

*Karlheinz PISTRICH
Sabine WENDTNER
Hubert JANETSCHEK*

Versorgung Österreichs mit pflanzlichem Eiweiß – Fokus Sojakomplex

Endbericht des Projektes Nr. AWI/167/09

„Versorgungssicherheit mit pflanzlichem Eiweiß in Österreich“







Karlheinz Pistrich
Sabine Wendtner
Hubert Janetschek

Versorgung Österreichs mit pflanzlichem Eiweiß – Fokus Sojakomplex

Endbericht des Projektes Nr. AWI/167/09
„Versorgungssicherheit mit pflanzlichem
Eiweiß in Österreich“

Schriftenreihe 107 der
BUNDESANSTALT für Agrarwirtschaft

Wien, 2014

Inhalt

Vorwort	11
1 Einleitung	13
1.1 Problem	13
1.2 Bedeutung der Sojabohne bei der Proteinversorgung	13
1.2.1 Raps als Eiweißfuttermittel	15
1.2.2 Sonnenblume als Eiweißfuttermittel	17
1.2.3 Ackerbohne und Körnererbse als Eiweißfuttermittel	17
1.2.4 Trockenschlempen als Eiweißfuttermittel	19
2 Historie der Sojabohne	21
3 Weltproduktion und Handel von Soja	27
3.1 Hauptproduzenten und Entwicklung der Sojaanbauflächen	27
3.2 Hauptexporteure und -importeure sowie Entwicklung der Welthandelsmengen	33
3.2.1 Sojabohne – Hauptexporteure und -importeure	34
3.2.2 Sojaschrot – Hauptexporteure und -importeure	36
3.2.3 Der Sojakomplex – Sojabohnen und -schrot aggregiert	38
3.3 Preisentwicklungen von Soja und Sojaprodukten	42
4 Soja in der EU – Produktion und Importe	45
4.1 Anbau und Erträge	45
4.2 Sojaimporte der EU	47
5 Soja in Österreich	51
5.1 Außenhandel und Bedarf	51
5.2 Anbau und Erträge	55
5.2.1 Pflanzenbauliche Aspekte der Sojabohne	55
5.2.2 Anbau und Erträge	59
5.2.3 Anbaupotenziale in Österreich	61
5.2.3.1 Methodik und Ergebnisse der Anbaupotenzialschätzung	65
5.3 Soja in der Fütterung	66
5.3.1 Fütterungseigenschaften	66
5.3.2 Einsatz von Soja in der Rinderfütterung	70
5.3.3 Einsatz von Soja in der Schweinefütterung	70
5.3.4 Einsatz von Soja in der Geflügelfütterung	71
5.4 Soja in der biologischen Landwirtschaft	72
5.4.1 Soja im biologischen Ackerbau	72
5.4.1 Soja in der biologischen Tierhaltung	75
6 Wirtschaftlichkeit des Sojaanbaus	79
6.1 Eiweißpflanzen in Konkurrenz zu anderen Marktfrüchten	79
6.2 Die Substitution von Sojaextraktionsschrot (SES) in der Tierfütterung aus betriebswirtschaftlicher Sicht	83

7	Soja als Lebensmittel	89
7.1	Einsatz von Soja im Ernährungsbereich	89
7.1.1	Qualitätsanforderungen an Soja für die Lebensmittelproduktion	89
7.1.2	Arten von Lebensmittel aus Soja	90
7.1.3	Inhaltsstoffe und Wirkung von Soja auf den menschlichen Organismus	91
7.1.4	Produktion und Vermarktung von Sojalebensmitteln	92
8	Soja und Gentechnik	97
8.1	Anbau weltweit und in der EU	97
8.2	Situation des GVO-Anbaus in der Europäischen Union	100
9	Resümee	103
10	Zusammenfassung	109
	Literaturverzeichnis	113

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Entwicklung des Rapsanbaus in Österreich seit 1985	16
Tabelle 2:	Entwicklung des Sonnenblumenanbaus in Österreich seit 1985	17
Tabelle 3:	Entwicklung des Ackerbohnen- und Körnererbsenanbaus in Österreich seit 1990	18
Tabelle 4:	Die weltweit flächenmäßig 10 wichtigsten Feldfrüchte in den Jahren 1965 bis 2012	27
Tabelle 5:	Sojaproduktion der größten Produzenten und Gesamtproduktion 1965 bis 2000	29
Tabelle 6:	Sojaproduktion der größten Produzenten und Gesamtproduktion 2005 bis 2012	29
Tabelle 7:	Entwicklung der Sojaanbaufläche der wichtigsten Länder und gesamt 1965 bis 2000	31
Tabelle 8:	Entwicklung der Sojaanbaufläche der wichtigsten Länder und gesamt 2005 bis 2012	31
Tabelle 9:	Soja-Hektarerträge der wichtigsten Länder 1965 bis 2012	33
Tabelle 10:	Weltweiter Handel mit Sojabohnen 1979/80 bis 2002/03	35
Tabelle 11:	Weltweiter Handel mit Sojabohnen 2003/04 bis 2011/12	36
Tabelle 12:	Weltweiter Handel mit Sojaschrot 1979/80 bis 2003/04	37
Tabelle 13:	Weltweiter Handel mit Sojaschrot 2004/05 bis 2011/12	38
Tabelle 14:	Weltweiter Sojaschrothandel 1979/80 bis 2003/04 umgerechnet in Sojabohnenäquivalenten	39
Tabelle 15:	Weltweiter Sojaschrothandel 2004/05 bis 2011/12 umgerechnet in Sojabohnenäquivalenten	40
Tabelle 16:	Weltweiter Sojahandel 1979/80 bis 2003/04	41
Tabelle 17:	Weltweiter Sojahandel 2004/05 bis 2011/12	41
Tabelle 18:	Preisentwicklungen von Sojabohne und Sojaschrot – international und national	43
Tabelle 19:	Sojaanbau in Europa 2000 bis 2012	46
Tabelle 20:	Sojaernte 2000 bis 2012	47
Tabelle 21:	Sojaimporte der EU 1984/85 bis 2003/04	48
Tabelle 22:	Sojaimporte der EU 2004/05 bis 2011/12	49
Tabelle 23:	EU-27 Sojabohnen- und Sojaschrotimporte 2010/11 und äquivalenter Flächenbedarf	49
Tabelle 24:	Österreichs Importe und Exporte von Sojabohnen, -mehl und -kuchen von 1990 bis 2012	52
Tabelle 25:	Österreichs Gesamtbedarf an Soja in den Jahren 1990 bis 2012	54
Tabelle 26:	Entwicklung des Sojaanbaus in Österreich 1990 bis 2011	59

Tabelle 27: Entwicklung der Sojaanbaufläche der Bundesländer 2000 bis 2012	60
Tabelle 28: Berechnung des Biologischen Anbaupotenzials von Sojabohnen	66
Tabelle 29: Futterwerttabelle von Eiweißfuttermitteln für Schweine (pro kg Frischmasse)	68
Tabelle 30: Entwicklung der Anbaufläche von ausgewählten Kulturen (gesamt und biologisch) 2005 und 2010 bis 2012	73
Tabelle 31: Veränderung der Anbauflächen ausgewählter Kulturen (gesamt und biologisch) von 2005 und 2011 auf 2012	73
Tabelle 32: Anbau. Erträge. Erntemengen von Sojabohnen, Körnererbsen und Ackerbohnen aus biologischem Anbau 2000 bis 2012	74
Tabelle 33: Entwicklung der Bestände von Rindern, Schweinen und Geflügel in Stück (gesamt und biologisch) 2005, 2009, 2010, 2011 und 2012	76
Tabelle 34: Veränderung der Bestände von Rindern, Schweinen und Geflügel (gesamt und biologisch) von 2005 und 2010 auf 2011	76
Tabelle 35: Auswertung Arbeitskreisbetriebe Marktfruchtbau 2011 (inkl. MwSt.)	80
Tabelle 36: Gleichgewichtspreise und -erträge	82
Tabelle 37: Eingangsdaten für die Berechnungen der Vergleichspreise / -werte	86
Tabelle 38: Europäischer Markt für Speisesoja	93

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Werbeanzeigen für Edelsonjamehl 1939 und 1932	24
Abbildung 2: Sojaanbau im Deutschen Reich und in Österreich 1937 bis 1944 (in ha)	25
Abbildung 3: Entwicklung der Weltsojaproduktion von 1965 bis 2012	30
Abbildung 4: Entwicklung der Sojaproduktion der wichtigsten Länder	30
Abbildung 5: Entwicklung der Sojaanbauflächen der wichtigsten Länder	32
Abbildung 6: Entwicklung der weltweiten Sojaanbaufläche	32
Abbildung 7: Internationale Preise von Sojabohne und Sojaschrot	43

Abbildung 8:	Erzeugerpreis von Sojabohne und Großhandelspreis von Sojaschrot in Österreich	44
Abbildung 9:	Internationale und nationale Preise von Sojabohne und Sojaschrot	44
Abbildung 10:	Österreichs Außenhandel mit Soja von 1990 bis 2012	53
Abbildung 11:	Österreichs Gesamtbedarf an Soja von 1990 bis 2012	54
Abbildung 12:	Sojaanbaufläche nach Bundesländern 2005 bis 2012	61
Abbildung 13:	Anbau von Körnermais, Zuckerrübe und Soja 1990 bis 2012 (in 1.000 Hektar)	63
Abbildung 14:	Körnermaisbau nach Gemeinden 2010	65
Abbildung 15:	Sojaanbau nach Gemeinden 2010	65
Abbildung 16:	Anbaufläche von Biosoja nach Bundesländern 2005 bis 2011	74
Abbildung 17:	Wettbewerbsvergleiche – Naturalerträge in unterschiedlichen Deckungsbeitragsklassen	81
Abbildung 18:	Wettbewerbsvergleiche – Erzeugerpreise in unterschiedlichen Deckungsbeitragsklassen	81
Abbildung 19:	Variante 1 – Vergleichspreise Milchviehfuttermittel	86
Abbildung 20:	Variante 2 – Vergleichspreise Rindermastfuttermittel	87
Abbildung 21:	Variante 3 – Vergleichspreise von Schweinefuttermitteln	87
Abbildung 22:	Anbaufläche von GVO-Nutzpflanzen 1996-2012	97
Abbildung 23:	Anbau von GVO-Pflanzen nach Ländern 2000-2012	98
Abbildung 24:	GVO-Anbau nach Hauptkulturen 2000-2012 und Anteil von Soja und Mais an der GVO-Gesamtfläche	99
Abbildung 25:	Anteil der GVO an einzelnen Kulturarten 2000-2012	100

Vorwort

Soja rückt immer stärker in den Brennpunkt aktueller Diskussionen. Dahinter steht eine klaffende Versorgungslücke von Futterprotein in Österreich und allen anderen EU-Staaten, die mit Importen abgedeckt wird, und der dadurch gegebenen Importabhängigkeit, welche vergleichbar ist mit jener des Energiebereiches. Des weiteren dreht sich die Diskussion nicht unwesentlich um die mit der Sojabohnenproduktion verbundenen positiven und negativen Nebenwirkungen auf Umwelt und Gesellschaft. Letzten Endes ist auch die Gentechnikdiskussion eng mit der Sojabohne verbunden.

Intention des vom BMLFUW angeregten Projektes war eine Analyse des Sojakomplexes und der Versorgungslage mit Protein in der österreichischen Landwirtschaft. Es sollte damit ein teilweise grober, teilweise detaillierter Gesamtüberblick über die Sojabohne entstehen – von deren Historie bis hin zur Einschätzung ihres Anbaupotenzials in Österreich.

Für die fachlichen Ratschläge und Informationen sei an dieser Stelle Herrn DI Christian Krumphuber von der Landwirtschaftskammer Oberösterreich und für die ökonomischen Inputs im Bereich Sojaanbau Herrn DI Martin Bäck, ebenfalls von der Landwirtschaftskammer Oberösterreich, herzlich gedankt.

Klaus Wagner
Interimistischer Leiter

1 Einleitung

1.1 Problem

Ein hoher Importbedarf von Soja besteht von Seiten Europas. Chinas und Japans – um die größten Sojaimporteure zu nennen. Dies bedingt die Existenz entsprechender Produzenten und Exporteure von Soja. Die Welthauptproduzenten sind USA, Brasilien, Argentinien und seit geraumen Paraguay. Von diesen sind Argentinien, Brasilien und die USA die Hauptexporteure.

Der überwiegende Teil des am Weltmarkt gehandelten Sojas und somit auch des von Österreich importierten ist GVO-Soja. Dieser Umstand trifft einen empfindlichen Punkt bei den heimischen Konsumenten, da der überwiegende Teil der österreichischen Bevölkerung den Einsatz von Gentechnik bei Lebensmitteln ablehnt. Was aber wiederum eine große Chance für den heimischen, per Gesetz GVO-freien Sojaanbau bedeutet.

Der hohe Bedarf an Soja verursacht vor allem in den südamerikanischen Sojahauptproduktionsländern vielschichtige Probleme. Am vordergründigsten sind die großen Flächen an Savanne und auch Regenwald, die dem rasanten Ausbau des Sojaanbaus zum Opfer fallen. Dies ist ein wesentlicher Punkt, der der Landwirtschaft im Hinblick auf den Klimawandel angelastet wird. Ein weiteres Problem, das Kritiker dem GVO-Anbau von Soja anlasten, ist der Einsatz von RoundUp und dessen Wirkstoff Glyphosat. So sollen etwa laut der Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt (2013) RoundUp und Glyphosat Störungen, Krankheiten bis hin zu Missbildungen bei Tier und Mensch hervorrufen. Ein weiterer Aspekt ist in der biologischen Landwirtschaft gegeben. Die EU-Verordnung 834/2007 untersagt die Verfütterung konventioneller Futtermittel. Aufgrund dessen und der zunehmenden Dominanz von GVO-Soja verschärft sich in der biologischen Landwirtschaft die Versorgungslage mit pflanzlichem Eiweiß.

Somit wird klar, der Bereich Versorgung mit pflanzlichem Eiweiß mit Hauptaugenmerk auf Soja ist ein sehr facettenreiches Thema, das nicht nur die Landwirtschaft, sondern auch die gesamte Gesellschaft betrifft.

1.2 Bedeutung der Sojabohne bei der Proteinversorgung

Es bestehen neben Soja grundsätzlich mehrere pflanzliche Quellen, die zur Eiweißversorgung in der Fütterung herangezogen werden. Die da wären Raps, Sonnenblume, DDGS (distillers drier grains with solubles, getrocknete Getreideschlempe mit Feinbestandteilen), Körnererbse und Ackerbohne – um die wichtigsten zu nennen. Aus Gründen unzureichender mengenmäßiger Verfügbarkeit, Restriktionen im Hinblick auf ihre Fütterungseigenschaften aufgrund ihrer Proteinqualität und sonstiger Inhaltsstoffe, zu geringer züchterischer Zukunftsaussichten und/oder restriktiver pflanzenbaulicher Ansprüche der pflanzlichen Eiweißalternativen bleibt in dieser Studie das Hauptaugenmerk auf Soja.

Die Sojabohne gehört zu den Leguminosen und ist damit mit Hilfe der an den Wurzeln haftenden Knöllchenbakterien ein sogenannter Stickstoffsammler. Somit ist die Sojabohne

stickstoffautark und bedarf keiner zusätzlichen Stickstoffdüngung beim Anbau. Außerdem entzieht Soja dem Boden wenig Phosphor und Kalium. Dies ist ein nicht unwesentlicher Vorteil vor allem gegenüber Raps. Ein weiterer positiver Aspekt der Sojabohne ist ihre Resistenz gegenüber großer und anhaltender Trockenheit. Diese Eigenschaft hebt sie gegenüber Ackerbohne und Körnererbsen hervor, die einen hohen Wasserverbrauch haben. (vgl. Krumphuber, 2009 und Haberlandt, 1878, Vorwort) Die weiteren Ansprüche der Sojabohne im Anbau sind gut erwärmbare Böden mit einem pH-Wert von 6 bis 7,5. Als Vorfrucht sollten stickstoffzehrende Kulturen in der Fruchtfolge eingeplant werden. Die Sojabohne ist selbstverträglich, doch ist ein Abstand von 1 bis 2 Jahren in der Fruchtfolge von Vorteil, um den Sclerotiniadruck (eine Pilzkrankung) niedrig zu halten. Auch sollten Kulturen, die für Sclerotinia anfällig sind, nicht zu knapp nach Sojabohne angebaut werden. Sojabohne in Monokultur anzubauen kann aber auch von Vorteil sein, da sich dabei eine bessere Infektion mit Knöllchenbakterien zeigt. Das Saatbeet sollte feinkrümelig und eben sein, damit bei der Ernte keine Probleme auftreten. (vgl. Bäck, 2010; Größ und Schmidt, s.a.)

Der Umfang der Sojaanbauflächen hat sich in den vergangenen Jahren weltweit rasant entwickelt. Und sie werden weiter ansteigen, da die sich abzeichnend wachsende Welt-Fleischproduktion auf Soja und Mais basiert (vgl. Krumphuber, 2009). So sind die Soja-Anbauflächen im Zeitraum von 1990 bis 2000 von rund 57 Mio. ha auf rund 74 Mio. ha und bis 2012 weiter auf rund 107 Mio. ha angestiegen – das ist eine Zunahme von 86,5 % innerhalb von etwas mehr als zwei Dekaden (siehe Kapitel 3.1). Aufgrund der steigenden Produktion von Soja sind auch entsprechende Züchtungsbestrebungen gegeben und garantieren ein gutes Angebot an Saatgut mit einhergehendem Zuchtfortschritt. Wenngleich der überwiegende Teil der Züchtungen GVO-Soja betrifft, sind für den Anbau von GVO-freiem Soja in Österreich genügend Saatgutsorten verfügbar und die Züchtung ist mittelfristig gesichert (vgl. Krumphuber, 2010, S. 11).

Soja ist vor allem als Extraktionsschrot bei allen Hauptnutztierarten fast uneingeschränkt einsetzbar. Es weist von allen pflanzlichen Eiweißfuttermitteln die beste Proteinqualität auf (vgl. Kirchgessner, 2004, S. 292). Weswegen die Sojabohne auch die Haupteiweißfutterquelle in der heimischen Nutztierhaltung ist.

Ein wesentlicher Aspekt für Sojabohnen aus heimischem Anbau ist die Verwendung im Lebensmittelbereich. Das gesetzliche GVO-Anbauverbot in Österreich ermöglicht den österreichischen Verarbeitern und Vermarktern zu 100 % gentechnikfreies Soja zu verwenden. Vor allem die österreichischen aber auch die europäischen Konsumenten reagieren sensibel auf die Verwendung von gentechnisch veränderten Lebensmitteln. Von diesem Konsumverhalten gestützt konnten die österreichischen Soja-Verarbeiter und -vermarkter am österreichischen und europäischen Markt ihre Marktanteile bedeutend ausbauen und teilweise sogar die Marktführerschaft übernehmen. Dies birgt auch eine sehr große Chance für den heimischen Sojaanbau und die Sojaverarbeiter und -vermarkter. (vgl. Strobl, 2010)

1.2.1 Raps als Eiweißfuttermittel

Raps ist weitläufig bekannt als Grundlage für die Biosprit-erzeugung, und zwar von Rapsmethyl-ester (RME), welcher als Ersatz für den aus Erdöl gewonnenen Dieseltreibstoff verwendet wird. Zur RME-Erzeugung wird dem Raps das Öl entzogen. Dies geschieht entweder durch abpressen im kontinuierlichen Verfahren mittels Spindel- oder Schneckenpressen, auch Expellerpressen genannt, oder im diskontinuierlichen Verfahren mittels Plattenpressen. Beim kontinuierlichen Verfahren entsteht als Nebenprodukt Rapsexpeller und beim diskontinuierlichen Rapskuchen, wobei der Kuchen einen höheren Restölgehalt aufweist als Expeller. Die effektivste Form des Ölentzugs ist die Extraktion mittels eines Lösungsmittels (beispielsweise Hexan), welches das Öl herauslöst. Das Lösungsmittel wird anschließend durch Erhitzen entfernt. Nebenprodukt ist dann der Rapsextraktionsschrot. (vgl. Wurm et al., 2011, S. 18)

Raps erfordert aufgrund des kleinen Samens beim Anbau eine gute Bodenvorbereitung. Der Boden soll tiefgründig mit guter Wasserversorgung sein und mit einem pH-Wert um 6,5. Des weiteren braucht Raps eine gute Nährstoffversorgung, weswegen eine entsprechende Düngung notwendig ist. Der Düngungsbedarf beträgt 70 bis 150 kg Reinstickstoff, 50 bis 60 kg P2O5 und 120 kg K2O pro Hektar. (vgl. Schönberger, 2011, S. 33 und Dierauer et al., 2010, S. 2)

Die Rapsanbaufläche betrug 1990 rund 41.000 ha, erreichte mit dem EU-Beitritt 1995 aufgrund der Betonung im damaligen Förderprogramm ihren Höhepunkt mit rund 89.000 ha und sank mit Schwankungen bis 2012 auf rund 56.000 ha mit einem durchschnittlichen Hektarertrag von 26,7 dt, wobei dieser im Laufe der Jahre große Schwankungen aufweist (von 17,7 dt/ha bis 34,2 dt/ha). (siehe Tabelle 1)

Tabelle 1:
Entwicklung des
Rapsanbaus in
Österreich seit
1985

Raps: Fläche, Ertrag, Erntemenge			
	Fläche 1.000 ha	Ertrag dt/ha	Ernte 1.000 t
1985	6	27,3	17
1986	10	27,3	27
1987	23	28,9	66
1988	32	27,1	87
1989	35	27,1	96
1990	41	24,9	102
1991	47	26,7	133
1992	52	25,4	132
1993	59	22,3	131
1994	71	30,4	217
1995	89	30,0	268
1996	65	18,6	121
1997	55	23,5	129
1998	52	24,6	128
1999	66	29,5	194
2000	52	24,2	125
2001	56	26,1	147
2002	55	23,2	129
2003	44	17,7	78
2004	35	34,2	121
2005	35	29,6	104
2006	43	32,2	137
2007	49	29,8	145
2008	56	31,2	175
2009	57	30,1	171
2010	54	31,7	171
2011	54	33,5	180
2012	56	26,7	149

Quelle: Statistik Austria, AMA, ALFIS

Somit ist Raps nicht geeignet Soja als Eiweißkomponente in der Fütterung zu ersetzen, da dessen Einsatz speziell bei Schweinen und Geflügel, wo der Sojabedarf am größten ist, nur sehr bedingt bis gar nicht möglich ist.

In der Rinderfütterung können Rapskuchen, -expeller und -extraktions-schrot unbedenklich eingesetzt werden. Lediglich beim Rapskuchen muß auf den Rohfettgehalt geachtet werden (vgl. Wurm et al., 2011, S. 20f).

In der Schweinefütterung ist der Einsatz von Raps, ob nun als Kuchen, Expeller oder Extraktionsschrot, nur bedingt möglich. Der Glucosinolatgehalt im Raps ist ein sehr wesentlicher Begrenzungsfaktor, wenngleich die Züchtung diesen schon beträchtlich senken konnte. Des weiteren sind im Falle von Rapskuchen die höheren Rohfettgehalte und die schwankende Qualität problematisch. Auch der relativ höhere Rohfasergehalt wirkt sich negativ aus. (vgl. Pröll und Wiedner, 1993, S. 72ff; Weiß und Quanz, 2004, S. 36ff)

Raps kann in der Geflügelfütterung kaum (in der Geflügelmast) bis gar nicht (bei Legehennen und Kücken) eingesetzt werden (vgl. Pröll und Wiedner, 1993, S. 72ff). Verantwortlich dafür ist unter anderem der Sinapinegehalt, der in den Eiern einen fischigen Geruch hervorruft (vgl. Würzner, 2008).

1.2.2 Sonnenblume als Eiweißfuttermittel

Die Sonnenblume hat hohe Ansprüche an die Temperatur und bevorzugt eher trockene Gebiete, weswegen sich die Anbaugelände in Österreich einschränken (Weinviertel, Marchfeld, Tullner Feld, Wiener Becken, nördliches Burgenland, bestimmte Gebiete des Mittelburgenlandes) (vgl. Lembacher et al., 2009, S. 1). Aufgrund des hohen Rohfasergehaltes und des geringen Energiegehaltes ist Sonnenblumenextraktionsschrot sowohl für Schweine und Geflügel als auch für Wiederkäuer als Eiweißfuttermittel nur bedingt einsetzbar (vgl. Wurm, 2006, S. 98 sowie Pröll und Wiedner, 1993, S. 108ff). Weiters stellt die Sonnenblume bzw. der Sonnenblumenextraktionsschrot aus heimischer Produktion aufgrund der geringen Anbauflächen eine vernachlässigbare Eiweißfutterquelle dar. (vgl. Tabelle 2)

Sonnenblume: Fläche, Ertrag, Erntemenge			
	Fläche 1.000 ha	Ertrag dt/ha	Ernte 1.000 t
1985	0,2	20,8	0,5
1986	1	23,8	1,4
1987	11	31,0	35,3
1988	21	26,9	56,1
1989	23	29,5	69,2
1990	23	24,6	57
1991	24	30,3	74
1992	31	23,4	74
1993	36	27,5	98
1994	39	23,4	92
1995	29	21,4	61
1996	19	23,0	44
1997	20	22,0	44
1998	22	25,7	57
1999	24	26,4	64
2000	22	24,6	55
2001	20	24,9	51
2002	21	27,3	58
2003	26	27,6	71
2004	29	26,9	78
2005	30	26,8	81
2006	35	24,4	85
2007	26	22,5	60
2008	27	29,7	80
2009	26	27,5	71
2010	25	26,2	66
2011	26	28,3	74
2012	23	22,7	53

Tabelle 2:
Entwicklung
des Sonnenblu-
menanbaus in
Österreich seit
1985

Quelle: Statistik Austria, AMA

1.2.3 Ackerbohne und Körnererbse als Eiweißfuttermittel

Acker- bzw. Pferdebohne und Körnererbse zählen zu den Leguminosen. Beim Anbau ist ihnen der hohe Anspruch an die Wasserversorgung gemein.

Der Anbau von Ackerbohnen und Körnererbsen entwickelte sich in den vergangenen Jahren rückläufig und wird tendenziell noch weiter abnehmen. Sie sind zu schwach im Wettbewerb mit anderen Ackerkulturen, unter anderem aufgrund ihres Ertragsrisikos. Weiter verantwortlich

für den Rückgang sind ackerbauliche Beschränkungen wie Fruchtfolgerestriktionen, die einen Anbau nur alle 4 bis 6 Jahre erlauben, sowie fütterungstechnische Beschränkungen aufgrund ihrer Inhaltsstoffe und der Zusammensetzung des Proteins. Ein Ergebnis des Anbaurückgangs war das weitestgehende Einstellen von Züchtungsanstrengungen aufgrund zu geringer Saatgutnachfrage. Ein weiteres war ein eingeschränktes Pflanzenschutzmittelangebot, da aufgrund rückgängiger Absatzmöglichkeiten es für Pflanzenschutzfirmen nicht mehr rentabel war, neue Mittel zur Zulassung zu bringen. (vgl. Krumphuber, 2009; Böhm, 2009, S. 15; Zöllner, 2009, S. 18 und Sass, 2009, S. 26ff) Der Anbau ist sogar schon so weit zurückgegangen, dass Ackerbohne und Körnererbsen als Futtermittel am heimischen Markt de facto nicht mehr erhältlich sind (vgl. Emathinger, 2011). (vgl. Tabelle 3)

Tabelle 3:
Entwicklung des
Ackerbohnen-
und Körner-
erbsenanbaus
in Österreich
seit 1990

Ackerbohne: Fläche, Ertrag, Erntemenge				Körnererbse: Fläche, Ertrag, Erntemenge			
	Fläche 1.000 ha	Ertrag dt/ha	Ernte 1.000 t		Fläche 1.000 ha	Ertrag dt/ha	Ernte 1.000 t
1990	13	31,5	41	1990	41	35,8	145
1991	14	25,8	37	1991	38	35,1	133
1992	14	22,0	31	1992	44	31,4	137
1993	11	27,2	29	1993	44	24,3	107
1994	10	26,4	27	1994	39	34,4	134
1995	7	24,7	17	1995	19	31,5	60
1996	5	21,0	10	1996	31	30,1	93
1997	3	22,6	6	1997	51	31,9	162
1998	2	25,7	5	1998	59	30,4	178
1999	2	26,6	6	1999	46	30,3	140
2000	3	24,1	7	2000	41	23,5	97
2001	3	26,6	7	2001	39	29,2	112
2002	3	26,2	9	2002	42	23,2	96
2003	3	26,8	9	2003	42	22,1	93
2004	3	27,4	8	2004	39	31,1	122
2005	4	28,8	10	2005	36	25,1	90
2006	5	26,9	12	2006	33	27,6	90
2007	4	23,5	11	2007	28	20,2	57
2008	4	22,0	8	2008	22	20,3	45
2009	3	23,9	7	2009	15	22,9	35
2010	4	25,4	11	2010	14	23,0	31
2011	6	29,2	18	2011	12	31,1	36
2012	7	23,3	16	2012	11	13,6	15

Quelle: Statistik Austria, AMA, ALFIS

1.2.4 Trockenschlempen als Eiweißfuttermittel

Trockenschlempen sind Nebenprodukte der industriellen Alkoholerzeugung. Schlempe ist das Restprodukt, wenn die Stärke von Getreide oder Mais enzymatisch in Zucker umgewandelt und anschließend zu Alkohol vergoren wird. Damit sie lagerfähig ist, muß sie noch getrocknet werden. Ein neuerer Ausdruck für Trockenschlempen ist *distillers dried grains with solubles* (DDGS, getrocknete Getreideschlempe mit Feinbestandteilen). (vgl. Wurm et al., 2011, S. 18)

Trockenschlempe ist gekennzeichnet durch variierende Nährstoffgehalte, abhängig vom Ausgangsrohstoff (Weizen, Mais, Getreidemischungen, Zuckerrübensaft etc.) und Art der Alkoholgewinnung. Hygienisch-mikrobiologisch relevant ist die Belastung des Ausgangsmaterials mit Mykotoxinen infolge Pilzbefalls. Als Ergebnis des Produktionsprozesses findet in den Schlempen eine Anreicherung der verbleibenden Inhaltsstoffe um das Zwei- bis Dreifache statt. Infolge dessen erhöht sich neben der erwünschten Steigerung des Rohproteingehaltes – bei kontaminiertem Ausgangsmaterial – auch der Gehalt an fusarienspezifischen Pilzgifstoffen. (vgl. Wurm et al., 2011, S. 22 und Urdl et al., 2008, S. 59)

Schweine und Geflügel stellen an die Futterqualität höhere Ansprüche als Wiederkäuer, weswegen dem Einsatz von Trockenschlempen bzw. DDGS in der Schweine- und Geflügelfütterung zur Proteinversorgung nur eingeschränkte Bedeutung zukommt. (vgl. Berger and Good, 2007, S. 97ff; Richter et al., 2006, S. 150ff; Richter et al., 2006, S. 265ff und Wiedner, 2008, S. 9ff)

Wie sich somit zeigte, stehen heimische Eiweißfuttermittel in ihrer Verfütterungseignung hinter der Sojabohne. Aus diesem Grund lag der Fokus dieser Studie auf der Sojabohne, deren Anbau, Fütterungs- und Verwendungsmöglichkeiten und anderen Aspekten, mit dem Ziel einen Allgemeinblick auf den Themenbereich Sojakomplex zu geben. Einleitend dazu erfolgt ein Blick auf die Geschichte der Sojabohne und ihrer Einführung in Österreich.

2 Historie der Sojabohne

„Und was hat der fremden, kaum dem Namen nach bekannten Pflanze in dieser kurzen Zeit eine solche Bedeutung verschafft, was vermag schon jetzt den Ausspruch zu begründen, dass ihr eine grosse Zukunft in Mitteleuropa, insbesondere dem grössten Theile von Oesterreich-Ungarn bevorstehe?“

Zunächst die sicher constatirte Thatsache, dass sie mit ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze über jene des Maises noch hinauszugehen vermag; der hohe Nährwerth, insbesondere ihrer Samen, welcher den aller übrigen Samen und Früchte, die wir zu erbauen vermögen, weit übertrifft – ihr Wohlgeschmack, die erstaunliche und dort, wo sie noch zu reifen vermag, nie versagende Fruchtbarkeit, ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber geringen Frostgraden, gegenüber grosser und anhaltender Trockenheit, ihre völlige Immunität gegenüber den Schmarotzerpilzen und endlich ihr ausserordentliches Anpassungsvermögen an die Boden- und klimatischen Verhältnisse.“

(Haberlandt, 1878, Vorwort)

Die Sojabohne stammt von der Wildform „*Glycine soja*“ ab. Erstmals namentlich erwähnte sie der chinesische Kaiser Sheng-Nung 2.838 v. Chr., jedoch kann aus heutiger Sicht nicht mehr genau nachvollzogen werden, ob die Sojabohne zuerst in China, Japan, Korea oder der im Nordosten Chinas gelegenen Mandchurei kultiviert wurde. Es wird aber angenommen, dass China jene Region ist, wo der Pflanze erstmals besondere Wertschätzung entgegengebracht wurde. So zählte Soja zu den fünf wichtigsten „*Wu Ku*“, den fünf heiligen Getreidearten neben Reis, Weizen, Gerste und Hirse. Ebenso stammen die Begriffe Soja, Soybean und Soy wahrscheinlich vom chinesischen Wort *sou/soe* ab, was so viel wie „große Bohne“ bedeutet. Andere Sprachwissenschaftler vermuten wiederum, dass das japanische Wort für Sojasauce „*shoyu*“ für die im Deutschen und Englischen verwendeten Bezeichnungen namensgebend sein könnte. In Europa war Soja bis ins 17. Jahrhundert unbekannt. Die ersten Berichte stammten von einem Reisenden, der 1597 Nagasaki bereiste, und einem Dominikanermönch, der im 17. Jahrhundert in China wirkte. Im 18. Jahrhundert beschrieb der Deutsche Engelbert Kaempfer erstmals die Bedeutung der Sojabohne für die menschliche Ernährung, die er im Zuge einer Japanreise kennenlernte. Im Laufe des 18. und 19. Jahrhunderts stieg der Bekanntheitsgrad der Sojabohne auf Grund der Ausstellung in botanischen Gärten auch allmählich in Europa. Doch erst im 19. Jahrhundert kam es zu einer Ausweitung des Anbaus auf andere Kontinente als Asien, wofür Friedrich Haberlandt als einer der Wegbereiter gilt. (vgl. Brillmayer, 1929, S. 1; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 4; Egler, 2010, S. 22ff; Lennerts, 1984, S. 26f; Kolbe et al., 2002, S. 89; Sperber, 1988, S. 75; Saatbau Linz, s.a.; Drews, 2002, S. 28ff)

Friedrich Haberlandt, ordentlicher Professor für Pflanzenbau an der Hochschule für Bodenkultur, lernte im Rahmen der Weltausstellung in Wien 1873 die Sojabohne kennen. Er erwarb Sojasamen von 19 verschiedenen Herkunftsorten, vor allem aus China, Japan, der Mongolei und Tunesien, und regte zwischen 1875 und 1877 erste Versuche mit der Sojabohne in weiten Teilen der Habsburgermonarchie, aber auch in Regionen außerhalb des Habsburgerreiches an.

Unter anderem wurden 1877 Anbauversuche in Böhmen, Mähren, Galizien, der Bukowina, Dalmatien, Istrien, Ungarn und dem heutigen österreichischen Staatsgebiet durchgeführt. Aber auch in Deutschland, der Schweiz und Holland initiierte Haberlandt Anbauversuche. Basierend auf den daraus gewonnenen Erkenntnissen wies Haberlandt schon 1878 darauf hin, dass für den Sojaanbau vor allem jene Regionen geeignet sind, wo Mais gepflanzt wird.

Neben Anbauversuchen gab Haberlandt auch Hinweise auf Verwertungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten der Sojabohne. Dementsprechend hob er bereits den außerordentlichen Nährwert und die vielseitige Verwendbarkeit in seinem 1878 veröffentlichten Werk „Die Sojabohne – Ergebnisse der Studien und Versuche über die Anbauwürdigkeit dieser neu einzuführenden Culturpflanze“ hervor. Neben dem hohen Fettgehalt im Vergleich zu anderen Hülsenfrüchten sprach für ihn auch der hohe Proteingehalt für die Sojabohne, der über anderen Hülsenfrüchten wie der Erbse, Linse oder Pferdebohne liegt. Haberlandt erkannte auch die Qualität des Ölkuchens als Futtermittel und wies bereits darauf hin, dass die Erhitzung der Sojabohne die Verdaulichkeit verbessert. Anfänglich wurde die Sojapflanze aber vor allem als Grünfutter oder als Sojabohnenstroh in der Fütterung verwendet. Erst später kam es zur reinen Körnernutzung.

Um die Eignung und den hohen Wert der Sojabohne für den menschlichen Verzehr darzustellen, berichtete er auch über Selbstversuche mit Soja in der Küche und empfahl beispielsweise, statt der ganzen Sojabohne Sojaschrot zum Kochen zu verwenden, da das Kochen der ganzen Bohne zeit- und kostenaufwendiger sei. Er entwickelte aber auch eigene Rezepturen. Bei einem dieser Selbstversuche vermischt Haberlandt Sojaschrot mit Polenta und regte an, diese Speise Sojenta zu nennen. Auf Grund der positiven Ernährungseigenschaften war Soja laut Haberlandt perfekt für die Verpflegung von Armeen, als Proviant auf Schiffen und als Nahrungsgrundlage für die ärmere Bevölkerung geeignet. Hier könne die Sojabohne eine Konkurrenz zu den üblichen Lebensmitteln darstellen. Die Verwendung als Kaffeeersatz war eine weitere Option und Haberlandt sagte bereits die Bedeutung dieses Rohstoffs für die Lebensmittelindustrie, beispielsweise in der Mischung mit Schokolade, voraus. Mit seinem Tod im Jahr 1878 kamen die Anbauversuche mit Soja im Habsburgerreich zwar zum Erliegen, jedoch wird die Rolle von Haberlandt bei der Erforschung und Verbreitung der Soja daran deutlich, dass die Sojabohne im deutschsprachigen Raum lange auch als Haberlandt-Bohne und in Frankreich als „Haricot Haberlandt“ bezeichnet wurde.

In den USA nahm die Sojaforschung einen anderen Entwicklungsweg als im Habsburgerreich. Ab 1879 wurden, basierend auf den Erfahrungen Haberlandts, Anbauversuche durchgeführt. Zur Würdigung seiner Verdienste um die Sojabohne wurde 1901 in den USA sogar eine Sojasorte nach dem Österreicher benannt. Das US-Landwirtschaftsministerium erkannte früh das Potential der Sojabohne und fördert ab 1898 aktiv den Sojaanbau in den Vereinigten Staaten. Dazu wurden auf landwirtschaftlichen Messen die Sojabohne und deren Verwendungsmöglichkeiten und Vorzüge präsentiert, oder auch Flugblätter verteilt. Diese Maßnahmen waren laut Brillmayer, einem weiteren Sojapionier aus Österreich, überaus erfolgreich. Während die Sojabohne noch 1910 in der US-Landwirtschaft nahezu unbekannt war, wurde sie 1920 bereits auf 384.000 ha angebaut. Auch Henry Ford interessierte sich für die Sojabohne

und ihre vielfältigen Einsatzmöglichkeiten. So hatte er in den 1930er Jahren die Vision, ein Auto rein aus landwirtschaftlichen Produkten herzustellen, wobei der Sojabohne auf Grund ihrer mannigfaltigen Funktionsmöglichkeiten besondere Bedeutung zukam. Ford begann aus Soja Plastikteile für Autos, aber auch Kühlschränke, Badewannen, Toiletten und Haushaltsgeräte herzustellen. Ein Ergebnis seiner Versuche war dabei das Soybean Car, das Ford im Jahr 1941 der Öffentlichkeit präsentierte. (vgl. Haberlandt, 1878, S. 2ff, 37, 106ff; Brillmayer, 1929, S. 13; Shurtleff/Aoyagi, 2004; Imfeld, 1993; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 4f; Ruckenbauer, 2008, S. 4; Saatbau Linz, s.a.; The Henry Ford, 2012)

In Europa wurden kurz vor dem Ersten Weltkrieg die ersten hier industriell hergestellten Lebensmittel aus Soja angeboten. Zum Beispiel erfolgt in Frankreich 1911 die erste Sojamehlproduktion und in der Habsburgermonarchie vermarktet eine Prager Firma Sojakaffee namens „Santosa“. Ab 1913 begannen in Frankfurt am Main die „Soyama-Werke“ mit der Produktion von Lebensmitteln auf Sojabasis, wie Soja-Trocken- und Frischmilch, Soja-Rahmprodukte, Sojamehl und Fleischersatz. Auch der Maggi-Konzern verwendete Soja in Suppenwürzen und experimentierte mit alternativen Eiweißquellen wie der Sojabohne. Laut Brillmayer wurde auch das Öl der Sojabohne vor Beginn des Ersten Weltkriegs in England bereits sehr vielfältig genutzt. Neben der Verwendung als Nahrungsmittel wurde Sojaöl in der Lackindustrie, als Schmiermittel, beim Seifensieden, zur Linoleumproduktion oder zur Schokolade- und Margarineherstellung verwendet. In Deutschland wurde das Sojaöl vor allem bei der Erzeugung von Margarine eingesetzt. Für den als Nebenprodukt anfallenden Extraktionsschrot fanden sich in Deutschland anfangs nur wenige Abnehmer. Auf Grund des fehlenden Absatzes exportierte man den ersten bei der Ölverarbeitung gewonnenen Extraktionsschrot nach Dänemark. Als dort der Extraktionsschrot zunehmend in der Milchviehfütterung Verwendung fand und gute Ergebnisse erzielte, wurde der Extraktionsschrot auch in Deutschland vermehrt genutzt. Seitdem weitete sich der Einsatz in der Geflügel-, Schweine- und Rinderfütterung kontinuierlich aus und entwickelte sich bereits in der Weimarer Republik zu einem bedeutenden Bestandteil in der Fütterung – dies vor allem seit Ende des Zweiten Weltkrieges, als durch den zunehmenden Wohlstand von einer immer breiteren Bevölkerung immer mehr Veredelungsprodukte wie Fleisch, Eier oder Käse nachgefragt wurden. Die 1950er Jahre gelten aus diesem Grund als jener Zeitraum, in dem der Siegeszug der Sojabohne als Futtermittel einsetzte. Hauptproduktionsgebiet der Sojabohne war vor und nach dem Ersten Weltkrieg aber noch die im Nordosten Chinas gelegene Mandschurei, wo die Hälfte der damaligen weltweiten Sojaernte produziert wurde. (vgl. Eggler, 2010, S. 62; Brillmayer, 1929, S. 8ff; Drews, 2002, S. 11, 31ff; Henöckl, 1987, S. 42; Senft, 1988, S. 21)

Auf Grund der großen wirtschaftlichen Not wurden in Österreich in der Zwischenkriegszeit erste Züchtungsaktivitäten angestrengt, um die Bevölkerung direkt mit dem pflanzlichen Eiweiß und Fett aus der Sojabohne versorgen zu können. Auf Grund des hohen Protein- und Fettgehalts der Sojabohne im Vergleich zu anderen Hülsenfrüchten sollte so die Ernährungssituation der österreichischen Bevölkerung verbessert werden. Da die richtige Verarbeitung von Soja der Bevölkerung damals nicht bekannt war, entwickelte der ungarische Ernährungswissenschaftler Ladislaus Berczeller ein Verfahren, um aus der ganzen Sojabohne Sojamehl mit dem Namen „Edelsojamehl“ zu gewinnen, das in der Küche traditionell wie Weizen- und Roggen-

wendet werden konnte. Dieses Edelsojamehl sollte vor allem der Unterernährung und dem Eiweißmangel jener Menschen vorbeugen, die sich auf Grund ihrer finanziellen Lage kein tierisches Eiweiß mehr leisten konnten, denn die Sojabohne ist mit ihren ernährungsphysiologischen Eigenschaften auch teurerem tierischem Eiweiß überlegen. Brillmayer stellte diesbezüglich folgenden Vergleich an: „1 Kilogramm Edelsoja, das mit 1'40 Schilling zu erzeugen sein wird, hat den gleichen Gesamtnährwert, wie 3'5 bis 4'3 Kilogramm knochenloses Rindfleisch im Geldwert von 12'25 bis 15'05 Schilling, oder wie 58 Hühnereier im Geldwert von 8'12 bis 17'40 Schilling oder von 6'5 Liter Kuhmilch im Geldwert von 3'38 Schilling!“ (Brillmayer, 1929, S. 22; Drews, 2002, S. 42f)

Abbildung 1:
Werbeanzeigen
für Edelsojamehl
1939 und 1932



Quelle: Drews, 2002, S. 50 und 144

Als Interessensverband der österreichischen Soja Produzenten wurde im Jahr 1937 der „Sojaring“ gegründet, um geschlossen gegen die Soja verarbeitende Industrie auftreten zu können. Die Genossenschaft brach allerdings im Laufe des Zweiten Weltkriegs wieder auseinander. Auch von den Nationalsozialisten erhielt die Sojabohne nicht zuletzt auf Grund der Autarkiestrebungen und der Absicht, die große Importabhängigkeit bei Soja zu reduzieren, verstärkte Aufmerksamkeit. Zusätzlich galt die Furcht, dass ein Nahrungsmittelmangel sich negativ auf die Moral der Bevölkerung und der Soldaten auswirken würde, und eine ausreichende Versorgung mit Lebensmitteln die Stabilität und Kampfeslust fördern könnte, als Treiber des Sojaanbaus in dieser Zeit. Da der Soja Exotik anhaftete, welche nicht zur „Blut und Boden“-Ideologie der Nationalsozialisten passen wollte, wurde angeregt, die Sojabohne in „Deutsche Ölbohne“ umzubenennen, um so die Sojabohne besser in die Ideologie integrieren zu können. Wie Abbildung 2 zeigt, konzentrierte sich der Sojaanbau im „Dritten Reich“ vor allem auf Österreich, wo vor

Ende des Zweiten Weltkriegs auf rund 2.500 ha Soja wuchs. Aufgrund des großen Anteils der Sojaproduktion wurde Österreich in zeitgenössischen Zeitungsartikeln auch als „Sojakammer des Deutschen Reiches“ bezeichnet. Neben den Nationalsozialisten forcierten in dieser Zeit auch die Vereinigten Staaten den Sojaanbau, jedoch nicht um die Bevölkerung mit Sojalebensmitteln sondern indirekt über tierische Produkte zu versorgen. Denn da bei der von Anfang an im Vordergrund stehenden Ölherstellung große Mengen an billigem Sojaschrot als Nebenprodukt anfielen, wurde in den Vereinigten Staaten eine industrielle Fleischproduktion und damit die Herstellung günstiger tierischer Lebensmittel möglich. (vgl. Brillmayer, 1929, S. 9, 20ff; Drews, 2002, S. 10ff, 19, 61ff, 94ff, 121f; Egger, 2010, S. 68, 82ff, 98ff; Sperber, 1988, S. 75f; Henöckl, 1987, S. 17, 29f; Saatbau Linz, s.a.)

