



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„WienerInnen aus aller Welt – Pflanzenvielfalt in der Stadt“

verfasst von / submitted by

Hanna Stadlbauer

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

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, >2018< / Vienna, >2018<	
Studienkennzahl lt. Studienblatt / degree programme code as it appears on the student record sheet	A >190445482<
Studienrichtung lt. Studienblatt / degree programme as it appears on the student record sheet	Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde, UF Be- wegung und Sport
Betreut von / Supervisor	Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn

Danksagung

Zuallererst gilt mein Dank meinen Eltern, welche nicht nur seit dem Schreiben meiner Diplomarbeit, sondern schon immer die größte Stütze in meinem Leben waren und auch immer noch sind. Danke – Ohne euch wäre ich nicht der Mensch der ich heute bin.

Danken möchte ich auch meiner Familie und meinen Freunden, die mich nicht nur beim Korrekturlesen unterstützt haben, sondern mir auch mit aufmunternden Worten zur Seite gestanden sind.

Auch möchte ich mich bei meinem Freund bedanken, der mich im Laufe des Schreibens meiner Arbeit immer unterstützt hat, und dessen Ruhe und Gelassenheit mir eine große Hilfe waren.

Herrn Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn möchte ich ganz herzlich für die Betreuung meiner Arbeit und für die fachliche Unterstützung danken.

„Freude ist die einfachste Form der Dankbarkeit“

Karl Barth¹

¹<http://zitate.net/dankbarkeit-zitate>

WienerInnen aus aller Welt
Pflanzenvielfalt in der Stadt



Abbildung 1: *Dracocephalum ruyschiana*

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Forschungsziel	2
2. Theoretische Grundlagen	3
2.1 Der Begriff biologische Art	3
2.2 Der Begriff Vielfalt	3
2.2.1 Biologische Vielfalt - Biodiversität	3
2.2.2 Wie entsteht biologische Vielfalt	4
2.2.2.1. Artbildung	5
2.3 Wie viele Arten gibt es?	5
2.4 Biodiversität in Österreich	6
3. Genetische Vielfalt	7
3.1 Ursache genetischer Vielfalt	7
3.2 Genetische Vielfalt als Wettbewerbsvorteil	7
4. Natur im Wandel	8
4.1 Artensterben	8
4.1 Rückgang Biodiversität – Gründe	8
4.1.1 Der Klimawandel	9
4.2. Biodiversität und Botanische Gärten	10
5. Pflanzen als Wanderer	11
5.1 Die Einfuhr von Pflanzen	11
5.1.1 Pflanzeneinfuhr durch den Menschen	11
5.1.1.1 Unabsichtliche Einfuhr	12
5.1.1.2 Absichtliche Einfuhr	12
5.2 Neophyten	13
5.2.1 Archäophyten	14
5.2.2 Invasive Neophyten	14
5.2.3 Bekämpfung von Neophyten	14
5.2.4 Die Zehnerregel	15
6. Vielfalt in der Stadt Wien	16
6.1 Herkunftsländer der Menschen Wiens	16
6.2 Pflanzenvielfalt in Wien	18
7. Der Botanische Garten der Universität Wien	19
7.1 Standort	20
7.1.1 Schaugruppen	20
7.1.2 System-Gruppen	21
8 Biodiversität und Schule	22
8.1 Biodiversitätsbildung	22
8.1.1 Biodiversität im Lehrplan für Biologie und Umweltkunde	23
8.2 Methodische Umsetzung	24

8.3 Vielfalt als fächerübergreifende Thematik	24
8.4 Biodiversität im Botanischen Garten der Universität Wien.....	25
9. Weltreise einmal anders – Vielfalt im botanischen Garten der Universität Wien.....	26
9.1 Zielgruppe	26
9.2 Die Pflanze als Werbeträger für andere Kulturen.....	26
9.3 Ausgewählte Pflanzen als Ländervertreter	26
9.3.1 Afrika	29
9.3.1.1 Ägypten - <i>Cyperus papyrus</i>	29
9.3.1.1.1 Systematik	29
9.3.1.1.2 Beschreibung.....	30
9.3.1.1.3 Nutzung	30
9.3.1.2 Malawi - <i>Aloe arborescens</i>	30
9.3.1.2.1 Systematik	31
9.3.1.2.2 Beschreibung.....	31
9.3.1.2.3 Verwendung.....	32
9.3.1.3 Nigeria - <i>Kigelia africana</i>	32
9.3.1.3.1 Systematik	32
9.3.1.3.2 Beschreibung.....	33
9.3.1.3.3 Verwendung.....	33
9.3.2 Asien	34
9.3.2.1 Afghanistan - <i>Eremurus himalaicus</i>	34
9.3.2.1.1 Systematik	34
9.3.2.1.2 Beschreibung.....	35
9.3.2.1.3 Verwendung.....	35
9.3.2.2 VR China - <i>Phyllostachys viridiglaucescens</i>	35
9.3.2.2.1 Systematik	36
9.3.2.2.2 Beschreibung.....	36
9.3.2.2.3 Verwendung.....	36
9.3.2.3 Iran - <i>Teucrium hircanicum</i>	37
9.3.2.3.1 Systematik	37
9.3.2.3.2 Beschreibung.....	38
9.3.2.3.3 Verwendung.....	38
9.3.2.4 Süd-Korea - <i>Sophora flavescens</i>	38
9.3.2.4.1 Systematik	39
9.3.2.4.2 Beschreibung.....	39
9.3.2.4.3 Verwendung.....	40
9.3.2.5 Pakistan - <i>Malva verticillata</i>	40
9.3.2.5.1 Systematik	40
9.3.2.5.2 Beschreibung.....	41
9.3.2.5.3 Verwendung.....	41

9.3.2.6 Libanon - <i>Cedrus libani</i>	41
9.3.2.6.1 Systematik	42
9.3.2.6.2 Beschreibung	43
9.3.2.6.3 Verwendung	43
9.3.3 Europa	43
9.3.3.1 Schweden - <i>Dracocephalum ruyschiana</i>	43
9.3.3.1.1 Systematik	44
9.3.3.1.2 Beschreibung	44
9.3.3.1.2 Verwendung	45
9.3.3.2 Deutschland - <i>Betula humilis</i>	45
9.3.3.2.1 Systematik	45
9.3.3.2.2 Beschreibung	46
9.3.3.2.3 Verwendung	46
9.3.3.3 Bulgarien – <i>Aesculus hippocastanum</i>	46
9.3.3.3.1 Systematik	47
9.3.3.3.2 Beschreibung	47
9.3.3.3.3 Verwendung	47
9.3.3.4 Griechenland - <i>Abies cephalonica</i>	48
9.3.3.4.1 Systematik	48
9.3.3.4.2 Beschreibung	49
9.3.3.4.3 Verwendung	49
9.3.3.5 Italien - <i>Arum italicum</i>	49
9.3.3.5.1. Systematik	50
9.3.3.5.2 Beschreibung	50
9.3.3.5.3 Verwendung	50
9.3.3.6 Spanien - <i>Abies pinsapo</i>	51
9.3.3.6.1 Systematik	51
9.3.3.6.2 Beschreibung	51
9.3.3.6.3 Verwendung	52
9.3.3.7 Türkei - <i>Michauxia campanuloides</i>	52
9.3.3.7.1 Systematik	52
9.3.3.7.2 Beschreibung	53
9.3.3.7.3 Verwendung	53
9.3.4 Südamerika	54
9.3.4.1 Brasilien - <i>Philodendron imbe</i>	54
9.3.4.1.1 Systematik	54
9.3.4.1.2 Beschreibung	54
9.3.4.1.3 Verwendung	55
9.3.4.2 Chile - <i>Gunnera manicata</i>	55
9.3.4.2.1 Systematik	55

9.3.4.2.2 Beschreibung.....	56
9.3.4.2.3 Verwendung.....	56
9.3.4.3 Peru - <i>Aristolochia leuconeura</i>	56
9.3.4.3.1 Systematik.....	57
9.3.4.3.2 Beschreibung.....	57
9.3.4.3.3 Verwendung.....	57
9.3.5 Mittelamerika.....	58
9.3.5.1 Costa Rica - <i>Costus pulverulentus</i>	58
9.3.5.1.1 Systematik.....	58
9.3.5.1.2 Beschreibung.....	59
9.3.5.1.3 Verwendung.....	59
9.3.5.2 Mexiko - <i>Agave americana</i>	59
9.3.5.2.1 Systematik.....	60
9.3.5.2.2 Beschreibung.....	60
9.3.5.2.3 Verwendung.....	60
9.3.6 Nordamerika.....	61
9.3.6.1 USA - <i>Liriodendron tulipifera</i>	61
9.3.6.1.1. Systematik.....	61
9.3.6.1.2 Beschreibung.....	62
9.3.6.1.3 Verwendung.....	62
9.3.6.2 Kanada - <i>Lobelia siphilitica</i>	62
9.3.6.2.1 Systematik.....	63
9.3.6.2.2 Beschreibung.....	63
9.3.6.2.3 Verwendung.....	63
9.3.7 Ozeanien.....	64
9.3.7.1 Hawaii (USA) - <i>Psychotria mariniana</i>	64
9.3.7.1.1 Systematik.....	64
9.3.7.1.2 Beschreibung.....	65
9.3.7.1.3 Verwendung.....	65
9.3.7.2 Australien - <i>Wollemia nobilis</i>	65
9.3.7.2.1 Systematik.....	66
9.3.7.2.2 Beschreibung.....	66
9.3.7.2.3 Verwendung.....	66
10. Zusammenfassung.....	67
11. Abstract.....	68
12.Literaturverzeichnis.....	69
13.Abbildungsnachweis.....	87
14.Tabellennachweis.....	91

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: <i>Dracocephalum ruyschiana</i>	I
Abbildung 2: Herkunftsländer Wien	16
Abbildung 3: Herkunftsländer Prozent	17
Abbildung 4: Plan Schaugruppen des Botanischen Gartens	20
Abbildung 5: Plan des Botanischen Gartens System-Gruppen	21
Abbildung 6: Landesflagge Ägypten	29
Abbildung 7: <i>Cyperus papyrus</i>	29
Abbildung 8: Landesflagge Malawi	30
Abbildung 9: <i>Aloe arborescens</i>	31
Abbildung 10: Landesflagge Nigeria	32
Abbildung 11: <i>Kigelia africana</i>	32
Abbildung 12: Landesflagge Afghanistan	34
Abbildung 13: <i>Eremurus himalaicus</i>	34
Abbildung 14: Landesflagge China	35
Abbildung 15: <i>Phyllostachys viriglaucescens</i>	35
Abbildung 16: Landesflagge Iran	37
Abbildung 17: <i>Teucrium hircanicum</i>	37
Abbildung 18: Landesflagge Süd-Korea	38
Abbildung 19: <i>Sophora flavescens</i>	39
Abbildung 20: Landesflagge Pakistan	40
Abbildung 21: <i>Malva verticillata</i>	40
Abbildung 22: Landesflagge Libanon	41
Abbildung 23: <i>Cedrus libani</i>	42
Abbildung 24: Landesflagge Schweden	43
Abbildung 25: <i>Dracocephalum ruyschiana</i>	44
Abbildung 26: Landesflagge Deutschland	45
Abbildung 27: <i>Betula humilis</i>	45
Abbildung 28: Landesflagge Bulgarien	46
Abbildung 29: <i>Aesculus hippocastanum</i>	47
Abbildung 30: <i>Aesculus hippocastanum</i> Blüte	47
Abbildung 31: Landesflagge Griechenland	48
Abbildung 32: <i>Abies cephalonica</i>	48
Abbildung 33: Landesflagge Italien	49
Abbildung 34: <i>Arum italicum</i>	49
Abbildung 35: Landesflagge Spanien	51
Abbildung 36: <i>Abies pinsapo</i>	51
Abbildung 37: Landesflagge Türkei	52

Abbildung 38: <i>Michauxia campanuloides</i>	52
Abbildung 39: Landesflagge Brasilien.....	54
Abbildung 40: <i>Philodendron imbe</i>	54
Abbildung 41: Landesflagge Chile	55
Abbildung 42: <i>Gunnera manicata</i>	55
Abbildung 43: Landesflagge Peru.....	56
Abbildung 44: <i>Aristolochia leuconeura</i>	56
Abbildung 45: Landesflagge Costa Rica.....	58
Abbildung 46: <i>Costus pulverulentus</i>	58
Abbildung 47: Landesflagge Mexiko.....	59
Abbildung 48: <i>Agave americana</i>	59
Abbildung 49: Landesflagge USA.....	61
Abbildung 50: <i>Liriodendron tulipifera</i>	61
Abbildung 51: Landesflagge Kanada.....	62
Abbildung 52: <i>Lobelia siphilitica</i>	62
Abbildung 53: Landesflagge Hawaii (USA).....	64
Abbildung 54: <i>Psychotria mariniana</i>	64
Abbildung 55: Landesflagge Australien.....	65
Abbildung 56: <i>Wollemia nobilis</i>	65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ebenen biologische Vielfalt.....	4
Tabelle 2: Auflistung aller Länder mit ihren Pflanzen	27f

1. Einleitung

„Menschen aus anderen Ländern bringen die Freundschaft und die Vielfalt der Welt zu uns.“

Gerhard Cromme²

Wien ist eine Stadt der Vielfalt. Menschen aus den unterschiedlichsten Herkunftsländern bereichern die Landeshauptstadt Österreichs. An jeder Ecke, jeder Straße, aber auch in jedem Garten ist Vielfalt zu finden. Vor allem der Botanische Garten der Universität Wien zeichnet sich durch sein breites Spektrum von Pflanzenarten aus. Aus etlichen Ländern der Welt stammt die Pflanzenpracht, welche hier vertreten ist. Ein Spaziergang durch den botanischen Garten ist wohl die günstigste, effizienteste und Zeit sparendste Methode eine Weltreise zu begehen.

„Vielfalt ist die Würze des Lebens.“

Ernst von Willdenbruch³

In dieser Diplomarbeit wird die Artenvielfalt von Pflanzen aus allen Teilen der Welt im Botanischen Garten der Universität Wien thematisiert.

Es werden hierzu exemplarisch einige Pflanzenarten aus dem Botanischen Garten der Universität Wien vorgestellt. Diese Pflanzen sollen in ihrer Herkunftsvielfalt die Unterschiedlichkeit der Menschen Wiens repräsentieren.

„Leben ohne Vielfalt ist nicht möglich.“

Bruno Streit⁴

Die Vielfalt der Organismen, die Biodiversität, unterliegt einer ständigen Veränderung. Es sterben Arten aus, es werden neue Arten entdeckt.

Arten ändern und entwickeln sich dadurch zu dem, was sie heute sind.⁵

² http://www.gutzitiert.de/zitat_autor_gerhard_cromme_2128.html

³ <https://www.aphorismen.de/zitat/102819>

⁴ Streit, B. (2007): Vorwort

⁵ Streit, B. (2007): 9

Da ein Rückgang von Artenvielfalt zu verzeichnen ist⁶, ist es von großer Bedeutung die Biodiversität in ihren vielen verschiedenen Ausprägungen zu schätzen und sie in all ihren Ebenen zu schützen.

In dieser Diplomarbeit soll mit Hilfe der Arten im Botanischen Garten der Universität Wien ein kleiner Ausschnitt des großen pflanzlichen Spektrums unseres Planeten gezeigt werden und ersichtlich werden, dass jedes Land botanische Schätze hat, die es zu entdecken gilt.

Auch in der Schule ist Vielfalt ein großes Thema, an jeder Ecke ist sie zu finden. SchülerInnen sind vielfältig, ihr Umgang mit Problemsituationen ist unterschiedlich, ihre Lernfähigkeit und Lernmotivation sind unterschiedlich, ihre Auffassung, ihr Umfeld und ihre Herkunft sind vielfältig. Für LehrerInnen bedeutet dies, im Unterricht zu differenzieren, wobei jede/r LehrerIn eine andere Herangehensweise hat.

Menschen sind verschieden, und diese Unterschiedlichkeit zeigt sich in jedem Bereich des Lebens.

1.1. Forschungsziel

Wie schon in anderen Arbeiten zum Thema Biodiversität im Kontext Bildung beschrieben, wird das Thema Vielfalt in der Schule zu wenig behandelt (Hierauf wird in einem späteren Kapitel kurz eingegangen.).

In dieser Diplomarbeit soll anhand der Pflanzenvielfalt aus verschiedenen Ländern ein Ansatz aufgezeigt werden, um Vielfalt wertschätzend zu vermitteln. Es soll dadurch die Ausgangsvorstellung von Kindern Jugendlichen und auch Erwachsenen positiv verändert oder gestärkt werden. Es soll ein neuer, neutraler Weg aufgezeichnet werden potentieller Xenophobie entgegenzuwirken.

Der Botanische Garten der Universität Wien bietet aufgrund seiner verschiedensten Pflanzen mit unterschiedlichsten Herkunftsländern hierfür eine ideale Ausgangsposition.

⁶ Loft, L. (2009): 18,19, Streit, B. (2007): 9, Haberl, H. (2004): 2, Rod, M. (2011): 10 & <https://www.cbd.int/history/>

2. Theoretische Grundlagen

Die theoretischen Grundlagen sollen zu einem besseren Grundverständnis des Themas zusammengestellt werden. Hierbei wurde eine umfangreiche Literaturrecherche als Basis verwendet.

2.1 Der Begriff biologische Art

Als biologische Art oder Spezies wird nach Ernst Mayer, Theodor Dobzhansky und Julian Huxley eine Gruppe von Populationen bezeichnet, deren Angehörige sich unter natürlichen Bedingungen untereinander fortpflanzen, lebensfähige fertile Nachkommen bilden können und sich in Gestalt, Verhalten und Physiologie von anderen Arten abgrenzen lassen.⁷

2.2 Der Begriff Vielfalt

„Fülle von verschiedenen Arten, Formen o. Ä., in denen etwas Bestimmtes vorhanden ist, vorkommt, sich manifestiert; große Mannigfaltigkeit“⁸

2.2.1 Biologische Vielfalt - Biodiversität

Biodiversität bedeutet übersetzt Vielfalt des Lebens⁹, damit ist die Gesamtheit allen Lebens der Erde gemeint.¹⁰

Die biologische Vielfalt bzw. die Biodiversität lässt sich in drei Ebenen einteilen.

Die erste Ebene bezieht sich auf die Erbsubstanz und wird als „Vielfalt der Gene“ (=genetische Ebene¹¹) bezeichnet. Die Unterschiedlichkeit nimmt hier Bezug auf das genetische Material.

Die „Vielfalt der Arten“ (=organismische Ebene), welche die zweite Ebene genannt wird, ist die sogenannte Artenvielfalt.

Hier wird die Vielfalt von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen verstanden.

⁷ Campbell, N. & Reece, J. (2009): 656 & <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/art/5161>

⁸ <http://www.duden.de/rechtschreibung/Vielfalt>

⁹ http://www.biologischevielfalt.at/ms/chm_biodiv_home/chm_biodiv_home/chm_def/

¹⁰ Rod, M. (2011): 12

¹¹ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 6

Ökosysteme und deren Vielfalt finden in der dritten Ebene Platz.

Die „Vielfalt der Ökosysteme“ (=ökologische Ebene) ist geprägt von den Organismen, welche in ihnen leben, von den Wechselwirkungen mit der Umwelt und untereinander.¹²

Vielfalt der Gene	Vielfalt der Arten	Vielfalt der Ökosysteme
Arten	Reiche	Biosphäre
Unterarten	Stämme	Biome
Populationen	Klassen	Landschaften
Individuen	Ordnung	Ökosysteme
Zellen	Familien	Habitate
Chromosomen	Gattungen	Nischen
Gene	Spezies/Art	Populationen
Nucleotide	Subspezies/Unterart	Art
	Populationen	Unterart
	Individuen	Population

Tabelle 1: Ebenen biologischer Vielfalt

Die Tabelle 1 macht sichtbar, dass verschiedene Gruppen in allen Ebenen vertreten sind und manche typisch für eine der drei sind.

Als vierter wichtiger Punkt der Biodiversität wird auch die „funktionale Biodiversität“, als Vielfalt der Wechselwirkungen beschrieben. Es gibt nicht nur Wechselbeziehungen in den verschiedenen Ebenen, sondern auch dazwischen.¹³

Biodiversität spielt nicht nur in vielen Teilen der Biologie, wie z.B. der Evolutionsbiologie, Genetik, Ökologie oder der Naturschutzbiologie eine zentrale Rolle, sondern ist auch ein großes Thema nicht biologischer Wissenschaftsrichtungen, wie z.B. der Ökonomie, der Ethik oder der Politik.¹⁴ Dadurch erlangt sie große soziale, aber auch wirtschaftliche Bedeutung.¹⁵

2.2.2 Wie entsteht biologische Vielfalt

Biologische Vielfalt setzt unter anderem voraus, dass es verschiedene Arten gibt.

