



# STUDIE ZUR SOJABEDARFSBERECHNUNG FÜR LUXEMBURG

## ENDBERICHT

Ein Projekt des Institut fir biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg a.s.b.l., IBLA im Rahmen des „Aktionsplans biologische Landwirtschaft Luxemburg“ finanziert durch das Ministère de l’Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural – Administration des Services Techniques de l’Agriculture ASTA

> Herausgeber / IBLA | 13, rue Gabriel Lippmann, L-5365 Munsbach | [www.ibla.lu](http://www.ibla.lu)  
> Autor / Dr. Stéphanie Zimmer



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l’Agriculture, de la Viticulture  
et du Développement rural

Administration des services techniques  
de l’agriculture

## Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung .....	3
Danksagung .....	3
1. Einleitung.....	4
2. Material und Methoden .....	6
2.1. Viehbestände in den landwirtschaftlichen Betrieben .....	6
2.2. Berechnung des Sojabedarfs für Luxemburg.....	6
3. Ergebnisse .....	8
3.1. Rohproteinbedarf Monogastrier .....	8
3.1.1. Rohproteinbedarf Schweine .....	8
3.1.2. Rohproteinbedarf Geflügel .....	11
3.2. Rohproteinbedarf Wiederkäuer .....	13
3.2.1. Rohproteinbedarf Milchkühe .....	13
3.2.2. Rohproteinbedarf Mutterkuh.....	13
3.2.3. Rohproteinbedarf Jungvieh .....	14
3.3. Bedarf Sojaextraktionsschrot.....	17
3.3.1. Bedarf Sojaextraktionsschrot Monogastrier .....	17
3.3.1.1. Bedarf Sojaextraktionsschrot Schweine.....	17
3.3.1.2. Bedarf Sojaextraktionsschrot Geflügel .....	21
3.3.2. Bedarf Sojaextraktionsschrot Wiederkäuer .....	24
3.3.2.1. Bedarf Sojaextraktionsschrot Milchkühe.....	24
3.3.2.2. Bedarf Sojaextraktionsschrot Mutterkühe.....	27
3.3.2.3. Bedarf Sojaextraktionsschrot Jungvieh .....	27
3.3.3. Bedarf Sojaanbaufläche Monogastrier.....	28
3.3.4. Bedarf Sojaanbaufläche Wiederkäuer.....	33
3.3.5. Soja-Bedarf für Luxemburg .....	38
4. Diskussion und Fazit.....	40
5. Literatur .....	44
6. Anhang.....	46
Impressum.....	52

## **Kurzzusammenfassung**

Europaweit gibt es Bestrebungen die Eiweiß-Autarkie zu steigern, so auch in Luxemburg. Da die Höhe des aktuellen Sojabedarfs in Luxemburg jedoch nicht bekannt ist, ist es Ziel dieser Studie den aktuellen Sojabedarf in Luxemburg zu berechnen. Mithilfe von Literaturdaten und in Gesprächen mit Experten wurde der aktuelle Sojabedarf (Soja Max) für die verschiedenen Tierkategorien der Monogastrier und Wiederkäuer, und dies getrennt für die biologische und konventionelle Wirtschaftsweise, für die Jahre 2016 und 2018 berechnet. Zudem wurde der Sojabedarf im Hinblick auf eine Reduzierung des Sojaanteils in den Rationen eingeschätzt (Soja Min). Der aktuelle Bedarf an Sojaextraktionsschrot liegt bei rund 29.000 t, was einer nationalen Anbaufläche von rund 18.000 ha entsprechen würde.

## **Danksagung**

Einen großen Dank an alle Experten, welche ihr Fachwissen im Rahmen des Projektes zur Verfügung gestellt haben. Ein Dank gilt auch der Administration des Services Techniques de l'Agriculture für die Finanzierung des Projektes im Rahmen des Aktionsplans Biologische Landwirtschaft des Landwirtschaftsministeriums.

## 1. Einleitung

In der Ernährung unserer Nutztiere spielen eiweißliefernde Futtermittel eine wichtige Rolle. Rund 70% des europäischen Bedarfs an Eiweißfuttermitteln für Schweine, Geflügel und Rinder wird durch Sojaschrot gedeckt (Bernet et al., 2016). Dies aufgrund des im Vergleich zu anderen Körnerleguminosen weitaus höheren Proteingehaltes der Sojabohne (rund 40%), einem Öl-Anteil von 20% und ihrer extrem hohen biologischen Wertigkeit (ideale Aminosäurezusammensetzung). Der hohe Gehalt an Lysin und Methionin, zwei essentielle Aminosäuren, macht sie v.a. für Monogastrier (Schweine, Geflügel) besonders wertvoll. Der Bedarf und v.a. der reale Verbrauch an Sojaschrot ist jedoch in unseren Regionen weitaus höher als das Angebot. Die Soja-Autarkie Europas liegt derzeit bei lediglich 4%. Die Europäische Sojaproduktion beläuft sich bisher auf nur rund 1,5 Millionen Tonnen pro Jahr, im Gegensatz zu einem jährlichen Import von zirka 35 Millionen Tonnen Sojaschrot (Bernet et al., 2016). Europa ist daher stark abhängig von Importen aus überwiegend Nord- und Südamerika, welche jedoch ökologische und soziale Probleme mit sich bringen: gentechnisch verändertes Soja, Monokulturen mit hohem Pestizideinsatz, Abholzung von Regenwäldern und Landverdrängung (Altieri and Pengue, 2006; Leguizamón, 2014; Nowack Heimgartner and Oehen, 2003).

Auch auf politischer Ebene wurden diese Probleme erkannt. 2017 unterzeichneten 14 EU-Länder, darunter auch Luxemburg, die „European Soya Declaration“. 2018 folgten 4 weitere Länder. Die Länder verpflichten sich unter anderem den regionalen Sojaanbau, sowie den Anbau weiterer Eiweißpflanzen zu fördern. Natürlich wird hier auch das Grünland als wichtige Eiweißquelle, vor allem für Wiederkäuer, nicht vergessen. Ziel ist es aber auch, regionale Soja-Wertschöpfungsketten, vom regionalen Anbau, Weiterverarbeitung, Verwertung bis hin zum Konsumenten aufzubauen.

Die Nachfrage nach nicht-gentechnisch verändertem Soja, nicht nur in der Geflügel-, sondern auch in der Milchviehfütterung, steigt auch in Luxemburg.

Dank neuen Züchtungen ist die Sojabohne jedoch längst nicht mehr in nur wärmeoptimalen Lagen anbauwürdig, sondern auch in Zentraleuropa. Ihre Vielzahl an positiven Eigenschaften machen sie nicht nur als Eiweißlieferant für den Einsatz in der Landwirtschaft interessant. Der Anbau von Soja erweitert und lockert die Fruchtfolgen, führt durch die Fähigkeit der Stickstoff-Fixierung zu einer Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und zudem zu einer Einsparung von Stickstoffdünger (Nemecek et al., 2008; Zimmer et al., 2016a). Der Anbau der Sojabohne ist jedoch anspruchsvoll und neben dem noch bestehenden Anbauhemmnis der Beikrautregulierung (Zimmer et al., 2016b), mit welchem sich derzeit das Projekt LeguTec befasst, ist auch das Fehlen einer Verarbeitungsstufe für die Rohware in Luxemburg ein wesentliches Problem (Zimmer et al., 2016b). Aktuell laufen jedoch diverse Bestrebungen in

Luxemburg angebautes Soja weiterverarbeiten zu können, sei es national oder in Kooperation mit Nachbarländern.

Um entsprechende Strategien zur Steigerung der nationalen Soja-Autarkie entwickeln zu können, ist es wichtig den Sojabedarf Luxemburgs zu kennen. Daher ist es Ziel dieser Studie den aktuellen Sojabedarf Luxemburgs zu berechnen.

Der Sojabedarf Luxemburgs soll getrennt für die biologische und konventionelle Wirtschaftsweise, sowie für die verschiedenen Tiergruppen (Geflügel, Schweine und Rinder) berechnet werden. Die Berechnung ist eine Schätzung auf Grund der zur Verfügung stehenden Daten.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1. Viehbestände in den landwirtschaftlichen Betrieben**

Die Viehbestände der landwirtschaftlichen Betriebe in Luxemburg wurden beim Service d'Economie Rural (SER) angefragt: Die Viehbestände wurden nach Tierkategorie insgesamt, biologisch und konventionell eingeteilt. Die aktuell verfügbaren Zahlen waren zu Beginn der Studie die aus dem Jahr 2016. Die Zahlen aus 2018 wurden uns erst im Januar 2019 zur Verfügung gestellt. Die Sojabedarfsberechnung bezieht sich daher in erster Linie auf die Zahlen aus 2016, was auch sinnvoll ist, da Arla Foods Deutschland GmbH (ARLA) erst Ende 2016 angefangen hat ihre Produktion auf gentechnik-frei umzustellen. So stellt die Sojabedarfsberechnung mit den Zahlen aus 2016 eine solide Grundlage auf den bis dahin gängigen Fütterungspraxen dar. Es wurde jedoch zusätzlich eine Abschätzung für den Sojabedarf für 2018 gemacht auf Basis der Zahlen der Tierbestände von 2018 und einer Abschätzung der neuen gentechnik-freien Rationsanforderungen bei den für ARLA produzierenden Milchviehbetrieben.

### **2.2. Berechnung des Sojabedarfs für Luxemburg**

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist die Berechnung des Sojabedarfs eine Berechnung aufgrund der in Luxemburg gängigen Fütterungspraxen und Literaturwerten.

Bei der Sojabedarfsberechnung wurde nicht nur eine Berechnung für 2016 und eine für 2018 durchgeführt, es wurden auch immer 2 Varianten ermittelt:

- 1) Soja Max: Sojabedarf bei aktueller, laut Experten gängiger Fütterung in Luxemburg
- 2) Soja Min: Sojabedarf bei minimiertem Sojaeinsatz, aber noch bedarfsgerechter Fütterung

Die Soja Max-Variante entspricht demnach der Schätzung der aktuellen Situation des Sojabedarfs in Luxemburg. Die Soja Min-Variante stellt eine mögliche Variante einer potenziellen Minimierung des Sojabedarfs durch alternative Futterrationen dar.

In einem ersten Schritt wurde der Rohproteinbedarf jeder Tierkategorie einzeln auf Grundlage von Literaturdaten ermittelt (Kirchgeßner, 2004; KTBL, 2012, 2018, LfL, 2014, 2018; Schreier and Damme, 2017). Dies geschah u.a. in engem Austausch mit Verantwortlichen von Partnerorganisationen im Interreg-Projekt v.a. AUTOPROT, um die Literaturdaten auf die Anwendbarkeit in Luxemburg zu prüfen. Zur Berechnung des Rohproteinbedarfs wurde sich auf die Leistungsdaten der konventionellen Haltungsformen bezogen, da diese die Mehrzahl in Luxemburg darstellen.

Zur Ermittlung der in Luxemburg üblichen Haltungsformen und Futterrationen der verschiedenen Tierkategorien wurden Expertengespräche geführt u.a. mit IBLA-Beratern,

Vertretern des Wissenschaftlichen Beirats des IBLA, CONVIS-Beratern, LTA-Mitarbeitern, ASTA-Mitarbeitern sowie Verantwortlichen der Fütterungsfirmen Piet van Luijk und DeVerband. Es wurde v.a. bei den Monogastriern auch mit Standardrationen aus der Literatur gearbeitet (Kirchgeßner, 2004; LfL, 2014; Schreiter and Damme, 2017).

Zur Vereinfachung der Darstellung und Berechnung wurde immer von Sojaextraktionsschrot mit 44% Eiweiß (SojaEx) ausgegangen, auch wenn dies nicht ganz der Praxis entspricht. In der Praxis werden auch Sojaextraktionsschrote mit 48% Eiweiß und mehr eingesetzt. Die Experten waren sich jedoch einig, dass diese Vereinfachung keinen wesentlichen Einfluss auf die Sojabedarfsschätzung hat.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Rohproteinbedarf Monogastrier

Der Rohproteinbedarf für Monogastrier wurde für folgende Tierkategorien ermittelt: Aufzuchtferkel, Mastschweine, Sauen, Legehennen und Masthähnchen. Der Bedarf für Saugferkel wurde aufgrund der sehr geringen Futteraufnahme während der Säugezeit nicht berücksichtigt (0,5-1,5 kg Prästarter /Ferkel, LfL, 2014).

##### 3.1.1. Rohproteinbedarf Schweine

Der Rohproteinbedarfsberechnung für die Tierkategorie Aufzuchtferkel liegt die Annahme in Tabelle 1 zugrunde. Bei einem durchschnittlichen Futterbedarf von 805 g pro Tier und Tag, einer Aufzuchtdauer von 35 Tagen und 8 Umtrieben pro Jahr ergibt sich ein Futterbedarf von 225,4 kg pro Tier und Jahr. Bei einem durchschnittlichen Rohproteinanteil von 17,8 % beträgt der Rohproteinbedarf für Aufzuchtferkel 40,1 kg pro Tier und Jahr.

**Tabelle 1:** Rohproteinbedarf von Aufzuchtferkeln und zugrunde liegende Annahmen.

Aufzuchtferkel		Quelle
Aufzuchtphase 1 (8-20kg mit 520gTZ) (Tage)	23	Expertengespräch
Aufzuchtphase 2 (20-28kg mit 650gTZ) (Tage)	12	Expertengespräch
Aufzuchtdauer (Tage)	35	Expertengespräch
Umtriebe pro Jahr*	8	Expertengespräch
Futterverwertung	1:1,8	Expertengespräch
Futterbedarf Aufzuchtphase 1 (g/Tag)	677	Expertengespräch
Rohproteingehalt in Aufzuchtphase 1 (%)	18	Expertengespräch
Futterbedarf Aufzuchtphase 2 (g/Tag)	1.050	LfL, 2014
Rohproteingehalt in Aufzuchtphase 2 (%)	17,5	Expertengespräch
Futterbedarf der Aufzuchtphase 8-28 kg, Durchschnitt (g/Tag)	805	LfL, 2014
Rohproteingehalt im Aufzuchtfutter von 8-28kg, Durchschnitt (%)	17,8	Eigene Berechnung
Futterbedarf (kg pro Tier und Jahr)	225,4	Eigene Berechnung
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>40,1</b>	Eigene Berechnung

\* Unter Berücksichtigung von Verzögerungstagen zur Reinigung und Neubelegung der Aufzuchtteile

Für die Tierkategorie Mastschweine ist die Annahme zur Rohproteinbedarfsberechnung in Tabelle 2 dargestellt. Zugrunde liegt eine 3-Phasen-Fütterung von 28-115 kg Lebendgewicht, was einem Zuwachs von 87 kg entspricht. Der Futterbedarf für 87 kg Zuwachs liegt bei 254 kg pro Tier unter der Annahme, dass eine praxisgängige Futtermittelverwertung in diesem Gewichtsabschnitt bei 1: 2,9 liegt. Bei einem durchschnittlichen Rohproteinanteil von 16,1 % in der Ration für die 87 kg Zuwachs, liegt der Rohproteinbedarf bei 40,9 kg pro Tier. Bei einer Haltungsdauer von 128 Tagen ergibt sich demnach ein Rohproteinbedarf von 116,6 kg pro Tier und Jahr.

