

Algenproduktion als Proteinquelle im Futtermittel – Eine PESTEL-Analyse

Theresa A. L. F. von Jeinsen, Maximilian Mark und Ludwig Theuvsen¹

Abstract: Aufgrund ihrer Zusammensetzung bieten sich Algen als Eiweißfuttermittel an. Ihr Einsatz eröffnet daher die Möglichkeit, einen Beitrag zur Schließung der europäischen Proteinlücke zu leisten. Die Betrachtung des Makroumfelds einer europäischen Algenproduktion im Rahmen einer PESTEL-Analyse zeigt, dass die politischen, gesetzlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen eine europäische Algenproduktion begünstigen. Das ökologische Umfeld bietet in Europa klimabedingte Nachteile. Der Stand der Technik ist innovativ, aber ausbaufähig, um die derzeit zu hohen Produktionskosten auf ein wettbewerbsfähiges Niveau für den Futtermittelseinsatz senken zu können.

Keywords: Mikroalgen, Eiweißfutter, Umfeldanalyse

1 Einleitung

In Entwicklungs- und Schwellenländern wächst die Nachfrage nach tierischen Produkten, was die weltweite Nutztierproduktion ankurbelt [HV13, DFV15]. Folglich steigt die Nachfrage nach Futtermitteln, wobei in Europa seit längerem nicht ausreichend Proteinfuttermittel erzeugt werden; die Proteinlücke wird vornehmlich durch Sojaimporte geschlossen [SS12]. Diese werden allerdings gesellschaftlich stark kritisiert und sind auch politisch zunehmend unerwünscht [EP11], weshalb die Suche nach alternativen Proteinquellen intensiviert wurde [Eu11]. Eine mögliche Alternative stellen Algen dar, deren grundsätzliche Eignung für die Tier- und Humanernährung toxikologische und ernährungsphysiologische Studien belegen. Bereits in den 1950er Jahren begann die industrielle Produktion von Mikroalgen [Be06]. Heutzutage gibt es weltweit 50 Unternehmen, die 2011 bereits rund 9.000 t Algentrockenmasse erzeugten [Vi15]. Doch wie stellt sich das Umfeld eines algenproduzierenden Unternehmens in Europa dar? Diese Frage soll im Folgenden mittels einer PESTEL-Analyse beantwortet werden.

2 Vorgehensweise im Rahmen einer PESTEL-Analyse

Die PESTEL-Analyse unterteilt die globale Umwelt eines Unternehmens in politische (*political*), ökologische (*ecological*), sozio-kulturelle (*social*), technische (*technological*), ökonomische (*economical*) und rechtliche (*legal*) Faktoren [Jo14]. Die Informationen der

¹ Georg August Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, tvonbie@gwdg.de

Analyse der sechs Umweltfaktoren liefern die Basis für SWOT-Analysen und die Erstellung möglicher Szenarien für die Entwicklung des Unternehmensumfeldes sowie die strategische Planung von Unternehmen [Oe13].

3 Das Umfeld der europäischen Algenproduktion

Auf politischer Ebene findet die Produktion alternativer Eiweißfuttermittel erhebliche Unterstützung. Beispielsweise verfolgt die Europäische Kommission die Bioökonomiestrategie, die sich zwar nicht unmittelbar auf die Tierernährung bezieht, aber die Produktion und Umwandlung erneuerbarer Ressourcen zu höherwertigen Produkten, wie Lebens- und Futtermitteln, fördert [EC12]. Außerdem forderte das Europäische Parlament aufgrund der gewünschten Abkehr von gentechnisch veränderten Organismen (GVO), Handelsverzerrungen und Preisschwankungen, gesetzgeberische Maßnahmen zur Verringerung der Sojaimporte und damit des Proteinfizits zu ergreifen [EP11]. In Deutschland soll die Eiweißpflanzenstrategie einen Beitrag hierzu leisten. Die Regionalität soll hierbei ebenso gestärkt werden wie das Angebot an gentechnikfreien Futtermitteln [BMEL17].

