



◀◀ **Gemeinsam für die
SCHWEINE-
GENERATION**
von morgen



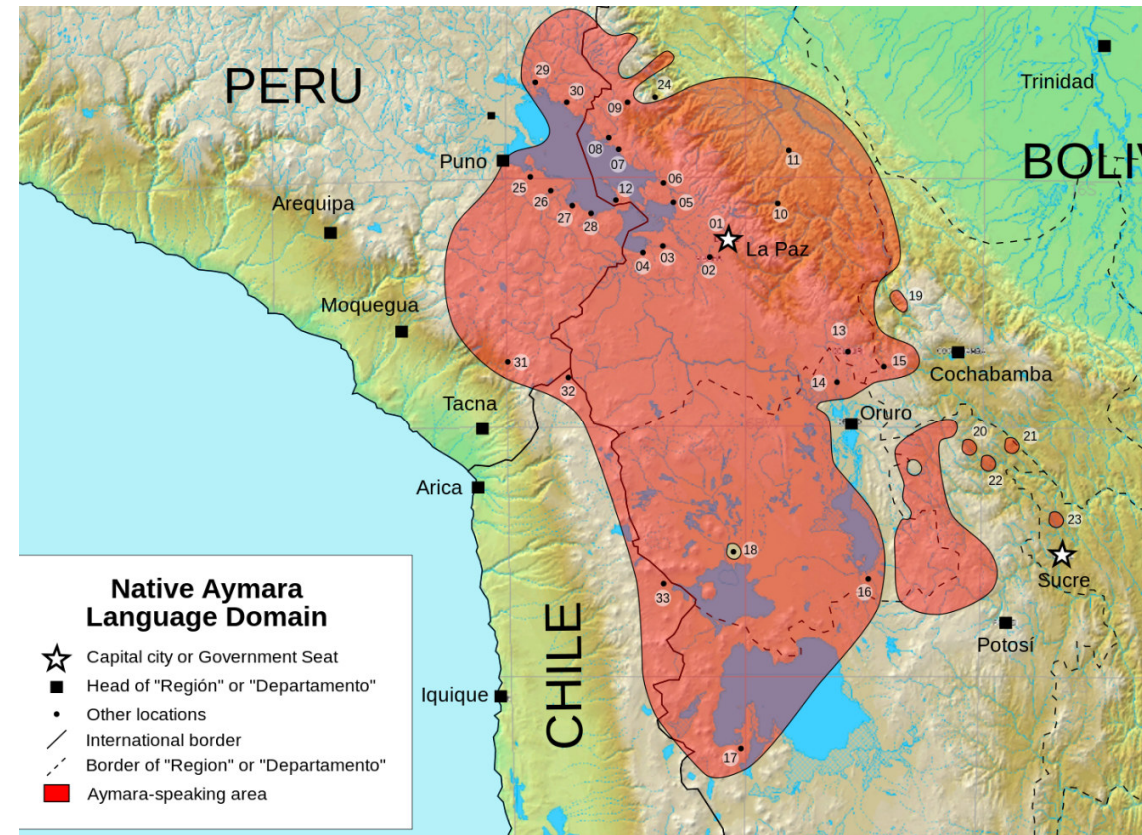
Welches Fleisch essen wir 2050?

SVT 2024

GBZ, Martin Scheeder

Blick in die Zukunft

- Blickrichtung
- Was ist Fleisch?
- Wer sind *Wir*?
- Prognosen
- Alternativen
 - tierisch
 - Pflanzlich
- Aussicht



Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft (VLtH)

3. Kapitel: Fleisch

1. Abschnitt: Begriffsbestimmungen

Art. 4

¹ Als *Fleisch* gelten alle geniessbaren Tierkörperenteile der in Artikel 2 Buchstaben a–f genannten Tierarten.

² *Frisches Fleisch* ist Fleisch, das zur Haltbarmachung ausschliesslich gekühlt, gefroren oder schnellgefroren wurde, einschliesslich vakuumverpackten und in kontrollierter Atmosphäre umhüllten Fleisches.

817.022.108

Art. 2 Zulässige Tierarten

Zur Lebensmittelgewinnung sind ausschliesslich folgende Tierarten zulässig:

- a. domestizierte Huftiere der zoologischen Familien der Hornträger (*Bovidae*), Hirsche (*Cervidae*), Kamelartige (*Camelidae*), Schweine (*Suidae*) und Pferde (*Equidae*);
- b. Hauskaninchen;
- c. Wild: in freier Wildbahn lebende oder in Gehegen gehaltene Landsäugetiere und Vögel; für die Lebensmittelgewinnung nicht zulässig sind:
 1. Fleischfresser (*Carnivora*) mit Ausnahme von Bären,
 2. Affen und Halbaffen (*Primates*),
 3. Nagetiere (*Rodentia*) mit Ausnahme von Murmeltieren und Nutria;
- d. Hausgeflügel: Hühner, Truthühner, Perlhühner, Gänse, Enten, Tauben und Zuchtwacheln;
- e. Laufvögel, wie Strausse;
- f. Zuchtreptilien;
- g. Stachelhäuter;
- h. Manteltiere;
- i. Rundmäuler;
- j. Krebstiere;
- k. Weichtiere;
 1. Fische, ausser giftige Fische aus den Familien Kugelfische (*Tetraodontidae*), Mondfische (*Molidae*), Igelfische (*Diodontidae*), Spitzkopf-Kugelfische (*Canthigasteridae*);
- m. Frösche (*Rana* spp.).

Was ist Fleisch?

- **Fruchtfleisch** und **Erbswurst**



Rainer Zenz, Wikipedia



Erbswurst 1867 – 2018

ab 1870 bis zu 65 to/Tag

1889 Übernahme durch Knorr

- ursprünglich nur aus Erbsenmehl, Rinderfett, entfettetem Speck, Speisesalz, Zwiebeln und Gewürzen
- später auch geräucherter Speck, Palmöl, geräucherte Hefe, Raucharoma, diverse Geschmacksverstärker und Hefeextrakt...
- Eiserne Ration; billig, nahrhaft, nahezu unbegrenzt haltbar, einfach zuzubereiten

Wer sind «wir» ?

An wie vielen Tagen pro Woche essen Sie im allgemeinen Fleisch oder Wurstwaren?

- Erhebung 2012
- Angabe in % der Population
- Quelle: BFS, Schweizerische Gesundheitsbefragung

Sprachgebiet	6 bis 7	3 bis 5	1 bis 2	Seltener	Nie	Total Stichprobe
Total	23.9	54.2	18.1	1.2	2.7	21 567
Deutsche Schweiz	25.0	53.5	17.3	1.1	3.0	14 276
Französische Schweiz	23.2	56.0	18.1	1.1	1.6	5 698
Italienische Schweiz	10.3	54.2	30.9	1.8	2.9	1 593

<http://www.portal-stat.admin.ch/sgb2012/files/de/02a2.xml>

Wer sind «wir» ?



An wie vielen Tagen pro Woche essen Sie im allgemeinen Fleisch oder Wurstwaren?

- Alter
- Geschlecht
- Region
- (Bildung)
- Religion
- ...

Altersgruppe	6 bis 7	3 bis 5	1 bis 2	Seltener	Nie	Total Stichprobe
Männer						
Total	31.7	53.5	12.8	0.6	1.3	10 266
15-24-jährig	50.0	43.2	5.7	(0.3)	(0.9)	1 514
25-34-jährig	34.6	52.7	10.6	(0.4)	(1.7)	1 238
35-44-jährig	30.4	52.8	13.7	(0.8)	2.3	1 698
45-54-jährig	28.3	55.5	14.2	(0.8)	(1.1)	2 035
55-64-jährig	28.5	55.2	15.0	(0.3)	(0.9)	1 562
65-74-jährig	24.2	58.6	14.9	(0.9)	(1.3)	1 367
75+ -jährig	22.4	59.2	16.6	(1.2)	(0.6)	852
Frauen						
Total	16.4	54.8	23.2	1.6	3.9	11 301
15-24-jährig	23.7	48.3	21.1	(0.8)	6.1	1 475
25-34-jährig	15.7	55.7	20.5	(1.6)	6.6	1 378
35-44-jährig	15.7	58.4	22.2	(0.8)	2.9	1 893
45-54-jährig	15.2	55.3	24.1	1.8	3.6	2 287
55-64-jährig	14.8	54.0	25.4	2.0	3.8	1 695
65-74-jährig	14.4	57.5	23.8	1.8	2.4	1 476
75+ -jährig	16.2	52.9	25.9	3.0	(2.1)	1 097

Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems

Walter Willett, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood, Malin Jonell, Michael Clark, Line J Gordon, Jessica Fanzo, Corinna Hawkes, Rami Zurayk, Juan A Rivera, Wim De Vries, Lindiwe Majele Sibanda, Ashkan Afshin, Abhishek Chaudhary, Mario Herrero, Rina Agustina, Francesco Branca, Anna Lartey, Shenggen Fan, Beatrice Crona, Elizabeth Fox, Victoria Bignet, Max Troell, Therese Lindahl, Sudhvir Singh, Sarah E Cornell, K Srinath Reddy, Sunita Narain, Sania Nishtar, Christopher J L Murray

Published Online
January 16, 2019
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
See Online/Comment
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)33179-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)33179-9)

Einer wachsenden Bevölkerung eine gesunde Ernährung aus nachhaltiger Lebensmittelproduktion zu gewähren ist eine sofortige Herausforderung.

