



Ausarbeitung

Zulassung tierproduktfreier Milch

Zulassung tierproduktfreier Milch

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 104/20
Abschluss der Arbeit: 23. Oktober 2020
Fachbereich: WD 5: Wirtschaft und Verkehr, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Fragestellung	4
2.	Einführung	4
2.1.	Terminologie	4
2.2.	Cellular agriculture	4
2.3.	„Fermentation-based cellular agriculture“	6
3.	Rechtsrahmen in der EU	6
3.1.	Gentechnische Aspekte	7
3.1.1.	„Aus GVO“ oder „mit GVO“?	7
3.1.2.	Gentechnisches Verfahren?	9
3.1.3.	Zulassung gentechnisch veränderter Lebensmittel	11
3.2.	Novel Food oder Lebensmittelenzym?	13
3.2.1.	Novel-Food	15
3.2.2.	Zulassung und Inverkehrbringen von Novel Food	17
3.2.3.	Lebensmittelenzyme	18

1. Fragestellung

Gegenstand dieser Ausarbeitung ist die Frage, wie tierproduktfrei hergestellte Lebensmittel,¹ insbesondere Milch und Milchprodukte, in Europa zugelassen werden könnten. Ferner geht es um die Frage, ob es möglich ist, dass solche Produkte aus rechtlicher Sicht als gentechnisch veränderte Lebensmittel gelten.

2. Einführung

2.1. Terminologie

Die dynamische Entwicklung auf dem Gebiet der sog. „cellular agriculture“ bringt Produkte hervor, wie die sog. „cultured proteins“², die in den EU-Regelungen für Lebensmittel noch eher wenig ausdrücklich reflektiert sind. Eine einheitliche Bezeichnung für einzelne dieser Produkte ist nicht üblich, wie die Vielfalt an Bezeichnungen für „cultured milk“ zeigt: z. B. Labormilch, synthetische Milch, künstliche Milch, Kunstmilch, tierproduktfreie Milch (wobei unter tierproduktfreier Milch auch vegane bzw. pflanzliche Milch aus Hafer, Soja oder ähnlichem verstanden werden könnte).³ Produkte finden sich z. B. unter Marken wie „New Culture“, „Perfect Day“ und „Legendary Foods“.

2.2. Cellular agriculture

Der im Jahr 2015 geprägte Begriff „cellular agriculture“⁴ bezieht sich im weitesten Sinn auf die Herstellung von Tierprodukten aus Zellkulturen unter kontrollierten Bedingungen im Gegensatz zu Produkten aus traditionellen Tierhaltungsmethoden.⁵ Bei der „cellular agriculture“ wird zwischen **zwei Verfahrensformen** unterschieden:

- „**Tissue engineering-based** cellular agriculture“: auch als cellular agriculture bezeichnet; es werden Tierzellen entnommen und in einem Kulturmedium vermehrt (wie z. B. „cultured meat“ bzw. In-vitro-Fleisch).

1 Zu den Herstellungsverfahren siehe die Dokumentation „Tierproduktfreie Milch“ (WD 8 – 3000 – 057/20) der Wissenschaftlichen Dienste des Bundestages vom 5.10.2020.

2 S. 4. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Enabling_Environment_FINAL_Dec2_2019.pdf; für alternative Begriff siehe unten Fn. 9.

3 Vgl. hier auch Seehafer, Astrid; Bartels, Marvin (2019). Fleisch 2.0 – Das regulatorische Umfeld von pflanzenbasiertem und kultiviertem Fleisch. Kurzfassung. ZLR 2019, 359.

4 Die Bezeichnung Cellular Agriculture wurde erstmals 2015 von Isha Datar geprägt. Quelle: Stephens, Neil; Ellis, Marianne (2020). Cellular agriculture in the UK: a review. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7014924>. Für „Cellular Agriculture“ gibt es bislang noch keine passende deutsche Übersetzung. Quelle: Windhorst, Hans-Wilhelm (2019). Cellular Agriculture. Eine nachhaltigere Alternative zur konventionellen Erzeugung?

5 Vgl. S. 7. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Enabling_Environment_FINAL_Dec2_2019.pdf.

-
- „**Fermentation-based** cellular agriculture“:⁶ zuweilen auch als **acellular** agriculture⁷ oder auch als microbial-based agriculture bezeichnet; bringt Produkte hervor, wie z. B. „cultured milk“. Sie bedient sich gentechnischer Verfahren, um mittels Bakterien, Hefen oder Algen durch Zugabe von rekombinanter DNA in einem Fermentationsprozess milchähnliche Produkte zu produzieren⁸:

„Fermentation-based cellular agriculture [...] uses microflora (e.g., fungi or yeast) to express a desired organic molecule end product (such as protein) during fermentation. Through this process, which bears resemblance to brewing beer, many of the same animal proteins found in milk and eggs can be produced without animals. The process uses a gene encoded with the animal protein, which is introduced into the DNA of a starter culture of microflora. This culture is then fed on a substrate (e.g., sugars) in controlled fermentation tanks, where it expresses the desired protein(s). In most cases, the proteins are separated from the microflora and purified into a powder. The resulting ‘cultured’ proteins — also known as ‘synthetic,’ ‘lab-grown,’ ‘fermentation-derived,’ and ‘flora-based’ proteins — are theoretically identical to the corresponding animal-source protein with respect to structural, organoleptic, and nutritional properties.

Cultured proteins could therefore be substituted for animal-source proteins as an ingredient in existing or new food products, such as milk or egg substitute products. They might also be used to improve the nutritional content of products that do not currently contain milk or egg protein.“⁹

-
- 6 Stephens, Neil; Ellis, Marianne (2020). Cellular agriculture in the UK: a review. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7014924>; siehe auch https://www.ip-pragmatics.com/media/1214/ip-pragmatics-future-food-sources-white-paper_jan2019.pdf; Stephens, Neil et al. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224417303400>.
 - 7 Windhorst, Hans-Wilhelm (2019). Cellular Agriculture. Eine nachhaltigere Alternative zur konventionellen Erzeugung?
 - 8 Stephens, Neil; Ellis, Marianne (2020). Cellular agriculture in the UK: a review. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7014924>; siehe auch https://www.ip-pragmatics.com/media/1214/ip-pragmatics-future-food-sources-white-paper_jan2019.pdf. Siehe auch Stephens, Neil et al. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224417303400>.
 - 9 S. 7f. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Market_Landscape_and_Analysis_FINAL_Dec2_2019.pdf.