Betrachtet man das ökologische Umfeld, leistet die Mikroalgenproduktion einen Beitrag zur Treibhausgasreduktion, da Algen auf natürlichem Wege CO₂ in Form von Biomasse fixieren [Go08]. Andererseits erhöht der Energieaufwand für Klimatisierung, Wassernutzung, Düngerproduktion, Trocknung und Fettextraktion den CO₂-Fußabdruck von Tierfutter auf Algen- statt Sojaschrotbasis, wobei sie im Vergleich z.B. zu konventionellem Fischfutter besser dastehen [De14, Dr13, Ta13]. Neben CO₂ benötigen Algen Sonnenlicht. Die europäischen Klimabedingungen führen aber im Vergleich zu wärmeren Ländern mit höherer Sonneneinstrahlung zur Halbierung der Biomasseerzeugung, was erklären könnte, weshalb Europa nur 5% der weltweiten Mikroalgenproduktion abdeckt [Vi15].

Mit Blick auf das gesellschaftliche Umfeld fehlen Akzeptanzstudien zu Algen als Futtermittel. Mikroalgenprodukte für den menschlichen Verzehr werden aber positiv bewertet [RP10]. Eine negative Bewertung erfahren hingegen konventionelle Proteinquellen, etwa Soja, aufgrund des hohen Anteils GVO sowie der sozialen und ökologischen Folgen der in den Herkunftsländern vorherrschenden Produktionsform. Der gesellschaftliche Wunsch nach regionalen Lebensmittelwertschöpfungsketten verbessert die Bedingungen für eine europäische Algenproduktion [SS12, DSS14].

Die Umfeld der Technologie und Ökonomie werden gemeinsam betrachtet. Klimatisch bedingt bieten sich in Europa nur geschlossene Produktionssysteme an. Diese sind innovativ und bieten hinsichtlich Biomasseerzeugung, Infektionsrisiko, Verlusten und Platzbedarf zwar Vorteile, sind allerdings in der Installation und auch im Betrieb teurer als offene Produktionssysteme, die in wärmeren Gebieten Verwendung finden. Der hohe Energieaufwand der Produktion und Aufbereitung sowie höhere Arbeiterledigungskosten erklä-

ren, weshalb Algen derzeit als Futtermittel nicht konkurrenzfähig sind. Für eine großflächige Etablierung in der Futtermittelindustrie müssten die Produktionskosten von etwa 5 €/kg auf unter 1 US\$/kg reduziert werden [En14, Vi15, Ha10, RP10].

Rechtlich gesehen müssen der Herstellungsprozess und die Inhaltsstoffe von Algen bestimmten Anforderungen entsprechen. Sie sind aber im europäischen Katalog für Einzelfuttermittel Nr. 68/2013 ebenso gelistet, wie auf der Positivliste für Einzelfuttermittel in Deutschland, und dementsprechend als Futtermittel zugelassen [DLG14].

4 Fazit

Das Umfeld der europäischen Algenproduktion ist mehrheitlich favorabel. Politisch ist eine Abkehr von der Importabhängigkeit von Rohprotein gewünscht. Konsumenten kritisieren GVO-Produkte und sind gegenüber Mikroalgenprodukten positiv eingestellt. Rechtlich gesehen steht dem Einsatz von Mikroalgen als Futtermittel nichts im Wege. Allerdings hat Europa klimabedingte Standortnachteile, die sich neben höheren Arbeits erledigungskosten auf die Produktionskosten auswirken, was den geringen europäischen Marktanteil erklärt. Auch wenn die geschlossenen Produktionssysteme in Röhrenform das qualitativ hochwertigere Endprodukt liefern, führt die bislang im Forschungsmaßstab realisierte Produktionsweise dazu, dass das Endprodukt je Gramm Rohprotein teurer ist als bisherige Proteinquellen im Futtermittel. Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der technischen Entwicklung der Algenproduktion, um europäische Algen als Proteinfuttermittel wettbewerbsfähig werden zu lassen. Um das Wissen über die Innovation zu bündeln und ihre Diffusion voranzutreiben, wäre es sinnvoll, digitale Plattformen zur Vernetzung der Stakeholder zu etablieren.