Obwohl die Produktion an Nahrungsenergie Schritt gehalten hat, leiden 820 Millionen Menschen Hunger; ein noch weit grösserer Teil leidet an Mangelernährung, die zu ernährungsbedingten Krankheiten führt.

Da ein grosser Teil der Weltbevölkerung unzureichend ernährt ist und die Umwelt durch die Lebensmittelproduktion über die sicheren Grenzen hinaus belastet wird, ist eine globale Transformation der Lebensmittelsysteme dringend geboten.

Essen im Anthropozän > 2050

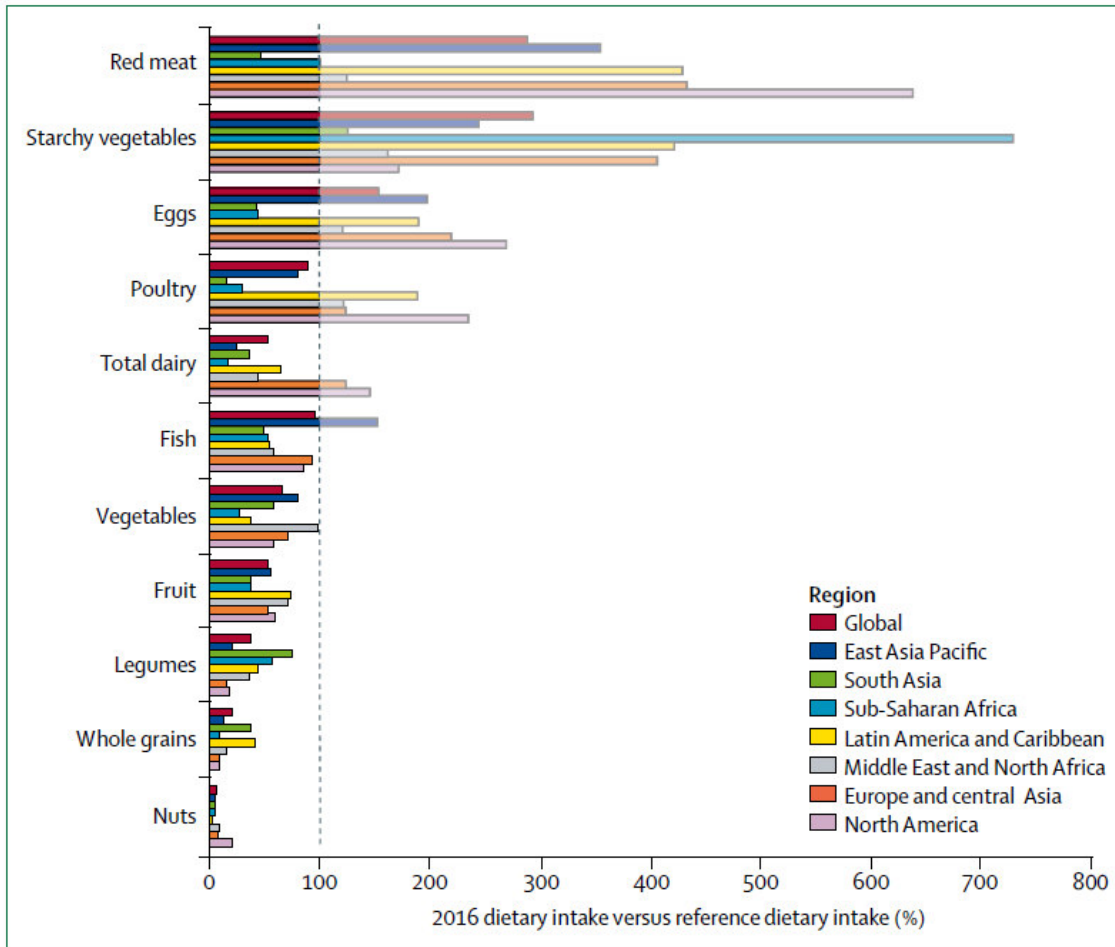


Figure 1: Diet gap between dietary patterns in 2016 and reference diet intakes of food