2.3. „Fermentation-based cellular agriculture“

Einzelne Hersteller nutzen zur Proteinherstellung „fermentation-based cellular agriculture“ bzw. „acellular agriculture“. ¹⁰ Windhorst führt zur „acellular agriculture“ aus:

„Acellular agriculture bezeichnet die Verwendung von organischen Molekülen zur Erzeugung von Proteinen und Fetten, die keine lebenden oder vormals lebenden Zellen enthalten. Beispiele der Endprodukte sind Gelatine, Kasein, Omega-3 Fettsäuren und Eiweiß. Diese Produkte werden überwiegend durch Einsatz von Hefen oder Bakterien gewonnen. So wird z. B. für die Herstellung von Kasein ein Proteingemisch in eine Hefezelle eingeschleust. Die dadurch entstehende rekombinante DNA (rDNA) produziert dann das gewünschte Protein.“¹¹

Zum Teil finden sich in der Praxis Erklärungen, dass es sich bei der Herstellung „tierproduktfreier Milch“ bzw. „cultured milk“ um ein **gentechnisches Verfahren** handele, aber das **Endprodukt** – obgleich im Herstellungsprozess z. T. rekombinante DNA genutzt werde – **keine** gentechnisch veränderten Organismen (GVO) enthalte:

„In other words, genetic engineering is part of our process, but genetically modified organisms or any detectable genetic material is not present in our protein.“¹²

Beim **Europäischen Patentamt** liegt eine Anmeldung für ein Patent für kaseinhaltige Zusammensetzungen und Verfahren für deren Herstellung vor. Der Eintrag findet sich im European Patent Register unter „Compositions Comprising a Casein and Methods of Producing the Same“. Das Prüfungsverfahren läuft noch.¹³

Bei den Produkten der „cellular agriculture“ insbesondere der „fermentation-based cellular agriculture“ handelt es sich derzeit wohl eher um **juristisches Neuland**.

3. Rechtsrahmen in der EU

Insgesamt sind zu diesem Thema noch nicht alle Fragen im Detail geklärt, insbesondere auch nicht gerichtlich. Einzelne solcher in bestimmtem Umfang noch offener Punkte werden in diesem Abschnitt angesprochen.

10 Siehe auch http://www.enfasis.com/Presentaciones/FTSMX/2017/Summit_Food_Tech/FRIDA_KAHLO-AGRICULTURA_CELULAR-PHIL_LEMPERT.pdf; <https://insights.figlobal.com/sustainability/answering-sustainability-challenges-acellular-agriculture-interview>.

11 Windhorst, Hans-Wilhelm (2019). Cellular Agriculture. Eine nachhaltigere Alternative zur konventionellen Erzeugung?

12 Siehe z. B. die Antwort von „Perfect Day“ auf die Frage „Does your protein contain GMOs?“, <https://www.perfectdayfoods.com/faq/>.

13 <https://register.epo.org/application?number=EP15763136>; <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2016029193&tab=PCTDESCRIPTION>.

3.1. Gentechnische Aspekte

In der EU gilt mit Art. 7 der **Verordnung (EG) Nr. 178/2002**¹⁴ das **Vorsorgeprinzip**. Aus diesem Grund müssen bestimmte Lebensmittel, die genetisch (gentechnisch) veränderte Organismus (GVO) enthalten oder auch neuartige Lebensmittel sowie Lebensmittelenzyme **vor dem Inverkehrbringen** zugelassen werden.

3.1.1. „Aus GVO“ oder „mit GVO“?

Die Autoren des Berichts „Cultured Proteins: An Analysis of the Policy and Regulatory Environment in Selected Geographies“¹⁵ vom Oktober 2019 erläutern, der Regulierungsrahmen für „cultured protein products“, wie „cultured milk“ etc., müsse in der EU noch klargestellt werden, „has yet to be clarified“. Wenn festgestellt werde, dass diese Milch- oder Eiweißprodukte GVO enthielten, aus GVO bestünden oder **aus** GVO hergestellt worden seien, müssten diese Produkte grundsätzlich nach den GVO-Vorschriften der EU **vor dem Inverkehrbringen zugelassen** werden.

In der EU würden jedoch Lebensmittel, die **mit** GVO hergestellt worden seien (z. B. wenn diese GVO als **Verarbeitungshilfsstoffe** dienen) **nicht** unter diese Regelung fallen, Voraussetzung sei allerdings, dass im **Endprodukt** keine DNA des GVO mehr enthalten sei.¹⁶

Die Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel¹⁷ unterscheidet zwischen Lebensmitteln

- „die GVO enthalten oder daraus bestehen“ (Art. 12 Abs. 1 lit. a),
- „aus GVO hergestellt sind oder Zutaten enthalten“, die aus GVO hergestellt werden (Art. 12 Abs. 1 lit. b),
- die **mit** GVO hergestellt wurden (Erwägungsgrund 16).

14 Des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28.1.2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit, ABl. L 31 vom 1.2.2002, S. 1–24. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R0178&qid=1602756353243&from=DE>.

15 Der Bericht wurde von PATH in Zusammenarbeit mit der Duke University, dem International Food Policy Research Institute, der Nature Conservancy und dem Bridge Collaborative entwickelt und befasst sich mit der Regulierung von „cultured proteins“ in den USA, der EU, Indien und Äthiopien. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Enabling_Environment_FINAL_Dec2_2019.pdf.

16 https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Enabling_Environment_FINAL_Dec2_2019.pdf.

17 ABl. L 268 vom 18.10.2003, S. 1–23. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1829&qid=1603349721897&from=DE>.

Erwägungsgrund 16 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 macht deutlich, dass die Verordnung nur Lebensmittel betrifft, die „aus“ einem GVO hergestellt sind und nicht solche, die „mit“ einem GVO hergestellt sind. Erwägungsgrund 16 lautet wie folgt:

„Diese Verordnung sollte Lebensmittel und Futtermittel abdecken, die ‚aus‘ einem GVO, jedoch nicht solche, die ‚mit‘ einem GVO hergestellt sind. Entscheidend dabei ist, ob das Lebensmittel oder Futtermittel einen aus dem genetisch veränderten **Ausgangsmaterial** hergestellten Stoff enthält. **Technische Hilfsstoffe**, die nur während der Herstellung des Lebensmittels oder Futtermittels verwendet werden, entsprechen nicht der Definition der Lebensmittel oder Futtermittel und fallen daher auch **nicht** in den Geltungsbereich dieser Verordnung. Ebenso fallen Lebensmittel und Futtermittel, die **mithilfe** eines genetisch veränderten technischen Hilfsstoffes hergestellt wurden, nicht in den Geltungsbereich dieser Verordnung. Dies bedeutet, dass Produkte, die aus Tieren gewonnen worden sind, welche mit genetisch veränderten Futtermitteln gefüttert oder mit genetisch veränderten Arzneimitteln behandelt wurden, weder den Zulassungsbestimmungen noch den Kennzeichnungsbestimmungen dieser Verordnung unterliegen.“¹⁸

Mit GVO (z. B. als Verarbeitungshilfsstoffe) hergestellte Lebensmittel, die im Endprodukt keine GVO enthalten, fallen nicht unter das Regelungsregime der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003. Hingegen fallen Lebensmittel, die GVO enthalten oder aus GVO bestehen, sowie aus GVO hergestellte Lebensmittel GVO (oder deren Rückstände) in den Endprodukten enthalten, unter die Verordnung (EG) Nr. 1829/2003. Ausgehend von dieser Definition, würden durch Fermentation mittels gvHefe oder anderer gvMikroflora hergestellte Proteine als hergestellt „**mit GVO**“ gelten, vorausgesetzt die gvDNA wäre im **Endprodukt nicht** mehr enthalten.¹⁹ Die Produkte würden demnach **nicht** unter den Regelungsrahmen der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 fallen.

