

# Wie nachhaltig sind Käse und veganer Käse? - Ein ökologischer Vergleich der Prozessketten -

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Fakultät Life Sciences

## Hintergrund

- Nachhaltigkeit spielt eine immer größer werdende Rolle bei der Lebensmittelauswahl im Supermarkt. Neue Ernährungsweisen wie Vegetarismus und Veganismus machen außerdem eine tierfreie Ernährung (z.B. in Form von veganem Käse) immer relevanter.
- Im Jahr 2020 wurden dem BMEL zufolge in Deutschland 2.641.300 Tonnen Käse produziert. Die Produktion ist im Vergleich zum Jahr 2010 um knapp 300.000 Tonnen gestiegen, das entspricht einem Anstieg von 11%. Der pro Kopf Konsum von Käse ist um 8,3% gestiegen. (24)
- Der Verkaufswert von veganem Käse wächst derzeit jährlich um über 100%. Am meisten steigt der Umsatz von veganem Schnittkäse, gefolgt von veganem Frischkäse. (23)

## Zielstellung

- Ziel ist es die Nachhaltigkeit von den Produkten Käse und veganer Käse darstellen, bewerten und mögliche Verbesserungen begründet angeben zu können.**
- Bei der Beurteilung wird geprüft, inwieweit Nachhaltigkeitsaspekte unter Bezugnahme auf die ökologische Säule der Nachhaltigkeit des Brundtlandberichtes im Lebenszyklus von Käse, sowie veganem Käse berücksichtigt werden.

## Methode

- Zur Erarbeitung der Zielstellung wurden eine systematische Literaturrecherche und ein Experteninterview durchgeführt:

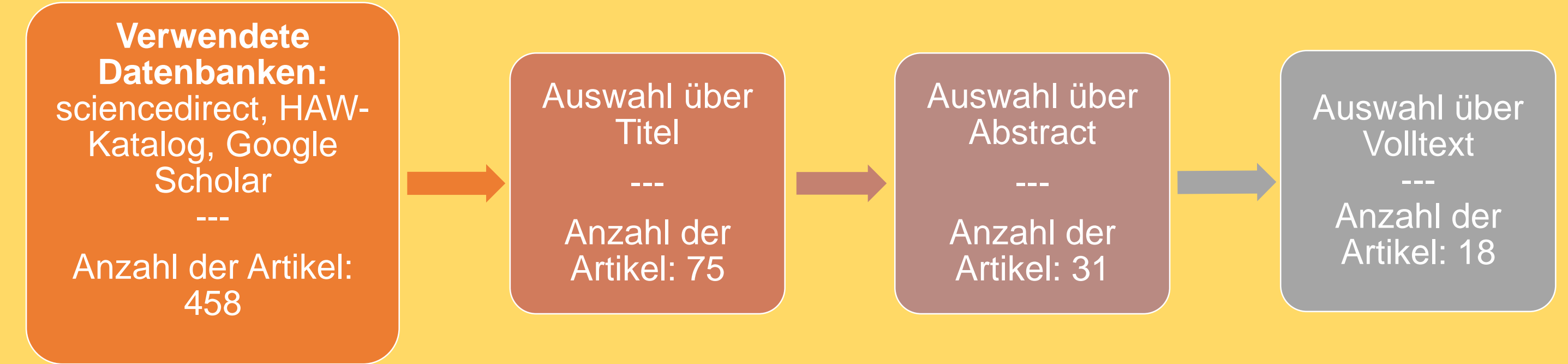


Abb. 1: Search-Flow-Chart

- Datenbanksuche mit Ausschlusskriterien: nicht älter als 10 Jahre, außerdem nur book chapters, review article oder research article
- Durch reference tracking Einbeziehen von 12 weiteren Quellen
- Beim Expert\*inneninterview betrug die Stichprobe n = 2. Zur Rekrutierung der Expert\*innen wurden verschiedene Unternehmen kontaktiert, die Interviews wurden aufgenommen, anschließend transkribiert und anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet.

