen zählen Holzpflanzen und Staudenpflanzen. Hapaxanthe Pflanzen blühen und fruchten nur einmal und sterben danach ab. Hier unterscheidet man zwischen sommerannuellen (Einjährige), sowie winterannuellen (überwinternd Einjährige) und bienne (Zweijährige), sowie plurienne (Mehrjährige) Pflanzen. Nach dem Laubrhythmus wird zwischen Immergrüne, Teildauergrüne, Sommergrüne, Frühjahrsgrüne und Herbstfrühjahrsgrüne unterschieden. Dauergrüne Pflanzen sind das ganze Jahr belaubt, während teildauergrüne ihr Laub im Winter großteils verlieren. Bei sommergrünen Pflanzen beginnt der Laubaustrieb im Frühling und dessen Absterben im Herbst. Die Frühjahrsgrünen tragen lediglich von Vorfrühling bis Frühsommer Laub, Herbstfrühjahrsgrüne hingegen haben ihren Laubaustrieb im Herbst und verlieren ihr Laub im Frühsommer.

Der **Baum** besitzt einen aufrechten Stamm und weist ein akroton gefördertes Zweigsystem auf, bildet eine Baumkrone, ist allorhiz und hat ein starkes sekundäres Dickenwachstum. Man unterscheidet weiter zwischen monopodialen und sympodialen Großbaum (>10m), Kleinbaum (<10m und >3m), Zwergbaum (<2m) und Strauchbaum (<10m, meist mehrere Stämme, strauchartiger Wuchs).

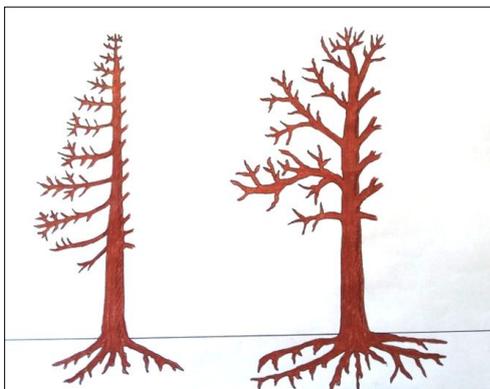


Abbildung 2: Monopodialer Großbaum (links), Sympodialer Großbaum (rechts), verändert nach KÄSTNER 1995

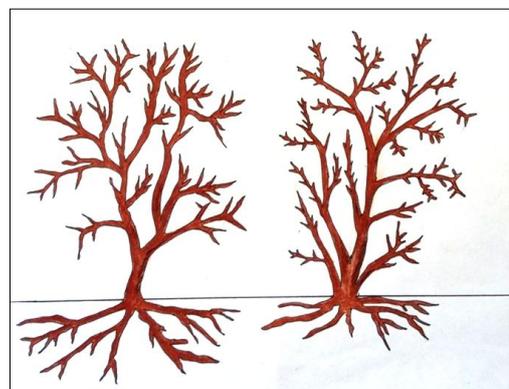


Abbildung 1: Kleinbaum (links), Strauchbaum (rechts), verändert nach KÄSTNER 1995

Der **Strauch** weist mehrere, gleichwertige, aufsteigende Stämme auf. Er besitzt akroton geförderte Seitentriebe, jedoch ohne Ausbildung einer Baumkrone. Und ist unterteilt in Großstrauch (1,5 -5m, max. 10m), Kleinstrauch (0,5-1,5m), Zwergstrauch (<0,5m), Kriechstrauch, Halbstrauch, Staudenstrauch, Bogentriebstrauch und Legtriebstrauch.

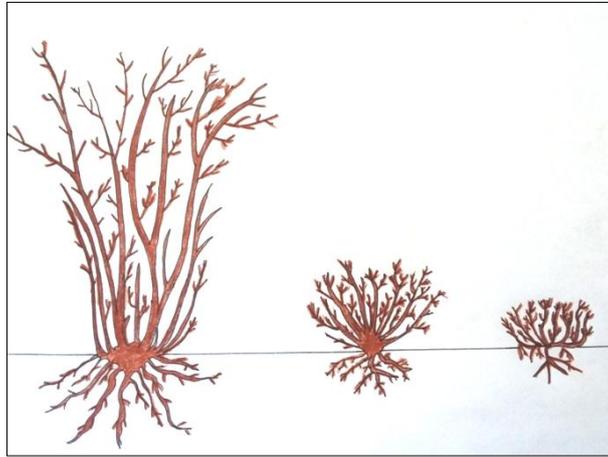


Abbildung 3: Großstrauch (links), Kleinstrauch (Mitte), Zwergstrauch (rechts), verändert nach KÄSTNER 1995

Die **Liane** ist hochwüchsig ohne tragenden Stamm, mit windenden oder rankenden Erneuerungstrieben. Sie wird nochmals unterteilt in Windeliane und Haftliane.

Die **Staudengewächse** sind ausdauernde pollakanthe Pflanzen mit im Winter absterbenden Triebssystemen. Zu ihnen zählen **Stauden**, mit einem bodenoberflächennahen Dauerachsensystem und basiton jährlich erneuerndem Triebssystem und **Polster**, mit einer nicht hervortretenden Hauptachse und einem dichtstehenden Triebssystem.

Lebensformen

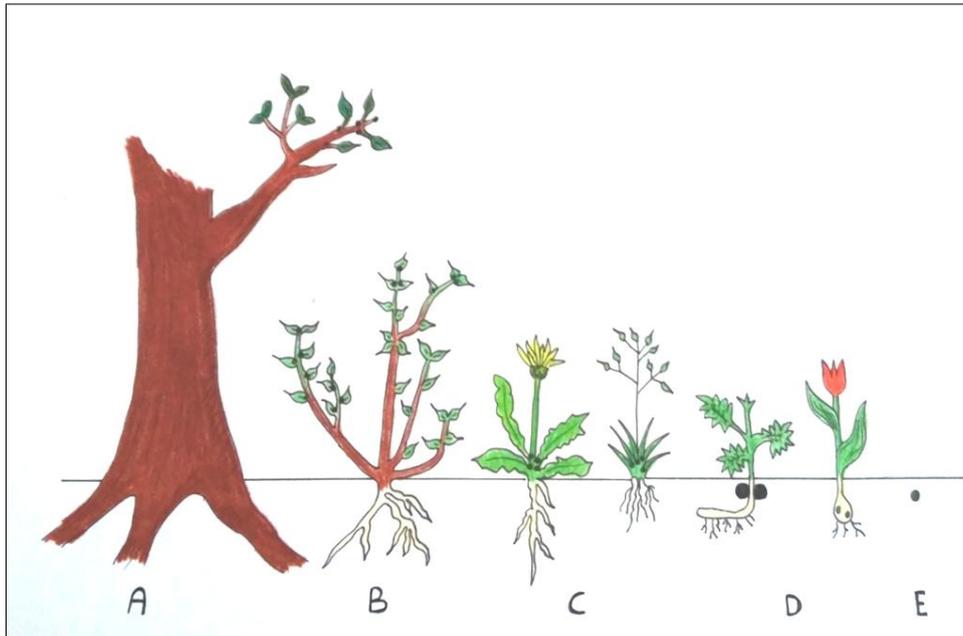


Abbildung 4: Lebensformen: A (Phanerophyt), B (Chamaephyt), C (Hemikryptophyt), D (Geophyt), E (Therophyt), verändert nach FISCHER et al. 2008

Bei der Einteilung der Lebensformen, nach RAUNKIÆR, wird aufgrund der Position der Erneuerungsknospen, relativ zur Erdoberfläche und der Art und Weise deren Überdauerns, bei ungünstigen Jahreszeiten (Winter in der Nordhemisphäre) eingeteilt.

Phanerophyten (Abbildung 4: A) auch „Luftpflanzen“ genannt sind meist höher- und hochwüchsige Gehölze. Hierbei wird nochmals zwischen Makro- und Nanophanerophyten unterschieden, wobei sich beim erstgenannten die Überdauerungsknospen höher als 5m, beim letzteren zwischen 30cm und 5m über dem Boden befinden. Hierzu zählen pollakanthe Pflanzen, wie Bäume, Lianen, Groß- und Kleinsträucher.

Chamaephyten (Abbildung 4: B) haben krautige oder holzige Überdauerungsknospen etwa 1-30cm über der Bodenoberfläche, wodurch sie Schneeschutz und die Vorteile des bodennahen Mikroklimas genießen. Zu ihnen zählen Pollakanthe, wie Zwerg-, Teppich-, und Halbsträucher sowie Winterstängel- und Polsterstauden.

Bei **Hemikryptophyten** (Abbildung 4: C) befinden sich die Überdauerungsknospen weniger als 5cm über der Bodenoberfläche, wodurch sie meist von der Laubschicht gut geschützt sind. Sie sitzen oft an den basalen Abschnitten der vorjährigen, schon abgestorbenen Triebe, oder an der Spitze von weniger tief liegenden unterirdischen Überdauerungsorganen, wodurch sie

bei günstigen Bedingungen schnell austreiben können. Hierzu gehören pollakanthe Pflanzen und auch hapaxanthe Bienne und Plurienne, da sie mindestens einen Winter überdauern.

Geophyten bzw. Kryptophyten (Abbildung 4: D) haben ihre Überdauerungsknospen während der ungünstigen Jahreszeiten im Boden. Dadurch brauchen sie beim Austreiben und Auffüllen der Speicher einen große Material- und Energieaufwand. Zu ihnen zählen ebenfalls pollakanthe Pflanzen.

Zu den **Therophyten** (Abbildung 4: E) zählen die hapaxanthen krautigen Pflanzen deren Lebenszyklus nicht länger als ein Jahr dauert und somit keine Überdauerungsorgane aufweisen. Sie überdauern als Diaspore. Sie werden wie die Hapaxanthe in Sommer- und Winterannuelle unterteilt.

Epiphyten wurzeln nicht im Boden, sondern auf anderen Pflanzen.

2.3. Aufbau der strauch- und baumartigen Angiospermen

Der einfache und grobe Aufbau eines Baumes besteht aus Wurzel, Stamm und Krone. Der Großteil des Wurzelsystems befindet sich zumeist im Erdreich und ist für die Aufnahmen von Wasser und Nährstoffen aus dem Boden verantwortlich. Der Stamm ist aus einem, im Keimling noch sehr dünn und ungeschützten Spross, durch primäres und sekundäres Dickenwachstum entstanden. Die Gefäße im Stamm dienen dem Transport von Wasser und Nährstoffen im Baum und für dessen Stabilität. Die Krone besteht aus mehreren verzweigten Ästen, an denen sich Blätter befinden, welche eine von Art zu Art unterschiedliche Form und Anordnung aufweisen können. Ebenfalls in der Krone zu finden sind Blüten, welche meist auch eine für die Pflanzenart charakteristische Anordnung aufweisen und die nur während einer bestimmten Periode, der Jahreszeit abhängig, anzutreffen sind. Aus den Blüten werden, nach erfolgreicher Bestäubung und Befruchtung, Früchte (vgl. Raven et al. 2000).

2.3.1. Blätter

Die folgenden Ausführungen basieren auf Raven et al. (2000), Fischer et. al. (2008) sowie Franke et al. (2007).

2.3.1.1. Definition

„Wichtigstes laterales Anhangsorgan der Sproßachse; in Struktur und Funktion sehr variabel; das Laubblatt ist auf Photosynthese spezialisiert“ (Raven et al 2000; S. 935).

2.3.1.2. Aufbau

Das Blatt entsteht aus einer Blattachselknospe, die aus dem Meristem entstand, welches sich oberhalb eines Blatthöckers, an der Oberfläche des Sprossscheitels entwickelt hat. Nach dem Ausbilden der Blattachselknospe zum fertigen Blatt, unterteilt man das Blatt in Oberblatt und Unterblatt. Zum weiteren Aufbau siehe Abbildung 5.

Bildet sich ein Unterblatt ohne dass eines Oberblatt gebildet wird, bezeichnet man es als Niederblatt bzw. Hochblatt (im Bereich der Blütenstände).

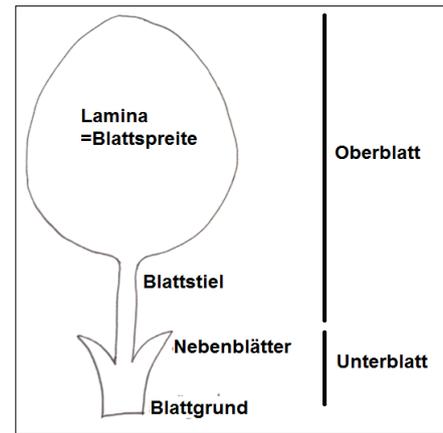


Abbildung 5: Blattaufbau, verändert nach FISCHER et al. 2008

2.3.1.3. Blattformen & -stellungen

Als Blattgrundform wird die Form des ganzen Blattes bezeichnet, diese kann ungeteilt, einfach oder mehrfach geteilt sowie gefiedert sein. Fiederblätter bestehen aus einer Rhachis und Fiederblättchen, die paarig oder unpaarig angeordnet sein können.

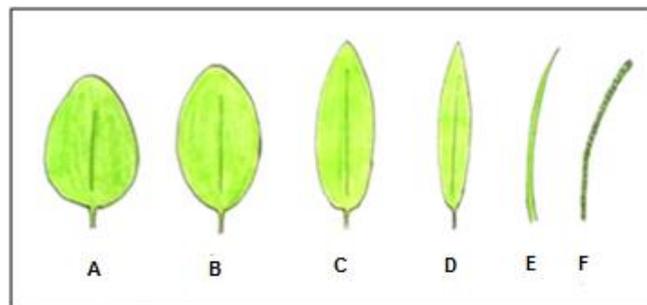


Abbildung 6: Blattformen: A (eiförmig), B (elliptisch), C (länglich), D (lanzettlich), E (nadelig), F (schuppenförmig), verändert nach FISCHER et al. 2008

Die für diese Arbeit wichtigen Blattformen werden in Abbildung 6 dargestellt.

Darüber hinaus ist die Gestaltung des Blattrandes ein wesentliches Merkmal (siehe Abbildung 7).

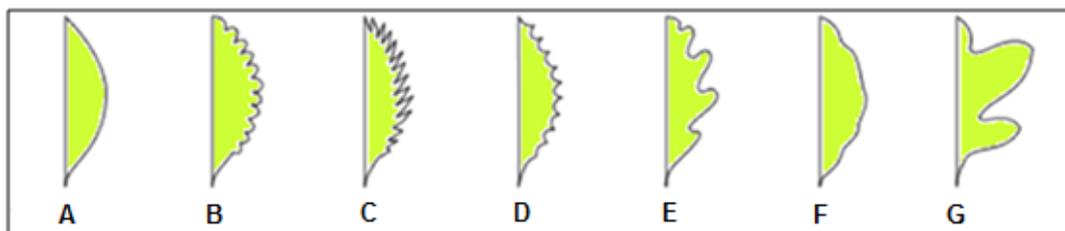


Abbildung 7: Blattränder, A (glattrandig), B (gekerbt), C (gesägt), D (gezähnt), E (gebuchtet), F (gewellt), G (gelappt), verändert nach FISCHER et al. 2008

Die Blattstellung kann von Art zu Art ebenfalls variieren und definiert die Reihenfolge, in welcher die Blätter am Spross angeordnet sind (siehe Abbildung 8).

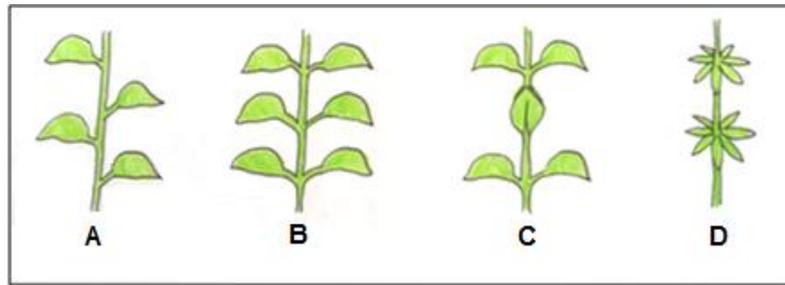


Abbildung 8: Blattstellungen: A (wechselständig), B (gegenständig), C (kreuzgegenständig), D (quirlständig), verändert nach FISCHER et al. 2008

2.3.2. Blüten

Die nachstehenden Ausführungen basieren auf Franke et al. (2007), sowie Raven et al. (2000).

2.3.2.1. Definition

„Reproduktiver Teil des Angiospermensprosses; ‚Kurzspross‘ mit im Dienste der generativen Fortpflanzung umgewandelten Blättern. Zu einer vollständigen Blüte gehören Kelch (Calyx; K), Krone (Corolla; C), Staubblätter (Androeceum; A) und Fruchtblätter (Gynoeceum; G). Alle Blüten enthalten zumindest ein Staubblatt oder ein Fruchtblatt“ (Raven et al. 2000 S.935). Franke et al. (2007, S.35) definieren hierzu: Die Blüte ist ein „Spross begrenzten Wachstums, der die Mikrosporophylle (Staubblätter) und/oder Makrosporophylle (Fruchtblätter) trägt“.

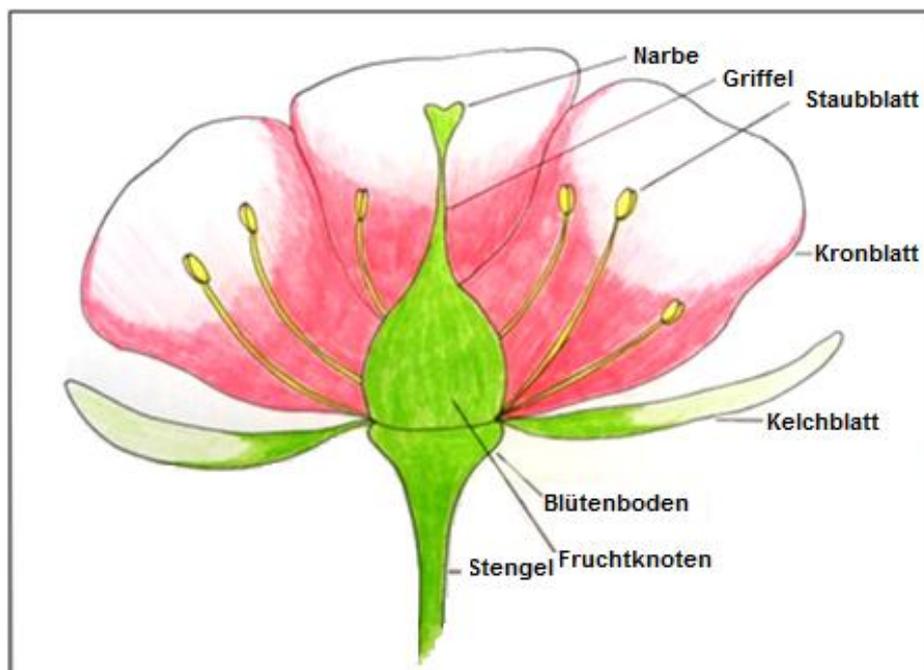


Abbildung 9: Blütenaufbau, verändert nach FISCHER et al. 2008

2.3.2.2. Blütenaufbau

Die Blüte besteht aus einem Rezeptakulum, dem Perianth, dem Androeceum und dem Gynoeceum.

