



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Alte Kulturpflanzen – und deren Rolle für die Beibehaltung der Biodiversität

Fallbeispiel: Niederösterreich/ Sorte: *Beta Vulgaris*

verfasst von / submitted by

Elina Libardi

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, 2018 / Vienna, 2018

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

A 190 333 313

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

Lehramtsstudium, UF Deutsch, UF Geschichte, Sozialkunde
und Politische Bildung

Betreut von / Supervisor:

Univ. Doz. Prof. Dr. Gottfried Liedl

*Die reinste Anschauung der Dinge
hat, wer sie von Anbeginn an wach-
sen sieht.*

(Aristoteles)

Danksagung

Allen voran danke ich meinen Eltern Gundel und Stefan Libardi, die mich während des Studiums auf vielfältige Art und Weise unterstützt haben.

Ein großes Dankeschön gilt auch den Betreuern dieser Diplomarbeit. Ich möchte Dr. Gottfried Liedl dafür danken, dass er mir die Möglichkeit gab, ein Thema nach meinen eigenen Vorstellungen und Interessen auszuwählen. Ein besonderes Dankeschön möchte ich auch an Dr. Peter Eigner richten, der mir mit Ratschlägen zur Seite stand.

Ich danke im Besonderen Gundel Libardi und Peter Laßnig, die gerade in der Umgebung von Wien ein neues solidarisches Landwirtschaftsprojekt Projekt starten.¹

Zudem danke ich allen meinen Freunden, die meine Arbeit gelesen haben oder mit denen ich über Themen meiner Arbeit diskutieren konnte. Besonders danke ich meiner Freundin und nahe Verwandten Milena Unterhofer, die mich während meines gesamten Studiums in den verschiedensten Bereichen unterstützt und motiviert hat. Unsere Interessen haben sich sehr ähnlich entwickelt und auch daher konnten wir uns immer wieder austauschen. Letztlich danke ich meiner Freundin Nina, die meine Arbeit in ihrer Endfassung gelesen und korrigiert hat.

¹ www.ackerschön.at

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1. 1 Persönlicher Zugang	2
1. 2 Ziele	2
1. 3 Methode.....	3
1. 4 Kapitelübersicht	3
2. Wirtschaftsgeschichtlicher Zugang	4
2. 1 Kraft der Ökonomie.....	4
2. 1. 1 Industrielle Antriebsaggregate.....	5
2. 1. 2 Preis und Wert.....	6
2. 1. 3 Freier Handel.....	7
2. 2 Politische Strömungen	12
2. 2. 1 Kapitalismus.....	12
2. 2. 2 Liberalismus.....	12
2. 3 Industrialisierung.....	14
2. 3. 1 Österreich	17
2. 3. 2 Niederösterreich	18
2. 4 Finanzpolitik und Krisen.....	20
2. 4. 1 Agrarkrisen ältere Typ Wilhelm Abel	21
2. 4. 2 Agrarkrisen neuer Typ Agrarrevolution	22
2. 5 Weltmarkt und Vernetzung	24
2. 5. 1 Markt.....	25
2. 5. 2 Österreich	26
2. 6 Agrarrevolution.....	28
2. 6. 1 Von der Agrarproduktion zur kapitalistischen Wirtschaftsform.....	29
2. 6. 2 Landflucht	30
2. 6. 3 Landwirtschaftliche Gesellschaft in Niederösterreich	32
2. 6. 4 Erfolge der Landwirtschaftlichen Gesellschaft.....	35
3. Botanischer Zugang.....	38
3. 1 Rübe - Beta vulgaris.....	39
3. 1. 2 Geschichte	42
3. 1. 3 Methoden und Errungenschaften	46
3. 1. 4 Steigerung der Erträge	47
3. 2 Kulturpflanzenzüchtung	50
3. 2. 1 Auslese und Variation	51
3. 2. 2 Variation und Intensivierung bei Beta Arten	52
3. 2. 3 Wachstum der Pflanze	56
3. 2. 4 Rüben Verarbeitung	57
3. 2. 5 Boden	58
3. 3 Wissenschaftliche Disziplinen und botanische Einrichtungen.....	62
3. 3. 1 Fortpflanzung von Blütenpflanzen.....	64
3. 3. 2 Wissenschaftliche Disziplinen	66
3. 3. 3 Züchterische Fortschritte und botanische Einrichtungen.....	69
3. 3. 4 Samenkontrollstation	75
3. 3. 5 Züchterische Fortschritte um die Jahrhundertwende	77

4. Ökologiegeschichtlicher Zugang	79
4.1 Bauer und Natur	79
4.1.1 Ökologie und Naturgeschichte.....	80
4.1.2 Naturdiskurs	81
4.1.3 Interesse an der Natur	82
4.1.4 Artenreichtum der Kulturpflanzen	84
4.2 Sorten	87
4.2.1 Landsorten.....	88
4.2.2 Saatguterhaltung.....	89
4.3 Umwelt	91
4.3.1 Pflanzenforschung und Artenschutz	92
4.3.2 Umweltschutz.....	94
4.3.3 Fabriken und Umwelt.....	99
4.4 Bildung	100
4.4.1 Medien zur Ausbreitung von Wissen.....	101
4.4.2 Revolution 1848	102
4.4.3 Folgen der Revolution.....	104
4.5 Intensivierung statt Umweltorientierung.....	105
4.5.1 Fabriken	106
4.5.2 Vereine und Organisationen.....	108
4.5.3 Infrastruktur und Handel	109
4.5.4 Landwirtschaft und Chemie	114
4.6 Zucker	119
4.6.1 Entstehung von Zucker	119
4.6.2 Konsum und Wachstum	121
4.7 Ausblicke.....	122
4.7.1 Umwelt.....	122
4.7.2 Gemüsezüchtung	122
4.7.3 Sortenvielfalt.....	124
7. Resümee	126
6. Literaturverzeichnis	128
6.1 Internetquellen	135
8. Anhang	136
8.1 Abstract.....	136
8.2 Zusammenfassung.....	137

1. Einleitung

Ausgangspunkt der Auseinandersetzung im Rahmen dieser Arbeit war die Frage, wie es im 19. Jahrhundert dazu kam, dass die Landwirtschaft zunehmend Formen der Wirtschaft übernahm. Genauer gesagt lässt sich feststellen, dass der Landwirt im Mittelalter und in der Neuzeit alles, was er zum Leben benötigte, selber produzierte. Im 18. und 19. Jahrhundert hingegen wurde der Fokus immer mehr auf einen Aufgabenbereich gelegt, um effektiver und in einem viel größeren Ausmaß produzieren zu können. Diese Entwicklung der Intensivierung der Landwirtschaft und all die positiven als auch negativen Nebenwirkungen dieser Entwicklung sollen in der Arbeit thematisiert werden. Im ersten Teil dieser Arbeit wird daher ausgehend von *Adam Smith* und seiner Ökonomie ein Bogen über das gesamte 19. Jahrhundert bis zur Jahrhundertwende und dem Ende dieser Epoche, mit dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges, gespannt.

Wie bereits erwähnt, dient dazu die Wirtschaftspolitik von *Adam Smith* als Grundlage. Sie liegt zwar zeitlich noch im 18. Jahrhundert, dient jedoch als Quelle für längerfristige Entwicklungen im 19. Jahrhundert. In einem weiteren Abschnitt werden dann Agrarwirtschaft und Industrie diskutiert. Daraus ergibt sich dann das nächste Thema und zwar das der Verantwortung des Staates für die Unterstützung der Landwirtschaft. Daher werden in diesem Abschnitt die institutionellen Einrichtungen für die Unterstützung der Landwirtschaft dargestellt. Im zweiten Teil der Arbeit wird anhand des Fallbeispiels, der Rübe, auf die Pflanzenzüchtung eingegangen. In einem abschließenden Teil geht es dann um die Intensivierung der Landwirtschaft und die institutionellen Rahmenbedingungen.

Vorweg soll festgelegt werden, dass in dieser Arbeit kein Negativbild der Landwirtschaft dargestellt werden soll. Vielmehr geht es darum, Entwicklungen, die zu unserer heutigen Wirtschaftsweise geführt haben, aufzuzeigen.

So gesehen könnte man meinen, dass der Mensch in das Wirtschaftssystem so sehr eingegliedert ist, dass ihm nur ein sehr geringer Spielraum übrigbleibt. Die Gestaltungsfähigkeit eines jeden Menschen ist eingeschränkt. Konkret soll für diese These ein Beispiel angeführt werden. Jeder Mensch, der auf die Welt kommt, hat ein Recht auf Grund und Boden, auf dem er/sie lebensnotwendige Güter für sich selber produzieren kann. In der heutigen Zeit kommt jedoch kaum jemand auf die Idee, zu sagen, er oder sie möchte die Verantwortung für diese Güter selbst in die Hand nehmen. Viel mehr konsumieren wir Produkte, deren Entstehungsprozess wir am liebsten nicht unterstützen würden, da dieser menschenunwürdig ist. Die Tatsache, dass wir die Produktion unserer Lebensmittel in die Hand der Wirtschaft legen, ist Teil eines langen Prozesses. Diesen gilt es in der vorliegenden Arbeit aufzuzeichnen.

1. 1 Persönlicher Zugang

Seit 2013 bin ich Mitglied bei Gela-Ochsenherz, einem landwirtschaftlichen Betrieb, in dem Menschen ihr Gemüse direkt vom Hof beziehen. Das Gemüse hat Demeter-Qualität und in Zusammenarbeit mit der Arche Noah wird Saatgutzüchtung mit alten Kulturpflanzen betrieben, die am Markt keinen Platz haben. Grund dafür sind etwa ein zu intensiver Arbeitsaufwand, ungeeignete Form und Größe und unattraktives Aussehen der Pflanze. Diese Gründe mögen absurd wirken, doch spielen sie sehr wohl eine Rolle, wenn es darum geht, welches Produkt marktfähig ist. Der Genuss dieser unbekannteren Sorten und die Auseinandersetzung mit alten Kulturpflanzen haben mich zum Thema meiner Diplomarbeit geführt. Da es möglich ist, am Hof zu helfen und weil ich einige Lehrveranstaltungen an der Universität für Bodenkultur besuchte, wurde mein Interesse darin geweckt, mein Thema nicht nur historisch, sondern ebenso botanisch zu untersuchen. Dazu besuchte ich zudem die Arche Noah, um in der kleinen Bibliothek des Betriebs zu arbeiten und mit den Menschen zu sprechen.

1. 2 Ziele

Ziel dieser Arbeit ist es, anhand der *Beta vulgaris* verschiedene Entwicklungen im 19. Jahrhundert aufzuzeigen. Dabei soll der Fokus zunächst auf dem wirtschaftsgeschichtlichen, dann dem der biologischen und schließlich auf dem Bereich der Ökologiegeschichte liegen. Ziel ist es daher, Geschichtsforschung und Naturwissenschaft einander näherzubringen und gleichermaßen in die Arbeit mit einfließen zu lassen.

In der Geschichtsforschung wird neben industriellen Revolution und der Bauernbefreiung viel zu wenig beachtet, dass es seit dem 18. Jahrhundert auch eine ökologische Revolution gab. Wenn heute Kulturkritiker auf die Verläufe in der Geschichte zurückgreifen, dann wird von ihnen besonders das 19. Jahrhundert unter die Lupe genommen und heftig kritisiert. Denn genau in diesem einen Jahrhundert steckt die „*Quelle langfristiger Entwicklungen, deren naturgefährdende Wirkung heute offen zutage liegt*“. Unter diesem Gesichtspunkt wird dann auf die negativen Folgen der Industrialisierung (Säuerung von Seen und Wäldern durch Schadstoffe, Belastung der oberen Luftschicht durch Ausstoß von Kohlendioxid) eingegangen. Die Gründe, aus welchen Menschen im 19. Jahrhundert die Natur ausbeuteten, waren jedoch sehr vielfältig.² Aus diesem Grund soll der Fokus der Arbeit auf einem konkreten Fallbeispiel, der *Beta vulgaris*, liegen.

² Vgl.: Wolfram *Siemann*, Vom Staatenbund zum Nationalstaat. Deutschland 1806-1817 (München 1995), 131.

1. 3 Methode

Methodisch basiert die Arbeit vor allem auf einer Literaturrecherche zur Zuckerrübe und ihrer Entwicklung durch das lange 19. Jahrhundert. Da viele der älteren Quellen in gedruckter Form zugänglich sind, wurde hauptsächlich mit Büchern gearbeitet. Von Landwirten wurden vor dem Ersten Weltkrieg noch sehr wenige Bücher veröffentlicht.

Als Grundlage zur Ökologiegeschichte diene vor allem das Werk *Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa* von Hansjörg Küster. Einführend für einen Überblick der Wirtschafts- und Sozialgeschichte wurde das Werk von Peter Eigner *Österreichische Wirtschafts- und Sozialgeschichte im 19. und 20. verwendet.*

Weiterhin hätte die Arbeit nicht ohne die Werke von Hedwig Pfeiffer *Die Entwicklung des Zuckerrübenbaus in Oesterreich* und den zahlreichen Büchern von Hermann Kallbrunner entstehen können. Diesem war es von Anbeginn seiner Laufbahn als Botaniker in Niederösterreich ein Anliegen, das Wissen über Kulturpflanzen und deren Anbau zu verbreiten. Dabei setzte er sich vor allem mit der *Beta vulgaris* auseinander.

1. 4 Kapitelübersicht

Im ersten Abschnitt dieser Arbeit soll ein Einblick in die kapitalistische Wirtschaftsform des 19. Jahrhunderts gegeben werden. Dabei wird zunächst auf *Adam Smith* als Begründer der modernen Ökonomie eingegangen. Weiterhin geht es um politische Strömungen, die sich dann durch das gesamte 19. Jahrhundert ziehen. Anschließend wird auf die Industrialisierung, deren finanzpolitische Krisen und auf die zunehmende Vernetzung der Welt eingegangen.

Im zweiten Teil der Arbeit wird zunächst auf die Pflanzen eingegangen, die zur Gattung *Beta vulgaris* gehören. Anschließend wird die Pflanzenzüchtung im 19. Jahrhundert thematisiert. Schließlich geht es in diesem Abschnitt dann um wissenschaftliche Fortschritte und botanische Einrichtungen.

Der dritte und letzte Teil dieser Arbeit handelt vom Bauern in seiner Umwelt und dessen Arbeit in der Saatguterhaltung. Weiterhin wird ganz allgemein auf den Umgang mit der Natur eingegangen. Schließlich soll die Intensivierung der Landwirtschaft im Fokus der Auseinandersetzung liegen. Dabei geht es durchgehend um das Beispiel der Zuckerrübe. In einem weiteren Kapitel wird auf den Zucker als Konsummittel eingegangen. Abschließend wird in einem letzten Kapitel ein Einblick in die aktuelle Lage der Pflanzenzüchtung und die Bedeutung von alten Kulturpflanzen eingegangen und somit eine Conclusio formuliert.

2. Wirtschaftsgeschichtlicher Zugang

Bevor ein Einblick in die Wirtschaftsgeschichte des 19. Jahrhunderts gegeben werden soll, wird auf Strömungen, die die Wirtschaft beherrschen, eingegangen.

Konkret wird in dieser Arbeit auf die Entwicklungen der Landwirtschaft im 19. Jahrhundert eingegangen, da es bereits zur Jahrhundertwende vom 18. auf das 19. Jahrhundert zu einer Veränderung des Denkens der westlichen Gesellschaft über den Begriff des „Lebewesens“ kam. So, dass man von da an von einer Ökologiegeschichte im heutigen Sinne sprechen kann.³

Ernst Haeckel (1834-1919) war neben *Darwin* einer der Verfechter der Evolution. Er war der eigentliche Begründer der Ökologie, das Wort Ökologie besteht aus zwei zusammengesetzten Begriffen, *oikos* (Haus) und *logos* (Lehre).⁴

Die Ökologie unterscheidet sich von der Naturgeschichte dahingehend, dass sie deutlich macht, dass der Mensch der Natur Veränderungen nur in einem begrenzten Maße zumuten kann, wenn das nicht zu ökologischen Katastrophen führen soll.⁵ Tatsache ist, dass der Mensch als Gestalter der Natur Störung und Belastung zugleich ist. Er kann als einziges Wesen bewusst in Naturabläufe eingreifen.

2. 1 Kraft der Ökonomie

Der Neoklassizistische Ansatz geht von einer regulierenden Rolle des Marktes aus. Vorweg sei gesagt, dass die meisten Ökonomen auch die Umwelt- und Ressourcenprobleme auf eine neoklassische Weise angehen. Sie vertrauen darauf, dass der Marktmechanismus die beste Verwendung der natürlichen Ressourcen sicherstellt, wie auch bei anderen Gütern. Daher sorgte man sich nicht darum, dass die Natur irgendwann erschöpft sein könnte. Effizientere Methoden zum Abbau der natürlichen Ressourcen führten zu einer steigenden Effizienz und somit sollte die Verschwendung dieser auch eingeschränkt werden.⁶ Heute setzen sich Ökologen mit den Lebewesen und ihrer Beziehung zur Umwelt und zu andere Lebewesen auseinander. Lebensgemeinschaften werden daher als Ökosysteme bezeichnet.⁷

³ Vgl.: *Siemann* 1995, 89.

⁴ Vgl.: *Josef Reichholf*, Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. 5. Aufl. (Frankfurt am Main 2015), 169.

⁵ Vgl.: *Trepl* 1987, 18-21.

⁶ Vgl.: *Sylvie Faucheux/ Jean-Francois Noel*, Ökonomie natürlicher Ressourcen und der Umwelt (Marburg 2001), 58.

⁷ Vgl.: *Ludwig Trepl*, Geschichte der Ökologie. Vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart (Frankfurt am Main 1987), 13.

Ende des 19. Jahrhunderts wurde die Ökonomie zum Gegenspieler der Ökologie.⁸ Durch den ökonomischen Erfolg der landwirtschaftlichen Produktion kam es beispielsweise zu einer Abnahme der in der Landwirtschaft genutzten genetischen Stämme. Das lässt sich damit erklären, dass es den Landwirten in erster Linie um den reinen Gewinn ging. Eine Nutzpflanze, die hohe Erträge lieferte und sich gut verkaufen ließ, wurde intensiver gezüchtet als andere Pflanzen. Wenn Landwirte deshalb kein eigenes Saatgut mehr züchteten, ging ein wesentlicher Bestandteil der landwirtschaftlichen Produktion verloren.⁹

Um ein Verständnis für die Auffassung von Ökologie und Ökonomie im gesamten 19. Jahrhundert zu erlangen, ist es notwendig, sich gedanklich in die damalige Zeit zurück zu versetzen. Im 18. Jahrhundert war die moderne Ökonomie nämlich noch nicht so sehr an Wissenschaft und Fakten der Erkenntnis interessiert, da religiöse Glaubensbekenntnisse eine wesentliche Rolle für die Menschen spielten. Für Priester war beispielsweise das Wirtschaftswachstum ein Selbstzweck, der häufig zur Machtgewinnung eingesetzt wurde.¹⁰

2. 1. 1 Industrielle Antriebsaggregate

Adam Smith wurde 1679 in Kirkcaldy, das in Schottland liegt, geboren¹¹ und gilt heute als Begründer der modernen Ökonomie. Er beschäftigte sich zeitlebens mit grundlegenden wirtschaftlichen Fragestellungen, die auch für die Beziehung zwischen Ökonomie und Ökologie eine wesentliche Rolle spielen.

Smith begann schon 1776 in Frankreich mit seiner „Untersuchung über die Natur und die Ursachen des Wohlstandes der Nationen“. Es gelang ihm, nicht nur die Theorie der Wirtschaft zu beschreiben, sondern auch die der Freihandelspolitik. Durch ihn legte sich der Fokus dieser auf den wirtschaftspolitischen und nicht mehr ausschließlich auf den machtpolitischen Wohlstand. Im Gegensatz zu anderen Autoren, wie *Davenant*, *Petty*, *Mandeville* oder *Young*, ging *Smith* nicht von einem Wohlstand des Staates sondern von einem der Menschen aus.¹² In seinen Essays versuchte er, das Verbindende zwischen Naturwissenschaft und Philosophie aufzuzeigen. *Smith* bezog sich dabei auf *David Humes* „Assoziationstheorie, welche dieser im

⁸ Vgl.: *Reichholz* 2015, 183-185.

⁹ Vgl.: *Andrew Cockburn*, *Evolutionsökologie* (Stuttgart 1995), 305.

¹⁰ Vgl.: *Gerhard Streminger*, *Adam Smith. Wohlstand und Moral* (München 2017), 73.

¹¹ Vgl.: *Ebenda*, 17.

¹² Vgl.: *Wilhelm True*, *Wirtschaftsgeschichte der Neuzeit. Im Zeitalter der industriellen Revolution 1700 - 1960* (Stuttgart 1962), 16-17.

Traktat über die menschliche Natur und in der 1748 veröffentlichten *Untersuchung über den menschlichen Verstand* veröffentlicht hatte.¹³

Sein Werk steht in Zusammenhang mit der epistemologischen philosophischen Einstellung, da *Smith* ein Vertreter der utilitaristischen Theorie war. Somit glaubte er an die natürliche Ordnung und die Tauschwirtschaft, die sich durch die Harmonie des einzel- und gesamtwirtschaftlichen Interesses ausmacht.¹⁴

2. 1. 2 Preis und Wert

Smith bezog den ganzen Wirtschaftsprozess auf Grundrente und Landwirtschaft.¹⁵ Wenn der gesamte Grund und Boden zu Privateigentum werden, fangen Menschen an, für natürliche Produkte eine Rente zu verlangen. So bekommen beispielsweise die Früchte der wild wachsenden Bäume einen Wert und können nicht mehr einfach so geerntet werden. Wer diese Früchte sammeln will, muss dem Grundbesitzer eine Abgabe leisten. Dieser Teil, beziehungsweise der Preis dieses Teiles bildet die Grundrente.¹⁶ Sein Wert drückt sich einerseits durch die Brauchbarkeit und andererseits durch die Möglichkeiten, welche sich aus dem Besitz des Grund und Bodens ergeben, aus.¹⁷ Den höchsten Gebrauchswert hat Wasser, obwohl dieses keinen Tauschwert besitzt, da sich mit Wasser nicht tauschen lässt. Hingegen haben Diamanten einen großen Tauschwert, aber keinen Gebrauchswert.

Mit dem Material, das in einer Firma produziert wird, müssen Lohn und Unternehmer bezahlt werden. Zudem muss für Grund und Boden eine Rente abgegeben werden. Das ergibt die drei Komponente *Lohn, Profit* und *Rente*.

Neben dem Realwert definiert *Smith* zusätzlich den natürlichen Wert einer Ware. Dieser trifft zu, wenn die Ware um den Betrag verkauft wird, der der Grundrente, dem Arbeitslohn und dem Kapitalgewinn entspricht. Ob der Preis nun höher oder niedriger als der natürliche Wert ist, bestimmen Angebot und Nachfrage.¹⁸ Der natürliche Preis, der der freien Konkurrenz ist der Niedrigste.¹⁹

Was die Grundrente betrifft, gibt es einen Widerspruch in *Smiths* Auseinandersetzungen. Der Natürliche Preis ist zwar die Summe der Faktorentlohnungen, jedoch ist die Grundrente nicht

¹³ Vgl.: *Streminger* 2017, 40.

¹⁴ Vgl.: *Fritz Söllner*, Die Geschichte des ökonomischen Denkens. 2.Aufl. (Berlin 2001), 29.

¹⁵ Vgl.: *True* 1962, 360.

¹⁶ Vgl.: *Adam Smith*, Wohlstand der Nationen (Köln 2009), 55.

¹⁷ Vgl.: *Ebenda*, 34.

¹⁸ Vgl.: *Streminger* 2017, 154-157.

¹⁹ Vgl.: *Adam Smith*, 67.

Ursache, sondern Folge der Güterpreise. So hat *Smith* richtig erkannt, dass die Grundrente durch wirtschaftliche Entwicklung steigt, da das Land wegen des fixen Angebotes knapper wird. *Smith* hält daher auch ein unbegrenztes Wirtschaftswachstum für möglich und erstrebenswert.²⁰ Denn der Arbeitslohn steigt dann, wenn das Nationalreichtum wachsend ist, nicht wenn dieses am höchsten ist.²¹

Smith definierte den Kapitalgewinn folgendermaßen. Einerseits gibt es eine Vergütung für die geleistete Arbeit, welche den Unternehmerlohn beinhaltet. Weiterhin gibt es eine gewisse Risikoprämie für das Geschäftsrisiko, welches sich durch die geleistete Arbeit ergibt und letztendlich gibt es den Reingewinn.²²

Wenn die Nachfrage groß und das Angebot klein sind, wird die Ware einen hohen Preis haben. Wenn jedoch Nachfrage gering und Angebot groß ist, wird das Produkt einen günstigen Preis erlangen. Der neue Wert ist somit durch den Markt bestimmt und weicht vom Realwert ab.²³

Smith sah keine Gefahr in der Unterkonsumtion und im Horten. Er argumentierte, dass Ersparnisse in Form von Investitionen genügend Nachfrage erhielten.²⁴ Die Ansicht, das *Oligopol* als Übergangsstadium anzusehen, zog sich durch das gesamte 19. Jahrhundert.

Mit dem Begriff *unsichtbare Hand* meinte *Smith* einen Regulationsmechanismus, in dem sich Prozesse selbst regulieren. Für *Smith* trug die unsichtbare Hand zu einem Ausgleich des sozialen und ökonomischen Marktmechanismus bei, der sich auf alle Schichten gleichermaßen verteilen sollte.²⁵

2. 1. 3 Freier Handel

Smith brachte in seiner Theorie zwei wesentliche Ansätze zum Ausdruck. Einerseits ging er davon aus, dass der einzelne Mensch stets den Wunsch hat, seine Lage zu verbessern und damit auch die seiner Mitmenschen. Zweitens stellte er fest, dass jede Beschränkung der Wirtschaft dieser Schaden anrichten kann.²⁶ Dies bezeichnete *Smith* als die eigentliche Kraft der Ökonomie.²⁷

²⁰ Vgl.: *Söllner* 2001, 31.

²¹ Vgl.: *Adam Smith*, 75.

²² Vgl.: *Michael Abländer*, *Adam Smith. Zur Einführung* (München 2017), 118.

²³ Vgl.: *Streminger* 2017, 155.

²⁴ Vgl.: *Söllner* 2001, 32.

²⁵ Vgl.: *Abländer* 2007, 125-127.

²⁶ Vgl.: *Ebenda*, 120.

²⁷ Vgl.: *Streminger* 2017, 175.

„Was, meine Herren, halte ich hier in meiner Hand? Strengen Sie ihre Augen an und nehmen Sie sich Zeit, denn was ich Ihnen zeige, um Ihnen das Alpha und Omega der Wissenschaft vom Reichtum der Nationen zu erläutern, ist wahrhaftig eine Stecknadel“.²⁸ Smith erklärte in diesem Zitat die Theorie der Arbeitsteilung, die zum Kern seiner Theorie zählt. Für die Herstellung einer Stecknadel sind 18 verschiedene Arbeitsvorgänge notwendig. Zehn Arbeiter könnten täglich 48.000 Nadeln herstellen, während ein Einzelner an einem Tag etwa eine einzige Stecknadel herstellen kann. Diese Erkenntnis sollte eine der wesentlichen Grundlagen des *Wohlstands der Nationen* darstellen.²⁹

Smith beschrieb eine kapitalistische Wirtschaftsform im Übergang zum industriellen Zeitalter, in der Formen der Arbeitsteilung bereits ihren Anfang hatten.³⁰ Handwerker begannen nicht mehr von einem einzigen Kunden abhängig zu sein, sie hatten eine größere Anzahl von Kunden und entwickelten sich zu Manufakturen, die für einen größeren Markt produzierten.³¹ Zudem konnten ungelernte Arbeitskräfte eingesetzt werden.³² Ein zivilisiertes Gemeinwesen ermöglichte es, das Sozialprodukt hoch genug zu halten, um die gesamte Bevölkerung zu versorgen, und nicht nur die arbeitenden Menschen. Ursache für die Beschleunigung der Arbeit war die Erfindung von Maschinen.³³ Wenn viele Arbeiten durch eine einzelne ersetzt werden, dann führt das dazu, dass Menschen ihren Verstand nicht mehr nutzen. Der Staat musste dies durch Bildung verhindern.³⁴ Auch das ist eine der zentralen Thesen von *Smith*, auf die noch genauer eingegangen werden soll.

2. 1. 3. 1 Der Markt

„In Treibhäusern, Mistbeeten und mit erwärmtem Mauerwerk lassen sich auch in Schottland recht gute Trauben ziehen und daraus auch sehr gute Weine keltern, nur würden sie etwa dreißig Mal so viel kosten wie ein zumindest gleichguter aus dem Ausland. Wäre es also sinnvoll, jegliche Einfuhr von ausländischem Wein durch Gesetze zu verbieten, nur um den Anbau von Klarett und Burgunder in Schottland anzuregen?“³⁵

²⁸ Zitat: Hannes Leidinger, *Kapitalismus* (Wien/ Weimar/ Köln 2008), 61.

²⁹ Vgl.: *Ebenda*, 61.

³⁰ Vgl.: *Hardach*. In: Peter Feldbauer (Hrsg.), *Rhythmen der Globalisierung. Expansion und Kontraktion zwischen dem 13. Und 20. Jahrhundert* (Wien 2009), 98

³¹ Vgl.: *Streminger* 2017, 163.

³² Vgl.: Karl Vocelka, *Geschichte Österreichs. Kultur – Gesellschaft – Politik*. 6. Aufl. (Graz/ Wien/ Köln 2002), 188.

³³ Vgl.: *Streminger* 2017, 151.

³⁴ Vgl.: *Ebenda*, 173.

³⁵ Vgl.: Abländer 2007, 122.

Dass Lebensmittel dort produziert werden, wo sie am besten wachsen, stand für *Smith* außer Frage. In vielen Teilen Europas war bereits erkennbar, dass Handel Ursache für ökonomischen Fortschritt auf dem Land war. Diese Entwicklung ging nur langsam voran.³⁶

Viele der Veränderungen, die sich durch die Vernetzung der Welt auszeichneten, waren für die Landwirtschaft von Nachteil. Besonders der Einfluss des Weltmarktes auf den lokalen Markt. Bisher hatte der Landwirt dem kleinen Händler oder Bürger sein Getreide verkauft, um es zu Brot verarbeiten zu lassen.³⁷ Nun kamen die Händler dazu, die das Getreide kauften, wenn es am günstigsten war und es in ihren Speichern lagerten. Sie wussten, dass sie nur den niedrigsten Preis bezahlen mussten und das Getreide für den doppelten Preis verkaufen konnten.³⁸ Der Bauer war oft gezwungen, gleich nach der Ernte das Getreide am Markt zu verkaufen, da Zahlungen von Miete und Zinsen aufgebracht werden mussten.³⁹

Diehl wies darauf hin, dass Kaufleute und Adel größtenteils vom Handel profitierten. Denn die Handelsleute waren jene, die bestens darüber Bescheid wussten, wie man sich selber bereichern kann, jedoch nicht, wie man das Land bereichert.⁴⁰

So nahm der Welthandel zwischen 1820 und 1870 im Durchschnitt um 4,2 % im Jahr zu. Von 1870 bis 1913 sogar um 3,4 % jährlich.⁴¹

Auch durch den Freihandel kam es zu einer Steigerung der Produktivität und der Wettbewerb konnte gesteigert werden. Im Allgemeinen erhoffte man sich durch Reduktion der Zölle bessere Exportchancen.⁴²

Die zunehmende Industrialisierung und die Vorgänge im 19. Jahrhundert sorgten dafür, dass der Bauer seine Produktionsmittel vom Markt beziehen musste. Das bedeutet, dass er Gewinne erzielen musste. Die einzige Wirtschaftsform, die bis heute davon ausgeschlossen ist, ist die öffentliche Wirtschaft, da ihr Steuern zur Verfügung stehen. Jedoch ist diese Wirtschaftsform an Leistungen gebunden, die keinen Marktwert haben. Bevor es zur Bildung des moder-

³⁶ Vgl.: *Streminger* 2017, 164.

³⁷ Vgl.: Hermann *Kallbrunner*, *Der Väter Saat. Die österreichische Landwirtschaftsgesellschaft von 1807-1938. Ein Beitrag zur Geschichte der österreichischen Landwirtschaft* (Wien 1963), 83-84.

³⁸ Vgl.: Josef *Buchinger*, *Der Bauer in der Kultur- und Wirtschaftsgeschichte Österreichs* (Wien 1952), 236.

³⁹ Vgl.: *Ebenda*, 231.

⁴⁰ Vgl.: Karl *Diehl*, *Ausgewählte Lesestücke zum Studium der politischen Ökonomie. Mit einer Einführung „Sozialpolitik in Geschichte Theorie und Praxis“ Franz Engels* (Hrsg.) (Frankfurt am Main/ Wien 1984), 73.

⁴¹ Vgl.: Pohl/ *Hardach* 1989, 99-139. In: *Feldbauer* 2009, 97

⁴² Vgl.: *Ebenda*, 91.

nen Staates kam, hielt der Adel diese Position inne. Darin zeigt sich, dass der freie Handel und die Entkoppelung der Macht des Adels eine wesentliche Rolle für den Wohlstand der Nationen spielten.

Was das Marktrecht im 19. Jahrhundert betrifft, herrschte bis 1906 in Österreich eine Konzession für die Abhaltung von Jahrmärkten, die in der Verantwortung des Landesfürsten lag. In den Jahren bis 1859 gab es eine Zentralhofstelle. Durch das kaiserliche Patent wurde eine Gewerbeordnung eingeführt und es kam zu einer Normierung des Rechtsinstitutes. Jeder konnte nun eine Genehmigung erhalten, an einem bestimmten Ort, zu einer bestimmten Zeit, Waren zu verkaufen. Wer ein selbstständiges Gewerbe führte, wurde von nun an *Fierant* oder *Marktfahrer* genannt.⁴³

2. 1. 3. 2 Adam Smith

Smith's Werk fand nach seinem Tod kaum Anklang. Das mag daran liegen, dass Schottland sich zu dieser Zeit in einem Umschwung befand, in der *Smiths* Theorie unterging.⁴⁴ Auch die Tatsache, dass Ethik und Moral die Basis für eine politische Ökonomie bildeten ist so gesehen im Laufe der Jahrhunderte abhandengekommen.⁴⁵

Smiths Ökonomie wurde im Laufe der Geschichte auch falsch aufgenommen und als blauäugig dargestellt. Jedoch stellte *Smith* fest, dass der Eigennutz der Menschen ausbalanciert werden muss.⁴⁶

Viele neuere Ökonomen beruhten sich ausschließlich auf die von *Smith* gegründete Theorie der ausgleichenden Gerechtigkeit durch das Mitwirken der *unsichtbaren Hand*. Diese ermögliche es nämlich dem einzelnen stets nach dem eigenen Nutzen zu handeln.⁴⁷ Hinzu kommt, dass der Ausgangspunkt seiner Abhandlungen aus dem damaligen Standpunkt gesehen werden muss. Denn Monopole hatten zu dieser Zeit ihre fest verankerten Positionen im überseeischen Handel inne. Diese konnten Privilegien nutzen, die ihnen von der Rechtsordnung genehmigt wurden. Dadurch wurde auch der freie Wettbewerb unterbunden.

Die Ansichten und Visionen *Smith's* waren in seiner Zeit nicht unberechtigt. Die Niederlande und England galten wohl als Ideal seiner „comercial society“, denn diese Länder waren kapitalistischer und wohlhabender als alle anderen und waren daher Vorbild anderer europäischer

⁴³ Vgl.: Michael *Freiherr*, Geschichte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft und ihre Industrien 1848-1898. 2. Bd. (Wien 1899), 855.

⁴⁴ Vgl.: *Streminger* 2017, 98.

⁴⁵ Vgl.: Ebenda, 73.

⁴⁶ Vgl.: Ebenda 2017, 182-183.

⁴⁷ Vgl.: Abländer 2007, 141.

Länder. So war trotz der zunehmenden Ungleichheiten der Wohlstandsgewinn groß genug, um sicher zu sein, dass das Einkommen der Arbeiter nach oben steigt.⁴⁸

Ab den 1860er Jahren begannen Kreditinstitute zu wachsen und Bankwesen stabil und einflussreich zu werden. Unternehmer gingen im Finanzkapital auf. Breitere Schichten des Bürgertums beteiligten sich an Aktiengesellschaften.⁴⁹ Das führte dazu, dass in den 1980er Jahren die Regierung den Staat als Problem und den Markt als Lösung sah. Dies führte weiterhin zu Bankspekulationen und der Kreditexplosion.⁵⁰

Was das Gesamtwerk *Smith's* betrifft, handelt es sich nicht um die erste Ausgabe einer Gesamtdarstellung der Ökonomie. Diese verfasste *Steuarts* 1767 mit seinem Werk *Principles*. *Smith* gelang es vielmehr eine erste Gesamtausgabe der liberalen Marktwirtschaft zusammenzufassen. Dabei beruhen seine Überlegungen nicht auf neuen Ideen. Vielmehr fügte er bereits vorhandene Ideen geschickt zusammen.⁵¹

Das Beeindruckende an *Smiths* Werk ist, dass es von allen Nationen akzeptiert wurde und besonders in Großbritannien und Deutschland viele Anhänger fand. Seine Ideen wurden durch *Kant*, *Kraus*, *Thaer* und den Adel Ostpreußens verbreitet.⁵²

Die Vertreter der „klassischen Schule“ führten die Theorien von *Smith* weiter und ergänzten sie. Jedoch betrachteten sie seinen Wachstumsoptimismus skeptisch. Zudem setzte sich die Unterscheidung zwischen theoretischer und angewandter Ökonomie immer mehr durch. Zu den wichtigsten Mitgliedern dieser Schule gehören *John Stuart Mill* (1806-1874), *Henry Thornton* (1760-1815) und *Nassau William Senior* (1790-1864).

Mit *David Ricardo* erreichte die klassische Schule ihren Höhepunkt. Er widmete sich vordergründig der Wert- und Preistheorie, sowie der Verteilungs- und Wachstumstheorie und der Außenhandelstheorie.⁵³

In weiterer Folge setzte sich *Alfred Marshall* mit Güterpreisen und der Höhe der Grundrente auseinander. Er wies darauf hin, dass die Grundrente nur dann vom Preis nicht beeinflusst ist, wenn es nicht mehrere Verwendungsmöglichkeiten für ein Land gibt. Wenn jedoch mehrere Verwendungsmöglichkeiten gegeben sind, müssen die Unternehmen um dieses konkurrieren. In diesen Fällen beeinflusst die Grundrente die Höhe der Preise.⁵⁴

⁴⁸ Vgl.: Jürgen *Kocka*, *Geschichte des Kapitalismus* (München 2013), 76.

⁴⁹ Vgl.: *Leidinger* 2008, 70.

⁵⁰ Vgl.: *Streminger* 2017, 86.

⁵¹ Vgl.: *Söllner* 2001, 34-35.

⁵² Vgl.: *True* 1962, 361.

⁵³ Vgl.: *Söllner* 2001, 35-39.

⁵⁴ Vgl.: *Ebenda*, 96.

Kritisch zu betrachten ist *Smith's* Werk dahingehend, dass darin die Rede davon, was die Natur dem Menschen gibt, außer Acht gelassen wird. Die Natur wird vielmehr als etwas Passives dargestellt. *Smith* thematisiert auch die negativen Auswirkungen der Arbeitsteilung nicht.⁵⁵

2. 2 Politische Strömungen

Um genauer auf den Kontext, in dem *Smith's* Werk erschien und der das 19. Jahrhundert prägen sollte, einzugehen, soll auf die politischen Strömungen hingewiesen werden. Dabei wird jedoch ausschließlich auf den Kapitalismus, den Merkantilismus und den Liberalismus eingegangen.

2. 2. 1 Kapitalismus

Mitte des 18. Jahrhunderts trat die Lehre der Physiokraten in den Vordergrund. Diese schrieben ausschließlich der Bodenkultur die Fähigkeit zu, etwas Neues produzieren zu können. Die Lehre wurde deshalb so bedeutend, weil sie für einen ungehemmten Freihandel eintrat,⁵⁶ der der damaligen Kapitalismusskepsis gegenüberstand. Gemeinwohl und Tugenden wurden bis dahin über privaten Reichtum und Korruption gestellt, was seinen Ursprung in der christlichen Morallehre hatte.

Der Kapitalismus konnte dann erst durch den Geist der Aufklärung aufgewertet werden. Autoren wie *Grotius*, *Hobbes* und *Locke* werteten diesen im Zeichen der Menschenrechte und eines Wohlstandes für alle Menschen auf. *Montesquieu* beschrieb den Handel 1784 als treibende Kraft zur Überwindung von Barbarei. Der Vorteil des einen müsse nicht der Nachteil der anderen sein, war die Devise dieser Autoren.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts sahen Ökonomen wie *Weber* den Kapitalismus nicht als aufsteigende Wirtschaftskraft. Vielmehr befürchteten die Liberalen eine Zwanghaftigkeit und Sinnentleerung im kapitalistischen System.⁵⁷

2. 2. 2 Liberalismus

Der Merkantilismus, dessen Ausprägung unter dem Begriff Neomerkantilismus in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts immer noch vorherrschend war, zeichnete sich folgendermaßen aus: Die Außenwirtschaft sollte so reguliert werden, dass die eigene Volkswirtschaft in opti-

⁵⁵ Vgl.: *Streminger* 2017, 185-186.

⁵⁶ Vgl.: *Bruckmüller*, Eine „grüne Revolution“ In: Markus *Cerman*/ Ilja *Steffelbauer*/ Sven *Tost* (Hrsg.), *Agrarrevolution. Verhältnisse in der Landwirtschaft vom Neolithikum zur Globalisierung*. Bd. 24 (Innsbruck/ Wien/ Bozen 2008), 210.

⁵⁷ Vgl.: *Kocka* 2013, 72-78.

maler Weise gefördert wird. Ein weiteres Merkmal für die merkantilistische Wirtschaftsform war das „Nullsummenspiel“. Dieses bezeichnet den Glauben daran, dass eine außenwirtschaftlich gute Position (Exportgewinn) automatisch auf Kosten des anderen Landes (Exportabnahme) geht. „One man’s loss is another man’s gain“.⁵⁸

Der Wirtschaftsliberalismus hingegen nahm es sich zur Aufgabe, günstige Bedingungen für die Wirtschaft zu schaffen.⁵⁹ Unternehmen und Organisationen sollten privaten Eigentümern zugespielt werden, damit durch weniger Staatsaufgaben die Ausgaben sinken. Das freie Spiel der Marktkräfte war das erwünschte Ziel einer solchen Wirtschaftsform.⁶⁰ Der Liberalismus schuf somit günstige Rahmenbedingungen für eine Vernetzung der Welt.⁶¹

Smith wies in diesem Zusammenhang auf die positiven volkswirtschaftlichen Effekte hin. So ist der Handel von zwei Ländern vorteilhaft, wenn beide Länder Güter produzieren, die in ihrem Land billiger herzustellen sind. Dabei ging *Smith* nicht darauf ein, was passiert, wenn ein Land die Güter teurer produziert. Dann würde das Land, das teurer produzierte, keine Abnehmer finden. *David Ricardo* setzte sich in seinem *Theorem des komparativen Kostenvorteils* mit dieser Frage auseinander: „Bekanntlich finden Rosen in den USA am 20. Februar eines jeden Jahres reißenden Absatz – die Bringschuld am Valentinstag. Nun erfordert der Anbau von Winterrosen erhebliche Kapitalressourcen (Energiekosten, Gewächshaus, Arbeitszeit etc.), die anderswertig besser eingesetzt werden könnten, etwa für den Bau von Computern. Fiktiv: Die für 10 Mio. Winterrosen erforderlichen Ressourcen würden ausreichen, um 100.000 Computer zu bauen. Die schönen Blumen könnte man auch Venezuela beziehen, wo sie a.) billiger sind und b.) Computer wegen unzureichendem know-how nicht so effizient herzustellen sind. Hier reichen die Kapitalressourcen, die für 10 Mio. Rosen benötigt werden, für den Bau von nur 30.000 Computern. Konzentrierte sich Venezuela auf den Rosenanbau und die USA auf die Computerproduktion, sähe die Gesamtbilanz folgendermaßen aus:

	Rosen (Mio.)	Computer (1000)
USA	- 10	+ 100
Venezuela	+ 10	- 30
Summe	0	+ 70 ⁶²

⁵⁸ Vgl.: Peter Fäßler, Globalisierung. Ein historisches Kompendium (Köln/ Weimar/ Wien 2007), 205-206.

⁵⁹ Vgl.: Eigner/ Heilige 1999, 69.

⁶⁰ Vgl.: Fäßler 2007, 205-210.

⁶¹ Vgl.: Ebenda, 76.

⁶² Zitat: Ebenda, 211-212.

Dieses Beispiel zeigt, dass die Weltwirtschaft eben kein Nullsummenspiel ist. Internationale Wirtschaftsbeziehungen können sich für alle Beteiligten als Vorteil erweisen.⁶³

Die liberale Wirtschaftspolitik trug zudem zur schlechten Lage der Bauern bei. Denn diese lehnte Maßnahmen zu Gunsten der Landwirte oft ab. *Smith* stellte fest: „Das Individuum soll frei und selbstständig sein, für sich wählen und nicht zu einem von der Staatsgewalt bestimmten Glück gezwungen werden.“ Diese Meinung wurde von *Humboldt* bekräftigt, der sagte: „Der Staat enthalte sich aller Sorgfalt für den positiven Wohlstand der Bürger.“⁶⁴ Der Liberalismus setzt sich zwar dafür ein, dass die Bedingungen für alle Menschen gleich sind, nicht aber, dass alle Menschen gleich viel haben.⁶⁵

Die liberale Bewegung wurde 1820 durch die *Merchants' Petition* ausgelöst. Sie führte zu einer stark anti-imperialistischen Bewegung, gegen jegliche Ausbreitung von staatlicher Gewalt und hatte am Ende nur noch wenig mit den Grundsätzen von *Adam Smith* zu tun.

Ihren Höhepunkt erreichte sie durch den *Cobden-Vertrag* mit Frankreich 1860, ein Handelsvertrag, der in England zum Freihandel führte und die Erwartungen an diesen hoch schrauben ließ. In den 1870er Jahren desselben Jahrhunderts verlor die liberale Bewegung schließlich an Bedeutung, da es zu einer Neuinterpretation von Freiheit kam, bei der der Staat mehr Kontrolle erhielt.⁶⁶

2. 3 Industrialisierung

Die Globalisierungsprozesse in der ersten Hälfte des 19. Jahrhundert fanden statt, bevor Eisenbahn, Dampfschiff und Telegraph die Vernetzung der Welt erleichterten. Auch die Nationalstaatenbildung und die dadurch entstandenen politischen und mentalen Barrieren hemmten den Globalisierungsprozess nicht. Vielmehr wurde dieser durch die Weltwirtschaftskrise und die Weltausstellungen unterstützt.⁶⁷ Zu einem wesentlichen Auslöser der Revolution 1848, welche auch im Zeichen dieser Umbrüche stand, wurden die Arbeitslosigkeit und die elende Lage der Landarbeiter.⁶⁸

⁶³ Vgl.: *Fäßler* 2007, 212.

⁶⁴ Vgl.: *Humboldt*, Über die Wirksamkeit des Staates. In: *Kallbrunner* 1963, 86.

⁶⁵ Vgl.: Friedrich August von *Hayek*, Liberalismus. Vorträge und Aufsätze (Walter Eucken Institut 1979), 33.

⁶⁶ Vgl.: *Ebenda*, 17-24.

⁶⁷ Vgl.: *Fäßler* 2007, 74-79.

⁶⁸ Vgl.: Peter *Eigner*/ Andrea *Helige* (Hrsg.), Österreichische Wirtschafts- und Sozialgeschichte im 19. Und 20. Hei. 175 Jahre Wiener Städtische Versicherung. Mit 317 Abbildungen, davon 137 in Farbe (Wien/ München 1999), 45.

Im Zuge der Industriellen Revolution entstand das, was man später im 20. Jahrhundert den *Westen* oder die *Erste Welt* nannte. Die früh entwickelten Staaten legten den unterentwickelten Staaten ihre Bedingungen auf.⁶⁹

Durch die industrielle Revolution kam es zu einem Umbruch in der Beziehung zwischen Mensch und Umwelt. Sie entwickelte sich zu einer Ausbeutungsbeziehung. Anstatt, die Früchte der Erde auf der Oberfläche zu ernten, grub man in die Tiefe des Bodens.⁷⁰

Die Industrialisierung betraf alte und neue Konsumgüter. Abgesehen vom Zucker waren das Bier, Branntwein, metallische Knöpfe, Essbesteck, Herdplatten, Kochtöpfe, Nähnadeln, Glas, Papier, Spiegel, Uhren, Seife und viele weitere Produkte.⁷¹

Als der wichtigste Gewerbezweig zu Beginn des 19. Jahrhunderts ist die Seidenindustrie im Textilgewerbe zu sehen. Um 1810 arbeitete etwa ein Fünftel der Bevölkerung in dieser. Zudem handelte es sich um die erste Branche, die für einen überregionalen Markt produzierte.⁷²

Zum Einkommen der Menschen Anfang des 19. Jahrhunderts lässt sich sagen, dass ein Großindustriell wie *Esterhazy*, *Schwarzenberg* oder *Dietrichstein* 700.000 Gulden im Jahr verdiente, ein Stecker mädchen hingegen nur 25 bis 30 Gulden.⁷³

Wirtschaftliche Verflechtung bedeutete, dass die Waren- und Standortketten an unterschiedlichen Orten unterschiedliche Arbeitsverhältnisse boten. Das führte zu einer ungleichen Teilhabe an Einkommen.⁷⁴ So waren die Arbeitsverhältnisse der Bauern in Niederösterreich wesentlich schwieriger, als die in weiter entfernten Gebieten. Das lag daran, dass der florierende Markt in Wien Druck auf die Landwirte ausübte. Die Bauern sahen sich dazu gezwungen, härter zu arbeiten, da sie sich zusätzliche Arbeitskräfte nicht leisten konnten.⁷⁵ Die Verzehrungssteuer, welche 1829 eingeführt wurde und bis zum Ende der Monarchie bestand, führte auch zu regionalen Unterschieden, da Großstädte besonders hohe Steuern entrichten mussten. Beispielsweise kostete der Wein außerhalb Wiens oft zwei Drittel weniger als in der Stadt. Das führte dazu, dass die Arbeiter größtenteils in Vororten lebten.⁷⁶

⁶⁹ Vgl.: Georg *Fülberth*, G Strich – Kleine Geschichte des Kapitalismus (Köln 2005), 159.

