

Ökobilanz von Haus- und Heimtieren

Überarbeiteter und ergänzter Kurzbericht

Autoren

Jasmin Annaheim;Niels Jungbluth;Christoph Meili
ESU-services GmbH
Vorstadt 10
CH-8200 Schaffhausen
jungbluth@esu-services.ch
www.esu-services.ch
Tel. +41 44 940 61 32

Impressum	
Zitervorschlag	Jasmin Annaheim;Niels Jungbluth;Christoph Meili (2024) Ökobilanz von Haus- und Heimtieren. Überarbeiteter und ergänzter Kurzbericht. ESU-services GmbH - Praktikumsarbeit, Schaffhausen, Schweiz, DOI: 10.13140/RG.2.2.35878.98882, www.esu-services.ch/de/projekte/haustiere/
Auftragnehmer	ESU-services GmbH Vorstadt 10, CH-8200 Schaffhausen Tel. 0041 44 940 61 32, Fax +41 44 940 67 94 jungbluth@esu-services.ch https://www.esu-services.ch/
Stichwörter	Ökobilanz; Haustiere; Heimtiere; Pferd; Hund; Katze; Kaninchen; Fisch; Vogel
Kurztext	Ökobilanz von Heimtieren
Über uns	ESU-services GmbH wurde im Jahre 1998 gegründet. Die Hauptaktivitäten der Firma sind Beratung, Forschung, Review und Ausbildung im Bereich Ökobilanzen. Fairness, Unabhängigkeit und Transparenz sind wesentliche Merkmale unserer Beratungsphilosophie. Wir arbeiten sachbezogen und führen unsere Analysen unvoreingenommen durch. Wir dokumentieren unsere Studien und Arbeiten transparent und nachvollziehbar. Wir bieten eine faire und kompetente Beratung an, die es den Auftraggebern ermöglicht, ihre Umweltperformance zu kontrollieren und kontinuierlich zu verbessern. Zu unseren Kunden zählen verschiedene nationale und internationale Firmen, Verbände und Verwaltungen. In einigen Bereichen wie Entwicklung und Betrieb webbasierter Ökobilanz-Datenbanken oder Umweltauswirkungen von Nahrungsmitteln und Konsummustern konnte unser Team Pionierarbeit leisten.
Urheberrecht	Soweit nicht anders vermerkt bzw. direkt vereinbart sind sämtliche Inhalte in diesem Bericht urheberrechtlich geschützt. Das Kopieren oder Verbreiten des Berichts als Ganzes oder in Auszügen, unverändert oder in veränderter Form ist nicht gestattet und Bedarf der ausdrücklichen Zustimmung von ESU-services GmbH oder des Auftraggebers. Der Bericht wird auf der Website https://www.esu-services.ch/ und/oder derjenigen des Auftraggebers zum Download bereitgestellt. Es ist nicht gestattet, den Bericht oder Teile davon auf anderen Websites bereitzustellen. In veränderter Form bedarf die Weiterverbreitung der Inhalte der ausdrücklichen Genehmigung durch ESU-services GmbH. Zitate, welche sich auf diesen Bericht oder Aussagen der Autoren beziehen, sollen den Autoren vorgängig zur Verifizierung vorgelegt werden.
Haftungsausschluss	Die Informationen und Schlussfolgerungen in diesem Bericht wurden auf Grundlage von als verlässlich eingeschätzten Quellen erhoben. ESU-services GmbH und die Autoren geben keine Garantie bezüglich Eignung, oder Vollständigkeit der im Bericht dargestellten Informationen. ESU-services GmbH und die Autoren lehnen jede rechtliche Haftung für jede Art von direkten, indirekten, zufälligen oder Folge-Schäden oder welche Schäden auch immer, ausdrücklich ab.
Inhaltliche Verantwortung	Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die AutorInnen dieses Berichts verantwortlich.
Version	26.02.19 10:53 https://esuservices-my.sharepoint.com/personal/mitarbeiter1_esuservices_onmicrosoft_com/Documents/084_data_on_demand/LCA_Haustiere/Bericht/annaheim-2018-Ökobilanz-Haustiere_v3.0.docx

Summary

Pets are an important leisure activity in industrialised countries. From the point of view of ecological consumption, the question arises whether this development is relevant from an environmental point of view. For the first time a full life cycle assessment study was carried out to examine the environmental impact of Swiss pet ownership. In the individual case, an animal can make a significant contribution to a person's environmental balance. However, when viewed across Switzerland as a whole, keeping pets is not a critical issue.

The present study, which was carried out as part of an internship, examined six animal species frequently kept in Switzerland: horses, dogs, cats, rabbits, ornamental birds, and ornamental fishes. All relevant influences on the environment are recorded in the data collection. This includes feeding, housing, faeces, car journeys and other purchases caused by the pet. The relevant environmental aspects were evaluated using two methods: the global warming potential and the method of ecological scarcity (eco-points) as a measure for total environmental pollution or impact.

It was found that the impact increases with the size of the pet (and thus the feed requirement). The larger and heavier the animal, the higher the environmental impact. Other aspects, such as housing, can vary greatly depending on the species.

The study shows that specific decisions regarding the keeping of a pet can have a considerable influence on the environmental impact. A key factor here is the feeding of the pet.

The average Swiss consumption of products (food, textiles, equipment, etc.) and services (travel, events, public utilities, etc.) is a burden on the environment. The keeping of an animal can have a relevant influence on this individually caused environmental pollution, especially in the case of large animals such as horses. Compared to the average consumption of a person living in Switzerland, the keeping of a horse used by one single person would increase the related environmental impacts by one third. For the keeping of a dog it would be around six percent, for smaller animals the increase in pollution would be three percent or less.

However, with a view on Switzerland as a whole, the keeping of pets is of secondary importance. In 2015, it accounts only for about 1.2% of the total environmental pollution caused by the Swiss consumption.

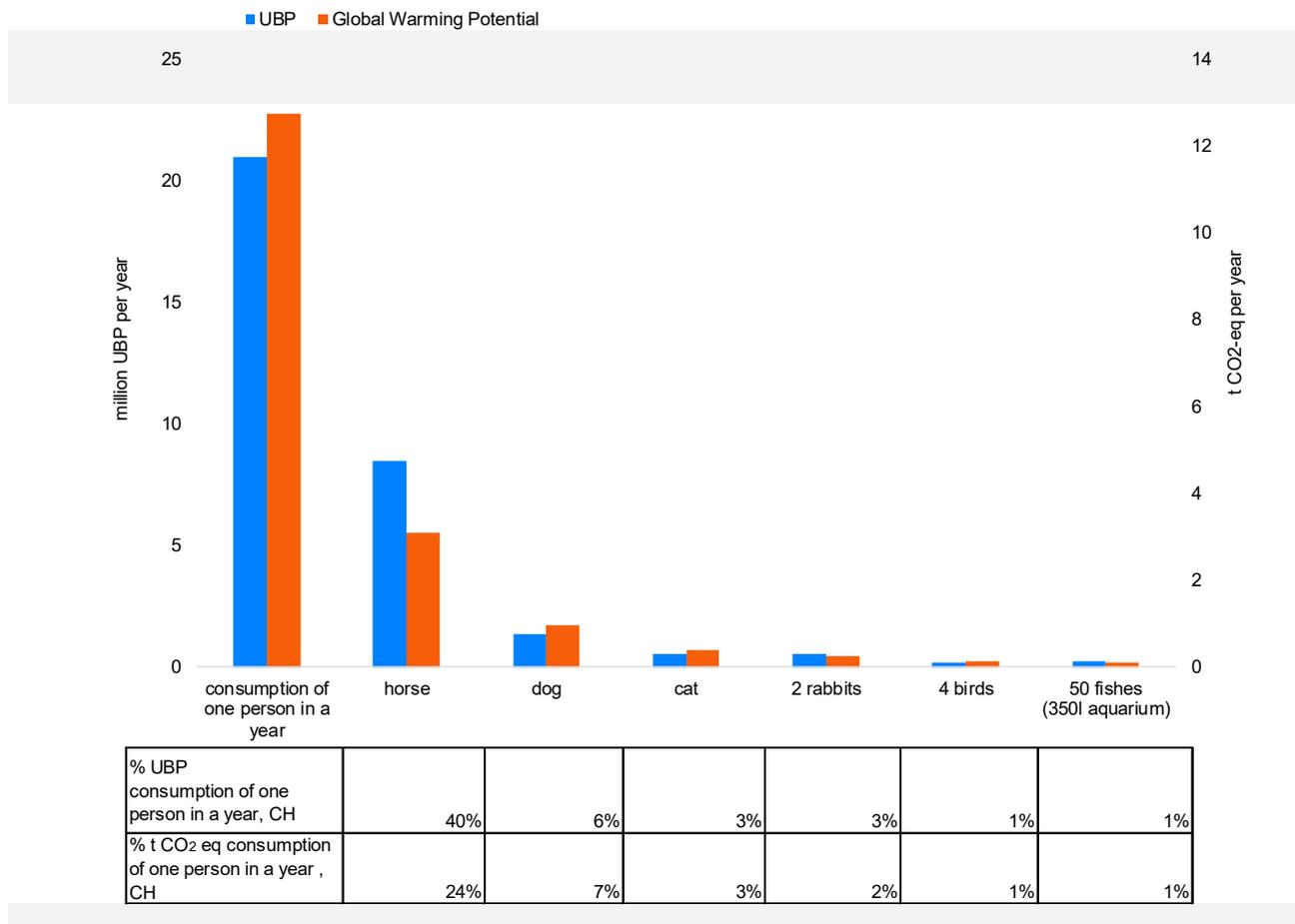
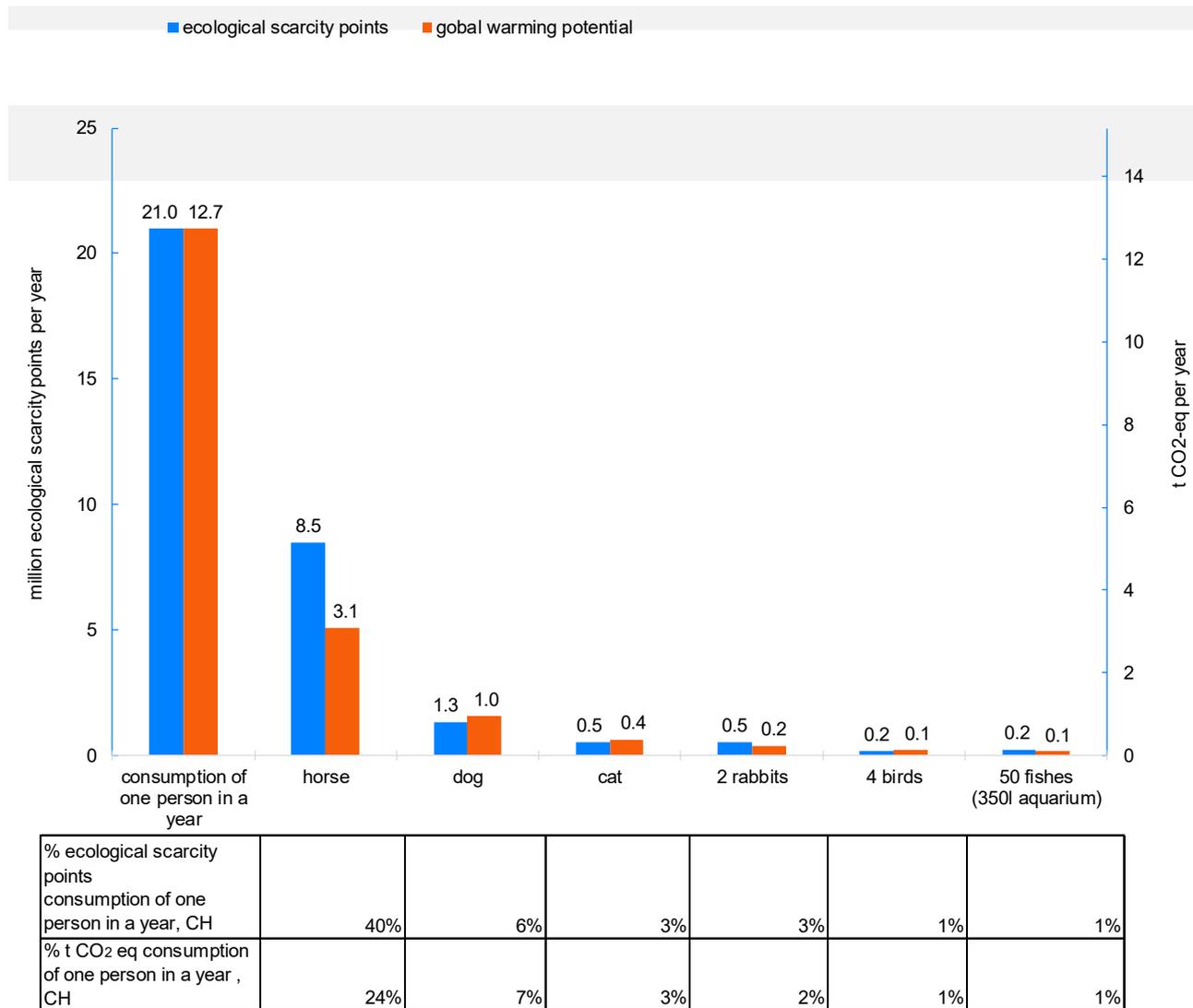


Figure 1 Comparison of the environmental impact (left scale) and greenhouse gas emissions (right scale) of a human and all pets over one year. The table below shows the relative environmental and climate impacts in relation to the average annual consumption of a person in Switzerland in 2015.



Kurzfassung

Heim- und Haustiere sind in Industrieländern eine wichtige Freizeitbeschäftigung. Aus Sicht des ökologischen Konsums stellt sich somit die Frage, ob diese Entwicklung aus Umweltsicht relevant ist. In einer Ökobilanz-Studie wurden erstmals die Umweltbelastungen untersucht, welche durch die Haltung von Haustieren in der Schweiz entstehen. Für den Einzelfall kann ein Tier einen wesentlichen Mehrbeitrag in der persönlichen Umweltbilanz bedeuten. Über die gesamte Schweiz gesehen, ist die Heimtierhaltung aber kein wichtiges Thema.

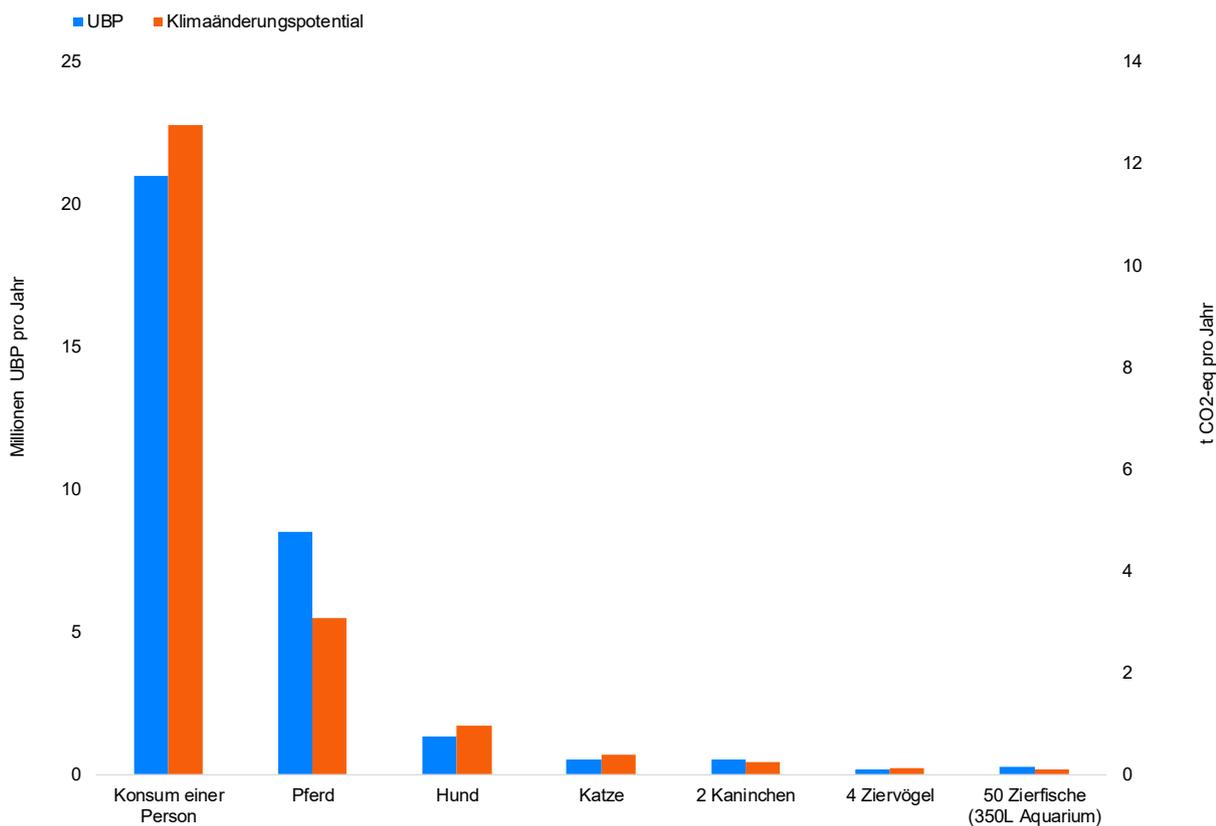
In der vorliegenden Ökobilanz, die im Rahmen eines Praktikums erarbeitet wurde, wurden sechs in der Schweiz häufig gehaltene Tierarten untersucht: das Pferd, der Hund, die Katze, das Kaninchen, der Ziervogel und der Zierfisch. In der Datenerhebung werden alle relevanten Einflüsse auf die Umwelt erfasst. Darunter fallen Fütterung, Behausung, Fäkalien, Fahrten mit dem PKW und sonstige Anschaffungen, die durch das Haustier begründet sind. Bewertet wurden die relevanten Umweltaspekte mittels zweier Methoden, der Methode der ökologischen Knappheit 2013 (Umweltbelastungspunkte) und des Klimaänderungspotentials (IPCC 2013, 100a).

Es zeigte sich, dass die Belastungen mit der Grösse des Haustiers (und damit dem Futterbedarf) zunehmen. Je grösser und schwerer das Tier, desto höher sind die verursachten Umweltbelastungen. Der Einfluss anderer Aspekte, wie der Behausung, können je nach Tierart stark variieren.

Die Studie zeigt auf, dass spezifische Entscheidungen betreffend der Heimtierhaltung, einen signifikanten Einfluss auf die Umweltbelastungen haben können. Ein wichtiger Faktor dabei ist die Fütterung.

Der durchschnittliche Schweizer Konsum an Produkten (Nahrungsmittel, Textilien, Geräte, usw.) und Dienstleistungen (Reisen, Veranstaltungen, öffentliches Versorgungsnetz, usw.) belastet die Umwelt. Die Haltung eines Tieres kann, gerade bei grossen Tieren wie dem Pferd, einen relevanten Einfluss auf diese individuell verursachten Umweltbelastungen haben. Im Vergleich zum durchschnittlichen Konsum einer in der Schweiz lebenden Person erhöht die Haltung eines Pferdes diese Umweltbelastungen um mehr als ein Drittel. Beim Hund sind es etwa fünf Prozent, bei kleineren Tieren um die drei Prozent oder weniger.

Mit Blick auf die gesamte Schweiz ist die Haustierhaltung allerdings von untergeordneter Bedeutung. Sie macht nur etwa 1.2% der gesamten Umweltbelastungen aus, die durch den Schweizer Konsum verursacht werden (Referenzjahr 2015).



% UBP Jahreskonsum pro Kopf, CH	40%	6%	3%	3%	1%	1%
% t CO2 eq Jahreskonsum pro Kopf, CH	24%	7%	3%	2%	1%	1%

Figure 2 Gegenüberstellung der Umweltbelastung (linke Skala) und Treibhausgasemissionen (rechte Skala) aller untersuchten Haustiere über ein Jahr. Unten tabellarisch gezeigt werden die relativen Umwelt- und Klimabelastungen im Verhältnis zu denjenigen des durchschnittlichen, jährlichen Konsums einer Person in der Schweiz 2015 (Frischknecht et al. 2018).

Résumé

Les animaux domestiques sont un loisir important dans les pays industrialisés. Du point de vue de la consommation écologique, donc la question se pose si cette évolution est pertinente d'un point de vue environnemental. Pour la première fois, une étude a examiné l'impact environnemental de l'élevage d'animaux domestiques en Suisse. Dans certains cas, un animal peut apporter une contribution supplémentaire significative à l'équilibre environnemental personnel. Cependant, dans toute la Suisse, l'élevage d'animaux domestiques n'est pas un sujet important.

Cette étude, réalisée dans le cadre d'un stage, a examiné six espèces des animaux domestiques en Suisse : chevaux, chiens, chats, lapins, oiseaux d'ornement et poissons d'ornement. Toutes les influences pertinentes sur l'environnement sont enregistrées dans la collecte des données. Cela comprend l'alimentation, le logement, les excréments, les voyages en voiture et les autres achats effectués par l'animal. Les aspects environnementaux pertinents ont été évalués à l'aide de deux méthodes, la méthode de la saturation écologique (points d'impact environnemental) et le potentiel de changement climatique.

Il s'est avéré que la charge augmente avec la taille de l'animal (et donc le besoin de nourriture). Plus l'animal est gros et lourd, plus l'impact environnemental est important. D'autres aspects, comme le logement, peuvent varier considérablement selon les espèces.

L'étude montre que des décisions spécifiques concernant l'élevage d'un animal domestique peuvent avoir un impact significatif sur l'environnement. Un facteur important à cet égard est l'alimentation.

La consommation moyenne suisse de produits (alimentation, textiles, appareils électroménagers, etc.) et de services (voyages, événements, services publics, etc.) pollue l'environnement. L'élevage d'un animal peut, en particulier dans le cas d'animaux de grande taille comme les chevaux, avoir une influence importante sur cette pollution de l'environnement causée individuellement. Par rapport à la consommation moyenne d'une personne vivant en Suisse, l'élevage d'un cheval représente plus d'un tiers de ces impacts environnementaux. La proportion d'un chien est d'un vingtième, les petits animaux augmentent la charge de trois pour cent ou moins.

Pour l'ensemble de la Suisse, l'élevage d'animaux domestiques n'a cependant qu'une importance secondaire. Elle ne représente qu'environ 1,2% de la pollution totale de l'environnement causée par la consommation suisse (en 2015).