Das **Rezeptakulum** besteht aus der Blütenachse und dem Blütenboden.

Das **Perianth** ist die Blütenhülle aus Blattorganen. Wenn es aus gleichartigen Blättern, den Tepalen, gebildet wird, nennt man es Perigon. Besteht das Perianth aus ungleichartigen Blättern so wird es als doppeltes Perianth bezeichnet und in Kelch und Krone geteilt. Der Kelch besteht aus Sepalen, den Kelchblättern. Die Krone wird aus Petalen gebildet, den Kronblätter, welche entweder freistehend (choripetal) oder verwachsen (sympetal) sein können. Fehlen sie komplett wird die Blüte als apetal bezeichnet.

Das **Androeceum** beinhaltet die männlichen Blütenorgane, die Staubblätter (Mikrosporophylle). Sie werden aus Staubfaden, Konnektiv (Verbindungsstück zwischen den Theken) und Staubbeutel aufgebaut. Dieser kann dithezisch (zwei Theken) oder monothezisch (eine Theke) sein. Jede Theka besteht aus zwei Pollensäcken mit Pollenkörnern.

Das **Gynoeceum** ist die Gesamtheit der weiblichen Blütenorgane und besteht aus den Fruchtblättern (Makrosporophylle). Diese sind gegliedert in Griffel, Narbe und Fruchtknoten.

2.3.2.3. Infloreszenzen

Die Infloreszenzen (Blütenstände) werden anhand der Art ihrer Verzweigung in racemös (monopodial) und zymös (sympodial) eingeteilt.

Das Hauptmerkmal **racemöser Blütenstände** (siehe Abbildung 10) ist das Auswachsen der Terminalknospe zu einem längeren oder kürzere Hochblätter tragenden Spross. Die Traube zählt als Grundform dieser Blütenstände, hierbei sitzen gestielte Einzelblüten an der Blütenstandachse. Sitzen die Einzelblüten direkt an der Blütenstandachse, da der Blütenstiel nicht ausgebildet wird spricht man von einer Ähre. Der Ähre ähnlicher Blütenstand ist der Kolben. Dieser ist gleich aufgebaut, es ist lediglich die Blütenstandachse verdickt. Entsteht aus dieser gebildeten Kolbenachse eine Kugel oder eine Scheibe wird der Blütenstand Körbchen genannt. Dieser ist jedoch nicht zu verwechseln mit dem Köpfchen, hier sind die Blüten, aufgrund von gestauchten Internodien eng nebeneinander liegend. Des Weiteren gibt es die Dolde, bei welcher die Internodien stark reduziert sind, wodurch die Tragblätter eine Art Rosette bilden, die den Anschein erweckt, die gestielten Blüten entspringen aus einem Knoten. Die oben genannten Blütenstände können auch mehrteilig sein. Hierbei bilden sie Teilblütenstände die die Positionen der Einzelblüten annehmen. Daraus ergeben sich Doppeltrauben, Doppelähren und Doppeldolden. Zu Letzt gibt es noch die Rispe, sie ist der Doppelähre und –traube ähnlich, jedoch ist sie vielachsiger und ihre Verzweigungen nehmen von unten nach oben ab.

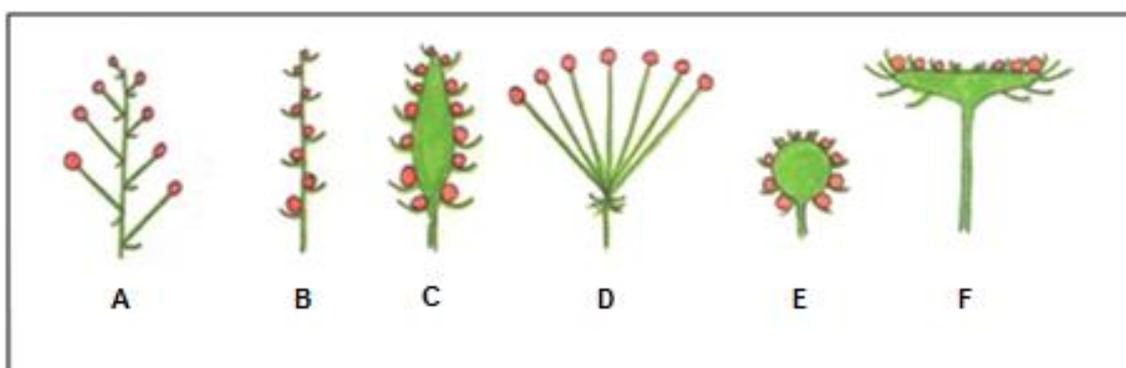


Abbildung 10: Racemöse Blütenstände: A (Traube), B (Ähre), C (Kolben), D (Dolde), E (Köpfchen), F (Körbchen), verändert nach FISCHER et al. 2008

Zymöse Blütenstände verzweigen sich sympodial, hierbei endet der terminale Spross mit einer Blüte. Man unterscheidet zwischen Monoachsum, hierbei treibt nur eine Achselknospe aus, dem Diachsum, dabei werden zwei Sprossspitzen aus den Achselknospen gebildet und dem Pleioachsum, wo mehr als zwei Achselknospen austreiben. Durch die unterschiedliche Anordnung der Achselknospen, an nur einer oder abwechseln an einer und dann an der anderen Seite, kann man des Weiteren zwischen Wickel und Schraubel unterscheiden. Man kann bei den zymösen wie auch bei den racemösen Blütenständen auf zusammengesetzte Infloreszenzen stoßen, zum Beispiel den Doppelwickel.

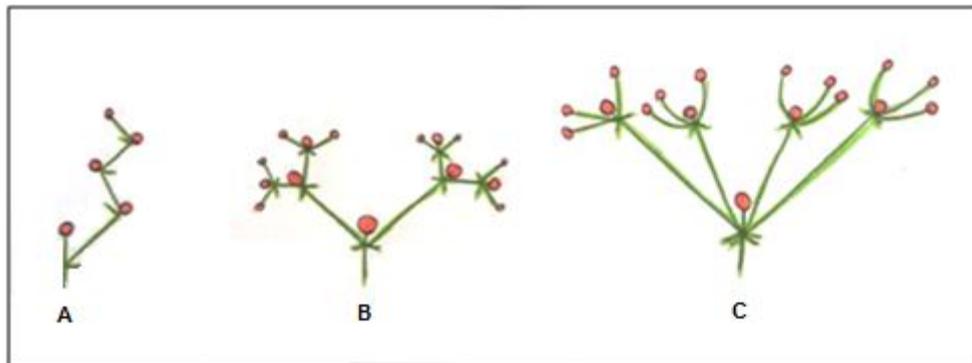


Abbildung 11: Zymöse Blütenstände: A (Monoachsum), B (Diachsum), C (Pleioachsum), verändert nach FISCHER et al. 2008

2.3.2.4. Bestäubung und Befruchtung

Die Bestäubung kann auf verschiedene Arten erfolgen. Jede Pflanzenart ist auf bestimmte Bestäubungsformen konzipiert. Bei Autonomie (Selbstbestäubung) fällt der eigene Pollen auf die eigene Narbe. Die Anemogamie (Windbestäubung) erfolgt durch den Wind. Dieser trägt den Pollen einer Pflanze gleicher Art auf die Narbe einer anderen Pflanze gleicher Art. Die Zoogamie wird auch Tierbestäubung benannt. Das Tier trägt den Pollen weiter, welcher dann auf die Narbe einer anderen gleichartigen Pflanze fällt. Hier wird nochmals in spezielle Typen unterteilt, wie zum Beispiel die Entomogamie (Bestäubung durch Insekten) oder die Ornithogamie (Bestäubung durch Vögel). Schließlich kann noch durch Hydrogamie (Wasserbestäubung) bestäubt werden, hierbei wird der Pollen mit dem Wasser zur Narbe einer anderen gleichartigen Pflanze getragen.

Nach der erfolgreichen Bestäubung findet die Befruchtung statt. Der Pollen bildet einen Pollenschlauch aus, der durch den Griffel bis in den Fruchtknoten wächst, in den Embryosack der Samenanlage eindringt und zwei Spermazellen freisetzt.

Ein Spermazellkern verschmilzt mit der Eizelle zur diploiden Zygote, der andere mit dem Embryosackkern zum triploiden Endospermkern. Dies wird doppelte Befruchtung genannt und kommt lediglich bei Angiospermen vor.

2.3.3. Früchte

Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf Franke et al. (2007) sowie Fischer et al. (2008).

2.3.3.1. Definition

„Blüte im Zustand der Samenreife“ (Franke et al. 2007, S.41).

2.3.3.2. Aufbau

Die Frucht besteht aus einem Perikarp, das den bzw. die Samen umgibt. Das Perikarp besteht aus einem Exokarp, dem äußeren Abschlussgewebe, dem Endokarp, dem inneren Abschlussgewebe und dem Mesokarp, der Gewebsschicht zwischen Endo- und Exokarp.

2.3.3.3. Fruchttypen

Früchte werden in bestimmte Typen eingeteilt. Auf Grund der Anzahl der beteiligten Fruchtblätter, ihrer Position in der Blüte, der unterschiedlichen Ausbildung des Perikarps und der Freigabe der Samen, wird in Einzelfrüchte, Sammelfrüchte und Fruchtverbände unterschieden.

Einzelfrüchte entstehen entweder aus einzelnen oder aus verwachsenen Fruchtblättern. Sie werden nochmals in Öffnungs- bzw. Schließfrüchte geteilt.

Bei Öffnungsfrüchten werden die Samen bei der Reife freigesetzt.

Hierzu gehören:

- Die Balgfrucht: Sie entsteht aus einem Karpell. Bei der Reife trocknet das Perikarp, gerät unter Spannung und öffnet sich entlang der Bauchnaht (Abbildung 12: A).
- Die Hülse: Sie ist der Balgfrucht gleich, öffnet sich jedoch an Bauch- und Rückennaht (Abbildung 12: B).
- Die Kapsel: Sie wird aus zwei oder mehreren verwachsenen Fruchtblättern gebildet. Bei der Reife ist das Perikarp trocken und verholzt. Die Öffnung erfolgt entweder entlang der Bauch- oder Rückennaht (Abbildung 12: C).

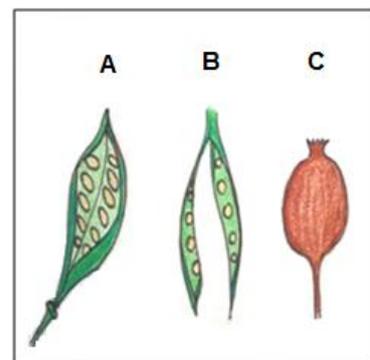


Abbildung 12: Öffnungsfrüchte: A (Balgfrucht), B (Hülse), C (Kapsel), verändert nach FISCHER et al. 2008

Bei **Schließfrüchten** wird der Samen vom Perikarp, auch nach dem Abfallen von der Mutterpflanze, umhüllt und muss erst verrotten oder von Tieren gegessen und verdaut werden, damit der Samen frei wird. Aufgrund der unterschiedlichen Entwicklung der Perikarpschichten werden die Schließfrüchte nochmals in Beerenfrüchte, Steinfrüchte und Nussfrüchte unterteilt.

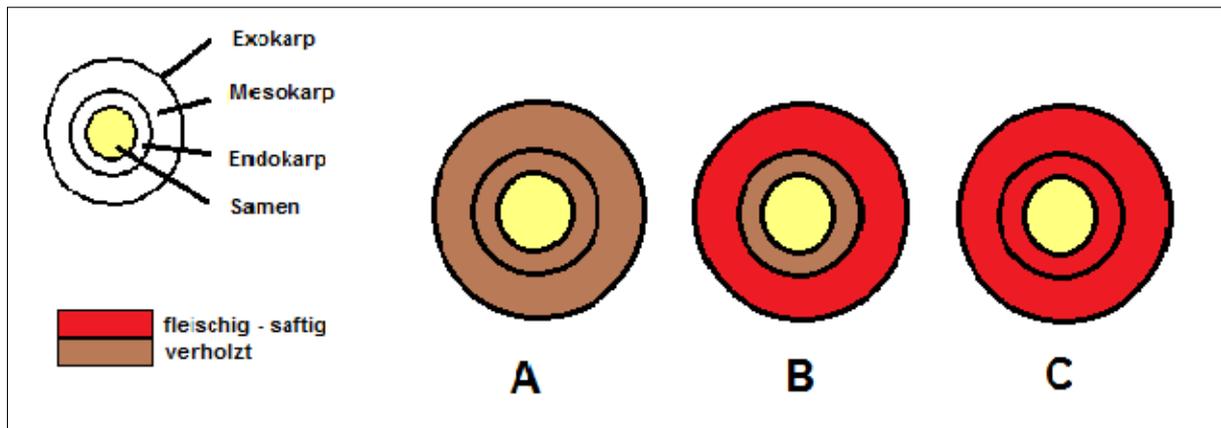


Abbildung 13: Schließfrüchte: A (Nussfrucht), B (Steinfrucht), C (Beerenfrucht), verändert nach FISCHER et al. 2008

Die Nussfrüchte haben alle drei Perikarpschichten verholzt, welche meist mehrere Samen einschließen. Bei Steinfrüchten ist das Endokarp, um den Samen herum, hart und verholzt, das Mesokarp ist fleischig-saftig und das Exokarp bildet eine feste Haut. Beerenfrüchte haben ein fleischiges Perikarp, das Exokarp bildet eine dünne aber feste Haut aus, während Meso- und Endokarp anschwellen und saftig werden.

Sammelfrüchte entstehen aus mehreren verwachsenen Fruchtblättern, die jeweils eine Einzelfrucht bilden. Bei der Reife werden mehrere Einzelfrüchte zusammengehalten und fallen als Einheit ab. Hierzugehören die Sammelbalgfrucht, die Sammelbeere, die Sammelsteinfrucht und die Sammelnussfrucht. Bei der Sammelbalgfrucht bleiben mehrere Bälge mit der Blütenachse verwachsen und trennen sich als Einheit von der Pflanze. Die Sammelbeere besteht aus, mit den benachbarten Einzelbeeren, verwachsenen fleischig-saftigen Perikarpen und einer festen äußeren Schale. Sammelsteinfrüchte bestehen aus mehreren Steinfrüchten, auf einer kegelförmig aufgewölbten Blütenachse, welche durch Exokarphärchen aneinander haften. Bei der Reife fällt die Einheit der Steinfrüchte von der Blütenachse. Sammelnussfrüchte sind mehrere verholzte Einzelfrüchte die vom fleischigen Blütenboden umhüllt werden oder auf ihm aufsitzen.

Fruchtverbände sind durch die Blütenstandsachse zusammengehaltene Früchte der Einzelblüten, die sich als Einheit von der Pflanze lösen. Hierbei unterscheidet man weiter, in Beerenfruchtverband (z.B. Ananas), Steinfruchtverband (z.B. Feige) und Nussfruchtverband (z.B. Maulbeergewächse).

Exkurs: beerenartige Scheinfrucht bei *Juniperus communis* (Gymnosperme)

Beim Gemeinen Wacholder bildet sich zwei Jahre nach der Blüte (Blütenstand ist zapfenförmig) eine beerenartige Scheinfrucht. Diese entsteht durch das Verwachsen der drei obersten Tragblätter des Zapfens. Diese umhüllen die Samen und werden fleischig, sodass sie einer Beere ähneln.

3. Inhaltstoffe

Pflanzliche Inhaltstoffe umfassen primäre und sekundäre Metabolite, welche unterschiedliche Funktionen für die Pflanzen aufweisen. Zu den primären Metaboliten zählen Fette, Kohlenhydrate, Proteine, Ballaststoffe, Mineralstoffe und Vitamine. Sie dienen der Pflanze vor allem zur Energieerzeugung, sowie dem Aufbau der Zellen und Gewebe, und somit sind für sie für Wachstum und Entwicklung essentiell (Gruber 2001, Bickel – Sandkötter 2001). Nach Hänsel & Sticher (2010) lässt sich der Primärstoffwechsel folgendermaßen definieren: „Der Primärstoffwechsel umfasst alle Stoffe und Prozesse, die für Wachstum und Entwicklung des Individuums unentbehrlich sind. Gekennzeichnet ist der Primärstoffwechsel dadurch, dass er universell und einheitlich ist und sich auch unter evolutionären Einflüssen wenig verändert hat“. Demgegenüber sind Produkte des Sekundärstoffwechsels keineswegs Abfallprodukte, wie früher angenommen. Ihre wesentliche Funktion wird so umschrieben: „Der Sekundärstoffwechsel umfasst alle Stoffe und Prozesse, deren Funktionen vor allem die Wechselbeziehungen des Individuums mit seiner Umwelt betreffen können. Der Sekundärstoffwechsel ist entbehrlich für Wachstum und Entwicklung des isoliert betrachteten Individuums, jedoch unentbehrlich für Existenz und den Fortbestand der Art in ihrer Umwelt“ (Hänsel & Sticher 2010 S.5-6). Somit liegt der Unterschied im Wesentlichen in der Funktion begründet, zumal die Biosynthese von Derivaten des Sekundärstoffwechsels aus den Grundbausteinen des Primärstoffwechsels erfolgt. Der biosynthetische Zusammenhang ist in Abbildung 14 dargestellt.

3.1. Sekundäre Metabolite

Diese Arbeit befasst sich mit den sekundären Inhaltstoffen, welche in Hinblick auf das Vorkommen in den vorgestellten Pflanzenarten kurz vorgestellt werden. Derzeit sind mehr als 80 000 unterschiedliche Substanzen bekannt. Sie können aufgrund ihrer Biosynthese aus den Grundbausteinen des Primärstoffwechsels in Stoffgruppen zusammengefasst werden. So entstehen nach der Isopren-Regel aus Isopreneinheiten die Terpene, nach der Aminosäureregeln aus eben diesen vor allem Alkaloide und cyanogene Glykoside, und aus C2 Bausteinen (Acetat-Regel) polyketide Verbindungen. Ebenso ist gemischte Biosynthese bekannt und führt zu Produkten wie etwa die Flavonoide. Für die biogenetischen Zusammenhänge siehe Abbildung 14.