⁷⁰ Vgl.: *Faucheux/ Noel* 2001, 69-70.

⁷¹ Vgl.: Roman *Sandgruber*, Ökonomie und Politik. Österreichische Wirtschaftsgeschichte vom Mittelalter bis zur Gegenwart. In: Österreichische Geschichte Herwig Wolfram (Hrsg.) (Wien 1995), 188.

⁷² Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 19.

⁷³ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 215.

⁷⁴ Vgl.: *Komlosy*. In: Reinhard *Sieder/ Ernst Langenthaler* (Hrsg.), Globalgeschichte 1800-2010 (Wien/ Köln/ Weimar 2010), 279.

⁷⁵ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 218.

⁷⁶ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 17.

Der grundlegende Unterschied in der Entwicklung der verschiedenen Länder lag jedoch auch an der Verfügbarkeit von Energieressourcen.⁷⁷

Gutsherren versuchten kapitalistisch zu wirtschaften und investierten etwa in Zuckerrübenfabriken oder moderne Maschinen.⁷⁸ So hat die Industrialisierung tiefe Spuren in der Landwirtschaft hinterlassen. Da es sich um einen Prozess handelt, der über mehrere Jahrzehnte andauerte, kann man auch von einer Evolution sprechen. Symbole der Industrialisierung sind heute etwa die Dampfmaschine, der mechanische Webstuhl oder die Wasserkraft.

Ein wesentlicher Bestandteil der industriellen Revolution war zudem der Ausbau des Verkehrswesens. So, wie schon bei den Römern alle Wege nach Rom führten, bauten auch die Engländer und Franzosen ihr Straßennetz so aus, dass es ein Zentrum gab. In Österreich war zwar Wien das Herrschaftszentrum, dennoch spielten Städte wie Salzburg und Linz eine Rolle für den Verkehr.

Bis in die Zeit nach 1800 bestanden die Wege noch aus unregelmäßigen Spuren, die oft nebeneinander verliefen und nicht befestigt waren. Auf schlechten Straßen stürzten Wagen um oder Wagenräder zerbrachen.

Die in Preußen für militärische Zwecke verwendeten Wege zählten zu den ältesten befestigten Wegen überhaupt. Beispielhaft dafür war die *Chaussee*, die von Berlin über Potsdam nach Brandenburg führte.

Das erste englische Dampfschiff fuhr kurz nach dem Wiener Kongress 1816 nach Köln. Von da an wurde der Verkehr für tiefer ins Wasser reichende Schiffe ermöglicht. Dazu mussten Kanäle und Flüsse ausgebaut, tiefer und breiter gegraben werden.⁷⁹

*„Für den Bahnbau musste viel Aushub- und Auffüllmaterial bewegt werden. Für den Unterbau brauchte man Schotter und Splitt, der unzähligen Steinbrüchen und Kiesgruben entnommen wurde. Den Stahl für die Schienen lieferten die Hochofenwerke, die Dampflokomotiven wurden mit Kohle aus den Bergwerken betrieben. Ohne Industrialisierung hätte es keinen Bahnbau gegeben. Auf der anderen Seite machte die Bahn die Entstehung von Manufakturen und Fabriken erst sinnvoll, denn über dieses Verkehrsmittel gelangten Rohstoffe und Industrieprodukte endlich überallhin; nun konnte allerorts ein annähernd gleicher Lebensstandard verwirklicht werden“.*⁸⁰ Diese Veränderungen griffen sehr stark ineinander und sind nicht isoliert voneinander zu betrachten.

⁷⁷ Vgl.: Michael Mann (Hrsg.), Die Welt im 19. Jahrhundert (Wien 2009), 26.

⁷⁸ Vgl.: Nolte. In: Mann (Hrsg.) (2009), 260.

⁷⁹ Vgl.: Hansjörg Küster, Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. 4. Aufl. Mit 216 Abbildungen und Karten (München 1995), 301-313.

⁸⁰ Zitat: Küster 1995, 319.

Hinzu kommt, dass die Industrialisierung eine Euphorie auslöste. Unterirdische Kabel wurden über zehntausende Kilometer hinweg verlegt, da die Elektrizität um 1900 ausgebaut werden sollte. Zunächst wurden nicht die Eisenbahnen mit den neuen elektrischen Motoren versehen, sondern neue Verkehrsmittel geschaffen. So kam es, dass sehr schnell elektrische Bahnen, Hoch- und Untergrundbahnen und O-Buslinien gebaut wurden.⁸¹

In den Jahren nach der Reichsgründung 1871 wurden in Deutschland besonders viele Bahnen gebaut. Gleichzeitig entwickelte sich so ein Patriotismus, der sich immer stärker ausprägte.⁸²

Entlang der Bahnstrecken hatten manche Kulturpflanzen ideale Bedingungen um zu wachsen. Dadurch, dass sie unbeabsichtigt am Ladegut haften blieben, wurden sie verbreitet und konnten entlang der Eisenbahngleise ohne natürliche Feinde und unter besseren Bedingungen wachsen. Einige dieser Pflanzen, die sogenannten Neophyten, entwickelten sich zu invasiven Pflanzen. Bei diesen Pflanzen handelt es sich etwa um Disteln, Brennesseln, die Kanadische Goldrute oder das Große Springkraut.⁸³

In den 1890er Jahren hatte auch die Autoindustrie ihre Anfänge. Ein weiteres Zeichen für den Anstieg der Industrien war das Kartellwesen, welches sich Ende des 19. Jahrhunderts immer stärker ausbreitete.⁸⁴

2. 3. 1 Österreich

„Langfristig dürfte die von Österreich betriebene Wirtschaft der Isolierung vom Weltmarkt – zumindest im österreichischen Teil der Monarchie – zu eher langsamen Wachstumsraten beigetragen haben, einerseits, weil die Kosten dieser Politik in erster Linie auf die Verbraucher abgewälzt wurden und dadurch die Bildung eines aufnahmefähigen Inlandsmarktes erschwert wurde, andererseits, weil sich die Industrie nicht dem für technischen Fortschritt notwendigen internationalen Konkurrenzdruck stellte.“⁸⁵

In Wien und Niederösterreich wurden 1841 56 % der Industrieproduktion für das heutige Österreich, 21 % für das nichtungarische Österreich und 13,8 % für die Gesamtmonarchie produziert. Dabei fielen 35 % der cisleithanischen Industrieproduktion auf Österreich.⁸⁶

Die erste Dampfmaschine in der Monarchie wurde in Mähren in der Brüner Feintuchfabrik *Offerman* eingesetzt. Hierbei schien Mähren eine Vorreiterstellung innezuhaben.⁸⁷

⁸¹ Vgl.: Küster 1995, 320.

⁸² Vgl.: Ebenda, 334.

⁸³ Vgl.: Ebenda, 320.

⁸⁴ Vgl.: Eigner/ Heilige 1999, 94.

⁸⁵ Zitat: Ebenda, 95.

⁸⁶ Vgl.: Sandgruber 1995, 191.

Zu den Standorten der industriellen Produktion lässt sich sagen, dass sich bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts sehr deutliche Tendenzen auszeichneten. Böhmen gehörte zu den größten Industriezentren der Monarchie, da es neben Mähren und Schlesien Standortvorteile innehatte. 1840 fielen 80 % der Produktion auf diese Länder, was an den hohen Steinkohlevorkommen lag. Ein weiterer Faktor war die Nähe zu Flüssen.⁸⁸ Niederösterreich gehörte neben Böhmen zu den fortschrittlichen Gebieten. Die Gebiete im Osten und Südwesten hingegen zählten zu den weniger entwickelten Gebieten der Monarchie.⁸⁹

Die hypothekarische Verschuldung vor dem Ersten Weltkrieg lässt sich für die Monarchie auf 4,2 Milliarden Kronen festlegen. Das war fast die Hälfte des damaligen Sozialproduktes. Der Anteil der in der Landwirtschaft beschäftigten Menschen sank zwischen 1869 und 1910 von 59 % auf 31 %.⁹⁰ Dennoch gelang es in der Zuckerrübenproduktion 1914 an dritte Stelle hinter Deutschland und Russland zu gelangen.⁹¹

2. 3. 2 Niederösterreich

Als Produktionsstandort nahm Niederösterreich bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts eine Sonderstellung ein. Im Wiener Becken, wo sich bereits im 18. Jahrhundert die merkantilistische Industrie etabliert hatte, bestand ein enger Zusammenhang mit der aufsteigenden Baumwollindustrie. 1841 wurde durch Wien und Niederösterreich mehr als die Hälfte der Industrieproduktion des heutigen Österreichs geleistet.⁹²

In Niederösterreich wurde 1839 der Gewerbeverein gegründet. Dieser setzte sich zur Aufgabe, die Rückstände der inländischen Industrie gegenüber der ausländischen Konkurrenz aufzuzeigen und zu bekämpfen.⁹³

Die landwirtschaftliche Produktion und die Anzahl der Verbraucher bedingten sich gegenseitig und expandierten gleichermaßen. Das Wachstum verlief parallel zu der industriellen Revolution.⁹⁴

Aus der Not heraus mussten viele Bauern neben ihrer Arbeit auf dem Feld oft einer Erwerbsarbeit nachgehen. Diese bestand größtenteils aus der Arbeit in Textilfabriken.⁹⁵

⁸⁷ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 22.

⁸⁸ Vgl.: *Ebenda*, 31-32.

⁸⁹ Vgl.: *Ebenda*, 13.

⁹⁰ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 252.

⁹¹ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 96.

⁹² Vgl.: *Ebenda*, 23.

⁹³ Vgl.: *Ebenda*, 47.

⁹⁴ Vgl.: *Küster* 1995, 307.

Ein Bild, welches die Gesellschaft jener Zeit prägte, ist somit wohl jenes der Menschen, die ihre Lebenschancen nicht mehr durch ihre Geburt als gegeben wahrnahmen, sondern vielmehr durch Fleiß und Tüchtigkeit versuchten, ihre persönlichen Lebenschancen zu verbessern.

2. 3. 2. 1 Arbeiterschutz

Die Regelungen der Arbeitszeiten wurden in der Gewerbeordnung 1859 noch nicht eingeführt. Die Arbeiter in den Fabriken waren von der Sonntagsruhe ausgeschlossen, zudem waren Arbeitstage von 14 bis 16 Stunden üblich. Die Frage nach der Altersversorgung blieb sogar bis zum Ende der Monarchie ungeklärt.⁹⁶

In der Gewerbeordnung von 1859 hatte man die Arbeitszeit von Jugendlichen unter 14 Jahren auf 10 Stunden und die unter 16-jähriger auf 12 Stunden reduziert. Erst 1885 wurde das Mindestalter der Beschäftigten auf 12 Jahre und in Fabriken auf 14 Jahre festgelegt. Die Nachtarbeit wurde für Jugendliche generell und für Frauen in den Fabriken verboten.⁹⁷

*„Das Aussprechen erster Verbote bedeutete jedoch noch längst keine Lösung der Probleme. So blieb die Kinderarbeit auch nach dem Hinaufsetzen des Schutzalters auf 14 Jahre ein weitverbreitetes und oft nicht sanktioniertes Phänomen; Kinder wurden angehalten, sich vor den Arbeitsinspektoren zu verstecken oder falsche Altersangaben zu machen. Zudem konservierte die staatliche Steuergesetzgebung mit ihrer Diskriminierung großindustrieller Unternehmensformen den kleingewerblichen Charakter des österreichischen Gewerbe- und Fabrikwesens“.*⁹⁸

Um die Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert erhielten auch sozialpolitische Themen einen neuen Stellenwert. So wurde etwa die Sozialversicherung eingeführt. Dieser Versicherungsschutz galt noch für wenige Bevölkerungsschichten, jedoch zeigt sich, dass ein Interesse dafür zunahm. Bisher waren Kirchen, Stiftungen und Wohltätigkeitsvereine das soziale Netz der Bevölkerung gewesen.

Das erste Gesetz im Bereich der Sozialversicherung war das Unfallversicherungsgesetz und dieses wurde 1887 eingeführt. Es betraf jedoch nicht die Arbeiter in der Land- und Forstwirtschaft. 1888 wurde dann das Krankenversicherungsgesetz eingeführt, von dem ebenfalls die Landwirtschaft ausgeschlossen war.⁹⁹

⁹⁵ Vgl.: Küster 1995, 336.

⁹⁶ Vgl.: Eigner/ Heilige 1999, 43.45.

⁹⁷ Vgl.: Ebenda, 84.

⁹⁸ Zitat : Ebenda, 84.

⁹⁹ Vgl.: Ebenda, 83-85.

2. 4 Finanzpolitik und Krisen

Das Versammlungsgesetz von 1867 erlaubte den Bauern so wie den Arbeitern, sich in Vereinen zusammenzuschließen. Dadurch wurde vor Allem das Selbstbewusstsein der Bauern gestärkt, da diese bis dahin nicht daran glaubten, von der Politik ernst genommen zu werden.

Neben den Raiffeisenkassen entstanden Lagerhaus- und Milchgenossenschaften um die Jahrhundertwende. Die *Christlich Sozialen* waren die erste Partei, die sich für die Anliegen der Bauern einsetzte. 1899 wurde der „katholisch conservative Bauernverein für Mittel- und Obersteiermark“ gegründet. 1906 kam es in Niederösterreich zur Gründung einer Bauernbundorganisation, die politische Zusammenschlüsse der Bauern in allen österreichischen Ländern ermöglichte.¹⁰⁰

Das wirtschaftliche Wachstum folgte einem Rhythmus von Aufschwungsphasen und Krisen. Ein Indikator für Krisen waren sinkende Wachstumsraten oder ein Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Produktion. Im liberalen Kapitalismus war dieser Rhythmus gegeben und die meisten Krisen waren nach kurzer Zeit wieder überwunden. Die Krise von 1857 war die erste Weltwirtschaftskrise und seitdem nahmen die Krisen an Intensität zu.¹⁰¹

Große Auswirkungen auf die Finanzpolitik Österreichs hatten die Kriege gegen Frankreich 1859 und Preußen 1866. Auch der Amerikanische Bürgerkrieg übte seinen Druck etwa auf die Baumwollindustrie in Österreich aus. Dann folgten die schlechten Erntejahre 1863/64. Um die Krise zu bewältigen, versuchte man es mit Sparen und Konsumverzicht. Ausdruck dafür war die Deflationspolitik unter *Ignaz Freiherr von Plener*.¹⁰²

Die Weltwirtschaftskrise 1873 wirkte sich vor allem in der Investitionsgüterproduktion, dem Lokomotiven- oder Maschinenbau, aus. Die Zahl der Arbeitslosen stieg enorm an und die Preise fielen. Daher breitete sich die Versicherungswirtschaft immer mehr aus. Als Auslöser für die Krise wurde das liberale Bürgertum in den Mittelpunkt gestellt. So kam es nach 1873 wieder zu einer verstärkten Verstaatlichung der Bahnen.

Die Wirtschaftskrise trug dazu bei, dass der Glaube an die Kraft der „Unsichtbaren Hand“ in der liberalen Marktwirtschaft nachließ. Der Staat hatte nun als „sichtbare Hand“ in Belange der Wirtschaft einzugreifen.¹⁰³

¹⁰⁰ Vgl.: Anton *Seisser* (Hrsg.), Fortschritt durch Einigkeit. Bauernbundarbeit Gestern, Heute, Morgen (Wien), 22-26.

¹⁰¹ Vgl.: *Hardach*. In: Sieder/ Langthaler (Hrsg.) (2010), 175.

¹⁰² Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 70.

¹⁰³ Vgl.: Ebenda, 78-80.

Jedoch hatten auch politische Maßnahmen einen negativen Einfluss auf Diversität. Wenn durch politische Maßnahmen die Rodung von Wäldern für den Erhalt von Weideflächen unterstützt wurde, so war das keine Maßnahme, die sich für eine Pflanzenvielfalt einsetzte.¹⁰⁴

Für langfristige Verbesserungen des Lebensstandards bildete das Wachstum des Sozialproduktes eine wesentliche Grundlage. Dabei entwickelten sich die Unternehmer und Arbeiterklassen zu den herrschenden Klassen der Gesellschaft. Die Bedeutung der selbstständigen Bauern ging zurück und es entstand die neue Mittelklasse, die sich durch Beamte und Angestellte auszeichnete.¹⁰⁵

Hierbei muss darauf hingewiesen werden, dass es zu dieser Zeit an staatlichen Sozialausgaben und Bildungskräften noch völlig fehlte. Der größte Teil der Staatsausgaben konzentrierte sich auf Verkehr und Kommunikation.

Wilhelm Abel wies darauf hin, dass trotz der wachsenden Agrarproduktion Schwankungen zwischen Agrarkrisen und Ernährungskrisen bis in die Hälfte des 19. Jahrhunderts gegeben waren und sich durch einen Preisverfall bei besonders guter Ernte und einem Preisanstieg bei besonders schlechter Ernte auszeichneten.¹⁰⁶

2. 4. 1 Agrarkrisen ältere Typ Wilhelm Abel

Wilhelm Abel teilte die Agrarkrisen der menschlichen Gesellschaft in zwei Gruppen auf. Er beschrieb einerseits den älteren Typ. Dieser besteht aus einer Gesellschaft, in der Bauern versuchten aus dem Boden einen Ertrag zum eigenen Lebensunterhalt zu gewinnen. In dieser Form des Wirtschaftens beherrschte die Natur die wirtschaftlichen Entwicklungen. Das bedeutet, dass in Hungerjahren die Preise für die Lebensmittel in die Höhe schossen, woran die Bauern am stärksten zu leiden hatten. Bei guten Ernten kam es jedoch zu einem starken Preisverfall und die Bauern litten ebenfalls darunter.

Diese Problematik zeigt sich vor allem anhand der Agrarkrisen die zu dieser Zeit in regelmäßigen Abständen vorkamen. Die Jahre zwischen 1806 und 1817 waren durch fallende Agrarpreise gekennzeichnet. Von 1810 bis 1917 führten besonders gute Ernten dazu, dass die Getreidepreise rückläufig waren. Die Kontinentalsperre durch *Napoleon* führte schließlich dazu, dass der Export blockiert wurde. Das übte einen Druck auf die Preise in Deutschland aus.

¹⁰⁴ Vgl.: *Faucheux/ Noel* 2001, 264.

¹⁰⁵ Vgl.: *Hardach*. In: *Sieder/ Langthaler* (Hrsg.) (2010), 176-177.

¹⁰⁶ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 219.

1816/17 meinte man aus den Krisen gelernt zu haben. Daher galt es, der Landwirtschaft mehr Aufmerksamkeit zu widmen und eine bessere agrarische Erzeugung zu erreichen.¹⁰⁷

Die Krise 1816 war die letzte Krise „alten Typus“ mit der es jedoch zum totalen Kollaps kam. Die Kriegs- und Inflationskonjunktur führten zu einer großen Hungersnot und der *Nasse Sommer* 1816 leistete seinen Beitrag dazu. Dabei stiegen die Getreidepreise auf das 4-5fache. Das führte zu einer stärkeren staatlichen Förderung der Landwirtschaft. Für Großgrundbesitzer brachten die Missernten sogar Gewinne.¹⁰⁸ Die Depression dauerte dann bis 1825/26.¹⁰⁹

Die nächste Krise folgte bereits zwischen 1818 und 1830, diese war die eigentliche Agrarkrise in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, die einen Preisverfall in ganz Europa einleitete.¹¹⁰

In den 1820er Jahren sanken daher die Lebensmittelpreise. Das hatte unter anderem damit zu tun, dass im Ausland durch maschinellen Einsatz viel günstiger produziert werden konnte. In den 1830 Jahren kam es durch die erwähnten Missernten zu Problemen. Um sich das Überleben sichern zu können, suchten die Menschen nach Nischen und sammelten etwa in den Wäldern herumliegendes Holz. Diese bisher geduldete Tätigkeit wurde dann mit der Zeit zu einer kriminellen und dementsprechend verfolgt.¹¹¹ 1845 kam es zur zweiten großen Krise¹¹² und 1947 zu einer weiteren Agrarkrise, die zwei schwere Missernten mit sich brachte (Getreide, Kartoffeln). Diese führten zur ersten europäischen Wirtschaftskrise.¹¹³

2. 4. 2 Agrarkrisen neuer Typ Agrarrevolution

Im Zuge der 1830er Jahre bildeten zunehmend Fabrikanten einen wesentlichen Bestandteil des Wirtschaftsbürgertums.¹¹⁴ Wer es sich leisten konnte, investierte in Brauereien, Spinnereien und Zuckerfabriken. Die Rohmaterialien dazu wurden von den ehemaligen Untertanen geliefert.¹¹⁵

In den 1840er Jahren kam es dann zu einem neuen Typ der Agrarkrisen und zu einem grundsätzlich neuen Typ der Wirtschaft. Dieser entstand durch die vom Menschen vorangetriebene Wirtschaft, der Eisenbahn und Wertpapiere. Auch der zunehmende Einsatz von Maschinen

¹⁰⁷ Vgl.: Ernst *Klein*, Geschichte der deutschen Landwirtschaft (Wiesbaden 1973), 50-53.

¹⁰⁸ Vgl.: Ebenda, 51.

¹⁰⁹ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 178.

¹¹⁰ Vgl.: *Klein* 1973, 51.

¹¹¹ Vgl.: Karl Heinz *Schneider*, Geschichte der Bauernbefreiung (Stuttgart 2010), 140.

¹¹² Vgl.: Ebenda, 152.

¹¹³ Vgl.: Imanuel *Geiss*, Geschichte im Überblick. Daten und Zusammenhänge der Weltgeschichte (Reinbeck bei Hamburg 2000), 349.

¹¹⁴ Vgl.: *Schneider* 2010, 153.

¹¹⁵ Vgl.: *Vocelka* 2014, 189.

und natürlichem Dünger zeichnete den neuen Typus aus.¹¹⁶ Zur Revolution 1848 überlagerten sich eine Hungerkrise älteren Typs und eine Konjunkturkrise neuen Typs. Das führte zu Hungersnöten und gleichzeitig zu Zusammenbrüchen von Handelshäusern. Wenn man die sozialen Probleme der Revolutionsjahre in ihren Grundzügen verstehen möchte, ist es nicht von geringer Bedeutung sich mit diesen beiden Krisen auseinanderzusetzen.¹¹⁷

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts veränderte sich die Landwirtschaft drastisch. So wurde etwa auch in dieser Zeit Australien erobert und innerhalb weniger Jahrzehnte europäisiert.¹¹⁸ Die Wende vom Agrar- zum Industriestaat lässt sich etwa um 1890 festlegen.¹¹⁹ Zeitgleich begann ein Kampf um Getreideschutzzölle. Von Handel und Industrie wurde billiges Brot verlangt, damit die Arbeiterlöhne niedrig gehalten werden konnten.¹²⁰ Dieser Wandel lässt sich daran feststellen, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt die Importe die Ausführungen überwogen. Beim Roggen war das etwa 1852 der Fall, beim Weizen erst 1873.¹²¹

Der überseeische Handel führte zu einem Preisverfall, der eine langfristige Erhöhung der Kaufkraft mit sich brachte. Somit konnte eine langsame Steigerung des Lebensstandards erreicht werden, was eine Folge der Industriellen Revolution war.¹²²

Nach der Krise in den 1860er Jahre kam es zu einer günstigen Entwicklung, die sich über viele Jahrzehnte zog.¹²³ Mit der *Weltausstellung* 1873 in Österreich wurde der Verkehr erhöht und die Preise stiegen. Dann folgte der Preissturz und bis 1874 gab es keine Kohlenmärkte. Der Handel lag in der Hand weniger Monopole, welche die Preise diktierten. Im selben Jahr kam es zum Versuch, selbstständige Kohlenmärkte zu etablieren.¹²⁴ Die *Große Depression* 1873-95 führte in der internationalen Handelspolitik dann zu einem großen Umschwung.¹²⁵ Ursache für den Preisverfall war eine zu starke Ausdehnung der Rübenzuckerfabrikation in Deutschland, Österreich, Russland und Frankreich. Zwischen 1890 und 1899 wurden drei Fünftel der Zuckerrübenproduktion exportiert. Andere Kulturen wurden dadurch weniger rentabel.¹²⁶

¹¹⁶ Vgl.: Bruckmüller. In: Cerman/ Steffelbauer/ Tost (Hrsg.) 2008, 221.

¹¹⁷ Vgl.: Siemann 1995, 129-130.

¹¹⁸ Vgl.: Reichholf 2015, 155.

¹¹⁹ Vgl.: Klein 1973, 121.

¹²⁰ Vgl.: Buchinger 1952, 229.

¹²¹ Vgl.: Klein 1973, 122.

¹²² Vgl.: Bruckmüller. In: Cerman/ Steffelbauer/ Tost (Hrsg.) 2008, 220.

¹²³ Vgl.: Klein 1973, 91.

¹²⁴ Vgl.: Freiherr 1899 1. Bd., 872.

¹²⁵ Vgl.: Hardach. In: Feldbauer 2009, 92.

¹²⁶ Vgl.: Klein 1973, 123.

Als weitere Ursache für die Krise, kann der Druck durch den Welthandel auf die Märkte gesehen werden. *Freiherr* erklärte 1899, dass es in den letzten Jahren zu großen Veränderungen kam. So gelang es in Frankreich, einen Einfluss auf die Reife von Obst zu erlangen, was zu einer höheren Stufe der Obstkultur führte, da Obst nun auch im Winter erhältlich wurde. Das führte zu einer Marktveränderung und zur Abdeckung von Luxusbedürfnissen. Der Preis richtete sich nun verstärkt nach der ausländischen Ware.¹²⁷

Am extremsten war der Druck des Weltmarktes durch die USA verursacht worden, die zwischen 1800 und 1900 ihre Pflanzliche Produktion auf das zwanzigfache steigerte, was durch die Erweiterung der bewirtschafteten Landflächen möglich war. Hingegen konnte die Produktion in Ländern wie Deutschland und Österreich nur auf das Zweieinhalbfache gesteigert werden.¹²⁸

2. 5 Weltmarkt und Vernetzung

Wie bereits im ersten Teil der Arbeit besprochen wurde, hatten der vorherrschende ökonomische Ansatz und seine moralischen Erwägungen in der Lehre *Smith's* seinen Ursprung. Dieser ging davon aus, dass das Eigeninteresse eines jeden Menschen zum Gemeinwohl einer Gemeinschaft beiträgt. So könnte die Welt als eine Ansammlung von Käufern und Verkäufern, als einen Typ des *homo oeconomicus* gesehen werden.¹²⁹ Erst im 19. Jahrhundert wurden Binnenzölle abgeschafft, Sonderrechte und kleinräumliche Zersplitterung aufgehoben. Zu bedenken ist, dass Österreich sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts über die Lombardei, über Venetien bis 1866 und Ungarn bis 1867 erstreckte.¹³⁰

Unter der absolutistischen Herrschaft sollte ein für sich gesonderter Wirtschaftsraum entstehen und Zölle an die Außengrenzen verlegt werden. Dennoch wollten die einzelnen Länder ihre Vorrechte behalten und man stieß daher auch auf Widerstand.¹³¹

Den Konjunkturschwankungen sollte der Staat entgegenwirken, um notfalls Schulden zu machen, denn Vollbeschäftigung und Lohnsteigerung erhöhten Nachfrage und Profite. Dadurch konnte das vorgestreckte Geld inklusive der Zinsen wieder zurückbezahlt und eine Expansion der Staatsaufgaben erreicht werden.¹³²

¹²⁷ Vgl.: *Freiherr* 1899 1. Bd., 864.

¹²⁸ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer / Tost* (Hrsg.) 2008, 221-222.

¹²⁹ Vgl.: *Faucheux/ Noel* 2001, 60.

¹³⁰ Vgl.: *Dalla Torre* [u.a.], *Botanik und Zoologie in Österreich*. In den Jahren 1850 bis 1900 (Wien 1901), 1.

¹³¹ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 228.

¹³² Vgl.: *Leidinger* 2008, 79.

2. 5. 1 Markt

Die Werttheorie der Klassiker bestand darin, dass Waren ihren Tauschwert aus zwei Quellen bezogen, einerseits aus ihrem Tauschwert und andererseits aus ihrer Seltenheit. So gesehen ist der Tauschwert von Ressourcen, die im Übermaß vorhanden sind, Null. Der Boden ist demnach auch eine natürliche Ressource, dessen Marktwert von seiner Fruchtbarkeit abhängt. Maschinen können die Bodenbearbeitung zwar unterstützen, den Boden jedoch nicht ersetzen. *Ricardo* erkannte, dass der Boden seinen maximalen Wert erreicht, wenn er am knappsten ist. Das führte zu der Erkenntnis, dass eine natürliche Ressource nicht dafür geeignet ist, dem Spiel des Marktes zu unterliegen.¹³³

Die neoklassische Ökonomie der 1870er Jahre entwickelte sich dann dahingehend, dass „die individuelle Beziehung zwischen dem ökonomischen Akteur und den Gütern in den Vordergrund“ drang. Man interessierte sich zunehmend für den Konsum.¹³⁴

Die liberale Wirtschaftsordnung führte zudem die Etablierung von Handelskammern ein. So kam es bereits 1848 zur Errichtung eines Handelsministeriums. 1850 wurden dann in ganz Österreich Handelskammern eingerichtet. Diese bildeten eine Interessenvertretung für Industrie und Handel.¹³⁵

In den Jahren 1849 bis 1874 kam es in Österreich zu einem Konjunkturaufschwung, der jedoch viel schwächer ausgeprägt war als in anderen Ländern.¹³⁶ Der wirtschaftliche Aufschwung im Vormärz war weder fortschrittlich noch rückständig, sondern nur in abgeschwächter Form wahrnehmbar und die neoabsolutistische Periode wurde als weitaus positiv wahrgenommen. Das liegt an der Grundentlastung, der Liberalisierung des Außenhandels und der Gewerbeordnung.¹³⁷

Durch internationalen Handel sollte die Produktivität gesteigert werden. Frankreich schloss 1860 einen Handelsvertrag mit Großbritannien ab, der zu einer allgemeinen Freihandelspolitik in Europa führte.¹³⁸

Der Börsenhandel kam durch das neue liberale Börsengesetz 1854 in Schwung. So begann auch die Börse der Unternehmensfinanzierung zu dienen. Die erste Niederösterreichische Aktienbank war dann die *Escompte-Gesellschaft*. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang das

¹³³ Vgl.: *Faucheux/ Noel* 2001, 111-112.

¹³⁴ Vgl.: *Ebenda*, 122.B

¹³⁵ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 59.

¹³⁶ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 238.

¹³⁷ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 60.

¹³⁸ Vgl.: *Langthaler, Landwirtschaft*. In: *Sieder/ Langthaler* (Hrsg.) (2010), 193.

1855 gegründete *Bankhaus Rothschild*, welches sich zu einer österreichischen Kreditanstalt für Handel und Gewerbe entwickelte.

Durch die Gründung der Aktienbanken konnte die Wirtschaft gestärkt und die gesellschaftliche Position der Unternehmer gehoben werden.¹³⁹ So profitierte etwa *Alexander Ritter von Schoeller*, der 1805-1886 lebte, davon. Dieser war in der Niederösterreichischen Handelskammer tätig und auch die Grundentlastung verhalf ihm dazu, einige Bauerngüter zu erwerben. Um diese effektiv zu betreiben, stattete er sie mit den neusten englischen Maschinen aus. Das Zuckerimperium von *Schoeller* war beachtenswert, da es mit seiner Produktion auf 1 % der gesamten Weltzuckerproduktion kam.¹⁴⁰

Von dem 1834 in Deutschland gegründeten Zollverein war Österreich ausgeschlossen.¹⁴¹ Erst am 19. Februar 1853 kam es zu einem Handelsvertrag zwischen Österreich und Deutschland. Das unterschiedliche Wirtschaftswachstum führte jedoch dazu, dass die Kluft zwischen Österreich und Deutschland noch tiefer wurde.¹⁴² Erst in den Jahren 1895 bis 1913 näherte sich das österreichische Wirtschaftswachstum wieder dem des Deutschen Reiches und somit auch dem westeuropäischen Standard an.¹⁴³

Die Aufhebung der Zwischenzolllinie 1851 zwischen Deutschland und der Monarchie erleichterte dennoch die Situation am österreichischen Markt. Mit dem Zolltarif 1865 wurde der Freihandel eingeführt.¹⁴⁴ Als Schutz für die eigene Handelspolitik führte man 1878/79 den autonomen Zolltarif ein. Dieser schützte den Markt kurzfristig, führte jedoch zu einer Abkopplung des Marktes vom internationalen Geschehen.¹⁴⁵

2. 5. 2 Österreich

Exemplarisch für die Entstehung einer globalen Marktwirtschaft im 19. Jahrhundert ist auch die Tatsache, dass Preise sich angleichen. Beispielhaft dafür ist der Preisunterschied bei Weizen, der 1850 noch über 100 % betrug und aufgrund der sinkenden Frachtkosten bis Ende des Jahrhunderts auf 15 % sank. Auch aufgrund der 1866 verlegten Seekabel konnte der Chicago-

¹³⁹ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 65-66.

¹⁴⁰ Vgl.: *Ebenda*, 67.

¹⁴¹ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 230-231.

¹⁴² Vgl.: *Ebenda*, 241.

¹⁴³ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 121.

¹⁴⁴ Vgl.: *Ebenda*, 60.

¹⁴⁵ Vgl.: *Ebenda*, 80.

er Getreidepreis übermittelt werden und das ermöglichte den Händlern dementsprechend schnell zu reagieren.¹⁴⁶

Die Monarchie war am Weltmarkt nicht sehr stark vertreten, da kein Wert auf Exportartikel gelegt wurde. Vielmehr wurden Rohstoffe wie Holz und Getreide exportiert.¹⁴⁷

Zudem hatte der schwache Außenhandel damit zu tun, dass das große Reich eine gute Verflechtung von inländischen Güterströmungen aufwies. Das Reich hatte sogar Eigenschaften einer autarken Wirtschaftsgemeinschaft.¹⁴⁸

Aufgrund der privatisierten Eisenbahn war die Verkehrspolitik von privaten Interessen vertreten, was zu regionalen Unterschieden führte.¹⁴⁹ Das österreichische Eisenbahnnetzwerk hatte seine Anfänge mit dem Nordbahn-Projekt, das durch *Salomon Mayer Freiherr von Rothschild* unterstützt wurde. Erst einige Jahre später wurde 1837 das Südbahnprojekt von dem Bankier *Simon Georg von Sina* in Angriff genommen.¹⁵⁰

Was die Schaffung eines gemeinsamen Marktes in der Habsburger Monarchie betrifft, lässt sich folgendes sagen. Zwischen 1850 und 1851 sorgte die Abschaffung der Zwischenzolllinie zu Ungarn für eine Intensivierung der Handelsbeziehungen. Auch das Eisenbahnnetz spielte hierbei eine wesentliche Rolle, da es den Gütertransport erleichterte.¹⁵¹ 1851 konnten Einfuhrverbote abgeschafft werden. Dennoch blieb die Handelspolitik weiterhin protektionistisch. 1860/61 musste aufgrund der Staatsfinanzen die neoabsolutistische Regierung zurückgenommen und eine parlamentarische Regierung eingeführt werden. Durch die Einführung einer allgemeinen Verfassung kam es zu einer Geld- und Budgetpolitik in den 60er Jahren.¹⁵²

Ab 1888 folgte eine Konjunkturbelebung und 1895 ein weiterer Kurssturz an der Wiener Börse. Der ab 1896 folgende Aufschwung wird auch als zweite Gründerzeit bezeichnet. Nun schien der Großteil der Bevölkerung von der industriellen Revolution profitieren zu können. Das lässt sich auch daran erkennen, dass der Zuckerkonsum anstieg.

Nach der Jahrhundertwende konnte die Monarchie mit ihrem Wirtschaftswachstum sogar das Deutsche Reich übertreffen, wie sich an den Wachstumsraten erkennen lässt.¹⁵³

¹⁴⁶ Vgl.: *Fäßler* 2007, 81.

¹⁴⁷ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 72.

¹⁴⁸ Vgl.: Ebenda, 123.

¹⁴⁹ Vgl.: Ebenda, 61.

¹⁵⁰ Vgl.: Ebenda, 34-36.

¹⁵¹ Vgl.: Ebenda, 58.

¹⁵² Vgl.: *Sandgruber* 1995, 241-243.

¹⁵³ Vgl.: Ebenda, 292-293.

2. 6 Agrarrevolution

Ende des 18. Jahrhunderts war deutlich, dass Wissenschaft und Praxis der Landwirtschaft zusammengehörten. So schrieb *Benedict Weber* 1800: „*Jeder praktische Landwirth, der sich unter seinen gewöhnlichen Standesgenossen auszeichnen, und seine Wirthschaft zu einem höheren Ertrag bringen will, sollte ein eigenes kleines Stück Feld haben, worauf er solche Versuche mit neuen Früchten, neuer Art den Boden zu bearbeiten, zu düngen usw. anstellte.*“¹⁵⁴

Für eine bessere Lage der Bauern, mussten die Stallfütterung ausgedehnt und die Futtergewinnung erweitert werden. *Schubart von Kleefeld* berichtete: „*Die größte Not begann, wenn die Kälte des Winters dazu zwang, die Tiere in den Stall zu bringen. Das Vieh hatte mehr zu hungern als zu fressen und mußte im Frühling wegen seiner Mattigkeit an den Schwänzen hochgehoben werden.*“¹⁵⁵

Daher setzte man auf die Intensivierung der Landwirtschaft. Mit dem wachsenden Getreideanbau konnten mehr Menschen ernährt werden, die durch den Ausbau von Fabriken Arbeit bekamen.¹⁵⁶

Zu den großen Veränderungen in der Landwirtschaft trug der Anbau von Klee Ende des 18. Jahrhunderts bei. Der Klee sollte dem Boden Nährstoffe zuführen und die Hackfrüchte wurden an das Vieh verfüttert, da man die Tiere nicht mehr auf der Weide grasen ließ, sondern im Stall halten wollte, um den Mist auf diese Weise besser verwerten zu können. Durch die Hackfrüchte musste der Boden tiefer bestellt werden, was diesen wiederum auf längere Zeit ergiebiger machte.¹⁵⁷ Auch das war ein Vorteil der neuen Verfahren in der Landwirtschaft. Das Programm scheiterte jedoch daran, dass der Ausbau der Ställe für die meisten Bauern zu teuer war.¹⁵⁸

Im Jahr 1832 betonte *Graf Hardegg* den günstigen Anbau von Klee für Weizen. Das ist ein weiteres Zeichen dafür, dass die Theorie nicht praxistauglich war und die Vorteile des Kleeanbaus noch immer nicht intensiv genug genutzt wurden.¹⁵⁹ In Niederösterreich lagen 1875

¹⁵⁴ Zitat: F. B. *Weber*, 156. In: Werner *Abelshauer*, Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive. Acht Beiträge (Göttingen 1994), 41.

¹⁵⁵ Zitat: *Kallbrunner* 1963, 14.

¹⁵⁶ Vgl.: *Klein* 1973, 9-10.

¹⁵⁷ Vgl.: *Siemann* 1995, 135.

¹⁵⁸ Vgl.: *Schneider* 2010, 64.

¹⁵⁹ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 33.

noch 17 % der Ackerflächen brach, kurz vor dem Ersten Weltkrieg waren es dann nur noch 5 %.¹⁶⁰

Mit dem langsamen Verschwinden der Brache änderte sich auch das Landschaftsbild zunehmend. Zäune verschwanden und die Weiden für das Vieh wurden immer kleiner. Durch die Änderungen in den Anbauverfahren kam es dann zu einer deutlichen Vermehrung der Arbeit. Pflanzen die auf der Brache angebaut wurden waren Rotklee, Esparsette, Kartoffel, Runkelrübe, Halbzuckerrübe und Zuckerrübe. Weitere geeignete Pflanzen waren Kohlrübe, Möhre, Hanf, Flachs, Wicke, Erbse, Ackerbohne, Senf, Raps, Rübsen und Mohn.¹⁶¹ Es kam zu einem hohen Zuwachs an pflanzlicher Produktion.¹⁶² Als dann auch die Fruchtwechselwirtschaft die Dreifelderwirtschaft ablöste, änderte sich das Leben der Bauern von Grund auf. Die Produktion nahm um das Fünffache zu.¹⁶³ Für die Habsburger Monarchie lässt sich die Intensivierung der Landwirtschaft folgendermaßen in Zahlen ausdrücken: In Ungarn wurde das Ackerland zwischen 1850 und 1914 um 40 % erweitert. Das Volumen der Ackerbauproduktion wurde sogar verdreifacht. In dem österreichischen Gebiet war die Steigerung geringer. Hier wurde sie nur verdoppelt. Für Niederösterreich lässt sich ermesen, dass hier die Brache erstaunlicherweise sehr lange zu einem großen Teil bestehen konnte und erst im 20. Jahrhundert deutlich zurückging.¹⁶⁴

Der Bauer wurde immer mehr aus seinem abgeschotteten Leben gerissen. Heute lässt sich ganz klar sagen, dass der Bauer ein Erzeuger für den Markt ist.¹⁶⁵

2. 6. 1 Von der Agrarproduktion zur kapitalistischen Wirtschaftsform

Die Landwirtschaft in Niederösterreich und auch in anderen Gebieten Europas war wenig produktiv. Die Erträge lagen etwa bei dem Dreifachen der Aussaat. Wetter, Kriege und Schädlinge führten zu Katastrophen.¹⁶⁶ Um die Jahrhundertwende ernährten sich die Menschen hauptsächlich von Brot und Mehlspeisen. Der Jahresbedarf lag somit bei 200 kg pro Kopf. Zucker galt noch als ein Luxusprodukt.¹⁶⁷

¹⁶⁰ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 217.

¹⁶¹ Vgl.: *Buchinger* 1952, 188.

¹⁶² Vgl.: *Klein* 1973, 93.

¹⁶³ Vgl.: *Buchinger* 1952, 201.

¹⁶⁴ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 220-221.

¹⁶⁵ Vgl.: *Buchinger* 1952, 185.

¹⁶⁶ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 208.

¹⁶⁷ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 23.

Im Jahr 1767 verkündete Maria Theresia: „*Man könne die Erdäpfel genau sowie Getreide verwenden und dem Brotteig beimischen. Die Menschen essen zur Zeit der Not viel schlechtere Sachen!*“¹⁶⁸

Bis 1848 galten in Österreich die 1781 eingeführten maria-theresianischen Maßnahmen. Dazu zählte auch die Aufhebung der Leibeigenschaft. Dennoch existierte die alte Grundherrschaft weiter. *Roman Sandgruber* hat darauf hingewiesen, dass das Wachstum nach der Revolution nicht schneller verlief als davor. Daher lässt sich sagen, dass die feudale Abhängigkeit zumindest kein Hindernis war.¹⁶⁹

Eine Gesellschaft, die seit Jahrhunderten von der Landwirtschaft lebte, verwandelte sich nun zunehmend in eine Industriegesellschaft. *Karl Marx* und *Friedrich Engels* beschrieben diese Bewegung schon in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts,¹⁷⁰ die heute mit dem Begriff Globalisierung bezeichnet wird. Die alten Industrien wurden durch neue verdrängt. Anstelle der Bedürfnisse, die durch Landeserzeugnisse befriedigt wurden, entstanden neue, welche Produkte aus entfernten Ländern erfordern. Somit entstand eine allseitige Abhängigkeit der Nationen voneinander.¹⁷¹

Viele hochadelige Menschen, deren Einkommen auf der Agrarproduktion basierte, stellten ihren Betrieb um. Sie stützten sich nun vielmehr auf kapitalistische Wirtschaftsformen. Wirtschaftlich gesehen hatte die Revolution hierbei starke Auswirkungen. Beispielhaft für solch einen Aufstieg ist die Familie des Fürsten *Schwarzenberg*. Diese besaß Grundbesitze in Südböhmen, Molkereien und zwei Zuckerraffinerien, ein Bergwerk und Brauereien. Insgesamt war das eine Fläche von 145.000 Hektar. Der Wirtschaftsethos der Adligen, und auch dieser Familie, war dadurch geprägt, dass man das Vermögen dann vermehrte, wenn es in Zusammenhang mit einem höheren Ansehen gesetzt werden konnte. Diese Vorgehensweise entsprach dem alten adeligen Wirtschaftsethos.¹⁷²

2. 6. 2 Landflucht

Als eine Erscheinung die mit der zunehmenden Industrialisierung auftrat, darf die Mobilität von Menschen nicht außer Acht gelassen werden. Im 19. Jahrhundert erlebten mehrere europäische Länder ein starkes Bevölkerungswachstum. Im Jahr 1850 wurde die Weltbevölkerung

¹⁶⁸ Zitat: *Kallbrunner* 1963, 23.

¹⁶⁹ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 215-216.

¹⁷⁰ Vgl.: *Vocelka* 2014, 193.

¹⁷¹ Vgl.: *Hardach*. In: *Feldbauer* 2009, 85.

¹⁷² Vgl.: *Vocelka* 2014, 222.

auf 1,2 Milliarden und im Jahr 1913 auf 1,8 Milliarden Menschen geschätzt.¹⁷³ Zwischen 1850 und 1913 verdoppelte sich die Weltbevölkerung. Heute gibt es weltweit etwa 6 Milliarden Menschen.¹⁷⁴

Im Zuge dessen kam es zu einer großen Auswanderung nach Amerika, welches als das Land der grenzenlosen Freiheit galt.¹⁷⁵ In den 1850er Jahren verschärfte sich die Situation in Preußen und im gesamten deutschsprachigen Raum. Die Menschen auf dem Land wurden immer ärmer und die Lebenserhaltungskosten teurer. Ein Leben als Landwirt war kaum noch finanzierbar. So kam es zur großen Massenauswanderung nach Amerika.¹⁷⁶

Die Bauern, welche in die Stadt zogen, fühlten sich in vielerlei Hinsicht entwurzelt und hatten den Bezug zu ihrer Volkskultur verloren. Die Kluft zwischen Stadt und Land verstärkte sich zunehmend. Die Städte verloren ihren agrarischen Charakter.¹⁷⁷ In der Mitte des 19. Jahrhunderts lebten, abgesehen von Großbritannien, noch mehr Menschen auf dem Land als in den Städten.¹⁷⁸

Die Zuwanderung in die Städte, etwa nach Wien, erfolgte größtenteils aus den ländlichen Gebieten. Die Freigabe der hypothekarischen Belastbarkeit durch die Revolution 1848 hatte auf Seiten der Bauern zu hohen Verschuldungen geführt und der Ausweg aus dieser Not war für viele Bauern der Verkauf des Hofes.¹⁷⁹

Die Berufstätigkeit in der Landwirtschaft war erst nach den 1890er Jahren unter 50 % gesunken. 1910 betrug sie 39,5 %. In der österreichischen Reichshälfte waren sogar noch 53 % der arbeitenden Menschen in der Landwirtschaft tätig.¹⁸⁰

Die Anzahl der Dienstboten in der Landwirtschaft hatte ihren Höhepunkt zwischen 1800 und 1860 erreicht.¹⁸¹ In dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts zählten dann deutlich mehr Dienstboten zu den Emigranten und Emigrantinnen.¹⁸²

Ein Faktor, der für die Auswanderungen und generell für die Veränderungen in der Gesellschaft der damaligen Zeit eine wesentliche Rolle spielte, war folgender: Bis in das 18. Jahrhundert war die historische Naturwissenschaft die Wissenschaft der besonderen Natur. In die-

¹⁷³ Vgl.: *Hardach*. In: *Feldbauer* 2009, 87.

¹⁷⁴ Vgl.: *Leidinger* 2008, 74.

¹⁷⁵ Vgl.: *Feldbauer* 2009, 81.

¹⁷⁶ Vgl.: *Schneider* 2010, 151.

¹⁷⁷ Vgl.: *Vocelka* 2014, 221.

¹⁷⁸ Vgl.: *Leidinger* 2008, 67.

¹⁷⁹ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 104.

¹⁸⁰ Vgl.: *Ebenda*, 121.

¹⁸¹ Vgl.: *Bruckmüller*. In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 219.

¹⁸² Vgl.: *Sandgruber* 1995, 254.

sem Sinn bewegte sich das „Werden“ auf bereits vorbestimmten Bahnen. Nun stand das Individuelle vielmehr im Vordergrund.¹⁸³ Als die Biologie zunehmend in den Vordergrund trat, lockerte sich die direkte Abhängigkeit vom Bauern zur Natur. Dieser lernte nun vielmehr die Geheimnisse der Natur kennen.¹⁸⁴ Verantwortlich dafür waren die großen Fortschritte in der Naturwissenschaft.¹⁸⁵

Bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelten sich in der Landwirtschaft zwei gegensätzliche Positionen. Es gab einerseits den rückständigen Bauern und andererseits den fortschrittlichen Landwirten.¹⁸⁶

2. 6. 3 Landwirtschaftliche Gesellschaft in Niederösterreich

Für die bereits beschriebenen Entwicklungen in der Landwirtschaft sind die staatlichen Einrichtungen, welche im Laufe des 19. Jahrhunderts zunehmend neu gegründet wurden, nicht von geringer Bedeutung. Ohne diesen wären die Fortschritte nicht möglich gewesen.

Bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts entstanden überall im deutschsprachigen Raum landwirtschaftliche Gesellschaften, die sich damit auseinandersetzten, Bewirtschaftungsformen, Techniken und Geräte zu entwickeln und zu verbessern.