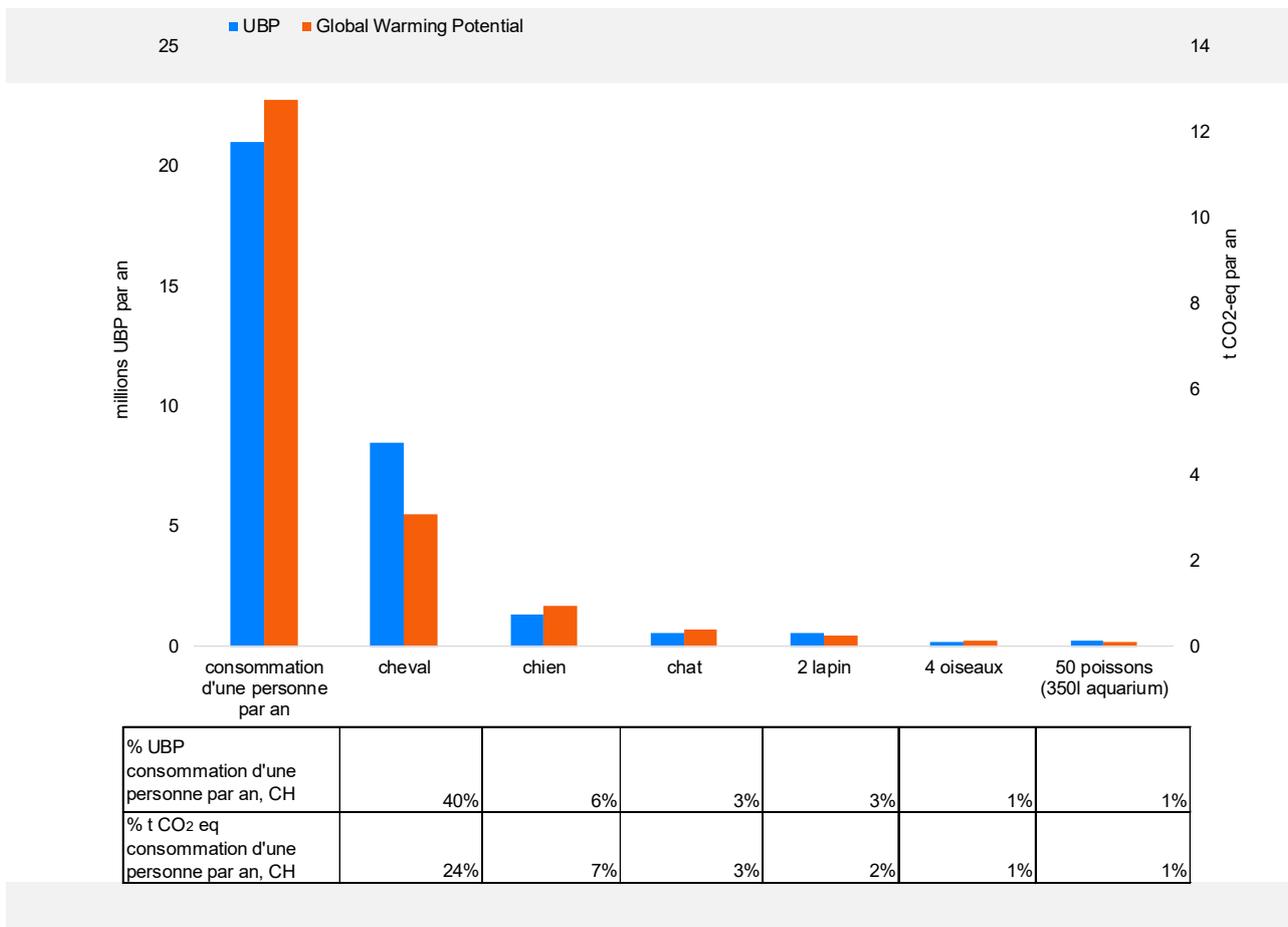


Figure 3 Comparaison de l'impact environnemental (échelle de gauche) et des émissions de gaz à effet de serre (échelle de droite) de tous les animaux domestiques sur une année. Le tableau ci-dessous montre les impacts environnementaux et climatiques relatifs par rapport à ceux de la consommation annuelle moyenne d'une personne en Suisse en 2015 (Frischknecht et al. 2018).

Inhalt

SUMMARY	II
KURZFASSUNG	V
RÉSUMÉE	VII
INHALT	IX
1 EINFÜHRUNG	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Vorgehen	1
1.3 Methodik für Ökobilanzen	2
1.3.1 Theoretische Grundlage ISO 14040-44 (Produktökobilanzen)	2
1.3.2 ISO 14072 Ökobilanz von Unternehmen	3
1.3.3 Transparenz und Glaubwürdigkeit	4
2 ZIELDEFINITION	4
2.1 Ziele und Fragestellungen	5
2.2 Einheit für die Berechnungen	5
2.3 Vergleichbarkeit	5
2.4 Systemgrenzen	6
2.5 Allokationen	6
2.6 Abgrenzung zu Wild- und Nutztieren	7
3 DATENERHEBUNG UND SACHBILANZ	7
3.1 Pferd (Stall)	8
3.1.1 Standardannahmen	8
3.1.2 Szenarien	9
3.2 Hund	9
3.2.1 Standardannahmen	9
3.2.2 Szenarien	10
3.3 Katze	10
3.3.1 Standardannahmen	10
3.3.2 Szenarien	11
3.4 Kaninchen (Gehege)	12
3.4.1 Standardannahmen	12
3.4.2 Szenarien	12
3.5 Ziervögel (Voliere)	12
3.5.1 Standardannahmen	12
3.5.2 Szenarien	13
3.6 Zierfische (Aquarium)	13
3.6.1 Standardannahmen	13
3.6.2 Szenarien	14
3.7 Gesamtbilanz Heimtierhaltung Schweiz	14
3.8 Erstellung der Sachbilanzen	14
4 VERWENDETE UMWELTINDIKATOREN	15
4.1 Methode der ökologischen Knappheit (Umweltbelastungspunkte) 2013	15
4.2 Klimaänderungspotential	16

5	AUSWERTUNGEN	18
5.1	Gegenüberstellung aller Haustiere	18
5.2	Gegenüberstellung der Haustiere mit einem Auto oder Flug	20
5.3	Analyse der Haltung eines Pferdes	22
5.3.1	Standard	22
5.3.2	Szenarien	23
5.4	Analyse der Haltung eines Hundes	24
5.4.1	Standard	24
5.4.2	Szenarien	25
5.5	Analyse der Haltung einer Katze	26
5.5.1	Standard	26
5.5.2	Szenarien	27
5.6	Analyse der Haltung von zwei Kaninchen	28
5.6.1	Standard	28
5.6.2	Szenarien	29
5.7	Analyse der Haltung von vier Ziervögeln	30
5.7.1	Standard	30
5.7.2	Szenarien	31
5.8	Analyse der Haltung einer Gruppe Zierfische im Aquarium	32
5.8.1	Standard	32
5.8.2	Szenarien	33
5.9	Gesamtbelastung in der Schweiz durch die Heimtierhaltung	34
5.10	Gegenüberstellung mit der Gesamtbelastung der Schweizer Wirtschaft	35
5.11	Vergleich der Umweltbelastungen von mineralischem und Katzenstreu aus Holzfasern	35
5.11.1	Fragestellung	35
5.11.2	Annahmen	36
5.11.3	Emissionen aus Produktion und Entsorgung	36
5.11.4	Anwendung auf die Schweiz	37
6	DISKUSSION	38
6.1	Zusammenfassung	38
6.2	Vergleich mit Literaturdaten	38
6.3	Auswirkungen der Studie	39
6.4	Ausblick	39
7	LITERATUR	40

1 Einführung

1.1 Ausgangslage

Tiere sind seit tausenden von Jahren wichtige Begleiter der menschlichen Entwicklung. Zu Beginn war der Zweck der Tierhaltung fast ausschliesslich die Lieferung von Nahrungsmitteln, wie Milch und Eier, und Produkten, wie Leder und Wolle oder auch Schutz vor Wildtieren. Damit waren die vom Menschen gehaltenen Tiere fast ausschliesslich Nutztiere. Heute werden Tiere oft auch als Heimtiere gehalten.

Studien zeigen, dass die Haltung eines Haustieres Vorteile mit sich bringt, auch wenn sie keinen direkt quantifizierbaren Nutzen haben.¹ Das Heimtier wird zur Freude und als Begleiter in enger Nähe zum Menschen gehalten.² Allerdings kann der Besitz und die Pflege eines Tieres negative Einwirkungen auf die Umwelt haben. Je nach Tierart und Haltung sind diese Einwirkungen auf die Umwelt und die Verbräuche an Ressourcen unterschiedlich gross. Diese Belastungen müssen der persönlichen Umweltbilanz der Tierhalter zugerechnet werden.

Bisher gibt es zu den Umweltbelastungen durch die Haltung von Heimtieren keine uns bekannten ausführlichen Ökobilanzstudien. Vor einigen Jahren wurde ein Buch mit dem provokanten Titel «Time to eat the dog?» (Vale & Vale 2009) veröffentlicht in dem berechnet wurde, dass die Haltung eines Hundes mehr Umweltauswirkungen als ein PKW verursacht. Diese These wurde von vielen Medien aufgegriffen und verbreitet.³

In diesem Ökobilanz-Bericht wird untersucht, wie gross die entstehenden Umweltauswirkungen der Haltung verschiedener Tierarten tatsächlich sind.

Eine erste Fassung des Berichtes wurde im Dezember 2018 veröffentlicht. In verschiedenen Medien gab es hierzu Zusammenfassungen.⁴ Diese führten zu intensiven Diskussionen in Leserbriefen und auf sozialen Medien. Daraufhin wurde der Bericht überarbeitet und ergänzt. In dieser überarbeiteten Fassung werden die Hintergründe des Vorgehens ausführlicher beleuchtet und einige Anpassungen und Erweiterungen an den Berechnungen durchgeführt.

1.2 Vorgehen

In diesem Projekt werden die Umweltbelastungen auf Grund der Haltung verschiedener Tierarten mittels Ökobilanzen abgeschätzt. Eine Kurzbeschreibung des Projektes wird in Tab. 1.1 gezeigt. Die Ökobilanz wird für die Heimtiere Pferd, Hund, Katze, Kaninchen, Zierfisch und Ziervogel erstellt.

¹ <https://www.welt.de/gesundheit/psychologie/article112145958/Haustiere-tun-ihrem-Menschen-einfach-gut.html> am 07.12.2018

² <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19870241/index.html> am 30.10.2018

³ https://www.deutschlandfunkkultur.de/oekobilanz-von-haustieren-klimakiller-auf-vier-pfoten.993.de.html?dram-article_id=402061
https://www.achgut.com/artikel/haustier-wende_abwrackpraemie_fuer_hund_und_katz
<https://www.sueddeutsche.de/wissen/umweltschutz-oekologischer-pfotenabdruck-1.130640>
<https://www.blick.ch/life/wissen/klima/so-schlecht-ist-die-oeko-bilanz-unserer-haustiere-lumpi-ist-ein-sauhund-id15060428.html>

⁴ <https://esu-services.ch/de/publications/media/>

Tab. 1.1 Übersicht zum Projekt

Titel	Ökobilanz für Haus- und Heimtiere
Auftraggeber	Praktikumsarbeit bei der ESU-services GmbH
Untersuchtes Produkt	Haus- und Heimtiere
Bilanzraum	Aufzucht, Fütterung, Behausung, Energieverbräuche, Autofahrten, Entsorgung von Urin, Kot, Mist und Erstanschaffungen
Einheit für die Berechnungen	Haltung eines Tieres bzw. einer Tiergruppe über 1 Jahr Haltung aller Haus- und Heimtiere in der Schweiz über 1 Jahr
Standards	International Organization for Standardization (ISO) 2006a, b, 2014
Vergleichende Studie	Ja
Publikation	Ja
Dokumentation	Kurzbericht, Die vollständigen Sachbilanzdaten können bei ESU-services erworben werden https://esu-services.ch/de/daten/datenverkauf/
Software	SimaPro 8.5.3
Datenbanken	ESU 2019; Jungbluth et al. 2019b
Kritische Prüfung	Interne Validierung
Umweltbewertung	Methode der ökologischen Knappheit (Frischknecht et al. 2013) Klimaänderungspotential (IPCC 2013; Jungbluth & Meili 2018)
Standards	In Anlehnung an International Organization for Standardization (ISO) 2006a, b, 2014 Ausnahmen: - Zusätzliche Auswertung mit aggregierter Methode der ökologischen Knappheit. - Unabhängige externe Review noch ausstehend.
Vergleichende Studie	Ja

1.3 Methodik für Ökobilanzen

Für die Erstellung von Ökobilanzen von Produkten, Dienstleistungen und zu Organisationen gibt es internationale Standards. Für die Fragestellung dieser Studie sind diese jedoch nur teilweise anwendbar. Die wichtigsten Vorgehensweisen und Aspekte gemäss der ISO Normen werden in diesem Kapitel vorgestellt. Das genaue Vorgehen für diese Studie wird dann in den folgenden Kapitel dargestellt und entspricht nicht in allen Aspekten diesen Normen.

1.3.1 Theoretische Grundlage ISO 14040-44 (Produktökobilanzen)

Die Ökobilanz bzw. das Life Cycle Assessment (LCA) ist eine Methode zur Abschätzung der mit einem Produkt⁵ verbundenen Umweltauswirkungen. Die Ökobilanz beruht auf einem Lebenszyklus-Ansatz. Damit werden die Umweltauswirkungen eines Produktes von der Rohstoffentnahme über Fertigung und Nutzung bis zur Entsorgung des Produktes und der Produktionsabfälle (von der Wiege bis zur Bahre, „cradle to grave“) erfasst und beurteilt.

Eine Ökobilanz lässt sich gemäss ISO 14040 grob in vier Phasen unterteilen (siehe Fig. 1.1):

1. Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens
2. Sachbilanz
3. Wirkungsabschätzung
4. Auswertung.

⁵ Der Begriff Produkt schliesst hier Dienstleistungen mit ein.

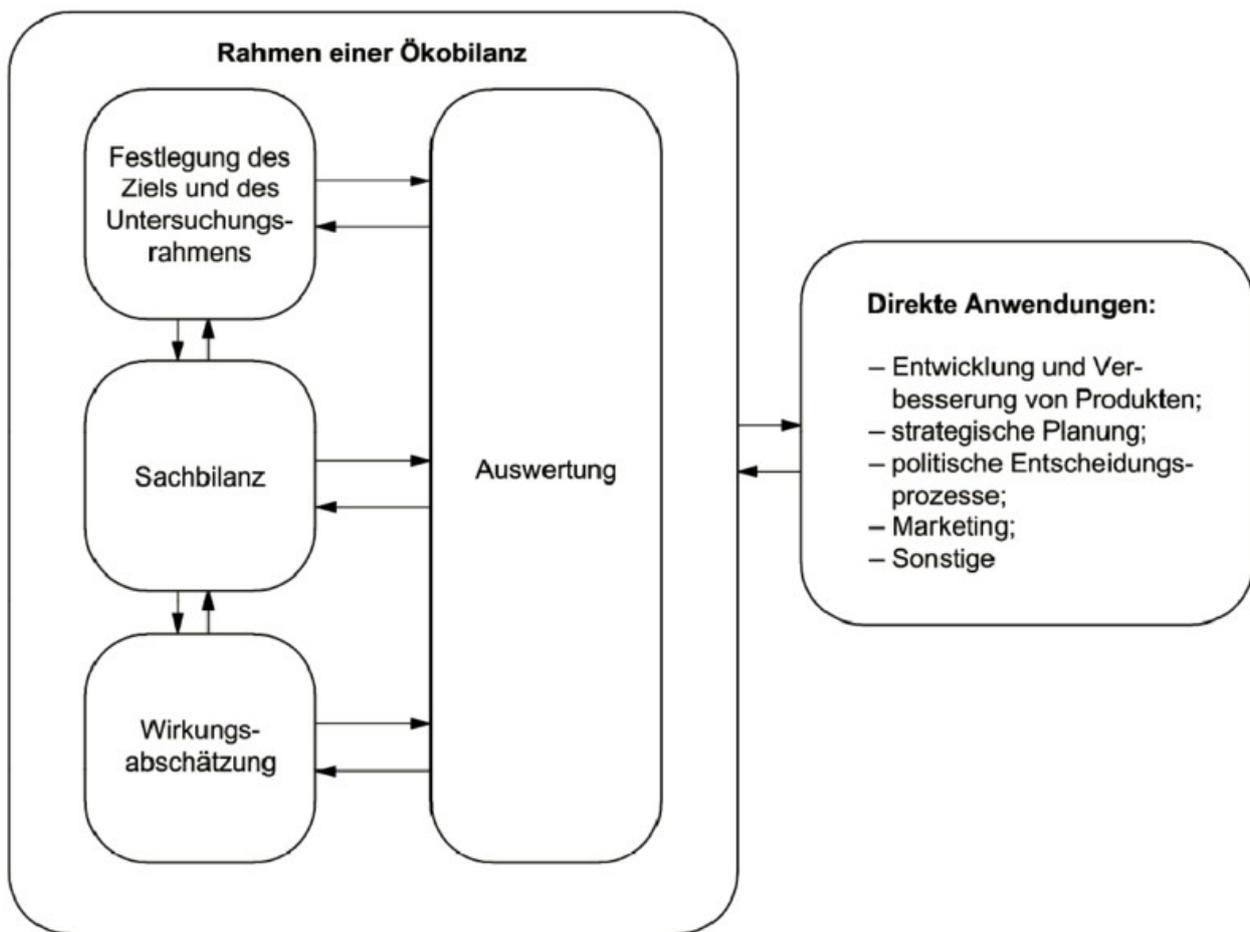


Fig. 1.1 Bestandteile einer Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA); Bezeichnungen in Deutsch (International Organization for Standardization (ISO) 2006a)

Die *Zieldefinition* (Phase 1) enthält die Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes, und die Definition der Bezugsgrösse, der sogenannten funktionellen Einheit. Zudem werden diejenigen Umweltaspekte definiert, die bei Wirkungsabschätzung und der Interpretation berücksichtigt werden sollen. Der *Untersuchungsrahmen* wird abgesteckt, indem die Modellierungsweise und die für ein Produkt massgebenden Prozesse bestimmt und beschrieben werden.

In der *Sachbilanz* (=Ökoinventar, Phase 2) werden die Umwelteinwirkungen⁶ und der Bedarf an Halbfabrikaten, Hilfsstoffen und Energie der am Produktlebenszyklus beteiligten Prozesse erfasst und zusammengestellt. Diese Daten werden in Bezug zum Untersuchungsgegenstand, der funktionellen Einheit gesetzt. Das Ergebnis der Sachbilanz sind die kumulierten Stoff- und Energieflüsse, die durch das Bereitstellen der funktionellen Einheit ausgelöst werden.

Ausgehend von der Sachbilanz wird die *Wirkungsabschätzung* (Phase 3) durchgeführt. Gemäss ISO 14040 wird die Wirkungsabschätzung in verschiedene Teilschritte unterteilt.

In der *Auswertung* (Phase 4) werden die Resultate der Sachbilanz und der Wirkungsabschätzung entsprechend dem festgelegten Ziel und dem Untersuchungsrahmen der Ökobilanz zusammengefasst. Es werden Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen formuliert.

1.3.2 ISO 14072 Ökobilanz von Unternehmen

Eine Erweiterung der ISO 14040 Norm bildet die ISO 14072 Norm. Diese legt Regeln für sogenannte Organisationsökobilanzen (OLCA) fest. Diese stellen sich als noch komplexer heraus, da viele Umwelteinwirkungen ausserhalb der Organisation geschehen (upstream und downstream Prozesse)

6 Ressourcennutzung und Schadstoffemissionen.

können. Die Umwelteinwirkungen beziehen sich hier nicht auf eine funktionale Einheit, sondern auf eine Berechnungseinheit. Dies erlaubt es, verschiedene Prozesse in einer Organisation zusammenzufassen und stellt eine Referenz für die Input und Output Prozesse dar. Diese Art der Ökobilanz lässt sich auf jede Art von Organisation über einen festgelegten Zeitraum anwenden.

Der Ablauf der vier Phasen entspricht derjenigen nach ISO 14040.

Die *Zieldefinition* enthält den Verwendungszweck, den Grund, wieso die Ökobilanz durchgeführt wird, das Zielpublikum und ein Statement, dass die Ergebnisse der Studie nicht dazu bestimmt sind, vergleichende, der Öffentlichkeit zugängliche Aussagen zu machen. Zusätzlich muss der *Untersuchungsrahmen* definiert werden. Dabei sollen alle Inputs und Outputs der Tätigkeit der Organisation beachtet werden. Eine komplette «cradle to grave» Untersuchung beinhaltet auch die «use» und «end of life» Phasen der hergestellten Produkte bzw. Dienstleistungen. Wenn die Organisation darauf keinen Einfluss hat, kann eine «cradle to gate» Untersuchung durchgeführt werden. Diese klammert dann diese beiden Phasen aus.

Eine Organisation kann mehrere Produktionsstätten beinhalten, für die Ökobilanz werden diese konsolidiert. Eine doppelte Nennung einer Produktionsstätte soll dabei vermieden werden. Beachtet werden muss, dass eine Aggregation der OLCAs aller Zulieferer zu einem falschen Resultat führen würde, da sich nicht alle Inputs und Outputs auf diese Weise korrekt allozieren lassen. Aus diesem Grund wird im Allgemeinen auch für OLCA eine Produkt-Perspektive eingenommen.

1.3.3 Transparenz und Glaubwürdigkeit

Die ISO-Normen 14040 "Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen" und 14044 "Umweltmanagement – Ökobilanzanforderungen und Anleitungen" (International Organization for Standardization (ISO) 2006a, b) beschreiben die Vorgehensweise bei der Erarbeitung einer Ökobilanz. Die Normen-Texte beschränken sich in der Regel auf Zielvorgaben und überlassen die Wahl der geeigneten Mittel den Ökobilanz-Praktikern. In einzelnen Fällen werden jedoch konkrete und detaillierte Vorgaben gemacht. Dies ist z.B. bei den Anforderungen an die Berichterstattung oder das Durchführen eines kritischen Prüfverfahrens der Fall.

Es muss hier aber darauf hingewiesen werden, dass die Durchführung von Ökobilanzen nicht nach ISO 14040ff erfolgen *muss*. Es handelt sich um eine Norm die freiwillig eingehalten werden kann und damit mit dem Zusatz «erstellt nach ISO 14040ff» versehen werden darf.

Dieser Zusatz unterstützt die Glaubwürdigkeit der Studie und ermöglicht es die Resultate dieser Studie leichter mit anderen Studien, welche ebenfalls nach dem Standard erstellt wurden, zu vergleichen.

Wird eine vergleichende Studie veröffentlicht, ist eine kritische Prüfung notwendig, um die ISO-Normen 14040 und 14044 vollständig zu erfüllen. Ausserdem darf der Vergleich nicht auf Basis von vollaggregierenden Methoden (wie z.B. die Methode der ökologischen Knappheit, ReCiPe, Eco-indicator 99) erfolgen. In vollaggregierenden Methoden werden verschiedene Umwelteinflüsse, basierend z.B. auf politischen Interessen, gewichtet. Die Verfasser der ISO-Standards sehen darin ein erhöhtes Risiko für Fehlinterpretationen.

Gemäss unserer Ansicht ist dies jedoch auch bei der Nutzung von nicht aggregierten Resultaten möglich, da Leser die unterschiedlichen Umwelteinflüsse von z.B. 1 kg Phosphat-Äquivalent und 1kg CO₂-Äquivalent evtl. gleich gewichten könnten.

2 Zieldefinition

Die Zielsetzung und der Untersuchungsrahmen werden in diesem Schritt festgelegt.

2.1 Ziele und Fragestellungen

Ziel dieser Studie ist es, Daten Grundlagen zu den Umweltauswirkungen von Haustieren zu sammeln und auszuwerten. Folgende Fragen sollen damit beantwortet werden:

- Wie gross ist der potenzielle Beitrag eines Haustiers zur persönlichen Umweltbilanz einer Person?
- Wie unterscheiden sich die Umweltbelastungen durch verschiedene Arten von Haustieren und welche Einflussfaktoren sind dabei wie relevant?
- Wie gross ist der Beitrag der Haustiere zu den Gesamtbelastungen des Schweizer Endkonsums?
- Welche Möglichkeiten zur Reduktion der Umweltbelastungen gibt es, bzw. wie verändern sich die Belastungen, wenn sich etwas an der Haltung ändert?
- Stimmen die bisherigen Aussagen zur Umweltbelastung von Haustieren in Relation zu Fahrten mit dem Auto?

2.2 Einheit für die Berechnungen

Die Ergebnisse werden für die Einheit «Haltung eines Tieres während eines Jahres in einem Schweizer Haushalt oder Bauernhof als Heimtier», gerechnet und dargestellt. Damit sind Auswertungen im Sinne der oben genannten Fragestellungen möglich.

Datensätze für die «Haltung» umfassen sowohl die Ernährung und den Wasserverbrauch des Tieres als auch die Aufwände für Pflege, Zubehör und Unterkunft und die direkten Emissionen des Haustieres.

Datensätze «ab Zucht» beinhaltet alle Material- und Energieaufwände, sowie Emissionen in vorgelagerten Produktionsketten, wie zum Beispiel bei der Aufzucht des Haustieres bevor dieses verkauft wird.