**Tabelle 2:** Rohproteinbedarf von Mastschweinen und zugrunde liegende Annahme.

<b>Mastschweine</b>		<b>Quelle</b>
Tägliche Zunahme (g)	800	LfL, 2014
Umtriebe	2,85	KTBL, 2018
Mastdauer (Tage)	114	KTBL, 2018
Leerzeit (Tage)	14	KTBL, 2018
Produktionsdauer (Mastdauer + Leerzeit)	128	KTBL, 2018
Futterbedarf (kg/Tag)	2,3	LfL, 2014
Futtermittelverwertung	1:2,9	LfL, 2014
<b>3 Phasen-Fütterung 28-115kg</b>		Expertengespräch
Durchschnittlicher Rohproteinanteil in der gesamten Mastphase 28-115kg LG in (%)	16,1	LfL, 2014
Rohproteinbedarf in der Mastphase 28-115 kg (kg/Tier)	40,9	Eigene Berechnung
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>116,6</b>	Eigene Berechnung

Die Annahme zur Rohproteinbedarfsberechnung der Tierkategorie Sauen ist in Tabelle 3 für die verschiedenen Produktionsphasen Tragezeit, Säugezeit und Leerzeit dargestellt. Im Schnitt eines Produktionszykluses (entspricht einem Wurf pro Sau) hat eine Sau einen Rohproteinbedarf von 423,2 g pro Tag. Das entspricht einem Rohproteinbedarf von 65,6 kg pro Tier und Wurf. Bei 2,4 Würfen pro Jahr liegt der Rohproteinbedarf für Sauen demnach bei 154,2 kg pro Tier und Jahr. Dieser Rohproteinbedarf gilt unter der Voraussetzung, dass die Aminosäurenqualität der limitierenden Aminosäuren Lysin, Methionin/Cystin, etc. stimmt.

**Tabelle 3:** Rohproteinbedarf von Sauen und zugrunde liegende Annahme.

Sauen	Gesamt/ Schnitt	Nieder- tragend	Hoch- tragend	Säugend	Leerzeit	Quelle
Tage	155	84	31	28	12	Kirchgeßner, 2004
Anzahl Würfe/Jahr	2,4					KTBL, 2018
Futterbedarf (kg/Tag)	529	2,9	3,6	6,2	3,1	KTBL, 2018
Futterbedarf (kg pro Tier und Jahr)	1243,2					Eigene Berechnung
Umsetzbare Energie (MJ/Tag)		25	29	64	29	Kirchgeßner, 2004
Rohprotein (g/Tag)	423,2	250	600	800	300	Kirchgeßner, 2004
Lysin (g/Tag)		11	13	40	13	Kirchgeßner, 2004
Rohproteinbedarf (g pro Tier und Wurf)	65600	21000	18600	22400	3600	Eigene Berechnung
Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Wurf)	65,6	21	18,6	22,4	3,6	Eigene Berechnung
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>154,2</b>					Eigene Berechnung

### 3.1.2. Rohproteinbedarf Geflügel

Die für die Tierkategorie Legehennen zugrunde liegende Annahme zur Rohproteinbedarfsberechnung ist in Tabelle 4 dargestellt. Es wird von einer 3-Phasen Fütterung ausgegangen. Im Schnitt ergibt sich ein Rohproteinbedarf von 18,85 g pro Tag. Bei einer Durchgangsdauer von 405 Tagen, entspricht das einem Rohproteinbedarf pro Tier und Durchgangsdauer von 6.993,4 g entspricht. Der Rohproteinbedarf für Legehennen liegt demnach bei 5,7 kg pro Tier und Jahr.

**Tabelle 4:** Rohproteinbedarf von Legehennen und zugrunde liegende Annahme.

Legehennen	Gesamt/ Schnitt	1 Phase (24-50 LW)	2 Phase (50-70 LW)	3 Phase (70-80 LW)	Quelle
Haltungsdauer (Tage)	395	182	140	73	KTBL, 2018; Schreiter and Damme, 2017
Futterbedarf (g/Tag)	115				Schreiter and Damme, 2017
Durchgangsdauer (Tage)	405				KTBL, 2018
Durchgänge pro Jahr	0,9				KTBL, 2018
Umsetzbare Energie (MJ/Tag)		1,415	1,410	1,398	KTBL, 2012
Lysin (g/Tag)		0,87	0,83	0,78	KTBL, 2012
Calcium (g/Tag)		4,10	4,30	4,40	KTBL, 2012
Rohprotein (g/Tag)	18,85	19,60	18,40	17,80	KTBL, 2012
Rohproteinbedarf (g pro Tier und Durchgangsdauer)	6.993,4				Eigene Berechnung
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>5,7</b>				Eigene Berechnung

Die zugrunde liegende Annahme zur Rohproteinbedarfsberechnung für Masthähnchen ist in Tabelle 5 dargestellt. Im Schnitt der verschiedenen Mastwochen liegt der Rohproteinbedarf bei 19,94 g pro Tag (KTBL, 2018), was einem Rohproteinbedarf von 55,3 kg pro Masthähnchen und Jahr entspricht.

**Tabelle 5:** Rohproteinbedarf von Masthähnchen und zugrunde liegende Annahme.

<b>Masthähnchen</b>	<b>Gesamt/Schnitt</b>	<b>Quelle</b>
Durchgangsdauer (Tage)	48	KTBL, 2018
Mastdurchgänge pro Jahr	7,6	KTBL, 2018
Futterbedarf (kg/ Durchgang)	6,3	KTBL, 2018
Mastdauer (Tage)	41	KTBL, 2018
Leerzeit pro Durchgang (Tage)	7	KTBL, 2018
Rohprotein (g/Tag)	19,94	Berechnet nach KTBL, 2018
Rohproteinbedarf (kg pro Tier)	7,28	Eigene Berechnung
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>55,3</b>	Eigene Berechnung

## 3.2. Rohproteinbedarf Wiederkäuer

### 3.2.1. Rohproteinbedarf Milchkühe

Der Rohproteinbedarf der Luxemburger Milchkühe wurde mithilfe des Fütterungsprogramms Hybrimin Futter 5 (5.5.17.4) errechnet. Die zugrunde liegenden Annahmen zur Milchleistung entsprechen den Milchleistungsdaten aus der Statistik der Milchleistungsprüfung 2016 (Convis, 2019), welche in Tabelle 6 zusammengefasst sind. Die durchschnittliche Milchleistung lag 2016 bei 8248 kg, mit 3,41 % Eiweiß und 4,1 % Fett. Der Rohproteinbedarf pro Tier und Jahr liegt demnach bei 1004 kg.

**Tabelle 6:** Milchleistungsdaten und entsprechender Rohproteinbedarf der Luxemburger Milchkühe in 2016

Milchkuh		Quelle
Melktage	317	CONVIS, 2019
Milchleistung produzierte Milch (kg)	8248	CONVIS, 2019
Milchleistung (kg/Tag)	26,0	Eigene Berechnung
Milcheiweiß (%)	3,41	CONVIS, 2019
Milchfett (%)	4,1	CONVIS, 2019
Lebendgewicht (kg)	700	
Rohproteinbedarf (g/Tag)	2750,6	Hybrimin Futter 5 (5.5.17.4)
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>1004,0</b>	Eigene Berechnung

### 3.2.2. Rohproteinbedarf Mutterkuh

Die Annahme zur Berechnung des Rohproteinbedarfs einer Mutterkuh ist in Tabelle 7 dargestellt. Mithilfe des Fütterungsprogramms Hybrimin Futter 5 (5.5.17.4) wurde ein Rohproteinbedarf pro Tier und Jahr von 688 kg errechnet.

**Tabelle 7:** Rohproteinbedarf einer Mutterkuh und zugrunde liegende Annahme.

Mutterkuh		Quelle
Milchleistung (kg/Tag)	16,0	Eigene Annahme
Milcheiweiß (%)	3,2	Eigene Annahme
Milchfett (%)	4	Eigene Annahme
Lebendgewicht (kg)	700	Eigene Annahme
Rohproteinbedarf (g/Tag)	1885	Hybrimin Futter 5 (5.5.17.4)
<b>Rohproteinbedarf (kg/Tier und Jahr)</b>	<b>688</b>	Eigene Berechnung

### 3.2.3. Rohproteinbedarf Jungvieh

Für die Berechnung des Rohproteinbedarfs der Tierkategorie Rinder < 1 Jahr wurde vom Bedarf der weiblichen Aufzuchtrinder ausgegangen, da diese die Mehrzahl der Rinder < 1 Jahr darstellen. In Tabelle 8 ist der Energie- und Rohproteinbedarf für Tageszunahmen von 850g nach LfL (2018) dargestellt. Demnach ergibt sich ein Rohproteinbedarf von 205 kg pro Tier und Jahr für die Tierkategorie Rinder < 1 Jahr.

**Tabelle 8:** Rohproteinbedarf weibliche Aufzuchtrinder < 1 Jahr und zugrunde liegende Annahme.

Weibliche Aufzuchtrinder < 1 Jahr	Gesamt/Schnitt	Monat									Quelle
		1	2	3	4	5	6-7	8-10	11-12		
Tageszunahme im Schnitt (g pro Tag)	850										
Energiebedarf (MJ/Tag)	45	19	24	30	37	42	49	56	63	LfL, 2018	
Rohproteinbedarf (g/Tag)	562	240	300	360	430	480	590	690	790	LfL, 2018	
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>205</b>										Eigene Berechnung

Für die Berechnung des Rohproteinbedarfs der Tierkategorie Rinder 1-2 Jahre wurde der Rohproteinbedarf für die Unterkategorien „Männliche Schlachtrinder“ und „Sonstige männliche Rinder“ und für die Unterkategorien „Weibliche Schlachtrinder“ und „Sonstige weibliche Rinder“ separat berechnet.

Bei den männlichen Rindern 1-2 Jahre liegt die Annahme für Schlachtbullen mit Tageszunahmen von 1200g zugrunde (LfL, 2018, Tabelle 9). Demnach ergibt sich ein Rohproteinbedarf von 397,2 kg pro Tier und Jahr für die Tierkategorien „Männliche Schlachtrinder“ und „Sonstige männliche Rinder“.

**Tabelle 9:** Rohproteinbedarf Schlachtbullen 1-2 Jahre und zugrunde liegende Annahme.

Schlachtbullen 1-2 Jahre	Gesamt/ Schnitt	Lebendgewicht (kg)					Quelle
		300	400	500	600	700	
Tageszunahme im Schnitt (g pro Tag)	1200						
Trockenmasseaufnahme (kg)		6,3	7,9	9,1	10,2	10,8	LfL, 2018
Rohproteinbedarf (g pro kg TM)		129	125	122	121	120	LfL, 2018
Rohproteinbedarf (g pro Tag)	1088,1	812,7	987,5	1110,2	1234,2	1296,0	Eigene Berechnung
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>397,2</b>						Eigene Berechnung

Bei den weiblichen Rindern 1-2 Jahre liegt die Annahme für weibliche Aufzuchtkälber mit mittleren Zunahmen von 700g und einem Erstkalbealter von 28 Monaten laut LfL (2018) zugrunde (Tabelle 10). In Luxemburg beträgt das Erstkalbealter laut Experten zwar eher 30 Monate, aber die Daten der Gruber-Futterwerttabelle zugrunde zu legen, erschien doch als vertretbar. Demnach ergibt sich ein Rohproteinbedarf von 324,2 kg pro Tier und Jahr für die Tierkategorien „weibliche Schlachtrinder“ und „Sonstige weibliche Rinder“.

**Tabelle 10:** Rohproteinbedarf weibliche Aufzuchtrinder 1-2 Jahre nach LfL (2018) .

Alter	TM Aufnahme	Rohproteinbedarf	TM-Aufnahme x Rohproteinbedarf	Quelle
Monat	kg pro Tier und Tag	g pro Tier und Tag	g pro Tier und Tag	
12	5,8	710	4118	LfL, 2018
13	6,7	800	5360	
14	6,7	800	5360	
15	6,7	800	5360	
16	7,3	870	6351	
17	7,3	870	6351	
18	7,3	870	6351	
19	7,8	930	7254	
20	7,8	930	7254	
21	7,8	930	7254	
22	8,1	980	7938	
23	8,1	980	7938	
24	8,1	980	7938	
<b>Summe</b>	<b>95,5</b>		<b>84827</b>	Eigene Berechnung
<b>Rohproteinbedarf (g pro Tier und Jahr)</b>			<b>888,2</b>	
<b>Rohproteinbedarf (kg pro Tier und Jahr)</b>			<b>324,2</b>	

### **3.3. Bedarf Sojaextraktionsschrot**

Die Bestimmung des Sojabedarfs erfolgte auf Grundlage der gleichen Annahmen, welche der Rohproteinbedarfsermittlung zugrunde liegen. Es wurde hauptsächlich mit Rationen und Sojaextraktionsschrotanteilen aus der Literatur gearbeitet. Diese wurden anschließend in den Expertengesprächen diskutiert und gegebenenfalls angepasst. In allen Futterrationen wird das Sojaextraktionsschrot mit SojaEx abgekürzt. Einfachheitshalber wurde von einem Sojaextraktionsschrot mit 44% Rohprotein ausgegangen bei der Berechnung des luxemburgischen Sojabedarfs. Zudem wurde, wie bereits im Kapitel Material & Methoden erwähnt, meist mit einer Soja Max (Sojabedarf bei aktueller, laut Experten gängigen Fütterung in Luxemburg) und Soja Min (Sojabedarf bei minimiertem Sojaeinsatz, aber noch bedarfsgerechter Fütterung) Variante gearbeitet. Die Soja Max-Variante entspricht demnach der Schätzung der aktuellen Situation des Sojabedarfs in Luxemburg. Die Soja Min-Variante stellt eine mögliche Variante einer potenziellen Minimierung des Sojabedarfs durch alternative Futterrationen dar.

#### **3.3.1. Bedarf Sojaextraktionsschrot Monogastrier**

##### **3.3.1.1. Bedarf Sojaextraktionsschrot Schweine**

Bei den Aufzuchtferkeln wurde mit klassischen Rationen und Sojaextraktionsschrotanteilen, aus der Literatur gearbeitet (Lindermayer et al., 2011, Tabelle 11). Aktuell ist davon auszugehen, dass die Ferkel wie in der Variante Soja Max dargestellt mit einem Ferkelaufzuchtfutter (FAF) 1 mit einem Anteil von 22% SojaEx und anschließend mit einem FAF 2 mit 19% SojaEx gefüttert werden. Bei einem Futterbedarf von 225,4 kg pro Tier und Jahr (Tabelle 1) und einem durchschnittlichen SojaEx Anteil von 20,5% in der Ration ergibt sich demnach ein SojaEx-Bedarf von 46,21 kg pro Tier und Jahr.