Im aktuellen „Leitfaden zur Kontrolle gentechnischer Veränderungen in Lebensmitteln. Orientierungsrahmen für die Anwendung der Rechtsvorschriften und zur Kontrolle gentechnischer Veränderungen in Lebensmitteln“ (Stand: 02.10.2019) werden Beispiele für „**Mithilfe von**“ GVO hergestellten Lebensmitteln genannt, die – wie zuvor bereits erläutert – nicht unter den Regelungsrahmen der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 fallen:

„– Lebensmittel, die aus Tieren gewonnen wurden (z. B. Fleisch, Milch, Eier), die **mit GV Futtermitteln gefüttert** wurden,

– Lebensmittel **mit Enzymen, die mittels GV Mikroorganismen hergestellt wurden**, Lebensmittelzusatzstoffe, Aromen und Vitamine, die mit Hilfe von GV Mikroorganismen hergestellt

18 Hervorhebung durch Verfasser der Ausarbeitung. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1829&from=EN>.

19 Vgl. PATH. Cultured Proteins: An Analysis of the Policy and Regulatory Environment in Selected Geographies. Seattle: PATH; 2019. S. 23. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Enabling_Environment_FINAL_Dec2_2019.pdf.

wurden, wobei die **GV Mikroorganismen oder deren Bestandteile nicht mehr im Produkt enthalten** sind.“²⁰

Es gibt Beispiele für Lebensmittel mit Enzymen, die mittels gvMikroorganismen hergestellt wurden und deren gvMikroorganismen oder deren Bestandteile nicht mehr im Produkt enthalten sind. So findet sich z. B. der Hinweis, dass Kälber- und Rinderlab (Chymosin), das aus dem Magen junger Wiederkäuer gewonnen wird und für die Käseherstellung benötigt wird, auch als mikrobielles Lab **mit GVO** hergestellt werden kann,

„indem den Schimmelpilz-Kulturen des mikrobiellen Labs Gene von Kälbern transferiert werden, die für die Produktion des Enzyms Chymosin verantwortlich sind. Diese Mikroorganismen produzieren dann ihrerseits Chymosin [...]“.“²¹

Dabei wird in der Praxis aus den Bestimmungen z. B. abgeleitet, dass mikrobielles Lab mit GVO in der konventionellen Milchproduktion erlaubt sei, nach der EU-Öko-Verordnung **im Bio-Käse** allerdings nicht.²² Nach Angaben von transgen werden in Deutschland „70 bis 80 Prozent des Käses mit gentechnisch erzeugtem Labferment produziert.“²³

3.1.2. Gentechnisches Verfahren?

Hier stellt sich die Frage, ob es sich bei Produkten der „acellular agriculture“, obwohl im Endprodukt zum Teil angebegemäß kein GVO vorhanden ist, um gentechnisch veränderte Produkte handeln kann, insofern es durch ein **gentechnisches Verfahren** hergestellt wurde.

Der **EuGH** ist auf diese Frage mit Urteil vom 25. Juli 2018 (Rs. C-528/16)²⁴ eingegangen. Hiernach definiert das EU-Recht einen GVO als

20 Hervorhebung durch Verfasser der Ausarbeitung. Stellungnahme Nr. 2016/01: Leitfaden zur Kontrolle gentechnischer Veränderungen in Lebensmitteln Orientierungsrahmen für die Anwendung der Rechtsvorschriften und zur Kontrolle gentechnischer Veränderungen in Lebensmitteln, Stand: 02.10.2019. Stellungnahme erarbeitet durch die ALS-Arbeitsgruppe „Überwachung gentechnisch veränderter Lebensmittel“ Verabschiedet vom Arbeitskreis Lebensmittelchemischer Sachverständiger der Länder und des BVL (ALS).

21 Lab und Labaustauschstoffe in der Bio-Käse-Produktion. <https://www.oekolandbau.de/verarbeitung/produktion/zusatz-und-hilfsstoffe/lab-und-labaustauschstoffe/>.

22 Lab und Labaustauschstoffe in der Bio-Käse-Produktion. <https://www.oekolandbau.de/verarbeitung/produktion/zusatz-und-hilfsstoffe/lab-und-labaustauschstoffe/>.

23 <https://www.transgen.de/datenbank/lebensmittel/2112.kaese.html>.

24 Der Volltext des Urteils des EuGH findet sich unter dem folgenden Link: <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?jsessionid=289F2E9EA0840D9932C6D2F5C7525A6D?text=&docid=204387&pageIndex=0&doclang=DE&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=8492411>.

„einen genetisch veränderten Organismus im Sinne von Art. 2 Nr. 2 der Richtlinie 2001/18/EG^[25], mit Ausnahme von Organismen, bei denen eine genetische Veränderung durch den Einsatz der in Anhang 1B der Richtlinie 2001/18/EG^[26] aufgeführten Verfahren herbeigeführt wurde“.²⁷

So werden im Anhang I B der Richtlinie 2001/18/EG Verfahren bzw. Methoden der gentechnischen Veränderung wie Mutagenese und Zellfusion genannt, die **vom Regelungsbereich der Richtlinie auszuschließen** sind. Nach der Rechtsprechung des EuGHs ist jedoch nunmehr

„bei den Mutageneseverfahren/-methoden in der Pflanzenzucht zu differenzieren zwischen den seit Jahrzehnten angewandten ‘herkömmlichen In-vivo-Mutagenesemethoden’²⁸ und den Methoden, die seit dem Erlass der Richtlinie 2001/18 angewandt werden, wie Verfahren/Methoden der gezielten Mutagenese (Mutagenese mit Hilfe von Oligonukleotiden oder Mutagenese mit Hilfe zielgerichteter Nukleasen, wie z. B. CRISPR/Cas).“²⁹

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) konstatiert, in der Folge der Rechtsprechung des EuGH seien die mit neuen Verfahren/Methoden der sogenannten **Mutagenese** (beispielsweise CRISPR/Cas9) gewonnenen Organismen **auch GVO** im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003. Daher müssten die Kontrollen der Lebensmittelüberwachungsbehörden auch solche Organismen bzw. daraus hergestellte Erzeugnisse einschließen, wenn diese für Lebensmittelzwecke bestimmt seien.³⁰