¹² <http://www.biodiversitaet2010.ch/wissen/definition/>, http://www.naturwissenschaften.ch/topics/biodiversity/about-biodiversity/mehr_als_arten-vielfalt & http://www.anl.bayern.de/fachinformationen/biodiversitaet/definition_biodiv.htm

¹³ <http://www.biodiversitaet2010.ch/wissen/definition/>, http://www.naturwissenschaften.ch/topics/biodiversity/about_biodiversity/mehr_als_arten-vielfalt & http://www.anl.bayern.de/fachinformationen/biodiversitaet/definition_biodiv.htm

¹⁴ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 4 & Rod, M. (2011): 14

¹⁵ <https://www.cbd.int/history/>

Die Artbildung bzw. wie Darwin es beschrieben hat, „Das Rätsel aller Rätsel“ ist die Folge von Evolution. Aus „alten“ Arten haben sich in langen Zeiträumen „neue“ gebildet.¹⁶

2.2.2.1. Artbildung

Arten werden durch verschiedene Prozesse gebildet.

Bei der allopatrischen Artbildung wird eine neue Art über eine räumliche Isolation gebildet. Das bedeutet, dass sich z.B. durch eine Aufspaltung eines Habitats oder einer anderen geographischen Abgrenzung eine neue Spezies als Folge eines unterbrochenen genetischen Austausches entwickelt hat.

Eine weitere Form der Bildung neuer Arten ist die parapatrische Artentstehung: hier breitet sich eine Population in einem anliegenden Gebiet aus, in den differenten Merkmalsausprägungen von Vorteil sind. An der Grenze zwischen den zwei Gebieten entsteht eine Hybridzone. Können sich diese Hybriden nicht mehr mit ihrer Ausgangsart paaren, ist es zu einer Isolation der beiden Arten gekommen.

Die sympatrische Artbildung lässt neue Arten ohne eine geographische Separation entstehen. Polyploidie ist hier der vorherrschende Mechanismus, das bedeutet, dass ein diploider Chromosomensatz vervielfacht wurde.¹⁷

Wichtig zu erwähnen ist, dass neben der natürlichen Selektion auch die zufällige Mutation eine sehr wichtige Rolle in der Artentstehung spielt.¹⁸

2.3 Wie viele Arten gibt es?

Wissenschaftler nehmen an, dass es zwischen 10 und 100 Millionen verschiedene Arten gibt, davon sind allerdings nur 1,7 Millionen erforscht.¹⁹ Vor allem in schwer zugänglichen Gebieten sind viele Lebewesen nur wenig bis gar nicht erforscht.²⁰

¹⁶ Campbell, N. & Reece, J. (2009): 673, Linsenmair, K. & König, B. (Hrsg.) (1996): 32 & <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/genfluss/27310>

¹⁷ Linsenmair, K. & König, B. (Hrsg.) (1996): 34 & 35 & Campbell, N. & Reece, J. (2009): 667

¹⁸ Linsenmair, K. & König, B. (Hrsg.) (1996): 32

¹⁹ https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/natur-artenschutz/biologische_vielfalt.html

²⁰ Henne, G. (1998): 34, 35

2.4 Biodiversität in Österreich

Österreich ist durch seine geographischen und räumlichen Gegebenheiten eines der artenreichsten Länder Europas, in welchem 67000 verschiedene Arten leben.²¹

In Österreich ist der Schutz der Biodiversität gesetzlich geregelt.

Als sehr wichtiges Datum ist hier der 5. Juni 1992 zu nennen, damals hat das Binnenland entschieden, sich an der „Convention on Biological Diversity“, abgekürzt CBD, vertraglich zu beteiligen. Stattgefunden hat diese Konferenz in Rio de Janeiro und ist daher auch als „Rio-Konvention“ bekannt.²² Die CBD ist ein Regelwerk, in dem sich die teilnehmenden Länder dazu verpflichtet haben, die biologische Vielfalt zu erhalten und ihre Nutzung nachhaltig und mit fairem Vorteilsausgleich zu garantieren.²³

Nach dem neuesten Stand (März 2017) haben neben Österreich noch weitere 167 Staaten die Konvention unterschrieben.²⁴

Um die Bedeutung der Konvention zu verdeutlichen, hilft ein Blick auf die Roten Listen Österreichs. Bereits 60 % der Farn- und Blütenpflanzen stehen auf dieser relevanten Liste,²⁵ davon sind 33% aktuell in Gefahr.²⁶

Neben der CBD gibt es noch weitere internationale Konventionen, die sich dem Schutz der Biodiversität verschrieben haben.²⁷ Dazu gehören z.B. die Berner Konvention, die Ramsar-Konvention, das UNESCO-ÜBEREINKOMMEN, die Alpenkonvention und die Europäische Landschaftskonvention.²⁸

²¹ https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/natur-artenschutz/biologische_vielfalt/biodiv.html

²² Beck, E. (2013): Vorwort, <https://www.cbd.int/history/> & Henne G. (1998): 106

²³ Prall, U. (2005): 76

²⁴ <https://www.cbd.int/information/parties.shtml>

²⁵ http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/naturschutz/natur_aktuell/verlust_vielfalt/

²⁶ http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/artenschutz/rl_pflanzen/

²⁷ Prall, U. (2005): 77

²⁸ Prall, U. (2005): 77 & http://www.biologischesvielfalt.at/fileadmin/inhalte/chm/pdf/Biodiverstaet_in_Oesterreich_Lebensministerium.pdf

3. Genetische Vielfalt

Genetische Vielfalt bezieht sich auf die Gene, welche von Generation zu Generation weitergegeben werden. Pflanzen einer Art tragen in weiten Teilen identische genetische Informationen in sich. Die innerartliche Vielfalt wird durch genetische Variationen zwischen Individuen innerhalb der Population der Art bestimmt.²⁹

Die Variation der Gene ist von größter Bedeutung, da sie dafür verantwortlich ist, ob die Art in Zukunft unter den gleichen oder auch wechselnden Umweltbedingungen überleben kann.³⁰

3.1 Ursache genetischer Vielfalt

Das Gen wird von der DNA (=Desoxyribonukleinsäure) gebildet und besteht aus zwei Strängen mit Nukleotiden (Zucker, Phosphor, Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin. Es kann bei genetischen Eigenschaften, welche sich unterscheiden, bei der folgenden Generation dazu kommen, dass ein dominantes Gen zur phänotypischen Ausprägung (=das Erscheinungsbild des Gens) führt. Des Weiteren gibt es die Möglichkeit einer Mischform der beiden parentalen Gene.³¹

3.2 Genetische Vielfalt als Wettbewerbsvorteil

Wie schon erwähnt, ist die genetische Variation dafür verantwortlich, ob eine Art unter bestimmten Umweltbedingungen überleben kann. Die genetische Vielfalt kann ein Nachteil oder ein Vorteil sein. Die am besten an die Umwelt angepassten Individuen können sich statistisch häufiger fortpflanzen. Die Genvariationen, welche keinen Vorteil bringen, werden gemindert oder sterben aus, da sich die Individuen mit diesen Merkmalsausprägungen weniger oft oder nicht fortpflanzen.³²

Mehr genetische Vielfalt führt damit dazu, dass sich eine Art auf Dauer länger erhalten kann, oder aus ihr neue Arten entstehen.

²⁹ Streit, B. (2007): 59 & Henne, G. (1998): 35-36

³⁰ Streit, B. (2007): 59 & Henne, G. (1998): 37

³¹ Streit, B. (2007): 59

³² Streit, B. (2007): 59

Ohne Vielfalt der Gene wäre Evolution nicht möglich, aber auch die innerartlichen Variationen führen zu einer besseren Fitness der Art, und sind so besser gegen veränderte Bedingungen ausgestattet.³³

4. Natur im Wandel

„Nichts in der Geschichte des Lebens ist beständiger als der Wandel.“

Charles Darwin³⁴

Wie schon Charles Darwin ausgedrückt hat, unterliegt die Natur einem stetigen Wandel. Auch die Vielfalt der Arten hat sich im Laufe der Zeit verändert.

4.1 Artensterben

Artensterben war schon immer auf der Erde zu finden. Ausgelöst durch Kometeneinschläge, Vulkanausbrüche oder auch einschlägige Klimaveränderungen kam es zu Massen-Aussterben. Das bekannteste Ereignis dieser Art fand vor 65,5 Millionen Jahren statt. Ein Meteoriteneinschlag und die in Folge plötzlich stark veränderten Umweltbedingungen führten dazu, dass schlagartig eine große Anzahl an Organismen ausstarben, darunter auch die Dinosaurier.

Artensterben ist ein Prozess, der heute vor allem auch auf das Handeln des Menschen und die damit ausgelösten umweltbedingten Veränderungen zurückzuführen ist.³⁵

4.1 Rückgang Biodiversität – Gründe

Die Gründe für den Rückgang von Biodiversität, die durch den Menschen ausgelöst sind:

- *Lebensraumvernichtung und die Zerstückelung von Lebensraum*: Durch den Anstieg der Erdbevölkerung wird mehr Lebensraum benötigt.
- *Nutzungswandel*: Eine veränderte landwirtschaftliche Nutzung, wie zum Beispiel die Entwässerung oder Wässerung trockener oder feuchter Böden, führt zu einer Änderung

³³ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 220 – 222

³⁴ <https://www.aphorismen.de/zitat/21925>

³⁵ Streit, B. (2007): 12

der Standorte. Auch werden mehr Ressourcen und mehr Flächen für die erhöhte landwirtschaftliche Nutzung gebraucht, wodurch z.B. mehr Wald gerodet wird.

- *Verkehrswege*: Mehr Lebensraum führt dazu, dass auch Verkehrswege ausgebaut werden müssen, es kommt zu einer starken Änderung des Standorts und auch zu einer Verdrängung der heimischen Flora.
- *Lichtverschmutzung*: Die Nacht wird künstlich erhellt.
- *Chemische und physikalische Belastungen*: Z.B. Überdüngung der Ökosysteme und das Verwenden von hormonaktiven Substanzen in der Landwirtschaft.
- *Invasive Arten*: Sie tragen auch zu einem Diversitätsverlust bei, konkurrenzstarke Arten verdrängen oft die Einheimische.
- *Klimawandel*: In Punkt 4.1.1 wird genauer auf dieses Thema eingegangen.³⁶

Vor allem die Lebensraumzerstörung und Zerstückelung in Folge vieler Faktoren, die erhöhte landwirtschaftliche Nutzung und der erhöhte Bedarf an Lebensraum führen zu einer verminderten Vielfalt der Pflanzen.

4.1.1 Der Klimawandel

Ausgelöst durch Treibhausgase (Kohlendioxid, Methan,...) und einer damit einhergehenden Erwärmung der Temperatur der Erde, ist ein vom Menschen verursachter Anteil am Klimawandel ausgelöst durch den Menschen.³⁷ Obwohl weltweit Gegenmaßnahmen eingeleitet wurden (Kyoto-Protokoll³⁸), ist der Ausstoß von Treibhausgasen immer noch so hoch, dass der Temperaturanstieg voranschreiten wird. Bis jetzt ist ein Temperaturanstieg von einer um 0,8% erhöhten globalen Jahresmitteltemperatur verglichen zur vorindustriellen Zeit zu verzeichnen.³⁹

Auswirkungen des Klimawandels in Bezug auf die Biodiversität:

- Die nördliche *Arealverschiebung und Arealerweiterung*.

³⁶ Vgl. Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 264, 249, Streit, B. (2007): 13 & <http://www.biodiversitaet2010.ch/wissen/ursachen/>

³⁷ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 336, 337

³⁸ <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/internationale-eu-klimapolitik/kyoto-protokoll#textpart-1>

³⁹ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 336, 337

- Die *jährliche Niederschlagsmenge* ändert sich, was wiederum zu einer Veränderung von Lebensräumen führt. Die Niederschlagsmengen können entweder zu- oder aber auch abnehmen.
- *Veränderung der städtischen Biodiversität* (der Temperaturanstieg ist hier besonders hoch).
- Das *Höhersteigen der Alpenflora*, wenige Arten, welche an extrem kalten Standorten gelebt haben, haben durch den Temperaturanstieg mehr Konkurrenz bekommen, und dadurch einen Teil ihres Nischenvorteils eingebüßt.

Der Klimawandel ist ein wichtiger Faktor für die Veränderung von biologischer Vielfalt, und wird auch in Zukunft noch an Bedeutsamkeit dazu gewinnen.⁴⁰

4.2. Biodiversität und Botanische Gärten

Die Botanischen Gärten spielen eine große Rolle in Bezug auf die Erhaltung der Pflanzenvielfalt. Auf der einen Seite sorgen sie dafür, dass gefährdete oder in der Natur bereits ausgestorbene Arten erhalten bleiben, auf der anderen Seite besetzen sie eine wichtige Bildungsfunktion in Bezug auf Biodiversität. Menschen erhalten Zugang zu Informationsmaterial, welches ihnen sonst vorenthalten geblieben wäre. Durch diese Möglichkeit soll sich der Bildungsstandard in Bezug auf dem Thema Pflanzenvielfalt heben.⁴¹

Eine weitere wichtige Aufgabe wird zusätzlich von manchen Botanischen Gärten übernommen. Da viele Botanische Gärten (wie der Botanische Garten der Universität Wien und die Mehrzahl der europäischen Botanischen Gärten) mit einer Universität verbunden sind, werden die Gärten für Forschungszwecke und auch zu Lehrzwecken benutzt.⁴²

⁴⁰ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 337, 338

⁴¹ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 462

⁴² Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 462, 469

5. Pflanzen als Wanderer

Viele Pflanzen sind in der Lage sich über weite Strecken auszubreiten. Da die Pflanze selbst nicht beweglich ist, schickt sie ihre Früchte, Samen oder Sporen auf die Reise.

Je leichter die Samen sind, desto weiter können sie vom Wind getragen werden, auch spezielle Samenformen begünstigen eine längere Flugstrecke.

Kleinsten Samen oder Sporen ist es sogar möglich, über ganze Kontinente oder auch Ozeane zu fliegen.⁴³

5.1 Die Einfuhr von Pflanzen

5.1.1 Pflanzeneinfuhr durch den Menschen

Wie schon in Punkt 5.1 erwähnt, gibt es in Europa 5489 neophytische Pflanzenarten. Davon ist ungefähr die Hälfte nach 1899, ein Viertel nach 1962 und ein Zehntel nach 1989 nach Europa eingebracht worden. Jedes Jahr werden in etwa 6,2 Arten in Europa neu eingebürgert.⁴⁴

Eingeteilt können die Pflanzen, welche durch den Menschen in ein neues Gebiet eingeführt werden, in drei Kategorien.⁴⁵

- Nach dem Grad der Naturalisation:
 - *Agriophyten* sind bereits eingebürgerte Pflanzen, sie können sich ohne Einwirken des Menschen in der heimischen Flora etablieren.
 - *Epökophyten* können sich in der von Menschen veränderten Vegetation halten, sie sind auf den Menschen angewiesen.
 - *Ephemerophyten* sie kommen unbeständig in der heimischen Flora vor und bilden keine langfristige Population.
 - *Ergasiophyte* zählen nicht zu den Neophyten, da sie nur kultiviert vorkommen.
- Die Art der Einwanderung:
 - *Anökophyten* sind durch den Menschen entstanden, durch Anpassung an neue von dem Menschen geschaffene Standorte.

⁴³ Wellmann, K. (2009): 28-29

⁴⁴ Burga, C. & Schneider, O. (2010): 60

⁴⁵ Essl, F. & Rabitsch, W. (2002): 21, 22

- *Ergasiophygoten* sind verwilderte Kulturpflanzen.
- *Xenophyten* Pflanzen, welche durch unabsichtliche Einfuhr eingebracht wurden.
- *Akolutophyten* sind selbständig ohne direkte menschliche Mithilfe eingewandert, allerdings auf durch den Menschen veränderte Standorte.
- *Apophyten* sind heimische Pflanzen, welche geschaffene Standorte erschließen.
- Der Zeitpunkt der Einwanderung:
 - *Archäophyten* in Punkt 5.2.1 werden sie charakterisiert.
 - *Neophyten* werden in Punkt 5.2 beschrieben.⁴⁶

5.1.1.1 Unabsichtliche Einfuhr

Über 37% der durch den Menschen eingebrachten Pflanzenarten wurden unabsichtlich in ein neues Gebiet eingeführt.⁴⁷

Vor allem durch die Zunahme von Handelsbeziehungen und landwirtschaftlicher Nutzung sind viele Pflanzen als Begleiter von Güterüberführungen, in fremde Gebiete gelangt. Auch die Verbesserung der Transport- und Verkehrsmittel hat dazu geführt, dass eine große Anzahl an Pflanzenarten in nicht heimische Gebiete gelangen konnte.⁴⁸

5.1.1.2 Absichtliche Einfuhr

Mit über 62 % wurde die Mehrzahl der durch den Menschen eingeführten Pflanzenarten absichtlich eingeführt.⁴⁹

Aus wissenschaftlichen Gründen, von Botanikern, von anderen forschenden Personen, aber auch aus ästhetischen Gründen von Gärtnern und Pflanzensammlern, wurden die verschiedensten Pflanzenarten aus diversen Regionen der Erde eingebracht.

Auch als Heilpflanzen oder Besonderheiten für Botanische Gärten bzw. andere Grünanlagen verwendete Pflanzenarten, wurden an neue Standorte gebracht.

⁴⁶ Essl, F. & Rabitsch, W. (2002): 21, 22

⁴⁷ Lamdon, P. & al (2008): 102, 103

⁴⁸ Böcker, R. & al. (1998): 14

⁴⁹ Lamdon, P. & al (2008): 102 - 103

Ein wichtiger Punkt der absichtlichen Einfuhr ist auch die Ansalbung. Dabei wurden geplant Pflanzen als Bereicherung der heimischen Flora naturalisiert.⁵⁰

5.2 Neophyten

Seinen sprachlichen Ursprung hat das Wort Neophyt aus dem Griechischen und bedeutet übersetzt „junge Pflanze“⁵¹ oder „neu gepflanzt“.⁵² Das Wort ist allerdings nicht nur in botanischen Kreisen bekannt, auch die Kirche hatte schon vor vielen Jahrhunderten „Neophyt“ als Bedeutung für einen Neu-getauften in Verwendung.⁵³

Unter Neophyten versteht man gebietsfremde Pflanzenarten, welche sich unter Mithilfe des Menschen in der neuen Umwelt angesiedelt, verbreitet und eingebürgert haben. Allerdings dürfen nur solche Pflanzen als Neophyten bezeichnet werden, welche nach 1492 in ein neues Gebiet eingebracht und eingebürgert wurden. Dazu spielt die Entdeckung Amerikas eine wichtige Rolle, weil mit dem sogenannten „Kolumbus-Effekt“ natürliche Barrieren wegfielen und die Anzahl an absichtlich bzw. unabsichtlich eingebrachten Pflanzen schlagartig anstieg. Nicht nur Pflanzen, auch Tiere, Viren und Bakterien fanden den Weg in eine neue Umgebung.⁵⁴

In Europa gibt es, mit Stand 2008, 5489 neophytische Pflanzenarten, davon stammen knapp unter 50% (2843 Pflanzen) aus Europa. Die restlichen 50% der Neophyten Europas stammen hauptsächlich aus Asien und Nord- und Südamerika, und zu einem Teil aus Afrika und Australien. Diese Statistik berücksichtigt nur naturalisierte Pflanzenarten.⁵⁵

Neophytische Pflanzenarten werden dann als naturalisiert bezeichnet, wenn sie in ein neues Gebiet gelangen, welches bis zu einem bestimmten Zeitpunkt von dieser Art nicht besiedelt wurde, und Merkmale heimischer Arten, wie zum Beispiel die Vermehrung ohne Hilfe des Menschen, aufweisen.⁵⁶

⁵⁰ Storl, W. (2012): 35

⁵¹ Storl, W. (2012): 11

⁵² Böcker, R. Et al. (1998): 4

⁵³ Storl, W. (2012): 11 & Böcker, R. Et al. (1998): 5

⁵⁴ Storl, W. (2012): 11, Böcker, R. Et al. (1998): 1, Kleinbauer, I. (2014) & http://www.biologischesvielfalt.at/ms/chm_biodiv_home/chm_biodiv_home/chm_biodiv_oesterr/chm_neobiota/chm_nha_def/

⁵⁵ Lamdon, P. & al (2008): 102 -103, Böcker, R. Et al. (1998): 13

⁵⁶ Böcker, R. Et al. (1998): 11

5.2.1 Archäophyten

Als Archäophyten werden jene Arten bezeichnet, welche vor dem Jahr 1492 eingeführt wurden. Die Einbürgerung liegt allerdings teilweise schon so lange zurück, dass Archäophyten zur natürlichen Pflanzenvegetation gerechnet werden.⁵⁷

5.2.2 Invasive Neophyten

Obwohl nur ein sehr geringer Anteil von Neophyten einen negativen Einfluss auf seine Umgebung hat, ist das „Image“ der Neubürger ein eher schlechtes.