Bei der Soja Min Variante geht man von einem reduzierten Anteil von SojaEx von 16% in FAF 1 und von 14 % in FAF 2 aus, was den SojaEx-Bedarf auf 33,81 kg pro Tier und Jahr reduzieren würde.

**Tabelle 11:** Futterrationen und Inhaltstoffe vom Ferkelaufzuchtfutter 1 und 2, unterteilt in die Varianten Soja Min und Soja Max.

Futter/Inhaltsstoffe Ferkelaufzuchtfutter (FAF)*	Soja Max		Soja Min	
	FAF 1	FAF 2	FAF 1	FAF 2
Sojaschrot 43 (%)	22	19	16	14
Weizen (%)	47	50	48,5	50
Gerste (%)	24	24	20	21,5
Rapsöl (%)	2	2	.	.
Fumarsäure (%)	1	1	1	1
Fischmehl 65 (%)	.	.	.	.
Rapskuchen (%)	.	.	10	10
Mischfutter (%)	4	4	4	3,5
ME (MJ)	13,4	13,5	13,5	13,5
XP (g)	185	171	183	172
Lys (g)	11,7	10,4	11,6	10,4
Ca (g)	8,6	8,2	9	8,2
P (g)	5,3	5,1	5,8	5,4
Rfe (g)	37,1	36,1	40,5	39,9
Rfa (g)	39	37	43	40
<b>Bedarf SojaEx (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>46,21</b>		<b>33,81</b>	

\*Lindermayer et al., 2011

Bei den Mastschweinen wurde auch mit Rationen aus der Literatur gearbeitet (Kirchgeßner, 2004). Demnach wurde mit 3 verschiedenen Futterrationen je Mastperiode gerechnet: Gewichtsbereich 25-60 kg, 60-85 kg und 85-115 kg, Bei der Soja Max- Variante besteht die Ration aus 21,5 % (Gewichtsbereich 25-60 kg); 12,3 % (Gewichtsbereich 60-85 kg) bzw. 6,1 % (Gewichtsbereich 85-115 kg) SojaEx. Bei einem Futterbedarf von 2,3 kg pro Tier und Tag (Lfl, 2014), ergibt sich ein Bedarf an SojaEx von 0,31 kg pro Tier und Tag. Für die gesamte Mastdauer von 114 Tagen (KTBL, 2018) entspricht der SojaEx-Bedarf demnach 34,87 kg pro Tier. Hochgerechnet aufs Jahr liegt der SojaEx-Bedarf bei 99,39 kg pro Tier und Jahr. Bei einem reduzierten Anteil an SojaEx in der Ration (Tabelle 12) ergibt sich ein minimierter SojaEx-Bedarf von 53,31 kg pro Tier und Jahr.

**Tabelle 12:** Futterrationen für Mastschweine und Inhaltstoffe, unterteilt in die Varianten Soja Min und Soja Max.

Futterrationsbeispiel*	Soja Max 5,3% Lysin im Protein			Soja Min 6% Lysin im Protein (proteinreduziert)		
	25-60	60-85	85-115	25-60	60-85	85-115
<b>Gewichtsbereich, kg</b>						
<b>Komponenten (%)</b>						
Sojaextraktionsschrot (44)	21,5	12,3	6,1	14,4	6,3	0,7
Gerste	50	50	50	50	50	50
Weizen						
Pflanzenöl	1,2	0,6	0,5	1	0,5	0,5
L-Lysin x HCL	0,1	0,2	0,27	0,33	0,39	0,44
DL-Methionin	.	.	.	0,03	0,03	0,03
L-Theronin	.	.	.	0,07	0,05	0,07
Mineralfutter	2,5	1,8	1,5	2,5	2	1,5
<b>Diese Mischungen enthalten</b>						
<i>Rohprotein (g/kg)</i>	183	155	136	162	137	120
<i>Lysin (g/kg)</i>	9,7	8,2	7,2	9,7	8,2	7,2
<i>ME (MJ/kg)</i>	13	13	13	13	13	13
<i>Phosphor (g/kg)</i>	5,5	4,6	4	5,5	4,6	4
<i>Calcium (g/kg)</i>	7	6	5,5	7	6	5,5
Bedarf SojaEx** (kg/Tag)	0,49	0,28	0,14	0,33	0,14	0,02
Bedarf SojaEx** (kg/Tag) Durchschnitt			0,31			0,16
<b>Bedarf SojaEx**(kg/Mastdauer von 114 Tagen)</b>			<b>34,87</b>			<b>18,70</b>
<b>Bedarf SojaEx**(kg pro Tier und Jahr)</b>			<b>99,39</b>			<b>53,31</b>

\*(Kirchgeßner, 2004)

Bei den Futterrationen für tragende und säugende Sauen wurde mit Literaturdaten gearbeitet (Kirchgeßner, 2004a, Tabelle 13). In der Soja Max- Variante beträgt der SojaEx-Anteil für tragende Sauen 9% und für säugende Sauen 12,5 %. Hochgerechnet mit der Annahme für Anzahl Tage je Periode und Futterbedarf (kg/Tag) aus Tabelle 3 ergibt sich ein Bedarf an SojaEx von 35,31 kg für die Periode „Tragend/Leerzeit“ und von 21,7 kg für die Periode „Säugend“. Je Durchgang sind das 57,02 kg SojaEx, was einem Bedarf an SojaEx pro Tier und Jahr von 133,99 kg entspricht.

Reduziert man den Anteil von SojaEx auf 3 % für tragende Sauen und 10% für säugende Sauen ergibt sich ein Bedarf an SojaEx von 68,46 kg pro Tier und Jahr.

**Tabelle 13:** Futterrationen für tragende und säugende Sauen und Inhaltstoffe, unterteilt in die Varianten Soja Min und Soja Max.

<b>Futterrationsbeispiel Alleinfutter*</b>	<b>tragend/Leerzeit</b>		<b>säugend</b>	
<i>Rohprotein (g/kg)</i>	11,5		16	
<i>Lysin (g/kg)</i>	0,5		0,85	
<i>Rohfett (%)</i>	.		8	
<i>Rohfaser (%)</i>	.		7	
<i>Stärke (%)</i>	.		33	
<i>Calcium (%)</i>	0,7		0,8	
<i>Phosphor (%)</i>	0,4-0,55		0,6-0,75	
<i>Natrium (%)</i>	0,2		0,25	
<i>Zink (mg/kg)</i>	20		50	
<i>Vitamin A (I.E/kg)</i>	4000		5000	
<i>Vitamin D (I.E/kg)</i>	500		625	
<i>ME (MJ/kg)</i>	.		13	
	<b>Soja Max</b>		<b>Soja Min</b>	
	<b>Tragend/ Leerzeit</b>	<b>Säugend</b>	<b>Tragend/ Leerzeit</b>	<b>Säugend</b>
Fischmehl (60) (%)	0	0	0	4
Sojaextraktionsschrot (44) (%)	9	12,5	3	10
Ackerbohne (%)	0	0	0	5
Grünmehl (%)	0	0	4	0
Gerste (%)	20	40	0	8,5
Hafer (%)	40	0	0	10
Weizen (%)	0	0	12	60
Mais (%)	0	29	35	0
Weizenkleie (%)	0	6	32	0
Trockenschnitzel, mel (%)	18	0	11,5	0
Maniokmehl (60) (%)	10	0	0	0
Sojaöl (%)	0	3	0	0
Mineralfutter (%)	3	3	2,5	2,5
SojaEx** (kg/Tag)	0,3	0,8	0,1	0,6
<b>SojaEx** (kg/ je Periode (tragend oder säugend))</b>	<b>35,32</b>	<b>21,7</b>	<b>11,77</b>	<b>17,36</b>
<b>SojaEx** (kg/Durchgang)</b>	<b>57,02</b>		<b>29,13</b>	
<b>SojaEx** (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>133,99</b>		<b>68,46</b>	

\* (Kirchgeßner, 2004)

\*\*SojaEx= Sojaextraktionsschrot 44%

Für die biologische Schweinehaltung wurde sich bei den beiden größeren Bio-Schweinehaltungs-Betrieben direkt über deren Rationen informiert. Der SojaEx-Bedarf der Bio-Schweine insgesamt liegt in Luxemburg laut Angaben der Bio-Schweinehalter bei 56 kg pro Tier und Jahr im Mittel für Aufzuchtferkel, Mastschweine und Sauen, wobei die Bio-Mastschweine, genau wie in der konventionellen Schweinehaltung, den größten Anteil darstellen.

### **3.3.1.2. Bedarf Sojaextraktionsschrot Geflügel**

Bei den Legehennen wurden von einer 3-phasigen Fütterung ausgegangen und bei den Futterrationen wurde mit Literaturdaten gearbeitet (Kirchgeßner, 2004a, Tabelle 14). In der Soja Max-Variante beträgt der Anteil an SojaEx 24% in Phase 1, 25% in Phase 2 und 23% in Phase 3. Bei einem Futterbedarf von 115 g pro Tag (Schreiter and Damme, 2017, Tabelle 4) ergibt sich ein Bedarf an SojaEx von 5,02 kg pro Tier in Phase 1, 4,03kg in Phase 2 und 1,85 kg in Phase 3, was insgesamt 10,9 kg pro Tier über die 3 Phasen ergibt. Demnach ist der Bedarf an SojaEx pro Tier und Jahr bei 10,15 kg. Wie in Tabelle 13 dargestellt, ergibt sich bei einem reduzierten SojaEx-Anteil von 18% in Phase 1, 12% in Phase 2 und 8% in Phase 3, ein Bedarf an SojaEx von 5,61 kg pro Tier und Jahr.

**Tabelle 14:** Futterrationen für Legehennen und Inhaltstoffe, unterteilt in die Varianten Soja Min und Soja Max.

Futterrationsbeispiel*	Soja Max			Soja Min		
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3
<i>ME (MJ/kg)</i>	11,6	11,5	11,4	11,6	11,4	11,4
<i>Rohprotein (g/kg)</i>	17,6	17,6	17,4	17,8	17,2	16,2
<i>Rohfaser (%)</i>	3,3	3,5	3,6	4	4,3	4,7
<i>Lysin (g/kg)</i>	0,85	0,87	0,83	0,82	0,75	0,78
<i>Methionin (%)</i>	0,41	0,4	0,35	0,43	0,39	0,37
<i>Calcium (g/kg)</i>	3,7	3,8	4	3,6	3,8	4,1
<i>Phosphor (g/kg)</i>	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
<i>Natrium (%)</i>	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Mais (%)	22	29	20	21	15	33
<b>Sojaextraktionsschrot (44) (%)</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
Weizen (%)	38	29	38,5	35	43	12
RapsES (%)	0	0	0	7	8	10
Sonnenblumen. ES (%)	0	0	0	4,4	6,5	7
Luzernegrünmehl (%)	2	3	4	0	0	2
Erbsen (%)	0	0	0	0	0	10
Ackerbohne (%)			0			6
Futterkalk (%)	8,7	8,8	9,3	8,4	8,9	9,4
Sojaöl (%)	3,2	3	3	3,9	3,9	4,5
Rohf.konzentrat, 65%XF (%)	0	0	0	0,2	0,5	0
Viehsalz (%)	0,16	0,15	0,15	0,16	0,17	0,15
Premix 1,5% Met (%)	0	0	2	0	2	2
Premix 2,7% Met (%)	0	2	0	2	0	0
Premix 3,8% Met (%)	2	0	0	0	0	0
SojaEx** (g/Tag)	27,6	28,75	26,45	20,7	13,8	4,6
SojaEx** (kg/Tag)	0,028	0,029	0,026	0,021	0,014	0,005
<b>SojaEx** (kg/Phase)</b>	<b>5,02</b>	<b>4,03</b>	<b>1,85</b>	<b>3,77</b>	<b>1,93</b>	<b>0,32</b>
<b>SojaEx** (kg/Tier und 3 Phasen)</b>	<b>10,90</b>			<b>6,02</b>		
<b>SojaEx** (kg/Tier und Jahr)</b>	<b>10,15</b>			<b>5,61</b>		

\* (Kirchgeßner, 2004)

\*\*SojaEx= Sojaextraktionsschrot 44%

Bei den Bio-Legehennenbetrieben sind die Daten in der Soja Max Variante sehr genau und der Bedarf an SojaEx entspricht weitgehend dem realen Sojaverbrauch, da die Daten von BIO-OVO, der Produzentengemeinschaft der Luxemburgischen Bio-Eier stammen (Tabelle 15).

**Tabelle 15:** Futterration der Bio-Legehennen, Angaben von Bio-OVO

<b>Futterration Bio-Legehennen*</b>	
Futternorm (g/Tag)	130
davon Sojaschrot** (g/Tag)	25,35
Durchschnittsalter einer Legehenne (Wochen)	80
Durchschnitts-Legealter (Wochen)	62
<b>SojaEx (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>9,3</b>

\*Angaben Bio-OVO

\*\*19,5% Sojaschrot im Futter

Auch bei den Bio-Legehennen besteht Potenzial den Sojaeinsatz zu reduzieren, sodass die Soja Min-Variante der Bio-Legehennen der Soja Min-Variante der konventionellen Legehennen entspricht, also 5,61 kg SojaEx pro Tier und Jahr.

Bei den konventionellen Masthähnchen wurde der Anteil an SojaEx in den Fütterungsmischungen bei den nationalen Futtermittelherstellern/verkäufern ermittelt. In den Futtermischungen für Masthähnchen sind in der Regel 26% SojaEx enthalten. Bei einem Futterbedarf von 6,3 kg pro Durchgang (KTBL, 2018, Tabelle 5) ergibt sich ein Bedarf an SojaEx von 1,64 kg pro Durchgang und 12,45 kg pro Tier und Jahr. Bei den Masthähnchen entspricht die Soja Max-Variante der Soja Min-Variante. In den Expertengesprächen wurde kein Reduzierungspotenzial bei den Masthähnchen gesehen.

Bei den biologischen Masthähnchen wurde die Futterration bei einem der beiden Bio-Masthähnchenbetriebe nachgefragt, welche identisch ist mit der des zweiten Bio-Masthähnchenbetriebs. Hier entspricht der Bedarf an SojaEx demnach sehr genau dem realen Sojaverbrauch der Bio-Masthähnchenbetriebe in Luxemburg. Auch im biologischen Masthähnchenfutter liegt der SojaEx Anteil bei 26%. Laut Angaben der Bio-Masthähnchenbetriebe liegt der Futterbedarf bei 6,6 kg pro Lebenslauf eines Masthähnchens. Demnach liegt der Bedarf an SojaEx bei 1,72 kg pro Tier und Durchgang. Im biologischen Anbau liegt die Anzahl an Mastdurchgängen bei 4, was einen Bedarf an SojaEx pro Tier und Jahr von 6,86 kg ergibt. Auch hier wird kein Einsparungspotential für die Bio-Masthähnchen gesehen.