## Käse

- Milchgewinnung:** ist der ökologisch am wenigsten verträgliche Prozessschritt (4,5,10,12,15,18)
- Dicklegen der Milch:** ursprünglich durch tierisches Lab aus Mägen geschlachteter Kälber → bei industrieller Käse-Produktion wird meist mikrobielles Lab verwendet, welches in Prozessbehältern von externen Laboratorien produziert wird (16,21)
- Nebenprodukt der Käseverarbeitung:** Käsemolke, macht ca. 85-95% des Milchvolumens aus (3,6,16, 22) → komplex zusammengesetzt, damit nur schwer biologisch abbaubar (3)
- Großer Wasserverbrauch:** für Reinigung, Hygiene, Erhitzen und Kühlen → für 1L Milch wird ca. 0,21 L Abwasser produziert (6)
- Potenziell gefährliche Substanzen:** können in den Milchverarbeitungsprozess gelangen und sich im Abwasser akkumulieren → ökologische und gesundheitsschädliche Auswirkungen nicht ausreichend geklärt, z.B. Schwermetalle können sich sowohl in Pflanzen als auch Menschen bioakkumulieren (3,7,19)
- Käse aus kleineren Meiereien:** Milch wird eher regional bezogen, Transportwege sind kürzer → in traditioneller Käse-Produktion wird oft noch tierisches Lab verwendet (16)
- Treibhauspotential:** im Schnitt machen 82% die Herstellung roher Milch, 12% die Käse-Produktion, 3% der Transport, 1% die Lagerung/ Verwendung und 2% die Behandlung des Käse-Abfalls aus (25)  
→ Beispiel Cheddar aus Irland: 1kg Käse entspricht 7,203 kg CO<sub>2</sub> eq kg<sup>-1</sup> (10)

