



Ausgangssubstrate

Identifikation und Analyse

Oktober 2018

Impressum:

GLOBAL 2000 / Friends of the Earth Austria

Neustiftgasse 36, A-1070 Wien

Tel.: +43/1/812 57 30, Fax.. +43/1/812 57 28

E-Mail: office@global2000.at, Internet: www.global2000.at

Autor: Dr. Peter Schweiger

Wien, 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Material und Methoden.....	4
3	Ergebnisse und Diskussion.....	4
3.1	Zusammensetzung.....	6
3.2	Saisonale Verfügbarkeit.....	12
3.3	Regionale Verfügbarkeit bei Produzenten.....	16
3.4	Potentiell verfügbare Mengen in Österreich.....	19
4	Schlussbemerkung.....	21
5	Ausgewählte Buch-Quellen.....	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.	Rohproteingehalt der recherchierten Ausgangssubstrate.....	10
Abbildung 2.	Umsetzbare Energie der recherchierten Ausgangssubstrate.....	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.	Zusammensetzung möglicher Ausgangssubstrate.....	7
Tabelle 2.	Generelle saisonale Verfügbarkeit der recherchierten Ausgangssubstrate.....	13
Tabelle 3.	Saisonale Verfügbarkeit der recherchierten Ausgangssubstrate bei ausgewählten Bezugsquellen.....	15
Tabelle 4.	Verfügbarkeit der recherchierten Ausgangssubstrate bei möglichen regionalen Bezugsquellen.....	17
Tabelle 5.	Schätzwerte zu den potentiell verfügbaren Mengen in Österreich.....	20

1 Einleitung

In der österreichischen Landwirtschaft besteht eine hohe Abhängigkeit von importierten Eiweißfuttermitteln, hauptsächlich in der Form von Soja und Fischmehl. Um diese mit etlichen Problemen behaftete Abhängigkeit zu reduzieren, gibt es Bestrebungen, bisher ungenutzte alternative Proteinquellen zu verwerten. Eine bisher noch unzureichend untersuchte alternative Proteinquelle sind Insektenlarven. Diese können mit Reststoffen bzw. Nebenprodukten aus der landwirtschaftlichen Produktion sowie nachgelagerten Verarbeitungsprozessen gefüttert werden, und das so gewonnene Protein der Insektenlarven kann zur Produktion von Futtermitteln für die Aquakultur aber in Zukunft möglicherweise auch für Monogastrier genutzt werden. Dabei besteht die zentrale Herausforderung darin, für eine effiziente und wettbewerbsfähige Aufzucht der Insektenlarven geeignete Ausgangssubstrate zu identifizieren und gleichzeitig durch eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft die Nachhaltigkeit und den österreichischen Wertschöpfungsanteil zu erhöhen.

Ziel der von GLOBAL 2000 im Rahmen vom Arbeitspaket 2 durchgeführten Aktivitäten war es, eine Daten- und Informationsgrundlage für eine nachfolgende Festlegung der für Substratversuche heranzuziehenden Ausgangssubstrate zu schaffen.

2 Material und Methoden

Zur Charakterisierung möglicher Ausgangssubstrate wurde eine überblicksartige Basisrecherche über generell anfallende Reststoffe bzw. Nebenprodukte aus der landwirtschaftlichen Produktion sowie nachgelagerten Verarbeitungsprozessen durchgeführt. Anhand dieser Informationen sowie in regem Austausch mit den anderen am Projekt beteiligten Partnerbetrieben und -institutionen wurde eine Vorauswahl an möglichen Ausgangssubstraten getroffen, zu denen nachfolgend detailliert über deren Zusammensetzung, Verfügbarkeit und Entstehungsprozess recherchiert wurde. Als Informationsquellen dafür wurden sowohl Internetressourcen, Bibliotheksbestände als auch Beantwortungen direkter Anfragen bei Produzenten, Händlern und Lieferanten herangezogen.

3 Ergebnisse und Diskussion

Folgende mögliche Ausgangssubstrate wurden in der Vorauswahl inkludiert (alphabetische Listung):

- *Biertreber*: sind die festen Rückstände des Malzes (= biologisch aufgeschlossene Braugerste). Sie fallen bei der Bierherstellung am Ende des Maischprozesses an. Beim Läutern wird die flüssige Bierwürze von den Biertrebern getrennt;