Invasive Neophyten können, wenn es durch zu starke Ausbreitung zu negativen Auswirkungen auf die Biodiversität kommt, ökonomische Probleme verursachen oder durch allergische Reaktionen zu gesundheitlichen Problemen führen.⁵⁸

Daher nimmt das Interesse am Thema „Neophyten“ stetig zu.⁵⁹

5.2.3 Bekämpfung von Neophyten

Um die negativen Folgen von invasiven Neophyten einzudämmen oder gar zu beseitigen, gibt es Strategien zur Bekämpfung dieser Pflanzen.

- *Prävention*: darunter wird die Verhinderung der Einführung von invasiven Neophyten verstanden. Um diese umsetzen zu können, gibt es gesetzliche Regelungen, aber auch die Aufklärung über bestimmte invasive Arten wird als präventive Maßnahme genutzt.
- Die *Vernichtung* der invasiven Arten soll helfen, bedrohte Arten zu schützen.
- Unter *Einschränkung* versteht man die Eingrenzung des Ausbreitungsgebiet der zu bekämpfenden Pflanzen.
- Bei der *Kontrolle* werden die invasiven Neophyten zuerst auf einen bestimmten Wert der Artenzahlen dezimiert, dann werden diese beobachtet und gegebenenfalls regulativ eingriffen.

⁵⁷ Storl, W. (2012): 11, Wallner, R. (Hrsg.) (2005): 12 & http://www.biologischesvielfalt.at/ms/chm_biodiv_home/chm_biodiv_home/chm_biodiv_oeterr/chm_neobiota/chm_nha_def/

⁵⁸ Lechner, M. (2010): 7, Burga, C. & Schneider, O. (2010): 58 – 60 & Böcker, R. & al. (1998): 1

⁵⁹ Wallner, R. (Hrsg.) (2005): 12 & Storl, W. (2012): 9

- Die *Schadensbegrenzung* wird dann angewandt, wenn die anderen Strategien nicht durchführbar waren oder ohne positives Ergebnis geblieben sind. Diese Methode dient dazu die Schäden gering zu halten.⁶⁰

Diese fünf Möglichkeiten zum Umgang mit invasiven Neophyten, sollen helfen, Biodiversität so gut wie möglich zu erhalten und zu schützen.

5.2.4 Die Zehnerregel

Die „Zehnerregel“ wurde von Wolfgang Kunik entwickelt. Sie sagt aus, dass nur ein geringer Teil der Neophyten einen schädlichen Einfluss auf seine neue Umwelt hat. Die meisten eingeführten Arten haben wegen unpassenden klimatischen Verhältnissen keine Chance sich in einem neuen Gebiet auszubreiten.

Die Regel besagt, dass von 100 Arten nur 10 eine Chance haben, überhaupt eine ökologische Nische zu finden. Von diesen schaffen es wiederum nur 10 Prozent dauerhaft in der neuen Umgebung zu überleben. Daraus ergibt sich das Invasive Neophyten 10 Prozent dieses Zehntels sind. Man sieht, dass nur ein sehr geringer Anteil der nicht heimischen Arten invasiv und dadurch zu einem Problem für ihr Umfeld wird.⁶¹

⁶⁰ Burga, C. & Schneider, O. (2010): 60

⁶¹ Storl, W. (2012): 52

6. Vielfalt in der Stadt Wien

Wien ist und war schon immer eine Stadt der Vielfalt. Zuwanderung und dadurch Menschen unterschiedlichster Herkunft gehören schon seit jeher zur Landeshauptstadt.⁶²

1.840.226 Menschen leben in Wien (Stand 2016). Davon haben 50% einen Migrationshintergrund oder zumindest ein Elternteil, welches nicht in Österreich geboren wurde. 37% aller nach Österreich migrierten Menschen zieht es nach Wien. Aus 181 verschiedenen Ländern stammt die Wiener Bevölkerung. Aufgrund des großen Angebots von Arbeitsplätzen und der höchsten Lebensqualität weltweit (2016) ist Wien ein sehr beliebtes Auswanderungsziel.⁶³

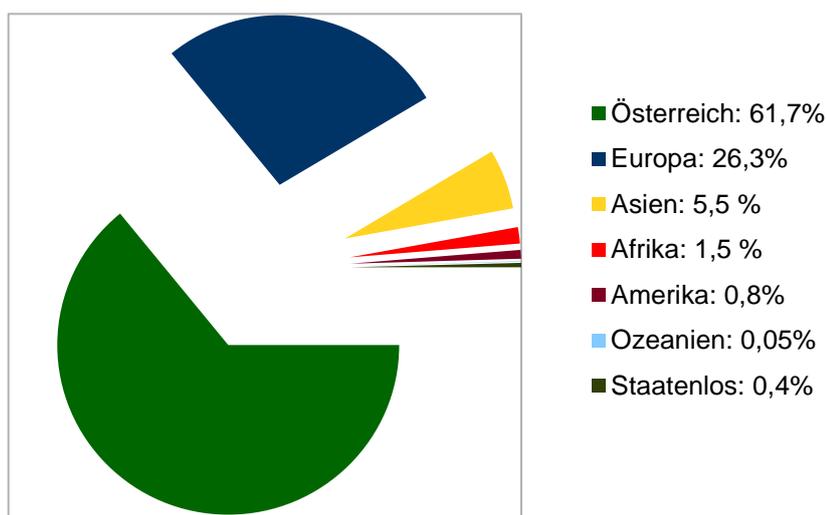


Abbildung 2: Herkunftsländer Wien

6.1 Herkunftsländer der Menschen Wiens

In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass Einwohner unterschiedlichster Herkunft in Wien leben. Menschen aus anderen Ländern Europas sind mit 26,3%, nach Menschen mit österreichischen Wurzeln (61,7%), am stärksten in der Landeshauptstadt vertreten. 5,5% der Bevölkerung Wiens

⁶² Magistrat der Stadt Wien MA 17, (Hrsg.) (2010): 6

⁶³ <https://www.wien.gv.at/menschen/integration/grundlagen/daten.html> & Magistrat der Stadt Wien MA 23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik (Hrsg.) (2016): 3-5

stammen aus Asien, 1,5% aus Afrika. Einwohner mit amerikanischen Herkunftsländern sind mit 0,8 % vertreten und 0,04% der Menschen Wiens kommen aus Australien und Ozeanien. 0,4 % Menschen besitzen keine Staatsangehörigkeit.⁶⁴

In Abbildung 3 kann man erkennen, dass die Herkunft der Menschen mit Migrationshintergrund aus Europa den größten Prozentsatz (26,3%) ausmachen.

Serbien mit 5,4 % gefolgt von der Türkei mit 4,1 % und Deutschland mit 3% sind die häufigsten Herkunftsländer der in Wien ansässigen Personen.

2,8 % der Menschen mit Wohnsitz in der Bundeshauptstadt haben einen polnischen Migrationshintergrund und 2,2 % WienerInnen stammen ursprünglich aus Bosnien und Herzegowina. Rumänien mit 1,8%, Kroatien und Ungarn mit 1,4%, und die Slowakei mit 0,1% sind ebenfalls Herkunftsländer von Bewohner Wiens.⁶⁵

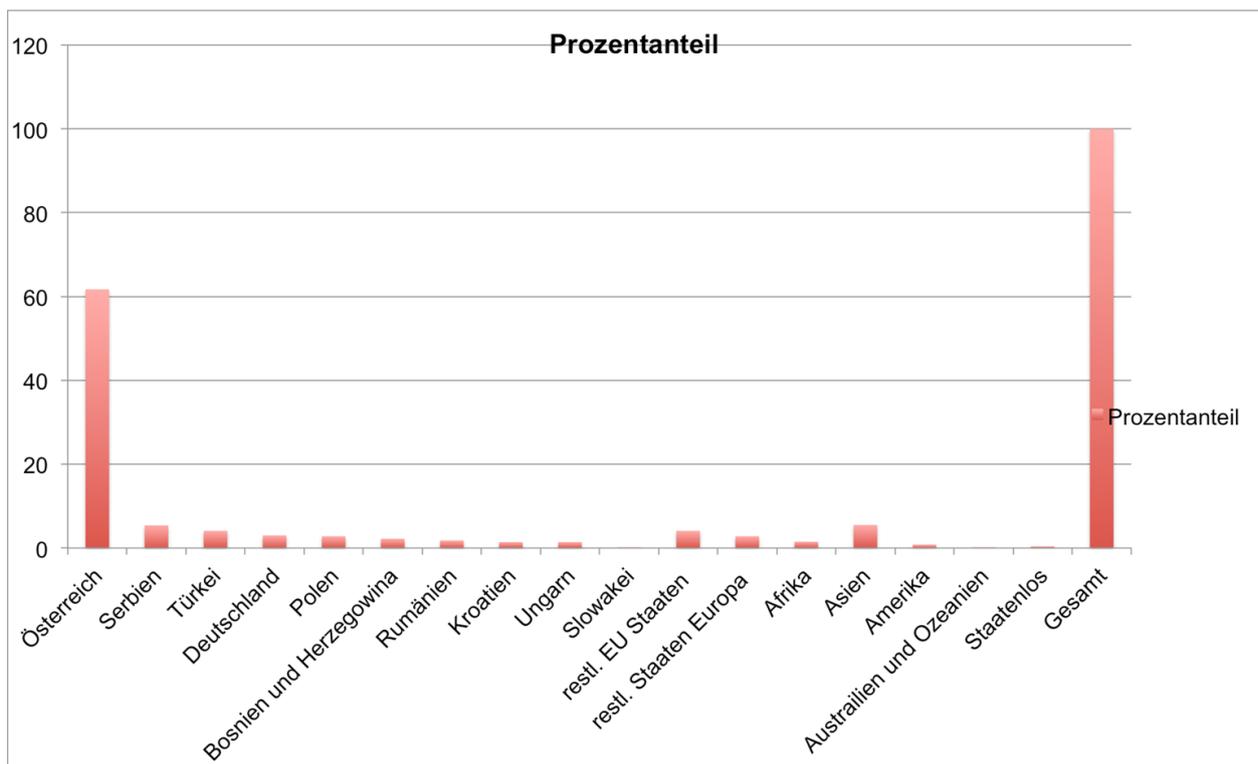


Abbildung 3: Herkunftsländer Prozent

⁶⁴ <https://www.wien.gv.at/menschen/integration/grundlagen/daten.html>

⁶⁵ <https://www.wien.gv.at/menschen/integration/grundlagen/daten.html>

6.2 Pflanzenvielfalt in Wien

Mehr als 50 Prozent der Fläche Wiens sind Grünflächen. Statistisch gesehen, kommen damit auf jeden bzw. jede Wiener 120 Quadratmeter grüne Fläche. Somit zählt die Landeshauptstadt zu einer der grünsten Millionenstädte der Welt. Der Wienerwald, welcher 9,900 Hektar Land umfasst, ist die größte Grünfläche in Wien und der Umgebung. Das Naturreservat beheimatet ca. 2000 Pflanzenarten. Die Lobau stellt ein Drittel des Nationalparks-Donau-Auen, liegt mit 2.300 Hektar auf Wiener Stadtgebiet, und ist somit ein sehr großes Grüengebiet Wien. Sie ist die Heimat von ca. 800 verschiedenen Pflanzenarten.⁶⁶

⁶⁶ <http://wienerwildnis.at/wienerwildnis/21-urbane-natur-ist-unser-lebensraum>

7. Der Botanische Garten der Universität Wien

Weltweit gibt es ungefähr 1500 Botanische Gärten, über 500 haben ihren Standort innerhalb Europas.⁶⁷

Die Gründung des Botanischen Gartens der Universität Wien reicht bis in das Jahr 1754 zurück. Kaiserin Maria Theresia erwarb dieses Grundstück um darauf ein Heilpflanzengarten entstehen zu lassen.⁶⁸ Vor allem Pflanzen, welche in der Medizin zum Einsatz kamen, sollten MedizinstudentInnen zugänglich gemacht werden. Seit der Zeit von Nikolaus Joseph Freiherr von Jacquin (Direktor des Gartens von 1769-1796) wird der Garten mehr und mehr für wissenschaftliche Zwecke genutzt.⁶⁹

Pflanzengeographische Gruppen wurden erstmals 1878 von Anton Kerner von Marilaun eingeführt. Die drei Schwerpunkte waren: Pflanzensystematik, Pflanzengeographie und Gewächshäuser.

Ein weiterer Teil des Gartens wurde 1970 unter der Leitung von Friedrich Ehrendorfer erstmals der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. In diesem sogenannten Host'sche Garten wird das Augenmerk besonders auf die heimische Flora in Österreich gelegt. Heute sieht der Botanische Garten der Universität Wien eine seiner Hauptaufgaben im Schutz der Biodiversität.⁷⁰

⁶⁷ Niekisch, M. & Wittig, R. (2014): 462

⁶⁸ Morawetz W. (1992): 96

⁶⁹ Kiehn, M. & Schumacher, F. (1999): 6

⁷⁰ Kiehn, M. & Schumacher, F. (1999): 6-7

7.1 Standort

Plan des Botanischen Gartens 2015

7.1.1 Schaugruppen

- grau → Gehölzsammlung
- hellbraun → Flora von Österreich
- blassgrün → Koniferen
- dunkelgrün → Bambushain
- hellblau → Wasserbecken und Teiche
- rosa → Heil-Nutz- und Giftpflanzen
- hellgrün → Systematische Gruppe (Verwandtschaftsgruppen)
- violett → Kalthaus- und Kanarengruppe
- hellrosa → Blüten- und fruchtbiologische, morphologische und genetische Gruppen
- braun → Alpinum
- dunkelgelb → Kakteen- und Sukkulatengruppe
- rot → Tropenhaus, Viktoriabecken und Vitrinen
- hellgelb → Kalthaus
- magenta → Institut für Botanik
- hellviolett → nicht öffentlicher Bereich ⁷¹

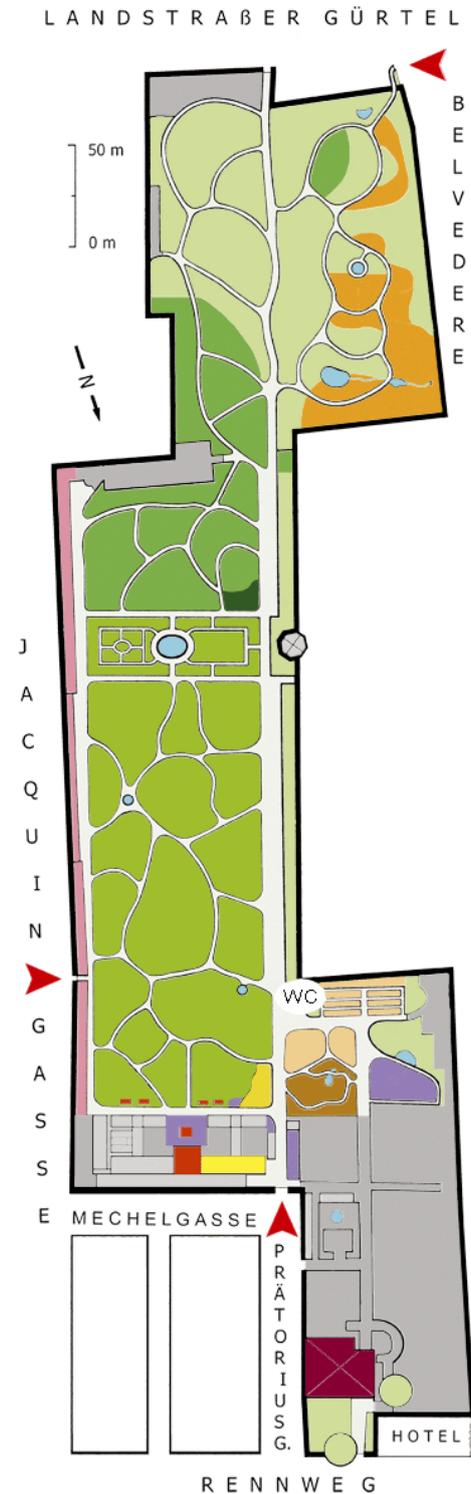


Abbildung 4: Plan Schaugruppen des Botanischen Gartens der Universität Wien

⁷¹ <http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=73>

7.1.2 System-Gruppen

Hier sind die Gruppenstandorte von Pflanzen angegeben. In Kapitel 8 werden einige Vertreter der Gruppen vorgestellt.

Plan des Botanischen Gartens System-Gruppen



Abbildung 5: Plan des Botanischen Gartens System-Gruppen

8 Biodiversität und Schule

Um etwas zu verändern oder zu stärken, ist es wichtig Ausgangspositionen zu kennen. Das sind in dem vorliegenden Fall die Ausgangsvorstellungen von SchülerInnen in Bezug auf Biodiversität.

Studien belegen, dass das Thema Artenvielfalt im Biologieunterricht nicht ausreichend behandelt wird.⁷² Außerdem werden Pflanzen als uninteressant empfunden.

Das Phänomen „Plant Blindness“ liefert dazu eine Erklärung.⁷³

Die selbständige Auseinandersetzung mit Pflanzen führt zu einer größeren Neugier als z.B. deskriptive Methoden.⁷⁴

Daraus folgt, dass eine neue und spannende Herangehensweise an das Thema Pflanzenvielfalt das Interesse von SchülerInnen in diesem Bereich wecken kann und dazu führt, dass es zu einer Änderung ihrer Ausgangsvorstellungen kommt (=conceptual change).

Das Bewusstsein der Bevölkerung für die Wichtigkeit der Vielfalt in all ihren Ausprägungen wird dadurch gestärkt bzw. erweitert.

8.1 Biodiversitätsbildung

Warum ist die Vermittlung von Wissen über Biodiversität im Unterricht notwendig?

Biodiversitätsbildung zählt zu den Strategien, die biologische Vielfalt bewahren und weiterhin schützen soll. Um das Bewusstsein und die Einstellung zur Biodiversität zu beeinflussen und langfristig zu ändern, ist Bildung notwendig.

Die Themenfelder der Biodiversität können durch besondere methodische und didaktische Konzepte erarbeitet und bewusstgemacht werden. Einen hohen Stellenwert hat hierbei der Erwerb von Arten- und Formenkenntnissen. Dieser soll vor allem durch direkten Kontakt erworben werden. Außerschulische Exkursionen eignen sich hier besonders gut.

⁷² Windisch, A. (2016): 14, 15

⁷³ Windisch, A. (2016): 22

⁷⁴ Windisch, A. (2016): 23

Das Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde hat in diesen Zusammenhang einen wichtigen Bildungsauftrag zu leisten. SchülerInnen sollen die biologische Vielfalt in ihren Zusammenhängen verstehen. Dabei ist ein fächerübergreifender Unterricht von großer Bedeutung, Disziplinen wie Geographie, Umweltkunde und Wirtschaft, oder auch Religion und Ethik können zu einem besseren Verständnis führen.

Neben der Wissensvermittlung sollen die SchülerInnen sensibilisiert in Bezug auf Naturthemen werden. Auch eine bestimmte Werthaltung soll ausgeprägt werden, um im späteren Erwachsenenalter die nötige Handlungsbereitschaft für den Schutz der Biodiversität an den Tag legen zu können.⁷⁵

8.1.1 Biodiversität im Lehrplan für Biologie und Umweltkunde

Die Erhaltung der Vielfalt ist eine langfristige und Generationen-übergreifende Aufgabe, vor allem in Zeiten, in denen das Interesse und Wissen von SchülerInnen im Kontext Natur zurückgegangen ist.⁷⁶

Im Lehrplan für das Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde sind folgende Punkte zum Thema Natur festgelegt.

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die SchülerInnen sollen die Abhängigkeit des Menschen von der Natur verstehen, und Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten erlangen, welche sie dazu befähigen, umweltbewusst und nachhaltig mit den Lebensgrundlagen des Menschen umzugehen.
- Die SchülerInnen sollen ein biologisches Grundverständnis erlangen, welches ihnen helfen kann, an gesellschaftlichen Entscheidungen teilzunehmen.

Es sollen Werte, Normen und Fragen der Verantwortung bei der Anwendung naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Erkenntnisse erfasst werden.

Das im Lehrplan erwähnte Thema Ökologie und Umwelt umfasst wichtige Themen für die Biodiversitätserhaltung. Umweltprobleme und Schutzmaßnahmen sollen im Mittelpunkt stehen.

⁷⁵ Sturm, P. & Berthold, T. (2015): 76-83

⁷⁶ Sturm, P. & Berthold, T. (2015): 76-83

- Es soll ein umweltfreundliches Handeln und Verhalten der SchülerInnen erreicht werden. Themen wie Umweltwissen, Umweltbewusstsein und ökologische Handlungskompetenzen sollen zur Zielerreichung führen.⁷⁷

Im Lehrplan ist ebenfalls verankert, dass SchülerInnen die Möglichkeit haben sollen, Natur zu erleben.⁷⁸ Naturbegegnungen für Schulen werden auch im Botanischen Garten der Universität Wien angeboten.⁷⁹

8.2 Methodische Umsetzung

Grundlage für eine erfolgreiche Entwicklung bei den SchülerInnen bildet eine kompetenzorientierte, selbstständige Bewertung der Eindrücke. Hier sollte berücksichtigt werden, welche Punkte ein Schüler bewusst aber auch unbewusst abarbeitet und somit in weiterer Folge zu einer eigenen moralisch – ethischen Grundeinstellung zu einem Thema gelangt. Bei der Unterrichtsplanung sollte eine Übertragung von erlerntem Fachwissen in den täglichen Alltag geschehen. Reale Erlebnisse und Situationsnachahmungen fördern hierbei das Bewusstsein, welche Auswirkungen mein Tun und Handeln auf die Zukunft meiner Umgebung hat.⁸⁰

8.3 Vielfalt als fächerübergreifende Thematik

Der fächerübergreifende Unterricht bietet die Möglichkeit zur Verknüpfung von verschiedenen situations- und inhaltsunabhängigen Bereichen.