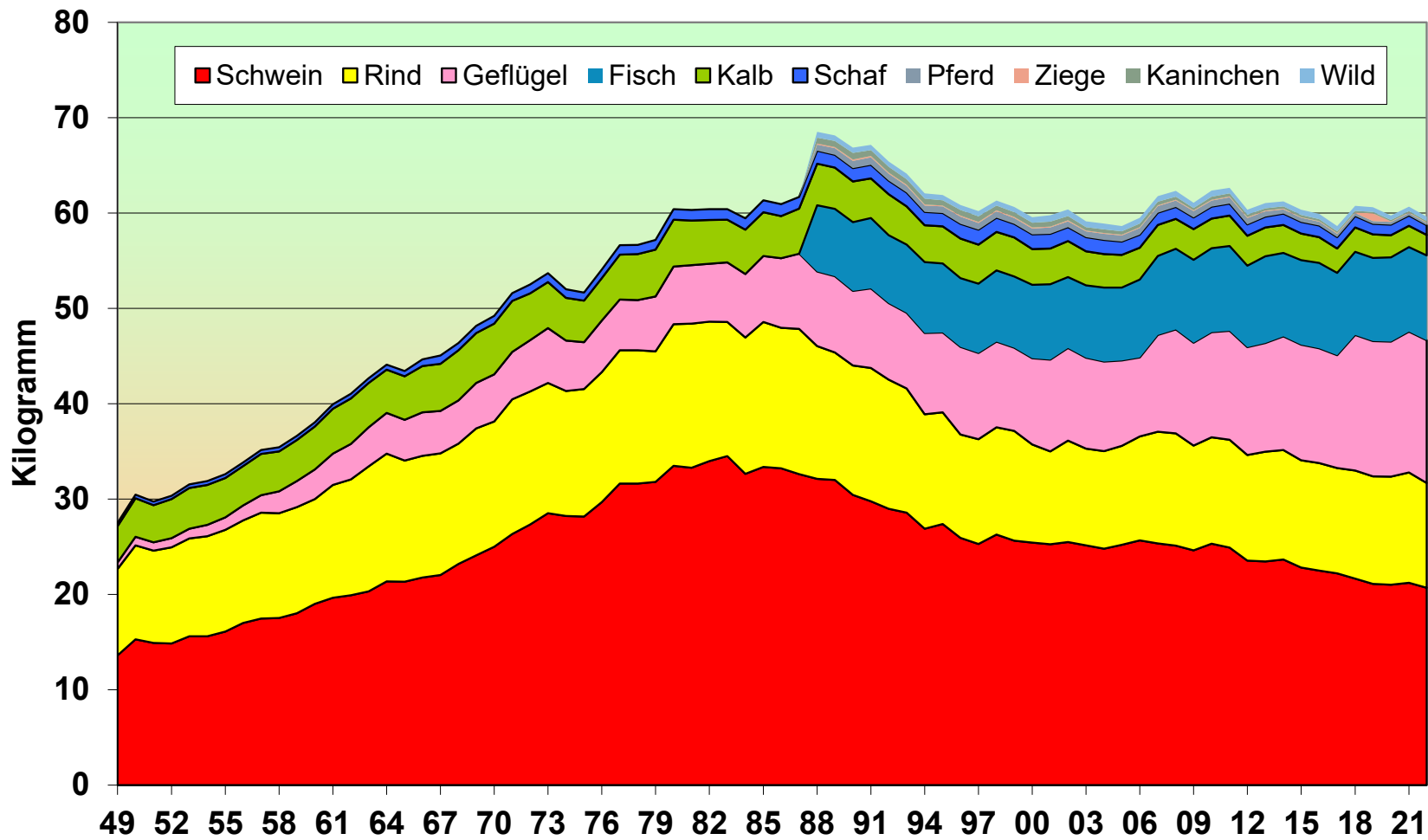
g / Tag

- Rind u. Lamm 7
- Schwein 7
- Schweinefett 5
- Geflügel 29

- Eier 13
- Vollmilch o. Käseäquivalent 250

- Baumnüsse 25

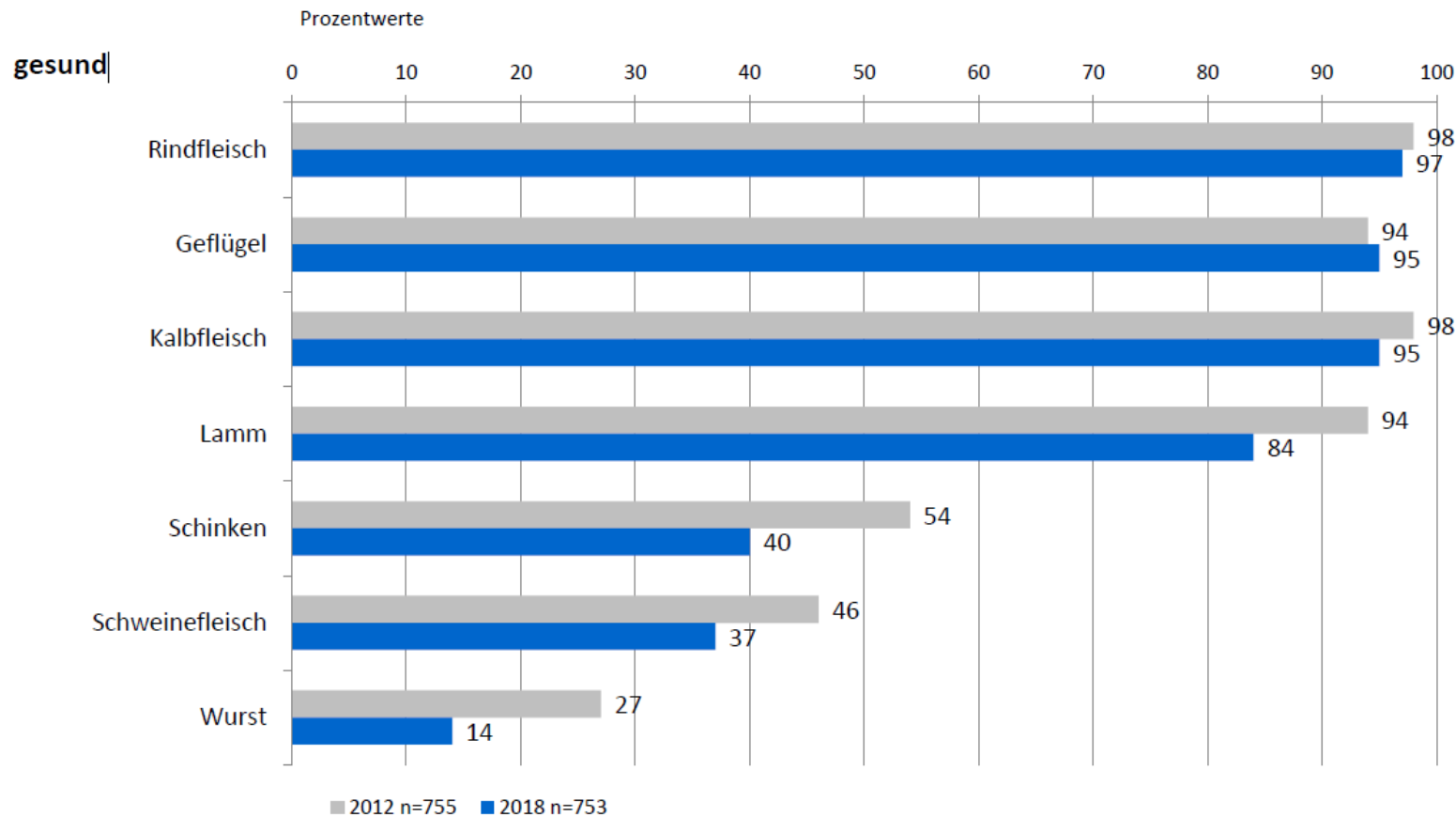
CH Fleischkonsum – pro Kopf in kg Verkaufsgewicht



Der Fleischmarkt
im Überblick,
Proviande

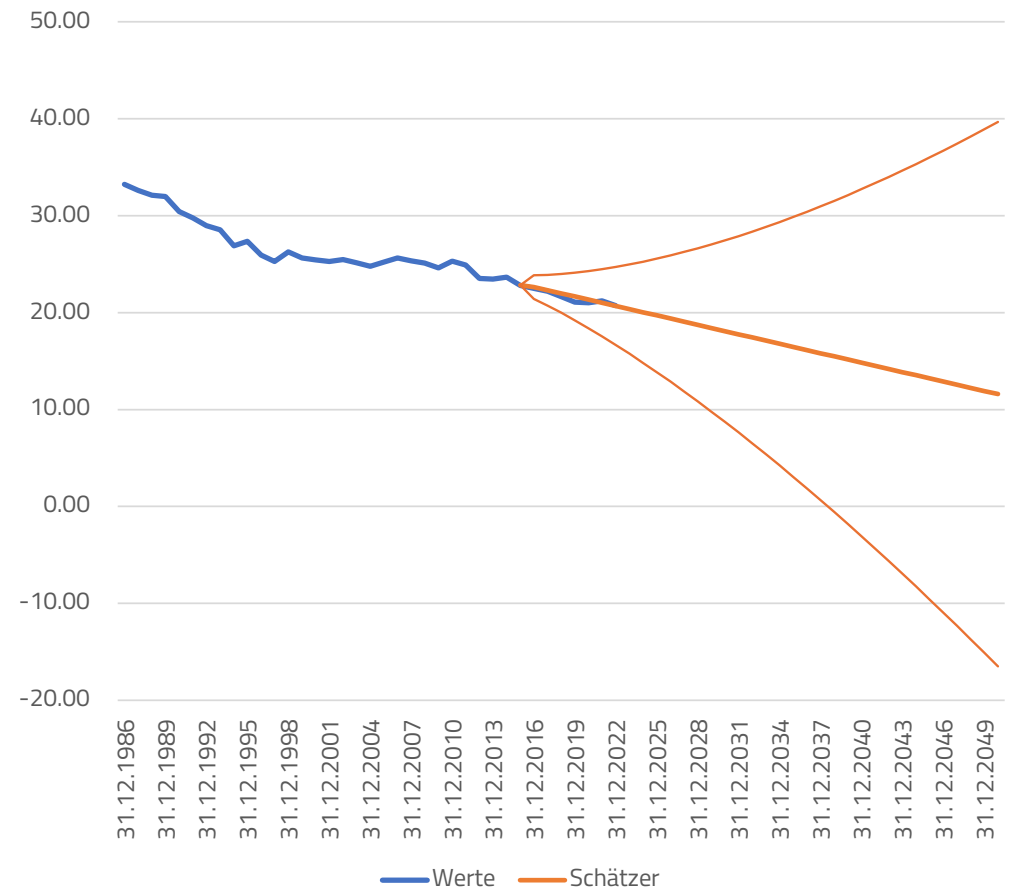
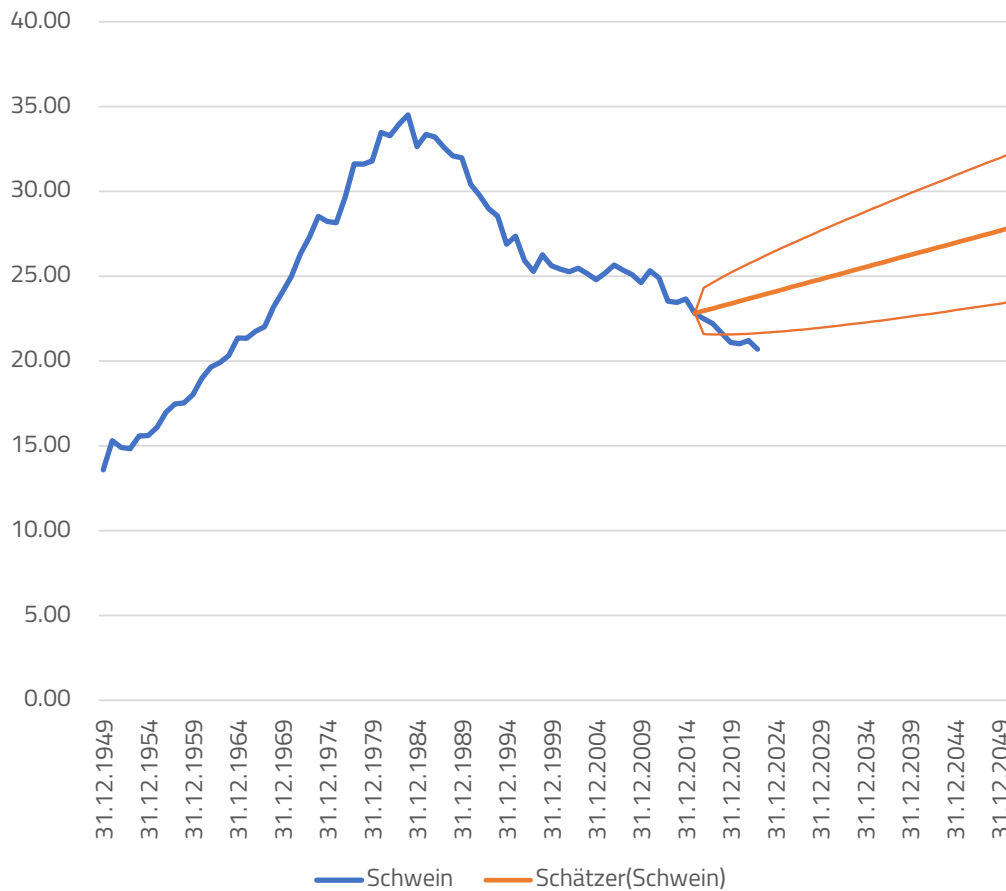
Bericht zur Wiederholung der repräsentativen Image-Studie zum Thema Fleisch

„Wie gesund erachten Sie die folgenden Fleischsorten / Fleischerzeugnisse?“ (Frage 14)