- Brotabfälle/Altbrot: Brot, das nicht in den Verkauf gelangte oder beim Verkauf übrig blieb (Mindesthaltbarkeitsdatum überschritten, als Nahrungsmittel aussortiert). Dabei darf nur hygienisch einwandfreies Brot verfüttert werden (z.B. kein verschimmelttes Brot);
- Futterrüben: sind keine eigentliche Marktfrucht. Sie besitzen im Vergleich zur Zuckerrübe geringere Ansprüche an die Bodenqualität und unterscheiden sich von ihr im Wasser- und Zuckergehalt;
- Gemüseabschnitt: fällt bei der Verarbeitung von Feldgemüse an;
- Grünschnitt/Grünfutter: Abschnitt von Grünlandpflanzen;
- Karottenreste bzw. Futterkarotten: fallen bei der Verarbeitung von Karotten an;
- Karottentrester: sind die festen Rückstände bei der Saftgewinnung aus Karotten;
- Kartoffeln;
- Kartoffelschalen: sind die Schälabfälle von entweder gedämpften (Kartoffeldampfschalen) oder rohen Kartoffeln;
- Küchenabfälle: stammen meist aus Großküchen bzw. der Gastronomie;
- Luzerne-Schnitt: als Heu, Trockenpellets oder Silage gelagerter Grünabschnitt von Luzerne;
- Maisquellwasser: ist ein Nebenerzeugnis, das bei der Stärkegewinnung aus gereinigtem Mais durch Eindicken des Quellwassers anfällt. Maisquellwasser ist der lösliche Teil von Maiskleber, Maisschalen und Maisfeinfraktionen;
- Malzkeime: sind mit Wasser versetzte, zum Keimen gebrachte und danach gezielt getrocknete Gerstenkörner;
- Melasse: ist ein hochviskoser dunkelbrauner Zuckersirup, der als Nebenerzeugnis in der Zuckerproduktion anfällt;
- Rübenschnitzel: sind ein Nebenprodukt bei der Herstellung von Zucker. Je nach noch verbliebenem Zuckeranteil werden unmelassierte Trockenschnitzel und Press- oder Melasseschnitzel unterschieden;
- Safttrester/Apfeltrester: fällt als Pressrückstand bei der Herstellung von (Apfel)Saft an;
- Triticale/Ausputz: Als Ausputz wird der Anteil beschrieben, der durch ein 2,2 mm Sieb fällt, sowie alle Fremdkörper, Fremdkörner, Zwiewuchs, Unkrautsamen, Bruchkörner;
- Trockenschlempen: fallen bei der Herstellung von Bioethanol auf Basis von stärkehaltigen Getreiden (Mais, Weizen, Gerste) nach Trocknung des Abprodukts Schlempe (= gesamte Reststoffe) an;
- Vinasse: bezeichnet eine eingedickte, vergorene Zuckerrüben-Melasse (bei nicht-

europäischer Herkunft meist aus Zuckerrohr-Melasse);

- Weintrester/Traubentrester: sind die vorwiegend festen Pressrückstände von Weintrauben;

- Weizenkleie: bezeichnet die bei der Getreideverarbeitung nach Absieben des Mehles zurückbleibenden Rückstände.

3.1 Zusammensetzung

Tabelle 1 liefert eine Übersicht über die Zusammensetzung der ausgewählten Ausgangssubstrate. Die Auswahl der zu erhebenden Parameter erfolgte in enger Abstimmung mit den anderen Projektpartnern und mit dem Ziel, eine geeignete Informationsbasis für eine nachfolgende Einengung auf eine geringere Anzahl an Substraten durchzuführen, an denen Inhaltstoffanalysen und mit denen Fütterungsversuche durchgeführt werden sollen. Die Werte beziehen sich auf den Einsatz dieser Substrate als Futtermittel für Wiederkäuer. In der Tabelle sind jene Substrate rot hervorgehoben, zu denen aus unterschiedlichen Gründen keine Informationen erhoben wurden bzw. vorhanden sind:

- So ist z.B. Gemüseabschnitt ein potentiell sehr heterogenes Substrat, das in Abhängigkeit von den darin einfließenden Gemüsearten eine sehr unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen wird;

- Da zu spezifisch Karottenresten keine Informationen gefunden wurden, sind stattdessen die Inhaltsstoffangaben zu Karotten gelistet. Es ist zwar zu erwarten, dass diese sich aufgrund des Nichtvorhandenseins oberirdischer (grüner) Pflanzenteile etwas von den Resten unterscheiden, allerdings wurde diese Ungenauigkeit als nicht zu gravierend erachtet;

- Informationen zu Küchenabfällen wurden ebenfalls nicht in die Tabelle mit aufgenommen, da diese sowohl in der EU als auch in Österreich generell zur Verfütterung an Nutztiere (Ausnahme sind Pelztiere) verboten sind und Insektenlarven futtermittelrechtlich als Nutztiere geführt werden. Diese Information wurde durch eine Anfragebeantwortung durch das Institut für Tierernährung und Futtermittel bei der AGES bestätigt.

- ad Triticale Ausputz: dies wird in keiner Informationsquelle als eigenes Substrat gelistet. Da es zu einem Großteil aus Bruchkorn besteht, sind Werte für die Zusammensetzung von Triticale gelistet.

	Wassergehalt		Rohprotein		Nettoenergie Laktation (NEL)		Umsetzbare Energie (ME)		Rohfett		Rohfaser	
	[%]		[g/kg TM]		[MJ/kg TM]		[MJ/kg TM]		[g/kg TM]		[g/kg TM]	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
a												
Biertreber	10	78,2	225	295	5,57	6,8	9,51	11,33	55	110	141	212
Brotabfälle	20	35	107	123	9,34	9,4	11,1	14,44	17	30	14	19
Futterrüben	85	85,4	77	80	7,47	7,57	11,8	11,96	7	8	64	70
Gemüseabschnitt												
b												
Grünschnitt	10	84	80	235	4,02	7,38	7,97	11,97	16	49	172	323
Karottenreste												
Karotten	85	89	90	92	7,71	7,75	12,15	12,29	15	15	93	150
Karottentrester	80	80	73	73	7,94	7,94	12,2	12,2	25	25	153	153
Kartoffel	78	78	96	97	8,36	8,44	13,01	13,1	4	4	27	27
Kartoffelschälabfälle	85	85	20	20			1,82	1,82			8	8
Kartoffeldampfschalen	86,5	88	120	138	8	8,15	12,37	13,78	10	11	50	50
Küchenabfälle												
Luzerne-Schnitt	10	85	159	258	5	6,3	7,8	10,5	22	39	178	381
Maisquellwasser	51	57	390	455	6	7,7	10	12,24	13	20	12	30
Malzkeime	8	8	296	297	6,16	6,2	10,36	10,4	11	11	145	145
Melasse	2	25	100	151	5,1	7,88	11,74	12,29	2	4	0	5
c												
Rübenschnitzel	9,4	83	53	110	6,5	7,93	10,2	12,47	3	11	54	190
Safttrester	8	78	61	66	5,67	6,04	9,69	10,21	42	46	216	223
Triticale Ausputz												
Triticale	12	12	145	145	8,32	8,32	13,13	13,13	18	18	28	28
d												
Trockenschlempen	8	10	297	382	7,29	7,75	12,07	12,68	61	82	75	104
Vinasse	33	33	325	325	5,59	5,59	9,16	9,16	4	4	0	0
Weintrester	10	10	136	136	2,84	2,84	5,36	5,36	72	72	248	248
Weizenkleie	12	13	150	182	3,5	6,75	8,5	11,17	30	45	90	182