## Ergebnisse

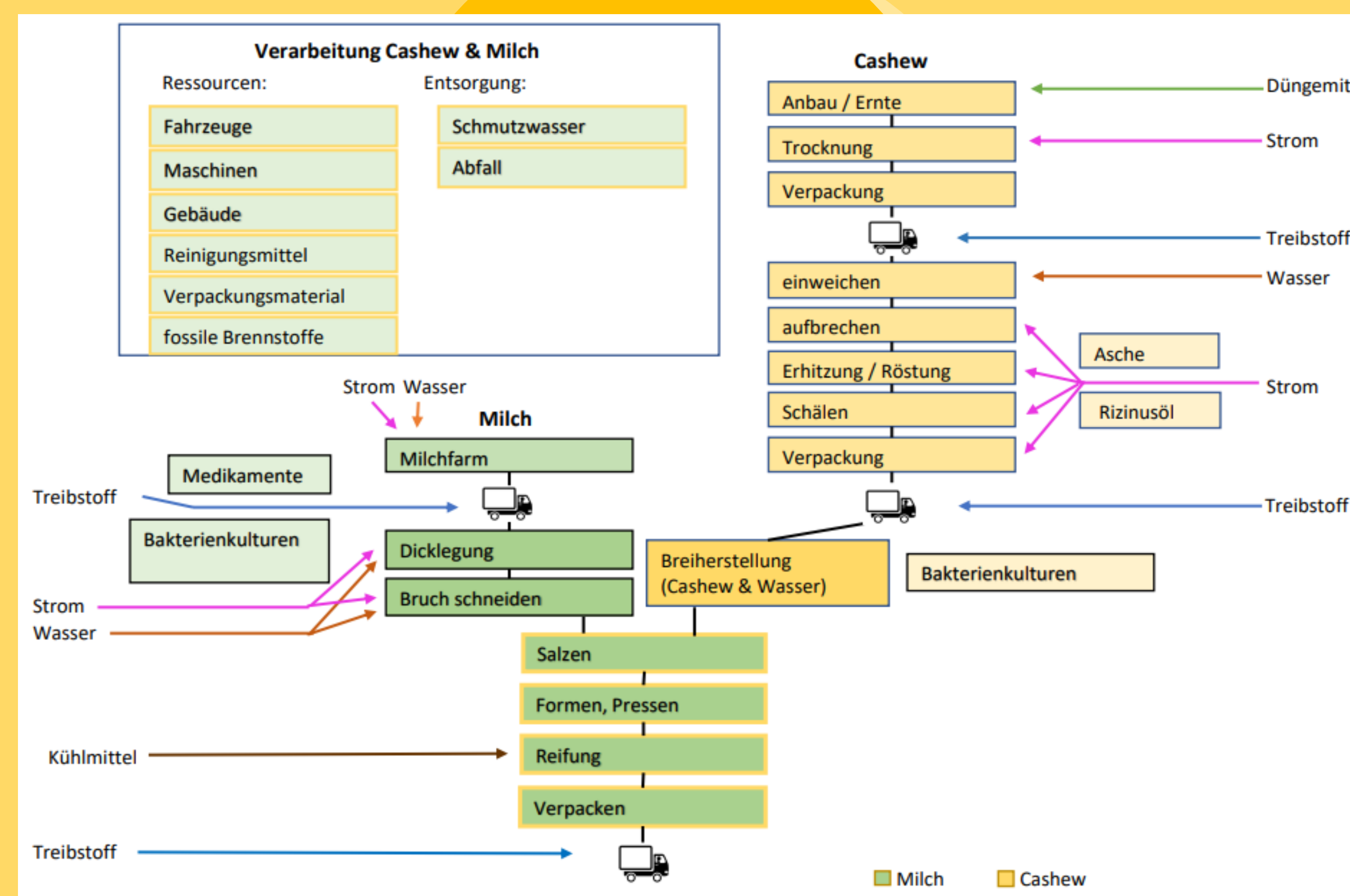


Abb. 2: Produktion & Ressourcennutzung (eigene Darstellung) (1,13,17,20)

	Käse aus Kuhmilch (1kg)	Käse aus Cashew (1kg)
	Für 1kg Hartkäse werden 12kg Milch benötigt	Für 1kg Camembertkäse werden 500g Cashews benötigt
kg CO <sub>2</sub> eq	0,2712	0,38
Wasser m <sup>3</sup>	0,0882	0,0027
kg N <sub>2</sub> O	0,0038	0,0019
kg CH <sub>4</sub> (Methan)	0,4224	0,0000087

Abb. 3: Vergleich Emissionen und Wasserverbrauch (8, 9)  
\*Nur Produktion der Hauptrohstoffe mit einbezogen  
\*Für ein 1kg Camembert werden nur 6L Milch benötigt

## Veganer Käse

- Anbau Cashews:** als Monokultur einseitige Nutzung des Bodens (Nährstoffverarmung) → geringe Biodiversität; Bodenerosionen (8)
- Humantoxizität:** sehr hoch durch Pestizideinsatz und ätzende Säuren in der Schale (8,11,17)
- Transport:** Cashews sind nicht regional in Deutschland erhältlich, Import unausweichlich → vakuuiert in Plastikbeuteln, hohe Emissionen durch Transport (meist mit Containerschiffen → umweltschonendste Möglichkeit) (1,2,17,20)
- Anbau und Verarbeitung:** Cashews werden oft in verschiedenen Ländern angebaut und verarbeitet → Zwischentransport mit hohen Emissionen (1,17)
- Wasserverbrauch:** geringer als in herkömmlicher Käseerei → nicht so hohe Anforderungen an Hygiene, da Cashews keine leicht verderblichen LM sind wie Milch (8,17)
- Nebenprodukte:** Nutzung möglich, daher keine Verschwendung nötig → Milchwirtschaft und tierisches Lab nicht benötigt (2,8,14,17)
- Käseproduktion:** Umweltbelastung moderat → keine Nebenprodukte, geringe Abfälle (keine Molke), ansonsten vergleichbar mit Kuhmilchkäseproduktion. Hoher Energieaufwand für Kühlung und Erwärmung während Reifung (17)
- Verpackung:** kann bei Käse weggelassen, falls es sich um Laibe handelt, darüber hinaus manchmal spezielle Papiere notwendig, für besseren Schutz, Beibehaltung der Qualität und weitere Gärung → bisher nur mit Kunststoffzusatz möglich. Darüber hinaus unbegrenzte Verpackungsauswahl (17)