Diese Bereiche sind in verschiedenen Unterrichtsfächern gefordert und SchülerInnen können so neue und komplexe Aufgaben erarbeiten.⁸¹

Vielfalt als Thema in verschiedenen Unterrichtsfächern:

- Biologie und Umweltkunde

Hier werden vor allem die Themen Artenreichtum und der Einfluss des Menschen und der Umgang mit der Umwelt behandelt.

- Geographie und Wirtschaftskunde

⁷⁷ https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?5te973

⁷⁸ https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?5te973

⁷⁹ <http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=112>

⁸⁰ Sturm, P. & Berthold, T. (2015): 76-83

⁸¹ Sturm, P. & Berthold, T. (2015): 79

Dieses Fach thematisiert Veränderungen der Landschaft und das Handeln des Menschen in Bezug auf geographische Faktoren. Auch gesellschaftliche Aspekte spielen eine Rolle in diesem Lehrplan.

- Ethik und Religion

Die Achtung vor dem Leben und die Verantwortung für die Umwelt werden hier thematisiert. Auch der respektvolle Umgang mit Menschen ist ein wichtiger Faktor dieses Unterrichtsfachs.

8.4 Biodiversität im Botanischen Garten der Universität Wien erleben

Mitten in der Großstadt gelegen, versucht der Botanische Garten der Universität Wien seinen BesucherInnen die Möglichkeit zu bieten, ein breites Spektrum an Natur hautnah zu erleben und zusätzlich wichtige Information über Pflanzen zu sammeln. Im Kontext der „Grünen Schule“ kann der Botanische Garten unter Leitung von fachkundigem Personal „erforscht“ werden. Die „Grüne Schule“ ermöglicht eine altersbezogene Themenbearbeitung für verschiedene Zielgruppen. Ein Schwerpunkt des Programmes ist den BesucherInnen einen Einblick in die Biodiversität zu geben.⁸²

⁸²Kiehn, M. & Schumacher, F. (1999): 6-8

9. Weltreise einmal anders – Vielfalt im botanischen Garten der Universität Wien

WienerInnen aus aller Welt stehen in diesem Zusammenhang mit ausgewählten Pflanzen im Botanischen Garten der Universität Wien.

Menschen sollen dazu angeregt werden, sich mit der Vielfalt an Pflanzenarten und Lebensräumen zu beschäftigen und auseinanderzusetzen. Es soll vermittelt werden, dass Vielfältigkeit ein wichtiger Bestandteil des Lebens ist. Ohne Diversität würde es den Menschen nicht geben, denn wie in Punkt 3.2 erwähnt wäre ohne Vielfalt keine Evolution möglich und ohne Evolution gäbe es den Menschen nicht.

Vielfalt soll mit positiven Assoziationen verbunden werden und auch auf den Erhalt der Vielfalt soll aufmerksam gemacht werden. Es gilt diesen Reichtum zu schützen und zu verstehen, dass ein bewusster Umgang mit der Welt hilft Biodiversität lange zu erhalten.

9.1 Zielgruppe

Die Weltreise durch den Botanischen Garten richtet sich an SchülerInnen verschiedenster Altersklassen. Aber auch Erwachsene, welche sich für dieses Thema interessieren, oder neues Lernen wollen, sind eingeladen sich auf diese kleine Weltreise zu begeben.

9.2 Die Pflanze als Werbeträger für andere Kulturen

Die Pflanze dient hier in diesem Zusammenhang als Botschafter. Sie ist Repräsentant für ihr Land. Wie die Menschen der Stadt Wien haben auch die ausgewählten Pflanzen unterschiedliche Herkunftsländer.

9.3 Ausgewählte Pflanzen als Ländervertreter

Um als pflanzlicher Botschafter fungieren zu können, muss die Pflanze in einer oder mehreren Regionen des entsprechenden Landes heimisch und für diese charakteristisch sein. Da sich Pflanzen aber nicht an Landesgrenzen halten, können sie gleichzeitig in mehreren Ländern vertreten sein.

Die Auswahl der Pflanzen erfolgte an ihrem prominenten Standort im Botanischen Garten der Universität Wien.

In Tabelle 2 wurden die Pflanzen zur besseren Veranschaulichung mit ihrem Ursprungsland, ihrem deutschen Namen, der dazugehörigen Pflanzenfamilie, ihrer lateinischen Bezeichnung und ihrem Standort im Botanischen Garten aufgelistet. Die Reihenfolge der Pflanzen erfolgt in alphabetischer Reihenfolge der Ursprungskontinente und -länder.

	Land	Deutscher Name	Familie Latein	Familie Deutsch	Lateinischer Name	Standort Botanischer Garten
Afrika	Ägypten	Ägyptische Papierpflanze	Cyperaceae	Sauergrasgewächse	<i>Cyperus papyrus</i>	Warmhaus
	Malawi	Baumaloe	Xanthorrhoeaceae	Grasbaumgewächse	<i>Aloe arborescens</i>	Sukkulentenhaus
	Nigeria	Leberwurstbaum	Bignoniaceae	Tropetenbaumgewächse	<i>Kigelia africana</i>	
Asien	Afghanistan	Himalaya-Steppenkerze	Asphodelaceae	Affodillgewächse	<i>Eremurus himalaicus</i>	Monocotylen Freiland
	VR China	Grüner-Pulver-Bambus	Poaceae	Süßgräser	<i>Phyllostachys viridiglaucescens</i>	System Gruppe 20
	Iran	Kaukasus Gamander	Lamiaceae	Lippenblütler	<i>Teucrium hircanicum</i>	System Gruppe 12
	Süd-Korea	Schnurbaum	Fabaceae	Hülsenfrüchtler	<i>Sophora flavescens</i>	System Gruppe 8
	Pakistan	Quirl-Malve	Malvaceae	Malvengewächse	<i>Malva verticillata</i>	System Gruppe 6
	Libanon	Libanon-Zeder	Pinaceae	Kieferngewächse	<i>Cedrus libani</i>	Freiland Gruppe 27
Europa	Schweden	Nordischer Drachenkopf	Lamiaceae	Lippenblütler	<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	System Gruppe 12
	Deutschland	Strauch-Birke	Betulaceae	Birkengewächse	<i>Betula humilis</i>	Alpinum
	Bulgarien	Gewöhnliche Rosskastanie	Sapindaceae	Seifenbaumgewächse	<i>Aesculus hippocastanum</i>	
	Griechenland	Griechische Tanne	Pinaceae	Kieferngewächse	<i>Abies cephalonica</i>	Gruppe 44
	Italien	Italienscher Aaronstab	Araceae	Aronstabgewächse	<i>Arum italicum</i>	Monocotylen
	Spanien	Spanische Tanne	Pinaceae	Kieferngewächse	<i>Abies pinsapo</i>	Hostscher Garten

	Türkei	Türkenglocke	Campanulaceae	Glockenblumengewächse	<i>Michauxia campanuloides</i>	System Gruppe 18
Südamerika	Brasilien		Araceae	Aronstabgewächse	<i>Philodendron imbe</i>	Tropenhaus
	Chile	Mammutblatt	Gunneraceae	Mammutblattgewächse	<i>Gunnera manicata</i>	Tropenhaus
	Peru	Pfeifenwinde	Aristolochiaceae	Osterluzeigewächse	<i>Aristolochia leuconeura</i>	Tropenhaus
Mittelamerika	Costa Rica	Spiral-Ingwer	Costaceae	Ingwertgewächse	<i>Costus pulverulentus</i>	Tropenhaus
	Mexiko	Amerikanische Agave	Agavaceae	Agavengewächse	<i>Agave americana</i>	Schaugruppe Sukkulente
Nordamerika	USA	Amerikanischer Tulpenbaum	Magnoliaceae	Magnolien	<i>Liriodendron tulipifera</i>	System Gruppe 3
	Kanada	Sumpf-Lobelia	Campanulaceae	Glockenblumengewächse	<i>Lobelia siphilitica</i>	System Gruppe 18
Ozeanien	Hawaii (USA)		Rubiaceae	Rötegewächse	<i>Psychotria mariniana</i>	Tropenhaus
	Australien	Wollemie	Araucariaceae	Araukariengewächse	<i>Wollemia nobilis</i>	Tropenhaus

Tabelle 2: Auflistung aller Länder mit ihren Pflanzen

9.3.1 Afrika

9.3.1.1 Ägypten - *Cyperus papyrus*



Abbildung 6: Landesflagge
Ägypten



Abbildung 7: *Cyperus papyrus*

9.3.1.1.1 Systematik

Der echte Papyrus gehört zu den Cyperaceae.⁸³

Die Sauergrasgewächse umfassen 80-115 Gattungen, und bis ca. 4000 Arten.

Cyperaceae sind einjährige oder mehrjährige krautige Pflanzen, welche weltweit zu finden sind.

Unter den Sauergrasgewächsen treten gehäuft Feucht- und Wasserpflanzen auf, ungefähr 15 Gattungen wachsen zumindest für einen Teil ihrer Lebenszeit in stehenden Gewässern.

Ein wichtiges Erkennungsmerkmal sind die großteils dreikantigen Sprossachsen ohne auffällige Knoten an den Nodien. Die Internodien (= Abschnitt zwischen zwei blättertragenden Knoten)

sind größtenteils gefüllt. Die Blütenstände der Sauergräser werden als Ährchen bezeichnet.⁸⁴

600 Arten umfasst die Genus *Cyperus*. Die Vertreter der Gattung sind weltweit in tropischen und subtropischen Zonen zu finden.⁸⁵

⁸³ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 347 - 348

⁸⁴ Mohlenbrock, R. (2005): 1

⁸⁵ http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=109010

9.3.1.1.2 Beschreibung

Cyperus papyrus ist auch als Ägyptische Papierpflanze bekannt. Die große und krautige Pflanze ist an tropischen und nassen Standorten anzutreffen. In flachen Gewässern bildet sie gewaltige Kolonien. Bei einem Durchmesser der Achsen von ca. vier Zentimetern kann eine Höhe von zwei bis vier Metern erreicht werden.⁸⁶

9.3.1.1.3 Nutzung

Die Nutzung von *Cyperus papyrus* ist mannigfaltig. Neben ihrem Einsatz als Heilpflanze in der traditionellen ägyptischen Medizin – sie wird bei Fisteln oder Erkrankungen des Auges verwendet – wurden in der Vergangenheit die Stängel der Pflanze als Nahrung verwendet.⁸⁷

Papyrus-Triebe dienen zur Herstellung verschiedenster Gebrauchsgegenständen wie z.B. Betten, Zäune, Besen oder Vorhänge.

Am Bekanntesten ist der echte Papyrus aber vor allem für die aus der Pflanze gewonnenen Papierprodukte.⁸⁸ *Papyrus*-Papier als Schreibunterlage wurde schon vor Jahrtausenden genutzt. Einer der ältesten Funde dieses Materials ist eine unbeschriftete Rolle aus einem ägyptischen Grab. Diese wurde auf Anfang des 3. Jahrtausend v. Chr. datiert.⁸⁹

9.3.1.2 Malawi - *Aloe arborescens*



Abbildung 8: Landesflagge
Malawi

⁸⁶ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 347 - 348

⁸⁷ Lim, T. (2016): 175 & https://www.online.uni-marburg.de/botanik/nutzpflanzen/helena_reinl/Nutzen.html

⁸⁸ Lim, T. (2016): 173-175

⁸⁹ Nicholson, P. & Shaw, I. (Hrsg.) (2000): 227



Abbildung 9: *Aloe arborescens*

9.3.1.2.1 Systematik

Die Baum-Aloe oder baumartige Aloe gehört zur Familie der Xanthorrhoeaceae. Im Deutschen auch als Grasbaumgewächse bekannt, umfasst diese Familie 24 Gattungen und ca. 500 Arten.⁹⁰

Zu finden sind Vertreter dieser Familie in gemäßigten und tropischen Klimazonen.

Sie sind ausdauernd und immergrün und entweder Sträucher oder besonders charakteristisch Pflanzen mit baumartigen oder unterirdischen Sprossachsen.⁹¹

Das Genus *Aloe* umfasst 360 Arten, welche ihre Verbreitungsgebiete von Küstenebenen bis Hochgebirgen im Westen und Osten Afrikas, auf Madagaskar, den Maskarenen und im Südwesten der arabischen Halbinsel haben.⁹²

9.3.1.2.2 Beschreibung

Regen-unbeständige Gebiete gehören zum Habitat der *Aloe*. Durch Sukkulenz ist das Überleben der Pflanze an solchen unwirtlichen Standorten gesichert. Das bedeutet, dass Wasser über einen längeren Zeitpunkt gespeichert werden kann. Dadurch kann die Pflanze aus ihrem Speicher ihren Organen Wasser für lebensnotwendige Funktionen zuführen. Sukkulente Pflanzen können also eine längere regenlose Zeit überdauern.⁹³

Aloe arborescens wird bis zu drei Meter hoch, und vor allem ihre bis zu 40 Zentimeter großen orangeroten Blüten zeichnen das Erscheinungsbild der Pflanze aus.⁹⁴

⁹⁰ <http://www.luontoportti.com/suomi/de/kukkakasvit/?c=xanthorrhoeaceae>

⁹¹ <https://florabase.dpaw.wa.gov.au/browse/profile/22769> & <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/cgi-bin/NSWfl.pl?page=nswfl&lvl=fm&name=Xanthorrhoeaceae> & Brinckmann, E. & Willert, D. (1986): 57

⁹² Hänsel, R., Keller, K., Rimpler, H. & Schneider, G. (Hrsg.) (1992): 209 & <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Aloen>

⁹³ Brinckmann, E. & Willert, D. (1986): 57

⁹⁴ Bastian, P. et al (2013): 73-79 & Goetz, R. (2017): 188 & Carter, S., Lavranos, L., Newton, L. & Walker, C. (2011): 660

9.3.1.2.3 Verwendung

Verwendung findet die Baum-Aloe in der der Medizin – zum Beispiel bei Verbrennungen und Allergien und durch die stark befeuchtende Wirkung in der Kosmetik. Sie wird aber auch in der regionalen Küche eingesetzt.⁹⁵

9.3.1.3 Nigeria - *Kigelia africana*

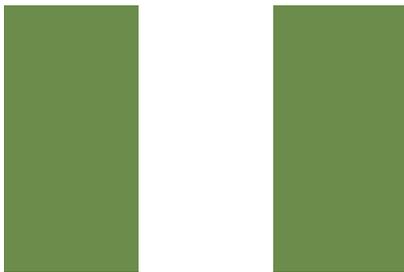


Abbildung 10: Landesflagge Nigeria



Abbildung 11: *Kigelia africana*

9.3.1.3.1 Systematik

Kigelia africana, auch Leberwurstbaum⁹⁶ genannt, gehört zur Familie der Bignoniaceae (Trompentenbaumgewächse).

⁹⁵ Bastian, P. et al (2013): 73-79 & Goetz, R. (2017): 188

⁹⁶ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 508

Diese Familie umfasst 110 bis 120 Gattungen und zwischen 650 bis zu 800 Arten. Ihre Vertreter finden sich überwiegend in tropischen und subtropischen Gebieten.

Bäume, Sträucher und auch verholzende Kletterpflanzen gehören zu dieser Familie. Ihre Blätter werden zwischen 15 und 30 Zentimeter lang, die Früchte sind von unterschiedlicher Form und Größe, aber immer eine Kapsel. Große auffällige Blüten zeichnen die Trompetenbaumgewächse aus.⁹⁷

9.3.1.3.2 Beschreibung

Ihr bevorzugter Lebensraum ist tropisch und nass, oft trifft man *Kigelia africana* in offenen Wäldern an.⁹⁸

Der bis ca. 12 Meter hoch werdende Baum weist eine graue, glatte Rinde, gefiederte Blätter und große Blüten auf.⁹⁹ Die Farben der Blüten variieren, sie kann z.B. dunkelrot oder braun sein.¹⁰⁰ Außerdem besitzt die Pflanze seil-ähnliche Fruchtsiele, welche bis zu sieben Meter lang werden können.¹⁰¹

An diesen hängen die Früchte, die wurstförmig sind, bis zu einem Meter lang und bis zu zehn Kilogramm schwer werden können.¹⁰²

9.3.1.3.3 Verwendung

Unreif sollte man die Leberwurst-artigen Früchte des Baumes nicht essen, da sie giftig sind. In gereiften Zustand können sie viele verschiedene Krankheiten mildern oder gar heilen.¹⁰³

Die Frucht, aber auch die Rinde und Wurzel, finden in der traditionellen afrikanischen Medizin Anwendung als potenzsteigerndes Mittel, als Heilmittel gegen Syphilis, Rheuma, Geschwüre und Hautkrebs. Ebenso beinhalten viele Hautpflegeprodukte *Kigelia africana*.¹⁰⁴

In Afrika gibt es noch einen weiteren spirituellen Einsatz der Früchte des Leberwurstbaumes. Sie werden in Hütten gehängt, um diese vor Wirbelstürmen zu schützen.¹⁰⁵

⁹⁷ Fralish, J. & Franklin, S. (2002): 415-416

⁹⁸ Chivandi, E., Davidson, B. & Erlwanger, K. (2011): 2153 & Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 508

⁹⁹ http://www.drugbase.de.uaccess.univie.ac.at/de/datenbanken/arzneipflanzen/artikel.html?tx_crondavdbarzneipflanzen_pi%5Bui_%5D=1328&cHash=ed16fbd5747302a64416f21963bcbfae

¹⁰⁰ <https://www.bgbm.org/de/infotainment/der-leberwurstbaum>

¹⁰¹ Birnie, A. & Noad, T. C. (1992): 31

¹⁰² Chivandi, E., Davidson, B. & Erlwanger, K. (2011): 2153 & Birnie, A. & Noad, T. C. (1992): 31

¹⁰³ Birnie, A. & Noad, T. C. (1992): 31

¹⁰⁴ Chivandi, E., Davidson, B. & Erlwanger, K. (2011): 2153 & <https://www.bgbm.org/de/infotainment/der-leberwurstbaum>

¹⁰⁵ Birnie, A. & Noad, T. C. (1992): 31

9.3.2 Asien

9.3.2.1 Afghanistan - *Eremurus himalaicus*



Abbildung 12: Landesflagge
Afghanistan



Abbildung 13: *Eremurus
himalaicus*

9.3.2.1.1 Systematik

Die früher als eigenständig angesehene Familie der Asphodelaceae wird in der neuesten Literatur zu den Xanthorrhoeaceae gestellt.¹⁰⁶ Sie umfassen wie bereits bei Punkt 9.3.1.2.1 erwähnt, ungefähr 24 Gattungen und ca. 500 verschiedene Arten.

Der Genus *Eremurus* umfasst ca. 40 bis 50 Arten. Typisch für diese Gattung sind die schwanzartigen bzw. kerzenartigen Blüten.¹⁰⁷

¹⁰⁶ Chase, M., Fay, M. & Reveal, J. (2009): 161 & Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 190 - 191

¹⁰⁷ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 148

9.3.2.1.2 Beschreibung

Die Himalaya-Steppenkerze wird bis zu 250 Zentimeter groß¹⁰⁸ und bevorzugt einen sonnigen und trockenen Standort.

Sie hat weiße kerzenförmige Trauben, welche mit vielen kleinen sternförmigen Blüten besetzt sind.

Die hellgrünen Blätter der Staude werden ca. 30 Zentimeter lang und sterben nach der Blütezeit ab.¹⁰⁹

9.3.2.1.3 Verwendung

Die besonderen Blütenstände und der Duft von *Eremurus himalaicus* macht die Pflanze zu einer beliebten Zierpflanze.¹¹⁰

9.3.2.2 VR China - *Phyllostachys viridiglaucescens*



Abbildung 14: Landesflagge der VR China



Abbildung 15: *Phyllostachys viridiglaucescens*

¹⁰⁸ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 148 & http://de.hortipedia.com/wiki/Eremurus_himalaicus

¹⁰⁹ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 148

¹¹⁰ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 148 & http://de.hortipedia.com/wiki/Eremurus_himalaicus

9.3.2.2.1 Systematik

Die große Familie der Poaceae umfasst ca. 700 Gattungen mit ungefähr 10.000 Arten.¹¹¹

Die Süßgräser sind krautige oder baumartige Pflanzen. Auch Stauden sind unter ihnen weltweit zu finden.