Zusätzlich zur generellen Variabilität:

- a) frisch, getrocknet oder siliert
- b) Klee- oder Graslastig
- c) Voll-, Press-, Melasseschnitzel, Kleinteile
- d) Ausgangsgetreide

Tabelle 1. Zusammensetzung möglicher Ausgangssubstrate.

	Rohasche		Phosphor		Calcium		Kalium		Nutzbares Protein		Lysin		Methionin		
	[g/kg TM]		[g/kg TM]		[g/kg TM]		[g/kg TM]		(g/kg)		(g/kg)		(g/kg)		
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	
a	Biertreber	38	62	5,5	7,7	2,7	4,9	0,8	3	178	229	6,7	11	3,3	6
	Brotabfälle	22	28	2,5	2,5	0,9	0,9	5	5	175	177	3,3	3,3	1,8	1,8
	Futterrüben	83	90	2,4	2,4	2,7	2,7	30	30	141	149	2,7	2,7	0,4	0,4
	Gemüseabschnitt														
b	Grünschnitt	55	118	2,8	4,3	7,5	11			96	179	8	8	2,8	2,8
	Karottenreste														
	Karotten	95	95	3	3	4,4	4,4	28	28	148	150	0,2	0,2	0,1	0,1
	Karottentrester	5,5	5,5	1,9	1,9	3,9	3,9	2,1	2,1	152	152				
	Kartoffel	59	62	2,5	2,5	0,4	0,4	22	22	157	162	5	5	1,7	1,7
	Kartoffelschälabfälle	12,3	12,3	0,4	0,4	0,1	0,1	4	4						
	Kartoffeldampfschalen	60	70	2,5	2,6	1,7	2	23	29,5	158	170	4,3	6,8	1,1	1,8
	Küchenabfälle														
	Luzerne-Schnitt	91	118	3,2	3,2	20,2	20,2			123	184	7,5	7,5	2,4	2,4
	Maisquellwasser	172	172							293	293				
	Malzkeime	69	70	7,9	8,1	2,6	2,9	21	21	179	182	10,4	10,4	3,9	3,9
c	Melasse	105	141	0,3	0,5	0,5	5,4	40	54	157	161				
	Rübenschnitzel	44	120	0,8	2,1	3,3	13,8	4	14	132	151	4,8	7,9	1,3	2,4
	Safttrester	24	24	1	2,7	2	7,9	7	7	114	116				
	Triticale Ausputz														
d	Triticale	22	22							170	170	4,1	4,1	2	2
	Trockenschlempen	51	60	5,3	10,8	1,4	3,5	8	13,4	242	269	8	10	5,7	7
	Vinasse	267	267							148	148				
	Weintrester	69	69							93	93				
	Weizenkleie	56	65	10	13	1	1,8	8	12	140	155	5	7,3	2	2,7

Quellen: LfL Futtermittel Rind; DLG Futterwerttabellen - Wiederkäuer; Gruber-Tabelle Rindermast; Jeroch et al. Futtermittelkunde; + vereinzelt andere Quellen (zB Erzeuger, Lieferanten, Tagungsinformationen,...)

Tabelle 1. Fortsetzung.

Die Rechercheergebnisse zeigen eine teilweise deutliche Variabilität innerhalb einzelner Parameter, welches die Notwendigkeit von eigenen, im Rahmen dieses Projekts durchzuführenden Analysen der Zusammensetzung der Substrate unterstreicht. In Tabelle 1 sind Minimal- und Maximalwerte aus diversesten Quellen zusammengefasst, wobei stark von in Standardtabellen abweichende Informationen in dieser Tabelle keine Berücksichtigung fanden. Die auffällig starken Schwankungen hinsichtlich Wassergehalt sind darauf zurückzuführen, dass diese Substrate sowohl frisch als auch getrocknet bezogen und auch verwendet werden können. Weitere Faktoren, die zu einer über eine generell zu erwartenden Variabilität beigetragen haben können sind z.B.:

- Silage der Substrate;
- bei Grünschnitt/Grünfutter: Zusammensetzung der Vegetation zum Schnittzeitpunkt (klee- oder graslastig) und Schnittzeitpunkt (z.B. sinkt der Proteingehalt im Verlauf der Vegetationsperiode);
- bei Rübenschnitzeln: handelt es sich um Voll-, Press-, Melasseschnitzel oder Kleinteile?
- bei Trockenschlempen: Identität des Ausgangsgetreides (Mais oder Weizen).