Jahr	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944
Deutsches Reich	84	185	107	213	78	311	282	248
Österreich	68	654	818	1.527	817	976	1.652	2.500
Summe	152	839	925	1.740	895	1.287	1.934	2.748

Abbildung 2:
Sojaanbau im
Deutschen Reich
und in Österreich
1937 bis 1944
(in ha)

Quelle: Drews, 2002, S. 94

Aufgrund der prekären Ernährungssituation direkt nach Ende des Zweiten Weltkriegs fiel der Sojabohne wegen ihrer ernährungsphysiologischen Vorzüge auch in dieser Zeit einige Bedeutung zu. Dies nicht zuletzt, weil der Marshall-Plan auch Sojalieferungen beinhaltete. Außerdem wurden damals auch Empfehlungen ausgesprochen, Soja in Kleingärten und auf öffentlichen Plätzen anzubauen. Mit dem einsetzenden Wirtschaftsaufschwung ging das Interesse an der Sojabohne allerdings wieder zurück, bis Mitte der 1970er Jahre wieder erste Anbauversuche in Österreich gestartet wurden. Damaliger Auslöser für die Wiederaufnahme von Anbauversuchen war die Verknappung von Eiweißfuttermitteln. Mit dieser „Eiweißkrise“ 1973, als die Preise für Sojaschrot auf den internationalen Märkten auf Grund des von den USA verhängten Soja-Exportverbots enorm anstiegen, wurde wieder eine höhere Selbstversorgungsrate bei Sojabohnen nicht nur in Österreich, sondern in ganz Europa angestrebt und im Jahr 1988 waren in Österreich bereits auf rund 6.000 ha Sojabohnen angebaut. Im Rahmen dieses „Soja-Schocks“ Anfang der 1970er begannen auch Brasilien und Argentinien den Sojaanbau zu intensivieren und ihre Anbauflächen auszuweiten. (vgl. Steinberger, 1985, S. 7f; Egger, 2010, S. 68, 103ff; Sperber, 1988, S. 75f; Henöckl, 1987, S. 17, 29f; Saatbau Linz, s.a.)

3 Weltproduktion und Handel von Soja

3.1 Hauptproduzenten und Entwicklung der Sojaanbauflächen

Die Bedeutung der Sojabohne hat in den vergangenen Jahrzehnten stark zugenommen. Eine Betrachtung der 10 wichtigsten Ackerfrüchte im Zeitraum ab 1965 zeigt eine laufende Steigerung der Sojaanbaufläche. Sie erhöhte sich von nicht ganz 26 Mio. Hektar im Jahre 1965 auf fast 107 Mio. ha im Jahr 2012 (vgl. USDA, 2012, S. 18; FAOSTAT, 2013). In diesen nicht ganz fünf Dekaden hat sich die Anbaufläche also mehr als vervierfacht – ein eindeutiges Indiz für die stark steigende Bedeutung von Soja. Keine andere Ackerfrucht verzeichnete derartige Zuwachsraten. Zum Vergleich hat sich die Körnermaisfläche, welche unter den 10 stärksten Ackerfrüchten die zweithöchsten Zuwächse verzeichnete, etwas mehr als vereineinhalbfacht. Und die Anbaufläche von Weizen, der seit jeher wichtigsten Ackerfrucht, schwankte in diesem Zeitraum zwischen 208 Mio. ha (1970) und 237 Mio. ha (1980) und blieb somit annähernd auf gleichem Niveau. Reis, ebenfalls eine traditionell wichtige Ackerfrucht, speziell in den asiatischen Ländern, hat im gleichen Zeitraum um 31 % zugelegt. (siehe Tabelle 4)

2012		2000		1990	
Feldfrucht	ha	Feldfrucht	ha	Feldfrucht	ha
Weizen	216.638.762	Weizen	215.436.907	Weizen	231.262.519
Mais	176.991.927	Reis	154.059.904	Reis	146.960.080
Reis	163.463.010	Mais	137.001.484	Mais	131.317.820
Sojabohne	106.625.241	Futterkürbis	91.102.818	Futterkürbis	112.459.110
Gerste	49.310.546	Sojabohne	74.367.965	Gerste	73.713.588
Sorghum	37.851.779	Gerste	54.514.925	Sojabohne	57.166.508
Baumwolle	34.368.366	Sorghum	40.936.333	Sorghum	41.589.902
Hirse	31.230.341	Hirse	37.100.597	Hirse	37.465.404
Raps	34.257.051	Baumwolle	31.822.788	Baumwolle	33.101.025
Bohnen	28.780.377	Raps	25.835.303	Silomais	27.617.781
1980		1970		1965	
Feldfrucht	ha	Feldfrucht	ha	Feldfrucht	ha
Weizen	237.252.046	Weizen	207.979.028	Weizen	216.979.746
Reis	144.412.350	Reis	132.873.233	Reis	124.828.870
Mais	125.775.663	Mais	113.076.153	Mais	106.676.551
Gerste	78.442.336	Gerste	66.122.204	Gerste	59.835.182
Sojabohne	50.649.286	Sorghum	49.412.261	Sorghum	47.393.452
Sorghum	44.029.504	Hirse	45.115.568	Hirse	43.498.782
Hirse	38.372.337	Baumwolle	34.146.130	Baumwolle	33.692.223
Baumwolle	34.319.184	Hafer	30.677.761	Hafer	29.386.822
Silomais	27.215.632	Sojabohne	29.525.354	Roggen	28.431.058
Feldfutterbau	26.024.665	Silomais	25.563.504	Silomais	26.801.877

Quelle: FAOSTAT

Tabelle 4:
Die weltweit
flächenmäßig
10 wichtigsten
Feldfrüchte in
den Jahren 1965
bis 2012

Länderspezifisch betrachtet sind die Vereinigten Staaten die größten Sojaproduzenten, und das schon seit langem. Rund 29 % der im Jahr 2012 ausgewiesenen Sojaflächen befanden sich in den USA (weltweit 106,6 Mio. ha, davon 30,8 Mio. in den USA). Die Sojaproduktion der USA betrug 2012 rund 82 Mio. t. Das waren 32 % der Gesamtweltproduktion im Ausmaß von 223 Mio. t. Diese Relation zeigt auch eine überdurchschnittliche Flächenproduktivität in den USA. Weltweit errechnet sich ein durchschnittliches Produktionsniveau von 2,4 t pro Hektar. In den USA betrug der Hektarertrag durchschnittlich 2,7 t.

Die USA haben die Sojaproduktion laufend ausgeweitet. Von 1965 bis 1970 betrug die Zunahme 33 %, in den 1970er Jahren 59 % - das war die Dekade mit der größten Produktionsausweitung – in den 1980er Jahren 7 %, in den 1990er Jahren 43 % und von 2000 bis 2012 waren es 9 %. Der Anteil an der Weltproduktion ist von 72,6 % im Jahr 1965 auf einen Tiefpunkt von 32 % im Jahr 2012 gesunken (1970: 70,2 %; 1980: 60,4 %; 1990: 48,3 %; 2000: 46,5 %; 2005: 38,9 % und 2010: 34,2 %). Das Absinken des Weltproduktionsanteils der USA ist auch ein Hinweis auf den verstärkten Einstieg von immer mehr Ländern in die Sojaproduktion.

Zweitgrößter Produzent ist Brasilien, welches 2012 auf 24,9 Mio. Hektar mit einem durchschnittlichen Hektarertrag von 2,6 t rund 66 Mio. t produzierte. Auch Brasilien hat die Sojaproduktion massiv ausgebaut – am stärksten in den 1970ern, wo sich die Produktion von 1,5 Mio. t (1970) auf 15,2 Mio. t (1980) verzehnfachte. In den 1980ern stieg sie um 31,3 %, in den 1990ern um 64,5 % und von 2000 bis 2012 um 100,7 %. Brasilien hatte 2012 einen Anteil von 25,9 % an der Weltproduktion.

Drittgrößter Produzent ist Argentinien, welches ab den 1980er Jahren verstärkt auf die Sojaproduktion setzte. 2012 produzierte es auf einer Fläche von 19,4 Mio. ha mit einem Hektarertrag von durchschnittlich 2,7 t rund 51,5 Mio. t. Im Jahr 2009 betrug der durchschnittliche Hektarertrag aufgrund einer Dürre in Argentinien lediglich 1,8 t/ha. (vgl. USDA, 2009 und USDA, 2010).

China ist der viertgrößte Produzent. 2012 produzierte es auf 6,8 Mio. ha bei einem vergleichsweise niedrigen Ertragsniveau von 1,6 t pro Hektar 12,8 Mio. t. In China war der Flächenumfang bis 2009 mit leichten Schwankungen relativ stabil. 1965 waren es 8,6 Mio. ha, und schwankte in den folgenden viereinhalb Dekaden bis 2009 zwischen 7 Mio. (1975) und 9,6 Mio. (2005). Seit 2009 ist der Sojaanbau aber rückläufig.

Ein weiterer großer Produzent, wenngleich auch mit einem durchschnittlichen Hektarertrag von zuletzt nur 1 Tonne, ist Indien. Dieses produzierte 2012 auf 10,8 Mio. ha 11,5 Mio. t. Indien begann ab Ende der 1970er/Anfang 1980er die Sojaanbauflächen auszuweiten. Bis 1995 verdoppelte sich die Fläche ungefähr alle 5 Jahre.

Die nächstgrößeren Produzenten waren gemäß den Zahlen für 2012 Paraguay mit 3 Mio. Hektar und 8,4 Mio. t Ernte, Kanada mit 1,7 Mio. ha und 4, Mio. t Ernte und die Ukraine mit 1,4 Mio. ha und einer Ernte von 2,4 Mio. t.

In Europa war nach der Ukraine Russland mit 1,38 Mio. ha und 1,8 Mio. t Ernte zweitgrößter Produzent. Drittgrößter europäischer Produzent und zugleich größter in der EU war Italien mit 153.000 ha und einer Ernte von 422.000 t. Der viertgrößte Produzent auf europäischem Boden war Serbien mit 163.000 ha und 261.000 t Ertrag.

Diese Zahlen belegen die sehr untergeordnete Rolle Europas und damit auch die EU bei der Sojaproduktion. (vgl. Tabelle 5 bis Tabelle 9)

Sojaproduktion (t)	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
USA	23.014.000	30.675.200	42.139.700	48.921.900	57.128.000	52.416.000	59.174.000	75.053.800
Brasilien	523.176	1.508.540	9.893.010	15.155.800	18.278.600	19.897.800	25.682.600	32.735.000
Argentinien	17.000	26.800	485.000	3.500.000	6.500.000	10.700.000	12.133.000	20.135.800
China	6.205.709	8.775.174	7.301.920	7.965.934	10.512.210	11.008.140	13.510.894	15.411.495
Indien	10.000	14.000	91.000	442.000	1.024.100	2.601.500	5.096.000	5.275.800
Paraguay	21.654	41.293	220.086	537.300	1.172.470	1.794.620	2.212.110	2.980.060
Kanada	218.544	282.628	366.817	690.000	1.012.000	1.262.000	2.293.000	2.703.000
Uruguay	1.000	1.000	16.500	49.193	21.465	37.000	15.500	6.800
Ukraine	-	-	-	-	-	-	22.300	64.400
Bolivien	0	1.500	11.930	47.595	83.264	232.743	870.074	1.197.250
Russische Föderation	-	-	-	-	-	-	290.240	341.920
Indonesien	409.500	497.883	589.831	652.762	869.718	1.487.430	1.680.010	1.017.630
Südafrika	3.000	7.700	22.700	39.900	39.900	118.200	58.532	153.472
Nigeria	56.000	58.000	65.000	75.000	60.000	218.000	287.000	429.000
Italien	235	170	490	330	286.400	1.750.500	732.448	903.490
Nordkorea ¹⁾	200.000	255.000	290.000	340.000	425.000	455.000	390.000	350.000
Serbien	-	-	-	-	-	-	-	-
Burma	7.389	12.701	13.439	15.023	23.466	25.515	49.731	97.000
Iran	1.000	3.000	70.500	49.000	105.000	88.790	79.000	142.000
Vietnam	15.200	14.900	13.800	32.100	79.100	86.600	125.500	149.300
Welt insgesamt	31.704.923	43.696.935	64.248.515	81.040.360	101.156.856	108.456.438	126.950.300	161.290.488

¹⁾ inoffizielle Daten. Quelle: FAOSTAT

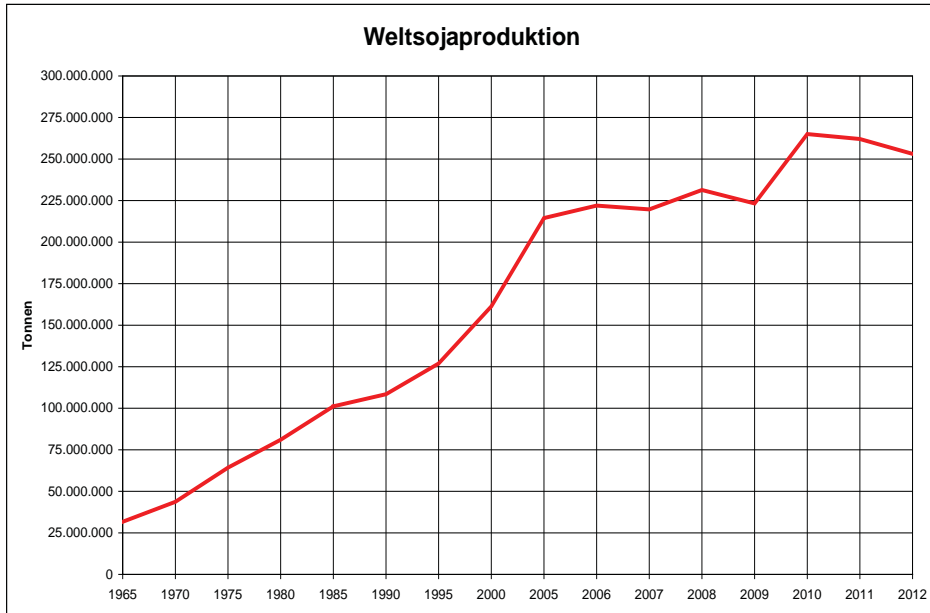
Tabelle 5:
Sojaproduktion
der größten
Produzenten
und Gesamtpro-
duktion 1965 bis
2000

Sojaproduktion (t)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
USA	83.504.900	86.998.900	72.857.700	80.748.700	91.417.300	90.605.460	84.191.930	82.054.800
Brasilien	51.182.100	52.464.600	57.857.200	59.833.100	57.345.382	68.756.343	74.815.447	65.700.605
Argentinien	38.289.700	40.537.400	47.482.800	46.238.100	30.993.379	52.677.371	48.878.771	51.500.000
China	16.350.213	15.500.187	12.725.147	15.545.141	14.981.000	15.083.000	14.485.000	12.800.000
Indien	8.273.500	8.857.000	10.968.000	9.910.000	9.964.500	12.736.000	12.214.000	11.500.000
Paraguay	3.988.000	3.800.000	6.000.000	6.311.790	3.855.000	7.460.435	8.309.793	8.350.000
Kanada	3.155.600	3.465.500	2.695.700	3.335.900	3.506.800	4.345.300	4.246.300	4.870.160
Uruguay	511.000	676.900	814.920	880.000	1.028.600	1.816.800	1.541.000	3.000.000
Ukraine	612.600	889.600	722.600	812.800	1.043.500	1.680.200	2.264.400	2.410.200
Bolivien	1.693.090	1.618.970	1.595.950	1.259.680	1.892.619	1.917.150	2.299.857	2.400.000
Russische Föderation	688.740	804.536	650.180	745.990	943.660	1.222.370	1.756.010	1.806.203
Indonesien	808.353	747.611	592.634	776.491	974.512	907.031	843.838	851.647
Südafrika	272.500	424.000	205.000	282.000	516.000	566.000	710.000	850.000
Nigeria	565.000	605.000	580.000	591.000	426.590	285.050	563.810	450.000
Italien	553.002	551.292	408.491	346.245	468.200	552.500	564.638	422.100
Nordkorea ¹⁾	340.000	345.000	345.000	345.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Serbien	-	429.639	303.950	350.946	349.193	540.859	440.847	280.638
Burma	165.000	186.000	201.000	214.000	243.895	257.814	236.912	205.000
Iran	197.863	184.967	178.819	197.246	207.476	162.698	170.000	200.000
Vietnam	292.700	258.100	275.500	268.600	215.200	298.600	266.538	175.295
Welt insgesamt	214.478.426	221.983.478	219.707.218	231.392.067	223.258.406	265.049.584	262.037.569	253.137.072

¹⁾ inoffizielle Daten. Quelle: FAOSTAT

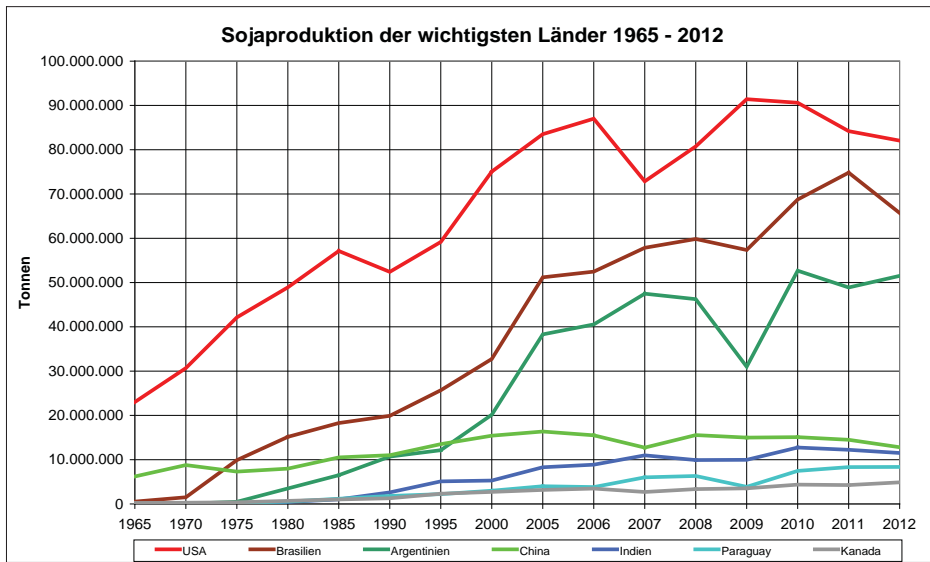
Tabelle 6:
Sojaproduktion
der größten
Produzenten
und Gesamtpro-
duktion 2005 bis
2012

Abbildung 3:
Entwicklung der
Weltsojaproduktion
von 1965 bis
2012



Quelle: FAOSTAT

Abbildung 4:
Entwicklung der
Sojaproduktion
der wichtigsten
Länder



Quelle: FAOSTAT

Sojaflächen (ha)	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
USA	13.941.000	17.097.300	21.697.700	27.442.600	24.922.000	22.869.000	24.906.000	29.302.800
Brasilien	431.834	1.318.810	5.824.490	8.774.020	10.153.400	11.487.300	11.675.000	13.640.000
Argentinien	16.422	25.970	355.940	2.030.000	3.269.000	4.961.600	5.934.160	8.637.500
Indien	23.000	32.000	93.000	608.000	1.339.700	2.564.200	5.035.000	6.416.600
China	8.637.176	8.019.749	7.033.446	7.234.329	7.725.111	7.563.788	8.130.844	9.306.913
Paraguay	11.250	28.300	150.200	475.300	718.800	899.900	735.503	1.176.460
Kanada	107.240	135.568	157.825	277.200	405.000	483.600	824.000	1.060.700
Ukraine							25.000	60.600
Russische Föderation							487.090	337.260
Uruguay	1.000	1.000	9.600	40.445	14.810	28.500	8.500	8.900
Bolivien		1.000	9.450	37.580	60.518	143.372	428.326	616.964
Indonesien	584.000	695.000	752.000	732.000	896.220	1.334.100	1.477.430	825.000
Südafrika	7.000	14.164	24.000	28.300	23.000	61.000	65.000	93.787
Nigeria	184.000	185.000	200.000	270.000	205.000	729.000	617.000	517.000
Nordkorea ¹⁾	340.000	278.000	296.000	300.000	330.000	319.287	310.000	310.000
Burma	12.355	18.211	20.997	21.651	28.170	31.603	59.721	107.838
Serbien								
Italien	130	83	180	125	93.772	521.169	195.191	252.647
Vietnam	34.900	27.700	27.100	48.900	102.000	110.000	121.100	124.100
Iran	1.000	3.000	54.000	32.000	66.000	68.196	58.000	90.000
Welt insgesamt	25.819.966	29.525.354	38.766.684	50.649.286	53.066.402	57.166.508	62.513.673	74.367.965

¹⁾ inoffizielle Daten

Quelle: FAOSTAT

Tabelle 7:
Entwicklung der
Sojaanbaufläche
der wichtigsten
Länder und
gesamt 1965 bis
2000

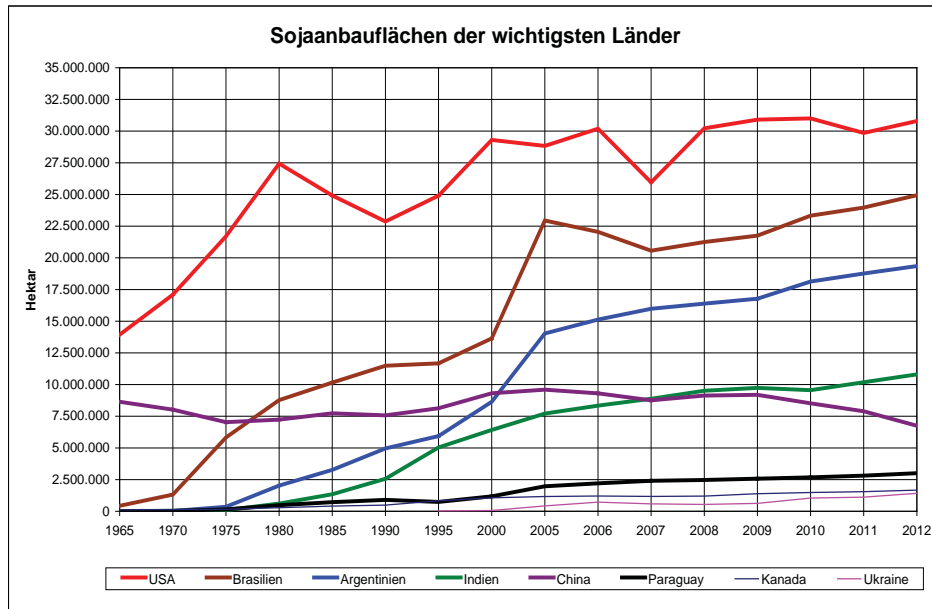
Sojaflächen (ha)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
USA	28.834.600	30.190.700	25.959.200	30.222.700	30.906.980	31.003.300	29.856.410	30.798.530
Brasilien	22.948.900	22.047.300	20.565.300	21.246.300	21.750.468	23.327.296	23.968.663	24.937.814
Argentinien	14.032.200	15.130.000	15.981.300	16.387.400	16.771.003	18.130.799	18.764.850	19.350.000
Indien	7.707.500	8.334.000	8.880.000	9.510.000	9.734.700	9.554.190	10.180.000	10.800.000
China	9.593.710	9.304.485	8.753.868	9.127.074	9.190.000	8.516.000	7.889.000	6.750.000
Paraguay	1.970.000	2.200.000	2.400.000	2.463.510	2.570.000	2.671.059	2.805.467	3.000.000
Kanada	1.165.200	1.201.200	1.171.500	1.195.400	1.383.300	1.476.800	1.542.400	1.668.400
Ukraine	421.700	714.800	583.100	537.900	622.500	1.036.700	1.110.300	1.412.400
Russische Föderation	655.840	810.130	709.900	712.460	794.200	1.036.300	1.187.400	1.375.200
Uruguay	278.000	309.100	366.535	461.900	577.800	863.200	862.100	1.130.000
Bolivien	941.068	950.118	958.279	785.793	902.218	922.115	1.023.960	1.090.000
Indonesien	621.541	580.534	459.116	591.899	722.791	660.823	620.928	567.871
Südafrika	150.000	240.570	183.000	165.400	237.750	311.450	418.000	500.000
Nigeria	601.000	630.000	638.000	609.000	281.330	281.890	608.650	440.000
Nordkorea ¹⁾	295.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Burma	143.000	150.000	155.000	155.000	160.000	165.000	157.498	167.000
Serbien		156.680	146.988	143.684	144.386	170.359	165.253	162.714
Italien	152.331	177.909	130.335	107.795	134.700	159.500	165.955	153.000
Vietnam	204.100	185.600	187.400	191.500	147.000	197.800	181.390	120.751
Iran	82.213	81.775	74.993	84.467	84.084	76.076	70.000	80.000
Welt insgesamt	92.523.852	95.308.367	90.155.973	96.480.629	99.011.007	102.619.742	103.604.514	106.625.241

¹⁾ inoffizielle Daten

Quelle: FAOSTAT

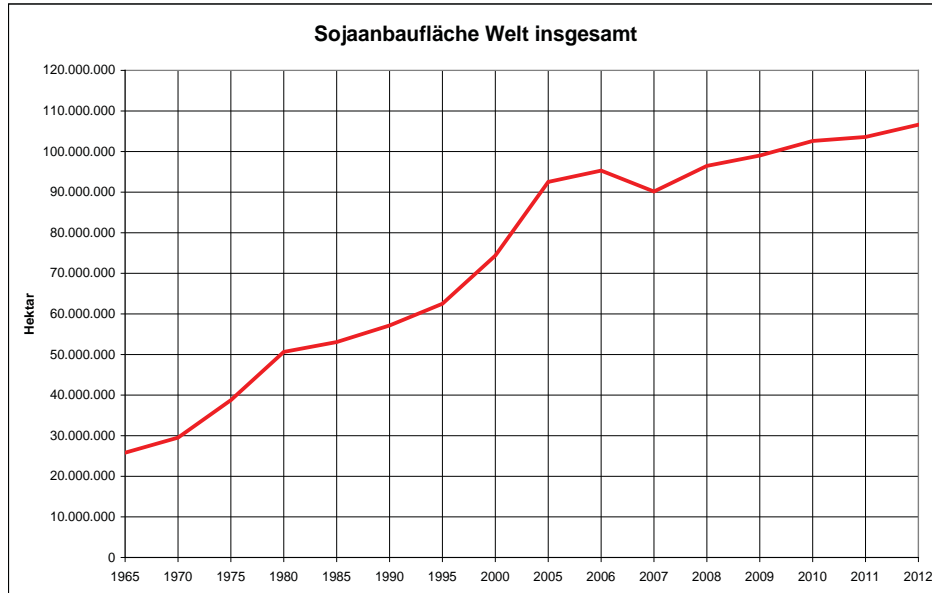
Tabelle 8:
Entwicklung der
Sojaanbaufläche
der wichtigsten
Länder und
gesamt 2005 bis
2012

Abbildung 5:
Entwicklung der
Sojaanbauflä-
chen der wich-
tigsten Länder



Quelle: FAOSTAT

Abbildung 6:
Entwicklung der
weltweiten Soja-
anbaufläche



Quelle: FAOSTAT

Soja Hektarertrag in t	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
USA	1,7	1,8	1,9	1,8	2,3	2,3	2,4	2,6	2,9	2,9	2,8	2,7	3,0	2,9	2,8	2,7
Brasilien	1,2	1,1	1,7	1,7	1,8	1,7	2,2	2,4	2,2	2,4	2,8	2,8	2,6	2,9	3,1	2,6
Argentinien	1,0	1,0	1,4	1,7	2,0	2,2	2,0	2,3	2,7	2,7	3,0	2,8	1,8	2,9	2,6	2,7
China	0,7	1,1	1,0	1,1	1,4	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	1,7	1,6	1,8	1,8	1,9
Indien	0,4	0,4	1,0	0,7	0,8	1,0	1,0	0,8	1,1	1,1	1,2	1,0	1,0	1,3	1,2	1,1
Paraguay	1,9	1,5	1,5	1,1	1,6	2,0	3,0	2,5	2,0	1,7	2,5	2,6	1,5	2,8	3,0	2,8
Kanada	2,0	2,1	2,3	2,5	2,5	2,6	2,8	2,5	2,7	2,9	2,3	2,8	2,5	2,9	2,8	2,9
Bolivien		1,5	1,3	1,3	1,4	1,6	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	2,1	2,2	2,2
Ukraine							0,9	1,1	1,5	1,2	1,2	1,5	1,7	1,6	2,0	1,7
Uruguay	1,0	1,0	1,7	1,2	1,4	1,3	1,8	0,8	1,8	2,2	2,2	1,9	1,8	2,1	1,8	2,7
Indonesien	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5
Russische Föderation							0,6	1,0	1,1	1,0	0,9	1,0	1,2	1,2	1,5	1,3
Nigeria	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0
Südafrika	0,4	0,5	0,9	1,4	1,7	1,9	0,9	1,6	1,8	1,8	1,1	1,7	2,2	1,8	1,7	1,7
Italien	1,8	2,0	2,7	2,6	3,1	3,4	3,8	3,6	3,6	3,1	3,1	3,2	3,5	3,5	3,4	2,8
Nordkorea ¹⁾	0,6	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Serbien										2,7	2,1	2,4	2,4	3,2	2,7	1,7
Burma	0,6	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,2
Vietnam	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	1,0	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5
Iran	1,0	1,0	1,3	1,5	1,6	1,3	1,4	1,6	2,4	2,3	2,4	2,3	2,5	2,1	2,4	2,5
Welt insge- samt	1,2	1,5	1,7	1,6	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,2	2,6	2,5	2,4

¹⁾ inoffizielle Daten.

Quelle: FAOSTAT; eigene Berechnungen

Tabelle 9:
Soja-Hektarer-
träge der wich-
tigsten Länder
1965 bis 2012

3.2 Hauptexporteure und -importeure sowie Entwicklung der Welthandelsmengen

Vorbemerkung

Zur Betrachtung der zwischenstaatlich gehandelten Sojamengen standen Daten ab dem Wirtschaftsjahr 1979/80 zur Verfügung. Da die einzelstaatlichen Wirtschaftsjahre und Erfassungszeitpunkte für die Importe und Exporte aber unterschiedlich sind, stimmen die Weltimport- und -exportmengen nicht vollkommen überein.

Welthandel allgemein

Im Wirtschaftsjahr 2011/12 wurden rund 170 Mio. t Sojabohnen und Sojaschrot (umgerechnet in Sojabohnenäquivalente) zwischenstaatlich gehandelt. Davon macht der Handel mit Sojabohnen mit über 90 Mio. t den größten Anteil aus. An Sojaschrot wurden etwas weniger als 60 Mio. t gehandelt. Umgerechnet in Sojabohnenäquivalenten entspricht das einer Menge von ungefähr 74 Mio. t Sojabohnen. (vgl. Tabelle 15 und Tabelle 17)

Der Umrechnung von Sojaschrot auf Sojabohnenäquivalente liegt ein Umrechnungsfaktor von 1.27 zugrunde. Dieser bedeutet, eine Tonne Sojabohnen ergibt nach Abpressung des Öls 0,787 t Sojaschrot mit 44 % Rohproteingehalt (vgl. Van Gelder et al., 2008. S. 16).

3.2.1 Sojabohne – Hauptexporteure und -importeure

Der Welthandel mit Sojabohnen hat sich speziell in den letzten beiden Dekaden stark entwickelt. In den 1980er Jahren blieb er annähernd gleich bzw. ging er zwischenzeitlich sogar zurück. Aber in den 1990er Jahren stieg er von 27 Mio. t (1989/90) auf 47 Mio. t (1999/2000). In der ersten Dekade des dritten Jahrtausends stieg er noch stärker, und zwar wie schon erwähnt auf über 90 Mio. t.

Brasilien und die USA sind die Hauptexporteure von Sojabohnen und deckten 2011/12 zusammen rund 80 % der Weltausfuhren ab. Die USA sind nach wie vor die größten Exporteure von Sojabohnen. Brasilien begann Ende der 1990er Jahre seine Sojabohnenexporte zu forcieren. Im Wirtschaftsjahr 2011/12 hatte Brasilien die USA bei den Ausfuhrmengen fast überflügelt.

Weitere größere Exporteure sind Argentinien (7,4 Mio. t), Paraguay (3,6 Mio. t) und Kanada (2,9 Mio. t).

China ist seit 2002/03 der größte Importeur von Sojabohnen. Etwas mehr als 60 % der am Weltmarkt gehandelten Sojabohnen gingen 2011/12 nach China. Zuvor war die EU der größte Importeur. Der Bedarf Chinas hat sich stark entwickelt. 1997/98, vor etwas mehr als eineinhalb Dekaden, lag der chinesische Einfuhrbedarf bei rund 3 Mio. t. Dieser stieg in den rund eineinhalb Dekaden bis 2010/11 um fast das 18-fache auf 52,3 Mio. t. Im Wirtschaftsjahr 2011/12 waren es 59,2 Mio. t. China führt Soja fast ausschließlich in Form von ganzen Sojabohnen ein. Dabei ist bemerkenswert, dass China rund ein Drittel des Weltmarkt-Sojas braucht (Sojaschrot miteingerechnet). Bei einer Weltproduktion von 253 Mio. t im Wirtschaftsjahr 2011/12 entspricht Chinas Importbedarf rund 23 % der Weltsojaproduktion (vgl. USDA, 2013). Und es ist davon auszugehen, dass sich der Bedarf Chinas weiter steigern wird.

Die EU war – wie schon erwähnt – bis 2001/02 der größte Sojabohnenimporteur und rückte dann nach China an die zweite Stelle. 1984/85 führte die EU12 12,8 Mio. t ein. Eine Dekade später waren es 20 Mio. t, welche die EU15 benötigte. Danach waren die Einfuhrmengen von Sojabohnen rückläufig und sanken bis 2011/12 auf 12 Mio. t. Diese Menge entsprach ungefähr 13 % der weltweit gehandelten Sojabohnen.

Weitere bedeutende Sojabohnenimporteure sind Mexiko (3,6 Mio. t), Japan (2,8 Mio. t), Taiwan (2,3 Mio. t), Thailand und Indonesien (jeweils um die 2 Mio. t). (vgl. Tabelle 10 und Tabelle 11)

Sojabohnenhandel													
Handels- richtung	Land	Jahr ¹⁾	1979/80	1984/85	1989/90	1994/95	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/01	2001/02	2002/03	
			Mio. t										
Export ¹⁾	Welt gesamt		28,440	25,240	27,380	32,130	40,460	38,740	46,670	53,790	53,600	61,690	
	Brasilien			3,100	3,930	2,370	8,750	8,930	11,160	15,470	15,000	19,730	
	USA		23,820	16,280	16,850	22,670	23,760	21,900	26,490	27,100	28,950	28,420	
	Argentinien			3,290	3,070	2,500	3,230	3,230	4,130	7,420	6,010	8,710	
	Paraguay						2,390	2,350	2,120	2,510	2,390	3,200	
	Kanada												
	sonstige		4,620	2,570	3,530	4,590	2,330	2,320	2,760	1,290	1,250	1,630	
Import ²⁾	Welt gesamt		27,510	25,410	26,730	32,790	39,900	40,610	47,720	53,040	54,220	62,650	
	China						2,940	3,850	10,100	13,250	10,390	21,420	
	EU-27												
	EU-25						17,260	16,760	15,660	17,450	18,370	16,820	
	EU-15												
	EU-12			12,750	13,260								
	Mexiko						3,480	3,760	3,950	4,360	4,510	4,230	
	Japan			4,610	4,670	4,840	4,870	4,810	4,900	4,770	5,020	5,090	
	Taiwan						2,390	2,150	2,300	2,330	2,580	2,350	
	Thailand												
	Indonesien						0,820	1,070	1,360	1,130	1,410	1,240	
	Ägypten												
	Vietnam												
	Südkorea												
	sonstige			8,050	8,800	7,450	8,140	8,210	9,450	9,750	11,940	11,500	

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungszeitpunkte von Importen und Exporten nicht überein.

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013

Tabelle 10:
Weltweiter Handel mit Sojabohnen 1979/80 bis 2002/03

Tabelle 11:
Weltweiter Handel mit Sojabohnen 2003/04 bis 2011/12

		Sojabohnenhandel								
Handelsrichtung	Land	Jahr ¹⁾								
		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Export ¹⁾	Welt gesamt	56,187	64,743	63,987	71,107	78,770	76,850	92,550	92,410	92,267
	Brasilien	20,417	20,137	25,911	23,485	23,364	29,987	28,578	29,951	36,315
	USA	24,128	29,860	25,579	30,428	31,538	34,817	40,798	40,859	37,150
	Argentinien	6,741	9,568	7,249	9,513	13,839	5,590	13,088	9,205	7,368
	Paraguay	2,776	2,888	2,465	4,150	4,585	2,234	5,350	6,385	3,574
	Kanada	0,897	1,093	1,326	1,683	1,753	2,017	2,247	2,946	2,932
	sonstige	1,228	1,197	1,457	1,848	1,695	2,200	2,489	3,063	4,928
Import ²⁾	Welt gesamt	54,009	63,515	64,147	68,848	78,330	77,400	86,830	88,780	93,222
	China	16,933	25,802	28,317	28,725	37,816	41,098	50,338	52,339	59,231
	EU-27	14,675	14,540	13,952	15,150	15,129	13,213	12,675	12,465	11,957
	EU-25									
	EU-15									
	EU-12									
	Mexiko	3,797	3,640	3,667	3,910	3,614	3,327	3,523	3,498	3,606
	Japan	4,688	4,295	3,962	4,094	4,014	3,396	3,401	2,917	2,759
	Taiwan	2,217	2,256	2,498	2,436	2,148	2,216	2,469	2,454	2,285
	Thailand	1,407	1,517	1,501	1,532	1,753	1,510	1,660	2,139	1,906
	Indonesien	1,059	1,112	1,280	1,500	1,147	1,393	1,620	1,897	1,922
	Ägypten					1,061	1,575	1,638	1,644	1,638
	Vietnam					0,120	0,184	0,230	0,840	1,225
	Südkorea					1,232	1,167	1,197	1,239	1,139
sonstige	9,233	10,353	8,970	11,501	10,299	8,316	8,074	7,350	5,554	

1) Wirtschaftsjahr

2) Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungszeitpunkte von Importen und Exporten nicht überein.

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013

3.2.2 Sojaschrot – Hauptexporteure und -importeure

Im Wirtschaftsjahr 2011/12 kamen rund 58 Mio. t Sojaschrot auf den Weltmarkt. Der Sojaschrotwelthandel hat sich weniger dynamisch entwickelt als jener mit Sojabohnen. 1979/80 wurden etwas mehr als 17 Mio. t Sojaschrot ausgeführt, ein Jahrzehnt später – 1989/90 – waren es nicht ganz 26 Mio. t. Bis 1999/2000 stiegen die Ausfuhren auf knapp 40 Mio. t, und erhöhten sich bis 2011/12 weiter auf über 58 Mio. t.

Größter Exporteur von Sojaschrot ist Argentinien, welches 2011/12 rund 26 Mio. t ausführte. Argentinien steigerte seine Sojaschrotexporte ab Anfang der 2000er Jahre bis 2011/12 um mehr als das Doppelte. Bis Mitte/Ende der 1990er Jahre größter und derzeit zweitgrößter Exporteur von Sojaschrot war bzw. ist Brasilien, welches seit den frühen 2000er Jahren auf annähernd gleichbleibendem Niveau exportiert, und 2011/12 fast 15 Mio. t verließerte. Drittgrößter Exporteur mit schwankenden Ausfuhrmengen sind die USA. 2011/12 exportierten sie 8,8 Mio. t. Viertgrößter Exporteur ist Indien mit 4,4 Mio. t Ausfuhren im Wirtschaftsjahr 2011/12.

Importseitig ist die EU mit Abstand der größte Akteur. 2011/12 führte die EU rund 21 Mio. t Sojaschrot ein. Die EU importiert schon über einen längeren Zeitraum größere Men-

gen an Sojaschrot – 1984/85 waren es 13,4 Mio. t (EU12). 1994/95 betrug die Einfuhren der EU15 rund 9,6 Mio. t. 1999/2000 importierte die EU25 bereits 19,8 Mio. t. Und 2003/04. mit der EU27, betrug die Importe 22 Mio. t und blieben seither mit leichten Schwankungen auf diesem Niveau.

Zweitgrößter Importeur war 2011/12 Indonesien mit 3,3 Mio. t. gefolgt von Thailand mit 2,3 Mio. t sowie Vietnam mit rund 2,5 Mio. t. (vgl. Tabelle 12 und Tabelle 13)

		Sojaschrothandel								
Handelsrichtung	Jahr ¹⁾	1979/80	1984/85	1989/90	1994/95	1999/2000	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
	Land	Mio. t								
Export ²⁾	Welt gesamt	17,260	22,290	25,730	31,150	39,650	35,500	40,430	42,250	45,563
	Argentinien		2,880	4,750	6,730	13,750	13,600	16,070	18,460	19,221
	Brasilien		8,440	9,430	10,680	9,930	10,680	11,980	13,750	14,792
	USA	7,200	4,460	4,570	6,030	6,650	6,990	6,810	5,460	4,690
	Indien					2,350	2,350	2,450	1,230	3,310
	Paraguay									1,082
	sonstige	10,060	6,510	6,980	7,710	6,970	1,880	3,120	3,350	2,468
Import ²⁾	Welt gesamt	17,670	23,030	25,930	31,340	39,710	35,920	40,460	42,460	45,020
	EU-27									22,012
	EU-25					19,8	18,330	20,880	21,640	
	EU-15				16,800					
	EU-12		13,430	9,570						
	Indonesien									1,665
	Thailand									1,662
	Japan									1,196
	Iran									
	Philippinen					1,100	1,110	1,550	1,430	1,163
	Vietnam									0,963
	Südkorea									
	Mexiko									0,792
	Malaysia									0,579
sonstige		9,600	16,360	14,540		16,480	18,030	19,390	14,988	

Tabelle 12:
Weltweiter
Handel mit Sojaschrot 1979/80 bis 2003/04

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungszeitpunkte von Importen und Exporten nicht überein.

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013

Tabelle 13:
Weltweiter
Handel mit So-
jaschrot 2004/05
bis 2011/12

		Sojaschrothandel							
Handels- richtung	Jahr ¹⁾	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
	Land	Mio. t							
Export ²⁾	Welt gesamt	46,606	51,420	53,869	56,612	52,794	55,558	58,426	58,310
	Argentinien	20,650	24,197	25,593	26,816	24,025	24,914	27,615	26,043
	Brasilien	14,256	12,895	12,715	12,138	13,109	12,985	13,987	14,678
	USA	6,659	7,301	7,971	8,384	7,708	10,124	8,259	8,838
	Indien	1,794	3,679	3,361	5,285	3,808	3,147	4,635	4,391
	Paraguay	0,644	0,836	1,450	1,557	1,076	1,124	1,125	0,523
	sonstige	2,603	2,512	2,779	2,432	3,068	3,264	2,805	3,837
Import ²⁾	Welt gesamt	46,028	50,705	51,622	54,953	51,247	52,813	56,086	57,076
	EU-27	21,910	22,822	22,228	24,449	20,993	20,730	21,714	20,939
	EU-25								
	EU-15								
	EU-12								
	Indonesien	1,849	2,071	2,075	2,429	2,339	2,507	3,069	3,278
	Thailand	1,779	2,055	2,264	1,935	2,160	2,513	2,318	2,928
	Japan	1,503	1,601	1,737	1,747	1,812	2,106	2,208	2,282
	Iran				0,897	1,046	1,495	1,742	2,192
	Philippinen	1,377	1,272	1,485	1,627	1,577	1,600	1,950	1,833
	Vietnam	1,152	1,722	1,740	2,296	2,521	2,577	2,376	2,462
	Südkorea				1,760	1,813	1,737	1,658	1,571
	Mexiko	1,311	1,728	1,791	1,401	1,518	1,209	1,500	1,548
	Malaysia	0,677	0,779	0,950	0,922	0,940	1,072	1,028	1,170
sonstige	14,470	16,655	17,352	15,490	14,528	15,267	16,523	16,930	

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungspunkte von Importen und Exporten nicht überein

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013

3.2.3 Der Sojakomplex – Sojabohnen und -schrot aggregiert

Die aggregierte Handelsmenge von Sojabohnen und Sojaschrot, letzteres umgerechnet in Sojabohnenäquivalente, machte 2011/12 – wie zuvor schon erwähnt – in etwa 166 Mio. t aus. Das bedeutet, rund zwei Drittel der weltweiten Sojaproduktion werden am Weltmarkt gehandelt. Die Produktion geschieht vorrangig in Nord- und Südamerika. die Hauptabnehmer sind in Europa und im asiatischen Raum.

Die beiden größten Importeure China und EU benötigen zusammen mit rund 98 Mio. t Sojabohnen und Sojaschrot (in Sojabohnenäquivalenten) fast 60 % der Weltmarkt mengen. Das sind ungefähr 40 % der gesamten Weltproduktion. Im Falle Chinas ist die Tendenz weiter steigend.

Die EU hatte Anfang der 2000er Jahre rund 40 Mio. t Sojabohnen und Sojaschrot (Sojabohnenäquivalente) eingeführt. 2001/02 waren die Importe auf rund 45 Mio. t gestiegen, sanken 2008/09 wieder auf rund 40 Mio. t und blieben seither ungefähr auf diesem Niveau.

Betrachtet man für 2011/12 bei den Hauptexporteuren das Verhältnis Produktion zu Ausfuhren, so zeigt sich, dass von Argentinien fast 80 % auf den Weltmarkt kamen, von Brasi-

lien waren es ebenso rund 80 % von den USA etwa 60 % und von Paraguay in etwa 50 % der Produktion. (vgl. Tabelle 6 und Tabelle 14 bis Tabelle 17)

		Sojaschrothandel in Sojabohnenäquivalenten ³⁾								
Handelsrichtung	Jahr ¹⁾	1979/80	1984/85	1989/90	1994/95	1999/2000	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
	Land	Mio. t								
Export ²⁾	Welt gesamt	21,920	28,308	32,677	39,561	50,356	45,085	51,346	53,658	57,865
	Argentinien		3,658	6,033	8,547	17,463	17,272	20,409	23,444	24,411
	Brasilien		10,719	11,976	13,564	12,611	13,564	15,215	17,463	18,786
	USA	9,144	5,664	5,804	7,658	8,446	8,877	8,649	6,934	5,956
	Indien					2,985	2,985	3,112	1,562	4,204
	Paraguay									1,374
	sonstige	12,776	8,268	8,865	9,792	8,852	2,388	3,962	4,255	3,134
Import ²⁾	Welt gesamt	22,441	29,248	32,931	39,802	50,432	45,618	51,384	53,924	57,175
	EU-27									27,955
	EU-25					25,146	23,279	26,518	27,483	
	EU-15				21,336					
	EU-12		17,056	12,154						
	Indonesien									2,115
	Thailand									2,111
	Japan									1,519
	Iran									
	Philippinen					1,397	1,410	1,969	1,816	1,477
	Vietnam									1,223
	Südkorea									
	Mexiko									1,006
	Malaysia									0,735
	sonstige		12,192	20,777	18,466		20,930	22,898	24,625	19,035

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungszeitpunkte von Importen und Exporten nicht überein.

