

# Kalorienverluste durch die Tierproduktion

## Recherchebericht Nr. 5 zum Forschungsprojekt «Schweizer Futtermittelimporte»<sup>1</sup>

12.07.2020 // Patricia Kraye, Priska Baur

### Inhaltsübersicht

- 1) Ausgangslage und Zielsetzung
- 2) Daten und Modell
- 3) Energieverlust tierische Nahrungsmittel
- 4) Vergleich der tierischen Nahrungsmittel und Schlussfolgerung
- 5) Quellen
- 6) Anhang A1 bis A6

### 1 Ausgangslage und Zielsetzung

Um eine Kilokalorie Fleisch zu produzieren, braucht es mehrere pflanzliche Kilokalorien. Doch wie viel Energie geht verloren? Im Dreijahresmittel 2016-2018 wurden in der Schweiz, gemessen in Trockensubstanz, rund 2 Millionen Tonnen Kraftfutter verfüttert (vgl. Recherchebericht Nr. 1). Von diesen 2 Millionen Tonnen könnten wir Menschen den grössten Teil direkt essen, beispielsweise Weizen und andere Getreide, Kartoffeln, Zucker und pflanzliche Öle oder Sojabohnen. In den tierischen Nahrungsmitteln steckt weniger Energie drin als im verfütterten Kraftfutter, aber wie viel geht verloren? Und welche Unterschiede gibt es zwischen Rind-, Schweinefleisch und Poulet? Und wie sieht es bei der Milch und den Eiern aus?

Die Tiere bekommen das Kraftfutter als sogenanntes Mischfutter, das die Futtermühlen aus Weizen, Soja etc. herstellen. Um die Verluste zu berechnen, wäre es gut zu wissen, was im verkauften Mischfutter alles drin ist. Nur gibt die Futtermittelindustrie ihre Rezepturen nicht bekannt. Ziel dieser Recherche ist auf der Basis bestmöglicher verfügbarer Daten und Annahmen die Energieverluste zu schätzen. Zuerst werden die Daten mit ihren Limitationen und das Modell vorgestellt (Kapitel 2). Es folgen die Berechnungen für die einzelnen tierischen Produkte (Kapitel 4). Zum Schluss werden die verschiedenen tierischen Nahrungsmittel bzgl. der Verluste verglichen (Kapitel 5).

### 2 Daten und Modell

Alle Modellparameter, Quellen und Annahmen sind im Anhang zusammengestellt (Anhang).

#### 2.1 Datenquellen

Die Annahmen zu Futtermittelrationen und Konversionskoeffizienten in diesem Kapitel basieren hauptsächlich auf folgenden Quellen:

- Ökobilanzstudie (Alig et al., 2012)
- Merkblatt Agridea (Agridea, 2015)
- Nährwertdatenbank (BLV, 2019).

---

<sup>1</sup> Baur, P., Kraye, P. (2021). Schweizer Futtermittelimporte – Entwicklung, Hintergründe, Folgen. Forschungsprojekt im Auftrag von Greenpeace Schweiz. Wädenswil: ZHAW. DOI: 10.21256/zhaw-2400

## 2.2 Datenlimitationen

Für die Berechnungen in diesem Kapitel mussten Annahmen zu den Futtermittelrationen getroffen werden, da die Unternehmen die Mischfutterrezepturen nicht publizieren. Für die Fleischprodukte basieren die Rezepturen auf der Sachbilanz von Alig et al. (2012). Für Milchviehfutter wurde eine Annahme für die Anteile der Komponenten getroffen. Auch bei bestätigten Rezepturen sollte jedoch beachtet werden, dass die Anteile der unterschiedlichen Komponenten schwanken können.

Für die Berechnung des «Energieverlustes» wurde nur die Energie berücksichtigt, die in Kraftfutterkomponenten enthalten ist und für den Menschen einen Nährwert (kcal) enthält. Eine Berücksichtigung anderer Indikatoren (z.B. Proteine) würde zu anderen Ergebnissen führen. Auch graue Energie, die beispielsweise zur Herstellung der Futtermittel verwendet wird, wurde nicht berücksichtigt.