2.3 Vergleichbarkeit

Die ISO 14040/44 Norm (siehe Kapitel 1.3) wurde ursprünglich nur für den Vergleich von Produkten aus Umweltsicht entwickelt. Verschiedene Haustiere sind streng genommen kaum im Sinne der Norm miteinander vergleichbar. Zu unterschiedlich sind die Bedürfnisse, die verschiedene Tiere erfüllen können und zu individuell sind die Gründe ein Haustier anzuschaffen. Einige positive Aspekte der Haltung eines Haustieres sind z.B.:

- Freizeitbeschäftigung und Hobby (Züchtung, Wettkämpfe)
- Sport (Spaziergehen mit Hunden, Reiten)
- Erziehung (Verantwortung von Kindern für ein Haustier, Wertschätzung von Lebewesen)
- Soziale Kontakte (Haustier als Lebensbegleiter, Kontakt zu anderen Haustierhaltern)
- Gesundheit (positiver Einfluss z.B. bei Depression oder anderen psychischen Krankheiten)

Eine gewisse Vergleichbarkeit ist aber hinsichtlich der Entscheidungen zum persönlichen Lebensstil vorhanden. Wenn z.B. grundsätzlich die Anschaffung eines Haustieres angedacht wird, so werden verschiedenen Aspekte in einer Familie diskutiert bevor eine Entscheidung für ein bestimmtes Haustier getroffen wird. Umweltaspekte, wie sie in dieser Studie untersucht werden, könnten ein zusätzliches Kriterium sein, um eine solche Entscheidung zu treffen.

Ferner hat ein Haustier wiederum auch Einfluss auf andere Entscheidungen zum persönlichen Lebensstil. Je nach dem reisen Haustierbesitzer weniger in die Ferien, da die Betreuung nicht einfach sicherzustellen ist. Dies wäre aus Umweltsicht positiv. Negativ hingegen wäre, wenn z.B. ein grösseres, ineffizienteres Auto angeschafft würde, um Pferde- oder Hundetransporte zu ermöglichen.

In diesem Sinne ergänzt diese Studie die zahlreichen Ökobilanz-Studien zum persönlichen Lebensstil, welche von ESU-services bisher erstellt wurden. In solchen Studien wurden zum Beispiel die Gesamtbelastungen pro Person berechnet (Jungbluth et al. 2011; Jungbluth & Meili 2017), es wurden Reduktionsmöglichkeiten durch persönliche Entscheidungen zum Lebensstil aufgezeigt (z.B. Jungbluth et al. 2012) und es wurden auch Teilaspekte wie Ernährungsstile (Jungbluth et al. 2016a) oder Ferienoptionen und Freizeitbeschäftigungen (Büsser et al. 2010; König et al. 2014) untersucht.

Bei all diesen Studien ist eine strikte Vergleichbarkeit wie in Produktökobilanzen nicht gegeben, aber sie können Entscheidungen des persönlichen Lebensstils durchaus vergleichen und aus der Perspektive des gesamten Lebenszyklus darstellen. Damit leisten diese Studien einen Beitrag, um den persönlichen Lebensstil umweltgerechter zu gestalten und Entscheidungen hierzu zu unterstützen.

Eine solche erweiterte Nutzung des Instruments und der Idee der Ökobilanzierung spiegelt sich auch in den Entwicklungen zur Ökobilanzierung von ganzen Unternehmen wieder (International Organization for Standardization (ISO) 2014; Jungbluth et al. 2016b; Martínez-Blanco et al. 2015). Auch hier ist eine Vergleichbarkeit in der Regel nicht gegeben. Deshalb werden die Berechnungen für eine «reporting unit» statt für eine «functional unit» durchgeführt (vgl. Kapitel 1.3.2). Die Methode der Ökobilanzierung gibt trotzdem wichtige Inputs zur Verbesserung aus Sicht des gesamten Lebenszyklus aus Sicht einer solchen Einheit.

Um den Unterschied gegenüber einer vergleichenden Produkt-Ökobilanz deutlich zu machen sprechen wir auch in dieser Studie von einer «Berechnungseinheit» und nicht von einer funktionellen Einheit. Ausserdem wird eher von einer Gegenüberstellung verschiedener Tierarten gesprochen und nicht von einem Vergleich.

2.4 Systemgrenzen

Modelliert werden folgende Module des Lebenszyklus:

- Aufzucht des Tieres und die Anschaffung von Sachgegenständen wie Näpfe, Sättel, Decken, einer Voliere für die Vögel oder ein Aquarium für die Fische.
- Wasser- und Futterverbrauch für die gewählten Tierarten und Rassen (je eine, möglichst repräsentativ pro Tierart). Wo möglich, wurden mittlere Grössenklassen oder beliebte Rassen angenommen.
- Energieverbräuche, z.B. Strombedarf für den Betrieb des Aquariums.
- Autofahrten mit dem Tier z.B. zu Turnieren, zur Unterkunft, zum Spazierengehen oder zum Tierarzt.
- Ressourcen und Energieaufwände von Spezialisten wie dem Tierarzt oder dem Hufschmied bezogen auf durchschnittlichen monetären Kosten.
- Unterkunft mit Einbezug der Einstreu und allfälligem Wasserverbrauch für die Reinigung.
- Direkte Emissionen des Haustieres inklusive Entsorgung von Urin, Kot und der Tiere nach ihrem Tod. Die direkten Emissionen werden vor allem für das Pferd, Katze und den Hund genauer betrachtet.

2.5 Allokationen

Stroh und Getreidekörner

Fleisch und Nebenprodukte

2.6 Abgrenzung zu Wild- und Nutztieren

Für die Untersuchung von Tieren können grob drei Arten von Tieren unterschieden werden. In dieser Studie werden nur Haustiere betrachtet. Die untersuchten Tierarten könnten aber teilweise auch als Nutztier gehalten werden.

- **Haustiere:** Wurden meist durch Menschen gezüchtet und werden (hauptsächlich) von ihm gefüttert. Werden von Privatpersonen zu Hause bzw. in deren Auftrag gehalten (z.B. Pensionspferde). Sie dienen vor allem als Freizeitbeschäftigung. Sie werden so lange gehalten bis sie sterben oder eingeschlafert werden und in den meisten Fällen wird das Fleisch nicht verwertet. Auch beim Pferd darf das Fleisch nur verwertet werden, wenn es als Nutztier angemeldet wurde.
- **Nutztiere:** Wurden durch Menschen gezüchtet und werden von ihm gefüttert. Die meisten Nutztiere werden in erster Linie zur Fleischerzeugung oder für die Milch- oder Eierproduktion gehalten (z.B. Kühe, Schweine, Hühner, Ziegen) etc. Zusätzliche Erträge sind möglich, z.B. durch den Verkauf von Wolle. Auch einige der hier untersuchten Tiere können in diese Kategorie fallen, wenn sie gewerblich genutzt werden (z.B. Hunde bei der Polizei, dem Zoll oder dem Katastrophenschutz, Pferde im Polizeidienst oder für Kutschenfahrten, etc.). Insbesondere zur Haltung von Tieren für die menschliche Ernährung (Fleisch, Milch) oder Bereitstellung von Materialien (Wolle, Leder, etc.) gibt es zahlreiche Ökobilanzen.
- **Wildtiere:** Keine Züchtung durch den Menschen (aber evtl. vom Menschen ins Habitat eingebracht). Sie suchen ihr Futter zum grossen Teil selbst. Je nach dem wie stark sie vom Aussterben bedroht sind, stehen sie unter Schutz oder werden wieder angesiedelt. Je nach Tierart werden sie auch gejagt bzw. gefischt, was man als eine Nutzungsart bezeichnen kann.

Berechnet man das «Revier» eines Hautieres, in dem man deren Anzahl auf die Fläche von Siedlungen und Landwirtschaft verteilt sind diese Flächen bedeutend kleiner, als die Reviere, die deren Pendant (z.B. Wolf oder Wildkatze) in der Wildnis hätten. Selbst wenn man die ganze Fläche der Schweiz verteilt, sind die «Reviere» der Haustiere noch immer kleiner als in der Wildnis. Es lässt sich aus diesem Grund annehmen, dass ohne Eingriff des Menschen viel weniger dieser Tierarten in der Schweiz leben würden, als sie es nun tun.

Tab. 2.1 Grobe Abschätzung für die Reviergrösse von Haus- und Wildtieren

	Einheit	Total	Pferde	Hunde	Katzen	Kaninchen
Fläche Siedlung + Landwirtschaft	ha	1789557				
Tiere in der Schweiz	Anzahl		74728	505745	1634240	241798
berechnetes Revier	ha/Tier		24	4	1	7
Revier Wildtier	ha/Tier		200	3125	200-900	1

3 Datenerhebung und Sachbilanz

Als Hintergrunddatenbank für die Modellierung der Prozesse dient die SimaPro Datenbank von ESU-services (ESU 2019; Jungbluth et al. 2019a). Darin finden sich Sachbilanzdaten zu Futtermitteln, Transporten und Unterkunftstypen.

Vollständige statistische Angaben zur durchschnittlichen Haustierhaltung in der Schweiz stehen nicht zur Verfügung. Berechnet werden aus Sicht der Autoren realistische Grundscenarien für verschiedene Tierarten, die eine typische Art der Haltung widerspiegeln. Angaben zu Futtermengen, benötigter Ausrüstungen und die daraus resultierenden Ausgaben stammen aus Internetquellen, wobei die angenommenen Mengen durch verschiedene Quellen validiert werden.

In den folgenden Unterkapiteln werden die in dieser Studie berücksichtigten Aspekte pro Tier kurz vorgestellt. Die vollständigen Sachbilanzdaten können bei ESU-services käuflich erworben werden.⁷

Angenommen wird, dass die spezifische Haltung eines Tieres einen mehr oder weniger grossen Einfluss auf die Umweltbelastung einer Person hat. Um aufzuzeigen, dass Entscheide betreffend der Tierhaltung einen Einfluss auf die Belastungen haben können, werden einzelne Szenarien, welche jeweils eine Reduktion oder Erhöhung einzelner Umwelteinflussfaktoren bewirken, gerechnet. Variiert werden vor allem drei Faktoren: die Fütterung, die Einstreu und allfällige Transporte, je nach Möglichkeit und Relevanz für die einzelne Tierart.

Diese Szenarien zeigen auf, dass es im Einzelfall einen grossen Spielraum für die verursachten Umweltbelastungen gibt. Ergänzt wird dies mit Auswertungen zum Anteil verschiedener Einflussgrößen, so dass einzelne Haustierbesitzer abschätzen können ob sie im, über oder unter dem durchschnittlichen Szenario liegen.

3.1 Pferd (Stall)

3.1.1 Standardannahmen

Betrachtet wird ein Pensionspferd mit einem Gewicht von 550 kg (AGRIDEA & FIBL 2012). Als Zucht wird eine extensive Freibergerzucht modelliert. Das Gewicht des Fohlens bei Geburt beträgt 60 kg, das zu erwartende Alter beträgt 25 Jahre.⁸

Die Futtermengen des Standardszenario werden den Deckungsbeiträgen entnommen (AGRIDEA & FIBL 2012). Das darin bilanzierte Pferdealleinfutter wird an Hand eines Beispiels aus der Praxis modelliert.⁹ Es besteht zu 32 % aus Stroh, 30 % Heu, 8 % Melasse und 30 % Kraftfutter mehrheitlich bestehend aus Weizen- und Maiskörnern, Raps- und Sojamehl. Die gefütterte Menge wurde mit Empfehlungen aus Internetquellen verglichen und als realistisch befunden.¹⁰ Zusätzlich zum Alleinfutter erhält das Pferd Heu, Gras, Stroh, Pferdemineralfutter und Viehsalz. Miteinbezogen werden die Herstellungsprozesse und Transporte der einzelnen Futtermittel. Das Stroh wird teilweise als Einstreu, teilweise als Futtermittel verwendet (79% als Einstreu, Berechnung nach¹⁴).

Der Trinkwasserverbrauch für erwachsene Pferde wird mit 35 Liter pro Tag, der für Fohlen zu 5 Liter pro Tag abgeschätzt.

Miteinberechnet sind Ausgaben für den Tierarzt und Hufschmied, wie auch für die Ausrüstung (z.B. Sattel, Decke und Zaumzeug). Regelmässige Besuche des Tierarztes und des Hufschmiedes (Autofahrten) werden in die Bilanz miteinbezogen.

Als Unterkunft dient eine Box mit Weidezugang (Einzelhaltung¹¹). In dieser wird Stroh als Einstreu verwendet, auch wenn einiges an Alternativen zur Verfügung stehen. Die Einstreu wird regelmässig ausgewechselt und die Box dann jeweils mit Wasser gereinigt.¹² Die verbrauchte Einstreu und das Wasser zur Reinigung werden in die Bilanz miteinbezogen. Zusätzliche Wasserverbräuche werden durch die Beregnung von Reithalle und Reitplatz verursacht. Angenommen wird ein Stromverbrauch von 860 kWh pro Jahr (Fuchs et al. 2012). Dieser beinhaltet sowohl Stromverbräuche für Beleuchtung als auch für Föhranlage und Pferdesolarium.

⁷ <https://esu-services.ch/de/daten/datenbank-nahrungsmittel/>

⁸ <https://www.allianz.de/gesundheit/pferdekrankenversicherung/wie-alt-werden-pferde/> am 28.11.2018

⁹ https://bit.ly/cavallino_810 am 15.10.2018

¹⁰ <https://www.pferdefutter-havens.de/futterberatung/allgemeine-futtertips/> und <https://www.tiergesund.de/ernaehrung/pferd/kraftfutter-menge> am 09.01.2019

¹¹ https://bit.ly/Pferd_Haltungssysteme am 12.02.2019

¹² https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Tierhaltung/Pferd/Wasserversorgung/Wasserversorgung_Pferdehaltung.pdf am 07.01.2019

Je nach Person und Möglichkeit wird zur Anreise zum Reitstall das Auto, der ÖV oder das Velo benutzt. Für das Standardszenario wird eine Distanz von 40 km Autofahrt pro Woche und Tier für diese Anfahrt angenommen. Dies mag die effektive Fahrdistanz überschreiten (siehe Poncet et al. 2007) wird aber als realistisch angenommen.

Bei den direkten Emissionen werden durchschnittliche Methan-Ausstösse nach IPCC (Hongmin et al. 2006) übernommen und für das Fohlen mittels Gewichtsverhältnis proportional zum ausgewachsenen Pferd angepasst. Die Ammoniak-Emissionen werden durch das Verhältnis zum Ausstoss einer Kuh angenähert.

3.1.2 Szenarien

Als Variante der Pferdehaltung wird ein Turnierpferd bilanziert, welches zehn Mal pro Jahr mit einem PKW-Anhänger zu einem Turnier transportiert wird (angenommene Distanz: 70 km). In der Schweiz sind ungefähr ein Drittel der Pferde im Sportregister registriert (Ackermann et al. 2017). Dabei wird mit einem durchschnittlichen PKW als Auto gerechnet. Pferdebesitzer haben allerdings öfters eher grössere Autos, welche dann auch für alle anderen Fahrten genutzt werden. Diese Belastungen werden damit eher noch unterschätzt. Zusätzlich werden die Ausgaben für die Ausrüstung erhöht. Es ist zu erwarten, dass der Verschleiss grösser ist, da mehr trainiert wird. Es wird von zusätzlichem Material ausgegangen, wie einem zweiten Sattel und Bekleidung, welches speziell für die Turniere gekauft wird. Auch der Trinkwasser- und Stromverbrauch (Betrieb eines Laufbandes) wird etwas höher abgeschätzt.

Je nach dem besteht die Ernährung eines Pferdes einzig aus Raufutter (für diese Szenario Gras, Heu und Stroh) und Kraftfutter. Auf Grund der möglichen Relevanz der Fütterung wird dies als Szenario modelliert (Schmiedlin et al. 2013).

Die Vielfalt möglicher Einstreu für Pferdeboxen ist gross, je nach den individuellen Bedürfnissen des Tieres ist die eine oder andere Art zu bevorzugen. Stroh ist die am häufigsten verwendete Einstreu und wird darum auch im Standardszenario angenommen. Es ist günstig, polstert gut und das Pferd kann das Stroh fressen. Allerdings muss hier besonders auf gute Qualität geachtet werden, da Stroh von schlechter Qualität zu Atemwegserkrankungen führen kann.¹³ Die Saugwirkung ist im Vergleich zu anderen Einstreuarten geringer, dies kann auch mögliche Geruchsbelastungen negativ beeinflussen. Eine andere, günstige Alternative sind Hobelspäne. Diese werden als Szenario untersucht. In der Praxis hat sich gezeigt, dass weniger Hobelspäne als Stroh nach erstmaligem Auffüllen nachgestreut werden müssen. Für diese Studie wird eine Strohmenge von 9.5 kg pro Tag und eine Hobelspänmenge von 4.4 kg pro Tag angenommen.¹⁴ Für den Einkauf der Hobelspäne gibt es verschiedene Optionen, zum einen können sie in Plastiksäcken zu ca. 20 kg oder direkt in einem Lastwagen ohne Verpackung transportiert werden.

3.2 Hund

3.2.1 Standardannahmen

In dieser Studie wird ein mittelgrosser Hund, zum Beispiel ein Labrador, mit einem Gewicht von 29 kg und einer Lebenserwartung von durchschnittlich 13 Jahren angenommen.^{15, 16}

Ausgegangen wird von einer Nassfütterernährung. Die gefütterte Menge pro Tag wird an das Gewicht des Hundes angepasst. Die Nassfuttermenge beträgt 2.5 % des Körpergewichts des Hundes. Das Futter besteht aus einer Mischung verschiedener Fleischsorten (66 %) und Getreide (29 %). Es beinhaltet

¹³ <https://www.tiergesund.de/haltung-pflege/pferd/einstreu> am 13.11.2018

¹⁴ https://bit.ly/Praxisversuch_PferdeEinstreu am 13.11.2018

¹⁵ <https://www.welchesfutter.de/hunderassen/labrador/labrador-gewicht/> am 29.11.2018

¹⁶ <https://www.der-labrador.com/rund-um-den-labrador/lebenserwartung-labrador.htm> am 29.11.2018

zusätzlich Zucker (5 %) und Salz, da diese Stoffe teilweise in konventionellen Hundefuttern¹⁷ enthalten sind. Die Verpackung besteht aus einer Aludose mit Folie (Büsser & Jungbluth 2008). Dazu kommt das Trinkwasser, welches mit einer Annahme von 50 ml pro kg Körpergewicht und Tag berechnet wird.

Die durchschnittlichen Ausgaben pro Jahr basieren auf der Liste des Zürcher Tierschutzvereines.¹⁸ Dazu gehören Halteleinen und Decken, Spielzeug und Näpfe. Dazu kommen Ausgaben für die Ausbildung des Tieres, für die Hundeschule.

Zusätzlich zu Transporten zum Tierarzt werden auch Autofahrten zum Spaziergehen und zur Hundeschule modelliert. Dabei wird angenommen, dass einmal pro Woche mit dem Auto als Transportmittel spazieren gegangen wird. Ansonsten wird in der näheren Umgebung ohne Benützung eines Autos spazieren gegangen. Im ersten Lebensjahr eines Hundes sollte man noch keine längeren Spaziergänge unternehmen, die Anzahl Autofahrten wird dafür entsprechend verringert.

Es wird ein Verbrauch an Robidog Säcken von drei Stück pro Tag angenommen und inklusive Verbrennung in der Kehrrechtverbrennungsanlage (mit Fäkalien) bilanziert. Als Material wird LDPE-Folie angenommen. Eine Deponierung der Fäkalien in der Wildnis und die damit verbundenen Umweltbelastungen werden nicht miteinbezogen. Mit dem Urin des Hundes werden verschiedene Mineralstoffe ausgeschieden und gelangen damit in den Boden, diese werden als Emissionen bilanziert.

3.2.2 Szenarien

In gewissen Fällen, so zum Beispiel bei der Fahrt zum Tierarzt, ist die Benutzung eines Autos oft unerlässlich. Auf die Autofahrten, um mit dem Hund spazieren zu gehen, könnte allerdings in den meisten Fällen verzichtet werden, dies wird als Szenario modelliert.

Es gibt verschiedenste Empfehlungen betreffend der idealen Fütterung eines Hundes. Grundsätzlich wird oft über Nass-, Trockenfütterung oder auch BARF gesprochen. Es gibt spezifische Futterangebote für Welpen, erwachsene und alte Hunde. Mit diesen soll der spezifische Bedarf an Nährstoffen in der jeweiligen Altersgruppe gedeckt werden. Im Standardszenario wird von einer reinen Nassfütterung ausgegangen, einigen Hunden wird eine Mischung aus Nass- und Trockenfutter oder direkt rohe Lebensmittel (BARF – auf Deutsch: biologisch artgerechte Rohfütterung) gefüttert. Bei diesem Ansatz wird eine Mischung aus Muskelfleisch, aber auch Innereien und Knochen, Gemüse und je nachdem Getreide gefüttert.¹⁹ Diese Art der Ernährung ist vergleichsweise kompliziert für den Halter und benötigt einiges an Hintergrundwissen. In dieser Studie soll eine realistische Zusammensetzung angenommen werden, diese basiert auf den Empfehlungen eines BARF-Forums. In der Realität werden teilweise verschiedenste Zusatzstoffe dazugegeben, um alle benötigten Nährstoffe zu füttern, diese werden für dieses Szenario nicht bilanziert.²⁰

3.3 Katze

3.3.1 Standardannahmen

Die für diese Studie angenommene Katze wiegt 4.2 kg und erreicht ein durchschnittliches Alter von 15 Jahren.^{21, 22}

¹⁷ <https://www.wir-leben-nachhaltig.at/aktuell/detailansicht/nachhaltig-fuer-hund-katze-2/> am 30.11.2018

¹⁸ https://www.zuerchertierschutz.ch/fileadmin/user_upload/Tierschutzthemen/pdf/Kostentabelle_heim.pdf am 30.10.2018

¹⁹ <https://www.barfinfo.de/barf-speiseplan/> am 10.11.2018

²⁰ <https://www.der-barf-blog.de/2012/04/barf-zusaetze.html> am 25.02.2019

²¹ <https://wissen.naano.de/tiere/wie-schwer-ist-eine-hauskatze> am 29.11.2018

²² <https://www.haustier-news.de/lebenserwartung-einer-hauskatze/> am 29.11.2018

Auch für die Katze wird von einer Nassfütterernährung ausgegangen. Da sich Katzenfutter und Hundefutter in den relevanten Inhaltsstoffen ähneln, wird derselbe Datensatz benutzt. Die Menge pro Tag wird über das Körpergewicht berechnet und beträgt 253 g pro Tag. In Realität gibt es viele verschiedene Arten der Ernährung der Katze. So kann auch Trockenfutter oder eine Mischung aus Nass- und Trockenfutter oder gemäss BARF-Methode gefüttert werden.²³ Zu der Ernährung dazu kommt das pro Tag verbrauchte Trinkwasser, welches ebenfalls auf Grundlage des Körpergewichts berechnet wird (57 ml pro kg Körpergewicht).

Die durchschnittlichen Ausgaben pro Jahr basieren auf der Liste des Zürcher Tierschutzvereines.¹⁸ Miteinbezogen werden Kosten für Zubehör, wie einen Kratzbaum und Spielzeug, als auch die regelmässig anfallenden Tierarztkosten für Impfungen und Entwurmung. Die Transporte zum Tierarzt werden miteinbezogen.

Es wird ein durchschnittlicher Jahresverbrauch von knapp 100 kg Katzenstreu in Form eines mineralischen, klumpenden Katzenstreu (Grundstoff: Bentonit, in Deutschland abgebaut) angenommen. Die Entsorgung der Streu, inklusive Fäkalien und Urin, erfolgt durch Verbrennung in der Kehrichtverbrennungsanlage, da eine Entsorgung über Biotonne oder Kompost oft nicht erlaubt oder empfohlen ist (Infektionsrisiko).²⁴ Das Katzenklo wird nach dem Streuwechsel mit warmem Wasser gereinigt.²⁵ Der Verbrauch an Streu ist dabei stark abhängig von der Häufigkeit des Wechsels.

Bei Vorhandensein einer Katzentüre führt dies zu einem Wärmeverlust in der Wohnung. Die benötigte Heizenergie, um diesen Verlust auszugleichen, wird miteinbezogen. Die Berechnungen für den Heizverlust basieren auf der Annahme eines kleinen Spaltes zwischen Klappe und Rahmen, die Verluste durch die Klappe selbst (Material) werden nicht berücksichtigt.

Wenn eine Katze die Möglichkeit hat, hinauszugehen, bringt sie je nachdem gejagte Vögel oder Kleinsäuger mit nach Hause. Diese Jagt kann zu einer Verringerung der Biodiversität führen. Für dieses Studie wird dies zwar bilanziert, eine Bewertung ist aber nicht möglich da entsprechende Indikatoren nicht vorhanden sind. Verluste in einem Ökosystem können mittels PDF (potentially disappeared fraction of species) beschrieben werden, diese können dann direkt in die Resultate einer LCIA integriert werden. Die Berechnung dieser PDF braucht aber einiges an Hintergrunddaten, so zum Beispiel das Vorkommen der gefährdeten Spezies in einem bestimmten Gebiet, als auch die Anzahl getöteter Tiere. Verschiedene Aspekte müssen zusätzlich miteinbezogen werden, so die unterschiedliche Vulnerabilität verschiedener Arten und lokale Gegebenheiten (Laranjeiro et al. 2018).