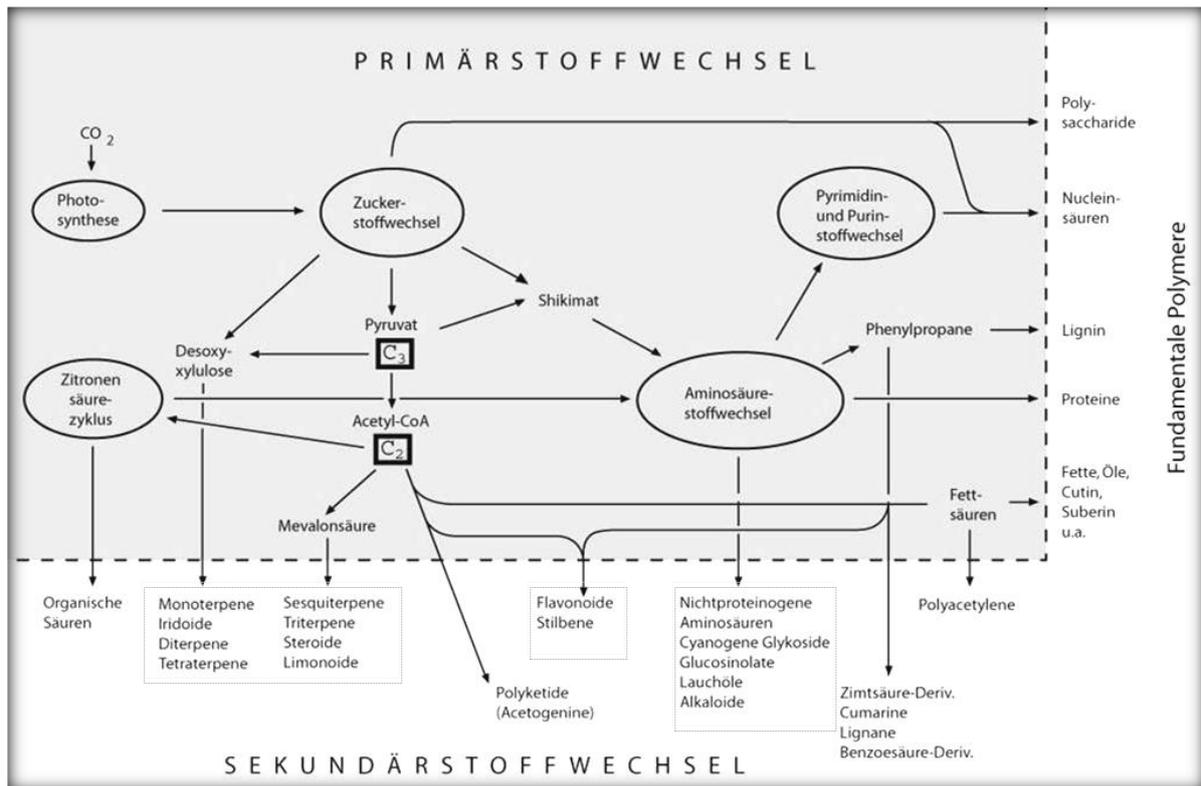


Abbildung 14: Biosynthesezusammenhänge zwischen Primär- und Sekundärstoffwechsel. Hervorgehoben sind Terpene, Alkaloide und Flavonoide. Verändert nach J.B. Hendrickson 1965

Neben der biosynthetischen Herkunft sind sekundäre Metabolite durch nachstehende Merkmale gekennzeichnet (Taiz & Zeiger 2010, Hänsel & Sticher 2010):

1. Meistens sind sie von beschränkter Verbreitung und vielfach art- oder familienspezifisch.
2. Sie sind strukturell vielfältig und können als unterschiedliche Derivate aus spezifischen Biosynthesewegen akkumuliert werden.
3. Ihre Akkumulation kann abhängig vom Entwicklungsstadium der Pflanze sowie jahreszeitlich bedingt variieren.
4. Die Akkumulation und Biosynthese sekundärer Metabolite in höheren Pflanzen ist an morphologisch-anatomische Strukturen (Organe, Gewebe, Zellen) gebunden.
5. Biosynthese- und Speicherort müssen nicht ident sein.
6. Durch Mutation kann die Fähigkeit, spezifische sekundäre Metabolite zu bilden, gewonnen oder verloren werden.

3.1.1. Isoprenoide Inhaltstoffe

Isoprenoide oder auch Terpene sind die größte Gruppe sekundärer Metabolite und basieren auf C_5 -Isopreneinheiten. Sie kommen sowohl in Pflanzen als auch in Tieren vor und sind wesentlich in biotischen Interaktionen beteiligt (Gerhsenzon & Dudareva, 2007). In den Pflanzen kann ihre Biosynthese auf 2 unterschiedlichen Wegen erfolgen: aus dem Deoxyxyluloseweg entstehen vorwiegend die Monoterpene, die davon abgeleiteten Iridoide, sowie die Di- und Tetraterpene. Hingegen führt der Acetat-Mevalonat-Weg zu Sesqui- und Triterpenen sowie den Steroiden. Für die Biosynthese siehe Abbildung 15.

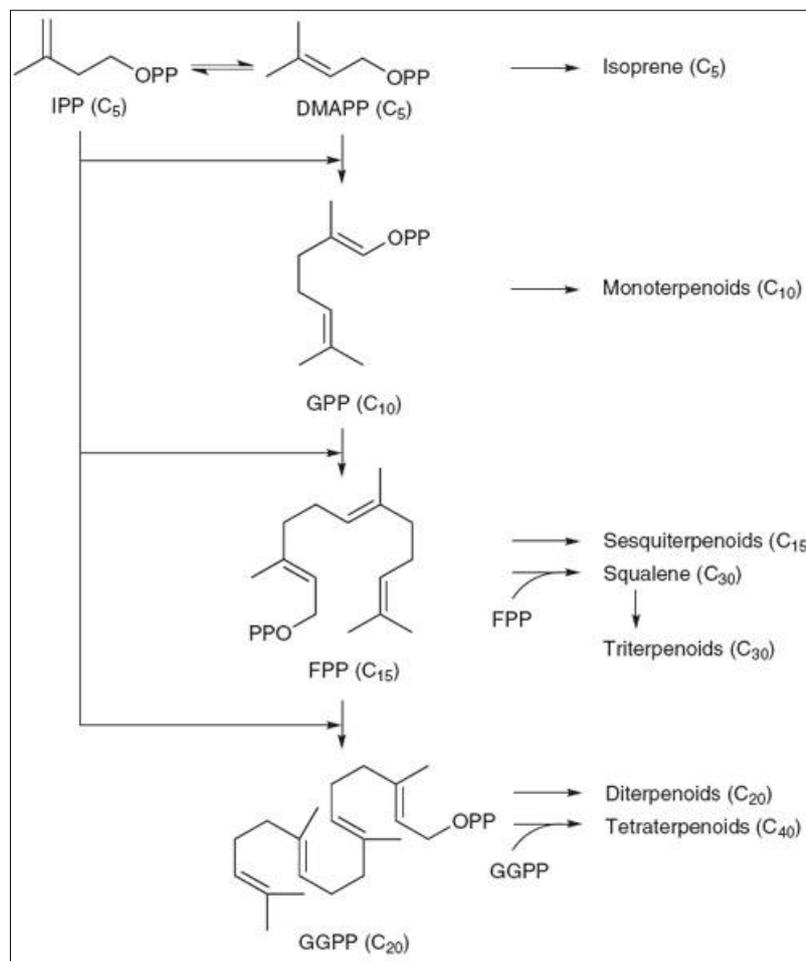


Abbildung 15: Biosyntheseweg der Isoprenoide

Die größte Bedeutung als Inhaltstoffe der Arzneidrogen haben die Mono-, Sesqui-, und Triterpene. Mono- und Sesquiterpene kommen aufgrund ihrer lipophilen Eigenschaft vorwiegend als Bestandteil der ätherischen Öle vor. Unter den Monoterpenen sind einige giftige Verbindungen zu finden. Am Beispiel Thujon (Abbildung 16: A) kann die Toxizität der Monoterpene gut verdeutlicht werden. In der Natur kommt es als α - wie auch als β -Thujon vor. Für den menschlichen Organismus ist es ein sehr starkes Nervengift. Es hemmt die Wirkung von γ -Aminobuttersäure, wodurch epileptische Krampfstörungen ausgelöst werden. Trotz dieser konvulsiven Wirkung ist Thujon in kleinen Mengen in alkoholischen Getränken, wie Absinth oder Klostergeist enthalten, was nach deren Konsum, zu Schwindel und Halluzinationen führen kann (Olsen 2000). Ein weiteres Beispiel für die Toxizität der Monoterpene sind die Iridoide. Ihr Grundkörper ist Iridodial (Abbildung 16: B). In der Pflanze sind sie zumeist an Zucker gebunden und kommen als Glykosid vor. In dieser Struktur haben sie keine toxische Wirkung. Wird die Pflanze jedoch beschädigt kommt es zur Abspaltung der Nicht-Zucker-Komponente und das giftige Iridoid wird freigesetzt, wodurch Proteine in unmittelbarer Umgebung denaturiert werden (Sampaio-Santos & Kaplan 2001).

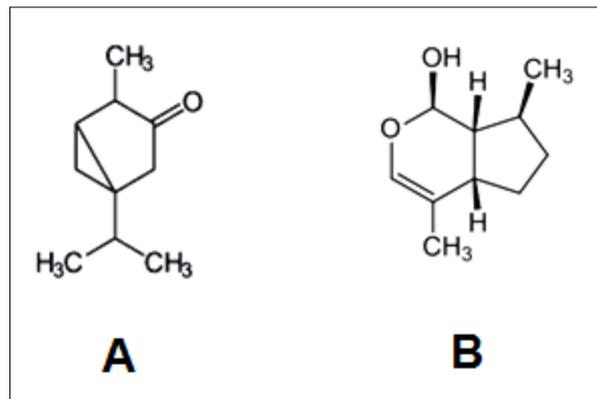


Abbildung 16: Monoterpene: A (Thujon) B (Iridoid-Grundgerüst)

Triterpene sind häufig Bestandteile von Blattwachsen und können darüber hinaus in glykosidischer Bindung als Saponine vorliegen. Unter Saponinen versteht man generell glykosidische Pflanzeninhaltsstoffe mit entweder einem Triterpen- oder Steroidgrundgerüst. Triterpensaponine kommen vor allem in dicotylen Angiospermen vor. Durch ihren amphiphilen Charakter lassen sie sich sowohl in polaren, als auch in unpolaren Flüssigkeiten lösen. In Wasser bilden sie einen haltbaren Schaum, und auf Öl wirken sie emulgierend. Saponine sind vielfach bioaktiv und daher von pharmazeutischem Interesse. Die meisten Derivate sind bekannt für ihre hämolysierende Wirkung, während andere Derivate als Heilmittel eingesetzt werden können, vor allem wegen ihrer antimikrobiellen, antiödematösen

und entzündungshemmenden Eigenschaften. Bekannte Beispiele sind die Ginsenoside aus Ginseng sowie die geschmacksbestimmenden Derivate des Süßholzes (Augustin et al., 2011).

Carotinoide sind fettlöslich und umfassen die rötlichen Carotine und die gelben Xanthophylle. Sie gehören strukturell zu den Tetraterpenen und bestehen aus 8 Isopreneinheiten. Strukturell entsprechen sie aufgrund ihrer symmetrischen Anordnung Bisditerpene, die über das endständige C-4-Atom der C₂₀- Kette miteinander verbunden sind. Carotine sind allgemein für ihre antioxidative Wirkung bekannt, weshalb sie bei der Prävention von Krebs und Arteriosklerose von Bedeutung sind.

3.1.2. Phenolische Inhaltstoffe

Pflanzen produzieren eine Reihe von Sekundärmetaboliten, basierend auf der Grundstruktur des Phenols. Die Biosynthese phenolischer Inhaltstoffe findet zumeist über den Shikimisäureweg statt, aus welchem einfache Phenole, Phenylpropane (Cumarine) und Polyphenole (Flavonoide, Gerbstoffe) gebildet werden. Dagegen werden vor allem in Pilzen und Bakterien phenolische Strukturen über den Acetat-Malonat-Weg gebildet, der an die Fettsäuresynthese anschließt. Aromatische Strukturen können auch sekundär aus isoprenoiden Verbindungen entstehen. Die meisten Phenole und Polyphenole sind in Pflanzen-Tier-Interaktionen involviert und daher ökologisch bedeutsam (Taiz & Zeiger 2010, Bickel – Sandkötter 2001). Die für diese Arbeit bedeutsamen phenolischen Inhaltstoffe werden im Folgenden kurz vorgestellt. Die biosynthetischen Zusammenhänge sind in Abbildung 17 ersichtlich.

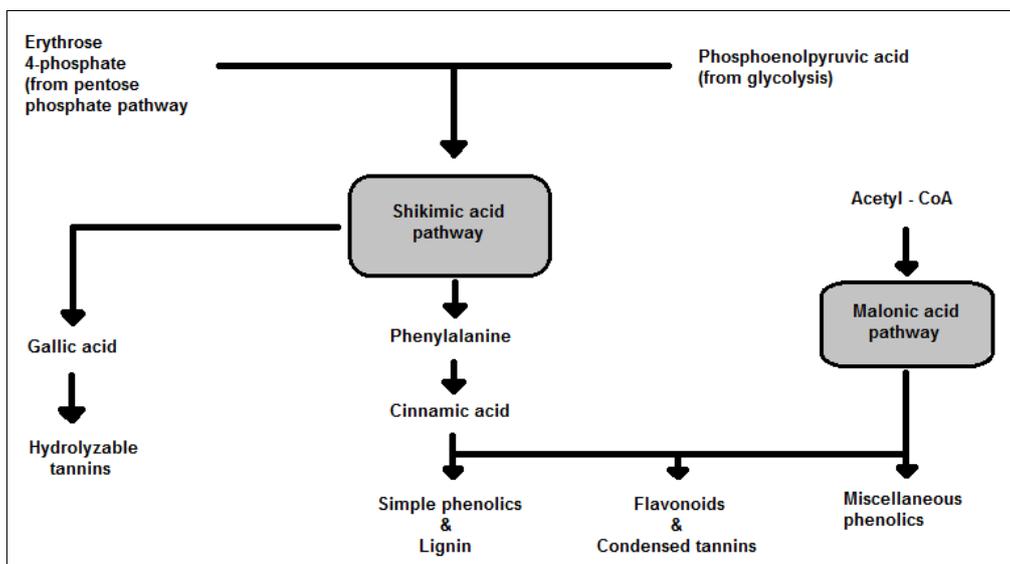


Abbildung 17: Biosynthese der phenolischen Inhaltstoffe verändert nach Taiz & Zeiger 2010.

Cumarine

Cumarine sind Phenylpropan-Ester, die im Pflanzengewebe als hydrophile Glucoside der *o*-Cumarsäure vorliegen, aus welchen erst beim Trocknen der Pflanze Cumarin freigesetzt wird. Die komplexeren lipophilen Furanocumarine etwa der Apiaceae sind phototoxisch und verursachen bei Menschen und Säugetieren Dermatitis. Cumarinderivate werden unter anderem wegen ihrer blutverdünnenden Wirkung medizinisch verwendet. Generell sind die meisten Cumarine toxisch, und sie dienen der Pflanze als Verteidigung gegen Herbivore (Taiz & Zeiger 2010, Hänsel & Sticher 2010). Cumarin (Abbildung 18) selbst bildet farblose, intensiv riechende, bitter aromatisch und brennend schmeckende Kristalle. Sie sind in Alkohol, Ether, Fetten und ätherischen Ölen gut löslich.

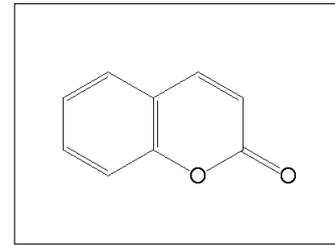


Abbildung 18: Grundstruktur des Cumarins

Flavonoide

Flavonoide stellen eine der größten Stoffklassen dar. Strukturell sind sie durch ein $C_6-C_3-C_6$ -Grundgerüst gekennzeichnet, das aus zwei aromatischen Ringen besteht (Ring A, B in Abbildung 19), die über eine C_3 -Brücke verbunden sind. Entsprechend der biosynthetischen Herkunft weist Ring B das Substitutionsmuster der Shikimate auf, während der Ring A aus C_2 -Bausteinen entsprechend der Acetogeninherkunft aufgebaut ist. Aufgrund des Oxidationsgrads des C_3 -Brücke lassen sich die Flavonoide in Unterklassen einteilen: Flavanone, Flavone, Flavanonole, Flavonole, Flavandiole, Flavanole und Anthocyanidine. Die meisten Flavonoide wirken als Radikalfänger und können Signaltransduktionswege beeinflussen. Viele Flavonoidderivate zeichnen sich allgemein durch antioxidative, antiallergene, antivirale und antikanzerogene Wirkung aus, weshalb sie als gesundheitsfördernd für den Menschen angesehen werden (Harborne et al. 1999, Hänsel & Sticher 2010, Taiz & Zeiger. 2010).

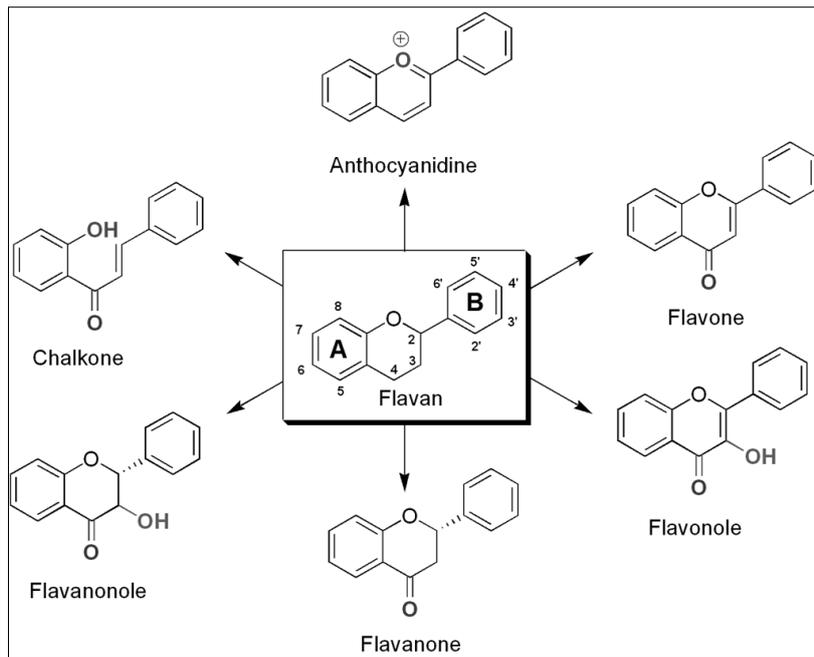


Abbildung 19: Grundstrukturen der Flavonoide

Anthocyane sind glykosidische wasserlösliche 2-Phenylchromenolderivate, die eine intensive Farbe aufweisen und für die rote bis blaue Färbung von Blüten, Blättern und Früchten der Pflanzen verantwortlich sind. Somit sind sie wesentlich in mutualistischen Pflanzen-Tier-Interaktionen (z.B. Bestäubung, Diasporenverbreitung) beteiligt (Taiz & Zeiger 2010). Wie die meisten Flavonoide weisen auch sie ein hohes antioxidatives Potential auf. Sie kommen in vielen unserer Nutzpflanzen vor und stehen somit auf unserem täglichen Speiseplan. Darüber hinaus findet man sie als Bestandteil von Nahrungsergänzungsmitteln, was vor allem auf ihre antioxidative Wirkung zurückzuführen ist.