## 2.3 Modell

Für die Berechnung des Energieverlustes wurde ermittelt, wie viele kg Kraftfutter pro kg tierisches Nahrungsmittel benötigt werden. Ausgehend von einer exemplarischen Futtermittelzusammensetzung wurde für diejenigen Komponenten des Kraftfutters, die auch für den Menschen essbar sind, der Nährwertgehalt (kcal) der Futtermittelration berechnet.

Für Fleischprodukte war meist, ausgehend von der Menge an Kraftfutter, die pro kg Lebendgewicht (LG) benötigt wird, noch eine Umrechnung notwendig: von Lebendgewicht in Schlachtgewicht, anschliessend in Fleischgewicht (Abbildung 1).

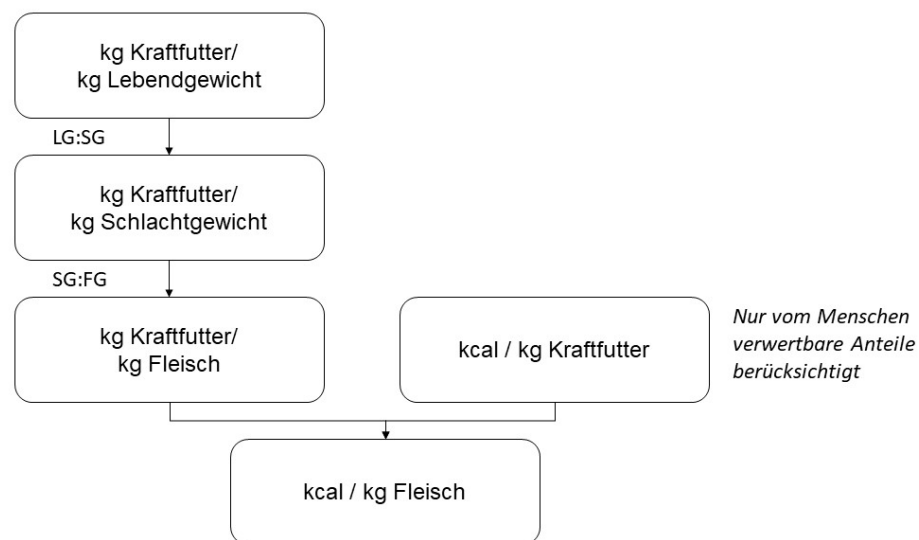


Abbildung 1: Modell für Berechnung pflanzlicher Kalorien in tierischen Nahrungsmitteln, am Beispiel Fleisch

## 3 Energieverlust tierische Nahrungsmittel

Der Energieverlust wurde für Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch berechnet sowie für Eier und Milch.

### 3.1 Rindfleisch

Gemäss der Sachbilanz von Alig et al. (2012) frisst ein Rind (ÖLN, Grossviehmast) während der gesamten Lebensdauer im Durchschnitt 716 kg Kraftfutter. Bei einem Endgewicht von 525 kg pro Tier braucht es somit 1.4 kg Kraftfutter pro kg Lebendgewicht.

Pro kg Fleisch und unter Berücksichtigung der Futterzusammensetzung (verwertbare Komponenten: Sojaextraktionsschrot, Mais, Weizen, Triticale, Rapskuchen, Melasse), führt dies zu einem Nährwertgehalt von rund 9'000 kcal Futter pro kg Rindfleisch. Ein kg Rindfleisch enthält 1'340 kcal / kg (BLV, 2019), daher müssen rund **6-7 kcal verfüttert werden, um 1 kcal zu produzieren.**

### 3.2 Schweinefleisch

Bei der Schweinemast (ÖLN) wurde mit einem Futtermittelverwertungsfaktor von 2.9 kg Futter pro kg LG gerechnet (Alig et al., 2012), was knapp 9 kg Futter pro kg Fleisch entspricht. Als verwertbare Komponenten der Futtermischung wurden Gerste, Weizen, Sojaschrot, Mais, Zuckerrübenschnitzel, Weizenstärke und Hafer gewählt, die zusammen einen Anteil von 91% des Kraftfutters abdecken. Dies führt zu einem Nährwert von knapp 24'000 kcal Futter, die in einem kg Schweinefleisch enthalten sind. Rechnet man mit einem Nährwert von 1'600 kcal pro kg Schweinefleisch, stecken rund **15 kcal Futter in 1 kcal Schweinefleisch.**