-
- 25 Art. 2 Nr. 2 Richtlinie 2001/18/EG: „genetisch veränderter Organismus (GVO): ein Organismus mit Ausnahme des Menschen, dessen genetisches Material so verändert worden ist, wie es auf natürliche Weise durch Kreuzen und/oder natürliche Rekombination nicht möglich ist.“ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0002.02/DOC_1&format=PDF.
- 26 Anhang I B der Richtlinie 2001/18/EG lautet wie folgt: „Verfahren im Sinne von Artikel 3 Verfahren/Methoden der genetischen Veränderung, aus denen Organismen hervorgehen, die von der Richtlinie auszuschließen sind, vorausgesetzt, es werden nur solche rekombinanten Nukleinsäuremoleküle oder genetisch veränderten Organismen verwendet, die in einem oder mehreren der folgenden Verfahren bzw. nach einer oder mehreren der folgenden Methoden hervorgegangen sind: 1. Mutagenese, 2. Zellfusion (einschließlich Protoplastenfusion) von Pflanzenzellen von Organismen, die mittels herkömmlicher Züchtungstechniken genetisches Material austauschen können.“ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1829&from=EN>.
- 27 Art. 2 Nr. 5 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22.9.2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1829&from=EN>.
- 28 Als herkömmliche In-vivo-Mutagenesemethoden werden die seit etwa 1930 eingesetzte radioaktive Strahlung und der Einsatz erbgutverändernder Chemikalien verstanden.
- 29 <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?jsessionid=289F2E9EA0840D9932C6D2F5C7525A6D?text=&docid=204387&pageIndex=0&doclang=DE&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=8492411>.
- 30 https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/ALS_ALTS/ALS_NEU/Leitfaden%20zur%20Kontrolle%20gentechnischer%20Ver%C3%A4nderungen%20in%20Lebensmitteln_Stand%202002.10.2019.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Des Weiteren müsste klargestellt werden, ob es sich bei den für „acellular agriculture“ genutzten Verfahren um Verfahren iSv Art. 2. Nr. 2. a iVm Anhang I A Teil 1 der Richtlinie 2001/18/EG handelt, die zu gentechnischen Veränderungen führen. Hier findet sich eine **nicht abschließende Liste** gentechnischer Verfahren:

„Verfahren der genetischen Veränderung im Sinne von Artikel 2 Nummer 2 Buchstabe a) sind unter anderem:

1. DNS-Rekombinationstechniken, bei denen durch die Insertion von Nukleinsäuremolekülen, die auf unterschiedliche Weise außerhalb eines Organismus erzeugt wurden, in Viren, bakterielle Plasmide oder andere Vektorsysteme neue Kombinationen von genetischem Material gebildet werden und diese in einen Wirtsorganismus eingebracht wurden, in dem sie unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommen, aber vermehrungsfähig sind;
2. Verfahren, bei denen in einen Organismus direkt Erbgut eingeführt wird, das außerhalb des Organismus zubereitet wurde, einschließlich der Mikroinjektion, Makroinjektion und Mikroverkapselung
3. Zellfusion (einschließlich Protoplastenfusion) oder Hybridisierungsverfahren, bei denen lebende Zellen mit neuen Kombinationen von genetischem Erbmateriale durch die Verschmelzung zweier oder mehrerer Zellen anhand von Methoden gebildet werden, die unter natürlichen Bedingungen nicht auftreten.“³¹

3.1.3. Zulassung gentechnisch veränderter Lebensmittel

Gemäß Art. 4 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003³² muss ein zur Verwendung als **Lebensmittel** bestimmter GVO in der EU zugelassen sein und bestimmte Zulassungsvoraussetzungen erfüllen. Die Zulassungsvoraussetzungen regeln Art. 3 bis 11 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003. Der GVO muss, bevor die EU-Kommission eine **Zulassung für das Inverkehrbringen** erteilt, eine Risikobewertung durchlaufen. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority – EFSA) ist für die Sicherheitsbewertung im Rahmen des europäischen

31 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0002.02/DOC_1&format=PDF.

32 Des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel. ABl. L 268, 18.10.2003, S. 1–23. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1829&from=EN>; Durchführungsverordnung (EU) Nr. 503/2013 der Kommission vom 3. April 2013 über Anträge auf Zulassung genetisch veränderter Lebens- und Futtermittel gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 641/2004 und (EG) Nr. 1981/2006 der Kommission. ABl. L 157, 8.6.2013, S. 1–48. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0503&from=EN>.

Zulassungsverfahren für gentechnisch veränderte Lebensmittel zuständig und bewertet mögliche Risiken für die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt.³³ **Nach** erfolgter **Sicherheitsprüfung** durch die EFSA, in die auch Experten der nationalen Fachbehörden eingebunden werden³⁴, übermittelt die EFSA eine Stellungnahme mit einer Bewertung an die EU-Kommission, die Mitgliedstaaten und den Antragsteller. Die EU-Kommission hat drei Monate Zeit, dem in Art. 35 Abs. 1 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 genannten zuständigen Ausschuss einen Entwurf über die Entscheidung der EFSA zukommen zu lassen.³⁵ Unter Beteiligung der EU-Mitgliedstaaten kann dann die Zulassung erfolgen. Wenn sich die EU-Mitgliedstaaten im **Ständigen Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel** (Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed – SCPAFF) und im EU-Berufungsausschuss nicht mit qualifizierter Mehrheit für oder gegen die Zulassung entscheiden können, kann die EU-Kommission eigenständig über die Zulassung entscheiden.³⁶ Für nicht in der EU zugelassene GVO gilt die Nulltoleranz, Art. 4 Abs. 2 der Verordnung (EG) Nr. 1829/2003.³⁷ Für die Zuständigkeiten und Abläufe bei der Zulassung von gvLebensmitteln kann man sich im Grundsatz an nachfolgendem Schema orientieren:

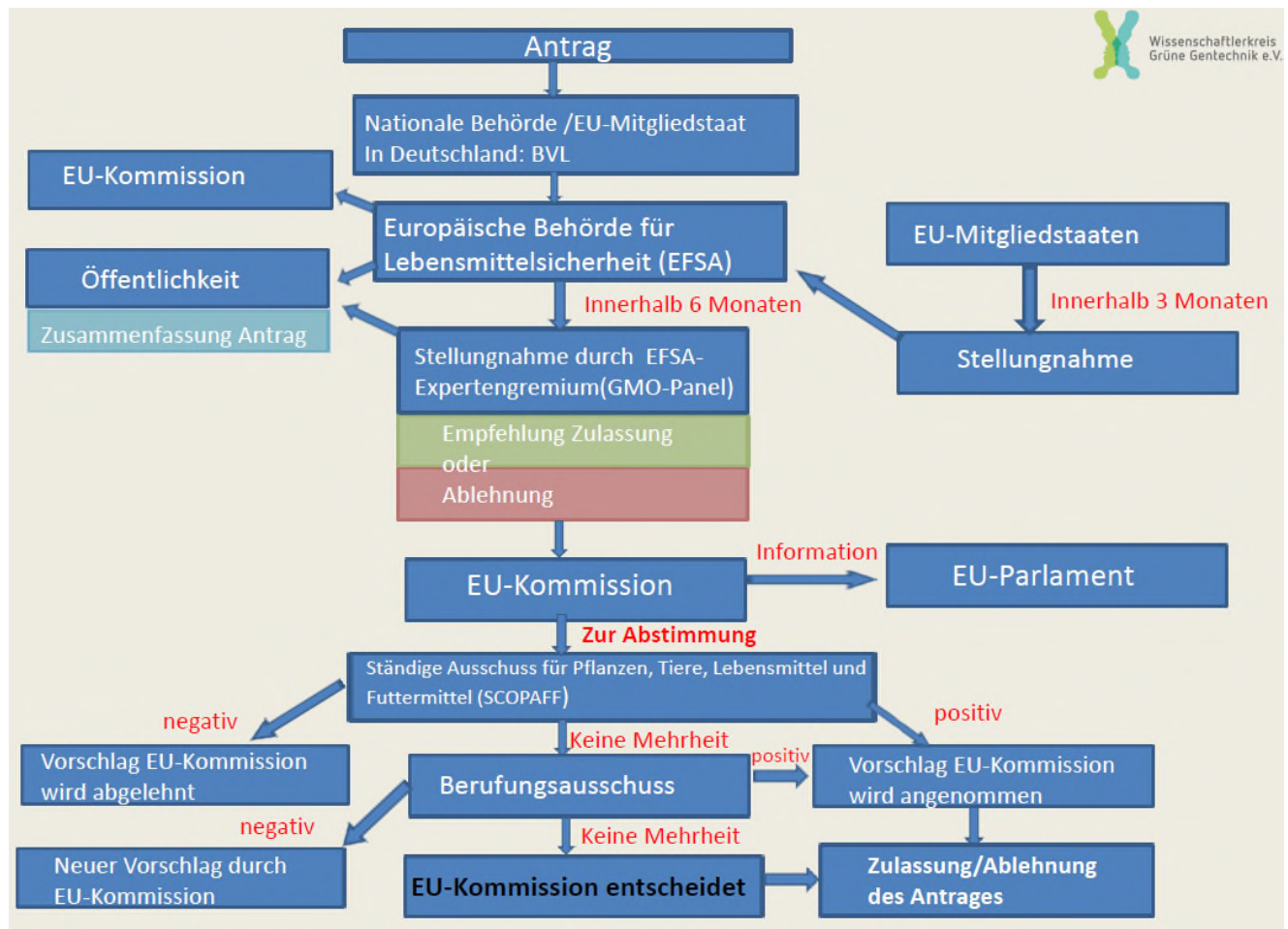
33 <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/gmo>.