Die Sprossachsen sind im Gegensatz zu den Sauergräsern nicht dreikantig, sondern meist rund. Ihre Knoten sind sichtlich verdickt und die Internodien meistens hohl.¹¹²

Der Blütenstand der Süßgräser wird als Ährchen bezeichnet, die Blüten sind stark vereinfacht und ährenartig hinter mehreren Spelzen (=Deckblätter) angeordnet.¹¹³

Die Gattung *Phyllostachys* bevorzugt das gemäßigte bis tropische Klima, sie umfasst ca. 51 Arten. *Phyllostachys* ist heimisch in China. Viele Arten der Gattung wurden sehr früh in andere asiatische Gebiete eingebracht und gelten dort als eingebürgert. Einige Pflanzen können eine Wuchshöhe von bis zu 20 Metern erreichen.¹¹⁴

9.3.2.2.2 Beschreibung

Der Grüne Pulver-Bambus ist eine der am schnellsten wachsenden Pflanzenfamilien weltweit.¹¹⁵ Seine Wuchshöhe kann bis zu neun Meter betragen, diese Höhe kann in etwa 60 Tagen erreicht werden.¹¹⁶

9.3.2.2.3 Verwendung

Phyllostachys viridiglaucescens findet als Zierpflanze in Gärten auf der ganzen Welt Verwendung. Aber auch eine Antioxidans- und Krebsaktivität des Bambus wurde erwiesen.¹¹⁷

¹¹¹ Stützel, T. (2015): 69

¹¹² Stützel, T. (2015): 71

¹¹³ Gustafson, R., Herbst, D., Rundel, P. (2014): 183

¹¹⁴ http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=125246 & <https://forum.bambus-deutschland.de/kpp/index.php/Category/23-Phyllostachys/>

¹¹⁵ <http://bambus-wissen.de/bambus/1-ubersicht-phyllostachys/>

¹¹⁶ Hölbling, M. (2009): 55, Polunin, O. (1976): 182, <https://phaidra.univie.ac.at/view/o:11687>, <https://forum.bambus-deutschland.de/kpp/index.php/Category/23-Phyllostachys/>, <http://www.bambusnet.de/phyllostachys-viridiglaucescens.html> & http://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/vhh_berichte_-_2008_-_band_112.pdf

¹¹⁷ Hölbling, M. (2009): 55, Polunin, O. (1976): 182, <https://phaidra.univie.ac.at/view/o:11687>, <https://forum.bambus-deutschland.de/kpp/index.php/Category/23-Phyllostachys/>, <http://www.bambusnet.de/phyllostachys-viridiglaucescens.html> & http://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/vhh_berichte_-_2008_-_band_112.pdf

9.3.2.3 Iran - *Teucrium hircanicum*



Abbildung 16: Landesflagge
Iran



Abbildung 17: *Teucrium
hircanicum*

9.3.2.3.1 Systematik

Die Lamiaceae umfassen 236 Gattungen und 7170 Arten.¹¹⁸

Es sind einjährige oder mehrjährige Kräuter, Sträucher oder kleine Bäume.

Zu finden sind die Vertreter dieser Familie in allen Klimazonen der Welt.

Vor allem die Blüten sind als Erkennungsmerkmal ausschlaggebend. Sie sind zygomorph, was bedeutet, dass sie aus zwei symmetrischen Hälften bestehen - und eine Oberlippe mit zwei Zipfeln und eine Unterlippe mit drei Zipfeln bilden, wodurch die besondere „Lippenform“ entsteht. Der Gehalt an ätherischen Ölen und die meist vierkantige Sprossachse gelten als weitere Merkmale der Lippenblütler.¹¹⁹

¹¹⁸ Stützel, T. (2015): 94

¹¹⁹ Stützel, T. (2015): 94, Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 113 & Schönfelder, I. & Schönfelder, P. (2011): 170

Zur Gattung *Teucrium* werden ca. 250 Arten¹²⁰ gezählt, welche oft aromatisch duften. Es gibt Arten, die ihre Blätter auch im Winter behalten. *Teucrium* kommt vor allem im Mittelmeergebiet vor.¹²¹

9.3.2.3.2 Beschreibung

Teucrium hircanicum wächst im wärmeren bzw. gemäßigtem Klima.¹²² Neben dem Iran ist die Art auch in vielen Teilen des Kaukasus heimisch.¹²³ Der Strauch hat graugrüne Blätter und dunkelviolette Blüten.¹²⁴

Die Pflanze kann bis zu 45 Zentimeter hoch werden und bildet einen Horst aus, was bedeutet, dass die Sprosse der Pflanze eng aneinanderwachsen.¹²⁵

9.2.2.3.3 Verwendung

Der Kaukasus-Gamander wird hauptsächlich als Zierpflanze verwendet und findet auch in Teemischungen Gebrauch.¹²⁶

9.3.2.4 Süd-Korea - *Sophora flavescens*



Abbildung 18: Landesflagge Süd-Korea

¹²⁰ <https://www.herbarium-von-ingrid.de/meine-pflanzen-von-a-z/t/teucrium-spec/>

¹²¹ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 383

¹²² https://www.pflanzenversand-gaissmayer.de/article_detail,Teucrium+hircanicum+-+Kaukasus-Gamander,3e1e7e3af7ffb0e392b4666649c8694d,,de,101ae321d6556fabad29473e5b158dec.html#

¹²³ <https://www.pflanzenreich.com/enzyklopaedie/teucrium-hircanicum/>

¹²⁴ Van Dijk, H. (Hrsg.) (1997): 293

¹²⁵ <https://www.pflanzenreich.com/enzyklopaedie/teucrium-hircanicum/>

¹²⁶ <https://www.pflanzenreich.com/enzyklopaedie/teucrium-hircanicum/> & Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 810



Abbildung 19: *Sophora flavescens*

9.3.2.4.1 Systematik

Der Gelbe Schnurbaum, *Sophora flavescens*, gehört zu den Fabaceae. Mit mehr als 18.800 Arten ist diese die drittgrößte Pflanzenfamilie der Welt.¹²⁷

Krautige und kletternde Pflanzen, Sträucher und Bäume finden sich bei den Schmetterlingsblütlern.¹²⁸

Die Blüten sind wie bei den Lippenblütlern zygomorph, allerdings in der Regel freikronblättrig - die fünf Kronblätter werden als Fahne, Flügel und Schiffchen bezeichnet.¹²⁹

Die Gattung *Sophora* umfasst 50 bis 80 Arten und wächst im tropischen bis subtropischen Klima in Südosteuropa, Südamerika, Südasien und den westlichen Vereinigten Staaten. Unter ihnen befinden sich hauptsächlich Gehölze. Ein weiteres Charakteristikum sind die, in den Pflanzen vorkommenden, Alkaloide.¹³⁰

9.3.2.4.2 Beschreibung

Wie schon erwähnt, werden Habitate mit tropischen und warmen Klima von *Sophora flavescens* besiedelt. Der Halbstrauch kann bis zu 2 Meter hoch werden. Ein weiteres Merkmal sind seine schwach gelblich bis weißen Blüten. Der Blütenstand kann bis nahezu 30 Zentimeter in die Höhe reichen.¹³¹

¹²⁷ Schwarte, A. (2002): 13

¹²⁸ Nabors, M. & Scheibe, R. (2007): 595

¹²⁹ Schwarte, A. (2002): 15

¹³⁰ Hegnauer, R. (2001): 56,69, <https://en.wikipedia.org/wiki/Sophora> & Schwarte, A. (2002): 13

¹³¹ Schwarte, A. (2002): 13-15

9.3.2.4.3 Verwendung

Verwendung findet *Sophora flavescens* als sogenanntes „Ku-Shen“ in der Traditionellen Chinesischen Medizin, ihre getrockneten Wurzeln sollen eine positive Auswirkung auf Dickdarm, Gallenblase, Herz, Leber und Magen haben.¹³²

9.3.2.5 Pakistan - *Malva verticillata*

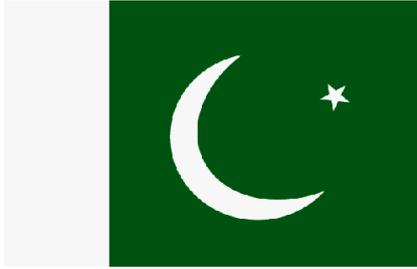


Abbildung 20: Landesflagge Pakistan



Abbildung 21: *Malva verticillata*

9.3.2.5.1 Systematik

Malva verticillata gehört zu den Malvaceae.¹³³

100 Gattungen und 2000 Arten gehören zu dieser Familie.¹³⁴

Diese ein- oder zweijährigen krautigen oder holzigen Arten sind weltweit in warmen Klimazonen vertreten.¹³⁵

¹³² Zhu, Y. (1998): 149 & Schwarte, A. (2002): 15, 19

¹³³ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 557-558

¹³⁴ Morhardt, E. & Morhardt, S. (2007): 198

¹³⁵ Baltisberger, M. (2009): 132 & Morhardt, E. & Morhardt, S. (2007): 197-198

Sie haben fünfzählige Blüten, welche häufig groß und bunt sind. Ihre Staubfäden sind zu einer Röhre verwachsen.¹³⁶

Das Genus *Malva* schließt ca. 30 Arten ein. Die gemäßigten, tropischen und subtropischen Zonen von Afrika, Europa und Asien werden von dieser Pflanzengattung besiedelt. Ein Merkmal für diese Gattung sind die Blüten, welche entweder einzeln oder im Kollektiv in den Blattachsen getragen werden.¹³⁷

9.3.2.5.2 Beschreibung

Malva verticillata ist eine meist ein- oder zweijährige Pflanze, welche neben Pakistan in vielen weiteren ostasiatischen Ländern vorkommt.

Ihre Wuchshöhe beträgt zwischen 50 und 100 Zentimeter.

Ein Merkmal der Quirl-Malve sind die unterschiedlichen oberen und unteren Laubblätter. Beide haben fünf Blattlappen, wobei die oberen rund sind und die unteren dreieckig.¹³⁸

9.3.2.5.3 Verwendung

Verwendung findet *Malva verticillata* in der Traditionellen Tibetischen Medizin. Durchfall und Harnprobleme können durch sie gelindert werden und verengte Blutgefäße können erweitert werden. Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, dass die Samen von *Malva verticillata* eine immun-verändernde Wirkung haben.¹³⁹

9.3.2.6 Libanon - *Cedrus libani*



Abbildung 22: Landesflagge Libanon

¹³⁶ Schönfelder, I. & Schönfelder, P. (2011): 118 & Mwachala, G. & Verdcourt, B. (2009): 109 & Baltisberger, M. (2009): 132

¹³⁷ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 257 & <https://en.wikipedia.org/wiki/Malva>

¹³⁸ Hu, S. (2005): 542

¹³⁹ Gyatso, T. & Hakim, C. (2010): 255



Abbildung 23 *Cedrus libani*

9.3.2.6.1 Systematik

Cedrus libani gehört zu den Kieferngewächsen, welche 12 Gattungen und 250 Arten umfassen.¹⁴⁰

Die Kieferngewächse gehören zu den Gymnospermen, den Nacktsamern. Nackt bezieht sich hier auf die Samen der Pflanze, sie sind nicht wie die Bedecktsamer (Angiospermen) in einer schützenden Frucht eingeschlossen, sondern liegen frei, meistens als zapfenartige Strukturen. Das ist der Grund dafür, weshalb Nacktsamer und so auch die Pinaceae keine Früchte aufweisen.¹⁴¹

Die oft wald-bildende Familie tritt in verschiedenen Höhenlagen auf, und ist auch kleinräumig in Gebirgen zu finden.¹⁴²

Die Blätter der Pinaceae sind meist nadelförmig und xeromorph, was bedeutet, dass die Blätter durch eine zusätzliche Wachsschicht und eine verdickte Außenhaut besser vor Verdunstung und Trockenheit geschützt sind. Alle Arten außer denen der Gattung Lärche (*Larix*) sind immergrün, das heißt, sie behalten ihre Blätter das ganze Jahr über.

Die Pinaceae haben weibliche verholzende Zapfen und männliche kätzchenartige Blüten.¹⁴³

Cedrus ist mit 2 bis 4 Arten eine kleine Gattung. Die immergrünen Bäume, welche bis zu 40 Meter hoch werden, haben ihre Verbreitungsgebiete in Nordafrika (Algerien, Marokko), in Teilen des Himalaya, in Zypern und im Libanon.¹⁴⁴

¹⁴⁰ Stützel, T. (2015): 107

¹⁴¹ Wöher, S. (2016) & Campbell, N. & Reece, J. (2009): 839

¹⁴² Schönfelder, I. & Schönfelder, P. (2011): 20

¹⁴³ Stützel, T. (2015): 107

¹⁴⁴ https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/biologie/ag-doerken/pdf/Gymnospermen/3.2_Cedrus.pdf & https://de.wikipedia.org/wiki/Zedern#Systematik_und_Vorkommen

9.3.2.6.2 Beschreibung

Die Libanon-Zeder wächst bevorzugt im Gebirge, ursprünglich vertreten ist sie heute noch im Libanongebirge.¹⁴⁵ Anzutreffen ist *Cedrus libani* auch in den Gebirgen von West-Zypern, der Türkei und Syrien.¹⁴⁶ Der Baum kann bis zu 40 Meter hoch werden. Als Erkennungsmerkmal dient der Gipfeltrieb, welcher, wie in Abbildung 23 erkennbar, seitwärts geneigt ist. Die kurzen dunkelgrünen Nadeln sind ein weiteres typisches Merkmal des Baumes.¹⁴⁷

Ihr Alter kann teilweise mehrere Jahrhunderte betragen.¹⁴⁸

9.3.2.6.3 Verwendung

Die Libanon-Zeder ist vor allem als Zierpflanze in Verwendung, sie ist in vielen Grün-und Parkanlagen anzutreffen.¹⁴⁹

Cedrus libani gilt als Wahrzeichen des Libanons, sie ist auf der Nationalflagge abgebildet.¹⁵⁰

9.3.3 Europa

9.3.3.1 Schweden - *Dracocephalum ruyschiana*

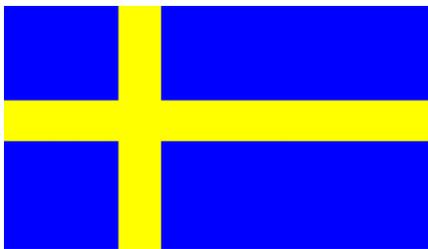


Abbildung 24: Landesflagge
Schweden

¹⁴⁵ Stichmann-Mamy, U. (Hrsg.) (2010): 493

¹⁴⁶ <http://www.iucnredlist.org/details/46191675/0>

¹⁴⁷ Krüssmann, G. (1968): 104

¹⁴⁸ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 278 & Mayer, J. (2016): 112

¹⁴⁹ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 278 & Mayer, J. (2016): 112

¹⁵⁰ <https://fotw.info/flags/lb.html>



Abbildung 25: *Dracocephalum ruyschiana*

9.3.3.1.1 Systematik

Dracocephalum ruyschiana gehört zu den Lamiaceae.

In Punkt 9.3.2.3.1 wurde erwähnt, dass diese Familie 236 Gattungen und 7.170 Arten umfasst. Zur Gattung *Dracocephalum* gehören ca. 70 Arten. Das gemäßigte Klima in Europa und Asien gehört zu den Verbreitungsgebieten der Pflanze. Eine Art der Gattung kommt in Nordamerika vor.¹⁵¹

9.3.3.1.2 Beschreibung

Dracocephalum ruyschiana, der nordische Drachenkopf¹⁵² wächst bevorzugt in feuchten Lehmböden, welche in Auenwäldern, Ufergebüschchen oder in Wiesen zu finden sind. Neben Schweden und anderen Teilen Nordeuropas, ist die Art in Japan, Nord-Asien und Osteuropa vertreten.¹⁵³

Die Pflanze wird zwischen fünf und 20 Zentimeter hoch und hat kelchartige Blüten, mit einer blauvioletten oder rotvioletten Färbung.¹⁵⁴

¹⁵¹ Calin, S. (2016): 19 & [https://de.wikipedia.org/wiki/Drachenkopf_\(Pflanzen\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Drachenkopf_(Pflanzen))

¹⁵² Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 375

¹⁵³ <https://www.pflanzenreich.com/enzyklopaedie/dracocephalum-ruyschiana/>

¹⁵⁴ Aichele, D. & Schwegler, H. (2000): 212 & http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200019594

9.3.3.1.2 Verwendung

Dracocephalum ruyschiana riecht sehr aromatisch, weshalb das ätherische Öl der Pflanze verwendet wird. Der enthaltene Pflanzenstoff Glechomin soll für Pferde tödlich sein, allerdings wird der Pflanze ein heilsamer Einfluss auf den Menschen nachgesagt. Näheres über den Bitterstoff ist jedoch nicht bekannt.¹⁵⁵

9.3.3.2 Deutschland - *Betula humilis*



Abbildung 26: Landesflagge
Deutschland



Abbildung 27: *Betula humilis*

9.3.3.2.1 Systematik

Die Strauch-Birke gehört zu den Birkengewächsen, den Betulaceae.¹⁵⁶

Zu dieser Familie gehören sechs Gattungen und 150 Arten.

Das Habitat der Bäume oder Sträucher liegt in den gemäßigten und kühl gemäßigten Klimazonen der nördlichen Hemisphäre. In höher gelegenen Gebieten sind sie ebenfalls zu finden.

Als gemeinsames Merkmal werden die einfach gezackten Blätter gesehen. Aber auch die Kätzchen (Blütenstände) können auf eine Betulaceae hinweisen.¹⁵⁷

¹⁵⁵ Aichele, D. & Schwegler, H. (2000): 212 & http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200019594

¹⁵⁶ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 230

¹⁵⁷ Fralish, J. & Franklin, S. (2002): 279

Betula umfasst ca. 60 Arten, welche in Nord-Europa und Asien vertreten sind. Unter ihnen befinden sich Sträucher und Laubbäume.¹⁵⁸

9.3.3.2.2 Beschreibung

Die Strauch-Birke wächst bevorzugt in Hoch- und Zwischenmooren, was bedeutet, dass ein nasser und saurer Boden von *Betula humilis* bevorzugt wird.¹⁵⁹ Die Art ist in Nordasien und Europa vertreten.¹⁶⁰

Sie wird zwischen 50 Zentimeter und zwei Meter hoch und weist männliche und weibliche Blütenstände auf einer Pflanze auf. Dieses Phänomen wird Monözie (= Einhäusigkeit) genannt. Die männlichen Kätzchen sind etwas breiter (0,6 Millimeter) als die weiblichen (0,7 Millimeter).

9.3.3.2.3 Verwendung

Der Bestand der Strauchbirke ist in vielen Gebieten zurückgegangen bzw. ist sie in manchen Ländern lokal ausgestorben. Deshalb steht der Artenschutz dieser Pflanze in vielen Ländern an vorderster Stelle. Es fällt dadurch eine wirtschaftliche Bedeutung der Pflanze weg.¹⁶¹

9.3.3.3 Bulgarien – *Aesculus hippocastanum*



Abbildung 28: Landesflagge Bulgarien

¹⁵⁸ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 53

¹⁵⁹ Aichele, D. & Schwegler, H. (1994): 290

¹⁶⁰ <https://www.infoflora.ch/de/flora/betula-humilis.html>

¹⁶¹ <http://www.iucnredlist.org/details/194645/0>



Abbildung 29: *Aesculus hippocastanum*



Abbildung 30: *Aesculus hippocastanum*
Blütenstand

9.3.3.3.1 Systematik

Zur Familie der Sapindaceae gehören 145 Gattungen und 1900 Arten.

Sie kommen weltweit in tropischen und subtropischen Gebieten vor.

Die verholzenden Pflanzen sind Bäume, Sträucher oder Lianen, meist mit handförmig gelappten Blättern.¹⁶²

Der Genus *Aesculus* zählt 15 Arten, welche in Südosteuropa (Balkangebirge), Ostasien und Nordamerika zu finden sind. Unter ihnen befinden sich Laubbäume und Sträucher.¹⁶³

9.3.3.3.2 Beschreibung

Die Höhe von *Aesculus hippocastanum*-Bäumen kann bis zu 25 Meter und ihre Dicke bis zu zwei Meter betragen. Beachtlich ist, dass sie bis zu 300 Jahre alt werden kann.