Gerbstoffe (Tannine)

Gerbstoffe sind polyphenolische oligomere oder polymere Verbindungen, die durch ihre Eigenschaft, Haut zu Leder zu gerben, definiert sind. Man unterscheidet zwischen kondensierten Gerbstoffen (Catechingerbstoffen bzw. kondensierte Proanthocyanidine) und den hydrolysierbaren Gerbstoffen (Gallotannine, Ellagitannine). Sie sind wesentlich in Pflanzen-Tier-Interaktionen beteiligt und stellen gute Verteidigungsstoffe von teilweise toxischer Wirkung dar (Barbehenn & Constabel, 2011). Gerbstoffhaltige Pflanzen werden häufig arzneilich genutzt, vor allem in Schleimhaut assoziierten Krankheiten wie etwa unspezifische Durchfälle, Entzündungen des Mund und Rachenraumes sowie Entzündungen des Genital- und Analbereichs. Durch ihre Interaktion mit den Proteinen der obersten

Schichten der Schleimhaut dichten sie das Gewebe oberflächlich ab und wirken somit reizmildernd, entzündungswidrig und sekretionshemmend. Ihr Geschmack ist bitter und adstringierend (Hänsel & Sticher 2010).

3.1.3. Ätherische Öle

Ätherische Öle sind Substanzgemische, welche aus Mono- und Sequiterpenen sowie Phenylpropanoiden in unterschiedlicher Zusammensetzung bestehen können. Die darin enthaltenen Substanzen sind flüchtig, stark duftend, in Wasser schwer löslich und liegen in ölartiger nicht fettender Konsistenz vor. Pflanzen speichern ätherische Öle entweder in Exkretbehältern oder Drüsenhaaren, in welchen zumeist auch die Biosynthese stattfindet. Pflanzen mit einem hohen Anteil an ätherischen Ölen werden vor allem als Gewürze oder zur Parfumherstellung verwendet. In der Medizin finden sie Verwendung im Bereich des Verdauungstraktes und des Hals-Nasen-Ohren-Bereichs (Hänsel & Sticher 2010, Bakkali et al. 2008).

3.1.4. Derivate des Aminosäurenstoffwechsels

Cyanogene Glykoside

Cyanogene Glykoside sind β -Glykoside von α -Hydroxynitrilen und kommen sowohl in Pflanzen als auch in Arthropoden vor (Bak et al. 2006). Die cyanogenen Glykoside selbst sind ungiftig, doch kann durch enzymatische Hydrolyse aus der Mehrzahl der bekannten Glykoside Blausäure (HCN) freigesetzt werden, vor allem bei Gewebsverletzungen der Pflanzen. Ihr Biosyntheseweg führt über den Aminosäurenstoffwechsel. Das bekannteste Glykosid ist das Amygdalin (siehe Abbildung 20), das vor allem in den Früchten der Familie Rosaceae (z.B. Bittermandel) vorkommt. Die Giftigkeit für Mensch und Tier ist das Resultat der freigesetzten Blausäure, welche in den Stoffwechsel eingreift und zu einer Blockade der Zellatmung führt (siehe http://www.chemie.de/lexikon/Cyanogene_Glykoside.html 07.03.2016).

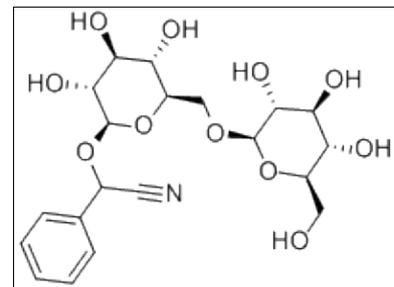


Abbildung 20: Struktur des Amygdalins

Alkaloide

Alkaloide sind stickstoffhaltige Verbindungen mit meist heterozyklisch gebundenem Stickstoff. Sie können als sekundäre und tertiäre Amine, sowie Amide, Aminoxide und quartäre Ammoniumbasen vorliegen (Hänsel & Sticher 2010). Bisher sind etwa 15.000 Strukturen bekannt. Ihre Klassifikation erfolgt einerseits aufgrund ihrer biosynthetischen Herkunft sowie nach strukturellen Gesichtspunkten (siehe Abbildung 21). Echte Alkaloide sind biosynthetisch direkt von unterschiedlichen Aminosäuren ableitbar, während bei Pseudoalkaloiden N nachträglich in Verbindungen aus anderen Biosynthesewegen eingebaut wird, wie etwa bei den aus dem Isoprenstoffwechsel stammenden Steroidalkaloiden. Die meisten Alkaloide weisen toxische Eigenschaften auf, weshalb sie in allen alten Kulturen weltweit medizinisch und rituell eingesetzt wurden (Roberts & Wink, 1998). Neben Toxizität sind viele Alkaloide psychomimetisch wirksam, wie die bekannten Drogen Nicotin, Kokain, und Heroin. Etliche Alkaloide haben darüber hinaus giftige bis tödliche Wirkung auf Menschen und Tiere. Im Medizinischen Bereich werden sie für Beruhigung und Betäubung eingesetzt (Hänsel & Sticher 2010).

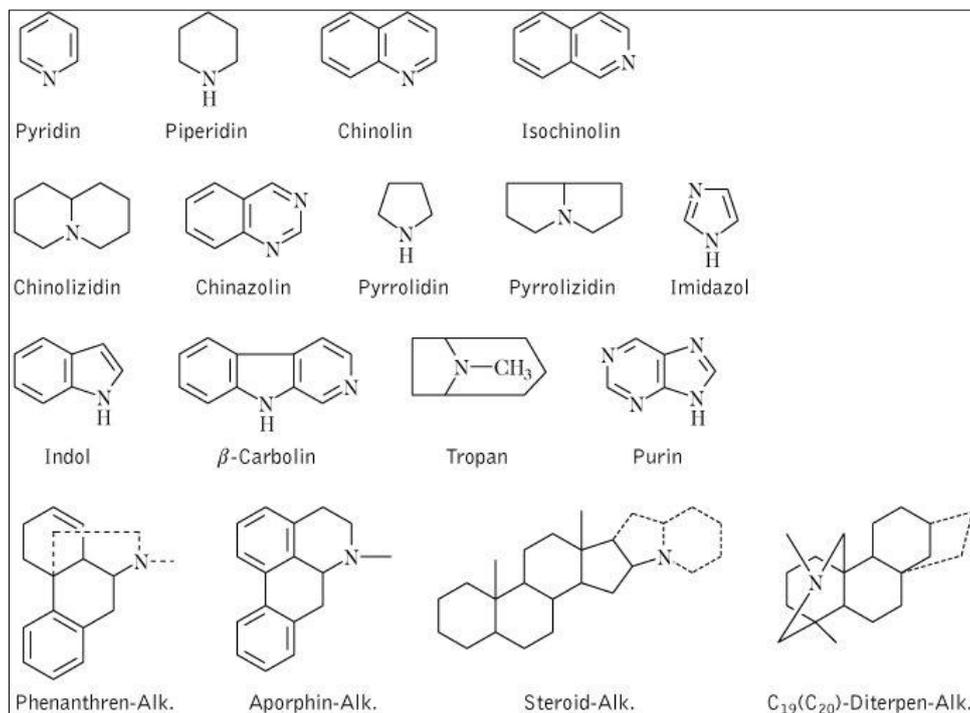


Abbildung 21: Grundstrukturen der Alkaloide

4. Vergleich der essbaren Wildpflanzen und ihren giftigen

Doppelgängern

In diesem Kapitel werden die ausgewählten essbaren Wildpflanzen und ihre giftigen Doppelgänger in Form von Steckbriefen vorgestellt. Die Steckbriefe giftiger Doppelgänger werden der jeweiligen dazugehörigen essbaren Wildpflanze nachgestellt. Die Unterscheidungsmerkmale sind in einer Übersichtstabelle (Tabelle 1, S.50) nach den Steckbriefen vermerkt. Aus Platzgründen wurde auf die Quellenangabe in den Steckbriefen verzichtet, sie basieren auf Altmann 2011, Dreyer 2011, Fischer et al. 2008, Fischer 2007, Franke et al. 2007, Grau et al. 1982, Harz 2005, Pirch 2009, Roth et al. 2012, sowie Tubes 2014.

Wildpflanzen

„Als Wildpflanzen werden alle wildwachsenden, d.h. spontan auftretenden, Pflanzenarten unserer Umwelt bezeichnet. [...] Wildpflanzen sind nicht durch menschliche Züchtung entstanden oder durch den Menschen mit Hilfe gezielter Auslese, Kreuzung oder andere genetische Verfahren bewusst verändert worden“ (<http://www.natur-im-vvw.de/wildpflanzen/#aussaat-und-erfolg> 08.02. 2016). Wildpflanzen sind demnach Pflanzen, die ohne bewusste menschliche Einwirkung wachsen, blühen und Früchte tragen. In dieser Arbeit werden die Früchte tragenden Pflanzen behandelt, die als Wildobst bezeichnet werden. Unter „Wildobst“ versteht man „züchterisch nicht bearbeitete, durch Samen vermehrte Gehölzarten, deren Früchte gesammelt und vom Menschen genutzt werden“ (Pirc, 2009, S.13).

Giftpflanzen

Giftpflanzen sind Pflanzen, die Inhaltstoffe enthalten, die für Tiere und/oder Menschen eine schädigende Wirkung haben. Diese kann negativ physisch, tödlich oder fruchtschädigend sein. Giftstoffe werden in der Europäischen Union und so auch in Österreich nach dem GHS-System (Globally Harmonised System) gekennzeichnet. In diesem System werden Chemikalien ihrer Gefahr nach eingestuft und gekennzeichnet. Hierfür gibt es mehrere Gefahrenklassen. Für physikalisch-chemische Gefahren gibt es 16 Klassen, für Gesundheitsgefahren 10 Klassen und für die aquatische Umwelt gibt es eine Gefahrenklasse. Diese werden nochmals in Gefahrenkategorien unterteilt, die die Schwere der Gefahr angeben. Da für diese Arbeit lediglich einige Kategorien aus den Klassen der Gesundheitsgefahren von Bedeutung sind, werden nur diese erwähnt.

- H300 Lebensgefahr bei Verschlucken.
- H301 Giftig bei Verschlucken.
- H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
- H310 Lebensgefahr bei Hautkontakt.
- H311 Giftig bei Hautkontakt.
- H312 Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
- H315 Verursacht Hautreizungen.
- H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
- H330 Lebensgefahr bei Einatmen.
- H331 Giftig bei Einatmen.
- H332 Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

(siehe: http://www.bmfwf.gv.at/Unternehmen/Documents/wko_ghs_lf_180510.pdf,
26.02.2016)

Die nachfolgenden Steckbriefe beinhalten folgende Pflanzen:

Echte Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*)

Faulbaum (*Frangula alnus*)

(Echte) Berberitze (*Berberis vulgaris*)

Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*)

Dirndlstrauch (*Cornus mas*)

Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*)

Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*)

Echter Seidelbast (*Daphne mezereum*)

Gewöhnlicher Wacholder (*Juniperus communis*)

Sadebaum (*Juniperus sabina*)

Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*)

Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*)

Schlehe (*Prunus spinosa*)

Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*)

Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)

Zwergholunder (*Sambucus ebulus*)

Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)

Moor-Nebelbeere (*Vaccinium uliginosum*)

Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*)

Europa Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*)

4.1 Echte Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*)



Abbildung 22: Felsenbirne:
Frucht



Abbildung 23: Felsenbirne:
Blatt



Abbildung 24:
Felsenbirne: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Amelanchier ovalis*

Deutscher Name: Gewöhnliche Felsenbirne

Familie: Rosaceae / Rosengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch 1-3m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, elliptisch, gesägt, 2-4 cm lang, OS: dunkelgrün und kahl, US: heller und filzig behaart
- **Blütestand:** Traube
- **Blüte:** weiß, fünf 2cm lange Kronblätter, 5 Kelchblätter, **Blütezeit:** Anfang Mai
- **Frucht:** Sammelscheinfrucht (beerenartige Kernäpfel), anfangs: rot, reif: schwarz blau bereift, an Spitze lange Kelchzipfel, kugelig, Ø 1cm, **Fruchtreife:** August bis September

Sekundäre Inhaltsstoffe: Gerbstoffe, Anthocyane, Cyanogene Glykoside in den Samen

Vorkommen: an trockenen Waldrändern und Gebüschern und an felsigen Hängen in Süd-Lage

Verwendung: Kompott, Konfitüre, Sirup, Schnaps, getrocknet: Rosinenersatz

Giftiger Doppelgänger: *Frangula alnus* (Gewöhnlicher Faulbaum)

4.2 Gewöhnlicher Faulbaum (*Frangula alnus*)



Abbildung 26:
Faulbaum: Frucht



Abbildung 27: Faulbaum:
Blatt



Abbildung 25: Faulbaum:
Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Frangula alnus*

Deutscher Name: Gewöhnlicher Faulbaum

Familie: Rhamnaceae / Kreuzdorngewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch oder Baum 1-4 m Höhe
- **Bestäubung:** Selbstbestäubung und Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, elliptisch, ganzrandig, 4-7 cm lang, grün
- **Blütstand:** achselständige Scheindolde
- **Blüte:** 5 länglich dreieckige Kelchblätter, 5 grünlich-weiße Kronblätter, 6-12mm groß
Blütezeit: Mai bis August
- **Frucht:** beerenartige Steinfrucht mit zwei bis drei Kernen, unreif grün, dann rot und reif sind sie schwarzviolett, Ø 7-10mm **Fruchtreife:** Juli bis Oktober

Sekundäre Inhaltsstoffe: Gerbstoffe, Peptidalkaloide, Anthrachinone

Vorkommen: in feuchten bis trockenen Wäldern und deren Ränder.

Giftige Pflanzenteile: Beere, Blätter, Rinde

Vergiftungserscheinungen: Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, wässriger & blutiger Durchfall

GHS-System Kennzeichnung: H301, H302

4.3. (Echte) Berberitze (*Berberis vulgaris*)



Abbildung 29:
Berberitze: Frucht



Abbildung 28: Berberitze:
Blatt



Abbildung 30: Berberitze:
Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Berberis vulgaris*

Deutscher Name: Gewöhnliche Berberitze, Sauerdorn

Familie: Berberidaceae / Berberitzen- oder Sauerdorngewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch bis 3 m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, einfach, elliptisch, gezähnt, 2-4cm lang, grün
- **Blütenstand:** 5cm lange Traube, in Achsel der Dornen
- **Blüte:** 5 gelbe kelchblattartige Perigonblätter, 5 gelbe kronblattartige Nektarblätter, sowie 6 Staubblätter, **Blütezeit:** April bis Juni, stark riechend
- **Frucht:** Beere mit meist 2 Samen, länglich, rot; 1-2cm lang **Fruchtreife:** August bis Oktober
- **Besonderheit:** Dornen, Pflanze ist mit Ausnahme der Beeren giftig, Rinde innen leuchtend gelb

Sekundäre Inhaltsstoffe: Alkaloide (Berberin) nur in Wurzeln und Rinde, Gerbstoffe

Vorkommen: Waldrand, sonnige Hügel, kaltliebend, bis 2700m Seehöhe

Verwendung: Konfitüre, Saft, Essig, Schnaps, Bonbons

Giftiger Doppelgänger: *Solanum dulcamara* (Bittersüßer Nachtschatten)

4.4. Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*)



Abbildung 32: Bitt.
Nachtschatten: Frucht



Abbildung 31: Bitt.
Nachtschatten: Blatt



Abbildung 33: Bitt.
Nachtschatten: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Solanum dulcamara*

Deutscher Name: Bittersüßer Nachtschatten

Familie: Solanaceae / Nachtschattengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** kletternder Halbstrauch, bis 2m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, eiförmig, ganzrandig, 2-7cm lang, grün
- **Blütenstand:** 10-15 Blüten, endständig, seitlich
- **Blüte:** lila 5 zipflig, nachhinten gebogene Kronblätter, Staubblätter kegelförmig zusammengewachsen, gelb, stehen aus Blüte heraus, 1-2cm groß, **Blütezeit:** Juni - September
- **Frucht:** Beere, eiförmig, rot, 1-1,5cm lang, **Fruchtreife:** August - September

Sekundäre Inhaltsstoffe: Alkaloide (Solanine), Saponine

Vorkommen: Uferbereich, Gebüsche, Auwälder

Giftige Pflanzenteile: ganze Pflanze, vor allem die Beeren

Vergiftungserscheinungen: Übelkeit, Erbrechen, erweiterte Pupillen, Zungenlähmung, Fieber, Augenflimmern, schmerzhafter Durchfall, Atembeschwerden, erhöhte Temperatur, Wadenkrämpfe, Atemlähmung.

