



Hopfenrebenhäcksel

Ursprung: Reststoffe der Hopfenverarbeitung in landwirtschaftlichen Betrieben



Bedeutung und Anbau in Baden-Württemberg

Deutschlandweit werden von mehr als 1.000 Betrieben jährlich knapp 35.000 Tonnen Hopfen auf einer Fläche von mehr als 20.600 ha angebaut.¹⁻³ Der Anbau konzentriert sich dabei vorrangig auf vier Anbauregionen, welche den Hopfenpflanzen durch ihre lockeren und tiefgründigen Böden sowie ausgeglichene Niederschläge und Temperatur ideale Bedingungen bieten. Dazu zählen die Regionen Hallertau (Bayern, ca. 83%), Elbe/Saale (Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen, ca. 7%), Tett nang (Baden-Württemberg, ca. 7%) und Spalt (Bayern, ca. 2%).



Der Anbau von Hopfen in Baden-Württemberg konzentriert sich seit 1844 auf die Region Tett nang in der Region Bodensee-Oberschwaben im Regierungsbezirk Tübingen.⁴ In der mehrere Gemeinden der Landkreise Friedrichshafen und Ravensburg umfassenden Region werden jährlich von 124 Betrieben, auf knapp 1.500 ha bis zu 2.300 Tonnen Hopfen erwirtschaftet.⁴ Ähnlich wie auch in anderen deutschen Hopfenanbauregionen zeigt sich auch in der Region Tett nang ein fallender Trend an produzierenden Betrieben. Während im Jahr 2000 noch knapp 300 Betriebe für den Hopfenanbau verantwortlich waren hat sich diese Zahl mittlerweile mehr als halbiert.⁴ Dem Entgegen steigt die für den Hopfen verwendete Anbaufläche seit 2010 stetig an. Hauptanbausorten sind die Sorten Tett nanger (ca. 650 ha), Herkules (ca. 300 ha), Hallertauer Mfr. (ca. 140 ha), Perle (ca. 130 ha) und Hallertauer Tradition (ca. 100 ha).⁴

Erste Verarbeitungsstufe

Nach der Hopfenernte, bei der die gesamten Hopfenpflanzen samt ihrer Rankhilfe, dem Aufleitdraht, abgeerntet und auf Traktoren verladen werden, erfolgt die Verarbeitung des Hopfens direkt auf den landwirtschaftlichen Betrieben.⁵ Hierbei werden mittels einer Pflückmaschine die Hopfendolden vom Hopfenstock entfernt und der Hopfenstock wird mitsamt dem Aufleitdraht gehäcksel. Magnetabscheider trennen im Anschluss die Reste des Aufleitdrahts von den Hopfenrebenhäckseln, welche als zentraler Reststoff der Hopfenverarbeitung verbleiben.⁵



1 Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2017). Hopfenanbau. <https://tel.landwirtschaft-bw.de/Lde/Startseite/Unsere+Themen/Hopfen>
2 Verband deutscher Hopfenpflanzer (2023). Anbauflächen Deutschland 2023. https://www.deutscher-hopfen.de/Anbauflaechen%20Deutschland/Offizielle%20Flachendaten%202023%20final_1.pdf
3 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2024) Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung: Hopfen. <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/bodennutzung-und-pflanzliche-erzeugung/hopfenanbau>
4 Hopfenpflanzerverband Tett nang e.V. (2024). Statistiken rund um den Tett nanger Hopfen. <https://tett nanger-hopfen.de/tett nanger-hopfen/statistik/>
5 Gepp, Matthias & Christian Thiel (2023). Besuch bei der Hopfenernte. *Private Landbrauerei Schönram*. <https://www.schoenramer.de/de/neuigkeiten/news/besuch-bei-der-hopfenernte>
6 Ziga Plahutar (2018). Man working with the hop-picking machine. *Getty Images*. <https://www.gettyimages.in/photos/ziga-plahutar-hop-picking-machine-working?assettype=image&sort=mostpopular&phrase=ziga%20plahutar%20hop-picking%20machine%20working&license=rf%20cr>
Bei nicht gesondert ausgewiesenen Angaben handelt es sich um Projektergebnisse der Fachinitiative: Chancen zur Inwertsetzung von Rest- und Nebenstoffen der Lebensmittelverarbeitung im Sinne der Bioökonomie (Creisel)