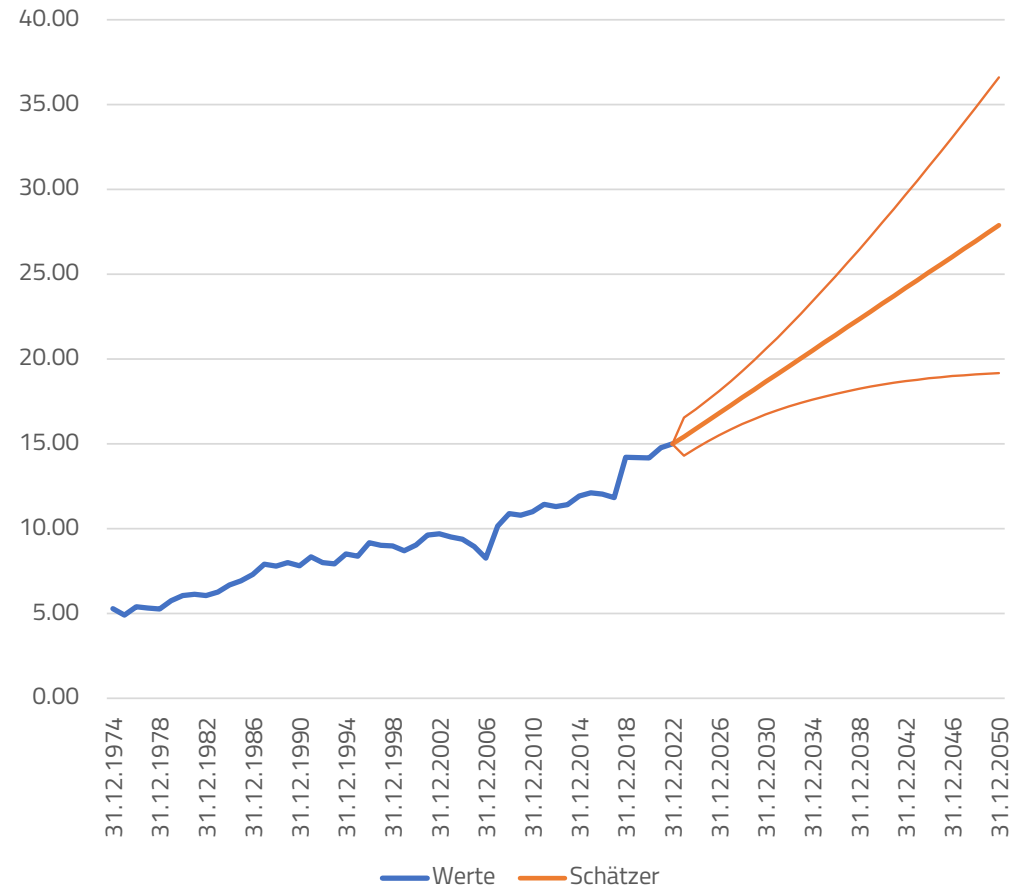
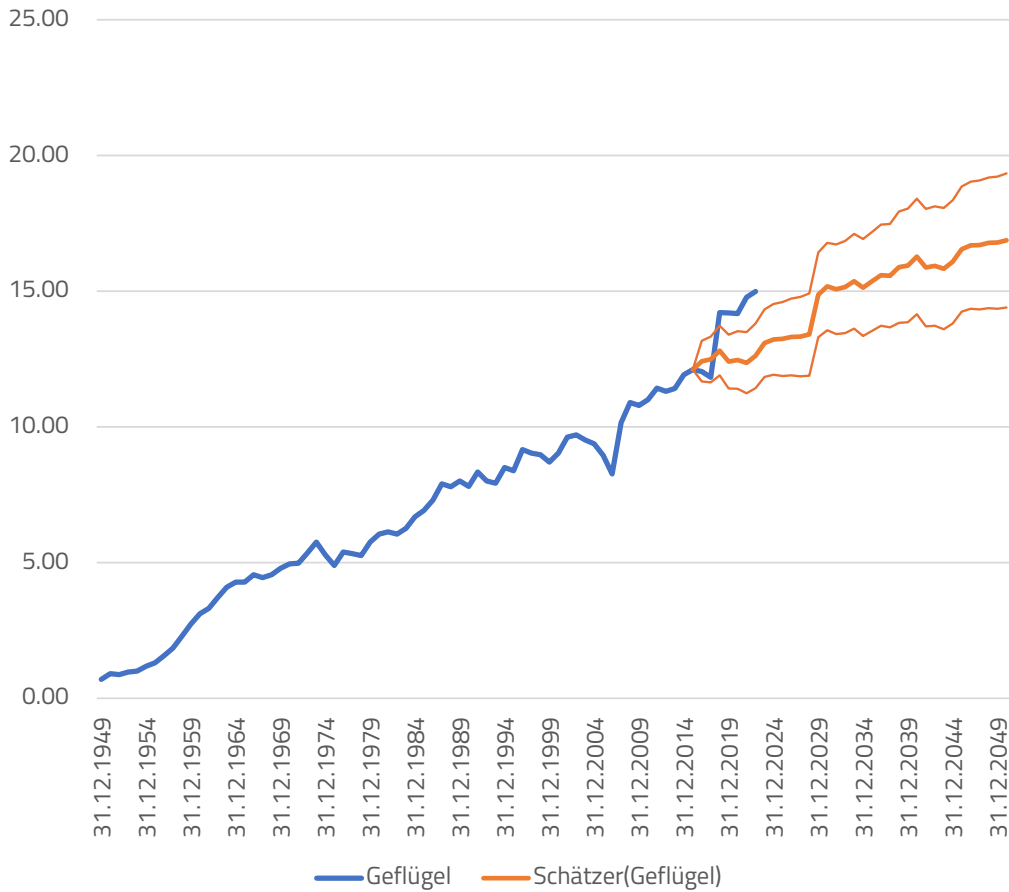


Februar 2018

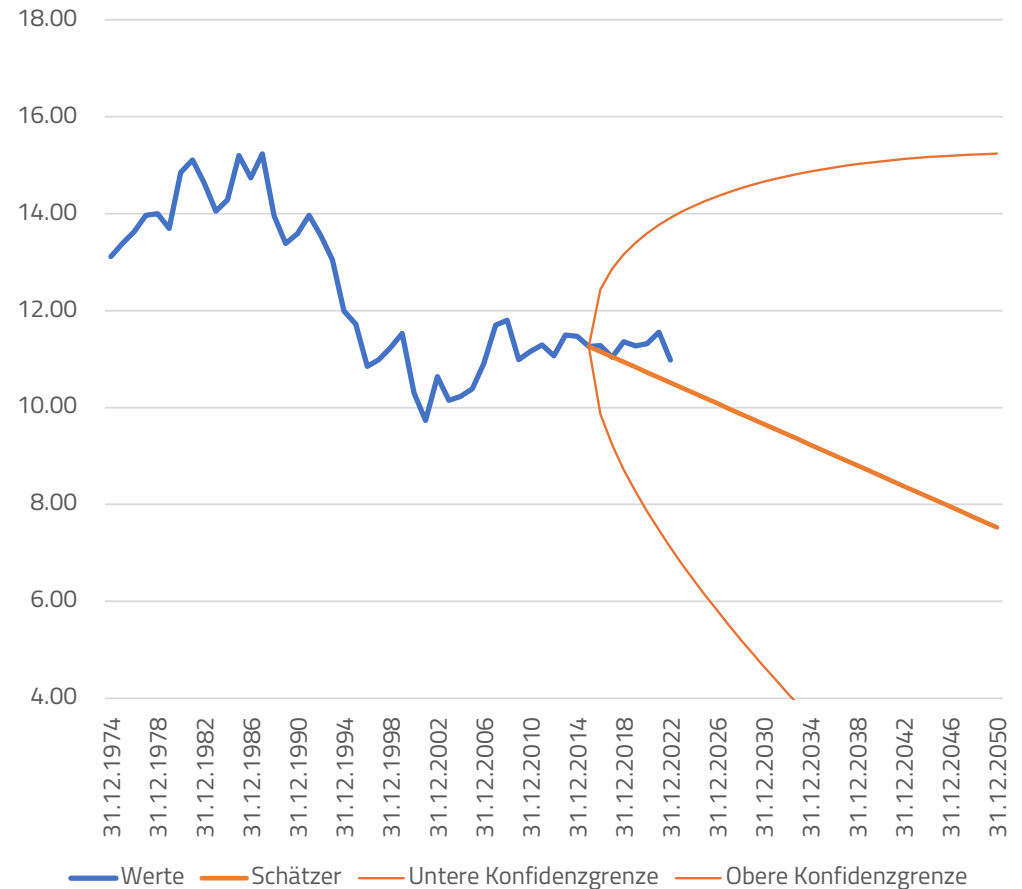
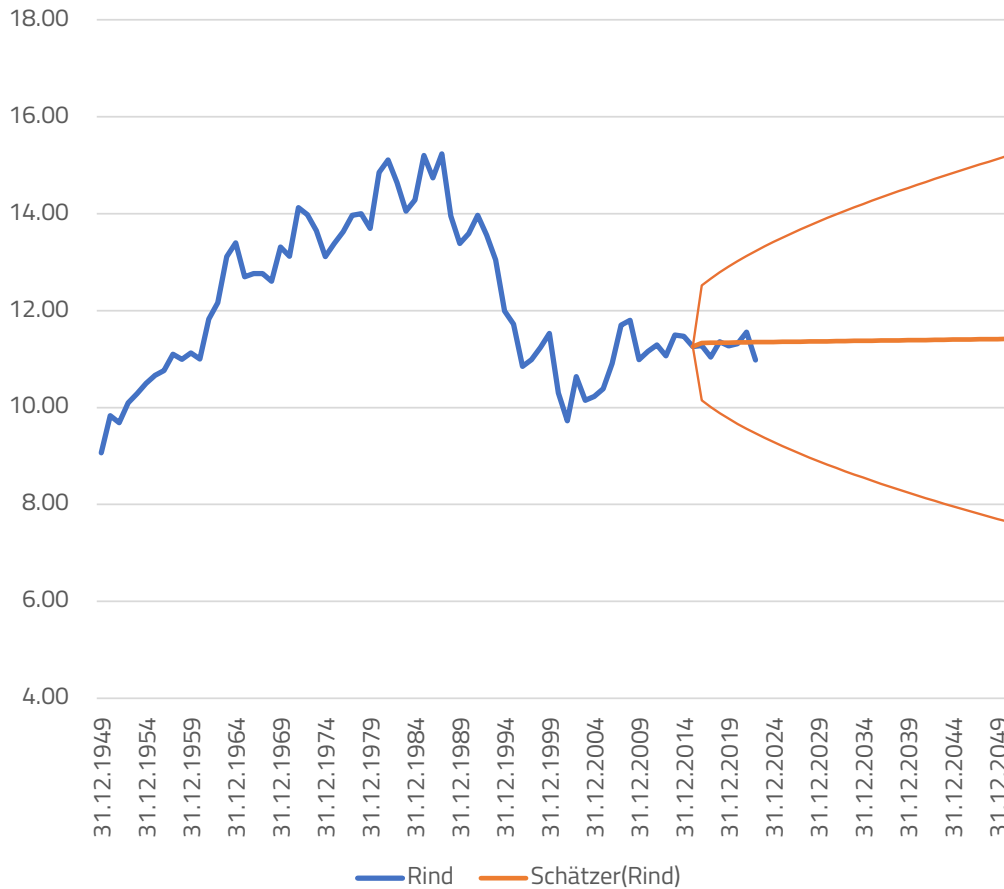
Prognose Schweinefleischkonsum