3.3.2 Szenarien

Auch wenn viele Katzen Freigänger sind, gibt es auch reine Hauskatzen. In diesen Wohnungen wird der Verlust durch die Katzenklappe hinfällig. Bei einer gut installierten Katzenklappe können durch geschickte Platzierung (beispielsweise im Keller oder Hausflur) und einer guten Abdichtung die Wärmeverluste stark gesenkt werden. Für ein Szenario werden die Wärmeverluste darum ganz weggelassen.

Im Standardszenario wird als Grundstoff für Katzenstreu Bentonit aus Deutschland angenommen, dieses ist Grundstoff vieler mineralischer Katzenstreu-Sorten.²⁶ Andere grosse Abbaustätten für Bentonit finden sich vor allem in Nordamerika, der sich dadurch verlängerte Transportweg soll als Szenario modelliert werden.

Die bereits erwähnte BARF-Fütterung kann bei allen fleischfressenden Heimtieren, so auch der Katze angewendet werden. Für die Katze basiert diese Art der Ernährung fast ausschliesslich auf verschiedenen Arten von rohem Fleisch, Beiprodukte aus der Schlachtung, wenigen Ballaststoffe in Form von

²³ <https://www.naturheilpraxis-tiere.at/barf/barfen-katze/> am 8.11.2018

²⁴ <https://m.tierwelt.ch/?rub=4483&id=44939> am 23.11.2018

²⁵ heat, light fuel oil, at boiler 10kW, average

²⁶ <https://haustiger.info/katzenstreu-welche-unterschiede-gibt-es/> am 15.11.2018

Gemüse (hier Karotten), als auch Öl. Etwaige Nährstoffzugaben in Form von speziellen Zusätzen werden nicht miteinbezogen.

3.4 Kaninchen (Gehege)

3.4.1 Standardannahmen

Als Grundlage für die Berechnungen dient ein Kaninchen mit einem Gewicht von 4 kg und einem Alter von 7 Jahren. Da diese Tiere nicht allein gehalten werden sollen, wird von der gemeinsamen Haltung von zwei Kaninchen ausgegangen.

Das Futter besteht zu einem Viertel aus Gras, einem Viertel aus Heu, einem Viertel aus Gemüse und einem Viertel aus Früchten. Im Standardszenario wird von frischen, gekauften Früchten und Gemüse ausgegangen. Die totale Futtermenge wird anhand des Gewichts des Kaninchens zu 400 g pro Tag bestimmt. Gleiches gilt für die Trinkwassermenge, welche 400 ml pro Tag beträgt.²⁷

Als Erstanschaffung wird das Gehege, eine Hütte, sowie Zubehör (Näpfe, Beschäftigungsmöglichkeiten) miteinbezogen. Die Ausgaben basieren auf der Liste des Zürcher Tierschutzvereins.¹⁸ Es wird davon ausgegangen, dass einmal im Jahr der Tierarzt besucht wird. Dessen Kosten und der Transport zu der Praxis werden in die Bilanz miteinbezogen.

Die Kaninchen leben in einem Gehege mit Einstreu aus Stroh und haben zusätzlich Aussenauslauf. Angenommen wird eine Menge von 10 kg Stroh pro Monat, dies kann allerdings je nach Art des Geheges und Häufigkeit des Wechsels stark variieren. Wichtig ist aber, dass das Gehege regelmässig gereinigt wird und sich nasse Einstreu nicht zu lange darin befindet, da es sonst zu Ammoniak-Ausdampfungen kommen kann. Diese können der Kaninchengesundheit empfindlich schaden.²⁸ Das Stroh wird zusammen mit den Ausscheidungen in der Kehrichtverbrennungsanlage verbrannt.

3.4.2 Szenarien

Im Standardszenario wird davon ausgegangen, dass Stroh als Einstreu benutzt wird. Als Alternative sollen Hobelspäne untersucht werden. In dieser Studie wird für die Kaninchen davon ausgegangen, dass die gleiche Menge Hobelspäne wie Stroh in einem Jahr verbraucht wird. In der Realität kann dies auf Grund der unterschiedlichen Saugfähigkeit der Materialien aber variieren (siehe Kapitel 3.1.2).

Es lässt sich annehmen, dass bei der Möglichkeit von Aussenauslauf für die Kaninchen auch ein hauseigener Kompost vorhanden ist. Anstatt die Einstreu und die Ausscheidungen in die Kehrichtverbrennungsanlage zu bringen, wird in einem Szenario modelliert, dass dieses stattdessen kompostiert wird.

Eine andere Möglichkeit die Kaninchen mit genügend Frischfutter zu versorgen, ist die Verwendung von Rüstabfälle. Natürlich muss auch hier darauf geachtet werden, dass geeignete Sorten angeboten werden. Es ist aber möglich, dass sich die Auswirkungen dadurch verringern, da die Belastungen durch frische Früchte und Gemüse teilweise oder ganz wegfallen.

3.5 Ziervögel (Voliere)

3.5.1 Standardannahmen

Ziervögel sollten nicht allein gehalten werden. Ausgegangen wird von zwei Pärchen (vier Vögel). Dabei wird für diese Studie mit Angaben für Wellensittiche gearbeitet, da diese beliebte Haustiere

²⁷ <https://www.loeffeltreff.de/daskaninchen/ueberblick.php> am 15.10.2018

²⁸ <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierschutz/nutztierhaltung/kaninchen-ref.html> am 8.11.2018

sind.²⁹ Nach dem Schweizer Tierschutz bedeutet dies, dass eine Voliere von 2 m² Fläche die Minimalgrösse für die zwei Vogelpärchen ist.³⁰

Gefüttert wird Körnerfutter, welches aus zu einem grossen Teil aus Hirse und etwas Hafer besteht. Als Frischfutter werden abwechslungsweise Salat, Karotten und Äpfel angeboten. Es wird angenommen, dass ein Vogel 7 g Vogelfutter pro Tag benötigt.

Die durchschnittlichen Ausgaben für das Zubehör, welches für das Halten eines Vogels benötigt werden basieren auch hier auf der Liste des Zürcher Tierschutzvereines.¹⁸

Als Einstreu wird Vogelsand (Quarzsand) angenommen. Dieser wird im Supermarkt gekauft und muss mit der normalen Müllentsorgung in der Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt werden. Zusätzlich wird der Käfig regelmässig mit warmem Wasser gereinigt.

3.5.2 Szenarien

Für die Einstreu gibt es neben dem Quarzsand aus Deutschland auch Alternativen, als Szenario modelliert werden zum einen Quarzsand aus der Schweiz und zum anderen Holzschnitzel aus der Schweiz. Auch bei den Holzschnitzeln wird von einer äquivalenten Menge zu der Menge Sand ausgegangen.

3.6 Zierfische (Aquarium)

3.6.1 Standardannahmen

Auch Fische sollten nicht allein gehalten werden, für dieses Studie wird mit einem Schwarm von 30 kleinen Fischen, 10 grösseren Fischen und 10 Fischen am Boden gerechnet. Die Anzahl Fische, welche in einem Aquarium gehalten werden können, ist dabei vor allem abhängig von der Grösse des Aquariums und der Grösse und dem Revierverhalten der Fische. Dies hat einerseits Einfluss auf die Belastung pro Fisch (unterschiedliche Fixkosten je Fisch) und andererseits auf die Gesamtbelastung (unterschiedliche variable Kosten bzw. Futtermittelbedarf).

Die Ausgaben werden für die Modellierung auf die 50 Fische und einer Dauer von 6 Jahren verteilt. Dabei wird angenommen, dass das Aquarium nach ungefähr 5 - 6 Jahren ersetzt werden muss, da Silikonabdichtungen spröde werden können. Die Ausgaben beinhalten das Aquarium, sowie Wasserpflanzen und Deko. Der Transport der Fische und der Ausstattung vom Tierfachgeschäft bis zur Wohnung wird mit einer Standarddistanz angenommen.

Das Aquarium hat ein Volumen von 350 Liter. Das Wasser muss alle zwei Wochen zur Hälfte ersetzt werden. Damit handelt es sich um ein mittelgrosses Aquarium, je nach gewählter Grösse verändert sich wiederum die Belastung pro Fisch. Weiterhin modelliert wird der Strom, der für die Beleuchtung, den Filter, wie auch die Heizung des Aquariums verbraucht wird. Dieser variiert je nach Art des Aquariums, der gehaltenen Fischart und Wasserpflanzen, da je nachdem wärmeres oder kälteres Wasser benötigt wird.

Als Bodenbedeckung für das Aquarium dient Quarzsand, welcher im Supermarkt geholt wird. Auch wenn dieser teilweise gewechselt wird, wird angenommen, dass dies über den Zeitraum von 6 Jahren nicht nötig ist.

²⁹ https://www.paradisi.de/Freizeit_und_Erholung/Hobbys/Voegel/Artikel/18764.php am 07.12.2018

³⁰ https://www.tierschutz.com/publikationen/heimtiere/infothek/voegel/mb_wellensittiche.pdf am 09.11.2018

3.6.2 Szenarien

Der im Standardszenario verwendete Quarzsand wird in Deutschland abgebaut und in die Schweiz transportiert. Da Quarzsand aber auch in der Schweiz abgebaut werden kann, wird dies als Szenario modelliert.

Es gibt viele verschiedene Anbieter von Aquarien, teilweise werden diese auch Secondhand gekauft. Je nachdem wie neu das Aquarium ist, und mit welchen Prioritäten es gekauft wird, führt das zu unterschiedlichen Standards in der technischen Ausstattung und damit zu unterschiedlichen Stromverbräuchen. Fische reagieren sehr empfindlich auf Temperaturschwankungen und falsche Temperaturen. Je nach dem erhöhen sich Stromverbräuche durch eine höhere, benötigte Wassertemperatur.³¹

Es gibt auch hier die Möglichkeit, den Fisch alternativ zu ernähren als das normale Fischfutter aus dem Supermarkt. Dabei handelt es sich um pflanzliches Fischfutter, da dieses allerdings noch nicht weit verbreitet ist, wird auf dessen Berechnung verzichtet.

3.7 Gesamtbilanz Heimtierhaltung Schweiz

Für diese Studie wird auch eine Gesamtbilanz der Belastung durch die Heimtierhaltung in der Schweiz erstellt. In etwa 30 % der Haushalte gibt es mindestens ein Haustier (BfS 2015). Dabei sind die Ausgaben für Haustiere in den letzten Jahren tendenziell gesunken und liegen im Jahr 2014 bei etwa 160 CHF pro Person und Jahr. Dies entspricht etwa 0.3 % der Gesamtausgaben.

Im Jahr 2016 gab es in der Schweiz **74'728 Pferde, 36'473** davon waren aktiv im Reitsport gemeldet (Ackermann et al. 2017). Der Schweizer Verband für Heimtiernahrung hat aktuelle Zahlen für das Jahr 2018, was die Anzahl der kleineren Heimtiere betrifft. In der Schweiz gibt es demnach 1'634'240 Katzen, 505'745 Hunde, 241'798 Kaninchen/Hasen, 241'365 Vögel und 3'006'622 Fische in Aquarien.³²

3.8 Erstellung der Sachbilanzen

Auf Grundlage gefundener Mengen und Ausgaben wurde eine möglichst vollständige Sachbilanz mit den bereits in SimaPro verfügbaren Hintergrunddaten bzw. den bei ESU verfügbaren Daten erstellt (ESU 2019; Jungbluth et al. 2019b)³³. Die Dokumentation erfolgt im elektronischen EcoSpold Format. Die vollständigen elektronischen Daten können bei ESU-services im Rahmen des Data-on-Demand Angebotes erworben werden.³⁴

Die Bilanzergebnisse werden für alle bilanzierten Inputs mit der Software SimaPro 8.5.3 berechnet und in diesem Bericht dargestellt.

³¹ https://www.zajac.de/websale8_shop-zoo-zajac/benutzer/templates/ws-customer/Export/a_heizen.html am 03.12.18

³² <https://www.vhn.ch/statistiken/heimtiere-schweiz/> am 08.11.2018

³³ <https://esu-services.ch/de/daten/>

³⁴ <https://esu-services.ch/de/daten/datenverkauf/>

4 Verwendete Umweltindikatoren

Zur Bewertung von Umweltbelastungen gibt es unterschiedliche Methoden. In dieser Studie werden die beiden folgenden Methoden verwendet:

- Umweltbelastungspunkte nach der Methode der ökologischen Knappheit (ecological scarcity 2013).
- Klimaänderungspotential bzw. Treibhausgase in kg CO₂-Äquivalente

4.1 Methode der ökologischen Knappheit (Umweltbelastungspunkte) 2013

Die Methode der ökologischen Knappheit erlaubt die Gewichtung der in einer Sachbilanz erfassten und berechneten Ressourcenentnahmen und Schadstoff-Emissionen. Die Grundlagen der Methode wurden erstmals 1978 (Müller-Wenk 1978) erarbeitet. Die erste Aktualisierung erfolgte 1998 (Brand et al. 1998). Eine weitere Aktualisierung fand zwischen 2005 und 2008 statt (Frischknecht et al. 2008). Die aktuellste Version wurde 2013 veröffentlicht (Frischknecht et al. 2013).

Die Methode der ökologischen Knappheit beruht auf dem Prinzip "Distance-to-target". Dabei werden einerseits die gesamten gegenwärtigen Flüsse einer Umwelteinwirkung (z.B. Stickoxide) eines Landes und andererseits die im Rahmen der umweltpolitischen Ziele des entsprechenden Landes als maximal zulässig erachteten (kritischen) Flüsse derselben Umwelteinwirkung verwendet. Sowohl kritische wie auch aktuelle Flüsse sind in Bezug auf schweizerische Verhältnisse definiert.

Fig. 4.1 zeigt ein vereinfachtes Vorgehensschema dieser Bewertungsmethode. Daraus geht hervor, dass die Schritte Klassifizierung und Charakterisierung nur für einen Teil der Umweltprobleme durchgeführt werden. Ansonsten werden die Umwelteinwirkungen (Emissionen und Ressourcenverbrauch) und Abfallmengen aus der Sachbilanz direkt gewichtet.

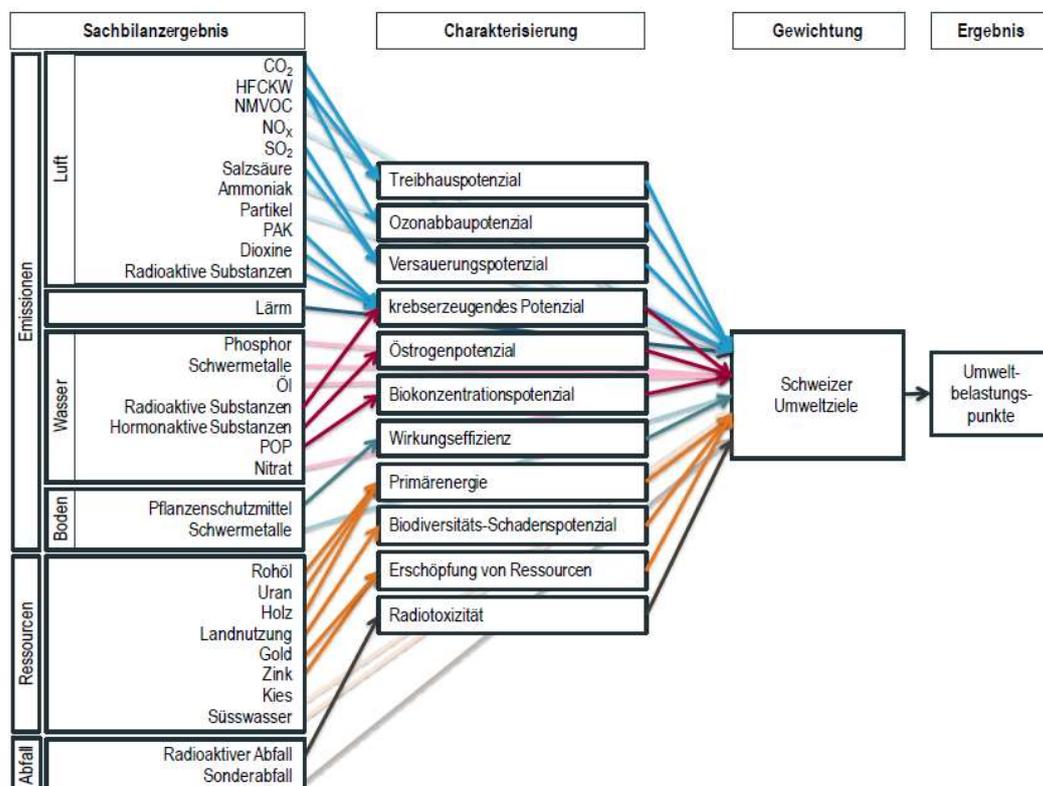


Fig. 4.1 Schematische Darstellung der Methode der ökologischen Knappheit 2013 (Frischknecht et al. 2013)

Die Bewertung erfolgt mittels Ökofaktoren welche wie folgt definiert sind:

$$\text{Ökofaktor} = \underbrace{K}_{\substack{\text{Charakterisierung} \\ \text{(optional)}}} \cdot \underbrace{\frac{1 \cdot \text{UBP}}{F_n}}_{\text{Normierung}} \cdot \underbrace{\left(\frac{F}{F_k}\right)^2}_{\text{Gewichtung}} \cdot \underbrace{c}_{\text{Konstante}} \quad (8.1)$$

mit:	K	=	Charakterisierungsfaktor eines Schadstoffs beziehungsweise einer Ressource
	Fluss	=	Fracht eines Schadstoffs, Verbrauchsmenge einer Ressource oder Menge einer charakterisierten Umwelteinwirkung
	F_n	=	Normierungsfluss: Aktueller jährlicher Fluss, bezogen auf die Schweiz
	F	=	Aktueller Fluss: Aktueller jährlicher Fluss, bezogen auf das Referenzgebiet
	F_k	=	Kritischer Fluss: Kritischer jährlicher Fluss, bezogen auf das Referenzgebiet
	c	=	Konstante (10¹²/a)
	UBP	=	Umweltbelastungspunkt: die Einheit des bewerteten Ergebnisses

Der Faktor *c* ist für alle Ökofaktoren identisch und dient der besseren Handhabbarkeit der Zahlen. Der erste Faktor dient der *Charakterisierung* und wird für Schadstoffe (beziehungsweise Ressourcen) angewendet, welche dieselbe Umweltwirkung verursachen (beispielsweise Klimaänderung). Der Charakterisierungsfaktor ist in dieser Methode optional, das heisst nicht alle Schadstoffe werden in dieser Methode charakterisiert. Der zweite Term dient der *Normierung* und enthält im Nenner den heutigen gesamtschweizerischen Fluss. Dieser wird entweder in charakterisierter Form angegeben (beispielsweise Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr), wenn der für den entsprechenden Schadstoff ein Charakterisierungsfaktor angewendet wird, oder in seiner ursprünglichen Form (beispielsweise Tonnen PM10 pro Jahr), wenn der Schadstoff keinen Charakterisierungsfaktor hat. Der dritte Term enthält den *Gewichtungsschritt*. Hier werden die aktuellen Emissionen einerseits und das angestrebte Emissionsziel ins Verhältnis gesetzt und quadriert.

Das Verhältnis aktueller zu kritischem Fluss wird als Quadrat berücksichtigt. Dies hat den Effekt, dass starke Überschreitungen vom Zielwert (kritischer Fluss) überproportional und starke Unterschreitungen unterproportional gewichtet werden, also eine zusätzliche Emission stärker gewichtet wird je höher die Belastungssituation bereits ist.

Tausend Umweltbelastungspunkte (1000 UBPs) entsprechen z.B.:

- 45'000 Liter Wassernutzung
- 4.5 Quadratmeter Strasse für ein Jahr
- 3.2 Kilogramm CO₂
- 0.1 Gramm Kupfer in Boden
- 7.7 Liter Erdöl-Ressource
- 34 Kilogramm Kies
- 1.4 Gramm Pestizidanwendung

4.2 Klimaänderungspotential

Für diejenigen Substanzen, welche zur Verstärkung des Treibhauseffekts beitragen, wird das „global warming potential“ (GWP) nach IPCC als Wirkungsparameter beigezogen (IPCC 2013). Dabei werden Absorptionskoeffizienten für infrarote Wärmestrahlung, die Verweildauer der Gase in der Atmosphäre und die erwartete Immissionsentwicklung berücksichtigt. Für verschiedene Zeithorizonte (20, 100 oder 500 Jahre) wird dann die potenzielle Wirkung eines Kilogramms eines Treibhausgases im Vergleich zu derjenigen eines Kilogramms CO₂ bestimmt. Somit können atmosphärische Emissionen

in äquivalente Emissionsmengen CO₂ umgerechnet werden. Wird nichts genaueres angegeben, so wird standardmässig von einem Zeithorizont von 100 Jahren ausgegangen. Der kürzere Integrationszeitraum von 20 Jahren ist relevant, da dieser die Temperaturveränderungsrate massgeblich bestimmt, welche wiederum die erforderliche Adaptionsfähigkeit für terrestrische Ökosysteme vorgibt. Die Verwendung der längeren Integrationszeiten von 500 Jahren entspricht auch etwa der Integration über einen unendlichen Zeithorizont und lässt Aussagen über das Potenzial der absoluten Veränderung zu (Meeresspiegelerhöhung, Veränderung der Durchschnittstemperatur).

Der Klimawandel ist ein globales Problem. Er führt zu verschiedenen direkten und indirekten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die vom Menschen geschaffenen Infrastrukturen und Umweltschäden wie z.B.:

- Wärmere oder kältere Temperaturen an bestimmten Orten und zu bestimmten Zeiten.
- Veränderungen der Menge, der jährlichen Verteilung und des Ausmasses der Niederschläge und Schneefälle
- Änderungen in der Grösse der Windgeschwindigkeiten
- Gletscherschmelze, die zum Verschwinden von Permafrostgebieten, höheren Meeresspiegel und Veränderungen im Salzgehalt der Ozeane führen.
- Versauerung der Ozeane durch höhere Kohlensäurekonzentration
- Veränderungen lokaler oder globaler Klimaphänomene wie Golfstrom, Monsunzeit etc.

Es gibt keine wirtschaftliche, technische Lösung, um diese Schäden rückgängig zu machen. Die Emissionen führen zu dauerhaften Veränderungen im Klimasystem der Erde. Da eine Lösung für dieses Problem noch nicht in Sicht ist, wird es von vielen Forschern als derzeitig drängendstes globales Umweltproblem angesehen.

5 Auswertungen

Die im Folgenden gezeigten Resultate beziehen sich auf die Einheit «Haltung eines Tieres während eines Jahres in einem Schweizer Haushalt oder Bauernhof als Heimtier inklusive seiner Aufzucht, Fütterung und Erstananschaffung».

Dabei wird miteinbezogen, dass gewisse Tiere so wie Zierfische, Ziervögel als auch Kaninchen nicht allein gehalten werden sollten, und sich aus diesem Grund Ausgaben wie die Anschaffung des Aquariums oder der Voliere über mehrere Individuen verteilt. Die im Folgenden gezeigten Auswertungen beziehen sich aber auf eine tiergerechte Anzahl an Individuen.

5.1 Gegenüberstellung aller Haustiere

In diesem Kapitel ist eine Gegenüberstellung der verschiedenen untersuchten Haustiere und dem Konsum und den damit verbundenen Belastungen einer in der Schweiz lebenden Person über ein Jahr angestrebt. Der gesamte durchschnittliche Konsum einer in der Schweiz wohnhaften Person verursacht in einem Jahr etwa 21 Millionen UBP oder 13-14 Tonnen CO₂-Äquivalente. Dabei ist die durchschnittliche Haltung von Tieren bereits mit eingerechnet.

Abhängig von der Wahl des Haustieres kann dessen Haltung dabei die Umweltbelastungen einer Person aber mehr oder weniger beeinflussen. Für die Berechnung der durch Haustiere pro Person entstehenden Belastung ist zusätzlich miteinzubeziehen, wie viele Personen im Haushalt leben und damit vom jeweiligen Tier profitieren können.