Auf Basis dieser Informationen sowie der schon vorhandenen umfangreichen Erfahrungen innerhalb vom Projektkonsortium wurde beginnend mit einem Anfang Oktober durchgeführten workshop eine erste Einengung der Substrate vorgenommen. Diese Einengung wird auch im Hinblick auf die Möglichkeit fortgeführt, dass nach einer Verfütterung an Insektenlarven anfallende Restsubstrate eine qualitative Aufwertung relativ zu den Ausgangssubstraten erfahren und einer Nachnutzung zugeführt werden könnten. Ein Beispiel dafür ist z.B. die Weizenkleie, deren hoher Phosphorgehalt (siehe Tabelle 1) darauf hinweist, dass sie viel in Phytin gebundenen Phosphor enthält, der in der Form eine sehr schlechte Verdaulichkeit besitzt. Durch eine Verfütterung an Insektenlarven, besteht die Möglichkeit dass diese das Phytin aufschließen und somit die Menge an verdaulichem Phosphor erhöhen.

Für eine anschauliche Darstellung der Inhaltsstoffinformationen sind diese in Abbildungen 1 und 2 graphisch dargestellt. Die Substrate sind dabei jeweils abfallend nach den Maximalwerten des jeweiligen Parameters sortiert.

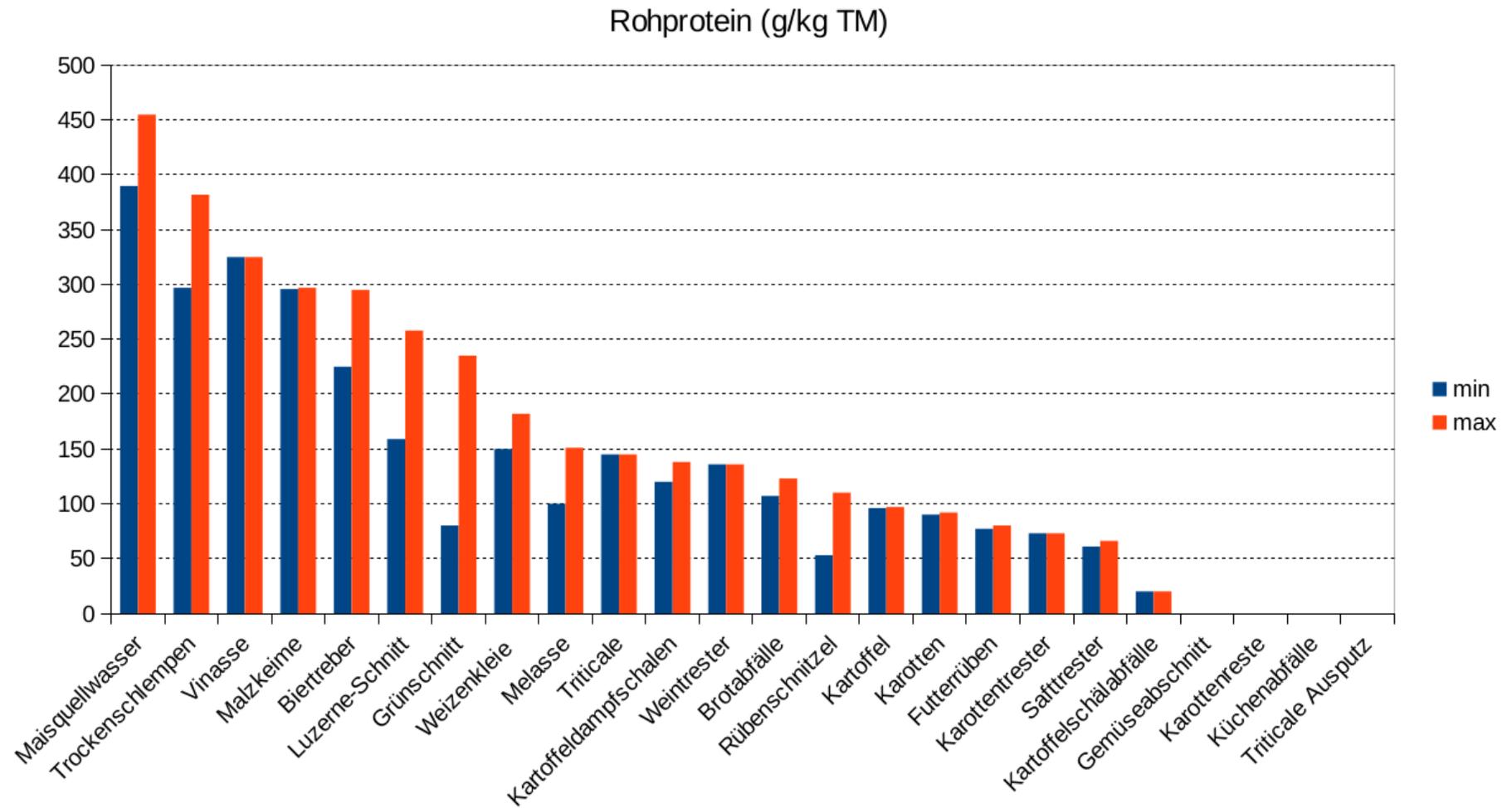


Abbildung 1. Rohproteingehalt der recherchierten Ausgangssubstrate.