Ihre Blüten haben eine besondere Eigenschaft: wenn eine Blüte durch ein Insekt bestäubt wurde, wechseln die Saftmale ihre Farbe von Gelb auf Rot. Insekten wird dadurch signalisiert, dass hier kein Nektar mehr zu holen ist.¹⁶⁴

9.3.3.3.3 Verwendung

Die „Gewöhnliche Rosskastanie“ ist ein sehr beliebter und bekannter Zierbaum. Man kann sie in Parks, Alleen und in heimischen Gärten sehen.¹⁶⁵

¹⁶² Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 159 & Stützel, T. (2015): 92

¹⁶³ Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 14 & <http://www.wald.de/rosskastanie-aesculus-hippocastanum-l/>

¹⁶⁴ Mayer, M. (2016): 78

¹⁶⁵ Länger, R. & Kubelka, W. (2001): 399

Auch in der Phytotherapie wird der Rosskastanie eine wichtige Rolle zugeschrieben. *Aesculus hippocastanum* kann äußerlich angewandt erfolgreich bei chronisch venösen Leiden eingesetzt werden. Sogar Ödeme können durch ihre Hilfe gelindert werden.¹⁶⁶

9.3.3.4 Griechenland - *Abies cephalonica*

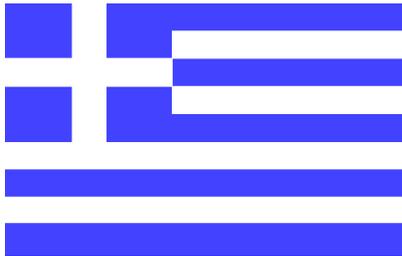


Abbildung 31: Landesflagge
Griechenland



Abbildung 32: *Abies cephalonica*

9.3.3.4.1 Systematik

Die Gattung der Tannen gehört zur Familie der Kieferngewächse.¹⁶⁷ Die Tannen zählen 46 Arten, und sind damit die zweitgrößte Pinaceae-Gattung.¹⁶⁸ In Punkt 9.3.2.6.1 wurden die Kieferngewächse beschrieben.

¹⁶⁶ Länger, R. & Kubelka, W. (2001): 399

¹⁶⁷ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 136-137

¹⁶⁸ Farjon, A. (2017): 57

9.3.3.4.2 Beschreibung

Bevorzugt wächst die griechische Tanne in Gebirgen bis zu 1.200 Metern. Sie kann bis 35 Meter hoch werden und hat starre und stechende Nadeln. Ihre aufrechtstehenden Zapfen können eine Größe von bis zu 20 Zentimeter erreichen.¹⁶⁹

9.3.3.4.3 Verwendung

Da die griechische Tanne selten geworden ist, findet sie heute keine ökonomische Verwendung mehr. Vor allem im 19. Jahrhundert wurde sie aus gesammelten Samen in Europa gezüchtet und als Zierbaum gepflanzt.¹⁷⁰

9.3.3.5 Italien - *Arum italicum*



Abbildung 33: Landesflagge
Italien



Abbildung 34: *Arum italicum*

¹⁶⁹ Schönfelder, I. & Schönfelder, P. (2011): 20 & Farjon, A. (2017): 71

¹⁷⁰ Farjon, A. (2017): 71

9.3.3.5.1. Systematik

Der Italienische Aronstab gehört zu den Araceae, diese umfassen 105 Gattungen und 3.250 Arten.

Zu ihnen gehören krautige Pflanzen, welche weltweit in tropischen Zonen zu finden sind.¹⁷¹

Die Aronstabgewächse zeichnen sich dadurch aus, dass sie ein kronblattartiges Hochblatt haben, welches den Blütenstand einfasst. Oft kommt es zur Ausbildung von Kesselfallen, so in der Gattung *Arum*. Mittels eines für den Menschen unangenehmen Geruchs locken Aronstab-Blütenstände Insekten (Aasfliegen) an¹⁷²

Das Genus *Arum* zählt 29 Arten. Die Verbreitungsgebiete liegen hauptsächlich im Mittelmeerraum, es gibt aber auch Vorkommen in Mittel- und Nordeuropa und in Zentral- und Vorderasien.¹⁷³

9.3.3.5.2 Beschreibung

Der Italienische Aronstab wächst an feuchten Standorten und ist zwischen Gebüsch und Hecken zu finden.¹⁷⁴

Arum italicum wird zwischen 20 und 70 Zentimeter hoch und hat ein 15 bis 40 Zentimeter langes leicht gelbes oder weißes Hochblatt.¹⁷⁵

9.3.3.5.3 Verwendung

Der Italienische Aronstab wird in der Homöopathie eingesetzt um geistige Ermüdung und Kopfschmerzen im hinteren Bereich des Schädels zu mindern.¹⁷⁶

¹⁷¹ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 170

¹⁷² Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 170 & Schönfelder, I. & Schönfelder P. (2011): 282

¹⁷³ Hansson, B., Krügel, T., Linz, J., Stensmyr, M., Stökl, J. & Urru, I. (2010): 405

¹⁷⁴ <https://www.infoflora.ch/de/flora/2620-arum-italicum.html>

¹⁷⁵ Schönfelder, I. & Schönfelder P. (2011): 282

¹⁷⁶ Boericke, W. (2004): 104

9.3.3.6 Spanien - *Abies pinsapo*



Abbildung 35: Landesflagge
Spanien



Abbildung 36: *Abies pinsapo*

9.3.3.6.1 Systematik

Abies pinsapo gehört zu den Pinaceae, welche in Punkt 9.3.2.6.1 beschrieben wurden. Die Gattung *Abies* wurde in Punkt 9.3.3.4.1 erwähnt.

9.3.3.6.2 Beschreibung

Die Igel-Tanne ist ein Baum, welcher in Spanien in Kalkgebirgen lokal zu finden ist. Es gibt Exemplare die bis zu 25 Metern groß werden. Das wichtigste Erkennungsmerkmal der Tanne, wie in Abbildung 36 ersichtlich, sind die Nadeln. Sie stehen nach allen Seiten von den Zweigen ab. Diese unverwechselbare Nadelstellung und ihre rechtwinkligen, starren und stechenden Nadeln erklären den außergewöhnlichen Namen Igel-Tanne.¹⁷⁷

¹⁷⁷ Schönfelder, I. & Schönfelder P. (2011): 20 & Krüssmann, G. (1968): 100

9.3.3.6.3 Verwendung

Das natürliche Vorkommen der Igel-Tanne wurde stark dezimiert, da schon ab dem 16. Jahrhundert viele Tannenwälder für verschiedene Zwecke (wie z.B. die Herstellung von Kriegsschiffen) abgeholzt wurden.¹⁷⁸

Sie ist heute in vielen Parks und Grünanlagen anzutreffen.¹⁷⁹

9.3.3.7 Türkei - *Michauxia campanuloides*



Abbildung 37: Landesflagge
Türkei



Abbildung 38: *Michauxia
campanuloides*

9.3.3.7.1 Systematik

Die Türkenglocke gehört zu den Campanulaceae.¹⁸⁰

Die Familie der Glockenblumengewächse umfasst 79 Gattungen und 1.900 Arten.

¹⁷⁸ Mayer, J. (2016): 94

¹⁷⁹ Schönfelder, I. & Schönfelder P. (2011): 20 & Krüssmann, G. (1968): 100

¹⁸⁰ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 574

Die Kräuter, Bäume und Sträucher dieser Familie, welche einjährig oder mehrjährig sein können, haben ihren Lebensraum hauptsächlich im gemäßigten und subtropischen Klima weltweit.

Ein besonderes Merkmal der Campanulaceae ist der meist enthaltene Milchsaft. Ihre Glockenform bekommen die Glockenblumengewächse durch ihre zu „Röhren“ verwachsenen Kronblätter.¹⁸¹

Die Gattung *Michauxia* umfasst 7 Arten, welche im östlichem Mittelmeerraum, der Türkei, dem Kaukasusgebirge, dem Iran und dem Irak verbreitet sind. Die Kronblätter von *Michauxia* sind nicht wie bei den meisten Campanulaceae zu Röhren verwachsen, sondern zurückgebogen und geschlitzt.¹⁸²

9.3.3.7.2 Beschreibung

Michauxia campanuloides kommt hauptsächlich in hohen Lagen des Libanon, Syriens und der Türkei vor.¹⁸³ Ihre Wuchshöhe beträgt zwischen ein und zwei Metern.

Besondere Merkmale sind die großen Blütenstände, welche verzweigt sind, und die lange und behaarte Sprossachse.¹⁸⁴

9.3.3.7.3 Verwendung

Die Pflanze ist vor allem in Botanischen Gärten zu finden - und wird selten als Zierpflanze verwendet.¹⁸⁵

¹⁸¹ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 72 & Harling, G. & Sparre, B. (1981): 3

¹⁸² Al-Zein, M. & Musselman Lytton, J. (2004): 201

¹⁸³ Al-Zein, M. & Musselman Lytton, J. (2004): 202

¹⁸⁴ Gardner, B. & Gardner, C. (2014): 161 & http://www.flowersinisrael.com/Michauxiacampanuloides_page.htm

¹⁸⁵ http://www.botgart.uni-bonn.de/o_samm/resultm.php & <http://www.botanischer-garten-wuppertal.de/bildergalerie/archiv-bildergalerie-2010/juli/4730179de10d8b704/o003.html>

9.3.4 Südamerika

9.3.4.1 Brasilien - *Philodendron imbe*



Abbildung 39: Landesflagge
Brasilien



Abbildung 40: *Philodendron imbe*

9.3.4.1.1 Systematik

Philodendron imbe ist eine Spezies der Familie der Araceae.¹⁸⁶ In Punkt 9.3.3.5.1 wurde diese Familie bereits beschrieben.

Die vielfältige Gattung *Philodendron* umfasst 400 Arten. Ihre Verbreitungsgebiete liegen hauptsächlich in tropischen Gebieten vom Süden Uruguays bis zum Westen Mexikos.¹⁸⁷

9.3.4.1.2 Beschreibung

Das Habitat der Pflanze sind tropische Gebiete mit Erhebungen über 1400 Metern, mit feuchten und nährstoffreichen Böden.

Diese Kletterpflanze ist immergrün und wird bis zu fünf Meter hoch.

Ein besonderes Merkmal sind die welligen Blätter der Pflanze, sie ändern ihre Farbe, wenn sie älter werden, von grüngelb zu rot und dunkelgrün.

¹⁸⁶ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 645-646

¹⁸⁷ Sakuragui, C., Tenorio, V. & Vieira, R. (2014): 547

Neben Erdwurzeln bildet *Philodendron imbe* oberirdische Wurzeln aus.¹⁸⁸

9.3.4.1.3 Verwendung

Verwendet werden vor allem die „Luftwurzeln“ der Pflanze, daraus werden z.B. Seile und Körbe hergestellt. Auch als Zierpflanze findet sie Gebrauch.¹⁸⁹

9.3.4.2 Chile - *Gunnera manicata*

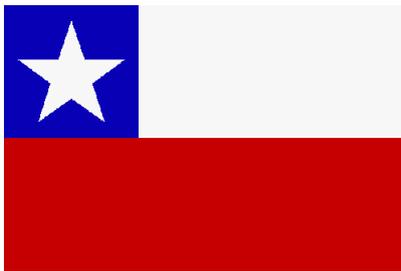


Abbildung 41: Landesflagge
Chile



Abbildung 42: *Gunnera manicata*

9.3.4.2.1 Systematik

Das Mammutblatt gehört zu den Gunneraceae,¹⁹⁰ welche eine Gattung und 40 Arten umfasst.

Die meisten dieser Arten sind auf der südlichen Erdhalbkugel beheimatet.

Zu ihnen gehören mehrjährige krautige Pflanzen, welche oft an nassen Standorten zu finden sind.¹⁹¹

¹⁸⁸ Budiana, N. & Siang, Y. (2008): 17 & <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Philodendron+imbe>

¹⁸⁹ Budiana, N. & Siang, Y. (2008): 17 & <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Philodendron+imbe>

¹⁹⁰ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 455

¹⁹¹ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 112 & Kubitzki, K. (Hrsg.) (2007): 177 & Sama, T. (2013): 388

Die Größe der *Gunnera*-Pflanzen kann stark schwanken, auch die Blätter können unterschiedlich groß sein. Sie können bis fünf Meter lang werden und zeichnen diese Familie zum Teil aus. Arten mit großen Blättern haben eine oft auffällige Blattaderung, die kleineren Blätter sind weniger auffällig.¹⁹²

9.3.4.2.2 Beschreibung

Die bekannteste Art der Gattung *Gunnera* ist das Rhabarber-ähnliche Kraut *Gunnera manicata*. Die Blätter dieses Mammutblatts werden über zwei Meter breit und fast zwei Meter lang.¹⁹³

9.3.4.2.3 Verwendung

Gunnera findet Verwendung als Zierpflanze, aber auch als Nahrungsmittel. Die jungen Blattstiele werden geschält und verzehrt.¹⁹⁴

9.3.4.3 Peru - *Aristolochia leuconeura*



Abbildung 43: Landesflagge Peru



Abbildung 44: *Aristolochia leuconeura*

¹⁹² Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 112 Kubitzki, K. (Hrsg.) (2007): 177 & Sama, T. (2013): 388

¹⁹³ Kubitzki, K. (Hrsg.) (2007): 178 & Sama, T. (2013): 388

¹⁹⁴ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 112 & Sama, T. (2013): 388

9.3.4.3.1 Systematik

Aristolochia leuconeura gehört zu den Aristolochiaceae, zu welchen fünf bis acht Gattungen und ca. 500 Arten zählen.¹⁹⁵

Weltweit sind die Vertreter dieser Familie in subtropischen, tropischen und gemäßigten Klimazonen zu finden.

Es handelt sich um krautige Pflanzen, Lianen oder Sträucher.

Die Pflanzen der Osterluzeigewächse werden ausschließlich von Diptera (= Zweiflügler) bestäubt, was auch dazu führt, dass viele Arten Fallenblüten entwickelt haben, die einen für den Menschen unangenehmen Duft ausströmen.¹⁹⁶

450 Arten umfasst das Genus *Aristolochia*. Zu dieser Gattung gehören krautige Pflanzen, Kletterpflanzen und Sträucher die in Asien, Nord- und Mittelamerika, in Teilen Australiens und Afrika vorkommen.¹⁹⁷

9.3.4.3.2 Beschreibung

Aristolochia leuconeura auch Pfeifenwinde genannt¹⁹⁸, ist eine Liane, welche in Wäldern, an Flussrändern und an Bächen in mittleren Höhen zu finden ist. Sie hat glatte herzförmige Blätter mit gelben Venen und violette Blüten mit gelben Flecken.¹⁹⁹

9.3.4.3.3 Verwendung

Die Liane findet Verwendung als Zierpflanze und wird auch homöopathisch genutzt.²⁰⁰

¹⁹⁵ Kadereit, J., Körner, C., Kost, B. & Sonnewald, U. (2014): 656

¹⁹⁶ Endress, P. (1996): 232 – 233 & Kadereit, J., Körner, C., Kost, B. & Sonnewald, U. (2014): 656

¹⁹⁷ Bolin, J., Hesse, L., Isnard, S., Maass, E., Neinhuis, C., Rowe, N., Samain, M., Wagner, S. & Wanke, S. (2014): 1140

¹⁹⁸ <https://www.praskac.at/sumpfobelie/lobelia-siphilitica>

¹⁹⁹ Araya, V. (2010): 48

²⁰⁰ <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=276785&isprofile=0&>

9.3.5 Mittelamerika

9.3.5.1 Costa Rica - *Costus pulverulentus*



Abbildung 45: Landesflagge
Costa Rica



Abbildung 46: *Costus pul-
verulentus*

9.3.5.1.1 Systematik

Costus pulverulentus gehört zu den Costaceae. Zu dieser Familie gehören heute vier Gattungen und 150 – 200 Arten. Früher wurden diese zur Familie der Zingiberaceae gerechnet, unterscheiden sich aber durch das Fehlen von aromatischen Ölen von den Vertretern dieser Familie. Es handelt sich um mehrjährige krautige Pflanzen welche hauptsächlich in Amerika zu finden sind.²⁰¹

²⁰¹ Sambamurty, A. (2005): 652

9.3.5.1.2 Beschreibung

Costus pulverulentus, auch Spiral-Ingwer genannt,²⁰² kommt hauptsächlich in Waldgebieten vor, oft ist sie an Waldpfaden anzutreffen.

Seine Sprossachse kann bis zu einem Meter hoch werden und einen Durchmesser von ca. einem Zentimeter betragen. Die Stängel besitzen häufig eine rötliche Farbe.

Ein weiteres Merkmal ist der zapfenförmige Blütenstand, welcher bis zu sieben Zentimeter lang werden kann und rot oder orangerot gefärbt ist. Die Blüten sind röhrenförmig verwachsen.²⁰³

9.3.5.1.3 Verwendung

Verwendet wird die Pflanze hauptsächlich als Zierpflanze.²⁰⁴

9.3.5.2 Mexiko - *Agave americana*



Abbildung 47: Landesflagge Mexiko



Abbildung 48: *Agave americana*

²⁰² http://www.rareplants.de/shop/product.asp?P_ID=12547&strPageHistory=compare&numLanguageID=2

²⁰³ Croat, T. (1978): 261

²⁰⁴ Sambamurty, A. (2005): 652

9.3.5.2.1 Systematik

Die Amerikanische Agave gehört zu den Agavaceae.

Es gibt zwischen acht und 13 Gattungen und ca. 300 bis 400 Arten.²⁰⁵

Die Agavaceae sind hauptsächlich in trockenen Lebensräumen mit plötzlichen Niederschlägen zu finden.²⁰⁶

Erkennungsmerkmale sind die oft fleischigen, steifen und schmalen Blätter mit einer harten Spitze und gezahnten Rändern, welche bis zu drei Meter lang werden können und langlebig sind.²⁰⁷ Eine weitere Besonderheit der Agaven sind ihre Blütenstände, welche über zehn Meter Höhe erreichen können und nur einmal im Leben der Agave produziert werden. Die Agave reproduziert sich ein einziges Mal und stirbt danach ab.²⁰⁸

Ungefähr 400 Arten gehören zur Gattung *Agave*, die weltweit in den Tropen und Subtropen zu finden sind.²⁰⁹

9.3.5.2.2 Beschreibung

In Mexiko kommen viele verschiedene Arten der Gattung *Agave* vor.²¹⁰

Auf Abbildung 48 ist die Amerikanische Agave zu sehen. Ihre Blätter sind hellgrau bis hellgrün und ihre Blüten weisen eine grüngelbe Farbe auf. Die Blütenstände der *Agave americana* werden zwischen fünf und neun Meter hoch.²¹¹

9.3.5.2.3 Verwendung

Die Agave findet Verwendung als Nahrung und Getränk, wird aber auch für Zäune verwendet, durch ihre Spitzen sollen die Agaven-Zäune zur besonders wehrhaft sein.²¹² Tequilla wird ebenfalls aus der Agave hergestellt. Das alkoholische Getränk wird um die Stadt Tequilla produziert, und trägt aus diesem Grund den bezeichnenden Namen Tequilla. Andere Formen alkoholischer Säfte, welche aus der Agave produziert werden, heißen Mescal.²¹³

²⁰⁵ Kaar, M. (2001): 12

²⁰⁶ Kaar, M. (2001): 13 & Campbell, N. & Reece, J. (2009): 1585

²⁰⁷ Kaar, M. (2001): 12 & 14

²⁰⁸ Kaar, M. (2001): 12, Campbell, N. & Reece, J. (2009): 1585 & <https://www.infoflora.ch/de/flora/3149-agave-americana.html>

²⁰⁹ Sharma, O., Sidana, J. & Singh, B. (2016): 22

²¹⁰ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 160

²¹¹ Gentry, H. (2003): 278

²¹² Gentry, H. (2003): 5

²¹³ Gentry, H. (2003): 14

9.3.6 Nordamerika

9.3.6.1 USA - *Liriodendron tulipifera*

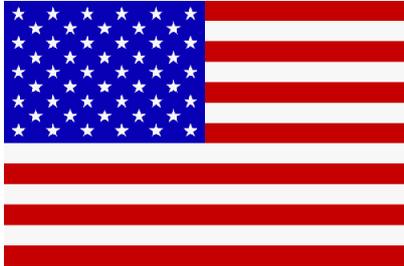


Abbildung 49: Landesflagge
USA



Abbildung 50: *Liriodendron tulipifera*

9.3.6.1.1. Systematik

Der Amerikanische Tulpenbaum gehört zu den Magnoliaceae.²¹⁴

Weltweit gibt es in dieser Familie 13 Gattungen und 220-240 Arten.

Es handelt sich um Bäume und Sträucher welche an Standorten mit tropischen, subtropischen oder gemäßigten Klima in der nördlichen Hemisphäre vorkommen.²¹⁵

Alle Blütenblätter der Magnoliaceae sind spiralförmig am Blütenboden angeordnet. Die Blätter der Familie sind oft groß und einfach.²¹⁶

Die Gattung *Liriodendron* umfasst zwei Arten von Bäumen. Die Arten haben ihre Vorkommen in Nordamerika (*Liriodendron tulipifera*) und in kleinen Gebieten von China und dem nördlichen Vietnam (*Liriodendron chinense*).²¹⁷

²¹⁴ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 534-535 & Bell, C. & Taylor, B. (1982): 58

²¹⁵ Blackmore, S. & Hong, D.-Y. (Hrsg.) (2015): 92

²¹⁶ Kubitzki, K. (Hrsg.) (1993): 391-398

²¹⁷ Tian, H., Yang, A., Yao, X. & Zhang, J. (2012): 460

9.3.6.1.2 Beschreibung

Der Baum kann bis zu 40 Meter hoch werden. Seinen Namen hat der Tulpenbaum seinen Blüten zu verdanken, sie sind tulpenförmig und haben eine gelbgrüne Färbung. An älteren Bäumen weisen Teile der Blüten auch eine orange Farbe auf.²¹⁸

9.3.6.1.3 Verwendung

In Amerika kann man den Baum in vielen Parks bewundern.²¹⁹

9.3.6.2 Kanada - *Lobelia siphilitica*



Abbildung 51: Landesflagge
Kanada



Abbildung 52: *Lobelia siphilitica*

²¹⁸ Krüssmann, G. (1968): 54

²¹⁹ Krüssmann, G. (1968): 54

9.3.6.2.1 Systematik

Die blaue Kardinals-Lobelia gehört zu den Campanulaceae,²²⁰ in Punkt 9.3.3.7.1 wurde die Familie erwähnt.