34 Wer entscheidet in der EU über die Zulassung gentechnisch veränderter Lebensmittel?, https://www.bmel.de/SharedDocs/FAQs/DE/faq-gentechnikLebensmitteln/FAQ-gentechnikLebensmitteln_List.html.

35 Siehe auch Streinz/Lamers Streinz/Kraus, Lebensmittelrechts-Handbuch Werkstand: 41. EL Juli 2020, II. Grundlagen des Lebensmittelrechts, Rn. 500a.

36 Wer entscheidet in der EU über die Zulassung gentechnisch veränderter Lebensmittel?, https://www.bmel.de/SharedDocs/FAQs/DE/faq-gentechnikLebensmitteln/FAQ-gentechnikLebensmitteln_List.html.

37 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1829&from=EN>. Eine Liste, der in der EU zugelassenen GVO, findet sich unter dem folgenden Link: <https://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/statusofdosiers.aspx>.



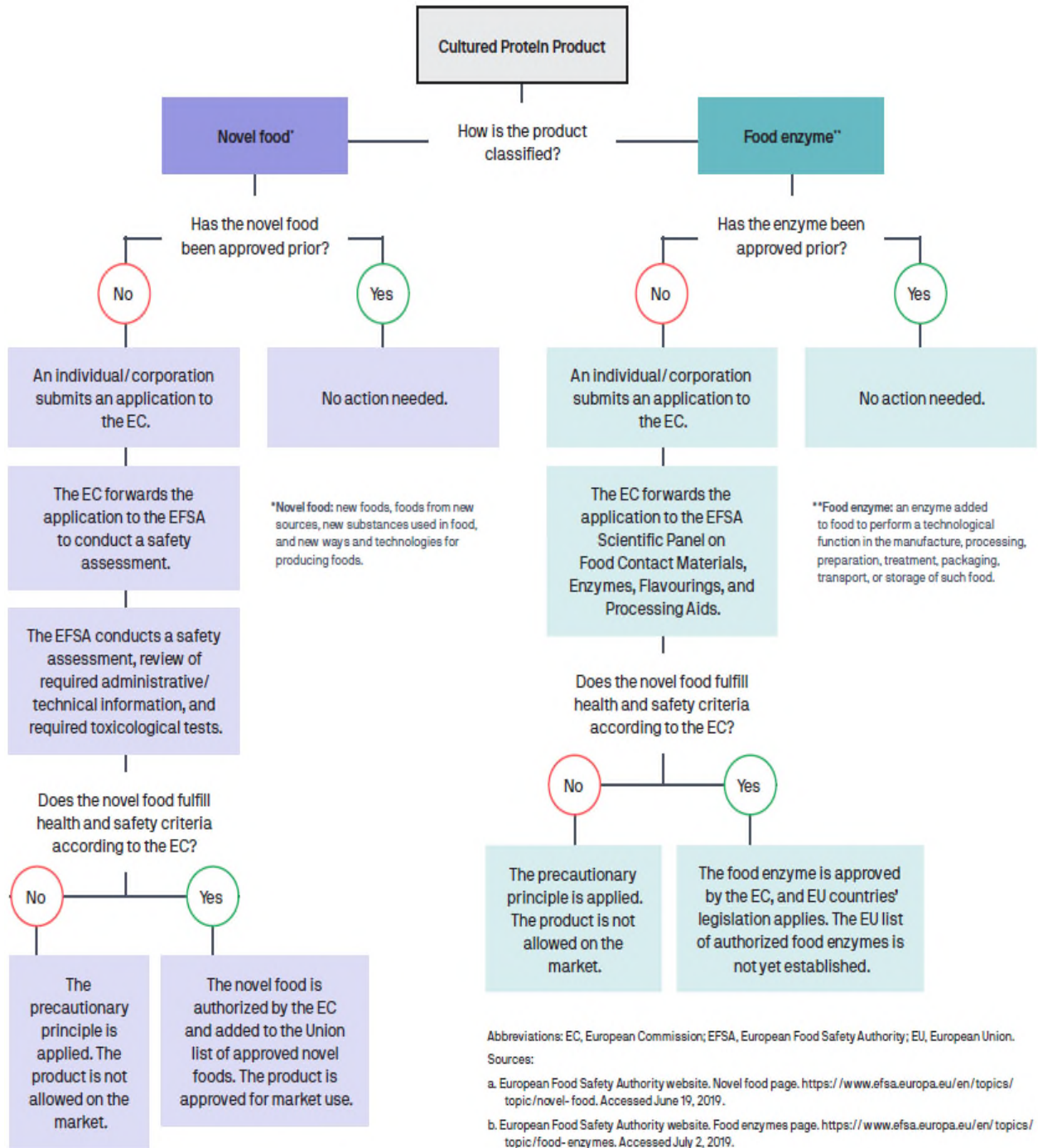
Quelle: Wissenschaftlerkreis Grüne Gentechnik e.V. (2017).³⁸

Wenn für diese Produkte vor dem Inverkehrbringen keine Zulassung gemäß den EU-Regelungen für GVO erforderlich wäre, könnte allerdings auch der Rechtsrahmen für **neuartige Lebensmittel** („Novel food“) und die Regulierungen für **Lebensmittelenzyme** für diese Produkte infrage kommen.

3.2. Novel Food oder Lebensmittelenzym?

Der folgende Entscheidungsbaum für „cultured protein products“, dient als eine grundsätzliche Entscheidungshilfe zur Klärung der Frage, ob es sich bei diesen Produkten um ein neuartiges Lebensmittel (Novel Food) handelt oder um ein Lebensmittelenzym (Food enzyme). Die Grafik wurde dem Bericht „Cultured Proteins: An Analysis of the Policy and Regulatory Environment in Selected Geographies“ entnommen:

38 Wissenschaftlerkreis Grüne Gentechnik e.V. (2017). Die Zulassung gentechnisch veränderter Lebens- und Futtermittel: Wer tut was?! Zuständigkeiten und Abläufe. 2.9.2017. <https://www.wgg-ev.de/infos/zulassung-von-gv-lebens-und-futtermitteln/grafik-wer-tut-was-1/>.