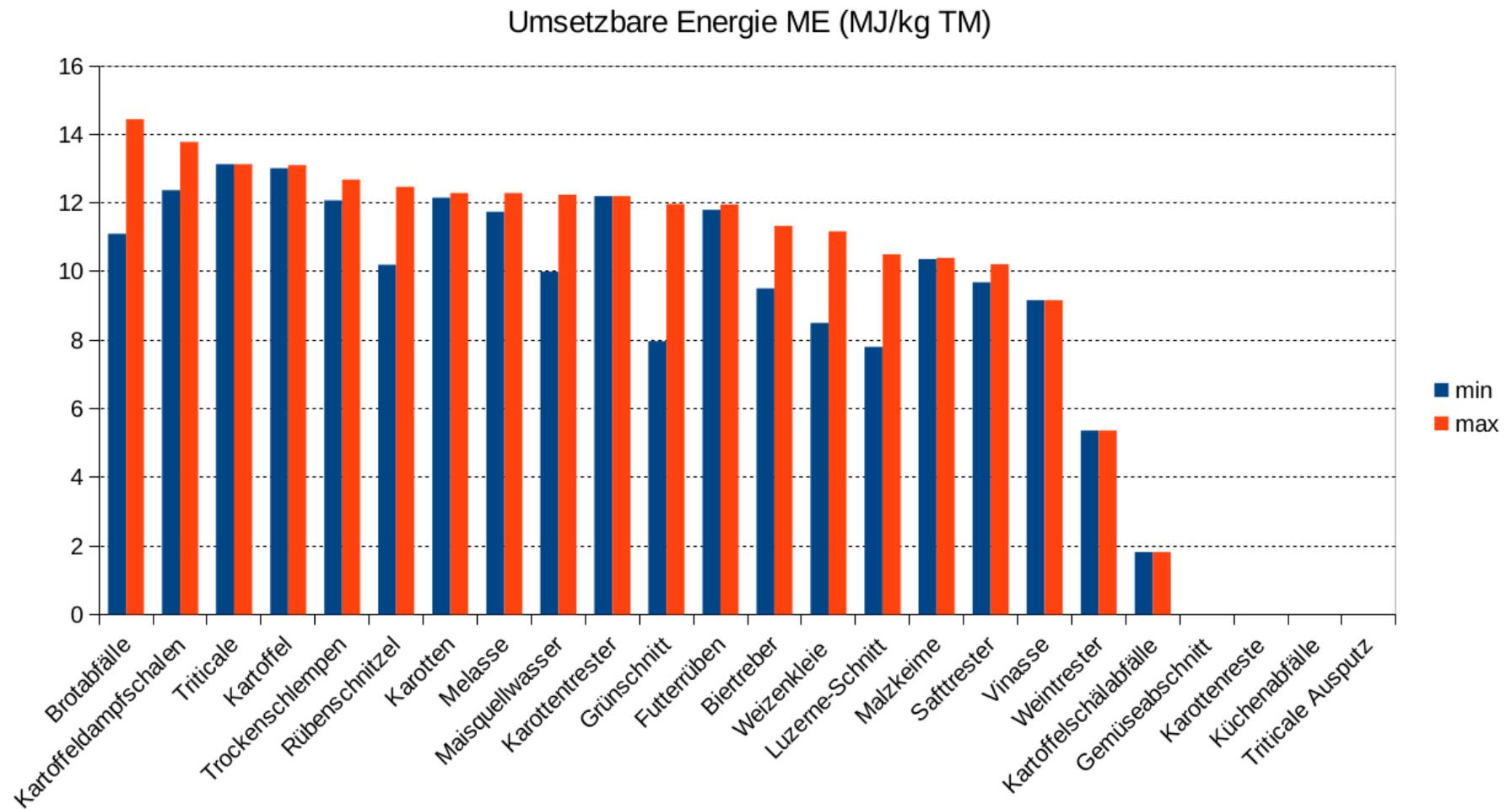


Abbildung 2. Umsetzbare Energie der recherchierten Ausgangssubstrate.

3.2 Saisonale Verfügbarkeit

Tabelle 2 zeigt eine Zusammenstellung der generellen saisonalen Verfügbarkeit der verschiedenen Ausgangssubstrate. In diese Zusammenfassung fließen Informationen von allen möglichen Bezugsquellen zusammen - das umfasst mögliche Lieferzeiträume durch Futtermittelhändler als auch die Verfügbarkeit direkt bei Betrieben, bei denen die Substrate anfallen.

In der Tabelle bei einigen Substraten grau hinterlegte Zellenbereiche bezeichnen Zeiträume, in denen eine teilweise verstärkte bzw. eine saisonal begrenzte Verfügbarkeit vorliegt. So besteht bei Biertreber abhängig von der Lieferquelle eine verstärkte Verfügbarkeit in den Monaten Mai bis September. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in diesem Zeitraum besonders im süddeutschen Raum ein gesteigerter Bierkonsum durch einerseits höhere Lufttemperaturen und andererseits die Popularität von Biergärten zu verzeichnen ist. Bei den verschiedenen Saftrestern ist die zeitliche Verfügbarkeit zu einem hohen Maß an die Ernteperioden der jeweiligen Ausgangsfrüchte, -gemüse gekoppelt. Während allerdings besonders Apfeltrester häufig auch getrocknet werden und daher ganzjährig verfügbar sind, werden Weintrester fast ausschließlich in frischem Zustand abgegeben.

Bezüglich Futterrüben ist festzuhalten, dass sie keine Marktfrucht sind und aus dem Grund direkt von Produzenten bezogen werden müssten. Die Verfügbarkeit frischer Rüben ist daher auf einen zeitlich begrenzten Zeitraum im Herbst nach der Ernte eingeschränkt. Allerdings wären z.B. mit Mais silierte Rüben über einen viel längeren Zeitraum zu beziehen.

Bei Weintrester wäre noch anzumerken, dass dieser nicht wirklich gehandelt wird und meist von den Weinbauern entweder in die Weingärten oder aufs Feld zurück ausgebracht bzw. dort gelagert wird. Eher geringe Mengen könnten allerdings bei manchen Großproduzenten bezogen werden.