### **3.3.2. Bedarf Sojaextraktionsschrot Wiederkäuer**

Bei den Rindern, als Wiederkäuern, ist der Sojaanteil in der Futtermischung stark von dem Rohproteinanteil des Grundfutters abhängig. Zur Rohproteinbedarfsdeckung von Rindern wäre im Prinzip keine Zufütterung von Soja nötig. Nach Rücksprache mit Fütterungsexperten, wurde der aktuelle Sojaanteil in der Futtermischung der verschiedenen Rinderkategorien abgeschätzt. In der konventionellen Rinderhaltung wurde angenommen, dass kein Soja bei den Färsen, bei den Zuchttieren, sowie bei den Mutterkühen eingesetzt wird. Alle Rationen wurden auf Grundlage der Gruber-Futterwerttabelle berechnet (Lfl, 2018). In der Rinderhaltung im Biolandbau wurde angenommen, dass lediglich bei den Milchkühen Soja eingesetzt wird.

#### **3.3.2.1. Bedarf Sojaextraktionsschrot Milchkühe**

Nach Rücksprache mit Experten wurden für die konventionellen Milchkühe zwei verschiedene Rationen festgehalten (Tabelle 16):

Ration 1 besteht aus 70% Grassilage und 30% Maissilage. Um die Energie aus der Maissilage auszugleichen, wird von der Fütterung von 1 kg SojaEx pro Kuh und Tag ausgegangen. Die detaillierte Futtermischung befindet sich in Anhang 1 und wurde mit Hilfe des Fütterungsprogramms Hybrimin Futter 5 (5.5.17.4) berechnet. Zudem wurde von der konventionellen Milchleistung in 2016 von 26 kg pro Tag ausgegangen und wie aktuell in der Milchviehfütterung üblich mit einem Eiweißüberhang von rund 1,5 kg gerechnet.

Ration 2 besteht aus 40% Grassilage und 60% Maissilage. Dies führt aufgrund des hohen Anteils von Maissilage zu einem erhöhten Rohproteinbedarf der teilweise mit Soja ausgeglichen wird. In Ration 2 wurde von 1,5 kg SojaEx pro Tier und Tag ausgegangen. Die Vorgehensweise und zugrundeliegenden Milchleistungsdaten bleiben die gleichen wie in Ration 1. Die detaillierte Ration 2 ist in Anhang 2 dargestellt.

Als dritte Ration wurde die Ration Bio berechnet (siehe Anhang 3). Die Ration Bio besteht zu 100% aus Grassilage und 0% Maissilage und demnach wird auch keine Soja zugefüttert. Es wurde von einer Milchleistung von 18 kg pro Tag ausgegangen.

Als viertes ist in Tabelle 16 bei den Rationen die Weide gelistet. Diese Betriebe können aufgrund des höheren Rohproteinangebotes aus dem Weidegang ebenfalls auf eine Sojazufütterung verzichten.

Bei den konventionellen Milchviehbetrieben wurde bei der Winterfütterung (180 Tage) davon ausgegangen, dass 50% der Milchkühe mit einer Ration 1 und 50% der Milchkühe mit Ration 2

gefüttert werden. Dies entspricht einem durchschnittlichen Bedarf an SojaEx von 1,25 kg pro Tier und Tag. Bei der Sommerfütterung (185 Tage) wurde davon ausgegangen, dass ein Drittel der konventionellen Milchkühe mit Ration 1 gefüttert wird, ein Drittel mit Ration 2 ein Drittel der Betriebe Weidegang anbietet. So erhält man einen durchschnittlichen SojaEx Bedarf von 0,83 kg pro Kuh und Tag. Nimmt man die Winter- und Sommerfütterung zusammen, ergibt sich ein Bedarf an SojaEx von 379,17 kg pro Tier und Jahr in der Soja Max-Variante für konventionelle Milchkühe.

Rechnet man die Rationen 1 und 2 ohne Eiweißüberhang kann der Bedarf an SojaEx in Ration 1 auf 0,7 kg pro Tier und Tag und in Ration 2 auf 1,1 kg pro Tier und Tag gesenkt werden (siehe Anhang 4 und 5). In der Soja Min-Variante liegt der Bedarf an SojaEx demnach bei 273 kg pro Tier und Jahr.

**Tabelle 16:** Futterrationen und Bedarf an Sojaextraktionsschrot der luxemburger Milchkühe, biologisch und konventionell, unterteilt in Soja Max und Soja Min.

<b>Bedarf Sojaextraktionsschrot der Luxemburger Milchkühe</b>	<b>Soja Max</b>	<b>Soja Min</b>
	<b>Bedarf SojaEx<sup>1</sup> (kg pro Tier und Jahr)</b>	<b>Bedarf SojaEx<sup>1</sup> (kg pro Tier und Jahr)</b>
<b>Rationen Milchkuh (siehe entsprechende Rationen in Anhang 1-5)</b>		
Ration 1 (70% Grassilage, 30% Maissilage)	1	0,7
Ration 2 (40% Grassilage, 60% Maissilage)	1,5	1,1
Ration Bio (100% Grassilage, 0% Maissilage)	0	0
Weide	0	0
<b>Konventionell<sup>2</sup></b>		
Winterfütterung 180 Tage (50% Ration 1, 50% Ration 2)	1,25	0,90
Sommerfütterung 185 Tage (33,3% Weide, 33,3% Ration1, 33,3% Ration 2)	0,83	0,60
<b>Durchschnitt SojaEx<sup>1</sup> (kg pro Kuh und Jahr)</b>	<b>379,17</b>	<b>273,00</b>
<b>Biologisch<sup>3</sup></b>		
Winterfütterung 180 Tage (33,3% Ration 1; 66,6% Ration Bio)	0,50	0,37
Sommerfütterung 185 Tage (100% Weide)	0	0
<b>Durchschnitt SojaEx<sup>1</sup> (kg pro Kuh und Jahr)</b>	<b>90,00</b>	<b>66,00</b>

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für conv. und gleichwertiges entöltes, getoastete Soja für bio.

<sup>2</sup>Milchleistung produzierte Milch = 26kg

<sup>3</sup>Milchleistung produzierte Milch =18kg

Bei den Bio-Milchviehbetrieben wurde bei der Winterfütterung (180 Tage) angenommen, dass ein Drittel der Bio-Milchkühe mit Ration 1 arbeiten und zwei Drittel der Betriebe mit der Ration Bio, also ihren Rohproteinbedarf aus dem Grundfutter decken. Im Schnitt ergibt sich ein Sojabedarf von 0,5 kg pro Tier und Tag. Bei der Sommerfütterung (185 Tage) der Bio-Milchkühe wurde von reinem Weidegang ohne Zufütterung von Soja ausgegangen um den Rohproteinbedarf zu decken. Somit ergibt sich in der Soja Max-Variante der Bio-Milchkühe ein Soja Bedarf von 90 kg pro Tier und Jahr.

In der Bio Soja Min-Variante wurde von der gleichen Minimierung an Soja in den Ration 1 und 2 ausgegangen wie bei der konventionellen Annahme, was in einem Sojabedarf von 66 kg pro Tier und Tag resultiert.

### 3.3.2.2. Bedarf Sojaextraktionsschrot Mutterkühe

Bei der Fütterung, sowohl der konventionellen als auch der biologischen Mutterkühe wurde davon ausgegangen, dass kein Soja in der Fütterung eingesetzt wird.

### 3.3.2.3. Bedarf Sojaextraktionsschrot Jungvieh

Die Rinder unter 1 Jahr, was hauptsächlich Tiere für die Fresserproduktion in Luxemburg sind, wurde in der Soja Max-Variante von eine Sojazufütterung von 134 g pro Tier und Tag ausgegangen, was einem SojaEx-Bedarf von 49 kg pro Tier und Jahr entspricht (Tabelle 17). In der Soja Min-Variante geht man davon aus, dass eine Sojazufütterung nicht nötig ist.

Bei den Rindern von 1-2 Jahren geht man bei den männlichen Schlachtrindern von einer maisbetonen Mast und einer Zufütterung von 600g SojaEx pro Tier und Tag aus (Tabelle 17). Dies entspricht einem Bedarf an SojaEx von 219 kg pro Tier und Jahr. Die Soja Min-Variante basiert auf der Annahme, dass weniger Mais gefüttert wird und mehr mit Grassilage gearbeitet wird, was den SojaEx-Bedarf auf 15% des aktuellen Bedarfs sinken lässt, also 90 g pro Tier und Tag, beziehungsweise 33 kg pro Tier und Jahr. Bei den Färsen und Zuchtstieren wird davon ausgegangen, dass keine Soja gefüttert wird.

**Tabelle 17:** Bedarf an Sojaextraktionsschrot des konventionellen Jungviehs in Luxemburg, unterteilt in die verschiedenen Tierkategorien und in Soja Max und Soja Min.

Jungvieh Rinder	Soja Max		Soja Min	
	Bedarf SojaEx <sup>2</sup> (g pro Tier und Tag)	Bedarf SojaEx <sup>2</sup> (kg pro Tier und Jahr)	Bedarf SojaEx <sup>2</sup> (g pro Tier und Tag)	Bedarf SojaEx <sup>2</sup> (kg pro Tier und Jahr)
<b>Rinder &lt;1 Jahr</b>				
Schlachtkälber (Mutterkuhfresser)	134	49	0	0
andere Kälber	134	49	0	0
<b>Rinder 1-2 Jahre</b>				
Männliche Schlachtrinder <sup>1</sup>	600	219	90	33
Sonstige männliche Rinder	0	0	0	0
Weibliche Schlachtrinder	0	0	0	0
Sonstige weibliche Rinder	0	0	0	0

<sup>1</sup>Soja Max: Angaben Experten aktuelle Fütterung, Soja min.: 15% von Soja max.

<sup>2</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastete Soja für Bio.

Beim biologischen Jungvieh wird davon ausgegangen, dass keine Soja eingesetzt wird.

### **3.3.3. Bedarf Sojaanbaufläche Monogastrier**

In Tabelle 18 ist nochmal zusammenfassend für die Monogastrier der Rohproteinbedarf und der Bedarf an Sojaextraktionsschrot für die Variante Soja Max dargestellt. Zudem wurde ausgerechnet wie hoch der Bedarf an SojaEx ist, würde man den gesamten Rohproteinbedarf über Sojaextraktionsschrot decken. Dargestellt ist auch die Anzahl Tiere je Tierkategorie in 2016. Die Tierkategorie Ferkel unter 8 kg wurde vernachlässigt, da der Bedarf sehr gering ist.

Aus dem Bedarf an SojaEx in kg pro Tier und Jahr wurde hochgerechnet, wie hoch der Bedarf an SojaEx in Tonnen je Tierkategorie und Jahr ist. Insgesamt kommt man auf einen Bedarf an SojaEx von 8.622 t für die Monogastrier, dabei entfallen 226 t auf die biologische und 8.396 t auf die konventionelle Wirtschaftsweise. Sojavollbohnen enthalten rund 20 % Öl, das entnommen wird. Um demnach den Bedarf an Sojabohnen (unbehandelt) zu berechnen, wurde der Bedarf an Soja mit 1,25 multipliziert. Demnach kommt man auf einen Sojabohnenbedarf von 10.779 t für alle Monogastrier zusammen, 283 t für die biologische und 10.495 für die konventionelle Wirtschaftsweise. Bei einem realistischen Anfangsertrag beim Erstanbau von Sojabohnen von 2 t/ha ergibt dies einen Flächenbedarf von 5.389 ha Soja um den Sojabedarf aller Monogastrier in Luxemburg zu decken, 141 ha im biologischen und 5.248 ha im konventionellen Anbau.

In Tabelle 19 ist die Variante Soja Min dargestellt. Durch Reduktion des Einsatzes von SojaEx in der Fütterung der Monogastrier wäre, unter den oben aufgeführten Annahmen, eine Reduktion des Bedarfs an SojaEx von 8.622 t auf 5.254 t möglich. Dies entspricht 6.567 t Sojavollbohnen und einer Anbaufläche von 3.283 ha.

Da kurz vor Projektfertigstellung die aktuellen Tierzahlen aus 2018 verfügbar waren, wurde der Bedarf an SojaEx, der Bedarf an Sojabohnen sowie die hierfür benötigte Anbaufläche zusätzlich mit den aktuellen Zahlen aus 2018 berechnet (Tabelle 20 und 21).

Demnach ergibt sich für die Soja Max-Variante ein Bedarf an SojaEx im Jahr 2018 von 8.458 t für alle Monogastrier zusammen, was einem Bedarf von 10.573 t Sojavollbohnen und einer Anbaufläche von 5.286 ha entspricht. In der Soja Min-Variante kommt man noch auf 4.820 t SojaEx, 6.025 t Sojabohnen und 3.012 ha Anbaufläche.