Die *Oekonomische Gesellschaft* war die erste solche Einrichtung in Niederösterreich. Sie musste jedoch aufgrund von Geldmangel nach 13 Jahren wieder aufgelöst werden.¹⁸⁷ Die Ökonomische Gesellschaft förderte den landwirtschaftlichen Betrieb unter anderem, indem sie Lehrbücher und Bauernkalender herausgab. Diese Schriften wurden etwa über Pfarrer oder Dorflehrer verbreitet.¹⁸⁸

1807 kam es zur Gründung einer Gesellschaft, die sich für die Verbesserung aller Zweige in der Landwirtschaft einsetzte. Kaiser Franz I. willigte ein, dass sich die Gesellschaft „Kaiserlich königliche Landwirtschafts-Gesellschaft“ nannte. Es war somit nicht verwunderlich, dass die Gründer der Gesellschaft Adelige Männer waren. Diese waren Landherren, die Land bewirtschafteten und Vorbild der kleineren Bauern sein wollten.¹⁸⁹

Einer der größten Vorreiter in diesen Kreisen, *Albrecht Daniel Thaer*, machte deutlich, dass die Mitglieder der Gesellschaften nur sehr wenig mit den einfachen Bauern gemeinsam hat-

¹⁸³ Vgl.: *Trepl* 1987, 114.

¹⁸⁴ Vgl.: *Buchinger* 1952, 184.

¹⁸⁵ Vgl.: *Schneider* 2010, 73.

¹⁸⁶ Vgl.: *Langthaler*. In: Sieder/ Langthaler (Hrsg.) (2010), 143.

¹⁸⁷ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 15.

¹⁸⁸ Vgl.: *Buchinger* 1952, 202.

¹⁸⁹ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 16-17.

ten. *Thaer* gründete jedoch ebenfalls eine Lehrinrichtung für adelige Landwirte, die den Bauern vorbehalten blieb.¹⁹⁰

Die Gesellschaft setzte sich laut *Kallbrunner* dafür ein, weniger verbreitete Kulturpflanzen auszubreiten. Ein Beispiel dafür war die Zuckerrübe.¹⁹¹

Für die Auseinandersetzung mit dem hohen Landleben standen den Mitgliedern der „Kaiserlich-königlichen Landwirtschaft-Gesellschaft“ Bücher zur Verfügung. Diese beinhalteten jedoch kein Wissen aus der Praxis, es handelte sich vielmehr um Sammlungen von französischen, englischen und römischen Schriftstellern (Tacitus, Plinius).¹⁹²

Nachdem die Landwirtschaftsgesellschaft ihre Tätigkeiten nach 1835 immer weiter ausbaute, wurde auch der Zuckerrübenanbau intensiviert. Der Anbau der Rübe war ohne Kohle- und Dampfmaschine sehr umständlich, dennoch lohnte er sich. Das lässt sich aus einer Berechnung der Zuckerfabrik in Szolcson feststellen:

„Ausgaben:

15.000 Rüben zu 41 kr	7.718 fl 18kr C.M
600 Klafter Brennholz	3.600 fl
372 c Knochenkohle	3.240 fl
133 Metzen Kalk	106 fl 48 kr
Handwerker und Materialien	4.068 fl 45 kr
Löhne	5.932 fl 53 kr
Zugkosten, 6 Pferde durch 5 Monate	892 fl 50 kr
Gebäudemiete	3.000 fl
Provision für Verkäufer	566 fl 21 kr
Kerzen	250 fl
Arzneien für erkrankte Arbeiter	35 fl
Wert des unentgeltlich abgegebenen Zuckers	134 fl 18 kr
Prämien in der Höhe von ein Fünftel Des Reingewinns an den Direktor	3.700 fl
Zusammen	-----
	33.254 fl 13 kr

Einnahmen:

¹⁹⁰ Vgl.: *Schneider* 2010, 65.

¹⁹¹ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 67.

¹⁹² Vgl.: *Ebenda*, 18.

1.400 c Zucker zu 40 fl 24 kr

120 Eimer Rum

Schnitte

Zusammen

Reingewinn

58.739 fl 1 kr

25.484 fl 48 kr C. M.

1 kg Zucker wurden um 43 kr verkauft.“¹⁹³

Die Landwirtschaftliche Gesellschaft hatte den Ruf und das Interesse, sich für gesamtösterreichische Angelegenheiten einzusetzen. Sie hatte Verbindungen zu landwirtschaftlichen Vereinigungen und somit auch einen hohen Stellenwert im Bereich der Pflanzenzüchtung.¹⁹⁴

Die Landwirtschaftsgesellschaft errichtete später Bezirksvereine und diese gründeten wiederum in den einzelnen Gemeinden landwirtschaftliche „Kasinos“.¹⁹⁵ Die Kasinos waren Vereine, die sich dafür einsetzten, Saatgut und Düngemittel für den gemeinsamen Nutzen zur Verfügung zu stellen.¹⁹⁶

Durch die Kasinos kamen dann auch die Bauern in die Landwirtschaftsgesellschaft. Die Kasinos waren etwa für Versammlungen, Ausstellungen von Sämereien und Bodenprodukten, den Austausch von Erfahrungen, die Haltung von Zeitschriften und die Beschaffung landwirtschaftlicher Betriebsmittel zuständig.¹⁹⁷ Die landwirtschaftlichen Vereine wurden zudem zu einem wesentlichen Faktor der bäuerlichen Vertretung.¹⁹⁸ Diese setzten sich nämlich dafür ein, dem Feudalsystem den Rücken zuzukehren.¹⁹⁹

Im Jahr 1837 gründete *Freiherr von Hügel* die erste österreichische Gartenbaugesellschaft. Diese wurde vor allem aufgrund ihrer zahlreichen Ausstellung bekannt.²⁰⁰

In den 1880er Jahren und unter dem neuen Leiter, Prof. Dr. *Julius Kühn*, wies die Gesellschaft darauf hin, dass die Pflanzen mit heimischer Herkunft gepflegt werden müssen. Somit sollte der Pflege von heimischem Saatgut und allgemein der Verbesserung von Saatgut mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.²⁰¹

¹⁹³ Zitat: Die Zuckerfabrik Szoleson. In: Allgemeine Zeitschrift für den Landmann, Förster und Gärtner, 1839. In: *Kallbrunner* 1963, 34-35.

¹⁹⁴ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 97.

¹⁹⁵ Vgl.: *Buchinger* 1952, 186.

¹⁹⁶ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 74.

¹⁹⁷ Vgl.: *Buchinger* 1952, 220.

¹⁹⁸ Vgl.: Ebenda, 218.

¹⁹⁹ Vgl.: *Schneider* 2010, 154.

²⁰⁰ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 34.

²⁰¹ Vgl.: Ebenda, 76.

Was die Förderungen der Zuckerrübenproduktion betrifft, so lässt sich feststellen, dass die Landwirtschaftliche Gesellschaft auch für diese Sorge trug. Das war etwa an den Zuckerrübenverkaufsbüros zu erkennen. Zudem wurde eine Schlichtungsstelle für Streitigkeiten zwischen Rübenbauern und sogenannten Übernehmern gegründet.²⁰²

Ein Meilenstein für die pflanzliche Produktion wurde im Jahr 1881 gelegt, als von der Landwirtschaftsgesellschaft die Samenkontrollstation gegründet und im selben Jahr an die Hochschule übergeben worden war.²⁰³ Diese wurde von Prof. Dr. *Adolf Liebenberg* geleitet.²⁰⁴

Die Versuchsstation setzte sich mit der Prüfung der Sämereien und ihrer Reinheit auseinander. Dabei wurden Herkunft und Keimfähigkeit der Samen geprüft. Die Bedeutung dieser Arbeit erwies sich etwa darin, dass bei einer Prüfung von 470 Kleesamen 160 davon Kleeseide Samen enthielten.²⁰⁵ Von dieser Arbeit soll später noch die Rede sein, wenn es um die Pflanzenzüchtung geht.

2. 6. 4 Erfolge der Landwirtschaftlichen Gesellschaft

Den Höhepunkt seiner Entwicklung erreichte der Verein um die Jahrhundertwende. Viele Aufgaben, die ihren Anfang in der Gesellschaft gefunden haben, konnten an den Staat übergeben werden. Das waren etwa die Meliorationen, die Ackerbauschulen, die Anstellung der Wanderlehrer, die Erzeugung der Impfstoffe, die Prüfung der Samen, die Förderung des Obstbaues und der Bienenzucht.²⁰⁶

Im Jahr 1895 wurden zwei Arbeitskreise vom Verein, die weit über die zu Beginn der Gesellschaft errichteten Einrichtungen hinausragten, vom Staat übernommen. Teil dieser Einrichtungen war die Samenkontrollstation. In dem ersten Jahr ihres Bestehens hatte sie 82 und im Jahr 1894 12.920 Untersuchungen durchgenommen. Darin zeigt sich die hohe Bedeutung dieser Abteilung.²⁰⁷

1898 wurde durch die Landwirtschaftsgesellschaft eine „Zentralstelle zur Wahrung der land- und forstwirtschaftlichen Interessen beim Abschluss von Handelsverträgen“ gegründet. Da die Gesellschaft nur die Interessen der niederösterreichischen Land- und Forstwirtschaft vertreten hatte, war die Zentralstelle für alle österreichischen Kronländer zuständig. Sie beobach-

²⁰² Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 98.

²⁰³ Vgl.: *Buchinger* 1952, 204.

²⁰⁴ Zitat: Die Zuckerfabrik Szoleson. In: Allgemeine Zeitschrift für den Landmann, Förster und Gärtner, 1839. In: *Kallbrunner* 1963, 34-35.

²⁰⁵ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 72.

²⁰⁶ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 82.

²⁰⁷ Vgl.: Ebenda, 79.

tete die Entwicklungen der Preise, der Ein- und Ausfuhr und auch der Eisenbahntarife. So sollte bei Benachteiligungen gleich für die landwirtschaftlichen Interessen eingetreten werden können.

Im Jahr 1905 wurde der „Landeskulturrat für Niederösterreich“ gegründet. Er vertrat die beruflichen und wirtschaftlichen Interessen der Landwirtschaft. Zudem sollte er sich für das Zustandekommen wichtiger Gesetze, und für die Gründung landwirtschaftlicher Vereine einsetzen. Somit hatte er Verantwortung für die Gründung landwirtschaftlicher Schulen und die Züchtung von Saatgut, das mit finanziellen Mitteln gestärkt wurde. Dem Landeskulturrat standen Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln zur Verfügung.²⁰⁸

2. 6. 4. 1 Sparkassen

Besonders in den 1870er und 1880er Jahren wurden Sparkassen gegründet, die den Bauern Geld leihweise zur Verfügung stellten, das dem Wert der Liegenschaften entsprach. Diese Unterstützung für die Landwirte war deshalb eine neue Errungenschaft, weil Geldgeber oft enorm hohe Zinsen, bis zu 50 %, forderten und somit die Bauern sehr stark belasteten. Da die Zinsen oft nicht bezahlt werden konnten, mussten viele Grundstücke zwangsversteigert werden.

Die Gründung einer solchen Einrichtung wurde von der Landwirtschaftsgesellschaft bereits 1824 angeregt.²⁰⁹ *Friedrich Wilhelm Raiffeisen*, der zwischen 1818 und 1880 lebte und im Westerwald in Deutschland geboren worden war, gründete diese Einrichtungen. Er half dadurch vielen Menschen in ihrer Not. Bei den Sparkassen handelte es sich zunächst um Wohltätigkeitsvereine, die billige Darlehen vergaben. *Raiffeisen* baute seine Institute auf dem Prinzip der christlichen Nächstenliebe auf.²¹⁰

Im Jahr 1864 wurde dann der Darlehensverein *Raiffeisen* gegründet. Die Voraussetzung dafür war das *Genossenschaftsgesetz* 1873, das rechtliche Voraussetzungen für die Gründung solcher Kassen festlegte.²¹¹

Durch die Gründung der *Raiffeisenkassen* gingen die Versteigerungen der bäuerlichen Betriebe zurück. Von den Versteigerungen waren hauptsächlich die Bergbauernbetriebe betroffen, da sie aufgrund großer Entfernungen zu den Städten benachteiligt waren. Deren Höfe wurden

²⁰⁸ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 91-96.

²⁰⁹ Vgl.: Ebenda, 84-87.

²¹⁰ Vgl.: *Buchinger* 1952, 255.

²¹¹ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 88.

dann oft von Jagdherren erworben und in Jagdgebiete umgewandelt. Die neue Wirtschaftsform war daher für den Bauer eine Rettung.²¹²

Das durch die *Raiffeisenkassen* gesparte Geld war zudem auf mehreren Ebenen eine Bereicherung, da es in den Kreislauf der Wirtschaft geraten konnte, was zu einer Verbesserung der sozialen Lage beitrug.²¹³

2. 6. 4. 2 Maschinen

Durch den Einsatz von Maschinen in der industriellen Revolution erhielt der Begriff „Wohlstand“ eine neue Komponente. Als die Maschine die menschliche Kraft überholte, kam es zu einer großen Neuverteilung der Gesellschaft. Diese Zeitspanne lässt sich auch zwischen *Adam Smiths Wohlstand der Nationen* und *John Stuart Mills* Todesjahr festlegen.²¹⁴

Durch die Eisenbahn konnte der Verkehr von Waren und Gütern sich grundlegend verändern. Anthropologisch gesehen hatte sie große Auswirkungen auf den Menschen, da sie das Verhältnis zur Natur grundlegend veränderte. Bisher war es so, dass die Natur den Menschen in dem Sinne einschränkte, dass dieser sich nur so schnell fortbewegen konnte, wie die Pferde ihn zogen. Durch die Dampfkraft änderte sich das und diese Überwindung der Natur nahm ihren Fortschritt.

Der eigene Horizont war nicht mehr beschränkt, durch das, was man an einem Tag aus eigener Kraft schaffen konnte. Beispielsweise wurden Raum und Zeit zuvor mit Fuß gemessen.²¹⁵

Konkret zum Maschinenbau soll nur kurz erwähnt werden, dass der Maschinenbauer und Mechaniker *Burg* in Wien einen wesentlichen Beitrag für die Zuckerrübenfabrikation leisten konnte. Er entwickelte Rübensämaschinen.²¹⁶

Am 9. Mai 1857 kam es zu einer Ausstellung von Maschinen im Augarten. Das macht deutlich, dass die Maschinen zu dieser Zeit schon sehr fortschrittlich waren und sich an den englischen Vorbildern messen konnten. Die Ausstellung wurde von 180.000 Personen besucht und war ein Erfolg.²¹⁷

²¹² Vgl.: *Buchinger*, 232-239.

²¹³ Vgl.: *Ebenda*, 260.

²¹⁴ Vgl.: *True* 1962, 82-83.

²¹⁵ Vgl.: *Siemann* 1995, 147-148.

²¹⁶ Vgl.: *Rudolf Grotkass*, Die Geschichte der Zuckerfabrikation Deutsch-Österreich von ihren ersten Anfängen bis zur Gründung der Zuckerfabrik Staatz im Jahr 1830 (Wien 1926), 677.

²¹⁷ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 50.

Beispielhaft dafür, wie sehr die Maschine den Alltag der Menschen veränderte, ist die folgende Rechnung: 1835 lag ein Drittel des Feldes Brach. Nur ganz wenig Hackfrucht, 25 Knechte, 49, Mägde, 54 Tagelöhner, die ganzjährig angestellt waren. Das ergab 128 ständig beschäftigte Dienstboten. Im Jahr 1933 hingegen wurden mehr Hackfrüchte angebaut, was mehr Arbeit bedeutete. Dabei arbeiteten 35 Knechte und 23 Mägde, was 58 ständig beschäftigte Menschen innerhalb von drei Monaten bedeutete und 50 Tagelöhner und Tagelöhnerinnen.²¹⁸

3. Botanischer Zugang

Im folgenden Teil der Arbeit soll auf Entwicklungen und Fortschritte in der Pflanzenzüchtung eingegangen werden. Diese werden anhand des Fallbeispiels der Roten Rübe thematisiert. Dabei stellt sich die Frage, ab wann und unter welchen Umständen Saatgut zu einer Handelsware geworden ist. Zudem geht es in dieser Arbeit um die Fortschritte in Wissenschaftlichen Betrieben und Einrichtungen für die Pflanzenzüchtung.

Zum Forschungsstand lässt sich sagen, dass im Jahr 1859 durch *Lenz* und seine *Botanik der alten Griechen und Römer* alles zusammengefasst wurde, was über Kulturpflanzen seit der Antike überliefert worden war. Die Kulturpflanzen des Mittelalters wurden dann von den Autoren *Fischer-Benzon* (1894), *Gradmann* (1909) und *Sierp* (1925) behandelt. Jedoch fehlen bei den Beschreibungen oft wissenschaftliche Details, so dass sie nicht als zuverlässige Quelle dienen können. Wenn es um Rüben geht, ist beispielsweise häufig bei der Benennung nicht zu erkennen, um welche Beta-Art es sich handelt.²¹⁹ Es gibt somit keine Gewissheit darüber, dass Name und Pflanze tatsächlich zusammengehören.

Martess stellte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts fest, dass die Mehrzahl unserer Kulturpflanzen nicht mehr auf ihren Ursprung hin zurückzuverfolgen sind. Vielmehr wären sie Zeugnisse einer längst verschwundenen Fauna. Er bezeichnet sie daher als „Verdienst“ längst vergessener Zeiten.²²⁰

Das von *Victor Hahn* 1870 erstmals veröffentlichte Werk *Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa* sollte

²¹⁸ Vgl.: Die landwirtschaftlichen Arbeiter in der Gemeinde Ratzersdorf bei St. Pölten. In: *Buchinger* 1952, 216.

²¹⁹ Vgl.: Franz *Schwanitz*, die Evolution der Kulturpflanzen. Mit 177 Abbildungen (München/Basel/Wien 1967), 43.

²²⁰ Vgl.: Georg von *Martess*, Die Gartenbohne, Ihre Verbreitung, Cultur und Benützung (Stuttgart 1880), 1.

dazu dienen, die Herkunft der wichtigsten Kulturpflanzen festzulegen. Doch auch bei diesem Werk führten die beschriebenen Schwierigkeiten zu Ungenauigkeiten.²²¹

Hermann Kallbrunner arbeitete in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Dienste der Landwirtschaftskammer und seine Publikationen dienten dazu, dem Landwirten eine praktische Lektüre zu bieten. Alle Zuckerrübenbauern sollten diese Schrift zu lesen bekommen.²²²

Lippmann bedauerte, dass es zu seiner Zeit keine Biographie über *Achard* gab. Er selbst wurde gebeten eine solche zu verfassen, lehnte jedoch aus zeitlichen Gründen ab. Hierbei muss darauf hingewiesen werden, dass das Verfassen einer Biographie zu diesen Zeiten noch viel aufwendiger war, da Bücher und sonstige Materialien nicht so leicht zugänglich waren, wie das heute der Fall ist.²²³

3. 1 Rübe - *Beta vulgaris*

Zu der Gattung *Beta* gehören 13 Arten, zu deren wichtigster Sektion die *Beta vulgares* zählt, welche die Stammform der Kulturrübe ist. Weitere *Beta* Arten sind die *Beta makrokarpa*, *Beta atriplicifolia* und *Beta patula*. Zu den ausdauernden Arten zählen die *Beta triflyna*, *Beta lomatomogona*, *Beta intermedia*, *Beta corolliflora* und *Beta makrorhiza*. Weiterhin gibt es noch die Sektion *Nana* mit der *Beta nana* und die Sektion *Patellares* mit der *Beta tellaris*, der *Beta procumbens* und der *Beta webbiana*. Die *Beta vulgares* ist als Wildform in Küstengebieten des Mittelmeeres und an atlantischen Küstenregionen zu finden.²²⁴

Beta vulgaris bezeichnet heute die Kulturpflanzen Mangold, Rote Rübe, Runkelrübe und Zuckerrübe, die aus der Familie der *Gänsefußgewächse* (*Chenopodiaceae*) stammen. Durch züchterische Auslese entstanden diese Sorten aus der Wildrübe. Die ersten Nutzpflanzen waren dabei der Mangold und die Weiße Rübe (*Bete*), Runkelrübe und Zuckerrübe.²²⁵ Beim Mangold wurden zunächst die Blätter und später auch die Wurzel als Nahrungsmittel verzehrt.²²⁶ Die Pflanze besitzt große ausgebreitete Blattstiele. Die Wurzel ist kleiner als bei den

²²¹ Vgl.: *Schwanitz* 1967, 45.

²²² Vgl.: *Hermann Kallbrunner*, Die Zuckerrübe. Ihre Bedeutung Kultur und Verwendung (Wien 1924), 6.

²²³ Vgl.: *Edmund Oscar von Lippmann*, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 2. Bd. (Frankfurt am Main 1953), 298-300.

²²⁴ Vgl.: *Werner Feucht/ Hans Eberhard Fischer* [u.a.], Die Zuckerrübe. Von den Mitarbeitern des Instituts für Rübenforschung Kleinwanzleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaft zu Berlin (Wittenberg/ Lutherstadt 1968), 5.

²²⁵ Vgl.: *Udelgard Körber-Grohne*, Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie. 3. Aufl. (Stuttgart 1994), 215.

²²⁶ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 8.

anderen Rüben. Der Mangold tauchte frühestens in den Kräuterbüchern des 13. Und 16. Jahrhunderts auf. Der Name Mangold ließ sich auf den althochdeutschen Männernamen „Managolt“, der „Vielherrscher, Stärke, Kraft“ zurückverfolgen.

Weiterhin zählt die Rote Rübe zu den *Beta* Formen. Bei dieser Pflanze ist der untere Teil der Hauptwurzel eine rundliche Kugel. Die rote Farbe wird durch stickstoffhaltige aromatische Verbindungen (Betalaine) erzeugt. Die dritte kultivierte Pflanze dieser Familie ist die Runkelrübe (Futerrübe). Sie ist größer als die Rote Rübe und hat eine elliptische Form. Sie wird ausschließlich als Viehfutter verwendet. Die Pflanze enthält viel Wasser, Zucker und etwas Roheiweiß, wenig Fett, Kalium und Natrium, Phosphorsäure und Kalk in der Asche. Sie besteht in ihrer Trockenmasse aus 60 % Zucker.²²⁷

Schließlich gibt es die Zuckerrübe. Diese ist oben breit und nach unten hin zugespitzt. Sie wird vorwiegend zur Gewinnung von Zucker angebaut.²²⁸ Die Zucker- und Futerrüben sind nah miteinander verwandt.²²⁹ Die Zuckerrübe lässt sich von der Futerrübe darin unterscheiden, dass sie verhältnismäßig weniger Wasser und reichlich Zucker und Nährwerte enthält. Daher ist sie auch viel haltbarer als die Futerrübe. Die Ernte stellt sich bei der Zuckerrübe als schwieriger heraus, da die Walzen leichter abbrechen. Gegenüber der Zuckerrübe ist der Gehalt an Nährwerten bei der Futerrübe um die Hälfte geringer.²³⁰

Die Zuckerrübe wurde in Oberschlesien, auf dem Gut von *Achard*, aus der Runkelrübe gezüchtet.²³¹ Hingegen spielte die Futerrübenzüchtung in der österreichischen zeitgenössischen Literatur kaum eine Rolle, da sie nicht in dem Ausmaß angebaut wurde. Das wird von *Michael Freiherr* erklärt, welcher diesen Umstand sehr bedauerte.²³²

Die meisten Arten der Wildrüben bildeten keinen fleischigen Rübenkörper aus, daher ist der optische Unterscheid zwischen Wildrübe und Zuckerrübe groß und die Verwandtschaft oft nicht leicht erkennbar.²³³

Heute ist die Rübe eine der wichtigsten Kulturpflanzen, die pro Flächeneinheit die meisten Nährstoffe liefert. Vor 200 Jahren war sie jedoch noch völlig unbekannt. Dies stellte *Pfeiffer* 1984 in seinem Werk fest.²³⁴

²²⁷ Vgl.: Hermann *Kallbrunner*, Die Futerrübe (Wien 1947), 25.

²²⁸ Vgl.: *Körber-Grohne* 1994, 202-205.

²²⁹ Vgl.: *Geisler* 1991, 106.

²³⁰ Vgl.: *Kallbrunner*, 8-9.

²³¹ Vgl.: *Körber-Grohne* 1994, 215.

²³² Vgl.: *Freiherr* 1899 2. Bd., 105.

²³³ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 6.

²³⁴ Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 1.

Wie bei allen Wurzel- und Knollenfrüchten werden auch bei der Rübe die „vegetativen Pflanzenteile“ als Ernteprodukt verwendet. Wurzelfrüchte sind meistens zweijährige Pflanzen. Dabei entwickeln sich im ersten Jahr der Rübenkörper und die vegetativen Sprosssteile.²³⁵ Die Wurzel der Rübe dient als Speicherorgan. Das wird durch ein sekundäres Dickenwachstum ermöglicht. Dabei werden neue Bast- und Holzteile der Wurzel ringförmig gebildet. Von diesen kann die Zuckerrübe 8-12, die Futterrübe hingegen maximal 6 bilden. Zwischen diesen Bast- und Holzteilen, die auch als Gefäßbündelringe bezeichnet werden, liegt ein Grundgewebe, das die Hauptmasse der Rübe bildet.²³⁶

Kallbrunner erklärt in seinen Schriften, dass die Samen der Pflanzen aus einem Knäuel bestehen, aus dem sich mehrere Keimlinge entwickeln. Die Blätter würden sich zunächst nach oben richten und später zur Seite wachsen.²³⁷

1866 beschrieb *Friedrich Alefeld* die Merkmale der *Beta* Pflanzen. Er erklärte, dass diese zwittrblütig seien, einen fünfteiligen Kelch, fünf Staubgefäße und drei Narben am Griffel haben. Zudem habe die Pflanze immer zwei bis drei Blüten, die an der Basis verwachsen sind. Die Wurzelblätter beschrieb er als eiförmig. Auch er stellte fest, dass die Pflanze am Mittelmeer wächst und als Salat, Gemüse, Zucker oder *Syrup* verwendet werden kann.

Den Mangold verglich *Alefeld* wegen seiner Blätter mit dem Spinat. Dieser wurde in England von *Gerarde* und *Parkinson* eingeführt. Bei den Mangoldsorten unterschied *Alefeld* zwischen dem *Beta vulgaris cicla*, dem echten Mangold und dem *Beta vulgaris maritima*, dem See-Mangold. Der zweite habe kleinere Blätter und wäre die einzige wildwachsende Form des Mangolds an den Küsten des Mittelmeeres. Zudem unterschied er noch die *Beta vulgaris hortensis* und die *Beta vulgaris macrocarpa*.²³⁸

Auch die folgenden *Beta vulgaris* Arten zählte er dazu: „*Beta vulgaris phoenicopleura*, n. *Blutrippiger Mangold* (...) *Beta vulgaris rhodopleura*, n. *Rosarippiger Mangold* (...) *Beta vulgaris xanthopleura*, n. *Goldrippiger Mangold* (...) *Beta vulgaris leucopleura*, n. *Weissrippiger Mangold* (...) *Beta vulgaris variocicla*, n. *Bunter Mangold* (...) *Beta vulgaris macropleura*, n. *Langrippiger Mangold*.“²³⁹

²³⁵ Vgl.: Gerhard *Geisler*, Farbatlas Landwirtschaftliche Kulturpflanzen (Stuttgart 1991), 105.

²³⁶ Vgl.: Gunther *Franke* [u.a.], Früchte der Erde. 3. Aufl. (Leipzig/ Jena/ Berlin 1988), 87.

²³⁷ Vgl.: *Kallbrunner* 1924, 6.

²³⁸ Vgl.: Friedrich *Alefeld*, Landwirtschaftliche Flora. Mit einer Einführung von *Johannes Helm* (Königstein-Taunus 1966), 278.

²³⁹ Zitat: Ebenda, 279.

3. 1. 2 Geschichte

In Europa war Zucker ein begehrtes Produkt und kostete weit mehr als Getreide. Bereits im 18. Jahrhundert wurden in Europa jährlich etwa 200.000 Tonnen Zucker verwendet.

Die Anfänge der Zuckerproduktion gehen bis in die Regierungszeit *Kaiser Franz I* zurück. Im Jahr 1767 rief *Maria Theresia* dazu auf, Zucker aus Ahornbäumen zu gewinnen.²⁴⁰ In der Monarchie förderte *Franz II.* die Zuckerrübenproduktion, in dem er die Fabrikanten für zehn Jahre von der Erwerbssteuer befreite. So entstanden in den 1830er Jahren und den beiden Jahrzehnten darauf viele neue Zuckerrübenfabriken.²⁴¹ Den Aufforderungen *Maria Theresias*, dem Ausbau der Hackfrüchte nachzugehen, wurde jedoch nur zögerlich Folge geleistet. Das lässt sich daran erkennen, dass 100 Jahre nach ihrer Herrschaft 81 % der Ackerflächen, welche nicht brachlagen, mit Getreide und nur 11 bzw. 8 % mit Hackfrüchten oder Futterpflanzen bebaut wurden.²⁴² Dennoch zeigen diese Bestrebungen, dass die Zuckerrübenproduktion durch die Politik in die Wege geleitet wurde.

Die erste Raffinerie in Deutsch-Österreich wurde dann 1784 von *Winterhalter, Gluderer* in Klosterneuburg gegründet. Diese konnte sich jedoch nur bis 1820 halten. Sie erzeugte bereits 12.000 Zentner Zucker jährlich.²⁴³

Die größten Raffinerien waren *Reyer & Schlick* und *Vinzenz Mack*. Das ist einer Statistik von *Divis* 1891 zu entnehmen. Diese beiden Unternehmen erzeugten 1843 um die 40.000 Zentner Zucker.²⁴⁴

1809/11 kam es mit der Gewerbefreiheit in Österreich und Preußen zur Aufhebung der Fabrikenbeschränkung in Wien. Eine besondere Rolle spielten dabei die Niederlande. Das Land war in das französische Kontinentalsystem miteinbezogen. Gleichzeitig blühte der Rübenzuckeranbau auf.²⁴⁵

Zwischen 1811 und 1812 gründete *Hofrat von Weikart* in Enzersdorf bei Wien eine Rübenzuckerfabrik, die er mit einem Kostenaufwand von 40.000 Gulden aufbaute. Die Fabrik leitete er nach den Prinzipien von *Achard*, auf den später noch genauer eingegangen werden soll. „*Dem Hrn. Hofrath von Weikart gebührte das Verdienst, der erste gewesen zu seyn, welcher*

²⁴⁰ Vgl.: *Grotkass* 1926, 45.

²⁴¹ Vgl.: Ebenda, 677.

²⁴² Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 66-67.

²⁴³ Vgl.: *Grotkass* 1926, 678.

²⁴⁴ Vgl.: Ebenda, 678-88.

²⁴⁵ Vgl.: *True* 1962, 355.

in Oesterreich die Erzeugung des Runkelrübenzuckers im Großen fabrikmäßig zu betreiben anfang.“²⁴⁶

Wie Leng 1834 feststellte, ist die Produktion von Zucker für den Hausbedarf etwas, das den „Hausmüttern“ nicht unbekannt war.²⁴⁷ Bachmann beschrieb den Zucker in der Zuckerrübe folgendermaßen: *„Eines aus Wasser, Erde, Säure und einem feinen öligen, brennbaren Stoff bestehenden süßen Salzes in der Zuckerwurzel, im Mangold, im Mais und im Saft des Ahorns“* (...) *„aus welchem man reinen Zucker oder doch einen brachbaren Sirup bestellen könnte“*. Der Zucker der Wurzel wurde somit als Nahrungs- und Heilmittel geschätzt, dennoch war man noch nicht mit der Gewinnung des Zuckers vertraut.²⁴⁸

3. 1. 2. 1 Zuckerrübenproduktion und Kontinentalsperre

Nicht unwesentlich für die Fortschritte in der Zuckerrübenproduktion war die Kontinentalsperre durch Napoleon. Daher soll auf diese nun genauer eingegangen werden. 1807 verordnete Frankreich die Kontrolle aller Schiffe, die in Frankreich oder dessen Verbündeten anlaufen sollten. Denn für Napoleon stand das Mittelmeer im Zentrum seiner Ziele. Er strebte ein Reich an, das aus Frankreich, Spanien, Italien und Ägypten besteht.²⁴⁹

Die *napoleonische Wirtschaftspolitik* war vor allem gegen England, den Vorreiter der Industriellen Revolution gerichtet. Denn die englische Wirtschaft war zu dieser Zeit durch französische Fabrikanten geprägt. Die große Krise von 1810/11 beruhte genau auf dieser Politik. Die kriegerischen Auseinandersetzungen hatten ihren Höhepunkt 1805/06 erlangt.²⁵⁰ Durch die Kontinentalsperre kam es dann zu einer Unterbrechung der Einführung von Rohrzucker aus Übersee.²⁵¹ Der Preis von Rohrzucker stieg dadurch an. Trotz dieser Notlage und obwohl Achard 1799, in der in Berlin erschienenen Schrift, auf den Zuckergehalt in der Zuckerrübe hinwies, kam man nicht auf die Idee, seinem Rat zu folgen, der lautete: *„Ausführliche Beschreibung der Methode, nach welcher bei der Kultur der Rübe verfahren werden muß, um ihren Zuckerstoff nach Möglichkeit zu vermehren, daß sie mit Vorteil zur Zuckerfabrikation angewendet werden kann.“*²⁵²

²⁴⁶ Vgl.: Grotkass 1926, 670.

²⁴⁷ Vgl.: H. Leng, Vollständiges Handbuch der Zuckerfabrikation (Ilmenau 1834). In: Grotkass 1926, 664.

²⁴⁸ Vgl.: Kallbrunner 1963, 31.

²⁴⁹ Vgl.: True 1962, 329-30

²⁵⁰ Vgl.: Ebenda, 326-29

²⁵¹ Vgl.: Kallbrunner 1963, 21.

²⁵² Zitat: Ebenda, 31.

Konkret lässt sich sagen, dass nicht nur die deutschsprachigen Länder unter der Kontinental-sperre litten. Für Frankreich war das Ergebnis der Kontinental-sperre eine Schädigung und der Kontinentalmarkt konnte dadurch nicht erobert werden. Zudem scheiterte sie auf Grund der damaligen Nachrichtentechnik und des Schmuggels, der nicht unterbunden werden konnte. Letztendlich aber auch an Russland, das auf die Einfuhr englischer Waren nicht verzichten konnte und 1810 zum Einfuhrverbot französischer Luxuswaren überging. Das führte dann zum Krieg und zu Napoleons Niederlage. Die Kontinental-sperre brachte anderen Ländern dennoch einen wirtschaftlichen Aufschwung.²⁵³ Die kurze Zeit unter der Kontinental-sperre reichte jedoch nicht aus, um die Verbesserungen in der Zuckerrübenproduktion auf ein hohes Maß zu bringen.²⁵⁴

Ein Dekret vom 24. Mai 1816 brachte die Intensivierung der Zuckerrübenproduktion zu einem Abschluss. „*Dasselbe verfügte, daß, da in Anbetracht der veränderten Verhältnisse von den Zucker und Sirup erzeugenden einheimischen Unternehmen ein Erfolg nicht zu erwarten ist und dieses Gewerbe infolgedessen aufhört, Gegenstand der besonderen Beachtung des Staates zu sein, seine Majestät sich entschlossen habe, aufgrund der letztjährigen Resultate der einheimischen Zucker- und Sirupfabrikation, die Verfügung vom 26. September 1811 und 20. Oktober 1813 bezüglich jährlichen Produktionsnachweises sowie Prämienverteilung für die besten Leistungen jetzt aufzuheben*“.²⁵⁵ Das Jahr 1816 wird dennoch als Anfangsjahr der österreichischen Großindustrie gesehen.²⁵⁶

Erst nach den napoleonischen Kriegen wurden jene Tendenzen wieder aufgenommen, die durch *Adam Smith* in Gang gekommen sind. Das waren die einer sich selbst regulierenden Ordnung.²⁵⁷

In Frankreich entstand eine vom Staat geförderte Zuckerrübenindustrie. Diese konnte sich im Schutze der Kontinental-sperre recht gut entwickeln.²⁵⁸ Durchgeführt wurde die intensive Zuckerrübenförderung von *Vilmorin* (1853-1923), der sich Saatgut von *Achard* aus Oberschlesien schicken ließ.²⁵⁹

Bereits im Jahr 1808 wurden durch die französische Regierung Preise für maschinelle Verbesserungen vergeben. Auch darin zeigen sich die enormen Bemühungen Frankreichs für die

²⁵³ Vgl.: *True* 1962, 331-332.

²⁵⁴ Vgl.: *Grotkass* 1926, 673

²⁵⁵ Vgl.: *Ebenda*, 675.

²⁵⁶ Vgl.: *True* 1962, 344.

²⁵⁷ Vgl.: *Hayek* 1979, 12.

²⁵⁸ Vgl.: *Klein* 1973, 100.

²⁵⁹ Vgl.: *Körber-Grohne* 1994, 210.

Förderung der Zuckerrübenproduktion. 1811 vergab *Napoleon* seinen ersten „Zuckerbefehl“: „Stellt 1 Million Franc zur Errichtung von 6 Versuchsanstalten zur Verfügung. In 40 Fabriken kann schon die Ernte von 6800 ha verarbeitet werden.“ Am 15. Jänner 1812 kam es dann zu dem napoleonischen *Zuckerrübendekret*. Von da an wurden die technischen Entwicklungen enorm vorangetrieben. Dazu trugen vor allem die Chemiker *Graf Haptal* und *Benjamin Delessert* bei.²⁶⁰

3. 1. 2. 2 Zuckerrübenproduktion nach der Kontinentalsperre

Zuckerfabriken waren in den Ländern Niederösterreich, Burgenlande und Oberösterreich zunächst am stärksten vertreten.²⁶¹ Im Jahr 1850 entstanden die *Rottermann`schen* Zuckerfabriken in Hirm. Das waren insgesamt 84 Fabriken, die den Zuckerbedarf der Monarchie jedoch nur zu einem Teil decken konnten. Es mussten immer noch 677.866 c Zucker eingeführt werden. Im Allgemeinen wurden die Rübensamen noch mit der Hand gesät, was den hohen Aufwand deutlich macht.²⁶²

Der Stand der Zuckerfabriken veranlasste einen Mitarbeiter im Jahrbuch der österreichischen Landwirte (Prag 1964) Folgendes zu schreiben: „*Der Ausdehnung und Vervollkommnung der Zuckerproduktion Oesterreichs ist ein unbegrenztes Feld eröffnet. Der Unternehmungsgeist und die Ausdauer der Fabrikanten läßt erwarten, daß dieser Erdteil bald ganz unabhängig sein und den Tribut abschütteln wird, den Europa den Tropen gegenüber in Form von Zuckereinkäufen entrichtet!*“²⁶³

In den 70er Jahren sank der Preis von Rohrzucker von 61 kr auf 21 kr. Das zwang die Rübenfabriken zu einer Intensivierung ihrer Arbeit. Von 1.147 q Rüben im Jahr, musste man nun auf 4.400 q im Jahr 1909 kommen. Durch die Züchtung konnte der Rohzuckergehalt von 14,48 auf 64,67 q im Jahr 1809 gesteigert werden. Bereits 1885 wurde weltweit mehr Zucker aus Rüben gewonnen als aus Zuckerrohr.²⁶⁴

²⁶⁰ Vgl.: Adalbert *Schindlmayr*, Pioniere des Ackers (München 1959), 31.

²⁶¹ Vgl.: *Buchinger* 1952, 262.

²⁶² Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 49.

²⁶³ Zitat: Ebenda, 55.

²⁶⁴ Vgl.: *Seidl*, Die Entwicklung einer österreichischen Zuckerfabrikswirtschaft, ö Zeitschrift für die Zuckerindustrie, Wien 1910. In: *Kallbrunner* 1963, 75-76.

3. 1. 3 Methoden und Errungenschaften

Der aus Westindien importierte Rohrzucker war teuer und bei den Zufuhren großen Preisschwankungen unterworfen.²⁶⁵ Daher kam es am 30. September 1812 in der Habsburger Monarchie zu einer Verordnung, die besagte, dass die Behörden sich mit den Fabrikbesitzern in Verbindung setzen sollten, um sich über die Methoden und Verbesserungen der Zuckerrübenproduktion auszutauschen.²⁶⁶

Weikart stellte bereits 1811-1812 fest, dass die Rüben mit gelber Schale ebenso zuckerreich waren, wie die weißen. Zudem kam er zu dem Schluss, dass der Zuckergehalt nicht wesentlich geringer ist, wenn man die Pflanzen auswachsen lässt. *Weikart* gelang es bereits im Jahr 1812 eine Zuckerausbeute von 5 % zu erreichen, was eine erstaunlich hohe Leistung war.

Was die Maschinen betrifft, so war *Georg Hennig* aus Gumpendorf in Wien jener, der die Reibmaschine für die Rübenzerkleinerung baute. *Stephan Kees* war einer der Ersten, der in Wien die Stelle des Fabrikinspektionskommissars inne hatte. Auch er erfand eine Reibmaschine für Rüben.²⁶⁷

Weikert entwickelte zudem eine Zerkleinerungsmaschine, die eine Verbesserung der *Hennig'schen* war, da sie nicht mit Stiften, sondern mit sägeförmigen Stangen aus Eisen versehen war. Durch diese Walzen wurden die Rüben, die sich in einem von Pferden in Bewegung gebrachten Trog befanden, zerkleinert. Zudem verwendete *Weikart* für die Ablassung der Melasse eine neue Methode. Er füllte die gesamte Masse in Säcke, welche er dann auspresste. So trennte sich die Melasse vom Zucker. Mit seiner Fabrik gelang es *Weikart* jährlich 3000 Zentner Rüben zu verarbeiten.²⁶⁸

Die Verarbeitung der Zuckerrüben bedeutete für den Landwirt zusätzliche Arbeit, da man beim Ernten eine höhere Zugkraft benötigte. Jedoch konnten die Einzelteile der Pflanze sehr gut verwerten werden,²⁶⁹ was die Verarbeitung dieser wiederum sehr attraktiv machte. „*Von der Zuckerrübe kann man sagen, daß sie vom Landwirten zweimal verwertet wird: Das erstemal, indem er sie an die Fabrik verkauft und das anderemal, indem er die Schnitte an die Haustiere verfüttert*“.²⁷⁰

²⁶⁵ Vgl.: *Klein* 1973, 100.

²⁶⁶ Vgl.: *Grotkass* 1926, 673.

²⁶⁷ Vgl.: *Ebenda*, 672-673

²⁶⁸ Vgl.: *Ebenda*, 670-672.

²⁶⁹ Anmerkung: Rübenblätter für das Vieh, Rübenschnitzel und Melasse konnten zusätzlich zum Rübenzucker gewonnen werden.

²⁷⁰ Zitat: *Kallbrunner* 1924, 4.

Das Problem der erhöhten Arbeitszeit bei Rüben wurde zudem durch den Einsatz von Wanderarbeitern gelöst.²⁷¹

Zunächst dienten die Rüben Fabriken vor allem der Schnapsbrennerei. Sie entwickelten sich erst langsam zu eigenständigen, industriellen Unternehmen. Bahnbrechend für die Zuckerrübenzüchtung war die Arbeit von *Matthias Rabbethge*. Er erkannte die Herausforderungen der Rübenzuckerproduktion und stellte fest, dass es sich dabei zunächst um ein Züchtungsproblem handelte. Durch Samenzüchtung gelang es dann tatsächlich, vor dem Ersten Weltkrieg ein Drittel des Weltbedarfs an Zuckerrübensamen zu decken.²⁷²

Der Zuckergehalt konnte durch konsequenten Auslöse bis zum 1. Weltkrieg auf 15,5 % gesteigert werden.²⁷³ Heute beträgt dieser 18-22 %.²⁷⁴

3. 1. 4 Steigerung der Erträge

Die Intensivierung der Landwirtschaft hätte zu keinem früheren Zeitpunkt stattfinden können, da es zuvor niemanden gab, der die überschüssige Ware den Landwirten abgenommen hätte. Intensivierung war aus der stark anwachsenden Bevölkerung entsprungen und hatte ihren Ursprung in Belgien und England.²⁷⁵

Die Zuckerrübenproduktion konnte erst zu Beginn ihrer Berichtsperiode nennenswerte Ergebnisse erzielen, da in früheren Zeiten keine hohen Erträge erreicht werden konnten.²⁷⁶ Jedoch ist bereits dem Werk von *Adam Smith Wohlstand der Nationen* ein Zitat zum Thema Zucker zu entnehmen. So schrieb er: „*Man nimmt im ganzen an, daß ein Zuckerpflanze er- warte, daß Rum und Sirup alle Kosten der Pflanze decken, der Zucker selber aber als reiner Gewinn übrigbleibe. Wenn dies wahr ist – ich wage nicht es zu behaupten -, so ist es so, als wenn ein Getreidepächter erwartete, für alle seine Kosten durch Streu und Stroh entschädigt zu werden und das Korn als reinen Gewinn übrig zu behalten.*“²⁷⁷

Das folgende Beispiel weist auf die Bemühungen in der Zuckerrübenproduktion hin. Professor *Jacquin* veranlasste bereits 1799 im Botanischen Garten Wiens auf Anordnung des Grafen *Saurau* (Minister des Inneren), Versuche mit Rüben und Möhren. Im darauffolgenden Jahr machte dieser Anbauversuche mit Ahornzucker im Prater. *Konrad Adam*, ein Fabrikant für

²⁷¹ Vgl.: *Seidl* 1995, 175.

²⁷² Vgl.: *Klein* 1973, 101.

²⁷³ Vgl.: *Seidl* 1995, 174.

²⁷⁴ Vgl.: *Körber-Grohne* 1994, 210.

²⁷⁵ Vgl.: *Buchinger* 1952, 180.

²⁷⁶ Vgl.: *Freiherr* 1899 2. Bd., 103.

²⁷⁷ Zitat: *Adam Smith* 2009, 169.

chemische Waran, soll in Wien der erste gewesen sein, der Rübenzucker in großem Maß herstellte. Dies muss etwa 1799 oder 1800 gewesen sein. Im Jahr 1803 wurde in St. Pölten von *Dr. Ries* eine Fabrik gegründet. Diese musste jedoch im Jahr 1806 wegen der französischen Invasion wieder geschlossen werden. *Dr. Ries* setzte sich weiterhin mit Trauben- und Maiszucker auseinander.²⁷⁸

Auf Anlass des Vorstandes der Landwirtschaftsgesellschaft, *Josef Freiherr von Jacquin*, bemühte man sich im Wiener Prater auch um den Anbau von Zuckerrüben. Das Ergebnis war erfolglos. Der Same wurde sehr breitläufig gesät und man dachte, das über der Erde wachsende Kraut würde das Wachstum der Wurzel unterstützen.²⁷⁹

Im Jahr 1812 gelang es dann dem Hofgärtner *Piper* in Wien aus den Hülsen der Zuckererbse, Zucker zu gewinnen. Von dem Rentmeister Pater *Meier* vom Stift St. Florian und *Dr. Heinrich* in Ernstbraun wurde Zucker aus Birkensaft hergestellt. Professor *Schmidt* von Theresianum machte Versuche mit Nussbäumen in Schönbrunn.

Die österreichische Regierung setzte sich vor allem für die Gewinnung von Zucker aus Ahorn ein, die vom Staat finanziert wurde. Im Jahr 1811 bekamen die Bürger für den Verkauf des Ahornzuckers eine Prämie und 5 Gulden für ein Pfund.²⁸⁰

Eine Schrift des Kommerzrath *Karl August Neumann*, welcher Professor an der Polytechnik in Prag war, zeigt, dass dieser sich für die Zuckergewinnung aus Rüben einsetzen wollte. Er schlug vor, die Zuckerproduktion wie in Frankreich zu betreiben. Für seine Schrift wurde ihm keine Druckbewilligung erteilt.²⁸¹

Im Jahr 1831 befreite man die Zuckerrübenproduktion von der Erwerbssteuer. Aufgrund dessen wurden 315 Pfund Samen verteilt, die Zwecks Samenanbauversuchen eingesetzt werden sollten. Zu dieser Zeit interessierte man sich ausschließlich für die Herstellung von Zucker im Haushalt. Im gleichen Jahr wurde von der Landwirtschaftsgesellschaft dann ein 8 ha großes Grundstück für Versuche der Rübenzüchtung gepachtet.²⁸²

Zeitgleich wurde von der *Landwirtschaftlichen Gesellschaft* Professor *Dr. Krause* beauftragt, die Fortschritte der Zuckerrübenproduktion in Frankreich und Deutschland zu studieren. Seine gesammelten Informationen wurden 1834 unter dem Titel: „*Darstellung der Fabrikation des Zuckers aus Runkelrüben in ihrem ganzen Umfange*“ veröffentlicht. Darin stellte er fest, dass die eigentliche Runkelrübe zur Gattung der *Dickwurzler* gehörte. Rote Streifen in der

²⁷⁸ Vgl.: *Grotkass* 1926, 665.

²⁷⁹ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 31.

²⁸⁰ Vgl.: *Grotkass* 1926, 667-668.

²⁸¹ Vgl.: Ebenda, 669.

²⁸² Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 32.

Rübe bedeuteten einen niedrigeren Zuckergehalt.²⁸³ Der Erfolg zeigte sich jedoch darin, dass 1842 7260 Joch (4174'5 ha) mit Runkelrüben bebaut wurden und 1848 bereits an die 100 Fabriken in Betrieb waren.²⁸⁴ Die Zuckerrübenproduktion erlebte erstmals einen nennenswerten Aufschwung.