GHS-System Kennzeichnung: H300, H301, (H302)

4.5. Dirndlstrauch (*Cornus mas*)



Abbildung 36: Dirndlstrauch:
Frucht



Abbildung 34: Dirndlstrauch:
Blatt



Abbildung 35:
Dirndlstrauch: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Cornus mas*

Deutscher Name: Dirndlstrauch, Kornelkirsche, Herlitzke, Gelber Hartriegel

Familie: Cornaceae / Hartriegelgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch oder Baum, 2-10m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** gegenständig, einfach, eiförmig, ganzrandig, 4-10cm lang, Oberseite glänzend grün, Unterseite zwischen den Winkel der Blattnerven behaart
- **Blütenstand:** Dolde,
- **Blüte:** 4 gelbe Kronblätter, gelbgrüne Hochblätter **Blütezeit:** Februar bis April
- **Frucht:** Steinfrucht, 1-2cm lang länglich-oval, rot, zweisamig, **Fruchtreife:** August-September
- **Besonderheit:** blüht vor dem Laubaustrieb

Sekundäre Inhaltsstoffe: Anthocyane, Flavonglykosid (Rutin), Iridoidglykosid (Verbenalin), Gerbstoffe

Vorkommen: an Waldrändern, in trockenen Laubwäldern und an sonnigen und felsigen Hängen

Verwendung: Saft, Gelee, Kompott, Konfitüre, Wein, Essig, Schnaps

Giftiger Doppelgänger: *Lonicera xylosteum* (Rote Heckenkirsche)

4.6. Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*)



Abbildung 39: R.
Heckenkirsche: Frucht



Abbildung 37: R.
Heckenkirsche: Blatt



Abbildung 38: R.
Heckenkirsche: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Lonicera xylosteum*

Deutscher Name: Rote Heckenkirsche, Gemeine Heckenkirsche

Familie: Caprifoliaceae / Geißblattgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch, 1-2m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** gegenständig, einfach, eiförmig, glattrandig, 5-10cm lang, grün, beidseitig fein behaart
- **Blütenstand:** Paarweise auf gemeinsamen Stiel
- **Blüte:** weiß bis gelb, 2-lippig, 10-15mm lang, **Blütezeit:** Mai - Juni
- **Frucht:** Beeren, rot, kugelförmig, 5-7mm groß, **Fruchtreife:** Juli - August

Sekundäre Inhaltsstoffe: Bitterstoffe, Cyanogene Glykoside, Alkaloide (Xylostosidin), Saponine

Vorkommen: kalkliebend, an Waldsäume und in Hecken und Mischwäldern

Giftige Pflanzenteile: Beeren

Vergiftungserscheinungen: Übelkeit, Erregung, Herzrhythmusstörung, Gesichtsrötung, blutiger Durchfall, Krämpfe, Pupillenerweiterung, Atemlähmung, Nierenschädigung

GHS-System Kennzeichnung: H300, H301, H302

4.7. Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*)



Abbildung 42:
Sanddorn: Frucht



Abbildung 40: Sanddorn: Blatt
OS



Abbildung 41: Sanddorn: Blatt
US



Abbildung 43: Sanddorn:
Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Hippophae rhamnoides*

Deutscher Name: Sanddorn, Korallenstrauch, Fasanbeere

Familie: Elaeagnaceae / Ölweidengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch (selten Baum), 1-2m Höhe
- **Bestäubung:** Windbestäubung und Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, lanzettlich, ganzrandig, 6cm lang, OS: grau-grün, US: silbrig
- **Blütenstand:** ♀: Ähre; ♂: Kugelförmiges Kätzchen
- **Blüte:** keine Kronblätter, 2 Kelchblätter (als Kelchröhre), 4 Staubblätter; bei weiblicher Blüte etwas längere Kelchröhre als bei männlicher Blüte. **Blütezeit:** März bis Mai
- **Frucht:** beerenartige Steinfrucht, orange, erbsengroß, kugelig, **Fruchtreife:** September bis Oktober
- **Besonderheit:** zweihäusig; 3-6cm lange Dornen, Äste rotbraun beschuppt

Sekundäre Inhaltsstoffe: Flavonoide (Catechin, Leucocyanidin, Flavanon, Flavonole: Quercetin, Isochromnetin), Carotinoide, Gerbstoffe, α -Tocopherol (Vitamin E)

Vorkommen: an Flussufern, in Auen und im Gebirge (bis 5000m Seehöhe), sowie auf Sand- und Kiesböden

Verwendung: Saft, Wein, Kompott, Konfitüre, Mus, pikante Saucen, Likör

Giftiger Doppelgänger: *Daphne mezereum* (Gewöhnlicher Seidelbast)

4.8. Echter Seidelbast (*Daphne mezereum*)



Abbildung 44: E. Seidelbast:
Frucht



Abbildung 45: E. Seidelbast:
Blatt



Abbildung 46: E.
Seidelbast: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Daphne mezereum*

Deutscher Name: Gewöhnlicher/Echter Seidelbast, Kellerhals

Familie: Thymelaeaceae / Seidelbastgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch bis zu 1,5m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, lanzettlich, ganzrandig, 4-9cm lang, hellgrün
- **Blütenstand:** 1-7 Blüten in den Achseln von Laubblättern
- **Blüte:** Perigon purpurn, röhrig, 4-teilig, **Blütezeit:** März - April
- **Frucht:** Scheinfrucht, rot, leicht eiförmig, **Fruchtreife:** Juni – August
- **Besonderheit:** Blüht vor Laubaustrieb

Sekundäre Inhaltsstoffe: Cumarine (Daphnin), Terpenoide (Mezerein)

Vorkommen: in schattigen feuchten Wäldern, in Gebüsch und Hochstaudenfluren

Giftige Pflanzenteile: Ganze Pflanze (vor allem Samen und Rinde)

Vergiftungserscheinungen: Bei oraler Einnahme: Niesen, Übelkeit, Fieber, Krämpfe, Kreislaufkollaps, Lähmungen

Bei Hautkontakt: Rötung, Blasenbildung, geschwürartiger Zerfall der Haut

GHS-System Kennzeichnung: H300, H301,(H302), H311, (H312), H315

4.9. Gewöhnlicher Wacholder (*Juniperus communis*)



Abbildung 49: G.
Wacholder: Frucht



Abbildung 48: G.
Wacholder: Blatt



Abbildung 47: G.
Wacholder: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Juniperus communis*

Deutscher Name: Gewöhnlicher Wacholder

Familie: Cupressaceae / Zypressengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch oder Baum, bis zu 5m Höhe
- **Bestäubung:** Windbestäubung
- **Blatt:** zu dritt in Quirlen, nadelförmig (stechend), ganzrandig, blau-grün, OS: mit weißem Wachsstreifen, 10-15mm lang
- **Blütenstand:** ♀: Zapfen, ♂: Köpfchen
- **Blüte:** ♀: grünlich unscheinbar ♂: eiförmige gelbe Blätter, 5mm lang, **Blütezeit:** April - Mai
- **Scheinfrucht:** Beerenzapfen, Ø 5-8mm, schwarz bereift, **Fruchtreife:** Oktober
- **Besonderheit:** Scheinfrüchte tragender Gymnosperme, giftig mit Ausnahme der Beeren, Frosthärte bis zu -40°C, immergrün, Nadeln beim Zerreiben angenehm würzig riechend

Sekundäre Inhaltsstoffe: Monoterpene (Sabinen, Pinen, Campher), Sesquiterpene (Caryophyllen, Cadinen, Juniperol), Gerbstoffe

Vorkommen: auf nährstoffarmen trockenen Böden, auf Heiden und steinigen Hängen

Verwendung: Gin (Wacholderbrandwein), Likör, Schnaps, Sirup, Gewürz

Giftiger Doppelgänger: *Juniperus sabina* (Sadebaum)

4.10. Sadebaum (*Juniperus sabina*)



Abbildung 52:
Sadebaum: Frucht



Abbildung 51:
Sadebaum: Blatt



Abbildung 50:
Sadebaum: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Juniperus sabina*

Deutscher Name: Sadebaum, Stinkwacholder

Familie: Cupressaceae / Zypressengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch oder Baum 0,4 – 1,5 m Höhe
- **Bestäubung:** Windbestäubung
- **Blatt** Jugendstadium wirtelig nadelförmig 4-5mm lang, später kreuzgegenständig eiförmig schuppenförmig-anliegend, 1-4mm lang , leicht bläulich
- **Blütenstand:** einzeln am Ende des Zweiges
- **Blüte:** gelbe eiförmige Blüte, 1mm groß, **Blütezeit:** April- Mai
- **Scheinfrucht:** Beerenzapfen, Ø 5-8mm, schwarz-blau bereift, **Fruchtreife:** Herbst oder Frühling
- **Besonderheit:** Unangenehmer Geruch beim Zerreiben der Blätter

Sekundäre Inhaltsstoffe: Monoterpene (Sabinen, Sabinol, Thujon), Gerbstoffe, Lignane

Vorkommen: in den Alpen, oft angepflanzt und verwildert, (fehlt in B, W)

Giftige Pflanzenteile: die ganze Pflanze, vor allem Zweigspitzen

Vergiftungserscheinungen: Bei oraler Einnahme: Übelkeit, Herzrhythmusstörungen, Krämpfe, Atemlähmung, blutiger Urin, Gebärmutterkrämpfe, Tod nach etwas 10 Stunden, Bei Hautkontakt entstehen Peroxide die zu Blasenbildung, Hautentzündung und Nekrose führen.

GHS-System Kennzeichnung: H300, H301, H302, H311, H312, H315

4.11. Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*)



Abbildung 54: G.
Traubenkirsche:
Frucht



Abbildung 53: G.
Traubenkirsche: Blatt



Abbildung 55: G.
Traubenkirsche: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Prunus padus*

Deutscher Name: Gewöhnliche Traubenkirsche

Familie: Rosaceae / Rosengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch oder Baum, 3-10m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, einfach, elliptisch, gesägt, 6-14cm lang, grün, Blattstiel mit zwei Nektardrüsen
- **Blütenstand:** Traube
- **Blüte:** 5 weiße Kronblätter, 6-10mm lang, **Blütezeit:** April - Mai
- **Frucht:** Steinfrucht, erbsengroß, schwarz-glänzend, **Fruchtreife:** Juli – August
- **Besonderheit:** Samen sind giftig

Sekundäre Inhaltsstoffe: Cyanogene Glykoside (Amygdalin) im Samen

Vorkommen: in Auwälder und Bruchwälder und an Flüssen

Verwendung: Konfitüre, Gelees, Saft; die Blüten können als kandierte Süßigkeit oder zur Teezubereitung genutzt werden.

Giftiger Doppelgänger: *Prunus laurocerasus* (Kirschlorbeer)

4.12. Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*)



Abbildung 57:
Kirschlorbeer: Frucht



Abbildung 56: Kirschlorbeer:
Blatt



Abbildung 58:
Kirschlorbeer: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Prunus laurocerasus*

Deutscher Name: Kirschlorbeer, Lorbeerkirsche

Familie: Rosaceae / Rosengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch, 2-3m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, einfach, elliptisch, glattrandig, 15cm lang, grün
- **Blütenstand:** 20cm lange Traube
- **Blüte:** 5-zählig, weiß, klein, **Blütezeit:** April - Mai
- **Frucht:** Steinfrucht, Ø 1cm schwarzpurpurn, **Fruchtreife:** August - September
- **Besonderheit:** immergrün

Sekundäre Inhaltsstoffe: Cyanogene Glykoside (Prunasin) in Samen und Blättern

Vorkommen: im Uferbereich und als Zierstrauch in Parkanlagen und Gärten

Giftige Pflanzenteile: ganze Pflanze, besonders Samen und Blätter

Vergiftungserscheinungen: Erregung, rotes Gesicht, verstärkte Atmung, Kratzen im Hals, Kopfschmerzen, Atemstillstand, Herzstillstand

GHS-System Kennzeichnung: H300, H301, H302

4.13. Schlehe (*Prunus spinosa*)



Abbildung 61:
Schlehe: Frucht



Abbildung 59: Schlehe: Blatt



Abbildung 60: Schlehe:
Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Prunus spinosa*

Deutscher Name: Schlehe, Schwarzdorn

Familie: Rosaceae / Rosengewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch bis 3m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, einfach, eiförmig, gesägt, matt grün, 2-5cm lang, Blattspreite mit Nektardrüsen
- **Blütenstand:** einzeln über gesamte Zweiglänge
- **Blüte:** 5 weiße Kelch- und Kronblätter, 6-8mm lang, **Blütezeit:** März – April
- **Frucht:** Steinfrucht, dunkelviolet bis blau, bereift. Ø 6-18mm groß
- **Besonderheiten:** Borke ist fast schwarz; Frosthart bis -28°C, Dornen, blüht vor dem Laubaustrieb

Sekundäre Inhaltsstoffe: Anthocyane, Gerbstoffe, Cumarine, Cyanogene Glykoside (in den Samen)

Vorkommen: an Felshängen, sowie an Feld-, Wald- und Wiesenrändern

Verwendung: Gin, Wodka, Likör, Trockenfrüchte, Mus, Saft, Konfitüre, Wein, Schnaps

Giftiger Doppelgänger: *Lonicera nigra* (Schwarze Heckenkirsche)

4.14. Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*)



Abbildung 63: S.
Heckenkirsche: Frucht



Abbildung 62: S.
Heckenkirsche: Blatt



Abbildung 64: S.
Heckenkirsche: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Lonicera nigra*

Deutscher Name: Schwarze Heckenkirsche

Familie: Caprifoliaceae / Geißblattgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch 1-1,5m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** gegenständig, einfach, eiförmig, glattrandig, 4-8cm lang, grün
- **Blütenstand:** paarweise in Blattachsel
- **Blüte:** weiß hellpurpur überlaufen, 2-lippig, 1cm lang, **Blütezeit:** Mai - Juni
- **Frucht:** Beere, blauschwarz, 1cm groß, rund, **Fruchtreife:** Juli - August

Sekundäre Inhaltsstoffe: Cyanogene Glykoside, Alkaloide (Xylostosidin), Saponine

Vorkommen: in Fichten- und Edellaubwäldern (fehlt in B, W)

Giftige Pflanzenteile: Beeren

Vergiftungserscheinungen: Übelkeit, Erregung, Herzrhythmusstörung, Gesichtsrötung, blutiger Durchfall, Krämpfe, Pupillenerweiterung, Atemlähmung, Nierenschädigung

GHS-System Kennzeichnung: H301, H302

4.15. Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)



Abbildung 66: S. Holunder:
Frucht



Abbildung 67: S. Holunder:
Blatt



Abbildung 65: S. Holunder:
Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Sambucus nigra*

Deutscher Name: Schwarzer Holunder

Familie: Caprifoliaceae / Geißblattgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch bis zu 7m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** gegenständig; gefiedert; 5-9 längliche, gesägte Blattfiedern (12cm lang), 30cm lang, grün; Blattgrund mit Nektardrüsen
- **Blütenstand:** flache Schirmrispe Ø 10-20cm
- **Blüte:** 5 kleine gelblich-weiße verwachsene Kronblätter, Ø 6-8mm **Blütezeit:** Mai - Juli
- **Frucht:** Steinfrucht, dunkelviolet bis schwarz, erbsengroß, **Fruchtreife:** September
- **Besonderheit:** Frosthärte bis -20°C, Doldenstrahlen nach Fruchtreife rot, roter Fruchtsaft, Blüte stark duftend

Sekundäre Inhaltsstoffe:

Blüte: Flavonoide (Kämpferol, Quercetin, Astragalin, Nicotiflorin, Rutosid), Gerbstoffe, Triterpene (α - und β -Amyrin, Oleanolsäure, Ursolsäure), Monoterpene

Früchte: Anthocyane, Gerbstoffe, Flavonglykosid (Rutin), Saponine, Cyanogene Glykoside im Samen

Vorkommen: in Auwäldern und Gebüsch, sowie an Waldrändern

Verwendung: Blüten: Sirup, Sekt, Essig; Früchte: Saft, Suppen, Kaltschalen, Wein, Kompott

Giftiger Doppelgänger: *Sambucus ebulus* (Zwerg-Holunder, Attich)

4.16. Zwergholunder (*Sambucus ebulus*)



Abbildung 70:
Zwergholunder: Frucht



Abbildung 68:
Zwergholunder: Blatt



Abbildung 69:
Zwergholunder: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Sambucus ebulus*

Deutscher Name: Zwergholunder, Attich

Familie: Caprifoliaceae / Geißblattgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Staude bis 2m Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** gegenständig, unpaarig gefiedert, aus 7-9 Teilblättern, 5-15cm lang , gesägt, grün
- **Blütenstand:** Trugdolde
- **Blüte:** rötlichweiß, Ø 7mm, **Blütezeit:** Juni - Juli
- **Frucht:** beerenartige Steinfrucht, schwarz, kugelig, Ø 5-7mm, **Fruchtreife:** August - September

Sekundäre Inhaltsstoffe: giftige Bitterstoffe, Esteriridoidglykoside, Cyanogene Glykoside

Vorkommen: an Waldlichtungen, Abhängen, Gebüsch, Waldrändern und im Brachland

Giftige Pflanzenteile: ganze Pflanze, besonders die Samen

Vergiftungserscheinungen: Erbrechen, Kratzen im Hals, Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, Ohrensausen, Pupillenerweiterung, blutiger Durchfall, hellrote Lippen, Sehstörungen, Herzbeschwerden

GHS-System Kennzeichnung: H300, H301, (H302)

4.17. Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)



Abbildung 72: Heidelbeere:
Frucht



Abbildung 71: Heidelbeere:
Blatt



Abbildung 73: Heidelbeere:
Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Vaccinium myrtillus*

Deutscher Name: Heidelbeere, Blaubeere, Schwarzbeere

Familie: Ericaceae / Heidekrautgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch 15-50cm Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, einfach, elliptisch, fein gesägt, 2-3cm lang, grün
- **Blütenstand:** Blüte einzeln in Blattachsel
- **Blüte:** grünlich-blassrosa, später weinrot, 4-5 zählig, Krone mind. bis zur Hälfte verwachsen, kugelig – glockig, 3-5mm lang **Blütezeit:** Mai - Juli
- **Frucht:** Beere, blauschwarz, bereift, kugelig; 1cm groß, Fruchtsaft dunkelrot;
Fruchtreife: Juli – September

Sekundäre Inhaltsstoffe: Blätter: Gerbstoffe, Quercetinglykoside (Avicularin, Hyperosid, Isoquercitrin), Triterpene (β -Amyrin, Oleanolsäure, Ursolsäure), Proanthocyanidine, Iridoide (Asperulosid, Monotropin), Chinolizidinalkaloide

Früchte: Gerbstoffe, Flavonolglykosid (Quercetin), Anthocyane

Vorkommen: in montanen Waldgebieten, Torfmooren und Hochmooren, sowie als Unterwuchs in schattiger Wälder

Verwendung: Saft, Wein, Kompott, Konfitüre, Roh vom Strauch

Giftiger Doppelgänger: *Vaccinium uliginosum* (Moor-Nebelbeere)

4.18. Moor-Nebelbeere (*Vaccinium uliginosum*)



Abbildung 75: M.-Nebelbeere:
Frucht



Abbildung 74: M.-Nebelbeere:
Blatt



Abbildung 76: M.-
Nebelbeere: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Vaccinium uliginosum*