**Tabelle 18:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Monogastrier in 2016 für die Variante Soja Max.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag	
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr		t		ha	
<b>Schweine</b>	<b>92.312</b>	<b>830</b>	<b>91.482</b>	.	.	<b>60</b>	<b>280</b>	<b>50.000</b>	<b>7.425.763</b>	<b>50</b>	<b>7.426</b>	<b>63</b>	<b>9.282</b>	<b>31</b>	<b>4.641</b>
Ferkel unter 8kg <sup>2</sup>	8.970	132	8.838	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aufzuchtferkel 8-30kg <sup>3</sup>	18.463	195	18.268	40	91	.	46	.	844.109	.	844	.	1.055	.	528
Mastschweine über 30kg <sup>4</sup>	59.493	421	59.072	117	265	.	99	.	5.870.984	.	5.871	.	7.339	.	3.669
Sauen	5.386	82	5.304	154	350	.	134	.	710.670	.	711	.	888	.	444
<b>Legehennen</b>	<b>95.288</b>	<b>14.032</b>	<b>81.256</b>	6	13	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>129.835</b>	<b>824.664</b>	<b>130</b>	<b>825</b>	<b>162</b>	<b>1.031</b>	<b>81</b>	<b>515</b>
<b>Masthähnchen<sup>5</sup></b>	<b>18.455</b>	<b>6.730</b>	<b>11.725</b>	55	126	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>46.195</b>	<b>145.962</b>	<b>46</b>	<b>146</b>	<b>58</b>	<b>182</b>	<b>29</b>	<b>91</b>
<b>Summe (bio./konv.)</b>										<b>226</b>	<b>8.396</b>	<b>283</b>	<b>10.495</b>	<b>141</b>	<b>5.248</b>
<b>Summe Gesamt</b>										<b>8.622</b>		<b>10.779</b>		<b>5.389</b>	

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

<sup>2</sup>Bedarf sehr gering, entfällt

<sup>3</sup>Anzahl Würfe pro Jahr (konv.) = 2,35 (KTBL 2018)

<sup>4</sup>Umtriebe pro Jahr (konv.) = 2,85 (KTBL, 2018)

<sup>5</sup>Mastdurchgänge pro Jahr (konv.) = 7,6 (KTBL, 2018); Mastdurchgänge pro Jahr (bio.) = 4 (Angabe Bio-Landwirte)

**Tabelle 19:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Monogastrier in 2016 für die Variante Soja Min.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>	Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag		
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr	t		ha		
<b>Schweine</b>	<b>92.312</b>	<b>830</b>	<b>91.482</b>	.	.	<b>60</b>	<b>221</b>	<b>50.000</b>	<b>4.477.160</b>	<b>50</b>	<b>4.477</b>	<b>63</b>	<b>5.596</b>	<b>31</b>	<b>2.798</b>
Ferkel unter 8kg <sup>2</sup>	8.970	132	8.838	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aufzuchtferkel 8-30kg <sup>3</sup>	18.463	195	18.268	40	91	.	34	.	617.641	.	618	.	772	.	386
Mastschweine über 30kg <sup>4</sup>	59.493	421	59.072	117	265	.	53	.	3.148.848	.	3.149	.	3.936	.	1.968
Sauen	5.386	82	5.304	154	350	.	68	.	710.670	.	711	.	888	.	444
<b>Legehennen</b>	<b>95.288</b>	<b>14.032</b>	<b>81.256</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>78.673</b>	<b>455.575</b>	<b>79</b>	<b>456</b>	<b>98</b>	<b>569</b>	<b>49</b>	<b>285</b>
<b>Masthähnchen<sup>5</sup></b>	<b>18.455</b>	<b>6.730</b>	<b>11.725</b>	<b>55</b>	<b>126</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>46.195</b>	<b>145.962</b>	<b>46</b>	<b>146</b>	<b>58</b>	<b>182</b>	<b>29</b>	<b>91</b>
<b>Summe (bio./konv.)</b>										<b>175</b>	<b>5.079</b>	<b>219</b>	<b>6.348</b>	<b>109</b>	<b>3.174</b>
<b>Summe Gesamt</b>										<b>5.254</b>		<b>6.567</b>		<b>3.283</b>	

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

<sup>2</sup>Bedarf sehr gering, entfällt

<sup>3</sup>Anzahl Würfe pro Jahr (konv.) = 2,35 (KTBL 2018)

<sup>4</sup>Umtriebe pro Jahr (konv.) = 2,85 (KTBL, 2018)

<sup>5</sup>Mastdurchgänge pro Jahr (konv.) = 7,6 (KTBL, 2018); Mastdurchgänge pro Jahr (bio.) = 4 (Angabe Bio-Landwirte)

**Tabelle 20:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Monogastrier in 2018 für die Variante Soja Max.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag	
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr		t		ha	
<b>Schweine</b>	<b>91.745</b>	<b>892</b>	<b>90.853</b>	.	.	56	280	50.000	7.210.635	50	7.211	63	9.013	31	4.507
Ferkel unter 8kg <sup>2</sup>	10.266	37	10.229	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aufzuchtferkel 8-30kg <sup>3</sup>	19.241	250	18.991	40	91	.	46	.	877.517	.	878	.	1.097	.	548
Mastschweine über 30kg <sup>4</sup>	56.147	514	55.633	117	265	.	99	.	5.529.192	.	5.529	.	6.911	.	3.456
Sauen	6.091	91	6.000	154	350	.	134	.	803.926	.	804	.	1.005	.	502
<b>Legehennen</b>	<b>101.376</b>	<b>16.213</b>	<b>85.163</b>	6	13	9	10	150.015	864.315	150	864	188	1.080	94	540
<b>Masthähnchen<sup>5</sup></b>	<b>21.471</b>	<b>15.105</b>	<b>6.366</b>	55	126	7	12	103.681	79.249	104	79	130	99	65	50
<b>Summe (bio./konv.)</b>										<b>304</b>	<b>8.154</b>	<b>380</b>	<b>10.193</b>	<b>190</b>	<b>5.096</b>
<b>Summe Gesamt</b>										<b>8.458</b>		<b>10.573</b>		<b>5.286</b>	

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

<sup>2</sup>Bedarf sehr gering, entfällt

<sup>3</sup>Anzahl Würfe pro Jahr (konv.) = 2,35 (KTBL 2018)

<sup>4</sup>Umtriebe pro Jahr (konv.) = 2,85 (KTBL, 2018)

<sup>5</sup>Mastdurchgänge pro Jahr (konv.) = 7,6 (KTBL, 2018); Mastdurchgänge pro Jahr (bio.) = 4 (Angabe Bio-Landwirte)

**Tabelle 21:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Monogastrier in 2018 für die Variante Soja Min.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag	
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr		t		ha	
<b>Schweine</b>	<b>91.745</b>	<b>892</b>	<b>90.853</b>	.	.	<b>56</b>	<b>156</b>	<b>50.000</b>	<b>4.018.378</b>	<b>50</b>	<b>4.018</b>	<b>63</b>	<b>5.023</b>	<b>31</b>	<b>2.511</b>
Ferkel unter 8kg <sup>2</sup>	10.266	37	10.229	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aufzuchtferkel 8-30kg <sup>3</sup>	19.241	250	18.991	40	91	.	34	.	642.086	.	642	.	803	.	401
Mastschweine über 30kg <sup>4</sup>	56.147	514	55.633	117	265	.	53	.	2.965.532	.	2.966	.	3.707	.	1.853
Sauen	6.091	91	6.000	154	350	.	68	.	410.761	.	411	.	513	.	257
<b>Legehennen</b>	<b>101.376</b>	<b>16.213</b>	<b>85.163</b>	6	13	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>90.901</b>	<b>477.480</b>	<b>91</b>	<b>477</b>	<b>114</b>	<b>597</b>	<b>57</b>	<b>298</b>
<b>Masthähnchen<sup>5</sup></b>	<b>21.471</b>	<b>15.105</b>	<b>6.366</b>	55	126	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>103.681</b>	<b>79.249</b>	<b>104</b>	<b>79</b>	<b>130</b>	<b>99</b>	<b>65</b>	<b>50</b>
<b>Summe (bio./konv.)</b>										<b>245</b>	<b>4.575</b>	<b>306</b>	<b>5.719</b>	<b>153</b>	<b>2.859</b>
<b>Summe Gesamt</b>										<b>4.820</b>		<b>6.025</b>		<b>3.012</b>	

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

<sup>2</sup>Bedarf sehr gering, entfällt

<sup>3</sup>Anzahl Würfe pro Jahr (konv.) = 2,35 (KTBL 2018)

<sup>4</sup>Umtriebe pro Jahr (konv.) = 2,85 (KTBL, 2018)

<sup>5</sup>Mastdurchgänge pro Jahr (konv.) = 7,6 (KTBL, 2018); Mastdurchgänge pro Jahr (bio.) = 4 (Angabe Bio-Landwirte)

### 3.3.4. Bedarf Sojaanbaufläche Wiederkäuer

In Tabelle 22 ist zusammenfassend für die Wiederkäuer der Rohproteinbedarf und der Bedarf an Sojaextraktionsschrot für die Variante Soja Max dargestellt. Auch hier wurde berechnet wie hoch der Bedarf an SojaEx ist, würde man den gesamten Rohproteinbedarf über Sojaextraktionsschrot decken, was natürlich v.a. bei den Wiederkäuern überhaupt nicht sinnvoll wäre oder einer tiergerechten Fütterung entsprechen würde. Dies nur um nochmal klarer darzustellen, welcher Anteil des Rohproteinbedarfs durch SojaEx gedeckt wird. In der Tabelle dargestellt sind auch die Anzahl Tiere je Tierkategorie in 2016.

In der Soja Max-Variante wurde ein Bedarf an SojaEx von 23.414 t für die Wiederkäuer berechnet. Dabei entfallen 51 t auf die biologische und 23.363 t auf die konventionelle Wirtschaftsweise. Umgerechnet entspricht dies einem Sojavollbohnenbedarf von 29.267 t, 63 t für die biologische 29.204 t und für die konventionelle Wirtschaftsweise. Bei einem Ertrag von 2 t/ha ergibt dies einen Bedarf von 14.633 ha Sojaanbaufläche, 32 ha im biologischen und 14.633 ha im konventionellen Anbau.

In der Variante Soja Min ergibt sich eine Reduktion des Bedarfs an SojaEx von 23.414 t auf 14.090 t. Dies hauptsächlich dadurch, dass in der Milchviehhaltung nicht mehr mit einem Eiweißüberhang gefüttert wird (Tabelle 23). Der Bedarf an Sojabohnen liegt dann bei 17.613 t und die Sojaanbaufläche bei 8.806 ha.

Auch hier wurde die gleiche Berechnung wie für 2016 mit den Tierzahlen aus 2018 wiederholt. Seit Ende 2016 ist ARLA gentechnik-frei, was einen großen Einfluss auf die Fütterung der Milchkühe hat, da gentechnik-freies Soja viel schwieriger zu bekommen und demnach auch teurer ist, sodass viele Betriebe vermehrt Raps als Eiweißalternativen zum Soja einsetzten und den Sojaanteil in der Ration reduzierten. 2018 ging ca. die Hälfte der produzierten Milch an ARLA, was bedeutet, dass ca. die Hälfte der Milchkühe in 2018 anders gefüttert wurden als in 2016. In Gesprächen mit Experten wurde geschätzt, dass diese Betriebe nur noch 33% der in 2016 gefütterten Sojamenge einsetzen. Demnach wurde für die Milchkühe in 2018 ein Bedarf an SojaEx von 316 kg pro Tier und Jahr in der Soja Max Variante angenommen und 227,5 kg in der Soja Min Variante für die konventionelle Wirtschaftsweise (Tabelle 24 und 25).

Somit ergibt sich in der Soja Max-Variante ein Bedarf an SojaEx für die Wiederkäuer von 20.724 kg in 2018. Dies entspricht einem Bedarf an Sojavollbohnen von 25.905 t und einer Anbaufläche von 12.953 ha.

In der Soja Min-Variante kommt man auf einen SojaEx-Bedarf in 2018 für die Wiederkäuer von 12.120 t, einen Bedarf an Sojabohnen von 15.150 t und einer Anbaufläche von 7.575 ha.

**Tabelle 22:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Wiederkäuer in 2016 für die Variante Soja Max.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag		
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr		t		ha		
<b>Rinder&lt;1 Jahr</b>	<b>54.666</b>	<b>1.137</b>	<b>53.529</b>	.	.	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>2.382.651</b>	<b>0</b>	<b>2.383</b>	<b>0</b>	<b>2.978</b>	<b>0</b>	<b>1.489</b>	
Schlaktkälber	5.045	231	4.814	205	466	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	
andere Kälber	49.621	906	48.715	205	466	0	49	0	2.382.651	0	2.383	0	2.978	0	1.489	
<b>Rinder 1-2 Jahre</b>	<b>43.973</b>	<b>620</b>	<b>43.353</b>	.	.	<b>0</b>	<b>219</b>	<b>0</b>	<b>1.847.046</b>	<b>0</b>	<b>1.847</b>	<b>0</b>	<b>2.309</b>	<b>0</b>	<b>1.154</b>	
Männliche Schlachtrinder	8.466	32	8.434	396	901	0	219	0	1.847.046	0	1.847	0	2.309	0	1.154	
Sonstige männliche Rinder	4.020	60	3.960	396	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Weibliche Schlachtrinder	2.102	28	2.074	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sonstige weibliche Rinder	29.385	500	28.885	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Rinder&gt; 2 Jahre</b>	<b>102.777</b>	<b>2.116</b>	<b>100.661</b>	.	.	<b>90</b>	<b>379</b>	<b>50.763</b>	<b>19.133.129</b>	<b>51</b>	<b>19.133</b>	<b>63</b>	<b>23.916</b>	<b>32</b>	<b>11.958</b>	
männlich	3.115	130	2.985	393	893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Färsen	20.128	400	19.728	183	416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Milchkühe	51.025	564	50.461	1.004	2.282	90	379	50.760	19.133.129	51	19.133	63	23.916	32	11.958	
Mutterkühe	28.509	1.022	27.487	688	1.564	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Summe (bio./konv.)</b>											<b>51</b>	<b>23.363</b>	<b>63</b>	<b>29.204</b>	<b>32</b>	<b>14.602</b>
<b>Summe Gesamt</b>											<b>23.414</b>	<b>29.267</b>	<b>14.633</b>			

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

**Tabelle 23:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Wiederkäuer in 2016 für die Variante Soja Min.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>	Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag		
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr	t		ha		
<b>Rinder&lt;1 Jahr</b>	<b>54.666</b>	<b>1.137</b>	<b>53.529</b>	.	.	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Schlaktkälber	5.045	231	4.814	205	466	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
andere Kälber	49.621	906	48.715	205	466	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rinder 1-2 Jahre</b>	<b>43.973</b>	<b>620</b>	<b>43.353</b>	.	.	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>277.057</b>	<b>0</b>	<b>277</b>	<b>0</b>	<b>346</b>	<b>0</b>	<b>173</b>
Männliche Schlachtrinder	8.466	32	8.434	396	901	0	33	0	277.057	0	277	0	346	0	173
Sonstige männliche Rinder	4.020	60	3.960	396	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weibliche Schlachtrinder	2.102	28	2.074	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige weibliche Rinder	29.385	500	28.885	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rinder&gt; 2 Jahre</b>	<b>102.777</b>	<b>2.116</b>	<b>100.661</b>	.	.	<b>66</b>	<b>273</b>	<b>37.228</b>	<b>13.775.853</b>	<b>37</b>	<b>13.776</b>	<b>47</b>	<b>17.220</b>	<b>23</b>	<b>8.610</b>
männlich	3.115	130	2.985	393	893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Färsen	20.128	400	19.728	183	416	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Milchkühe	51.025	564	50.461	1.004	2.282	66	273	37.224	13.775.853	37	13.776	47	17.220	23	8.610
Mutterkühe	28.509	1.022	27.487	688	1.564	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe (bio./konv.)</b>										<b>37</b>	<b>14.053</b>	<b>47</b>	<b>17.566</b>	<b>23</b>	<b>8.783</b>
<b>Summe Gesamt</b>										<b>14.090</b>	<b>17.613</b>	<b>8.806</b>			

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

**Tabelle 24:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Wiederkäuer in 2018 für die Variante Soja Max.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>	Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag		
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr	t		ha		
<b>Rinder&lt;1 Jahr</b>	<b>48.967</b>	<b>1.057</b>	<b>47.910</b>	.	.	0	98	0	2.382.651	0	2.383	0	2.978	0	1.489
Schlaktkälber	4.468	286	4.182	205	466	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0
andere Kälber	44.499	771	43.728	205	466	0	49	0	2.382.651	0	2.383	0	2.978	0	1.489
<b>Rinder 1-2 Jahre</b>	<b>43.052</b>	<b>659</b>	<b>42.393</b>	.	.	0	219	0	1.847.046	0	1.847	0	2.309	0	1.154
Männliche Schlachtrinder	7.488	67	7.421	396	901	0	219	0	1.847.046	0	1.847	0	2.309	0	1.154
Sonstige männliche Rinder	3.784	84	3.700	396	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weibliche Schlachtrinder	2.326	36	2.290	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige weibliche Rinder	29.454	472	28.982	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rinder&gt; 2 Jahre</b>	<b>104.074</b>	<b>2.334</b>	<b>101.740</b>	.	.	90	316	50.763	16.443.826	51	16.444	63	20.555	32	10.277
männlich	3.282	152	3.130	393	893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Färsen	22.117	475	21.642	183	416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Milchkühe	52.645	603	52.042	1.004	2.282	90	316	50.760	16.443.826	51	16.444	63	20.555	32	10.277
Mutterkühe	26.030	1.104	24.926	688	1.564	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe (bio./konv.)</b>										<b>51</b>	<b>20.674</b>	<b>63</b>	<b>25.842</b>	<b>32</b>	<b>12.921</b>
<b>Summe Gesamt</b>										<b>20.724</b>		<b>25.905</b>		<b>12.953</b>	

<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

**Tabelle 25:** Rohproteinbedarf, Bedarf an Sojaextraktionsschrot, Bedarf an Sojabohnen und Bedarf an Sojaanbaufläche für die Wiederkäuer in 2018 für die Variante Soja Min.