Nebenströme der ersten Verarbeitungsstufe

Hopfenrebenhäcksel stellen den zentralen Reststoff der Hopfenverarbeitung dar. Je nach Betrieb, Sorte und Jahresverlauf schwankt die Menge der anfallenden Hopfenrebenhäcksel dabei stark. Bei normal entwickelten Hopfenbeständen ist mit Rebenhäckselvolumen von ca. 140dt/ha zu rechnen. Dementsprechend fallen pro dt/ha Trockenhopfen ca. 8dt/ha Hopfenrebenhäcksel an.⁷

Verwendung und Lagerung der Nebenstoffe

Während die Hopfendolden nach der Ernte auf den landschaftlichen Betrieben für die Weiterverarbeitung getrocknet werden, werden die Hopfenrebenhäcksel, welche ebenfalls einen Feuchtegehalt bis zu 70% aufweisen für mindestens vier Wochen abgelagert und bei 70°C hygienisiert, bevor sie als Kompost zur Stickstoffrückfuhr in den Hopfengarten ausgebracht werden können.^{8,9} Dieses zeitintensive Verfahren dient der Vorbeugung der Verticillium-Welke, einer durch den Bodenpilz *Verticillium nonalfalfae* ausgelösten und pflanzenschutzmittel-resistenten Infektion der Hopfenpflanze, welche aufgrund ihrer hohen Infektiosität und Pathogenität zu massiven Ernteschäden führen kann.⁸ Bei der Lagerung von Rebenhäckseln entsteht im Zuge der Verrottung der organischen Substanz bereits nach kurzer Zeit zudem ein stark sauerstoffzehrender Rebenhäckselsickersaft, welcher durch Versickerung auf unbefestigten Flächen bzw. oberflächigen Abfluss eine Gefährdung für Oberflächengewässer und das Grundwasser darstellt.⁷



Relevante Inhaltsstoffe für die Bioökonomie

Die alternative bioökonomische Verwendung der Hopfenrebenhäcksel stellt aufgrund der Restrisikos der Infektion oder Grundwasserkontamination eine attraktive Alternative für Hopfenproduzenten dar. Zudem bergen die Reststoffe ein großes Potenzial für die Rückgewinnung wertvoller Inhaltsstoffe. Die Tabelle zeigt beispielhaft einige potenziell bioökonomisch relevante Inhaltsstoffe, welche aus Pelletierungsresten gewonnen werden können. Je nach Hopfensorte, Verarbeitung und verwendeter Extraktionstechnologie können diese Inhaltsstoffe in unterschiedlichen Mengen gewonnen werden. Besonders interessant sind Inhaltsstoffe für bio-basierte Produkte, welche fossil-basierte Produkte ablösen oder mit einem Food-First-Ansatz für die Herstellung von Lebensmitteln genutzt werden können.¹⁰

Inhaltsstoff	Anteil
Ballaststoffe	n/a
Kohlenhydrate	4.79 – 32.64 g/100g TM
davon Zucker	2.92 – 15.71 g/100g TM
Proteine	16.07 – 16.47 g/100g TM
Fett	15.03 – 30.01 g/100g TM
davon gesättigte Fettsäuren	n/a
davon ungesättigte Fettsäuren	n/a
Feuchtigkeitsgehalt	5.22 – 9.76 %
Rohasche	3.81 – 7.03 g/100g TM
Sonstige Verbindungen:	
(Poly-)Phenolische Verbindungen	46.7 – 160.4 mg GAE/g TM
Mögliche Verwendungszwecke	
Funktionelle Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel	

⁷ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Hopfen 2022 - Grünes Heft. (Wolnzach: LfL, 2022) https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/tpz/dateien/hopfen_gruenes_heft_2022.pdf (Zugriff: 07.05.2024)

⁸ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Verticillium-Problematik bei Hopfen. <https://www.lfl.bayern.de/tpz/hopfen/181766/index.php#:~:text=Welke%20verd%C3%A4chtige%20Hopfen%20k%C3%B6nnen%20im,49%2C50%20Euro%20pro%20Probe.&text=Zum%20Nachweis%20von%20Verticillium%20und,wird%20ein%20sogenanntes%20Wachstumstest%20durchgef%252Dhrt> (Zugriff: 07.05.2024)

⁹ Lutz, Karin (2022). Verticillium-Problematik bei Hopfen. *Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft*. www.lfl.bayern.de/tpz/hopfen/021184/index.php (Zugriff: 07.05.2024)

¹⁰ Galanakis, C. M. (2021). Food waste recovery: Processing technologies, industrial techniques and applications. *Academic press*.