Deutscher Name: Moor-Nebelbeere, Moor- Rauschbeere, Moor-Trunkelbeere

Familie: Ericaceae / Heidekrautgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch bis 80cm Höhe
- **Bestäubung:** Selbstbestäubung und Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, einfach, elliptisch, ganzrandig, 10-15mm lang, blaugrün
- **Blütenstand:** Traube
- **Blüte:** weiß bis rötlich, glockig, klein, **Blütezeit:** Mai - Juni
- **Frucht:** Beere, kugelig 7-10mm groß, blaubereift, Fruchtfleisch farblos,
Fruchtreife: Herbst

Sekundäre Inhaltsstoffe: Anthocyane, Gerbstoffe

Vorkommen: in Zwergstrauchgebüsch, sowie in Hoch- und Zwischenmooren (Fehlt in B, W)

Giftige Pflanzenteile: Beeren (vermutlich durch den schmarotzenden Pilz *Sclerotinia megalospora*)

Vergiftungserscheinungen: Rauschartige Erregung, Erbrechen, Pupillenerweiterung, Schwindelgefühl

GHS-System Kennzeichnung: H302

4.19. Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*)



Abbildung 78:
Prelselbeere: Frucht



Abbildung 77: Preiselbeere:
Blatt OS



Abbildung 80: Preiselbeere:
Blatt US



Abbildung 79:
Prelselbeere: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Vaccinium vitis-idaea*

Deutscher Name: Preiselbeere, Kronsbeere

Familie: Ericaceae/ Heidekrautgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch 10-20cm Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, eiförmig, ganzrandig, OS: glänzend, dunkelgrün; US: braun punktiert, 1-2cm lang
- **Blütenstand:** Traube 5-10 Blüten
- **Blüte:** zartrosafarbener, glockenförmiger 5-zähliger Kelch, 2-5mm groß. **Blütezeit:** Mai
- **Frucht:** Beere, kugelig, rot, glänzend, Ø 5mm, Fruchtsaft: rot; **Fruchtreife:** August - September
- **Besonderheit:** immergrün

Sekundäre Inhaltsstoffe:

Früchte: Anthocyane, Gerbstoffe, Proanthocyanidine, Triterpene (Ursolsäure)

Blätter: Gerbstoffe, Phenolglykosid (Arbutin), Proanthocyanidine, Flavonolglykoside (Avicularin, Hyperosid, Isoquercitrin, Quercitrin), Triterpene (β -Amyrin, Oleanolsäure, Ursolsäure)

Vorkommen: in Hochmooren, Misch- und Nadelwälder und Heiden, (Fehlt in W)

Verwendung: Saft, Gelee, Kompott, Sorbets, getrocknete Früchte, Tee (aus Blätter)

Giftiger Doppelgänger: *Andromeda polifolia* (Europa Rosmarinheide)

4.20. Europa Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*)



Abbildung 81: E.
Rosmarinheide: Frucht



Abbildung 82: E.
Rosmarinheide: Blatt OS



Abbildung 84: E.
Rosmarinheide: Blatt US



Abbildung 83: E.
Rosmarinheide: Blüte

Wissenschaftlicher Name: *Andromeda polifolia*

Deutscher Name: Europa Rosmarinheide, Polei-Gränke, Sumpfrosmarin

Familie: Ericaceae / Heidekrautgewächse

Morphologie:

- **Wuchsform:** Strauch bis 10-20cm Höhe
- **Bestäubung:** Tierbestäubung
- **Blatt:** wechselständig, lanzettlich ganzrandig, 1-3cm lang, ledrig, am Rand eingerollt, OS: glänzend dunkelgrün, US: hellblaugrün
- **Blütenstand:** Doldentraube
- **Blüte:** purpurrosa glockenförmige Blüte, 8-13mm lang, **Blütezeit:** Mai - August
- **Frucht:** kugelige Kapsel, 5-fächrig, Ø 4-5mm, **Fruchtreife:** August
- **Besonderheit:** Honig, der von den Blütenpollen dieser Pflanze gemacht wird, ist auch giftig; wintergrün

Sekundäre Inhaltsstoffe: Terpene (Andromedotoxin, Iridoidglykoside)

Vorkommen: in Hochmooren und feuchten Heiden (fehlt in B, W)

Giftige Pflanzenteile: Blätter und Blüten

Vergiftungserscheinungen: Erbrechen, Kolik, Durchfall, Muskelzittern, Gefühllosigkeit, Herzrhythmusstörungen, Krämpfe, Tod durch Atemlähmung

GHS-System Kennzeichnung: H300,H301,H302

4.21. Zusammenfassende Tabelle der Unterscheidungsmerkmale

Essbare Wildpflanze	Giftiger Doppelgänger
Echte Felsenbirne	Gewöhnlicher Faulbaum
Kugelige Sammelscheinfrucht mit Kelchzipfel Blätter: gesägt, OS: dunkelgrün, kahl, US: heller und filzig-behaart	Beerenartige Steinfrucht Blätter: ganzrandig
Echte Berberitze	Bittersüßer Nachtschatten
Blätter: gezähnt Dornen Standort: sonnige Hügel, Waldrand	Blätter: ganzrandig Keine Dornen Standort: Auwälder, Uferbereich
Dirndlstrauch	Rote Heckenkirsche
Blätter: OS, glänzend, US: in Winkel der Blattnerven behaart Steinfrucht: rot, länglich oval	Blätter: beidseitig fein behaart Beeren: rot, kugelig
Sanddorn	Echte Seidelbast
Blätter: OS: grau-grün US: silbrig Beerenartige Steinfrucht: orange, erbsengroß, Fruchtreife: September- Oktober Dornen	Blätter: hellgrün Scheinfrucht: leicht eiförmig, rötlich Fruchtreife: Juni-August Keine Dornen
Gemeiner Wacholder	Sadebaum
Blätter: Zu Quirlen nadelförmig, blau grün, OS mit weißem Wachsstreifen Beim Zerreiben der Nadel angenehmer Geruch	Blätter: Jugendstadium nadelig, danach schuppenförmig, leicht bläulich Beim Zerreiben der Blätter unangenehmer Geruch
Traubenkirsche	Kirschlorbeer
Blätter: gesägt, Blattstiel mit zwei Nektardrüsen Steinfrucht: schwarz glänzend	Blätter: glattrandig Steinfrucht: dunkelrot bis schwarz
Schlehe	Schwarze Heckenkirsche
Blätter: wechselständig, gesägt, Blattspreite mit Nektardrüsen Borke fast schwarz, Dornen	Blätter: gegenständig, glattrandig Keine Nektardrüsen Borke mittel- bis dunkelbraun Keine Dornen
Schwarzer Holunder	Zwergholunder
Strauch → holziger Stamm Blätter gefiedert, 30 cm lang, Blattgrund mit Nektardrüsen Steinfrucht: dunkelviolett bis schwarz Fruchtsaft: rot Doldenstrahlen färben sich nach Fruchtreife rot	Staude → krautiger Stamm Blätter: gefiedert, 5-15 cm lang Keine Nektardrüsen Beerenartige Steinfrucht, schwarz kugelig Fruchtsaft: weiß-durchsichtig Doldenstrahlen bleiben auch nach Fruchtreife grün
Heidelbeere	Moor-Nebelbeere
Blätter: feingesägt, grün, 2-3cm Fruchtfleisch/-Saft: rot	Blätter: ganzrandig, 1-1,5cm lang, blaugrün Fruchtfleisch farblos
Preiselbeere	Europa- Rosmarinheide
Blätter: eiförmig, OS: glänzend dunkelgrün US, braun punktiert Beere, rot glänzend Fruchtsaft: rot	Blätter: Lanzettlich OS: dunkelgrün, US: hellblaugrün Kugelige Kapsel Kein Fruchtsaft

Tabelle 1: Übersichtstabelle der Unterscheidungsmerkmale

5. Lehrplanbezug

In diesem Kapitel wird darauf eingegangen in welcher Schulstufe das Thema dieser Arbeit eingebracht werden kann. Im Lehrplan für Biologie und Umweltkunde, für die allgemein bildenden Höheren Schulen Österreichs werden pro Schulstufe jeweils drei didaktische Themengebiete hervorgehoben.

„Zu den drei Themenbereichen ist festzuhalten:

„Mensch und Gesundheit“ wird in jeder Schulstufe anhand ausgewählter Themenstellungen bearbeitet, die Fragen zu Gesundheit und Lebensstil sowie soziale und ethische Aspekte beinhalten. Am Ende der 4. Klasse sollen die Schülerinnen und Schüler einen altersgemäßen Überblick über Bau und Funktionen des menschlichen Körpers besitzen. Neben der Förderung des Verständnisses für den eigenen Körper sowie eines umfassenden Gesundheitsbewusstseins soll eine an den Schülerinnen und Schülern orientierte Sexualerziehung zum Tragen kommen.

Bei der Beschäftigung mit dem Themenbereich „Tiere und Pflanzen“ ist heimischen Arten bzw. jenen Arten, die typisch für die jeweils zu bearbeitenden Ökosysteme sind (siehe „Ökologie und Umwelt“), der Vorzug zu geben. Weiter sind auch solche zu berücksichtigen, die besondere Bedeutung für den Menschen haben. Die Schülerinnen und Schüler sollen einen Einblick in die Vielfalt der Organismen erhalten und deren wesentliche Charakteristika kennen lernen. Durch den Hinweis auf verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Lebewesen sollen die Schülerinnen und Schüler Verständnis für die Einordnung der Organismen in ein System entwickeln.

Beim Themenkreis „Ökologie und Umwelt“ sind das Kennenlernen von Organismen und ihr Zusammenwirken, Einsicht in die Zusammenhänge zwischen belebter und unbelebter Natur sowie Umweltprobleme und Schutzmaßnahmen im Mittelpunkt. Ziel ist eine solide Basis für umweltfreundliches Handeln und Verhalten, die sich aus Umweltwissen, Umweltbewusstsein und ökologischer Handlungskompetenz zusammensetzt. Naturbegegnungen sind vorzusehen. Auch sollen konkrete Aktivitäten im Sinne der Ökologisierung der Schule gefördert werden“ (https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?4dzgm2 07.03.2016).

In der **1. Klasse** wird im Themenblock „Tiere und Pflanzen“ (kurz T&P) auf das Ökosystem Wald eingegangen, hier können die essbaren und giftigen Pflanzen des Waldes besprochen werden. Der Themenblock „Ökologie und Umwelt“ (kurz: Ö&U) behandelt die negativen Folgen von menschlichen Wirkens im Wald. Hier könnte der richtigen Umgang mit den Pflanzen ausarbeitet werden und die Art des nachhaltigen Erntens.

Der Lehrplan der **2. Klasse** befasst sich in den Blöcken „Tiere und Pflanzen“ sowie „Ökosystem und Umwelt“, wie schon in der ersten Klassen, mit dem Wald, hinzu kommt jedoch das heimische Gewässer, womit die essbaren und giftige Pflanzen im Uferbereich besprochen werden können.

In der **3. Klasse** wird das Ökosystem Wiese besprochen, hierzu werden im Themenblock M&G die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit gelehrt. In „T&P“ werden die Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt erarbeitet. Die Schwerpunkte bilden diejenigen Organismen, die für die menschliche Ernährung eine besondere Rolle spielen (Nutztiere, Nutzpflanzen). Hierbei ist auf die Bedeutung der Pflanzen für die Existenz des Lebens auf der Erde einzugehen. In Block „Ö&U“ wird auf das biologische Gleichgewicht, die Nahrungsbeziehungen und Umweltprobleme eingegangen. Somit lassen sich die Wildpflanzen sehr gut in den Unterricht der 3. Klasse einbringen.

In der **4. Klasse** ist im Bezug zum Thema dieser Arbeit nur, der Themenblock „T&P“ relevant, der die Pflanzen der Stadtökologie behandelt.

Ab der Oberstufe wird im Lehrplan der AHS ein weiterer Themenblock hinzugefügt.

„Biologie und Produktion

Problemorientierte Fragestellungen und Betriebserkundungen haben deutlich zu machen, welche zentrale wirtschaftliche Bedeutung die Biologie als Produktionsfaktor in den modernen Industriegesellschaften hat. Die Auseinandersetzung mit kontroversiell diskutierten Themen ist zu trainieren“ (https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_08_11860.pdf?4dzgm2 07.03.2016).

Der Themenblock Tiere und Pflanzen wird in „Weltverständnis und Naturerkenntnis“ (kurz W&N) umbenannt.

In der **5. Klasse** wird, im Themenblock „M&G“, die Ernährung, Essstörungen und psychische Erkrankungen besprochen, hier könnte man gegebenenfalls auf die Ernährung mit heimischen Wildpflanzen eingehen.

Bei „W&N“ können die Anpassungen der Pflanzen an bestimmte Standorte und das grundlegende Verständnis der Stoffwechselfvorgänge gewonnen werden.

In der **6. Klasse** kann das Thema dieser Arbeit in den Themenblock „Ökologie und Umwelt“ eingebracht werden. Hierbei ist die Vertiefung und Erweiterung des Wissens, über Stoff- und Energiekreisläufe von Bedeutung.

Biologie und Umweltkunde wird in der **7. Klasse** lediglich in Realgymnasien und Oberstufenrealgymnasien mit ergänzendem Unterricht in Biologie und Umweltkunde, Physik und Chemie, unterrichtet. Die im Lehrplan angeführten Ziele passen jedoch nicht zu den in dieser Arbeit behandelten Themen.

Im Lehrplan der **8. Klasse** findet man im Themenblock „Biologie und Produktion“ eine Möglichkeit, Wildpflanzen in den Unterricht einzubetten. Hier soll die Anwendung der genetischen Forschung in Tier- und Pflanzenzucht, sowie in gentechnische Verfahren (in Medizin und Landwirtschaft) gewonnen werden.

(zu den vollständigen Lehrplänen der Unter- und Oberstufe siehe:
https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?4dzgm2, sowie
https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_08_11860.pdf?4dzgm)

6. Wildpflanzen im Unterricht

Obwohl die Wissensvermittlung von Wildpflanzen im Lehrplan der AHS (vom Bundesministerium für Bildung und Frauen 2016) weder in der Unterstufe noch in der Oberstufe vorgesehen ist, ist es möglich, nach dem Absolvieren der verpflichtenden Themenblöcken, eigene für die Lehrperson interessante Inhalte in den Unterricht einfließen zu lassen. Dadurch lassen sich Wildpflanzen am besten in Form eines Projektes in den Unterricht einbringen. Um das Projekt etwas übersichtlicher und die Verwendung einzelner Projektabschnitte möglich zu machen, wurde das Projekt in einer Zeitmatrix in mehrere Abschnitte geteilt. Diese können der Reihenfolge oder einzeln, nach Belieben der Lehrperson durchgeführt werden.

Zeit (Min.)	Unterrichtsphase	Inhalt	Sozialform	Material
15	Begrüßung	Begrüßung der Schüler/innen und Bekanntgabe des Themas Austeilen der Projektmappen	Lehrer/innen-Schüler/innen Gespräch	Projektmappen
5	Einstieg	Einführung in das Thema der Wild- und Giftpflanzen	Frontal-Unterricht	Handout (siehe Diplomarbeit Punkt 4)
100	Wissenserwerb	Erstellen der Steckbriefe des behandelten Wildobstes Steckbriefe erstellen	Gruppen bzw. Einzelarbeit	Bücher bzw. Laptop, Smartphone

20	Wissensstabilisierung	Wissen über die essbaren Wildpflanzen und ihre giftigen Doppelgänger Memory	SchülerInnen- Interaktion Spiel	Karten mit Pflanzennamen
20-30	Wissenserwerb	Informationen über das richtige Sammeln von Wildpflanzen und das richtige Handeln bei möglicher Vergiftung	Einzelarbeit	Handout, Projektmappe
50	Wissensanwendung	Wissen über die erlernten Eigenschaften der Wild- und Giftpflanzen anwenden können	Gruppenarbeit	Handout (CSI – Wildpflanzen) Pflanzensteckbriefe der SchülerInnen
20-30	Wissensstabilisierung	Wissen über die essbaren Wildpflanzen und ihre giftigen Doppelgänger	SchülerInnen- Interaktion Spiel	Wildpflanzen- Terzett
100	Wissensanwendung	Kochen mit den behandelten Wildpflanzen	LehrerInnen/ SchülerInnen- Interaktion	Wildobst Küchenutensilien Herdplatte Backofen

6.1. Steckbriefe erstellen

Erstelle zu jeder aufgelisteten Pflanze einen Steckbrief. Hierfür kannst du die bereitgelegten Bücher verwenden. (3 Bücher: Dreyer, Fischer, Roth)

Die zu behandelnden Pflanzen:

Echte Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*)

Faulbaum (*Frangula alnus*)

(Echte) Berberitze (*Berberis vulgaris*)

Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*)

Dirndlstrauch (*Cornus mas*)

Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*)

Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*)

Echter Seidelbast (*Daphne mezereum*)

Gewöhnlicher Wacholder (*Juniperus communis*)

Sadebaum (*Juniperus sabina*)

Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*)

Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*)

Schlehe (*Prunus spinosa*)

Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*)

Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)

Zwergholunder (*Sambucus ebulus*)

Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)

Moor-Nebelbeere (*Vaccinium uliginosum*)

Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*)

Europa Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*)

Erstelle zu jeder aufgelisteten Pflanze einen Steckbrief. Hierfür kannst du das Internet verwenden. Aber gibt acht, ob du im Internet wirklich die richtige Pflanze findest, schaue genau auf die wissenschaftlichen Bezeichnungen!