	Jän	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Biertreber	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Brotabfälle	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Futterrüben	keine Marktfrucht; meist Eigenbedarf einzelner LW; idealerweise siliert mit Mais											
Gemüseabschnitt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Grünschnitt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Karottenreste	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Karottentrester	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kartoffel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kartoffelschälabfälle	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Küchenabfälle	generell verboten											
Luzerne-Schnitt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Maisquellwasser	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Malzkeime	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Melasse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rübenschnitzel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Safttrester	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Triticale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Trockenschlempen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vinasse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Weintrester									x	x		
Weizenkleie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabelle 2. Generelle saisonale Verfügbarkeit der recherchierten Ausgangssubstrate.

Über die in Tabelle 2 gezeigte generelle saisonale Verfügbarkeit hinausgehend listet Tabelle 3 die nach möglicher Bezugsquelle aufgeschlüsselte saisonale Verfügbarkeit - mit einem Schwerpunkt auf österreichische Futtermittelhändler bzw. regionalen Bezugsquellen. Bezüglich farblichen Hinterlegungen in der Tabelle bzw. betreffend Anmerkungen in der letzten Spalte bzw. als Kommentare zur Tabelle:

- Brotabfälle/Altbrötchen werden von der Firma Fixkraft zwar verarbeitet, allerdings nicht als Einzelkomponente vertrieben. Dazu ist noch anzumerken, dass es für eine Abgabe von Altbrötchen einer Registrierung beim BAES bedarf;
- Gemüseabschnitt fällt bei zB Efko das ganze Jahr über an. Da der Projektpartner ecofly zeitgleich zu den von GLOBAL 2000 durchgeführten Recherchen mit dieser Firma erste Gespräche über eine mögliche Abnahme durchgeführt hat, wurde zur Vermeidung von parallelen Recherchen von Seiten GLOBAL 2000 keine weiterführende Anfrage an diese Firma gestellt;
- Der beim Raiffeisen Lagerhaus Innviertel anfallende Getreideausschutt geht vertraglich vereinbart in eine Biogasanlage;
- Für Vinasse gibt es keine Anbieter in Österreich. Laut AGRANA gibt es nur 2 Anbieter in Europa, und zwar einen aus Tschechien und einen aus Ungarn.

	Jän												Dez													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Händler	Anmerkungen
Biertreber	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.treber-jung.de		
Biertreber				x	x	x	x	x	x	x	x													tel. Biertreber		
Brotabfälle																								tel. Fixkraft	geht in Mischfutter	
Brotmehl	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.lemirex.de		
Futtrüben																										
Gemüseabschnitt																										
Grünschnitt-Pellets	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. RLH Innviertel		
Karottenextrudat	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Garant		
Karottentrester	x									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.lemirex.de		
Karottentrester	x									x	x	x												http://www.treber-jung.de		
Karottentrester										x	x	x												tel. Biertreber		
Kartoffel	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Sauwalderdäpfel		
Kartoffelschälabfälle				x	x	x	x																x	tel. Biertreber		
Kartoffeldampfschalen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.lemirex.de		
Kartoffelreibsel	x	x	x							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.treber-jung.de		
Kartoffelpresspülpe	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.lemirex.de		
Kartoffelpülpe	x	x	x							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.treber-jung.de		
Küchenabfälle	generell verboten																									
Luzerne-Schnitt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Eibelhuber		
Luzerne-Schnitt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Likra		
Luzerne-Schnitt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Solan		
Luzerne-Heu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Garant		
Luzerne-Pellets	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. RLH Innviertel		
Maisquellwasser	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Biertreber		
Malzkeime	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Biertreber		
Melasse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Likra		
Melasse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Solan		
Melasse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Garant		
Rübenschnitzel	x												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.lemirex.de		
Rübenschnitzel																								http://www.treber-jung.de		
Rübenschnitzel	x																							tel. Biertreber		
Rübenschnitzel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Solan		
Rübenschnitzel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Garant		
Safttrester										x	x	x	x											http://www.treber-jung.de		
Safttrester										x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Biertreber		
Safttrester										x	x	x	x											tel. Likra		
Safttrester	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Solan		
Safttrester	x																							http://www.lemirex.de		
Safttrester																								nach Apfelemernte	tel. Garant	
Triticale/Ausputz																								tel. RLH Innviertel	fix in Biogas	
Trockenschlempen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Garant	Getreide/Mais	
Getreidepressschlempe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	http://www.lemirex.de		
Vinasse																								http://www.edfman.de	kein Anbieter in O	
Weintrester																										
Weizenkleie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Biertreber		
Weizenkleie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Eibelhuber		
Weizenkleie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Likra		
Weizenkleie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Solan		
Weizenkleie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	tel. Garant		

Tabelle 3. Saisonale Verfügbarkeit der recherchierten Ausgangssubstrate bei ausgewählten Bezugsquellen.