### 3.3 Geflügelfleisch

Für Poulet wurde mit einem Futtermittelverwertungsfaktor von 1.7 kg pro kg LG gerechnet, was etwa 2.4 kg Kraftfutter pro kg Fleisch entspricht. Unter Annahme einer Futtermischung aus Mais, Weizen, Triticale und Sojaextraktionsschrot (Anteile gemäss Anhang) entspricht dies einem Nährwertgehalt von 5'150 kcal, die pro kg Fleisch verfüttert werden. Bei einem Nährwertgehalt von 1'310 kcal pro kg Geflügelfleisch, entspricht dies einem Faktor von etwa **4 kcal Futter pro kcal Poulet.**

### 3.4 Eier

Gemäss Aviform (o. J.) nimmt eine Legehennen pro Tag (d.h. pro Ei) etwa 120 g Kraftfutter zu sich. Rechnet man mit einer Futtermittelzusammensetzung aus Mais, Weizen, Triticale und Sojaextraktionsschrot und einem Nährwertgehalt von 85.2 kcal pro Ei, führt dies zu einer Nutzung von **3.6 kcal Futter pro kcal Ei.**

### 3.5 Milch

Für die Milchproduktion wurde mit etwa 0.4 kg Kraftfutter pro kg Milch gerechnet (dies entspricht den Angaben eines exemplarischen Futtermittels der UFA (2020)). Mit einer geschätzten Futtermittelzusammensetzung aus Mais, Weizen, Triticale, Gerste und Sojaextraktionsschrot und einem Nährwertgehalt von 620 kcal pro kg Milch, lässt sich schliessen, dass rund **1.5 kcal Futter verwendet werden, um 1 kcal Milch zu produzieren.**

## 4 Vergleich der tierischen Nahrungsmittel und Schlussfolgerung

Bei Schweinefleisch ist der Verlust an verwertbarer Energie am höchsten (Abbildung 2): Pro kcal Schweinefleisch braucht es 15 kcal Futter. Obwohl das Schweinefutter einen etwas niedrigeren Nährwert als das Geflügelfutter (pro kg Futter) aufweist, haben Schweine – im Vergleich zu Geflügel – eine schlechtere Verwertungsrate. Aus diesem Grund ist die notwendige Menge an Kraftfutter vergleichsweise hoch.

Die Produktion von Rindfleisch folgt mit einem Verlustverhältnis von 1:7 und liegt damit zwischen Geflügelfleisch und Schweinefleisch.

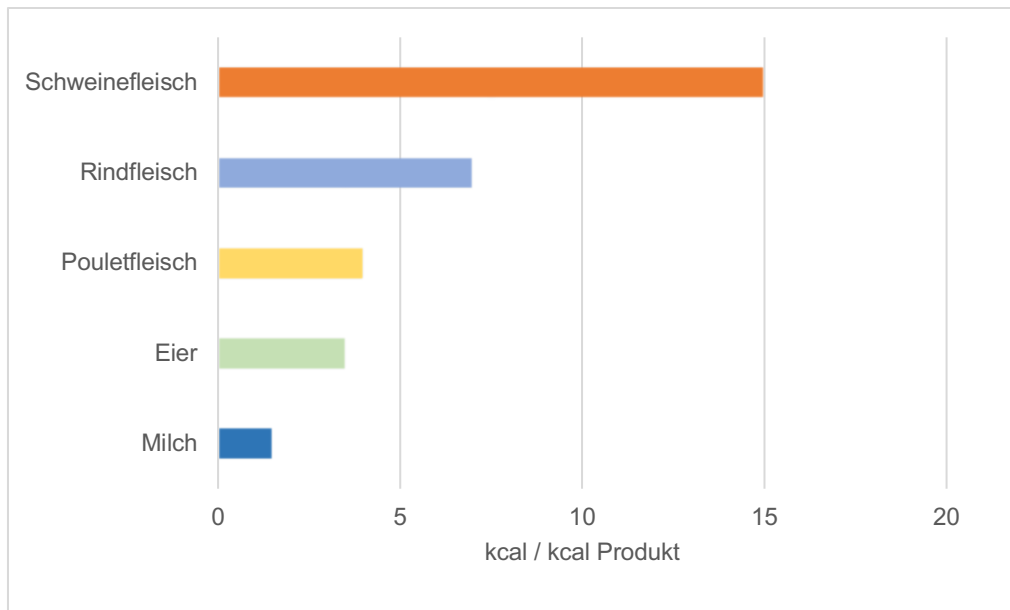


Abbildung 2 Pflanzliche Kilokalorien (kcal) für die Produktion einer Kilokalorie essbares tierisches Nahrungsmittel: Schweine-, Rind- und Geflügelfleisch, Eier und Milch im Vergleich

## 5 Quellen

Agridea. (2015). *Direktvermarktung*. Agridea.