³⁾ Umrechnungsfaktor: 1,270 (Sojaschrot x 1,270 = Sojabohnen)

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013; eigene Berechnungen

Tabelle 14:
Weltweiter Sojaschrothandel 1979/80 bis 2003/04 umgerechnet in Sojabohnenäquivalente

Tabelle 15:
Weltweiter
Sojaschrothandel
2004/05
bis 2011/12
umgerechnet
in Sojabohnen-
äquivalente

Sojaschrothandel in Sojabohnenäquivalenten ³⁾									
Handels- richtung	Jahr ¹⁾	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
	Land	Mio. t							
Export ²⁾	Welt gesamt	59,190	65,303	68,414	71,897	67,048	70,559	74,201	74,054
	Argentinien	26,226	30,730	32,503	34,05632	30,51175	31,64078	35,07105	33,07461
	Brasilien	18,105	16,377	16,148	15,41526	16,64843	16,49095	17,76349	18,64106
	USA	8,457	9,272	10,123	10,64768	9,78916	12,85748	10,48893	11,22426
	Indien	2,278	4,672	4,268	6,71195	4,83616	3,99669	5,88645	5,57657
	Paraguay	0,818	1,062	1,842	1,97739	1,36652	1,42748	1,42875	0,66421
	sonstige	3,306	3,190	3,529	3,08864	3,89636	4,14528	3,56235	4,87299
Import ²⁾	Welt gesamt	58,456	64,395	65,560	69,790	65,084	67,073	71,229	72,487
	EU-27	27,826	28,984	28,230	31,050	26,661	26,327	27,577	26,593
	EU-25								
	EU-15								
	EU-12								
	Indonesien	2,348	2,630	2,635	3,085	2,971	3,184	3,898	4,163
	Thailand	2,259	2,610	2,875	2,457	2,743	3,192	2,944	3,719
	Japan	1,909	2,033	2,206	2,219	2,301	2,675	2,804	2,898
	Iran				1,139	1,328	1,899	2,212	2,784
	Philippinen	1,749	1,615	1,886	2,066	2,003	2,032	2,477	2,328
	Vietnam	1,463	2,187	2,210	2,916	3,202	3,273	3,018	3,127
	Südkorea				2,235	2,303	2,206	2,106	1,995
	Mexiko	1,665	2,195	2,275	1,779	1,928	1,535	1,905	1,966
	Malaysia	0,860	0,989	1,207	1,171	1,194	1,361	1,306	1,486
	sonstige	18,377	21,152	22,037	19,672	18,451	19,389	20,984	21,501

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungspunkte von Importen und Exporten nicht überein

³⁾ Umrechnungsfaktor: 1,270 (Sojaschrot x 1,270 = Sojabohnen)

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013; eigene Berechnungen

Handel mit Sojabohnen und Sojaschrot in Sojabohnenäquivalenten ¹⁾ summiert										
Handels- richtung	Jahr ¹⁾	1979/80	1984/85	1989/90	1994/95	1999/2000	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
	Land									
Export ²⁾	Welt gesamt	50,360	53,548	60,057	71,691	97,026	98,875	104,946	115,348	114,052
	Argentinien		6,948	9,103	11,047	21,593	24,692	26,419	32,154	31,152
	Brasilien		13,819	15,906	15,934	23,771	29,034	30,215	37,193	39,203
	USA	32,964	21,944	22,654	30,328	34,936	35,977	37,599	35,354	30,084
	Paraguay					2,120	2,510	2,390	3,200	4,150
	sonstige	17,396	10,838	12,395	14,382	14,606	6,662	8,324	7,447	9,463
Import ²⁾	Welt gesamt	49,951	54,658	59,661	72,592	98,152	98,658	105,604	116,574	111,184
	China					10,100	13,250	10,390	21,420	16,933
	EU-27									42,630
	EU-25					40,806	40,729	44,888	44,303	
	EU-15				41,836					
	EU-12		29,806	25,414						
	sonstige	49,951	24,852	34,247	30,756	47,246	44,679	50,327	50,851	51,621

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungszeitpunkte von Importen und Exporten nicht überein.

³⁾ Umrechnungsfaktor: 1,270 (Sojaschrot x 1,270 = Sojabohnen)

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013; eigene Berechnungen

Tabelle 16:
Weltweiter Soja-
handel 1979/80
bis 2003/04

Handel mit Sojabohnen und Sojaschrot in Sojabohnenäquivalenten ¹⁾ summiert									
Handels- richtung	Jahr ¹⁾	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
	Land								
Export ²⁾	Welt gesamt	123,933	129,290	139,521	150,667	143,898	163,109	166,611	166,321
	Argentinien	35,794	37,979	42,016	47,895	36,102	44,729	44,276	40,443
	Brasilien	38,242	42,288	39,633	38,779	46,635	45,069	47,714	54,956
	USA	38,317	34,851	40,551	42,186	44,606	53,655	51,348	48,374
	Paraguay	3,706	3,527	5,992	6,562	3,601	6,777	7,814	4,238
	sonstige	7,874	10,646	11,329	15,245	12,955	12,878	15,459	18,310
Import ²⁾	Welt gesamt	121,971	128,542	134,408	148,120	142,484	153,903	160,009	165,709
	China	25,802	28,317	28,725	37,816	41,098	50,338	52,339	59,231
	EU-27	42,366	42,936	43,380	46,179	39,874	39,002	40,042	38,550
	EU-25								
	EU-15								
	EU-12								
	sonstige	53,803	57,289	62,303	64,125	61,512	64,562	67,628	67,928

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Die Weltimport- und exportmengen stimmen aufgrund unterschiedlicher einzelstaatlicher Wirtschaftsjahre und unterschiedlicher Erfassungszeitpunkte von Importen und Exporten nicht überein.

³⁾ Umrechnungsfaktor: 1,270 (Sojaschrot x 1,270 = Sojabohnen)

Quelle: USDA 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013; eigene Berechnungen

Tabelle 17:
Weltweiter Soja-
handel 2004/05
bis 2011/12

3.3 Preisentwicklungen von Soja und Sojaprodukten

Zur Betrachtung der internationalen Preisentwicklung von Sojabohnen und Sojaschrot wurden stellvertretend die Einfuhrpreise von Rotterdam (CIF; costs, insurance, freight) im Falle der Sojabohnen und von Rotterdam (CIF) und Hamburg (FOB; free on board) im Falle des Sojaschrots herangezogen.

Die auf diese Weise betrachteten internationalen Preise von Sojabohnen und Sojaschrot zeigen eine annähernd gleichlaufende Entwicklung. Im betrachteten Zeitraum 1990/91 bis 2010/11 sind sie tendenziell steigend, wenn gleich die Preisentwicklungen Höhen und Tiefen aufweisen. So zeigt sich in den Wirtschaftsjahren 1995/96 und 1996/97 ein leichtes Hoch, danach ein Abschwung bis 2001/02, ein nächstes leichtes Hoch 2003/04, ein abermaliger Abschwung bis 2005/06, ein starker Anstieg 2007/08 mit anschließendem Rückgang, und zuletzt wieder ein starker Anstieg auf das Niveau von 2007/08.

Konkret ist der Preis für Sojabohnen innerhalb der 20 Jahre von 1990/91 bis 2010/11 von rund 240 US-Dollar je Tonne auf 549 US-Dollar je Tonne gestiegen. Das entspricht einem Zuwachs um 128 %. Der internationale Sojaschrotpreis erhöhte sich im selben Zeitraum von 198 US-Dollar je Tonne auf 418 US-Dollar je Tonne. Das war ein Anstieg um 111 %.

Zu Vergleichszwecken wurden die nationalen österreichischen Preise für Sojabohne (Erzeugerpreis) und Sojaschrot (Großhandelsabgabepreis) unter Berücksichtigung der Devisenmittelkurse und der Euro-Referenzkurse in US-Dollar umgerechnet. Dabei zeigt sich eine gleichlaufende Entwicklung der österreichischen Preise mit den internationalen. Mit der Ausnahme vom Sojabohnenerzeugerpreis in der Zeit vor dem EU-Beitritt Österreichs. In dieser Zeit war der national geregelte Preis um einiges höher als das internationale Niveau. (vgl. Tabelle 18 sowie Abbildung 7, Abbildung 8 und Abbildung 9)

Wirtschaftsjahr (Okt. bis Sept.)	Sojabohnen (Rotterdam CIF) US\$/t	Sojaschrot (Rotterdam CIF, Arg. 45/46% und Hamburg FOB Ex-Mill) US\$/t	Jahr	Referenzkurs (1 € =US\$)	Devisenmit- telkurs (US\$ = OES)	Erzeugerpreis Sojabohne, Österreich US\$/t (umgerechnet)	Sojaschrot, 44% Börse Wien (o.Mwst.) US\$/t (umgerechnet)
1990/91	241	198	1991		11,68		273,7
1991/92	237	203	1992		10,98		285,2
1992/93	246	207	1993		11,63	455,9	287,1
1993/94	259	202	1994		11,42	446,6	265,1
1994/95	248	184	1995		10,08	221,5	272,7
1995/96	304	256	1996		10,59	242,4	326,8
1996/97	307	278	1997		12,20	233,2	341,1
1997/98	259	197	1998		12,38	196,7	237,0
1998/99	225	150	1999	1,07		190,3	204,6
1999/00	208	180	2000	0,92		167,5	230,2
2000/01	200	188	2001	0,90		192,8	225,8
2001/02	203	174	2002	0,94		206,2	218,7
2002/03	267	197	2003	1,13		230,0	260,1
2003/04	323	273	2004	1,24		244,9	314,3
2004/05	277	231	2005	1,24		244,6	306,5
2005/06	261	215	2006	1,26		230,9	300,6
2006/07	335	276	2007	1,37		311,5	426,9
2007/08	550	469	2008	1,47		481,9	580,6
2008/09	421	401	2009	1,39		378,3	532,5
2009/10	429	391	2010	1,33		428,8	497,6
2010/11	549	418	2011	1,39		481,3	508,2
2011/12	562	461	2012	1,28		599,7	565,3

Tabelle 18: Preisentwicklungen von Sojabohne und Sojaschrot – international und national

Quelle: USDA, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013; Börse für landwirtschaftliche Produkte Wien; Österreichische Nationalbank; eigene Berechnungen/ALFIS

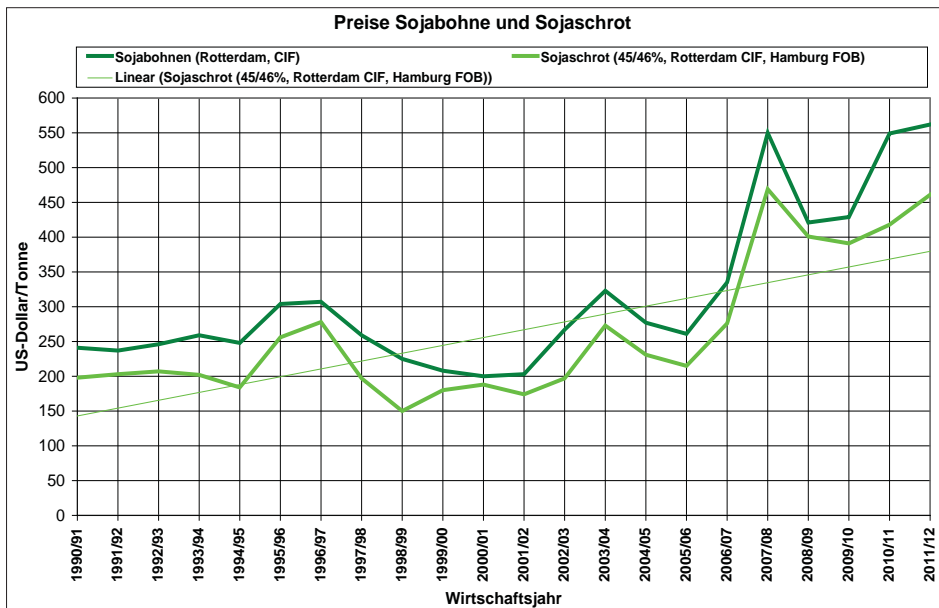
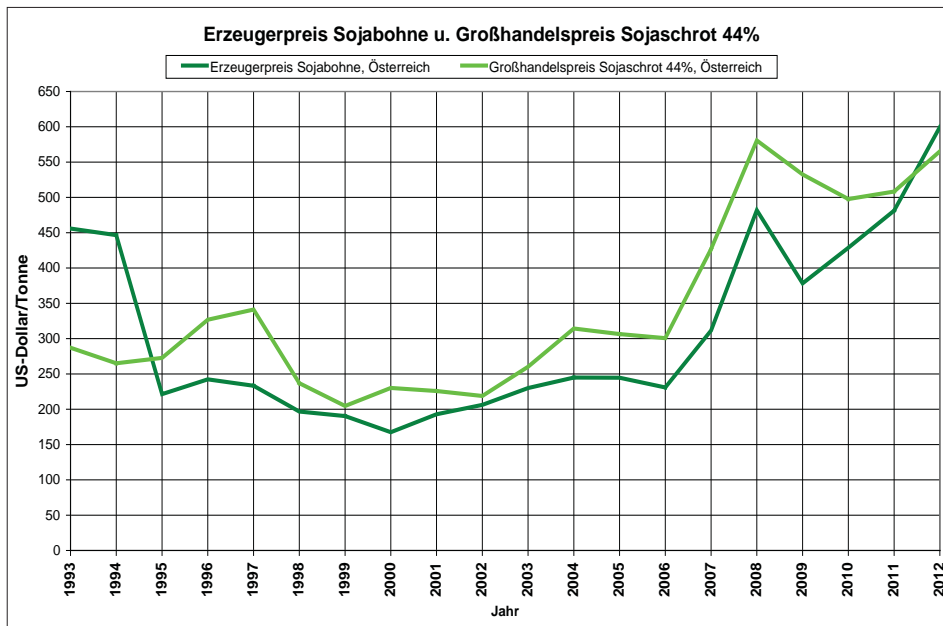


Abbildung 7: Internationale Preise von Sojabohne und Sojaschrot

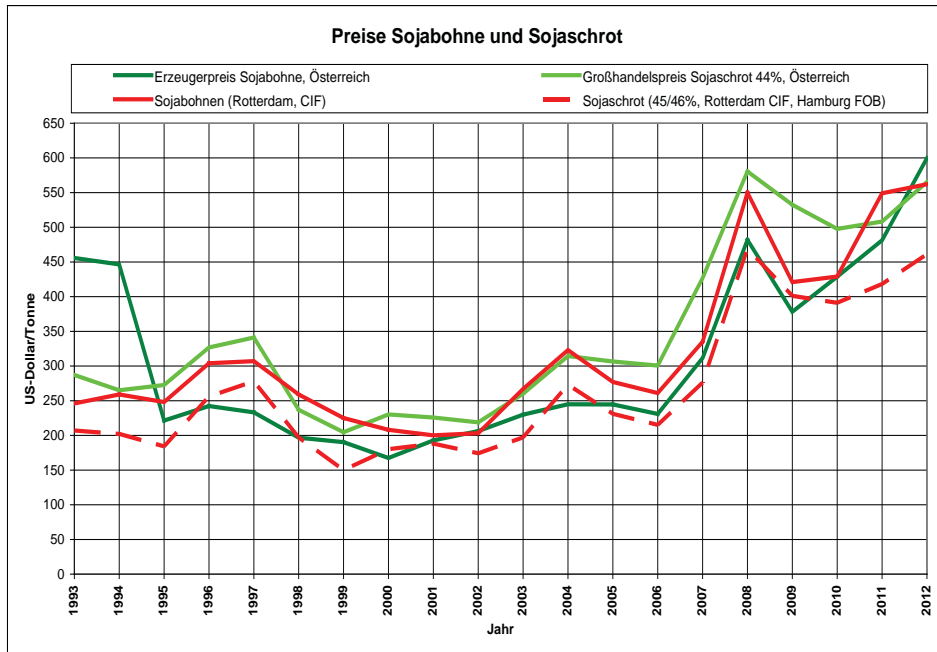
Quelle: USDA, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013; eigene Berechnungen

Abbildung 8: Erzeugerpreis von Sojabohne und Großhandelspreis von Sojaschrot in Österreich



Quelle: Statistik Austria; Börse für landwirtschaftliche Produkte Wien; eigene Berechnungen/ALFIS

Abbildung 9: Internationale und nationale Preise von Sojabohne und Sojaschrot



Quelle: USDA, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012, 2013; Statistik Austria; Börse für landwirtschaftliche Produkte Wien; eigene Berechnungen/ALFIS

4 Soja in der EU – Produktion und Importe

4.1 Anbau und Erträge

Die Europäische Union kann ihren Bedarf an Soja nicht über die eigene Produktion decken. Der Europäische Verband der Mischfutterindustrie hat für die EU-27 in der Periode 2008/09 einen Selbstversorgungsgrad von 1,6 % bei Sojaschrot errechnet¹ (vgl. FEAC. 2009. S. 65). Die Europäische Union importierte 2011/12 an Sojakuchen bzw. Sojaschrot 22,6 Mio. t und an unverarbeitetem Sojabohnen etwa 12 Mio. t (vgl. USDA. 2013). Diesem Importbedarf stand eine Produktion von 863.000 Tonnen Sojabohnen im Jahr 2012 gegenüber (vgl. FAOSTAT. 2013).

In der Europäischen Union konzentriert sich der Sojaanbau auf einige wenige Mitgliedsländer, die in Tabelle 19 aufgelistet sind. Insgesamt baute die EU-27 im Jahr 2012 auf 377.000 ha Soja an. Der größte Sojaproduzent war Italien mit 153.000 ha und einem Anteil von fast 41 % an der gesamten Sojafläche der EU-27, gefolgt von Rumänien mit 78.000 ha (20,7 % Flächenanteil) und Frankreich mit 37.000 ha (10 % Flächenanteil). An vierter Stelle folgte bereits Österreich mit etwas über 37.000 ha und einem Anteil von 9,8 %. Knapp dahinter lag Ungarn mit einem ähnlichen Anbauumfang. Im Hinblick auf den Anteil der Sojafläche an der gesamten Ackerfläche liegt Österreich an erster Stelle mit einem Anteil von 2,5 %, gefolgt von Italien mit einem Anteil von 2,2 %. Im EU-Schnitt werden 0,3 % der Ackerfläche für den Sojaanbau genutzt (Zahlen 2010).

Eine Betrachtung des Zeitraums 2000 bis 2012 zeigt für die in der EU bedeutenden Sojaanbauländern Frankreich, Italien und Rumänien ein starkes Absinken der Flächenumfänge nach 2000 bis zum Jahr 2009. 2010 war die Anbaufläche aller sojaproduzierenden EU-Länder wieder im Steigen. Doch das Niveau des Jahres 2000 wurde noch nicht erreicht. So lagen 2012 die Anbauniveaus von Rumänien, Italien und Frankreich noch 33 %, 39 % und 52 % unter dem 2000er Level. Gegenläufig war die Entwicklung in Tschechien, Slowakei, Österreich und Ungarn, wo die Flächenumfänge zwischen 84 % und 259 % zulegen.

Aus gesamteuropäischer Sicht befanden sich 2012 die größten Sojaanbauggebiete in der Ukraine, Russland und Serbien. Die gesamteuropäische Sojaanbaufläche betrug 2012 rund 3,5 Mio. ha. Dabei entfielen rund 1,4 Mio. ha bzw. 41 % auf die Ukraine und 1,38 Mio. ha bzw. ein Flächenanteil von rund 40 % auf Russland. Die EU27 hatte 2012 einen Anteil von rund 11 %. Noch 2000 betrug der Anteil knapp 45 %. Doch wie bereits zuvor erwähnt verkleinerte sich in den im Sojaanbau dominierenden EU-Mitgliedsländern Italien, Rumänien und Frankreich die Anbaufläche. Parallel stieg in den flächenstarken Ländern Ukraine und Russland der Anbau um 1,35 Mio. Hektar bzw. 1,04 Mio. ha.

¹ Der Selbstversorgungsgrad der EU27 bei eiweißreichen Futtermitteln liegt insgesamt bei rund 27 %. In den 27 EU-Mitgliedstaaten werden 68 % des Bedarfs an proteinreichen Futtermitteln über Sojaschrot gedeckt, gefolgt von Rapsschrot (15 %) und Sonnenblumenschrot (5 %) (vgl. FEAC, 2009. S. 53f).

Tabelle 19:
Sojaanbau in
Europa 2000
bis 2012

	2000	2005	2009	2010	2011	2012	Verände- rung 2011 zu 2012 (%)	Verände- rung 2000 zu 2012 (%)	Anteil an EU27-Soja- fläche 2012 ¹⁾ (%)	Anteil an Ackerfläche 2010 (%)
	1000 ha									
Frankreich	77,7	57,4	43,7	51,0	41,6	37,5	-9,8	-51,7	10,0	0,3
Italien	252,6	152,3	134,7	159,5	166,0	153,0	-7,8	-39,4	40,6	2,2
Österreich	15,5	21,4	25,3	34,4	38,1	37,1	-2,7	139,4	9,8	2,5
EU15 ges.	349,0	233,1	206,9	247,5	247,4	229,1	-7,4	-34,4	60,8	0,3
Rumänien	117,0	143,1	48,8	60,7	71,9	77,9	8,4	-33,4	20,7	0,7
Slowakei	6,1	11,0	9,7	14,0	17,0	21,9	28,8	258,8	5,8	1,0
Tschechien	1,9	9,3	6,0	9,5	7,6	5,7	-24,3	202,2	1,5	0,4
Ungarn	22,2	33,6	31,5	33,5	41,0	40,9	-0,2	84,3	10,9	0,7
EU12neu gesamt	147,2	197,3	96,1	117,9	138,4	147,7	6,7	0,3	39,2	0,3
EU27 ges.	496,2	430,4	303,0	365,4	385,8	376,8	-2,3	-24,1		0,3
Kroatien	47,5	48,2	44,3	56,5	58,9	54,0	-8,3	13,7	1,6	
Moldavien	11,6	36,2	48,7	58,2	57,7	56,9	-1,3	390,5	1,7	
Russland	337,3	655,8	794,2	1.036,3	1.187,4	1.375,2	15,8	307,7	39,9	
Serbien und Montenegro	141,6	130,1	144,4	170,359	165,253	162,714	-1,5	14,9	4,7	
Ukraine	60,6	421,7	622,5	1.036,7	1.110,3	1.412,4	27,2	2.230,7	41,0	
Europa ges.	1.105,3	1.719,9	1.963,1	2.736,6	2.971,2	3.445,0	15,9	211,7		
Anteil EU27 an europ. Sojaff.	44,9	25,0	15,4	13,4	13,0	10,9				

¹⁾ Bei Nicht-EU-Mitgliedern Anteil an gesamteuropäischer Sojaanbaufläche
Quelle: EUROSTAT; FAOSTAT

Von den 2012 gesamteuropäisch geernteten rund 5,5 Mio. t Sojabohnen entfielen auf die EU27 etwa 860.000 t. Die größten Produzenten in Europa waren die Ukraine mit 2,4 Mio. t und Russland mit 1,8 Mio. t. wobei speziell die Ukraine seit 2000 die Produktion um das Sechsenddreißigfache ausweitete. Dieser Zuwachs basierte neben der Flächenausweitung auch auf Ertragssteigerungen (von 10,6 dt pro Hektar auf 16,8 dt pro Hektar). Ebenfalls bedeutende Ertragssteigerungen verzeichneten von den EU-Staaten Rumänien, Slowakei, Tschechien und Ungarn, sowie Kroatien, Serbien und Montenegro von den resteuropäischen Staaten. (siehe Tabelle 20)

	2000	2005	2009	2010	2011	2012	Veraenderung 2011 zu 2012	Veraenderung 2000 zu 2012	Anteil an EU27-Ernte 2012 ¹⁾
	1000 t						(%)	(%)	(%)
Frankreich	201,0	142,5	109,8	140,0	122,5	104,3	-14,9	-48,1	12,1
Italien	903,5	553,0	468,2	552,5	564,6	422,1	-25,2	-53,3	48,9
Österreich	32,8	60,6	71,3	94,5	109,4	104,1	-4,8	217,4	12,1
EU15 gesamt	1.144,2	762,8	660,1	793,0	800,6	633,7	-20,8	-44,6	73,5
Rumänien	69,5	312,8	84,3	146,1	142,6	104,3	-26,9	50,1	12,1
Slowakei	4,8	19,0	15,4	24,0	36,9	41,8	13,3	771,5	4,8
Tschechien	2,3	18,9	13,6	16,1	17,9	13,1	-26,7	471,7	1,5
Ungarn	30,8	78,0	71,6	77,6	95,0	67,8	-28,6	120,1	7,9
EU12neu gesamt	109,0	429,9	185,7	266,0	293,7	229,1	-22,0	110,2	26,5
EU27 gesamt	1.253,2	1.192,7	845,8	1.059,0	1.094,4	862,8	-21,2	-31,2	
Kroatien	65,3	119,6	115,2	153,6	147,3	96,0	-34,8	47,0	1,7
Moldavien	11,6	65,6	49,0	110,6	78,7	48,2	-38,7	315,8	0,9
Russland	341,9	688,7	943,7	1.222,4	1.756,0	1.806,2	2,9	428,3	32,8
Serbien und Montenegro	170,6	368,0	349,2	540,859	440,847	280,638	-36,3	64,5	5,1
Ukraine	64,4	612,6	1.043,5	1.680,2	2.264,4	2.410,2	6,4	3642,5	43,7
Europa gesamt	1.920,4	3.064,9	3.355,1	4.788,4	5.793,1	5.514,9	-4,8	187,2	
Anteil EU27 an Europa	65,3	38,9	25,2	22,1	18,9	15,6			

¹⁾ Bei Nicht-EU-Mitgliedern Anteil an gesamteuropäischer Ernte
Quelle: EUROSTAT; FAOSTAT

Tabelle 20:
Sojaernte 2000
bis 2012

4.2 Sojaimporte der EU

Die EU ist seit jeher ein Soja-Nettoimporteur. Die Tabelle 21 und Tabelle 22 zeigen die Nettoimportmengen von Sojabohnen und Sojaschrot ab dem Wirtschaftsjahr 1984/85.

Die Importe von Sojabohnen verloren im Lauf der Jahre an Bedeutung. 1994/95 führte die EU-15 noch 20,5 Mio. t Sojabohnen ein. Das waren 23 % der am Weltmarkt gehandelten Sojabohnen. Bis 2011/12 sank dieser Wert – wenn auch inzwischen 27 EU-Staaten umfassend – auf 12 Mio. t. Das waren nur mehr 13 % der weltweit gehandelten Sojabohnen.

Die Einfuhren von Sojaschrot gewannen hingegen an Bedeutung. Ab 2001/02 befinden sich die Sojaschrotimporte der EU auf einem Niveau von über 20 Mio. t bis fast 25 Mio. t. 2011/12 waren es 22,6 Mio. t und somit 39 % des am Weltmarkt angebotenen Sojaschrotes.

Zur besseren Vergleichbarkeit und um den theoretischen Flächenbedarf der EU für eine Sojaautarkie berechnen zu können, wurden die eingeführten Sojaschrotmengen in äquivalente Mengen Sojabohnen umgerechnet.

Die summierte Mengen an importierten Sojabohnen und eingeführtem Sojaschrot in Sojabohnenäquivalenten zeigt, dass die Sojaeinfuhren der EU im Wirtschaftsjahr 2007/08, also noch vor der agrarischen Rohstoffkrise, mit rund 46 Mio. t ihren Zenit erreichten. Mit der Krise sanken die Importe auf rund 40 Mio. t und blieben seither annähernd auf diesem Niveau.

Die weltweit gehandelten Mengen an Sojabohnen und Sojaschrot sind laufend im Zunehmen begriffen, hauptsächlich bedingt durch den steigenden Bedarf des asiatischen Raumes, allen voran Chinas. Der relative Anteil der EU am Weltmarkt ist somit tendenziell rückläufig.

Tabelle 21:
Sojaimporte der
EU 1984/85
bis 2003/04

Jahr ¹⁾	1984/85	1989/90	1994/95	1999/2000	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Importe in Mio. Tonnen								
Sojabohnen								
EU-27								14,675
EU-25				15,660	17,450	18,370	16,820	
EU-15			20,500					
EU-12	12,750	13,260						
Welt gesamt	25,410	26,730	32,790	47,720	53,040	54,220	62,650	54,009
Anteil EU	50%	50%	63%	33%	33%	34%	27%	27%
Sojaschrot								
EU-27								22,012
EU-25				19,800	18,330	20,880	21,640	
EU-15			16,800					
EU-12	13,430	9,570						
Welt gesamt	23,030	25,930	31,340	39,710	35,920	40,460	42,460	45,020
Anteil EU	58%	37%	54%	50%	51%	52%	51%	49%
Sojaschrot in Sojabohnenäquivalenten ²⁾								
EU-27								27,955
EU-25				25,146	23,279	26,518	27,483	
EU-15			21,336					
EU-12	17,056	12,154						
Welt gesamt	29,248	32,931	39,802	50,432	45,618	51,384	53,924	57,175
Anteil EU	58%	37%	54%	50%	51%	52%	51%	49%
Summe Sojabohnen und Sojaschrot (in Sojabohnenäquivalenten)								
EU-27								42,630
EU-25				40,806	40,729	44,888	44,303	
EU-15			41,836					
EU-12	29,806	25,414						
Welt gesamt	54,658	59,661	72,592	98,152	98,658	105,604	116,574	111,184
Anteil EU	55%	43%	58%	42%	41%	43%	38%	38%

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Umrechnungsfaktor: 1,270 (Sojaschrot x 1,270 = Sojabohnen)

Quelle: USDA, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012; eigene Berechnungen

Jahr ¹⁾	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12 ³⁾
Importe in Mio. Tonnen Sojabohnen								
Sojabohnen								
EU-27	14,540	13,952	15,150	15,129	13,213	12,675	12,465	12,000
Welt gesamt	63,515	64,147	68,848	78,330	77,400	86,830	88,780	92,960
Anteil EU	23%	22%	22%	19%	17%	15%	14%	13%
Sojaschrot								
EU-27	21,910	22,822	22,228	24,449	20,993	20,730	21,714	22,600
Welt gesamt	46,028	50,705	51,622	54,953	51,247	52,813	56,086	57,603
Anteil EU	48%	45%	43%	44%	41%	39%	39%	39%
Sojaschrot in Sojabohnenaequivalenten ²⁾								
EU-27	27,826	28,984	28,230	31,050	26,661	26,327	27,577	28,702
Welt gesamt	58,456	64,395	65,560	69,790	65,084	67,073	71,229	73,156
Anteil EU	48%	45%	43%	44%	41%	39%	39%	39%
Summe Sojabohnen und Sojaschrot (in Sojabohnenaequivalenten)								
EU-27	42,366	42,936	43,380	46,179	39,874	39,002	40,042	40,702
Welt gesamt	121,971	128,542	134,408	148,120	142,484	153,903	160,009	166,116
Anteil EU	35%	33%	32%	31%	28%	25%	25%	25%

¹⁾ Wirtschaftsjahr

²⁾ Umrechnungsfaktor: 1,270 (Sojaschrot x 1,270 = Sojabohnen)

³⁾ Prognose/Schätzung des USDA

Quelle: USDA, 1986, 1991, 1996, 2001, 2003, 2007, 2012; eigene Berechnungen

Tabelle 22:
Sojaimporte der
EU 2004/05 bis
2011/12

In Tabelle 23 ist auf Basis der 2010/11 importierten Mengen an verarbeiteten und unverarbeiteten Sojabohnen der äquivalente Flächenbedarf dargestellt. Da bei der Herstellung von Sojaschrot das Sojaöl gewonnen wird, werden für die Herstellung von einer Tonne Sojaschrot 1,27 t Sojabohnen benötigt (vgl. Van Gelder et al., 2008, S. 16). Als Berechnungsgrundlage für den theoretischen Flächenbedarf diente der in der Tabelle 20 für die EU27 für das Jahr 2009 ausgewiesene durchschnittliche Sojabohnenertrag von 27,8 dt/ha. Für die EU-27 ergibt sich daraus ein Flächenbedarf von 14,4 Mio. ha.

EU-27	Import (Mio. t)	Koeffizient Sojabohnen-äquivalent *	Sojabohnen-äquivalent (Mio. t)	Durchschnittsertrag (t/ha)	äquivalente Anbaufläche (Mio. ha)
Sojaschrot	21,714	1,270	27,577	2,780	9,920
Sojabohnen	12,465	1,000	12,465	2,780	4,484
Summe	34,179		40,042		14,404

* Für die Herstellung einer Tonne Sojaschrot werden 1,27 Tonnen Sojabohnen benötigt (vgl. Van Gelder et al., 2008, 16)
Quelle: USDA, 2012; FAOSTAT, 2011; eigene Berechnungen

Tabelle 23:
EU-27 Sojabohnen- und Sojaschrotimporte 2010/11 und äquivalenter Flächenbedarf

5 Soja in Österreich

5.1 Außenhandel und Bedarf

Der Außenhandel mit Sojabohnen. Sojabohnenmehl und Sojakuchen (aus der Sojaölproduktion) wird mittels der Kombinierten Nomenklatur (KN) in den Kapiteln KN 1201 (Sojabohnen, auch geschrotet), KN 12081000 (Mehl von Sojabohnen) und KN 2304 (Ölkuchen aus der Gewinnung von Sojaöl) erfasst.

Den Hauptanteil an den Importen macht Sojakuchen aus. Dieser wird in der Regel zur Fütterung verwendet. 2012 betrug dessen Importe rund 431.000 t. Umgerechnet in Sojabohnenäquivalente (mit dem Umrechnungsfaktor 0,787 gemäß Van Gelder et al., 2008) entsprach das einer Menge von rund 548.000 t Sojabohnen. Das wiederum entsprach 84,3 % der gesamten Sojaimporte bei Umrechnung der Sojakucheneinfuhren in Sojabohnenäquivalente. Die Umrechnung des Sojakuchens in Sojabohnenäquivalente erfolgt, um aus dem damit errechneten Gesamtbedarf Österreichs an Soja auf den Flächenumfang schließen zu können, der notwendig wäre, um das benötigte Soja aus heimischer Produktion bereitstellen zu können. Im betrachteten Zeitraum 1990 bis 2012 war der lineare Trend der Importmengen von Sojakuchen zwar auf gleichem Niveau bleibend, die Schwankungen bewegten sich aber in einem Bereich zwischen 386.000 t (1996) und 622.000 t (2002). In Sojabohnenäquivalenten ausgedrückt schwankten die Einfuhren somit zwischen 490.000 t und 790.000 t.

Der nächstgrößere Importposten waren Sojabohnen, im Ganzen oder geschrotet. Deren Einfuhren verzeichneten mit dem EU-Beitritt Österreichs 1995 die erste größere Steigerung (von 3.400 t im Jahr 1994 auf 20.000 t im Jahr 1995). Ab 2005 nahmen sie weiter zu, und zwar zwischenzeitlich auf 112.000 t im Jahr 2010. Zuletzt, im Jahr 2012, betrug sie 101.000 t.

Die Einfuhrmengen von Sojabohnenmehl sind vergleichsweise gering. Sie betrug 2012 rund 700 t und machten damit nur 0,1 % an den Gesamtsojaimporten aus (in Sojabohnenäquivalenten).

Die Gesamtimportmengen (in Sojabohnenäquivalenten) schwankten zwischen 503.000 t und 815.000 t, mit dem Spitzenwert im Jahr 2002 und dem Tiefstwert im Jahr 1996 (analog zur Entwicklung der Importmengen von Sojakuchen).

Im Jahr 2010 betrug der Anteil gentechnikfreien Sojas an den Importen geschätzter Weise 13 %. Bei den übrigen 87 % handelte es sich um GVO-Soja. (vgl. Kolar. 2011)

Exportseitig machten Sojabohnen den Hauptanteil aus. Deren Mengen unterlagen großen Schwankungen. Sie erreichten im Jahr 2012 mit 69.000 t einen Höchststand. Nächstgrößeren Anteil an den Sojaexporten haben die Sojakuchenausfuhren, die ebenfalls größeren Schwankungen unterlagen, jedoch mit einem markanten Ausreißer noch oben von 102.000 t im Jahr 2002. Anscheinend fungierte Österreich in diesem Jahr für größere Mengen Sojakuchen als Zwischenhändler. 2012 machten die Ausfuhren an Sojakuchen rund 48.000 t bzw. 61.000 t in Sojabohnenäquivalenten aus. Die Sojamehlexporte bewegten sich 2012 bei rund 16.000 t, womit in Summe (Sojakuchen in Sojabohnenäquivalenten) die ausgeführten Mengen rund 146.000 t betrug.

Der Saldo des Sojaaußenhandels bzw. die Importüberschüsse bewegten sich im betrachteten Zeitraum um die 600.000 t Marke, mit ganz leicht steigendem linearen Trend und mit einem Schwankungsbereich von 493.000 t bis 706.000 t. Im Jahr 2012 betrug der Importüberhang rund 503.000 t und siedelte sich damit im unteren Schwankungsbereich an. (vgl. Tabelle 24 und Abbildung 10)

Tabelle 24:
Österreichs
Importe und
Exporte von
Sojabohnen,
-mehl und -ku-
chen von 1990
bis 2012

Jahr	Import (in Tonnen)					Export (in Tonnen)					SALDO Import- Export (in Tonnen)
	Sojabohne (KN 1201)	Sojamehl (KN 12081000)	Sojakuchen (KN 2304)	Sojakuchen in Sojabohnen- äquivalenten ¹⁾	Summe	Sojabohne (KN 1201)	Sojamehl (KN 12081000)	Sojakuchen (KN 2304)	Sojakuchen in Sojabohnen- äquivalenten ¹⁾	Summe	
1990	3.810	30	468.168	594.876	598.717	807	37	11	13	858	597.858
1991	7.149	37	447.056	568.051	575.237	1.172	135	52	66	1.372	573.865
1992	4.017	25	473.529	601.688	605.731	15.851	228	193	246	16.324	589.407
1993	9.291	69	445.012	565.454	574.814	26.900	374	39	50	27.324	547.489
1994	3.386	90	465.343	591.287	594.763	26.345	1.495	96	122	27.962	566.801
1995	20.217	54	448.504	569.891	590.162	35.812	1.985	2.183	2.773	40.570	549.592
1996	12.414	2	385.924	490.374	502.790	6.185	3.450	225	286	9.921	492.869
1997	21.556	264	469.948	597.139	618.958	10.636	5.719	3.495	4.441	20.797	598.162
1998	17.638	264	492.146	625.344	643.246	10.815	7.547	2.026	2.574	20.936	622.310
1999	13.944	241	474.527	602.957	617.141	27.322	7.295	4.793	6.090	40.707	576.434
2000	14.607	329	500.257	635.651	650.587	32.305	7.833	13.373	16.993	57.131	593.456
2001	30.393	1.360	515.848	655.462	687.214	14.814	9.011	6.483	8.238	32.063	655.151
2002	23.654	1.588	621.844	790.144	815.386	12.948	8.894	101.966	129.563	151.406	663.980
2003	17.217	1.852	605.327	769.158	788.227	17.838	8.363	43.890	55.769	81.970	706.256
2004	23.171	2.643	490.184	622.851	648.666	20.499	7.803	29.013	36.865	65.167	583.499
2005	32.448	1.990	499.954	635.266	669.704	19.234	11.171	28.124	35.736	66.141	603.563
2006	48.000	2.512	464.869	590.685	641.197	29.915	9.879	24.604	31.263	71.057	570.140
2007	97.315	4.406	452.118	574.483	676.204	41.675	9.603	16.786	21.329	72.607	603.597
2008	108.083	1.068	427.729	543.493	652.644	32.369	8.915	30.741	39.061	80.345	572.299
2009	99.334	1.021	426.476	541.901	642.256	44.432	9.275	17.090	21.715	75.422	566.834
2010	111.807	936	457.017	580.707	693.450	39.700	10.808	34.107	43.338	93.845	599.605
2011	86.043	1.182	442.550	562.326	649.551	52.095	10.148	29.930	38.030	100.273	549.278
2012	100.952	739	431.308	548.041	649.731	69.355	16.412	47.697	60.606	146.373	503.358

¹⁾ Umrechnungsfaktor 0,787 gemäß Gelder et al., 2008

Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen/ALFIS

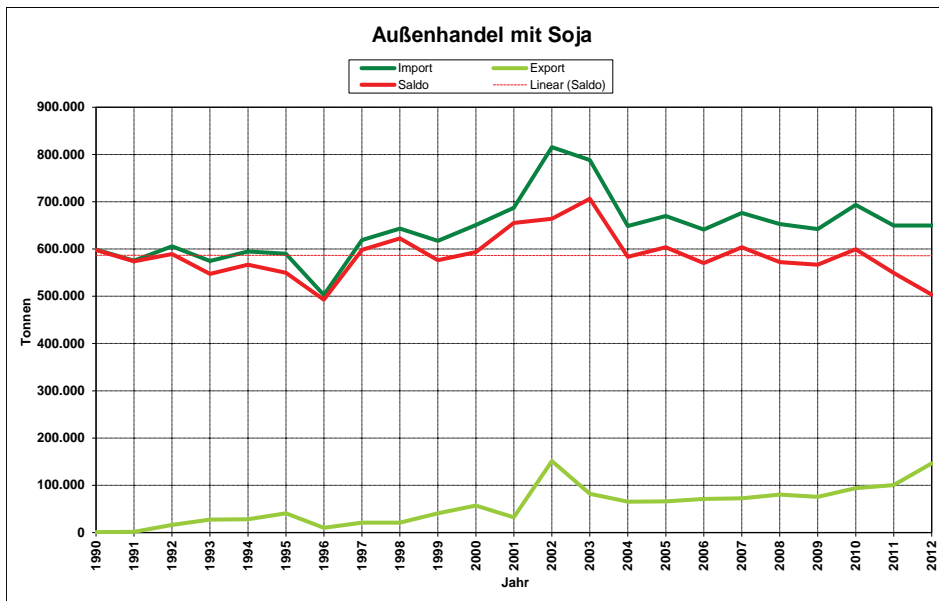


Abbildung 10:
Österreichs
Außenhandel
mit Soja von
1990 bis 2012

Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen/ALFIS

Die heimische Produktion von Sojabohnen unterlag ebenfalls Schwankungen. Die höchste Produktion mit 125.000 t war vor dem EU-Beitritt, und zwar im Jahr 1993 gegeben. Mit dem EU-Beitritt sank die Produktion mit einem Schlag ab und steigerte sich dann – mit einem Zwischentief in den Jahren 2000 bis 2005 – bis zum Jahr 2011 auf 109.000 t, und sank dann 2012 auf rund 104.000 t.

Die heimische Produktion an Sojabohnen summiert mit dem Nettoimport von Sojabohnen(aequivalenten) ergibt den Gesamtbedarf Österreichs. Diese Menge dividiert durch den durchschnittlichen Hektarertrag des Sojabohnenanbaus in Österreich der letzten 5 Jahre ergibt den Flächenumfang, auf dem in Österreich Soja angebaut werden müsste, um einen Selbstversorgungsgrad von 100 % erreichen zu können.

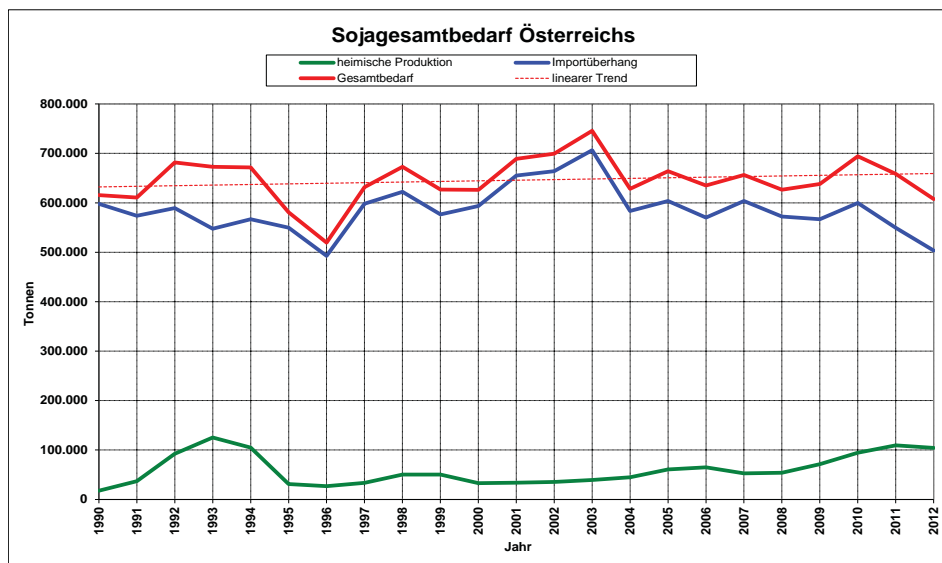
Der lineare Trend des österreichischen Gesamtbedarfes an Sojabohnen(aequivalenten) zeigt leicht steigende Tendenz und betrug im Jahr 2012 rund 608.000 t. Damit Österreich im Hinblick auf die Versorgung mit Soja autark werden könnte, wäre bei einem durchschnittlichen Hektarertrag von 28.4 dt (Basis 2008 bis 2012) eine Anbaufläche von rund 214.000 ha notwendig. (vgl. Tabelle 25 und Abbildung 11)

Tabelle 25:
Österreichs
Gesamtbedarf
an Soja in den
Jahren 1990 bis
2012

Jahr	Inlandsproduktion (in Tonnen)	Importüberhang (in Tonnen)	Gesamtbedarf (in Tonnen)
1990	17.658	597.858	615.516
1991	36.770	573.865	610.635
1992	92.284	589.407	681.691
1993	125.258	547.489	672.747
1994	104.946	566.801	671.747
1995	31.121	549.592	580.713
1996	26.763	492.869	519.632
1997	33.477	598.162	631.639
1998	50.457	622.310	672.767
1999	50.449	576.434	626.883
2000	32.843	593.456	626.299
2001	33.874	655.151	689.025
2002	35.329	663.980	699.309
2003	39.465	706.256	745.721
2004	44.824	583.499	628.323
2005	60.573	603.563	664.136
2006	64.960	570.140	635.099
2007	52.902	603.597	656.499
2008	54.095	572.299	626.393
2009	71.333	566.834	638.167
2010	94.544	599.605	694.149
2011	109.378	549.278	658.656
2012	104.143	503.358	607.501

Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen/ALFIS

Abbildung 11:
Österreichs
Gesamtbedarf
an Soja von
1990 bis 2012



Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen/ALFIS

5.2 Anbau und Erträge

Die Sojaproduktion in Österreich konzentriert sich zwar vor allem auf die beiden Bundesländer Oberösterreich und Burgenland, aber auch Niederösterreich weitete die Sojaproduktion seit 2009 erheblich aus. Als Anbauflächen sind die feucht-warmen Gebiete im Südosten Österreichs und die warmen Anbauggebiete Ostösterreichs geeignet. Ferner kommen das niederösterreichische Westbahngebiet und der Oberösterreichische Zentralraum für den Anbau in Frage (vgl. Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2009, S. 2). Im Groben decken sich sojafähige Flächen mit den Anbaugebieten von Körnermais und Zuckerrübe.