In Folge dieser Tatsachen stellt sich nun die Frage, warum die Entwicklungen in der Zuckerrübenproduktion so langsam vor sich gingen. Möglich ist, dass es an der konservativen Einstellung der Bauern lag, doch auch das lässt sich widerlegen. Denn aufgrund des steigenden Preises waren die Bauern auch zunehmend an einer Intensivierung der Landwirtschaft interessiert.²⁸⁵

Die Produktion der Zuckerrüben in Österreich nahm in den 1860er Jahren zu, da es 1867 in Österreich bereits 217 Fabriken gab.²⁸⁶ Die agrarische Produktion war zwischen 1800 und 1870/75 um 170 % gestiegen. In diesem Zeitraum stieg die Bevölkerung jedoch nur von 24,5 auf 40,8 Millionen, um 66,5 %.²⁸⁷

In den Jahren 1862/63 wurden aufgrund einer Kampagne in den niederösterreichischen Zuckerfabriken in *Dürnkrut, Niederabsdorf, Pernhofen, Kadolz* und *Landegg* bei Pottendorrf 350.4427 q Rüben verarbeitet. Dabei wurden Versuche angestellt, den Zuckergehalt zu erhöhen. So presste man den einmal ausgepressten Rübenbrei noch einmal aus.²⁸⁸

Steigende Agrarpreise und fallende Kosten für Betriebsmittel förderten die hohe Produktion. Dennoch stiegen die Kosten für die Landwirte aufgrund der Maschinen, die zunehmend benötigt wurden. Hinzu kamen die ab 1850 steigende Löhne.²⁸⁹ Ein weiteres Hindernis für die Modernisierungen war der Streubesitz. Das soll anhand eines Beispiels in Ober-Siebenbrunn veranschaulicht werden: „*In Ober-Siebenbrunn sind an die Stelle von 1926 schmalen, gekrümmten Streifen 143 wohlgeformte Abfindungsgrundstücke getreten, so daß die örtliche Zersplitterung jetzt nur noch 7,4 % der früheren bildet. Ein Abfindungsgrundstück ist jetzt im Durchschnitt 14, 25 ha groß, während die alten Besitzkomplexe durchschnittlich eine Ausdehnung von nur 1,11 ha besaßen. Das Verhältnis der Breiten zu den Längen war früher im Mittel 1:44,5 gewesen und wurde durch die Kommassierung auf 1:3,60 reduziert, d. h. das*

²⁸³ Zitat: Kallbrunner 1963, 32.

²⁸⁴ Vgl.: Freiherr 1899 2. Bd., 103.

²⁸⁵ Vgl.: Karl Heinz Schneider, Geschichte der Bauernbefreiung (Stuttgart 2010), 70.

²⁸⁶ Vgl.: Freiherr 1899 2. Bd., 103.

²⁸⁷ Vgl.: Klein 1973, 116.

²⁸⁸ Vgl.: Kallbrunner 1963, 55.

²⁸⁹ Vgl.: Klein 1973, 117.

Verhältnis ist jetzt um 1236 % günstiger als früher (...)“.²⁹⁰ Die Herausforderungen für die Landwirtschaft waren daher nicht gering.

3. 2 Kulturpflanzenzüchtung

Die Trennung zwischen wissenschaftlicher und vorwissenschaftlicher Pflanzenzüchtung lässt sich nicht so leicht festlegen, da es seit jeher Pflanzenzüchtung gibt, die sich von der wissenschaftlichen Pflanzenzüchtung nicht unterscheidet. Jedoch gab es bis Ende des 19. Jahrhunderts „noch keine Trennung in einzelne Linien“.²⁹¹

Von angesehenen Wissenschaftlern wurden falsche Erkenntnisse verbreitet. Etwa, wenn man davon ausging, das Agens der Übertragung bei der Vererbung wäre das elterliche Pneuma und nicht eine physikalische Substanz. Hinzu kommt, dass man seit *Aristoteles* davon ausging, dass bei der Vererbung der Beitrag des Vaters und der Mutter grundlegend verschieden sind.²⁹²

Das Erscheinungsbild einer Pflanze war stets von zwei Faktoren abhängig. Einerseits von der erblichen Veranlagung, andererseits von Umwelteinflüssen. Die Pflanzen, so wusste man, vererben „eine Anlage, auf bestimmte Einflüsse in einer bestimmten Weise zu reagieren“.²⁹³ Diese noch recht neuen Erkenntnisse waren ein derartiger Erfolg, dass Pflanzenzüchter Ende des 19. Jahrhunderts Pflanzenzüchter zu dem Schluss kamen, Pflanzen nicht aufgrund ihrer Erscheinungsform, sondern aufgrund ihrer Nachkommen zu bewerten.

Johannsen unterschied erstmals zwischen erblicher Variabilität und einer Variabilität, die von Einflüssen aus der Umwelt bestimmt ist. Das spielte deshalb eine so wesentliche Rolle, weil für die Auslese eine erbliche Variabilität vorhanden sein muss. Wenn die Variabilität hingegen nur durch Umwelteinflüsse gegeben ist, kann eine Auslese nicht gelingen.²⁹⁴

Einen weiteren erwähnenswerten Beitrag leistete *Raatz* 1900 durch seine besondere „Methode zur Anlegung von Leistungsprüfungen auf dem Feld“. Das waren die Voraussetzungen für eine systematische Züchtung. Etwa um 1900 wurde mit der Züchtung der *E-Rüben* begonnen.²⁹⁵

²⁹⁰ Vgl.: Walter Schiff, Österreichs Agrarpolitik seit der Grundentlastung, Tübingen 1898, 395ff. In: *Buchinger* 1952, 222.

²⁹¹ Vgl.: *Filtner* 1995, 37.

²⁹² Vgl.: Ernst *Mayr*, Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Vielfalt, Evolution und Vererbung (Berlin Heidelberg/ New York [u.a.] 2002), 507-508.

²⁹³ Zitat.: *Kukuk* 1934, 32-33.

²⁹⁴ Vgl.: *Schwanitz* 1967, 51.

²⁹⁵ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 21.

Die folgende Beschreibung von *Tschermak-Seysenegg* soll zeigen, wie eine pflanzenzüchterische Arbeit Ende des 19. Jahrhunderts, also noch vor der Wende zur modernen Pflanzenzüchtung, ausgesehen hat:

„Am 3. März 1896 mußte ich bei eisigem und stürmischem Wetter mit einer Handdrillmaschine auf vorher mit dem Reihenzieher markierten Reihen Salatsamen drillen. Der Wind fegte aber den Großteil der Samen unter der Maschine weg, die dann auf der „Anwand“ aufging. So lernte ich wenigstens, daß man feine, leichte Samen bei windigem Wetter nicht drillen darf (...) Dann hieß es auf zugigen Böden Astersamen reinigen, eine für die Atmungsorgane gefährliche Arbeit, die mir einen böartigen Katarrh eintrug“. Dann musste er „mit den Gehilfen eine Woche in den Mistbeeten Mist eintreten“. Beim Stecken der Bohnenstangen hieß es: „Die Bohnenstangen müssen wie aus der Pistole geschossen gerade hintereinander stehen“.²⁹⁶

Anhand von diesem Zitat lässt sich erkennen, welche großen Fortschritte in der Pflanzenzüchtung gemacht wurden. Auch die Kolonialmächte trugen wesentlich dazu bei, die Fortschritte in der Pflanzenzüchtung zu beschleunigen. Die kolonialen Pflanzenverschiebungen fanden zeitlich mit den Anfängen der Pflanzenzüchtung statt.²⁹⁷ Nach der Gründung des Deutschen Reichs 1871 kam es dann verstärkt zu Expeditionen, die militärische und botanische Interessen verfolgten. Als das Deutsche Reich 1884 auch noch Teile Afrikas bekam, nahm das Interesse an den Pflanzen zu. Die neu eroberten landwirtschaftlichen Flächen sollten genutzt werden.²⁹⁸

3. 2. 1 Auslese und Variation

Im Rahmen der züchterischen Arbeit ist die Auslese am bedeutsamsten. Für eine Auslese müssen morphologische, physiologische und biologische Eigenschaften penibel durchgeführt werden.²⁹⁹

Johannsen prägte 1909 den Begriff Gen. Dabei wollte er zunächst nur darauf hinweisen, dass „dessen Vorhandensein in der Keimzelle das Auftreten einer bestimmten Eigenschaft am Or-

²⁹⁶ Zitat: Erich von *Tschermak-Seysenegg*, *Leben und Wirken eines österreichischen Pflanzenzüchters. Beitrag zur Geschichte der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze und ihre Anwendung für die Pflanzenzüchtung*. Mit 30 Abbildungen auf 15 Tafeln (Berlin/ Hamburg 1958), 41.

²⁹⁷ Vgl.: *Filtner* 1995, 24.

²⁹⁸ Vgl.: *Ebenda*, 25.

²⁹⁹ Vgl.: *Carl Fruwirth*, *Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Züchtung der vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrübe*. 4. Bd. (Berlin 1923), 438.

ganismus bewirkt.“³⁰⁰ Was das Auftreten der Gene betrifft, so wies auch *Darwin* darauf hin, dass die Gegenden aus denen die Kulturpflanzen kommen, nicht wahllos verstreut sind. Das lässt sich darauf zurückverfolgen, dass der Genpool der Arten an gewissen Orten besonders reich ist. Diese Orte nannte er Genzentren. Diese Zentren befinden sich in Ostasien, Indien, Zentralisten, Vorderasien, dem Mittelmeergebiet, Abessinien, Südmexiko und Mittel- und Südamerika.³⁰¹

Pflanzen, die von einer natürlichen Auslese betroffen sind, haben einen höheren Genpool als Pflanzen die einer künstlichen Selektion unterliegen. Grund dafür ist die Anzahl der Allele, welche bei einer natürlichen Auslese zunimmt und zu einer Steigerung der Variabilität führt. Jedoch sind diese Pflanzen wegen der geringen künstlichen Auslese weniger leistungsfähig. Dieses Verhalten lässt sich auch bei Pflanzen feststellen, die eine geringere wirtschaftliche Bedeutung haben und daher von einer natürlichen Auslese stärker betroffen sind.³⁰²

Beim Ausleseverfahren bediente man sich der Massenauslese. Das bedeutet, eine gemeinsame Auslese von Mutterrüben, gemeinsames Auspflanzen und eine gemeinsame Samenernte. Bei diesem Verfahren wurden die Nachkommenschaften aus der Stammzucht und weitere Rüben, die über dem Mittelwert der Nachkommenschaften lagen, ausgewählt. *Fruwirth* wies in seinem Werk 1923 darauf hin, dass die Massenauslese zu seiner Zeit nur noch in seltenen Fällen angewendet wurde, da man zu dem „Deutschen Ausleseverfahren“ übergegangen war.³⁰³

3. 2. 2 Variation und Intensivierung bei Beta Arten

„Ebenso wie jede einzelne Nachkommenschaft einen Durchschnittstyp für Rübengewicht, Zuckergehalt, Blattform und andere Eigenschaften darstellt, so repräsentiert jede Nachkommenschaft, jeder „Stamm“ einen bestimmten physiologischen Typus. Jeder Nachkommenschaft wohnt ein anderer biologischer Rhythmus inne.“³⁰⁴

Über die Variation von Beta Arten gibt es eine große Anzahl an Literatur. Dabei handelt es sich um Variabilität von Untersuchungsmaterial eines Jahrganges (nach *Briem*), um Schwankungen bei der Massenauslese von Rüben (bei *Oetken*) oder um die Variabilität innerhalb von einzelnen Nachkommen (nach *Proskowetz* und *Sperling*).³⁰⁵

³⁰⁰ Vgl.: *Alefeld* 1966, 149.

³⁰¹ Vgl.: *Schwanitz* 1967, 367.

³⁰² Vgl.: *Ebenda*, 361.

³⁰³ Vgl.: *Fruwirth* 1923, 462.

³⁰⁴ Zitat: *Ebenda*, 445.

³⁰⁵ Vgl.: *Ebenda*, 385-386.

Für das Gewicht der Zuckerrübe ergibt sich ein Durchschnittswert, der Schwankungen von 35 – 45 % unterliegt. Dabei nimmt der Grad dieser Variabilität mit der Höhe des Gewichtes zu. Was den Zuckergehalt betrifft, so ist die Variabilität des Gewichtes bei niedrigerem Zuckergehalt größer als bei hohem. *Oetken* stellte fest, dass dieser im Gegensatz zum Gewicht eine viel niedrigere Variabilität besitzt (4 – 7 %).³⁰⁶

Da die Rübenernten aufgrund der Jahreswitterung unterschiedlich ausfielen, waren diese Erkenntnisse von großer Bedeutung. Aus der Ernte von 1906 erhielt man besonders zuckerreiche Rüben, die 1907 Samen trugen und im Herbst 1908 Nachkommen produzierten, die einen viel größeren Samenertrag lieferten. Das lässt sich nicht auf besonders gute Mutterpflanzen, sondern vielmehr auf die Tatsache, dass der Herbst im Jahr 1908 besonders sonnig war, zurückführen. Daher muss ein Züchter überprüfen, um wie viel mehr die Mutterrüben und deren Nachkommen über dem Durchschnittswert eines Erntejahres liegen.³⁰⁷

Vilmorin ging bereits 1850 zu einem getrennten Anbau der Pflanzen über. Diese bezeichnete er als *Mutterpflanzen*.³⁰⁸ Auch der zunehmende Einsatz von Maschinen ermöglichte diese Arbeit.³⁰⁹

*„Nach einer Zeit scharfer Auslese auf Zuckergehalt, die zur Steigerung dieses führte, wurden die Gefahren einseitiger Auslese und diesen durch Beachtung der gegenseitigen Beziehungen der Einzeleigenschaften entgegengearbeitet. Und neuerdings vollzieht sich wiederum ein Wandel in der Bewertung der „Korrelationen“ aufgrund der Mendelschen Gesetze und neueren Vererbungsforschung, die zu einer schärferen Definition des Begriffes „Korrelationen“ und zu einer Erkennung der Ursachen echter Korrelationen geführt haben.“*³¹⁰

Zunächst ging es bei der Züchtung im Allgemeinen um eine Steigerung der Erträge und nicht um die Verbesserung der Qualität. Eine Ausnahme war die Zuckerrübe, bei der es gleichzeitig um eine Verbesserung der Qualität und der Erträge ging.³¹¹

Die Erhöhung des Zuckergehaltes der Rübe hatte dennoch negative Folgen. Sie führte zu einer Verminderung des Stickstoffgehaltes in der Pflanze (1871 : 3,86 % und 1905 : 2,04 %). Der Stickstoffgehalt steigt nämlich mit zunehmendem Gewicht.³¹²

³⁰⁶ Vgl.: *Fruwirth* 1923, 386-387.

³⁰⁷ Vgl.: *Ebenda*, 392.

³⁰⁸ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 20-21.

³⁰⁹ Vgl.: *Schwanitz* 1967, 319.

³¹⁰ Zitat: *Fruwirth* 1923, 399.

³¹¹ Vgl.: *Schwanitz* 1967, 319.

³¹² Vgl.: *Fruwirth* 1923, 430-431.

Die für die Züchtung verwendeten Pflanzen wurden in kleinen Beeten angebaut. Nach einer Prüfung wurden die besten 5 – 10 % ausgewählt und zur Weiterzüchtung verwendet. Nach einer weiteren Überprüfung wurden die weniger leistungsfähigen Pflanzen aussortiert. Auf diese Weise konnten durch Individualauslese größere Fortschritte in der Züchtung erzielt werden.³¹³

Künstliche Kreuzungen in abgetrennten Beeten wurden ganz selten betrieben.³¹⁴ Bei der Massenauslesezüchtung ging man so vor, dass die Samen der mit Stecken gekennzeichneten Pflanzen ausgedroschen und am Kopfende des Beetes angebaut wurden. Die übrigen Samen gelangten in den Verkauf.³¹⁵ So wurde von den Landwirten immer auch Samenzüchtung betrieben.

Um unerwünschte Fremdbestäubung durch Insekten oder andere Wirte bei verwandten Gemüsesorten zu verhindern, wurden andere Pflanzen zur sogenannten „Scheidung“ dazwischen gepflanzt. So pflanzte man etwa zwischen Weiß- und Rotkraut Radieschen.³¹⁶

Die Rübenenernte war immer ein langwieriges Verfahren, das vier Wochen dauerte. Durch die industriellen Produktionsverfahren gelang es diese zu verkürzen. Daher mussten die Lagerungsmöglichkeiten verbessert werden.³¹⁷ Wie sehr sich die Rübenproduktion steigern ließ, ist an der folgenden Tabelle zu sehen:

„Rüben und Zuckerproduktion in Österreich von 1874-1915

<i>Zeitraum</i>	<i>Anbaufläche</i> <i>1000 ha</i>	<i>Ernte Rübe</i> <i>1000 t</i>	<i>Hektarertrag</i> <i>Rübe t</i>
<i>1874-1875</i>	<i>2,68</i>	<i>34,5</i>	<i>12,88</i>
<i>1876-1880</i>	<i>2,10</i>	<i>30,5</i>	<i>14,54</i>
<i>1881-1885</i>	<i>2,21</i>	<i>39,8</i>	<i>18,04</i>
<i>1886-1890</i>	<i>2,52</i>	<i>51,1</i>	<i>20,26</i>
<i>1891-1895</i>	<i>4,88</i>	<i>91,2</i>	<i>18,71</i>
<i>1896-1900</i>	<i>7,07</i>	<i>152,3</i>	<i>21,55</i>
<i>1901-1905</i>	<i>9,36</i>	<i>162,8</i>	<i>17,40</i>

³¹³ Vgl.: *Kukuk* 1934, 34.

³¹⁴ Vgl.: *Tschermak-Seysenegg* 1958, 42.

³¹⁵ Vgl.: *Ebenda*, 43.

³¹⁶ Vgl.: *Ebenda*, 43.

³¹⁷ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 41.

1906-1910	12,51	221,4	17,69
1911-1915	15,39	345,0	22,42 ³¹⁸

Anhand dieser Darstellung zeigt sich, dass zwischen 1874 und 1881 ein sehr geringer Anstieg von 2,68 ha bis 2,52 ha stattfand. jedoch in den Jahren darauf von 1891 bis 1895 es zu einem Anstieg von 4,88 ha kam. Im Jahr 1915 stieg dieser sogar auf 15,39 ha.

Der Anstieg der Rübenbaufläche mag mit der Erhöhung von Ausfuhrprämien zusammenhängen. Am 05.12.1896 führten die Ausfuhrbonifikationen, welche von 5 auf 9 Milliarden erhöht und die Konsumsteuer, welche von 11 auf 13 Gulden pro 100 kg erhöht wurde, zu einem Rückgang in der Zuckerrübenproduktion.³¹⁹ Im Jahr 1902/1903 war es die *Brüsseler Zuckerkonvention*, die wie eine Bremse wirkte.³²⁰

Was den züchterischen Fortschritt Ende des 19. Jahrhunderts betrifft, so wird im Handbuch der Pflanzenzüchtung folgendes beschrieben: „*Nach Einführung dieser Zuchtverfahren ist ein so hoher Leistungsstand in der Zuckerrübenzüchtung erreicht worden, daß seither trotz intensiver Arbeit in den Zuchtbetrieben unter Anwendung der Fortschritte der Genetik*“ vor der Einführung von Polyploidie- und Hybridzüchtung „*keine auch nur annähernd vergleichbare Steigerung des Ertrags und des Zuckergehalts mehr erzielt werden konnte*“.³²¹ Zu diesem soeben beschriebenen Erfolg zählte vor allem die „Individualauslese“, bei der das Saatgut der Mutterrüben getrennt geerntet wurde.³²²

Auch die Verbilligung des Anbaus war ein Ziel in der Zuckerrübenproduktion. Das gelang durch eine Veränderung der Form der Rüben. Dazu wurden diejenigen Rübenkörper für die Züchtung verwendet, welche nach der Ernte am wenigsten Erde trugen und deren Spitzen nicht in der Erde stecken blieben, da Beschädigungen des Rübenkörpers zu großen Verlusten führten. Eine weitere Vergünstigung gelang durch die Züchtung von einsamigen Rüben.³²³

³¹⁸ Zitat: Robert *Meinx*, 100 Jahre Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenzüchtung in Wien. Festschrift 1881 – 1981 (Wien 1981), 86.

³¹⁹ Vgl.: Hedwig *Pfeiffer*, Die Entwicklung des Zuckerrübenbaus in Oesterreich. Dipl. Ing. (Wien 1984), 20.

³²⁰ Vgl.: Ebenda, 20.

³²¹ Zitat: Institut für Zuckerrübenproduktion Göttingen (Hrsg.), Geschichte der Zuckerrübe. 200 Jahre Anbau und Züchtung (Berlin 1984), 52.

³²² Zitat: E. Knapp, Beta Rüben, Bes. Zuckerrüben. In: Handbuch der Pflanzenzüchtung. 2. Aufl., Bd. III (Berlin/ Hamburg 1958), 196-284. In: Geschichte der Zuckerrübe 1984, 52.

³²³ Vgl.: *Fruwirth* 1923, 412.

3. 2. 3 Wachstum der Pflanze

Die Rübe ist ein Fremdbefruchter. Wenn dennoch über mehrere Generationen hinweg selbstbefruchtet wird, nimmt die Vitalität der Pflanze ab.³²⁴ Wesentlich ist bei Fremdbefruchtern, dass die Pflanzen eines Feldes ideotypisch sind. Das bedeutet, dass sich der Charakter einer Pflanze von Generation zu Generation ändern kann. Durch gezielte Kreuzungen werden dann die leistungsfähigen Hybriden erzeugt.³²⁵

Um geeignetes Rübensaatgut zu erzeugen, musste die Rübe zweijährig angebaut werden. Dennoch konnte die wirtschaftliche Nutzung der Pflanze schon im ersten Jahr festgestellt werden.³²⁶ Im ersten Jahr sollten Rüben für ihre Bestandsdichte möglichst klein sein, um möglichst wenig Platz zu verbrauchen. Die Rüben wurden dann gerodet und nach der Überwinterung wieder ausgepflanzt. So konnten sich aus den Rübenkörpern Sprosssysteme mit Blüten entwickeln.³²⁷

Erst im zweiten Jahr erfolgte bei der Rübe die generative Phase, bei der die Rüben Blütentriebe entwickelten. Diese hatten fünfzählige Perigone, die zu zweit bis fünft in einem Knäuel in den Blattachsen von Nebenblättern zu finden waren. Diese, auch *polykarp* genannten Sorten, wurden noch im 19. Jahrhundert verwendet. Später entwickelte man *monokarpe*, bei denen die Blüten einzeln stehen.³²⁸ Das Samenknäuel hatte zur Folge, dass mehrere Jungpflanzen an einer Stelle wuchsen, was für das Wachstum der Pflanze ungünstig war.³²⁹ Für dieses Verfahren wurden auch Stecklinge produziert. Dabei wurden bei den heranwachsenden Pflanzen die Achselknospen entfernt und an der Schnittfläche bildete sich der sogenannte Wundkallus, aus dem die neuen Sprossen wachsen konnten. Diese Art der Stecklings-Gewinnung konnte bei einer Pflanze mehrmals vorgenommen werden. Auch normal ausgebildete Rüben wurden für diesen Zweck verwendet. So konnte man 20 bis 30 kg Samen pro Hektar verwenden.³³⁰

Zunächst ging man davon aus, dass die großen Rüben auch die meisten Samen produzierten. Erst später erkannte man, dass Stecklinge Samen produzierten und dabei nicht weit hinter den großen Rüben zurücklagen.³³¹

³²⁴ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 15.

³²⁵ Vgl.: *Ebenda*, 23.

³²⁶ Vgl.: *Geschichte der Zuckerrübe* 1984, 49.

³²⁷ Vgl.: *Geisler* 1991, 108.

³²⁸ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 10.

³²⁹ Vgl.: *Franke* [u.a.] 1988, 88.

³³⁰ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 30.

³³¹ Vgl.: *Geschichte der Zuckerrübe* 1984, 61.

Pflanzen, die im ersten Jahr Blüten entwickeln, werden auch als *Schosser* bezeichnet. Sie entstehen bei niedrigen Temperaturen und bildeten kleine, holzige Rüben.³³²

Die Reife der Frucht lässt sich an dem Reifegrad des Samens erkennen, der im Perikarp liegt. Dabei sollte die Schale des Samens eine rotbraune Farbe und das Innere sich von einer milchigen zu einer mehligem Substanz entwickelt haben. Wenn die Rüben zu früh geschnitten werden, führt das zu hohen Verlusten. Wenn sie hingegen zu spät geerntet werden, fallen die Knäuel ab.³³³

Ihren höchsten Wachstumsschub erhielt die Rübe zwischen Juni und August. In dieser Zeit benötigte sie auch die höchste Wasserversorgung.³³⁴ Für den Zuckergehalt der Rübe spielte vor allem die Sonne eine wesentliche Rolle. Die Sonneneinstrahlung transpiriert die Pflanze, bei weniger Sonne wächst das Kraut der Pflanze dafür stärker.³³⁵

Wohltmann untersuchte 1904 die idealen Niederschlagsbedingungen für die Zuckerrübe. Folgendes stellte sich dabei heraus: „*Winterfeuchtigkeit 240mm, April 40mm, Mai 50mm, Juni 50mm, Juli 80mm, August 65mm, September 35mm, Oktober 40mm.*“³³⁶ Daraus ergibt sich, dass die Pflanze bis Juni recht wenig und besonders im Juli viel Feuchtigkeit für ihren Wuchs benötigt.

3. 2. 4 Rüben Verarbeitung

Um den Arbeitsaufwand von Zuckerrüben festzustellen, soll ein Beispiel angeführt werden. Für die Bearbeitung von 1 Hektar Weide wurden etwa 14 Arbeitsschichten im Jahr benötigt. Die gleiche Fläche an Zuckerrüben benötigte hingegen 135 Arbeitsschichten.³³⁷

Kallbrunner stellte fest, dass die Futterrübe im Jahr 1947, lange nach dem in dieser Arbeit behandelten Zeitraum, immer noch zu wenig angebaut wurde. Er bedauerte dies vor allem, da keine andere Pflanze eine so hohe Futtermasse für Tiere liefern konnte. Das kann an einem Beispiel aufgezeigt werden. Eine Wiese brachte dem Landwirten 50 mq Heu pro Hektar im Jahr. Die Futterrübe konnte den zehnfachen Wert an Masse pro Hektar liefern. Auch der Stärkewert ließ sich bei der Rübe auf die doppelte Menge von Heu messen. Intensiv wurde der Futterrübenanbau nur in der Steiermark betrieben, wo 13.990 Hektar für den Anbau von Runkelrüben, Futterrüben und Wasserrüben verwendet wurden. *Kallbrunner* bedauerte diesen

³³² Vgl.: *Geisler* 1991, 109.

³³³ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 48.

³³⁴ Vgl.: *Franke* [u.a.] 1988, 88.

³³⁵ Vgl.: *Feucht* 1968, 54.

³³⁶ Zitat: *Ebenda*, 55.

³³⁷ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 71.

geringen Anbau der Rübe auch in pflanzenbaulicher Hinsicht, da der Boden durch die Frucht sehr bereichert werden konnte.

Kallbrunner wies sogar darauf hin, dass 400m² genügte, um ein Rind über das Jahr hinweg zu ernähren. Hinzu kommt, dass die Heugabe um 3 kg pro Tag verringert werden konnte, wenn man die Tiere mit 15 kg Rüben versorgte. Somit ließ sich errechnen, dass der Anbau von 400 m² Rüben die Ernte von 1000 m² Heu ersparte.³³⁸

Auch die Blätter der Rübe konnten weiterverwendet werden. Um diese zu konservieren, wurden sie eingesäuert. In einer dazu angefertigten Grube, durchliefen Schnitte und Blätter eine Gärung, die sich über einige Wochen erstreckte. Die sauren Schnitte, welche als Viehfutter verwendet wurden, enthielten Säure, die das Knochengestüt der Tiere angriff und daher nur in einem bestimmten Maß an die Tiere verfüttert werden durften.

Auch die Melasse konnte noch weiter verwertet werden, indem sie in verdünnter Form den Tieren unter das Futter gemischt wurde.³³⁹ Die Melasse entsteht durch die Raffination des Zuckers als ein Nebenprodukt. Sie hat einen 40 %igen Zuckergehalt und kann etwa für die Produktion von Alkohol, Hefe oder Zitronensäure verwendet werden.³⁴⁰

3. 2. 5 Boden

Kallbrunner stellte in seiner Aufzeichnung 1924 fest, dass für eine produktive Zuckerrübenkultur der Boden sehr sorgfältig vorbereitet werden muss. Diese sorgfältige und aufwendige Bearbeitung führte dazu, dass die Folgefrüchte der Zuckerrübe sehr ertragreiche Ernten abgaben.³⁴¹ Für den Anbau der Rübe mussten gleich mehrere Vorkehrungen getroffen werden. Da es sich bei der Rübe um eine selbstunverträgliche Frucht handelt, konnten auf demselben Acker erst nach fünf Jahren erneut Rüben angebaut werden.³⁴²

Die Rübe eignet sich nicht für saure Böden, da diese nur mangelhaft durchlüftet werden. Zudem benötigen sie einen lockeren, leicht zu bearbeitenden Boden, der zuvor etwa 30 cm tief bearbeitet worden ist. Der Boden musste regelmäßig gedüngt werden, wodurch er eine dunkle Farbe erhielt. Felder, die zuvor nur 15 bis 20 cm tief waren, durften nicht abrupt geackert werden, da es für die tiefliegende Erde nicht gut war, wenn sie durch das Umackern, auf die

³³⁸ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 3-6.

³³⁹ Vgl.: Ebenda, 11-13.

³⁴⁰ Vgl.: Karl Heinz *Mayrhofer*, Melasse und Hefe. In: Werner *Kohl*/ Susanna *Steiger-Moser* (Hrsg.), Die österreichische Zuckerindustrie und ihre Geschichte(n) 1750-2013 (Wien/ Köln/ Weimar 2014), 43.

³⁴¹ Vgl.: *Kallbrunner* 1924, 4.

³⁴² Vgl.: *Feucht* 1968, 56.

Oberfläche gelangte. Die Erde sollte daher nur gelockert werden.³⁴³ Felder, die klein und unregelmäßig geformt waren, eigneten sich nicht für den Rübenanbau.

Kallbrunner empfahl den Landwirten in den ersten Jahren nur einen kleinen Teil der landwirtschaftlichen Fläche zur Probe für den Anbau von Zuckerrüben zu verwenden.³⁴⁴

In seiner Schrift über die Zuckerrübe 1924 gab *Kallbrunner* an, dass die Landwirte bis vor Kurzem nur ungern Stallmist zur Düngung verwendeten, da sie befürchteten, dieser würde die *Beinigkei*t der Rüben fördern.

Für die Düngung verwendete man zusätzlich zu dem Stallmist Kunstdünger. So empfahl *Kallbrunner* „120 kg 40 % iges Kalisalz pro Joch“ für leichte Böden und „60 bis 80 % iges Kalisalz“ für schwere Böden.

Die Ansprüche an den Boden waren bei der Futterrübe nicht so hoch wie bei der Zuckerrübe. Sie konnte auf lehmigem, aber auch auf sandigem Boden wachsen. Im Herbst war die Futterrübe stärker dem Frost ausgesetzt.³⁴⁵

Für die Bestellung der Rüben, sollte der Boden im ersten Frühling abgeeggt werden, um das Feld anschließend mit einem Grubber zu bearbeiten. Die darauffolgende Aussaat sollte zum richtigen Zeitpunkt stattfinden, da die jungen Rübenpflanzen sehr empfindlich waren.

Die Reihen der Rübenpflanzen sollten einen Abstand von 40 bis 50 cm zueinander aufweisen. Als ideale Reihenentfernung wurden 37-42 cm angegeben.³⁴⁶

Die Pflanzen wurden entweder direkt auf dem Feld gepflanzt oder in Töpfen herangezüchtet. Wie die Landwirte das machten, war von Gegend zu Gegend unterschiedlich. Die Pflanzen sollten dann auf das Feld gesetzt werden, wenn die Wurzeln bleistift dick und die Blätter dunkelgrün waren. Nach dem Einpflanzen sollten die Wurzeln mit Erde bedeckt und etwas festgedrückt werden.³⁴⁷

Für die Keimung der Pflanze benötigte diese eine Temperatur von 4° bis 5° Celsius. Bei niedrigeren Temperaturen dauerte die Keimung mehrere Wochen.³⁴⁸ Sobald der Spross an die Oberfläche kam, sollte mit der ersten Hacke begonnen werden. Dadurch wollte man die Erde lockern. Nach zwei Wochen sollte dann eine weitere Hacke durchgeführt werden. Zu diesem Zeitpunkt sollte der Landwirt auch schon mit der *Vereinzelung* begonnen haben. Dabei werden diejenigen Pflanzen, welche zu dicht aneinander stehen, wieder entfernt.

³⁴³ Vgl.: *Kallbrunner* 1924, 5-7.

³⁴⁴ Vgl.: Ebenda, 5.

³⁴⁵ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 8-10.

³⁴⁶ Vgl.: *Kallbrunner* 1924, 9.

³⁴⁷ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 16-17.

³⁴⁸ Vgl.: Ebenda, 12.

„Die Ausführung der Hackarbeit ist für das Gelingen des Zuckerrübenbaus von grundlegender Bedeutung. Nur durch sie wird die Bodenfeuchtigkeit erhalten, der Boden gut durchgelüftet und das Unkraut vertilgt. Die Hacke muß immer so zeitig erfolgen, daß einem Verkrusten der Oberfläche rechtzeitig vorgebeugt wird. Beim Hacken ist auch darauf zu sehen, daß der Boden rings um die Rübe herum gelockert wird, was nur durch die Hacke mit der Hand erreicht wird“.³⁴⁹

Im Herbst sollte dann der Stallmist auf den Acker gebracht werden. Dieser sollte nicht zu tief eingegraben werden.

Die Ernte der Rüben erfolgte Ende September oder im Oktober. Denn bevor der Winter anfang, musste sie abgeschlossen sein. Dabei sei darauf hingewiesen, dass die Rübe genau zu dieser Zeit einen Wachstumsschub durchnimmt. Daher bestand *Kallbrunner* darauf, dass die Ernte so spät wie möglich erfolgen sollte.³⁵⁰

3. 2. 5. 1 Ernte

Kallbrunner wies 1947 mit Bedauern darauf hin, dass an vielen Orten die Blätter der Rübe ausgerissen und an das Vieh gefüttert wurden, bevor die Pflanze geerntet wurde. Das stellte sich als problematisch heraus, da man der Pflanze damit die Atmungsorgane entzog. *Kallbrunner* schlug daher vor, einzelne Pflanzen schon früher zu ernten, und diese dem Vieh als Futter zu geben.³⁵¹

Was die Rübenblätter betrifft, so empfahl *Kallbrunner*, diese unbedingt zu waschen, da die Tiere von der Erde Durchfall bekamen.³⁵² Dieser Hinweis macht deutlich, dass das kostbare Wasser für das Waschen des Viehfutters eher selten verwendet wurde.

Für die Aufbewahrung der Rüben hatten nur wenige Landwirte geeignete Keller zur Verfügung. Meistens verwendete man 30 bis 40 cm tiefe Mieten, in denen man die Rüben mit Blättern aufrechtstehend in die Erde einschlug. Davon konnte man nur drei bis vier Schichten übereinander legen, da die Stapel sonst zu unregelmäßig wurden. Die Auslese von beschädigten Rüben vor der Lagerung war eine sehr wichtige und sorgfältige Arbeit, da man ansonsten den ganzen Rübenbestand zerstören konnte.³⁵³

³⁴⁹ Zitat: *Kallbrunner* 1924, 10.

³⁵⁰ Vgl.: Ebenda, 10-11.

³⁵¹ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 21.

³⁵² Vgl.: Ebenda, 26.

³⁵³ Vgl.: *Fruwirth* 1923, 435.

3. 2. 5. 2 Krankheiten

Wenn Schädlinge Felder mit einem Überfluss an Nahrung vorfinden, fressen sie nicht weniger davon. Einheitlich bepflanzte Felder führen vielmehr dazu, dass Schädlinge sich auf Pflanzen stürzen, die nicht zu ihrer Nahrung zählen. Wenn hingegen eine Vielfalt an verschiedenen Pflanzen vorhanden ist, werden manche beschädigt und andere ausgelassen.³⁵⁴

Da Pflanzen in großen Mengen angebaut und einseitig gezüchtet wurden, wurden sie anfälliger für Krankheiten. Durch die Einseitigkeit auf den Feldern, müssen Parasiten nicht lange nach ihrem Futter suchen und können sich leichter verbreiten.³⁵⁵ Eine weitere Gefahr auf den Rübenfeldern war jedoch die folgende. „*Am gefährlichsten wird dieser mikroskopisch kleine Wurm, wo der Rübenbau zu stark ausgedehnt wird, wo also der Rübenbau nicht rationell mit anderen Kulturen wechselt*“. Damit ist die *Rübenmüdigkeit* gemeint.³⁵⁶

Krankheiten werden durch Tiere, Pflanzen (Parasiten) oder anorganische Einflüsse (Wasser, Licht, Temperatur) übertragen.

Julius Kühn veröffentlichte 1858 ein Buch über *Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und Verhütung*. Dieses fand sogar bei *Humboldt* und *Liebig* große Anerkennung.³⁵⁷

Krankheiten, welche die Zuckerrübe betrafen, waren der Wurzelbrand, die Herz- und Trockenfäule, die Schorfkrankheiten, die Rotfäule, die Rübenschwanzfäule, der Wurzelkropf und einige weitere Blattkrankheiten.

Die Zuckerrübe war sehr stark von Viruskrankheiten betroffen. Eine dieser Krankheiten war die *Kräuselkrankheit*, bei der die Blätter anfangen sich zu kräuseln. Die Außenblätter beginnen dabei langsam abzusterben. Das konnte zu einer verminderten Ernte von 50 % führen. Überträger dieser Krankheit war die Rübenblattwanze.³⁵⁸ Bekämpft wurde sie mit dem Fangstreifenverfahren, bei dem ein Teil des Saatguts schon drei Wochen vor der Aussaat auf den Feldern ausgesät wurde, auf dem sich dann die Rübenblattwanzen sammelten, um bekämpft zu werden.³⁵⁹

Auch die Larven von Aas- oder Schildkäfern zählen zu den Rübenschädlingen. Sie gehen auch auf Unkrautpflanzen wie den Gänsefuß über. Daher sollte dieser ebenfalls von den Fel-

³⁵⁴ Vgl.: Karl-Heinz *Mohr*, Erdflöhe (Leipzig 1960), 17.

³⁵⁵ Vgl.: Pat *Mooney*/ Cary *Fowler*, Die Saat des Hungers. Wie wir die Grundlagen unserer Ernährung vernichten (Hamburg 1991), 64-65.

³⁵⁶ Vgl.: *Kallbrunner* 1924, 15.

³⁵⁷ Vgl.: Karl *Mägdefrau*, Geschichte der Botanik. Leben und Leistung großer Forscher. Mit 160 Abbildungen (Stuttgart/ Jena/ New York 1992), 304-306.

³⁵⁸ Vgl.: Gottfried *Schuster*, Virus und Viruskrankheiten (Leipzig 1957), 46-47.

³⁵⁹ Vgl.: Ebenda, 38.

dem verschwinden.³⁶⁰ Es zeigte sich, dass es einige Rübenfeinde gab und dass diese sich durch den intensiveren Anbau vermehrten. Zu den Feinden der Futterrübe zählten dieselben Schädlinge, wie die der Zuckerrübe.

An dieser Stelle soll nun kurz auf die Methoden eingegangen werden, mit welchen die Schädlinge bekämpft wurden. Gegen die Larven des Drahtwurmkäfers wusste man sich etwa mit Kartoffeln zu helfen. Denn bekannter Weise wurden diese von den Larven gerne gefressen. Daher legte man Scheiben von Kartoffeln am Rande der Felder auf, um diese später wieder zu entfernen.³⁶¹

Aufgrund der vielen Krankheiten an Kulturpflanzen forderte die Landwirtschaftskammer die Landwirte auf, sich zu melden, wenn Unannehmlichkeiten auftraten.

Der *Niederösterreichische Rübenbauernbund* setzte sich etwa dafür ein, dass höhere Preise für die Rüben und bessere Bedingungen für die Lieferung gewährleistet wurden. Zudem diente dieser zur Beratung der Landwirte und als Schlichtungsstelle.³⁶²

Die Insektenschädlinge stellten sich vor allem in Gegenden als problematisch heraus, in denen es an Singvögeln fehlte, da sie von diesen gefressen wurden.³⁶³ Das macht deutlich, dass der hohe Stellenwert von anderen Tieren für die Schädlingsbekämpfung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bereits bekannt sein musste.

3. 3 Wissenschaftliche Disziplinen und botanische Einrichtungen

Gewächse werden in der Biologie auch als *Phyta* bezeichnet, was so viel wie wachsen bedeutet. Das Wachstum der Pflanzen wurde schon seit jeher beobachtet. Der älteste Pflanzensammler in Niederösterreich Dr. *Michael Schrick*, auch *Puff* genannt, starb 1473. Über seine Arbeit ist nicht viel bekannt. Botanisch untersucht wurde das Gebiet des heutigen Österreichs erstmals durch *Clusius*, der 1583 sein Werk veröffentlichte.³⁶⁴ Die Bezeichnung „Biologie“ kam zunächst in dem Buch *Grundzüge der Lehre von der Lebenskraft* von *Theodor Gustav* 1797 vor.³⁶⁵

Carl Lineé, (1707-1748), der schon zu Lebzeiten berühmt geworden war, ist für eine kurze Geschichte der Biologie nicht außer Acht zu lassen. Er war der Begründer der Taxonomie, so

³⁶⁰ Vgl.: *Kallbrunner* 1924, 16

³⁶¹ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 32-33.

³⁶² Vgl.: *Kallbrunner* 1924, 17-18.

³⁶³ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 36.

³⁶⁴ Vgl.: August *Neilreich*, Geschichte der Botanik in Niederösterreich. In: Schriften des Zoologisch-botanischen Vereins (Wien 1853), 2.

³⁶⁵ Vgl.: Ilse *Jahn*, Geschichte der Biologie. 3. Auflage (Berlin 2000), 283.

wie sie heute noch besteht.³⁶⁶ Folge seiner Untersuchungen war die taxonomische Pflanzenforschung, also die Systematisierung der Pflanzen, im 18. und 19. Jahrhundert. Dabei heißt „Taxa“ so viel wie „Einheitlichkeit einer Nomenklatur“.³⁶⁷

Bei dieser natürlichen Ordnung, der Taxonomie werden ähnliche Arten als *Gattungen* bezeichnet (z.B. Hund, Wolf, Schakal zur *Gattung* Canis). Ähnliche *Gattungen* (z.B. Canis Otocyon) bilden dann eine *Familie*, die Hundartigen (Canidae), *Familien* mit gemeinsamen Merkmalen werden dann weiterhin unter dem Begriff *Ordnung* zusammengefügt, z.B. die Hundartigen mit den Katzenartigen (Felidae). Diese werden dann zu den Raubtieren (Carnivora) zugeteilt, welche die *Klasse* bilden.³⁶⁸

Was die Nährstoffversorgung der Pflanze betrifft, so war der Stand der Forschung zu Beginn des 19. Jahrhunderts der folgende: *Hermbstädt* ging in seinem Buch 1804 davon aus, dass „die Erden keine direkte Nahrungsmittel der Pflanze sind“. So würde der Roggen beispielsweise erst beim Wachsen seine erdigen Bestandteile erhalten (Kieselsäure). *Saussure* setzte sich mit den Bestandteilen der Asche und deren Herkunft und Rolle auseinander. Er kam zu dem Schluss, dass die Asche durch das Wachstum der Pflanze entsteht und man über deren Ursprung nichts Genaueres weiß. Diese Beispiele sollen deutlich machen, wie mangelhaft das Wissen über Pflanzen zu Beginn des Jahrhunderts war.³⁶⁹ Im Jahr 1814 erschien die *Flora Niederösterreich*, welche eine Aufzählung der Arten beinhaltet.³⁷⁰

Der berühmte Botaniker *Matthias Jacob Schleiden* wurde 1804 in Hamburg geboren.³⁷¹ Die Botanik war bis dahin von *Lineé* geprägt und man war daran gewöhnt den Botaniker für einen „*Krämer in barbarisch-lateinischen Namen anzusehen, für einen Mann, der Blumen pflückte, sie benennt, trocknet und in Papier wickelt, und dessen ganze Weisheit in Bestimmung und Classifikation dieses künstlich gesammelten Heus aufgeht*“. Hinzu kam die Naturphilosophie, welche zu dieser Zeit noch eine wesentliche Rolle spielte. *Schleiden* setzte sich dafür ein, die Botanik auf eine höhere Ebene zu bringen, und die Mystik in der Naturphilosophie zu bekämpfen.³⁷² Die deutschen Naturphilosophen, deren Meinung bis etwa 1825 geltend war, gingen von der ausnahmslosen „Entstehung der mineralischen Stoffe im Pflanzen- und Tier-

³⁶⁶ Vgl.: *Jahn* 2000, 138.

³⁶⁷ Vgl.: Ebenda, 308.

³⁶⁸ Vgl.: *Richard Hesse*, Abstammungslehre und Darwinismus. 7. Aufl. mit 64 Abbildungen (Leipzig/ Berlin 1936), 9.

³⁶⁹ Vgl.: *Lippmann* 1953, 220-221.

³⁷⁰ Vgl.: *Neilreich* 1853, 14.

³⁷¹ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 201.

³⁷² Vgl.: Ebenda, 203.

reich“ aus. Dabei glaubten sie an eine Lebenskraft, die sogar die Bildung des Phosphors der Knochen ermöglichte.

Hofmeister untersuchte die Unterschiede zwischen Gymnospermen und Angiospermen und brachte auf diesem Gebiet wesentliche Fortschritte hervor. Durch *M. J. Schleiden* wurde der Beginn der Zellehre geprägt. Dies gelang ihm durch die Entdeckung des Zellkerns bei Orchideen im Jahr 1831. *Brown* hingegen arbeitete an den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, um Verwandtschaften von Arten besser erkennen zu können. In den Jahren von 1825 bis 1845 wurden 24 neue Pflanzensysteme entwickelt. Eines davon wurde in Österreich von *Endlicher* hervorgebracht.

Die natürliche Klassifikation unterlag der Idee eines idealen Grundtypus, der den ähnlichen Formen zugrunde liegt. Der von *Lineé* begründete Artbegriff war sehr weitreichend. So konnten auch stärker variierende Arten als Abweichung bezeichnet werden. Das führte zu Zersplitterungen und vielen kleinen Unterarten.³⁷³ Zudem wurde es durch den Fortschritt der anatomischen Untersuchungen immer notwendiger, die Ähnlichkeiten bei Pflanzen und Tieren zuzuordnen.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam es schließlich zu einem Aufschwung der Biologie. Die großen Werke des 18. Jahrhunderts, von *Buffon* und *Lineé*, wurden zunehmend in kleineren Ausgaben und Zeitschriften herausgegeben.³⁷⁴

3. 3. 1 Fortpflanzung von Blütenpflanzen

„Alle Gestalten sind ähnlich und keine gleicht der anderen. Also deutet das Chor auf ein geheimes Gesetz“. Goethe 1799³⁷⁵

Link ging 1837 davon aus, dass der Stock der Pflanze ein mineralisches Wachstum durch das Ansetzen von neuen Teilen und das Blatt hingegen ein tierisches Wachstum durch Ausdehnung hat.³⁷⁶

In der Blütenökologie setzte man sich mit der zentralen Frage auseinander, wie der eigentliche Vorgang der Befruchtung stattfand. Im Jahr 1823 kam der italienische Mathematiker *Giovanni Battista Amici* zu dem Schluss, dass das Pollenkorn aufbricht und ein Schlauch hervorkommt. *Nägeli* und *Hofmeister* führten seine Forschungen weiter und erkannten das Vordringen des Pollenschlauchs bis zur Eizelle.

³⁷³ Vgl.: *Jahn* 2000, 304-306.

³⁷⁴ Vgl.: *Mayr* 2002, 91.

³⁷⁵ Vgl.: *Mägedefrau* 1992, 151.

³⁷⁶ Vgl.: *Martin Möbius*, Geschichte der Botanik. Von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart (Jena 1937), 211.

Im Jahr 1849 stellte K. F. *Gärtner* fest, dass es bei Blütenpflanzen möglich war, eine große Anzahl von fruchtbaren Hybriden zu erzeugen. So konnte man gezielt Varietäten schaffen.³⁷⁷

Durch *Matthias Jakob Schleiden* wurde dann der Befruchtungsvorgang weiter untersucht und er kam zu dem Schluss, dass der Embryo nicht wie angenommen im Pollenschlauch entsteht, sondern durch eine Flüssigkeit des Pollenschlauches befruchtet wird.³⁷⁸

Die Entdeckung der doppelten Befruchtung gelang S. G. *Navasin*, der herausfand, dass es bei der Blüte noch einen zweiten generativen Kern gibt, der aus dem Pollenschlauch tritt und mit dem Kern des Embryosacks verschmilzt.³⁷⁹

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts wurde noch an der zweigeschlechtlichen Fortpflanzung von Pflanzen gezweifelt, obwohl bereits der Bau des Eis und die zwei Integumente bekannt waren. Auch die Keimung des Pollens im Pollenschlauch war bereits entdeckt worden. So dachte man, der Pollenschlauch würde in die Mikropyle statt in das Ei eindringen und sei daher weiblich. Auch *Endlicher* vertrat diese Meinung.³⁸⁰ Der Beweis für die Geschlechtlichkeit der Pflanzen wurde erst in den 40er Jahren geliefert. Schließlich war dann durch *Wilhelm Hofmeister* 1824 in Leipzig³⁸¹ und *Radlkofer* 1856 mit der Entdeckung des Generationswechsels die Frage nach der Entstehung des Embryos und der Befruchtung der Eizelle geklärt.³⁸² Zu erwähnen ist, dass diese Entdeckungen vor *Darwin* gemacht wurden.

Sprengel, der von 1766 bis 1833 lebte, setzte sich mit der Bestäubung von Pflanzen auseinander. Sein Werk blieb jedoch ein Jahrzehnt unbeachtet, da das teleologische Prinzip, die Vorstellung eines Schöpfers, seiner Theorie entgegenstand.³⁸³

Mitte des 19. Jahrhunderts kam es dann zu einer Verbindung der Disziplinen. So wurden der *Bau der Pflanze*, die Zellstruktur und die Biologie einander nähergebracht. Das erwies sich darin, dass *Biologie* Bücher nicht mehr mit der Morphologie, sondern mit dem *Bau der Pflanze* begannen.³⁸⁴

Was die Literatur über Pflanzen betrifft, so lässt sich folgendes sagen. Das Erste Gesamtwerk über Pflanzenökologie stammte von *Kerner von Marilaun* und wurde 1890 veröffentlicht. Er schrieb über Vegetationsorgane, Blütenökologie, über die Samenverbreitung und über die Zusammenhänge zwischen Lebensbedingungen und Lebensbedürfnisse der Pflanzen.

³⁷⁷ Vgl.: *Jahn* 2000, 387-388.