Alig, M., Grandl, F., Mieleitner, J., Nemecek, T., & Gaillard, G. (2012). *Ökobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch*. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.

Aviforum. (o. J.). *B7-II Geflügel füttern*. Landwirtschaftliche Lehrmittel LMZ. [https://www.aviforum.ch/PortalData/1/Resources/Wissen/Lehrmittel/2\\_Fuettern.pdf](https://www.aviforum.ch/PortalData/1/Resources/Wissen/Lehrmittel/2_Fuettern.pdf)

BLV. (2019). *Home—The Swiss Food Composition Database*. Schweizer Nährwertdatenbank. <https://www.naehrwertdaten.ch/de/>

Hoffmann, C., Grub, A., Albiker, D., Zweifel, R., & Sa, M. (2013). Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleisch-qualität verschiedener Masthybridlinien. *Agrarforschung Schweiz*, 4.

UFA. (2020). *UFA 142—PRIMA IPS, QM Ergänzungsfutter für Milchvieh—(Deutschschweiz, Jura und Tessin)*. UFA - Futterbestellung. <http://www.ufa.ch/produkt/ufa-142/23/>

## 6 Anhang

### A1) Umrechnungskoeffizienten

	Anteil Schlachtgewicht am Lebendgewicht	Anteil Fleischgewicht am Schlachtgewicht
Rindfleisch <sup>1</sup>	0.51	0.67
Schweinefleisch <sup>1</sup>	0.475	0.675
Pouletfleisch <sup>2</sup>	0.88	0.7

Quellen: 1) Agridea (2015) / 2) Hoffmann et al. (2013)

### A2) Nährwerte Produkte

	Nährwert (kcal / kg)
Rindfleisch	1340
Schweinefleisch	1600
Pouletfleisch	1310
Eier	85.2 kcal / Ei
Milch	620

Quelle: BLV (2020)

### A3) Rindfleisch

	Wert	Einheit	Quelle
Lebendgewicht (Endgewicht)	525.0	kg	Alig et al. (2012)
Kraffutter	716.0	kg/Tier	Alig et al. (2012)
Kraffutter pro kg Lebendgewicht	1.4	kg / kg LG	Berechnet
Kraffutter pro kg Fleisch	4.0	kg / kg Fleisch	Berechnet

Zusammensetzung Kraffutter	Anteil <sup>1)</sup>	kg Futter / kg Fleisch	Nährwerte (kcal/kg Futter) <sup>2)</sup>	kcal Futter / kg Fleisch
Sojaextraktionsschrot	31%	1.2	2008	2'484
Mais	16%	0.6	3500	2'235
Weizen	16%	0.6	3270	2'088
Triticale	10%	0.4	3270	1'305
Rapskuchen	10%	0.4	1490	595
Melasse	3%	0.12	2740	328
Total	86%	3.4		9'036

Quellen: 1) Alig et al. (2012) / 2) BLV (2020), Rapskuchen und Sojaextraktionsschrot: berechnet («Gesamtkalorienmenge – Kalorien in Ölmenge = Kalorien in Rückstand»)

- Kcal Rindfleisch: 1340 kcal / kg
- **Faktor kcal Futter / kcal Rindfleisch: 6.7.**

### A4) Schweinefleisch

	Wert	Einheit	Quelle
Kraffutter pro kg Endgewicht	2.9	kg / kg LG	Alig et al. (2012)
Kraffutter pro kg Fleisch	8.95	kg / kg Fleisch	berechnet