Prognose Konsum Geflügel



Prognose Konsum Rindfleisch





Farmers can feed their snakes waste meat, such as stillborn pigs and rodents. Dan Natusch

Python farming as a flexible and efficient form of agricultural food security

Natusch e.a., 2024, Scientific Reports 14, 5419

“...Mean food conversion rate for dressed carcasses was 4.1%, with useable products (dressed carcass, skin, fat, gall bladder) comprising 82% of the mass of live animals. In terms of food and protein conversion ratios, pythons outperform all mainstream agricultural species studied to date. ...”

Bildquelle: Python Meat Could Be a Sustainable, Nutritious Food Source, Scientists Say | Smart News| Smithsonian Magazine ; 2.4.24



Die Schnecke wird nicht Nutztier - Zucht aber möglich

Der Ständerat will der Landwirtschaft bei der Schneckenzucht keine Steine in den Weg legen. Die Anerkennung der Schnecke als landwirtschaftliches Nutztier geht ihm aber zu weit. Kleinere Anlagen für die Schnecken in der Landwirtschaftszone sollen aber möglich werden.

12.3.24 **food**aktuell

Alternativen – Fleischerzeugnisse

- 817.022.108 VLtH Art. 4

Fleischerzeugnisse sind verarbeitete Erzeugnisse, die aus der Verarbeitung von Fleisch oder der Weiterverarbeitung solcher verarbeiteter Erzeugnisse entstehen und die so beschaffen sind, dass bei einem Schnitt durch ihren Kern die Schnittfläche **die Feststellung erlaubt, dass die Merkmale von frischem Fleisch nicht mehr vorhanden sind.**



Der Rütliwurst, Hans Stäubli

Alternativen ?



Inhaltsstoffe: Wasser, WEIZENPROTEIN, Rapsöl, weisse Bohnen, Reismehl, Speisesalz jodiert, Tomatenmark, Branntweinessig, nat. Aroma, Verdickungsmittel (Verarbeitete Euchema Alge, Konjak), Zitrusfasern, Kartoffelstärke, Saccharose, Farbstoff (Randenpulver, Eisenoxid), Dextrose, Eisen, Vitamin B12, Vitamin D, Aroma.

500 g à 22.- CHF

Extrawürste aus der Erbse

Wer das Klima schützen will, sollte weniger Fleisch essen. So wird das Imitat aus Pflanzen als gesunde Alternative propagiert. Tatsächlich gibt es aber keine Beweise, dass Fleisch der Gesundheit schadet. VON JOHANNA BAYER



Der Geschmack kommt durch Gewürze und Saucen dazu: Fleischersatz basiert auf Proteinen aus Erbsen, Weizen oder Soja. GETTY


Pflanzliche Alternativen



Zutaten

Wasser, Erbsenprotein 33%, Erbsenfaser, Rapsöl, Salz, Vitamin B12.



 100% natürliche Zutaten
Keine Zusatzstoffe, keine künstlichen Farbstoffe, keine künstlichen Aromen, keine Geschmacksverstärker, keine schädlichen Substanzen, oder einfach: Keine Bullen und kein Bullshit.

- Clean meat, cultivated meat, lab meat, ...
- Labor-Fleisch – produziert und verkauft SUISAG schon lange
- Wer hat's erfunden?

Churchil's Visionen: Fifty Years Hence, 1931, Strand Magazine

Microbes, which at present convert the nitrogen of the air into the proteins by which animals live, will be fostered and made to work under controlled conditions, just as yeast is now. New strains of microbes will be developed and made to do a great deal of our chemistry for us. **With a greater knowledge of what are called hormones, i.e. the chemical messengers in our blood, it will be possible to control growth. We shall escape the absurdity of growing a whole chicken in order to eat the breast or wing, by growing these parts separately under a suitable medium.** Synthetic food will, of course, also be used in the future. Nor need the pleasures of the table be banished.

- Der Pionier: Mark Post, Mosa Meat und der 300'000 \$ Burger (2013)



Sergey Brin, 2010.

Vermögen: ~116 Mrd. \$, 08.2021

CO₂-Fussabdruck 2018: 6'882.9 to

Quelle: Wikipedia, 25.3.2024

Dr. Mark Post looks back on 10 years in cultivated meat: ‘The ridiculous prices we had in the beginning have come down tremendously...’

August 3, 2023 Elaine Watson

On viability: “Is this a big endeavor with some level of uncertainty? Absolutely. Is it so unrealistic that you shouldn’t even try? Absolutely not.”

Are you concerned that companies are going to run out of money before this technology has a chance to prove itself? “Not really, and the reason why I’m not concerned is because we see a lot of involvement of large meat companies like Cargill and Tyson and JBS. When small startups with interesting technology cannot quite make it, we will see that at some point they are acquired by large companies. I don’t think the large meat companies can afford to let this dwindle and die, but for sure, there is an interesting and stressful period ahead.”

<https://agfundernews.com/%F0%9F%8E%A5-dr-mark-post-looks-back-on-10-years-in-cultivated-meat-the-ridiculous-prices-we-had-in-the-beginning-have-come-down-tremendously>

Muskelwachstum – Myogenese, Satellitenzellen

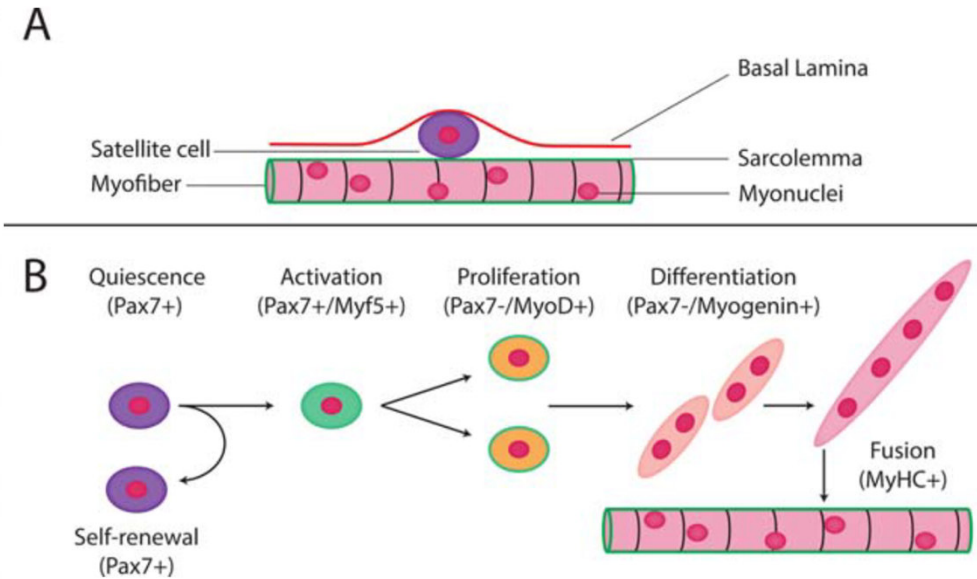
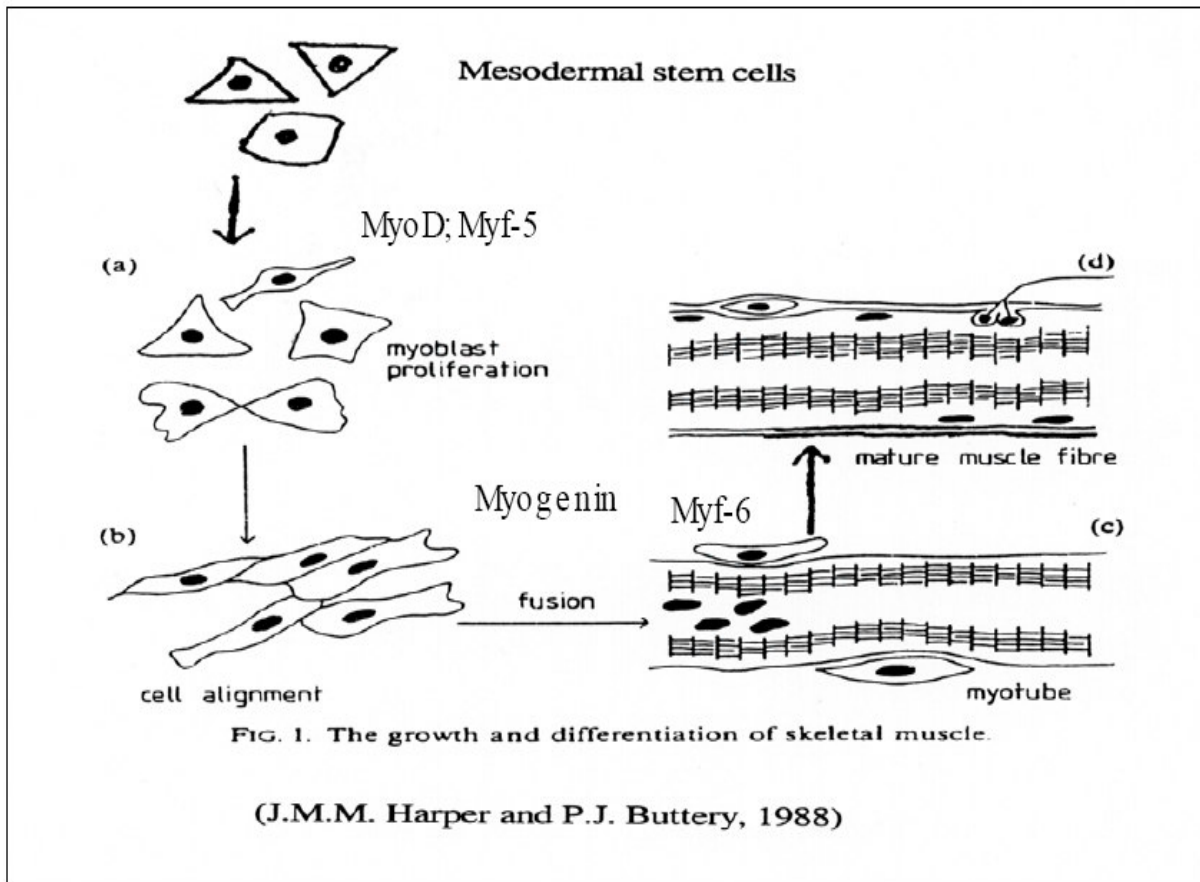