3.3 Regionale Verfügbarkeit bei Produzenten

In Tabelle 4 sind beispielhaft für jedes untersuchte Ausgangssubstrat Unternehmen mit Kontaktdaten gelistet, im Rahmen derer Tätigkeiten die jeweiligen Substrate anfallen. Angefragt wurden schwerpunktmäßig Produzenten/Unternehmen in Oberösterreich bzw. dem Innviertel (und solche in räumlicher Nähe dazu: z.B. Brauerei Gusswerk), da der am Projektkonsortium teilnehmende Produzent von Insektenlarven seinen Sitz im Innviertel hat. Bei manchen Substraten wurden auch Unternehmen in NÖ angefragt. In der Tabelle ist auch angeführt, ob die Substrate in konventioneller oder biologischer Qualität vorhanden sind (zweite Spalte) und ob sie von den Unternehmen bezogen werden können (letzte Spalte). In der letzten Spalte bezeichnen

- Einträge 'vielleicht': eher geringe, unregelmäßig anfallende Mengen. Dies entweder aufgrund von Verarbeitungsmengen oder des Verarbeitungsprozesses (z.B. bei Kartoffelschälabfällen: abhängig davon, ob das Schälen durch Abrieb oder mit Messern erfolgt, fallen Schälabfälle an (Messer) oder nicht (Abrieb));
- Einträge ja#: Unternehmen, zu denen der Projektpartner ecofly schon Kontakt hat;
- Einträge extern: Unternehmen, bei denen das jeweilige Ausgangssubstrat nicht anfällt, aber dass über diese Unternehmen Kontakt zu Händlern/Produzenten hergestellt werden kann.

Im Folgenden einige kurze Kommentare zu ausgewählten Substraten+möglichen Bezugsquellen:

- Biertreber/kon: Es fallen ganzjährig ca. 1-2 Tonnen je Woche an, der in ca. 150 kg-Chargen verkauft wird;
- Biertreber/bio: Dieser wird schon langjährig an bestimmte Abnehmer vergeben und es besteht schon eine Warteliste an potentiellen weiteren Abnehmern;
- Gemüseabschnitt/Geißlmayr: Es fallen nur geringe Mengen an, die hauptsächlich in die Kompostierung gehen. Begrenzte Mengen könnten möglicherweise sporadisch als Schüttgut gratis abgeholt werden;
- Gemüseabschnitt/Efko: Es fallen regelmäßig größere Mengen an. Über eine mögliche Abnahme durch den Projektpartner ecofly ist im Rahmen einer Konzeptvorstellung und ersten Gesprächen diskutiert worden;
- Karottentrester/kon: Der Verkauf von bei Austria Juice anfallendem Trester wird über einen externen Händler abgewickelt. Bisher nur Verkauf von frischem Karottentrester. Ein großer Teil wird zur Farbstoffgewinnung verwendet;

		Unternehmen	tel.Nr.	Bezug möglich?
Biertreber	kon	Brauerei Jos. Baumgartner GmbH	07712/3119-0	ja
Biertreber	bio	Brauerei Gusswerk GmbH	0622939777	nein
Brotabfälle				
Futterrüben				
Gemüseabschnitt		Geißlmayr Obst und Gemüse GmbH	072722237	vielleicht
Gemüseabschnitt		efko Frischfrucht und Delikatessen GmbH	07272 4285	ja#
Grünschnitt		Innviertler LagerhausGenossenschaft eGen	0772263556	ja
Karottenreste				
Karottentrester	kon	über Austria Juice GmbH	07448 23040	extern
Karottentrester	bio	Naturfrucht GmbH	0224524678	ja
Kartoffel	kon	Sauwald Erdäpfel E. Paminger KG	077178000	ja
Kartoffel	bio	über Verein „Erzeugergemeinschaft Eferdinger Landl-Erdäpfel“	06644154444	extern
Kartoffelschälabfälle	kon	Reiff Franz-Gemüseverarbeitung	069910809816	vielleicht
Kartoffelschälabfälle	bio	BioHof Niedermayer; Aspersdorf NÖ	0295230110	ja
Küchenabfälle				
Luzerne-Schnitt		Innviertler LagerhausGenossenschaft eGen	0772263556	ja
Maisquellwasser		Jungbunzlauer Austria AG	02527 200-0	ja#
Malzkeime				
Melasse		Agrana Beteiligungs-AG	01 21177 12954	ja
Rübenschnitzel		Agrana Beteiligungs-AG	01 21177 12954	ja
Saftrester	kon	über Austria Juice GmbH	07448 23040	extern
Saftrester	bio	Naturfrucht GmbH	0224524678	ja
Triticale				
Trockenschlempen		Agrana Beteiligungs-AG	01 21177 12954	ja
Vinasse				
Weintrester		Weinkellerei Lenz Moser AG	02732 85541	ja
Weizenkleie		Innviertler LagerhausGenossenschaft eGen	0772263556	ja
		zu diesen Unternehmen hat ecofly nach Unternehmensangaben schon eigenen Kontakt		ja#

Tabelle 4. Verfügbarkeit der recherchierten Ausgangssubstrate bei möglichen regionalen Bezugsquellen.

- Karottentrester/bio: Es fallen regelmäßig recht große Mengen an, die derzeit zu einem Gutteil verbrannt werden;
- Kartoffel/kon und bio: Diese Substrate sind von Betrieben zu beziehen, die selber Speisekartoffel aussortieren;
- Kartoffelschälabfälle/kon: Bei diesem Substrat ist zu bedenken, dass eine Oxidation sofort einsetzt und nach Einschätzung des Unternehmens innerhalb kürzester Zeit für eine weitere Verwendung ungeeignet wird. Derzeit werden die Schälabfälle aufs Feld ausgebracht;
- Kartoffelschälabfälle/bio: Mit Schwankungen fallen in diesem Betrieb ganzjährig mehrere Tonnen an, die derzeit in eine Biogasanlage gehen;
- Safttrester/kon: Der Verkauf von bei Austria Juice anfallendem Trester wird über einen externen Händler abgewickelt. Getrockneter Safttrester ist ganzjährig verfügbar. Ein großer Teil wird zur Pektingewinnung verwendet;
- Weintrester: Geringe Mengen können nach Anfrage abgegeben werden. Unterschieden wird zwischen schon vergorenem Trester (von roten Trauben) oder unvergorenem (frisch abgepresste weiße Trauben);
- Weizenkleie: Bei Getreidemühlen anfallende Weizenkleie wird häufig ausschließlich für die Produktion von Mischfuttermitteln verwendet.