Tierkategorie	Gesamt	Bio.	Konv.	Gesamt	Gesamt	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.	Bio.	Konv.
	Anzahl Tiere			Rohproteinbedarf	Bedarf SojaEx <sup>1</sup> um gesamten Rohproteinbedarf zu decken	Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>		Bedarf SojaEx <sup>1</sup>	Bedarf Sojabohnen		Sojaanbaufläche bei 20dt/ha Ertrag		
				kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr	kg pro Tier und Jahr		kg pro Tierkategorie und Jahr		t pro Tierkategorie und Jahr	t		ha		
<b>Rinder&lt;1 Jahr</b>	<b>48.967</b>	<b>1.057</b>	<b>47.910</b>	.	.	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Schlaktkälber	4.468	286	4.182	205	466	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
andere Kälber	44.499	771	43.728	205	466	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rinder 1-2 Jahre</b>	<b>43.052</b>	<b>659</b>	<b>42.393</b>	.	.	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>243.780</b>	<b>0</b>	<b>244</b>	<b>0</b>	<b>305</b>	<b>0</b>	<b>152</b>
Männliche Schlachtrinder	7.488	67	7.421	396	901	0	33	0	243.780	0	244	0	305	0	152
Sonstige männliche Rinder	3.784	84	3.700	396	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weibliche Schlachtrinder	2.326	36	2.290	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige weibliche Rinder	29.454	472	28.982	324	737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rinder&gt; 2 Jahre</b>	<b>104.074</b>	<b>2.334</b>	<b>101.740</b>	.	.	<b>66</b>	<b>228</b>	<b>37.228</b>	<b>11.839.555</b>	<b>37</b>	<b>11.840</b>	<b>46</b>	<b>14.799</b>	<b>23</b>	<b>7.400</b>
männlich	3.282	152	3.130	393	893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Färsen	22.117	475	21.642	183	416	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Milchkühe	52.645	603	52.042	1.004	2.282	66	228	37.224	11.839.555	37	11.840	46	14.799	23	7.400
Mutterkühe	26.030	1.104	24.926	688	1.564	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe (bio./konv.)</b>										<b>37</b>	<b>12.083</b>	<b>46</b>	<b>15.104</b>	<b>23</b>	<b>7.552</b>
<b>Summe Gesamt</b>										<b>12.120</b>	<b>15.150</b>	<b>7.575</b>			

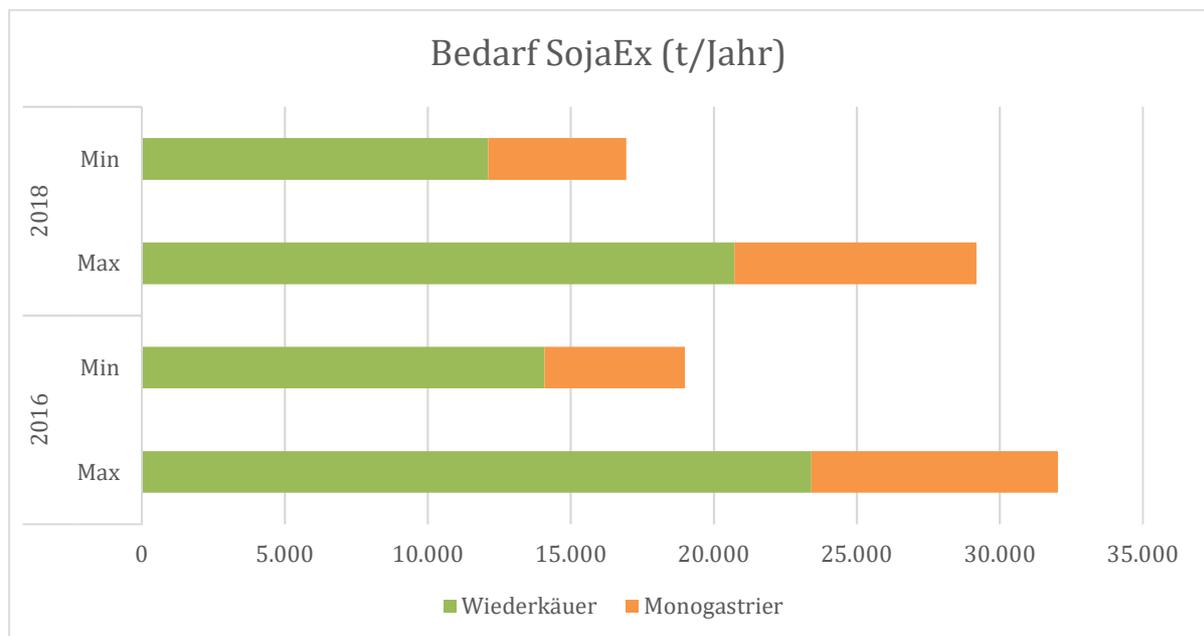
<sup>1</sup>SojaEx: Sojaextraktionsschrot 44% für konv. und gleichwertiges entöltes, getoastetes Soja für bio.

### 3.3.5. Soja-Bedarf für Luxemburg

Fasst man den SojaEx-Bedarf der Wiederkäuer und Monogastrier zusammen, ergibt sich ein aktueller Sojabedarf von 32.036 t pro Jahr in 2016 und 29.182 t in 2018 (Tabelle 26, Abbildung 1). In der Soja Min-Variante wurde ein reduzierter Sojabedarf von 18.719 t in 2016 und 16.940 t in 2018 geschätzt.

**Tabelle 26:** Bedarf an Sojaextraktionsschrot in t pro Jahr für Wiederkäuer und Monogastrier insgesamt für Luxemburg in 2016 und 2018 unterteilt in die Varianten Soja Max und Soja Min.

	2016		2018	
	Soja Max	Soja Min	Soja Max	Soja Min
<b>Wiederkäuer</b>	23.414	14.090	20.724	12.120
<b>Monogastrier</b>	8.622	4.906	8.458	4.820
<b>Gesamt</b>	<b>32.036</b>	<b>18.719</b>	<b>29.182</b>	<b>16.940</b>

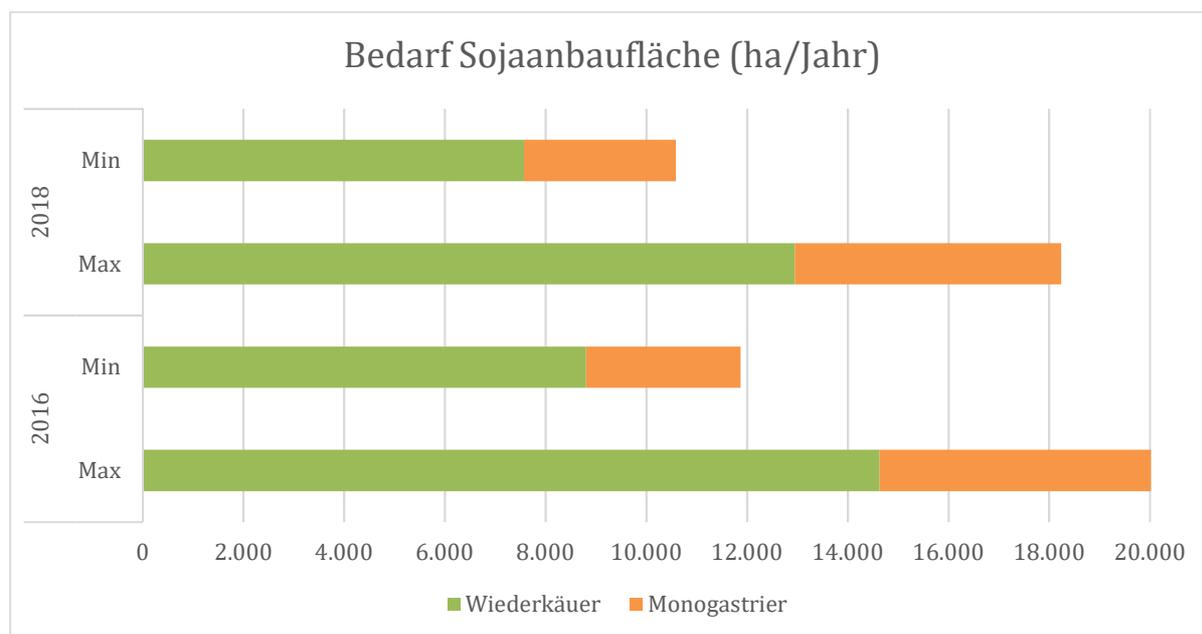


**Abbildung 1:** Bedarf an Sojaextraktionsschrot in t pro Jahr für Wiederkäuer und Monogastrier in 2016 und 2018 unterteilt in die Varianten Soja Max (Max) und Soja Min (Min).

2016 wäre also eine Sojaanbaufläche von insgesamt 20.022 ha in Luxemburg von Nöten gewesen um den Sojabedarf national zu decken (Tabelle 27, Abbildung 2) und in 2018 18.239 ha. In der Soja Min-Variante würde 2016 noch lediglich eine Sojaanbaufläche von 11.676 ha und 2018 von 10.587 ha benötigt.

**Tabelle 27:** Bedarf an Sojaanbaufläche in ha pro Jahr für Wiederkäuer und Monogastrier insgesamt für Luxemburg in 2016 und 2018 unterteilt in die Varianten Soja Max und Soja Min, bei einer Ertragserwartung von 20 dt/ha.

	2016		2018	
	Soja Max	Soja Min	Soja Max	Soja Min
<b>Wiederkäuer</b>	14.633	8.806	12.953	7.575
<b>Monogastrier</b>	5.389	3.066	5.286	3.012
<b>Gesamt</b>	<b>20.022</b>	<b>11.676</b>	<b>18.239</b>	<b>10.587</b>



**Abbildung 2:** Bedarf an Sojaanbaufläche in ha pro Jahr für Wiederkäuer und Monogastrier in 2016 und 2018 unterteilt in die Varianten Soja Max (Max) und Soja Min (Min), bei einer Ertragserwartung von 2 dt/ha.

#### 4. Diskussion und Fazit

Der Sojabedarf Luxemburgs lag 2016 bei geschätzten 32.036 t (Wiederkäuer: 23.414 t, Monogastrier: 8.622 t) und konnte in 2018 um 8,9 % auf 29.182 t (Wiederkäuer: 20.724 t; Monogastrier: 8.459 t) reduziert werden. Die Anzahl der Schweine blieb von 2016 auf 2018 konstant (-0,6%), allerdings gab es eine Umverteilung innerhalb der Tiergruppe zugunsten der Sauen und einer Verringerung der Mastschweine. Bei den Legehennen gab es einen leichten Anstieg in der Tierzahl von 2016 auf 2018 von 6,4 % und bei den Masthähnchen einen Anstieg von 16,3 %. Dies erklärt den weitgehend gleichbleibenden Sojabedarf bei den Monogastrier von 8.622 t in 2016 und 8.459 t in 2018. Der Grund für die Reduzierung im Sojabedarf von 2016 auf 2018 ist demnach bei den Wiederkäuern zu finden und hier v.a. bei den Milchkühen. Die Anzahl der Milchkühe ist zwar in dem Zeitraum um 3 % angestiegen, jedoch fand Ende 2016 die Umstellung bei den ARLA Mitgliedsbetrieben auf gentechnik-freie Fütterung statt. Etwa die Hälfte der Milchviehbetriebe reduzierten den Sojaanteil und setzen vermehrt auf Raps als Eiweißquelle, was die Reduktion von 23.414 t in 2016 auf 20.714 t in 2018 erklärt.

Weder in 2016 noch in 2018 wurden in Luxemburg auf mehr als 15 ha Soja angebaut und dies auch v.a. zu Versuchszwecken und nicht für den Verbrauch (eigene Angaben und Ergebnisse aus Versuchsberichten). Demnach ist klar, dass Luxemburg 100 % seines Sojabedarfs importiert und die Soja-Autarkie Luxemburgs bei 0 % liegt. Die rund 29.000 t welche Luxemburg in 2018 schätzungsweise importiert hat, bedeuten, dass Luxemburg rund 12.000 ha Fläche in Übersee benötigt um seinen Sojabedarf zu decken (bei 30 dt Ertragserwartung in Übersee). Laut luxemburgischen Futtermittelhändlern kommt mindestens 90 % des Sojaschrots aus Übersee (v.a. Südamerika und Asien) und nur rund 10 % aus Europa, das gleiche Bild zeigt sich auch für Deutschland (OVID, n.d.)

Es gibt zwei Möglichkeiten diese Importe zu reduzieren: den Sojabedarf minimieren und die nationale Eiweißautarkie erhöhen.