Zusammensetzung Kraffutter	Anteil <sup>1)</sup>	kg Futter / kg Fleisch	Nährwerte (kcal/kg Futter) <sup>2)</sup>	kcal Futter / kg Fleisch
Gerste	20.0%	1.79	3'470.0	6'212.2
Weizen	20.0%	1.79	3'270.0	5'854.1
Sojaschrot	20.0%	1.79	2'509.0	4'491.7
Mais	10.0%	0.90	3'500.0	3'132.9
Zuckerrübenschnitzel	9.2%	0.82	430.0	354.1

Zusammensetzung Kraftfutter	Anteil <sup>1)</sup>	kg Futter / kg Fleisch	Nährwerte (kcal/kg Futter) <sup>2)</sup>	kcal Futter / kg Fleisch
Weizenstärke	8.2%	0.73	3'480.0	2'554.3
Hafer	4.0%	0.36	3'810.0	1'364.2
Total	91.4%	8.18	3'204.6	23'963.6

Quellen: 1) Alig et al. (2012) / 2) BLV (2020), Sojaextraktionsschrot: berechnet

- Kcal Schweinefleisch: 1600 kcal / kg
- **Faktor kcal Futter / kcal Schweinefleisch: 14.98.**

#### A4) Geflügelfleisch

	Wert	Einheit	Quelle
Lebendgewicht (Endgewicht)	1.9	kg	Alig et al. (2012)
Kraftfutter pro kg Endgewicht	1.7	kg / kg LG	Alig et al. (2012)
Kraftfutter pro kg SG	2.1	kg / kg SG	Berechnet
Kraftfutter pro kg Fleisch	2.4	kg / kg Fleisch	Berechnet

Zusammensetzung Kraftfutter	Anteil <sup>1)</sup>	kg Futter / Fleisch	Nährwerte (kcal/kg Futter) <sup>2)</sup>	kcal Futter / kg Fleisch
Mais	27.40%	0.65	3500	2260.5
Weizen	17.70%	0.42	3270	1364.3
Triticale	1.70%	0.04	3270	131.0
Sojaextraktionsschrot	23.70%	0.56	2509	1401.6
Total	<b>70.50%</b>	1.66	4402	5157.5

Quellen: 1) Alig et al. (2012) / 2) BLV (2020), Sojaextraktionsschrot: berechnet

- Kcal Pouletfleisch: 1310 kcal / kg
- **Faktor kcal Futter / kcal Poulet: 3.94.**

#### A5) Eier

	Wert	Einheit	Quelle
Futteraufnahme pro Tag/LH (=pro Ei)	0.12	kg Futter pro Ei (60g)	Aviforum (o.J.)
Futter pro kg Ei	2	kg Futter pro kg Ei	Berechnet (Annahme: 1 Ei: 60 g)

Zusammensetzung Kraftfutter	Anteil <sup>1)</sup>	kg Futter / Ei	Nährwerte (kcal/kg Futter) <sup>2)</sup>	kcal / Ei
Mais	35.00%	0.042	3500	147.0
Weizen	22.50%	0.027	3270	88.3
Triticale	5.00%	0.006	3270	19.6
Sojaextraktionsschrot	20.00%	0.024	2509	60.2
Total	<b>82.50%</b>	0.099	3858	315.1

Quellen: 1) Aviforum (2015) / 2) BLV (2020), Sojaextraktionsschrot: berechnet

- Kcal Ei: 85.2 kcal / Ei
- **Faktor kcal Futter / kcal Ei: 3.7.**

## A6) Milch

- Futteraufnahme: 0.38 kg pro kg Milch (UFA, 2020)

Zusammensetzung Kraftfutter (Annahme)	Anteil <sup>1)</sup>	kg Futter / kg Milch	kcal / kg Futter	kcal / kg Milch
Mais	20.00%	0.08	3500	269.2
Weizen	20.00%	0.08	3270	251.5
Triticale	5.00%	0.02	3270	62.9
Gerste	10%	0.04	3270	125.8
Sojaextraktionsschrot	20.00%	0.08	2509	193.0
<b>Total</b>	<b>75.00%</b>	<b>0.29</b>	<b>3163.8</b>	<b>902.4</b>

Quellen: 1) Annahme 2) BLV (2020), Sojaextraktionsschrot: berechnet

- Kcal Milch: 620 kcal / kg
- **Faktor kcal Futter / kcal Milch: 1.46.**