Die zu behandelnden Pflanzen:

Echte Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*)

Faulbaum (*Frangula alnus*)

(Echte) Berberitze (*Berberis vulgaris*)

Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*)

Dirndlstrauch (*Cornus mas*)

Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*)

Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*)

Echter Seidelbast (*Daphne mezereum*)

Gewöhnlicher Wacholder (*Juniperus communis*)

Sadebaum (*Juniperus sabina*)

Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*)

Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*)

Schlehe (*Prunus spinosa*)

Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*)

Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)

Zwergholunder (*Sambucus ebulus*)

Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)

Moor-Nebelbeere (*Vaccinium uliginosum*)

Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*)

Europa Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*)

Essbare Wildpflanze

Wissenschaftlicher Name:

Deutscher Name:

Familie:

Gattung:

Art:

Morphologie:

- **Wuchsform:**
- **Bestäubung:**
- **Blatt:**
- **Blütenstand:**
- **Blüte:**
- **Frucht:**
- **Besonderheit:**

Sekundäre Inhaltsstoffe:

Vorkommen:

Verwendung:

Giftiger Doppelgänger:

Giftiger Doppelgänger

Wissenschaftlicher Name:

Deutscher Name:

Familie:

Gattung:

Art:

Morphologie:

- **Wuchsform:**
- **Bestäubung:**
- **Blatt:**
- **Blütenstand:**
- **Blüte:**
- **Frucht:**
- **Besonderheit:**

Sekundäre Inhaltsstoffe:

Vorkommen:

Vergiftungserscheinungen:

GHS-System Kennzeichnung:

6.2. Wildpflanzen und ihre giftigen Doppelgänger Memory

Jede Schülerin und jeder Schüler zieht eine Karte. Auf jeder Karte ist ein Name einer vorher behandelten essbaren Wildpflanze oder Giftpflanze. Zwei SchülerInnen ziehen keine Karte, sie sind die „Spieler“ des Spiels. Nach einander müssen die Spieler ihre Mitschüler/ ihre Mitschülerinnen aufrufen (welcher ihnen ihren Pflanzennamen sagt) und dann den passenden Doppelgänger dazu finden. Es gelten die Memory-Spielregeln. Wer ein Pärchen „aufgedeckt“ hat kommt nochmals dran, schafft er dies nicht ist der andere Spieler am Zug. Wird ein Pärchen „aufgedeckt“ setzt es sich hin und es gibt einen Punkt für den Spieler. Sind alle Pflanzen und ihre giftigen Doppelgänger gefunden worden, wird gezählt welcher Spieler mehr Pärchen „aufgedeckt“ hat.

Essbare Wildpflanze	Giftiger Doppelgänger
Echte Felsenbirne	Gemeiner Faulbaum
Echte Berberitze	Bittersüßer Nachtschatte
Dirndlstrauch	Rote Heckenkirsche
Sanddorn	Echter Seidelbast
Gemeiner Wacholder	Sadebaum
Gemeine Traubenkirsche	Kirschlorbeer
Schlehe	Schwarze Heckenkirsche
Schwarzer Holunder	Zwergholunder
Heidelbeere	Moor-Trunkelbeere
Preiselbeere	Europa Rosmarinheide

6.3. Wildpflanzen richtig sammeln

Lies den Text und schreibe eine kleine Anleitung mit den wichtigsten Informationen!

Worauf muss man beim Wildpflanzensammeln achten?

Beim Sammeln von Wildpflanzen musst du auf einige Sachen achten.

Am wichtigsten ist es, dass du die Pflanze richtig gut kennst und sie auch eindeutig identifizieren kannst. Wenn du dir nicht sicher bist, lass die Pflanze lieber stehen bzw. nimm keine Früchte von ihr mit.

Auf was du ebenfalls achten solltest ist die Tages- und Jahreszeit in der du zum Sammeln unterwegs bist. In den meisten Bestimmungsunterlagen der Wildpflanzen stehen die Sammelzeiten dabei. Manchmal gibt es sogar einen Sammelkalender, der alle Pflanzen aus dem Buch ihrer optimalen Sammelzeit nach einteilt. Bei der Tageszeit gibt es eine generelle Regel: „Sammle nur bei trockenem Wetter, also nicht morgens wenn es getaut oder geregnet hat!“

Der Standort der Pflanzen ist auch sehr wichtig. Nicht nur um gifte Doppelgänger zu erkennen (da der Standort der essbaren Pflanzen womöglich gar nicht da ist wo man gerade ist), sondern auch um zu verhindern Pflanzen mit Pestiziden oder Abgasen zu pflücken, ist es wichtig auf den Standort zu achten. Wildpflanzen an viel befahrenen Straßen und an Felder sollten daher nicht gesammelt werden. Besser ist es die Pflanzen in der freien Natur, in Gärten oder auf einem Spielplatz zu sammeln.

Beachte beim Sammeln auch dass du die Pflanzen vorsichtig behandelst und du keinen Flurschaden hinterlässt, damit die Pflanze auch ungehindert weiterwachsen können und eventuell noch andere Wildpflanzenfreunde die Pflanze sammeln, oder sich an ihr erfreuen können. Achte auch darauf, dass die Pflanze nicht unter Naturschutz steht, wenn dies der Fall ist, darfst du sie nicht sammeln!

Schau dir die ganze Pflanze genau an. Hat sie eventuell irgendwo einen Schaden? Oder ist sie womöglich von Pilzen oder Ungeziefer befallen? Dann sammle die Pflanze nicht und nimm‘ auch nicht ihre Früchte, diese könnten unbekannte Schadstoffe enthalten.

Verwende für den Transport der Pflanzen einen Korb, eine offene Tasche oder eine Papiersackerl. So bleiben die Pflanzen bis nach Hause noch frisch.

Was tun bei möglicher Vergiftung?

Wird dir oder jemanden in deiner Umgebung nach dem Verzehr von Wildpflanzen plötzlich schlecht, liegt möglicherweise eine Vergiftung vor. Hierfür gibt es in Österreich eine eigene Vergiftungszentrale.

Vergiftungsinformationszentrale

Notruf-Telefon: +43 1 406 43 43

Bei **Vergiftungsverdacht** berät toxikologisch geschultes Personal rund um die Uhr. Aufgrund der telefonisch mitgeteilten Fakten wird eine Entscheidungshilfe gegeben, ob ärztliche Hilfe nötig ist.

Wichtige Informationen im Notfall

Bei Verschlucken einer möglicherweise gesundheitsschädigenden Substanz oder sonstigem Kontakt mit verdächtigen Substanzen rufe sofort – noch vor Ergreifen irgendwelcher Maßnahmen – die VIZ an. Für individuelle Beurteilung des Risikos und Beratung sind folgende Informationen wichtig:

Was: möglichst genaue Bezeichnung der Substanz bzw. des Produkts (Medikament, Haushaltsmittel, Chemikalie, Pflanzenteil, Droge etc.)

Wie viel: möglichst genaue Mengenangabe: Anzahl von Tabletten, Kapseln, Dragees;
Volumenangabe in Schlucken, Ess- oder Teelöffeln

Wer: Alter, Gewicht, Geschlecht und Zustand der betroffenen Person(en)

Wann: Zeitpunkt des Kontakts

Wo: Ort des Geschehens

Wie: Verschlucken, Einatmen oder Hautkontakt

Warum: unabsichtliche oder absichtlich herbeigeführte Vergiftung

Folge den Empfehlungen der VIZ, oder suche die nächste Arztpraxis oder ein Krankenhaus auf. Nimm‘ Verpackung oder Teile der verdächtigen Substanz bzw. des Produkts unbedingt mit.

Euro-Notruf: 112

Rettung: 144

Ärzte-Funkdienst: 141

(<http://www.goeg.at/de/VIZ> 23.03.2016)

6.4. CSI - Wildpflanzen

CSI – Wildpflanzen (Version 1)

Gestern Vormittag fand eine Joggerin eine Leiche auf ihrer täglichen Laufrunde. Das CSI-Team geht von keinem Mord aus, sie überlegen, ob es ein schrecklicher Unfall gewesen sein könnte. Kannst du ihnen beim Aufklären des Falles helfen?

Die Pupillen der Leiche waren stark erweitert als man sie auffand. Ihre Arme und Hände waren übersät von roten Flecken und Blasen und ihre Hautfarbe im Gesicht war noch immer etwas zu rötlich für eine Leiche. In ihrem Wanderrucksack fand man eine kleine Honigwabe, die sie im Zuge ihres Berufes als Imker, aus dem nahe liegenden Bienenstock als Kostprobe mitnahm.

Der Gerichtsmedizinerin zufolge, starb die Person an einer Atemlähmung innerhalb weniger Stunden.

- Schreib eine Übersicht der möglichen Pflanzen die zur Vergiftung der Person geführt haben könnten!
- Welche Vergiftungserscheinungen können noch aufgetreten sein?
- Welche sekundären Inhaltstoffe haben diese Pflanzen?
- Wie können diese Pflanzen von den essbaren unterschieden werden?
- Welche Pflanze könnte sie getötet haben?

Zusatzinformation: Die Joggerin wohnt in den Bergen.

Lösung:

*Moor-Trunkelbeere, Schwarze Heckenkirsche → Erweiterte Pupillen
Schwarze Heckenkirsche → Rotes Gesicht, (kann auch zur Atemlähmung führen)
Sadebaum → gerötete Haut und Blasenbildung
Rosmarinheide → Honig aus Blütenpollen ist giftig: Tod durch Atemlähmung*

CSI – Wildpflanzen (Version 2)

Gestern Vormittag fand eine Joggerin eine Leiche auf ihrer täglichen Laufrunden. Das CSI-Team geht von keinem Mord aus, sie überlegen, ob es ein schrecklicher Unfall gewesen sein könnte. Kannst du ihnen beim Aufklären des Falles helfen?

Die Pupillen der Leiche waren stark erweitert als man sie auffand Ihre Arme und Hände waren übersät von roten Flecken und Blasen und ihre Hautfarbe im Gesicht war noch immer etwas zu rötlich für eine Leiche. Die Gerichtmedizinerin konnte nachträglich feststellen, dass die Person vor ihrem Tod erhöhte Temperatur gehabt haben muss. Ebenfalls konnte man feststellen, dass die verstorbene Person zuvor starke Krämpfe in den Waden hatte. Die genaue Todesursache konnte noch nicht festgestellt werden.

- Schreibe eine Übersicht der möglichen Pflanzen die zur Vergiftung der Person geführt haben könnten!
- Welche Vergiftungserscheinungen können noch aufgetreten sein?
- Welche sekundären Inhaltstoffe haben diese Pflanzen?
- Wie können diese Pflanzen von den essbaren unterschieden werden?
- Welche Pflanze könnte sie getötet haben?

Zusatzinformation: Die Joggerin war im Auwald laufen.

Lösung:

Bittersüßer Nachtschatten → Erweiterte Pupillen, Wadenkrämpfe, Fieber

Kirschlorbeer → Rotes Gesicht, Herzstillstand

Echter Seidelbast → gerötete Haut und Blasenbildung, Fieber

CSI – Wildpflanzen

Gestern Vormittag fand eine Joggerin eine Leiche auf ihrer täglichen Laufrunden. Das CSI-Team geht von keinem Mord aus, sie überlegen, ob es ein schrecklicher Unfall gewesen sein könnte. Kannst du ihnen beim Aufklären des Falles helfen?

Die Pupillen der Leiche waren stark erweitert und ihre Hautfarbe im Gesicht war noch immer etwas zu rötlich für eine Leiche. Die Gerichtmedizinerin konnte nachträglich feststellen dass die Person vor ihrem Tod erhöhte Temperatur, sowie blutigen Durchfall hatte. Die genaue Todesursache konnte noch nicht festgestellt werden.

- Schreib eine Übersicht der möglichen Pflanzen die zur Vergiftung der Person geführt haben könnten!
- Welche Vergiftungserscheinungen können noch aufgetreten sein?
- Welche sekundären Inhaltstoffe haben diese Pflanzen?
- Wie können diese Pflanzen von den essbaren unterschieden werden?
- Welche Pflanze könnte sie getötet haben?

Zusatzinformation: Die Joggerin war in einem trockenen Mischwald unterwegs.

Lösung:

Zwergholunder → Erweiterte Pupillen, hellrote Lippen, blutiger Durchfall

Rote Heckenkirsche → Rotes Gesicht, blutiger Durchfall

Faulbaum → Blutiger Durchfall

6.5. Wildpflanzen-Giftpflanzen-Terzett

<p>■</p> <p><u>Echte Felsenbirne</u> <i>Amelanchier ovalis</i></p>  <p>Echte Felsenbirne Gemeiner Faulbaum Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>■</p> <p><u>Gemeiner Faulbaum</u> <i>Frangula alnus</i></p>  <p>Echte Felsenbirne Gemeiner Faulbaum Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>■</p> <p><u>Echte Felsenbirne:</u> Kugelige Sammelscheinfrucht mit Kelchzipfel Blätter: gesägt, OS: dunkelgrün, kahl, US: heller und filzig- behaart</p> <p><u>Gemeiner Faulbaum:</u> Beerenartige Steinfrucht Blätter: ganzrandig</p> <p>Echte Felsenbirne Gemeiner Faulbaum Unterscheidungsmerkmale</p>
<p>●</p> <p><u>Echte Berberitze</u> <i>Berberis vulgaris</i></p>  <p>Echte Berberitze Bittersüßer Nachtschatten Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>●</p> <p><u>Bittersüßer Nachtschatten</u> <i>Solanum dulcamara</i></p>  <p>Echte Berberitze Bittersüßer Nachtschatten Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>●</p> <p><u>Echte Berberitze:</u> Blätter: gezähnt Standort: sonnige Hügel, Waldrand Dornen</p> <p><u>Bittersüßer Nachtschatten:</u> Blätter: ganzrandig Standort: Auwälder, Uferbereich</p> <p>Echte Berberitze Bittersüßer Nachtschatten Unterscheidungsmerkmale</p>



Dirndlstrauch
Cornus mas



Dirndlstrauch
Rote Heckenkirsche
Unterscheidungsmerkmale



Rote Heckenkirsche
Lonicera xylosteum



Dirndlstrauch
Rote Heckenkirsche
Unterscheidungsmerkmale



Dirndlstrauch:

Blätter: OS, glänzend, US: in Winkel der Blattnerven behaart
Steinfrucht: rot, länglich oval

Rote Heckenkirsche:

Blätter: beidseitig fein behaart
Beeren: rot, kugelig

Dirndlstrauch
Rote Heckenkirsche
Unterscheidungsmerkmale



Sanddorn
Hippophae rhamnoides



Sanddorn
Echter Seidelbast
Unterscheidungsmerkmale



Echter Seidelbast
Daphne mezereum



Sanddorn
Echter Seidelbast
Unterscheidungsmerkmale



Sanddorn:

Blätter: OS: grau-grün US: silbrig
Beerenartige Steinfrucht: orange, erbgroß, Frucht reife: September.- Oktober
Dornen

Echter Seidelbast:

Blätter: hellgrün
Scheinflucht: leicht eiförmig, rötlich
Fruchtreife: Juni-August

Sanddorn
Echter Seidelbast
Unterscheidungsmerkmale



Gemeiner Wacholder
Juniperus communis



Gemeiner Wacholder
Sadebaum
Unterscheidungsmerkmale



Sadebaum
Juniperus sabina



Gemeiner Wacholder
Sadebaum
Unterscheidungsmerkmale



Gemeiner Wacholder:

Blätter: Zu Quirlen nadelförmig,
blau grün, OS mit weißem
Wachsstreifen
Beim Zerreiben der Nadel
angenehmer Geruch

Sadebaum:

Blätter: Jugendstadium nadelig,
danach schuppenförmig, leicht
bläulich
Beim Zerreiben der Blätter
unangenehmer Geruch

Gemeiner Wacholder
Sadebaum
Unterscheidungsmerkmale



Traubenkirsche
Prunus padus



Traubenkirsche
Kirschlorbeer
Unterscheidungsmerkmale



Kirschlorbeer
Prunus laurocerasus



Traubenkirsche
Kirschlorbeer
Unterscheidungsmerkmale



Traubenkirsche:

Blätter: gesägt, Blattstiel mit
zwei Nektardrüsen
Steinfrucht: schwarz glänzend

Kirschlorbeer:

Blätter: glattrandig
Steinfrucht: dunkelrot bis
schwarz

Traubenkirsche
Kirschlorbeer
Unterscheidungsmerkmale

<p>◆</p> <p><u>Schlehe</u> <i>Prunus spinosa</i></p>  <p>Schlehe Schwarze Heckenkirsche Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>◆</p> <p><u>Schwarze Heckenkirsche</u> <i>Lonicera nigra</i></p>  <p>Schlehe Schwarze Heckenkirsche Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>◆</p> <p><u>Schlehe:</u> Blätter: wechselständig, gesägt, Blattspreite mit Nektardrüsen Borke fast schwarz, Dornen</p> <p><u>Schwarze Heckenkirsche:</u> Blätter: gegenständig, glattrandig</p> <p>Schlehe Schwarze Heckenkirsche Unterscheidungsmerkmale</p>
<p>😊</p> <p><u>Schwarzer Holunder</u> <i>Sambucus nigra</i></p>  <p>Schwarzer Holunder Zwergholunder Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>😊</p> <p><u>Zwergholunder</u> <i>Sambucus ebulus</i></p>  <p>Schwarzer Holunder Zwergholunder Unterscheidungsmerkmale</p>	<p>😊</p> <p><u>Schwarzer Holunder:</u> Strauch → holziger Stamm Blätter gefiedert, 30 cm lang, Blattgrund mit Nektardrüsen Fruchtsaft: rot Doldenstrahlen färben sich nach Fruchtreife rot</p> <p><u>Zwergholunder:</u> Stauden → krautiger Stamm Blätter: gefiedert, 5-15 cm lang</p> <p>Schwarzer Holunder Zwergholunder Unterscheidungsmerkmale</p>

Heidelbeere
Vaccinium myrtillus



Heidelbeere
Moor-Nebelbeere
Unterscheidungsmerkmale

Moor-Nebelbeere
Vaccinium uliginosum



Heidelbeere
Moor-Nebelbeere
Unterscheidungsmerkmale

Heidelbeere:

Blätter: feingesägt, grün, 2-3cm
Beere: blauschwarz bereift
Fruchtfleisch/-Saft: rot

Moor-Nebelbeere:

Blätter: ganzrandig, 1-1,5cm
lang, blaugrün
Fruchtfleisch farblos

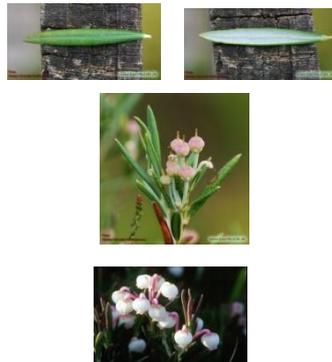
Heidelbeere
Moor-Nebelbeere
Unterscheidungsmerkmale

∞
Preiselbeere
Vaccinium vitis-idaea



Preiselbeere
Europa-Rosmarinheide
Unterscheidungsmerkmale

∞
Europa-Rosmarinheide
Andromeda polifolia



Preiselbeere
Europa-Rosmarinheide
Unterscheidungsmerkmale

∞
Preiselbeere:

Blätter: eiförmig, OS: glänzend
dunkelgrün US, braun punktiert
Beere, rot glänzend
Fruchtsaft: rot
Immergrün

Europa-Rosmarinheide:

Blätter: Lanzettlich OS:
dunkelgrün, US: hellblaugrün
Kugelige Kapsel

Preiselbeere
Europa-Rosmarinheide
Unterscheidungsmerkmale

6.7. Rezepte mit Wildobst

Holunderblütensirup

Eine Hand voll Holunderblüten ca. 10 Blüten (entlaust!!)