Dieses Kapitel behandelt die Entwicklung der österreichischen Sojaflächen, die Erträge und Erntemengen. Aber auch das Anbaupotential wird analysiert. Am Anfang jedoch stehen die allgemeinen Anbauerfordernisse der Sojabohne.

5.2.1 Pflanzenbauliche Aspekte der Sojabohne

Die Sojabohne gehört zur Familie der Leguminosen. Sie wird aber gleichzeitig auf Grund des für Leguminosen ungewöhnlich hohen Ölgehaltes von rund 20 Prozent auch als Ölpflanze geführt. Für den Anbau in Österreich ist die Tageslänge ein Kriterium, das die Entwicklung der Sojapflanze beeinflusst. Da die Sojabohne, botanische Bezeichnung „*Glycine max*“, eine Kurztagspflanze ist, verzögern die langen Tage in unseren Breitengraden die Blüten- und Ertragsbildung. Die kritische Tageslänge liegt bei 13 bis 14 Stunden, weshalb eine späte Aussaat für die Soja ungünstig ist, da eine gewisse Tageslänge nicht überschritten werden darf, damit sie Blüten ansetzt. Die Blütezeit dauert bei der Soja ungefähr 14 Tage bis drei Wochen. (vgl. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, S. 86; Sperber, 1988, S. 80; Henöckl, 1987, S. 33; Lennerts, 1984, S. 24, 29; Größ und Schmidt, s.a.)

Gleichzeitig ist die Sojabohne eine sehr wärmeliebende und frostempfindliche Pflanze, weshalb der Anbau vor allem in Gebieten erfolgen sollte, wo selten Spätfröste auftreten. Leichte Fröste in der Keimphase stellen für die Pflanze hingegen kein Problem dar, und in der Literatur wird eine Frostverträglichkeit von bis zu -2 °C, in manchen Quellen bis -4 °C, angegeben. Die optimale Keimtemperatur liegt bei 10 °C, die ideale Temperatur für das Wachstum bei rund 20 °C. Im späteren Entwicklungsstadium können Nachttemperaturen unter 8 °C zum Abstoßen der Blüten bzw. zum Aufplatzen der Hülsen führen.

Neben den Anforderungen an die Temperatur stellt Soja auch hohe Ansprüche an die Wasserversorgung. Vor allem zur Blüte und in der Phase der Kornfüllung von Mitte Juli bis Anfang August reagiert die Sojabohne empfindlich auf Wassermangel und in der Blütephase kann es zum Abwurf der Blüten kommen. Folgen eines sehr trockenen Sommers können Ertragseinbußen und eine empfindliche Minderung des Proteingehalts sein. Für eine gute Abreife bildet ein milder und sonniger Herbst die beste Voraussetzung. (vgl. Bronner, 1991, S. 48; Fuchs 2007; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, S. 86; Kolbe et al., 2002, S. 89f)

In Bezug auf die Standortansprüche sind schnell erwärmbare, lockere, tiefgründige, mittelschwere und humose Böden mit neutralen pH-Werten, in der Literatur werden Werte zwi-

schen 6,0 und 7,5 angegeben, besonders geeignet. Für den Anbau können auch leichtere Böden genutzt werden, sofern sie eine gute Wasserführung besitzen. Auch auf Sandböden kann der Sojaanbau erfolgen, wobei die Möglichkeit zur Beregnung gegeben sein sollte. Staunasse, verdichtete, steinige oder flachgründige Böden sind weniger geeignet, weil sie unter anderem die Wurzelbildung und die Ausbildung der Knöllchenbakterien, die zur Stickstofffixierung im Boden benötigt werden, erschweren. Die Wurzeln der Sojabohne können bis zu zwei Meter tief in den Boden reichen und sie bilden ein großes, weit verzweigtes Wurzelsystem aus. (vgl. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 86f; Kolbe et al., 2002, S. 90, 95; Hofer et al., 2010, S. 20; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 8; Lennerts, 1984, S. 29)

Die Aussaat erfolgt je nach Standort zwischen Mitte April und Mitte Mai (im Jahresverlauf nach der Sonnenblume, zeitgleich mit Mais) bei einer Minimalbodentemperatur zwischen 8 und 10 °C. Vor der Aussaat muss die Sojabohne mit Rhizobien (*bradrhizobium japonicum*), den sogenannten Knöllchenbakterien, beimpft werden. Dies ist eine Voraussetzung für die Stickstofffixierung im Boden. Bei einer fehlenden Inokulation können die Ertragseinbußen bis zu 40 % betragen. Die Saattiefe soll je nach Bodenbeschaffenheit zwischen 2 und 4 Zentimeter, bei schnell austrocknenden und leichten Böden zwischen 4 und 5 Zentimeter liegen. (vgl. Kahnt, 2008, S. 131; Fuchs, 2007, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 12 und 87; Kolbe et al., 2002, S. 89; Paffrath, 2002, S. 21; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 7f, 10; Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2009, S. 3; Hofer et al., 2008, S. 125) Die Saatstärke liegt bei 90 bis 130 kg je Hektar und nach dem Feldaufgang sollte die Bestandsdichte 50 bis 70 Pflanzen pro m² betragen. Bei Sorten mit 00-Reifegraden sollte die Pflanzzahl eher geringer sein, frühereifere 000-Sorten sollten eher dichter gepflanzt werden. Sind die Pflanzen dichter gepflanzt, setzen die untersten Hülsen höher an, was die Druschverluste senken kann. (vgl. Kahnt, 2008, S. 131; Fuchs 2007; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 9) Auf Grund des niedrigen Hülsenansatzes ist bei der Saatbettbereitung, der Aussaat und der mechanischen Unkrautkontrolle darauf zu achten, dass die Fläche eben ist, um auf Grund des niedrigen untersten Hülsenansatzes die Ernteverluste beim Drusch zu reduzieren. (vgl. Nawrath et al., 2001, S. 47; Kolbe et al., 2002, S. 90; Beckhoff, 2011, S. 20; Paffrath, 2002, S. 22; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 9)

Nach der Aussaat sollte wegen der langsamen Jugendentwicklung der Sojapflanze ein mehrmaliger Einsatz mechanischer Unkrautbekämpfungsmethoden wie Blindstriegeln und Striegeln eingeplant werden. Eine stickstoffzehrende Vorfrucht kann ebenfalls zu einer Reduktion des Unkrautdrucks beitragen, weshalb auf andere Leguminosen in der Vorfrucht bzw. Zwischenfrucht verzichtet werden sollte. Ferner verbessert ein niedriger Gehalt an mineralischem Stickstoff vor dem Sojaanbau die Stickstofffixierleistung durch die Knöllchenbakterien. Die Sojapflanze wird circa einen Meter hoch, wobei die Wuchshöhe sorten- und standortabhängig ist. Die Ernte erfolgt je nach Sorte und Witterung zwischen Mitte September und Mitte/Ende Oktober und sollte wenige Tage nach dem Abfallen der Blätter erfolgen. Der optimale Erntezeitpunkt ist erreicht, wenn ein Klappern der Bohnen in den Hülsen zu hören ist. Die Vorteile der Sojabohne sind bei der Ernte eine geringe Druschempfindlichkeit und eine Toleranz gegenüber Ernteverzögerungen. Die optimale Kornfeuchte zum Ernten liegt bei 14 bis 18 %. Bei feuchterer

Ernte muss die Sojabohne nachgetrocknet werden. Als oberirdische Ernterückstände bleiben zwischen 15 und 30 dt Stroh pro Hektar zurück. (vgl. Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 13; Kahnt, 2008, S. 131; Saatbau Linz, s.a., S. 13; Fuchs, 2007; Vollmann et al., 2008, S. 317; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 86f; Köstenbauer, 2010, S. 32; Hofer et al., 2010, S. 20f; Landwirtschaftskammer Niederösterreich 2009, S. 1)

Damit die Sojabohnen zur Abreife gelangen, sind für den Anbau in Österreich vor allem die Reifegruppen „000“ (sehr früh; Temperatursumme 1.450 °C) und „00“ (früh; Temperatursumme 1.600 °C) der auf 14 Reifegruppen (siehe Kolbe et al. 2002, S. 94; Mechtler, 2010) basierenden internationalen Klassifizierung geeignet. 0-Sorten werden in Österreich kaum angepflanzt, denn aufgrund des hohen Wärmebedarfs gelangen später reifende Sorten in Österreich und im mitteleuropäischen Raum nur selten zur Abreife. Die notwendige Vegetationszeit liegt bei den beiden in Österreich am häufigsten angebauten Gruppen zwischen 150 und 180 Tagen. Die sehr früh reifenden 000-Sorten sind vor allem für Oberösterreich, das Westbaugebiet und Grenzlagen in der Steiermark und Kärnten geeignet. 00-Sorten werden bevorzugt im Burgenland, Weinviertel, Kärnten und der Steiermark angebaut. Bei der Reifegruppe 000 erfolgt die Abreife 14 bis 20 Tage früher als bei 00-Sorten. (vgl. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 86f; Kolbe et al., 2002, S. 90, 95; Hofer et al., 2010, S. 20; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 8; Lennerts, 1984, S. 29)

2011 waren in Österreich 40 Sojasorten zugelassen, die vor allem den Reifegruppen 000 und 00 angehörten (vgl. Bundesamt für Ernährungssicherheit, 2011). Die auch für weniger günstige Lagen geeigneten frühreifen Sorten weisen im Allgemeinen ein niedrigeres Ertragsniveau und einen niedrigeren Proteingehalt auf als später abreifende Sorten. In Anbauversuchen zeigte sich auch, dass der Proteingehalt mit dem Zeitpunkt der Abreife korreliert und später abreifende Sorten einen höheren Proteingehalt als frühreife Sorten aufweisen. Aus diesem Grund sind frühreifere Sorten weniger gut für die Produktion von Lebensmitteln auf Sojabasis geeignet, weil der Proteingehalt ein wesentliches Qualitätskriterium für die Weiterverarbeitung zu Sojamilch, Tofu und anderen Sojaprodukten darstellt. In der Literatur wird auch auf eine negative Korrelation zwischen dem Proteingehalt und dem Ertrag hingewiesen, weshalb ein hoher Proteingehalt häufig mit einem niedrigeren Kornertrag verbunden ist. (vgl. Vollmann et al., 2008, S. 317; Hofer et al., 2008, S. 119, 125; Nawrath, 2001, S. 48; Hofer et al., 2009b, S. 255)

Was die Fruchtfolge anbelangt, so gilt Soja als begrenzt selbstverträglich. Bei einem aufeinander erfolgenden Sojaanbau kann die Infektion mit den Knöllchenbakterien sogar verbessert werden. Jedoch sollte Soja längerfristig Teil einer geregelten Fruchtfolge sein. Auch zur Vermeidung eines Befalls mit der Pilzkrankheit *Sclerotinia sclerotiorum* sollten ausreichende Anbaupausen in der Fruchtfolge eingehalten werden. Da auch Raps und Sonnenblume vom Befall betroffen sein können, sollten diese Kulturarten nicht nach Soja angebaut werden. Es wird dazu geraten Anbauabstände von vier bis fünf Jahren zu einer anfälligen Vorfrucht bzw. Soja einzuhalten. Günstige Vorfrüchte sind stark stickstoffzehrende Kulturen wie Getreide, Mais aber auch Hackfrüchte. Als Nachfrüchte sind wenig anspruchsvolle Getreidearten, Mais, Futterrüben oder Kartoffeln empfehlenswert. Für den Anbau von Soja spricht eine mögliche Auflockerung getreide- und maislastiger Fruchtfolgen. Und der Anbau von Soja und anderen Ölsaaten bzw. Hülsenfrüchten können

sich positiv auf die Bodenstruktur auswirken, wovon Nachfrüchte profitieren können. (vgl. Fuchs, 2007; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 15; Kolbe et al., 2002, S. 94; Köstenbauer, 2010, S. 32; Wiggert, 2008, S. 10; Hartl et al., 2007, S. 23; Hofer et al., 2010, S. 21; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 8 und 10; Sperber, 1988, S. 80)

Für den Anbau der Sojabohne spricht neben der Auflockerung der Fruchtfolge auch ihre Fähigkeit Stickstoff aus der Luft im Boden zu binden. Im Vergleich zu anderen Körnerleguminosen wie Ackerbohnen oder Erbsen wird der Vorfruchtwert auf gering bis mittel eingeschätzt und die Menge der Stickstoffnachlieferung beträgt ca. 30 kg bis 60 kg N/ha. Der Umfang des von der Sojapflanze im Boden gebundenen Stickstoffs hängt entscheidend vom N-Gehalt des Bodens vor dem Sojaanbau und der Beimpfung mit Knöllchenbakterien ab. So kann ein mehrfaches Beimpfen mit verschiedenen Präparaten den Knöllchenbesatz erhöhen, was die Stickstoffbilanz verbessern kann. Sojabohnen haben auf Grund des hohen Eiweißgehalts einen hohen Stickstoffbedarf, der mit zunehmendem Proteingehalt der Sojabohne steigt. War die Impfung nicht erfolgreich, deckt die Sojapflanze ihren Stickstoffbedarf über mineralischen Bodenstickstoff, was die Stickstofffixierleistung senkt oder gar zu einer negativen Stickstoffbilanz im Boden führen kann und in weiterer Folge den Vorfruchtwert der Sojapflanze reduziert. Gleichzeitig hemmt ein hoher Stickstoffgehalt im Boden die Knöllchenbildung und damit die N-Fixierleistung, was unter anderem auch zu niedrigeren Erträgen und Proteingehalten der Sojabohne beiträgt. (vgl. Vollmann et al., 2008, S. 316f; Hofer et al., 2008, S. 118, 125; Fuchs, 2007; Nawrath et al., 2001, S. 56; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 86; Kolbe et al., 2000, S. 14f; Hofer et al., 2009a, S. 3; Hofer et al., 2009b, S. 252; Köstenbauer, 2010, S. 32; Hofer et al., 2010, S. 22; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 12; Landwirtschaftskammer Niederösterreich, S. 3)

Auf Grund der weiten Reihenabstände, der langsamen Jugendentwicklung (und der damit verbundenen geringen Durchsetzungskraft gegen Konkurrenzpflanzen) bzw. der langsamen Abreife samt frühem Blattfall (was zur Spätverunkrautung führen kann) stellt die Unkrautbekämpfung eine Herausforderung im Sojaanbau dar. Zu den Unkräutern zählen u.a. Klettenlabkraut, Gänsefußarten (Melde), Kamille, Amaranth, Schwarzer Nachtschatten, Hirsen, Disteln, Ackerwinde oder auch Ampfer. Auf Grund des Unkrautdrucks sollten vor allem in der biologischen Landwirtschaft für den Sojaanbau Flächen gewählt werden, die nur gering verunkrautet sind, und mit Vorfrüchten, die eine geringe Folgeverunkrautung verursachen. Zur chemischen Unkrautbekämpfung sind nur wenige Produkte zugelassen, weshalb auch für den konventionellen Anbau die mechanische Unkrautbekämpfung und die Wahl passender Vorfrüchte für den Anbauerfolg bedeutend sind. Auch Vogelfraß (u.a. Tauben, Saatkrähen) und Wildverbiss durch Feldhasen und Rehe können vor allem während der Jugendphase Schwierigkeiten bereiten und Erträge im Sojaanbau mindern. Ein großflächiger Sojaanbau und die Errichtung eines Hasenzaunes bei kleineren Flächen verringern die Schäden durch Wildverbiss. Der starke Einfluss der Witterung (Wasserversorgung und Temperatur) auf die Ertragsbildung wurde bereits erwähnt und stellt eine weitere Herausforderung im Sojaanbau dar. (vgl. Nawrath et al., 2001, S. 47 und 88; Fuchs, 2007; Vollmann et al., 2008, S. 317; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 15, 87f; Kolbe et al. 2002, S. 97; Beckhoff, 2011, S. 20; Paffrath, 2002,

S. 21f; Saatbau Linz, s.a., S. 13; Köstenbauer, 2010, S. 32; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 10; Landwirtschaftskammer Niederösterreich, S. 2; Größ und Schmidt, s.a.)

5.2.2 Anbau und Erträge

Österreich erlebte bereits in den 1980er und frühen 1990er Jahren einen ersten „Sojaboom“. Von 1987 auf 1988 wuchs aufgrund der Ausweitung der Förderung von Sojabohnen die Anbaufläche von 270 ha auf 5.600 ha, wobei sich damals mit 4.300 ha der Anbau auf Niederösterreich konzentrierte. In Oberösterreich wurden 1989 lediglich 40 ha angebaut, wobei der Anbau ebenfalls ausgeweitet werden konnte und im Folgejahr bereits 700 ha betrug. (vgl. Rust, 1989, S. 51; Bronner, 1991, S. 48; Köstenbauer, 2010, S. 32; Sperber, 198, S. 76) Den Zenit erreichte der österreichische Sojaanbau im Jahr 1993 mit rund 54.000 ha. Mit dem EU-Beitritt Österreichs sank der Anbauumfang zwar sehr prägnant, ist seither aber wieder im Steigen begriffen. (siehe Tabelle 26)

Soja: Flächen, Erträge, Erntemengen			
	Fläche 1.000 ha	Ertrag dt/ha	Ernte 1.000 t
1990	9,3	19,0	18
1991	14,7	25,0	37
1992	52,8	17,5	92
1993	54,1	23,2	125
1994	46,6	22,5	105
1995	13,7	22,8	31
1996	13,3	20,1	27
1997	15,2	22,0	33
1998	20,0	25,2	50
1999	18,5	27,2	50
2000	15,5	21,1	33
2001	16,3	20,7	34
2002	14,0	25,2	35
2003	15,5	25,5	39
2004	17,9	25,1	45
2005	21,4	28,3	61
2006	25,0	26,0	65
2007	20,2	26,2	53
2008	18,4	29,4	54
2009	25,3	28,2	71
2010	34,4	27,5	95
2011	38,1	28,7	109
2012	37,1	28,1	104

Tabelle 26:
Entwicklung des
Sojaanbaus in
Österreich 1990
bis 2012

Quelle: Statistik Austria; AMA; ALFIS

Seit der Jahrtausendwende hat sich die Sojaanbaufläche in Österreich von rund 15.500 ha (2000) auf über 37.000 ha (2012) mehr als verdoppelt (siehe Tabelle 27). wobei das stärkste Wachstum der Sojaanbauflächen vor allem in den drei Jahren zwischen 2008 und 2011 zu verzeichnen war (siehe Abbildung 12). Der Sojaanbau konzentriert sich in Österreich vor allem auf Oberösterreich. Burgenland und Niederösterreich, in denen sich 2012 rund 86 % der Sojaflächen befanden.

In Niederösterreich ist der relative Anstieg der Sojafläche vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2012 um fast das Fünffache am größten, gefolgt von Oberösterreich mit einem Anstieg um mehr als das Zweifache. In Absolutwerten stieg der Sojaanbau in Oberösterreich mit rund 8.500 ha am stärksten, gefolgt von Niederösterreich mit etwa 6.200 ha. Im Burgenland nahm der Sojaanbau um 74 % bzw. rund 5.200 ha zu.

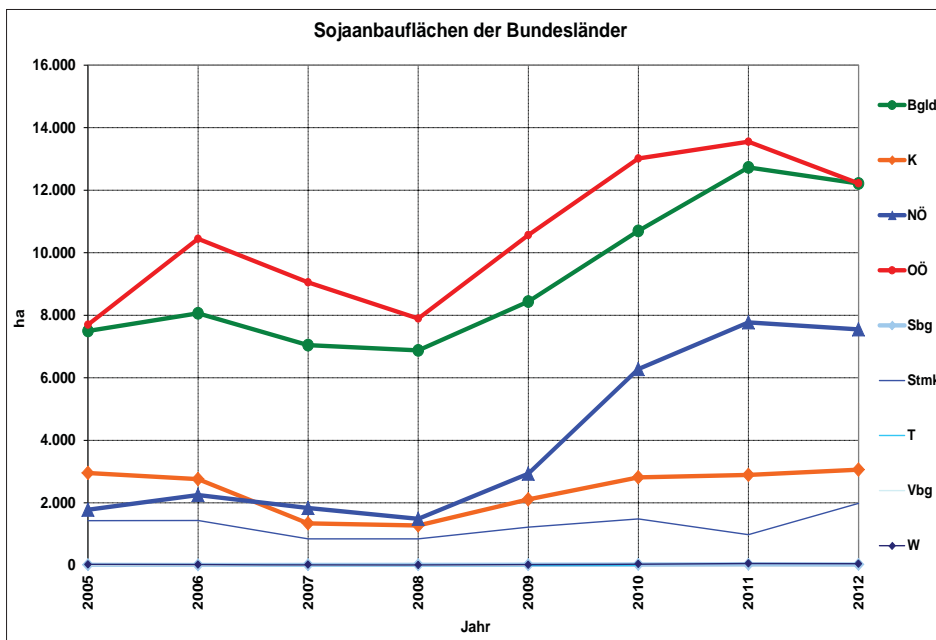
Tabelle 27:
Entwicklung
der Sojaanbau-
fläche der
Bundesländer
2000 bis 2012

Bundesland ¹⁾	2000	2005	2010	2011	2012	Veränd. 2012/2011 (%)	Veränd. 2012/2000 (%)	Anteil 2012 (%)
Burgenland	7.005	7.499	10.700	12.729	12.216	-4,0	74,4	32,9
Kärnten	2.237	2.955	2.817	2.895	3.065	5,9	37,0	8,3
Niederösterreich	1.288	1.780	6.280	7.773	7.548	-2,9	486,0	20,3
Oberösterreich	3.791	7.702	13.014	13.552	12.222	-9,8	222,4	32,9
Salzburg	13	22	29	38	30	-21,1	137,5	0,1
Steiermark	1.189	1.431	1.490	984	1.989	102,1	67,3	5,4
Tirol	2	5	2	0	2	397,7	6,3	0,0
Wien	12	31	45	63	53	-15,4	332,5	0,1
Österreich	15.537	21.425	34.378	38.034	37.126	-2,4	138,9	100,0

¹⁾ Vorarlberg scheint nicht auf, da kein Sojaanbau erfolgt
Quelle: Invekos (2005 bis 2010); AMA (2011); Statistik Austria

In Abbildung 12 ist die Entwicklung der Sojaanbauflächen seit 2005 auf Bundesländerebene dargestellt. Nach einem Flächenrückgang zwischen 2006 und 2008 erreichten die Sojaflächen der beiden Hauptproduzenten Burgenland und Oberösterreich 2009 wieder das Niveau von 2006. Der gesamtösterreichische Sojaanbau konnte vor allem seit 2008 erheblich ausgebaut werden und hat sich im Zeitraum von 2008 bis 2012 von rund 18.400 ha auf 37.000 ha mehr als verdoppelt.

Gründe für die massive Ausweitung des Sojabohnenanbaus seit 2009 war die „Maiskrise“. als 2008/09 dessen Preise niedrig waren und eine massive Überversorgung in Ost- und Mitteleuropa bestand. Außerdem stiegen die Düngerpreise 2008/09 enorm an, was wiederum die Sojabohne begünstigte, da sie stickstoffautark ist und dem Boden nur wenig Phosphor und Kalium entzieht. Ferner war das verfügbare Sortenmaterial zufriedenstellend. (vgl. Krumphuber, 2010)



Quelle: Invekos; AMA; Statistik Austria

Abbildung 12:
Sojaanbaufläche
nach Bundeslän-
dern 2005 bis
2012

Wie Tabelle 26 zeigt, wurden 2012 etwas über 104.000 t Sojabohnen geerntet. Bei den beiden anderen für die Verfütterung geeigneten Körnerleguminosen Körnererbse und Ackerbohne verlief die Entwicklung seit 2000 diametral. (siehe Tabelle 3)

5.2.3 Anbaupotenziale in Österreich

Da unter dem Begriff Potenzial je nach Sicht und Anwendung Unterschiedliches verstanden wird, ist es von grundlegendem Nutzen, diesen im Sinne von Anbaupotenzial von Soja im Vorfeld fest zu machen. Potenzial ist in diesem Zusammenhang grundsätzlich als die Gesamtheit aller für einen bestimmten Zweck zur Verfügung stehenden Mittel zu verstehen (vgl. Wissen. de, 2014). Somit kann der im weiteren verwendete Potenzialbegriff im Sinne des Produktionspotenzials verstanden werden, welcher als makroökonomischer Begriff zur Bezeichnung jener Produktion dient, die bei Vollausslastung aller Produktionsfaktoren möglich wäre (vgl. Wikipedia, 2014).

In Bezug auf die Sojaproduktion werden hierzu bei der Einschätzung des Produktionspotenzials drei abgestufte Potenzialbegriffe verwendet. Das ist zum Ersten das **biologische Anbaupotenzial**. Dies ist jener Flächenumfang, auf dem grundsätzlich der Anbau von Sojabohnen möglich ist. Der zweite Potenzialbegriff, das **pflanzenbauliche Anbaupotenzial** leitet sich in seiner Anwendung vom biologischen ab. Es ist jener Flächenumfang, auf dem Sojaanbau unter Einhaltung der Fruchtfolgerestriktionen möglich ist. Bei einer vierjährigen Fruchtfolge stellt das pflanzenbauliche Anbaupotenzial somit ein Viertel des biologischen Anbaupotenzials dar. Das **ökonomische Anbaupotenzial** als dritter Potenzialbegriff letztendlich leitet sich wiederum aus dem pflanzenbaulichen Anbaupotenzial ab. Es ergibt sich aus der Einflussnahme der ökonomischen Rahmenbedingungen und Gegebenheiten und der darauf fußenden Anbaumentscheidungen der einzelnen Ackerbauern, und unterliegt somit einem breiten Maß an Einflüssen. Es

ist gleichzusetzen mit der tatsächlichen Umsetzung des pflanzenbaulichen Potenzials. Das ökonomische Potenzial wird umso größer sein, je wirtschaftlicher der Sojaanbau ist, vor allem im Vergleich zu Konkurrenzfrüchten. Dessen Einschätzung ist ob der Vielzahl an Einflussvariablen mit großen Unsicherheiten behaftet, weswegen es im Weiteren auch unterlassen wird.

Für die Einschätzung der Anbaupotenziale von Soja in Österreich stehen verschiedene Methoden und Ansätze zur Auswahl. Unter anderem wäre eine GIS-gestützte Analyse der Anbaupotenziale anhand von Klimadaten, Bodenkarten, der Bodenklimazahl, Niederschlagsmengen, der Wärmesumme usw. denkbar. Da jedoch hinterfragt werden musste, ob der Wissensgewinn den für diese Analysemethode nötigen Aufwand, welcher ein eigenes Projekt bedinge, rechtfertigen würde, wurde aufgrund der gegebenen Ressourcenrestriktionen diese anfangs ins Auge gefasste Methode der Potenzialabschätzung nicht weiter verfolgt.

Da in der Literatur und von Experten häufig darauf hingewiesen wird, dass sich die für den Sojaanbau geeigneten Flächen mit bestehenden Körnermais- und Zuckerrübenflächen decken, stellt die Ableitung der biologischen und in weiterer Folge der pflanzenbaulichen Anbaupotenziale von der aktuellen Nutzungspraxis der österreichischen Ackerflächen eine überaus geeignete Methode zur Potenzialeinschätzung dar.

Wesentliche Faktoren für die Abschätzung der pflanzenbaulichen Anbaupotenziale in Österreich sind sowohl die geeigneten klimatischen Bedingungen, als auch Fruchtfolgebeschränkungen bei der Sojaproduktion. Da für den Sojaanbau gute Körnermaislagen empfohlen werden, kommen die feucht-warmen Gebiete im Südosten Österreichs und die warmen Anbauggebiete Ostösterreichs für die Sojaproduktion in Frage. Ferner sind das niederösterreichische Westbahngebiet und der Oberösterreichische Zentralraum für den Anbau geeignet.

Das biologische Anbaupotenzial für den Sojaanbau wird somit in weiterer Folge von den Körnermais-, Zuckerrüben- und Sojaflächen abgeleitet (vgl. Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2009, S. 2).

Für die Abschätzung des pflanzenbaulichen Anbaupotenzials sind daher die für die Sojabohne empfohlenen Anbauabstände zu berücksichtigen. Und obwohl Soja begrenzt selbstverträglich ist, und zwei Jahre hintereinander angebaut werden kann, wird die Einhaltung einer geregelten Fruchtfolge mit Anbaupausen von vier Jahren empfohlen. Da Soja eine Wirtspflanze der Pilzkrankheit *Sclerotinia sclerotiorum* ist, sollte vor allem auf Anbaupausen zu jenen Kulturarten geachtet werden, die ebenfalls von einem Befall dieses Pilzes betroffen sein können. Das sind zum Beispiel Raps oder Sonnenblume. Für die Abschätzung des pflanzenbaulichen Anbaupotenzials wird daher eine (zwei- und) vierjährige Anbaupause bei Soja zu Grunde gelegt. (vgl. Fuchs, 2007; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 15, 86f; Paffrath, 2002, S. 21; Landwirtschaftskammer Österreich, 2010, S. 7f, 10; Größ und Schmidt, s.a.; Kolbe et al., 2002, S. 94; Köstenbauer, 2010, S. 32; Wiggert, 2008, S. 10; Hartl et al., 2007, S. 23; Hofer et al., 2010; Krumphuber, 2010; Nawrath et al., 2001, S. 55)

In Abbildung 13 sind die Flächenentwicklungen der drei Kulturen Körnermais, Zuckerrübe und Sojabohne in den Jahren 1990 bis 2012 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass das Anbauniveau von Soja von 1992 bis 1994 in den Jahren danach nicht wieder erreicht werden konnte. Außerdem zeigt sich, dass sich die summierte Fläche dieser drei Kulturarten in diesem

Zeitraum – mit Ausnahme des Jahres 1995, wo aufgrund der durch den EU-Beitritt stark geänderten Rahmenbedingungen die Anbaufläche zwischenzeitlich stark zurückging – auf einem Niveau zwischen 214.000 Hektar (1998) und 307.000 Hektar (2012) bewegte.

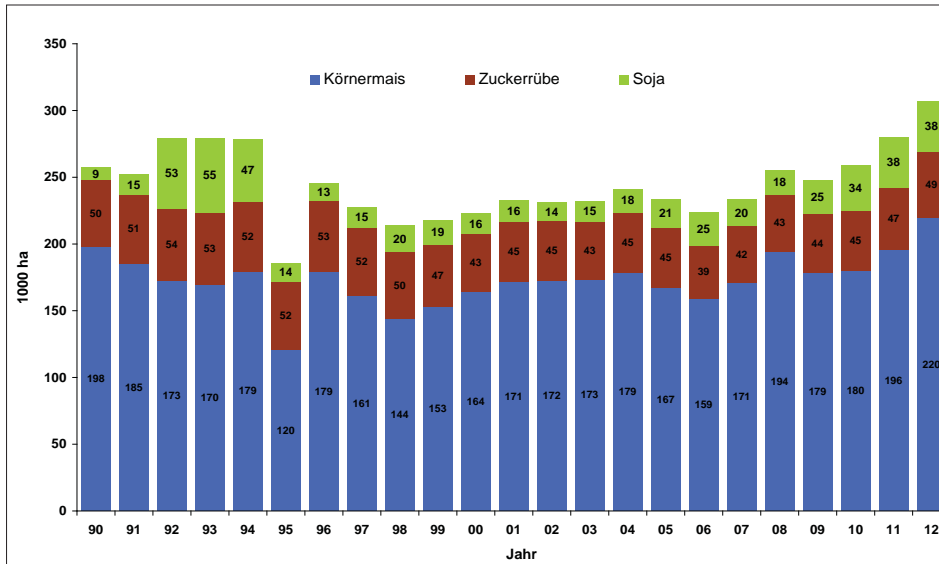
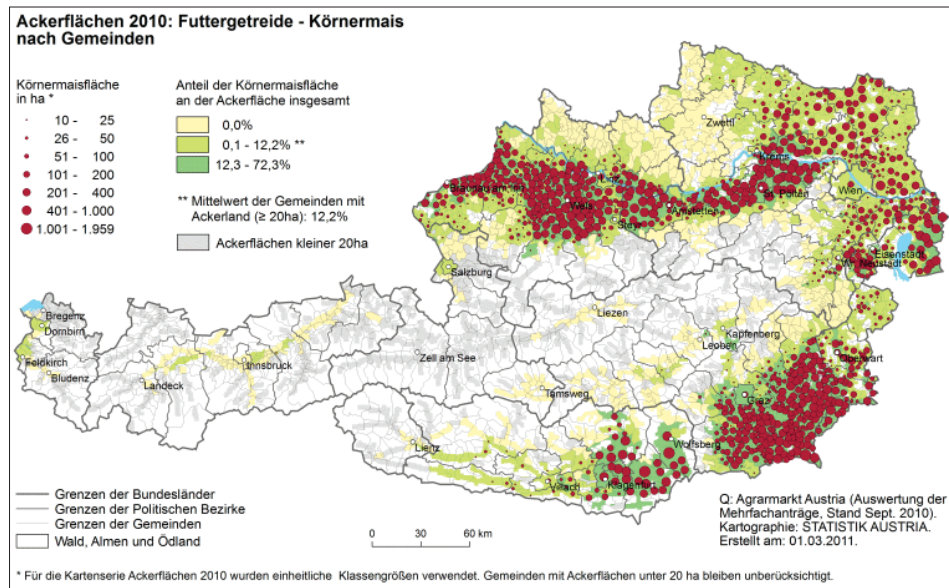


Abbildung 13: Anbau von Körnermais, Zuckerrübe und Soja 1990 bis 2012 (in 1.000 Hektar)

Quelle: BMLFUW, 1992, 1994, 1995, 1997, 1999, 2000, 2002, 2004, 2005, 2007, 2009, 2010, 2012; Statistik Austria

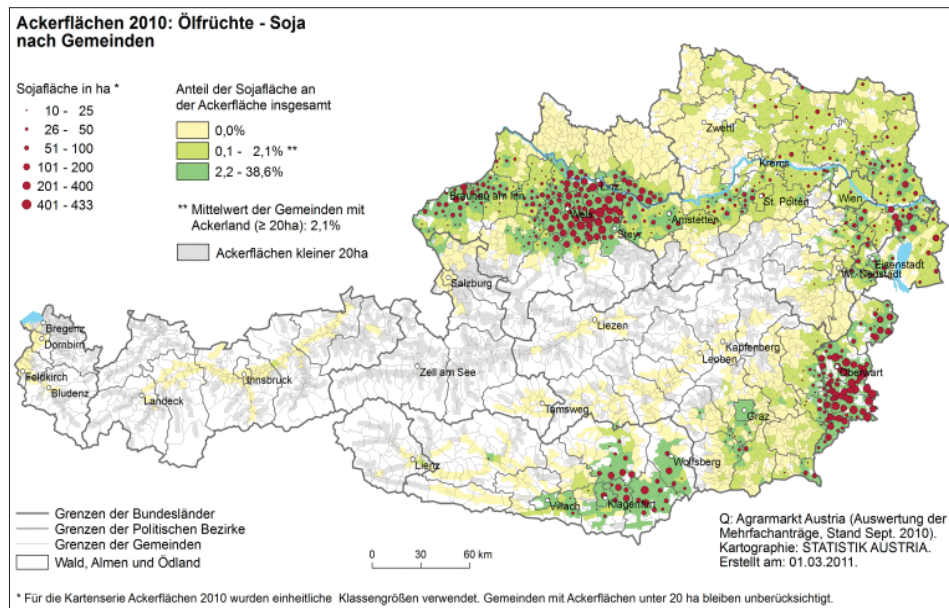
Abbildung 14 und Abbildung 15 stellen zwei von der Statistik Austria erstellte thematische Karten der österreichischen Körnermais- und Sojaanbauggebiete 2010 gegenüber. Anhand dieser wird sehr gut deutlich, wie sehr sich die Sojaanbauggebiete mit den Körnermaislagen decken. Wie die Karte in Abbildung 15 zeigt, konzentriert sich der Sojaanbau derzeit auf den Oberösterreichischen Zentralraum, das Südöstliche Burgenland und das Kärntner Becken. Und mittels Abgleich der beiden Karten kann abgeschätzt werden, in welchen Gebieten der Sojaanbau theoretisch noch ausgebaut werden könnte.

Abbildung 14:
Körnermaisbau
nach Gemeinden
2010



Quelle: Statistik Austria, 2011

Abbildung 15:
Sojaanbau nach
Gemeinden 2010



Quelle: Statistik Austria, 2011

Die Karte in Abbildung 14 zeigt intensiven Körnermaisbau in Gebieten Oberösterreichs, Niederösterreichs, des Burgenlandes und der Steiermark. Diese Intensität ist mitunter Grund für die Maiswurzelbohrerproblematik in den betreffenden Gebieten. Ein verstärkter Anbau von Soja würde stark mais- und getreidelastigen Fruchtfolgen auflockern und den Schädlingsdruck des Maiswurzelbohrers mindern. Zusätzlich brächten die positiven pflanzenbaulichen Eigenschaften der Sojabohne (wie Stickstoffsammlung, Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und positive Vorfruchteigenschaften) Vorteile für diese Anbauggebiete. (vgl. Kolbe et al., 2002, S. 94; Köstenbauer, 2010, S. 32; Wiggert, 2008, S. 10; Hartl et al., 2007, S. 23; Hofer et al., 2010; Krumphuber, 2010)

5.2.3.1 Methodik und Ergebnisse der Anbaupotenzialschätzung

Die Methodik der Schätzung des biologischen Anbaupotenzials von Sojabohnen in Österreich folgt dem vorhergehenden Ansatz und fußt auf einzelbetrieblichen Berechnungen mittels der INVEKOS-Daten der Jahre 2007 bis 2011. In die Berechnungen flossen die Flächenumfänge von Sojabohne, Körnermais und Zuckerrübe jedes einzelnen Betriebes der 5 Jahre von 2007 bis 2011 ein. Diese ermittelten Flächenumfänge wurden mit den entsprechenden Anbaupausen multipliziert. Kurz erklärt heißt das, die Anbaufläche beispielsweise von Körnermais der einzelnen Betriebe wurde aufgrund seiner vorrangig zweijährigen Fruchtfolge mit 2 multipliziert. Was darauf fußt, dass ein Betrieb, der Körnermais in einer geordneten zweijährigen Fruchtfolge zum Beispiel auf 100 ha anbaut, über 200 ha körnermaisfähige Fläche verfügen muss. Dieser Logik folgend wurden die Zuckerrüben- und Sojabohnenflächen der Einzelbetriebe mit 4 multipliziert (aufgrund der 4jährigen Fruchtfolge der beiden Kulturen). Wenn Betriebe diese drei Ackerfrüchte jedoch in verschiedenen Kombinationen anbauten – was zu einem Großteil der Fall ist – kamen an die jeweiligen Kombinationen angepasste Multiplikationsfaktoren zur Anwendung. Diese angepassten Faktoren waren folgende:

- Bei Betrieben, die Körnermais und Zuckerrüben anbauen: Die summierte Körnermais- und Zuckerrübenfläche wurde mit 2 multipliziert.
- Bei Betrieben, die Körnermais und Sojabohnen anbauen: Die summierte Körnermais- und Sojabohnenfläche wurde mit 2 multipliziert.
- Bei Betrieben, die Zuckerrüben und Sojabohnen anbauen: Die summierte Zuckerrüben- und Sojabohnenfläche wurde mit 2 multipliziert.
- Bei Betrieben, die alle 3 Ackerfrüchte anbauen: Die summierte Körnermais, Zuckerrüben- und Sojabohnenfläche wurde mit 1 multipliziert.

Einen Sonderfall bei den Berechnungen stellten die Körnermaisflächen der Steiermark dar. Diese Flächen wurden in die Potenzialeinschätzung nicht miteinbezogen, da nach Überzeugung von Experten davon auszugehen ist, dass der Körnermaisbau aufgrund der gekoppelten Schweineproduktion auch in Zukunft derart dominant wie bisher als Monokultur betrieben werden wird.

Die einzelbetriebliche Aufsummierung der faktorisierten Körnermais-, Zuckerrüben- und Sojabohnenanbauflächen ergab dann das biologische Anbaupotenzial von Sojabohne in Österreich. Es handelt sich dabei also um jenen geschätzten Flächenumfang, auf welchen prinzipiell Sojabohne angebaut werden könnte.

Die mittels dieser Methode durchgeführte Einschätzung ergab für Österreich ein biologisches Anbaupotenzial für Soja von rund 540.000 ha inklusive der steirischen Körnermaisflächen. Ohne die steirischen Körnermaisflächen ergibt sich ein biologisches Anbaupotenzial von rund 500.000 ha. Ausgehend von einer vierjährigen Fruchtfolge beim Sojaanbau ergibt sich das für die weiteren Betrachtungen entscheidende pflanzenbauliche Anbaupotenzial für Soja, und zwar im Ausmaß von rund 125.000 ha. (vgl. Tabelle 28)

Bei einem pflanzenbaulichen Anbaupotenzial von 125.000 ha wäre ein Gesamtertrag von rund 354.000 t Sojabohnen möglich, wenn als Berechnungsbasis der durchschnittliche

Sojabohnenertrag der Jahre 2008 bis 2012 in der Höhe von 28,4 dt/ha herangezogen wird. Eine volle Ausschöpfung des pflanzenbaulichen Anbaupotentials würde die Eiweißlücke in Österreich somit nicht schließen, aber dafür auf der anderen Seite weitere Versorgungslücken bei anderen Ackerfrüchten aufreißen.

Tabelle 28:
Berechnung des
Biologischen
Anbaupotentials
von Sojabohne

Jahr	Anbau am Einzelbetrieb Summe in Hektar							„Maisfläche der Steiermark“
	nur Mais	nur Zuckerrübe	nur Sojabohne	Mais und Zuckerrübe	Mais und Sojabohne	Zuckerrübe und Sojabohne	Mais, Zuckerrübe und Sojabohne	
2007	108.366	18.101	4.632	54.627	32.339	2.776	11.434	39.789
2008	124.443	16.849	3.537	63.016	34.603	1.713	11.150	44.665
2009	111.145	17.942	5.954	56.050	39.990	2.969	13.665	41.690
2010	105.851	16.304	8.832	55.431	48.155	5.456	18.897	39.951
2011	112.386	14.225	9.431	61.177	54.417	5.571	23.017	42.662
Mittelwert 2007-2011	112.438	16.684	6.477	58.060	41.901	3.697	15.633	41.751
Multiplikationsfaktor biologisches Potential	2	4	4	2	2	2	1	1
Biologisches Potential	183.125 ¹⁾	66.737	25.909	116.121	83.802	7.394	15.633	41.751
Summe biologisches Potential								540.472
Biologisches Potential ohne steirische Maisflächen								498.721
Pflanzenbauliches Potential								124.680

¹⁾ ohne steirische Maisfläche

Quelle: INVEKOS, 2013; eigene Berechnungen

5.3 Soja in der Fütterung

In der Fütterung sind importierte Sojabohnen und weiterverarbeitete Sojafuttermittel wie Sojaextraktionsschrot (SES) oder Sojakuchen kaum vollständig durch andere Eiweißfuttermittel aus heimischer Erzeugung wie Rapsschrot, Sonnenblumenkuchen, Maiskleber oder DDGS (Dried Distillers Grains Solubles) – ein Nebenprodukt der Biotreibstoffproduktion - substituierbar. Um die Importabhängigkeit zu senken, stellt die Verfütterung von Sojabohnen aus heimischem Anbau eine Alternative dar. Da bis 2011 in Österreich keine Soja zu Extraktionsschrot weiterverarbeitet wurde und SES in der Fütterung von Nutztieren kaum Restriktionen unterliegt, liegt der Hauptfokus in diesem Kapitel auf der Fütterungseignung von vollfettem Soja.²

5.3.1 Fütterungseigenschaften

Im Wirtschaftsjahr 2011/12 importierte die Europäische Union rund 34,6 Millionen Tonnen Soja in Form von Sojabohnen (12 Mio. t) und Sojaschrot (22,6 Mio. t). Zusätzlich produzierte die EU-27 etwa 860.000 Tonnen Sojabohnen selbst. (vgl. USDA, 2013; FAOSTAT, 2013) Rund 80 % des in der EU angebauten und importierten Sojas wird als Futtermittel genutzt, was unter anderem auf die äußerst positiven Fütterungseigenschaften der Sojabohne im Vergleich zu anderen Kör-

² 2011 begann die Ölmühle Güssing mit der Aufbereitung von heimischer Sojabohne zu Sojaextraktionsschrot (vgl. Gerl, 2011, S. 16).

nerleguminosen und Ölsaaten zurückzuführen ist. Exemplarisch ist in Tabelle 29 der Futterwert von Sojafuttermitteln und diversen heimischen Eiweißalternativen in der Schweinefütterung abgebildet. Zur Eiweißversorgung in der Fütterung werden hauptsächlich zwei Sojaschrotarten eingesetzt. Einerseits Soja 44, wo die Sojabohnenschale noch enthalten ist, und Soja HP bzw. Soja 48, das aus geschälten Sojabohnen entstanden ist und somit einen höheren Rohproteinanteil aufweist. Die Aufstellung in Tabelle 29 zeigt, dass der Rohproteinanteil von Eiweißfuttermitteln aus Sojabohnen im Vergleich zu anderen heimischen Eiweißquellen deutlich höher ist. Er liegt, wie die Bezeichnung schon sagt, bei Soja 44 bei 44 % und bei Soja HP bzw. 48 bei 48 %. Die vollfette Sojabohne besteht zu rund 37 % aus Rohprotein. Im Vergleich dazu beträgt der Rohproteinanteil bei Sonnenblumenkuchen circa 22 %, bei Rapsextraktionsschrot (RES) etwa 35 %, bei der Ackerbohne rund 26 % und bei der Körnererbse um die 21 %.

Auch die Qualität des Eiweißes ist in der Regel besser und der hohe Anteil an essentiellen Aminosäuren wie Lysin, Methionin, Threonin oder Tryptophan spricht gleichfalls für Soja in der Nutztierfütterung, wobei insbesondere Lysin eine bedeutsame Aminosäure für den Protein- und damit Fleischaufbau darstellt. Lediglich beim Methioningehalt werden Sojafuttermittel von RES übertroffen. Auch der Tryptophan- und Threoningehalt von RES erreicht annähernd das Niveau von getoasteten, vollfetten Sojabohnen. Die Eiweißqualität anderer Körnerleguminosen wie der Ackerbohne oder Körnererbse liegt hingegen deutlich hinter jener der Sojabohnen. Diese beiden heimischen Arten von Leguminosen können aufgrund der geringeren biologischen Eiweißwertigkeit Sojaschrot in der Fütterung kaum vollwertig ersetzen.