Die Gattung *Lobelia* umfasst 415 Arten, welche weltweit in tropischen und subtropischen Gebieten vertreten sind.²²¹

9.3.6.2.2 Beschreibung

Lobelia siphilitica wird zwischen 60 und 120 Zentimeter hoch.²²²

Die krautige Pflanze ist vor allem an nassen Standorten und in Sumpfgebiete zu finden.

Charakteristisch für die Blaue Kardinals-Lobelia sind die blauen Blüten. Diese bestehen aus zwei „Ohren“ und aus einer geteilten Lippe mit weißen Streifen in der Blütenröhre.²²³

9.3.6.2.3 Verwendung

Die indigenen Völker Nordamerikas haben *Lobelia siphilitica* nicht nur als tabak-ähnliches Produkt verwendet, sondern haben die Wurzeln der Pflanze auch zur Behandlung der Syphilis benutzt. Aus diesem Grund trägt die Lobelia den Artnamen *siphilitica*.

In vielen Gärten ist sie als Zierpflanze zu finden.²²⁴

²²⁰ Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002): 538

²²¹ Lammers, T. (2011): 37 & https://de.wikipedia.org/wiki/Lobelien#Systematik_und_Verbreitung

²²² Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003): 244

²²³ Eastman, J. (1995): 107 & Murrell, G. & Sell, P. (2006): 13

²²⁴ Murrell, G. & Sell, P. (2006): 13 & Eastman, J. (1995): 108

9.3.7 Ozeanien

9.3.7.1 Hawaii (USA) - *Psychotria mariniana*

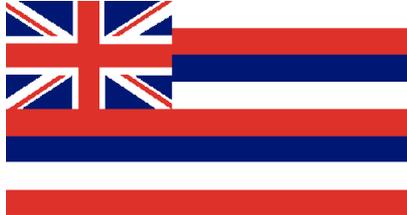


Abbildung 53: Landesflagge Hawaii



Abbildung 54: *Psychotria mariniana*

9.3.7.1.1 Systematik

Psychotria mariniana gehört zu den Rubiaceae, und damit zu einer Familie, welche 563 Gattungen und über 10000 Arten umfasst. Rubiaceae wachsen hauptsächlich in den Tropen und Subtropen.²²⁵

Unter ihnen gibt es krautige Pflanzen, Sträucher, Lianen und Bäume.

Ein Merkmal, welches alle Vertreter gemeinsam haben, ist die Anordnung der Blätter, sie ist gegenständig, was bedeutet, dass die Blätter an der Sprossachse auf gleicher Höhe gegenüber angeordnet sind. Zwischen den Blättern eines Knotens befinden sich Nebenblätter (Stipeln). Die Blüten sind in der Regel vier- oder fünfzählig und besitzen Kelch und Krone.²²⁶

Die Gattung *Psychotria* ist mit ihren 2000 Arten weltweit in den tropischen und subtropischen Gebieten vertreten.²²⁷

²²⁵ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 145, 151-152

²²⁶ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 145

²²⁷ Gruber, T. (2015): 1 & Plagg, M. (2012): 1

9.3.7.1.2 Beschreibung

Trockene und nasse Wälder auf Höhen von bis zu 1.220 Meter sind das bevorzugte Habitat des Baumes, welcher 20 Meter hoch werden kann.

Psychotria mariniana hat grüne glänzende Blätter und eine dunkle Rinde. Die ovalen Früchte haben eine orange Färbung.²²⁸

9.3.7.1.3 Verwendung

Vertreter der Rubiaceae haben eine große wirtschaftliche Bedeutung, wie zum Beispiel die Gattung *Coffea*. *Psychotria mariniana* wird jedoch wirtschaftlich nicht verwendet.²²⁹

9.3.7.2 Australien - *Wollemia nobilis*



Abbildung 55: Landesflagge
Australien



Abbildung 56: *Wollemia
nobilis*

²²⁸ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 145 & http://zipcodezoo.com/index.php/Psychotria_mariniana

²²⁹ Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 145 & http://zipcodezoo.com/index.php/Psychotria_mariniana

9.3.7.2.1 Systematik

Die Wollemie gehört zu den Araucariaceae. Diese Pflanzenfamilie schließt drei Gattungen und 40 Arten mit ein.²³⁰ Lange ist man davon ausgegangen, dass diese Familie rezent aus nur zwei Gattungen besteht, bis 1994 die Art *Wollemia nobilis* entdeckt wurde, die bis dahin als ausgestorben galt.²³¹

9.3.7.2.2 Beschreibung

Wollemia nobilis wurde erstmals vor 100 Jahren in fossilen Sedimenten entdeckt, welche ein Alter von 50 Millionen Jahren aufwiesen.

Die Wollemie ist heute eine der seltensten Pflanzen weltweit, mit ca. 40 erwachsenen wildwachsenden Bäumen welche im Wollemi-Nationalpark anzutreffen sind.²³²

Der immergrüne Baum wird bis zu 40 Meter hoch und der Durchmesser kann bis zu 1,2 Meter betragen.²³³

9.3.7.2.3 Verwendung

Die Wollemie findet wegen ihrer stark dezimierten Zahl keine wirtschaftliche Verwendung. In Botanischen Gärten kann man das lebende Fossil bewundern. Seit 2004 hat sie auch einen Platz im Botanischen Garten der Universität Wien.²³⁴

²³⁰ Earle, C., Nelson, G. & Spellenberg, R. (2014): 28

²³¹ Boland, D. et al. (2006): 44

²³² Boland, D. et al. (2006): 44

²³³ Woodford, J. (2002): 42 & Boland, D. et al. (2006): 44

²³⁴ http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/download/ib_wollemia_13.pdf

10. Zusammenfassung

In dieser Diplomarbeit wird ein Weg vorgestellt um die Vielfalt der Menschen Wiens durch ein neutrales Medium zu präsentieren. Die Pflanzenvielfalt im Botanischen Garten der Universität Wien steht übergreifend für Vielfalt im größeren Kontext.

Zu Beginn wird ein kurzer Einblick des Begriffs Vielfalt gegeben. Zur besseren Veranschaulichung wird auch die Biodiversität genauer beschrieben.

Mit der Weltreise durch den Botanischen Garten wird ein neuer Zugang zum Thema Xenophobie gewählt als üblich. SchülerInnen sollen sich mit dem Thema auf eine unvoreingenommene Art auseinandersetzen und verstehen, dass Vielfalt in allen Aspekten des Lebens vorkommt und daher von großer Bedeutung ist. Am Beispiel verschiedener Pflanzen und ihrer Herkunft soll ein größeres Verständnis, eine Akzeptanz für Vielfältigkeit erworben werden.

Neben dem sozialen Aspekt wird in dieser Diplomarbeit die Bedeutung von Biodiversität und deren Schutz sichtbar. Da das Handeln des Menschen einen großen Anteil am Rückgang von Biodiversität hat, ist es notwendig SchülerInnen von Beginn an auf das Thema aufmerksam zu machen um ihr zukünftiges Handeln zu beeinflussen. Es wird klar, dass vor allem das abwechslungsreiche und selbständige Lernen dazu führt, dass eine größere Begeisterung und auch Motivation für ein Thema entwickelt werden kann.

WienerInnen aus aller Welt regen auf einem nicht politischen Kontext zum Nachdenken über das Thema Vielfalt an.

11. Abstract

This diploma thesis shows a way to present the diversity of Vienna's people through a neutral medium. Plant diversity in the Botanical Garden of the University of Vienna is synonymous to diversity in a larger context.

At the beginning, a brief introduction to the concept of diversity is given. Biodiversity is described in more detail.

With the „world tour“ through the Botanical Garden a different approach to xenophobia then usual is chosen. Pupil should deal with the topic in an unbiased way and understand that diversity occurs in all aspects of life and that it is important. By the example of different plants and their origin a greater understanding and an acceptance for diversity should be acquired.

In addition to the social aspect, this diploma thesis highlights the importance of biodiversity and its protection. Since human behavior is responsible for a large part of the decline in biodiversity, it is necessary for students to be aware of the topic from the beginning onwards, in order to influence their future actions. It becomes clear that, above all, the varied and independent learning leads to a greater enthusiasm and motivation for a topic can be developed.

Viennese from all over the world encourage reflection on diversity in a non-political context.

12.Literaturverzeichnis

Aichele D. & Schwegler H. (1994). Die Blütenpflanzen Mitteleuropas 2. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.

Aichele D. & Schwegler H. (2000). Die Blütenpflanzen Mitteleuropas 4. Stuttgart: Frankch-Kosmos Verlag.

Al-Zein, M. & Musselman Lytton, J. (2004). *Michauxia* (Campanulaceae): A Western Asian Genus Honoring a North American Pioneer Botanist. *Castanea*, Vol.sp2(sp2), p.200-205.

Araya, V. (2010). *Guía de plantas hospederas para mariposarios*. Santo Domingo: INBIO.

Baltisberger, M. (2009). *Systematische Botanik: einheimische Farn- und Samenpflanzen*. Zürich: Hochschulverlag AG.

Bastian, P. Jambor J., Michalak, A., Noster B., Sievens, H. Steuber, A. & Walas-Marcinek, N. (2013). Baumaloe in der Therapie und Prophylaxe von Infekten der oberen Atemwege: Traditionelle Verwendung und aktuelle Forschungsergebnisse. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, Vol 163(3), 73-79.

Baur, B. (2010). *Biodiversität*. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt Verlag.

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.) (2005). *Beiträge zur Rosskastanie – Berichte der bayrischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft*. Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Beck, E. (Hrsg.). (2013). *Die Vielfalt des Lebens – Wie hoch, wie komplex, warum?* Weinheim: Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA.

Beck, E. (2015). Biodiversitätsforschung – Wohin geht die Reise?. *Biologie in unserer Zeit*, Vol. 45, (2), 98-105.

Begon, M., Harper, J. & Townsend, C. (2009). *Ökologie*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Bell, C. & Taylor B. (1982). *Florida Wild Flowers and Roadside Plants*. Bynum: Joyce Kachergis Book Design and Production.

Berger, R. (Hrsg.). (2011). *Ökosystem Wien – Die Naturgeschichte einer Stadt*. Wien, Köln, Weimar: Böhlau Verlag Ges.m.b.H & Co. KG.

Berthold, T. & Sturm, P. (2015). Biodiversität im Unterricht – Ein Konzept zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie im schulischen Bereich. *Anliegen Natur* Vol. 37 (2), 76-83.

Blackmore, S. & Hong, D.-Y. (Hrsg.) (2015). *Plants of China – A Companion to the Flora of China*. Cambridge: Science Press.

Birnie, A. & Noad, T. C. (1992). *Trees of Kenya*. Nairobi: T.C. Noad & A. Birnie.

Böcker, R., Gebhardt, H., Konold, W. & Schmidt-Fischer, S. (1995). *Gebietsfremde Pflanzenarten*. Landsberg: ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG.

Boericke, W. (2004). *Handbuch der homöopathischen Materia medica: quellenorientierte Neuübersetzung*. Stuttgart: Karl F. Haug Verlag.

Boland, D., Brooker, M., Chippendale, G., Hall, N. Hyland, B. Johnston, R., Kleinig, D., McDonald, M. & Turner, J. (2006). *Forest Trees of Australia*. Australien: Csiro Publishing.

Bolin, J., Hesse, L., Isnard, S., Maass, E., Neinhuis, C., Rowe, N., Samain, M., Wagner, S. & Wanke, S. (2014). Major trends in stem anatomy and growth forms in the perianth-bearing Piperales, with special focus on *Aristolochia*. *Annals of Botany*, Vol. 113(7), pp.1139-1154.

- Bonn, S. (1998). *Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas: Grundlagen und kulturhistorische Aspekte*. Wiesbaden: Quelle & Meyer.
- Brandes, D. (Hrsg.). (2001). *Adventivpflanzen – Beiträge zu Biologie, Vorkommen und Ausbreitungsdynamik von gebietsfremden Pflanzenarten in Mitteleuropa*. Braunschweig: Braunschweiger Geobotanische Arbeiten.
- Brandl, R., Klotz, St., Kühn, I. & May, R. (2003). Plant distribution patterns in Germany – Will aliens match natives?. *Feddes Repertorium*, Vol. 114(7/8), 559-573.
- Brinckmann, E. & Willert, D. (1986). Sukkulente und ihr Überleben in Wüsten. *Naturwissenschaften* Vol. 73 (2) 57-69.
- Budiana, N. & Siong, Y. (2008). 87 *Philodendron Tampil Menawan*. Cimanggis: Penebar Swadaya.
- Burga, C. & Schneider, O. (2010). Invasive Neophyten im Limmattal – Status quo 2007 und Massnahmen. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 155(3/4), 57-68.
- Calin, S. (2016). DNA basierte Spezies Authentifizierung und morphologische Variation im Subgenus *Ruyschiana* und *Grandiflora* Serie. Master-Thesis, Karlsruhe, Institut für Technologie.
- Campbell, N. & Reece, J. (2009). *Biologie*. München: Pearson Studium.
- Carter, S., Lavranos, L., Newton, L. & Walker, C. (2011): 660. *Aloes – The Definitive Guide*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Chase, M., Fay, M. & Reveal, J. (2009). A subfamilial classification for the expanded asparagalean families *Amaryllidaceae*, *Asparagaceae* and *Xanthorrhoeaceae*. *Botanical Journal of the Linnean Society*. Volume 161(2) 132–136.

Chivandi E., Davidson B. & Erlwanger K. (2011). *Kigelia africana* seed: proximate, mineral, vitamin E, fibre, amino acid and fatty acid composition. *International Journal of Food Science & Technology*, Vol. 46 (10), 2153-2158.

Croat, T. (1978). *Flora of Barro Colorado Island*. Stanford: Stanford University Press.

Csendes, P. & Opll, F. (Hrsg.). (2006). *Wien – Geschichte einer Stadt – Von 1790 bis zur Gegenwart*. Wien, Köln, Weimar: Böhlau Verlag Ges.m.b.H. & Co.KG.

Earle, C., Nelson, G. & Spellenberg, R. (2014). *Trees of Western North America*. New Jersey: Princeton University Press.

Eastman, J. (1995). *The Book of Swamp and Bog: Trees, Shrubs, and Wildflowers of the Eastern Freshwater Wetlands*. Mechanicsburg: Stackpole Books.

Endress, P. (1996). *Cambridge Tropical Biological Series - Diversity and Evolutionary Biology of Tropical Flowers*. Cambridge: Cambridge University Press.

Erhardt, W., Götz, E., Bödeker, N. & Seybold, S. (2002). *Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen*. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.

Essl, F. & Rabitsch, W. (2002). *Neobiota in Österreich*. Wien: Umweltbundesamt.

Essl, F. & Rabitsch, W. (2004). *Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota)*. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 26pp.

Ewald, J., Jansen, F. & Zerbe, S. (2011). Ecological preferences of alien plant species in North-Eastern Germany. *Biological Invasions*, Vol. 13 (12), 2691-2701.

Farjon, A. (2017). *A handbook of the World's Conifers Volume 1*. Leiden, Boston: Brill.

Fischer, M., Gerber, U., Kiehn, Mi., Kiehn, Mo., Knickmann, B. & Schumacher, F. (2015). Der botanische Garten. Wien: Core Facility Botanischer Garten der Universität Wien.

Fralish, J. & Franklin, S. (2002). Taxonomy and Ecology of Woody Plants in North American Forests: (Excluding Mexico and Subtropical Florida). New York: John Wiley & Sons.

Gardner, B. & Gardner, C. (2014). Flora of the Silk Road - The Complete Illustrated Guide. London, New York: I.B. Tauris.

Gentry, H. (2003). Agaves of the Continental North America. Tucson: The University of Arizona Press.

Grießler, E. & Littig, B. (2004). Soziale Nachhaltigkeit. Wien: Bundeskammer für Arbeiter und Angestellte.

Gruber, T. (2015). Vergleichende phytochemische Untersuchungen an ausgewählten Arten der Gattung Psychotria (Rubiaceae). Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Goetz, R. (2017). Flora der Kanarischen Inseln. München: Rother Bergverlag.

Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014). Hawaiian Plant Life – Vegetation and Flora. Honolulu: University of Hawai'i Press.

Haberl, H. (2004). Social Ecology Working Paper 66 – Der Einfluss des Menschen auf die Artenvielfalt. Wien: Bundesministerium für Bildung.

Hänsel, R., Keller, K., Rimpler, H. & Schneider, G. (Hrsg.) (1992). Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis 5., vollständig neubearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Hansson, B., Krügel, T., Linz, J., Stensmyr, M., Stöckl, J. & Urru, I. (2010). Molecular phylogeny of the genus *Arum* (Araceae) inferred from multi-locus sequence data and AFLPs. *Taxon*, Voll 59(2), 405-4115.

Harling, G. & Sparre, B. (1981). Flora of Ecuador. Göteborg: Department of Systematic Botany, University of Göteborg, and the Section for Botany.

Hegnauer, R., (2001). Chemotaxonomie der Pflanzen: Band XIb-2: Leguminosae Teil 2: Papilionoideae. Basel: Springer Basel AG.

Held, M. & Spehl, H. (Hrsg.). (2001). Vom Wert der Vielfalt – Diversität in Ökonomie und Ökologie. Berlin: Analytica Verlagsgesellschaft.

Henne, G. (1998). Genetische Vielfalt als Ressource – Die Regelung ihrer Nutzung. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.

Hölbling, M. (2009) Das System der einkeimblättrigen Pflanzen im Botanischen Garten der Universität Wien. Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Hu, S. (2005). Food Plants of China. Hong Kong: The Chinese University Press.

Jones, M., Kansime, F., Opio, A. & Otiti T. (2014) Growth and Development of *Cyperus papyrus* in a Tropical Wetland. Open Journal of Ecology, Vol. 4(3), 113-123.

Kaar, M. (2001). Mensch und Pflanze vom 16. Jahrhundert bis heute – zur Biologie, Kulturgeschichte und Nutzung ausgewählter Pflanzenarten des „Hortus Eystettensis.“ - Datenerhebung und Erstellung von Materialien für zielgruppenorientierte Präsentationen. Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Kiehn, M. & Schumacher, F. (1999). Kleiner Führer durch den Botanischen Garten der Universität. Wien: Institut für Botanik und Botanischer Garten der Universität Wien.

Kleinbauer, I. (2015). Neophyten & Klimawandel: Analyse & Prädikation der Verbreitung von Neophyten in einer sich ändernden Umwelt. Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Kubitzki, K. (2007). The Families and Genera of Vascular Plants - Volume IX – Flowering Plants – Eudicots. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Kubitzki, K. (Hrsg.) (1993). Flowering Plants – Dicotyledons – Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Kuttner, M. (2015). Biodiversität und Landschaften - Welche Zusammenhänge bestehen?. Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Lamdon, P. & al (2008). Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical. Preslia, Journal of the Czech Botanical Society, Vol. 80, 101-149.

Lammers, T. (2011). Revision of the infrageneric classification of *Lobelia L.* (Campanulaceae: Lobelioideae). Annals of the Missouri Botanical Garden, Vol.98(1), 37-62.

Länger, R. & Kubelka, W. (2001). Phytokodex – Pflanzliche Arzneispezialitäten in Österreich. Gablitz: Krause & Pachernegg GmbH.

Lechner, M. (2010). Risikoabschätzung und Management potenziell invasiver Neophyten in botanischen Gärten. Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Lim, T. (2016) Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer-Verlag.

Linsenmair, K. & König, B. (Hrsg.) (1996). Biologische Vielfalt. Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum Akademischer Verlag.

Loft, L. (2009). Erhalt und Finanzierung biologischer Vielfalt – Synergien zwischen internationalem Biodiversitäts- und Klimaschutzrecht. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Ludwig, M. (2000). Neue Tiere & Pflanzen in der heimischen Natur: einwandernde Arten erkennen und bestimmen. München, Wien (u.a.): BLV.

Magistrat der Stadt Wien MA 17, (Hrsg.) (2010). Integrations- und Diversitätsmonitor der Stadt Wien 2009. Wien: MA 17.

Magistrat der Stadt Wien MA 23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik (Hrsg.) (2016). Wien in Zahlen 2016. Wien: MA 23.

Mayr, J. (2016). Ausbreitungsbiologie bei Pflanzen: ein Thema für die Schule. Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Mayer, J. (2016). Welcher Baum ist das? Stuttgart: Franckh-Kosmos.