Quelle: PATH (2019).³⁹ EC=European Commission.

39 PATH. S. 21. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Enabling_Environment_FINAL_Dec2_2019.pdf.

3.2.1. Novel-Food

Seit Januar 2018 regelt die neugefasste Novel Food-Verordnung, die Verordnung (EU) 2015/2283⁴⁰ das Inverkehrbringen neuartiger Lebensmittel, „die aufgrund ihrer exotischen Herkunft, ihrer speziellen Zusammensetzung oder der Anwendung innovativer Herstellungsverfahren“⁴¹ neu auf dem europäischen Markt sind.⁴² Sie

„legt insbesondere fest, dass neuartige Lebensmittel zugelassen werden müssen, bevor sie in den Verkehr gebracht werden dürfen. Mit den Durchführungsrechtsakten wurde die Liste der in der EU zugelassenen neuartigen Lebensmittel etabliert (die sog. Unionsliste^[43]). Ferner wurden die Verfahrensschritte zur Bestimmung, ob ein Erzeugnis ein neuartiges Lebensmittel darstellt, festgelegt.“⁴⁴

Mit der Verordnung (EU) 2015/2283

„wurde der Begriff Lebensmittel um zusätzliche Kategorien erweitert und umfasst seitdem auch **neuartige Lebensmittel** einschließlich solcher, die durch technische Verfahren hergestellt werden. Die Bewertung dieser neuen Lebensmittel erfolgt durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), die Zulassung durch die EU-Kommission.“⁴⁵

Die Verordnung (EU) 2015/2283 gilt **nicht** für **gvLebensmittel**, für Lebensmittelenzyme, Lebensmittelzusatzstoffe und Lebensmittelaromen.⁴⁶

Zu den „neuartigen Lebensmitteln“ werden alle Lebensmittel gerechnet, die vor dem 15. Mai 1997 nicht in nennenswertem Umfang in der EU für den menschlichen Verzehr verwendet wurden,

40 Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.11.2015 über neuartige Lebensmittel, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnung (EG) Nr. 1852/2001 der Kommission. ABl. L 327 vom 11.12.2015, S. 1–22. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2283&qid=1602674201666&from=DE>.

41 <https://www.bzfe.de/inhalt/novel-food-477.html>.

42 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2283&qid=1602674201666&from=DE>.

43 Seit dem 1.1.2018 sind zugelassenen neuartige Lebensmittel in einer Positivliste, der sog. Unionsliste aufgeführt. https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/04_AntragstellerUnternehmen/05_Novel-Food/lm_novelFood_node.html.

44 S. 20. <https://dserver.bundestag.de/btd/19/194/1919430.pdf>.

45 Windhorst, Hans-Wilhelm (2019). Cellular Agriculture. Eine nachhaltigere Alternative zur konventionellen Erzeugung? (Hervorhebung durch Autor dieser Ausarbeitung).

46 Art. 2 Abs. 2 a) und b) i)-iii) Verordnung (EU) 2015/2283. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2283&qid=1602674201666&from=DE>.

Art. 3 Abs. 2 a) Verordnung (EU) 2015/2283 und in mindestens eine von insgesamt zehn Kategorien fallen:

„[...] vi) Lebensmittel, die aus von Tieren, Pflanzen, Mikroorganismen, Pilzen oder Algen gewonnenen Zell- oder Gewebekulturen bestehen oder daraus isoliert oder erzeugt wurden,

vii) Lebensmittel, bei deren Herstellung ein vor dem 15. Mai 1997 in der Union für die Herstellung von Lebensmitteln nicht übliches Verfahren angewandt worden ist, das bedeutende Veränderungen der Zusammensetzung oder Struktur eines Lebensmittels bewirkt, die seinen Nährwert, seine Verstoffwechslung oder seinen Gehalt an unerwünschten Stoffen beeinflussen [...].“⁴⁷

Im Leitfaden für Lebensmittelunternehmer zur Überprüfung des Status neuartiger Lebensmittel im Rahmen der neuen Verordnung über neuartige Lebensmittel (EU) 2015/2283 („Guidance for food business operators on the verification of the status of new food under the new Novel Foods Regulation (EU) 2015/2283“) vom Januar 2019 wird zur Einfügung von oben zitiertem Art. 3 Abs. 2 lit. a Nr. (vi) Folgendes ausgeführt:

„This definition has no counterpart in the original Regulation. [...].

As such it is quite clear what is meant by cell cultures or tissue cultures. This category was **explicitly included** after announcements of ‘**cultured**’ meat produced in the lab.⁴⁸ Such technology is new and the technology has **no history** of use, so such products could also fall under category (vii).“⁴⁹

Zu dem oben zitierten Art. 3 Abs. 2 lit. a Nr. (vii) wird im Leitfaden für Lebensmittelunternehmer erläutert, dass die Verordnung (EU) 2015/2283 nicht definiere, um was für einen Produktionsprozess es sich handele, der nicht vor dem 15. Mai 1997 für die Lebensmittelproduktion verwendet wurde. Die Anzahl der Produktionsprozesse, die in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt würden, seien vielfältig. Letztendlich werde aber nicht das Herstellungsverfahren, sondern das daraus resultierende Lebensmittel zugelassen:

47 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2283&qid=1602674201666&from=DE>.

48 Am 8.10.2018 konstatierte der damalige für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit zuständige EU-Kommissar Andriukaitis, er gehe davon aus, dass „cultured meat“ unter die Regelungen der Verordnung (EU) 2015/2283, der sog. Novel-Food-Verordnung, fallen könne. Quelle: Parliamentary Question. Answer given by Mr Andriukaitis on behalf of the European Commission. 8.10.2018. E-004200/201. http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2018-004200-ASW_EN.html.

49 food supplements europe (2019). Guidance for food business operators on the verification of the status of new food under the new Novel Foods Regulation (EU) 2015/2283. Punkt 5.6. <https://foodsupplementseurope.org/wp-content/themes/fse-theme/documents/publications-and-guidelines/novelfoods-guidelines-jan2019.pdf>.