Die essentiellen Aminosäuren werden unter anderem für das Wachstum benötigt. Im Gegensatz zu nicht essentiellen Aminosäuren können sie von Monogastriern wie Schweinen und Geflügel nicht selbst synthetisiert werden, weshalb sie über das Futter aufgenommen werden müssen.³ Der Gehalt an essentiellen Aminosäuren ist daher speziell bei der Schweine- und Geflügelfütterung von besonderer Relevanz und Soja ist auf Grund des qualitativ hochwertigen Proteins hier ein nur schwer ersetzbarer Bestandteil. Erstlimitierende Aminosäure ist bei Schweinen Lysin, bei Geflügel die beiden schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystein. Wiederkäuer sind in Bezug auf die Eiweißversorgung anspruchsloser als Monogastrier. Hier kann der Eiweißbedarf einfacher durch Eiweißfuttermittel mit geringerer biologischer Wertigkeit gedeckt werden. Neben den positiven Fütterungseigenschaften sprechen für Sojaschrot und andere Futtermittel auf Sojabasis auch die gute Verdaulichkeit und der angenehme Geschmack, was sie zusätzlich für die Veredelungswirtschaft interessant macht. (vgl. Schneeberger et al., 1991, S. 66; Steinberger, 1985, S. 80ff; Naimer, 2007, S. 107f; Schumann, 1986, S. 88f; Henöckl, 1987, S. 20, 44; Lennerts, 1984, S. 34; Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2009, S. 1; Sperber, 1988, S. 85; Emathing, 2010; Kolar und Kicking, 2005, S. 74; EurActiv, 2011; Häffner et al., 1998, S. 18ff; Mechtler, 2010)

³ Tiere mit einhöhligen Magen können selbst keine essentiellen Aminosäuren aufbauen. Im Gegensatz dazu haben Wiederkäuer die Fähigkeit, mit Hilfe der Pansenbakterien Proteine aus pflanzlicher Nahrung zu synthetisieren, womit ein Großteil des Bedarfs an essentiellen Aminosäuren von Rindern gedeckt wird und sie weniger von der Zufuhr essentieller Aminosäuren über das Futter abhängig sind. Mit steigender Leistung ist jedoch auch hier die Eiweißqualität des Futters von zunehmender Bedeutung. (vgl. Kirchgeßner, 2004, S. 85; Wurm et al., 2011, S. 16f)

Tabelle 29:
Futterwerttabelle
von Eiweiß-
futtermitteln für
Schweine (pro kg
Frischmasse)

Inhaltsstoffe	Einheit	Soja vollfett (getoastet)	Soja-kuchen (8 % RFe)	Sojaschrot 44 % RP	Sojaschrot 48 % RP (Soja HP)	Erbsen	Ackerbohne	RES	Sonnenblumenkuchen
TM	g	935	890	880	880	880	880	900	880
ME	MJ	16,67	13,96	13,1	14,12	13,46	12,48	10,14	12,93
RP	g	374	400	440	480	207	260	353	219
RP Ant.	%	37,4	40	44	48	20,7	26	35,3	21,9
Lys	g	23,0	23,8	26,9	29,4	14,5	16,2	18,2	7,9
Met	g	5,0	5,6	5,9	6,5	1,9	1,8	6,8	4,9
M+C	g	10,6	11,5	12,3	13,4	4,7	4,9	15,1	8,5
Thr	g	14,6	15,8	17,2	18,8	7,8	8,9	14,9	8,1
Trp	g	5,0	5,5	5,9	6,5	1,9	2,2	4,8	2,9
RFe	g	190	82	12	12	13	14	32	150
RFe Ant.	%	19	8,2	1,2	1,2	1,3	1,4	3,2	15
Rfa	g	58	58	60	35	57	79	129	278
St	g	53	45	62	62	420	362	0	0
Zu	g	75	62	95	100	54	35	71	91
RA	g	50	58	59	59	31	35	69	71
Ca	g	2,7	2,7	2,7	2,8	0,8	1,4	7,8	3,4
P	g	6,6	6,2	6,2	6,7	4,2	4,3	12,2	8,3
Na	g	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1
K	g	18,6	17,8	19,4	20,2	9,7	10,9	13,9	11,4

RES...Rapsextraktionsschrot / TM...Trockenmasse / ME...umsetzbare Energie / RP...Rohrprotein / Lys...Lysin / Met...Methionin / M+C...Methionin+Cystin / Thr...Threonin / Trp...Tryptophan / RFe...Rohfett / St...Stärke / Zu...Zucker / RA...Rohasche
Quelle: LfL, 2011, S. 46f; Kirchgäßner, 2004, S. 551

Wie Tabelle 29 belegt, macht der hohe Proteingehalt der Sojabohne neben der Lebensmittelverwertung vor allem den Einsatz in der Fütterung interessant und ein hoher Eiweißgehalt ist in beiden Branchen gleichermaßen gefragt. Anders ist die Intention in den Hauptanbaubereichen Nord- und Südamerikas, wo der Ölgehalt und somit die Ölnutzung der Sojabohne im Vordergrund stehen. Bei der Sojabohne geht ein hoher Eiweißanteil mit einem parallel dazu abnehmenden Ölgehalt einher. Der Proteingehalt ist sortenabhängig, wird aber auch von Umweltfaktoren wie Klima- und Bodenbedingungen in den unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Sojapflanze und der Stickstoffversorgung der Pflanze beeinflusst. Eher trockenere und wärmere Witterungsperioden während der Kornfüllungsphase wirken sich positiv auf den Proteingehalt aus. Kühlere und feuchtere Witterungsverhältnisse fördern den Ölgehalt der Sojabohne. Fröhreifere Sorten, die auch für weniger günstige Lagen geeignet sind, haben in der Regel geringere Proteingehalte. Der Proteingehalt korreliert auch mit der Korngröße. Großkörnige Sorten weisen tendenziell einen höheren Proteingehalt auf als feinkörnige Sorten. Gleichmaßen beeinflusst die Ausbildung der Knöllchenbakterien sowohl den Ertrag als auch den Proteingehalt. Bei von Hofer et al., durchgeführten Inokulationsversuchen erzielten die beimpften Sojapflanzen einen um 20 bis 180 % höheren Kornertrag bzw. 10 bis 50 % höheren Rohproteingehalt als nicht beimpfte Vergleichspflanzen. Der Proteingehalt der Sojabohnen aus mitteleuropäischem Anbau liegt aufgrund klimatischer Bedingungen oft unter 40 % und kann zwischen 30 und 48 % bei einem Ölgehalt von 18 bis 23 % schwanken. (vgl. Hofer.

2008, S. 119; Hofer, et al., 2009, S. 3; Vollmann, 2006, S. 13f; Vollmann et al., 2008, S. 316f; Vollmann, 2008, S. 7f; Köstenbauer, 2010, S. 33; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 13)

Bei einer Verwendung in der Fütterung ist zu beachten, dass auf Grund antinutritiver Eigenschaften die Sojabohne vorab thermisch behandelt werden muss. Die rohe Sojabohne enthält sogenannte Trypsininhibitoren, die bei der Verfütterung an Monogastrier zu einer Verschlechterung der Proteinverwertung führen und so Wachstumsstörungen hervorrufen können. Diese Hemmstoffe bewirken eine Hemmung des für die Eiweißverdauung zuständigen Trypsins im einhöhligen Magen. Das führt zu einer schlechteren Verwertung des pflanzlichen Eiweißes.⁴ Durch die Wärmebehandlung werden diese Hemmstoffe zerstört und die hohe Verwertbarkeit der essentiellen Aminosäure Lysin von rund 80 % wird so erst ermöglicht. Die thermische Behandlung kann durch Toasten in einer Ölmühle, Röstung oder in Extruderanlagen erfolgen. In der konventionellen Fütterung können sowohl der aus der Kaltpressung gewonnene Ölkuchen bzw. Expeller als auch der aus dem Extraktionsverfahren gewonnene Sojaextraktionsschrot eingesetzt werden. Bei der biologischen Tierhaltung ist lediglich die Verfütterung von vollfetten Sojabohnen oder von Ölkuchen erlaubt. Der Einsatz von Sojaextraktionsschrot ist hier verboten. Getoastete, vollfette Sojabohnen sind bei beiden Haltungsformen erlaubt. Die Toastung erfolgt in der Regel nicht im eigenen Betrieb, sondern ist nur in Großanlagen möglich. Dies kann eine regionale Einschränkung für den Sojaanbau und die Weiterverarbeitung bedeuten, falls sich keine Aufbereitungsanlage in der näheren Umgebung befindet.

Die Verwertung von vollfetten Sojabohnen ohne eine thermische Aufbereitung ist nur bei Wiederkäuern möglich. Der Vorteil dieser Verwendungsform liegt in der Kostenvermeidung für die Toastung der Sojabohne. Für Monogastrier wie Schweine und Geflügel ist aufgrund der antinutritiven Inhaltsstoffe vor der Verfütterung eine Aufbereitung durch Erhitzung unumgänglich, um die Verdaulichkeit und Verwertbarkeit des Sojas zu erhöhen. Geflügel reagiert auf Trypsinhemmstoffe mit vermindertem Wachstum, verschlechterter Futteraufnahme und einer Vergrößerung der Bauchspeicheldrüse. Bei Schweinen wirkt sich dieser Hemmstoff negativ auf die Eiweißverdaulichkeit aus. (vgl. Schneeberger et al., 1991, S. 66; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 9; Fuchs, 2007; Paffrath, 2002, S. 22; Öko-Beratungs-Gesellschaft mbH, 2008, S. 5; Steinberger, 1985, S. 80ff; Naimer, 2007, S. 107f; Henöckl, 1987, S. 20, 44; Lennerts, 1984, S. 34; Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2009, S. 1; Sperber, 1988, S. 85; Emathing, 2010; Saatbau Linz, s.a., S. 23; Linder Mayer et al., 2011b, S. 24)

Bei der vollfetten Sojabohne ist der Ölgehalt von rund 20 Prozent zu berücksichtigen. Der hohe Fettgehalt stellt ebenfalls einen limitierenden Faktor in der Fütterung dar.⁵ Auch die Fettsäurezusammensetzung spielt für die Fleischqualität eine entscheidende Rolle, weshalb vollfette Bohnen nicht für alle Fütterungsanwendungen gleichermaßen geeignet sind. So kann ein zu hoher Anteil an vollfetten Sojabohnen für die Fettzusammensetzung verschie-

⁴ Trypsin wird von der Bauchspeicheldrüse gebildet und ist für die Verdauung von Eiweiß im Dünndarm bedeutend.

⁵ Auf Grund des bereits hohen Rohfettanteils ist bei der Verfütterung vollfetter Sojabohnen ein geringer Fettgehalt des Ausgangsmaterials von Vorteil. (vgl. Mechtler, 2010; Emathing, 2010)

dener Schlachtkörperfette von Nachteil sein und begrenzt daher den Einsatz von vollfetter Soja in der Mast. Auf Grund des geringeren Fettgehalts von etwa ein bis zwei Prozent ist Sojaextraktionsschrot für die Mast bedeutend besser geeignet. (vgl. Emathing, 2010; Saatbau Linz, s.a., S. 22; Finadvice, 2010, S. 24; Mechtler, 2010; Gerl, 2011, S. 16)

5.3.2 Einsatz von Soja in der Rinderfütterung

Die Verwendung roher, vollfetter Sojabohnen ist in der Rinderfütterung theoretisch möglich, da Rinder weniger empfindlich auf die in der rohen Sojabohne enthaltenen Hemmstoffe reagieren. Rohes Soja kann ab einem Lebendgewicht zwischen 150 bis 200 kg eingesetzt werden, weil ab diesem Gewicht Wiederkäuer das Eiweiß der Sojabohne aufschließen können. In der Praxis werden aber bei der Verfütterung getoasteter Bohnen aufgrund des angenehmeren Geschmacks und der damit verbundenen verbesserten Futteraufnahme bessere Ergebnisse erzielt. Limitierender Faktor bei der Verfütterung von Vollsoja ist der hohe Ölgehalt, denn bei der Fettverdauung im Pansen können Rinder Fette und Öle nur in geringem Umfang aufschließen, und es besteht die Gefahr einer Pansenübersäuerung. Insbesondere bei Futtrationen mit einem hohen Maissilage-Anteil muss daher auf den Fettgehalt der Gesamtration geachtet werden, weshalb für die Milchviehfütterung Rationen von maximal ein bis zwei Kilogramm getoasteter vollfetter Sojabohnen pro Tag empfohlen werden, sofern keine anderen fetthaltigen Kraftfuttermittel eingesetzt werden. Eine zu große Menge an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, zu denen auch das Sojaöl zählt, kann zu einer Senkung des Milchfettgehaltes bei der Milchkuhfütterung führen. Daher sollten 800 Gramm Fett in deren Tagesration nicht überschritten werden. In der Stiermast kann sich die Verfütterung von vollfetten Sojabohnen negativ auf das Schlachtkörperfett auswirken. Hier sollte eine Tagesration von 1 bis 1,3 Kilogramm Vollsoja nicht überschritten werden, was dem täglichen Eiweißbedarf der Masttiere entspricht. Als Obergrenze empfiehlt sich bei Mastrindern wie auch bei Milchkühen zwei Kilogramm vollfette Sojabohnen pro Tag. Bei der Verfütterung von vollfetter Soja muss darauf geachtet werden, dass die Sojabohnen maximal 14 Tage vorgeschrotet werden, da der Schrot sonst ranzig werden könnte.

Sojaextraktionsschrot ist auf Grund des geringeren Ölgehalts hervorragend für die Rinderfütterung geeignet. Vor allem für die Rindermast spricht dessen Eigenschaft als fettarme Eiweißergänzung. Und auch in der Milchviehfütterung wird Sojaschrot in geringen Maßen als Eiweißergänzungsfutter beigegeben. (vgl. Imgraben und Recknagel, 2011, S. 10; Henöckl, 1987, S. 48; Emathing, 2010; Blumenschein, 2002, S. 34; Saatbau Linz, s.a., S. 22f; Urdl, 2010a, S. 9; Urdl, 2010b, S. 9; LfL, 2011a, S. 16; Lindermayer et al., 2011a, S. 16)

5.3.3 Einsatz von Soja in der Schweinefütterung

Rohe, vollfette Sojabohnen sind als Schweinefutter weniger geeignet, da die Tiere empfindlich auf jene Trypsininhibitoren reagieren, die erst durch Erhitzung zerstört werden. Eine Toastung der vollfetten Soja ist daher Grundvoraussetzung in der Schweinefütterung. In Kombination mit Maiskornsilage kann sich bei der Schweinemast die hochenergetische Futtration, insbeson-

dere der hohe Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, negativ auf die Zusammensetzung des Schweinefetts und dessen Eignung, zum Beispiel für die Speckerzeugung, auswirken. Daher sollte der Anteil der getoasteten, vollfetten Sojabohnen in der Mast auf sechs bis zehn Prozent begrenzt werden, da ansonsten das Schlachtkörperfett bei einem zu hohen Rationsanteil vollfetter Sojabohnen sehr weich werden kann. In der Ferkelproduktion können getoastete, vollfette Sojabohnen im Ferkelaufzuchtfutter einen Anteil von bis zu acht Prozent und in Rationen säugender Zuchtsauen bis zu zehn Prozent haben.

Sojaextraktionsschrot ist wegen des niedrigeren Fettgehalts für die Schweinemast besser geeignet als vollfette Sojabohnen. Auch die hohen Gehalte an essentiellen Aminosäuren, dabei insbesondere an Lysin, und die gute Verdaulichkeit machen Sojaextraktionsschrot zum Haupteisweißlieferanten in der Schweinemast. Hier kann der Anteil in der Ration zwischen 12 und 22 Prozent betragen, bei der Ferkelfütterung zwischen 10 und 20 Prozent und bei der Fütterung säugender Zuchtsauen zwischen 15 und 22 Prozent. Für Sojakuchen gilt, dass bei der Mast der Sojakuchenanteil an der Tagesration 8 bis 12 Prozent nicht übersteigen soll, im Ferkelaufzuchtfutter liegt der Grenzwert bei 10 Prozent und bei säugenden Zuchtsauen bei 10 bis 15 Prozent. (vgl. Steinberger, 1985, S. 94; Saatbau Linz, s.a., S. 22; Henöckl, 1987, S. 48; Emathing, 2010; Finadvice, 2010, S. 25; Tiefenthaller, 2011; LfL, 2011a, S. 16; Lindermayer et al. 2011a, S. 15f)

5.3.4 Einsatz von Soja in der Geflügelfütterung

Wie für Schweine sind auch bei Geflügel rohe Sojabohnen auf Grund der enthaltenen Hemmstoffe für die Fütterung weniger geeignet. Um vollfette Sojabohnen verfüttern zu können, ist die Hitzebehandlung auch hier unverzichtbar. Getoastete, vollfette Sojabohnen stellen für die Geflügelfütterung jedoch eine ideale Futterkomponente dar, da der hohe Anteil an Linolsäure sich bei Legehennen beispielsweise sehr positiv auf die Größe der Eier auswirkt. In der Legehennenfütterung ist eine Einmischrate von bis zu 20 % getoastete, vollfetter Sojabohnen möglich. Bei der Geflügelmast ist die Einsatzmenge jedoch begrenzt. Wie bei Mastschweinen und -rindern kann ein erhöhter Einsatz der vollfetten Sojabohnen die Schlachtkörperqualität des Mastgeflügels negativ beeinflussen, da das Körperfett zu weich und ölig wird, und beim Schlachten, aber vor allem auch beim Rupfen dieses Öl aus dem Schlachtkörper austreten kann. Ansonsten ist der Einsatz von getoasteten, vollfetten Sojabohnen aber bei Mastgeflügel gut möglich. Bei der Legehennenfütterung muss der geringere Methioningehalt der Sojabohne berücksichtigt werden. Ist die Sojabohne das alleinige Eiweißfuttermittel, so muss diese Aminosäure in der Ration ergänzt werden. Bei Sojakuchen kann der Anteil bis zu 15 % in der Mastration betragen. Bei Startermischungen kann ein Anteil von bis zu 20 % Sojakuchen beigemischt werden. (vgl. Henöck, 1987, S. 48; Emathing, 2010; Finadvice, 2010, S. 25; Saatbau Linz, s.a., S. 22; Steiner und Bellof, 2009, S. 88)

5.4 Soja in der biologischen Landwirtschaft

Der Sojaanbau ist mit einer Reihe von positiven Effekten verbunden, die speziell für die biologische Landwirtschaft wesentlich sind. Soja, aber auch Körnerleguminosen allgemein, nehmen hier eine doppelte Funktion ein. Einerseits stellen sie ein bedeutsames Glied einer ausgewogenen mehrjährigen Fruchtfolge dar, und andererseits finden sie in der Tierernährung als wertvolles Eiweißfuttermittel Verwendung. Da der Einsatz von konventionellen Futtermitteln seit 2012 gänzlich verboten ist und gleichzeitig die Zahl des biologisch gehaltenen Geflügels zunimmt, steigt die Bedeutung von biologisch erzeugten Eiweißfuttermitteln zusätzlich. Zusammen mit Italien, Frankreich und Rumänien zählt Österreich zu den wichtigsten Biosojaproduzenten der EU. Doch die Nachfrage nach biologischem Soja kann aus europäischem Anbau nicht gedeckt werden (vgl. Waldenberger, 2010b, S. 15).

5.4.1 Soja im biologischen Ackerbau

Da die biologische Landwirtschaft auf den Einsatz von leicht löslichen, mineralischen Stickstoffdüngern, chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und Herbiziden verzichtet, kommt hier einer vielseitigen Fruchtfolge besondere Bedeutung zu. Ziele einer ausgewogenen Fruchtfolge sind der Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, eine maximale Stickstoffbindung, Unkrautregulierung, die Vorbeugung gegen Krankheiten und Eindämmung von Schädlingsbefall sowie die Nährstoffmobilisierung. Integraler Bestandteil einer abwechslungsreichen Fruchtfolgegestaltung sind Leguminosen. Sie verfügen über Vorfruchteigenschaften, die der (biologische) Ackerbau für sich nutzen kann. Neben ihrer Fähigkeit, Stickstoff im Boden zu binden, gelten sie auch als Bodenverbesserer. Leguminosen tragen zum Humusaufbau, zu einer besseren Wasserhaltefähigkeit und zu einem verbesserten Nährstoffaufschluss bei. Die Eigenschaft von Leguminosen und somit von Soja, Stickstoff aus der Luft im Boden zu binden, kommt speziell viehlosen biologischen Ackerbaubetrieben entgegen, weil die Zukaufmöglichkeiten für organische Düngemittel begrenzt und der Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger gemäß VO (EG) Nr. 834/2007 verboten ist. Der durch Körnerleguminosen und Soja im Boden fixierte Stickstoff kann von Nachfrüchten genützt werden, weshalb auf Stickstoffsammler stickstoffzehrende Kulturarten folgen sollten. (vgl. Bio Austria, 2006; Albrecht, 2001, S. 36; Freyer, 1994; Gruber und Zenk, 2003, S. 26; Hartl et al., 2007, S. 22; Öko-BeratungsGesellschaft mbH, 2008, S. 3; Kolbe et al., 2002, S. 12. 26; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 23)

In Tabelle 30 und Tabelle 31 ist die Entwicklung der Anbauflächen von den für die Eiweißversorgung relevanten biologischen Ackerkulturen abgebildet. Von 2005 bis 2012 ist die mit Körnerleguminosen bebaute Ackerfläche in der biologischen Landwirtschaft von rund 12.000 ha um 2,8 % auf rund 12.500 ha ganz leicht angewachsen. Vor allem die Fläche mit der zur Gruppe der Körnerleguminosen zählenden Ackerbohne hat sich in diesem Zeitraum von etwa 1.400 ha auf etwa 5.300 ha fast vervierfacht. Umgekehrt ging die Fläche der biologisch angebaute Körnererbsen in diesen Jahren um rund 58 % von 8.800 ha auf rund 3.700 ha zurück. Einen großen prozentuellen Zuwachs erlebte auch die zur Gruppe der Ölsaaten zählende Biosojabohne mit ei-

ner Flächenausweitung von 2.400 ha auf rund 6.900 ha zwischen 2005 und 2012 und hatte sich damit nicht ganz verdreifacht. Die gesamte Sojabohnenfläche (Summe der konventionellen und biologischen Fläche) stieg im selben Zeitraum um 73 % von rund 21.500 ha auf über 37.000 ha.

Jahr	2005			2010			2011			2012		
	Gesamt-anbau-fläche	davon Bio	Anteil Bio-fläche (%)	Gesamt-anbau-fläche	davon Bio	Anteil Bio-fläche (%)	Gesamt-anbau-fläche	davon Bio	Anteil Bio-fläche (%)	Gesamt-anbau-fläche	davon Bio	Anteil Bio-fläche (%)
Sojabohne	21.429	2.410	11,2	34.378	5.883	17,1	38.123	7.915	20,8	37.126	6.896	18,6
Körnererbse	36.037	8.843	24,5	13.555	4.062	30,0	11.715	3.949	33,7	10.704	3.686	34,4
Ackerbohne	3.549	1.427	40,2	4.154	2.952	71,1	6.028	4.584	76,1	6.852	5.299	77,3
Körnerleg. ges.	42.907	12.125	28,3	24.400	12.532	51,4	22.722	12.474	54,9	22.096	12.459	56,4
Ölfrüchte ges.	112.135	6.760	6,0	146.087	13.063	8,9	148.410	15.886	10,7	143.201	14.605	10,2
Ackerfläche ges.	1.380.480	141.594	10,3	1.362.411	189.056	13,9	1.359.685	189.681	14,0	1.355.115	190.226	14,0

Tabelle 30: Entwicklung der Anbaufläche von ausgewählten Kulturen (gesamt und biologisch) von 2005 und 2010 bis 2012

Körnerleg....Körnerleguminosen

Quelle: BMLFUW, 2010 und 2013; Invekos; Statistik Austria

Ackerkultur	Veränderung Gesamtanbaufläche (%)		Veränderung Bioanbaufläche (%)	
	2012 zu 2011	2012 zu 2005	2012 zu 2011	2012 zu 2005
	Sojabohne	-2,6	73,2	-12,9
Körnererbse	-8,6	-70,3	-6,6	-58,3
Ackerbohne	13,7	93,1	15,6	271,4
Körnerleg. ges.	-2,8	-48,5	-0,1	2,8
Ölfrüchte ges.	-3,5	27,7	-8,1	116,0
Ackerfläche ges.	-0,3	-1,8	0,3	34,3

Tabelle 31: Veränderung der Anbauflächen ausgewählter Kulturen (gesamt und biologisch) von 2005 und 2011 auf 2012

Körnerleg....Körnerleguminosen

Quelle: BMLFUW, 2010 und 2013; Invekos; Statistik Austria

Wie aus Tabelle 32 ersichtlich, zeigen die Erträge im biologischen Sojaanbau laufend steigende Tendenz. Der Anteil der für den Biosojaanbau genutzten Fläche an der gesamten biologischen Ackerfläche stieg nach Rückgängen in den Jahren 2007 und 2008 seit 2009 wieder an und lag 2012 bei 3,6 %. Auch der Anteil der Bio-Ackerbohnenfläche an der gesamten biologischen Ackerfläche konnte abgesehen von 2009 gesteigert werden und erreichte 2,8 % im Jahr 2012. Der Bio-Körnererbsenanteil an der gesamten biologischen Ackerfläche sank kontinuierlich und lag 2012 bei 1,9 %.

Tabelle 32:
Anbau, Erträge,
Erntemengen
von Sojabohnen,
Körnererbsen
und Ackerbohnen
aus biologischem
Anbau 2000 bis
2011

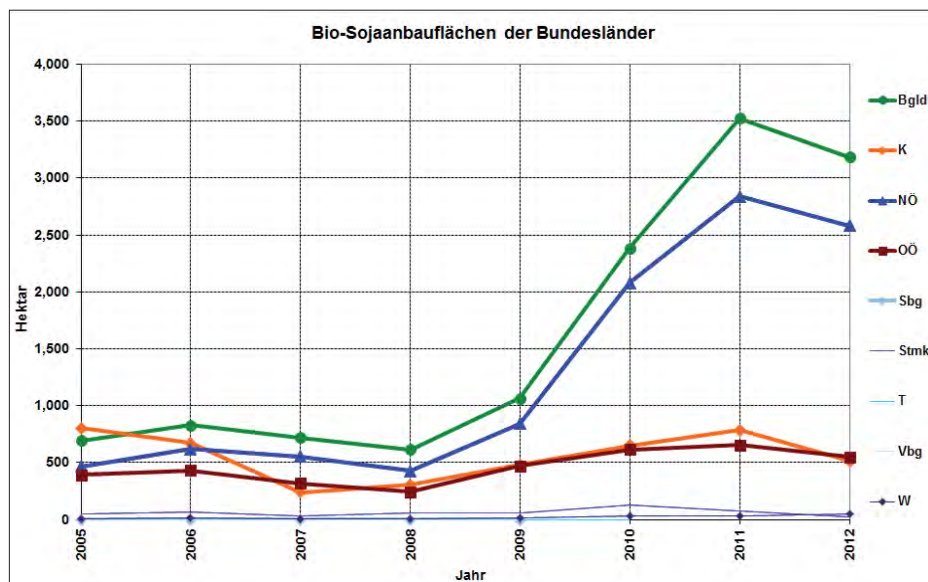
Jahr		2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sojabohne	Anteil an Bio-AF in %	1,3	1,7	1,8	1,2	1,0	1,7	3,1	4,2	3,6
	Anbau in ha	886	2.410	2.623	1.868	1.650	2.921	5.883	7.915	6.896
	Ertrag in dt/ha	-	17,9	18,8	16,8	25,1	25,7	17,6	25,0	19,3
	Erntemenge in t	-	4.313	4.931	3.139	4.143	7.511	10.336	19.772	7.185
Körnererbse	Anteil an Bio-AF in %	5,0	6,2	6,1	5,1	4,3	2,3	2,1	2,1	1,9
	Anbau in ha	3.454	8.843	8.709	7.799	6.827	3.999	4.062	3.949	3.686
	Ertrag in dt/ha	-	15,5	16,5	9,3	5,5	13,3	16,5	11,5	7,2
	Erntemenge in t	-	13.706	14.369	7.253	3.775	5.334	6.709	4.560	1.581
Ackerbohne	Anteil an Bio-AF in %	0,7	1,0	1,3	1,4	1,6	1,1	1,6	2,4	2,8
	Anbau in ha	459	1.427	1.900	2.101	2.526	1.884	2.952	4.584	5.299
	Ertrag in dt/ha	-	32,7	23,7	8,7	3,3	18,7	20,7	27,2	16,0
	Erntemenge in t	-	4.668	4.502	1.828	834	3.517	6.097	9.467	3.985

Bio-AF...biologische Ackerfläche gesamt

Quelle: Grüner Bericht 2001-2010, 2013; Invekos; AMA, 2012

Der Biosojaanbau konzentriert sich auf das Burgenland und Niederösterreich. 2011 waren es im Burgenland rund 3.500 ha und in Niederösterreich rund 2.800 ha (siehe Abbildung 16). Die Anbaufläche hatte sich in diesen beiden Bundesländern zwischen 2009 und 2011 jeweils mehr als verdreifacht. Im für den konventionellen Sojaanbau bedeutenden Oberösterreich stiegen seit 2008 die Sojaf Flächen im biologischen Anbau nur leicht an und lagen 2011 bei rund 650 ha.

Abbildung 16:
Anbaufläche von
Biosoja nach
Bundesländern
2005 bis 2011



Quelle: Invekos; AMA, 2011; BMLFUW, 2013

Aufgrund der langsamen Jugendentwicklung, dem Anbau in weiten Reihenabständen und dem Verbot von Herbiziden und somit den begrenzten Möglichkeiten des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in der biologischen Landwirtschaft stellt die Unkrautbekämpfung eine besondere Herausforderung für den Anbau von Bio-Soja dar. Daher setzt der Sojabohnenanbau, und dabei speziell der Anbau von Qualitätsspeisesoja, viel pflanzenbauliches Können und Wissen bei den Landwirten und Landwirtinnen voraus. Auch Wildverbiss und Vogelfraß können zu Ertragseinbrüchen beim Sojaanbau führen. (vgl. Vollmann, 2008, S. 317; Hofer et al. 2009, S. 2; Ökolandbau.de, 2010; Hofer et al., 2010, S. 21; Fuchs, 2007; Beckhoff, 2011, S. 21; Paffrath, 2002, S. 21)

Aber es besteht ein großer Bedarf an biologisch erzeugtem Soja, und zwar sowohl für die Herstellung von Lebensmitteln als auch als Eiweißfuttermittel, wie die negative Versorgungsbilanz bei biologischen Eiweißfuttermitteln verdeutlicht. Die Nachfrage nach biologisch erzeugten, hochwertigen und heimischen Eiweißfuttermitteln erhöhte sich mit Auslaufen der Verfütterungserlaubnis von konventionellen Futtermitteln bei Schweinen und Geflügel ab 2012 bei gleichzeitig steigender Anzahl an biologisch gehaltenen Tieren zusätzlich. Die ausreichende Versorgung mit heimischen hochwertigen Eiweißfuttermitteln ist speziell bei Schweinen und Geflügel sowohl qualitativ als auch quantitativ nur schwer möglich, da zur Zeit keine ausreichenden Mengen an Eiweißfuttermitteln aus biologischem Anbau verfügbar sind. Gleichzeitig ist aber eine adäquate Proteinqualität bei Futtermitteln wie Körnererbsen oder Ackerbohnen auch nicht gegeben. Sojabohnen weisen einen für die Fütterung günstigeren Rohprotein- und Aminosäuregehalt auf als diese beiden Körnerleguminosen. (vgl. Omelko, 2004, S. 159; Abel et al., 2008, S. 8; Sima, 2009b; Waldenberger 2010a und 2010b) Jedoch steht Bio-Soja den heimischen Veredelungsbetrieben nur in geringem Umfang zur Verfügung. Wie bereits angeführt, wird der Großteil der österreichischen Bio-Soja im Lebensmittelbereich verarbeitet. Grund ist der auf den spezifischen Qualitätsanforderungen basierende höhere Verkaufserlös für Bio-Speisesoja. (vgl. Vollmann et al., 2008, S. 317).

5.4.1 Soja in der biologischen Tierhaltung

Auch als Eiweißquelle sind Körnerleguminosen und vor allem Soja gefragt. Mit der VO (EG) Nr. 889/2008 ist ab 2012 der Einsatz von konventionellen Futtermitteln in der biologischen Tierhaltung gänzlich verboten. Dieses Verbot gilt bereits seit 1. Jänner 2010 für die Wiederkäufütterung, bei Monogastriern war noch bis 31. Dezember 2011 der Einsatz von 5 % konventionellen Futtermitteln in der Jahresration erlaubt, sofern der Anteil von 25 % der Trockenmasse in der Tagesration nicht überschritten wurde. In Zukunft kann die Verfütterung von konventionellen Futtermittelanteilen noch in Katastrophenfällen wie beispielsweise Missernten für einzelne Betriebe erlaubt werden. Mit diesem Verbot des Einsatzes von konventionellen Futtermitteln entsteht ein zusätzlicher Bedarf an hochwertigen Eiweißfuttermitteln. Gleichzeitig hat sich auch die Tierzahl in den biologischen tierhaltenden Betrieben erhöht (siehe Tabelle 33). was die Nachfrage nach biologischen Eiweißfuttermitteln zusätzlich steigert. Besonders für geflügel- und schweinehaltende Biobetriebe stellt die bedarfsgerechte Eiweißversorgung eine Herausforderung dar, da hochwertige heimische Eiweißfuttermittel in Österreich nur in

begrenztem Ausmaß verfügbar sind und die Verfütterung von diversen Futterkomponenten wie zum Beispiel Extraktionsschrotten verboten ist. Zudem können heimische Eiweißfrüchte wie Körnererbsen oder Ackerbohnen auf Grund ihrer Fütterungseigenschaften nur begrenzt eingesetzt werden. (vgl. Weissensteiner, 2009, S. 31; Wlcek, 2009, S. 34; Pöckl und Waldenberger, 2009, S. 39; Omelko, 2004, S. 97; Abel et al., 2008, S. 14, 17; Waldenberger 2010a)

Die Tabelle 33 und Tabelle 34 zeigen die Entwicklung der Bionutztierbestände von 2005 bis 2012. 2005 betrug der Bioschweineanteil am Gesamtschweinebestand 1,6 % und stieg bis 2012 auf 2,3 %. Somit nahm der Bioschweinebestand in diesem Zeitraum um ein Drittel zu. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei Geflügel. 2005 betrug der Biogeflügelanteil 8,3 % und nahm bis 2010 auf 11,3 % zu. Der Biorinderanteil stieg im Zeitraum 2005 bis 2012 von 16,6 % auf 19,3 % und verzeichnete damit einen Zuwachs um 12,8 %.

Tabelle 33:
Entwicklung der Bestände von Rindern, Schweinen und Geflügel in Stück (gesamt und biologisch) 2005, 2009, 2010, 2011 und 2012

Jahr	2005			2009			2010		
	Gesamtbestand	davon Bio	Anteil Biobestand (%)	Gesamtbestand	davon Bio	Anteil Biobestand (%)	Gesamtbestand	davon Bio	Anteil Biobestand (%)
Rinder	2.010.680	333.826	16,6	2.026.260	373.720	18,4	2.013.281	384.562	19,1
Schweine	3.169.541	52.170	1,6	3.136.967	69.849	2,2	3.134.156	72.996	2,3
Geflügel ¹⁾	12.354.358	1.025.331	8,3	10.758.101	1.227.553	11,4	11.144.006	1.256.804	11,3

Jahr	2011			2012		
	Gesamtbestand	davon Bio	Anteil Biobestand (%)	Gesamtbestand	davon Bio	Anteil Biobestand (%)
Rinder	1.976.527	382.374	19,3	1.955.618	376.572	19,3
Schweine	3.004.907	69.556	2,3	2.983.158	69.475	2,3
Geflügel ¹⁾	n.v.	1.283.294			1.470.854	

¹⁾ Gesamtbestandsvergleich für die Jahre 2010 zu 2005

Quelle: BMLFUW, 2010 und 2013; Invekos; Statistik Austria

Tabelle 34:
Veränderung der Bestände von Rindern, Schweinen und Geflügel (gesamt und biologisch) von 2005 und 2011 auf 2012

Tierart	Veränderung Gesamtanbaufläche (%)		Veränderung Bioanbaufläche (%)	
	2012 zu 2011	2012 zu 2005	2012 zu 2011	2012 zu 2005
Rinder	-1,1	-2,7	-1,5	12,8
Schweine	-0,7	-5,9	-0,1	33,2
Geflügel ¹⁾		-9,8	14,6	43,5

¹⁾ Gesamtbestandsvergleich für die Jahre 2010 zu 2005 und 2010 zu 2009

Quelle: BMLFUW, 2010 und 2013; Invekos; Statistik Austria

Berechnungen auf Basis der Bionutztierbestände ergaben für 2009 ein Bedarf von rund 50.000 t biologische Eiweißfutterkomponenten (vgl. Waldenberger, 2010a). Dieser Bedarf konnte nur zu einem geringen Teil über heimische Eiweißquellen gedeckt werden. Unter der Annahme, dass heimische Körnerleguminosen zur Gänze und Biosoja zu einem Zehntel in die Fütterung gingen, lag der Beitrag dieser Kulturen 2012 bei rund 16.000 t. (siehe Tabelle 32). Der übrige

Eiweißbedarf von rund 34.000 t wurde vor allem durch importierte Presskuchen aus süd- und osteuropäischen Ländern gedeckt, und zwar hauptsächlich aus Italien, Ungarn und Rumänien. Der Eigenversorgungsgrad dürfte sich bis 2012 auf Grund der Ausweitung des Biosojaanbaus und Steigerungen bei der Ackerbohnenfläche erhöht haben, jedoch ist bei Biosoja zu beachten, dass rund 90 % der in Österreich erzeugten Biosojabohnen für die Lebensmittelproduktion verwendet werden und damit nur begrenzt für die Fütterung zur Verfügung standen. (vgl. Waldenberger, 2010a; Waldenberger, 2010b, S. 15; Sima, 2009a; Sima, 2009b)

6 Wirtschaftlichkeit des Sojaanbaus

Dieses Kapitel behandelt die Wirtschaftlichkeit heimische Eiweißpflanzen hinsichtlich der Proteinversorgung im Fütterungsbereich. Es teilt sich in zwei Unterkapitel:

- ■ ■ Die Wettbewerbsstellung der Eiweißfrüchte (Ackerbohne, Körnererbse und Sojabohne) im österreichischen Marktfruchtanbau und
- ■ ■ die Substitution von Sojaextraktionsschrot durch inländische Eiweißfuttermittel in der Nutztierfütterung

6.1 Eiweißpflanzen in Konkurrenz zu anderen Marktfrüchten

Wie aus den Fachmedien zu erfahren, werden in Österreich und in einigen deutschen Bundesländern von agrarpolitischen Entscheidungsträgern Strategien zum verstärkten Anbau heimischer Eiweißpflanzen gefordert. Das Ziel ist, heimische Eiweißpflanzen wie Sojabohnen, Erbsen, Ackerbohnen und Lupinen als Rohstoffe für die Tierfütterung und Herstellung von Lebensmitteln und Lebensmittelzutaten gezielt zu fördern. Damit soll eine erhöhte Eigenversorgung mit Nahrungs- und Futterprotein bei gleichzeitiger Zurückdrängung gentechnisch veränderter Herkünfte erreicht werden. Nicht nur in Deutschland, auch in Österreich sind Alternativen zu importiertem Soja immer wieder Gegenstand politischer Diskussionen. Nicht zuletzt wird ein verstärkter Leguminosenanbau auch als eine Maßnahme des Greening in der neuen EU-Agrarreform diskutiert.

Der Selbstversorgungsgrad mit Futterprotein wird in der EU-27 aktuell mit etwa 30 % beziffert. In Österreich beträgt er rund 40 %, wobei er in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen ist. Als Gründe werden die steigende Verwendung von Rapsschrot vor allem in der Rinderfütterung und die zusätzlich seit 2010 angebotene Trockenschlempe aus dem Ethanolwerk in Pischlsdorf genannt. Leguminosen spielen dagegen als Proteinquelle kaum eine Rolle. Die österreichische Anbaufläche für Ackerbohnen, Körnererbsen und andere Leguminosen betrug 2011 laut Grünen Bericht 22.722 ha. Diese Leguminosen standen auf 1,67 % der Ackerfläche. Rund die Hälfte war biologisch bewirtschaftet. Die Anbaufläche für Sojabohnen betrug 2012 laut Grünen Bericht rund 37.000 ha mit einer Produktion von rund 104.000 Tonnen. Diese Eckdaten alleine geben Hinweise, dass der bestehende Bedarf an Sojaschrotimporten von rund 600.000 Tonnen nicht von heute auf morgen ersetzt werden kann. Vom importierten Sojaschrot gehen 66 % in den Schweine- und 20 % in den Geflügelsektor. Der Rest wird in der Fütterung von Wiederkäuern verwendet.

Die überwiegende Verwendung von GVO-Saatgut in den Soja-Hauptexportländern und die Befürchtungen des Verlustes an schützenswerten Ökosystemen durch die Ausweitung der Anbauflächen haben den Sojakomplex in die massenmediale Diskussion gebracht. Tierhalter in der EU spüren vor allem die Importabhängigkeit durch stark schwankende Preise von Sojaextraktionsschrot. All das legt nahe, die Selbstversorgung mit Futterprotein durch eine Ausweitung der inländischen Erzeugung zu erhöhen. Als politische Maßnahme gedacht, bedeute dies die Ausdehnung der heimischen Leguminosen.

In Abhängigkeit von angebauter Frucht und Ertragsniveau können zwischen 0,620 und 1,17 t Rohprotein pro ha geerntet werden. Es würden dafür ca. 18 % der österreichischen Ackerfläche für Ackerbohnen, Körnererbsen und Sojabohnen benötigt werden. Das liegt in etwa im Bereich der gegenwärtigen Winterweizenfläche. In jedem Falle müssten andere Früchte in ihrer Erzeugung eingeschränkt werden, was die Importabhängigkeit beispielsweise in Richtung Weizen verlagern würde.

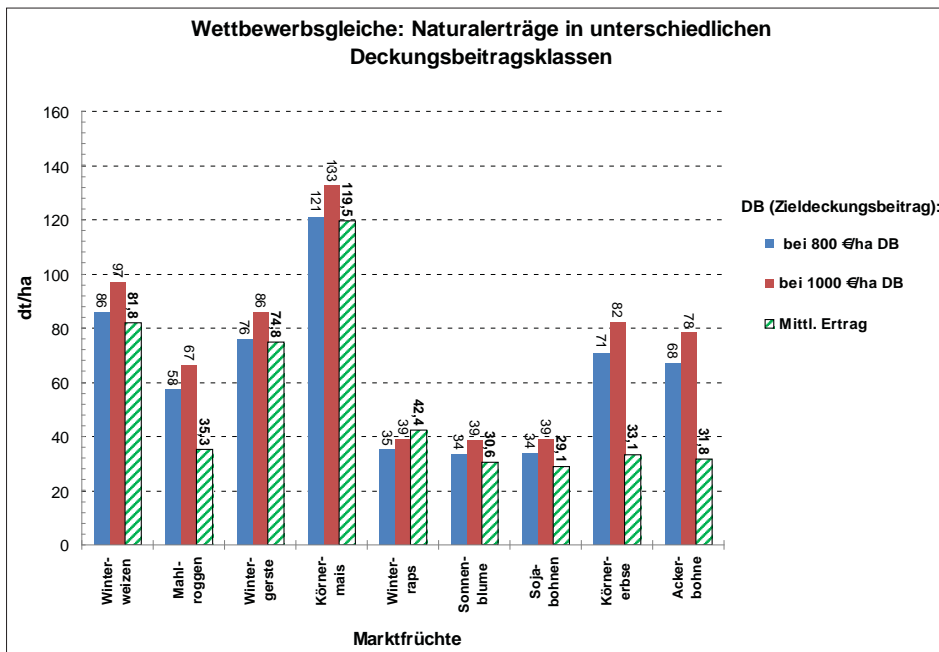
Theoretisch besteht ein technisches Potenzial, Importe von Sojabohnen oder Sojaschrot durch den Anbau von heimischen Leguminosen zu ersetzen. In wieweit das gelingt, ist auch von der wirtschaftlichen Frage abhängig, wie groß die Chancen sind, wenn ertragreiche Kulturen wie Weizen, Mais und Raps verdrängt werden. Die nachfolgenden Tabellen und Grafiken veranschaulichen die Wettbewerbsverhältnisse von Marktfrüchten, die derzeit den Anbau dominieren, mit jenen, die sie ersetzen sollten.

Um zeitnahe betriebswirtschaftliche Kennzahlen bestehender Betriebe als Datenbasis für einen Wettbewerbsvergleich zu verwenden, wurden die Ergebnisse aus Arbeitskreisbetrieben herangezogen. Gewiss handelt es sich bei den Arbeitskreisbetrieben um Spezialisten im Ackerbau, die für andere Betriebe eine gewisse Vorreiterrolle spielen, was besonders förderlich für eine Ausweitung in der österreichischen Sojabohnenproduktion war.

Tabelle 35:
Auswertung
Arbeitskreisbetriebe Marktfruchtbau 2011
(inkl. MwSt.)