Aus Fig. 5.1 ist ersichtlich, dass die Haltung eines Pferdes die grössten umweltrelevanten Auswirkungen hat. Es ist mit Abstand das grösste und schwerste Tier der untersuchten Tierarten und hat dadurch auch den bei weitem grösste Futterbedarf. Dieser macht oft einen Grossteil an der Belastung aus. Die Haltung eines Pferdes führt zu 8.5 Mio. UBP, 40 % der durchschnittlichen Belastung einer in der Schweiz lebenden Person.

Je kleiner die Tiere und deren Futterbedarf, desto geringer wird auch deren Umweltbelastung. Bei einem Hund mit einer Belastung von 1.3 Mio. UBP bewegen wir uns im Bereich von etwa 6 % der Belastung des Schweizer Durchschnittskonsums einer Person. Eine Katze führt zu 0.53 Mio. UBP und damit zu 3 % der konsumbedingten Belastung. Ähnlich ist die Belastung durch zwei Kaninchen, vier Ziervögel machen etwas über 1 % aus, die Haltung einer Gruppe Zierfische im Aquarium sogar weniger als 1 %.

Die gezeigten Belastungen repräsentieren angenommene Durchschnittswerte (beispielsweise abhängig von der gewählten Rasse) und können sich je nach Art der Tierhaltung ändern.

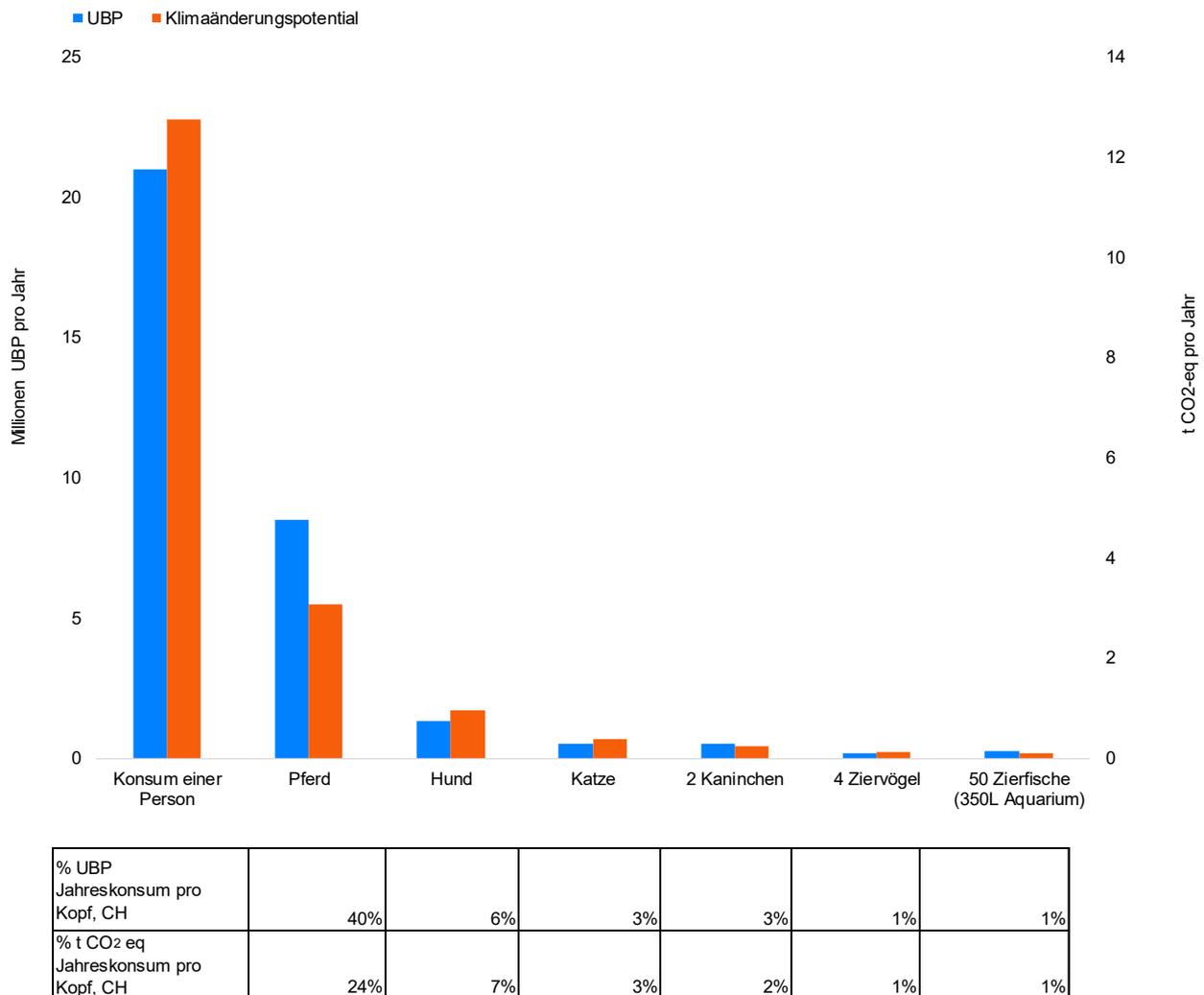


Fig. 5.1 Gegenüberstellung der Umweltbelastung (linke Skala) und Treibhausgasemissionen (rechte Skala) aller untersuchten Haustiere über ein Jahr. Unten tabellarisch gezeigt werden die relativen Umwelt- und Klimabelastungen im Verhältnis zu denjenigen des durchschnittlichen, jährlichen Konsums einer Person in der Schweiz 2015 (Frischknecht et al. 2018).

Nach Dao et al. 2015 beträgt der Grenzwert für ein planetenverträgliches Mass an Treibhausgasemissionen 0.6 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Person und Jahr. Dieser Wert wird mit der Haltung eines Pferds bereits signifikant überschritten, ohne dass die Person, welcher das Tier gehört selbst in irgendeiner Form konsumiert hat. Es zeigt sich damit, dass die individuelle Belastung stark durch die Haustierhaltung beeinflusst werden kann.

5.2 Gegenüberstellung der Haustiere mit einem Auto oder Flug

Basierend auf dem Buch «Time to eat the dog?» (Vale & Vale 2009) wird in vielen Medien-Publikationen die These aufgestellt, dass ein Hund genauso hohe Umweltauswirkungen verursacht wie ein PKW. Leider sind im Buch keine Berechnungsgrundlagen oder Quellennachweise für diese These enthalten.

In Fig. 5.2 werden die Belastungen der Haustiere pro Jahr in Form von Auto- bzw. Flugkilometern dargestellt. Beim Auto werden dabei die Belastungen für die gesamte Autofahrt (Durchschnitt Schweiz) pro Kilometer gerechnet. Dabei sind nicht nur die direkten Emissionen berücksichtigt, sondern auch Emissionen aus der Autoproduktion, der Treibstoffbereitstellung und aus dem Strassenbau. Die Belastung eines Tieres pro Jahr wurde dann durch die Belastungen von Auto bzw. Flugzeug pro km geteilt, um die Belastung der Tiere in Relation zu Fahrten darzustellen und damit einen Anhaltspunkt für die Interpretation der Ergebnisse zu liefern.

Das Auto kann dabei mit mehreren Personen besetzt sein. Die durchschnittliche Fahrdistanz in der Schweiz beträgt etwa 9'600 km pro Person und Jahr, die Auslastung liegt bei etwa 1.7 Personen pro Fahrzeug. Beim Flugzeug bezieht sich die Berechnung auf den durchschnittlichen Transport einer Person über einen Kilometer bei einer durchschnittlichen Auslastung von 256 Passagieren pro Flug. Der Durchschnitt in der Schweiz liegt bei 2'500 km pro Person und Jahr (BFS/ARE 2007).

Bei der Betrachtung aller Umweltbelastungen sind die Auswirkungen der berechneten Auto- und Flugzeug-Kilometer jeweils höher als für dieselbe Betrachtung mittels Treibhausgasemissionen. Dies hat damit zu tun, dass ein relevanter Anteil der Umweltbelastungen der Tierhaltung mit der Futterproduktion in der Landwirtschaft zusammenhängt und Belastungen wie Landverbrauch, Pestizide oder Dünger auch andere Umweltbereiche als das Klima tangieren, wohingegen bei den Umweltbelastungen des Transports die Treibhausgasemissionen stärker ins Gewicht fallen.

Die Gegenüberstellung zeigt deutlich, dass ein einzelner Hund bezüglich Klimaauswirkung oder Umweltbelastungen kaum an den üblichen Betrieb eines Autos herankommt. Ein Pferd verursacht bei der Bewertung mit den Umweltbelastungspunkten ähnliche Belastungen wie ein durchschnittlich betriebenes Auto in der Schweiz. Bei dieser Gegenüberstellung muss aber sowohl für die Autos als auch die Tiere zusätzlich noch berücksichtigt werden wie viele Personen tatsächlich jeweils von der Haltung bzw. der Fahrleistung profitieren.

Auch bezüglich des Vergleiches mit dem Flugzeug können die Belastungen eines grösseren Tieres durchaus beträchtlich sein und einer weiteren Reise entsprechen.

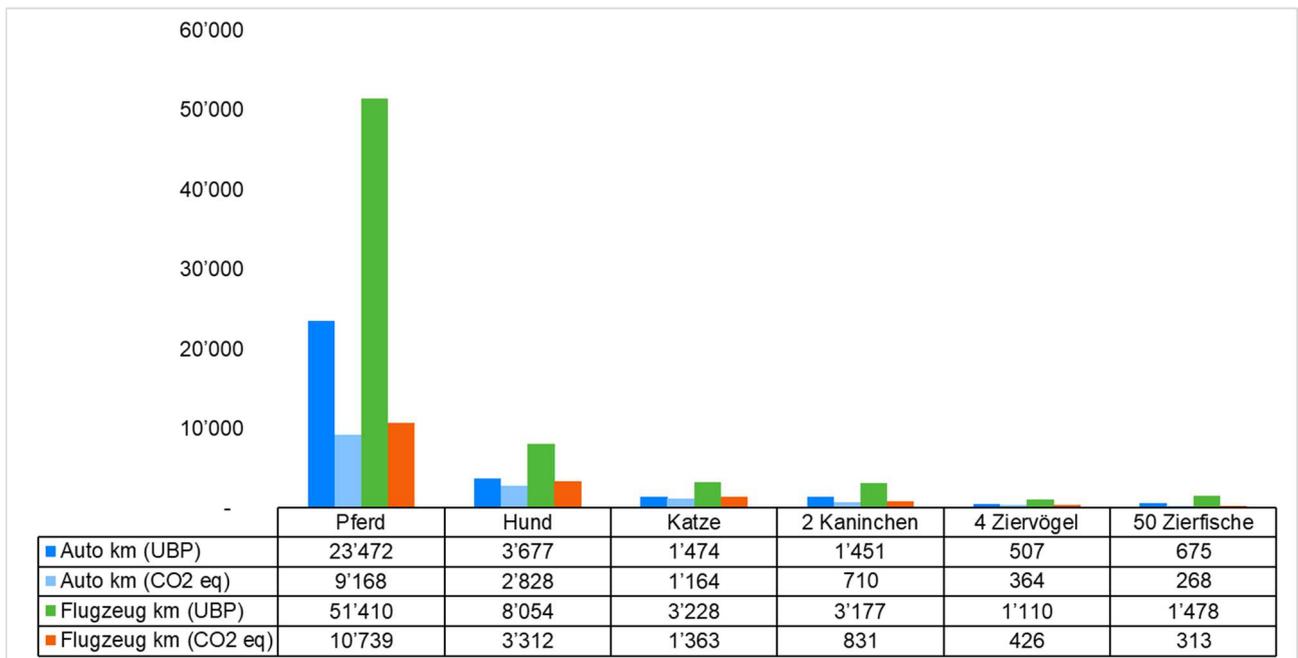


Fig. 5.2 Gegenüberstellung der Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen aller untersuchten Haustiere mit den Belastungen durch Autofahrten und Flugreisen (Lesebeispiel: Die Haltung eines Pferdes über ein Jahr entspricht den CO2-Emissionen einer Autofahrdistanz über 9168 km).

5.3 Analyse der Haltung eines Pferdes

5.3.1 Standard

Durch die Haltung eines Pferdes werden in einem Jahr total 8.5 Millionen UBP verursacht (siehe Fig. 5.3). Die grösste Belastung entsteht dabei durch das Futter (49 % der Belastung). Dem Pferd wird eine Mischung aus Stroh, Heu und Gras gefüttert, dazu kommen Pferdealleinfutter, Pferdemineralfutter und Viehsalz. Primär entscheidend für die Belastung durch das Futter sind das Stroh³⁵ und das Heu (zusammen 33 % der Belastung). Auch wichtig ist das Pferdealleinfutter (13 % der Belastung, wovon 8% durch das Kraftfutter). Die dadurch verursachte Belastung kann allerdings je nach genauer Zusammensetzung schwanken. In dieser Studie sind die Hauptbestandteile des Pferdealleinfutters Stroh und Heu, dazu kommen Melasse und Kraftfutter. Wenig relevant ist hingegen das zum Tränken verwendete Wasser. Aufgrund der Relevanz des Futters für die Belastung sind für die Auswirkungen durch das Pferd auch die Rasse und Grösse von Bedeutung, da grössere Pferde im Allgemeinen mehr fressen.

Die Unterkunft (inklusive Wasser-, Stromverbrauch und Einstreu) macht 32 % der Belastung aus. Auch dieser Wert kann schwanken, unter anderem abhängig davon, auf welchem technischen Stand sich der Stall befindet (hier eine Halle aus Holz).

Das Klimaänderungspotential, welches durch die Haltung eines Pferdes entsteht, beträgt total 3'100 kg CO₂-Äquivalente pro Jahr. Auch hier steht die Ernährung des Pferdes im Vordergrund (Total 35 % der Belastung). Heu und Stroh für die Fütterung machen zusammen 18 % und das Pferdealleinfutter 9% der Belastung aus, Relevant erscheinen nun zusätzlich die direkten Emissionen (16 % der Belastung) und die Autofahrten (24 % der Belastung). Ein Pferd stösst Methan aus, welches ein relevantes Klimagas ist und darum bei dieser Methode der Bewertung stark ins Gewicht fällt. In diesen Berechnungen nicht miteinbezogen sind die Emissionen durch die Ausbringung des Pferdemitestes auf die Felder, da dieser in der Ökobilanz-Methodik dem Pflanzenbau angerechnet wird. Die Unterkunft macht in der CO₂-Betrachtung weniger aus (17 % der Belastung).

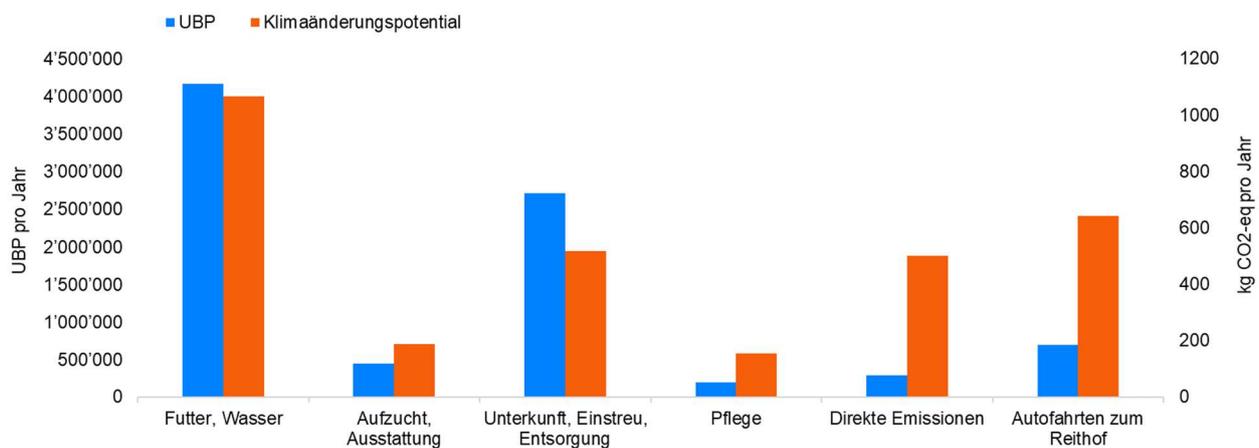


Fig. 5.3 Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen auf Grund der Haltung eines Pferdes pro Jahr

³⁵ Stroh ist ein Koppelprodukt in der Produktion von Getreidekörnern. In der Ökobilanz werden die gesamten Umweltbelastungen des Anbaus gemäss den finanziellen Erträgen durch Stroh und Körner zwischen beiden Produkten aufgeteilt (alloziert).

5.3.2 Szenarien

Fig. 5.4 zeigt unterschiedliche Szenarien der Pferdehaltung und die Einwirkungen auf die entstehende Belastung. Geht man mit seinem Pferd mehrmals in einem Jahr zu einem Turnier (Annahme hier: zehn Turniere), dann verursacht die Haltung eines Turnierpferdes 9 Millionen UBP pro Jahr, was eine Mehrbelastung von 6 % bedeutet. In CO₂-Äquivalenten ausgedrückt beträgt die Belastung durch ein Turnierpferd 3'400 kg CO₂-Äquivalente pro Jahr. Dies entspricht einer Zunahme um 10 %. Wichtig sind dabei vor allem die zusätzlichen Autofahrten, der erhöhte Materialverbrauch ist in der hier angenommenen Menge nicht von grosser Wichtigkeit.

Bei der Verwendung von Hobelspänen als Einstreu wird die Umweltbelastung durch die Haltung eines Pferdes vermindert. Sie beträgt nun 6.59 Millionen UBP oder 2'860 kg CO₂-Äquivalente pro Jahr. Dies liegt zum einen an der geringeren Menge an benötigtem Material als auch daran, dass 1 kg Hobelspäne gemäss der vorliegenden, hier verwendeten Ökobilanzdaten, eine geringere Belastung haben, als 1 kg Stroh. Dabei wird angenommen, dass die Hobelspäne ohne Verpackung transportiert werden. Diese miteinberechnet, steigen die Belastungen wieder und betragen nun 6.65 Millionen UBP oder 2'930 kg CO₂-Äquivalente pro Jahr (dies sind Einsparungen von 20 % bzw. 5 %).

In der Realität wird beim Vergleich für das Einstreu auch die tatsächliche Transportdistanz von Bedeutung sein. Ausserdem muss für den Vergleich im Einzelfall auch näher untersucht werden ob Holzspäne als Nebenprodukt z.B. aus einer Sägerei verwendet werden können, oder ob diese extra aus Frischholz hergestellt werden.

Als einfache Ernährung wird hier eine Ernährung rein aus Gras, Heu, Stroh und Kraftfutter bezeichnet. Auf Grund der hohen Relevanz der Fütterung sinkt die Belastung durch die Pferdehaltung, wenn auf diese Art gefüttert wird. Sie beträgt 7.1 Millionen UBP oder 2'700 kg CO₂-eq pro Jahr, wobei auch hier die Ernährung den grössten Anteil ausmacht.

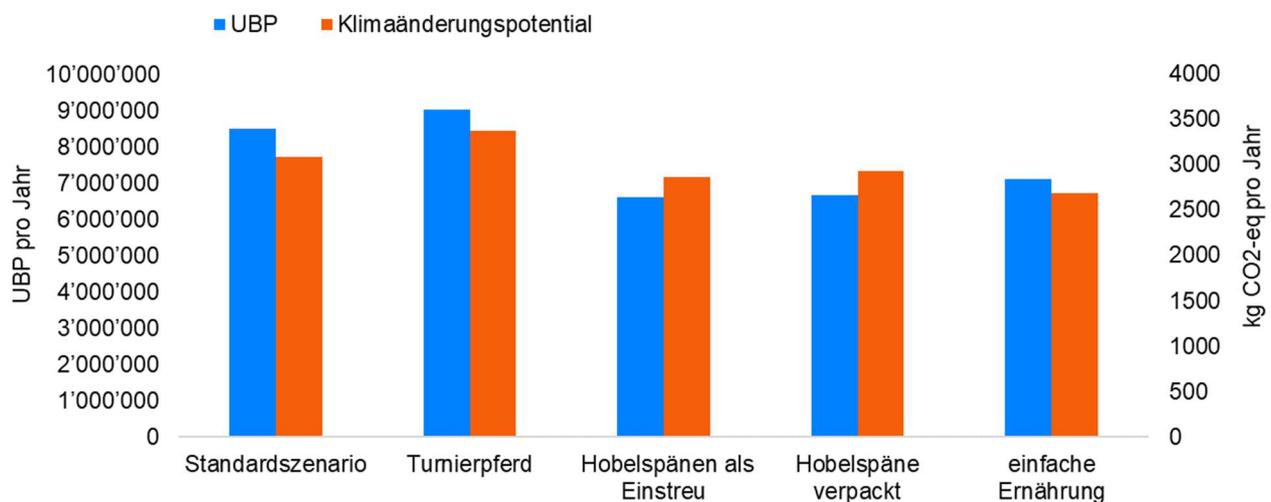


Fig. 5.4 Vergleich der Umweltbelastungen und des Klimaänderungspotentiale verschiedener Szenarien der Pferdehaltung

5.4 Analyse der Haltung eines Hundes

5.4.1 Standard

Das Halten eines mittelgrossen Hundes führt in einem Jahr zu 1.3 Millionen UBP (siehe Fig. 5.5). Auch beim Hund entsteht die grösste Umweltbelastung bei der Futterproduktion (68 % der Belastung). Dabei sind vor allem die Emissionen bei der Fleisch- und Getreideproduktion entscheidend. Diese sind die Hauptbestandteile von Hundefutter. Zusätzlich relevant sind die Autofahrten, welche unternommen werden, um mit dem Hund an einem entfernten Ort spazieren zu gehen (13 % der Belastung). Ausgegangen wird dabei von einer Fahrt pro Woche. Weniger Autofahrten, um den Hund Gassi zu führen, bildet eine Möglichkeit, die Umweltbelastungen zu verringern (siehe Szenario).

In kg CO₂-Äquivalenten beträgt die durch den Hund entstehende Belastung knapp 950 kg CO₂-eq pro Jahr. Wieder macht die Ernährung des Hundes den grössten Teil der entstehenden Belastung aus (64% der Belastung). Das Nassfutter besteht zu über 50 % aus Fleisch, der Rest ist vor allem Getreide. Zusätzlich entsteht bei einer Nassfütterung eine beträchtliche Menge an Alu-Abfall. Auch relevant für das Treibhausgaspotential sind die Autofahrten zu Freizeitwecken. Diese machen 17 % der gesamten Belastung aus.

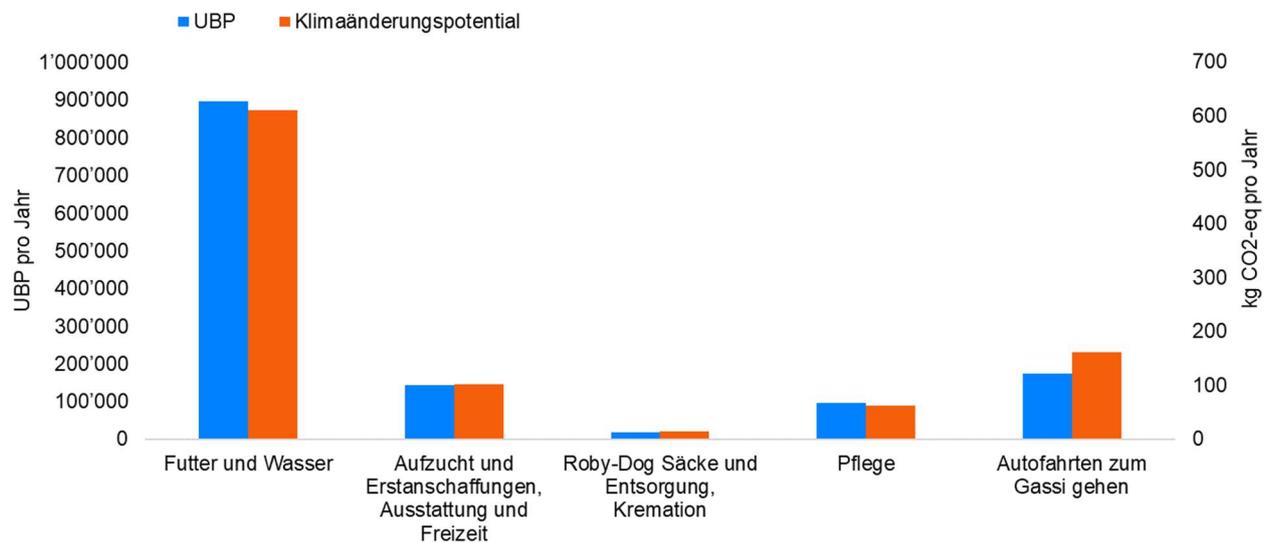


Fig. 5.5 Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen auf Grund der Haltung eines Hundes pro Jahr

5.4.2 Szenarien

Fig. 5.6 zeigt eine mögliche Bandbreite der entstehenden Belastung durch die Hundehaltung. Wenn angenommen wird, dass auf Autofahrten für Spaziergänge verzichtet wird, dann sinkt die Belastung durch den Hund beträchtlich auf 1.2 Millionen UBP oder 790 kg CO₂-Äquivalente.

