

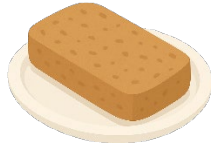


# Fleischersatzprodukte

**Definition:** Fleischersatzprodukte sind proteinreiche Produkte aus pflanzlichem und mikrobiellem Material sowie kultiviertes Fleisch zum 1:1 Ersatz von konventionellem Fleisch.

## Traditionelle Fleischersatzprodukte erster Generation

	Tofu	Tempeh	Seitan	Quorn
				
<b>Rohmaterial</b>	Soja	Sojabohnen u.a.	Gluten (meist Weizen)	Divers
<b>Verarbeitung</b>	Sojamilch wird koaguliert und der resultierende ‚Quark‘ in Blockform gepresst	Kochen, Inokulieren, Fermentation bei 27-32°C für 30-48 h	Teigbereitung, Auswaschen der Stärke bei gleichzeitigem Laminieren, Kochen oder Dämpfen, Marinieren	Mykoprotein hergestellt in submerser Fermentation, dann Hitzebehandlung bei 65°C und Formung
<b>Produktform</b>	Blockförmig, gekühlte Lagerung	Blockförmig, gekühlte Lagerung	Von blockförmig bis gehackt, Kühlung	Von blockförmig bis gehackt, Kühlung
<b>Mikroorganismen</b>	(Milchsäurebakterien)	<i>Rhizopus</i> spp		<i>Fusarium venenatum</i>

## Fleischersatzprodukte zweiter Generation und neu aufkommende Produkte

	Texturierte Pflanzenproteine (TVP)	Fleischanaloge mit hohem Wassergehalt (HMMA)	Kultiviertes Fleisch
			
<b>Rohmaterial</b>	Proteinkonzentrate und andere proteinreiche Rohmaterialien	Proteinisolate und -konzentrate, Zugabe von kleinen Mengen Fasern und Fett	Tierische Zellen, Nährmedium
<b>Verarbeitung</b>	Heissextrusion bei tiefen Wassergehalten (15-30%), Temperatur von 120-220 °C, Druck > 1 bar an Düse zur Expansion, Endtrocknung	Heissextrusion bei 50-70% Wassergehalt und 140-170 °C, Kühlung in Kühldüse auf <100 °C zur Bildung und Stabilisierung gerichteter Fasern	Zellkultivierung in Fermentern, Anordnung in gewebeartigen Strukturen (z.B. via 3D Druck)
<b>Produktform</b>	Expandierte, faserartige Struktur, in Stücken, trocken, Lagerung bei Raumtemperatur, Einweichen vor Kochen nötig	Dichte, faserige, fleischähnliche Textur. Stücke verschiedener Grösse, gekühlte Lagerung	Dünnere und dickere Stücke bis hin zum Steak, Kühlung nötig

### Ernährungsphysiologische Qualität

Proteingehalt und Aminosäureprofile in pflanzlichen Fleischalternativen hängen von den verwendeten Rohstoffen ab. Bspw. weisen Mischungen aus Hülsenfrüchten und Getreide ein ausgewogeneres Profil essenzieller Aminosäuren auf.

### Verdaulichkeit

Daten sind bislang begrenzt und beruhen auf in-vitro-Untersuchungen. Diese zeigen, dass Verarbeitungstechniken wie Extrusion und Fermentation die Verdaulichkeit verbessern und antinutritive Faktoren verringern können. Zugleich können dieselben Verfahren (z. B. Extrusion) Proteinmodifikationen hervorrufen, die die Bioverfügbarkeit verringern.

# Fleischersatzprodukte

**Qualitatives Benchmarking** von konventionellem Fleisch im Vergleich zu Fleischalternativen anhand ausgewählter Kriterien, basierend auf Informationen aus Literatur sowie Marktdaten, die in diesem Factsheet zusammengeführt wurden. **Bewertungsskala** 1–6, wobei 6 den besten und 1 den schlechtesten Wert darstellt; n. a.: keine Daten verfügbar.

Attribute	Poulet	Rind	Tofu	Tempeh	Seitan	Quorn	TVP	HMMA	Laborfleisch
Textur*	6	6	4	4	4	4	4	5	6
Aroma*	6	6	3	2	3	4	4	4	6
Zusammensetzung**	6	5	4	4	3	4	4	4	6
Umwelteffekt***	3	1	5	6	5	6	2-5	2-5	n.a.
Produktionskosten	4	2	4	5	4	4	4	3	1
Risiko antibiotikaresistenter Keime	3	3	5	5	5	6	5	5	5
Haltbarkeit bei 4°C****	2	2	3-4	5	2-6	2	6	5	2
Allergene	6	6	4	4	3	3	4	4	6
Verkaufspreis*****	4	6	6	5	2	5	6	5	1

\*Vergleichbarkeit zu Fleisch.