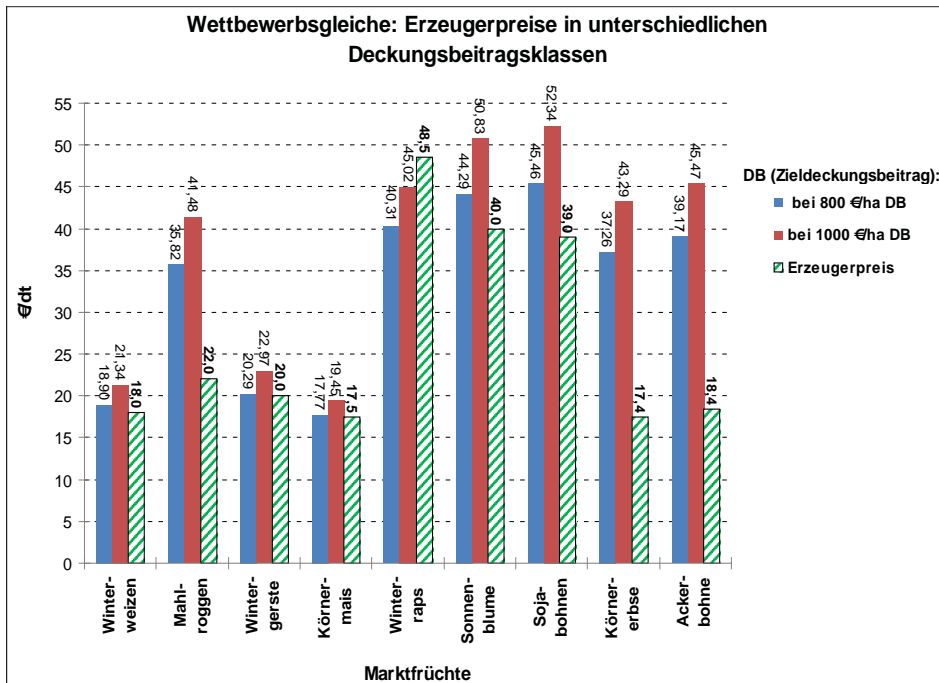
Verfahren		Mahlweizen ¹⁾	Roggen	Wintergerste ¹⁾	Sommergerste	Körnermais	Winterraps	Sonnenblumen	Sojabohnen	Futtererbsen	Ackerbohnen
Ertrag	dt/ha	81,8	35,3	74,8	57,1	120	42,4	30,6	29,1	33,1	31,8
Erzeugerpreis	€/dt	18,0	22,00	20,00	21,50	17,50	48,50	40,00	39,00	17,4	18,4
Marktleistung	€/ha	1480	777	1496	1227	2091	2086	1223	1136	578	586
Saatgutkosten	€/ha	86	78,0	84	93	162	70	112	161	113	125
Dünger	€/ha	152	40,0	116	99	179	193	65	3	0	0
Pflanzenschutz	€/ha	140	28,0	135	74	64	232	73	104	82	68
Variable Maschinenkosten	€/ha	160	162	150	210	193	155	168	117	121	133
Trocknung	€/ha	0	0	0	0	452	0	0	0	0	0
Hagelversicherung	€/ha	10	9	10	9	9	10	9	10	10	10
Variable Kosten	€/ha	746	466	718	612	1324	909	554	523	435	444
Deckungsbeitrag	€/ha	726	311	778	615	767	1147	669	612	143	141

¹⁾ Feuchtgebiet



Quelle: Arbeitskreisbetriebe, 2011

Abbildung 17: Wettbewerbsvergleiche - Naturalerträge in unterschiedlichen Deckungsbeitragsklassen



Quelle: Arbeitskreisbetriebe, 2011

Abbildung 18: Wettbewerbsvergleiche - Erzeugerpreise in unterschiedlichen Deckungsbeitragsklassen

Die Berechnung der Gleichgewichtserträge und Gleichgewichtspreise für Feldfrüchte in unterschiedlichen Klassen von Deckungsbeiträgen soll einer raschen Orientierung dienen, wie relativ gut oder schlecht die einzelnen Kulturen im betriebswirtschaftlichen Sinne zu beurteilen sind.

Um die Einstufung zu erleichtern, wurde als weitere Bezugsgröße der Durchschnittsertrag und der durchschnittliche Erzeugerpreis hinzugefügt.

In Abbildung 17 und Abbildung 18 sind die mittleren und hohen Deckungsbeiträge als „Zieldeckungsbeiträge“ definiert, die unter den gegenwärtigen Bedingungen in Betrieben, die sich auf Marktfruchtbau spezialisierten, in der Anbauplanung erwartet werden können. Die Ergebnisse aus diesen Abbildungen im Zusammenhang mit dem Eiweißpflanzenanbau zeigen Folgendes:

Um einen Deckungsbeitrag von 1000 €/ha (wie bei Mais und Raps) oder 800 €/ha (wie bei Weizen) zu erzielen, wären folgender Naturalertrag (dt/ha) und/oder Erzeugerpreis (€/dt) für den Anbau von Sojabohnen, Körnererbse und Ackerbohnen erforderlich:

Tabelle 36:
Gleichgewichts-
preise und
-erträge

Eiweißfrüchte	Gleichgewichtspreise (€/dt) bei		Gleichgewichtserträge (dt/ha) bei	
	Ziel-DB pro ha		Ziel-DB pro ha	
	1.000 €	800 €	1.000 €	800 €
Sojabohnen	52,3	45,5	39,1	33,9
Körnererbse	43,3	37,3	82,3	70,8
Ackerbohnen	45,5	39,2	78,4	67,5

Die Wettbewerbsfähigkeit für eine Eiweißpflanzenerzeugung ist vor allem bei der Sojabohne gegeben. Sollte ein DB um die 800 €/ha erzielt werden (wie ähnlich dem Winterweizen), könnte das durch eine Ertragssteigerung von 29,10 dt auf 33,9 dt pro ha oder eine Erzeugerpreiserhöhung auf 45 €/dt erreicht werden. In beiden Fällen ist das bei der gegenwärtigen Marktlage und Produktionstechnik möglich. Um mit Winterraps und Körnermais mithalten zu können, sind ca. 4 t Sojabohnen pro ha erforderlich, die aber derzeit realistischer Weise unter Praxisbedingungen nicht zu erreichen sind. Hingegen ist ein Sojabohnenpreis von rund 50 €/dt unter den Marktverhältnissen von 2012 durchaus auch außerhalb des Biosegmentes erzielbar.

Obwohl pflanzenbaulich viel für eine Ausdehnung der Anbaufläche von Körnerleguminosen spricht, ist dies für die landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich momentan nicht attraktiv. Grund hierfür liegt bei Körnererbse und Ackerbohne in der geringen allgemeinen Wettbewerbsfähigkeit. Die Produktion von Körnererbse und Ackerbohnen müsste die 4 t Ertragsgrenze überschreiten, was aber im feldmäßigen Anbau nicht erzielbar ist. Und auf der Preisseite scheint eine Verdoppelung der Erzeugerpreise von Körnererbse und Ackerbohnen ebenfalls illusorisch. Ein Grund für die schwache Wettbewerbsstellung beider Eiweißfrüchte liegt darin, dass sie seitens der Pflanzenzüchtung nicht weiter entwickelt wurde, da der Anbau und damit auch die Saatgutnachfrage in den letzten zehn Jahren stets rückläufig war.

Ein weiterer Ansatzpunkt zur Verminderung des Importbedarfes besteht in der Rinderfütterung, wo aus fütterungsphysiologischer Sicht Sojaweiß bedeutend problemloser durch alternative Eiweißträger ersetzt werden kann.

Inwieweit aber nun heimische Eiweißträger die Importe ersetzen können, ist nicht nur von Ackerbauern und Tierhaltern abhängig, sondern auch von der Wertschätzung der Verbraucher für ausnahmslos heimisch erzeugte Produkte, von den Marktstrategien des Lebensmittel Einzelhandels und letzten Endes auch von der Politik. Diese Bedingungen müssen auch gegeben sein, wenn Eiweißpflanzen als Beitrag zum „Greening“ anerkannt werden sollten.

6.2 Die Substitution von Sojaextraktionsschrot (SES) in der Tierfütterung aus betriebswirtschaftlicher Sicht

Tierhalter in Österreich und den anderen EU-Mitgliedsstaaten mit bedeutsamer Veredelungswirtschaft verspüren durch steigende Preistrends bei Futtermitteln einen starken Kostendruck in der Fütterung. Besonders Eiweißträger wie Soja- oder Rapsschrot verteuern die Rationen. Der Grund liegt in der weltweit sich rasch ausdehnenden Veredelungswirtschaft.

Hier ist vor allem Asien zu erwähnen, wo in den letzten 30 Jahren der meiste Zuwachs in der Fleisch- und Milchproduktion stattfand, während für den gleichen Zeitraum in der EU rückläufige Produktionszahlen zu beobachten waren.

Nach Einschätzung von Experten werden sich diese Trends fortsetzen. Die Einflüsse des Weltmarktes dominieren die Preisentwicklung für Energiefuttermittel wie Getreide und Mais, und noch ausgeprägter jedoch für Eiweißfuttermittel wie Soja- und Rapsschrot. Unter günstigen Voraussetzungen kann die steigende Nachfrage auf dem Weltmarkt durch ein in ähnlichem Tempo steigendes Angebot gedeckt werden. Eine Überschussituation vergangener Jahrzehnte ist jedenfalls weit entfernt. Rund 170 Mio. t Sojaschrot wurden nach Angaben des US-amerikanischen Landwirtschaftsministeriums (USDA) im Jahr 2011 weltweit für Futterzwecke verbraucht. Für das Jahr 2012 waren 182 Mio. t prognostiziert. Vor rund zehn Jahren waren es noch 50 Mio. t weniger. Die abnehmende Bedeutung der EU als Abnehmer wird durch die stark steigende Nachfrage Asiens, allen voran Chinas, mehr als wettgemacht.

Angesichts der derzeitigen hohen Futterkosten in der Schweinemast sind die Landwirte gezwungen, sich nach Alternativen in der Fütterung umzuschauen. Während die Stellung des Sojaextraktionsschrots (SES) in der Veredelung – speziell im Schweine- und Geflügelbereich – traditionell stark verankert ist, bestehen in der Praxis bezüglich des Einsatzes von Rapsextraktionsschrot (RES) Vorbehalte. Der in den letzten Jahren steigende Absatz von RES fand vorwiegend in der Milchviehhaltung statt.

Sojaschrot war in Österreich 2012 mit bis über 50 € pro Dezitonne so teuer wie noch nie. Im Windschatten des Sojaschrots notiert auch Rapsschrot anhaltend auf hohem Niveau. Im Hinblick auf die schlechten Ernteprognosen in den wichtigsten Exportländern dürfte sich daran auch bis über die Ernte hinaus nichts Wesentliches ändern. Als Reaktion auf die weiter anziehenden Rohstoffpreise passen die Mischfutterhersteller ihre Forderungen nach oben an. Das trifft vor allem die auf Sojaschrot angewiesenen Schweinehalter.

Ob sich der Einsatz von Raps und/oder Sojakuchen in der Mast auch betriebswirtschaftlich lohnt, kann neben Einsatz von methodisch aufwendigen Optimierungsberechnungen auch mit Hilfe der Austauschmethode nach LÖHR abgeschätzt werden.

Jahrelang war das Verhältnis der Preise verschiedener Futtermittel zueinander relativ stabil, so dass man als Landwirt die Vorzüglichkeit einzelner Futtermittel im Vergleich zu anderen nicht stets neu überprüfen musste. Mit dem Anstieg der Getreidepreise, aber auch der Soja- und Rapspreise sowie den in Zukunft zu erwartenden starken Preisschwankungen hat sich die Situation grundlegend verändert. Es wird wichtiger als bisher werden, die Kosten der eingesetzten Futtermittel und möglicher Alternativen anhand aktueller Marktpreise zu vergleichen.

Die Preiswürdigkeit ist der Wert eines Futtermittels, den es aufgrund seines Nährstoffgehaltes im Vergleich zu anderen hat. Bei der einfachen Divisionsmethode vergleicht man die Futtermittel nur bezogen auf den wichtigsten Nährstoff mit einem Standardfuttermittel – z.B. wird bei Energiefuttermittel der Preis eines Futtermittels auf Cent je 10 MJ umgerechnet, die das Futtermittel liefert, und dann mit den Kosten des Standard-Energiefuttermittels Gerste je 10 MJ verglichen. Bei Eiweißfuttermitteln ermittelt man die Kosten je g Rohprotein und vergleicht mit dem Standard-Eiweißfuttermittel Sojaschrot.

Als sehr hilfreich zur Berechnung der Substitutionswerte von Futtermitteln für Rinder und Schweine hat sich eine Excel-Anwendung der Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (LEL) in Schwäbisch Gmünd erwiesen.

Die Anwendung ermöglicht die Berechnung von fiktiven Vergleichspreisen von frei wählbaren (Test-)Futtermitteln. Auf Basis der wertbestimmenden Inhaltsstoffe Energie- und Eiweißgehalt wird der Wert der Inhaltsstoffe in den Test-Futtermitteln mit den realen und aktuellen Marktpreisen der Referenzfuttermittel, das heißt einer aus zwei Komponenten bestehenden Futtermischung (in der Grundeinstellung mit Sojaschrot und Futtergerste als Normtyp), verglichen.

Die Berechnung erfolgt, indem auf Grundlage der Inhaltsstoffe im Testfuttermittel sowie der tatsächlichen Marktpreise der Referenzfuttermittel (Futtermischung) ein sogenannter Schattenpreis (=Vergleichspreis) errechnet wird, der den Wert der Inhaltsstoffe im Testfuttermittel angibt und als Vergleichswert, Substitutionswert, Vergleichspreis oder auch als Schattenpreis bezeichnet wird.

Ist der aktuelle Marktpreis niedriger als der ermittelte Vergleichspreis, so ist es günstig, dieses Futtermittel einzusetzen. Liegt er höher, liefert es Energie und Rohprotein vergleichsweise teuer. Je höher der Eiweißgehalt eines Futtermittels ist, umso stärker reagiert es auf die Änderung des Sojaschrotpreises und umso weniger auf die Änderung des Gerstenpreises. Bei einem eiweißarmen, energiereichen Futtermittel ist es umgekehrt. Somit hilft diese Berechnung der Vergleichspreise bei der Kaufentscheidung, den maximalen Preis zu finden, den man für ein Futtermittel noch ausgeben kann.

Diese Berechnungsmethode gibt aber nur einen ersten Anhaltspunkt zur Preiswürdigkeit, denn natürlich spielen für den Wert eines Futtermittels außer Energie und Eiweiß auch andere Dinge eine Rolle, wie etwa der Gehalt an Mineralstoffen und Vitaminen (z.B. Carotin), ebenso besondere Eigenschaften wie eine höhere Beständigkeit von Stärke im Pansen (Mais). Aber auch die Schmackhaftigkeit eines Futters ist von Bedeutung, da sie positive wie negative

Effekte auf die Futterraufnahme haben kann. Manche Futtermittel müssen auch in ihren Einsatzmengen aus verschiedenen Gründen begrenzt werden oder haben spezielle Sonderwirkungen.

Bei manchen Futtermitteln muss man wegen häufiger Inhaltsstoff- und Qualitätsschwankungen oder möglichen Verderbs einen Risikoabschlag vom errechneten Futterwert nach Nährstoffen machen. Ebenso verursacht zusätzlicher Lager- oder Siloraumbedarf einen weiteren zusätzlichen Aufwand, den man mit Abschlägen vom Futterwert berücksichtigen sollte. Dies gilt vor allem für Feucht- und Saftfuttermittel. Ebenfalls wichtig ist, die Preise einheitlich, d.h. ohne Mehrwertsteuer und frei Trog bzw. Futtermischwagen zu vergleichen, also inklusive Transport und Verarbeitung (z.B. Schrotten).

Die Berechnungen der Vergleichspreise beruhen auf den Daten der Inhaltsstoffe der für die Substitution von importiertem Sojaextraktionsschrot relevanten alternativ zur Verfügung stehenden Eiweißfuttermitteln und deren Nettopreisen (siehe Tabelle 37). Als Eiweißträger für die Referenzfuttermischung kam daher Sojaextraktionsschrot (SES), als Energieträger die Gerste zum Ansatz, die prinzipiell durch Weizen ersetzt werden kann. Als Testfuttermittel fungiert das seit 2010 am Markt verfügbare ActiProt®. Dabei handelt es sich um eine österreichische Trockenschlempe aus dem Ethanolwerk Pischlsdorf (NÖ). Die Entscheidung, die Trockenschlempe in die Berechnung einzubeziehen, beruhte auf dem Umstand, dass es sich um ein inländisches Eiweißfuttermittel handelt, welches aber gegenwärtig bei den Landwirten noch nicht das erhoffte Echo gefunden hat und zum Teil exportiert werden muss. Das Produktionsvolumen von getrockneter Getreideschlempe beträgt bis zu 190.000 t pro Jahr, das entspricht in etwa 35 % der Sojaextraktionsschrotimporte.

Für die unterschiedlichen Tierarten sind jeweils andere Inhaltsstoffe für die Berechnung relevant. Die Berechnungen der Substitutionswerte von Eiweißfuttermitteln beschränken sich hier auf die Rinder- und Schweinefütterung mit folgenden relevanten Inhaltsstoffen:

- ■ ■ Variante 1: Milchkühe: Basis nXP /NEL (nutzbares Rohprotein- und Energiegehalt in MJ Nettoenergielaktation)
- ■ ■ Variante 2: Mastrinder: Basis XP/ME (Rohprotein- und Energiegehalt in MJ Umsetzbarer Energie)
- ■ ■ Variante 3: Schweine: Basis Lysin / ME

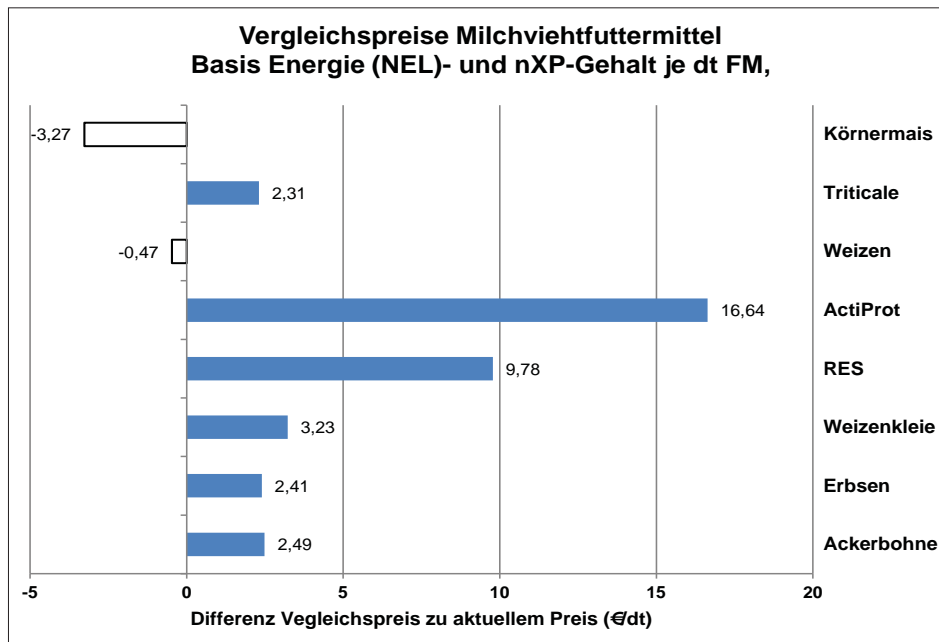
Um die Ergebnisse übersichtlich zu gestalten, wurden die Berechnungen auf Futtermitteln beschränkt, deren Preise in der ALFIS Datenbank dokumentiert und als inländische Eiweißquellen zur Verfügung standen. Des Weiteren sollte im Rahmen des Projektes keine Rationsempfehlungen, sondern die relative Vorzüglichkeit von im Inland erzeugten Eiweißfuttermitteln dargestellt werden.

Tabelle 37:
Eingangsdaten
für die Berechnungen der
Vergleichspreise
/-werte

Vergleichsfuttermittel	Nährstoffgehalte (pro kg Frischmasse)							Preis
	MJ ME Rind	MJ NEL Rind	XP g/kg	UDP %	nXP g/kg	MJ ME Schwein	g Lys	€/dt exkl. MwSt.
Sojaextraktionsschrot	12,1	7,59	449	30	271	13	27,8	37,41
Gerste	11,4	7,18	105	15	145	12,7	4	12,10
Testfutter ActiProt®	11,94	7,29	315	45	252	12,25	5,7	17,56 ¹⁾
Ackerbohnen	12	7,6	262	15	172	12,66	15,6	14,19
Erbsen	11,9	7,51	221	15	165	13,6	15,5	13,04
Weizenkleie	8,73	5,16	141	25	123	8,33	5,8	9,40
Rapsextraktionsschrot	10,6	6,4	356	30	206	9,89	19,8	17,06
Weizen	11,8	7,49	121	20	151	13,79	3,4	13,04
Triticale	11,5	7,32	128	15	150	13,6	4,2	10,48
Körnermais	11,7	7,38	93	50	144	14,09	2,57	14,65

¹⁾ Annahme: Preis von Rapsextraktionsschrot + 0,5 €/dt
Quelle: ALFIS; KTBL, 2010; Agrana, 2011

Abbildung 19:
Variante 1 –
Vergleichspreise
Milchviehfutter-
mittel



Quelle: LEL Version 1.1, 2011; eigene Berechnungen

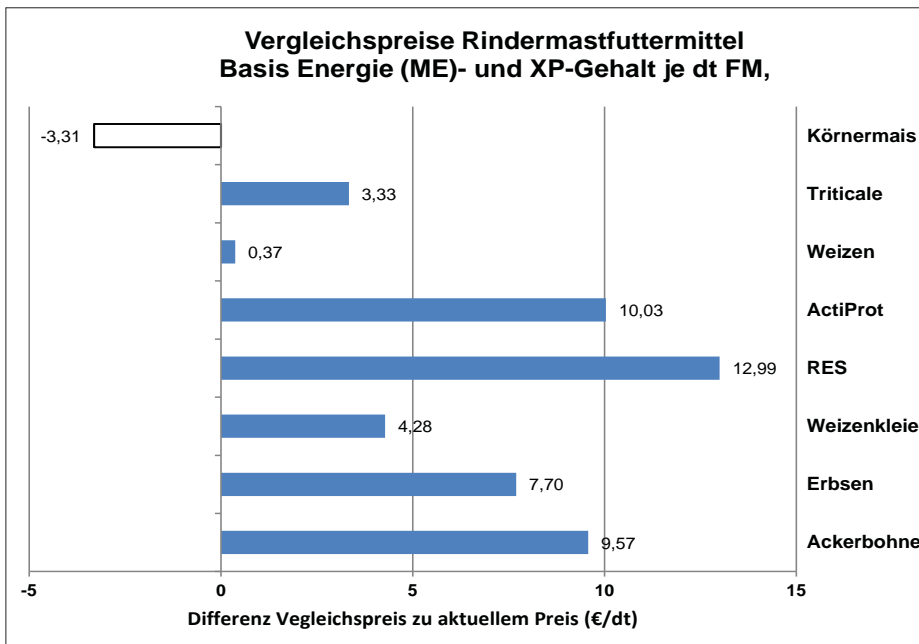


Abbildung 20:
Variante 2 –
Vergleichspreise
Rindermastfut-
termittel

Quelle: LEL Version 1.1, 2011; eigene Berechnungen

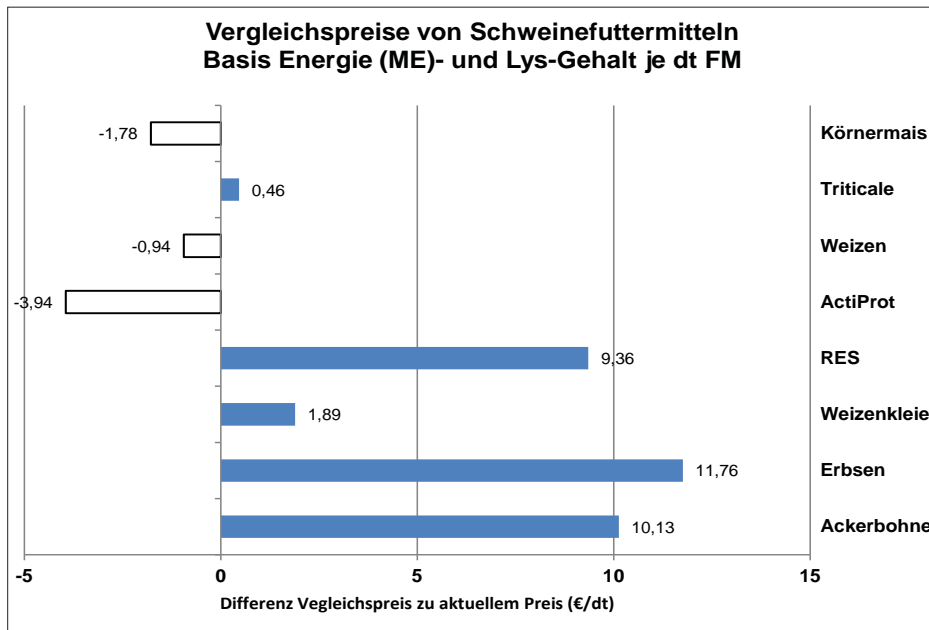


Abbildung 21:
Variante 3 –
Vergleichspreise
von Schweinefut-
termitteln

Quelle: LEL, Version 1.1, 2011; eigene Berechnungen

Die relative Vorzüglichkeit von inländischen Eiweißfuttermitteln, um importierten Sojaextraktionsschrot zu ersetzen, kommt in der Variante 1 im Balkendiagramm zum Ausdruck, wenn die Berechnungen sich auf nXP (nutzbares Rohprotein) in der Milchviehfütterung beziehen. Bezogen auf den Marktpreis stellt vor allem ActiProt die Inhaltsstoffe am kostengünstigsten zur

Verfügung (= größte Differenz zwischen Markt- und Vergleichspreis). an zweiter Stelle rangiert bereits der RES.

In der Rindermast besteht eine relative Vorzüglichkeit für Rapsextraktionsschrot. ActiProt nimmt hier den zweiten Platz ein. Körnererbse und Ackerbohnen liefern die Inhaltsstoffe im Vergleich zu Variante 1 wesentlich kostengünstiger. Die betriebswirtschaftlichen Ergebnisse decken sich hier mit der Meinung in der Fütterungspraxis, wo bei Wiederkäuern der Ersatz von Sojaextraktionsschrot als weniger problematisch beurteilt wird.

In der Schweine- und Geflügelfütterung steht die Aminosäureversorgung im Vordergrund. Der Vergleichspreis für ActiProt liegt hier unter dem Verkaufspreis mit einer Differenz von -3,94 €/dt und kann nicht mit den anderen Eiweißfuttermitteln konkurrieren, wenn es darum geht, Sojaextraktionsschrot zu substituieren. Auch wenn bei Rapsextraktionsschrot eine positive Differenz zwischen Markt- und Vergleichspreis besteht, so ist aus den unzähligen Fütterungsversuchen ersichtlich, dass der Anteil von Rapsextraktionsschrot in der Schweinefütterung bei 15 % seine Obergrenze hat.

In der Fütterung von Wiederkäuern bestehen also gute Möglichkeiten. Importsoja zu ersetzen. Bei Milchkühen und Mastrindern lassen sich darüber hinaus Rohproteinpotenziale im Grundfutter realisieren. Weiters sind Rapsextraktionsschrot, Futtererbsen und Ackerbohnen für Rinder geeignete Eiweißträger. Schwieriger ist es, Sojaschrot in der Schweine- und Geflügelfütterung zu ersetzen. Hier ist die Einsetzbarkeit der genannten Eiweißträger beschränkt, wenn nicht Einbußen an Mast- und Legeleistung in Kauf genommen werden sollen. Ursache dafür sind die gegenüber Sojaextraktionsschrot ungünstigeren Aminosäuremuster sowie der Gehalt an verdauungshemmenden Substanzen.

Die gänzliche Substitution von Sojaextraktionsschrot durch inländische Eiweißträger wird in der Veredelungswirtschaft solange eine Illusion bleiben, solange Sojaextraktionsschrot am Markt günstig genug angeboten wird und die Betriebe ein mit der Fütterungsumstellung verbundenes Produktionsrisiko nicht eingehen wollen.

7 Soja als Lebensmittel

7.1 Einsatz von Soja im Ernährungsbereich

Soja ist im Lebensmittelbereich nicht mehr wegzudenken. Bestandteile der Sojabohne sind laut Schätzungen in rund 30.000 verschiedenen Lebensmitteln enthalten, wobei sowohl Eiweiß als auch Öl und Lecithin der Sojabohne in der Lebensmittelindustrie Verwendung finden. Für den Einsatz in der Lebensmittelproduktion muss die Sojabohne hohe Qualitätsstandards bei Proteingehalt, Korngröße, Farbe uvm. erfüllen. Der österreichische Markt für Sojalebensmittel wächst kontinuierlich und erzielte 2010/11 im Handel einen Umsatz von 20,1 Millionen Euro. Sich ändernde Ernährungsgewohnheiten und gesundheitliche Aspekte wie Laktoseintoleranzen oder eine cholesterinarme Ernährung beeinflussen den Markt für Sojalebensmittel positiv. (vgl. Krumphuber, 2009; Saatbau Linz, s.a., S. 20; Mona, 2010; Joly, 2011; Egger, 2010, S. 20f)

7.1.1 Qualitätsanforderungen an Soja für die Lebensmittelproduktion

Um für die Lebensmittelproduktion in Frage zu kommen, muss die Sojabohne wie erwähnt hohen Qualitätsanforderungen entsprechen und je nach Verarbeitungsart spezifische Anforderungsmerkmale erfüllen. So ist für die Herstellung vieler Sojaprodukte ein hoher Proteingehalt ein wesentliches Qualitätskriterium. Der geforderte Rohproteingehalt in der Trockenmasse beträgt für Vollfettsojamehl beispielsweise 40 Prozent. Von Tofu- und Sojamilchherstellern wird ein Rohproteingehalt von über 42 Prozent bei einer Eiweißlöslichkeit von über 90 Prozent verlangt. Ein weiteres Qualitätsmerkmal ist die Farbe der Schale. Um Verfärbungen von Sojaprodukten vorzubeugen, wird von den Verarbeitern eine helle Hilium-Farbe verlangt. Große Körner stellen neben einem sauberen und erd- bzw. staubfreien Erntegut eine weitere Qualitätsanforderung dar, um Soja abseits der Fütterung verwerten zu können. Für Gemüsesojabohnen, die grün verzehrt werden, sind der Gehalt und die Zusammensetzung der Kohlenhydrate bedeutsam, weil sich der Zuckergehalt entscheidend auf den Geschmack des Produktes auswirkt. Auch bei dieser Verwendungsform sind für die Verarbeitungsbetriebe große Körner von maßgeblicher Bedeutung. (Vollmann, 2006, S. 13; Köstenbauer, 2010, S. 33; Vollmann et al., 2008, S. 317; Imgraben und Recknagel, 2011, S. 9; Hofer et al. 2009, S. 2; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, S. 88; Kolbe, 2002, S. 93; Nawrath und Vetter, 2001, S. 39)

Sowohl im Lebensmittelbereich als auch von der Futtermittelbranche wird ein hoher Proteingehalt gefordert, was einen möglichst hohen Eiweißanteil zum Anbauziel der mitteleuropäischen Sojaproduzenten macht. In Kapitel 5.3 wurden Faktoren, welche Einfluss auf den Eiweißgehalt der Sojabohne nehmen können, bereits genauer ausgeführt. Ein hoher Eiweißanteil geht mit einem parallel abnehmenden Ölgehalt der Sojabohne einher. Außerdem ist der Eiweißgehalt sowohl sortenabhängig als auch von Klima- und Bodenverhältnissen sowie der Stickstoffversorgung beeinflusst. Für die Produktion von Erzeugnissen für die menschliche Ernährung sind später abreifende Sorten besser geeignet, da sie in der Regel einen höheren Proteingehalt als frühreife Sorten haben. Gleichermaßen weisen großkörnige Sorten tenden-

ziell einen höheren Proteingehalt auf als kleinkörnige Sorten. (vgl. Vollmann, 2006, S. 13f; Hofer, 2008, 119; Hofer, et al., 2009, S. 3; Vollmann et al., 2008, S. 316f; Vollmann, 2008, S. 7f; Köstenbauer, 2010, S. 33)

7.1.2 Arten von Lebensmittel aus Soja

Als Lebensmittel können die noch unreif geernteten grünen Hülsen der Sojapflanze ähnlich wie Bohnen oder Erbsen verarbeitet werden. In dieser Form zubereitetes Soja wird in Japan als Edamame bezeichnet. Die Bohnen können auch geröstet und zu Knabbergebäck, Sojanüssen, Süßwaren und ähnlichem weiterverarbeitet werden. Um „Sojamilch“ herzustellen werden eingeweichte Bohnen vermahlen, in Wasser erhitzt und anschließend gefiltert. Das so gewonnene Sojagetränk ähnelt mit einem Proteingehalt von rund 3,5 Prozent der Kuhmilch. Der Fettgehalt liegt bei rund 1,8 Prozent. Für Tofu wird „Sojamilch“ weiterverarbeitet, indem Calciumsulfat (Gips), raffiniertes Magnesiumchlorid oder das ebenfalls auf Magnesiumchlorid basierende Nigari – ein aus Meerwasser gewonnenes Gerinnungsmittel - zugesetzt wird. Nachdem die Milch ausfällt, wird der Tofu gepresst. Bei der Tofuerzeugung wirkt sich ein hoher Proteingehalt der Sojabohne zwar negativ auf den Ertrag aus, korreliert aber positiv mit der Konsistenz von Tofu. Abseits von Tofu wird „Sojamilch“ analog zu Kuhmilch für die Herstellung von Kuchen, Suppen, Saucen, Eiscremes, Joghurts, Puddings und ähnlichem verwendet. Als Nebenprodukt der Sojamilchherstellung fällt Okara an, das für die Gebäckherstellung, Müslis, als Bindemittel von Suppen uvm. eingesetzt wird. (vgl. Winkler und Leitner, 2008, S. 380f; Berghofer, 2008; Naimer, 2007, S. 102-107; Saatbau Linz, S. 20f)

Das ernährungsphysiologisch als wertvoll geltende Sojaprotein kann auch zu vollfettetem oder entfettetem Sojamehl, Sojaprotein-Konzentraten oder Fleischersatz in Form von TVP (Textured Vegetable Protein) verarbeitet werden. Mittels TVP werden beispielsweise Sojaburger, fleischloses Faschiertes, Chilli oder andere Convenience-Produkte erzeugt. Entfettetes Sojamehl wird in der Herstellung von Backwaren, Brot, Gebäck oder auch Sportlernahrung eingesetzt. Auch vollfettes Sojamehl findet in der Backwarenindustrie, speziell in der Weißbrotbäckerei, Verwendung. (vgl. Winkler und Leitner, 2008, S. 380f; Berghofer, 2008; Saatbau Linz, s.a., S. 20f)

Das Öl der Sojabohne wird als Salat- und Speiseöl, Backfett, Margarine, Mayonnaise und für Salatdressings genutzt. In den USA werden 80 Prozent des Fett- und Ölbedarfs über Sojaöl gedeckt. Auch für das bei der Speiseölherstellung als Nebenprodukt anfallende Sojalecithin bieten sich vielfältige Verwendungsmöglichkeiten in der Lebensmittelwirtschaft. Sojalecithin wird vor allem als Emulgator, Bindungsmittel, Oxidationsschutz und Kristallisationsverzögerer eingesetzt. Es findet sich in Backwaren, Kakaopulver, Müsliriegeln, Säuglingsnahrung, Margarine uvm. wieder. In der Brot- und Backwarenherstellung wird es als Hilfsmittel genutzt, da es die Backfähigkeit erhöht und das Gebäck weniger schnell hart wird. Bei der Margarineproduktion wird Sojalecithin als Emulgator und Stabilisator verwendet. Aufgrund des Sojalecithins ist Margarine auch weniger oxidationsanfällig. Bei der Herstellung von Schokolade und Schokoladeerzeugnissen wird mit Sojalecithin eine geringere Viskosität erreicht, was für den Herstel-

lungsprozess von Vorteil ist. Weiters verlängert sich die Haltbarkeit und die äußere Erscheinung von Schokolade verbessert sich, weil die Oberfläche stärker glänzt und weniger schnell grau erscheint. (vgl. Kolbe, 2002, S. 92f; Strobl, 2010; Saatbau Linz, s.a., 19ff; Naimer, 2007, S. 101)

Aus Soja werden auch Fermentationsprodukte wie Sojasoße, Miso, Tempeh oder Natto gewonnen. In der Küche finden diese Erzeugnisse vor allem als Gewürzmittel Verwendung. Bei Miso handelt es sich um eine aus Reis, Gerste oder anderem Getreide und Sojabohnen gewonnene Paste, die mit dem Schimmelpilz *Aspergillus oryzae* fermentiert wird. Sojasoße ist ein Fermentationsprodukt aus Sojabohnen, Getreide und Salz, das ebenfalls mittels *Aspergillus oryzae* beimpft wird. Für Natto – ein traditionelles und nahrhaftes japanisches Lebensmittel – werden ganze Bohnen mit dem *Bazillus natto* fermentiert. Tempeh ist ein traditionelles Fermentationsprodukt aus Indonesien, bei dem gekochte Sojabohnen mit *Rhizopus oligosporus* beimpft werden. (vgl. Kolbe, 2002, S. 92f; Berghofer, 2008; Krön, 2008; Naimer, 2007, S. 104)

7.1.3 Inhaltsstoffe und Wirkung von Soja auf den menschlichen Organismus

Der Sojabohne wird aufgrund der für den menschlichen Organismus vorteilhaften Nährstoffzusammensetzung eine gesundheitsfördernde Wirkung zugeschrieben. Soja verfügt über einen hohen Gehalt an hochwertigem pflanzlichen Eiweiß und im Vergleich zu tierischen Fetten über eine günstige Fettsäurezusammensetzung mit einem hohen Anteil an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren (50 % zweifach ungesättigte Linolsäure und 4 bis 12 % dreifach ungesättigte Linolensäure).⁶ Aus ernährungsmedizinischer Sicht spricht für aus Soja gewonnene Lebensmittel auch ihre Cholesterinfreiheit. Außerdem weist Soja im Vergleich zu anderen klassischen Eiweißquellen wie Fleisch, Fisch, Käse oder Eiern einen hohen Proteingehalt auf. Wie in Kapitel 5.3 bereits ausgeführt, liegt der Eiweißgehalt von Sojabohnen in der Regel bei rund 40 %. Wird Soja zu Tofu weiterverarbeitet, beträgt der Proteingehalt rund 16 %. Der Eiweißgehalt eines Hühnereis liegt im Vergleich bei etwa 13 %. Auch der hohe Anteil essentieller Aminosäuren von rund 39 % spricht für Sojaproteine in der menschlichen Ernährung. Zudem sind Sojalebensmittel reich an Ballaststoffen. Kalium, Magnesium, Vitamin B1, B2, E und Folsäure. (vgl. Rajcan, 2008, S. 5; Krön, 2008, S. 13; Rust, 2008, S. 21f; Metka, 2008, S. 29f; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, s.a., S. 4; Kolbe, 2002, S. 90; ASA, 2001, S. 16; AMA, 2011; ENSA, 2012; Saatbau Linz, s.a., S. 18; Naimer, 2007, S. 115f)

Soja enthält auch wertvolle sekundäre Pflanzenstoffe. Insbesondere der hohe Gehalt an Isoflavonen wird in Zusammenhang mit Sojalebensmitteln häufig hervorgehoben. Isoflavone ähneln in ihrer chemischen Struktur dem Hormon Östrogen, weswegen sie auch die Bezeichnung Phytoöstrogene tragen. Den in der Sojabohne enthaltenen Isoflavonen Genistein, Daidzein und Glyzitein werden viele positive Effekte auf den menschlichen Organismus zugeschrieben. So sollen sie auf Grund ihrer antioxidativen Wirkung Alters- und Wechselbeschwerden entgegenwirken. Auch das Auftreten spezifischer hormonabhängiger und altersbedingter Erkrankungen wie bestimmter Krebsarten, Osteoporose oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen soll reduziert werden bzw. der Verzehr von Sojalebensmitteln soll hier vorbeugend wirken. Daher

⁶ Im Hinblick auf das Fettsäurespektrum sind andere Pflanzenöle wie Raps- oder Olivenöl für den menschlichen Organismus vorteilhafter als Sojaöl.

wird auch angenommen, dass die im Vergleich zu westlichen Industrieländern niedrige Brust- und Prostatakrebsrate in asiatischen Ländern auf den stärkeren Verzehr von Sojabohnen zurückzuführen ist. Ob und in wie weit die Inhaltsstoffe der Sojabohne für die niedrigere Krebsrate und den besseren Gesundheitszustand von im asiatischen Raum lebenden Menschen verantwortlich gemacht werden können, ist jedoch nur schwer nachzuweisen und bedarf weiterer wissenschaftlicher Belege, da sich die Lebensstile und Ernährungsgewohnheiten der Bewohnerinnen und Bewohner westeuropäischer Länder von jenen in asiatischen Ländern nicht nur im Sojakonsum, sondern in vielen Lebensbereichen unterscheiden. Unter anderem decken Europäerinnen und Europäer ihren Eiweißbedarf zu etwa zwei Drittel über tierische Lebensmittel. Die damit konsumierten gesättigten Fettsäuren und Cholesterin erhöhen unter anderem das Risiko an Arteriosklerose, Herzinfarkten und Schlaganfällen zu erkranken. Umgekehrt wird der Eiweiß- und Fettbedarf in Asien zu einem geringeren Teil über tierische Lebensmittel gedeckt und die in pflanzlichen Lebensmitteln und damit auch in Soja enthaltenen mehrfach ungesättigten Fettsäuren (v.a. Linol- und Linolensäure) wirken sich im Unterschied zu gesättigten Fettsäuren vorteilhaft auf das Herz aus und reduzieren das Risiko an diesen ernährungsbedingten Beschwerden zu erkranken. (vgl. Rajcan, 2008, S. 5; Krön, 2008, S. 13; Rust, 2008, S. 21f; Metka, 2008, S. 29f; Kolbe, 2002, S. 90; ASA, 2001, S. 16; AMA, 2011; ENSA, 2012; Saatbau Linz, s.a., S. 18)

Der Sojakonsum kann aber auch mit negativen Effekten für den menschlichen Organismus verbunden sein. So zählt Soja zu den Allergenen und der Verzehr kann daher zu allergischen Reaktionen führen. Aus diesem Grund ist Soja in Lebensmitteln laut LMKV – Lebensmittelkennzeichnungsverordnung BGBl. 72/1993 idGF – deklarationspflichtig. So steigt die Zahl der Soja-Allergiker und -Allergikerinnen bei jenen Personen an, die sich über einen längeren Zeitraum einseitig mit Sojaprodukten ernähren. (vgl. Kühne, 2011, S. 27; Rust, 2008, S. 22)

7.1.4 Produktion und Vermarktung von Sojalebensmitteln

Die Nachfrage nach Speisesoja steigt in Österreich kontinuierlich an. Während 2008 der Bedarf der österreichischen Lebensmittelindustrie bei etwa 35.000 Tonnen lag, wurde im Zuge der „Machbarkeitsstudie zur Ausweitung des Sojaanbaus und der Verarbeitungsmöglichkeiten in (Ober-) Österreich“ für 2009 geschätzt, dass 40.000 bis 45.000 Tonnen Speisesoja zu Sojadrinks, Sojamehl, fermentierten Sojaprodukten und anderen Sojalebensmitteln weiterverarbeitet wurden. Bei einem durchschnittlichen Ertrag von 28,2 dt/ha im Jahr 2009 entsprachen 40.000 Tonnen einer Fläche von 14.200 Hektar. Damit war mehr als die Hälfte der gesamten österreichischen Sojaanbaufläche des Jahres 2009 im Ausmaß von 25.321 ha damit für die Bereitstellung von Speisesoja für die österreichische Lebensmittelindustrie gebunden. Auch in der Praxis wird in Österreich erzeugtes Soja zum größten Teil in der Nahrungsmittelindustrie weiterverarbeitet und nur ein geringer Teil über die Verfütterung verwertet. (vgl. Finadvice, 2010, S. 29ff; Stockinger, 2010, S. 11; Krumphuber, 2008, S. 9; Krumphuber, 2009)

Von den österreichischen Lebensmittelproduzenten werden in der Regel ganze Sojabohnen zu Sojamehl, Backmischungen, Sojadrinks, Tofu, Sojalaißchen und -würstchen, Fertiggerichten, Aufstrichen uvm. weiterverarbeitet. Die wichtigsten Abnehmer von Speisesoja sind

die auf Sojadrinks, -joghurts und andere Milchalternativen spezialisierte Mona Naturprodukte GmbH mit Sitz in Wien und Oberwart, und Mühlen wie die in Niederösterreich gelegene Firma Bamberger oder die beiden oberösterreichischen Mühlen Strobl und Witzmann. Die Sojamühle Bamberger verarbeitet Sojabohnen zu Sojamehlen und Sojaschrot für die Nahrungsmittel- und Süßwarenindustrie. In der Strobl Naturmühle werden Vollfettoja-Waren hergestellt und die Witzmann Mühle produziert Erzeugnisse wie Sojavollmehl, Sojaschrot oder Sojagrieß. Andere Abnehmer sind die Alondo „Bio.k“ Lebensmittelproduktions GmbH und Wojnar's Wiener Leckerbissen. Beide Unternehmen stellen Aufstriche auf Sojabasis her. Die Sojarei Vollwertkost GesmbH und Sojvita haben sich auf die Produktion von Biotofu spezialisiert. Auf die Herstellung von Snacks wie Knabbersoja oder mit Schokolade überzogene geröstete Sojabohnen konzentriert sich die Firma Landgarten Herbert Stava KEG. Als Lieferanten fungieren unter anderem 600 landwirtschaftliche Betriebe, die Vertragsanbau für CropControl, die Naturmühle Strobl und die Mona Gruppe betreiben. (vgl. Finadvice, 2010, S. 29ff; Stockinger, 2010, S. 11; Vollmann et al., 2010, S. 91; Krumphuber, 2008, S. 9; Krumphuber, 2009; AIZ.Info, 2010)

Der europäische Markt für Speisesoja wurde 2009 auf etwa 170.000 bis 220.000 Tonnen geschätzt (siehe Tabelle 38). Rund die Hälfte davon wurde für die Herstellung von Sojadrinks verwendet (80.000 - 100.000 Tonnen). Bei Sojagetränken lag 2007 der durchschnittliche jährliche Pro-Kopf-Verbrauch in der EU bei 0,82 Litern. Den höchsten Verbrauch wies Belgien mit 2,3 Litern auf, gefolgt von Spanien mit 2 Litern. In Österreich lag der Pro-Kopf-Verbrauch bei Sojadrinks bei 0,7 Litern. Im Vergleich dazu betrug 2007 der Kuhmilchverbrauch in Österreich 79 Liter pro Person und Jahr. Für die Tofuproduktion und für die Herstellung von Mehlen und Backwaren wurden 2009 etwa 40.000 bis 50.000 Tonnen gebraucht. In diesem Segment sind österreichische Speisesojaverarbeiter führend. Von der in Österreich verarbeiteten Menge wurden rund 60 % bzw. 25.000 bis 30.000 Tonnen in Backmitteln, Waffeln oder Süßwaren verarbeitet. (vgl. Recknagel, 2008, S. 15; Finadvice, 2010, S. 29ff; Stockinger, 2010, S. 11; Strobl, 2010; Mona, 2010)

Sojaprodukt	Menge in Tonnen		
Sojadrinkproduktion	80.000	-	100.000
Tofuproduktion	40.000	-	50.000
Mehle und Backwaren	40.000	-	50.000
Aufstriche, Fleischersatz etc.	5.000	-	10.000
Rest (Flakes etc.)	5.000	-	10.000
Gesamt	170.000	-	220.000

Quelle: Finadvice, 2010, 29; Mona, 2010; Strobl, 2010

Tabelle 38:
Europäischer
Markt für
Speisesoja

Ein besonderes Merkmal von in Österreich produzierten Sojalebensmitteln ist ihre Gentechnikfreiheit. Im Hinblick auf die geringe Akzeptanz europäischer und österreichischer Konsumenten und Konsumentinnen gegenüber Produkten aus gentechnisch veränderten Organismen bieten der Anbau und die Vermarktung von Lebensmitteln auf Basis von gentechnikfreier Soja den österreichischen und europäischen Sojaproduzenten eine Marktnische. Auch aufgrund steigender

GVO-Anbauflächen ermöglichen der Anbau und die Veredelung von GVO-freiem Soja den Landwirtschafts- und Verarbeitungsbetrieben die Erzielung einer höheren Wertschöpfung, da die Gentechnikfreiheit ein Alleinstellungsmerkmal am Markt bedeutet. Unter anderem ist der hohe Marktanteil österreichischer Unternehmen am europäischen Backmittelmarkt zu einem wesentlichen Teil auf die Gentechnikfreiheit im österreichischen Sojaanbau zurückzuführen. Neben der direkten Verwertung von gentechnikfreiem Soja in Form von Sojalebensmitteln wird auch von Nutztierhaltern GVO-freies Soja nachgefragt. So verlangen Markenfleischprogramme oder Qualitätsprogramme wie das IBO-Schwein in Oberösterreich oder Initiativen von österreichischen Molkereien eine ausschließlich gentechnikfreie Fütterung. Beispielsweise ist bei NÖM die gesamte Milchalette mit 1.5.2009 auf Gentechnikfreiheit umgestellt worden, und viele Molkereien loben mittlerweile ihre Produkte als gentechnikfrei laut Codex aus. (vgl. Vollmann, 2008, S. 8; Recknagel, 2008, S. 15; Strobl, 2010; NÖM, 2011)

Neben der Skepsis gegenüber Gentechnik beeinflussen auch sich ändernde Ernährungsgewohnheiten und gesundheitliche Aspekte wie Laktoseintoleranzen oder Kuhmilchproteinallergien die Entwicklung des Marktes für Sojalebensmittel. Des Weiteren hat auch ein steigendes Gesundheitsbewußtsein Einfluß, da Produkten auf Sojabasis ein hoher ernährungsphysiologischer Wert zugesprochen wird. So gaben bei einer 2008 von INFO Research International durchgeführten Umfrage unter 500 Österreicherinnen und Österreichern mit einem Alter zwischen 16 und 65 Jahren 38 % der Befragten an, zumindest gelegentlich Sojaprodukte wie Tofu, Sojadrinks und ähnliches zu konsumieren. Als Hauptgründe für den Konsum wurden die Faktoren Gesundheit, Geschmack und der Wunsch nach mehr pflanzlicher Ernährung genannt. Auch die Zunahme an Personen, die auf eine vegetarische oder vegane Ernährung achten, bietet den Herstellern von Sojalebensmitteln eine Vermarktungschance. Laut der 2006/07 von Statistik Austria durchgeführten Gesundheitsbefragung ernähren sich 3,9 % der österreichischen Frauen und 1,4 % der österreichischen Männer vegetarisch. In der Gruppe der Frauen zwischen 15 und 29 Jahren liegt der Anteil der Vegetarierinnen bei 8 %. Da die den Milchprodukten ähnlichen Erzeugnisse wie Sojagetränke, Sojadesserts oder Sojajoghurts auch für die steigende Zahl an laktoseintoleranten Personen geeignet sind, besteht auch hier ein wachsender Bedarf an Lebensmitteln auf Sojabasis. Auch für Personen die aus gesundheitlichen Gründen auf eine cholesterinarme Ernährung achten müssen, stellen Sojalebensmittel eine Alternative dar. (vgl. Berghofer, 2008; Statistik Austria, 2007, S. 198; Rust, 2008, S. 22; Joya, 2011; Krön, 2008, S. 12; Mona, 2010; APA ots, 2008).