15g Zitronensäure

1 unbehandelte Zitrone

1kg Zucker

1 Liter Wasser

Zucker mit heißem Wasser übergießen und umrühren, dann Blüten hineintauchen. 3 Tage stehen lassen, dabei öfters umrühren. Danach in einen großen Topf abseihen und fast aufkochen (es soll nicht kochen!). Dann in Flaschen abfüllen.

Dirndlaufauf

400g Dirndln (entkernt)

100g Rosinen

200g Haferflocken

2 Eier

½ l Milch

1 TL Zimt

2 EL Honig

Etwas Butter für die Form

Eier trennen. Haferflocken, Milch, Rosinen, Zimt, Honig, Dotter und Früchte vermischen. Eiklar zu Schnee schlagen und unterheben. Auflaufform einfetten. Teig einfüllen und bei 190°C ca 45 Minuten backen.

Sanddornsaft

1500 g Sanddornbeeren

300g Zucker

1/2 Päckchen Einmachhilfe

Sanddornbeeren entstielen, waschen und in eine Beerenpresse geben. Ergibt etwa 900 ml Saft. Saft mit Zucker aufkochen lassen, in den nicht mehr kochenden Saft die Einmachhilfe geben und in Saftflaschen füllen.

Heidelbeerjoghurt

250g Heidelbeeren

500g Joghurt

2 TL Honig

Heidelbeeren, Joghurt und Honig in eine Schüssel geben und gut vermischen.

Traubenkirschegelee

900ml Saft von Traubenkirschen

5g Zitronensäure

500g Gelierzucker 2:1

Traubenkirschen waschen und entkernen. Danach entsaften. Den kalten Saft mit 1 Beutel Zitronensäure und 500 Gramm Gelierzucker 2:1 verrühren und nach Anweisung kochen.

Preiselbeerkompott

1kg Preiselbeeren

250ml Wasser

500g Zucker

Die Preiselbeeren verlesen und waschen. Das Backrohr auf 80 Grad vorheizen. Die Früchte mit wenig Wasser in einem Topf kochen bis sie weich sind. Zucker hinzufügen und nochmals aufkochen. Danach sofort in saubere Gläser füllen, verschließen und 20 Minuten lang im Backrohr einkochen.

Schlehensaft

2kg Schlehen (nach dem 1. Frost, sonst 1-2 Nächte vor der Verarbeitung ins Eisfach legen)

3 Liter Wasser

250g Zucker

Zitrone und Zimt (nach Geschmack)

Die Schlehen verlesen, waschen, und in eine große Schüssel geben. Kochendes Wasser über die Schlehen gießen und 24 Stunden zugedeckt ziehen lassen. Danach Wasser abseihen, auffangen, wieder zum Kochen bringen und wieder über die Schlehen gießen und über Nacht ziehen lassen. Diese Prozedur 4-7mal wiederholen, je öfter desto intensiver der Geschmack.

Am letzten Tag abseihen, die Schlehen verwerfen, den Saft aufkochen lassen, den Zucker einrühren, und wenn man mag, auch mit Zitrone und Zimt abschmecken. Dann heiß in heiß ausgewaschene Flaschen füllen.

Persischer Berberitzenreis

600g Basmatireis

3 EL Butterschmalz

Salz

250g Berberitzen

3 EL Butterschmalz

2 EL Honig

1/4TL Zimt

100ml Suppe

Reis waschen und in Salzwasser mindestens 1/2Stunde einweichen. Anschließend bissfest kochen. Danach abseihen.

In einem großen Topf Wasser, Salz und Butterschmalz sowie eine 1/2 Tasse Wasser zum Kochen bringen und den Reis in den Topf füllen. Mit einem Kochlöffel 5 Löcher in den Reis bis zum Boden stechen. Wenn der Reis zu dampfen beginnt, mit einem Tuch abdecken und den Deckel fest aufsetzen und ca. 70 Minuten auf kleiner Flamme dämpfen lassen.

In der Zwischenzeit Butterschmalz in einem Topf erhitzen und die Berberitzen dazugeben, mit dem Honig karamellisieren und mit etwas Suppe ablöschen. Noch etwas Zimt hinzu und ca. 2 Minuten kochen. Reis mit Berberitzen vermischen. Fertig!

7. Literaturverzeichnis

ALTMANN H., 2011: *Giftpflanzen – Gifttiere*, München: BLV Buchverlag GmbH & Co. KG

AUGUSTIN J.M., KUZINA V., ANDERSEN S. B., BAK S., 2011: *Molecular Activities, Biosynthesis And Evolution Of Triterpenoid Saponins*, *Phytochemistry* 72., S. 435-457

BAK S., PAQUETTE S.M., MORANT M., MORANT A. V., SAITO S., BJARNHOLT N., ZAGROBELNY M., JØRGENSEN K., OSMANI S., SIMONSEN H. T., PÉREZ R. S., VAN HEESWIJCK T. B., JØRGENSEN B., LINDBERG MØLLER B., 2006: *Cyanogenic Glycosides: A Case Study For Evolution And Application Of Cytochromes P450*, *Phytochemistry Reviews* 5., S 309-32

BAKKALI F, AVERBECK S., AVERBECK D., IDAOMAR M., 2008: *Biological Effects Of Essential Oils – A Review*, *Food & Chemical Toxicology* 46., S. 446 – 475

BARBEHEN R.V., CONSTABEL C. P., 2011: *Tannins In Plant – Herbivore Interactions*, *Phytochemistry* 72., S. 1551-1565

BICKEL-SANDKÖTTER S., 2001: *Nutzpflanzen und ihre Inhaltsstoffe*, Wiebelsheim: by Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co.

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN: Lehrplan AHS Biologie und Umweltkunde
Oberstufe
https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_08_11860.pdf?4dzgm2 07.03.2016)

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FRAUEN: Lehrplan AHS Biologie und Umweltkunde
Unterstufe
https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?4dzgm2 07.03.2016)

BUNDESMINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT:
http://www.bmwf.w.gv.at/Unternehmen/Documents/wko_ghs_lf_180510.pdf, 26.02.2016

DREYER E; 2011: *Essbare Wildkräuter und ihre giftigen Doppelgänger*; Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG

FISCHER M. A., OSWALD K., ADLER W., 2008: *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*, Linz: Biologiezentrum der Oberösterreich. Landesmuseen

FISCHER M., 2007: *Wilde Genüsse*, Mandelbaum Verlag

FRANKE W., LIEBEREI R., REISDORFF C., 2007: *Nutzpflanzenkunde*, Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG

GERSHENZON J. & DUDAREVA N. 2007: *The Function Of Terpene Natural Products In The Natural World*, Nature Chemical Biology 3., S. 408-414

GRAU J., JUNG R., MÜNKER B., 1982: *Beeren, Wildgemüse, Heilkräuter*; München: Mosaik Verlag GmbH

GRUBER D., 2001: *Sekundäre Pflanzenstoffe in Obst und Gemüse*, Graz: Institut für Chemie, Karl-Franzens-Universität Graz

HÄNSEL R., STICHER O., 2010: *Pharmakognosie-Phytopharmazie*, Heidelberg: Springer Medizin Verlag

HARBORNE, J.B. & BAXTER, H. 1999: *The Handbook of Natural Flavonoids vol.1 und 2*, John Wiley & Sons, Chichester

HARZ K., 2005: *Bäume und Sträucher*, München: BLV Buchverlag GmbH & Co. KG

HERBST P, KANDUTH G., SCHLAGER G., 2013: *Der Baum im Nachbarschaftsrecht*, Wien – Graz: NWV Verlag GmbH

KÄSTNER A. 1995: *Wuchsformtypen*, Florae Austriacae Novitates Heft 3, S. 9-17

MATYSSEK R., FROMM J., RENNENBERG H., ROLOFF A., 2010: *Biologie der Bäume*, Stuttgart: Eugen Ulmer KG, Stuttgart 2010

MAYER J., 2009: *Welcher Baum ist das?*, Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG

OLSEN, R.W. (2000): *Absinthe and γ -aminobutyric acid receptors*. Proceedings of the National Academy of Sciences 97., S. 4417–4418.

PIRC H., 2009: *Wildobst und seltene Obstarten im Hausgarten*, Graz: Leopold Stocker Verlag GmbH

RAVEN P. H., EVERT R. F., EICHHORN S. E., 2000: *Biologie der Pflanzen*, Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG

ROBERTS M.F. & WINK M., 1998: *Alkaloids, Biochemistry, Ecology, And Medical Applications*, Plenum Press, New York, S.1-7

ROTH D., DAUNDERER M., KORMANN K, 2012: *Giftpflanzen Pflanzengifte*, Landsberg: ecomed Verlagsgesellschaft AG &Co. KG

ROTHMALER W., JÄGER E. J., 2005: *Exkursionsflora von Deutschland, Band 2:Gefäßpflanzen: Grundband, 19.Aufl.*, München: Spektrum Akadem. Verlag

SAMPAIO-SANTOS, M. I. & KAPLAN, 2001: *Biosynthetic Significance of Iridoids in Chemosystematics*, Journal of the Brazilian Chemical Society 12., S.144-153

TAIZ L., ZEIGER E., 2010: *Secondary Metabolites and Plant Defense*, in:Taiz L., Zeiger. E., *Plant Physiology* 5., S.369-400

TUBES G., 2014: *Nutzbare Wildpflanzen*, Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co.

http://www.chemie.de/lexikon/Cyanogene_Glykoside.html 07.03.2016

<http://www.natur-im-vww.de/wildpflanzen/#aussaat-und-erfolg> 08.02. 2016

<http://www.baumkunde.de> (07.03.2016)

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Monopodialer Großbaum (links), Sympodialer Großbaum (rechts), verändert nach KÄSTNER 1995

Abbildung 2: Kleinbaum (links), Strauchbaum (rechts), verändert nach KÄSTNER 1995

Abbildung 3: Großstrauch (links), Kleinstrauch (Mitte), Zwergstrauch (rechts), verändert nach KÄSTNER 1995

Abbildung 4: Lebensformen: A (Phanerophyt), B (Chamaephyt), C (Hemikryptophyt), D (Geophyt), E (Therophyt), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 5: Blattaufbau , verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 6: Blattformen: A (eiförmig), B (elliptisch), C (länglich), D (lanzettlich), E (nadelig), F (schuppenförmig), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 7: Blattränder, A (glattrandig), B (gekerbt), C (gesägt), D (gezähnt), E (gebuchtet), F (gewellt), G (gelappt), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 8: Blattstellungen: A (wechselständig), B (gegenständig), C (kreuzgegenständig), D (quirlständig), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 9: Blütenaufbau, verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 10: Racemöse Blütenstände: A (Traube), B (Ähre), C (Kolben), D (Dolde), E (Köpfchen), F (Körbchen), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 11: Zymöse Blütenstände: A (Monoachsium), B (Diachsium), C (Pleioachsium), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 12: Öffnungsfrüchte: A (Balgfrucht), B (Hülse), C (Kapsel), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 13: Schließfrüchte: A (Nussfrucht), B (Steinfrucht), C (Beerenfrucht), verändert nach FISCHER et al. 2008

Abbildung 14: Biosynthesezusammenhänge zwischen Primär- und Sekundärstoffwechsel. Hervorgehoben sind Terpene, Alkaloide und Flavonoide. Verändert nach J.B. Hendrickson 1965: *The Molecules of Nature*, W.A. Benjamin, Lincoln

Abbildung 15: Biosyntheseweg der Isoprenoide

(http://www.nature.com/nchembio/journal/v3/n7/fig_tab/nchembio.2007.8_SC1.html)

Abbildung 16: Monoterpene: A (Thujon) B (Iridoid-Grundgerüst)

http://www.awl.ch/heilpflanzen/artemisia_absinthium/wermut.htm,

<http://www.internetchemie.info/chemiewiki/index.php?title=Iridoide>

Abbildung 17: Biosynthese der phenolischen Inhaltstoffe verändert nach Taiz & Zeiger 2010.

Abbildung 18: Grundstruktur des Cumarins (<http://www.chemsynthesis.com/base/chemical-structure-3539.html>)

Abbildung 19: Grundstrukturen der Flavonoide verändert nach
http://de.naturalproducts.wiki/_media/wiki/naturstoffe/flavklassen.png?cache=

Abbildung 20: Struktur des Amygdalins
(http://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB8363552.htm)

Abbildung 21: Grundstrukturen der Alkaloide
(<http://www.spektrum.de/lexikon/arzneipflanzen-drogen/alkaloide/429>)

Abbildung 22: Felsenbirne: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 23: Felsenbirne: Blatt www.baumkunde.at

Abbildung 24: Felsenbirne: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 25: Faulbaum: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 26: Faulbaum: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 27: Faulbaum: Blatt www.baumkunde.at

Abbildung 28: Berberitze: Blatt www.baumkunde.at

Abbildung 29: Berberitze: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 30: Berberitze: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 31: Bitt. Nachtschatten: Blatt www.baumkunde.at

Abbildung 32: Bitt. Nachtschatten: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 33: Bitt. Nachtschatten: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 34: Dirndlstrauch: Blatt www.baumkunde.at

Abbildung 35: Dirndlstrauch: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 36: Dirndlstrauch: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 37: R. Heckenkirsche: Blatt www.baumkunde.at

Abbildung 38: R. Heckenkirsche: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 39: R. Heckenkirsche: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 40: Sanddorn: Blatt OS www.baumkunde.at

Abbildung 41: Sanddorn: Blatt US www.baumkunde.at

Abbildung 42: Sanddorn: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 43: Sanddorn: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 44: E. Seidelbast: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 45: E. Seidelbast: Blatt www.baumkunde.at

Abbildung 46: E. Seidelbast: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 47: G. Wacholder: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 48: G. Wacholder: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 49: G. Wacholder: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 50: Sadebaum: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 51: Sadebaum: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 52: Sadebaum: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 53: G. Traubenkirsche: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 54: G. Traubenkirsche: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 55: G. Traubenkirsche: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 56: Kirschlorbeer: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 57: Kirschlorbeer: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 58: Kirschlorbeer: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 59: Schlehe: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 60: Schlehe: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 61: Schlehe: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 62: S. Heckenkirsche: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 63: S. Heckenkirsche: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 64: S. Heckenkirsche: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 65: S. Holunder: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 66: S. Holunder: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 67: S. Holunder: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 68: Zwergholunder: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 69: Zwergholunder: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 70: Zwergholunder: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 71: Heidelbeere: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 72: Heidelbeere: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 73: Heidelbeere: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 74: M.-Nebelbeere: Blatt www.baumkunde.at
Abbildung 75: M.-Nebelbeere: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 76: M.-Nebelbeere: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 77: Preiselbeere: Blatt OS www.baumkunde.at
Abbildung 78: Preiselbeere: Frucht www.baumkunde.at
Abbildung 79: Preiselbeere: Blüte www.baumkunde.at
Abbildung 80: Preiselbeere: Blatt US www.baumkunde.at
Abbildung 81: E. Rosmarinheide: Frucht www.baumkunde.at

Abbildung 82: E. Rosmarinheide: Blatt OS www.baumkunde.at

Abbildung 83: E. Rosmarinheide: Blüte www.baumkunde.at

Abbildung 84: E. Rosmarinheide: Blatt US www.baumkunde.at

9. Anhang

9.1. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit ausgewählten essbaren Wildpflanzen und ihren giftigen Doppelgängern in Österreich sowie mit der Umsetzung dieses Themas im Schulunterricht. Zunächst wird auf die wesentlichen morphologischen Merkmale der Pflanzen, insbesondere der holzigen Angiospermen, näher eingegangen. Unterschiede zwischen Baum und Strauch werden definiert und die unterschiedlichen Wuchs- und Lebensformen vorgestellt. Anschließend wird der Aufbau der Angiospermen beschrieben. Diagnostische Merkmale, wie etwa die Gestaltung von Blattspreite oder Fruchtmerkmale, werden eingehender behandelt und durch entsprechende Abbildungen unterstützt. Da die Giftigkeit der behandelten Pflanzen durch die unterschiedlichen Sekundärstoffe bestimmt ist, wird in einem allgemeinen Kapitel auf Eigenschaften und Besonderheiten wesentlicher Stoffklassen näher eingegangen.

Der Hauptteil der Arbeit liegt in der Erfassung der ausgewählten Pflanzen, welche in Form von Steckbriefen dargestellt werden. Diese basieren auf Literaturstudien und beinhalten deren wichtigsten botanischen und chemischen Merkmale. Zusammenfassend wird im Anschluss nach den Steckbriefen eine Übersichtstabelle beigefügt, welche die Unterschiede der Doppelgänger deutlich macht. Diese Steckbriefe bilden die Grundlagen für die Umsetzung im Unterricht. Dabei wird auf den Lehrplan der AHS Unter- und Oberstufe Bezug genommen und analysiert, in welcher Schulstufe das Thema dieser Arbeit bevorzugt behandelt werden könnte. Hierbei kommt man zu dem Schluss, dass das Thema der Wildpflanzen und ihrer Doppelgänger am besten als Projekt vermittelt werden könnte, weil Wildpflanzen nicht Gegenstand des regulären Lehrplans sind. Es werden sechs verschiedene Projekte und ihre Umsetzung im Unterricht vorgestellt. Im Zuge dieser Projekte werden die Inhalte vor allem in Form von interaktiven Aufgaben vermittelt, wodurch sie besser verstanden und festgehalten werden sollen. So können die Schülerinnen und Schüler durch das selbständige Arbeiten in ihrer Selbstkompetenz zusätzlich gestärkt werden.

9.2. Abstract

The present thesis deals with selected wild growing edible plants and their toxic doubles in Austria, with the aim to incorporate this topic in school teaching. Essential morphological characters, especially of woody Angiosperms, are introduced. Differences between shrubs and trees are specified, as are the growth forms and life forms. Subsequently, the general structure of Angiosperms is described. Diagnostic characters such as e.g. the shape of leaves or characters of fruits, are described more in detail and referenced by respective illustrations. As toxicity in plants is correlated with their secondary chemistry, a general chapter is devoted to the properties and specifics of important classes of secondary metabolites.

The major part of this thesis deals with the description of selected plants in form of fact sheets. These factsheets are based upon literature research and list the most important and distinctive characters, both botanical and chemical. For better comparison, distinctive characters are summarized in a comparative table. The fact sheets serve as a basis for developing teaching units in school. The following chapters deal with the question how the topic could be integrated into the lower- and upper-class secondary school curriculum. As a result it was found that this comparative topic on wild plants and their doubles should be conducted as projects, since these are not part of the regular educational program. Six interactive projects ideas are introduced, which should enhance a better comprehension and consolidate and deepen the students' knowledge. The independent work style inherent in such projects should additionally strengthen their self-competence.