“It is not defined in the NFR [Novel Food Regulation] what constitutes a production process that is not used for food production. The number of processes that are used in food processing are multifold.[...] It is noted that it is not the manufacturing process that will be approved, but the food resulting from it. [...]“⁵⁰

3.2.2. Zulassung und Inverkehrbringen von Novel Food

Nach Angaben des BVL prüfen Lebensmittelunternehmer (Inverkehrbringer)

„in eigener Verantwortung, ob ihr Lebensmittel unter die Novel Food-Verordnung fällt oder nicht. Zur Ermittlung des Kriteriums ‚nennenswerter Verzehr vor dem 15. Mai 1997‘ dient die von der Europäischen Kommission herausgegebene [Leitlinie ‚menschlicher Verzehr in nennenswertem Umfang‘ \(englisch\)](#).“⁵¹

Das BVL merkt an: Bestehe beim Lebensmittelunternehmer Unsicherheit über die Einstufung eines Lebensmittels als Novel Food, könne er zu dieser Frage die zuständige Behörde des Mitgliedsstaats konsultieren, in dem er das Lebensmittel zuerst auf den Markt bringen möchte. In Deutschland sei das BVL die hierfür zuständige Behörde. Der Lebensmittelunternehmer liefere dem BVL im Rahmen des Konsultationsverfahrens die erforderlichen Informationen, damit es feststellen könne, ob ein Lebensmittel in den Anwendungsbereich dieser Verordnung falle oder nicht.⁵² Das BVL konstatiert, den Verfahrensablauf für die Zulassung eines neuartigen Lebensmittels regelten Art. 10 bis 12 der Verordnung (EU) 2015/2283. Der Verfahrensablauf werde in der Durchführungsverordnung (EU) 2017/2469 der Kommission vom 20. Dezember 2017 zur Festlegung administrativer und wissenschaftlicher Anforderungen an die Anträge gemäß Artikel 10 der Verordnung (EU) 2015/2283 des Europäischen Parlaments und des Rates über neuartige Lebensmittel⁵³ konkretisiert. Zu den Akteuren und Zeiträumen des Zulassungsverfahrens siehe nachfolgende Grafik des BVL:⁵⁴

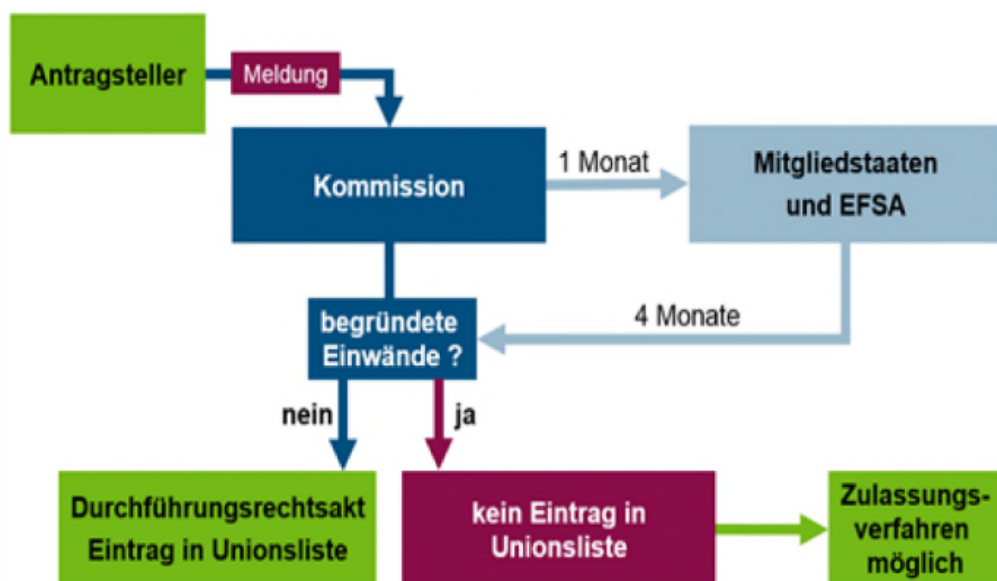
50 food supplements europe (2019). Guidance for food business operators on the verification of the status of new food under the new Novel Foods Regulation (EU) 2015/2283. Punkt 5.7. <https://foodsupplementseurope.org/wp-content/themes/fse-theme/documents/publications-and-guidelines/novelfoods-guidelines-jan2019.pdf>.

51 https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/01_Lebensmittel/04_AntragstellerUnternehmen/05_Novel-Food/lm_novelFood_node.html.

52 Fn. 51.

53 ABl. L 351 vom 30.12.2017, S. 64–71. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R2469&qid=1603119729272&from=DE>.

54 Fn. 51.



3.2.3. Lebensmittelenzyme

Laut Art. 3 Abs. 2 lit. a der Verordnung (EG) Nr. 1332/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Lebensmittelenzyme⁵⁵ ist

„Ein ‚Lebensmittelenzym [...] ein Erzeugnis, das aus Pflanzen, Tieren oder Mikroorganismen oder daraus hergestellten Erzeugnissen gewonnen wird; dazu gehört auch ein Erzeugnis, das durch ein Fermentationsverfahren mit Mikroorganismen gewonnen wird, und das

- i) ein Enzym oder mehrere Enzyme enthält, die die Fähigkeit besitzen, eine spezifische biochemische Reaktion zu katalysieren, und
- ii) einem Lebensmittel zugesetzt wird, um auf irgendeiner Stufe der Herstellung, Verarbeitung, Zubereitung, Behandlung, Verpackung, Beförderung oder Lagerung von Lebensmitteln einen technologischen Zweck zu erfüllen.“⁵⁶

Im „Guidance document on criteria for categorisation of food enzymes“ wird zu Lebensmittelenzymen Folgendes erläutert:

„The food enzyme Regulation only covers enzymes that are added during food processing or to food including novel food and novel food ingredients to perform a technological function

55 Verordnung (EG) Nr. 1332/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2008 über Lebensmittelenzyme und zur Änderung der Richtlinie 83/417/EWG des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1493/1999 des Rates, der Richtlinie 2000/13/EG, der Richtlinie 2001/112/EG des Rates sowie der Verordnung (EG) Nr. 258/97. ABl. L 354 vom 31.12.2008, S. 7–15. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1332&qid=1602571798866&from=DE>.

56 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1332&qid=1602571798866&from=DE>.

in the manufacture, processing, preparation, treatment, packaging, transport or storage of such food and includes enzymes used as processing aids. [...]. Enzymes intended for human consumption such as enzymes for nutritional or digestive purposes are not covered by this Regulation and it does not apply either to microbial cultures that are traditionally used in the production of food and which may incidentally produce enzymes, but which are not specifically used to produce them.“⁵⁷

Gem. Art. 2 Abs. 1 Verordnung (EG) Nr. 1331/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über ein einheitliches Zulassungsverfahren für Lebensmittelzusatzstoffe, -enzyme und -aromen⁵⁸

„werden die Stoffe, deren Inverkehrbringen in der Gemeinschaft zugelassen ist, in eine Liste aufgenommen, deren Inhalt durch die jeweiligen Rechtsvorschriften bestimmt wird („die Gemeinschaftsliste“)“.⁵⁹

Die EU-Kommission merkt auf ihrer Internetseite zu Lebensmittelenzymen an:

„A food enzyme will be included in the EU list only if:

- It does not pose a health concern to the consumer
- There is a technological need
- Its use does not mislead the consumer.“⁶⁰

Das Niedersächsische Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit führt auf seiner Internetseite aus, Lebensmittelenzyme besäßen die Fähigkeit, biochemische Reaktionen zu beeinflussen. Enzyme würden als **Zutaten** gelten und seien daher grundsätzlich im **Zutatenverzeichnis** anzugeben. Die Kennzeichnungspflicht entfalle, wenn sie **wie Verarbeitungshilfsstoffe** verwendet würden.⁶¹ Verarbeitungshilfsstoffe würden zur Erleichterung technischer Prozesse bei der Verarbeitung von Lebensmitteln verwendet. Von diesen Stoffen dürften praktisch keine

57 Guidance document on criteria for categorisation of food enzymes. (Version 1. Does not necessarily represent the official views of the commission. 24.2.2014). https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fs_food_improvement-agents_enzymes-guidance-categorisation.pdf.