Diese Entwicklungen tragen zu einer Nachfragesteigerung bei Lebensmitteln auf Sojabasis in Österreich bei, 2011 erzielten AC Nielsen zufolge Sojaprodukte im österreichischen Lebensmitteleinzelhandel einen Umsatz von 20,1 Millionen Euro. Das entsprach einem Zuwachs von über neun Prozent im Vergleich zum Jahr 2009, wo der Umsatz bei etwa 18,4 Mio. Euro lag. 2008 entfielen 45 % des Umsatzes auf Sojadrinks, 17 % auf Sojadesserts, 14 % auf Tofu und elf Prozent des Umsatzes wurden mit Joghurts auf Sojabasis erwirtschaftet. (vgl. Joya, 2011; Finadvice., 2010, S. 29ff; Stockinger, 2010, S. 11; Krön, 2008, S. 12; Mona, 2010)

Als Interessensvertretung für die in der Sojaproduktion und -verarbeitung aktiven Sojalebensmittelhersteller, Saatgutzüchter, Mühlen und landwirtschaftlichen Betriebe wurde 2008

der Verein „Soja aus Österreich“ gegründet (www.soja-aus-oesterreich.at). Mit Stand Mai 2012 zählte der Verein 28 Mitglieder. Die Öffentlichkeitsarbeit beinhaltet unter anderem die Vorteile von Soja bekannt zu machen und die positiven Gesundheitseffekte von Soja-Lebensmitteln hervorzuheben. Außerdem setzt sich der Verein für die Produktion von Sojalebensmitteln aus gentechnikfreiem und auch biologischem Soja aus Österreich ein. Eine weitere Initiative zur Förderung des gentechnikfreien Sojaanbaus stellt „Donau Soja“ dar (www.donausoja.org). Mit dem im Jänner 2012 gegründeten Verein soll der gentechnikfreie Sojaanbau entlang des gesamten Donaaraums gefördert und vor allem in Osteuropa die Anbaufläche von Soja ausgeweitet werden. (vgl. Krön, 2008, S. 11; Hiegelsberger et al., 2011)

8 Soja und Gentechnik

8.1 Anbau weltweit und in der EU

Seit 1996 erfolgt die kommerzielle Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen. In diesem Jahr wurden in den USA erstmals GVO-Nutzpflanzen in größerem Maßstab außerhalb von Versuchsfeldern angebaut. Nachfolgend war in den 15 Jahren von 1996 bis 2010 die Anbaufläche von 1,7 Millionen Hektar auf 148 Millionen Hektar angewachsen, was in etwa der 18-fachen Fläche des österreichischen Staatsgebiets entsprach. Und die Entwicklung ist weiterhin dynamisch, was die Zunahme der GVO-Anbaufläche von 2010 auf 2012 um 22 Mio. Hektar bzw. rund 15 % zeigte (vgl. Abbildung 22).

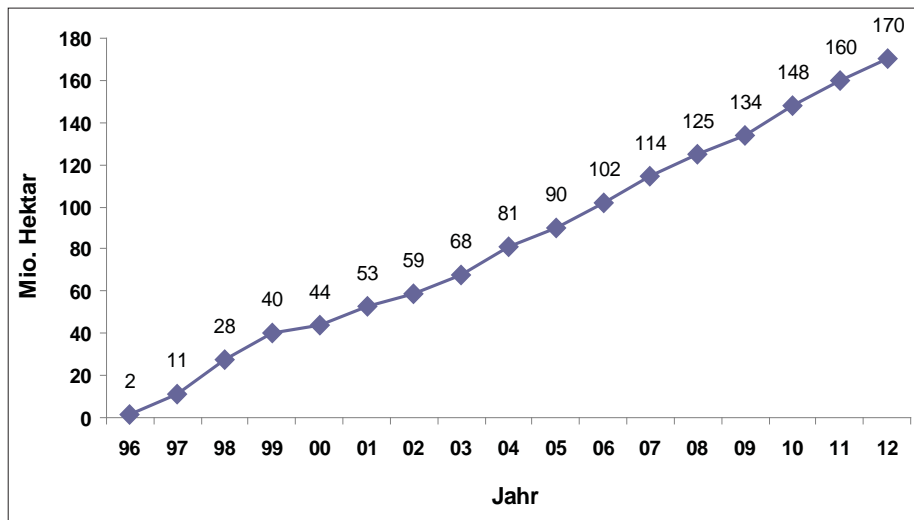


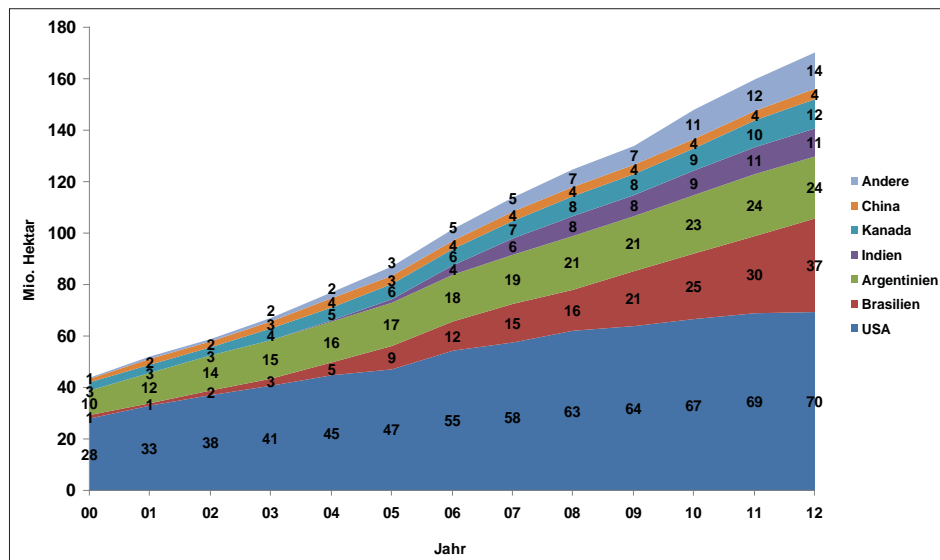
Abbildung 22:
Anbaufläche von
GVO-Nutzpflan-
zen 1996-2012

Quelle: Eigene Darstellung nach James, 2010 und ISAAA, 2011 und 2012

2012 bauten in 28 Staaten über 17 Millionen Betriebe gentechnisch veränderte Pflanzen an, wobei sich fast 90 % der GVO-Fläche auf die fünf Länder USA, Brasilien, Argentinien, Indien und Kanada verteilten. Wie Abbildung 23 zeigt, liegt der Schwerpunkt in Nord- und Südamerika, aber auch in den beiden asiatischen Staaten Indien und China werden GVO-Pflanzen in größerem Umfang kultiviert. 69,5 Mio. ha der globalen GVO-Anbaufläche lagen in den USA, was einem Anteil von 40,8 % entsprach. Etwas mehr als ein Drittel der für GVO-Fläche befand sich in den beiden südamerikanischen Ländern Brasilien (36,6 Mio. ha) und Argentinien (23,9 Mio. ha). Kanada mit 11,6 Mio. ha und Indien mit 10,8 Mio. ha hatten einen Anteil von 6,8 % bzw. 6,3 %. Die Europäische Union ist beim Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen unbedeutend. 2012 pflanzten 5 Mitgliedsländer auf rund 133.000 Hektar gentechnisch veränderten Bt-Mais an, was einem Anteil von 0,07 % an der globalen GVO-Fläche entsprach. Abgesehen von Spanien, wo auf rund 116.000 ha gentechnisch veränderter Bt-Mais wuchs, lagen in Portugal, Tschechien, der Slowakei und Rumänien die Anbauflächen jeweils unter 5.000 ha. Deutschland, Schweden und Polen haben den GVO-Anbau 2012 eingestellt. (vgl. James, 2012)

Die Entwicklung der Anbauflächen in den Hauptproduktionsgebieten ist in Abbildung 23 dargestellt. Hier zeigt sich eine mehr als Verdoppelung des GVO-Anbaus in den USA und in Argentinien im Zeitraum von 2000 bis 2012. In Brasilien wuchs in derselben Zeitspanne die Fläche von rund einer Million Hektar auf über 37 Millionen Hektar an. Auch in Indien nahm der Flächenumfang seit dem erstmaligen Anbau 2002 rasant zu und lag 2012 bei über 11 Mio. ha.

Abbildung 23:
Anbau von GVO-
Pflanzen nach
Ländern 2000-
2012



Quelle: Eigene Darstellung nach Brookes und Barfoot, 2006, und James, 2007, 2008, 2010, 2012

Der Hauptanteil des GVO-Anbaus entfiel mit rund der Hälfte auf Soja (vgl. Abbildung 24). GVO-Mais wurde 2012 auf etwa einem Drittel der GVO-Anbaufläche kultiviert, wobei dessen Flächenumfang zwischen 2000 und 2012 von 10 Mio. Hektar auf 55 Mio. Hektar anwuchs. Der Sojaanbau hat sich in diesem Zeitraum mit einem Anstieg von 26 auf 81 Mio. ha fast verdreifacht. Die Anbaufläche von GVO-Baumwolle stieg in dieser Zeit von rund 5 Mio. ha auf etwa 24 Mio. ha. Andere Kulturarten wie Zuckerrübe, Papaya, Luzerne oder Kartoffeln wurden im Vergleich zu den Hauptkulturen Soja, Mais, Baumwolle und Raps in nur sehr geringem Ausmaß angebaut. (vgl. James, 2012)

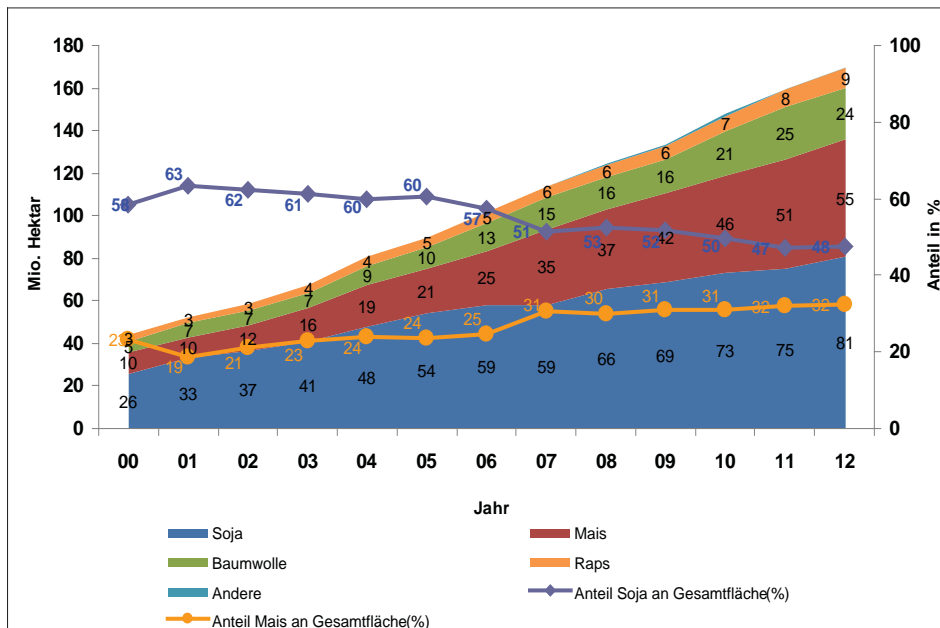


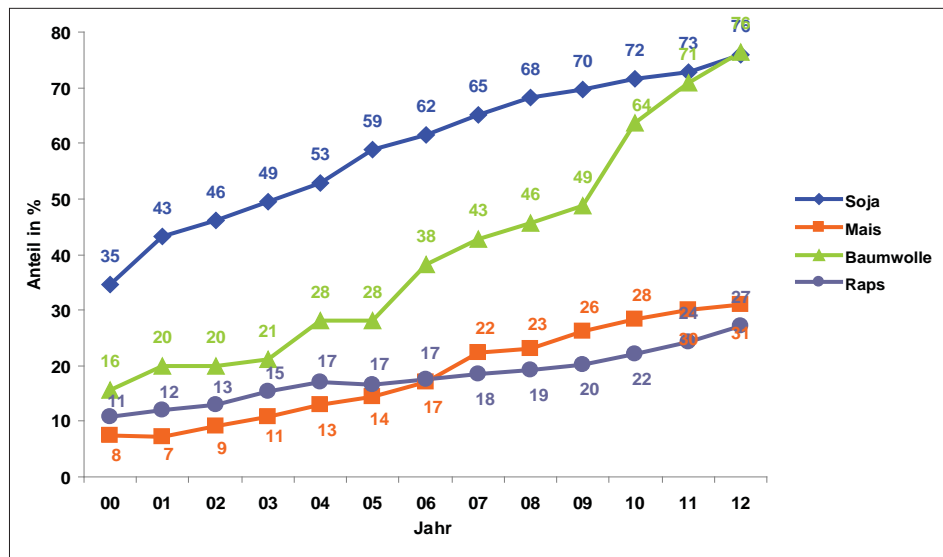
Abbildung 24: GVO-Anbau nach Hauptkulturen 2000-2012 und Anteil von Soja und Mais an der GVO-Gesamtfläche

Quelle: Eigene Darstellung nach James, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012

Der Anbau von GVO-Soja verteilte sich 2012 auf insgesamt elf Länder. Hauptproduzenten waren die USA mit 28,6 Mio. Hektar. Brasilien (23,9 Mio. ha) und Argentinien (20,2 Mio. ha). GVO-Mais wurde im selben Jahr in 17 Ländern kultiviert. Auch hier lagen die USA mit über 34 Mio. ha an erster Stelle, gefolgt von Brasilien mit 12,2 Mio. Hektar und Argentinien mit 3,3 Mio. Hektar. Bei GVO-Baumwolle positionierte sich Indien mit 10,6 Mio. ha vor den USA (4,7 Mio. ha) und China (4 Mio. ha). Der Anbau von GVO-Baumwolle erfolgt 2012 in 15 Ländern. Kanada, USA, Australien und Chile kultivierten GVO-Raps auf insgesamt 9,2 Mio. ha. (vgl. transgen.de. 2014)

Der relative Anteil gentechnisch veränderter Nutzpflanzen schwankt von Kulturart zu Kulturart. Während es sich 2012 bei drei Viertel der angebaute Sojabohnen bereits um GVO-Soja handelte, betrug der GVO-Anteil bei Raps 27 % (siehe Abbildung 25). Von 2000 bis 2012 hatte sich der GVO-Anteil bei Soja mehr als verdoppelt und bei Baumwolle fast verfünffacht. Bei letzterem hatte der Anteil gentechnisch veränderter Pflanzen alleine zwischen 2009 und 2010 um 15 Prozentpunkte zugenommen. Die Steigerung bei Baumwolle ist zum Großteil auf den Neueinstieg Pakistans in die Produktion von GVO-Baumwolle mit 2,4 Mio. ha im Jahr 2010 zurückzuführen. Außerdem waren 2010 nach Jahren des Rückgangs die Baumwollpreise erstmals wieder gestiegen, was auch andere Länder zu Neupflanzungen, und dabei vor allem zur Pflanzung von GVO-Baumwolle, veranlasste. So wurde beispielsweise in Indien zusätzlich 1 Mio. ha GVO-Baumwolle angebaut (vgl. James, 2010, S. 213 und 220).

Abbildung 25:
Anteil der GVO
an einzelnen
Kulturarten 2000-
2012



Quelle: Eigene Darstellung nach James, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012; FAOSTAT, 2012 und 2013

Die Produzenten bauen vor allem herbizidtolerante und insektenresistente Sorten an. Speziell herbizidresistente Sorten spielen bei Soja, Mais und anderen Nutzpflanzen eine bedeutende Rolle. Auf 61 % (89,3 Mio. ha) der gesamten GVO-Anbaufläche wurden 2010 Kulturen mit dieser Eigenschaft gepflanzt und bei Soja handelte es sich zur Gänze um herbizidtolerante Sorten. Der Anteil insektenresistenter Sorten betrug 17 % bzw. rund 26 Mio. ha (16,1 Mio. ha Bt-Baumwolle und 10,2 Mio. ha Bt-Mais)⁷. Bei 22 % (32,3 Mio. ha) handelte es sich um Sorten mit kombinierten Eigenschaften aus Herbizid- und Insektenresistenz. Sorten mit beiden Eigenschaften sind bei Baumwolle und Mais verfügbar. Während mit dieser ersten Generation an herbizid- und insektenresistenten Sorten vor allem quantitative Ziele wie die Ertragssteigerung durch den Schutz vor Krankheiten und die Bekämpfung von Unkraut, Insekten usw., verfolgt wurden, standen bei der Züchtung einer zweiten Generation an gentechnisch veränderten Nutzpflanzen qualitative Merkmale stärker im Vordergrund. Das waren etwa die Anreicherung von Reis mit Beta-Carotin, einer Vorstufe von Vitamin A – auf Grund der Farbe „Golden Rice“ genannt – und die Züchtung von Sojabohnen, dessen Öl frei von Transfettsäuren und gesättigten Fettsäuren, dafür aber reich an Omega-3 Fettsäuren oder Linolensäure ist, und einen hohen Ölsäuregehalt aufweist. (vgl. James, 2010, S. 215ff; ISAAA, 2011; Vollmann, 2011)

8.2 Situation des GVO-Anbaus in der Europäischen Union

Als Produzentin von gentechnisch veränderten Pflanzen ist die Europäische Union aufgrund des geringen Anteils an der globalen GVO-Anbaufläche zwar unbedeutend, doch hinsichtlich der Einfuhr von GVO-Pflanzen und -produkten, wie zum Beispiel von GVO-Sojafuttermitteln, zählt die Europäische Union jedoch zu den Führenden. Speziell die europäischen Tierhalter sind auf

⁷ Bt ist die Abkürzung für *Bacillus thuringiensis*. Durch dieses Bakterium können GVO-Pflanzen eigenständig Gifte gegen Schädlinge produzieren. Bei herbizidtoleranten Sorten bilden Nutzpflanzen eine Resistenz gegen Herbizide wie vor allem Roundup Ready von Monsanto aus.

Grund des geringen Futterprotein-Selbstversorgungsgrads von importierten Eiweißfuttermitteln abhängig (siehe Kapitel 3.2 und 4).

Die Europäischen Union regelt mit der VO (EG) Nr. 1829/2003 und der VO (EG) Nr. 1830/2003 das Zulassungsverfahren, die Kennzeichnung, Überwachung und Rückverfolgbarkeit von gentechnisch veränderten Lebens- und Futtermitteln. Der rechtliche Umgang ist in der Europäischen Union vom Vorsorgeprinzip geleitet. Dies wird beispielsweise anhand der Nulltoleranzpolitik deutlich, die von der Europäischen Union bei dem Import von nicht in der EU zugelassenen GVO-Nutzpflanzen verfolgt wird. Außerdem ist laut VO (EG) 1829/2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel bei in der EU zugelassenen GVO eine Kennzeichnung bei einer Überschreitung des Schwellenwerts für zufällige und technisch unvermeidbare GVO-Verunreinigungen von 0,9 % bei pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln verpflichtend. Dieser Wert gilt jedoch nur, wenn der Hersteller nachweisen kann, dass es sich dabei um zufällige GVO-Einträge handelt und die jeweilige GVO-Sorte in der EU zugelassen ist. Wird der Wert von 0,9 % überschritten, besteht Kennzeichnungspflicht mit in VO (EG) 1829/2003 und VO (EG) 1830/2003 genau vorgegebenen Wortlauten wie „genetisch verändert“, „aus genetisch verändertem [Bezeichnung der Zutat oder des Organismus] hergestellt“. „Dieses Produkt enthält genetisch veränderte Organismen“ usw. Von dieser Regelung ausgenommen sind Zusatzstoffe und Erzeugnisse konventioneller Nutztiere (tierische Lebensmittel), die mit GVO-Futtermitteln gefüttert wurden. Anfang 2012 waren für den Import in die Europäische Union 26 gentechnisch veränderte Maissorten, sechs Sojabohnensorten, drei Raps- und Baumwollsorten, zwei Kartoffel- und Nelkensorten sowie eine Zuckerrübensorte zugelassen. Damit gentechnisch veränderte Pflanzen in der EU zugelassen werden, müssen sie zuerst einer Sicherheitsprüfung durchlaufen, die von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) durchgeführt wird. Die Zulassung ist auf zehn Jahre befristet, kann jedoch um weitere zehn Jahre verlängert werden. (vgl. Transgen, 2012; James, 2010, 198ff)

Der Anbau gentechnisch veränderter Nutzpflanzen auf dem Gebiet der Europäischen Union ist ebenfalls in der vom Vorsorgeprinzip geleiteten Freisetzungsrichtlinie 2001/18/EG geregelt. Die Richtlinie wurde mittlerweile in allen Mitgliedsländern in nationales Recht umgesetzt. In Österreich erfolgte die Implementierung der Freisetzungsrichtlinie in Form einer Novelle zum Gentechnikgesetz 2004. Bereits 1995 ist in Österreich mit 1. Jänner das Gentechnikgesetz in Kraft getreten (vgl. BGBl. Nr. 510/1994). Es sieht unter anderem vor, dass für jede Freisetzung - aber auch für die Arbeit mit GVO in Laboratorien - eine Genehmigung erforderlich ist⁸ und eine Eintragung in ein Gentechnikregister zu erfolgen hat. Neben Vorgaben zur Freisetzung sind auch die zivilrechtliche Haftung und die Einrichtung einer Gentechnikkommission, das Gentechnikbuch⁹, sowie die Behördenzuständigkeit und Kontrollen im Gentechnikgesetz geregelt. Auf Bundesländerebene verfügen die Länder über rechtliche Koexistenzregelungen in Form von neun Gentechnikvorsorgegesetzen. Diese legen unter anderem das behördliche

⁸ Zuständige Behörde ist das Bundesministerium für Gesundheit. Auf universitärer Ebene fallen Anmeldung und Genehmigung in den Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung (vgl. BMG, 2009, S. 5).

⁹ Bei dem Gentechnikbuch handelt es sich um ein Sachverständigengutachten von ExpertInnen der drei wissenschaftlichen Ausschüsse der Gentechnikkommission. Der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Gentechnik wird hier dokumentiert (vgl. BMG, 2009, S. 5ff).

Bewilligungsverfahren für jene landwirtschaftlichen Betriebe fest, die gentechnisch veränderte Organismen anbauen wollen. Im Zuge dieses Verfahrens können die Behörden Auflagen für den Anbau erteilen bzw. diesen verbieten. Derzeit erfolgt kein Anbau von gentechnisch veränderten Organismen in Österreich. (vgl. Transgen, 2012; BMGFJ, 2008a; BMGFJ, 2008b, S. 16 und 21; BMG, 2009, S. 4ff. S. 14)

In Österreich, aber auch Deutschland, Italien oder der Schweiz besteht die Möglichkeit, Lebensmittel und Verzehrsprodukte als „gentechnikfrei“ auszuloben. Die Kriterien für die GVO-Freiheit sind im Österreichischen Lebensmittelbuch (ÖLMB) in der Richtlinie zur Definition der „Gentechnikfreien Produktion von Lebensmitteln und deren Kennzeichnung“ festgelegt. Darin sind die Anforderungen an alle Stufen des Produktionsprozesses - angefangen beim landwirtschaftlichen Betrieb - definiert, um ein Produkt als „gentechnikfrei“ ausloben zu dürfen. Auch Vorgaben zur Verwendung, Kennzeichnung und Aufmachung der Bezeichnung sind in der Richtlinie enthalten. Ebenso sind Ausnahmeregelungen für jene Stoffe (Lebensmittelzusatzstoffe, Aromen, Enzyme, Aminosäuren, Verarbeitungshilfsstoffe und Vitamine) vorgesehen, die nicht kontinuierlich in gentechnikfreier Qualität verfügbar sind. Die Nichtverwendung von GVO wird neben Eigenkontrollen von einer externen akkreditierten Zertifizierungsstelle überwacht. (vgl. BMG, 2009; Girsch et al., 2010)

9 Resümee

Die Sojabohne ist vielfältig einsetzbar und als Eiweißkomponente in der Fütterung nur schwer substituierbar

Auf Grund ihrer Zusammensetzung mit einem hohen Fett- und Eiweißgehalt bei gleichzeitig hoher biologischen Wertigkeit des Proteins bieten sich der Sojabohne vielfältige Verwertungsmöglichkeiten, weshalb sowohl in der Nahrungsmittelbranche als auch für Futtermittelhersteller Soja die Basis hochwertiger Nahrungs- und Futtermittel bildet. Speziell in der Fütterung ist Sojaschrot eine nur schwer substituierbare Eiweißquelle, und alternative heimische Eiweißfuttermittel sind bezüglich ihrer Fütterungseigenschaften Sojafuttermitteln in der Regel unterlegen.

Sojabohne bietet ackerbauliche Vorteile

Neben den Vorzügen für die menschliche und tierische Ernährung verfügt Soja auch über pflanzenbauliche Qualitäten. Da sich potentielle Sojaanbauggebiete mit den Körnermais- und Zuckerrübenregionen Österreichs decken, kann Soja hier zu einer Auflockerung der Fruchtfolge beitragen und so unter anderem den Maiswurzelbohrerdruck reduzieren. Da Soja in Konkurrenz vor allem zu Körnermais steht, bildet die Preiswürdigkeit die Entscheidungsgrundlage für den möglichen Sojaanbau. Bei hohen Mais-Erzeugerpreisen wird Mais der Sojabohne überlegen sein.

Ein weiterer Vorteil ist der geringe Düngemittelbedarf. In dieser Hinsicht sprechen für den Sojaanbau die Stickstoffautarkie der Sojabohne und der geringe Entzug von Phosphor und Kalium aus dem Boden. Insbesondere in Phasen hoher Düngemittelpreise kommen diese pflanzenbaulichen Eigenschaften zur Geltung. Der biologischen Landwirtschaft – und dabei speziell viehlosen Biobetrieben – kommt auf Grund des Verbots des Einsatzes leicht löslicher Dünger die Stickstoffautarkie besonders entgegen. Als Leguminose verfügt Soja auch über einen guten Vorfruchtwert, und für den Anbau ist zudem keine Spezialausrüstung erforderlich. Neben diesen positiven Effekten setzt Soja aber relativ großes pflanzenbauliches Können voraus, vor allem um den Anforderungen der Qualitätsspeisesojaproduktion zu entsprechen. Zusätzlich kann der Unkrautdruck im Sojaanbau eine Herausforderung sein.

Weltmarktkonzentrationen bei Anbau und Handel

Der Sojabohnenanbau konzentriert sich auf Nord- und Südamerika. Auf Grund dieser Anbauswerpunkte sind speziell österreichische und europäische Veredelungsbetriebe von Sojaimporten aus diesen Regionen abhängig. Weiters zeigen sich auch bei der Nachfrage Konzentrationstendenzen. Hauptabnehmer sind China und die Europäische Union, wobei die von China importierte Menge kontinuierlich steigt und 2008/09 die EU27 als Hauptimporteur überholt hat.

Züchtungsaktivitäten sind notwendig, um die Sojabohne den österreichischen und europäischen Anbauverhältnissen besser anzupassen und den Anbau ausweiten zu können

Da es sich bei Soja um eine Weltkulturpflanze handelt, ist im Vergleich zu anderen Körnerleguminosen wie Ackerbohnen oder Körnererbsen das verfügbare Sortenmaterial zufriedenstellend. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, dass die Züchtungsaktivitäten in den Hauptproduktionsgebieten Nord- und Südamerikas häufig auf gentechnisch verändertem Material basieren und sich die Züchtungsziele von den Anforderungen im europäischen Anbau teilweise unterscheiden.

So ist mit dem derzeit verfügbaren Sortenmaterial der Sojaanbau bisher auf klimatisch begünstigte Regionen begrenzt. Innerhalb Europas sind daher nur in den südlichen Ackerbaugebieten passende klimatische Bedingungen gegeben. Nördlichere Regionen sind für diese Kultur bisher weniger geeignet, da die Temperatur und Tageslänge beschränkend auf den Sojaanbau wirken. Auf Grund dieser beiden begrenzenden Faktoren können Züchtungsaktivitäten mit dem Ziel einer höheren Kältetoleranz und auf die Eignung für eine größere Tageslänge womöglich zu einer Ausweitung des Sojaanbaugesbiets beitragen. Mit frühreifen und kältetoleranteren Sojabohnensorten wäre auch ein Sojaanbau in kühleren Regionen Europas denkbar.

Weiters ist zu beachten, dass sich die Anforderungen an die Sojabohne in den Hauptproduktionsgebieten Nord- und Südamerikas von jenen in Europa unterscheiden. Während auf dem amerikanischen Kontinent der Ölgehalt und die Ölnutzung der Sojabohne im Vordergrund stehen, bildet ein hoher Rohproteingehalt das wesentliche Merkmal für die Sojaproduzenten Mitteleuropas. Ein hoher Ölertrag ist daher ein wesentliches Züchtungsziel der nordamerikanischen Sojazüchtung. Auch hier können Züchtungsaktivitäten einen Beitrag leisten und einen hohen Proteingehalt zum Ziel der österreichischen und europäischen Sojabohnenforschung machen. Auf Grund der klimatischen Gegebenheiten gelangen in Teilen Österreichs und Europas häufig frühreifere Sorten zum Anbau. Da eine frühe Abreife mit einem geringeren Eiweißgehalt einhergeht, bedeutet ein höherer Eiweißertrag auch bei frühreifen Sorten ein weiteres Züchtungsziel.

Abnehmer und Anlagen zur Weiterverarbeitung der Sojabohne müssen bei einer Ausweitung des Sojaanbaus gegeben sein

Neben Züchtungsaktivitäten ist ein weiteres Kriterium für die Ausweitung des Sojaanbaus die Verfügbarkeit von Einrichtungen zur Bearbeitung und Vermarktung der Sojabohnen. Da Sojabohnen vor der Verfütterung einer thermischen Behandlung unterzogen werden müssen, ist das Vorhandensein einer solchen Anlage ein bedeutendes Element für jene Produzenten, welche Sojabohnen der Fütterung zuführen wollen. Die Verwertung heimischer Soja als Futtermittel spielt derzeit noch eine geringe Rolle. Momentan wird in Österreich produziertes Soja überwiegend von der Nahrungsmittelbranche abgenommen und heimische Lebensmittelunternehmen, die sich auf die Weiterverarbeitung von Soja zu Sojagetränken, Tofu, Backmitteln und Sonstigem spezialisiert haben, zählen zu den wichtigsten Abnehmern.

Sojabohne aus Österreich verfügt über das Alleinstellungsmerkmal Gentechnikfreiheit

Ein großer Vorteil für heimische Produzenten und Verarbeiter ist die garantierte Gentechnikfreiheit österreichischem Sojas. Die Rückverfolgbarkeit und Kontrolle österreichischer Sojabohnen stärken die Glaubwürdigkeit und das Vertrauen in österreichische Sojawaren und bilden die Basis für dieses Alleinstellungsmerkmal heimischer Sojabohnen und daraus gewonnener Produkte. In den Hauptproduktionsgebieten Nord- und Südamerikas stellt die GVO-Freiheit eine größere Herausforderung dar, und Soja-Exportländer können die Gentechnikfreiheit ihrer Produkte immer weniger garantieren - nicht zuletzt, weil sich die globale Fläche mit gentechnisch veränderter Soja kontinuierlich ausdehnt. Durch die ständige Ausweitung wird auch die Sicherstellung von gentechnikfreier Ware immer schwieriger, was zudem mit vielen und teuren Analysen verbunden ist. Auf Grund der Gentechnikfreiheit im österreichischen Sojaanbau können sich österreichische Produzenten und Verarbeiter hier positionieren. Die lückenlose Rückverfolgbarkeit und Kontrolle der gesamten Wertschöpfungskette bilden daher eine Voraussetzung, um die Glaubwürdigkeit und das Vertrauen in österreichische gentechnikfreie Ware zu stärken.

Von österreichischen und europäischen Konsumentinnen und Konsumenten werden gentechnikfreie Lebensmittel nachgefragt. Gleichmaßen besteht bei Veredelungsbetrieben ein Bedarf an gentechnikfreien Sojabohnen, denn Marken- und Qualitätsprogramme wie das IBO-Schwein oder diverse Initiativen von Molkereien und Handel setzen eine ausschließlich gentechnikfreie Fütterung voraus. Dieses Segment bildet neben der direkten Verarbeitung zu gentechnikfreien Sojalebensmitteln eine weitere Nische für heimische Erzeuger und Verarbeiter von Sojabohnen, da für Veredelungsbetriebe mit der kontinuierlichen Ausweitung des GVO-Anbaus die Beschaffung von gentechnikfreien Futtermitteln immer schwieriger wird.

Die Gesetzgebung bezüglich Gentechnik wird über die weitere Zukunft dieses Alleinstellungsmerkmals der österreichischen Sojaproduktion entscheiden. Eine Auflockerung der diesbezüglichen rechtlichen Regelungen würde die Glaubwürdigkeit österreichischen, gentechnikfreien Sojas gefährden und die GVO-freie Positionierung unterlaufen. Eine Zulassung des Anbaus von gentechnisch veränderter Soja wäre für die österreichische Soja-Branche aus diesem Grund problematisch. Um die Gentechnikfreiheit garantieren zu können, muss daher auch weiterhin gesetzlich die Gentechnikfreiheit gewährleistet sein.

Markt für Sojalebensmittel ist eine Marktnische mit Wachstumspotential

Der Markt für Sojalebensmittel führt zwar ein Nischendasein, weist aber einiges Wachstumspotential auf. Speziell gegenwärtige Ernährungstrends wie ein gesteigertes Gesundheitsbewusstsein oder eine fleischlose Ernährungsweise bieten Lebensmitteln auf Sojabasis Absatzmöglichkeiten. Dem österreichischen Lebensmittelsektor bietet auch die Spezialisierung auf eine garantiert gentechnikfreie Produktionsweise eine Vermarktungschance, da eine solche Herstellungsweise in einigen Teilen der Welt mittlerweile nicht mehr garantiert werden kann.

Potential zur Ausweitung des österreichischen Sojaanbaus vorhanden

Das angewendete Modell zur Abschätzung des Anbaupotentials von Soja ergab ein biologisches Potential (Flächen, auf denen ein Sojaanbau prinzipiell möglich ist) von 540.000 Hektar. Unter Berücksichtigung der Fruchtfolgerestriktionen und nach Abzug der steirischen Körnermaisflächen ergibt sich daraus ein pflanzenbauliches Potential von rund 125.000 Hektar bei Einhaltung einer geordneten, 4jährigen Fruchtfolge. Aber auch bei einer vollen Ausschöpfung dieses pflanzenbaulichen Potentials wäre eine Selbstversorgung Österreichs nicht erreichbar. Zudem würde eine Vollaussnutzung anzunehmender Weise Versorgungslücken bei anderen Ackerfrüchten aufreißen. Um Österreichs Versorgungslücke durch heimisches Soja schließen zu können, müssten bei einem auf 2012er Niveau bleibenden Bedarf auf über 214.000 Hektar Sojabohnen angebaut werden.

Rahmenbedingungen für den Sojaanbau in Österreich

- Der Bedarf sowohl an konventionellem als auch biologisch angebautem heimischen Soja ist groß – ob nun für Lebensmitteln oder als Futtermittel.
- Die Gentechnikfreiheit ist ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil und ein Alleinstellungsmerkmal am Markt.
- Der Markt für Sojalebensmittel ist ein Wachstumsmarkt.
- Abnehmer mit zunehmendem Bedarf an Qualitätsspeisesoja sind vorhanden.
- Von zunehmenden Versorgungsproblemen mit GVO-freiem Soja ist auszugehen – bei gleichzeitig zunehmender Nachfrage nach GVO-freiem Soja.
- In der biologischen Tierproduktion ist ein steigender Bedarf an biologischen, GVO-freien Soja gegeben.
- Auch in der konventionellen Tierproduktion wird eine gentechnikfreie Fütterung zunehmend zum Thema.
- Soja hat entscheidend bessere Fütterungseigenschaften als die verfügbaren Eiweißalternativen.
- Für Sojaanbau werden keine Spezialmaschinen benötigt.
- Seit 2011 verfügt Österreich über eine Anlage zur Verarbeitung von Sojabohnen zu Extraktionsschrot.

Vorteile einer Ausweitung des österreichischen Sojaanbaus

- Abhängigkeit von importiertem und oftmals gentechnisch verändertem Soja sinkt.
- Neue Wertschöpfungsmöglichkeiten für die heimische Landwirtschaft.
- Sojaanbau liefert acker- und pflanzenbauliche Vorteile.
- Eine Ausweitung des Anbaus erhöht die Nachfrage nach Saatgut, was die Wirtschaftlichkeit für die Saatgutfirmen verbessert und in weiterer Folge die Züchtungsanstrengungen verstärken würde.

Herausforderungen und Probleme für österreichischen Sojaanbau

- Der Großteil der Soja-Welternte ist bereits gentechnisch verändert, wodurch der Bezug von garantiert gentechnikfreiem Soja erschwert und verteuert wird.
- Die Savannen und Regenwälder Südamerikas sind durch eine Ausweitung der Sojaanbauflächen zunehmend bedroht.
- Die Sojabohne kann nur sehr eingeschränkt roh verfüttert werden, wodurch eine Verfütterung eine thermische Behandlung voraussetzt.
- Der Sojaanbau stellt erhöhte Anforderungen an das ackerbauliche Können (vor allem hinsichtlich der Beikrautregulierung).
- Mit dem aktuellen Sortenspektrum ist der Anbau in Österreich auf Regionen mit guten klimatischen Bedingungen beschränkt (Körnermais- und Zuckerrübengebiete).
- Je frühreifer eine Sorte ist, desto geringer ist der Rohproteingehalt. Dahingehend bedarf es noch weiterer züchterischer Anstrengungen.

Mögliche Maßnahmen zur Erhöhung der Inlandsversorgung mit pflanzlichem Futtereiweiß

- In der Rinderfütterung könnten die eingesetzten Sojafuttermittel zur Gänze durch alternative heimische Eiweißfuttermittel ersetzt werden.
- Im Schweine- und Geflügelbereich könnten die alternativen heimischen Eiweißfuttermittel verstärkt bzw. bis zur fütterungsphysiologischen Maximalgrenze eingesetzt und damit Sojafuttermittel zum Teil ersetzt werden.
- Eine wirksame Forcierung des Sojaanbaus ist die Steigerung der Wirtschaftlichkeit, insbesondere im Vergleich zu den Konkurrenzfrüchten.

10 Zusammenfassung

Die Entwicklung des Sojaanbaus ist in Österreich eng mit dem Namen Friedrich Haberlandt verbunden. Als der Professor für Pflanzenbau bei der 1873 in Wien stattfindenden Weltausstellung die Nutzpflanze kennenlernte, regte er erste Anbauversuche innerhalb und außerhalb der Habsburgermonarchie an. Haberlandt erkannte früh die vielfältigen Verwertungsmöglichkeiten und den außerordentlichen Nährwert sowohl für die tierische als auch menschliche Ernährung. Mit dem Tod Haberlandts 1878 kamen die Bemühungen rund um die Sojabohne im Habsburgerreich zum Erliegen. Anders in den Vereinigten Staaten wo Ende des 19. Jahrhunderts Anbauversuche mit Soja weitergeführt wurden. Auch das US-Landwirtschaftsministerium erkannte früh das Potential und begann ab 1898 den Sojaanbau durch Flugblätter und Ausstellungen auf landwirtschaftlichen Messen aktiv zu bewerben. Andere heutige Hauptanbauggebiete wie Brasilien oder Argentinien begannen erst Anfang der 1970er Jahre den Sojaanbau zu intensivieren, als im Zuge der „Eiweißkrise“ die Preise für Sojaschrot auf den internationalen Märkten enorm anstiegen.

Österreich strengte aufgrund der großen wirtschaftlichen Not in der Zwischenkriegszeit wieder erste Züchtungsaktivitäten an. Angesichts der prekären Ernährungssituation starteten in dieser Zeit Initiativen zur Bekanntmachung der Vorzüge des Sojas für die menschliche Ernährung. Die Einbindung von Sojalebensmitteln wie dem „Edelsojamehl“ in die tägliche Ernährung sollte aufgrund des hohen Protein- und Fettgehalts auf diese Weise die Ernährungssituation der Österreicherinnen und Österreicher vor, während und nach dem Zweiten Weltkrieg verbessern. Der einsetzende Wirtschaftsaufschwung nach dem Krieg trug jedoch am wiederholten Rückgang des Interesses an der Sojabohne für die menschliche Ernährung bei. Mit zunehmendem Wohlstand und steigendem Fleischkonsum wandelten sich die Nutzungsgewohnheiten, und die Sojabohne bildete zusammen mit Mais das Fundament der wachsenden Welt-Fleischproduktion.

Die Weltsojaanbaufläche ist von 1970 bis 2012 von 30 Mio. ha auf 107 Mio. ha gestiegen, und ist nach Weizen, Mais und Reis inzwischen die viertwichtigste Weltfrucht. Die Hauptproduktionsgebiete sind Nord- und Südamerika mit den USA (2012: 30,8 Mio. ha), Brasilien (2012: 25 Mio. ha) und Argentinien (2012: 19,4 Mio. ha). Weltweit wurden gemäß USDA im Wirtschaftsjahr 2011/12 mehr als 166 Mio. Tonnen Sojabohnen und Sojaschrot (umgerechnet in Sojabohnenäquivalente) am Weltmarkt gehandelt. Die mit Abstand größten Abnehmer waren China (59,2 Mio. t) und die EU (38,6 Mio. t). Während der Importbedarf der EU gleichbleibend bis leicht rückläufig ist, bleibt Chinas Bedarf an Sojaimporten weiter steigend. Innerhalb einer Dekade – von 2001/02 bis 2011/12 – stiegen die chinesischen Importe um das Fünfeinhalbfache, und das obwohl China der weltweit viertgrößte Sojaproduzent ist.

Österreich erlebte in den 1980er und frühen 1990er Jahren einen kleinen Sojaboom. Von 1987 auf 1988 stieg die Sojaanbaufläche von 270 Hektar auf 5.600 Hektar. Seine Kulmination fand der Boom im Jahr 1993 mit 54.000 Hektar Anbaufläche. Mit dem EU-Beitritt sank der Sojaanbau stark, ist seither aber wieder im zunehmen. Bis 2000 stieg die Sojafläche auf 15.500 Hektar, und hat sich von da an bis 2012 auf über 37.000 Hektar mehr als verdoppelt. Hauptproduktionsgebiete sind derzeit die Bundesländer Oberösterreich (2011: 13.552 Hektar), Burgenland (2011: 12.729 Hektar) und Niederösterreich (2011: 7.800 Hektar). Der Ertrag lag im kon-

ventionellen Anbau zwischen 2008 und 2012 im Mittel bei 28,4 dt/ha. Bei Biosoja betrug der Durchschnittsertrag 22 dt/ha (2007 bis 2011). Auch im Biosegment hat sich der Anbauumfang von 886 Hektar (2000) auf über 7.900 Hektar (2011) beträchtlich gesteigert. Dieser Wert von 2011 entsprach einem Anteil von 4,2 Prozent an der gesamten biologischen Ackerfläche. Der Bioanbau konzentriert sich auf das Burgenland (2011: rund 3.500 Hektar) und Niederösterreich (2011: rund 2.800 Hektar). Im für den konventionellen Sojaanbau bedeutenden Oberösterreich betrug die Biosojafläche 2011 rund 600 Hektar.