³⁷⁸ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 145-146.

³⁷⁹ Vgl.: *Jahn* 2000, 316.

³⁸⁰ Vgl.: *Ebenda*, 314.

³⁸¹ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 206.

³⁸² Vgl.: *Jahn* 2000, 315.

³⁸³ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 139-142.

³⁸⁴ Vgl.: *Jahn* 2000, 317.

Unger verfasste sein Werk *Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt* 1852, indem er die Theorie darstellte, dass eine Pflanze durch Variation aus einer anderen hervorgeht.³⁸⁵

Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet Chevalier de Lamarck, der 1744 geboren wurde, gilt heute als Vorläufer der numerischen Taxonomie. Seine Theorien wurden von den zeitgenössischen Wissenschaftlern sehr kritisch aufgenommen. So brachte es *Haeckel* sehr gut auf den Punkt, als er sagte: „(...) *Wie weit der große Lamarck seiner Zeit voraus eilte, geht am schlagendsten daraus hervor, daß sein Werk an den allermeisten Zeitgenossen spurlos vorüber ging*“.³⁸⁶

Lamarck ging davon aus, dass zwischen Varietäten und Arten kein bedeutender Unterschied besteht. Zudem stellte er fest, dass Organe nur durch ihren Gebrauch gefestigt werden und neue Lebensbedingungen zu neuen Bedürfnissen führten.³⁸⁷

3. 3. 2 Wissenschaftliche Disziplinen

Ihren Aufschwung verdankte die österreichische Botanik den Herrschern des Landes. Das ist etwa an den Fortschritten unter *Maria Theresia* und den Herrschern, die ihr folgten, zu erkennen.³⁸⁸ Die Naturforschung war zu Beginn des 19. Jahrhunderts noch in ihren Anfängen. In den 40er Jahren entwickelten sich dann im deutschsprachigen Raum die verschiedenen Disziplinen der Biologie.³⁸⁹

Die Kryptogamie, in der *Jacquin* tätig war, stand Mitte des 19. Jahrhunderts noch in ihren Anfängen. Dass dieser Bereich noch so wenig ausgebaut war, lag daran, dass die meisten Botaniker sich nur mit essbaren und giftigen Pilzen auseinandersetzten. Auch die Systematik war noch nicht weit fortgeschritten, obwohl es bereits Versuche gegeben hat, neue und andere Systematiken als die *Lineé'sche* zu schaffen.

Für den Bereich der Morphologie trug *Nikolaus Jacquin's Anleitung zur Pflanzenkenntnis* 1875 einen wesentlichen Beitrag bei. *Jacquin* unterrichtete auch an der Universität.

Die Anatomie der Pflanze war in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts noch nicht Teil der wissenschaftlichen Disziplinen. Hingegen war die Pflanzengeographie eine bereits vorhandene, jedoch neue Disziplin.³⁹⁰

³⁸⁵ Vgl.: *Jahn* 2000, 322-323.

³⁸⁶ Zitat: *Mägdefrau* 1992, 223.

³⁸⁷ Vgl.: *Ebenda*, 224-225.

³⁸⁸ Vgl.: *Neilreich* 1853, 29.

³⁸⁹ Vgl.: *Jahn* 2000, 276.

³⁹⁰ Vgl.: *Neilreich* 1853, 22-23.

Auf *Jacquin*, der die *Lineé'sche* Lehre verbreitete, folgte *Stephan Ladislaus Endlicher*, der in Wien als Naturforscher und Philosoph tätig war. Er verbreitete mit dem *Natürliche System* einen neuen Diskurs. *Josef Jacquin* starb 1839,³⁹¹ daher führten *Fenzl* und *Unger* seinen Diskurs weiter.³⁹²

Zu einem neuen Aufgabenbereich in der Forschung des Pflanzenreiches, zählte die Paläontologie. Sie wurde durch *Kaspar Graf von Sternberg* 1820-33 eingeführt. In diesen Jahren veröffentlichte er sein Werk *Darstellung der Flora der Vorwelt* in Leipzig. In Niederösterreich war es dann *Unger*, der sich erstmals mit der Paläophytologie auseinandersetzte. Er beschäftigte sich nämlich mit fossilen Gattungen.³⁹³

Die Zelllehre, welche ihre Anfänge zwischen 1830 und 1870 hatte, beinhaltete verschiedene Theorien. So unterschied man zwischen der Teilung, der endogenen Bildung und einem spontanen Entstehen von neuen Zellen.³⁹⁴

Eine Grundlage für das Verständnis der Zellteilung wurde durch *Nägeli* geschaffen, der 1855 davon ausging, dass eine neue Zelle aus einer bereits bestehenden entsteht. *Unger* und *Endlicher* hingegen hielten daran fest, dass neue Zellen sich zwischen bereits bestehende schieben. Ein weiterer, veralteter Glaube war jener, dass die Zelle sich aus einer strukturlosen Urmasse entwickelte.³⁹⁵

Schleiden gelang es in seinen Untersuchungen über die Beschaffenheit der Pflanze erstmals, das Zellgewebe näher zu bestimmen, welches man heute als Kambium bezeichnet.³⁹⁶

Botaniker arbeiteten zudem mit Herbarien, die vor allem in den Ländern England, Holland, Frankreich, Österreich und Russland als Grundlage für taxonomische Arbeiten galten.³⁹⁷

Was den Umgang mit Funden aus früheren Zeiten betrifft, so war man im 19. Jahrhundert noch vielmehr daran interessiert, vorgeschichtliche Waffen und Werkzeuge zu finden, als die Reste der Inhalte dieser Gegenstände zu untersuchen. Beim Reinigen der Gefäße sind diese sogar achtlos vernichtet worden. Das änderte sich erst, als man die Bedeutung der Untersuchung von Pollenkörnern entdeckte.³⁹⁸

³⁹¹ Vgl.: *Neilreich* 1853, 29-30.

³⁹² Vgl.: Ebenda, 30.

³⁹³ Vgl.: Ebenda, 44.

³⁹⁴ Vgl.: *Jahn* 2000, 312.

³⁹⁵ Vgl.: *Möbius* 1937, 196.

³⁹⁶ Vgl.: Ebenda, 211.

³⁹⁷ Vgl.: *Jahn* 2000, 307.

³⁹⁸ Vgl.: *Lippmann* 1953, 227.

3. 3. 2. 1 Zellehre

In diesem Abschnitt soll ein Einblick in die Zellehre gegeben werden. Jedoch geht es nicht darum, die physikalischen Vorgänge der Pflanze zu beschreiben. Vielmehr soll auf bestimmte Lebensäußerungen der Pflanze eingegangen werden, um Erscheinungen zu verstehen.

Als *Wohryzek* 1914 sein Buch veröffentlichte war das Motto der Zuckerindustrie: „Ohne Chemie keine Zuckerindustrie“ Alle höher entwickelten Pflanzen bestehen aus Zellen. Die Zelle ist ein Organ aus einer festen Haut, der Zellmembran und der Zellwand. Im Inneren befindet sich das Lumen, welches aus Kieselsäure und Kalk besteht und mit Wasser durchtränkt ist. Die Zellhaut hat ein Längen- und Dickenwachstum, sie verholzt und verkorkt sich im Alter. Zu den Inhaltstoffen der Zelle zählen das Protoplasma, in dem sich alle Lebenserscheinungen abspielen, und das Zytoplasma, das von Wasser durchtränkt wird. Im Zellinneren wird das Protoplasma durch Druckkräfte an die Zellwand gedrückt. Die Zellwand hingegen stärkt das Protoplasma durch den Widerstand gegen den Osmatischen Druck. Diese Spannung nennt man Turgor. Das Plasma hat an seiner Außenseite, die der Zellwand zugekehrt ist, eine dünne Haut, die als Primordialschlauch bezeichnet wird. Dieser ist für die Auf- und Abnahme von Substanzen, wie Wasser, zuständig. Dieser Hautschicht gegenüber liegt die Vakoulenwand, welche eine Abgrenzung des Plasmas gegen die Zellwand bildet.

Das Protoplasma ist eine homogene Masse, dessen Hohlräume Vakoulen sind. Zudem ist das Plasma bei jungen Zellen weich und flüssig. Das Protoplasma hat verschiedene Aggregatzustände. Im jungen Zellkern, dem geformten Teil des Protoplasma, findet die Zellbildung statt. Neben dem Plasma gibt es auch noch den Zellsaft und viele weitere Bestandteile. Bei höheren Pflanzen sind die Zellen in Zellreihen oder Zellschichten miteinander verbunden. So entstehen Pflanzenräume, Gewebe und einzelne Pflanzenteile. Es gibt unterschiedliche Zelltypen: die Parenchymzellen (für Grundgewebe der Blätter und Wurzeln) und die Prosenchymzellen (für Leitgewebe). Durch die Lücken zwischen den einzelnen Zellen entstehen Lufträume, die Verbindungen darstellen. Diese sorgen für eine Durchlüftung der Pflanze.

Das Hautgewebe sorgt für einen Schutz vor äußerlichen Einflüssen, etwa vor Schädlingen oder Austrocknung. Das Leitgewebe ist für den Stofftransport zuständig und das mechanische Gewebe für die Festigkeit der Pflanze. Das Grundgewebe trägt das Chlorophyll und darunter das Speichergewebe.³⁹⁹

Wenn man eine Rübe aufschneidet, sieht man verschiedene Schichten. Der äußere Teil bildet die verkorkte Zellwand (das Rindenzellgewebe). Auf der Ober- und Unterseite des Blattes

³⁹⁹ Vgl.: Oskar *Wohryzek*, Chemie der Zuckerindustrie. Lehre und Handbuch für Theoretiker und Praktiker. Mit 17 Textfiguren (Berlin/ Heidelberg 1914), 3-7.

befinden sich Epidermiszellen. Diese sind hell und von Licht durchdrungen. In ihnen wird auch der Wasservorrat gebildet. Die Spaltöffnungen der Cuticula, Stomata genannt, dienen zur Atmung der Pflanze. Sie können sich aufgrund ihrer Schließzellen nach Bedarf mehr oder weniger öffnen. Wenn genug Wasser vorhanden ist, sind sie geöffnet. Wenn die Pflanze hingegen zu wenig Wasser bekommt, schließen sie sich. Im Blatt wird die organische Substanz, der Zucker gebildet, der über eine Nervatur in die Wurzel gelangt. Umgekehrt gelangt das Wasser aus der Rübenwurzel in die Blätter.⁴⁰⁰

Durch Assimilation der chlorophyllhaltigen Pflanzen produziert die anorganische Pflanze organisches Material. Denn aus Kohlendioxid, Luft, Wasser und dem Sonnenlicht entstehen alle organischen Substanzen. Die Assimilation selbst ist eine Bindung von Energie. Wasser, Temperatur und Belichtung sind Voraussetzungen für diesen Prozess.⁴⁰¹ Das erste und sichtbare Assimilationsprodukt ist die Stärke. Diese kann durch pflanzliche Enzyme in Form von Zucker aufgelöst werden. Die Bildung und Speicherung von Saccharose unterliegt komplizierten Prozessen, erklärte *Wohryzek* 1914. Eine vollständige Darstellung des Werdeganges von Zucker liefert das Werk *Der Werdegang des Rohrzuckers in der Zuckerrübe* von *Strakosch*.⁴⁰²

3. 3. 3 Züchterische Fortschritte und botanische Einrichtungen

Bis 1845 gab es keine Gesellschaften, die sich ausschließlich mit der Pflege der Naturwissenschaft auseinandersetzten. Auch die *k. u. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft* beschäftigte sich nur mit Teilaspekten der Naturwissenschaft. Die Vereinigung *Freunde der Naturwissenschaften* wurde erstmals 1845 gegründet.⁴⁰³

In Niederösterreich wurde dann 1846 unter *Kaiser Ferdinand I* die Wissenschaftliche Akademie gegründet. Zu den bedeutenden Mitgliedern der Akademie zählen *Stephan Endlicher* und *Franz Unger*.

Die Entwicklung der Botanik in Österreich zeichnete sich in Europa sehr stark durch die Gründung von Botanischen Gärten aus. Dadurch und auch durch die Fortschritte an der Universität, wurden immer mehr Berufsbotaniker benötigt.⁴⁰⁴

Der *Botanische Garten* wurde 1754 gegründet. Zu dessen Bestehen trugen im Wesentlichen *Nikolaus Jacquin* und sein Sohn *Josef Jacquin* bei. Sie sorgten dafür, dass Pflanzen aus ande-

⁴⁰⁰ Vgl.: *Wohryzek* 1914, 9-11.

⁴⁰¹ Vgl.: Ebenda, 14.

⁴⁰² Vgl.: Ebenda, 16.

⁴⁰³ Vgl.: *Torre* [u.a.] 1901, 17.

⁴⁰⁴ Vgl.: *Jahn* 2000, 306.

ren Teilen Österreichs nach Wien gebracht wurden.⁴⁰⁵ Für Versammlungen im *Botanischen Garten* in Wien, welche für die „Freunde der Naturforschung“ offen standen, war *Eduard Fenzl* zuständig,⁴⁰⁶ der auch die Leitung des *Botanischen Gartens* in Wien bis 1878 inne hatte.⁴⁰⁷

Die *Gartenbau- Gesellschaft* in Wien wurde 1839 nach dem Vorbild englischer Gartengestaltung neu ausgebaut.⁴⁰⁸

Zwischen 1851 und 1858 kam es zur Gründung des *zoologisch-botanischen Vereins* in Wien, zu dessen Vorsitzenden *Eduard Fenzl*, *Jakob Heckel* und *Georg Frauenfeld* zählten. Aufgabe des Vereins war es, die österreichische Fauna zu untersuchen. Man hielt Vorträge und verfasste Schriften über die Forschungen, welche von den Wissenschaftlern betrieben wurden.⁴⁰⁹

1896 kam es dann zu einer Neugliederung des Vereins, dessen Aufgabenbereiche in verschiedene Sektoren eingeteilt wurden. Ein wichtiger Bestandteil des Vereins war seine Bibliothek. 1876 beinhaltete diese 800 und 50 Jahre später bereits 7000 Werke. Förderer des Vereins war in den Jahren zwischen 1862 und 1895 *Collerado-Mannsfeld*, der zu Gründung und Erhaltung des Vereins wesentlich beitrug.⁴¹⁰

Was die zahlreichen Vorträge im Rahmen des Vereins betrifft, so soll das folgende Beispiel einen Eindruck dieser Versammlungen ermöglichen:

„Unter den Vortragenden machte der Botaniker *Neilreich* stets einen sympathischen Eindruck. Wenn die hagere Gestalt auf dem Podium des grünen Saals der Akademie erschien, wo wir damals unsere Vorträge hielten, und die Pflanze in der Hand zu sprechen begann, da theilte sich das heilige Feuer, welches aus seinen leuchtenden Augen strahlte, der ganzen Versammlung mit. Man folgte mit Spannung seiner Darstellung“.⁴¹¹ Der Verein konnte sich insgesamt 50 Jahre lang erhalten.⁴¹²

⁴⁰⁵ Vgl.: *Neilreich* 1853, 25.

⁴⁰⁶ Vgl.: *Torre* [u.a.] 1901, 4.

⁴⁰⁷ Vgl.: Ebenda, 24.

⁴⁰⁸ Vgl.: *Neilreich* 1853, 27.

⁴⁰⁹ Vgl.: *Torre* [u.a.] 1901, 5.

⁴¹⁰ Vgl.: Ebenda, 12-13.

⁴¹¹ Zitat: *Torre* [u.a.] 1901, 14.

⁴¹² Vgl.: Ebenda, 16.

3. 3. 3. 1 Wissenschaft und Hochschulen

An der Universität für Bodenkultur in Wien war in den 1890er Jahren Professor *Adolf Ritter von Liebenberg* im Bereich des Pflanzenbaus und der Ackerbaulehre tätig.⁴¹³ Viele junge Studierende gingen dennoch für ihre Ausbildung nach Deutschland. Auch *Tschermak-Seysenegg* zählte zu ihnen. Dort konnte er bei dem berühmten Botaniker Professor *Julius Kühn* in die Lehre gehen.⁴¹⁴

1850 kam *Franz Unger* an die Universität, um dort Pflanzenphysiologie zu studieren. Das zoologische Institut wurde bereits Mitte des 19. Jahrhunderts und das Pflanzenphysiologische Institut erst 1873 gegründet.

Bis 1861 gab es an der technischen Hochschule nur eine Kanzlei mit dem Schwerpunkt Naturgeschichte. Diese wurde dann in zwei Bereiche geteilt, in Mineralogie/ Geologie und Botanik/ Zoologie. Die Hochschule für Bodenkultur und ebenso das Museum im Botanischen Garten in Wien wurden 1872 gegründet.⁴¹⁵

Die Weltumsegelung 1857-59 und die Nordpolexpedition in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts trugen wesentlich zur Verbreitung von botanischem Wissen bei.⁴¹⁶ Das soll jedoch nur am Rande erwähnt werden.

3. 3. 3. 2 Darwin

Charles Darwin, der 1809 geboren worden war, hatte eine besonders ausgeprägte Beobachtungsgabe, was ihm bei seinen Arbeiten sehr zur Hilfe kam. Seine Forschungen sind vor allem in den Bereich der Geologie und Paläontologie einzuteilen. Auf seinen Reisen stellte er fest, dass es immer wieder neue Arten gibt, die den vorherigen ähneln.⁴¹⁷ 1859 veröffentlichte er das Werk *The origin of species*, das einen ungewöhnlich großen Erfolg hatte.⁴¹⁸

Die Varietät von Organismen innerhalb einer Art war kein neues Phänomen, dennoch ging *Darwin* davon aus, dass die Varietäten unbegrenzt sind.⁴¹⁹ *Unger*, *Schleiden* und *Nägeli* hingegen waren von der Konstanz der Arten überzeugt. Die Selektion hatte man bis dahin nur in

⁴¹³ Vgl.: *Tschermak-Seysenegg* 1958, 20.

⁴¹⁴ Vgl.: Ebenda, 28.

⁴¹⁵ Vgl.: *Torre* [u.a.] 1901, 28-32.

⁴¹⁶ Vgl.: Ebenda, 22.

⁴¹⁷ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 227-228.

⁴¹⁸ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 231.

⁴¹⁹ Vgl.: *Jahn* 1982, 51.

züchterischen Kreisen erkannt, jedoch nicht in der freien Natur. *Darwin* stand daher vor der Herausforderung, seine Kollegen von seinen neuen Erkenntnissen zu überzeugen.⁴²⁰

Jedoch gelang auch dem Botaniker *Bates* eine Erklärung für die gemeinsame Abstammung von Lebewesen. Er erkannte 1862, dass zwei verschiedene Schmetterlingsarten, giftige und essbare, die gleiche Färbung nachahmten, auch wenn diese geographisch weit auseinander lagen.⁴²¹ Die Entdeckung der Mimikry und die der Adaptionen von Blüten und Insekten zählten zudem zu den wesentlichen Erkenntnissen des 19. Jahrhunderts.⁴²²

Der grundlegende Gedanke *Darwin*'s These war jener, dass die Welt nicht statisch ist.⁴²³ Der Kampf ums Überleben sei wie eine „*Kraft, die mit hunderttausend Keilen jede mögliche Organstruktur in eine Lücke im Naturhaushalt zu treiben versuche, oder besser, durch Hinausdrängen Schwächerer solche Lücken bilde*“.⁴²⁴

Darwin setzte die Morphologie als Grundlage für Erklärungen der gemeinsamen Abstammung voraus. Denn die Morphologen arbeiteten daran, die zugrundeliegenden Strukturen eines Organismus zu erfassen.⁴²⁵

Darwin wusste jedoch bereits zu Lebzeiten, dass seine Ideen revolutionär waren und auf Widersprüche stoßen würden. Daher überlegte er sich gut, wann er mit seinen Forschungen an die Öffentlichkeit ging und sammelte zwanzig Jahre lang Beweismaterial. In seinen Schriften erörterte er Evolutionsmechanismen und lieferte Beweismaterial für den evolutionären Wandel.⁴²⁶ Er hatte auch deshalb so großen Erfolg, da er mit homozygotem Ausgangsmaterial arbeitete und nur das erbliche Material von einzelnen Eigenschaften untersuchte.⁴²⁷

3. 3. 3. 3 Mendel

Bereits *Haeckel* stellte neun Grundgesetze über die Vererbung auf. „Jedes organische Individuum erzeugt bei der Fortpflanzung direkt oder indirekt ein ihm ähnliches Individuum“. *Haeckel* ging davon aus, dass es einerseits die konservative Vererbung gibt, in der die biologisch-

⁴²⁰ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 237.

⁴²¹ Vgl.: *Bates* 1862, 511-515. In: *Jahn* 2000, 382.

⁴²² Vgl.: *Jahn* 2000, 383.

⁴²³ Vgl.: *Ebenda*, 340.

⁴²⁴ Vgl.: *Ilse Jahn*, Charles Darwin (Köln 1982), 61.

⁴²⁵ Vgl.: *Jahn* 2000, 371.

⁴²⁶ Vgl.: *Ebenda*, 340.

⁴²⁷ Vgl.: *Schwanitz* 1967, 49.

züchterischen Erfahrungen zum Vorschein kommen und andererseits die Charaktere, welche der Organismus durch Anpassung erwirbt. Das entsprach der *Lamerckschen* Theorie.⁴²⁸

Mendel, der beim Botaniker *Unger* in Wien zur Lehre ging, arbeitete dann erstmals an einer exakten Vererbungstheorie und startete seine Versuche mit 355 Erbsen, an denen er die künstliche Befruchtung erprobte. So bekam er 12.980 Bastarde. Dabei untersuchte Mendel die rezessiven und dominanten Merkmale der Pflanzen. Er setzte sich weiterhin mit den einzelnen Merkmalen und deren Isolierung auseinander. Jedoch misslangen ihm größere Projekte, da seine Kulturen vom Käfer *Bruchus pisi* befallen waren.⁴²⁹

Bei seiner Arbeit ging *Mendel* so vor, dass er im Gegensatz zu anderen Botanikern nur mit wenigen Merkmalen arbeitete. Er untersuchte ausschließlich Rassen einer Art und kreuzte jede Pflanze als Mutter- und als Vaterpflanze.⁴³⁰

Mendel's Abhandlung erschien 1866, konnte jedoch zu dieser Zeit noch nicht viel Aufmerksamkeit erregen. Er selbst war jedoch ebenfalls wie *Darwin* davon überzeugt, dass die Zeit für die Würdigung seines Werkes noch kommen würde.

Die Ursache dafür, warum die *Mendelschen* Abhandlungen nicht anerkannt wurden, mögen an der Kirchenfeindlichkeit des Botanikers liegen oder daran, dass der Kampf um die Abstammung noch nicht ganz beendet war. Auch waren die Chromosomenentwicklung, die Befruchtung, die Reduktionsteilung und die Zelllehre noch nicht ganz geklärt.⁴³¹ Zudem fehlte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts noch das Bewusstsein dafür, wie Wissen systematisch und züchterisch angewendet werden kann.⁴³²

Erst im Jahr 1900 gelang es drei Botanikern gleichzeitig, die *Mendel'schen* Gesetze unabhängig voneinander zu bestätigen. Das waren die Botaniker *Hugo von Vries*, welcher in Amsterdam tätig war, *Carl Erich Correns*, der in München arbeitete und *Erich Tschermak von Seysenegg*, der in Wien tätig war.⁴³³ *Tschermaks* Großvater war der bekannte Botaniker *Eduard Fenzl* der von 1808 bis 1893 lebte und den Botanischen Garten in Wien leitete.⁴³⁴

Zu jener Zeit kam es öfter vor, dass Botaniker an der gleichen Sache arbeiteten, ohne zunächst davon zu wissen. „Nach Schluß meiner Ausführungen erhob sich sehr erregt Professor Correns und protestierte gegen die Zulassung meines Vortrages noch vor seinem Hauptvortrag

⁴²⁸ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 246.

⁴²⁹ Vgl.: *Jahn* 2000, 392-395.

⁴³⁰ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 248.

⁴³¹ Vgl.: Ebenda, 250.

⁴³² Vgl.: *Filtner* 1995, 23.

⁴³³ Vgl.: *Filtner* 1995, 40.

⁴³⁴ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 9.

am folgenden Tag, da auch er solche Fälle von Kryptomerie beobachtet hatte und über diese interessanten Sonderfälle speziell bei der Vererbung der Blütenfarbe an *Mirabilis* vermeintlich als erster zu berichten gedachte“.⁴³⁵ So berichtete *Tschermak* von diesem Vorfall.

De Vries setzte sich vor allem mit der Wurzelkontraktion und den Keimungsvorgängen auseinander. Er überprüfte *Mendel's* Mutationstheorie. Weiterhin beschäftigte er sich mit der Überproduktion von Nachkommen und der natürlichen Selektion bei Lebewesen. *Carl Correns* arbeitete an den eigentlichen Vererbungserscheinungen.⁴³⁶ Dabei ging es darum, dass Züchter anfangen, „Eigenschaften, die auf verschiedene Rassen verteilt sind, mit Hilfe der Kreuzung in einer einzigen Pflanze zu vereinigen“.⁴³⁷ Das lässt sich auch an dem folgenden Beispiel, der Kreuzung eines rotblühenden Löwenmäulchens mit normal gebauter Blüte und eines elfenbeinfarbigem mit einer radförmigen Blüte, erklären: „(...) der Bastard gleicht völlig dem einen Elter, da die Eigenschaften „rot“ und „normale Blüte“ die Eigenschaften „elfenbeinfarbig“ und „radförmige Blüte“ überdecken (dominieren). Die Eigenschaften elfenbeinfarbig und radförmige Blüten weichen zurück, sie sind „rezessiv“. In den folgenden Generationen treten nun neben den beiden reinen Elterntypen auch Pflanzen auf, die von beiden Eltern nur je eine dominierende und eine rezessive Eigenschaft besitzen, also „rot mit radförmige Blüte“ und „elfenbein“ mit normaler Blüte“ sind. Diese Pflanzen stellen also Neukombinationen dar, die aus der unabhängigen Vererbungsweise der elterlichen Eigenschaften entstanden sind“.⁴³⁸

De Vries und *Correns* stellten fest, dass jeder Elternteil „eine genetische Einheit zu jedem sich aufspaltenden Merkmal beiträgt“ und nicht mehrere. Das hat man dann später als Gen bezeichnet. Die diskontinuierlichen Veränderungen im genetischen Material wurden als „Mutationen“ bezeichnet.⁴³⁹ Bei der Mutation handelt es sich konkret um eine „physikalisch-chemische“ Zustandsänderung der Pflanze, bei der diese in einen ursprünglicheren Zustand zurückversetzt werden kann. Eine Mutation kann daher in beide Richtungen erfolgen.⁴⁴⁰

Tschermak von Seysenegg kam bei seinen Untersuchungen zu dem Schluss, „daß bei Selbstbestäubung in der 2. Tochtergeneration bei den Samen gelb zu grün und rund zu kantig wie 3:1 sich verhielten, bei der Rückkreuzung mit reiner Elternform jedoch 1:1“.⁴⁴¹ *Tschermak* war

⁴³⁵ Zitat: *Mägdefrau* 1992, 251.

⁴³⁶ Vgl.: *Ebenda*, 252.

⁴³⁷ Zitat: *Kukuk* 1934, 36

⁴³⁸ Zitat: *Ebenda*, 36.

⁴³⁹ Vgl.: *Mayr* 2002, 97.

⁴⁴⁰ Vgl.: *Kukuk* 1934, 46.

⁴⁴¹ Zitat: *Mägdefrau* 1992, 255.

der erste, der die *Mendel'schen* Gesetz auf die Züchtung von Kulturpflanzen, etwa bei Getreidearten, Zuckerrüben und Zierpflanzen anwendete.⁴⁴²

Im Jahr 1906 erhielt *Tschermak-Seysenegg* eine eigene Lehrkanzlei für Pflanzenzüchtung und Handelsgewächsbau, welche die erste in ganz Europa war. Dort gab es zunächst nur ein winziges Gewächshaus, das Platz für einen kleinen Gasofen hatte und in dem man nur gebückt stehen konnte. *Tschermak-Seysenegg* gründete zudem in Böhmen und Mähren neue Pflanzenzuchtstationen und arbeitete auf dem Pflanzenzuchtbetrieb in Groß-Enzersdorf und in Eisgrub.

3. 3. 4 Samenkontrollstation

„Es hat wohl niemals einen 50jährigen Zeitraum gegeben, in welchem die Landwirtschaft so umfassende Umwandlungen erfahren hatte, wie in den viel bewegten Jahren von 1848 bis 1898“, schrieb *Wenzel Hecke* in „*der Festschrift über die Geschichte der österreichischen Land- und Forstwissenschaft*“.⁴⁴³

Liebenberg gründete 1879 die Samenkontrollstation in Österreich und leitete diese bis 1881. Zudem gründete er den Verein *Zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Österreich*, den er mit *Proskowetz* zusammen von 1885 bis 1899 führte.⁴⁴⁴

Einrichtungen, wie die Samenkontrollstation dienten dazu, Sortenzulassungen und Saatgutenerkennungen für den Handel durchzuführen. Mit dieser Tätigkeit wurde erst Anfang des 20. Jahrhunderts begonnen.⁴⁴⁵

Fruwirth, der 1862 geboren worden war, war in Wien im Bereich der Pflanzenzüchtung tätig. Er hielt Vorlesungen an der Hochschule für Bodenkultur und verfasste Arbeiten über Befruchtungs- und Bastardierungsverhältnisse bei Hülsenfrüchten. Sein Hauptwerk war *Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*, das 1913 herauskam. Gemeinsam mit *Tschermak-Seysenegg* gründete *Fruwirth* Die *Österreichische Gesellschaft für Pflanzenzüchtung* „Z“.⁴⁴⁶

Das Verlangen nach einer Einrichtung bestand schon länger. Auf der „Tagung der deutschen Naturforscher und Ärzte“ 1875 in Graz kam es zu einer Versammlung der „Vorstände der

⁴⁴² Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 255.

⁴⁴³ Zitat: *Meinx* 1981, 15.

⁴⁴⁴ Vgl.: *Tschermak-Seysenegg* 1958, 89.

⁴⁴⁵ Vgl.: *Monika Enigl/ Beate Koller*, Kulturpflanzenvielfalt. Entstehung und Gefährdung. Fallbeispiel aus Österreich. Arche Noah (Hrsg.) (Schiltern 2003). Online unter: www.arche-noah.at/files/kulturpflanzenvielfalt.pdf (01.02.2018), 22.

⁴⁴⁶ Vgl.: *Tschermak-Seysenegg* 1958, 95-96.

Samenkontrollanstalten“. So kann angenommen werden, dass bereits zu dieser Zeit das Interesse vorhanden war, in Österreich eine Samenkontrollstation einzurichten. Diese war zunächst in einer Privatwohnung untergebracht und wurde von Prof. *Dr. Adolf Ritter von Liebenberg*, Vorstand des Instituts für Pflanzenproduktionslehre der Hochschule für Bodenkultur, geleitet.

Vorbild für die Einrichtung war die deutsche Samenkontrollstation in Sachsen, die im Jahr 1869 von *Dr. F. Nobbe* eröffnet worden war und bei der es sich um die erste Samenkontrollstation weltweit handelte. Die Einrichtungen hatten mit Schwierigkeiten zu kämpfen, da allgemein noch die Meinung herrschte, dass eine Saatgutuntersuchung für einen Händler demütigend ist.

Die Eingliederung in die Staatsverwaltung erfolgte dann 1895, was eine finanzielle Erleichterung und Ausweitung der Tätigkeiten bedeutete.⁴⁴⁷ Die Samenkontrollstation konnte sich zu einer landwirtschaftlich-botanischen Versuchsanstalt entwickeln. Die Saatgutprüfung wurde zu dieser Zeit noch auf freiwilliger Basis durchgeführt und die gesetzlichen Regelungen ließen noch lange auf sich warten.⁴⁴⁸

Bei der Saatgutprüfung beschäftigte man sich etwa damit, welchen Einfluss die Temperatur auf die Keimung hat. Es wurden viele Untersuchungen mit Rübensaatgut unternommen, um „Wiener Normen“ einzuführen.

Eine Untersuchung der Saatgutprüfung zeigt, welchen Fortschritt diese durchmachte. Nach den ersten 10 Jahren wurden 2.500 Proben gemacht, nach 20 Jahren waren es 8.000 und nach 25 Jahren bereits über 12.000 Proben. 1890 wurde eine eigene Abteilung eingerichtet, die sich ausschließlich mit dem Pflanzenschutz auseinandersetzte⁴⁴⁹

Die züchterische Tätigkeit wurde erst mit dem Jahr 1902 begonnen, da eine eigene Abteilung für Pflanzenzüchtung eingerichtet werden musste. Die Wiener Anstalt arbeitete vor allem an der Auslese- und Kreuzungszüchtung. Es wurde nun auch versucht Pflanzen aus anderen Ländern zu akklimatisieren.⁴⁵⁰

Die erste legislative Maßnahme zum Saatgutverkehr wurde erst 1924 beschlossen. Zuvor bestanden am Saatgutsektor ausschließlich privatrechtliche Regelungen.⁴⁵¹ Auf internationaler Ebene bemühte sich *Dr. Ritter von Weinzierl* um Kontakte. Anlass dafür waren etwa der 2. *Internationale botanische Kongress* in Wien 1905 und die *internationale Konferenz für Sa-*

⁴⁴⁷ Vgl.: *Meinx* 1981, 16-17.

⁴⁴⁸ Vgl.: *Ebenda*, 19.

⁴⁴⁹ Vgl.: *Meinx* 1981, 19-20.

⁴⁵⁰ Vgl.: *Ebenda*, 23.

⁴⁵¹ Vgl.: *Ebenda*, 93.

menprüfung 1906 in Hamburg. Er trug dazu bei, dass in anderen Ländern Samenkontrollstellen eingerichtet wurden.⁴⁵² Im Zeitraum zwischen 1900 und 1927 wurden dann die ersten Konzepte für die Mutation entwickelt.⁴⁵³

3. 3. 5 Züchterische Fortschritte um die Jahrhundertwende

Was die Auslese betrifft, so lässt sich sagen, dass etwa nach zehn Jahren Züchtung Pflanzen jene Gestalt annahmen, die ihnen von Züchtern vorgegeben wurden.⁴⁵⁴

Die Inzucht hat folgende Auswirkungen auf eine Pflanze: „Eizelle $A \times$ Pollen $A = AA$ (gleicherbzig normal), „ $A \times$ „ $a = Aa$ (ungleicherbzig normal), „ $a \times$ „ $A = aA$ (ungleicherbzig normal), „ $a \times$ „ $a = aa$ (gleicherbzig krank)“.⁴⁵⁵ Die krankhafte Erbanlage tritt demnach erst bei einem Viertel der Generation auf. Was dieses Thema betrifft, entstanden viele Gerüchte und Unwahrheiten. Doch hat die Inzucht im Rahmen dieser Arbeit keinen Platz, da sie bei Rüben ohne Schaden nicht möglich ist.

Proskowetz gelang es, im Bereich der Zuckerrübenzüchtung große Fortschritte zu erlangen. In dem Werk von Professor Dr. C. Fruwirth verfasste er im vierten Band das Kapitel *Die Züchtung der Zuckerrübe*. Zudem trug er einen wesentlichen Beitrag für die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen bei.

Die Saatgutzüchtung wurde erst nach dem Ersten Weltkrieg enorm vorangetrieben. Die Tatsache, dass Landwirte minderwertiges Saatgut auf den Markt brachten, musste unterbunden werden.

Vorreiter in der Kombinationszüchtung war der Botaniker *Hermann Nilsson-Ehle*. Er setzte sich zwischen 1900 und 1915 mit der Weizenzüchtung und der Akklimatisierung von Landformen auseinander. Diese Forschungen waren für die Züchtung bedeutend, da Züchter immer noch auf alte Landsorten zurückgriffen, die weniger ertragreich waren, jedoch mit schlechten Wetterbedingungen besser zurechtkamen. Es benötigte daher noch einige Schritte in der Pflanzenzüchtung, um die neuen Sorten marktfähig zu machen. Nach zahlreichen Versuchen von Kreuzungen zwischen Landsorten und den englischen Sorten gelang es *Nilsson-Ehle* winterfeste und ertragsreiche Sorten zu entwickeln.⁴⁵⁶

Die Herausforderungen in der Sortenzüchtung waren groß, da Pflanzen zahlreiche Eigenschaften besitzen. Wenn etwa eine Sorte mit zehn Faktoren gekreuzt wird, entstehen in der

⁴⁵² Vgl.: *Meinx* 1981, 107.

⁴⁵³ Vgl.: *Ebenda*, 138.

⁴⁵⁴ Vgl.: *Kukuk* 1934, 41.

⁴⁵⁵ Zitat: *Ebenda*, 48.

⁴⁵⁶ Vgl.: *Kukuk* 1934, 37.

zweiten Generation 1024 Kombinationen. Viele der Faktoren sind daher für die Züchtung unbrauchbar. Nur die Selbstbefruchtung machte es möglich, dass immer die gleichen Bedingungen weitergegeben werden konnten.⁴⁵⁷

⁴⁵⁷ Vgl.: Ebenda, 40.

4. Ökologiegeschichtlicher Zugang

Im Folgenden und letzten Teil der Arbeit soll auf die Bedeutung alter Landsorten und deren Erhaltung speziell in Niederösterreich eingegangen werden. Dabei stellt sich die Frage, inwiefern Umweltfragen im 19. Jahrhundert bereits eine Rolle spielten und ob Biodiversität, die es als solche noch nicht gab, in Umweltfragen einbezogen wurde. Zudem geht es um die Intensivierung der Landwirtschaft.

Weiterhin soll in diesem Zusammenhang auf den Konsum eingegangen werden, da Zucker als Konsummittel eine Rolle spielten. Abschließend wird auf den aktuellen Stand der Pflanzenzüchtung von alten Kulturpflanzen eingegangen.

4. 1 Bauer und Natur

In den europäischen Ländern war die Arbeit von Handwerkern, Mechanikern und Manufakturisten als gelernte Arbeit anerkannt. Hingegen galt die Arbeit eines Landwirtes nur als eine gemeine Arbeit. Doch bereits *Adam Smith* wies Ende des 18. Jahrhunderts darauf hin, dass die Arbeit des Bauern aufwendiger ist.⁴⁵⁸

Adam Smith beschrieb den Unterschied zwischen Handwerk und bäuerlicher Arbeit folgendermaßen: der gewöhnliche Arbeiter bearbeitet immer wieder das gleiche Material. Die Beschaffenheit des Ackers hingegen ist von vielen Einflüssen abhängig. So kann dieser alleine durch Wetterbedingungen oder Gesundheit eine ganz andere Konsistenz haben. Der Bauer muss sich deshalb mit sehr vielfältigen Begebenheiten beschäftigen, um seinem Beruf gerecht zu werden.⁴⁵⁹

Johann Nepomuk Schwerz beschrieb in einer Rede 1818 den Landmann folgendermaßen: Dieser „kennt keinen Zwang, ist seiner selbst und seiner Handlungen Herr, seine Brust atmet freier, er ist selbstständig. Auf freiem, offenen Feld, unter dem hehren, blauen Himmel kehrt der Mensch zu seiner ersten, eigentlichen Bestimmung zurück.“⁴⁶⁰ Damit hatte das Bauerntum für *Schwerz* einen erzieherischen Wert, denn es bildete den Charakter des Menschen und adelte ihn.⁴⁶¹

Das Kind eines Bauern wuchs sozusagen in seinen Beruf hinein. Bereits als Kind wurden ihm Berufspflichten auferlegt. Die Erfahrungen, die es von Jahr zu Jahr durch seine Mitarbeit am

⁴⁵⁸ Vgl.: *Adam Smith* 2009, 108.

⁴⁵⁹ Vgl.: Ebenda, 137.

⁴⁶⁰ Zitat: *Klein* 1973, 42.

⁴⁶¹ Vgl.: Ebenda, 42.

Hof aufnahm, wurden über Generationen hinweg weitergegeben.⁴⁶² Mündliche Überlieferungen spielten dabei eine wesentliche Rolle, da die meisten Bauern Analphabeten waren.⁴⁶³

Die Landwirtschaft sah *Smith* als eine wichtige Lebensgrundlage für Handel und Industrie. Jedoch wies *Smith* darauf hin, dass Handel und Industrie Entwicklungen oft erst möglich gemacht haben und bedeutsame Entwicklungen in der Landwirtschaft erst durch den Fernhandel ermöglicht werden konnten.⁴⁶⁴

4. 1. 1 Ökologie und Naturgeschichte

Die Ökologie befasst sich nicht mit der Umwelt, sondern mit den Umweltbeziehungen. Die Umwelt selbst ist Gegenstand der Bio- und Sozialwissenschaften.⁴⁶⁵

Viele Wissenschaften haben ihren Ursprung im 19. Jahrhundert. So entstand auch die Paläontologie durch *Georges Cuvier* (1769-1832) und *Charles Lyell* (1797-1875). Die Ökologie wurde, wie bereits erwähnt, erst im 19. Jahrhundert durch *Ernst Haeckel* gegründet, der mit *Darwin* Kontakt hatte.⁴⁶⁶ Wie sich in der Literatur von *Walter Nagl* und *Franz Wuketits* zeigt, weisen diese auf die verschiedenen Bereiche hin, mit welchen sich die Ökologie befasste. Dabei teilt sich das Buch in zwei Teile, in die Ökologie selbst und in die Wechselbeziehungen zwischen Ökologie und Mensch. Die Autoren gehen nicht auf den geschichtlichen Verlauf der Ökologie ein. Sie weisen nur in einem Satz darauf hin, dass die wissenschaftliche Ökologie seit dem 19. Jahrhundert betrieben wird.⁴⁶⁷

Generell lässt sich sagen, dass Ressourcen entweder in ihrer ursprünglichen oder in substituierter Form verwendet werden. Die ökonomische Produktion beruht auf dieser Substitution. Das bedeutet, dass etwa auf einem Hektar Land, auf dem ursprünglich wilde Pflanzen wuchsen, kultivierte Pflanzen angebaut werden, die mehr Ertrag liefern, jedoch zu einem Artenverlust beitragen.⁴⁶⁸ „Das Optimum an Biodiversität ist der Punkt, an dem Grenzflächen für die intensive Nutzung unkultiviert bleiben, weil die potenziellen Gewinne aus ihrer Konversion gerade gleich den Gewinnen sind, die aus ihrem Erhalt in natürlichem Zustand entstehen.“⁴⁶⁹

⁴⁶² Vgl.: *Buchinger* 1952, 212.

⁴⁶³ Vgl.: *Seidl* 1995, 162.

⁴⁶⁴ Vgl.: *Söllner* 2001, 31.

⁴⁶⁵ Vgl.: *Walter Nagl/ Franz Wuketits*, Dimensionen der modernen Biologie. Ökologie, Naturschutz, Umwelt. 6. Bd. (Darmstadt 1989), 2.

⁴⁶⁶ Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 18.

⁴⁶⁷ Vgl.: *Nagl/ Wuketits* 1989, 11.

⁴⁶⁸ Vgl.: *Sylvie Faucheux/ Jean-Francois Noel*, Ökonomie natürlicher Ressourcen und der Umwelt (Marburg 2001), 295.

⁴⁶⁹ Vgl.: *Ebenda*, 260.

Die Geschichte einer Pflanze wird so wie die eines Tieres bestimmt. Man unterscheidet, welches ihre Elemente und Organe sind, welche Ähnlichkeiten und Unterschiede sie zu anderen Pflanzen hat. Man untersucht die Kräfte, welche ihr zuzuschreiben sind, die Legenden und Geschichten, Wappen, auf denen sie abgebildet ist, Medikamente, die aus ihrer Substanz produziert werden, Nahrungsmittel, die sie darstellt und vieles mehr.⁴⁷⁰ Unter Naturgeschichte wird ein theorieloses Anhäufen von Erkenntnissen und Gegenständen verstanden.⁴⁷¹ Somit wird Naturgeschichte häufig als schon immer gegeben wahrgenommen. Als eine Wissenschaft, die es schon seit *Aristoteles* und noch viel länger gibt und die später in Schulen unterrichtet oder als Hobby-Wissenschaft von Menschen betrieben wurde.

In der Naturgeschichte wird von einer taxonomischen Ordnung ausgegangen, die sich als eine evolutionistische Ordnung der Lebewesen versteht. Naturgeschichte wird auch als Resultat der neuen Techniken und als Gegenbewegung zu den mechanischen Entwicklungen gesehen. Von europäischen Autoren wurde festgestellt, dass das 18. Jahrhundert das große Zeitalter der Naturgeschichte war und das 19. Jahrhundert das der Biologie⁴⁷²

4. 1. 2 Naturdiskurs

Das Landschaftsbild hat sich von 1800 bis 1900 innerhalb von zwei Generationen gravierend verändert. Im Vormärz gab es noch die Hutweiden, die Brache, die den Merinoschafen als Weide diente, dann gab es die Rapsfelder und die Beete der Leinsaat. Um 1900 hingegen dominierten von Maschinen bearbeitete, gerade Ackerbeete, die Zuckerrübenreihen oder große Viehstallungen auf den Großgrundbesitztümern die Landschaft.⁴⁷³

Auch die Beziehung des Menschen zur Natur unterlag stets einem historischen Wandel, war jedoch in Mitteleuropa weitgehend durch das Christentum geprägt. In der Bibel steht: „*Seid fruchtbar und mehret euch und füllet die Erde und machet sie euch Untertan und herrschet über die Fische im Meer und über die Vögel unter dem Himmel und über das Vieh und über alles Getier, das auf Erden kriecht.*“⁴⁷⁴

Heute weiß man, dass die Natur sich in einem steten Wandel befindet, auch wenn der Mensch nicht eingreift. Das heißt: „*Wenn das, was wir unter „Natur“ verstehen und als „Natur“ kultivieren möchten, ein Produkt der menschlichen Geschichte ist, so heißt das noch längst nicht,*

⁴⁷⁰ Vgl.: *Trepl* 1987, 69.

⁴⁷¹ Vgl.: *Ebenda*, 43.

⁴⁷² Vgl.: *Ebenda*, 64-66.

⁴⁷³ Vgl.: *Bruckmüller*, Eine „grüne Revolution“ In: *Cerman/ Steffelbauer/ Tost* (Hrsg.) 2008, 224.

⁴⁷⁴ Zitat: *Walter Zimmerli*, 1. Mose 1 Die Urgeschichte (Zürich 1967), 28.

daß diese „Natur“ ein willkürliches Konstrukt ohne subjektive Substanz und ohne normativen Wert wäre [...]“.

Aristoteles schrieb seinerzeit, „dass die Natur alle die genannten Geschöpfe um der Menschen willen geschaffen hat.“⁴⁷⁵ *Rousseau* beschrieb die Natur viele Jahrhunderte später im romantischen Sinne und lieferte ein Bild der „reinen, echten, erhabenen Welt“, die durch den Menschen noch nicht entweiht ist.

In den Jahrhunderten nach *Kolumbus* sah man alles Wilde als seelenlos. So durften seelenlose Tiere ohne schlechtem Gewissen abgeschlachtet werden.⁴⁷⁶ *Carl Linné* behauptete 1779, dass „alle Dinge zum Nutzen der Menschen gemacht sind.“⁴⁷⁷

René Descartes schrieb ganz rational, Tiere wären nicht anders als Automaten, die vielleicht komplex, aber unfähig zu Denken und somit den Menschen unterlegen sind. Die Menschen, erklärte er, sind „die Herren und Besitzer der Natur.“

Im Jahr 1778 erklärte der französische Philosoph *Montesquieu*: Menschen müssten mit ihren Händen und Werkzeugen „die Erde in einen immer bequemeren und geeigneteren Wohnort für sich“ umändern.⁴⁷⁸ Als Zeichen für die ideale Natur standen Obstbäume, überfüllt mit Früchten und gepflegte Gemüsegärten. Viele Gelehrte glaubten, wenn man die Natur bezwingt, würde man Gewinne schaffen.⁴⁷⁹ Die Vorstellung des „Kampfes ums Dasein“ prägte das Naturbild des 19. Jahrhunderts. So ging man davon aus, dass zwischen und nicht innerhalb der Arten ein steter Kampf geführt werde. Dieser würde einen allgemein, wohlgeordneten Zweck verfolgen.⁴⁸⁰

4. 1. 3 Interesse an der Natur

Humboldt hatte, wie einem Zitat aus dem Jahr 1807 zu entnehmen ist, zur Pflanzenkunde folgende Einstellung. Die Natur sei „die ursprüngliche Heimat derjenigen Gewächse, welche das Menschengeschlecht seit seiner frühesten Kindheit zu begleiten scheinen (...)“⁴⁸¹

⁴⁷⁵ Vgl.: *Schütrumpf* 1991, Kap. 8.

⁴⁷⁶ Vgl.: *Reichholf* 2015, 138.

⁴⁷⁷ Zitat: Carl von *Linné* In: Donald *Worster*, Nature's economy. The roots of ecology (San Francisco 1977), 30.

⁴⁷⁸ Vgl.: *Carles Baron de Montesquieu*, Geist der Gesetze, 6. Teil (Leipzig 1848), 73.

⁴⁷⁹ Vgl.: *Andrea Wulf*, Alexander von Humboldt und die Erfindung der Natur. 6. Aufl. (München 2015), 85-88.

⁴⁸⁰ Vgl.: *Trepl* 1987, 82.

⁴⁸¹ Zitat: *Michael Flitner*, Sammler, Räuber und Gelehrte. Die politischen Interessen an pflanzen genetischen Ressourcen 1895-1995 (Frankfurt/ New York 1995), 21.

Das Interesse an der Natur hatte im 19. Jahrhundert seinen Höhepunkt. Menschen, die nicht viel mit der Natur zu tun hatten, machten sich beispielsweise auf, die Geheimnisse dieser zu erforschen.⁴⁸²

Wenn nun vom Interesse an der Natur die Rede ist, muss ebenso auf die Zerstörung dieser eingegangen werden. Dazu soll die Betrachtungsweise der Menschen auf die Natur in den Fokus genommen werden. In den Anfängen der intensiven Ausnutzung der Natur war dem Menschen noch nicht bewusst, dass die Natur „an der Wirtschaftsleistung des Menschen“ und der damit einhergehenden Erschöpfbarkeit der Ressourcen beteiligt war. Nicht zu vergessen ist, dass die Fortschritte in der Industrialisierung gleichzeitig mit jenen in Ökologie und Evolutionstheorie einhergingen. Daher hätten diese Bereiche auch schon früher ineinandergreifen können.