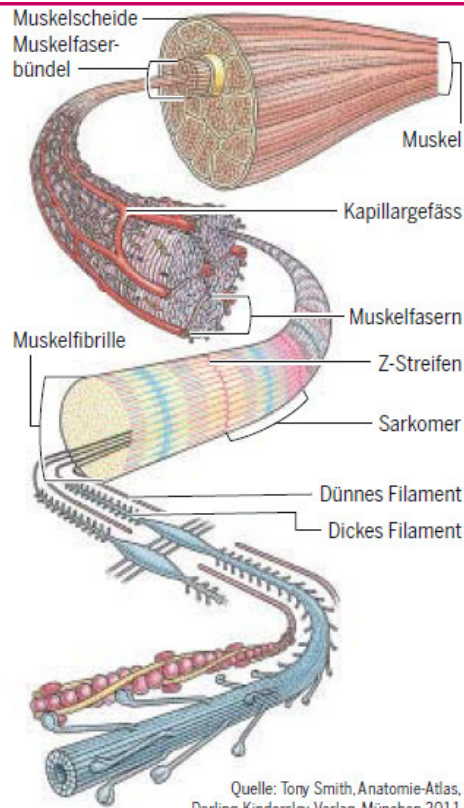
FIGURE 1. SC location and function. (A) SCs locate anatomically between the myofiber basal lamina and sarcolemma. **(B)** Relationship between gene expression and SC activation, self-renewal, proliferation, differentiation, and fusion with existing myofiber.

Körperwissen

Wie die Muskeln spielen

Ein Skelettmuskel besteht wie ein dickes Kabel aus dicht aneinanderliegenden Fasern, die in eine feste Hülle verpackt sind. Dabei sind die Muskelfasern eigentlich bis zu 30 Zentimeter lange Zellen mit mehreren Kernen, die mit Bindegewebe in Bündel zusammengefasst werden. Unzählige Blutkapillargefäße durchdringen dieses Gewebe und sorgen dafür, dass der Muskel mit ausreichend Sauerstoff und Glukose versorgt wird. Beides ist für die Kontraktion notwendig.

Doch die Fasern sind noch nicht die kleinste funktionelle Einheit der Muskeln. Sie bestehen ihrerseits aus vielen dünnen Muskelfibrillen, diese wiederum aus Filamenten. Hier findet nun die eigentliche Bewegung der Muskeln statt: Bei der Kontraktion schieben sich die dicken Filamente zwischen die dünnen Filamente, wodurch sich die gesamte Muskelfaser verkürzt. Beim entspannten Muskel überlappen sich die Filamente im Gegensatz dazu nur wenig. Die ineinander verschlungenen Filamente wiederholen sich hintereinander. Die kleinste Einheit ist dabei das Sarkomer, jeweils begrenzt von Z-Streifen. (fes)



Tropo-Kollagenmoleküle in einer Kollagenfaser (HONIKEL, 1986)

Kollagenspezifische Aminosäuren

- Hydroxy-Prolin (Pro-OH)
- Hydroxy-Lysin (Lys-OH)

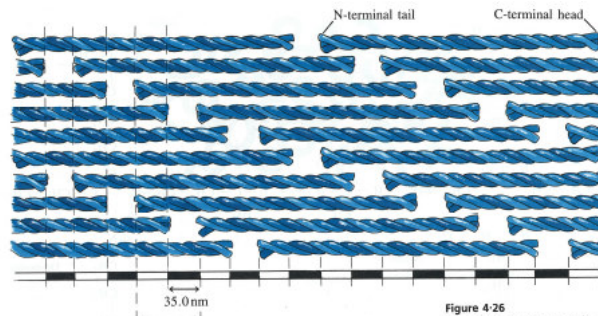
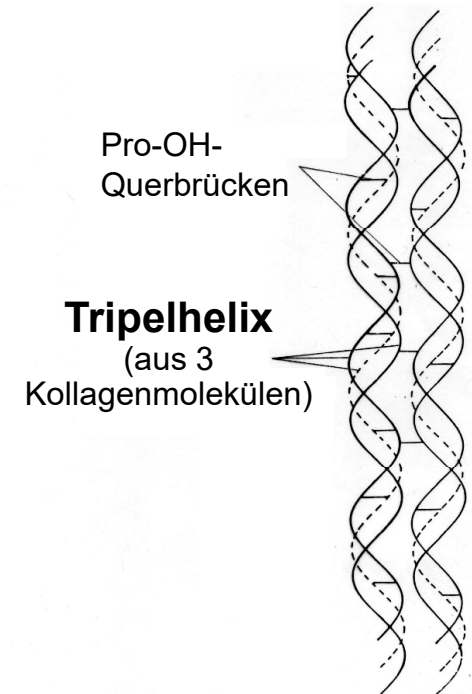




Figure 4-26 Diagram of the staggered array of collagen in a microfibril. Each tropo collagen molecule is indicated approximately.

(Rawn, 1989)



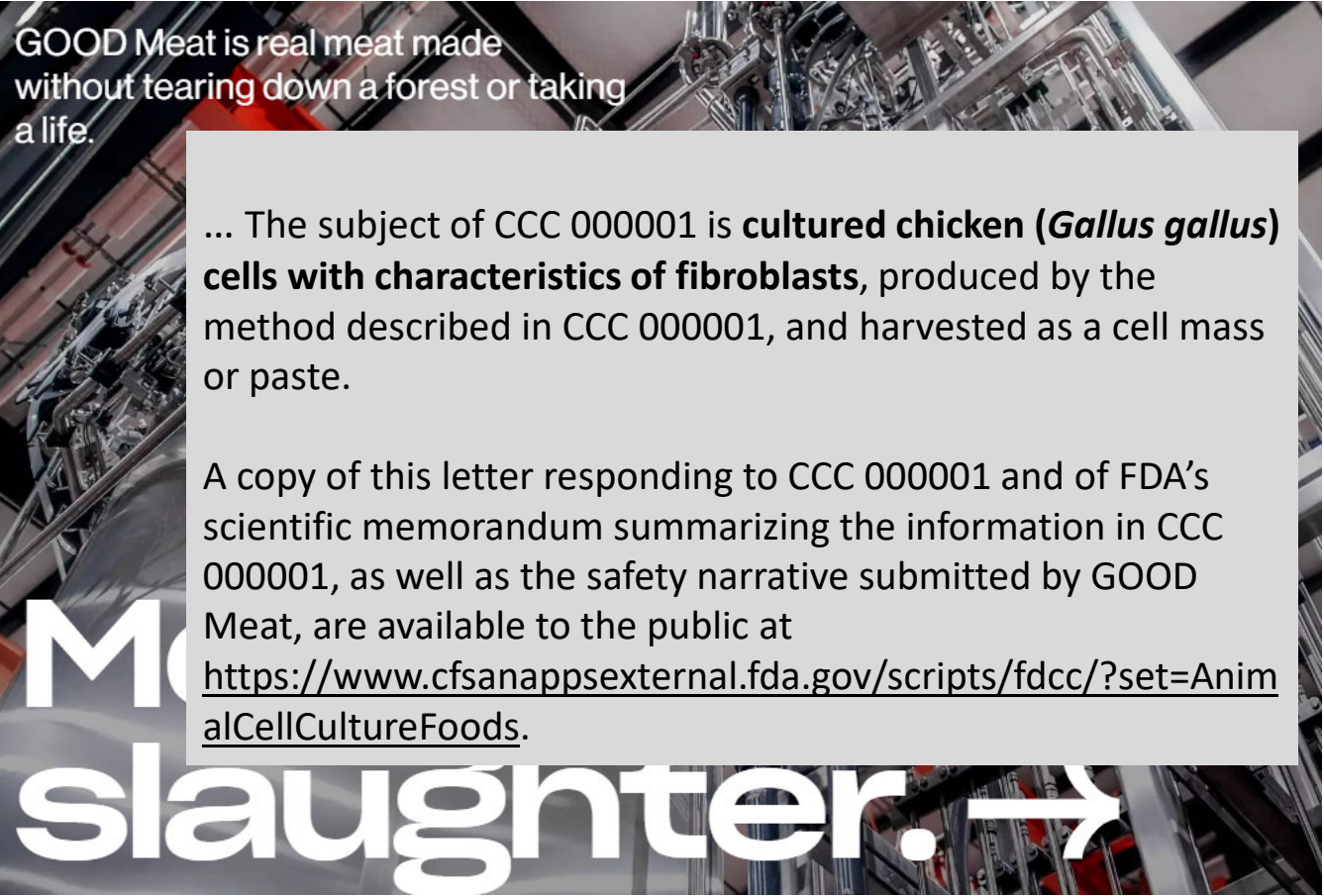
Cultured meat production: what we know, what we don't know and what we should know