\*\*Vergleichbarkeit bezüglich Makronährstoffzusammensetzung und Aminosäureprofil. Verdaubarkeit und Bioverfügbarkeit sind auf Grund limitierter Datenverfügbarkeit nicht berücksichtigt.

\*\*\*Umwelteffekt bezüglich CO2: 6: < 1 kg CO2 eq, 5: >1 -2 kg CO2 eq, 4: >2 - 5 kg CO2 eq, 3: >5-10 kg CO2 eq, 2: > 10 - 50 kg CO2 eq, 1: >50 kg CO2 eq.

\*\*\*\*Haltbarkeit bei 4°C: 1: < 1 Tag, 2: 2 – 7 Tage, 3: 8 – 14 Tage, 4: > 2 bis < 4 Wochen, 5: > 1 bis < 6 Monate, 6: > 6 Monate (TVP könnte während dieser Zeit bei Raumtemperatur gelagert werden).

\*\*\*\*\*Verkaufspreis in gehackter Form (ausser Tofu und Tempeh, welche nur als Block verkauft werden): 6: < 2 CHF/100 g, 5: 2 – 4 CHF/100 g, 4: 4 – 8 CHF/100 g, 3: 8 – 12CHF/100 g, 2: 12 – 20 CHF/100 g, 1: > 20 CHF/100 g.

## Konsumentenakzeptanz

**Herkunft:** Verbraucher:innen unterscheiden Produkte meist nach pflanzlicher oder tierischer Herkunft.

**Erscheinungsform:** Fleisch und Fleischalternativen werden nur gemeinsam wahrgenommen, wenn sie visuell ähnlich sind (z. B. Burger, Würste).

**Produktart:** Pflanzliche Alternativen werden derzeit stärker akzeptiert als kultiviertes Fleisch.

**Akzeptanztreiber:** Positive Vorerfahrungen, Geschmacksqualität, Textur (Saftigkeit, Elastizität, Festigkeit) und wettbewerbsfähiger Preis.

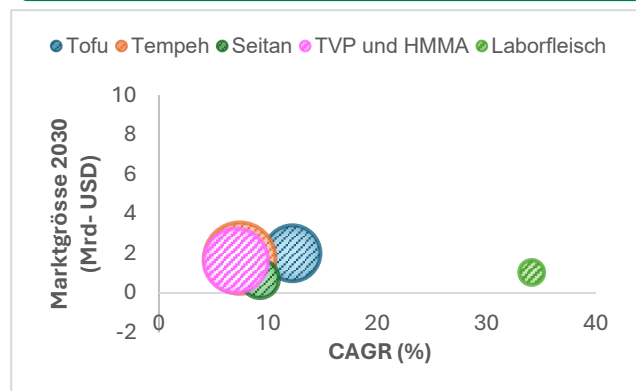
**Nachhaltigkeit:** Umweltvorteile allein fördern die Akzeptanz in der Regel nicht ausreichend.

**Soziodemografie:** Akzeptanz variiert nach Region, Demografie und Geschlecht

## Schlussfolgerungen

Fleischersatzprodukte wurden in den letzten Jahren diversifiziert und haben sich im Markt etabliert. Erstgenerations-Produkte sind nährstoffreich, umweltfreundlich und werden schonend verarbeitet. Zweitgenerations-Analoga überzeugen mit ihrer fleischähnlichen Textur. Im Vergleich zu Fleischprodukten zeichnen sich Fleischersatzprodukte durch eine im Schnitt **halb so grosse Umweltbelastung und erhöhte Lebensmittelsicherheit** aus. Die wichtigsten Rohstoffe sind **Hülsenfrüchte und Getreide**, welche insbesondere in Kombination ein günstiges Aminosäureprofil ergeben. In Europa sind die Marktgrößen gross für Tofu, Tempeh und TVP/HMMA mit einem prognostizierten Wachstum.

## Marktentwicklung Europa 2025-2030



Die Bubble Grösse widerspiegelt die Marktgröße der Produkte im Jahr 2025.

## Umweltbelastung

Pflanzliche Fleischalternativen emittieren im Durchschnitt 50 % weniger CO2 und benötigen weniger Land als ihre tierischen Alternativen, wobei sich der Wasserverbrauch je nach Produkt unterscheidet.

## Weiterführende Informationen und Literatur

[White Paper](#) auf der Cirvalis Webseite