Zur Sojaproduktion eignen sich in Österreich die vorrangig in den drei erwähnten Bundesländern liegenden feucht-warmen Gebiete im Südosten, die warmen Anbaugelände Ostösterreichs, das Niederösterreichische Westbahngebiet und der Oberösterreichische Zentralraum. Die für Sojaanbau geeigneten Gebiete decken sich mit den Körnermais- und Zuckerrübengebieten, und der Sojaanbau kann hier zur Auflockerung der Fruchtfolge beitragen und so den Maiswurzelbohrerdruck reduzieren. Für die Sojabohne sprechen weiters ihre Stickstoffautarkie und der geringe Entzug von Phosphor und Kalium aus dem Boden. Diese Vorzüge kommen speziell bei Hochpreisphasen am Düngemittelmarkt zur Geltung, leisten gleichzeitig aber auch einen Beitrag zur Ressourcenschonung. Die Fähigkeit von Soja mit Hilfe von Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft im Boden zu binden, kommt auf Grund des Verwendungsverbots von leicht löslichem mineralischem Stickstoffdünger und den begrenzten Zukaufmöglichkeiten von organischen Düngemitteln in der biologischen Landwirtschaft vor allem viehlosen Ackerbaubetrieben entgegen. Das verfügbare Sortenmaterial ist zwar zufriedenstellend, doch besteht Bedarf an Weiterzüchtung etwa in Richtung frühreiferer Sorten und höherem Proteingehalt. Neben diesen Vorzügen verlangt der Sojaanbau den Landwirtinnen und Landwirten allerdings großes pflanzenbauliches Können und Wissen ab.

In der Fütterung sind die importierten Sojabohnen und weiterverarbeiteten Sojafuttermittel wie Sojaextraktionsschrot (SES) oder Sojakuchen durch Eiweißquellen aus heimischer Erzeugung wie Körnerleguminosen, Rapsschrot, Sonnenblumenkuchen, Maiskleber oder DDGS (Dried Distillers Grains Solubles) – ein Nebenprodukt der Biotreibstoffherstellung – nur gering substituierbar. Österreich importierte etwa in den Jahren 1990 bis 2012 zwischen 493.000 Tonnen und 706.000 Tonnen Soja netto (umgerechnet in Sojabohnenäquivalente) – in erster Linie in Form von Sojaschrot aus den Hauptproduktionsgebieten Argentinien, Brasilien und den USA. Mit den Importen wurden etwas 2010 rund 60 Prozent des heimischen Eiweißbedarfs gedeckt. Für die übrigen 40 Prozent standen heimische Eiweißfuttermittel zur Verfügung. Sojabohnen aus österreichischem Anbau spielen für die Eigenversorgung im Fütterungsbereich bisher nur eine geringe Rolle, da der wesentliche Teil der Ernte von der Lebensmittelwirtschaft verarbeitet wird.

Zur Abschätzung des Anbaupotentials von Soja in Österreich wurde aufgrund eingeschränkter Ressourcen ein Modell gewählt, welches auf den in den letzten Jahren bestehenden Soja-, Körnermais- und Zuckerrübenflächen basiert. Auf Basis auf den in den Jahren 2007 bis 2011 durchschnittlich angebauten Flächen dieser drei Kulturen ermittelte sich das biologische Anbaupotential. Das ist jener geschätzte Flächenumfang, auf dem prinzipiell Sojaanbau unter Berücksichtigung der Fruchtfolgerestriktionen möglich ist. Das auf diese Weise für Österreich geschätzte biologische Anbaupotential von Soja beträgt 540.000 Hektar. Unter Berücksichti-

gung pflanzenbaulicher Fruchtfolgerestriktionen und nach Abzug der steirischen Körnermaisflächen ergab sich in weiterer Folge dann das pflanzenbauliche Anbaupotential, welches bei einem Sojaanbau mit 4jähriger Fruchtfolge 125.000 Hektar ergab. Das ökonomische Potential, also die unter den gegebenen ökonomischen Rahmenbedingungen tatsächlich umsetzbare Anbaufläche von Soja, ist kaum mit einem Fixwert ausdrückbar. Dessen Höhe hängt in großem Maße vom Niveau des Sojaerzeugerpreises in Verbindung mit der Preisrelation von Soja zu Körnermais ab.

Hinsichtlich der Fütterungseigenschaften sind Sojafuttermittel speziell in der Schweine- und Geflügelfütterung nur schwer durch heimische alternative Eiweißquellen ersetzbar. So ist etwa der Rohproteinanteil bei Eiweißfuttermitteln auf Sojabasis im Vergleich zu anderen heimischen Eiweißquellen wie Körnererbsen (20,7 %), Ackerbohnen (26 %), Sonnenblumenkuchen (21,9 %) oder Rapsextraktionsschrot (35,3 %) mit 48 % bei Soja HP, 44 % bei Soja 44, 40 % bei Sojakuchen und 37,4 % bei vollfetttem Sojabohnen deutlich höher. Auch die fütterungsphysiologische Qualität des Eiweißes ist bei Sojafuttermitteln in Relation zu alternativen heimischen Eiweißquellen sehr hoch und spricht für Soja in der Nutztierfütterung. Der Gehalt an essentiellen Aminosäuren wie Lysin, Threonin oder Tryptophan ist besonders in der Schweine- und Geflügelhaltung von großer Relevanz, weil diese im Gegensatz zu den Wiederkäuern essentielle Aminosäuren nicht selber produzieren können. Wiederkäuer sind daher hinsichtlich der Eiweißversorgung anspruchsloser als Monogastrier, da der Eiweißbedarf einfacher mit Eiweißfuttermitteln geringerer biologischer Wertigkeit gedeckt werden kann.

Innerhalb der Europäischen Union konzentriert sich der Sojaanbau auf einige wenige Mitgliedsländer. Insgesamt baute 2012 die EU27 auf 377.000 ha Soja an. Der größte Produzent war Italien mit etwa 153.000 ha bzw. einem Anteil von fast 41 % an der EU-Sojafläche, gefolgt von Rumänien mit 78.000 Hektar (20,7 % Flächenanteil) und Ungarn mit 41.000 ha (10,9 % Flächenanteil). An vierter Stelle folgte bereits Österreich mit über 37.000 ha bzw. einem Anteil von 9,8 %.

Gesamteuropäisch befanden sich 2012 die größten Sojaanbauggebiete in der Ukraine, in Russland und in Serbien. In Summe wies Europa 3,45 Mio. Hektar Sojafläche auf. Davon entfielen rund 1,4 Mio. ha bzw. 41 % auf die Ukraine, gefolgt von Russland mit 1,35 Mio. ha bzw. einem Flächenanteil von fast 40 %. Der Anteil der EU27 an der gesamteuropäischen Sojafläche machte 2012 rund 11 % aus.

Die Sojabohne ist auch im Ernährungsbereich gefragt. Wegen einer für den menschlichen Organismus vorteilhaften Nährstoffkombination mit einem hohen Gehalt an hochwertigem pflanzlichem Eiweiß, einer günstigen Fettsäurezusammensetzung, der Cholesterinfreiheit und sekundären Pflanzenstoffen wie Isoflavonen, wird der Sojabohne eine gesundheitsfördernde Wirkung zugeschrieben. Schätzungen zufolge sind Bestandteile der Sojabohne in rund 30.000 verschiedenen Lebensmitteln enthalten, wobei sowohl Eiweiß als auch Öl der Sojabohne von der Lebensmittelindustrie genutzt werden, um Produkte wie Sojagetränke, Tofu, Sojasauce, Miso und Backmittel herzustellen. Auch für das bei der Speiseölgewinnung als Nebenprodukt anfallende Sojalecithin bieten sich vielfältige Verwendungsmöglichkeiten in der Lebensmittel-

wirtschaft, wo es vor allem als Emulgator, Bindungsmittel, Oxidationsschutz und Kristallisationsverzögerer eingesetzt wird.

Die heimische Nahrungsmittelindustrie zählt zu den Hauptabnehmern österreichischer Soja und ein Großteil der Ernte wird hier weiterverarbeitet. 2009 verarbeiteten die österreichischen Betriebe 40.000 bis 45.000 t Speisesoja.

Der europäische Markt für Speisesoja wurde für 2009 auf etwa 170.000 bis 220.000 t geschätzt, wobei rund die Hälfte für die Herstellung von Sojadrinks (80.000 – 100.000 t) verwendet wurde. Bei Sojagetränken lag der durchschnittliche jährliche Pro-Kopf-Verbrauch 2007 im EU-Schnitt bei 0,82 Litern. Den höchsten Verbrauch verzeichnet Belgien mit 2,3 Litern, gefolgt von Spanien mit zwei Litern. Der Österreichische Pro-Kopf-Verbrauch betrug 0,7 Liter. Im Segment der Herstellung von Mehlen und Backwaren sind österreichische Verarbeiter von Speisesoja in der EU marktführend. Rund 25.000 bis 30.000 t der in der EU verarbeiteten 40.000 bis 50.000 t wurden in Österreich verarbeitet. Das entsprach einem Marktanteil von rund 60 %.

Ein besonderes Merkmal von österreichischen Sojalebensmitteln ist ihre Gentechnikfreiheit. Aufgrund der geringen GVO-Akzeptanz der Konsumenten und Konsumentinnen ergibt die GVO-Freiheit für Anbau und Verarbeitung eine Marktnische, und ist hauptsächlich verantwortlich für die Marktführerschaft österreichischer Verarbeiter.

GVO-Freiheit ist auch in der konventionellen Fütterung zunehmend bedeutend, da Markenfleischprogramme oder Qualitätsprogramme wie das IBO-Schwein in Oberösterreich oder Initiativen von österreichischen Molkereien gentechnikfreie Fütterung verlangen.

Neben der GVO-Skepsis beeinflussen auch sich ändernde Ernährungsgewohnheiten, gesundheitliche Aspekte wie Laktoseintoleranzen oder Kuhmilchproteinallergien, steigendes Gesundheitsbewusstsein sowie zunehmende vegetarische und vegane Ernährungsweise die Entwicklung des Marktes für Sojalebensmittel. 2011 erzielten Sojaprodukte im österreichischen Lebensmitteleinzelhandel einen Umsatz von 20,1 Millionen Euro, was einem Zuwachs um neun Prozent gegenüber 2009 entsprach.

Für österreichische Produzenten und Verarbeiter von Sojabohnen bedeutet die Gentechnikfreiheit ein Alleinstellungs- und Abgrenzungsmerkmal, insbesondere aufgrund der ständigen Ausweitung des GVO-Anbaus. Seit der erstmaligen kommerziellen Nutzung im Jahr 1996 ist die Anbaufläche von 1,7 Millionen Hektar auf 170 Millionen Hektar im Jahr 2012 angewachsen. 2012 wurden gentechnisch veränderte Pflanzen von über 17 Millionen Betrieben in 28 Staaten angebaut, wobei sich fast 90 Prozent der Gesamtfläche auf die fünf Länder USA, Brasilien, Argentinien, Indien und Kanada verteilten. Die Europäische Union ist beim Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen unbedeutend. 2012 wurden in 5 EU-Ländern auf 133.000 Hektar GVO-Bt-Mais gepflanzt, was einem Anteil von 0,07 % an der globalen GVO-Fläche entsprach. Abgesehen von Spanien, wo auf 116.000 Hektar GVO-Mais wuchsen, lagen in Portugal, Tschechien, der Slowakei und Rumänien die Anbauflächen jeweils unter 5.000 ha.

Haupt-GVO-Kultur ist weltweit mit 81 Mio. Hektar und rund 48 Prozent Anteil die Sojabohne, welche sich 2012 auf 11 Länder verteilten. Hauptproduzenten von GVO-Soja sind die USA (2012: 28,6 Mio. ha), Brasilien (2012: 23,9 Mio. ha) und Argentinien (2012: 20,2 Mio. Hektar). Der GVO-Anteil betrug bei der Sojabohne weltweit rund 76 % und ist weiter steigend.

Literaturverzeichnis

- Abel, HJ.; Isselstein, J.; Brinkmann, G.; Pekrun, C.; Röver, K.-U. und Körber-Golze, B. (2008): Analyse und Bewertung zu Stand und Entwicklungsmöglichkeiten von Futterbau und Tierernährung im ökologischen Landbau – Themenbezogenes Netzwerk Tierernährung im Ökologischen Landbau; Göttingen.
- AGES – Österreichische Angetur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (Hg.) (2005): Machbarkeitsstudie zur Auslobung "gentechnikfrei" und Vermeidung von GVO bei Lebensmittel aus tierischer Erzeugung. Wien.
- Agrana (2011): Produktdatenblatt: Datenblatt für Einzelfuttermittel der Positivliste ActiProt® Getreide – E 106, E 116, E 126. Wien.
- AIZ.Info (2010): Soja aus österreichischem Anbau ist zunehmend gefragt. AIZ.Info vom 21.7.2010.
- Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt (2013): Glyphosat und seine Auswirkungen. <http://albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/glyphosat-auswirkungen>. Zugriff: 16.6.2014
- Albrecht, Reinhard (2001): Körnerleguminosen in der Fruchtfolge. Vorfruchtwert wirkt günstig auf das Betriebsergebnis. In: Raps. Fachzeitschrift über Öl- und Eiweißpflanzen; 1/2001; 19. Jahrgang; S. 36-39.
- ALFIS (s.a.): Allgemeines Land- und Forstwirtschaftliches Informationssystem. Zeitreihendatenbank des BMLFUW.
- AMA – Agrarmarkt Austria (2011): Daten und Fakten der Agrarmarkt Austria für den Bereich Getreide und Ölsaaten; Stand Juli 2011.
- AMA – Agrarmarkt Austria (2011): Marktinformation Zucker. Anbauflächen Zuckerrüben in Österreich; Stand Juli 2011.
- AMA – Agrarmarkt Austria (2012) <http://www.ama-marketing.at/produktgruppen/eier/vitamine-naehr-und-inhaltstoffe/> Zugriff: 5.8.2011.
- APA ots (2008): Sojaland Österreich: Heimische Soja-Qualität für ganz Europa. 9.12.2008
- ASA – American Soybean Association (2001): Kompendium Sojabohne. Züchtung und Anbau, Verwertung und Markt.
- Ash, M. and Dohlmann, E. (2008): Oil Crops Year in Review: U.S. Soybean Demand Powered by Record 2006/07 Supply. USDA, Electronic Outlook Report from the Economic Research Service. June 2008, Nr. OCS-2008. www.ers.usda.gov
- Bäck, Martin (2011): Ökonomik des Sojabohnenanbaus 2011. Vortrag 28.6.2011.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011a): Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln. Unterrichts- und Beratungshilfe, November 2011.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011b): Futterberechnung für Schweine. 18. Auflage.
- Beckhoff, Jürgen (2011): Sojabohnen unter weiß-blauem Himmel. In: bioland 06/2011; S. 20f.

- Berger, L. and Good, D. (2007): Distillers Dried Grains Plus Solubles Utilization by Livestock and Poultry. In: Corn-Based Ethanol in Illinois and the U.S.: A Report from the Department of Agricultural and Consumer Economics, S.97-112. University of Illinois.
- Berghofer, Emmerich (2008): Verwendungsmöglichkeiten von Sojabohnen in der menschlichen Ernährung. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. www.soja-aus-oesterreich.at/publikationen. Wien. Zugriff: 6.5.2011
- Bio Austria (2006): Humushaushalt – Bodenbearbeitung – Fruchtfolge. http://www.bio-austria.at/biobauern/beratung/pflanzliche_erzeugung/ackerbau/humushaushalt_bodenbearbeitung_fruchtfolge (Zugriff: 17.8.2011)
- Bio Austria (2010): Produktionsrichtlinien. Fassung September 2010.
- Blumenschein, Franz (2002): Erbsen- und Sojaanbau ohne Düngung? In: Raps. Fachzeitschrift über Öl- und Eiweißpflanzen; 1/2002; 19. Jahrgang.
- Börse für landwirtschaftliche Produkte (s.a.): Kursblätter.
- Bundesamt für Ernährungssicherheit (2011): <http://www.baes.gv.at/>. Zugriff: 2011.
- BMGF – Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (2008a): Rechtsgrundlagen zur „Grünen Gentechnik“.
- BMGF – Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (2008b): Vierter Bericht der Gentechnikkommission gemäß § 99 Abs. 5 des Gentechnikgesetzes vorgelegt von der Bundesministerin für Gesundheit, Familie und Jugend im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wissenschaft und Forschung.
- BMG – Bundesministerium für Gesundheit (Hg.) (2009): Wissenswertes zum Thema Gentechnik in Österreich.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (1992): Lagebericht der österreichischen Landwirtschaft 1991. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (1994): Lagebericht der österreichischen Landwirtschaft 1993. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (1996): Grüner Bericht 1995. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (1997): Grüner Bericht 1996. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (1999): Grüner Bericht 1998. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Grüner Bericht 1999. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Grüner Bericht 2001. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004): Grüner Bericht 2004. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Grüner Bericht 2005. Wien.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Grüner Bericht 2007. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009): Grüner Bericht 2009. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Grüner Bericht 2010. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): Grüner Bericht 2012. Wien.
- Böhm, H. (2009): Körnerleguminosen in Bedrängnis. In: Ökologie & Landbau, Heft 4/2009, 37. Jahrgang, S. 14-17.
- Brillmayer, Franz Anton (1929): Die Sojabohne. Ihre Bedeutung, Kultur und Verwendung. Wien.
- Bronner, Ursula (1991): Erfahrungen mit Sojabohnen. Ergebnisse eines Großversuches in Oberösterreich. In: Raps. Fachzeitschrift für Öl- und Eiweißpflanzen; 1/1991; 9. Jahrgang; S. 48f.
- Bundesamt für Ernährungssicherheit (2011): Österreichische Sortenliste 2011.
- Brookes, G. und Barfoot, P. (2006): ISAAA Briefs. GM Crops: The First Ten Years – Global Socio-Economic and Environmental Impacts. ISAAA Brief No. 36.
- Dierauer, H.; Früh, B.; Humphrys, C. und Hebeisen, T. (2010): Bioraps. Merkblatt des Forschungsinstituts für biologischen Landbau. Eigenverlag, Frick.
- Drews, Joachim (2002): Die „Nazi-Bohne“. Anbau, Verwendung und Auswirkung der Sojabohne im Deutschen Reich und Südosteuropa (1933-1945).
- Eggler, Sabine (2010): Wunderpflanze Sojabohne. Die Sojabohne in Österreich – Auswirkungen einer botanischen Innovation auf die Landwirtschafts- und Nahrungskultur. Graz.
- Emathing, Walter (2010): Vollsojabohne als heimisches Futtermittel. In: 1. Oberösterreichisches Sojasymposium 22.2.2010, Wels.
- Emathing, Walter (2011): Alternativen zu GVO-Sojaschrot in Österreich. Vortrag am 3. Österreichischen Sojasymposium, 7. Juni 2011, Ritzlhof.
- ENSA – Europäische Vereinigung der Produzenten natürlicher Sojalebensmittel (2012): www.ensa-eu.org/public/de/about_soy_soyfoods_de.php. Zugriff 9.5.2012.
- EurAktiv (2011): EU-Viehbestand: MdEP wollen „Eiweißdefizit“ ein Ende setzen; Veröffentlicht: 10. März 2011; Zugriff am 4.8.2011 Link: www.euractiv.com/de/eu-viehbestand-mdep-wollen-eiwei-defizit-ein-ende-setzen-news-502947
- EUROSTAT (2011-2013): Onlinedatenbank der Eurostat. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/agriculture/data/database>
- FAOSTAT (2013): Daten über die Sojaproduktion. <http://faostat.fao.org/>
- FEFAC – Europäischer Verband der Mischfutterindustrie (2009): Feed & Food. Statistical Yearbook 2009.
- Finadvice (2010): Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zur Ausweitung des Sojaanbaus und der Verarbeitungsmöglichkeiten in (Ober-)Österreich. Eigenverlag. Linz.

- Freyer, Bernhard (1994): Bedeutung der Fruchtfolgen im biologischen Landbau. In: Die Grüne; 49/1994; S. 14-16.
- Fuchs, Rupert (2007): Hinweise zum Anbau von Sojabohnen im ökologischen Anbau in Bayern; http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/27704/?context_/lfl/ipz/oelfruechte/. Zugriff am 4.8.2011.
- Gerl, Sigrid (2011): Weiterer Schub für Sojaanbau. In: top agrar Österreich. 1/2011. S. 16f.
- Girsch, L.; Kolar, V. und Ribarits, A. (2010): Gentechnikfreiheit in der Schweineproduktion: Was ist machbar, was nicht? In: Wintertagung des Ökosozialen Forum 2010, Gießhübl.
- Größ, Ch. und Schmidt, J. (s.a.): Kulturblatt Sojabohne. Beratungsunterlage der Bio Austria.
- Haberlandt, F. (1878): Die Sojabohne: Ergebnisse der Studien und Versuche über die Anbauwürdigkeit dieser neu einzuführenden Culturpflanze. Wien.
- Gruber, H. und Zenk, A. (2003): Mit Körnerleguminosen auf die Überholspur. In: bioland; 2/2003; S. 26f.
- Häffner, J.; Kahrs, D.; Limper, J.; de Mol, J.; Peisker, M. (1998): Animosäuren in der Tierernährung. Agrimedia, Frankfurt am Main.
- Hartl; Hofer und Vogt-Kaute (2007): Weniger ist mehr. In: Bio Austria; 4/2007; S. 22f.
- Henöckl, Christoph (1987): Berechnungen zum Sojaanbau in Österreich. Wien.
- Hiegelsberger, M.; Pernkopf, S. und Krön, M. (2011): Die österreichische Sojastrategie: Wertschöpfungs-Dynamo Sojabohne – Die Kulturpflanze des 21. Jahrhunderts. Information zur Pressekonferenz mit Landesrat Max Hiegelsberger, Landesrat Dr. Stephan Pernkopf, Matthias Krön, Obmann des Vereins Soja aus Österreich. http://www.max-hiegelsberger.at/xbcr/SID-3889867A-8CCD5698/20110607_Sojastrategie_neu.pdf Zugriff: 15.5.2012.
- Hofer, M.; Schweiger, P.; Putz, B. und Hartl, W. (2008a): Produktivität verschiedener Sojasorten im ostösterreichischen Anbauggebiet. In: Grundlagen zur Züchtung, Vermehrung und Sorten-/Saatgutprüfung für den Biolandbau; S. 118-127.
- Hofer, M.; Hartl, W.; Berger, I.; Breuer, H. (2009a): Qualitätsspeisesoja aus österreichischer, biologischer Landwirtschaft. Projektbericht 2008.
- Hofer, M.; Schweiger, P.; Putz, B. und Hartl, W. (2009b): Produktivität verschiedener Sojasorten im ostösterreichischen Anbauggebiet. In: Mayer, J; Alfoldi, T. et al (Hrsg.): Werte-Wege-Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, ETH Zürich, 11-13. Februar 2009; S. 252-255.
- Hofer, M.; Schweiger, P.; Hartl, W. (2010): Pflanze mit Zukunft. In: Bio Austria; 1/10; S. 20-23.
- Imgraben, H. und Recknagel, J. (2011): Anbauanleitung für Sojabohnen 2011. Regierungspräsidium Freiburg.
- Imfeld, Al (1993): Die Soja-Saga. Einst Gnadensbrot der Armen – heute Rohstoff der Agro-Konzerne. NZZ Folio 02/93.
- ISAAA (2011): ISAAA Brief 43-2011: Executive Summary. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/43/executivesummary/default.asp> Zugriff: 7.12.2011

- James, Clive (2000): ISAAA Briefs. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2000. ISAAA Brief No. 23.
- James, Clive (2002): ISAAA Briefs. Preview. Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2002. ISAAA Brief No. 27.
- James, Clive (2004): ISAAA Briefs. Preview. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2004. ISAAA Brief No. 32.
- James, Clive (2006): ISAAA Briefs. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006. ISAAA Brief No. 35.
- James, Clive (2007): ISAAA Briefs. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007. ISAAA Brief No. 37.
- James, Clive (2008): ISAAA Briefs. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008. ISAAA Brief No. 39.
- James, Clive (2010): ISAAA Briefs. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010. ISAAA Brief No. 42.
- James, Clive (2012): ISAAA Briefs. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010. ISAAA Brief No. 44. Executive Summary. Ithaca, NY.
- Joya (2011): Frische siegt! Gekühlte Sojaprodukte boomen. www.joya.info/ueber-uns/presse-texte Zugriff: 22.5.2012
- Kahnt, Günter (2008): Leguminosen im konventionellen und ökologischen Landbau; Frankfurt am Main; DLG-Verlag.
- Kirchgessner, M. (2004): Tierernährung. 11., neu überarbeitete Auflage. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.
- Kolar, V. und Kickinger, T. (2005): Abschätzung der Verfügbarkeit von Futtermittel zur Auslobung „GVO-frei“ oder „gentechnikfrei“. In: AGES (2005): Machbarkeitsstudie zur Auslobung „gentechnikfrei“ und Vermeidung von GVO bei Lebensmittel aus tierischer Erzeugung.
- Kolar, Veronika (2011): Eiweißlücke in der Futter- und Lebensmittelproduktion. In: Grenzen des Wachstums der landwirtschaftlichen Produktion. 7. und 8. November 2011, St. Pölten.
- Kolbe, H. et al. (2002): Körnerleguminosen im Ökologischen Anbau. Informationen für Praxis und Beratung; Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Köstenbauer, Heinz (2010): Bio-Ackerbau mit Sojabohne. In: Der fortschrittliche Landwirt; Heft 8; 2010; S. 32f.
- Krön, Matthias (2008): Produktion und Vermarktung von Soja-Lebensmitteln in Österreich. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 11-13.
- Krön, Matthias (2011): 5000 Jahre in China – 130 Jahre in Österreich. Die Vielfalt einer Zukunftspflanze. www.soja-aus-oesterreich.at/publikationen. Zugriff: 6.5.2011.
- Krumphuber, Christian (2008): Sojaanbau in Österreich und Europa – Situationsanalyse. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 9f.
- Krumphuber, Ch. (2009): Expertengespräch am 24.11.2009.

- Krumphuber, Ch. (2010a): Endbericht der Studie zur Optimierung des Sojaanbaues in Österreich. Landwirtschaftskammer Österreich. Wien.
- Krumphuber, Christian (2010b): Bedeutung der Sojabohne weltweit – Chancen für den heimischen Pflanzenbau. 1. Österreichisches Sojasymposium in Wels. 22. Februar 2010.
- Krumphuber, Christian (2011): Sojaboom in Österreich. 3. Österreichisches Sojasymposium Ansfelden-Ritzlhof. 7. Juni 2011.
- KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2010): KTBL-Datensammlung: Betriebsplanung Landwirtschaft 2010/2011. Darmstadt.
- Kühne, Petra (2011): Eiweiß in der Ernährung. Naturwissenschaftliche und anthroposophische Aspekte. In: Lebendige Erde; 1/2011; S. 26-29.
- Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (s.a.): Ölfrüchte im Ökologischen Landbau. Informationen für die Praxis; Freistaat Sachsen.
- Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der Ländlichen Räume Schwäbisch Gmünd (LEL) (2011): <http://www.lcl-bw.de/pb/Lde/Startseite>. Zugriff: 2011.
- Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2009): Sojabohne (*Glycine max.*)
- Landwirtschaftskammer Österreich (2010): Soja. Eine Kulturpflanze mit Geschichte und Zukunft. Linz.
- Lehner, F. (2011): Der weltweite Sojamarke und die europäische Eiweißlücke. Vortrag am 3. Österreichischen Soja-Symposium am 7. Juni 2011.
- Lembacher, F., Schmiedl, J. und Wasner, J. (2009): Sonnenblume. Merkblatt der LK Niederösterreich. St. Pölten.
- Lennerts, Leonhard (1984): Ölschrote, Ölkuchen, pflanzliche Öle und Fette. Herkunft, Gewinnung und Verwendung. Hannover.
- LfL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Futterberechnung für Schweine; 18. Auflage. Freising-Weihenstephan.
- Lindermayer, H.; Preißinger, W. und Propstmeier, G. (2011a): Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln. Unterrichts- und Beratungshilfe, November 2011. LfL-Information, Freising-Weihenstephan.
- Lindermayer, H.; Propstmeier, G. und Preißinger, W. (2011b): Ferkelfütterung ausschließlich mit heimischen Sojaprodukten. Geht das? In: Der fortschrittliche Landwirt; Heft 8/2011; S. 24-26.
- Landwirtschaftskammer Österreich (2010): Soja. Eine Kulturpflanze mit Geschichte und Zukunft. Linz.
- Mechtler, K. (2010): Sortenzulassung für eine erfolgreiche heimische und marktgerechte Sojaproduktion. 3. Oberösterreichisches Sojasymposium am 22.2.2010 in Wels.
- Metka, Markus (2008): Soja in der alterspräventiven Medizin. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 29f.
- Mona (2010): Der europäische Markt für Speisesoja. In: Oberösterreichisches Soja Symposium. 22. Februar 2010.

- Naimer, J. (2007): Bio-Marketing. Besonderheiten der Vermarktung von Bio-Produkten, dargestellt am Beispiel Bio-Soja.
- Nawrath M. et al. (2001): Anbau- und Verwertungsstrategien für Sojabohnen und Lupinen im ökologischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung des Stickstoffhaushalts. ITADA – Grenzüberschreitendes Institut zur rentablen umweltgerechten Landbewirtschaftung. www.itada.org/download.asp?id=122abD.pdf Zugriff: 5.8.2011
- NÖM (2011): Gentechnikfrei. <http://www.noem.at/de/milch/gentechnikfrei/>. Zugriff: 30.5.2011.
- Öko-BeratungsGesellschaft mbH (2008): Der Stand der Züchtung von Körnerleguminosen in Bayern, Deutschland und angrenzenden Ländern. Hohenkammer.
- Ökolandbau.de (2010): Soja: Chancen für den Biolandbau. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/koernerleguminosen/soja-chancen-fuer-den-biolandbau/>. Zugriff: 3.8.2011.
- Österreichische Nationalbank (2013): Wechselkurse. <http://www.oenb.at/Statistik/Standardisierte-Tabellen/Zinssaetze-und-Wechselkurse/Wechselkurse.html>. Zugriff: 2013.
- Omelko, Michael (2004): Bioschweinehaltung in Österreich. Situation, Entwicklungspotential und Wirtschaftlichkeit, Wien; Diss.
- Paffrath, Andreas (2002): Ökologischer Sojaanbau in kälteren Gebieten Deutschlands? In: SÖL Berater-Rundbrief; 2/02; S. 21-23.
- Pöckl, E./Waldenberger, F. (2009): Auf der Suche nach Lösungen. In: Bio Austria; 5/2009; S. 38f.
- Pröll, P. und Wiedner, G. (1993): Eiweiß-Alternativen in der Fütterung. Österreichischer Agrarverlag. Wien.
- Rajcan, Istvan (2008): Soybean Breeding for Functional Food Products. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 5f.
- Recknagel, Jürgen (2008): Sojaanbau und Vermarktung von Soja-Lebensmitteln in Deutschland. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 14-16.
- Richter, G., Hagemann, L. und Alert, H.-J. (2006): Einsatz von Trockenschlempe auf Weizenbasis aus der Bioethanolherstellung bei Ferkeln und Mastschweinen. In: Tagungsband 9. Tagung Schweine- und Geflügelernährung vom 28.-30.11.2006 in Halle. S.150-152.
- Richter, G. et al. (2006): Einsatz von Trockenschlempe auf Weizenbasis aus der Bioethanolherstellung bei Geflügel. In: Tagungsband 9. Tagung Schweine- und Geflügelernährung vom 28.-30.11.2006 in Halle. S.265-267.
- Ruckenbauer, Peter (2008): Haberlandt und die Geschichte der Sojabohne in Österreich und Europa. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium, 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 4.
- Rust, Petra (1989): Erfahrungen aus dem Sojabohnenanbau 1988 in Österreich. In: Raps. Fachzeitschrift für Öl- und Eiweißpflanzen; 1/1989; 7. Jahrgang; S. 51f.

- Rust, Petra (2008): Soja aus ernährungsphysiologischer Sicht – Neue Erkenntnisse unter besonderer Berücksichtigung des österreichischen Ernährungswandels. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 21f.
- Saatbau Linz (s.a.): Sojabohne. Bedeutung – Anbau – Verwertung; Linz.
- Saatbau Linz (2011): Sojabohnensaatgut – Grundlage für Nahrungs- und Futtermittel. http://www.saatbaulinz.at/saatgut_soja.asp. Zugriff: 5.8.2011.
- Sass, O. (2009): Ohne Input kein Fortschritt. In: Ökologie Landbau; Heft 4/2009; 37. Jahrgang; S.26-28.
- Schneeberger, Leitgeb und Berghofer (1991): Kosten-Nutzen-Analyse der verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten für Sojabohnen im Futtermittelbereich. Wien.
- Schönberger, H. (2011): Tipps zur Rapsaussaat. In: Der fortschrittliche Landwirt. Heft 16/2011, S.32-33.
- Schumann, Harald (1986): Futtermittel und Welthunger. Agrargroßmacht Europa – Mastkuh der Dritten Welt. Hamburg.
- Senft, Willibald (1988): Spezial- und Alternativkulturen für die Steiermark. Graz; Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark.
- Shurtleff, W. and Aoyagi, A. (2004): Henry Ford and His Employees: Work with Soy. http://www.soyinfocenter.com/HSS/henry_ford_and_employees.php Zugriff: 9.2.2012
- Shurson, J.; Noll, S. and Goihl, J. (2005): Corn By-Product Diversity and Feeding Value to Non-Ruminates. 66th Minnesota Nutrition Conf., St. Paul, MN. Sep. 20-21, 2005. Auf: [http://www.ddgs.umn.edu/articles-swine/2005-Shurson-%20\(MNC\)%20Corn%20by-product%20diversity.pdf](http://www.ddgs.umn.edu/articles-swine/2005-Shurson-%20(MNC)%20Corn%20by-product%20diversity.pdf). Zugriff: 4.8.2009.
- Sima, Dominik (2009a): Biolandbau: Sojabohne in Fruchtfolge einplanen. <http://www.agrarnet.info/?id=2500%2C1471893%2C%2C>. Zugriff: 3.8.2011.
- Sima, Dominik (2009b): Der Biomarkt braucht Körnerleguminosen. <http://www.lk-oe.at/index.php?id=2500%2C1471904%2C%2C%2CbnBmX3NldF9wb3NbaGl0c109MQ%3D%3D> Zugriff: 3.8.2011.
- Sperber, Johann (1988): Pflanzenbauliche Grundlagen und Produktionstechnik. In: Sperber/Bairisch/Edinger/Weigl: Öl- und Eiweißpflanzen. Anbau-Kultur-Ernte. Wien; Österreichischer Agrarverlag; S. 15-90.
- Statistik Austria (2007): Österreichische Gesundheitsbefragung 2006/2007. Hauptergebnisse und methodische Dokumentation. Wien.
- Statistik Austria (2011): Ackerflächen 2010: Futtergetreide – Körnermais nach Gemeinden. http://www.statistik.at/web_de/static/ackerflaechen_2010_futtergetreide_-_koernermais_nach_gemeinden_031491.gif Zugriff: 31.8.2011
- Statistik Austria (2011): Ackerflächen 2010: Ölfrüchte – Soja nach Gemeinden. http://www.statistik.at/web_de/static/ackerflaechen_2010_oelfruechte_-_soja_nach_gemeinden_031494.gif Zugriff: 31.8.2011.
- Statistik Austria (2013a): Außenhandelsstatistik.
- Statistik Austria (2013b): Anbau auf dem Ackerland 2012. Wien.

- Steinberger, Heinz (1985): Körnerleguminosen. Erzeugung, Verwertung, Wirtschaftlichkeit. Darmstadt.
- Steiner, T. und Bellof, G. (2009): Einsatz von unterschiedlich wärmebehandelten Sojakuchen in der ökologischen Hähnchenmast. In: Mayer, J./Alföldi, T. et al. (Hrsg.) (2009): Werte – Wege – Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, ETH Zürich, 11.-13. Februar 2009. S. 88-92.
- Stockinger, Josef (2010): Die oberösterreichische Sojastrategie – Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zur Ausweitung des Soja-Anbaus und der Verarbeitungsmöglichkeiten. Information zur Pressekonferenz mit Agrar-Landesrat Dr. Josef Stockinger. http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-40368764-3EF78FC8/ooe/PK_Stockinger_12.3.2010_Internet_1.pdf, Zugriff: 15.5.2012
- Strobl, Ch. (2010): Der europäische Markt für Speisesoja. Vortrag am 1. Oberösterreichischen Sojasymposium am 22.2.2010 in Wels.
- The Henry Ford (2012): Soybean Car. <http://www.thehenryford.org/research/soybeancar.aspx>, Zugriff: 9.2.2012.
- Tiefenthaller, Franz (2011): Fütterung von Voll-Sojabohne. In: 2. Oberösterreichisches Sojasymposium. 28.2.2011
- Transgen.de (2012): www.transgen.de/zulassung/gvo/, www.transgen.de/recht/gesetze/639.doku.html, www.transgen.de/recht/gesetze/272.doku.html, Zugriff: 12.4.2012
- Transgen.de (2014): http://www.transgen.de/anbau/flaechen_international. Letzter Zugriff: Jänner 2014.
- Urdl, M.; Schauer, A.; Huber, J. und Gruber, L. (2008): Fütterung von getrockneter Getreideschlempe in der Milchproduktion. In: Milchquote, Strukturversorgung Wiederkäuer, Forschungsergebnisse LFZ, Aufzucht und Nutzungsdauer, Rindermast und Qualität. Tagungsband der 35. Viehwirtschaftlichen Tagung, 9. und 10. April 2008, S.59-63. LFZ Raumberg-Gumpenstein. Eigenverlag, Irndning.
- Urdl, Marcus (2010a): Vollfette Sojabohnen – ein heimisches Eiweißfuttermittel. In: Der Fortschrittliche Landwirt; Heft 12/2010, S. 8-9.
- Urdl, Marcus (2010b): Vollfette Sojabohnen in der Rinderfütterung. In: Kärntner Saatbau Aktuell. Ausgabe 31, Frühjahr 2010, S. 8-9.
- USDA (1981): World Agricultural Supply and Demand Estimates. WASDE-126. Economic Research Service. Foreign Agricultural Service. December 11, 1981.
- USDA (1985): World Agricultural Supply and Demand Estimates. Economic Research Service, Foreign Agricultural Service. Nr. WASDE-188.
- USDA (1986): World Agricultural Supply and Demand Estimates. WASDE-200. Economic Research Service. Foreign Agricultural Service. December 10, 1986.
- USDA (1990): World Agricultural Supply and Demand Estimates. Economic Research Service, Foreign Agricultural Service. Nr. WASDE-249.
- USDA (1991): World Agricultural Supply and Demand Estimates. WASDE-261. Economic Research Service. Foreign Agricultural Service. December 11, 1991.

- USDA (1996): WASDE-249. Economic Research Service. Foreign Agricultural Service. December 12, 1996.
- USDA (2001): Oilseeds: World Markets and Trade – U.S. Share of World Soybean Exports Declines Despite Record Exports Expected in 2001/02. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series. Nr. FOP 12 – 01.
- USDA (2003): Oilseeds: World Markets and Trade – Argentina’s Oilseed Supplies Tighten. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series. Nr. FOP 12 – 03.
- USDA (2004): Oilseeds: World Markets and Trade – Brazilian Soybean Exports Revised Higher in 2003/04, Gain in U.S. Dominated Markets. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series. Nr. FOP 12 – 04.
- USDA (2007): Oilseeds: World Markets and Trade – Explosive Growth in Vegetable Oil Demand Exacerbates Chinese Supply Deficit, Reliance on Imports. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series. Nr. FOP 12 – 07.
- USDA (2009): Oilseeds Crop Update – U.S. Soybean Exports to EU Threatened. USDA Foreign Agricultural Service. GAIN Report Number: E49059. 8/12/2009.
- USDA (2010a): Oilseeds Crop Update – Use of Soybean Products Up. USDA Foreign Agricultural Service. GAIN Report Number: E50057. 8/24/2010.
- USDA (2010b): Oilseeds – Increased Domestic Soybean & Soybean Meal Production. USDA Foreign Agricultural Service. GAIN Report Number: E50072. 11/30/2010.
- USDA (2011a): Oilseeds: World Markets and Trade – U.S. Soybean Export Market Share is Poised to Fall. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series, Nr. FOP 07 – 11.
- USDA (2011b): Oilseeds: World Markets and Trade – Rising Peanut Prices Reflect Growing Shortage of Quality Peanuts. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series, Nr. FOP 10 – 11.
- USDA – United States Department of Agriculture (2011c): USDA Foreign Agricultural Service; http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=DATA_STATISTICS&navtype=RT&parentnav=MARKETING_TRADE. Zugriff: 1.9.2011
- USDA (2011d): EU-27 – Oilseeds and Products Annual – Modest Rebound in EU-27 Oilseeds Production. USDA Foreign Agricultural Service. GAIN Report Number: E60016. 4/7/2011.
- USDA (2011e): EU-27 – Rapeseed Production Somewhat Better than Expected. USDA Foreign Agricultural Service. GAIN Report Number: E60046. 8/8/2011.
- USDA (2012a): Oilseeds: World Markets and Trade – U.S. Soybean Exports Plunge as South American Exports Surge. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series, Nr. FOP 1-12, January 2012.
- USDA (2012b): World Agricultural Production. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series, Nr. WAP 04-12, April 2012.
- USDA (2013): Oilseeds: World Markets and Trade – Argentine Exporters Switch to Soybean Oil as Biodiesel Exports Fall. USDA Foreign Agricultural Service, Circular Series, Nr. FOP 08 – 13.
- Van Gelder, J.; Kammeraat, K.; Kroes, H. (2008): Soy consumption for feed and fuel in the European Union. A research paper prepared for Milieudefensie (Friends of the Earth Netherlands). Profundo.

- Vollmann, Johann (2006): Speisesojabohnen und deren besondere Qualitätsansprüche. In: Inform. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion. 1/06. S. 13f.
- Vollmann, Johann (2008): Soybean Breeding for European Needs. In: 1. Österreichisches Soja-Symposium. 135 Jahre Sojabohne und Sojaforschung. Wien. S. 7.
- Vollmann, J.; Winkler, J. und Wagentristl, H. (2008): Aspekte einer Sojabohnenzüchtung für den Biolandbau: Unkrautunterdrückung und Qualität des Erntegutes. In: Grundlagen zur Züchtung, Vermehrung und Sorten-/Saatgutprüfung für den Biolandbau; S. 316-328.
- Vollmann, J. et al. (2010): Strategien zur Entwicklung von Sojabohnen für den Lebensmittelbereich. In: 61. Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs. S. 91-94.
- Vollmann, Johann (2011): Sojabohnenzüchtung: Basis für Differenzierung und Wertschöpfung. In: 3. Österreichisches Soja-Symposium, 7. Juni 2011, Haid bei Linz.
- Waldenberger, Franz (2010a): Schriftliche Mitteilung. Juni 2010.
- Waldenberger, Franz (2010b): In der Sackgasse? In: Bio Austria; 1/10; S. 14-16.
- Weiß, J. und Quanz, G. (2004): Rapsschrot. Eine Alternative zu Sojaschrot in der Schweinemast. In: Raps. Die Fachzeitschrift für Anbauer von Öl- und Eiweißpflanzen. Heft 1/2004, S.36-38.
- Weißensteiner, R. (2009): 100 % Bio-Rationen in der Schweine-Endmast. In: Bio Austria; 5/2009; S. 31.
- Wiggert, Markus (2008): Erfolgreich mit Leguminosen. In: bioland; 2/2008; S. 8-10.
- Wiedner, G. (2008): Bewertung von Trockenschlempe in der Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere. In: ALVA-Mitteilungen; 6/2008; S. 9-13.
- Winkler, J.; Leitner, E. (2008): Sojamilchtestung mit verschiedenen Sojabohnensorten. In: Grundlagen zur Züchtung, Vermehrung und Sorten-/Saatgutprüfung für den Biolandbau. S. 380-382.
- Wikipedia (2014): Potential. <http://de.wikipedia.org/wiki/Potential>, Zugriff: 10.1.2014.
- Wissen.de (2014): Potenzial. <http://www.wissen.de/lexikon/potenzial-allgemein?keyword=Potenzial>, Zugriff: 10.1.2014.
- Wlcek, Sonja (2009): Was bringen Wicke und Co? In: Bio Austria; 5/2009; S. 34f.
- Würzner, H. (2008): Futtermittelkunde. Vortrag auf der ALVA-Herbstsitzung am 11.11.2008.
- Wurm, K. (2006): Rinderfütterung mit GVO-freien Futtermitteln – Auswirkungen auf Rationsgestaltung und Wirtschaftlichkeit. In: 33. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 26.-27. April 2006. S.95-100. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Irdning.
- Wurm, K., Urdl, M., Wiedner, G. und Stögmüller, G. (2011): Mit heimischen Eiweißfuttermitteln Rinder optimal versorgen. In: Der fortschrittliche Landwirt. Heft 9/2011, S. 15-26.
- Zöllner, U. (2009): Hoffnung für heimische Körnerleguminosen. In: Bioland, Heft 3/2009, S.18ff.

Gesetzestexte und Verordnungen

BMG - Bundesministerium für Gesundheit (2010): Österreichisches Lebensmittelbuch.

IV. Auflage. Richtlinie zur Definition der „Gentechnikfreien Produktion“ von Lebensmitteln und deren Kennzeichnung.

Bundesgesetz, mit dem Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen, das Freisetzen und Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen und die Anwendung von Genanalyse und Genterapie am Menschen geregelt werden (Gentechnikgesetz – GTG) und das Produkthaftungsgesetz geändert wird BGBl. Nr. 510/1994

LMKV - Lebensmittelkennzeichnungsverordnung BGBl. 72/1993 idgF

Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates

Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel

Verordnung (EG) Nr. 1830/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen und über die Rückverfolgbarkeit von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG

Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91.

Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle.

Impressum:

Schriftenreihe Nr. 107

Eigentümer, Herausgeber, Verlag:

AWI - Bundesanstalt für Agrarwirtschaft

1030 Wien, Marxergasse 2

E-mail: office@awi.bmlfuw.gv.at

Web: www.awi.bmlfuw.gv.at

Gestaltung: [frey:grafik](http://freygrafik.com), Wien, www.freygrafik.at

Für den Inhalt verantwortlich: Karlheinz Pistrich

Layout: Martina Wimmer

Druck: Bundesanstalt für Agrarwirtschaft

Copyright © 2014 by AWI - Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Wien

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, Vervielfältigung - auch auszugsweise -

nur nach Zustimmung und mit Quellenangabe

ISBN: 978-3-901338-35-9







In Österreich und der gesamten Europäischen Union klafft eine überaus große Versorgungslücke mit Futtereisweiß. Massive Importe von Sojabohnen und Sojaschrot schließen diese Lücke. Durch die klima- und sozialrelevanten Nebenwirkungen des stark expansiven Sojaanbaus vornehmlich in den südamerikanischen Hauptproduktionsländern und zuletzt verstärkt in Zusammenhang mit der Gentechnikproblematik tritt der Sojakomplex immer mehr in den Fokus aktueller fachlicher, gesellschaftlicher und medialer Diskussionen.

Die vorliegende Schriftenreihe der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft greift das Thema Versorgungssicherheit mit Eiweiß mit Konzentration auf den Sojakomplex auf. Sie spannt den thematischen Bogen von der Historie der Sojabohne, über ihre Bedeutung in der Fütterung, Weltproduktion und Weltmarkt, Anbauaspekte und Soja in Österreich, Soja und Gentechnik und als Lebensmittel, die Wirtschaftlichkeit des Anbaus in Österreich bis hin zur Einschätzung des Anbaupotenzials in Österreich.