Bei einer Fütterung nach der BARF-Methode steigt der Fussabdruck eines Hundes hingegen beträchtlich an. In UBP beträgt die Belastung 4.1 Millionen UBP oder 2'100 kg CO₂-Äquivalente. Diese Form der Ernährung kann damit die Belastung eines Hundes beinahe verdreifachen, respektive verdoppeln. Einen sehr grossen Anteil an dieser Belastung hat das rohe Fleisch, welches den Hauptanteil der Ernährung bei dieser Art der Fütterung darstellt. In diesem Szenario besteht das Futter zu 75 % aus tierischen Bestandteilen, ein Grossteil davon ist hochwertiges Fleisch. Damit ist die Menge an rohem Fleisch grösser, als im Standardszenario. Sehr abhängig ist die Belastung von der gewählten Art des Fleisches, so sind die Belastungen von vom Menschen in der Regel eher verschmähten Fleischteilen wie Innereien, Herz, Nieren, etc. ungleich geringer als die von absatzstarkem Fleisch. Gleiches gilt für die gewählten Gemüse- und Früchtesorten.

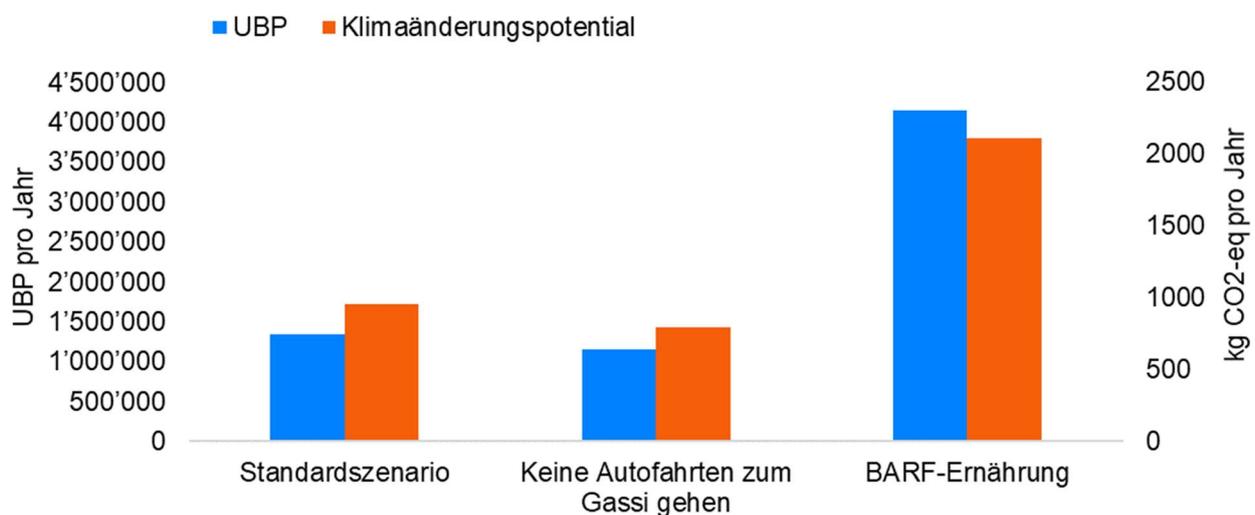


Fig. 5.6 Vergleich der Umweltbelastungen und des Klimaänderungspotentiale verschiedener Szenarien der Hundehaltung

5.5 Analyse der Haltung einer Katze

5.5.1 Standard

Die Haltung einer Katze resultiert in 530'000 UBP pro Jahr (siehe Fig. 5.7). Damit ist die entstehende Belastung kleiner als beim durchschnittlichen Hund und über zehnmal kleiner als diejenige des Pferdes. Bei der Katze zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei den anderen untersuchten Haustieren. Wieder dominiert das Futter stark die Umweltbelastung, in diesem Fall macht es 55 % aus. Auch hier sind die Inhaltsstoffe des Futters die relevanten Faktoren. Zu bevorzugen sind Bio zertifizierte Katzenfutter, teilweise sind industrielle hergestellte Katzenfutter nicht ideal für eine ausgewogene Ernährung einer Katze. Diese gelten als nachhaltiger und gesünder³⁶. Für die Haltung einer Katze ausserdem relevant sind die Besuche beim Tierarzt (11 % der Belastung) und die Aufzucht (9 % der Belastung). Auch hier gibt es Optimierungsmöglichkeiten. Mit fachlich gut umgesetzter Abdichtung und Platzierung können die Verluste vermindert werden. Eine weitere Variable, deren Belastung beeinflusst werden kann, ist die Art und Menge der Katzenstreu (11 % der Belastung). Auch der Wärmeverlust durch die Katzentüre macht 7 % der Belastung aus.

Die Haltung einer Katze verursacht über ein Jahr gesehen 390 kg CO₂-Äquivalente. Auch hier dominiert das Futter (51 % der Belastung), allerdings machen nun die Wärmeverluste auf Grund der Katzentür (13 % der Belastung), welche oft nicht ganz dicht sind einen grösseren Anteil der Belastung aus. Dabei wird von einer Öl-Heizung ausgegangen. Mit einer anderen Art der Heizung, sowie der optimierten Abdichtung und Platzierung der Katzentür kann diese Belastung verringert werden (siehe Szenario).

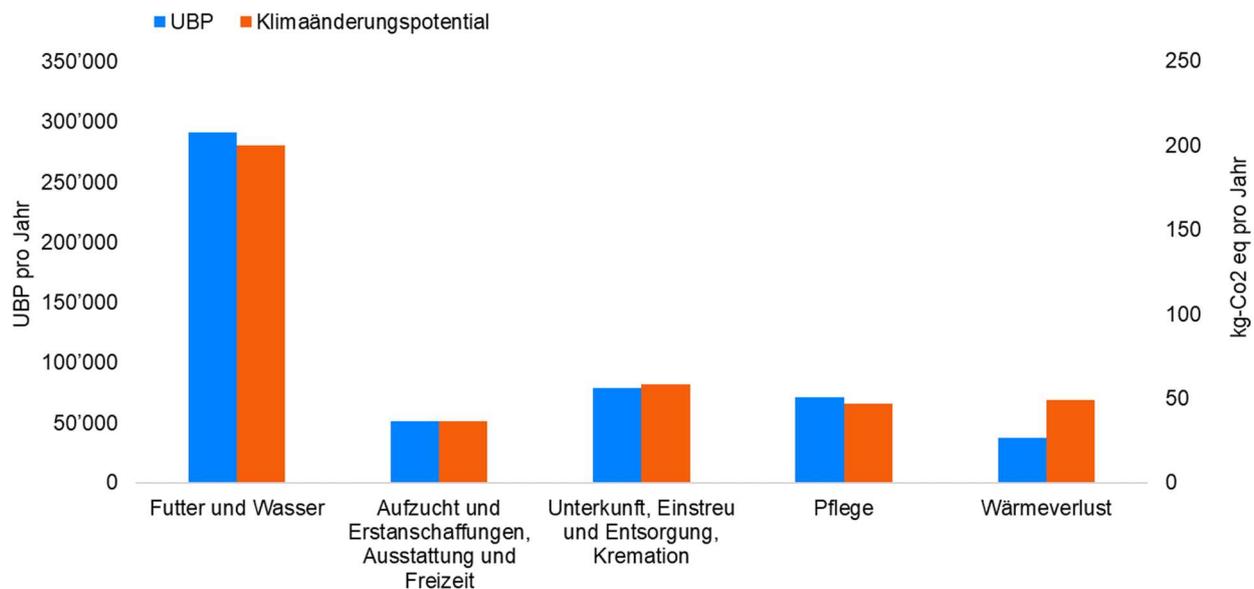


Fig. 5.7 Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen auf Grund der Haltung einer Katze pro Jahr

³⁶ <https://utopia.de/ratgeber/besseres-tierfutter-bio-vegan-selbstgemacht/> am 14.11.2018

5.5.2 Szenarien

Fig. 5.8 zeigt die resultierenden Belastungen durch die verschiedenen in dieser Kurzstudie untersuchten Szenarien der Katze.

Im Szenario ohne Katzenklappe, welches auch für eine gut abgedichtete und platzierte Klappe stehen soll, fällt der Wärmeverlust weg. Dies würde bedeuten, dass die Umweltbelastung welche durch eine Katze verursacht wird, bei 500'000 UBP oder 340 kg CO₂-Äquivalente pro Jahr liegt.

Der Rohstoff für das Katzenstreu macht einen kleinen Teil der entstehenden Belastung aus. Sehr relevant ist hier der Transport in die Schweiz. Kommt der Bentonit aus einem nicht-europäischen Land (grosse Abbaugelände liegen in Nordamerika) erhöhen sich die Belastungen und liegen neu bei 540'000 UBP oder 400 kg CO₂-Äquivalente. Beim Kauf des mineralischen Katzenstreu ist es also wichtig auf den Herkunftsort und damit die Transportdistanz zu achten.

Es zeigt sich auch, dass eine gut platzierte und abgedichtete Katzentür einen noch grösseren Einfluss haben kann, als die Wahl einer «regionalen» Einstreu.

Wie beim Hund steigt auch bei der Katze die Belastung bei einer Rohfütterung stark an. In UBP beträgt die Belastung 1.5 Mio. UBP oder 800 kg CO₂-Äquivalente. Dies bedeutet, dass die Haltung einer Katze mit BARF-Ernährung in UBP mehr Belastung erzeugt als die Haltung eines Hundes (Standardszenario). Der Fleischanteil bei dieser Ernährung ist dabei höher als in dem Standardszenario mit Nassfütterung. Um die 80 % der benötigten Futtermenge sind Muskelfleisch, die Menge an Gemüse und Früchten ist für dieses Szenario recht tief (kann je nach dem aber höher sein). Hierzu gibt es allerdings verschiedene Angaben, teilweise liegt der Gemüseanteil bei einem Drittel³⁷. Dann sinkt die Belastung wieder unter diejenige Belastung durch die Haltung eines Hundes, wäre dann aber immer noch höher als bei einer Nassfütterung (Standardszenario).

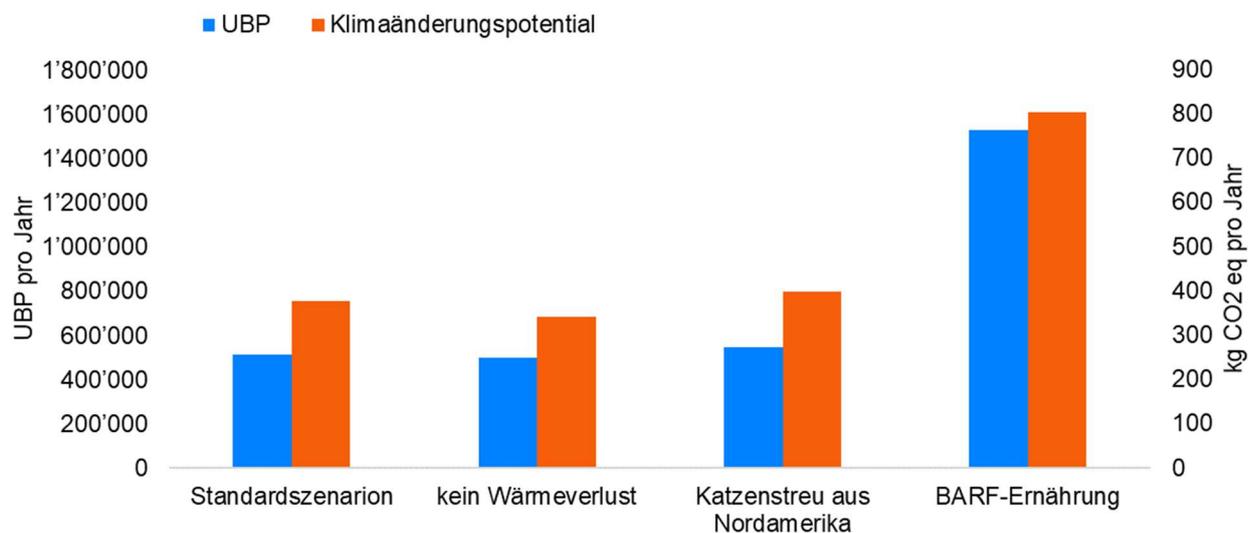


Fig. 5.8 Vergleich der Umweltbelastungen und des Klimaveränderungspotentiale verschiedener Szenarien der Haltung einer Katze

³⁷ <https://www.futterinshaus.de/Beratung/BARF-fuer-Katzen/Optimale-Futtermenge> am 03.12.2018

5.6 Analyse der Haltung von zwei Kaninchen

5.6.1 Standard

Die gesamte Belastung in UBP für die Haltung von zwei Kaninchen beträgt 520'000 Punkte pro Jahr (siehe Fig. 5.9). Die grösste Belastung entsteht durch das Futter und das Wasser, wobei die Hauptbelastungen aus dem frischen Gemüse und dem Obst kommen (25 % bzw. 20 % der Belastung). Das Frischfutter gehört jedoch unbedingt zu der gesunden Ernährung eines Kaninchens. Zur Unterkunft werden sowohl die Ausgaben für das Gehege als auch der Verbrauch an Stroh pro Jahr gerechnet. Dieses macht zusammen mit dessen Entsorgung in der Kehrlichtverbrennungsanlage den grössten Anteil dieser Belastung aus (30 % der Belastung). Hierfür ist auch entscheidend, wie die Kaninchen gehalten werden und wie gross das Gehege, bzw. die eingestreute Fläche ist. Dabei muss aus Tierschutzgründen darauf geachtet werden, dass die Kaninchen genug Platz haben und wenn möglich auch ins Freie können.³⁸

Das Klimaänderungspotential beträgt für die Haltung von zwei Kaninchen pro Jahr total 240 kg CO₂-Äquivalente. Auch hier verursachen das Futter und das Wasser den grössten Anteil an der Belastung. Analog zu den UBP machen die frischen Früchte und Gemüse den Grossteil der Belastung aus (12 % bzw. 33 % der Belastung). Wichtig für die Unterbringung der Kaninchen sind die Herstellung und die Entsorgung der Einstreu in der Kehrlichtverbrennungsanlage (zusammen 22 % der Belastung). Teilweise ergibt sich eine Entsorgung der Einstreu beim Bauern, welcher diese als Dünger nutzen kann oder die Einstreu kommt auf den hauseigenen Kompost oder in die Grünabfuhr. Dies ist allerdings nicht überall möglich oder erlaubt (siehe Szenario).

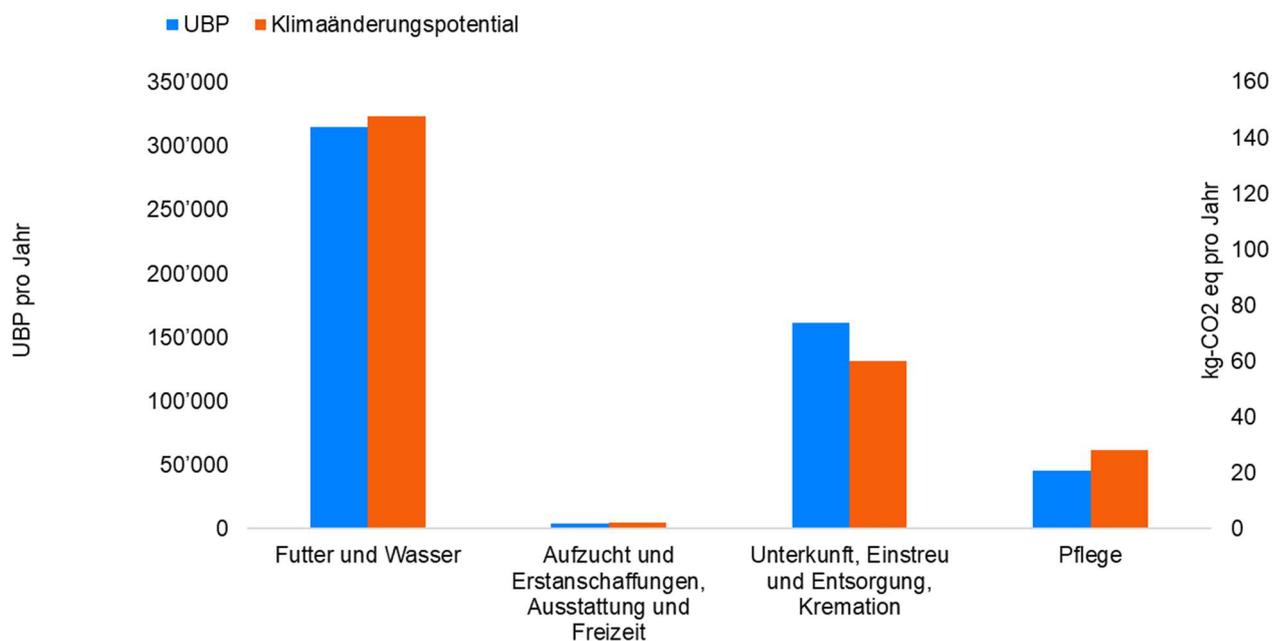


Fig. 5.9 Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen auf Grund der Haltung zweier Kaninchen pro Jahr

³⁸ https://www.tierschutzbund.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Broschueren/Die_Haltung_von_Zwergkaninchen.pdf am 08.11.2018

5.6.2 Szenarien

Fig. 5.10 zeigt die Resultate der in dieser Kurzstudie zu der Haltung eines Kaninchens untersuchten Szenarien.

Bei der Verwendung von Hobelspänen als Einstreu kann die Belastung (in UBP) etwas vermindert werden. Total verursacht die Haltung eines Kaninchens dann 480'000 UBP oder 250 kg CO₂-Äquivalente. Natürlich muss bei der Wahl der Einstreu auch auf die persönlichen Anforderungen der Tiere geachtet werden, denn gerade Kaninchen können sehr empfindlich auf Staub reagieren³⁹. Auch dafür gibt es verschiedenste spezifische Produkte. Wie sich beim Pferd gezeigt hat, kann der Kauf von lokalen Hobelspänen zusätzliche Einsparungen fördern.

Wird die Einstreu anstatt in die Kehrlichtverbrennungsanlage auf dem eigenen Komposthaufen entsorgt, dann erhöht sich die Belastung und beträgt neu 560'000 UBP oder 260 kg CO₂-Äquivalente.

Wenn man alle Früchte und Gemüse zusammenrechnet, dann machen diese zusammen um die 40 % der Belastung aus. Dabei wird von einem Gemüsemittelwert und den Früchten Äpfel und Birnen ausgegangen. Es werden diese Früchtesorten gewählt, da diese in der Schweiz angebaut werden und sich als Kaninchenernährung gut eignen. Werden andere Obstsorten oder Gemüse (z.B. aus dem Ausland oder dem Gewächshaus) verfüttert, kann dies je nach dem einen starken Einfluss auf die Umwelt wie auch die Gesundheit der Tiere haben. Auch eine Möglichkeit (in Fig. 5.10 gezeigt) ist, dass ein Teil der frischen Gemüse und Früchte mit Rüstabfällen ersetzt werden. Damit sinkt die Belastung unter das Standardszenario.

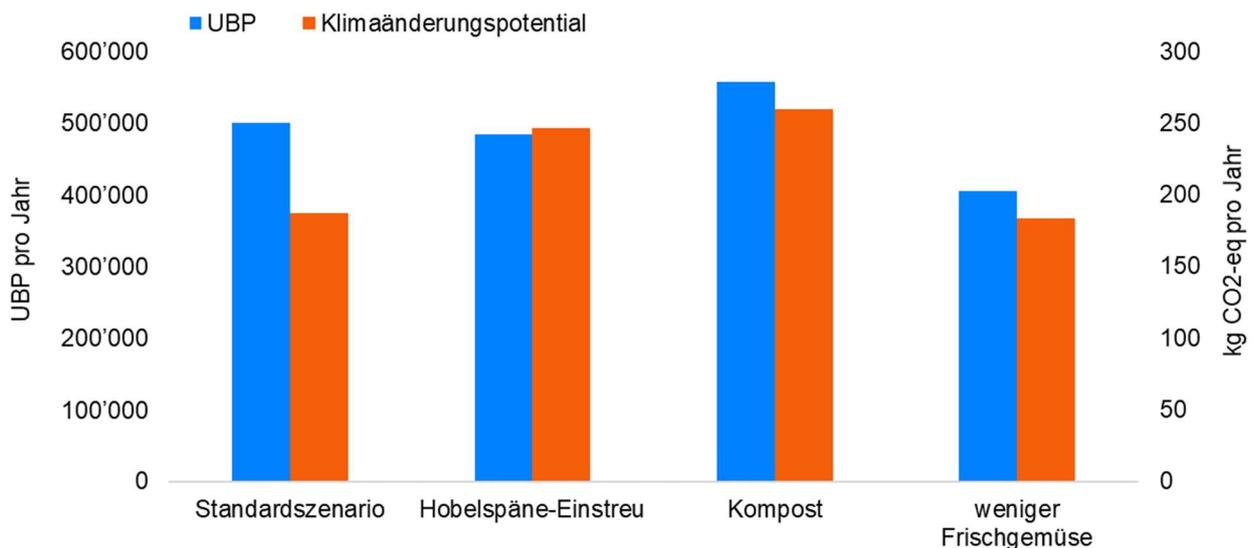


Fig. 5.10 Vergleich der Umweltbelastungen und des Klimaänderungspotentiale verschiedener Szenarien der Haltung zweier Kaninchen

³⁹ <https://www.tiermedizinportal.de/tierkrankheiten/kaninchenkrankheiten/allergien-beim-kaninchen/261726> am 07.12.2018

5.7 Analyse der Haltung von vier Ziervögeln

5.7.1 Standard

Die jährliche Umweltbelastung der Haltung von vier Ziervögeln beträgt im Standardszenario 180'000 UBP (siehe Fig. 5.11). Die Hauptbelastung liegt im Futter, welches aus Vogelfutter (Getreide) und Frischfutter besteht (10 % der Belastung durch das Körnerfutter und 23 % durch das Frischfutter). Je nach Frischfutter kann die Belastung aber variieren. So fallen in diesem Beispiel vor allem die Äpfel ins Gewicht. Die Anschaffung der Voliere kann für die Vögel auch sehr relevant sein, je nachdem wie lange diese genutzt wird (hier wird diese über das Alter eines Wellensittichs, also über 8 Jahre, abgeschrieben). Wichtig für die Unterkunft ist die Einstreu (33 % der Belastung). Dieses wird hier als Quarzsand angenommen und muss in der Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt werden. Je nach Wahl der Einstreu ist sicherlich auch hier eine Senkung möglich (siehe Szenarien).

Es werden 120 kg CO₂-Äquivalente pro Jahr verursacht. Hier dominiert die Unterkunft und wiederum die Wahl der Einstreu (34 % der Belastung). Was hier zu beachten ist (gilt auch für die Umweltbelastung) ist, dass der Sand nicht in der Schweiz abgebaut wird und darum über eine gewisse Strecke in die Schweiz transportiert werden muss. Die Voliere wird regelmässig mit warmem Wasser gereinigt, durch das Erhitzen des Wassers beträgt dessen Belastung 20 % der Gesamtbelastung. Bei dem Futter fällt wieder vor allem das Frischfutter ins Gewicht (18 % der Belastung durch Gemüse und Früchte), dazu kommt die Belastung durch das Körnerfutter (4 % der Belastung).