Mohlenbrock, R. (2005). Cyperaceae: Sedges. Carbondale: Southern Illinois University Press.

Morhardt, E. & Morhardt, S. (2007). California Desert Flowers: An Introduction to Families, Genera, and Species. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.

Murrell, G. & Sell, P. (2006). Flora of the Great Britain and Ireland -Volume 4. Cambridge: Cambridge University Press.

Mwachala, G. & Verdcourt, B. (2009). Flora of Tropical East Africa - Malvaceae. Kew: Royal Botanic Gardens.

Nabors, M. & Scheibe, R. (2007). Botanik. München: Pearson Studium.

Nicholson, P. & Shaw, I. (Hrsg.) (2000). Ancient Egyptian Materials and Technology. Cambridge: Cambridge University Press.

Niekisch, M. & Wittig, R. (2014). Biodiversität – Grundlagen, Gefährdung, Schutz. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

- Kadereit, J., Körner, C., Kost, B. & Sonnewald, U. (2014). *Straßburger Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Krüssmann, G. (1968). *Die Bäume Europas – Ein Taschenbuch für Naturfreunde*. Berlin & Hamburg: Verlag Paul Parey.
- Paton A. (2009). *Flora of Tropical East Africa: Lamiaceae (Labiatae)*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Petruschak, H. (2014). Neophyten in Mitteleuropa. *Biologie in unserer Zeit*, Vol. 44(6), 410-419.
- Plagg, M. (2012). *Chemotaxonomische Beiträge zur Gliederung der Gattung Psychotria L.* Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.
- Polunin, O. (1976). *Trees and Bushes of Europe*. London: Oxford University Press.
- Prall, U. (2005). *Die genetische Vielfalt der Kulturpflanze – Das völkerrechtliche Gebot nachhaltiger Nutzung und seine Umsetzung im europäischen und nationalen Recht*. Hamburg: Nomos Verlagsgesellschaft.
- Rabitsch, W. (2010). *Aliens: Neobiota und Klimawandel - eine verhängnisvolle Affäre?*. Weitra: Publication PN^o1.
- Rabitsch, W. & Essl, F. (2006). Biological Invasions in Austria: Patterns and Case Studies. *Biological Invasions*, Vol. 8(2), 295-308.
- Sakuragui, C., Tenorio, V. & Vieira, R. (2014). Structures and functions of adventitious roots in species of the genus *Philodendron* Schott (Araceae). *Flora*, Vol. 209(10), pp. 547-555.
- Sama, T. (2013). *Handbook of Cyanobacteria*. Boca Raton, London, New York: CRC Press.

Sambamurty, A. (2005). Taxonomy of Angiosperms. New Dehli, Bangalore: I.K. International Pvt. Ltd..

Schönfelder, I. & Schönfelder P. (2011). Kosmos Atlas Mittelmeer- und Kanarenflora Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.

Schrader, G. (2004). Risikoanalyse von gebietsfremden Pflanzen—Das neue Konzept der EPPO. Gesunde Pflanzen, Vol. 56(3), 75-79.

Schwarte, A. (2002). Phytochemische und pharmakologische Untersuchungen der Wurzeln von *Sophora flavescens*, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirkung auf die Leukotrien- und Prostaglandinbiosynthese. Inaugural-Dissertation, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf.

Sharma, O., Sidana, J. & Singh, B. (2016). Saponins of Agave: Chemistry and bioactivity. Phytochemistry, Vol.130, pp.22-46.

Stichmann-Marny, U. (Hrsg.) (2010). Der Kosmos Tier-und Pflanzenführer. Stuttgart: Frankhh-Kosmos.

Storl. W. (2012). Wandernde Pflanzen - Neophyten, die stillen Eroberer - Ethnobotanik, Heil- kunde und Anwendungen. Aarau und München: AT Verlag.

Streit, B. (2007). Was ist Biodiversität? Erforschung, Schutz und Wert biologischer Vielfalt. München: Beck.

Stützel, T. (2015). Botanische Bestimmungsübungen: Praktische Einführung in die Pflanzenbe- stimmung. Stuttgart: Ulmer.

Sukopp, H. (1993). Das Modell der Einführung und Einbürgerung nicht einheimischer Arten - Ein Beitrag zur Diskussion über die Freisetzung gentechnisch veränderter Kulturpflanzen. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, 2 (5), 267-288.

Tenenbaum, F. (Hrsg.) (2003). Taylor's Encyclopedia of Garden Plants - The Most Authoritative Guide to the Best Flowers, Trees, and Shrubs for North American Gardens (Taylor's Guides). Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

Tian, H., Yang, A., Yao, X. & Zhang, J. (2012). Characterization of 39 novel EST-SSR markers for *Liriodendron tulipifera* and cross-species amplification in *L. chinense* (Magnoliaceae). American Journal of Botany, Vol. 99 (11), 460-464.

Tiefenbach, M. (1998). Naturschutz in Österreich. Wien: Umweltbundesamt.

Van Dijk, H. (Hrsg.) (1997). Encyclopedia of Border Plants. Niederlande: Rebo Production.

Wadauer, S. (Hrsg.) (2008). Historische Migrationsforschung – Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften. Innsbruck: StudienVerlag Ges.m.b.H.

Wallner, R. (Hrsg.) (2005). Aliens – Neobiota in Österreich. Wien, Köln, Weimar: Böhlau Verlag.

Wellmann, K. (Hrsg.) (2009). Alles wandert – Migration als Prinzip des Lebens. Marburg: Jonas-Verlag.

Windisch, A. (2016). Darstellung und Vermittlung von Pflanzenvielfalt in österreichischen Schulbüchern der fünften Schulstufe (erste AHS). Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Wöher S. (2016). Digitale Dokumentation pflanzenanatomischer Merkmale verschiedener Arznei- und Giftpflanzen. Dipl.-Arbeit, Wien: Universität Wien.

Woodford, J. (2002). The Wollemi Pine. The incredible discovery of a living fossil from the age of the dinosaurs. Melbourne Victoria: The Text Publishing Company.

Zhu, Y. (1998). Chinese Materia Medica – Chemistry, Pharmacology and Applications. Boca Raton, London, New York, Washington, D.C.: CRC Press.

Internetquellen

https://www.ages.at/download/0/0/9a66cd44446e8f840a929a08cb771bf12a181bbb4/fileadmin/AGES2015/Service/AGES-Akademie/2017-01-26_Neobiotatagung/Pagitz_Neobiota_Wien_2017_Unterlagen.pdf [Zugriff am 02.02.2017]

http://www.anl.bayern.de/fachinformationen/biodiversitaet/definition_biodiv.htm [Zugriff am 02.02.2017]

<https://www.aporismen.de/zitat/102819> [Zugriff am 05.05.2017]

<https://www.aporismen.de/zitat/21925> [Zugriff am 08.06.2017]

<http://bambus-wissen.de/bambus/1-ubersicht-phylostachys/> [Zugriff am 07.05.2017]

http://www.blackoliveeastnursery.net/index.php?main_page=product_info&products_id=23146 [Zugriff am 10.05.2017]

<http://www.bambusnet.de/phylostachys-viridiglaucens.html> [Zugriff am 09.05.2017]

<https://www.bgbm.org/de/infotainment/der-leberwurstbaum> [Zugriff am 06.05.2017]

https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?5te973 [Zugriff am 10.06.2017]

<http://www.biodiversitaet2010.ch/wissen/definition/> [Zugriff am 02.02.2017]

<http://www.biodiversitaet2010.ch/wissen/ursachen/> [Zugriff am 05.06.2017]

http://www.biologischevielfalt.at/fileadmin/inhalte/chm/pdf-files/Biodiverstaet_in_OEsterreich_Lebensministerium.pdf [Zugriff am 22.04.2017]

https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/natur-artenschutz/biologische_vielfalt.html [Zugriff am

15.04.2017]

http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/download/ib_wollemia_13.pdf [Zugriff am 10.08.2017]

.

<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=112> [Zugriff am 10.06.2017]

<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=73> [Zugriff am 05.06.2017]

<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=73a> [Zugriff am 05.06.2017]

<http://www.botanischer-garten-wuppertal.de/bildergalerie/archiv-bildergalerie-2010/juli/4730179de10d8b704/o003.html> [Zugriff am 05.06.2017]

http://www.botgart.uni-bonn.de/o_samm/resultm.php [Zugriff am 05.06.2017]

<https://www.cbd.int/history/> [Zugriff am 20.04.2017]

<https://www.cbd.int/information/parties.shtml> [Zugriff am 20.04.2017]

https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/biologie/ag-doerken/pdf/Gymnospermen/3.2_Cedrus.pdf
[Zugriff am 28.01.2018]

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sophora_flavescens_5.jpg [Zugriff am 10.05.2017]

<https://de.m.wikipedia.org/wiki/Aloen> [Zugriff am 05.02.2018]

<http://www.duden.de/rechtschreibung/Vielfalt> [Zugriff am 02.02.2017]

http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=125246 [Zugriff am 19.01.2017]

http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200019594 [Zugriff am
10.05.2017]

http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=109010 [Zugriff am 02.02.2018]

<http://www.f-lohmueller.de/botany/de/familien.htm> [Zugriff am 07.05.2017]

<http://www.finegardening.com/blue-cardinal-flower-lobelia-siphilitica> [Zugriff am 10.05.2017]

<https://florabase.dpaw.wa.gov.au/browse/profile/22769> [Zugriff am 20.05.2017]

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Arum-italicum.htm> [Zugriff am 07.05.2017]

http://www.flowersinisrael.com/Michauxiacampanuloides_page.htm [Zugriff am 20.10.2017]

<https://forum.bambus-deutschland.de/kpp/index.php/Category/23-Phyllostachys/> [Zugriff am 09.05.2017 & am 19.01.2017]

<https://fotw.info/flags/lb.html> [Zugriff am 05.02.2018]

http://www.gutzitiert.de/zitat_autor_gerhard_cromme_2128.html [Zugriff am 05.05.2017]

<https://www.herbarium-von-ingrid.de/meine-pflanzen-von-a-z/t/teucrium-spec/> [Zugriff am 20.01.2018]

http://de.hortipedia.com/wiki/Eremurus_himalaicus [Zugriff am 26.05.2017]

<https://www.infoflora.ch/de/flora/betula-humilis.html> [Zugriff am 11.03.2018]

<https://www.infoflora.ch/de/flora/1770-dracecephalum-ruyschiana.html> [Zugriff am 09.05.2017]

<https://www.infoflora.ch/de/flora/2620-arum-italicum.html> [Zugriff am 09.05.2017]

<https://www.infoflora.ch/de/flora/3149-agave-americana.html> [Zugriff am 09.05.2017]

<http://www.iucnredlist.org/details/194645/0> [Zugriff am 12.10.2017]

<http://www.iucnredlist.org/details/46191675/0> [Zugriff am 05.02.2018]

http://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/vhh_berichte_-_2008_-_band_112.pdf [Zugriff am 09.05.2017]

<http://www.luontoportti.com/suomi/de/kukkakasvit/?c=xanthorrhoeaceae> [Zugriff am 20.05.2017]

http://medienservicestelle.at/migration_bewegt/2013/10/17/vielfalt-in-wien-zahlen-und-fakten/ [Zugriff 14.03.2017]

<http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=276785&isprofile=0&> [Zugriff am 20.07.2017]

http://www.naturwissenschaften.ch/topics/biodiversity/about_biodiversity/mehr_als_artenvielfalt [Zugriff am 02.02.2017]

<http://www.oegg.or.at/schwerpunkte/neophyten/> [Zugriff am 18.03.2017]

https://www.online.uni-marburg.de/botanik/nutzpflanzen/helena_reinl/Nutzen.html [Zugriff am 11.03.2018]

<https://www.paramountplants.co.uk/blog/index.php/gunnera-manicata-in-spring/> [Zugriff am 10.05.2017]

<https://www.pflanzenreich.com/enzyklopaedie/dracocephalum-ruyschiana/> [Zugriff am 11.03.2018]

<https://www.pflanzenreich.com/enzyklopaedie/teucrium-hircanicum/> [Zugriff am 21.01.2018]

https://www.pflanzenversand-gaissmayer.de/article_detail,Teucrium+hircanicum+-+Kaukasus-Gamader,3e1e7e3af7ffb0e392b4666649c8694d,,de,101ae321d6556fabad29473e5b158dec.html#
[Zugriff am 08.05.2017]

<https://phaidra.univie.ac.at/view/o:11687>, [Zugriff am 09.05.2017]

<http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/cgi-bin/NSWfl.pl?page=nswfl&lvl=fm&name=Xanthorrhoeaceae> [Zugriff am 20.05.2017]

<https://www.praskac.at/sumpflobelie/lobelia-siphilitica> [Zugriff am 20.07.2017]

http://www.rareplants.de/shop/product.asp?P_ID=12547&strPageHistory=compare&numLanguageID=2 [Zugriff am 20.07.2017]

<https://en.wikipedia.org/wiki/Sophora> [Zugriff am 22.01.2018]

<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/art/5161> [Zugriff am 20.04.2017]

<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/bignoniaceae/8453> [Zugriff am 10.05.2017]

<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/sapindaceae/10227> [Zugriff 10.05.2017]

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung_nach_staatsangehoerigkeit_geburtsland/index.html [Zugriff 14.03.2017]

<http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Philodendron+imbe> [Zugriff am 06.06.2017]

http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/naturschutz/natur_aktuell/verlust_vielfalt/ [Zugriff 20.04.2017]

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/internationale-eu-klimapolitik/kyoto-protokoll#textpart-1> [Zugriff am 11.06.2017]

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/artenschutz/rl_pflanzen/ [Zugriff 20.04.2017]

<http://www.wald.de/rosskastanie-aesculus-hippocastanum-l/> [Zugriff am 22.01.2018]

<http://wienerwildnis.at/wienerwildnis/21-urbane-natur-ist-unser-lebensraum> [Zugriff am 10.06.2017]

<https://www.wien.gv.at/menschen/integration/grundlagen/daten.html> [Zugriff am 09.06.2017]

<https://www.wien.gv.at/kontakte/ma23/index.html> [Zugriff am 27.02.2017]

https://de.wikipedia.org/wiki/Costus_pulverulentus [Zugriff am 10.05.2017]

[https://de.wikipedia.org/wiki/Drachenk%C3%B6pfe_\(Pflanzen\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Drachenk%C3%B6pfe_(Pflanzen)) [Zugriff am 24.01.2018]

<https://de.wikipedia.org/wiki/Himalaja-Steppenkerze> [Zugriff am 10.05.2017]

https://de.wikipedia.org/wiki/Lobelien#Systematik_und_Verbreitung [Zugriff am 04.02.2018]

<https://en.wikipedia.org/wiki/Malva> [Zugriff am 22.01.2018]

https://pt.wikipedia.org/wiki/Philodendron_imbe [Zugriff am 10.05.2017]

<https://de.wikipedia.org/wiki/Wollemie> [Zugriff am 10.05.2017]

https://de.wikipedia.org/wiki/Zedern#Systematik_und_Vorkommen [Zugriff am 28.01.2018]

http://zipcodezoo.com/index.php/Psychotria_mariniana [Zugriff am 04.05.2017]

<http://zitate.net/dankbarkeit-zitate> [Zugriff am 05.01.2018]

13. Abbildungsnachweis

Abbildung 1: *Dracocephalum ruyschiana*

Stadlbauer, S. (2017): Original

Abbildung 2: Herkunftsländer Wien

<https://www.wien.gv.at./menschen/integration/grundlagen/daten.html> [Zugriff am 09.06.2017]

Abbildung 3: Herkunftsländer Prozent

<https://www.wien.gv.at./menschen/integration/grundlagen/daten.html> [Zugriff am 09.06.2017]

Abbildung 4: Plan Schaugruppen des Botanischen Gartens der Universität Wien

<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=73> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 5: Plan des Botanischen Gartens der Universität Wien System-Gruppen

<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=73a> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 6: Landesflagge Ägypten

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-aegypten.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 7: *Papyrus cyperus*

<http://www.gartenlexikon.de/pflanzen/papyrus-pflanze.html> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 8: Landesflagge Malawi

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-malawi.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 9: *Aloe arborescens*

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Aloe_arborescens_2_%284389478114%29.jpg [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 10: Landesflagge Nigeria

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-nigeria.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 11: *Kigelia africana*

http://www.drugbase.de.uaccess.univie.ac.at/de/datenbanken/arzneipflanzen/artikel.html?tx_crondavdbarzneipflanzen_pi%5Buid%5D=1328&cHash=ed16fbd5747302a64416f21963bcbfae [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 12: Landesflagge Afghanistan

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-afghanistan.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 13: *Eremurus himalaicus*

https://commons.wikimedia.org/wiki/Eremurus_himalaicus?uselang=de#/media/File:Eremurus_himalaicus2C2000.jpg [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 14: Landesflagge China

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-china.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 15: *Phyllostachys viriglaucescens*

<https://www.derkleinegarten.de/blumen-und-pflanzen/bambus/hoher-bambus/winterharter-bambus.html> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 16: Landesflagge Iran

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-iran.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 17: *Teucrium hicanicum*

<http://www.thebattery.org/plants/plantview.php?id=233> [Zugriff am 05.06.2017]

Abbildung 18: Landesflagge Korea

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-suedkorea.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 19: *Sophora flavescens*

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sophora_flavescens_5.jpg [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 20: Landesflagge Pakistan

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-pakistan.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 21: *Malva verticillata*

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Malva-verticillata.htm> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 22: Landesflagge Libanon

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-libanon.html> [Zugriff am 26.01.2018]

Abbildung 23: *Cedrus libani*

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Cedrus-libani.htm> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 24: Landesflagge Schweden

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-schweden.html> [Zugriff am 25.01.2018]

Abbildung 25: *Dracocephalum ruyschiana*

<https://www.stauden-stade.de/img/artikel/full/063.jpg> [Zugriff am 22.01.2018]

Abbildung 26: Landesflagge Deutschland

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-deutschland.html> [Zugriff am 28.01.2018]

Abbildung 27: *Betula humilis*

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Betula-humilis.htm> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 28: Landesflagge Bulgarien

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-bulgarien.html> [Zugriff am 18.01.2018]

Abbildung 29: *Aesculus hippocastanum*

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Aesculus-hippocastanum.htm> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 30: *Aesculus hippocastanum* Blütenstand

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Aesculus-hippocastanum.htm> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 31: Landesflagge Griechenland

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-griechenland.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 32: *Abies cephalonica*

Schönfelder, I. & Schönfelder, P. (2011)

Abbildung 33: Landesflagge Italien

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-italien.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 34: *Arum italicum*

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Arum-italicum.htm> [Zugriff am 07.05.2018]

Abbildung 35: Landesflagge Spanien

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-spanien.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 36: *Abies pinsapo*

Schönfelder, I. & Schönfelder, P. (2011): 21

Abbildung 37: Landesflagge Türkei

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-tuerkei.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 38: *Michauxia campanuloides*

https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Michauxia_campanuloides?uselang=de#/media/File:Michauxia_campanuloides_1.jpg [Zugriff am 07.05.2018]

Abbildung 39: Landesflagge Brasilien

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-brasilien.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 40: *Philodendron imbe*

https://pt.wikipedia.org/wiki/Philodendron_imbe [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 41: Landesflagge Chile

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-chile.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 42: *Gunnera manicata*

<https://www.paramountplants.co.uk/blog/index.php/gunnera-manicata-in-spring/> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 43: Landesflagge Costa Rica

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-costa-rica.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 44: *Costus pulverulentus*

https://de.wikipedia.org/wiki/Costus_pulverulentus [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 45: Landesflagge Kanada

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-kanada.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 46: *Lobelia siphilitica*

<http://www.finegardening.com/blue-cardinal-flower-lobelia-siphilitica> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 47: Landesflagge Mexiko

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-mexiko.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 48: *Agave americana*

<http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Agave-americana.htm> [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 49: Landesflagge Peru

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-peru.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 50: *Aristolochia leuconera*

http://www.blackoliveeastnursery.net/index.php?main_page=product_info&products_id=23146
[Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 51: Landesflagge USA

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-vereinigte-staaten-von-amerika-usa.html> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 52: *Liriodendron tulipifera*

http://www.ncwildflower.org/plant_galleries/details/liriodendron-tulipifera [Zugriff am 10.05.2017]

Abbildung 53: Landesflagge Hawaii

<http://www.nationalflaggen.de/regionen/flagge-hawaii.htm> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 54: *Psychotria mariniana*

Gustafson, R., Herbst, D. & Rundel, P. (2014): 151

Abbildung 55: Landesflagge Australien

<http://www.nationalflaggen.de/flagge-australien.htm> [Zugriff am 15.05.2017]

Abbildung 56: *Wollemia nobilis*

<https://de.wikipedia.org/wiki/Wollemie> [Zugriff am 10.05.2017]

14.Tabellennachweis

Tabelle 1:

Niekisch, M & Wittig, R. (2014): 6 & Rod, M. (2011): 13

Tabelle 2:

Stadlbauer, H. (2017): Original