Wie in der vorliegenden Studie gezeigt, besteht ein Potenzial den Sojabedarf in Luxemburg von 29.182 t (Soja Max-Variante) um 42 % auf 16.940 t (Soja Min-Variante) zu reduzieren, was ca. 7.000 ha Anbaufläche in Übersee bedeuten. Die bei der Soja Min-Variante für die verschiedenen Tierkategorien zugrunde liegende Ration ist nur eine der vielen möglichen Alternativen. Diese Reduktion im Sojabedarf bedeutet jedoch erhebliche Umstellungen in der Fütterung der verschiedenen Tierkategorien und demnach auch Umstellungen im gesamten Betriebsablauf. So zum Beispiel kann in der Rindermast nur Soja eingespart werden, wenn parallel weniger Mais in der Ration eingesetzt wird und mehr mit Grassilage gearbeitet wird (Ettle et al., 2011). Auch im Legehennenbereich bedeutet eine Reduktion des Sojaanteils in der Fütterung ein Weg vom bequemen, einfachen Kauf der Standardration beim Futtermittelhändler zu einer aufwendigeren

Alternative, sei es eine weniger gängige Mischung oder das Zusammenstellen einer eigenen Mischung (Schreiter and Damme, 2017). Trotzdem liegt es auf der Hand, dass das größte Reduktionspotenzial im Wiederkäuerbereich liegt und dies v.a. bei den Milchkühen, da diese zahlenmäßig in Luxemburg bei weitem dominieren. Aufgrund des hohen Anteils an Dauergrünland in Luxemburg besteht hier aber auch großes Optimierungspotenzial. Aber nicht nur das Weidemanagement müsste dafür weiter optimiert werden, sondern es müsste auch ein Umdenken in der Fütterungsberechnung stattfinden, weg vom Eiweißüberhang hin zu einer Fütterung basierend auf einer höheren Grundfüttermilchleistung (Steigenberger et al., 2012). Dies könnte eventuell eine Reduktion der aktuellen Milchleistung bedeuten, dies jedoch zugunsten einer Eiweiß-Autarkie auf den Betrieben und dies mit der positiven Folge der Einsparung von Sojafutterkosten, von der verbesserten Tiergesundheit nicht zu sprechen (Fiedler et al., 2019). Bei den Monogastriern liegt das größte Reduktionspotenzial bei den Schweinen und hier v.a. bei den Mastschweinen und Sauen, wo es Alternativen zur Soja als Eiweißlieferant gibt (Lindermayer et al., 2011).

Neben der Reduktion des Sojabedarfs in der Fütterung wurde die Erhöhung der Soja-Autarkie, als Möglichkeit die nationalen Sojaimporte zu minimieren, angegeben. Die Berechnung des Potenzials der Soja-Autarkie Luxemburgs abzuschätzen, war nicht Ziel der Studie, daher an dieser Stelle lediglich eine grobe Einschätzung hierzu. Luxemburg hat rund 63.000ha Ackerland (Service d'Economie Rurale, 2016). Der Sojaanbau ist jedoch bisher aufgrund der klimatischen Bedingungen derzeit nur im Gutland sinnvoll (Whigham and Minor, 1978), also auf schätzungsweise 50 % der Ackerfläche Luxemburgs (31.500 ha). In Luxemburg haben die Landwirte im Schnitt 3,9 Glieder in der Fruchtfolge (Zimmer et al., 2016b). In einer Umfrage von Luxemburger Landwirten wurde deutlich, dass Landwirte die Körnerleguminosen anbauen, im Schnitt eine Kultur mehr in der Fruchtfolge haben (Zimmer et al., 2016b). Würden die Landwirte im Gutland also das Soja in ihre Fruchtfolge integrieren, hätten sie eine fünfgliedrige Fruchtfolge mit 5 Elementen. Würde jeder Landwirt im Gutland in dieser Weise Soja anbauen, wäre dies eine Anbaufläche von 6.300 ha. Da dies sehr unwahrscheinlich ist, wird bei der Schätzung davon ausgegangen, dass nur jeder zweite Landwirt im Gutland Soja in einer fünfgliedrigen Fruchtfolge anbaut. Das würde einer Sojaanbaufläche von 3.150 ha entsprechen. Bei einer Ertragserwartung von 20 dt/ha, könnten so 6.300 t Sojavollbohnen geerntet werden, was 5.040 t SojaEx entspricht. Geht man vom aktuellen Sojabedarf (Soja Max 2018) von 29.182 t aus, wäre man somit bei einer Soja-Autarkie von 17,3 %. Beim reduzierten Sojabedarf (Soja Min 2018) von 16.940 t läge die nationale Soja-Autarkie bei 29,8 %.

Bleibt man beim aktuellen Sojabedarf (Soja Max 2018) und schaut sich den Sojabedarf der Monogastrier von 8.458 t an, ist ersichtlich das die Soja-Autarkie bei den Monogastriern bei 59,6 % liegt, würde das gesamte angebaute Soja lediglich an Monogastrier verfüttert werden.

Beim reduzierten Sojabedarf für Monogastrier von 4.820 t (Soja Min 2018), wäre eine Soja-Autarkie bei den Monogastriern von mehr als 100 % möglich. Demnach kann festgehalten werden, dass unter der oben genannten Annahme des Potenzials des Sojaanbaus in Luxemburg und bei entsprechender Reduzierung des Sojaanteils v.a. in der Schweinefütterung aber auch bei den Legehennen, der Sojabedarf der Monogastrier zu 100 % aus nationaler Produktion gedeckt werden könnte. Diese Prämisse gilt jedoch nur bei gleichbleibenden Tierzahlen!

Der nationale Sojaanbau und die Verwendung des Sojas in der Fütterung ist jedoch nur möglich, wenn eine entsprechende Weiterverarbeitungskette in Luxemburg oder der Großregion verfügbar ist, was momentan nicht der Fall ist. Sojabohnen müssen aufgrund der Trypsininhibitoren vor der Verfütterung getoastet werden, um diese antinutritiven Inhaltstoffe, welche sich negativ auf die Proteinverdauung v.a. der Monogastrier auswirken, auszuschalten (Bellof, 2013). Aber auch bei den Wiederkäuern wird ein vorheriges Toasten zur Steigerung der Eiweißeffizienz empfohlen (Recknagel, 2019). Zudem enthalten Sojabohnen rund 20 % Öl, das vor der Fütterung v.a. von Wiederkäuern ausgepresst werden muss (Bellof, 2013). Bei Legehennen wäre eine Fütterung ohne Entölung und nur mit vorherigen Toasten zwar möglich, die Hühner würden jedoch größere Eier legen, was nicht erwünscht ist (Recknagel, 2019). Bevor Luxemburg also den Schritt in den großflächigen Anbau von Sojabohnen geht, sollte unbedingt eine Weiterverarbeitungsstruktur aufgebaut werden. Seit 2019 gibt es eine Initiative (Anhang 6) Anbau, Reinigung, Trocknung, Transport, Weiterverarbeitung bis hin zur Futtermischung zu koordinieren. IBLA kümmert sich um die Organisation des gesamten Ablaufs, von der Vorbereitung der Saat, über die mechanische Unkrautbekämpfung bis hin zur Ernte und steht den Landwirten beratend zur Seite. Die Saat mit RTK-Technik, sowie die ebenfalls auf RTK zurückgreifende mechanische Beikrautregulierungstechnik wird durch Wolff-Weyland (Agri-distribution S.A.) zu Maschinenringtarif im Lohn durchgeführt. Die anschließende Reinigung, Trocknung und Transport wird durch Bio-OVO organisiert. Das Bio-Soja wird von SCAR srl aufbereitet und zu Legehennenrationen weiterverarbeitet, welche dann wiederum von den Bio-OVO Betrieben gekauft und an die luxemburgischen Bio-Hühner verfüttert werden. Zur Deckung des Bedarfs der Bio-Legehennen benötigt es aktuell 94 ha Bio-Sojabohnen. Für die aktuelle Anbausaison haben bisher insgesamt 5 Landwirte, mit insgesamt 12 ha, Interesse angemeldet um Soja anzubauen. Auch das Lycée Technique agricole unterstützt die Initiative durch ihr Aus- und Weiterbildungsangebot. Die konventionelle Schiene wurde auch mitbedacht und hier konnte Piet Van Luijk als Partner gewonnen werden. Allerdings ist die nächstgelegene Weiterverarbeitungsanlage im konventionellen Bereich weiter entfernt als die im Bio-Bereich, sodass hier erheblich Mehrkosten für Transport entstehen. Trotz dieser Initiative sollte über eine nationale, bzw. regionale Lösung nachgedacht werden, wenn der zukünftige Anbau von Soja im Rahmen einer nationalen Proteinstrategie in Luxemburg politisch erwünscht ist.

Die Höhe der Sojaimporte wird jedoch auch von den politischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Wie bereits oben erwähnt, spielt die Tierzahl eine große Rolle. Vor allem die Anzahl der Milchkühe hat momentan einen erheblichen Einfluss auf den nationalen Sojabedarf. Aufgrund der Tatsache, dass erheblich Milchmengen wieder exportiert werden, sollte der aktuelle nationale Sojabedarf und -import auch vor diesem Hintergrund betrachtet und diskutiert werden. Eine eventuelle Steigerung der Geflügelhaltung wird den Bedarf an Soja erhöhen. Die Politik steht also vor der Herausforderung all diese Überlegungen in eine Zukunftsstrategie für die Gestaltung einer nachhaltigen Landwirtschaft einfließen zu lassen, wozu auch eine Reduzierung der Sojaimporte mit all seinen negativen Effekten (Altieri and Pengue, 2006; Leguizamón, 2014; Nowack Heimgartner and Oehen, 2003) dazugehört.

Letztendlich spielt aber auch der Konsument für die zukünftige Ausrichtung der Soja-Autarkie eine entscheidende Rolle. Der Trend geht vermehrt zum Einkauf von gentechnik-freien Produkten, was einen erhöhten Bedarf an gentechnik-freiem Soja, größtenteils EU-Soja, bedeutet. Diese Sojaqualität ist jedoch bisher mengenmäßig nur begrenzt verfügbar, was den Druck auf den Preis enorm erhöht. Daher wird die Nachfrage nach lokal und regional angebaute Soja in Zukunft weiter steigen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der aktuelle Sojabedarf bei rund 29.000 t liegt, welche zu 100 % importiert werden. Luxemburg belegt demnach schätzungsweise 12.000 ha Anbaufläche in Übersee, um den nationalen Sojabedarf in der Fütterung zu decken. Die Wege den Sojaimport zu minimieren sind vielfältig und bedürfen der Zusammenarbeit von sämtlichen Akteuren im Bereich der Landwirtschaft über die Politik bis hin zu den Konsumenten. Kurzfristig besteht das größte Minimierungspotenzial in der Reduktion des Sojaanteils in der Futtermittelration durch eine Futterumstellung mit geringeren Sojaanteilen. Des Weiteren würde durch den Aufbau einer Weiterverarbeitungsstruktur der Sojaanbau in Luxemburg eher erleichtert, da er bereits jetzt pflanzenbaulich im Gutland möglich ist. Ziel sollte es sein, das einheimisch angebaute Soja v.a. im Monogastrier Bereich einzusetzen und bei den Wiederkäuern vermehrt auf die grüne Ressource Luxemburgs, das Dauergrünland zu setzen. Deshalb wäre es ebenfalls sinnvoll, das ökologisch vertretbare Potential an Eiweiß in und aus den Grünlandflächen wissenschaftlich zu untersuchen. Eine Anpassung der Milchrinder- und Fleischrinderpopulationen und ihrer Produktionen an dieses natürliche, vor Ort verfügbare Potential könnte einen nicht unerheblichen Anteil am Sojabedarf einsparen. Hierbei spielt die Ausgestaltung der politischen Rahmenbedingungen zu einer Reduzierung der Sojaimporte eine wesentliche Rolle.

## 5. Literatur

- Altieri, M., Pengue, W., 2006. GM soybean: Latin America's new coloniser. *Seedling* 13–17.
- Bellof G., 2013. Heimliche Sojaprodukte in der Fütterung Landwirtschaftlicher Nutztiere.
- Bernet, T., Recknagel, J., Asam, L., Messmer, M., Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, 2016. Biosoja aus Europa: Empfehlungen für den Anbau und den Handel von biologischer Soja in Europa.
- Convis, 2019. Milchleistungsdaten aus der Statistik der Milchleistungsprüfung 2016.
- Ettele, T., Obermaier, A., Weinfurtner, S., 2011. Untersuchungen zum Einsatz von Grassilage in der Bullenmast.
- Fiedler, A., Leifert, R., Zimmer, S., Heidt, H., Luhmer, K., Südekum, K.-H., Bayer, S., Dusel, G., 2019. Impact of permanent grassland, pasture management, perennial field forage cultivation and fodder conservation on efficiency, animal health, value and environmental compatibility of dairy production in the grassland region "Eifel", Germany, in: *Lameness in Ruminants 2019*. Presented at the 20th International Symposium and 12th International Conference on Lameness in Ruminants, Asakusa, Japan.
- Kirchgeßner, M., 2004. Tierernährung: Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis, 11., überarb. Aufl. ed. DLG-Verl, Frankfurt am Main.
- KTBL, (Ed.), 2018. Betriebsplanung Landwirtschaft 2018/19: Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft, 26. Auflage. ed.
- KTBL, (Ed.), 2012. Betriebsplanung Landwirtschaft 2012/13: Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft, 23. Aufl. ed. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Darmstadt.
- Leguizamón, A., 2014. Modifying Argentina: GM soy and socio-environmental change. *Geoforum* 53, 149–160. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.04.001>
- LfL, 2018. Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, zuchtrinder, Schafe, Ziegen.
- LfL, 2014. Futterberechnung für Schweine.
- Lindermayer, H., Preißlinger, W., Propstmeier, G., 2011. Schweinefütterung mit heimischen Eiweißfuttermitteln Unterrichts- und Beratungshilfe, LfL Information. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Nemecek, T., von Richthofen, J.-S., Dubois, G., Casta, P., Charles, R., Pahl, H., 2008. Environmental impacts of introducing grain legumes into European crop rotations. *Eur. J. Agron.* 28, 380–393. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2007.11.004>
- Nowack Heimgartner, K., Oehen, B., 2003. Analyse von GVO-Verunreinigungen in Bioprodukten Belastungsgrade und Vermeidungsmöglichkeiten in Saatgut, Lebensmitteln und Futtermitteln. Bundesamt Für Umw. Wald Landsch. 50.
- OVID, V. der Ölsaatenverarbeitenden I. in D., n.d. Zahlen Deutschland - Aktuelle Zahlen von 2017 [WWW Document]. URL <https://www.ovid-verband.de/positionen-und-fakten/zahlen-deutschland/>
- Schreiter, R., Damme, K., 2017. Legehennenfütterung Einsatz heimischer Futtermittel Fütterung schnabel-unkupierter Legehennen, LfL Information. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL).
- Service d'Economie Rurale, 2016. Die luxemburgische Landwirtschaft in Zahlen 2016 32.
- Steigenberger, S., Rauch, P., Spiekers, H., Hofmann, G., Dorfner, G., 2012. Vollweide mit Winterkalbung Ergebnisse von Pilotbetrieben. LfL Schriftreihe.
- Whigham, D.K., Minor, H.C., 1978. Agronomic Characteristics and Environmental Stress, in: *Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization*. Elsevier, pp. 77–118. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-521160-4.50009-8>
- Zimmer, S., Haase, T., Piepho, H.-P., Stoll, E., Heidt, H., Bohn, T., Heß, J., 2016a. Evaluation of grain legume cropping systems for animal fodder potential and impacts on subsequent wheat yield under less favourable soil conditions in organicagriculture in Luxembourg. <https://doi.org/10.5073/JFK.2016.06.02>