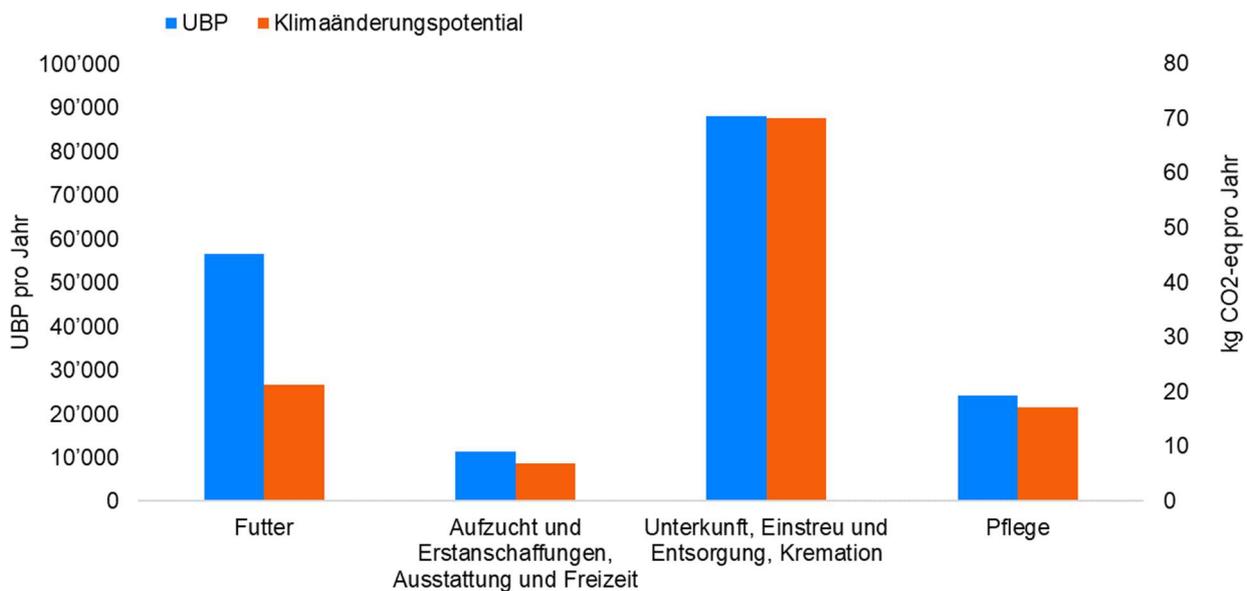


Fig. 5.11 Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen auf Grund der Haltung von vier Ziervögeln in einer Voliere pro Jahr

5.7.2 Szenarien

Fig. 5.12 zeigt unterschiedliche Szenarien der Haltung von zwei Vogelpärchen in einer Voliere und die Einwirkungen auf die entstehende Belastung.

Wenn von Sand als Einstreu, aber Sand aus der Schweiz ausgegangen wird, dann verringert sich die Belastung der Haltung eines Ziervogels auf 140'000 UBP oder 94 kg CO₂-Äquivalente.

Mit der Wahl von Holzspänen als Einstreu ist die Belastung etwas höher als im Standardszenario mit 200'000 UBP oder 130 kg CO₂-Äquivalente. In diesem Fall sollte zusätzlich etwas Sand mit Grit in einem Schälchen angeboten werden. Dieser hilft den Vögeln bei der Verdauung.⁴⁰ Gerade bei Naturprodukten wie Holzschnitzel (oder auch Hobelspänen) kann die Belastung allerdings je nach Art des Anbaus stark schwanken.

Wie bereits erwähnt, ist die Fütterung für die Vögel entscheidend. Mit der Wahl eines saisonalen und regionalen Obstes, welches nicht in einem Gewächshaus angebaut wird, kann diese Belastung möglichst tief gehalten werden.

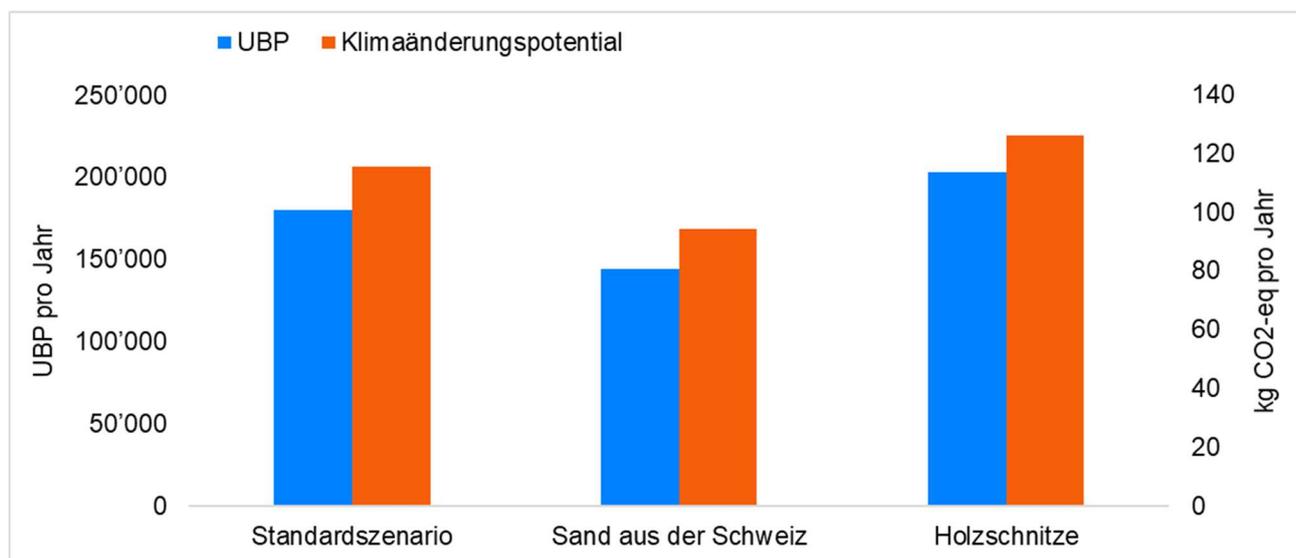


Fig. 5.12 Vergleich der Umweltbelastungen und des Klimaänderungspotentiale verschiedener Szenarien der Haltung von vier Ziervogel in einer Voliere

⁴⁰ https://www.tierschutz.com/publikationen/heimtiere/infothek/voegel/mb_wellensittiche.pdf am 25.10.2018

5.8 Analyse der Haltung einer Gruppe Zierfische im Aquarium

5.8.1 Standard

Wichtig ist zu beachten, dass je nach Anzahl Fische im Aquarium und angenommener Nutzungsdauer, sich die Umweltbelastungen über das Jahr pro Fisch stark verändert. Hier werden die Resultate analog zum Kaninchen und den Ziervögeln für eine Gruppe Fische (50 Individuen) gezeigt, nicht für einen einzelnen. Auch die Wahl des Aquariums kann einen grossen Einfluss haben, da anzunehmen ist, dass der Stromverbrauch stark variiert.

Im untersuchten Szenario führt die Haltung von Fischen zu 240'000 UBP (siehe Fig. 5.13). Der grösste Anteil macht die Kategorie Unterkunft aus. Diese beinhaltet das erwähnte Aquarium, den Sand als auch den Strom, der durch Pumpen, Belüften und Beleuchten verbraucht wird. Der Anteil des Stroms an den Belastungen beträgt 63 %. Auch relevant ist der Kauf des Aquariums und der Dekoration (11 % der Belastung) als auch der Futtermittelverbrauch (12 % der Belastung). In dem hier angenommenen Fischfutter befinden sich tierische Anteile wie Fischöl oder Fisch, dies macht das Futter im Vergleich zu der geringen Menge, welcher ein Fisch am Tag frisst, zu der zweitgrössten Belastung.

In kg CO₂-Äquivalente beträgt die Belastung 90 kg CO₂-Äquivalente. 18 % der Belastungen entsteht durch die Anschaffung von Aquarium und Dekoration. Noch immer der bei weitem grösste Anteil der Belastung trägt der Strom (51 % der Belastung). Auch relevant für das Klimaänderungspotential ist der Bodensand. Dieser wird aus Europa in die Schweiz transportiert und macht unter dieser Annahme 14 % der totalen CO₂- Äquivalente aus. Eine ähnliche Belastung trägt das Fischfutter (14 % der Belastung).

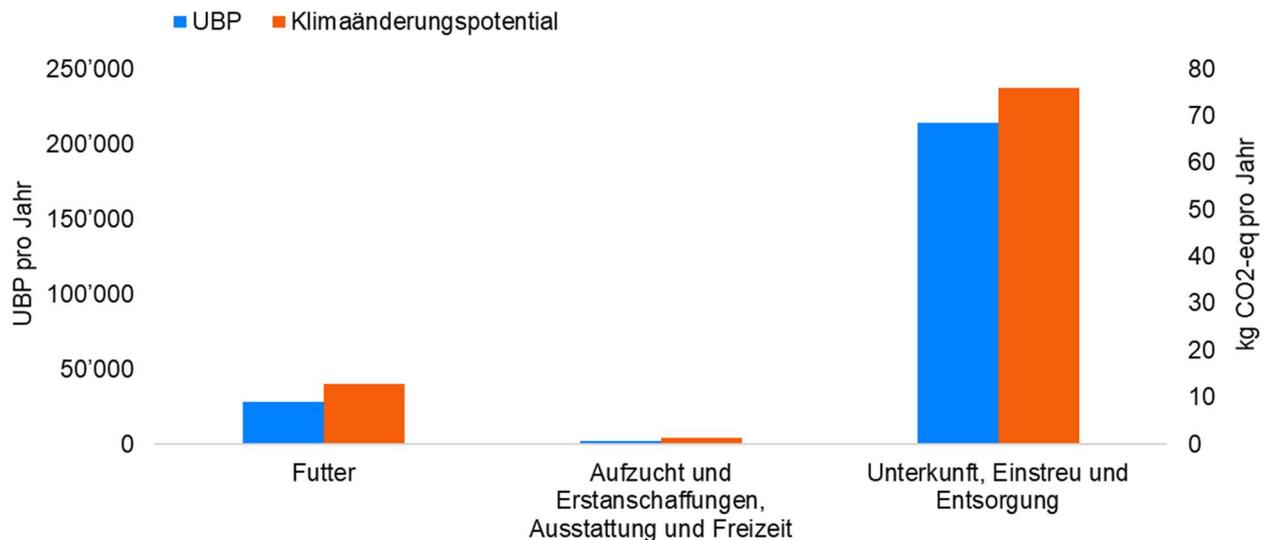


Fig. 5.13 Umweltbelastungen und Treibhausgasemissionen auf Grund der Haltung einer Gruppe von Zierfischen in einem Aquarium pro Jahr

5.8.2 Szenarien

Fig. 5.14 zeigt das Resultat des für die Fische modellierte Szenario. Analog zu den Ziervögeln, kann auch für die Zierfische anstatt von Sand aus dem Ausland von Sand aus der Schweiz ausgegangen werden. Dieser macht einen Grossteil der totalen Belastung eines Fisches aus. Beim Sand macht der Transport einen grossen Anteil der Belastung aus. Mit Sand aus der Schweiz sinkt die Belastung auf 230'000 UBP oder 78 kg CO₂-Äquivalente.

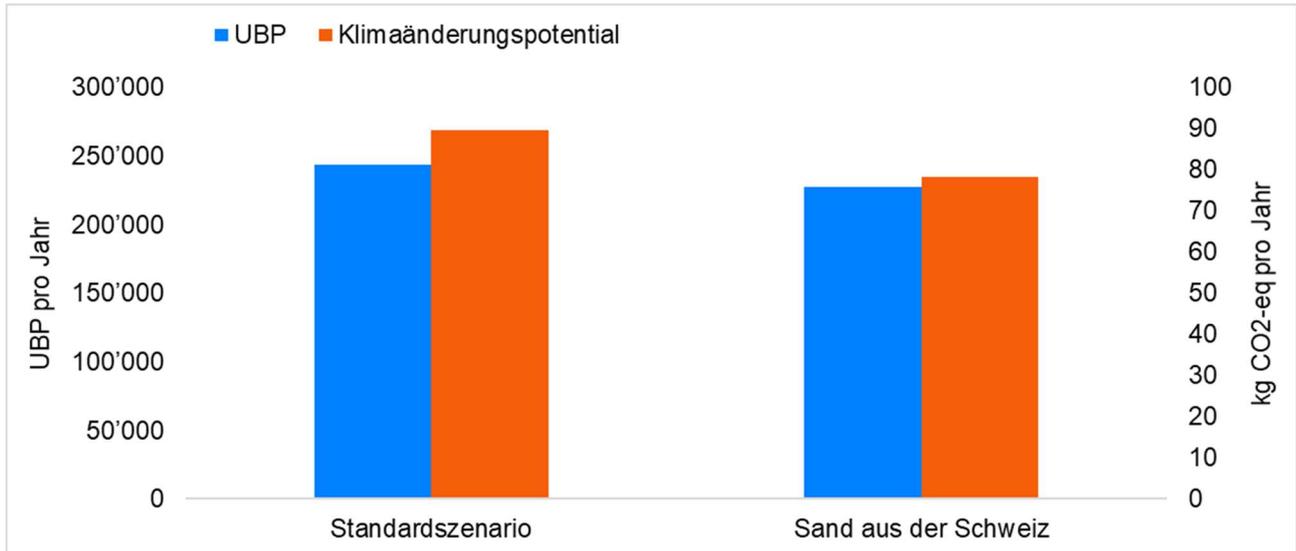


Fig. 5.14 Vergleich der Umweltbelastungen und des Klimaänderungspotentiale verschiedener Szenarien der Haltung von Zierfischen im Aquarium

5.9 Gesamtbelastung in der Schweiz durch die Heimtierhaltung

Die Schweizer sind Katzenliebhaber. Fische ausgenommen, wird in der Schweiz kein Tier so häufig als Heimtier gehalten wie die Katze.³² Dies zeigt sich auch in Fig. 5.15, der Auswertung der durch die Haltung von Heimtieren insgesamt verursachte Umweltbelastung in der Schweiz. Selbst wenn eine einzelne Katze bei weitem nicht so einen grossen Einfluss hat, wie ein Pferd oder ein Hund, so zeigt sich, dass die Katzen, über die Schweiz gesehen die grössten Umweltauswirkungen der Heimtiere aufweisen. Sie führen zu jährlich über 870 Milliarden UBP und sind verantwortlich für 639 Millionen kg CO₂-Äquivalente. Pferde und Hunde sind für die Gesamtbilanz ebenfalls sehr relevant (650 Milliarden UBP und 240 Millionen kg CO₂-Äquivalente respektive 670 Milliarden UBP und 480 Millionen kg CO₂-Äquivalente).

Es zeigt sich also, dass über die gesamte Schweizer Bevölkerung gesehen nicht das Ausmass der Belastung eines einzelnen Tieres besonders relevant ist, sondern ein Zusammenspiel zwischen Anzahl der Tierart und deren Belastung.

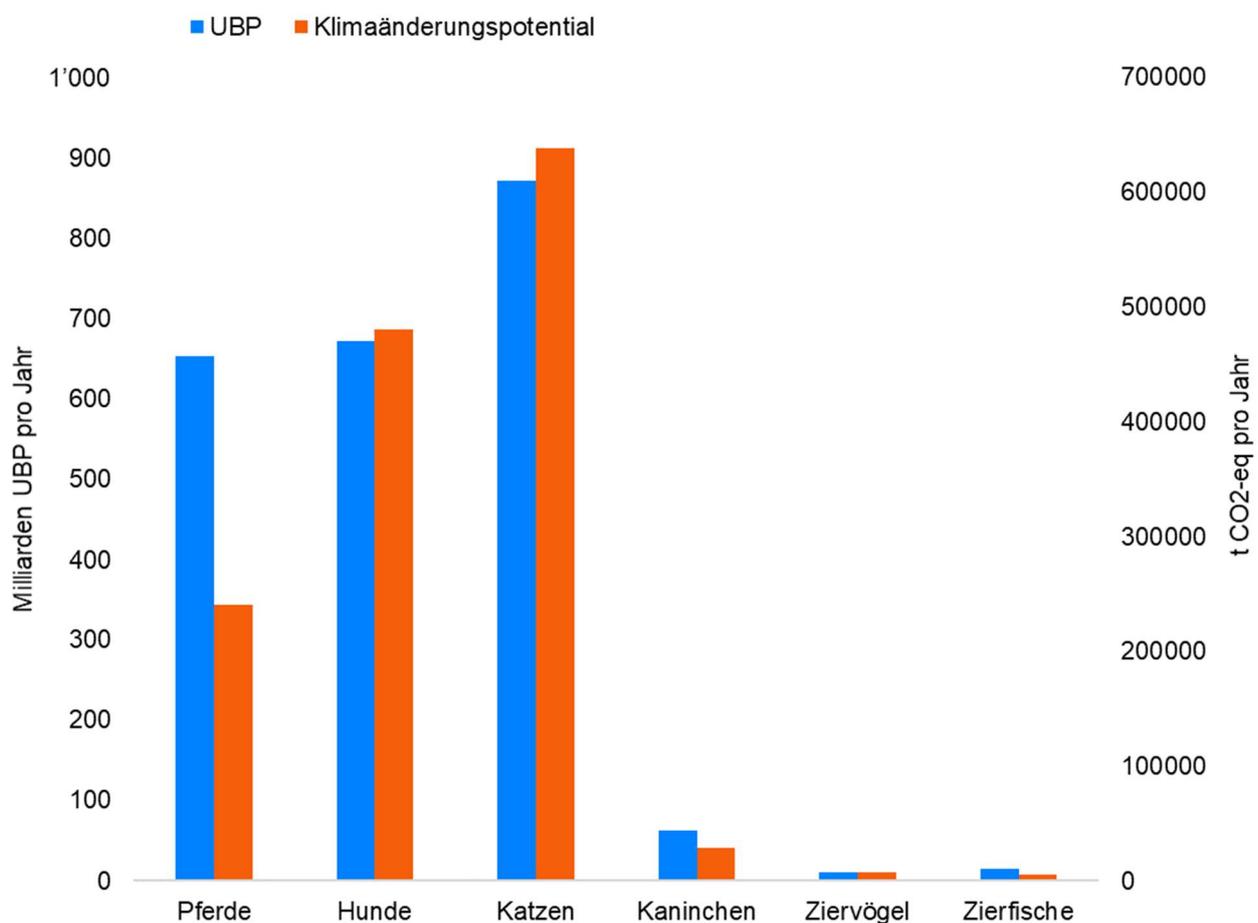


Fig. 5.15 Gesamte Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen auf Grund der Haltung aller Haustiere in der Schweiz pro Jahr

5.10 Gegenüberstellung mit der Gesamtbelastung der Schweizer Wirtschaft

Interessant ist ein Gegenüberstellung mit Daten zu den Gesamtbelastungen des Schweizer Konsums (Frischknecht et al. 2018) in Tab. 5.1 (Referenzjahr 2015).

Tab. 5.1 Umweltbelastungspunkte und Klimaänderungspotential des Schweizer Konsums und der in der Schweiz gehaltenen Haustieren. Datengrundlage Konsum (Frischknecht et al. 2018).

	Milliarden UBP	% Konsum	t CO ₂ eq	% Konsum
Schweizer Konsum	193'000		116'000'000	
Haustiere (Total)	2'286	1.18%	1'402'044	1.21%
Pferde	653	0.34%	240'999	0.21%
Hunde	673	0.35%	480'458	0.41%
Katzen	871	0.45%	638'988	0.55%
Kaninchen	63	0.03%	28'820	0.02%
Ziervögel	11	0.01%	7'374	0.01%
Zierfische	15	0.01%	5'405	0.00%

Im Schweizer Konsum sind die Belastungen durch die Haustiere miteinberechnet. Auch wenn ein einzelnes Pferd oder ein anderes Haustier, das von einer Person gehalten wird, einen grossen Einfluss auf deren Umweltbelastung hat, sind die Haustiere im Vergleich zu der Umweltbelastung des Gesamtkonsums der Schweiz weniger relevant. Sie machen sowohl bei den UBP als auch bei den kg CO₂-Äquivalente um die 1 % aus. Im Vergleich zum Anteil an den direkten Ausgaben (0.3 %) ist dieser Wert höher, es sind aber auch andere Aufwendungen wie z.B. für Mobilität oder Energie bei diesen Berechnungen mit eingeflossen.

Die Verteilung der Belastung zeigt Tab. 5.1. Bei den Umweltbelastungspunkten machen die Pferde und die Hunde einen ähnlichen Anteil aus (0.34 % und 0.35 %), die Katze liegt etwas höher, bei 0.45 %. Bei den Treibhausgasemissionen dominieren die Katzen klarer, mit 0.55 %, darauf folgen die Hunde mit 0.41 % und darauf folgen die Pferde mit 0.21 %.

Im Vergleich mit anderen klimarelevanten Handlungen darf die Haltung von Haustieren allerdings nicht vernachlässigt werden. So können zum Beispiel durch Ferien in der Schweiz oder im nahen Ausland anstatt am anderen Ende der Welt 8 t CO₂ eingespart werden, eine Reduktion von 1 kg Fleisch auf 300 g Fleisch pro Woche führt zu einer Reduktion um 1 t CO₂ weniger pro Jahr. Die Haltung eines Haustieres, vor allem eines grösseren kann einen ähnlich signifikanten Unterschied machen.⁴¹

5.11 Vergleich der Umweltbelastungen von mineralischem und Katzenstreu aus Holzfasern

5.11.1 Fragestellung

Katzenstreu verursacht einen relevanten Anteil an der Umweltbelastung der Katzenhaltung. Die Streu muss in der Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) entsorgt werden und gehört aus Hygienegründen nicht in Kompostier- und Vergärungsanlagen.²⁴ Bei der Verbrennung von mineralischem Katzenstreu geht diese Menge praktisch unverändert in die Schlacke über und wird anschliessend deponiert. Andere Streuoptionen, wie Streu aus Pflanzenfasern, werden hingegen vollständig verbrannt. Dies könnte einen Vorteil aus Umweltsicht darstellen. Untersucht wurden im Auftrag des Verbandes der Betriebsleiter und Betreiber Schweizerischer Abfallbehandlungsanlagen (VBSA) die

⁴¹ <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2015-12-Factsheet-Die-zehn-besten-Klimatipps.pdf> am 04.12.2018

Umweltauswirkungen zweier Sorten von Katzenstreu, eines auf mineralischer Basis (Bentonit), das andere auf Basis von Pflanzenfasern (Holz). Miteinbezogen wurden Produktion, Transporte und Entsorgung der Streu in der Kehrichtverbrennungsanlage mit Ablagerung der entstehenden Flugasche und Schlacke in einer Deponie.

5.11.2 Annahmen

Pro Jahr und Katze kann mit einem Anfall von 97 kg mineralischer Streu gerechnet werden. Die mineralische Katzenstreu besteht für diesen Vergleich aus Bentonit, welcher abgebaut, granuliert, getrocknet, verpackt und dann verkauft wird. Für die Katzenstreu aus Pflanzenfasern wurden Holzpellets angenommen. Dieser Datensatz beinhaltet das Trocknen und Pressen von Industrieholz zu Pellets. Bilanziert werden beide Produkte bis zum Schweizer Supermarkt und enthalten Annahmen für Transporte und Verpackung. Als Herkunft wird für beide Produkte Europa angenommen. Die Unterschiede der jährlich verbrauchten Menge an Katzenstreu ist schwierig zu bestimmen. Es wird dafür angenommen, dass das Nutzungsverhalten bei beiden Streuarten stets gleich ist: Tägliches Entfernen der Klumpen und wöchentliche Komplettreinigung des Katzenklos mit Neu-Befüllung. Die Katze bevorzugt dabei ein bestimmtes Volumen an Streu, aus diesem Grund wird dieses als konstant angenommen. Auf Grund geringerer Dichte der pflanzlichen Streu,⁴² wird angenommen, dass davon pro Jahr gewichtsmässig nur halb so viel verbraucht wird. Nicht miteinbezogen wurden Parameter wie unterschiedliche Saugfähigkeit oder Geruchbindungsvermögen. Diese haben einen grossen Einfluss auf das Nutzungsverhalten.