Maria Olenic  and Lieven Thorrez 

Tissue Engineering Lab, Department of Development and Regeneration, KU Leuven Kulak, Kortrijk, Belgium

- **Starke Claims:**
Cultured Meat sei in sensorischen und ernährungsphysiologischen Merkmalen genau gleich wie traditionelles Fleisch
- Cultured Meat ausschliesslich aus kultivierten Zellen existiert bislang nicht
- Es bestehen weiterhin hohe Hürden bzgl.
 - Kulturmedien ohne tierische Komponenten
 - Wirtschaftlichkeit
 - Produktivität
- Das hohe Mass an Intransparenz erschwert die Beurteilung von Produkteigenschaften und Umweltverträglichkeit

Alternativen ? – GOOD Meat



GOOD Meat is real meat made without tearing down a forest or taking a life.

... The subject of CCC 000001 is **cultured chicken (*Gallus gallus*) cells with characteristics of fibroblasts**, produced by the method described in CCC 000001, and harvested as a cell mass or paste.

A copy of this letter responding to CCC 000001 and of FDA's scientific memorandum summarizing the information in CCC 000001, as well as the safety narrative submitted by GOOD Meat, are available to the public at <https://www.cfsanappsexternal.fda.gov/scripts/fdcc/?set=AnimalCellCultureFoods>.

M
slaughter. →

<https://www.goodmeat.co/>

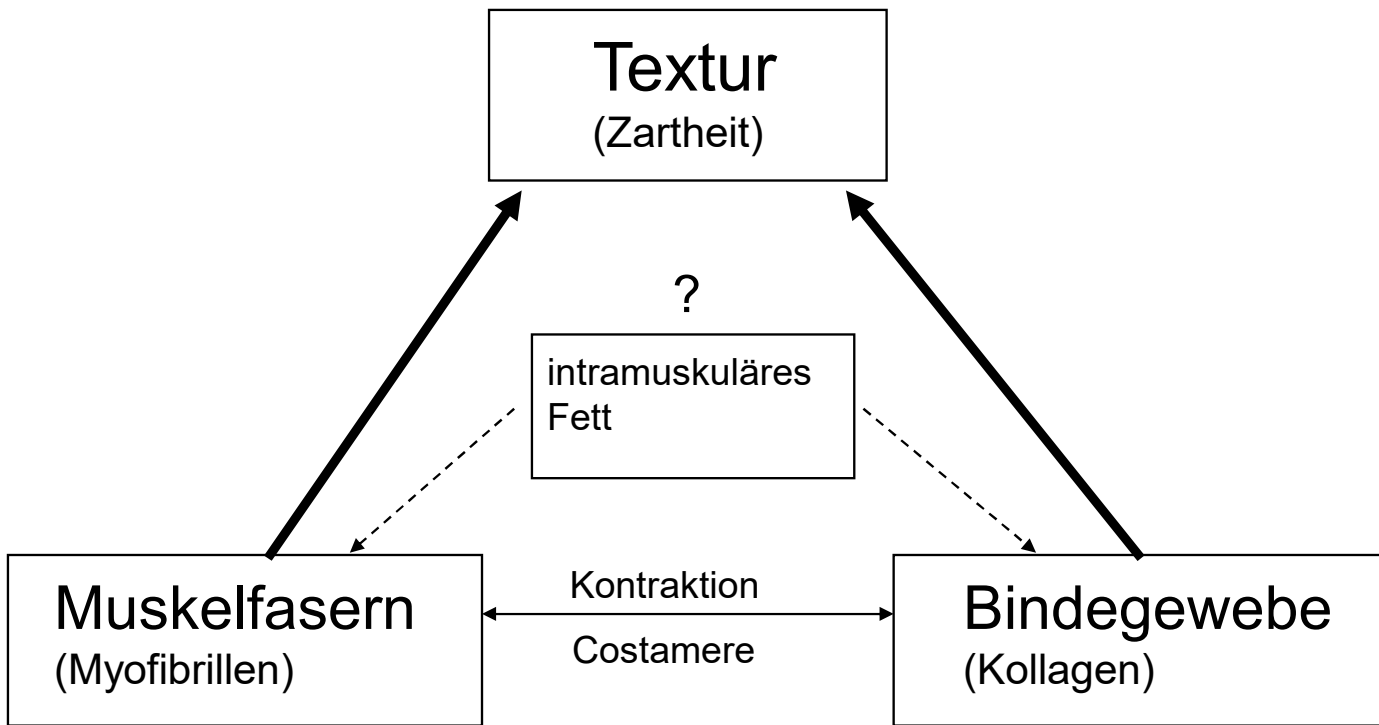
GOOD Meat is real meat, made without tearing down a forest or taking a life. We are the first company in the world to sell cultivated meat. Our first product is GOOD Meat cultivated chicken, which both Singapore and the United States have approved for sale, and is currently available at select restaurants.

GOOD Meat in Singapore →

GOOD Meat in the United States →

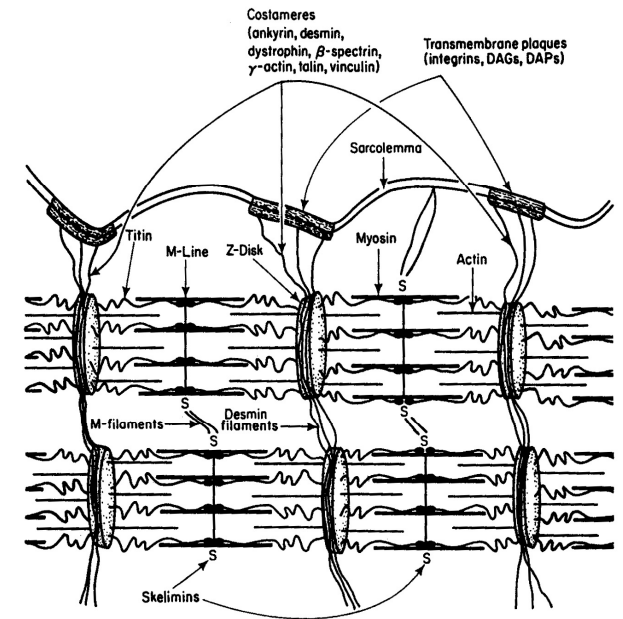


Strukturelle Elemente der Fleischtextur



Kontraktionszustand
p.m. Proteolyse (Reifung)

geringer 'turn-over'
Altersquervernetzung

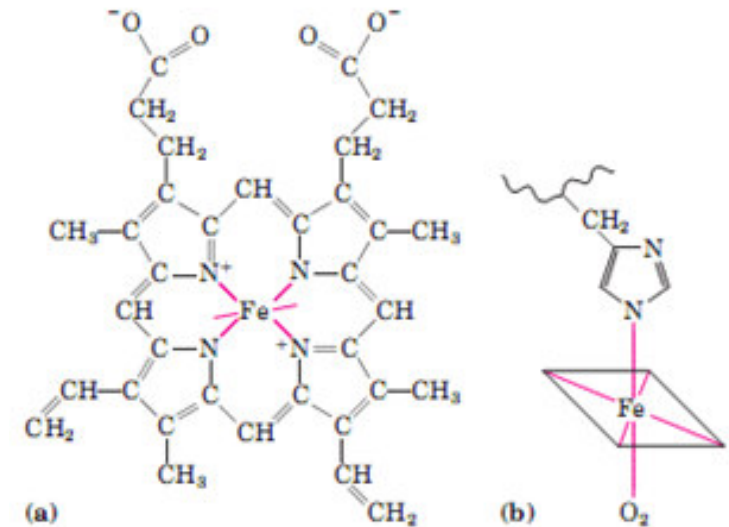


Taylor et al., 1995, J. Anim. Sc. 73:1351

Sekundäre Fleischinhaltsstoffe etc.