## Schlussfolgerungen

### Vergleich Käse und veganer Käse

- Transport** der Cashews über weite Strecken, sowie die Landumwandlung beim Anbau machen einen großen Teil der Emissionen in der Prozesskette aus
- Höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Käseproduktion:** veganer Käse aus Cashews aus ökologischer Sicht eine mögliche Alternative für nachhaltigere Produktwahl → hoher CO<sub>2</sub>-Ausstoß in der Milchindustrie wird durch die Tierzucht verursacht und fällt bei tierfreier Cashew-Verarbeitung weg
- Kein Tierleid bei veganem Käse**
- Wesentlich höherer Ressourceneinsatz** bei tierischem Käse (bis zu 12L Milch für 1kg Käse), verglichen mit veganem Käse (500g Cashews für 1kg Käse)

### Konsument\*innenhinweise

- Legen Konsument\*innen Wert auf Nachhaltigkeit und Qualität bei veganem Käse, sollten sie sich nach kleineren Käseereien umsehen, die auf diese Aspekte achten und deren Käse nicht durch chemische Prozesse hergestellt wurde.
- Bei Käse aus Milch sollte auf eine Rohstoffbeschaffung mit kurzen Transportwegen geachtet werden, genauso wie auf eine artgerechte Aufzucht und Haltung der Milchkühe.
- Um Verpackung zu sparen, können Konsument\*innen Käse an der Käsetheke kaufen und diesen in selbst mitgebrachten Behältnissen transportieren.
- Käse wie Camembert (tierisch & vegan) sind von weißen Edelschimmelkulturen umhüllt, die auch nach dem Aufschneiden nachwachsen, dies ist kein Zeichen von Verderbnis sondern zum Schutz des Käses → bei Verzehr unbedenklich
- Ist die Rinde des Käses ohne chemische Inhaltsstoffe (Coating), kann diese sorglos mitverzehrt werden. Käse mit Wachsüberzug kann nach Entfernen der Wachsschicht ebenfalls mit Rinde gegessen werden.