5.11.3 Emissionen aus Produktion und Entsorgung

Im Vergleich nach Methode der ökologischen Knappheit (UBP 2013) sowie bezüglich Klimaänderungspotenzial (GWP, nach IPCC 2013, 100a) kommt die Analyse zu beinahe identischen Resultaten. Die Emissionen aus Produktion und Vertrieb der Streu dominieren sowohl beim Bentonit wie auch bei den Holzfasern. Die Streu aus Holzfasern (79 g CO₂-eq/l) verursachen pro Liter eine geringere Klimabelastung als die aus Bentonit (428 g CO₂-eq/l). Bei der Betrachtung in UBP ist der Unterschied etwas kleiner (Holzfaser: 188 UBP/l, Bentonit: 717 UBP/l). Der Transport der Produkte aus Europa ist hauptverantwortlich für die Emissionen aus Produktion und Vertrieb. Lokale Rohstoffe als Streu können somit die Umweltbelastungen verringern.

Bei der Entsorgung ist die pflanzliche Streu im Vorteil. Einerseits entsteht bei der Verbrennung fast keine Schlacke, welche transportiert und deponiert werden muss, andererseits kann die bei der Verbrennung der Streu entstehende Energie genutzt werden. Dies wird in Form einer Gutschrift berücksichtigt. In dieser Bilanz wird auch miteinbezogen, dass so in der Kehrichtverbrennungsanlage Strom und Fernwärme erzeugt wird und ins Netz eingespeist wird, wodurch Strom aus dem Schweizer Versorgungsmix, sowie Wärme aus einer Ölheizung ersetzt werden kann. Die geringen Umweltbelastungen für die Holzstreu gelten für die Darstellung pro Liter, vergleicht man die beiden Streuart pro kg ergeben sich beinahe identische Belastungen. Pro Jahr Katzenhaltung liessen sich unter dieser Annahme 33 kg CO₂-eq und 50'000 UBP einsparen. Dies entspricht etwa 0.23% des Klimaänderungspotenzial bzw. 0.21% der Umweltbelastungen des durchschnittlichen Konsums einer in der Schweiz wohnhaften Person.

⁴² www.qualipet.ch/p-48203-catsan-katzenstreu-ultra-10l-ca-10-3kg/ und www.qualipet.ch/p-12112-cat-s-best-original-katzenstreu-10l-4-3kg/ am 13.01.2019

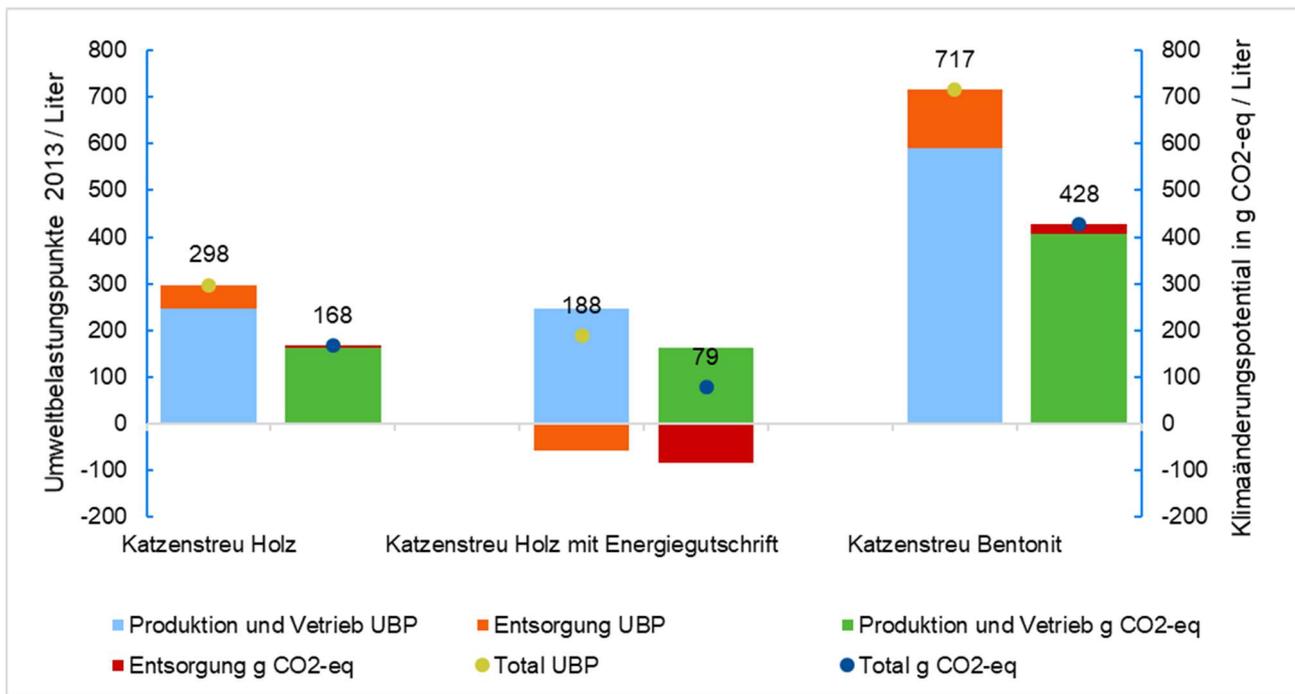


Fig. 5.16 Vergleich der Umweltbelastungen aus mineralischem und natürlichem Katzenstreu

5.11.4 Anwendung auf die Schweiz

Pro Jahr werden ca. 1.5 Millionen Tonnen Hauskehricht entsorgt. Eine Kehrichtsackuntersuchung ergab,⁴³ dass 6% des Inhaltes Katzenstreu ist, damit ergibt sich ein jährlicher Anfall an Katzenstreu von 89'000 t. Aussagen über Kostenunterschiede zwischen mineralischer und Katzenstreu aus Holzfasern sind schwierig, da es bei beiden eine grössere Bandbreite an Preisen gibt. Mit der Annahme, dass gewichtsmässig ungefähr doppelt so viel Katzenstreu aus Bentonit wie aus Holzpellets pro Jahr verwendet wird, ergibt sich folgenden Hochrechnung unter Berücksichtigung der Energiegutschrift:

Tab. 5.2 Szenario zu den Einsparmöglichkeiten durch die Verwendung von natürlichem Katzenstreu

	Katzenstreu aus Bentonit	Katzenstreu aus Holzfasern
Preis (CHF/kg)	1.60	2.77
Menge Schweiz (t)	89'100	37'197
Preis Total (Millionen CHF)	143	103
Preisdifferenz Total (Millionen CHF)		40
Umweltbelastung (UBP/kg)	696	437
(kg CO2-eq/kg)	0.4	0.2
Umweltbelastung Total (Millionen UBP)	62'014	16'242
(t CO2-eq)	37'040	6'865
Differenz Total (Millionen UBP)		45'772
(t CO2-eq)		30'175

⁴³ https://vbsa.ch/wp-content/uploads/2018/12/03_C_Costa_Valorsa.pdf

6 Diskussion

6.1 Zusammenfassung

Die Studie gibt einen guten Einblick in die durch die Haltung von Haustieren verursachten Umweltbelastungen. Dabei gibt es nicht den einen durchschnittlichen Wert pro Haustier da jeweils nur einzelne realistische Szenarien untersucht wurden. Es zeigt sich, dass diese Belastungen von verschiedenen Einflussgrössen abhängen und diese somit von der Haltung beeinflusst werden können.

Die vorausgehenden Auswertungen haben aufgezeigt, dass Heimtiere je nach ihrer Grösse einen signifikanten Anteil an der durch eine in der Schweiz lebenden Person verursachten Belastung pro Jahr haben können. Allerdings ist nicht nur die Art des Heimtiers entscheidend, sondern auch spezifische Entscheidungen betreffend der Haltung. Es ist zwar nicht zu erwarten, dass ein Pferd auf das Niveau eines Hundes kommt, wohl aber können z.B. durch eine umweltfreundliche Wahl der Einstreu Belastungen reduziert werden. Umweltfreundlich bedeutet dabei in erster Linie, dass die gekaufte Streu einen kurzen Transportweg aufweisen sollte. Streu aus pflanzlichen Nebenprodukten schneiden vermutlich in den meisten Fällen besser ab, als mineralische Streu. Jedoch sollten beim Entscheid zusätzliche Faktoren wie Nutzerfreundlichkeit, Reinigungsgewohnheiten, Geruchsbelastung etc. berücksichtigt werden.

Oft macht die Ernährung der Haustiere einen grossen Anteil der entstehenden Belastung aus. Es lohnt sich also, hier nach Optimierungspotential zu suchen. Zum Beispiel können Kaninchen auch mit für sie ungefährlichen Rüstabfällen gefüttert werden. Dadurch verringert sich die Gesamtbelastung, da der Teil auf Grund der Produktion von frischem Obst und Gemüse ganz oder teilweise wegfällt.

6.2 Vergleich mit Literaturdaten

Ein Quervergleich mit Vale & Vale 2009 ergab, dass mit ähnlichen Werten für die Futtermenge gerechnet wurde, Unterschiede auf Grund verschiedener Futterarten sind allerdings möglich. Die vorliegende Ökobilanz-Studie hat zum Ziel, wenn möglich alle relevanten Umweltbelastungen miteinzubeziehen, Vale & Vale 2009 beschränkt sich exemplarisch auf einige wichtige Faktoren. In der Studie von Vale werden Umweltbelastungen nur mit dem ökologischen Fussabdruck bewertet (Wackernagel et al. 1996). Dabei werden nur CO₂-Emissionen und Landverbrauch berücksichtigt. Dies macht einen Vergleich der entstehenden Umweltbelastung nicht einfach.

Eine andere uns bekannte Studie hat die Belastung durch die Fütterung von Hunden und Katzen in den USA untersucht (Okin 2017). Die Futtermengen basiert in diesem Fall auf dem Kalorienbedarf der Haustiere an einem Tag. Als Ernährung wird von einer Ernährung mit Trockenfutter ausgegangen, dabei werden nicht alle Belastungen während des Lebenszyklus miteinbezogen, was einen Vergleich mit unseren Auswertungen wiederum verunmöglicht.

Fünf Haustiere – Katze, Dackel, Kanarienvogel, Zierfische, Meerschweinchen - wurden einem Klimacheck unterzogen. Die CO₂-Werte sind von den Klimaexperten von [ClimatePartner](#) im Auftrag von [Utopia.de](#), der Internet-Plattform für strategischen Konsum, ermittelt worden. Die Originalstudie scheint allerdings nicht mehr auf dem Internet verfügbar und wir stützen uns im folgenden auf die Wiedergabe von Resultate im Internet.

Wenn man das Resultat der darin berechneten Ökobilanz eines [Dackels](#) (1'800 kg CO₂-eq) mit den Resultaten der vorliegenden Studie vergleicht (950 kg CO₂-eq) dann zeigt sich, dass dieser Wert beinahe das doppelte beträgt. Besonders fällt auf, dass der CO₂-Ausstoss des Futters 1'700 kgCO₂ beträgt, dies bei einer täglichen Menge von 1'000 g Nassfutter und 200 g Trockenfutter. Dieser Futtermenge ist viel höher, als die in der vorliegenden Studie bilanzierte.

Das Buch «Zwei Grad. Eine Tonne» (Drexler 2018) kommt auf eine ähnliche Grössenordnung betreffend der Relevanz der Haustiere (3% der Gesamtemissionen in Österreich). Die Emissionen

welche durch einen Hund, respektive eine Katze generiert werden, sind aber auch hier höher als in der vorliegenden Studie und basieren wohl teilweise auf Angaben aus der Studie von ClimatePartner.

6.3 Auswirkungen der Studie

In den Diskussionen zu dieser Studie auf sozialen Medien wurde die Frage gestellt ob eine solche Studie aus Umweltsicht Sinn macht und ob für die Erstellung der Studie schlussendlich nicht mehr Ressourcen eingesetzt werden als durch dadurch angestossene Verbesserungen eingespart werden können. Welche Auswirkungen und Verbesserungen diese Studie tatsächlich bewirkt kann zum jetzigen Zeitpunkt kaum abgeschätzt werden.

Möglich ist aber die Berechnung der bei der Erstellung entstandenen Umweltbelastungen. Die Daten, die für den Umweltbericht von ESU-services GmbH erhoben wurden, ermöglichen es uns, die Umweltbelastungen zur Bearbeitung des Projektes auszuweisen (Jungbluth et al. 2019b; PCR 2012). Weil Geschäftsreisen eine grosse Bedeutung haben, werden diese bei den durchschnittlichen Belastungen pro Beratungsstunde ausser Acht gelassen und stattdessen spezifisch pro Projekt erfasst. Tab. 6.1 zeigt die Umweltbelastungen dieser Studie auf. Die Belastungen liegen in der Grössenordnung für die Haltung eines Hundes über ein Jahr. Sie sind also gegenüber der Gesamtbelastung der hier untersuchten Haustierhaltung in der Schweiz gemäss Tab. 5.1 sehr klein. Es würde also genügen, wenn z.B. ein einzelner Hunde- oder Katzenhalter von BARF auf normale Fütterung umstellen würde oder ein Pferdehalter die Streu von Stroh auf Hobelspäne umstellen würde um die Belastungen auf Grund der Erstellung der Studie mehrfach wettzumachen.

Ein Co-Autor der Studie konnte dank dieser Studie seine Partnerin davon überzeugen, die Anschaffung eines Hundes noch um einige Jahre hinauszuzögern, wodurch die Belastung auf Grund der Erstellung der Studie de facto bereits wettgemacht wurde.

Tab. 6.1 Umweltauswirkungen dieses Projektes

Umweltbelastung für das Gesamtprojekt		Aufwand	Treibhausgas-emissionen	Umweltbelastungspunkte 2013
			kg CO ₂ -eq	UBP
Zeitbudget Beratung	d	43.8	641	1'038'632
Bahnreisen, CH	km	-	-	-
Bahnreisen, DE	km	-	-	-
Flugreisen	km	-	-	-
Hotelübernachtungen	-	-	-	-
Total			641	1'038'632

© ESU-services 2019

6.4 Ausblick

In dieser Studie wurde erstmals eine ausführliche und vollständige Ökobilanz für die Haltung von verschiedenen Haustieren erstellt. Die Berechnungen basieren auf als realistisch eingeschätzten Szenarien. Zukünftig erscheint es notwendig diese Szenarien weiter zu ergänzen und weitere Verbesserungsmöglichkeiten für die Heimtierhaltung genauer zu untersuchen. Interessenten an einer solchen Vertiefung können uns gerne kontaktieren.

Denkbare Erweiterungen dieser Studie sind vielfältiger Art. Eine Möglichkeit wäre die Einbettung dieser Resultate in verschiedenste Lebens- und Ernährungsstile.

7 Literatur

- Ackermann et al. 2017 Ackermann C., Rieder S. and von Niederhäusern R. (2017) Kennzahlen der Schweizer Pferdebranche. Agroscope Schweizer Nationalgestüt SNG, Avenches, retrieved from: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/nutztiere/pferde/haras-pferdeland-schweiz-sng/zahlen-und-fakten-sng.html>.
- AGRIDEA & FIBL 2012 AGRIDEA and FIBL (2012) Deckungsbeiträge - Ausgabe 2012. AGRIDEA und Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Schweiz.
- BfS 2015 BfS (2015) Haushaltsbudgeterhebung, 2012–2014, Neuchâtel, retrieved from: https://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/erhebungen_quellen/blank/blank/ha/be/04.html.
- BFS/ARE 2007 BFS/ARE (2007) Mobilität in der Schweiz: Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten. Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung, Neuchâtel, Bern.
- Brand et al. 1998 Brand G., Scheidegger A., Schwank O. and Braunschweig A. (1998) Bewertung in Ökobilanzen mit der Methode der ökologischen Knappheit - Ökofaktoren 1997. Schriftenreihe Umwelt 297. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Büsser & Jungbluth 2008 Büsser S. and Jungbluth N. (2008) LCA of Pet Food packed in Aluminium Foil Containers. ESU-services Ltd. commissioned by European Aluminium Foil Association e.V. (EAFA), Düsseldorf, DE and Uster, CH, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/projects/packaging/>.
- Büsser et al. 2010 Büsser S., Stucki M. and Jungbluth N. (2010) Umweltbelastungen verschiedener Ferienszenarien. ESU-services Ltd., Schweiz. Im Auftrag von WWF Schweiz, Zürich, Schweiz, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/de/projekte/tourism/>.
- Dao et al. 2015 Dao et al. (2015) Environmental Limits and Swiss Footprints Based on Planetary Boundaries.
- Drexler 2018 Drexler C. (2018) Zwei Grad. Eine Tonne., retrieved from: <https://www.zwei-grad-eine-tonne.at/home-1>.
- ESU 2019 ESU (2019) The ESU database. ESU-services Ltd., Schaffhausen, retrieved from: www.esu-services.ch/data/database/.
- Frischknecht et al. 2008 Frischknecht R., Steiner R. and Jungbluth N. (2008) Methode der ökologischen Knappheit - Ökofaktoren 2006. Umwelt-Wissen Nr. 0906. ESU-services GmbH im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, retrieved from: <https://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01031/index.html?lang=de>.
- Frischknecht et al. 2013 Frischknecht R., Büsser Knöpfel S., Flury K. and Stucki M. (2013) Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit: Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1330. treeze und ESU-services GmbH im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, retrieved from: <https://www.bafu.admin.ch/uw-1330-d>.
- Frischknecht et al. 2018 Frischknecht R., Nathani C., Alig M., Stolz P., Tschümperlin L. and Hellmüller P. (2018) Umweltfussabdrücke des Schweizer Konsums: Zeitlicher Verlauf 1996 – 2015. Technischer Bericht. treeze Ltd / Rütter Soceco AG, Uster / Rüslikon, commissioned by the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN). Berne, retrieved from: <https://www.bafu.admin.ch/uz-1811-d>.
- Fuchs et al. 2012 Fuchs C., Steinmetz A.-K., Schuldt A., Weghe H. V. d. and Lang C. (2012) Pferdehaltung Planen und kalkulieren. KTBL.
- Hongmin et al. 2006 Hongmin D., Mangino J. and MacAllister T. A. (2006) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use - Chapter 10: Emissions from livestock and manure management. IPCC.

- International Organization for Standardization (ISO) 2006a International Organization for Standardization (ISO) (2006a) Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. ISO 14040:2006; Amd 1: 2020, Geneva.
- International Organization for Standardization (ISO) 2006b International Organization for Standardization (ISO) (2006b) Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. ISO 14044:2006; Amd: 2017; Amd 2: 2020, Geneva.
- International Organization for Standardization (ISO) 2014 International Organization for Standardization (ISO) (2014) Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines for organizational life cycle assessment. ISO14072:2014, TS, Geneva, retrieved from: https://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=61104.
- IPCC 2013 IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, retrieved from: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
- Jungbluth et al. 2011 Jungbluth N., Nathani C., Stucki M. and Leuenberger M. (2011) Environmental impacts of Swiss consumption and production: a combination of input-output analysis with life cycle assessment. Environmental studies no. 1111. ESU-services Ltd. & Rütter+Partner, commissioned by the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN), Bern, CH, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/projects/iaa/> or <https://www.umwelt-schweiz.ch>.
- Jungbluth et al. 2012 Jungbluth N., Itten R. and Stucki M. (2012) Umweltbelastungen des privaten Konsums und Reduktionspotenziale. ESU-services Ltd. im Auftrag des BAFU, Uster, CH, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/projects/lifestyle/>.
- Jungbluth et al. 2016a Jungbluth N., Eggenberger S. and Keller R. (2016a) Ökoprofil von Ernährungsstilen. ESU-services Ltd. im Auftrag von WWF Schweiz, Zürich, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/de/publications/foodcase/>.
- Jungbluth et al. 2016b Jungbluth N., Keller R. and König A. (2016b) ONE TWO WE - Life cycle management in canteens together with suppliers, customers and guests. In: *Int J Life Cycle Assess*, **21**(5), pp. 646-653, DOI: 10.1007/s11367-015-0982-8, retrieved from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-015-0982-8>.
- Jungbluth & Meili 2017 Jungbluth N. and Meili C. (2017) Update der Bereiche Mobilität und Konsum allgemein im WWF Footprintrechner. ESU-services Ltd. im Auftrag von WWF Schweiz, Schaffhausen.
- Jungbluth & Meili 2018 Jungbluth N. and Meili C. (2018) Recommendations for calculation of the global warming potential of aviation including the radiative forcing index. In: *Int J LCA*, **accepted**, pp., DOI: 10.1007/s11367-018-1556-3, retrieved from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-018-1556-3>, <https://rdcu.be/bbKZk>.
- Jungbluth et al. 2019a Jungbluth N., Meili C., Annaheim J., Keller R., Eggenberger S., König A., Doublet G., Flury K., Büsler S., Stucki M., Schori S., Itten R., Leuenberger M. and Steiner R. (2019a) ESU World Food LCA Database - LCI for food production and consumption. ESU-services Ltd., Schaffhausen, CH, retrieved from: www.esu-services.ch/data/data-on-demand/.
- Jungbluth et al. 2019b Jungbluth N., Meili C., Annaheim J., Keller R., Eggenberger S., König A., Doublet G., Flury K., Büsler S., Stucki M., Schori S., Itten R., Leuenberger M. and Steiner R. (2019b) Life cycle inventory database on demand: EcoSpold LCI database of ESU-services. ESU-services Ltd., Schaffhausen, CH, retrieved from: www.esu-services.ch/data/data-on-demand/.
- König et al. 2014 König A., Doublet G. and Jungbluth N. (2014) Treibhausgasbilanz verschiedener Ferienszenarien. ESU-services Ltd. im Auftrag von WWF Schweiz, Zürich, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/de/projekte/tourism/>.
- Laranjeiro et al. 2018 Laranjeiro T., May R. and Verones F. (2018) Impacts of onshore wind energy production on birds and bats: recommendations for future life cycle impact assessment

- developments. In: *Int J LCA*, **23**(10), pp. 2007, retrieved from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11367-017-1434-4>.
- Martínez-Blanco et al. 2015 Martínez-Blanco J., Inaba A. and Finkbeiner M. (2015) Scoping organizational LCA—challenges and solutions. In: *Int J Life Cycle Assess*, **20**(6), pp. 829-841, 10.1007/s11367-015-0883-x, retrieved from: <https://dx.doi.org/10.1007/s11367-015-0883-x>.
- Müller-Wenk 1978 Müller-Wenk R. (1978) Die ökologische Buchhaltung: Ein Informations- und Steuerungsinstrument für umweltkonforme Unternehmenspolitik. Campus Verlag Frankfurt.
- Okin 2017 Okin G. S. (2017) Environmental impacts of food consumption by dogs and cats. In: *PLoS ONE*, pp., retrieved from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0181301>.
- PCR 2012 PCR (2012) Product Category Rules (PCR) for Research and Experimental Development Services in Natural Sciences and Engineering (UN CPC 811). The International EPD System.
- Poncet et al. 2007 Poncet P.-A., Guillet A., Jallon L., Lüth A., Martin R., Montavon S., Saunier E., Trolliet C. F. and Wohlfender K. (2007) Impact économique, social et environmental du cheval en suisse. rapport du Groupe de travail Filière du cheval, Avenches, retrieved from: https://www.cofichev.ch/Htdocs/Files/v/5870.pdf/Publicationscofichev/FILIERECHEVAL_RAPPORTFCOMPLETlight.pdf.
- Schmiedlin et al. 2013 Schmiedlin L., Bachmann I., Flierl S., Schwarz A., Roesch A., Rieder S. and Niederhäusern R. v. (2013) Wirtschafts-, Gesellschafts- und Umweltpolitische Bedeutung des Pferdes in der Schweiz - Stand 2013. Agroscope Forschungsanstalt Liebefeld-Posieux ALP-Haras
- Schweizerisches Nationalgestüt Avenches, retrieved from: https://www.vsp-fsec.ch/files/dokumente/fachwissen/pferdebranche/wirtschaft_pferd_2013.pdf.
- SimaPro 8.5.3 SimaPro (8.5.3) SimaPro 8.5.3 (2018) LCA software package. PRé Consultants, Amersfoort, NL, retrieved from: www.simapro.ch.
- Vale & Vale 2009 Vale R. and Vale B. (2009) Time to eat your dog? the real guide to sustainable living. Thames & Hudson.
- Wackernagel et al. 1996 Wackernagel M., Rees W. and Testemale P. (1996) Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers, Philadelphia, PA, and Gabriola Island, BC, Canada.