Bezüglich der Kosten von den verschiedenen Ausgangssubstraten ist generell anzumerken, dass diese sich einerseits nach den gewünschten Abnahmemengen richten, die von 25-kg Säcken, über Paletten, bigpacks bis zu ganzen LKW-Ladungen oder halben Zugs-Ladungen reichen. Auch sind die Preise starken Wochen- und teilweise auch Tageschwankungen unterworfen. Für eine gewisse Planungssicherheit können aber auch bei Vertragsabschluss einer Abnahmevereinbarung längerfristige Preise vereinbart werden.

3.4 Potentiell verfügbare Mengen in Österreich

Für viele der ausgewählten Ausgangssubstrate liegen keine Informationen über die in Österreich anfallenden Mengen vor. Daher wurden in diesem Punkt teilweise Schätzungen anhand von Bezugsgrößen angestellt (siehe Tabelle 5, zweite Spalte). So wurde z.B. für eine Abschätzung der Menge an Biertreber die in Österreich produzierte Biermenge herangezogen und mit einem mittleren Wert für das Verhältnis "Liter Bier"/"kg Biertreber" multipliziert.

Während diese Vorgehensweise für manche Substrate eine größenordnungsmäßig realistische Menge erwarten lassen (für z.B. Biertreber) sind viele der so geschätzten Mengen allerdings mit äußerster Vorsicht zu behandeln. Als Beispiel dafür können z.B. Karottenreste herangezogen werden. Zwar ist die gesamte in Österreich geerntete Menge an Karotten bekannt, aber weder der Anteil der Karotten, die verarbeitet werden noch der Anteil, der bei einer industriellen Verarbeitung als Rest anfällt sind auch nur annäherungsmäßig dokumentiert. Dies ist mit ein Grund dafür, dass z.B. von einer Schätzung der Mengen an Kartoffelschälabfällen und -dampfschalen Abstand genommen wurde. Weiters ist zu bedenken, dass erhobene oder geschätzte Mengen an Substraten nicht gleichbedeutend sind mit deren größenordnungsmäßiger Verfügbarkeit als mögliches Futtermittel für Insektenlarven. So gibt es für etliche der hier untersuchten Substrate bereits bestehende andere Weiterverwertungsschienen, die noch dazu in manchen Fällen für Produzenten bzw. Verarbeiter, bei denen sie anfallen eine deutlich höhere Wertschöpfung ermöglichen (z.B. Apfeltrester für die Pektinherstellung).

	Bezugsgröße	Menge		Faktor	Produkt	Einheit
		Österreich		Umrechnung		
Biertreber	Bier	9100000	Hektoliter	4,5	40950	Tonnen
Brotabfälle					60000	Tonnen
Futterrüben					8000	Tonnen
Gemüseabschnitt	Gemüse (exkl Karotten)	500000	Tonnen	0,2	100000	Tonnen
Grünschnitt						
Karottenreste	Karotten	100000	Tonnen	0,2	20000	Tonnen
Karotten	Karotten	100000	Tonnen	1	100000	Tonnen
Karottentrester				0,55		
Kartoffel	Kartoffel	650000	Tonnen	1	650000	Tonnen
Kartoffelschälabfälle				0,35		
Kartoffeldampfschalen				0,08		
Küchenabfälle		generell verboten			175000	Tonnen
Luzerne-Schnitt						
Maisquellwasser						
Malzkeime	Bier, Braugerste, Malzkeime	9100000	Hektoliter	0,0063	5733	Tonnen
Melasse	Zuckerrübe	3500000	Tonnen	0,03	105000	Tonnen
Rübenschnitzel	Zuckerrübe	3500000	Tonnen	0,055	192500	Tonnen
Safttrester	Apfelsaft	500000	Hektoliter	0,43	21500	Tonnen
Triticale Ausputz	Triticale	300000	Tonnen	0,025	7500	Tonnen
Triticale	Triticale	300000	Tonnen	1	300000	Tonnen
Trockenschlempen					267000	Tonnen
Vinasse		keine Produktion in Österreich				
Weintrester	Wein	2000000	Hektoliter	0,3	60000	Tonnen
Weizenkleie	Brotgetreide	780000	Tonnen	0,2	156000	Tonnen

Tabelle 5. Schätzwerte zu den potentiell verfügbaren Mengen in Österreich.

4 Schlussbemerkung

Die im Rahmen dieses Arbeitspakets erhobenen und aufbereiteten Informationen ermöglichen eine fundierte Auswahl an einer reduzierten Auswahl an Substraten, die weiterführend zu Analysezwecken und auch in Fütterungsversuchen verwendet werden sollen. Das Zusammentragen dieser umfangreichen Informationen war nur aufgrund der guten Zusammenarbeit und durch einen intensiven, unterstützenden und offenen Informationsaustausch innerhalb der Projektgruppe möglich.

5 Ausgewählte Buch-Quellen

DLG-Futterwerttabelle – Wiederkäuer. 7. Auflage 1997, Frankfurt.

Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast. LfL-Information, 21. Auflage 2016, Freising-Weihenstephan.

Jeroch et al. 1993. Futtermittelkunde. München.

Reisinger et al. 2012. Rückstände aus der Nahrungs- und Genussmittelproduktion: Materialien zur Abfallwirtschaft. Umweltbundesamt Report 403, Wien.