*„Die Geschichtsschreibung feiert die Schlachtfelder, auf denen wir unserem Tod begegnen, aber sie verschmäht es, von den gepflügten Feldern zu sprechen, denen wir unser Leben verdanken; sie kennt die Namen der Bastarde des Königs, kann uns aber nicht die Herkunft des Weizens sagen. Das ist bezeichnend für die menschliche Torheit“.*⁴⁸³

Was Umweltprobleme betrifft, so wurden diese im 19. Jahrhundert durch den Utilitarismus gerechtfertigt. Somit durfte jedes Individuum seinen Nutzen maximieren, da dies bei einer Verteilung von Einkommen und Reichtum zu einer Maximierung des Wohlstandes des gesamten ökonomischen Systems beitragen würde. So gesehen wird die Umwelt als eine Ansammlung von Dienstleistungen gesehen, die einen instrumentellen Wert für den Menschen hat. Was Umweltprobleme betrifft, so setzt sich der Utilitarismus mit den Konsequenzen eines Menschen für dessen Zukunft auseinander, aber nicht mit den Auswirkungen auf zukünftige Generationen. Die Umwelt- und Ressourcenökonomie geht davon aus, dass es unmöglich ist die Lage zukünftiger Generationen zu kennen. Es wird davon ausgegangen, dass zukünftige Umweltkosten aufgrund des technischen Fortschrittes geringere Auswirkungen haben, als gegenwärtige. Somit werden zukünftige Generationen reicher sein und mit Umweltproblemen besser umgehen können.⁴⁸⁴

Dass menschliche Arbeit, so wie *Smith* es beschrieb, alleinig für den Wohlstand der Menschen sorgen würde, ist einer der großen Fehler, die in der damaligen Zeit begangen worden

⁴⁸² Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 44.

⁴⁸³ Vgl.: *Mooney/ Fowler* 1991, 19.

⁴⁸⁴ Vgl.: *Faucheux/ Noel* 2001, 61-63.

sind. Ein wesentliches Problem ist, dass die Natur, die als öffentliches Gut und wegen ihrer ständigen Reproduzierbarkeit keinen Wert besitzt, der einer Ware entspricht, daher gleich als kostenlos und selbstverständlich hingenommen wird. Die Natur wird so gesehen nicht als eine Kraft, die für das Ökosystem eine wesentliche Rolle spielt, wahrgenommen.⁴⁸⁵

4. 1. 4 Artenreichtum der Kulturpflanzen

Der Ökologe bezeichnet Arten als Populationen, die sich untereinander nicht mit Individuen anderer Arten kreuzen lassen. Zudem leben diese Arten in unterschiedlichen ökologischen Nischen. Die Gemeinschaften, in denen die Arten leben, werden in der Biologie als Biozöosen bezeichnet. Zu den Populationen lässt sich weiterhin sagen, dass jede Population ihre eigenen Überlebensstrategien hat.⁴⁸⁶

Die Anzahl der Arten wird heute auf 100 Millionen geschätzt, kann jedoch nicht genau festgelegt werden, da etwa Pilze und Bakterien noch lange nicht zur Gänze erforscht worden sind.⁴⁸⁷ Die Anzahl der Arten ändert sich zudem täglich.⁴⁸⁸ Wenn die Zahl der Arten von Organismus Gruppen sinkt, können ganze Familien oder Ordnungen dabei aussterben.⁴⁸⁹

Die Zahl der Pflanzenarten, die den Menschen bekannt war, wuchs im 18. und 19. Jahrhundert exponentiell an.⁴⁹⁰ Vom Zeitalter der Antike bis zur Renaissance waren den Menschen um die 500 Pflanzenarten bekannt. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts kannte man schon 10.000 und Anfang des 19. Jahrhunderts an die 30.000 Pflanzen. In der Mitte des 19. Jahrhunderts war man in der Pflanzenforschung dann bereits bei 92.000 bekannten Pflanzen angelangt.⁴⁹¹

Nun stellt sich die Frage, wie es dazu kam, dass erst mit dem 18. Jahrhundert eine Vielzahl an Pflanzen entdeckt worden sind. Das lässt sich wohl dadurch erklären, dass die Menschen zuvor anders auf die Natur schauten. Die Naturgeschichte war vielmehr vermischt mit belehrenden Fabeln. So findet man bis in die Renaissance Kräuterbücher in denen Weizen neben Buchweizen steht,⁴⁹² weil der Buchweizen das Wort „Weizen“ enthält.⁴⁹³

⁴⁸⁵ Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 47.

⁴⁸⁶ Vgl.: *Ebenda*, 19.

⁴⁸⁷ Vgl.: *Ebenda*, 20.

⁴⁸⁸ Vgl.: *Cockburn* 1995, 256.

⁴⁸⁹ Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 35.

⁴⁹⁰ Vgl.: *Mayr*, Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. 1984. 127.

⁴⁹¹ Vgl.: *Trepl* 1987, 66-67.

⁴⁹² Anmerkung: Weizen ist ein Gras, Buchweizen ein Knöterich Gewächs.

⁴⁹³ Vgl.: *Ernst Mayr*, Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Vielfalt, Evolution und Vererbung (Heidelberg/ New York/ Tokyo 1984) In: *Trepl* 1987, 68.

Durch die Intensivierung der Landwirtschaft hat die Artenvielfalt Europas enorm zugenommen. Der Höhepunkt der Vielfalt war etwa an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert erreicht. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts ist von einem Rückgang der Arten die Rede. Der Prozess der Vereinheitlichung begann damit, dass fruchtbare Böden intensiver und einseitiger genutzt wurden.⁴⁹⁴

*„Wo vor 150 oder gut 100 Jahren noch offene Weitblicke auf die Städte die Bilder beherrschen, zum Beispiel über die Isar mit ihrer Aue, den „Englischen Garten“, hinweg nach München, findet man heute von denselben Standorten aus alles dicht zugewachsen vor.“*⁴⁹⁵

In früheren Zeiten gab es in jedem Dorf bzw. auf jedem Hof besondere Arten, die nur dort angebaut wurden. Das waren sogenannte „Lokalsorten“. Diese Sorten hatten zumeist auch keinen eigenen Namen. Sie entstanden dadurch, dass sie durch sorgfältige Auslese und viel Arbeit gezüchtet wurden.⁴⁹⁶ Diese Lokalsorten blieben dann bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts führend.⁴⁹⁷

Wenn man sich überlegt, wie viele Arten höherer Pflanzen es gibt und wie viele davon tatsächlich zur menschlichen Ernährung zählen, ist diese Zahl erstaunlich gering. Es gibt an die 250.000 Arten, 30 davon machen 95 % der menschlichen Ernährung aus. Die seit dem 19. Jahrhundert eingeführten Pflanzen betragen daher nicht mehr als 10 % des Artenspektrums der Tiere und Pflanzen.⁴⁹⁸ Die meisten dieser intensiv genutzten Arten werden heutzutage hybridisiert, gezüchtet und künstlich ausgelesen. Mit Hilfe der künstlichen Selektion konnte der Ertrag enorm erhöht werden.⁴⁹⁹ Kulturpflanzen, wie Mais und Kartoffel waren zwar schon lange bekannt, aber gewannen erst durch die Intensivierung der Landwirtschaft an wirtschaftlicher Bedeutung.⁵⁰⁰

Wenn man die Geschichte der Kulturpflanzen betrachtet, so wird deutlich, dass über Jahrtausende hinweg nur wenige Pflanzen vom Menschen genutzt wurden. Dabei war man sich bewusst, dass der Ausfall einer einzigen Ernte zu großen Verlusten führen konnte.⁵⁰¹

Der Trend, nicht so sehr in die Pflanzenvielfalt zu investieren, sondern in die Intensivierung weniger Kulturpflanzen, führte zu gravierenden Ernteaussfällen. Ein vergleichbares Ereignis

⁴⁹⁴ Vgl.: Reichholf 2015, 144.

⁴⁹⁵ Zitat: Ebenda, 144-145.

⁴⁹⁶ Vgl.: Sepp Holzer, Permakultur. Praktische Anwendung für Garten Obst und Landwirtschaft. 2. Aufl. (Graz [u.a.] 2004), 106.

⁴⁹⁷ Vgl.: Enigl/ Koller 2003, 18.

⁴⁹⁸ Vgl.: Reichholf 2015, 158-159.

⁴⁹⁹ Vgl.: Cockburn 1995, 305.

⁵⁰⁰ Vgl.: Klein 1973, 14.

⁵⁰¹ Vgl.: Küster 1995, 288.

dieser Art ist in der Geschichte schon vorgekommen, wenn man an den Befall der Kartoffel *Solanum tuberosum* mit der Braunfäule *Phytophthora* denkt.

Wenn eine Urpflanze unserer Kulturpflanzen verloren geht, weil sie nicht mehr kultiviert wird, geht eine Genquelle verloren, die für die Verbesserung weiterer Nutzpflanzen notwendig ist.⁵⁰² „Kennst du das Land in dem die Zitronen blühen?“ Diese Frage stellte *Goethe* im Zuge seiner Italienreise. Er bewunderte Italien, ein Land, das über Jahrhunderte hinweg kultiviert worden ist.⁵⁰³ *Humboldt* schrieb: „Der Mensch kann auf die Natur nicht einwirken, sich keine ihrer Kräfte aneignen, wenn er nicht die Naturgesetze nach Maß- und Zahlenverhältnissen kennt.“ Europäische Kulturpflanzen wurden in die neu eroberten Länder eingeführt, weil sie sich über Jahrtausende hinweg bewährt haben.⁵⁰⁴

Mit dem Jahr 1492 kam es zu einem Wandel. Das Ausmaß der Kultivierung von Kulturpflanzen beschleunigte sich enorm und weltweit. In der Mitte des 18. Jahrhunderts kam es dann wiederum zu einem Aufschwung und durch die Eroberung der Neuen Welt wurden viele neue Kulturpflanzen eingeführt.⁵⁰⁵⁵⁰⁶

Seit dem 18. Jahrhundert wurde der Kulturpflanzentransfer zunehmend systematisiert und dokumentiert. Zuständig dafür waren zunehmend staatliche Einrichtungen, wie der Botanische Garten.⁵⁰⁷

Die Kultivierung von Pflanzen brachte viele Folgen mit sich. *Franz Unger*, der als Botaniker bei *Mendel* in die Vorlesung gegangen war, setzte sich mit der Verteilung von Kulturpflanzen auf der Erde auseinander. Er stellte fest, dass diese keineswegs gleichmäßig verteilt sind.⁵⁰⁸ Kultivierte Pflanzen können oft schlecht überleben, weil sie durch die Arbeit des Menschen ihre natürlichen „Überlebensmechanismen“ verloren haben. Samen wurden davon abhängig, vom Menschen gepflegt zu werden.⁵⁰⁹ Die neuen Sorten hingegen passten sich an vereinfachte Lebensbedingungen an.⁵¹⁰ Die Samen von Wildarten wurden häufig durch den Wind übertragen. Hingegen entwickelten sich Kulturpflanzen so, dass sie sehr schnell keimfähig wurden. Ihre Samen blieben zudem oft geschlossen und verhinderten eine natürliche Ausbreitung.

⁵⁰²Vgl.: *Cockburn* 1995, 306.

⁵⁰³ Zitat: *Reichholf* 2015, 139.

⁵⁰⁴ Zitat: Ebenda, 156.

⁵⁰⁵ Anmerkung: Australien, Neuseeland, die pazifischen Inseln zählen zu diesen Eroberungen.

⁵⁰⁶ Vgl.: *Margarete Grandner*, Vom Weltgeist beseelt. Globalgeschichte 1700-1815 (Wien 2004), 73.

⁵⁰⁷ Vgl.: Ebenda, 74.

⁵⁰⁸ Vgl.: *Flitner* 1995, 22.

⁵⁰⁹ Vgl.: *Mooney/ Fowler* 1991, 32.

⁵¹⁰ Vgl. Ebenda, 39.

Die unterschiedlichen Verbreitungsmethoden von Wildformen und Kulturpflanzen führten dazu, dass wilde Arten sehr verstreut und Kulturpflanzen dicht zusammen an einer Stelle wuchsen.⁵¹¹ Zuvor entwickelten sich die Pflanzen in unvorstellbar vielen ökologischen Nischen, die sich einander keineswegs glichen. Mit der Kultivierung durch den Menschen kam es zu weiteren Veränderungen. Das waren etwa die bessere Haltbarkeit, die Vergrößerung der Samen, die einheitliche Reifezeit, die Keimbereitschaft und ebenso der Verlust an Abwehrmechanismen.⁵¹²

Die Anzahl der Gene einer Pflanze ist unvorstellbar groß und trägt auch zur Schädlingsresistenz bei. Diese ist vorhanden, wenn viele Gene „koordiniert zusammenarbeiten“.⁵¹³ Es lässt sich nicht sagen, wie viele Pflanzen durch den Menschen und wie viele auf natürliche Weise eine Entwicklung durchliefen. Die Vielfalt selbst zeigt sich schon an den verschiedenen Farben einer Pflanze.⁵¹⁴

4. 2 Sorten

Als „Lokalsorte“ kann Saatgut dann bezeichnet werden, wenn es zumindest über eine Generation hinweg in einem Gebiet angebaut wurde. Das sagt jedoch nicht viel über den Ursprungsort der Pflanze aus.⁵¹⁵ Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren bereits viele Landsorten verschwunden, die sich über tausende Jahre hinweg entwickelt hatten. Sie waren durch neue und bessere Sorten ersetzt worden.⁵¹⁶

Das folgende Beispiel soll den hohen Verlust an Landsorten deutlich machen. „*Von den 7098 Apfelsorten, die zwischen 1804 und 1904 in den Vereinigten Staaten gebräuchlich waren, sind bereits 6121, das sind 86,2 Prozent, verlorengegangen*“.⁵¹⁷ Ein ähnliches Ergebnis stellte sich bei den Birnen dar. Diese Verluste an Sorten sind enorm und erscheinen noch viel gewaltiger, wenn deutlich wird, dass die USA kein Zentrum der Vielfalt aufweist. Daher müssten die Verluste in anderen Gebieten noch viel größer sein.⁵¹⁸

⁵¹¹ Vgl.: Kukuk 1934, 10.

⁵¹² Vgl.: Mooney/ Fowler 1991, 33.

⁵¹³ Vgl.: Ebenda, 39-40.

⁵¹⁴ Vgl.: Ebenda, 43.

⁵¹⁵ Vgl.: Michaela Arndorfer [u.a.], *Wie viele Arten braucht der Mensch? Eine Spurensuche* 22. Bd. (Wien/ Köln/ Weimar 2010), 173.

⁵¹⁶ Vgl.: Mooney/ Fowler 1991, 80.

⁵¹⁷ Zitat: Ebenda, 81.

⁵¹⁸ Vgl.: Ebenda, 83.

Die Anfänge der Ausrottung von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen lassen sich auf das 19. Jahrhundert zurückführen.⁵¹⁹ Wegen der Aussicht auf bessere Erträge, ließen sich viele Landwirte davon überzeugen, anstatt der alten Landsorten neue Zuchtsorten anzubauen. So kam es zu einem Übergang vom Saatguttausch zum überregionalen Saatguthandel. Das führte jedoch zu Problemen: „In vielen Fällen beziehen die Landwirte [...] die Sämereien von Händlern, welche ihre Sämereien unter hochklingenden Namen und Aussichten auf ein en hohen Ertrag anpreisen, und nur zu oft werden die Landwirte arg getäuscht“.⁵²⁰ Dieses Zitat aus der *Wiener Landwirtschaftliche Zeitung* weist genau auf diese Problematik hin.

Für die Erhaltung von Saatgut gibt es heute verschiedene Methoden, die in Österreich Verwendung finden. Das wären etwa das *Ex situ*, bei welchem das Genmaterial in Genbanken oder botanischen Gärten erhalten wird oder das *In situ*, welches sich mit der Erhaltung von Populationen in natürlichen Lebensverhältnissen auseinandersetzt. Zudem gibt es das Projekt *On farm*, welches sich für die Erhaltung von Kulturpflanzen auf landwirtschaftlich genutzten Betrieben einsetzt.⁵²¹

4. 2. 1 Landsorten

In früheren Zeiten waren viele Menschen auf Grund von Armut dazu gezwungen, das Saatgut der Pflanzen, die sie konsumierten, aufzubewahren und für die eigene Zucht zu verwenden. Saatgut hatte somit einen hohen Stellenwert. Daher wurde Saatgut auch mitgenommen, wenn Menschen etwa bei der großen Auswanderungswelle nach Amerika verreisten.⁵²² Dies trug zu einer ständigen Verbreitung und Vermischung von Saatgut bei, was die Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt förderte.

Von der Vielfalt alter Landsorten kam es durch die Züchtung immer mehr zu einer Gleichheit von reinen Linien.⁵²³ Die heute verwendeten kommerziellen Sorten stammen oft von traditionellen Landsorten, die durch die Züchtung verfeinert wurden.⁵²⁴

Emanuel von Proskowetz entdeckte in den 1870er Jahren den Grund dafür, warum die Getreideernten so sehr zurückgingen. Das Ganze hatte mit dem Saatgut aus England und den Neu-

⁵¹⁹ Vgl.: *Mooney/ Fowler* 1991, 99.

⁵²⁰ Zitat: *Wiener Landwirtschaftliche Zeitung* (Hrsg.), Nummer 77 (Wien 24.09.1890) In: Österreichische Nationalbibliothek. Online unter: www.anno.onb.ac.at (01.02.2018), 117.

⁵²¹ Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 177-178.

⁵²² Vgl.: *Suzanne Ashworth*, *Saatgutgewinnung im Hausgarten* (Krems an der Donau 1993, 13.

⁵²³ Vgl.: *Mooney/ Fowler* 1991, 63.

⁵²⁴ Vgl.: *Ashworth* 1993, 13.

züchtungen dieser Sorten in Deutschland zu tun. Nur kleine Landwirte blieben dabei, alte Landsorten zu verwenden und erlangten daher höhere Erträge als Großwirte. Proskowetz nahm sich zur Aufgabe, mit diesen alten Landsorten Kreuzungen durchzuführen, was ihn zu folgender Annahme führte: *„Es schiene an der Zeit, die Rassen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, namentlich die Landrassen, zu sichten, zu charakterisieren, nach ihren Form- und Nutzungseigenschaften, Merkmalen und Leistungen zu gruppieren, sie in Wort und Bild möglichst eingehend und kritisch zu beschreiben, zu sammeln und übersichtlich, sozusagen phyto-graphisch zu kodifizieren. (...) Es sollten Versuchsstationen für die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen geschaffen werden, die berufen wären, die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen zu studieren (...)“*.⁵²⁵

Hinzu fügte Schindler: *„Immer wieder werden allerorts die einheimischen, örtlich angepassten Landrassen als bestes Ausgangsmaterial für die Veredelungsauslesezüchtung bezeichnet, die späterhin, wenn nach erfolgter Linienzüchtung eine weitere Ertragssteigerung nicht mehr möglich, in erster Linie zu Kombinationszüchtungen heranzuziehen sind“*.⁵²⁶

Heute ist die Regelung für das Saatgut von seltenen Sorten so, dass der Erhalt der Vielfalt als sehr wertvoll angesehen wird und daher „im IT Artikel 9 völkerrechtlich verankert ist“. In Österreich besteht das Sortenschutzgesetz von 2001, welches nur kleinen Landwirten erlaubt, Saatgut nachzubauen und alte Sorten zu verwenden. Jedoch dürfen keine größeren Mengen an alten Landsorten auf den Markt gebracht werden.

Der Handel mit hybriden Sorten hat sich deshalb als so erfolgreich erwiesen, weil dieses, obwohl es nur etwas teurer zu erzeugen ist, sich um ein Vielfaches verkaufen lässt. Zudem können die Samen von diesem Saatgut nicht mehr für die Weiterzucht verwendet und die Herkunft der hybriden Sorten geheim gehalten werden. Das alles sorgt für Abhängigkeiten der Landwirte von Saatguthändlern. Eine Zulassung für neues Saatgut durch die Saatgutverordnung zu erhalten ist sehr kostenaufwendig. Diese Regelung hat ihren eigentlichen Ursprung und Grund darin, „die Landwirtschaft vor minderwertigem Saatgut zu schützen“.⁵²⁷ Auf dieses Thema soll im letzten Kapitel dieser Arbeit genauer eingegangen werden.

4. 2. 2 Saatguterhaltung

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts galt *Erwin Baur* als wichtigster Wissenschaftler im Bereich der Pflanzenzüchtung. Er stellte auf einer Tagung der deutschen Landwirtschafts Gesellschaft

⁵²⁵ Vgl.: *Tschermak-Seysenegg* 1958, 82.

⁵²⁶ Zitat: *Ebenda*, 83.

⁵²⁷ Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 171.

1913 fest, dass es noch Jahre dauern würde, bis im Bereich der Kombinationszüchtung große Fortschritte erreicht werden. *Baur* führte die Anliegen von *Proskowetz* und *Schindler* weiter.⁵²⁸ Zudem wies er auf folgendes hin: „An Stelle der vielen alten Landsorten treten immer mehr einzelne wenige und hochgezüchtete und zweifelslos hochwertigere Rassen (...). So hat dieser Prozeß doch auch seine Schattenseite. Diese Schattenseite ist die, daß wenn das so weiter geht, wir uns selbst die Möglichkeit zu einer noch weiteren Verbesserung unserer Kulturpflanzen abschneiden“.⁵²⁹ *Erwin Baur*, einer der bekanntesten Pflanzenzüchter wies 1914 auf die Gefahren in der modernen Pflanzenzüchtung⁵³⁰ und das Aussterben von alten Sorten hin. Es ging ihm darum, dass durch einseitige Züchtung Genmaterial verloren geht, auf das man später nicht mehr zurückgreifen kann. Gedanken über solche züchterischen Zwecke lassen sich vor dem Ausbruch des Ersten Weltkrieges nur sehr wenige finden. Vielmehr herrschte das Interesse dafür, nach der Stammsorte einer Pflanze, und nicht nach deren genetischer Vielfalt zu suchen.⁵³¹

1895 kam es dann erstmals zur Forderung für eine Regelung des Verkehrs von Saatgut. In einem ersten Entwurf 1896 wurde eine recht wage Anordnung festgelegt: „Wer Saatgut in Mengen von mehr als 10 kg verkaufte, sollte Namen und Herkunft der Ware angeben, sowie den Grad der Reinheit und Keimkraft in Prozent (...).“⁵³²

Ein wesentlicher Aspekt der Saatguterhaltung ist, dass ohne menschliches Zutun viele Kulturpflanzen zunichte gehen würden. Das war auch bei der Zuckerrübe der Fall, die erst im zweiten Vegetationsjahr Samen trägt und daher über den Winter gelagert werden muss.⁵³³

Naturforscher erklärten 1884 zudem, um die wilden Stammformen der Kulturpflanzen zu finden, würden botanische Methoden nicht genügen. Vielmehr brauchte es die Arbeit der Hilfswissenschaften, der Paläontologie, der Geschichte und der Sprachforschung.⁵³⁴

4. 2. 2. 1 Unkräuter

Die Frage, was ein Unkraut ist, lässt sich nicht so leicht beantworten, da die Meinungen darüber sehr unterschiedlich ausfallen. Manche Pflanzen können sowohl schädlich als auch nütz-

⁵²⁸ Vgl.: *Flitner* 1995, 41.

⁵²⁹ Zitat: Ebenda, 42.

⁵³⁰ Vgl.: *Enigl/ Koller* 2003, 21.

⁵³¹ Vgl.: *Flitner* 1995, 42-44.

⁵³² Zitat: Ebenda, 45.

⁵³³ Vgl.: *Kukuk* 1934, 9.

⁵³⁴ Vgl.: *Flitner* 1995, 22.

lich sein⁵³⁵ Unkräuter sind häufig Kreuzungen zwischen Wildarten und Kulturarten und daher an kultivierte Standorte angepasst, jedoch trotzdem wild. Auch die kultivierten Pflanzen treten als Wildsorten in der Natur auf.⁵³⁶

In früheren Zeiten wurden die Felder zwar ebenso von Unkräutern befreit und das war auch notwendig, sie konnten jedoch nicht gänzlich von den Feldern verschwinden. Daher wuchsen am Rande der Felder oft halbwilde Nutzpflanzen, die aus Kreuzungen entstanden und daher mehr Widerstandsfähigkeit boten.⁵³⁷

Waliwow war in den 1930er Jahren der meistgereiste Biologe weltweit. Er soll aus dem Grund erwähnt werden, da seine Samensammlung eine bis dahin nicht bekannte Vielfalt aufwies. Kein anderer Biologe hatte es bisher geschafft, eine Viertelmillion Proben zu sammeln. *Waliwow* stellte zudem auf seinen Reisen fest, dass sich an der Vielfalt einer Pflanze erkennen ließ, wie lange diese bereits an einem Standort war. Je länger Pflanzen an einem Standort waren, desto höher war deren genetische Vielfalt.⁵³⁸

4. 2. 2. 2 Krankheiten

„Kartoffeln waren die erste Feldfrucht in der Geschichte der Neuzeit, die einem Mangel an Widerstandskraft zum Opfer fiel, und die erste Pflanzenart, die durch den Reichtum an Abwehrkräften gerettet wurde, welche sich in ihrem Zentrum der Vielfalt über Jahrtausende entwickelt hatten“.

Dieses Zitat weist auf die große Hungersnot in Irland hin und kann ebenso als Warnung für die Gefahren der genetischen Gleichheit dienen.

Ein weiterer Faktor, der gegen die radikale Schädlingsbekämpfung spricht, ist jener, dass Schädlinge zu einem großen Teil von Nützlingen gefressen werden und daher für deren Ernährung eine Rolle spielen. Wenn Schädlinge in der Überzahl waren und bekämpft wurden, dauerte es nicht lange, und die sowieso schon schwächeren Nützlinge hatten kein Futter mehr.⁵³⁹

4. 3 Umwelt

Die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts zählt noch zu dem Zeitalter der großen Forschungsreisen. Diese brachten neue Kenntnisse über die Verbreitung und die Vielfalt der Pflanzen. In

⁵³⁵ Vgl.: *Mooney/ Fowler* 1991, 28.

⁵³⁶ Vgl.: Ebenda, 40.

⁵³⁷ Vgl.: Ebenda, 59.

⁵³⁸ Vgl.: Ebenda, 48.

⁵³⁹ Vgl.: Ebenda, 65.

den eroberten Gebieten waren die Pflanzen oft noch bis zu ihren Urformen zurückzuverfolgen.⁵⁴⁰

Um das Ausmaß der neuen Entdeckungen in der Pflanzenwelt darzustellen, soll *Humboldt* nicht unerwähnt bleiben. Er hatte auf seinen Reisen gemeinsam mit *Bonpland* 3600 neue Pflanzenarten entdeckt. Hingegen wurden von *Lineé* (1762) in seiner *Species plantarum* auch nicht mehr als 7300 Arten beschrieben. Daran lässt sich messen, wie überaus groß der Beitrag von *Humboldt* für die Pflanzenzüchtung war.⁵⁴¹

Im 19. Jahrhundert arbeitete man mit traditionelle Arbeitsweisen, befand sich jedoch bereits in einem Übergang hin zu neuen Methoden. Es gab noch intensiv und extensiv genutzte Flächen, weshalb die Flora besonders groß war. Zahlreiche Nutzungsweisen standen nebeneinander und führten dazu, dass nicht immer die gleichen Tiere und Pflanzen von der jeweiligen Nutzungsweise profitierten.⁵⁴²

Dass manche Pflanzen völlig von den Feldern verschwinden, kann mehrere Gründe haben. Es liegt etwa daran, dass sie sich als weniger wirtschaftlich erweisen oder nicht mehr dem Trend der Zeit entsprechen. Ein Beispiel dafür sind die Weichselstauden. Diese dienten zur Herstellung von Spazierstöcken, die mit der Zeit unmodern wurden.⁵⁴³

Das Verschwinden einer Art ist beunruhigend, da man beispielsweise nicht weiß, ob diese Art Substanzen enthält, die Krankheiten verhindern können. So gelang es durch einen wilden türkischen Reis mit einer amerikanischen Stammsorte einen Reis zu züchten, der gegen einen Brandpilz resistent war, wodurch der Einsatz von Fungiziden vermieden werden konnte.⁵⁴⁴

Durch die modernen Gesellschaften konnte die Wahlmöglichkeit von Nahrungsmitteln erheblich gesteigert werden. Dennoch verringerte sich die Vielfalt des Nahrungsangebotes der Menschen.⁵⁴⁵ *Paul Grund* erklärte 1948, dass das Gemüse als Genussmittel immer mehr zu einem wichtigen Bestandteil der menschlichen Ernährung geworden ist.⁵⁴⁶

4. 3. 1 Pflanzenforschung und Artenschutz

Die Pflanzenforschung blieb vom 16. bis zum 19. Jahrhundert eine Angelegenheit der Europäer. Berühmte Exkursionen brachten den Männern hohe Gewinne. Im 20. Jahrhundert ver-

⁵⁴⁰ Vgl.: *Schwanitz* 1967, 42.

⁵⁴¹ Vgl.: *Mägdefrau* 1992, 121.

⁵⁴³ Vgl.: *Kallbrunner* 1947, 70.

⁵⁴⁴ Vgl.: *Faucheux/ Noel* 2001, 261.

⁵⁴⁵ Vgl.: *Jeffrey Pilcher*, Nahrung und Ernährung in der Menschheitsgeschichte (Essen 2006), 11.

⁵⁴⁶ Vgl.: *Lothar Kämpfe*, Rüben und- Kartoffelälchen. Mit 19 Abbildungen (Leipzig 1952), 1.

langsamte sich die Suche nach neuen Sorten. Denn es gab bereits an die hundertfünfzig Pflanzen, die im Welthandel eine große Rolle spielten.⁵⁴⁷

Für das Interesse an Landsorten im späten 19. Jahrhundert gibt es nur wenige Belege. Dokumente verweisen auf den „Internationalen *Land- und Forstwirtschaftlichen Kongreß zu Wien* im Jahr 1890“. Eine der Fragen auf diesem Kongress lautete: „Welches Wertverhältnis besteht zwischen den Landrassen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen und den sogenannten Züchtungsrassen?“ Mit diesem Thema setzten sich *Ritter von Emanuel Ritter von Proskowetz*, der 1849 in Prag geboren worden war, und *Franz Schinder*, sein Koreferent, auseinander. Konkret arbeiteten sie daran: „*durch örtlich verteilte exakte Versuche die Leistungsfähigkeit, den Gebrauchs- bzw. Zuchtwert der Landsorten zu ermitteln (...)*“ Zudem sollten Versuchstationen eingerichtet werden, welche für die Züchtung von Kulturpflanzen zuständig sind.⁵⁴⁸ Die beiden Botaniker waren mit ihren Forderungen für die Pflanzenzüchtung ihrer Zeit weit voraus.

Proskowetz kam im Laufe seiner Arbeit zu dem Schluss, dass durch die Annäherung der Rübensorten und die Zucht auf bestimmte Merkmale eine Trennung der Sorten unmöglich wurde. Vielmehr gelang es seiner Meinung nach in den 80er Jahren bestimmte Sortenmerkmale zu unterscheiden, die später nicht mehr unterschieden werden konnten. Die Unterschiede sind deshalb so wichtig, da beispielsweise schlankere Rüben zuckerreicher sind, weil sie mehr Gefäßbündel aufweisen und somit einen geringeren Abstand der Gefäßbündelringe zueinander haben. Hingegen sind bauchige Formen ertragreicher, aber weniger zuckerreich.⁵⁴⁹ Angenommen wird, dass die Arbeit von *Proskowetz* eine der ersten Reaktionen auf den Verlust von genetischer Vielfalt in Europa war.⁵⁵⁰

Fruwirth stellte in seinem Werk 1923 fest, dass die Rübensorten seit den 1880er Jahren eine Verminderung des Rübengewichtes aufweisen und anspruchsvoller geworden sind. Beweisen konnte er dies allerdings nicht, da es sich auch um Folgen der Rübenmüdigkeit handeln konnte.⁵⁵¹

Auch der Botaniker *Julius Sachs*, der 1832 in Breslau geboren worden war, setzte sich für den Artenschutz ein. „*Mir ist es immer merkwürdig vorgekommen, daß selbst Naturforscher die Ausrottung typischer Gestalten mit kühler Miene mit ansehen; wenn man bedenkt, daß jede organische Form ihrer phylogenetischen Entstehung ein historisches Ereignis war, welches*

⁵⁴⁷ Vgl.: *Mooney/ Fowler* 1991, 57-58.

⁵⁴⁸ Vgl.: *Flitner* 1995, 39.

⁵⁴⁹ Vgl.: *Fruwirth* 1923, 403.

⁵⁵⁰ Vgl.: *Flitner* 1995, 39.

⁵⁵¹ Vgl.: *Fruwirth* 1923, 437.

*sich niemals wiederholen kann, so ist durch ihre Ausrottung eine Lücke für alle Ewigkeit in der organischen Welt verursacht, und das ist doch wohl keine Kleinigkeit, selbst wenn es sich nicht um Riesenvögel, sondern nur um mikroskopisch kleine Species handelt“.*⁵⁵²

4. 3. 2 Umweltschutz

Bildung ermöglicht die Schaffung eines Umweltbewusstseins. *„Nie hat man Lehrjahre zu Erlernung der Ackerwirtschaft, dem großen Landbetrieb, für nötig gehalten. Und doch gibt es nächst den schönen Künsten und freien Berufsarten vielleicht kein Gewerbe, das eine solche Mannigfaltigkeit von Kenntnissen und Erfahrungen voraussetzt.“*⁵⁵³

Wenn man den Wohlstand der Nationen betrachtet, so lässt sich erkennen, dass sich die große Schere zwischen Nord und Süd bereits ab 1600 entwickelte. Damals unterschied sich der Lebensstandard in Indien noch wenig von dem in England. Jedoch können wir ab 1800 ein rasches Auseinanderdriften dieser beiden Pole erkennen.⁵⁵⁴

Bis zur Erfindung der Dampfmaschine war die Umwandlung von Wärme in mechanische Arbeit noch nicht möglich. So war Biomasse bis zur industriellen Revolution der wichtigste Energieträger. Der größte Teil dieser Biomasse diente zur Ernährung der Menschen und der Tierhaltung.

Agrargesellschaften sind deshalb ökologisch nachhaltig, weil sie keine erschöpfbaren Bestände aufbrauchen und sich in erneuerbaren Flüssen befinden. Dennoch ist das agrarische System mit Risiken verbunden, die zu Umweltproblemen führen. So waren zu Beginn des 19. Jahrhunderts in vielen Teilen Europas nur noch wenige bewaldete Landflächen vorhanden.⁵⁵⁵

Was das Umweltbewusstsein im 19. Jahrhundert betrifft, lässt sich sagen, dass oftmals der wirtschaftliche Beitrag einer neuen Fabrik und deren Produktionstätigkeit höher eingeschätzt wurde, als deren Schaden für die Umwelt.⁵⁵⁶ Das allgemeine Bewusstsein für Problembelastungen war zudem sehr gering. Vielmehr ging es um die Verhinderung von Zuspitzungen, was vor allem Wohngebieten betraf.⁵⁵⁷

⁵⁵² Zitat: Mägdefrau 1992, 262.

⁵⁵³ Zitat: Adam Smith, 136.

⁵⁵⁴ Vgl.: Reiterer, Demografie. In: Sieder/ Langthaler (Hrsg.) (2010), 71.

⁵⁵⁵ Vgl.: Krausmann/ Fischer-Kawalsk Gesellschaftliche Naturverhältnisse. In: Sieder/ Langthaler (Hrsg.) (2010), 41-43.

⁵⁵⁶ Vgl.: Brüggemeier, Blauer Himmel über der Ruhr. Geschichte der Umwelt im Ruhrgebiet, 1880-1990 (Essen 1992) In: Abelshausen 1994, 135.

⁵⁵⁷ Vgl.: Abelshausen 1994, 138.

Dass es bis heute kein Versicherungssystem für die Umwelt gibt hat mehrere Gründe. Wenn man ein Versicherungssystem für Umwelt dem der Sozialversicherung gegenüberstellt, so wird schnell deutlich, dass dieses zwar auch seine Berechtigung hätte, jedoch nicht finanzierbar wäre. Hinzu kommt, dass die Kosten für die Umwelt nicht berechenbar sind, da Umweltbelastung nach oben hin offen ist. Dennoch würde solch ein System aufzeigen, wie groß die Umweltschäden eigentlich sind. Hinzu kommt, dass die Versicherung gegen Krankheiten für spätere Generationen nur wenige Auswirkungen hat, die für die Umwelt jedoch viel größere.⁵⁵⁸

Wenn man sich mit den großen Botanikern des 19. Jahrhunderts befasst, so muss bedacht werden, dass das Naturverständnis zu dieser Zeit noch ein anderes war. Daher wird *Thaer* von Geschichtswissenschaftlern oft falsch aufgefasst. Seine Orientierungen werden dann ausschließlich in das Licht des reinen Gewinns und der damit einhergehenden Ausbeutung und Schädigung betrachtet. *Thaers* Bestrebungen waren jedoch vielseitiger. Zu seiner Zeit ging es darum, den Raubbau zu verhindern, um den Boden zu schützen. *Thaer* setzte sich in diesem Sinne für eine nachhaltige Nutzung des Bodens ein. „*Häufig fallen halb ausgeführte Urbarmachung, wobei man den Boden mehr erschöpft als bereichert, in ihr Nichts zurück; der Grund wird schlechter, wie (!) er vorher war; eine vorher freilich sterile Schafatrifft, ein rauhes Gesträuch wird nun ganz in eine Sandwehe verwandelt; das Beispiel steht abschreckend Kind und Kindeskindern vor Augen; das Kapital, die Arbeit, der Dünger ist dem urbanen Acker entzogen.*“⁵⁵⁹ *Thaer* gehörte zu einer Gruppe von Reformern, die sich zwischen 1780 und 1830 für eine intensive Landwirtschaft einsetzten. Eine Lösung der Unterdrückung der Bauern spielte dabei eine untergeordnete Rolle.⁵⁶⁰ Für die Entwicklung des Landbaues spielte es eine Rolle, dass die Mittel, welche länger haltbar waren, in einer größeren Entfernung zur Stadt und andere die schneller verbraucht werden mussten, näher der Stadt angebaut wurden. Das entsprach dem Prinzip von *Thünen*. Durch die immer besser werdenden Verkehrswege wurde dieses Prinzip jedoch zunehmend missachtet, da es keine große Rolle mehr spielte.⁵⁶¹ Wenn jedoch das heutige Problem der Transportwege aufgrund der Umweltverschmutzung betrachtet wird, gewinnt es wieder an Bedeutung.

⁵⁵⁸ Vgl.: *Abelshausen* 1994, 141.

⁵⁵⁹ Vgl.: *Siemann* 1995, 136.

⁵⁶⁰ Vgl.: *Schneider* 2010, 66.

⁵⁶¹ Vgl.: *Küster* 1995, 338

Um das Problem der Nachhaltigkeit im 19. Jahrhundert deutlich zu machen, soll kurz auf den hohen Holzverbrauch eingegangen werden. Den Menschen war bewusst, dass in den Städten zu viel Holz verbraucht wurde. Jedoch blieb offen, ob diese Sorge das Problem einer zukünftigen oder der gegenwärtigen Generation war.

Anhand dieser Problematik lässt sich gut aufzeigen, wie mit solchen Krisen umgegangen wurde. Man bemühte sich, mit wissenschaftlichen Methoden und Berechnungen das Ausmaß der Krise zu erkennen, um es dann zu bekämpfen. Diese genauen Messungen waren jedoch aufgrund der Umweltbedingungen nicht möglich. Schlechte Ernten und Naturkatastrophen brachten die Berechnungen durcheinander.⁵⁶²

3. 3. 2. 1 Motive für den Naturschutz

In der Weimar Republik kam es erst um 1900 zu einer Gesetzgebung für den Naturschutz. Die Forderung nach der Pflege und dem Schutz der Tier- und Pflanzenwelt nahm eine zunehmend größere Dimension an. Grund dafür war unter anderem der Tourismus.⁵⁶³

Zu dieser Zeit war der Massenfang von Vögeln und selbst Singvögeln nicht verboten, sondern vielmehr üblich. Junge Kinder jagten Vögel und beraubten deren Nester. Es war sogar üblich, dass man Singvögel fing. Als schließlich deutlich wurde, dass die massenhafte Vernichtung der Vögel der Natur schadet, dauerte es noch mehrere Generationen, bis die Menschen im 20. Jahrhundert sich diese Angewohnheiten abgewöhnten.⁵⁶⁴

Der Naturschutz begann erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts im Zuge der zunehmenden Industrialisierung eine Rolle zu spielen. In früheren Zeiten war es so, dass „gesetzliche Schutzbedingungen“ nur das Jagdrecht oder die Nutzung des Waldes betrafen.⁵⁶⁵

Wenn man sich nun mit der Frage auseinandersetzt, welche Personenkreise es waren, die sich für den Naturschutz einsetzten, so kommt man zu dem folgenden Schluss: Die Wertschätzung der Natur wurde vor der Wende zum 19. Jahrhundert vor allem von den Physiokraten und ganz besonders auch von *Jean-Jacques Rousseau* (1712-1778) vertreten. Zu den Schützern der Natur zählte auch *Johann Wolfgang von Goethe* (1749-1832), der die Rolle des Naturforschers folgendermaßen beschrieb: „*Wenn der Naturforscher sein Recht einer freien Beschauung und Betrachtung behaupten will, so mache er sich zur Pflicht, die Rechte der Natur zu sichern; nur da, wo sie frei ist, wird er frei sein, da, wo man sie mit Menschengesetzen bin-*

⁵⁶² Vgl.: *Flitner* 1995, 133-134.

⁵⁶³ Vgl.: *Abelshausen* 1994, 143.

⁵⁶⁴ Vgl.: *Reichholf* 2015, 145.

⁵⁶⁵ Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 27.

det, wird auch er gefesselt sein“. In diesem Zitat zeigt sich die Naturauffassung der Romantiker.⁵⁶⁶

Der Naturschutz wurde erst ab 1850 in Forstgesetze aufgenommen. Das Motiv des Naturschutzes bestand vorwiegend im Naturschutz der Natur und nicht dem Menschen zuliebe. Zunächst wurde immer ein Habitat Schutz vorgenommen. Das heißt, der Schutz einzelner Gebiete. Erst später ging man zum Schutz ganzer Ökosysteme über.⁵⁶⁷

Als der Tourismus um 1900 einen zuvor nicht erreichten Höhepunkt erlangte, wurde deutlich, dass die Erschließung der Natur längerfristige Schäden mit sich brachte. Es kam so weit, dass man einsah, die Vernichtung der Natur, würde auch das „Schöne“ zerstören.⁵⁶⁸

Es wurden Schutzmaßnahmen vorgenommen, die sich darum bemühten, einen Mittelweg zu finden. So setzte sich etwa 1871 der *Verschönerungsverein* von Siebengebirge für den Erhalt und Schutz des Siebengebirges ein. Zuvor hatte dieser jedoch die Aufgabe, neue Fahr, Reit- und Fußwege zu gründen.⁵⁶⁹

Global gesehen sind in den letzten 300 Jahren durch den Menschen 40 % der ursprünglichen Waldflächen verloren gegangen. So sind seit 1900 auch die Hälfte der Feuchtgebiete von der Erdoberfläche verschwunden.⁵⁷⁰

Bereits im 18. Jahrhundert war Europa von der Ausrottung der Wälder bedroht. Nur mit viel Mühe konnte man die völlige Entwaldung verhindern. Der Landschaftswandel, der durch die Rodung der Wälder entstanden war, hatte enorme Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Für die Fürsten hatte der Wald einen wirtschaftlichen Wert. Erst unter staatlicher Gewalt konnte sich die Forstwirtschaft entwickeln.⁵⁷¹

Der Waldschutz hatte bereits in der Mitte des 18. Jahrhundert seine Anfänge, konnte jedoch erst ein Jahrhundert später wirklich umgesetzt werden. Zudem hätte die Aufforstung ohne die

⁵⁶⁶ Zitat: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 27.

⁵⁶⁷ Vgl.: *Ebenda*, 28.

⁵⁶⁸ *Abelshausen* 1994, 143.

⁵⁶⁹ Vgl.: Rundschreiben des Oberpräsidenten der Rheinprovinz an die preußischen Minister der Finanzen, der geistlichen pp. Angelegenheiten und der Landwirtschaft vom 6. 5. 1899, Staatsarchiv (StA) Magdeburg, Rep. 77, Titel 1053, Nr. 44, Beikte II. In: *Abelshausen* 1994, 144.

⁵⁷⁰ Vgl.: *Arndorfer* [u.a.] 2010, 33.

⁵⁷¹ Vgl.: *Küster* 1995, 321.

Industriellen Revolution nicht gelingen können. Eisen und Stahl lösten das Holz ab und führten somit zu einer Entlastung des Holzverbrauches.⁵⁷²

Nach den Kahlschlägen entwickelte sich auf den Flächen immer eine Vegetation, die sich vom Waldboden unterschied, da Pflanzen, die bei dichten und hohen Bäumen nicht wachsen, sich ausbreiten konnten. Beispielhaft für die Pflanzen solcher Flächen sind wilde Himbeeren, Weidenröschen, Walderdbeeren und Fingerhut. Auf den Waldstücken, die man für die Lagerung des Holzes von Bäumen völlig freihielt, konnten alte Kulturpflanzen, die man nicht mehr anbaute, sich verbreiten. Das waren etwa der Sommerroggen oder der Buchweizen.⁵⁷³

Heute wissen wir, dass ein vielfältig genutzter Boden leichter mit veränderten Bedingungen umgehen kann, als ein Boden, der nur einseitig genutzt wird.⁵⁷⁴

Ein fruchtbarer Boden benötigt nicht nur pflanzliche Nährstoffe, sondern auch eine gute Bewässerung und Bodengare. Das heißt, die Krümelstruktur und die Verdichtung des Bodens, die durch Regenwürmer gelockert wird, spielen eine wesentliche Rolle. Die Regenwürmer sorgen zusätzlich für die Zufuhr mineralischer Stoffe an die Pflanze. Sie bauen die organische Materie zu anorganischen Bausteinen ab, die von der Pflanze nur in wasserlöslicher Form aufgenommen werden können. Die Bodenlebewesen bauen die Nährstoffe nur langsam ab und daher stehen sie der Pflanze in dem Maß zur Verfügung, in dem sie von dieser aufgenommen werden können. Die Artenvielfalt der Bodenlebewesen kann bis zu einem Drittel der Bodenmasse ausmachen. Was die Forschungen in der Umweltgeschichte betrifft, gibt es jedoch viel ausführlichere Arbeiten über den Humus, der den Anteil organischer Verbindungen im Boden bildet. Er bestimmt die Fruchtbarkeit des Bodens und das Wasserhaltevermögen.⁵⁷⁵

Klee und Luzerne dienen nicht nur der Viehfütterung. An den Wurzeln der Pflanzen befinden sich Knöllchenbakterien, die es ermöglichen, Stickstoff aus der Luft zu fixieren. So kommt es zu einer Ansammlung von Stickstoff im Boden der dazu führt, dass im darauffolgenden Jahr der Anbau von Getreide intensiviert werden kann. Die Luzerne lockert zudem mit ihren langen Wurzeln den Boden.⁵⁷⁶

Zum Klima lässt sich sagen, dass dieses auf die Landwirtschaft besonders schlechte Auswirkungen hat, wenn von „nassen Sommern“ die Rede ist. Das traf zu, wenn es besonders kalte, lange Winter und regenreiche Sommer gegeben hat. Dieses Phänomen kam in Europa nur

⁵⁷² Vgl.: Küster 1995, 326.

⁵⁷³ Vgl.: Ebenda, 328.

⁵⁷⁴ Vgl.: Arndorfer [u.a.] 2010, 35

⁵⁷⁵ Vgl.: Bruckmüller, Eine „grüne Revolution“ In: Cerman/ Steffelbauer/ Tost (Hrsg.) 2008, 235.

⁵⁷⁶ Vgl.: Küster 1995, 333.

nördlich der Alpen vor. Der Regen während der Erntezeit führte zu erheblichen Schäden in der Landwirtschaft.⁵⁷⁷

4. 3. 3 Fabriken und Umwelt

Maschinen führten im 19. Jahrhundert zu keiner wesentlichen Arbeitersparnis, da sie nur im Stande waren einzelne Arbeitsprozesse zu verkürzen. Beispielsweise sorgte die Sämaschine für eine Saatgut- und keine Arbeitersparnis. Dampfpflüge, die mit Seilzügen über die Felder fuhren, waren bei der kleinen österreichischen Betriebsgrößenstruktur zu teuer und daher gab es 1902 nur 15 Dampfmaschinen in den landwirtschaftlichen Betrieben der gesamten Monarchie.⁵⁷⁸

Mit diesen Arbeitsbedingungen und den vielen Arbeitern, die zu Beginn des 19. Jahrhunderts in die Fabriken strömten, stellte sich die Frage nach Entschädigungen für gefährliche Arbeiten. Haftung war nur dann zu übernehmen, wenn der Schaden absichtlich verursacht wurde.⁵⁷⁹

In den 1820er Jahren kam es vermehrt zu Beschwerden über Fabriken in Berlin, da sich Nachbarn belästigt fühlten. 1829 wurde der preußische Innenminister sogar vom König beauftragt, eine allgemeine Verordnung gegen die Belästigung in „bebauten Gegenden“ zu beantragen. Diese wurde dann an das Polizeipräsidium in Berlin übergeben. Die Liste der Betriebe, welche eine allgemeine Schädigung verursachten, beinhaltete 80 Gewerbe. Dabei handelte es sich um Fabriken, die durch starken Rauch die Umwelt belasteten. Die Liste wurde vom Innenministerium heftig kritisiert und abgelehnt. Grund dafür war die Einschränkung der Gewerbefreiheit. Die Vorlage wurde überarbeitet und erneut eingereicht, jedoch abermals abgelehnt.⁵⁸⁰

Letztendlich fielen die Ausführungen über die gefährdenden Betriebe sehr wirtschaftsliberal aus. Die fraglichen Betriebe mussten eine Konzession einräumen und erhielten als Gegenzug besondere Privilegien. Lokale Verwaltungsbehörden, die dem Berliner Ministerium unterlagen, mussten dann prüfen, ob die betroffenen Anlagen eine Gefahr für die Nachbarn darstellten. Diese Formulierung war sehr allgemein und konnte unterschiedlich aufgefasst werden. Belästigungen konnten nicht ausgeschlossen werden, vielmehr ging es darum, Zuspitzungen zu verhindern.⁵⁸¹

⁵⁷⁷ Vgl.: *Bruckmüller*, Eine „grüne Revolution“ In: Cerman/ Steffelbauer/ Tost (Hrsg.) 2008, 238.