Literaturverzeichnis

- [Be06] Becker, E. W.: Micro-algae as a source of protein. *Biotechnology Advances* 25, S. 206–210, 2006.
- [BMEL17] BMEL, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Eiweißpflanzenstrategie. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Ackerbau/_Texte/Eiweisspflanzenstrategie.html, Stand: 22.11.2017, 2017.
- [De14] De Boer, H. C. et al.: Replacement of soybean meal in compound feed by European protein sources: effects on carbon footprint. In (Wageningen UR, Hrsg.): *Livestock Research, Report 819*, <http://edepot.wur.nl/324258>, Stand: 22.11.2017, 2014.
- [DFV15] DFV, Deutscher Fachverlag: *Umsatz-Ranking 2015: Top 30 Lebensmittelhändler in Deutschland*. <http://www.dfv.de/presse/aktuellemitteilungen/Umsatz-Ranking-2015-Top-30-Lebensmittelhaendler-in-Deutschland-2749>, Stand: 22.11.2017, 2015.
- [DLG17] DLG, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft: Positivliste für Einzelfuttermittel. http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/fachinfos/futtermittel/positivliste/Positivliste_Deutsch_12.pdf, Stand: 22.11.2017, 2017.
- [Dr13] Draaisma, R.B. et al.: Food commodities from microalgae. *Current Opinion in Biotechnology* 24, S. 169-177, 2013.

- [DSS14] De Visser, C. L. M.; Schreuder, R.; Stoddard, F.: The EU's dependency on soya bean import for the animal feed industry and potential for EU produced alternatives. *Oleagineux Corps Gras Lipides* 21 (4), S. 1-8, 2014.
- [EC12] EC, European Commission: Innovation for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe. http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/official-strategy_en.pdf, Stand: 22.11.2017, 2012.
- [EP11] EP, Europäisches Parlament: Das Proteindefizit in der EU. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TA+P7-TA-2011-0084+0+DOC+PDF+V0//DE>, Stand: 22.11.2017, 2011.
- [En14] Enzing, C. et al.: Microalgae-based products for the food and feed sector. An outlook for Europe. *JRC scientific and policy reports*, S. 5-78, 2014.
- [Eu11] EurActiv: MEPs want to end 'protein deficit' for EU livestock. <http://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/meps-want-to-end-protein-deficit-for-eu-livestock/>, Stand: 22.11.2017, 2011.
- [Go08] Gouveia, L. et al.: Microalgae in Novel Food Product. In (Papadopoulos, K., Hrsg.) *Food Chemistry Research Developments*, Nova Science Publishers, New York, S. 75–112, 2008.
- [Ha10] Harun, R. et al.: Bioprocess engineering of microalgae to produce a variety of consumer products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14 (3), S. 1037-1047, 2010.
- [HV13] Halloran, A.; Vantomme, P.: Der Beitrag von Insekten zur Nahrungssicherung, Lebensunterhalt und Umwelt. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/docrep/018/i3264g/i3264g.pdf>, Stand: 22.11.2017, 2013.
- [Jo14] Johnson, G. et al.: *Exploring strategy*. 10. Auflage, Pearson Education, New York, 2014.
- [No11] Norsker, N. H. et al.: Microalgal production - A close look at the economics. *Biotechnology Advances* 29 (1), S. 24–27, 2011.
- [Oe13] Oehlrich, M.: *Betriebswirtschaftslehre: Eine Einführung am Businessplan-Prozess*. 3. Auflage, Vahlen, München, 2013.
- [RP10] Rosello Sastre, R.; Posten, C.: Die vielfältige Anwendung von Mikroalgen als nachwachsende Rohstoffe. *Chemie Ingenieur Technik* 82 (11), S. 1925-1939, 2010.
- [Si13] Sills, D. L. et al.: Quantitative uncertainty analysis of life cycle assessment for algal biofuel production. *Environmental Science and Technology* 47, S. 687-694, 2013.
- [SS12] Stockinger, B.; Schätzl, R.: Können wir uns selbst mit Eiweißfuttermitteln versorgen? https://www.proteinmarkt.de/fileadmin/user_upload/Fachartikel/Fachartikel_Eiwei%C3%9Fversorgung-WEB.pdf, Stand: 22.11.2017, 2012.
- [Ta13] Taelmann, S. E. et al.: The environmental sustainability of microalgae as feed for aquaculture: A life cycle perspective. *Bioresource Technology* 150, S. 513-522, 2013.
- [Vi15] Vigani, M. et al.: Food and feed products from micro-algae: Market opportunities and challenges for the EU. *Trends in Food Science and Technology* 42 (1), S. 81-92, 2015.