Zimmer, S., Liebe, U., Didier, J.-P., Heß, J., 2016b. Luxembourgish farmers' lack of information about grain legume cultivation. *Agron. Sustain. Dev.* 36.  
<https://doi.org/10.1007/s13593-015-0339-5>

## 6. Anhang

### Anhang 1: Ration 1, 70% Grassilage 30% Maissilage mit Eiweißüberhäng, Variante Soja Max

#### Ration 1: 70% Grassilage 30% Maissilage

23. Milchkuh, Gewicht: 700 kg, Erhaltungsbedarf \*

Gewicht: 700,000 kg / Fett: 4,10 % / Eiweiß: 3,41 % / Milchleistung: 26,00 kg

Holstein, mittleres Niveau (Deutschland/Österreich), 2./3. Laktation,

60. Laktationstag, Formel "1. Standard"

Nummer	Gesamtration	TS	Gesamt TS	Anteil kg
3238	Grassil. 30,Blüte	300	990	3,300
3239	Grassil. 30,älter	300	990	3,300
3240	Grassil.30,2.Schnitt	300	990	3,300
3245	Grassil. 40,jung	400	1320	3,300
3246	Grassil. 40,Blüte	400	1320	3,300
3247	Grassil. 40,älter	400	1320	3,300
3241	Grassil. 35,jung	350	1155	3,300
3242	Grassil. 35,Blüte	350	1155	3,300
3243	Grassil. 35,älter	350	1155	3,300
3267	Maissil.35,körn.reich	350	1400	4,000
3268	Maissil.35,mittl.Kolben	350	1400	4,000
3263	Maissil.30,körn.reich	300	1200	4,000
3264	Maissil.30,mittl.Körner	300	1200	4,000
6	Maïs	870	2175	2,500
9	Rapsschrot 35%	890	890	1,000
16	Sojaschrot/Normtyp 44	880	880	1,000
			<b>19540</b>	<b>50,200</b>
Nährstoff	Min	Gehalt	Max	
Tro.-Substanz (g)		19540	21000	
Rohfaser (g)		4423,71	4410,00	
Rohprotein (g)	2750,60	2872,75		
nXP (g)	2685,20	2868,40		
RNB (g)	10,00	16,15	70,00	
NEL-VQ-Formel (MJ)		94,27		
ME-Wiederk.-Formel (MJ)		157,94		
Milch aus NEL (l)		26,08		
Milch aus Prot (l)		27,43		
Milch aus nXP (l)		28,15		

**Anhang 2: Ration2, 40% Grassilage 60% Maissilage mit Eiweißüberhang Variante Soja Max**

**Ration 2: 40% Grassilage 60% Maissilage**

23. Milchkuh, Gewicht: 700 kg, Erhaltungsbedarf \*

Gewicht: 700,000 kg / Fett: 4,10 % / Eiweiß: 3,41 % / Milchleistung: 26,00 kg

Holstein, mittleres Niveau (Deutschland/Österreich), 2./3. Laktation,

60. Laktationstag, Formel "1. Standard"

Nummer	Gesamtration	TS	Gesamt TS	Anteil kg
3238	Grassil. 30,Blüte	300	570	1,900
3239	Grassil. 30,älter	300	570	1,900
3240	Grassil.30,2.Schnitt	300	570	1,900
3245	Grassil. 40,jung	400	760	1,900
3246	Grassil. 40,Blüte	400	760	1,900
3247	Grassil. 40,älter	400	760	1,900
3241	Grassil. 35,jung	350	665	1,900
3242	Grassil. 35,Blüte	350	665	1,900
3243	Grassil. 35,älter	350	665	1,900
3267	Maissil.35,körn.reich	350	2520	7,200
3268	Maissil.35,mittl.Kolben	350	2520	7,200
3263	Maissil.30,körn.reich	300	2160	7,200
3264	Maissil.30,mittl.Körner	300	2160	7,200
1	Gerste	890	445	0,500
3	Triticale	880	440	0,500
6	Maïs	870	435	0,500
9	Rapsschrot 35%	890	1335	1,500
16	Sojaschrot/Normtyp 44	880	1320	1,500
			<b>19320</b>	<b>50,400</b>
Nährstoffe		Min	Gehalt	Max
Tro.-Substanz (g)			19320	21000
Rohfaser (g)			4097,17	4410,00
Rohprotein (g)		2750,60	2966,85	
nXP (g)		2685,20	2949,11	
RNB (g)		10,00	17,08	70,00
NEL-VQ-Formel (MJ)			95,38	
ME-Wiederk.-Formel (MJ)			159,17	
Milch aus NEL (l)			26,29	
Milch aus Prot (l)			28,53	
Milch aus nXP (l)			29,10	

### Anhang 3: Ration Bio

#### Ration Bio: ohne Maissilage und ohne Soja

9. Milchkuh, Gewicht: 700 kg, Erhaltungsbedarf

Gewicht: 700,000 kg / Fett: 4,10 % / Eiweiß: 3,41 % / Milchleistung: 18,00 kg

Nummer	Gesamtration	TS	Gesamt TS	Anteil kg
3237	Grassil. 30,jung	300	750	2,500
3238	Grassil. 30,Blüte	1000	2500	2,500
3239	Grassil. 30,älter	300	750	2,500
3245	Grassil. 40,jung	400	1000	2,500
3246	Grassil. 40,Blüte	400	1000	2,500
3247	Grassil. 40,älter	400	1000	2,500
3240	Grassil.30,2.Schnitt	300	750	2,500
3248	Grassil.40,2.Schnitt	400	1000	2,500
3271	Rotkl+Grassil.v Klee	250	1750	7,000
3272	Rotkl+Grassil.v Gras	250	1750	7,000
3292	Wiesenheu,1.Schnitt,Blüte	860	860	1,000
3812	A-Gerste 2 zeilig	870	870	1,000
3821	A-Hafer	870	870	1,000
3882	A-Triticale	870	522	0,600
3792	A-Ackerbohnen	871	131	0,150
3798	A-Erbсен	871	131	0,150
3940	U-Mais	870	131	0,150
			<b>15765</b>	<b>38,050</b>
Nährstoffe		Min	Gehalt	Max
Tro.-Substanz (g)			15764	19000
Rohfaser (g)			3891,82	4410,00
Rohprotein (g)		2065,80	2203,30	
nXP (g)		2003,60	2187,86	
RNB (g)		10,00	20,52	70,00
NEL-VQ-Formel (MJ)			99,97	
ME-Wiederk.-Formel (MJ)			165,92	
Milch aus NEL (l)			18,07	
Milch aus Prot (l)			19,61	
Milch aus nXP (l)			20,16	

**Anhang 4: Ration 1, 70% Grassilage 30% Maissilage ohne Eiweißüberhäng Variante Soja Min**

**Ration: 1 70% Grassilage 30% Maissilage ohne Eiweißüberhäng**

23. Milchkuh, Gewicht: 700 kg, Erhaltungsbedarf \*

Gewicht: 700,000 kg / Fett: 4,10 % / Eiweiß: 3,41 % / Milchleistung: 26,00 kg

Holstein, mittleres Niveau (Deutschland/Österreich), 2./3. Laktation,

60. Laktationstag, Formel "1. Standard"

Nummer	Gesamtration	TS	Gesamt TS	Anteil kg
3238	Grassil. 30,Blüte	300	990	3,300
3239	Grassil. 30,älter	300	990	3,300
3240	Grassil.30,2.Schnitt	300	990	3,300
3245	Grassil. 40,jung	400	1320	3,300
3246	Grassil. 40,Blüte	400	1320	3,300
3247	Grassil. 40,älter	400	1320	3,300
3241	Grassil. 35,jung	350	1155	3,300
3242	Grassil. 35,Blüte	350	1155	3,300
3243	Grassil. 35,älter	350	1155	3,300
3267	Maissil.35,körn.reich	350	1400	4,000
3268	Maissil.35,mittl.Kolben	350	1400	4,000
3263	Maissil.30,körn.reich	300	1200	4,000
3264	Maissil.30,mittl.Körner	300	1200	4,000
1	Gerste	890	890	1,000
3	Triticale	880	880	1,000
6	Mais	870	1044	1,200
9	Rapsschrot 35%	890	623	0,700
16	Sojaschrot/Normtyp 44	880	616	0,700
			<b>19648</b>	<b>50,300</b>
Nährstoffe		Min	Gehalt	Max
Tro.-Substanz (g)			19648	21000
Rohfaser (g)			4410,80	4410,00
Rohprotein (g)		2750,60	2751,25	
nXP (g)		2685,20	2839,17	
RNB (g)		10,00	0,42	70,00
NEL-VQ-Formel (MJ)			94,27	
ME-Wiederk.-Formel (MJ)			157,94	
Milch aus NEL (l)			26,30	
Milch aus Prot (l)			26,01	
Milch aus nXP (l)			27,81	

**Anhang 5: Ration 2, 40% Grassilage 60% Maissilage ohne Eiweißüberhang Variante Soja Min**

**Ration 2: 40% Grassilage 60% Maissilage ohne Eiweißüberhang**

23. Milchkuh, Gewicht: 700 kg, Erhaltungsbedarf \*

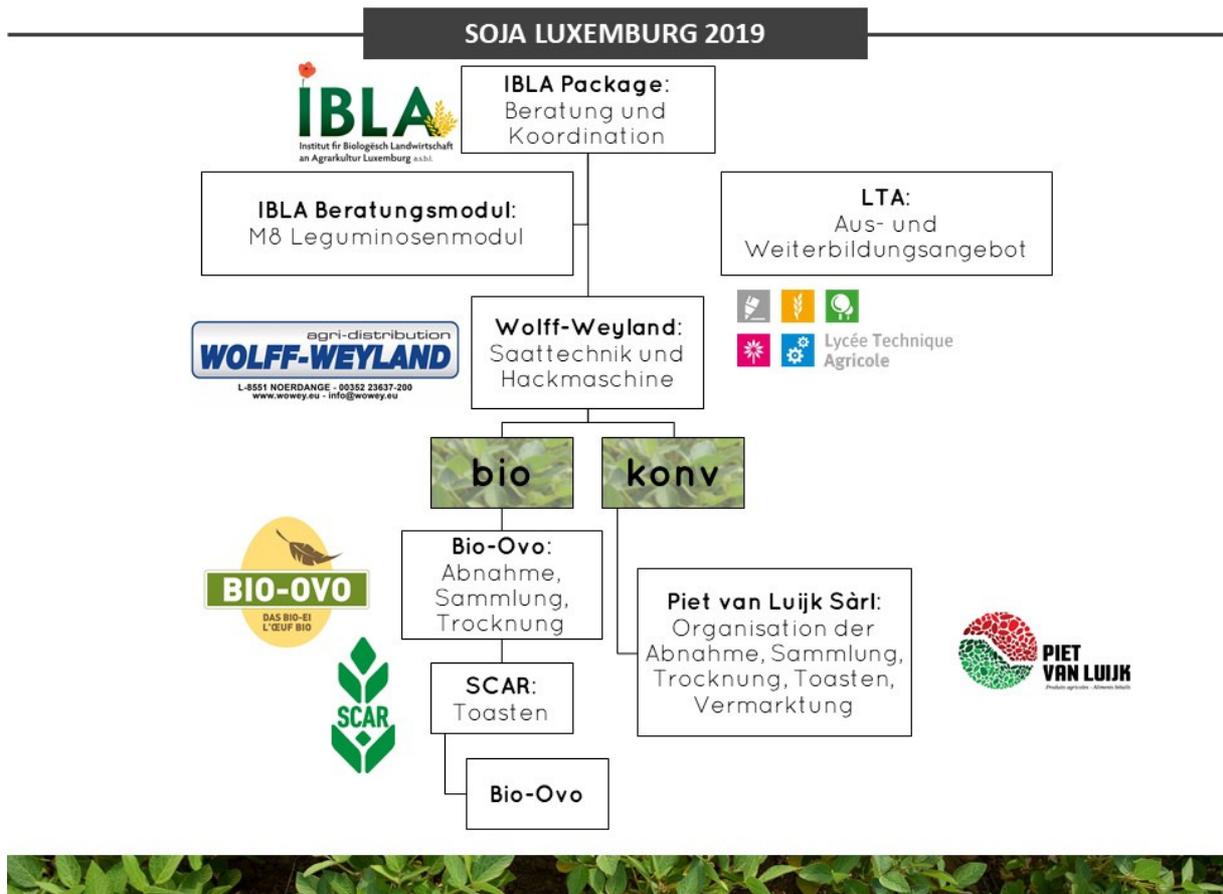
Gewicht: 700,000 kg / Fett: 4,10 % / Eiweiß: 3,41 % / Milchleistung: 26,00 kg

Holstein, mittleres Niveau (Deutschland/Österreich), 2./3. Laktation,

60. Laktationstag, Formel "1. Standard"

Nummer	Gesamtration	TS	Gesamt TS	Anteil kg
3238	Grassil. 30,Blüte	300	570	1,900
3239	Grassil. 30,älter	300	570	1,900
3240	Grassil.30,2.Schnitt	300	570	1,900
3245	Grassil. 40,jung	400	760	1,900
3246	Grassil. 40,Blüte	400	760	1,900
3247	Grassil. 40,älter	400	760	1,900
3241	Grassil. 35,jung	350	665	1,900
3242	Grassil. 35,Blüte	350	700	2,000
3243	Grassil. 35,älter	350	665	1,900
3267	Maissil.35,körn.reich	350	2450	7,000
3268	Maissil.35,mittl.Kolben	350	2450	7,000
3263	Maissil.30,körn.reich	300	2100	7,000
3264	Maissil.30,mittl.Körner	300	2100	7,000
1	Gerste	890	712	0,800
3	Triticale	880	704	0,800
6	Maïs	870	870	1,000
9	Rapsschrot 35%	890	979	1,100
16	Sojaschrot/Normtyp 44	880	968	1,100
			<b>19353</b>	<b>50,000</b>
Nährstoffe		Min	Gehalt	Max
Tro.-Substanz (g)			19353	21000
Rohfaser (g)			4009,18	4410,00
Rohprotein (g)		2750,60	2754,75	
nXP (g)		2685,20	2890,75	
RNB (g)		10,00	-9,88	70,00
NEL-VQ-Formel (MJ)			93,91	
ME-Wiederk.-Formel (MJ)			156,73	
Milch aus NEL (l)			26,56	
Milch aus Prot (l)			26,05	
Milch aus nXP (l)			28,41	

## Anhang 6: Initiative Soja Luxemburg 2019



## **Impressum**

### **Herausgeber**

Institut fir Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Lëtzebuerg a.s.b.l.

13, rue Gabriel Lippmann

L-5365 Munsbach

**Tel** / 26 15 13 88

**E-Mail** / [info@ibla.lu](mailto:info@ibla.lu)

**[www.ibla.lu](http://www.ibla.lu)**

**Autor** / Dr. Stéphanie Zimmer

*März 2019*