⁵⁷⁸ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 252-253.

⁵⁷⁹ Vgl.: *Abelshausen* 1994, 12.

⁵⁸⁰ Vgl.: *Ebenda*, 133.

⁵⁸¹ Vgl.: *Abelshausen* 1994, 134.

Tatsache ist, dass soziale Probleme eine viel größere Rolle spielten als die Umweltprobleme. Für die Umwelt stellten sich solche Fragen noch nicht.⁵⁸² Die Abkehr vom Verursacherbetrieb war für die Umweltbelastung ein ganz wesentliches Prinzip.⁵⁸³

4. 4 Bildung

Smith erklärte, dass Fairness in der Menschennatur liegt, es jedoch einer gewissen Reflexion bedarf, diese durchzusetzen, da Menschen von dieser oft abgelenkt werden. Es bedarf daher einer individuellen Autonomie durch Bildung.⁵⁸⁴ *David Hume* und *Smith* stellten fest, dass durch Beobachtung und Verfolgung der eigenen Interessen die Bedürfnisse aller Menschen gedeckt werden könnten.⁵⁸⁵ Dennoch blieben die Chancen der Menschen vom Glück und weniger von deren Talent abhängig.⁵⁸⁶

In Österreich setzte sich die *Landwirtschaftliche Gesellschaft* für die Errichtung von Schulen ein⁵⁸⁷ und im Zuge der Lehre von *Liebig* entstanden zahlreiche neue Ackerbauschulen. Das war etwa die Professur für Landwirtschaft und Tierarzneikunde, welche 1808 an der Universität in Klagenfurt eingerichtet wurde.⁵⁸⁸ Im Jahr 1818 wurde im ungarischen Altenburg die erste landwirtschaftliche Hochschule in deutscher Unterrichtssprache eröffnet.⁵⁸⁹

1868 wurde in Wien ein Antrag für die Errichtung der Hochschule für Bodenkultur erstellt: „*Es sei aus Reichsmitteln unter Einfluß des Ackerbauministeriums im Einvernehmen mit dem Unterrichtsministerium an Stelle der höheren landwirtschaftlichen Lehranstalt in Ungarisch-Altenburg eine Hochschule für Landwirtschaft zu errichten, und zwar als oberstes und zeitgemäßes Ziel im Unterrichtswesen.*“⁵⁹⁰

Für die landwirtschaftlichen Fortbildungsschulen wurden 1877 Lehrpläne erarbeitet. Der Unterricht fand in den Wintermonaten statt, da die Landwirte weniger Arbeit hatten. Für den Unterricht benötigte es fachliche ausgebildete Lehrer. Dennoch war der Besuch der Kurse für Lehrer freiwillig.⁵⁹¹ Die Ausbildung für Bauern war selbstverständlich auch mit Vorurteilen behaftet. So war etwa *Rosegger* der Meinung: „*Die landwirtschaftliche Schule darf den Bau-*

⁵⁸² Vgl.: *Ritter*, Sozialversicherung, 32. In: *Abelshausen* 1994, 140.

⁵⁸³ Vgl.: *Abelshausen* 1994, 138.

⁵⁸⁴ Vgl.: *Streminger* 2017, 176-177.

⁵⁸⁵ Vgl.: *Hayek* 1979, 26.

⁵⁸⁶ Vgl.: *Ebenda*, 27.

⁵⁸⁷ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 42.

⁵⁸⁸ Vgl.: *Siemann* 1995, 138.

⁵⁸⁹ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 25.

⁵⁹⁰ Zitat: *Ebenda*, 61.

⁵⁹¹ Vgl.: *Buchinger* 1952, 112-213.

ern nicht sich selbst entfremden. Sie muß ihm Gelegenheit geben, sich als Bauer zu bilden und seine Tugenden zu erhalten.“

Auf Universitäten wurde das Prinzip der Nachhaltigkeit unterrichtet und ein Bewusstsein dafür geschaffen, dass man dem Wald nicht unbegrenzt das Holz entnehmen kann. Diese Bildung beschränkte sich jedoch auf die Universitäten.⁵⁹²

Nachdem ein Einblick in die Bedeutung und die Rahmenbedingungen der Bildung im 19. Jahrhundert gegeben wurde, sollen nun Medien genannt werden, die zur Ausbreitung von Wissen beitragen.

4. 4. 1 Medien zur Ausbreitung von Wissen

In Österreich stellte die *Ökonomische Gesellschaft* Mitteilungsblätter zur Verfügung.⁵⁹³ Im Jahr 1828 erschien dann erstmals die *Allgemeine Zeitschrift für den Landmann, Förster und Gärtner*, die von *Karl Ernst Mayer* herausgegeben worden war und auf 12 Seiten verschiedenste Berichte über die Tätigkeiten der Landwirtschaftlichen Gesellschaft enthielt.⁵⁹⁴ In Wien begann die Landwirtschaftliche Gesellschaft 1823 außerhalb Wiens Vorträge über landwirtschaftliche Themen zu halten.⁵⁹⁵

In den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts entwickelte sich dann das moderne österreichische Zeitungswesen, das vom Finanzkapital getragen wurde. Diese Blätter hielten jedoch nicht viel vom Bauernwesen.⁵⁹⁶

Einen wesentlichen Beitrag zur Verbreitung von neuen wissenschaftlichen Methoden und zur Aufklärung im Allgemeinen leisteten Ausstellungen, die ab 1828 zunahmen. Dabei wurden vor allem die von *Thaer* empfohlenen Maßnahmen für die Landwirtschaft präsentiert. Internationale Kongresse trugen dazu bei, dass sich die führenden Männer kennenlernten und gemeinsame Beratungen führten.⁵⁹⁷

Unter dem Aspekt der Bildung kann in diesem Zusammenhang auch auf die Revolution 1848 eingegangen werden, da Revolutionen generell dann vorkommen, wenn die Gesellschaft „aufgeklärt“ wurde. Dennoch soll die Revolution im Rahmen dieser Arbeit nicht in der Ausführlichkeit thematisiert werden, die ihr gebühren würde, da es ansonsten den Rahmen spre-

⁵⁹² Vgl.: *Küster* 1995, 322.

⁵⁹³ Vgl.: *Buchinger* 1952, 286.

⁵⁹⁴ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 29.

⁵⁹⁵ Vgl.: *Ebenda*, 26.

⁵⁹⁶ Vgl.: *Buchinger* 1952, 286.

⁵⁹⁷ Vgl.: *Ebenda*, 272.

gen würde. Vielmehr soll auf Veränderungen eingegangen werden, die im Rahmen der sogenannten *Bauernbefreiung* stattfanden.

4. 4. 2 Revolution 1848

Was den Untergang des Feudalwesens betrifft, soll ein Bezug zu *Smith* hergestellt werden. Dieser erklärte den Untergang des Feudalwesens folgendermaßen. Er stellte fest, dass natürlicherweise das Kapital einer Gesellschaft zunächst in die Landwirtschaft, dann ins Gewerbe und letztlich in den Außenhandel fließt. In Europa sei die Entwicklung jedoch anders verlaufen. Zunächst entstanden Gewerbe und Fernhandel und erst danach kam es zum Fortschritt. Das erklärte *Smith* mit der Völkerwanderung. Diese unterbrach den Handel zwischen Stadt und Land. Es folgte eine Zeit, in der das Land immer auf den erstgeborenen Sohn übertragen wurde. Das verhinderte eine Parzellierung des Bodens und hatte negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft. *Smith* zufolge war der Aufschwung der Landwirtschaft in Europa nur durch den Untergang des Feudalsystems möglich.⁵⁹⁸

Um sich der Prinzipien des Lehenwesens (Feudalwesen) bewusst zu werden, muss man sich den damaligen Eigentumsbegriff vergegenwärtigen. Dieser bestand nämlich nicht nur im Eigentum von Grund und Boden, sondern im Eigentum über Menschen, die auf diesem Boden arbeiten.⁵⁹⁹

Mehrere Umstände häuften sich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts an, die das Feudalwesen ins Schwanken brachten. So mussten etwa für die Bebauung der Brache der Flurzwang behoben und die Weiderechte beseitigt werden. Die Herrschenden verlangten für die Pflanzen, welche auf den Brachfeldern angebauten wurden, ein *Zehent*, was zu Streitigkeiten führte.⁶⁰⁰ Zudem fiel im Jahr 1847 die Ernte besonders schlecht aus und die Preise wurden in die Höhe getrieben.⁶⁰¹

In der Zeit vor der Revolution machten sich genau genommen zwei gegensätzliche Bewegungen deutlich. Das waren einerseits die konservativen Kreise, die die Beibehaltung der bisherigen Verhältnisse forderten und andererseits die Fortschrittlichen, die von der Französischen Revolution beeinflusst, die Änderung der bisherigen Verhältnisse forderten.⁶⁰²

Was die Revolution betrifft sei folgendes gesagt: Am 26. Juli 1848 beantragte der schlesische Student und jüngste Abgeordnete *Hans Kudlich* die „*Aufhebung des Untertänigkeitsverhält-*

⁵⁹⁸ Vgl.: *Streminger* 2017, 161-162.

⁵⁹⁹ Vgl.: *Siemann* 1995, 120.

⁶⁰⁰ Vgl.: *Buchinger* 1952, 187.

⁶⁰¹ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 44.

⁶⁰² Vgl.: Ebenda, 44.

nisses samt allen daraus entspringenden Rechten und Pflichten vorbehaltlich der Bestimmung, ob und wie eine Entschädigung zu leisten sei.“⁶⁰³ An der Revolution waren letztlich die Bauern kaum vertreten. Vielmehr kam es zu einer Bewegung der Studenten.⁶⁰⁴

Eine der vielen Aufgaben im Zuge der Revolution war die Aufhebung der Untertänigkeitsvermischungen.⁶⁰⁵ Diese zeichnete sich etwa dadurch aus, dass einzelne Höfe mehrere Herren hatten. Wenn Gerichtsherrschaft, Leibherrschaft und Grundherrschaft in einer Person steckten, nannte man das Gutsherrschaft. In diesen Fällen konnte der Herr über alle Abgaben der Bauern verfügen und die Bauern waren diesem ausgeliefert.

Hinzu kam die Zehntherrschaft. Ursprünglich war diese Verpflichtung eine mittelalterliche, die dazu diente, Kirche und Pastoren zu finanzieren.⁶⁰⁶ Sie wurde zunehmend von adeligen Menschen eingesetzt. Neben der Landwirtschaft mussten Bauern oftmals im Hausierhandel arbeiten und auch das führte zu Aufständen.⁶⁰⁷

Bei den Umwälzungen, welche durch die Revolution stattfanden, handelte es sich um Prozesse, die längeren Entwicklungen zugrunde lagen.⁶⁰⁸ Um das darzustellen soll kurz ausgeholt und auf die Vergangenheit eingegangen werden.

Seit dem 16. Jahrhundert entwickelte sich ein Handelssystem, das vor allem über die See etwa Getreide von den Erzeugerregionen in die europäischen Länder brachte. Dem Adel gelang es dabei, diesen Handel zu kontrollieren und ihn von den Bauern fern zu halten.⁶⁰⁹

In diesem Zusammenhang soll darauf hingewiesen werden, dass es zwischen den Landesherren und den Bauern noch eine Ebene gab, die sich durch die Standesherrn bildete. Die Standesherrn bildeten so etwas wie eine Zwischenobrigkeit zwischen den beiden Schichten. Sie übten jedoch gleichermaßen Druck auf die Bauern aus und verlangten Abgaben. Dagegen lehnten sich die Bauern auf und in diesen Ungerechtigkeiten lag eine der Hauptursachen für die Revolution.⁶¹⁰

Wenn nun von Abhängigkeiten die Rede ist, muss folgendes erwähnt werden. Ein wesentlicher Bestandteil der Untertanenordnung zwischen Grundherr und Bauer, war die Sozialbezie-

⁶⁰³ Zitat: *Kallbrunner* 1963, 44.

⁶⁰⁴ Vgl.: *Vocelka* 2014, 202.

⁶⁰⁵ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 46.

⁶⁰⁶ Vgl.: *Schneider* 2010, 20-22.

⁶⁰⁷ Vgl.: *True* 1962, 246.

⁶⁰⁸ Vgl.: *Siemann* 1995, 126.

⁶⁰⁹ Vgl.: *Schneider* 2010, 44.

⁶¹⁰ *Siemann* 1995, 125.

hung.⁶¹¹ Die Menschen machten sich daher im Laufe der Revolution Sorgen, dass diese zerstört wird.⁶¹² Denn die Aussichten auf einen Sozialstaat, wie wir ihn heute haben, waren zu diesen Zeiten noch nicht gegeben.

Als eine der schwierigsten Herausforderung der Revolution stellte sich die volle Übertragung des Eigentumsrechts heraus. Viel leichter wäre es, ein Pachtverhältnis zwischen Grundbesitzer und Bauer zu erstellen. Das entsprach jedoch nicht dem Trend des Jahrhunderts.⁶¹³ Die Untertanen mussten daher von dem geschätzten Wert des Hofes, an dem sie arbeiteten, zwei Drittel bezahlen, das andere Drittel bezahlte der Staat. Das führte dazu, dass Grundherren viel Geld in die Hand bekamen und ihnen der Einstieg in den modernen Kapitalismus ermöglicht wurde.⁶¹⁴ Nach der Revolution stiegen die Ernteerträge auf das Doppelte oder mehr an. Das lag am neuen Arbeitseifer auf den Feldern.⁶¹⁵

4. 4. 3 Folgen der Revolution

Thaer stellte in seinen *Annalen der sächsischen Landwirtschaft* fest: „Ob es für den Fortgang des Ackerbaues und die Humanität nicht besser gewesen wäre, wenn der Bauer nicht eher aus der Untertänigkeit entlassen worden wäre, ehe sich nicht das Licht der Aufklärung auf ihn ergossen hätte“.⁶¹⁶ Damit ist gemeint, dass der einfache Bauer mit seiner Entlastung überfordert war. *Hartmut Harnisch* beschäftigte sich ebenfalls mit dieser Frage und stellte fest, dass es sich bei der ganzen Thematik zunächst nicht um die Bauernbefreiung handelte, vielmehr ging es um eine modernisierte Landwirtschaft, deren Ziel es war, eine kapitalistische, großbetriebliche Landwirtschaft zu entwickeln.⁶¹⁷

Diese Auseinandersetzung mit den großen Herausforderungen, die sich nun den Landwirten stellte, ist nicht ohne Grund von großer Bedeutung. Denn, wenn man sich in die Zeit zurückversetzt, wird schnell deutlich, dass den Bauern keine Einrichtungen zur Verfügung standen, die ihnen geholfen hätten, mit den zunehmenden Anforderungen, welche im Zuge der Bau-

⁶¹¹ Anmerkung: Diese Sozialbeziehung bestand aus der Fürsorge für Seelenheil, Erziehung und Armenpflege.

⁶¹² *Siemann* 1995, 127.

⁶¹³ Vgl.: Ebenda, 123.

⁶¹⁴ *Vocelka* 2014, 189.

⁶¹⁵ *Buchinger* 1952, 175.

⁶¹⁶ *Kallbrunner* 1963, 47.

⁶¹⁷ Vgl.: *Schneider* 2010, 116.

ernbefreiung entstanden waren, zurecht zu kommen. Es sollte noch Jahrzehnte dauern, bis die Bauern von ihrer neu gewonnenen Freiheit profitieren konnten.⁶¹⁸

Die Herrschaften verloren über Nacht ihre Arbeitskräfte und waren nun gezwungen Landarbeiter zu beschäftigen, Zugtiere einzusetzen, Geräte zu beschaffen etc. Daher mussten sie nun richtige Landwirtschaftsbetriebe einrichten. Gleichzeitig wurden sie entlastet, da Verwaltungsarbeiten zunehmend von Beamten übernommen wurden.⁶¹⁹

Um die Entwicklungen in den Städten nicht außer Acht zu lassen, soll kurz darauf hingewiesen werden, dass die Agrarreform auch in diese eingriff, was bei Untersuchungen dieser Thematik oft übersehen wird. Durch die Revolution wurden Allmenden beseitigt, die den ärmeren Schichten eines Dorfes ermöglichten, Weiderecht, Vieh und Holz für den eigenen Bedarf zu erhalten. Die Bauern versuchten im Zuge der Revolution vergeblich für dieses Recht zu kämpfen.⁶²⁰

4. 5 Intensivierung statt Umweltorientierung

Wenn man sich überlegt, warum ausgerechnet die Rübe den Weltmarkt eroberte, wird schnell deutlich, dass dies nicht durch günstige Preise gelang. Vielmehr hat sie es dem Fleiß und den Errungenschaften von *Marggraf* und *Achard* zu verdanken. Zudem ist die Rübe im Gegensatz zum Zuckerrohr nicht an ein tropisches Klima gebunden und daher anpassungsfähiger. Hinzu kommt, dass dem Land Geld erspart bleibt, wenn das Produkt im eigenen Land produziert wird.⁶²¹

Im Vergleich zu anderen Ländern der Monarchie war der Rübenanbau im Gebiet des heutigen Österreichs sehr gering. 1884 wurden in der gesamten Monarchie 261.000 ha Rüben angebaut, in Niederösterreich jedoch nur 2.284 ha. Im Jahr 1914 waren es in der gesamten Monarchie 440.400 ha und in Niederösterreich 16.630 ha. Hierbei zeigt sich, dass der Anbau in Niederösterreich stärker anstieg, als in den anderen Ländern. Da der Rübenanbau jedoch in Böhmen und Mähren intensiver betrieben wurde, wird der Anbau in Niederösterreich in den Untersuchungen oft außer Acht gelassen.⁶²²

Für das Jahr 1871 gibt es Aufzeichnungen darüber, wo in Niederösterreich und in welchen Mengen Rüben angebaut wurden. In dem Bezirk Laa wurden 1,07 % des Gesamtackerlandes

⁶¹⁸ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 48.

⁶¹⁹ Vgl.: *Ebenda*, 46.

⁶²⁰ Vgl.: *Siemann* 1995, 128

⁶²¹ Vgl.: *Gerhard Tannenber*, *Der Kampf um den Zucker. Deutsch Forschung und Tatkraft brechen ein Monopol* (Leipzig 1944), 274.

⁶²² Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 33-34.

mit einer Fläche von 311 ha bebaut. In Kirchberg/ Wagram waren es ebenfalls 1,07 % der Gesamtfläche mit 173 ha Rüben und in Ebreichensdorf waren es 0,86 % der Rübenfläche auf 115 ha Rübenfläche. Im Jahr 1913 wurden 9,7 % der Fläche im Bezirk Bruck mit Rüben bebaut.⁶²³ Wie sich an diesen Zahlen erkennen lässt kam es zwischen 1871 und 1913 zu einem starken Anstieg in der Rübenproduktion.

Das Wiener Becken, welches als Hauptanbauggebiet für die Zuckerrübenproduktion galt, soll genauer betrachtet werden. Hierfür werden die Durchschnittswerte des Rübenbaus in einem Fünfjahresabstand wie folgt bemessen: „1874-78 159 dz/ ha, 1879-1883 155 dz/ ha, 1884-88 172 dz/ ha, 1889-93 225 dz/ ha, 1894-98 184 dz/ ha, 1899-03 169 dz/ ha, 1904-08 173 dz/ ha und 1909-13 207 dz/ ha.“⁶²⁴

4. 5. 1 Fabriken

Der Anbau der Zuckerrüben lässt sich im österreichischen Gebiet zwar bis Anfang des 19. Jahrhunderts zurückverfolgen, genaue Zahlen gibt es jedoch erst seit 1874. Vorher wurden Zuckerrüben, Futterrüben und Topinambur oft auf einer Fläche angebaut.

Im 19. Jahrhundert war der Zuckerfabrikant zugleich Rübenbauer. So war die Zuckerfabrikation für die Landwirte nur ein Nebenbetrieb und der Hauptbetrieb bildete die Landwirtschaft.⁶²⁵ Das Abwasser der Zuckerfabriken konnte für die Düngung der Wiesen verwendet werden.⁶²⁶ Die Bauern waren oft durch Anbauverträge an die Fabriken gebunden, deren Ziel es war, möglichst hochwertige Zuckerrüben zu züchten. Zudem wurden Saatmengen zum Verkauf angeboten.⁶²⁷

In Niederösterreich wurden zu dieser Zeit 80 % der heimischen Rüben und 20 % „fremder Rüben“ verarbeitet. Dabei wurden niederösterreichische Rüben nach Mähren und Ungarn geliefert.⁶²⁸ Die Anbaufläche der niederösterreichischen Zuckerfabriken betrug 1814 14.675 Hektar.⁶²⁹ 1830 gab es bereits die *Staatzer* Fabrik, die von *Krause* für Versuchszecke errichtet

⁶²³ Vgl.: Pfeiffer 1984, 21-22.

⁶²⁴ Zitat: Ebenda, 32.

⁶²⁵ Vgl.: Ebenda, 3.

⁶²⁶ Vgl.: Küster 1995, 335.

⁶²⁷ Vgl.: Geschichte der Zuckerrübe 1984, 125.

⁶²⁸ Vgl.: Pfeiffer 1984, 16.

⁶²⁹ Vgl.: Kohl/ Mayrhofer, Die Zuckerfabrik Dürnkrut. In: Kohl/ Steiger-Moser (Hrsg.) (2014), 117.

worden war. In Neulegbach wurde eine weitere Fabrik eröffnet, die *Franz Fleischhacker* leitete. Jedoch musste der Betrieb bald aus finanziellen Gründen geschlossen werden.⁶³⁰

Erstaunlicherweise wurden in Gegenden, wie den Alpen, Fabriken gegründet. Die aufgrund ihrer Lage keinen guten Standort hatten. Sie dienten zumeist der Selbstversorgung. Aufgrund der damaligen geringen Mobilität, war diese örtliche Versorgung auch notwendig.⁶³¹

Bis zum Jahr 1830 gab es eine Zuckerrübenproduktion in St. Pölten und in Inzersdorf. Zwischen 1839 und 1849 folgte eine viel größere Anzahl an Fabriken, in Neulengbach, Staats, Eppenstein, Frauenstei, Vikring, Krumpendorf, Aurolzmünster und Ranshofen. 1913 gab es in Niederösterreich die bereits erwähnten Fabriken in Hohenau, Dürnkrot, Leopoldsdorf, Bruck, Siegendorf und Hirm.⁶³²

Im Marchfeld wurde ab 1844 mit der *Dürnkrotter* Zuckerfabrik die Grundlage für die Zuckerrübenproduktion in Niederösterreich geschaffen. Die Fabrik wurde von *Johann Baptist Ghirardello* und dem Kupferschmied *Ferdinand Dolainky* gegründet. Bei einer ersten Kampagne konnten 55.000 q Rüben mit 5 % Zucker gewonnen werden, deren Hauptanteil (29.045 q) aus der *Dürnkrotter* Fabrik stammte. Der damalige Preis der Rüben lag bei 25 Kreuzer Wiener Währung. 1845 wurde die Fabrik an einem Wiener Großhändler namens *Karl Klein* verkauft. Ihm gelang es den Rübengewinn auf 150.000 q zu steigern. Im Jahr 1867 übernahmen „Josef Boschman`s Söhne“ die Firma, welche diese 1867 in eine Raffinerie umänderten.⁶³³ Zu dem wirtschaftlichen Erfolg der *Dürnkrotter* Fabrik trug ganz wesentlich die Errichtung der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn 1839 bei.⁶³⁴

Das Reib- und Pressverfahren wurde durch das von *Julius Robert* erfundene Diffusionsverfahren ersetzt, was ebenfalls zu einem Aufschwung der Fabrikation führte.⁶³⁵ Eine weitere Errungenschaft im Rübenbau war die Erfindung einer Rübensämaschine 1858 durch *Eduard Kutzer*.⁶³⁶ Durch die Erfindung des Polarimeters in Kleinwanzleben von *Rabbethge* 1862, konnte der Zuckergehalt der Rüben genauer gemessen werden. Dadurch konnten geeignete *Mutterrüben* zur Saatgutproduktion besser erkannt werden.⁶³⁷ Zu dem Anstieg in der Rübenproduktion trug ebenfalls die Erfindung des Dampfpluges 1872 bei, durch den der Boden tiefer bearbeitet werden konnte.

⁶³⁰ Vgl.: Pfeiffer 1984, 4-5.

⁶³¹ Vgl.: Ebenda, 6.

⁶³² Vgl.: Ebenda, 18.

⁶³³ Vgl.: Ebenda, 7.

⁶³⁴ Vgl.: Kohl/ Mayrhofer, In: Kohl/ Steiger-Moser (Hrsg.) (2014), 112.

⁶³⁵ Vgl.: Pfeiffer 1984, 8.

⁶³⁶ Vgl.: Kohl/ Mayrhofer, In: Kohl/ Steiger-Moser (Hrsg.) (2014), 115.

⁶³⁷ Vgl.: Feucht [u.a.] 1968, 18-19.

Im Jahr 1901 war die *Dürnkruter* Fabrik in Besitz der Firma *Kuerschner & Bachler*, wurde jedoch bereits 1903 von der *Dürnkruter Zuckerfabrik A.G.* erworben. Im Jahr 1903 erreichte man eine Tagesproduktion von 6.610 q Rüben. Das Unternehmen war bis zum Ersten Weltkrieg erfolgreich.

Eine weitere Fabrik in Niederösterreich war die *Hohenauer Zuckerfabrik*, welche 1868 von den beiden Brüdern *Strakosch* in Hohenau (Bei Gänserdorf) gegründet worden war. Diese konnte sich bis 1938 erhalten.⁶³⁸

Für die Rübenzuckerindustrie benötigte man nicht nur die richtigen Maschinen sondern auch genügend Land. Da sich der Großteil der Bauernschaft noch dagegen wehrte, zu dem Anbau dieser neuen Kultur überzugehen, blieb Fabrikanten wie den Brüdern *Strakosch* nur die Zusammenarbeit mit Großgrundbesitzern übrig.⁶³⁹

Im Jahr 1901 wurde eine weitere Zuckerrübenfabrik in Leopoldsdorf errichtet. Aufgrund ihrer guten Lage konnte die Fabrik bis zum Ersten Weltkrieg gute Erträge liefern.⁶⁴⁰

Eine weitere Fabrik war die Fabrik *Bruck a.d.*, welche 1909 durch die *Zuckerfabriks A. G.* gegründet worden war und deren Rübenverarbeitung vor Ausbruch des Krieges 13.000 dz Rüben betrug.⁶⁴¹

Insgesamt gab es im Jahr 1904 in der Österreichischen Monarchie 108 Zuckerrübenfabriken. Davon waren 38 in Böhmen, 30 in Mähren, 24 in Ungarn, 5 in Schlesien, 3 in Galizien, 3 in der Steiermark, 3 in Niederösterreich, eine in Oberösterreich und eine in Siebenbürgen.⁶⁴² Die Zahl der Rübenzuckerfabriken änderte sich bis zum Ersten Weltkrieg kaum, es kam jedoch zu einer intensiveren Produktion in den Fabriken.⁶⁴³

4. 5. 2 Vereine und Organisationen

In den zehn Jahren von 1847 bis 1857 hatte sich die Zuckerrübenproduktion in der Monarchie von einer halben Million auf 10 Million Centner Rüben steigern lassen. Das hatte sie der Unterstützung von Vereinen zu verdanken

⁶³⁸ Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 8-9.

⁶³⁹ Vgl.: Jakob *Baxa*, 1867-1967 Hundert Jahre Hohenauer Zuckerfabrik der Brüder *Strakosch* (Wien 1967), 42.

⁶⁴⁰ Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 13.

⁶⁴¹ Vgl.: *Ebenda*, 14.

⁶⁴² Vgl.: Edmund *Kutschera*, Der Centralverein für Rübenzucker-Industrie in der Österr.-ungar. Monarchie. Verein für Rübenzucker-Industrie im Kaiserthum Österreich 1854-1904. Festschrift anlässlich der Feier des fünfzigjährigen Bestandes des Vereines. Mit 7 Farbendrucktafeln und 6 Porträts (Wien 1904), 6-7.

⁶⁴³ Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 40.

Der *Verein für die Rübenzucker-Industrie* unterstützte kleine Fabriken, die sich neue und teure Maschinen nicht leisten konnten.⁶⁴⁴ Herausforderungen, welchen sich der Verein stellen musste, waren verbunden mit den großen Kapitalien, die in eine solche Industrie flossen und die bestimmte Erfolge notwendig machten. Hinzu kam der Druck von den Raffinerien, die forderten, dass der Staat der Rübenzuckerproduktion Schutz gewährte. Zuletzt hatte der Verein für die Zuckerrüben-Industrie mit dem Seehandel zu kämpfen, der eine Abnahme des Bedarfs von Kolonialzucker befürchtete.⁶⁴⁵

Der *Verein für die Rübenzucker-Industrie* wurde 1854 gegründet und hatte seinen Sitz in Wien. Ein wesentlicher Pionier und Leiter des *Zentralvereins für die Rübenzucker-Industrie* war *Florent Robert*, der von 1861 an in diesem tätig war.⁶⁴⁶ Der *Verein für die Zuckerrüben-Industrie* beteiligte sich 1873 an der Wiener Weltausstellung.⁶⁴⁷ In demselben Jahr wurde in Wien nach langem Ringen ein Handelsverein gegründet, der die Fabriken in Handels- und Kreditangelegenheiten unterstützen sollte.⁶⁴⁸ Trotz der großen Leistungen des Vereins beteiligten sich in den 70er Jahren nur 88 von 251 Fabriken an diesem.⁶⁴⁹

In Untersiebenbrunn, einem Bezirk von Gänserndorf, wurde im Jahr 1905 ein Rübenbauernbund gegründet, der sich für Förderungen der Rübenbauern einsetzte.⁶⁵⁰

4. 5. 3 Infrastruktur und Handel

Um 1900 vollzog sich der Zuckertransport vor allem in die folgenden Länder: Nach Hamburg, Triest und in die Schweiz.⁶⁵¹ *Florent Robert* wies bereits in den 60er Jahren darauf hin, dass aufgrund der hohen Zuckerrübenproduktion der Export ausgebaut werden musste, was sich als schwierig gestaltete, da sich die Fabriken im inneren des Landes befanden.⁶⁵²

Durch den Export gewannen die Zuckerzollbestimmungen an Interesse für die Zuckerrübenfabrikanten. Die ersten Verhandlungen diesbezüglich fanden mit Deutschland 1864 statt. Denn ungleiche Bedingungen führten zu Beschwerden, welche darauf beruhten, dass die Ein-

⁶⁴⁴ Vgl.: *Kutschera* 1904, 7.

⁶⁴⁵ Vgl.: Ebenda, 10.

⁶⁴⁶ Vgl.: Ebenda, 1.

⁶⁴⁷ Vgl.: Ebenda, 31.

⁶⁴⁸ Vgl.: Ebenda, 63.

⁶⁴⁹ Vgl.: Ebenda, 32.

⁶⁵⁰ Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 21.

⁶⁵¹ Vgl.: *Kutschera* 1904, 118.

⁶⁵² Vgl.: Ebenda, 24.

fuhr von Zucke nach Deutschland einem Zoll von 9 Gulden, hingegen umgekehrt, der deutsche Zucker nach Österreich-Ungarn, einem Zoll von 6 Gulden unterlag.⁶⁵³

Was den Export betrifft konnte man erst im Jahr 1883 eine Ermäßigung der Tarife für den Zuckertransport nach Triest erreichen.

Ebenfalls Einfluss auf die Zuckerrübenfabriken hatte die Reform der Gütertarife der k. k. Staatsbahn 1891. Sie half den Fabriken, die nahe der Bahn lagen.⁶⁵⁴

4. 5. 3. 1 Preise und freier Handel

Als einschlagender Akt für den Freihandel ist die Aufhebung des *corn act* in London am 15.05.1846 zu sehen. Damit ließ Großbritannien den Protektionismus hinter sich und machte einen Schritt hin zum Freihandel.⁶⁵⁵

In den 70er und 80er Jahren des 19. Jahrhunderts entwickelte sich das Exportwesen, worunter der inländische Handel zu leiden hatte. Jede Firma bemühte sich, ihre Ware zunächst im Inland zu verkaufen, der Preis wurde dennoch durch die ausländische Ware niedergedrückt. Besonders in den Jahren 1884/85 machte sich dieses Problem stark bemerkbar.⁶⁵⁶

Die Besteuerung des Rübenzuckers hatte ihre Anfänge im Jahr 1848. Die erste Steuer war eine Konsumsteuer. Sie betrug 1850 5 Kronen pro Zentner Rüben.⁶⁵⁷ Bei der Konsumsteuer wurde angenommen, dass aus einer bestimmten Menge Rüben eine dementsprechende Menge Zucker zu entnehmen war. Durch die Fortschritte in der Rübenproduktion und durch die neuen Techniken und Maschinen, machte diese Methode immer weniger Sinn,⁶⁵⁸ da der Steuerertrag immer wieder neu bemessen werden musste.⁶⁵⁹

Im Jahr 1865 kam es zu einer neuen Regelung, bei der eine Besteuerung nach „Leistungsfähigkeit und Verwendungsdauer“ eingeführt wurde.⁶⁶⁰ Dadurch konnte die Leistungsfähigkeit zunehmend erhöht werden.

Bis ins Jahr 1888 gab es die Rohmaterialiensteuer. Bei dieser ging man davon aus, dass für eine Dezitonne Zucker 20 Dezitonnen Rüben benötigt werden. Was die Materialsteuer im Allgemein betrifft, so lässt sich sagen, dass diese wie ein Motor auf die Zuckerrübenprodukti-

⁶⁵³ Vgl.: *Kutschera* 1904, 105.

⁶⁵⁴ Vgl.: *Ebenda*, 116-117.

⁶⁵⁵ Vgl.: *Fäßler* 2007, 95.

⁶⁵⁶ Vgl.: *Kutschera* 1904, 84-85.

⁶⁵⁷ Vgl.: *Ebenda*, 74-75.

⁶⁵⁸ Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 43.

⁶⁵⁹ Vgl.: *Kutschera* 1904, 85.

⁶⁶⁰ Vgl.: *Pfeiffer* 1984, 43.

on wirkte. Für diejenigen Länder, die einen Überschuss produzierten und exportierten, hatte sie einen Nachteil, da sie von einer steigenden Ausfuhrprämie betroffen waren. Die Rübensteuer war wie der „*Hecht im Karpfenteich, der die Industrie zu lebhafterem Vorwärtsschreiten anregte. Nach kurzer Zeit waren die Belastungen wieder ausgeglichen und durch neue technische Fortschritte die Möglichkeiten geschaffen, neue Steuergewinne zu machen*“⁶⁶¹

In den Jahren 1856/57 kam es mehrmals zu Steuererhöhungen. Die Zuckerrübenproduktion, welche im Stande war, über den Bedarf des eigenen Landes hinaus zu produzieren, war von dieser Steuererhöhung stark betroffen. So rückte die Exportfrage immer mehr in den Vordergrund. Daher wurden Ausfuhrprämien festgelegt, die den Handel anregen sollten.⁶⁶²

Die ersten Versuche einer internationalen Regelung des Zuckerabsatzes fanden bereits 1864 zwischen Frankreich, Großbritannien, Belgien und den Niederlanden statt.⁶⁶³ Deutschland und Österreich-Ungarn traten den Verhandlungen erst 1887 bei. Bei diesen Verhandlungen stimmten die Vertragsstaaten darüber ab, die Herstellung des Zuckers unter die Kontrolle von Steuerbeamten zu stellen. Der im Inland verbrauchte Zucker sollte besteuert werden und der ausgeführte Zucker durfte keiner Steuervergütung unterliegen. Die Verhandlungen zogen sich bis ins Jahr 1902.⁶⁶⁴ Währenddessen kam es im Jahr 1884 zu einem Preissturz in der Zuckerrübenproduktion,⁶⁶⁵ da bei steigender Produktion die Preise sanken.⁶⁶⁶ Zu Beginn des Jahres betrug dieser in Prag noch 29 fl. und am Ende des Jahres nur noch 19 fl. Durch den Preisverfall erlitt die Zuckerindustrie große Verluste. Die Krise hatte besonders deshalb so ein hohes Ausmaß, weil die Industrie zu dieser Zeit noch nicht so gut organisiert war.⁶⁶⁷ In den 90er Jahren kam es wieder zu einem Aufschwung der Rübenzuckerindustrie. Grund dafür war ein größerer Export nach Amerika. Im Jahr 1888 wurde eine „reine Konsumsteuer“ eingeführt. Dadurch wurde es möglich, an klimatisch schlechteren Orten Rüben anzubauen.

Ebenso wurde im Jahr 1888 die Ausfuhrprämie auf 5 Mill. Fl festgelegt. Dennoch war es in den folgenden Jahren immer schwieriger, diesen Betrag nicht zu überschreiten. Zudem kämpfte jeder Staat darum möglichst viel zu exportieren, um die Einnahmen zu erhöhen und die eigene Industrie zu stärken. So wurde 1896 in der Monarchie die Prämie auf 9 Mill. Fl

⁶⁶¹ Zitat: Geschichte der Zuckerrübe 1984, 122-123.

⁶⁶² Vgl.: Kutschera 1904, 80-81.

⁶⁶³ Vgl.: Schander 1937, 15.

⁶⁶⁴ Vgl.: Ebenda, 17-18.

⁶⁶⁵ Vgl.: Kutschera 1904, 89.

⁶⁶⁶ Vgl.: Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriken-Actiengesellschaft (Hrsg.), Die Geschichte der Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriken-Actiengesellschaft 1901-1951. Anlässlich der 50 - Jahrfeier (Wien 1951), 26.

⁶⁶⁷ Vgl.: Kutschera 1904, 37.

erhöht.⁶⁶⁸ 1895/96 Mit dem Zuckerkartell verpflichteten sich die Rohrzuckerfabriken dazu, ihren Zucker nur an die kartellierten Fabriken zu liefern und selbst keinen Zucker zu raffinieren. Hingegen durften die Raffinerien von nun an, nur mehr kartellierten Zucker kaufen und keine neuen Rohrzuckerfabriken errichten⁶⁶⁹

Am 17. Juni 1891 wurde mit dem österreich-ungarischen Zuckerkartell eine „Kontingentierung“, eine gleichmäßige Herabsetzung der Produktionsquote, eingeführt.⁶⁷⁰ Diese sorgte für eine systematische und den Bedürfnissen der Fabriken angepasste Produktion. So konnte eine willkürliche Produktion der einzelnen Firmen unterbunden werden. Zudem kam es zu einer Steigerung des Exports und einem höheren Gewinn.⁶⁷¹

Zeitgleich rückten die Verhandlungen über die Abschaffung der Prämien in den Vordergrund. Sie waren eines der großen Themen bei der *Brüsseler Konferenz* 1898.⁶⁷²

Die freie Konkurrenz hatte für die Fabrikanten nur solange einen Vorteil wie die Rübenanbauflächen noch gering waren. Durch den Anstieg des Rübenbaus wurde der Anteil der einzelnen Fabriken an diesem geringer. Daher kam es unter den Fabrikanten zu einem Rübenkampf und der Preis stieg in die Höhe.⁶⁷³ Bei der zunehmenden Konkurrenz, sorgte die Exportprämie für einen Antrieb und eine intensivere Produktion.⁶⁷⁴

Am 5. März 1902 kam die *Brüsseler Zuckerkonvention*, an der sich Frankreich, England, Deutschland und Österreich beteiligten, zu einem Abschluss und somit zu einem Ende der Kartellbildungen. Die *Brüsseler Zuckerkonvention* verpflichtete sich zu einer Abschaffung der Exportprämien und des Einfuhrzolls, was die Fabriken schädigte, da diese nun der freien Konkurrenz wieder ausgesetzt waren. Daher kam es am 24. September 1906 zu einer neuerlichen Kontingentierung der österreichischen Raffinerien, die bis 1914 bestehen sollte.⁶⁷⁵

Von den Preisen in den niederösterreichischen Zuckerfabriken gibt es keine durchgängigen Aufzeichnungen, dennoch sind einige erhalten geblieben und können einen Einblick vermitteln. Die Preise in *Dürnkraut* betragen 1844/45 um die 25 Kreuzer pro Zentner. Die Preise der unterschiedlichen Zuckerfabriken waren nicht einheitlich.⁶⁷⁶

⁶⁶⁸ Vgl.: Pfeiffer 1984, 45.

⁶⁶⁹ Vgl.: Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriken-Actiengesellschaft 1951, 37-38.

⁶⁷⁰ Vgl.: Ebenda, 37-38.

⁶⁷¹ Vgl.: Pfeiffer 1984, 37.

⁶⁷² Vgl.: Kutschera 1904, 101.

⁶⁷³ Vgl.: Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriken-Actiengesellschaft 1951, 36.

⁶⁷⁴ Vgl.: Ebenda, 30.

⁶⁷⁵ Vgl.: Ebenda, 41-45.

⁶⁷⁶ Vgl.: Pfeiffer 1984, 54.

In der Fabrik *Hohenau* zahlte man 1884/85-1900 die folgenden Preise für den Doppelzentner Zucker:

„Jahr Rübenpreis pro dz in Gulden

1884/85	1.26
1885/86	1.00
1886/87	1.00
1887/88	0.86
1888/89	1.10
1889/90	1.12
1890/91	1.12
1891/92	1.05
1892/93	1.12
1893/94	1.07
1894/95	1.10
1895/96	0.80
1896/97	0.94
1897/98	0.90
1898/99	0.90
1899/1900	0.90“. ⁶⁷⁷

Wie anhand der Aufzeichnung zu erkennen ist, ist der Rübenpreis in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gestiegen. Dennoch stieg dieser in anderen Ländern viel stärker an, da man in Deutschland während dem Ersten Weltkrieg 4 Mark für 100 Kg Rüben bezahlt und in Österreich nur 2.70 Kronen.⁶⁷⁸

Die Transportkosten konnten dank der Eisenbahn um 1910 auf 90 % reduziert werden. Dabei wurde die Reisegeschwindigkeit von 15 km/h (Pferdekutsche) auf 100 km/h erhöht.⁶⁷⁹

Der Verkauf des Rübenzuckers ging innerhalb der Monarchie in erster Linie an Niederösterreich, Wien und Ungarn. Geringere Mengen gingen an die Alpenländer. Wichtige Exportländer waren etwa die Schweiz und die Donaufürstenländer, die Levante, Nordafrika, Persien, Indien, und Japan.⁶⁸⁰

⁶⁷⁷ Zitat: Pfeiffer 1984, 55.

⁶⁷⁸ Vgl.: Ebenda, 57.

⁶⁷⁹ Vgl.: Fäßler 2007, 90.

⁶⁸⁰ Vgl.: Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriken-Actiengesellschaft 1951, 31.

4. 5. 4 Landwirtschaft und Chemie

Nicht nur in der Zuckerrübenproduktion kam es zu enormen Fortschritten. Wissenschaftler setzten sich zunehmend mit der Landwirtschaft auseinander und machten diese zum Bestandteil ihrer Forschungen.

Albrecht Daniel Thaer war ein Wissenschaftler, dessen Arbeiten für die Landwirtschaft nicht unerheblich waren. Er wurde 1752 in Celle geboren⁶⁸¹ und war ein überzeugter Vertreter der Ansicht, dass besonders die Chemie die Landwirtschaft voran bringt. „*Wir können jetzt manche Wahrheiten, die wir nach unseren Beobachtungen auf dem freien Felde und Wirtschaftshofe nur ahnten, evident erweisen, und manche angenommene Vorurteile widerlegen. Deshalb muss sich der wissenschaftliche Vortrag der Ackerbaulehre unerlässlich auf richtige physikalische und chemische Begriffe gründen, und wir müssen durch sie so weit wie möglich auf den Grund der Erscheinungen zu kommen suchen*“.⁶⁸²

Thaer konnte aufgrund einer Einladung vom preußischen Staatskanzler seine Versuchsanstalt auf dem Rittergut Möglin, das zwischen Berlin und Frankfurt liegt, einrichten.⁶⁸³ Als Staatsrat im preußischen Ministerium ab 1808 hatte er zudem Einfluss auf Gesetzgebungen im Zuge der Bauernbefreiung, im Schulwesen und dem Vereinswesen. Im Jahr 1822 erschien dann eine *Grundsätze der rationalen Landwirtschaft*.⁶⁸⁴ In diesem Buch ging es ihm um folgendes: „*Die Landwirtschaft ist ein Gewerbe, welches zum Zweck hat, durch Produktion (zuweilen auch durch fernere Bearbeitung) vegetabilischer und tierischer Substanz Gewinn zu erzeugen oder Geld zu erwerben. Je höher dieser Gewinn nachhaltig ist, desto vollständiger wird dieser Zweck erfüllt. Die vollkommenste Landwirtschaft ist also die, welche den möglich höchsten, nachhaltigen Gewinn nach Verhältnis des Vermögens, der Kräfte und der Umstände aus ihrem Betriebe zieht. Nicht die möglich höchste Produktion, sondern der höchste Gewinn, nach Abzug der Kosten – welches beides in entgegengesetzten Verhältnissen stehen kann – ist Zweck des Landwirts und muß es sein, selbst in Hinsicht auf das allgemeine Beste. Die rationale Lehre von der Landwirtschaft muß zeigen, wie der möglichst höchste Gewinn unter allen Verhältnissen aus diesem Betriebe gezogen werden könne*“.⁶⁸⁵

Sein letzter Band „*Grundsätze der rationalen Landwirtschaft*“ erschien zeitgleich mit Napoleons Russlandfeldzug. Dieses Werk diente als Leitfaden der landwirtschaftlichen Produktion im gesamten 19. Jahrhundert. An seinem 50-jährigem Doktorjubiläum widmete ihm sogar

⁶⁸¹ Vgl.: *Seidl* 1995, 150.

⁶⁸² Zitat: *Siemann* 1995, 135.

⁶⁸³ Vgl.: *Siemann* 1995, 135-136.

⁶⁸⁴ Vgl.: *Schindlmayr* 1959, 33.

⁶⁸⁵ Zitat: *Klein* 1973, 58.

Goethe ein Gedicht, mit dem Titel "Zu *Thaers* Jubelfest, dem 24. Mail 1824."⁶⁸⁶ *Thaer* setzte sich nicht nur für die Fruchtwechselwirtschaft ein, er verfasste ein erstes nützliches Klassifikationssystem für deutsche Böden. Dieses System ist in seinen Grundzügen auch heute noch gültig.⁶⁸⁷ In seinen Werken bezog sich *Thaer* besonders auf den englischen Autoren *Arthur Young*.

Die bereits erwähnte Fruchtwechselwirtschaft erforderte hohe Kenntnisse und Erfahrungen durch die Landwirte, vor allem was die Bodenqualität und das Klima betraf. Zudem verlangte die Viehhaltung einen vielseitigeren Pflanzenbau.⁶⁸⁸ Die rationelle Landwirtschaft ließ sich daher nur auf Großgrundbesitzen umsetzen.⁶⁸⁹

Aus den Arbeiten *Thaers* geht zudem hervor, dass er die Humustheorie vertrat, die besagte, dass Pflanzen ihre Nährstoffe aus dem Boden aufnehmen. Später kam es zur Stickstofftheorie und *Liebig* löste die Düngelehre durch die Mineralstofftheorie ab.⁶⁹⁰ Darauf soll später genauer eingegangen werden.

Vorweg soll darauf hingewiesen werden, dass einige andere Wissenschaftler *Johann Burger*, *Johann Gottlieb Koppe* und *Karl von Wulffen* etwa mindestens genauso viel Ansehen verdient hätten. Dennoch standen sie nur in *Thaers* Schatten.⁶⁹¹ *Thaer* war vor allem in Norddeutschland bekannt. Im Süden hatte *Johann Nepomuk Schwerz* einen größeren Einfluss. Er war als Schriftsteller ebenso erfolgreich wie *Thaer*.

Schwerz, der 1759 bis 1844 lebte, war 1818 als Leiter der landwirtschaftlichen Akademie in Stuttgart am Höhepunkt seiner Karriere angelangt.⁶⁹² *Schwerz* gilt heute als der erste Agrarschriftsteller, der sich mit dem einfachen bäuerlichen Betrieb und seinen sozialen Problemen auseinandersetzte.⁶⁹³

In seinen Aufsätzen machte *Schwerz* darauf aufmerksam, dass die Natur ihren eigenen Lauf der Dinge nimmt, die sich nicht durch allgemeingültige Gesetze eingrenzen lässt. So schrieb er: „Nicht erdichten noch klügeln, sondern auffinden muss man, wie die Natur handelt und was sie erträgt (...)“⁶⁹⁴ Auf seinen Reisen war *Schwerz* ein guter Beobachter der Natur. So

⁶⁸⁶ Zitat: *Seidl* 1995, 151-152.

⁶⁸⁷ Vgl.: *Ebenda*, 152-154.

⁶⁸⁸ Vgl.: *Buchinger* 1952, 195.

⁶⁸⁹ Vgl.: *Klein* 1973, 59.

⁶⁹⁰ Vgl.: *Buchinger* 1952, 193.

⁶⁹¹ Vgl.: *Klein* 1973, 63.

⁶⁹² Vgl.: *Schindlmayr* 1959, 35.

⁶⁹³ Vgl.: *Seidl* 1995, 156.