## Quellen

- ACA. (2015). Annual Report 2015. Abgerufen am 15. Dezember 2021 von African Cashew Alliance: [http://www.africacashewalliance.com/sites/default/files/documents/aca-annual-report-2015-web\\_version.pdf](http://www.africacashewalliance.com/sites/default/files/documents/aca-annual-report-2015-web_version.pdf)
- Agemang, M., Zhu, Q., & Tian, Y. (2016). Analysis of opportunities for greenhouse emission reduction in the global supply chains of cashew industry in West Africa. *Journal of Cleaner Production*(115), S. 149-161.
- Ashekuzzaman, S., Daly, K., Fenton, O., Healy, M., Leahy, J., & Shi, W. (2021). Dairy processing sludge and co-products: A review of present and future re-use pathways in agriculture. *Journal of Cleaner Production*.
- Arcand, Y., Desjardins, R., Dyer, J., Maxime, D., Vanderzaag, A., & Veitch, X. (2013). Carbon footprint of Canadian dairy products: Calculations and issues. *Journal of Dairy Science*.
- Arroja, L., Castanheira, E. G., Dias, A. C., & González-García, S. (2012). Environmental performance of a Portuguese mature cheese-making dairy milk. *Journal of Cleaner Production*, S. 65-73.
- Belluco, M., Catenacci, A., Malpei, F., & Yuan, T. (2020). Current Trends and Future Developments on (Bio-) Membranes: Chapter 9 - Dairy wastewater treatment using composite membranes. S. 261-288.
- Bourvia, A., Christopoulou, C., Evgenidou, E., Pylarinos, K., & Kotsira, A. (2019). Determination of heavy metals and health risk assessment of cheese products consumed in Greece. *Journal of Food Composition and Analysis*.
- Brito de Figueiredo, M. C., Pottung, J., Serrano, L. A., Bazzani, M. A., de Silva Barros, V., Gondini, R. S., & Nemecek, T. (2015). Environmental assessment of tropical perennial crops: the case of the Brazilian cashew. *Journal of Cleaner Production*, S. 1-10.
- Burck, J., Castanheira, E. G., Dias, A. C., Maranduba, H. L., & Thomaz, G. (2017). The environmental analysis of artisanal PDO cheese: a case study from farm gate-to-plant gate. *Italian Journal of Animal Science*, S. 250-262.
- Clifford, E., Finnegan, W., Goggins, J., & Zhan, X. (2015). Global warming potential associated with dairy products in the Republic of Ireland. *Journal of Cleaner Production*, S. 262-273.
- Crisostomo, L., & Naumov, A. (2007). Fertilizing for High Yield and Quality - Tropical Fruits of Brazil. Abgerufen am 21. November 2021 von International Potash Institute: [https://www.ipipotash.org/uploads/iodocs/IPI\\_Bulletin\\_18\\_Tropical\\_Fruits.pdf](https://www.ipipotash.org/uploads/iodocs/IPI_Bulletin_18_Tropical_Fruits.pdf)
- de Almeida Neto, J. A., Maia Santos Jr., H. C., Maranduba, H. L., & Rodrigues, L. B. (2016). Life cycle assessment of cheese production process in a small-sized dairy industry in Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, S. 3470-3482.
- Dendena, B., & Corsi, S. (2014). Cashew, from seed to market: a review. *Agronomy for Sustainable Development*(34), 753-772.
- de Oliveira, M. A., Maia, G. A., de Figueiredo, R. W., de Souza, A. C., de Brito, E. S., & de Azeredo, H. M. (2009). Addition of cashew tree gum to maltodextrin-based carriers for spray drying of cashew apple juice. *International Journal of Food Science and Technology*(44), 641-645.
- Dias, A. C., Gaspar, P. D., Godina, R., Nunes, O. S., & Nunes, J. (2020). Life-Cycle Assessment of Dairy Products - Case Study of Regional Cheese Produced in Portugal. *Processes*.
- Experteninterview mit Detlef Möllgaard des Meierei Mollgaard (URL: <https://meierei-moellgaard.de/>)
- Experteninterview mit einem veganen Käsehersteller (anonym)
- Finnegan, W., Goggins, J., Holden, N. M., & Yan, M. (2017). A review of environmental life cycle assessment studies examining cheese production. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, S. 1773-1787.
- Fischer, W., Schiller, B., Stadler, N. M., & Tritscher, A. (2016). Contaminants of Milk and Dairy Products: Contamination Resulting from Farm and Dairy Practices.
- Fitzpatrick, J. (2011). *Cashew Nut Processing Equipment Study - Summary*. Abgerufen am 12. November 2021 von African Cashew Alliance: [http://www.africacashewalliance.com/sites/default/files/documents/equipment\\_study\\_ab.pdf\\_final\\_13\\_9\\_2011.pdf](http://www.africacashewalliance.com/sites/default/files/documents/equipment_study_ab.pdf_final_13_9_2011.pdf)
- Gutierrez, A., & Zinner, M. R. (2019). Chapter 17 - Current Development and Future Perspectives of Microbial Enzymes in the Dairy Industry. S. 297-332.
- Kumar, L., Prii, S., Yadav, J. S., Sureshbabu, R., Tyagi, R., & Yan, S. (2015). Cheese whey: A potential resource to transform into bioactive, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. S. 756-744.
- Plant-based foods in Europe: How big is the market? Smart Protein Plant-based Food Sector Report by Smart Protein Project, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (No. 862957) (2021). <https://smartproteinproject.eu/plant-based-food-sector-report>.
- Statistik und Berichte des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. (2021). D. Ernährungswirtschaft - VIII Milch, Käse, Eier - SJT-4071500-0000.xlsx Versorgung mit Käse. Von <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/labelien-kapitel-d-und-hiv-des-statistischen-jahrbuchs-abgerufen>
- Uçluğ, F. G. (2019). The Environmental Life Cycle Assessment of Dairy Products. *Food Engineering Reviews*, S. 104-121.