58 ABl. L 354 vom 31.12.2008. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1331&qid=1603186382627&from=DE>.

59 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1331&qid=1603186382627&from=DE>.

60 https://ec.europa.eu/food/safety/food_improvement_agents/enzymes/eu_list_app_en.

61 Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (ohne Datum). Etikett: Alles (un)klar? Clean Labelling: Information oder Täuschung?, <https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/lebensmittel/kennzeichnung/etikett-alles-unklar-110019.html#:~:text=Enzyme%20gelten%20als%20Zutaten%20und,sie%20wie%20Verarbeitungshilfsstoffe%20verwendet%20werden.&text=Der%20Begriff%20E2%80%9EZutat%20E2%80%9C%20ist%20in%20der%20Lebensmittelkennzeichnungsverordnung%20genau%20definiert>.

Rückstände mehr im Enderzeugnis enthalten sein. Geringe technologisch unvermeidbare Reste seien zulässig, müssten aber gesundheitlich unbedenklich sein und dürften sich nicht auf das Lebensmittel auswirken. Verarbeitungshilfsstoffe bedürften keiner Zulassung und müssen nicht im Zutatenverzeichnis angegeben werden.⁶²

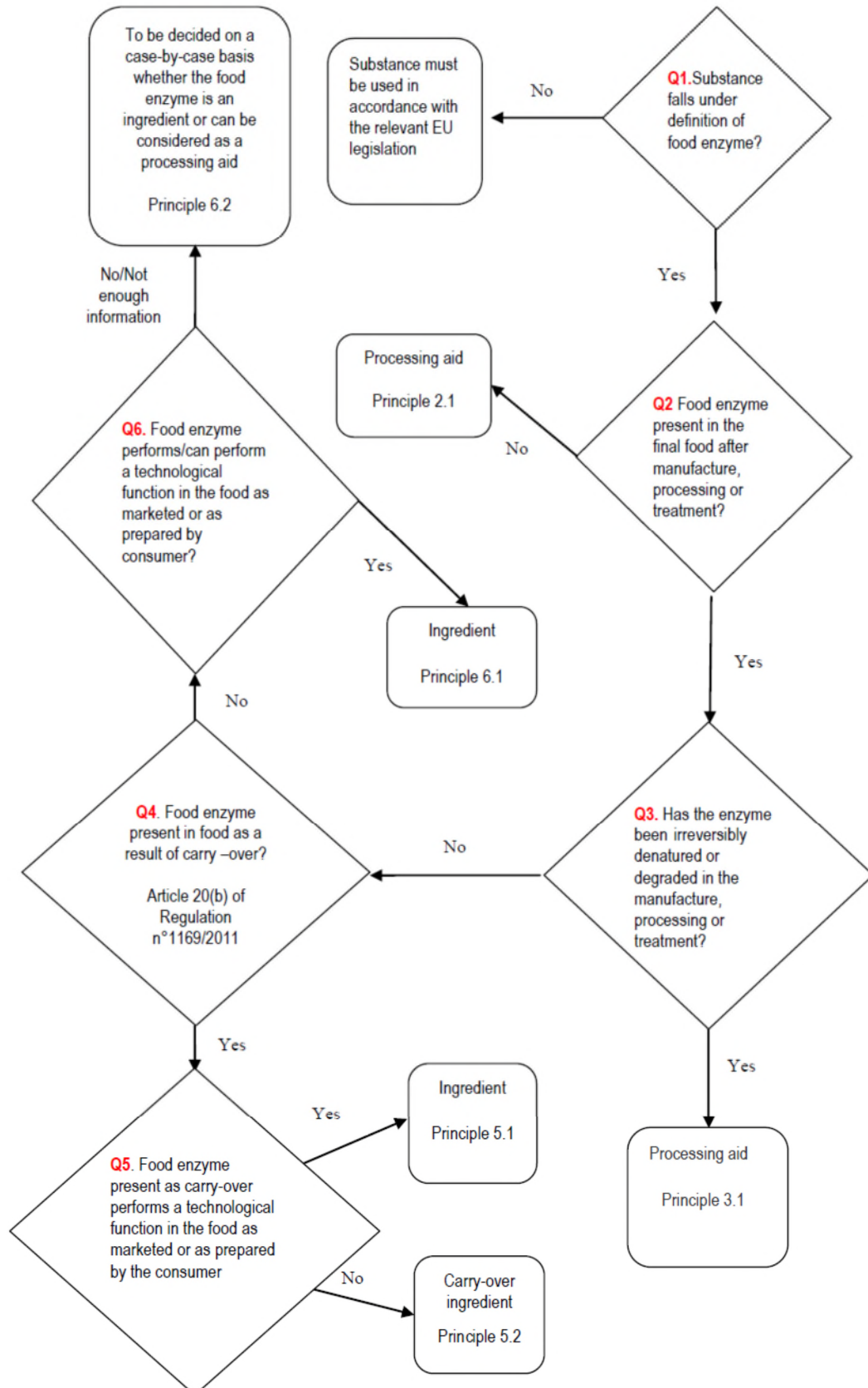
Die nachfolgende Abbildung wurde dem „Guidance document on criteria for categorisation of food enzymes“⁶³ entnommen, die Grafik zeigt einen Entscheidungsbaum. Es handelt sich hierbei um eine Entscheidungshilfe, ob es sich bei einem **Lebensmittelenzym** um einen **Verarbeitungshilfsstoff** („processing aid“) oder um eine **Zutat** („ingredient“) handelt.⁶⁴

62 Ebenda.

63 Guidance document on criteria for categorisation of food enzymes (Version 1. Does not necessarily represent the official views of the commission. 242.2014). https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fs_food-improvement-agents_enzymes-guidance-categorisation.pdf.

64 S. 12. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fs_food-improvement-agents_enzymes-guidance-categorisation.pdf.

Decision tree-identifying food enzymes as ingredients or as processing aids



Stephens/Ellis (2020) betonen, die Technologien der „Cellular Agriculture“ seien in den letzten fünf Jahren von einer Reihe von Technologieinvestoren unterstützt worden. Die Aktivitäten in Großbritannien nähmen in diesem Zusammenhang zu, seien aber nach wie vor geringer als in Ländern wie den USA, Israel und den Niederlanden.⁶⁵ In dem im Oktober 2019 veröffentlichten Bericht „Market Analysis for Cultured Proteins in Low- and Lower-Middle Income Countries“ wird konstatiert, dass zum Zeitpunkt des Schreibens keine „cultured protein products“ im Handel erhältlich gewesen seien („no cultured protein products are commercially available as of the time of writing“).⁶⁶

65 Stephens, Neil; Ellis, Marianne (2020). Cellular agriculture in the UK: a review.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7014924/>.

66 S. 18. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_Cultured_Proteins_Market_Landscape_and_Analysis_FINAL_Dec2_2019.pdf.