⁶⁹⁴ Zitat: G. Franz, Quellen zur Geschichte des deutschen Bauernstandes in der Neuzeit, 6. In: *Klein* 1973, 61.

stellte er fest, dass wenn eine Kultur über Jahrhunderte hinweg eine bestimmte Anbautechnik verwendete, diese auch ihren Sinn habe. Daher sollten traditionelle Arbeitsweisen nicht vorschnell verworfen werden. Die Bearbeitung eines Ackers ermöglichte für *Schwerz* eine Verbindung zu Gott, da sie wie eine Art Gottesdienst zu verstehen war.⁶⁹⁵

Johann Heinrich von Thünen stellte als Schüler von *Thaer*⁶⁹⁶ fest, dass dieser nur bestimmte Ausschnitte der Ökonomie und keinen Überblick der Welt der Wirtschaft vermittelte. Daher stützte er sich in seiner Arbeit auf *Adam Smith*. Jedoch konnte er auch bei diesem unsichere Thesen vorfinden, da Arbeitslohn, Zinsfuß, Landrente und Preis in dessen Abhandlung nur sehr vage erklärt werden.⁶⁹⁷

Thünen begründete die Standorts- und Intensitätslehre. Diese baute darauf auf, dass man sich eine Stadt in einer Ebene vorstellen muss, die gleichermaßen überall fruchtbar ist. An das Ende dieser Ebene grenzt ein Urwald. Nun stellte *Thünen* die Frage, welche Auswirkungen die größere oder geringere Entfernung des Ackerbaus zur Stadt hat. Ergebnis dieser Untersuchung waren die *Thünischen Kreise*. Die inneren Kreise eigneten sich für organisationsintensivere Arbeit, wie etwa die Fruchtfolgewirtschaft und die äußeren für die Dreifelderwirtschaft.⁶⁹⁸

Thünen erklärte in einem Memorandum, „*Ansichten über die Errichtung eines landwirtschaftlichen Instituts in Mecklenburg*“, welches 1831 durch die mecklenburgische Landwirtschaft veröffentlicht worden war: „*Wenn einst die Nationalökonomie als Grundwissenschaft der Landwirtschaft neben den Naturwissenschaften den ihr gebührenden Platz eingenommen hat [...] dann wird das Studium der wissenschaftlichen Landwirtschaft nicht mehr zu Mißgriffen, sondern zu sicheren Erfolgen führen und dem durch dieses Studium ausgebildeten Landwirt ein größeres Übergewicht über den bloß praktischen Landwirt geben*“.⁶⁹⁹

In weiterer Folge war es *Carl Sprengel*, dem erstmals der Beweis dafür gelang, dass die Mineralstoffe die Düngesubstanz für die Pflanzen darstellen. *Justus von Liebig*, brachte die Wissenschaften von *Sprengel* und *Thaer* an die Menschen. *Liebig*, der 1803 in Darmstadt geboren wurde, war als Student der Naturwissenschaften in Bonn tätig. Dort wurde *Alexander von Humboldt* wegen seiner chemischen Studien auf ihn aufmerksam.⁷⁰⁰ *Liebig* hatte keinen Kon-

⁶⁹⁵ Vgl.: *Klein* 1973, 62.

⁶⁹⁶ Vgl.: *Seidl* 1995, 155-156.

⁶⁹⁷ Vgl.: *Susanne Breuss Franz Eder* (Hrsg.), *Konsumieren in Österreich 19. Und 20. Jahrhundert*. Bd. 21 (Innsbruck/ Wien/ Bozen 2006), 135.

⁶⁹⁸ Vgl.: *Seidl* 1995, 155-156.

⁶⁹⁹ Vgl.: *Günther Franz/ Heinz Haushofer*, *Große Landwirte* (Frankfurt am Main 1970), 132.

⁷⁰⁰ Vgl.: *Seidl* 1995, 156.

takt zur landwirtschaftlichen Praxis, setzte sich jedoch in der Theorie mit dem Mineraldünger auseinander. Die zugrundeliegende These seiner Arbeit war, dass der Boden an den Bestandteilen immer ärmer wird, die in den Samen, Wurzeln und Blättern der Pflanze enthalten sind, da die Pflanze dem Boden entnommen wird.⁷⁰¹

Im Jahre 1840 veröffentlichte er das Werk: *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie*. In diesem Werk legte *Liebig* eine Erkenntnis dar, die bis heute von großer Bedeutung ist. „Als Prinzip des Ackerbaus muß angesehen werden, daß der Boden in vollem Maße wieder erhalten muß, was ihm genommen wird“.⁷⁰²

Liebig formulierte erstmals das Prinzip der Produktivität der Natur und nannte es das *Minimum-Gesetz*. Darunter ist folgendes zu verstehen: Der Nährstoff, der bei einer Pflanze im Verhältnis zu den anderen Nährstoffen am wenigsten gegeben ist, ist jener, der die Produktivität beschränkt. Beispielsweise kann das das fehlende Wasser einer Pflanze, die in der Wüste wächst, sein. *Liebig* wollte mit seinem Prinzip eine Produktionsverbesserung des „normalen Landes“ erreichen. Die fehlenden Werte wurden bei diesem Verfahren mit Kunstdünger ausgeglichen. Dieser wurde auch als „Nitrophoska“ bezeichnet und enthielt Stickstoff (Nitro), Phosphor (phos) und Kalium (ka). Sobald diese Mittel von den Großgrundbesitzern erschwinglich waren, wurden sie eingesetzt.

Durch die chemische Düngung geschah jedoch, was die Natur verhindert hatte. Einzelne Arten verdrängten andere. So könnte man sagen: „Der Stickstoff“ wurde zum „Erstick-Stoff“ für die Artenvielfalt“.⁷⁰³ Aufgrund der Düngung wuchs die Vegetation viel dichter und früher im Jahr.⁷⁰⁴ Dennoch, eine so hohe Zunahme der Nahrungsproduktion in kurzer Zeit hatte es vorher noch nie gegeben.⁷⁰⁵ Die Landwirtschaft wurde zu einem der Hauptabnehmer der chemischen Industrie.⁷⁰⁶

Nun stellt sich die Frage, wie die bäuerliche Bevölkerung mit diesen Fortschritten umging. Allgemein lässt sich sagen, dass diese dafür bekannt war, neuen Errungenschaften skeptisch gegenüber zu stehen. Daher benötigte es Verfechter der neuen Wissenschaft, die von Hof zu Hof gingen und sogenannte „chemische Feldpredigten“ hielten. *Adolph Stöckhardt* war einer

⁷⁰¹ Vgl.: *Reichholf* 2015, 187.

⁷⁰² Zitat: Justus *Liebig*, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agriculture und Physiologie*. (Braunschweig 1840), 164. In: *Siemann* 1995, 136-137.

⁷⁰³ Zitat: *Reichholf* 2015, 187-190.

⁷⁰⁴ Vgl.: *Ebenda*, 190.

⁷⁰⁵ Vgl.: *Ebenda*, 197.

⁷⁰⁶ Vgl.: *Ebenda*, 188.

von ihnen. *Stöckhart* setzte sich zudem dafür ein, dass Chemiker Vorträge auf Bezirksversammlungen hielten und er schrieb Bücher über die optimalen Boden- und Düngearten.⁷⁰⁷

Liebig und seine Zeitgenossen waren ihrer Zeit weit voraus, denn „*Man wusste noch nicht von der Bodenbiologie und dem ökologischen Gleichgewicht der Mikroorganismen im Boden. Man behandelte ihn nicht nach einer Art eines ökologischen Systems, sondern gleich einer Retorte in einem Laboratorium, und in der Absicht, früheren Schaden und Raubbau abzuwenden., schädigte man durch die neuen Maßnahmen und ungewollte Weise abermals den Boden.*“ Im Zuge dieser Veränderungen kam es zu einer Verwissenschaftlichung der Nebenwirkungen von wissenschaftlichen Eingriffen. Eingriffe in die Natur und deren Risiken wurden mit wissenschaftlichen Methoden bekämpft.⁷⁰⁸ Das macht deutlich, dass Veränderungen in der Landwirtschaft schon lange notwendig waren, jedoch zu keiner endgültigen Lösung der Probleme führten.

Kritisch zu betrachten ist, dass *Liebig* 25 Jahre lang die Notwendigkeit der Stickstoffdüngung leugnete, da er annahm, die Pflanze würde den Stickstoff aus der Luft nehmen. Pflanzen wie Klee, Luzerne, Lupine, Wicke, Erbse und Bohne können jedoch mit Hilfe von Knöllchenbakterien Stickstoff aus der sich im Boden befindenden Luft aufnehmen. Diese Entdeckung machte *Hermann Hellriegel*, der 1831-1895 lebte und in Bernburg tätig war.⁷⁰⁹

Im Jahr 1819 wurden von der *Landwirtschaftlichen Gesellschaft* die ersten vergleichenden Versuche zur Düngung mit Kalk und Gips durchgeführt.⁷¹⁰ Was den Kalidünger betrifft, so erkannte man nur durch Zufall dessen Wirkung. Die Phosphordüngung betreffend verwendete man bis in die 40er Jahre Knochenmehl. Durch das *Thomasmehl* bekam die Phosphordüngung ihren Aufschwung.⁷¹¹ Die erste landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation wurde in Deutschland 1850 in Möcken bei Leipzig gegründet. Die ersten Handelsdünger, die es gab, waren Stickstoffdünger. Diese wurden zunächst in England, dann aber auch in Deutschland verwendet.⁷¹² Erst Ende des Jahrhunderts gelang es *Adolf Frank* und *Nikodem Caro* Stickstoff aus der Luft zu gewinnen. Für die moderne Stickstoffgewinnung bildete dann das *Haber-Bosch Verfahren* die Grundlage.⁷¹³

⁷⁰⁷ Vgl.: *Siemann* 1995, 137-138.

⁷⁰⁸ Zitat: *Ebenda*, 139.

⁷⁰⁹ Vgl.: *Klein* 1973, 95-96.

⁷¹⁰ Vgl.: *Kallbrunner* 1963, 25.

⁷¹¹ Vgl.: *Klein* 1973, 97-98.

⁷¹² Vgl.: *Ebenda*, 97.

⁷¹³ Vgl.: *Ebenda*, 89.

Neue und vielfältige Methoden, die der Landwirtschaft dienten, führten zu einem Mentalitätenwechsel. Dem Landwirt gelang es, die Natur zu bezwingen. Dadurch verlor die Natur ihr mystisches Wesen. Auch das aufblühende Vereinswesen trug seinen Beitrag dazu bei.⁷¹⁴

4. 6 Zucker

Der süße Geschmack wird im Gegensatz zu anderen Geschmacksrichtungen wie sauer, salzig und bitter als einziger, bei zu hoher Konzentration nicht unangenehm. Das heißt, man kann viel süßes essen und bekommt Lust auf mehr.⁷¹⁵ Zudem ist der Zucker als Genussmittel ein Gradmesser für gute Lebensbedingungen.⁷¹⁶

4. 6. 1 Entstehung von Zucker

Zucker entsteht durch Assimilation. Aus Wasser und Kohlendioxid werden durch das Sonnenlicht in den Blättern Monosaccharide gebildet, die zu Saccharose kondensiert werden, das mit Rohrzucker identisch ist. Daher sind für die Zuckerbildung sonnige Tage und kühle Nächte ideal.

Die Z-Typen werden auf hohem Zuckergehalt gezüchtet, die E-Typen hingegen auf Masse. Der Zuckergehalt ist bei den E-Typen wegen der hohen Masse am höchsten. Dennoch werden diese nicht für die Zuckerproduktion verwendet, da sie aufgrund des Gewichtes mehr Arbeit bedeuten.⁷¹⁷ Der Zucker dient der Pflanze als Vorratsstoff und wird von dieser nicht in der Menge benötigt, wie er produziert wird. Das lässt sich daran erkennen, dass er bei der *Beta maritima*, der Wildform, nur in schwacher Form vorkommt.

Im Jahr 753 oder 755 brachte ein chinesischer Buddha-Priester und Arzt namens *Kann-Jan* eine Kiste Zucker aus China nach Japan. Diese war mit „Sho-to“ beschriftet. Dem Zucker fügte er die folgenden Eigenschaften zu: „*Anregung der Tätigkeit innerer Organe (besonders auch der Milz), Regelung der körperlichen Wärme, Lösung des Schleims, und Förderung der Entleerung von Blase und Darm*“. In Europa war Zuckerrohr bereits im 4. Jahrhundert nach Christus bekannt.⁷¹⁸ Der Rohrzucker wurde ab 1319 über venezianische Schiffe in größeren Mengen nach Europa eingeführt. Zucker galt zu dieser Zeit als Luxusprodukt.⁷¹⁹

⁷¹⁴ Vgl.: *Siemann* 1995, 139.

⁷¹⁵ Vgl.: *Deecke*, Süß – sauer – am süßesten. In: Kohl/ Steiger-Moser (Hrsg.) (2014), 387.

⁷¹⁶ Vgl.: *Eigner/ Heilige* 1999, 121.

⁷¹⁷ Vgl.: *Feucht* [u.a.] 1968, 13.

⁷¹⁸ Vgl.: *Lippmann* 1953, 230-231.

⁷¹⁹ Vgl.: *Hermann Kallbrunner*, Einführung in die Agrarpolitik (Wien 1948), 75.

Aus dem Jahr 1812 ist die folgende Schrift von *Jacob Ernst von Reider*, „Die einfache Bereitung einheimischer Stellvertreter des ausländischen Zuckers oder die häusliche Zuckerbereitung“, erhalten geblieben. Daraus lässt sich unter anderem folgendes entnehmen: *„Das geeignetste Material sind die Runkeln oder Runkelrüben, und zwar jene weißen oder gelblichen Arten, die nur „unter der Erde“ wachsen, also nicht aus ihr hervorstehen (...). Die beste und billigste Art der Verarbeitung erfolgt nach einem Verfahren, dessen Grundlage Prof. Götting zu Jena schon um 1800 in einer kleinen Schrift empfahl, die jedoch, weil er sie nur gegen ein Dukaten Honorar abgab, keinen Absatz fand (...). Die Runkeln säubert man zunächst, wäscht sie, befreit sie nach dem Abtropfen von den Köpfen, die ein gutes Viehfutter ergeben, und schneidet sie nunmehr mit Messern (...) oder mit der neuen Brettin'schen Maschine in fingerlange dünne Stücke; einiges sich ablösendes Gesinde des Haushaltes, von Kindern unterstützt, kann binnen einer Stunde ganz gut bis 20 Körbe mit solchen füllen“*. Die Schnitten wurden anschließend getrocknet, damit sie nicht faulen und über mehrere Jahre hinweg haltbar sind. *„Zwecks Gewinnung von Sirup oder Zucker für den Hausbedarf bedient man sich einer Reihe großer Steintöpfe, in denen man die Trockenschnitte systematisch mit kaltem Wasser auszieht: man überschichtet im ersten Topfe die geeignete Menge mit so vielem kaltem Wasser, daß es sie drei bis vier Finger hoch überdeckt, läßt unter öfterem Wenden mit dem Kochlöffel drei Stunden stehen, gießt dann die Flüssigkeit in den zweiten Topf auf frische Schnitte, während man die im ersten befindlichen aufs neue mit kaltem Wasser beschickt, und fährt nach weiteren 3 Stunden ebenso beim zweiten Topfe, beim dritten und bei den folgenden fort, so lange, bis bei richtiger Zugabe und Verteilung an frischen Schnitten und kaltem Wasser, im ersten Topfe ein Rest ausgelaugter, beim Zerbeißen nicht mehr süß schmeckender Schnitzel verbleibt, die als Viehfutter dienen (...).“* Nach diesem Verfahren filtrierte man den Zucker durch ein Sieb oder ein Leinentuch. Dann dauerte es noch zwei bis drei Wochen bis der Zucker bei Zimmertemperatur kristallisierte und die Masse ausgepresst werden konnte, um den kristallinen Zucker zu erhalten.⁷²⁰

Die getrockneten Rübenschnitte wurden auch für den Kaffee verwendet. *„Beim Vermischen mit 50 % richtigen Kaffeebohnen erhält man so einen ausgezeichneten Kaffee, „dick zum Schneiden fließend, so wie ihn die Hausfrauen wünschen“*.⁷²¹ Auch dieses Zitat entstammt der Schrift von *Reider*.

⁷²⁰ Vgl.: *Lippmann* 1953, 257-258.

⁷²¹ Zitat: *Ebenda*, 263.

4. 6. 2 Konsum und Wachstum

Konsum bedeutet so viel wie Verzehr, Verbrauch, als auch Zerstörung und Wertminderung.⁷²² Der Konsumgesellschaft gelang es, eine Revolution des Fleißes voranzutreiben. Zunehmend wurde von einer Produktion für den Eigenbedarf zur Produktion von Marktgütern übergegangen.⁷²³ Dazu wurden bereits Ende des 19. Jahrhunderts Produkte nicht mehr einzeln wahrgenommen, sondern verwiesen vielmehr aufeinander. So wurde etwa der Kaffee mit Zucker in Verbindung gesetzt.⁷²⁴ Das Einkommen der Arbeiter in den Fabriken machte es zudem möglich, dass Konsumgüter wie Kaffee, Zucker und Seidenwaren über den Markt erworben werden konnten.⁷²⁵

Abgesehen von der Rübenzuckerproduktion ging es der Konsumgüterindustrie nicht besonders gut. Durch die Teuerung in den Städten nahm die Kaufkraft der Kunden ab. Die ländliche Bevölkerung hatte immer noch mit der Grundentlastung zu kämpfen.⁷²⁶

Die Macht der Zuckerbarone war für die Produktion im heutigen Österreich nicht unbeträchtlich. Diese war eng mit der staatlichen Prämienpolitik verknüpft. So kam es zu einem Interessengeflecht zwischen Staat und Unternehmen. Durch Zoll und Prämie war die Zuckerindustrie von der Weltmarkt-Konkurrenz abgeschirmt. Kartelle sicherten diese ab und sorgten für ein freies Spiel im Marktgeschehen. Dadurch wurde die Zuckersteuer zur wichtigsten Verzehrungssteuer.

1878 kam der Konkurrent der Zuckerindustrie mit dem Saccharin auf den Markt, welches von dem deutschen Zuckerchemiker *Fahlberg* in den USA zufällig entdeckt worden war. Es handelte sich dabei um den ersten künstlichen Süßstoff. Dieser war billiger als Zucker und daher reagierte man in Österreich schnell und wies ihn ab. 1898 durfte das Produkt nur noch in Apotheken verkauft werden. Diese Bestimmung wurde erst im Krieg wieder aufgehoben und das obwohl Saccharin für die Zuckerindustrie keine Gefahr dargestellt hätte.⁷²⁷ Deutlich wird hierbei, dass die Macht der Zuckerindustrie nicht unbeträchtlich war.

Der Rübenzucker hatte es mit einer Gegnerschaft zu tun. In den 1840er Jahren veröffentlichte *Jacob Ernst von Reider* 1840 sein Werk *Die verbesserte Kultur der Zuckerrunkeln und das*

⁷²² Vgl.: *Schramm*, Konsumgesellschaft. In: Sieder/ Langthaler (Hrsg.) (2010), 367.

⁷²³ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 157.

⁷²⁴ Vgl.: *Eder*, Geschichte des Konsumierens. In: Breuss/ Eder (Hrsg.) (2006), 26.

⁷²⁵ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 169.

⁷²⁶ Vgl.: Ebenda, 240.

⁷²⁷ Vgl.: *Sandgruber* 1995, 295.

Ganze der Fabrikation des Zuckers aus Zuckerrunkeln, in dem er bezweifelte, dass mit Rüben ein feiner Kristallzucker hergestellt werden kann, der den teuren Rohrzucker ablöst.⁷²⁸

4. 7 Ausblicke

Heute wissen wir, dass die Natur nicht nur eine sich langfristig verändernde Dynamik, sondern ebenso eine hohe Eigendynamik besitzt. Natur und Kultur sind weder verbunden, noch funktionieren sie unabhängig voneinander. Umwelthistorische Forschungen gehen davon aus, dass das soziale und ökologische System einer Co-Evolution unterliegen. Das heißt, dass die beiden Systeme miteinander eine andere Dynamik haben als sie unabhängig voneinander hätten.⁷²⁹

4. 7. 1 Umwelt

Um kurz einen Einblick über die heutigen Umweltschutzmaßnahmen zu gewährleisten sei auf die *CBD* (Convention on Biological Diversity) hinzuweisen. Der erste Schritt zu einem internationalen Umweltschutz war die *Stockholmer Konferenz* 1972. Daraufhin wurde das *UNEP* (United Nations Umweltprogramm) gegründet. Aufgrund dieser Konferenz und der folgenden Berichte wurde 1992 in Rio de Janeiro die weltweit größte Umweltkonferenz veranstaltet. Im Gegensatz zu früheren Schutzmaßnahmen ging es erstmals darum, einen Artenumfassenden Naturschutz zu gewährleisten. Am 29. Januar 2000 wurde dann ein weiteres Abkommen festgelegt, das den besonderen Schutz der biologischen Vielfalt voraussetzte. In diesem *Cartagena-Protokoll* geht es um den Schutz der biologischen Vielfalt vor genetisch veränderten Organismen.⁷³⁰ Laut den *CBD* Berichten wird ein besonderes Augenmerk auf die Erhaltung und Pflege der nationalen Biodiversität gelegt.⁷³¹

4. 7. 2 Gemüsezüchtung

Der Gemüseanbau in Österreich hat aufgrund des *Grünen Berichts 2016* seinen Schwerpunkt in Niederösterreich. Hier liegt die Produktion bei 306.000 t Gemüse auf 9.074 ha. Darauf folgen Wien mit 63.215 t auf 723 ha und das Burgenland mit 58.984 t. Die Zuckerrübenzüchtung fiel aufgrund von schlechten Witterungsbedingungen im Jahr 2015 mit 2,85 t um 33 % gerin-

⁷²⁸ Vgl.: *Lippmann* 1953, 261.

⁷²⁹ Vgl.: *Bruckmüller*, Eine „grüne Revolution“ In: Cerman/ Steffelbauer/ Tost (Hrsg.) 2008, 229.

⁷³⁰ Vgl.: *Tanja Röhrich*, Evaluierung der österreichischen Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Wien 2003), 12-14.

⁷³¹ Vgl.: *Ebenda*, 16.

ger aus als im Vorjahr. Auch der extrem heiße Sommer mit Temperaturen von über 30 ° C sorgte für schlechte Ernten.⁷³²

Was die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich betrifft, so gingen diese in den letzten Jahren drastisch zurück. Seit 2003 reduzierten sich diese um 2.400 Betriebe pro Jahr. Auch die Größe der einzelnen Betriebe hat sich stark verändert. So betrug diese 1951 im Durchschnitt eine Gesamtfläche von 18,8 ha, hingegen 2013 nur noch 43,7 ha.⁷³³

Die Gemüsezüchtung in Österreich hat eine lange Tradition. Eine der Gründungsfirmen, der Firma Austrosaat, die Firma Hüttig, hatten ihren Ursprung 1790, am Vorabend der Französischen Revolution.

Seit dem EU-Beitritt, bestimmt ein EU-Sortenverzeichnis, welche Sorten verkehrsfähig sind. Der Stand des Jahres 1999 beinhaltete 92 Gemüsesorten, von denen jedoch nur wenige im Profianbau eingesetzt werden. Daneben gibt es den Hobbyanbau, der in Österreich ein hohes Gewicht hat. Von den 92 Sorten stehen 14 unter Sortenschutz. Die Bio betriebenen Sorten haben weder für den Profi- noch für den Hobbyanbau eine Bedeutung.⁷³⁴

Gerade in den letzten 50 Jahren hat sich die Produktion von Gemüse aufgrund der Errungenschaften in der Pflanzenzüchtung enorm schnell verändert. Ertragssteigerung und Qualitätssteigerung standen im Vordergrund. Dabei ist Qualität nicht als gut oder schlecht, sondern als „ein Erreichen von erwünschten Zielen“ zu sehen. Zudem spielen Transportfähigkeit, Lagerfähigkeit, Größe, Form und Gewicht eine wesentliche Rolle. Hingegen verloren Geschmacksbezogenheit, verwendungsorientierte Differenzierung und Regionalspezifische Adaption an Bedeutung.

In Österreich verfügt die *Arche Noah* mit 4.500 verschiedenen Herkünften ihrer Gemüsesorten über die größte Gemüsesortensammlung. Der größte Teil davon wird durch ein Netzwerk von 150 Sorten-Erhaltern in Gärten getragen. Durch die Herausgabe eines jährlichen Sortenhandbuches sind die Sorten erwerblich. Zudem gibt es die *Höhere Bundes- und Forschungsanstalt für Gartenbau* in Wien, welche die Sammlung alter österreichischer Erwerbsgemüsesorten betreut und darüber hinaus engagieren sich eine Anzahl von Fachleuten, Beratern, Betrieben und Firmen für Gemüsevielfalt.⁷³⁵

⁷³² Vgl.: Ministerium für ein lebenswertes Österreich (Hrsg.), Grüner Bericht 2016. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. [www. Gruenerbericht.at](http://www.gruenerbericht.at). 57. Aufl. (Wien 2016). Online unter: www.gruenerbericht.at (01.02.2018), 31-33.

⁷³³ Vgl.: Ebenda, 58.

⁷³⁴ Vgl.: *Göttfried* 1999, 11.

⁷³⁵ Vgl.: Wolfgang *Palme*, Die Erhaltung und Nutzung alter Gemüsesorten in Österreich – Bestandsaufnahme und Ausblicke. Biodiversität in Österreich – welchen Beitrag leistet die

1985 wurde im Rahmen der Züchtungstagung in Gumpenstein festgestellt, dass 90 % der in Österreich angebauten Gemüsesorten aus dem Ausland stammen, Größtenteils aus Holland, Deutschland, den USA, Japan, Frankreich, Dänemark, Italien und der Schweiz. 1999 beschränkten sich die Länder dann nur noch auf Holland und Japan. Aus Amerika wurde hauptsächlich Zuckermais und Kürbis importiert. Hierbei ist zu erkennen, wie schnell sich die internationale Gemüsezüchtung entwickelte. Das Problem bei dem Import von ausländischen Sorten ist unter Anderem, dass die ausländischen Konzerne keine Rücksicht auf einzelne Regionen nehmen. Wenn nicht die entsprechende Saatgutmenge abgesetzt wird, wird die Sorte gestrichen.⁷³⁶

Leider gibt es auch eine Entwicklung hin zur Verwendung von Hybridsorten.⁷³⁷ Hybride ermöglichen Ertragsreiche, Qualitätsreiche und uniforme Produkte. Was die Resistenzzüchtung betrifft, so werden beispielsweise beim Salat die Sorten mit einer Resistenz gegen falschen Mehltau oder Wurzelläuse gezüchtet.

4. 7. 3 Sortenvielfalt

Durch den überregionalen Saatguthandel sind zahlreiche Kulturarten, wie etwa Faser-, Öl- und Färbepflanzen, aus der Produktion verschwunden. Diese untergegangenen Sorten konnten vom züchterischen Fortschritt nicht profitieren.⁷³⁸ Da alte Landsorten immer noch vom Aussterben bedroht sind gibt es österreichische Genbanken, um aussterbende und bedrohte Gemüsesorten zu erhalten. Das ex-situ-Erhaltungskonzept wurde dazu entwickelt, um Gemüsesorten außerhalb der Nutzungssysteme zu züchten. Hingegen wird die in-situ (on-farm) Erhaltung, die sich mit der Sortenentwicklung und der natürlichen Anpassung an sich verändernde Produktionsverhältnisse auseinandersetzt, noch kaum in der Praxis angewendet.⁷³⁹

Züchtung führt nicht zwingend zur Verminderung der Vielfalt. Denn in der modernen Züchtung werden Genotypen aus verschiedenen Teilen der Erde und wildwachsende Arten mit

Land- und Forstwirtschaft in Österreich (Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein Fachtagung „Biodiversität in Österreich“, 28. Juni 2007). Online unter: www.raumberg-gumpenstein.at (01.02.2018), 57.

⁷³⁶ Vgl.: Erich *Göttfried*, Entwicklung der Gemüsesorten in Österreich und Ausblicke auf die internationale Entwicklung. Arbeitstagung für die Pflanzenzüchtung in Europa. Bericht über die 50 Arbeitstagung 1999 der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter (BAL Gumpenstein 23.-25.11.1999). Online unter: www.raumberg-gumpenstein.at (01.02.2018), 12-13.

⁷³⁷ Anmerkung: 1999 zählten zu den nicht Hybriden bei den gängigen Kulturen: Bohnen, Erbsen, Salat, Endivie, Petersilie und Knollensellerie (Vgl.: *Göttfried* 1999, 12).

⁷³⁸ Vgl.: *Enigl/Koller* 2003, 11.

⁷³⁹ Vgl.: *Palme* 2007, 57-59.

kultivierten Sorten gekreuzt. Dadurch entstehen neue Sorten. Auf diese Tatsache wird von Pflanzenzüchtern immer wieder hingewiesen, wenn die moderne Pflanzenzüchtung kritisiert wird. Dennoch werden viele Sorten von transnationalen Züchtungsunternehmen weltweit angeboten, was keineswegs zur Vielfalt in der Pflanzenzüchtung beiträgt.⁷⁴⁰

Was den Austausch von Saatgut betrifft, gibt es im österreichischen Saatgutgesetz eine Regelung die besagt, dass der Austausch von Saatgut zwischen Landwirten nicht als ein „in Verkehr bringen“ zu verstehen ist und daher keiner Zulassungspflicht unterliegt. Diese Regelung ermöglicht einen minimalen Austausch von Sorten. Eingeschränkt ist sie dadurch, dass bestimmte Höchstmengen nicht überschritten werden dürfen. Das wären beispielsweise 200 kg bei Getreide, 1000 kg bei Kartoffeln und 0,03-15 kg bei Gemüse.⁷⁴¹

⁷⁴⁰ Vgl.: *Enigl/ Koller* 2003, 12.

⁷⁴¹ Vgl.: *Ebenda*, 24.

7. Resümee

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine vielseitige Betrachtungsweise einer Pflanze in einem Jahrhundert, in dem Intensivierung und Fortschritt eine wesentliche Rolle spielten, zu neuen Erkenntnissen führte.

Die historische Herangehensweise an eine Kulturpflanze hat den Vorteil, dass Langzeitentwicklungen betrachtet werden können, die für den Umgang mit dieser eine Rolle spielen. Es wird deutlich, dass die Umwelt durch den Menschen bewusst gepflegt werden muss, da der moderne Mensch durch seine Lebensweise so sehr in diese eingreift.

Die Frage, warum bestimmte Kulturpflanzen intensiver als andere genutzt werden, lässt sich nicht so leicht beantworten. Die Nutzung der Natur durch den Menschen und ihre Einflüsse auf die Gesellschaft haben verschiedene Gründe welche im Laufe der Arbeit untersucht wurden. Pflanzen verschwinden etwa von der Speisekarte, weil sie nicht mehr den Trend der Zeit entsprechen.

Mir persönlich war nicht so sehr bewusst, wie die Entwicklungen im 19. Jahrhundert verliefen. Vielmehr neige ich unter Anderem dazu, manchmal nur das Negative am Fortschritt zu sehen, da die Landwirtschaft mit immer neuen Herausforderungen zu kämpfen hat.

Im Laufe der Arbeit stellte sich heraus, dass Wissenschaftler Hervorragendes für einen besseren Umgang mit der Natur leisteten und dass es nicht schaden kann, einen Blick in die Vergangenheit zu werfen, um sich bestimmter Leistungen bewusst zu werden. Ich würde nicht sagen, dass früher alles besser war, dennoch sind bestimmte Traditionen im Umgang mit der Natur einer Untersuchung wert, da es einen Grund hat, wenn diese über so lange Zeit hinweg nicht an Gültigkeit verlieren.

Klar zu erkennen war, dass die von mir thematisierten Bereiche in der Literatur nicht vereint waren. Nur wenige Werke, wie das Buch *Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa* von Hansjörg Küster bieten einen historischen als auch botanischen Zugang zur Geschichte der Landschaft. Auch Udelgard *Körber-Grohne* ist an dieser Stelle zu nennen, die mit ihrem Werk *Nutzpflanzen in Deutschland* eine Kulturgeschichte und Biologie der Pflanzen, allerdings in Deutschland, aufzeichnete.

Für meine Arbeit habe ich das 19. Jahrhundert ausgewählt, da in der gegebenen Zeit die Form eines landwirtschaftlichen Betriebs grundlegend umstrukturiert wurde. Für die Zukunft gilt es, moderne Errungenschaften bewusst einzusetzen, aber dennoch auf alte Weisheiten zurückzugreifen. Dass die Landwirtschaft so sehr von der Wirtschaft abhängig und dadurch an Profit gekoppelt ist, ist langfristig keine zielführende Entwicklung. Vielmehr muss der Beruf eines

Landwirtes und einer Landwirtin wieder an Attraktivität gewinnen. Dazu gehört auch, dass diese für Menschen produzieren und nicht in großen Mengen für Firmen, wobei die Hälfte der Lebensmittel wieder weggeschmissen wird. Aber dies sei nur dahin gestellt und führt wieder zu einem neuen Thema.

6. Literaturverzeichnis

Werner *Abelshauer*, Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive. Acht Beiträge (Göttingen 1994).

Friedrich *Alefeld*, Landwirtschaftliche Flora. Mit einer Einführung von *Johannes Helm* (Königstein-Taunus 1966).

Michaela *Arndorfer* [u.a.], Wie viele Arten braucht der Mensch? Eine Spurensuche 22. Bd. (Wien/ Köln/ Weimar 2010).

Suzanne *Ashworth*, Saatgutgewinnung im Hausgarten (Krems an der Donau 1993).

Michael *Aßländer*, Adam Smith. Zur Einführung (München 2017).

Carles *Baron de Montesquieu*, Geist der Gesetze, 6. Teil (Leipzig 1848).

Jakob *Baxa*, 1867-1967 Hundert Jahre Hohenauer Zuckerfabrik der Brüder Strakosch (Wien 1967).

Susanne *Breuss Franz Eder* (Hrsg.), Konsumieren in Österreich 19. Und 20. Jahrhundert. Bd. 21 (Innsbruck/ Wien/ Bozen 2006).

Josef *Buchinger*, Der Bauer in der Kultur- und Wirtschaftsgeschichte Österreichs (Wien 1952).

Markus *Cerman/ Ilja Steffelbauer/ Sven Tost* (Hrsg.), Agrarrevolution. Verhältnisse in der Landwirtschaft vom Neolithikum zur Globalisierung. Bd. 24 (Innsbruck/ Wien/ Bozen 2008).

Andrew *Cockburn*, Evolutionsökologie (Stuttgart 1995).

Karl *Diehl*, Ausgewählte Lesestücke zum Studium der politischen Ökonomie. Mit einer Einführung „Sozialpolitik in Geschichte Theorie und Praxis“ Franz Engels (Hrsg.) (Frankfurt am Main/ Wien 1984).

Peter *Eigner*/ Andrea *Helige* (Hrsg.), Österreichische Wirtschafts- und Sozialgeschichte im 19. Und 20. Hei. 175 Jahre Wiener Städtische Versicherung. Mit 317 Abbildungen, davon 137 in Farbe (Wien/ München 1999).

Sylvie *Faucheux*/ Jean-Francois *Noel*, Ökonomie natürlicher Ressourcen und der Umwelt (Marburg 2001).

Peter *Fäßler*, Globalisierung. Ein historisches Kompendium (Köln/ Weimar/ Wien 2007).

Peter *Feldbauer* (Hrsg.), Rhythmen der Globalisierung. Expansion und Kontraktion zwischen dem 13. Und 20. Jahrhundert (Wien 2009).

Werner *Feucht*/ Hans Eberhard *Fischer* [u.a.], Die Zuckerrübe. Von den Mitarbeitern des Instituts für Rübenforschung Kleinwanzleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaft zu Berlin (Wittenberg/ Lutherstadt 1968).

Michael *Flitner*, Sammler, Räuber und Gelehrte. Die politischen Interessen an pflanzengenetischen Ressourcen 1895-1995 (Frankfurt/ New York 1995).

Gunther *Franke* [u.a.], Früchte der Erde. 3. Aufl. (Leipzig/ Jena/ Berlin 1988).

Günther *Franz*/ Heinz *Haushofer*, Große Landwirte (Frankfurt am Main 1970).

Michael *Freiherr*, Geschichte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft und ihre Industrien 1848-1898. 2. Bd. (Wien 1899).

Carl *Fruwirth*, Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Züchtung der vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrübe. 4. Bd. (Berlin 1923).

Georg *Fülberth*, G Strich – Kleine Geschichte des Kapitalismus (Köln 2005).

Gerhard *Geisler*, Farbatlas Landwirtschaftliche Kulturpflanzen (Stuttgart 1991).

Immanuel *Geiss*, Geschichte im Überblick. Daten und Zusammenhänge der Weltgeschichte (Reinbeck bei Hamburg 2000).

Margarete *Grandner*, Vom Weltgeist beseelt. Globalgeschichte 1700-1815 (Wien 2004).

Rudolf *Grotkass*, Die Geschichte der Zuckerfabrikation Deutsch-Österreich von ihren ersten Anfängen bis zur Gründung der Zuckerfabrik Staatz im Jahr 1830 (Wien 1926).

Friedrich August von *Hayek*, Liberalismus. Vorträge und Aufsätze (Walter Eucken Institut 1979).

Richard *Hesse*, Abstammungslehre und Darwinismus. 7. Aufl. mit 64 Abbildungen (Leipzig/Berlin 1936).

Sepp *Holzer*, Permakultur. Praktische Anwendung für Garten Obst und Landwirtschaft. 2. Aufl. (Graz [u.a.] 2004).

Institut für Zuckerrübenproduktion Göttingen (Hrsg.), Geschichte der Zuckerrübe. 200 Jahre Anbau und Züchtung (Berlin 1984).

Ilse *Jahn*, Charles Darwin (Köln 1982).

Ilse *Jahn*, Geschichte der Biologie. 3. Auflage (Berlin 2000).

Hermann *Kallbrunner*, Die Zuckerrübe. Ihre Bedeutung Kultur und Verwendung (Wien 1924).

Hermann *Kallbrunner*, Die Futterrübe (Wien 1947).

Hermann *Kallbrunner*, Einführung in die Agrarpolitik (Wien 1948).

Hermann *Kallbrunner*, Der Väter Saat. Die österreichische Landwirtschafts-Gesellschaft von 1807-1938. Ein Beitrag zur Geschichte der österreichischen Landwirtschaft (Wien 1963).

Lothar *Kämpfe*, Rüben und- Kartoffelälchen. Mit 19 Abbildungen (Leipzig 1952).

Ernst *Klein*, Geschichte der deutschen Landwirtschaft (Wiesbaden 1973).

Jürgen *Kocka*, Geschichte des Kapitalismus (München 2013).

Werner *Kohl*/ Susanna *Steiger-Moser* (Hrsg.), Die österreichische Zuckerindustrie und ihre Geschichte(n) 1750-2013 (Wien/ Köln/ Weimar 2014).

Udelgard *Körber-Grohne*, Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie. 3. Aufl. (Stuttgart 1994).

Edmund *Kutschera*, Der Centralverein für Rübenzucker-Industrie in der Österr.-ungar. Monarchie. Verein für Rübenzucker-Industrie im Kaiserthum Österreich 1854-1904. Festschrift anlässlich der Feier des fünfzigjährigen Bestandes des Vereines. Mit 7 Farbendrucktafeln und 6 Porträts (Wien 1904).

Hansjörg *Küster*, Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. 4. Aufl. Mit 216 Abbildungen und Karten (München 1995).

Hannes *Leidinger*, Kapitalismus (Wien/ Weimar/ Köln 2008).

Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriken-Actiengesellschaft (Hrsg.), Die Geschichte der Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriken-Actiengesellschaft 1901-1951. Anlässlich der 50 - Jahrfeier (Wien 1951).

Justus *Liebig*, Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. (Braunschweig 1840).

Carl von *Linné* In: Donald *Worster*, Nature's economy. The roots of ecology (San Francisco 1977).

Michael *Mann* (Hrsg.), Die Welt im 19. Jahrhundert (Wien 2009).

Georg von *Martess*, Die Gartenbohne, Ihre Verbreitung, Cultur und Benützung (Stuttgart 1880).

Ernst *Mayr*, Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Vielfalt, Evolution und Vererbung (Heidelberg/ New York/ Tokyo 1984).

Ernst *Mayr*, Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Vielfalt, Evolution und Vererbung (Berlin Heidelberg/ New York [u.a.] 2002).

Karl *Mägdefrau*, Geschichte der Botanik. Leben und Leistung großer Forscher. Mit 160 Abbildungen (Stuttgart/ Jena/ New York 1992).

Robert *Meinx*, 100 Jahre Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenzüchtung in Wien. Festschrift 1881 – 1981 (Wien 1981).

Karl-Heinz *Mohr*, Erdflöhe (Leipzig 1960).

Pat *Mooney/ Cary Fowler*, Die Saat des Hungers. Wie wir die Grundlagen unserer Ernährung vernichten (Hamburg 1991).

Martin *Möbius*, Geschichte der Botanik. Von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart (Jena 1937).

Walter *Nagl/ Franz Wuketits*, Dimensionen der modernen Biologie. Ökologie, Naturschutz, Umwelt. 6. Bd. (Darmstadt 1989).

August *Neilreich*, Geschichte der Botanik in Niederösterreich. In: Schriften des Zoologisch-botanischen Vereins (Wien 1853).

Edmund Oscar von *Lippmann*, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 2. Bd. (Frankfurt am Main 1953).

Hedwig *Pfeiffer*, Die Entwicklung des Zuckerrübenbaus in Oesterreich. Dipl. Ing. (Wien 1984).

Jeffrey *Pilcher*, Nahrung und Ernährung in der Menschheitsgeschichte (Essen 2006).

Josef *Reichholf*, Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. 5. Aufl. (Frankfurt am Main 2015).

Tanja *Röhrich*, Evaluierung der österreichischen Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Wien 2003).

Roman *Sandgruber*, Ökonomie und Politik. Österreichische Wirtschaftsgeschichte vom Mittelalter bis zur Gegenwart. In: Österreichische Geschichte Herwig Wolfram (Hrsg.) (Wien 1995).

Adalbert *Schindlmayr*, Pioniere des Ackers (München 1959).

Karl Heinz *Schneider*, Geschichte der Bauernbefreiung (Stuttgart 2010).

Gottfried *Schuster*, Virus und Viruskrankheiten (Leipzig 1957).

Eckart *Schütrumpf*, Aristoteles, Politik. Über die Hausverwaltung und die Herrschaft des Herren über Sklaven. Buch I (Berlin 1991).

Alois *Seidl*, Deutsche Agrargeschichte (Freising 1995).

Anton *Seisser* (Hrsg.), Fortschritt durch Einigkeit. Bauernbundarbeit Gestern, Heute, Morgen (Wien).

Reinhard *Sieder*/ Ernst *Langenthaler* (Hrsg.), Globalgeschichte 1800-2010 (Wien/ Köln/ Weimar 2010).

Wolfram *Siemann*, Vom Staatenbund zum Nationalstaat. Deutschland 1806-1817 (München 1995).

Adam *Smith*, Wohlstand der Nationen (Köln 2009).

Fritz *Söllner*, Die Geschichte des ökonomischen Denkens. 2.Aufl. (Berlin 2001).

Gerhard *Streminger*, Adam Smith. Wohlstand und Moral (München 2017).

Gerhard *Tannenberg*, Der Kampf um den Zucker. Deutsch Forschung und Tatkraft brechen ein Monopol (Leipzig 1944).

Dalla *Torre* [u.a.], Botanik und Zoologie in Österreich. In den Jahren 1850 bis 1900 (Wien 1901).

Wilhelm *True*, Wirtschaftsgeschichte der Neuzeit. Im Zeitalter der industriellen Revolution 1700 - 1960 (Stuttgart 1962).

Erich von *Tschermak-Seysenegg*, Leben und Wirken eines österreichischen Pflanzenzüchters. Beitrag zur Geschichte der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze und ihre Anwendung für die Pflanzenzüchtung. Mit 30 Abbildungen auf 15 Tafeln (Berlin/ Hamburg 1958).

Karl *Vocelka*, Geschichte Österreichs. Kultur – Gesellschaft – Politik. 6. Aufl. (Graz/ Wien/ Köln 2002).

Oskar *Wohryzek*, Chemie der Zuckerindustrie. Lehre und Handbuch für Theoretiker und Praktiker. Mit 17 Textfiguren (Berlin/ Heidelberg 1914).

Andrea *Wulf*, Alexander von *Humboldt* und die Erfindung der Natur. 6. Aufl. (München 2015).

Walter *Zimmerli*, 1. Mose 1 Die Urgeschichte (Zürich 1967).

6. 1 Internetquellen

Monika *Enigl*/ Beate *Koller*, Kulturpflanzenvielfalt. Entstehung und Gefährdung. Fallbeispiel aus Österreich. Arche Noah (Hrsg.) (Schiltern 2003). Online unter: www.arche-noah.at/files/kulturpflanzenvielfalt.pdf (01.02.2018).

Erich *Göttfried*, Entwicklung der Gemüsesorten in Österreich und Ausblicke auf die internationale Entwicklung. Arbeitstagung für die Pflanzenzüchtung in Europa. Bericht über die 50. Arbeitstagung 1999 der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter (BAL Gumpenstein 23.-25.11.1999). Online unter: www.raumberg-gumpenstein.at (01.02.2018).

Ministerium für ein lebenswertes Österreich (Hrsg.), Grüner Bericht 2016. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. www.gruenerbericht.at. 57. Aufl. (Wien 2016). Online unter: www.gruenerbericht.at (01.02.2018).

Wiener Landwirtschaftliche Zeitung (Hrsg.), Nummer 77 (Wien 24.09.1890) In: Österreichische Nationalbibliothek. Online unter: www.anno.onb.ac.at (01.02.2018).

8. Anhang

8. 1 Abstract

Die vorliegende Arbeit setzt sich aus drei Teilen zusammen. Im ersten Teil geht es um wirtschaftsgeschichtliche Entwicklungen und Fortschritte des 19. Jahrhunderts, welche die Landwirtschaft beeinflussten. Dabei wird von der Ökonomisierung dieser zu Beginn des Jahrhunderts ausgegangen und weiterhin auf die Industrialisierung und Vernetzung der Welt. Im zweiten Teil der Arbeit werden anhand des Fallbeispiels, der Beta vulgaris Entwicklungen und Tendenzen in der Pflanzenzüchtung aufgezeigt. Hierbei stellt sich die Frage, wie die Intensivierung der Landwirtschaft die Umwelt beeinflusste. Im dritten Teil der Arbeit geht es um den ökologiegeschichtlichen Zugang. Hierbei soll darauf eingegangen werden, inwiefern Aspekte der Umweltpflege bereits eine Rolle spielten. Schwerpunkt dieser Arbeit ist es, den Umgang des Menschen mit Natur und Umwelt aufzuzeigen. Tendenzen die aufweisen, wie sich die kleinräumlich strukturierte Landwirtschaft zu einer Landwirtschaft entwickelte, die zunehmend von der Wirtschaft gelenkt wird, sollen aufgezeigt werden. Ferner wird aufgrund der zahlreichen Literatur vor allem auf die Zuckerrübenzüchtung eingegangen. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Fortschritte in den Naturwissenschaften und die Etablierung der neuen wissenschaftlichen Disziplinen im 19. Jahrhundert. In einem abschließenden Kapitel wird auf den aktuellen Stand der Pflanzenzüchtung eingegangen.

8. 2 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit setzte sich mit der Kulturpflanzenforschung einer ausgewählten Pflanze, der Roten Rübe auseinander. Dabei wurde diese in ihrem wirtschaftsgeschichtlichen-, ihrem Botanischen- und ihrem ökologiegeschichtlichen Zusammenhang untersucht.

Im ersten Abschnitt wurde darauf eingegangen, welche wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu Beginn des 19. Jahrhunderts Einfluss auf die Natur hatten. Dabei stellte sich bereits ende des 18. Jahrhunderts heraus, dass *Adam Smith* mit seinem *Wohlstand der Nationen* eine Wende im Umgang des Menschen mit der Natur kennzeichnete. Von nun an wurde die Natur im Sinne des Kapitalismus als Kapitalgewinn wahrgenommen. Im Laufe dieser Entwicklungen wurde auf Umweltaspekte eingegangen, jedoch erst aus der Not heraus. Die Knappheit von Holz, welche schon im 18. Jahrhundert eine Rolle spielte, führte beispielsweise dazu, dass nach Alternativen gesucht werden musste. Die industrielle Revolution verlief dann parallel mit einem Strukturwandel im landwirtschaftlichen Sektor. Auch diese Entwicklungen wurden aufgezeigt.

Im zweiten Teil der Arbeit wurde anhand des Fallbeispiels der Zuckerrübe im heutigen Niederösterreich auf den Bereich der Botanik eingegangen. Die pflanzenzüchterischen Versuche im Anbauverfahren der Zuckerrübe stehen hierbei im Fokus der Untersuchungen. Zudem wurde auf Fortschritte im Bereich der Wissenschaft eingegangen. Die Pflanzenzüchtung erlebte erst sehr spät, in den 1880er Jahren ihren Aufschwung. In diesem Teil der Arbeit war es spannend zu erforschen, welche Entwicklungen parallel beziehungsweise unabhängig voneinander verliefen.

Im dritten Teil der Arbeit wurde auf ökologiegeschichtliche Themen im 19. Jahrhundert eingegangen. Da es den Begriff Biodiversität zu dieser Zeit noch nicht gab, stellte sich die Frage, inwiefern ein nachhaltiger Umgang mit der Natur bereits eine Rolle spielte. Dabei standen Umwelt und Nutzung von Sorten im Fokus der Untersuchung. Jedoch ging es auch um Gegenspieler dieser, da Umweltschutz und Intensivierung nicht Hand in Hand miteinander gehen. So wurden immer mehr Fabriken gebaut und die Arbeiter und Arbeiterinnen in diesen Fabriken wurden zunehmend zu Konsumenten unserer heutigen Konsumgesellschaft. Der Zucker spielte auch als Konsummittel eine immer größere Rolle. In einem abschließenden Kapitel wurden der aktuelle Stand der Pflanzenzüchtung und die Pflege alter Kulturpflanzen untersucht.