- L-Carnitin
- Ubichinon / Coenzym Q₁₀
- Carnosin = β -Alanin + L-Histidin
- Taurin tabula 01-2024, SGE, Bechthold
- CLA
- Kreatin
- Glutathion
- α -Liponsäure
- Bioaktive Peptide

Bioaktive Substanzen in Fleisch und Fleischprodukten
Alexandra Schmid, ALP science 2009, Nr. 529



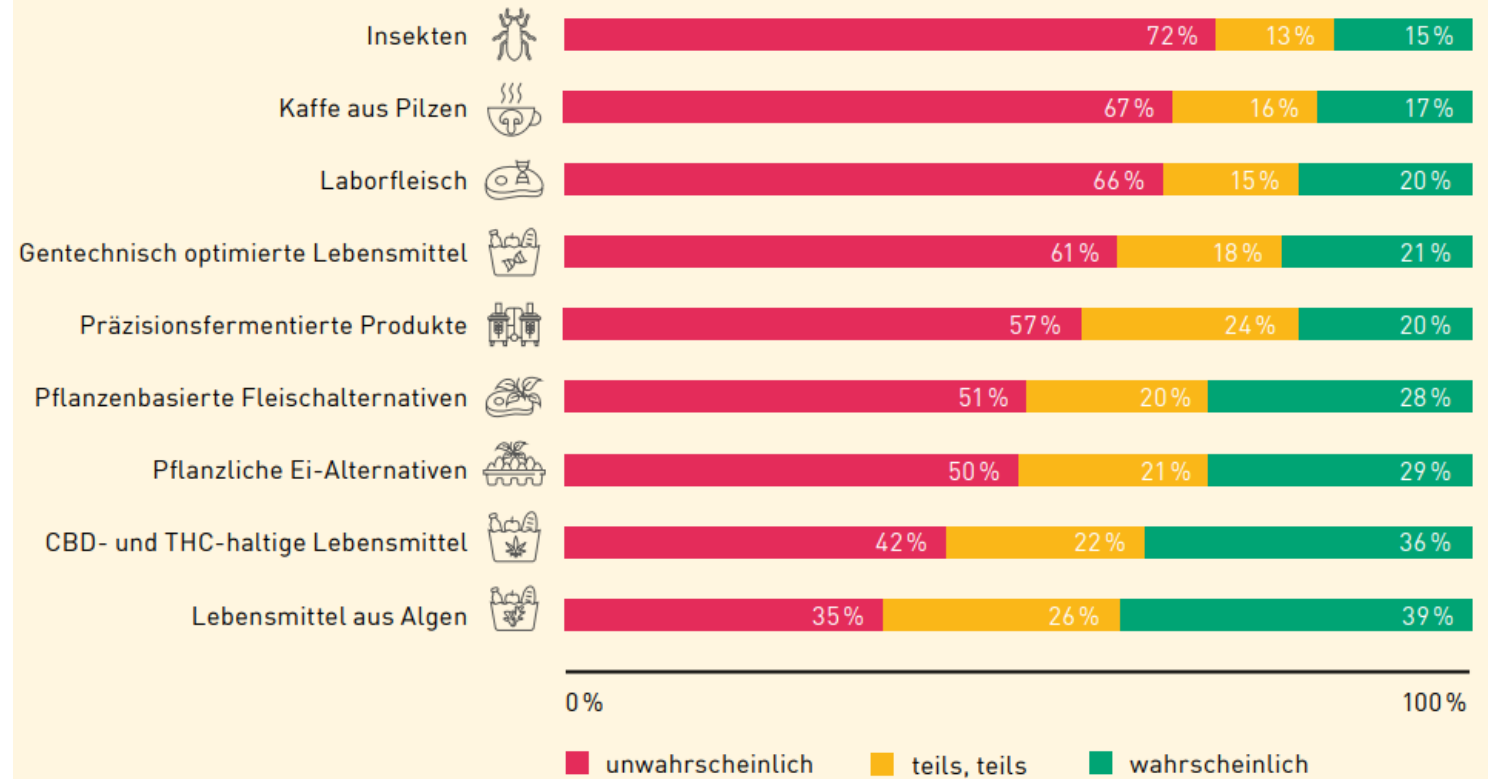
LIVE IS CHEMISTRY: MYOGLOBIN KOMPLEKS BESI (Fe)
DALAM TUBUH (al-chemi.blogspot.com)

B12

Akzeptanz



Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Sie diese Lebensmittel in Zukunft probieren würden?



<https://gdi.ch/publikationen/studien/gutes-gewissen-aus-dem-labor-pdf-2023-d#attr=>

'World's first' cultivated pet food seeks regulatory approval

By Gwen Ridler

18-Mar-2024 - Last updated on 18-Mar-2024 at 11:02 GMT

Meatly has created the 'world's first' cans of pet food that uses cultivated chicken as a protein source, ready for rollout to stores across the UK pending regulatory approval.

The new product was developed in collaboration with alternative protein pet-food manufacturer Omni, which produces dog food made from pulse, algae and yeast protein.

Formerly known as the Good Dog Food Company, Meatly has worked with the Food Standards Agency and the Department of Environment, Food and Rural Affairs to obtain approval for its cultivate chicken pet food to become available in the UK.

Owen Ensor, co-founder and chief executive of Meatly, said: *"It is incredibly exciting to see the first ever cans of cultivated pet food fly off the production line. This is a major milestone for cultivated meat globally and shows that we are ready to sell product."*

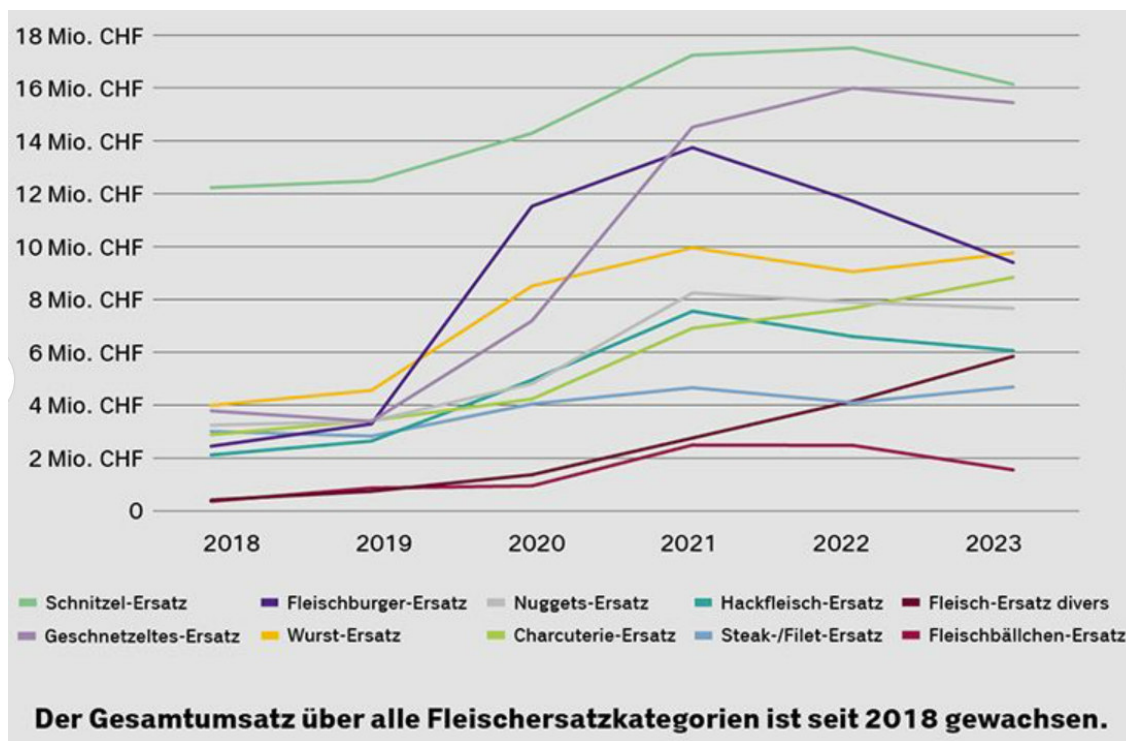
"As demand continues to grow, with pet food already accounting for 20% of meat produced globally, so too does the industry's environmental impact. Cultivated meat gives pet parents an easy choice – high-quality, tasty, nutritious and sustainable pet food. We're thrilled to work with innovative companies like Omni to make this a reality as soon as possible."

<https://www.foodmanufacture.co.uk/Article/2024/03/18/world-s-first-cultivated-canned-pet-food-set-to-launch?>

Der Fleischersatz-Markt schrumpft

Pflanzliche Alternativen liegen seit Jahren im Trend. Doch das gilt nicht durchs Band: Der Umsatz mit Fleischersatz-Produkten ist im vergangenen Jahr leicht zurückgegangen.

<https://www.foodaktuell.ch/2024/01/09/der-fleischersatz-markt-schrumpft>



<https://www.coop.ch/de/marken-inspiration/ernaehrung/vegetarisch-vegan/vegane-ernaehrung/report.html>

Zwischenfazit – es erscheint wahrscheinlich, dass auch 2050

- weiterhin traditionelles Fleisch verzehrt wird – bei uns in geringerem Umfang
- eine breite Palette von pflanzenbasierter Fleischimitate zur Verfügung steht, deren Akzeptanz hängt ab von ihren
 - sensorischen Eigenschaften,
 - der Zusammensetzung,
 - dem Preis
- Cultured Meat immer noch das Fleisch der Zukunft ist (falls überhaupt noch ein Thema)
- die Verfügbarkeit von Fleisch und ähnlich wertvollen Lebensmitteln noch ungleicher verteilt ist
- Zu hoffen bleibt, dass uns (globale) Schreckensszenarien erspart bleiben.