

Nutzung regional vorkommender organischer Rohstoffe

zur Herstellung von myzel-basiertem Verpackungsmaterial

Tanja Stahn, Daniel Pleissner, Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung (ILU) e. V., Bad Belzig

Um Umweltauswirkungen zu verringern und die Nachhaltigkeit des Verpackungssektors zu erhöhen, ist ein radikales Umdenken in der Nutzung von Verpackungsmaterialien notwendig. Verpackungen erfüllen besonders im Lebensmittelsektor wichtige Funktionen, um den Inhalt über längere Zeit genießbar zu halten. Nach dem Auspacken landet diese jedoch im Müll und wird häufig als Restmüll verbrannt. Im Sinne des Schutzes von Ressourcen ist es daher von großer Relevanz Materialien einzusetzen, die biobasiert, praktisch universell einsetzbar und kompostierbar sind. Gerade eine Kompostierung am Ende des Lebenszyklus erlaubt die Kreislaufführung von Nährstoffen. Aber auch biobasierte Mehrwegverpackungen im Sinne des novellierten Verpackungsgesetzes sind möglich und auch notwendig.

In der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Garten- und Landschaftspflege fallen faserhaltigen Materialien wie Holzreste, (Hanf)-Stroh, Heu und Paludi-Biomasse an. Eine nachhaltige Verwertung dieser ergibt sich aus der materiellen Nutzung mittels Pilze. Das Myzel von Pilzen wirkt als ein natürlicher Klebstoff, welcher verschiedenste faserhaltige Materialien verbinden kann, um ein dichtes Myzeliumnetzwerk zu schaffen. Für den Lebensmittelbereich bieten sich die unbedenklichen Pilze *Trametes versicolor* und *Ganoderma lucidum* an. Das Myzel kann in Gegenwart eines Substrates in jeglicher Form gezüchtet werden. Sobald das Material die gewünschte Dichte und Festigkeit erreicht hat, wird es dehydriert, um ein weiteres Wachstum des Pilzes zu verhindern. Eine Illustration der Produktion von myzel-basierten Verpackungsmaterialien aus organischen Rohstoffen ist in Abbildung 1 dargestellt. Um die Anwendbarkeit als Lebensmittelverpackung zu ermöglichen, kann das Material mit einer biologisch abbaubaren Folie beschich-

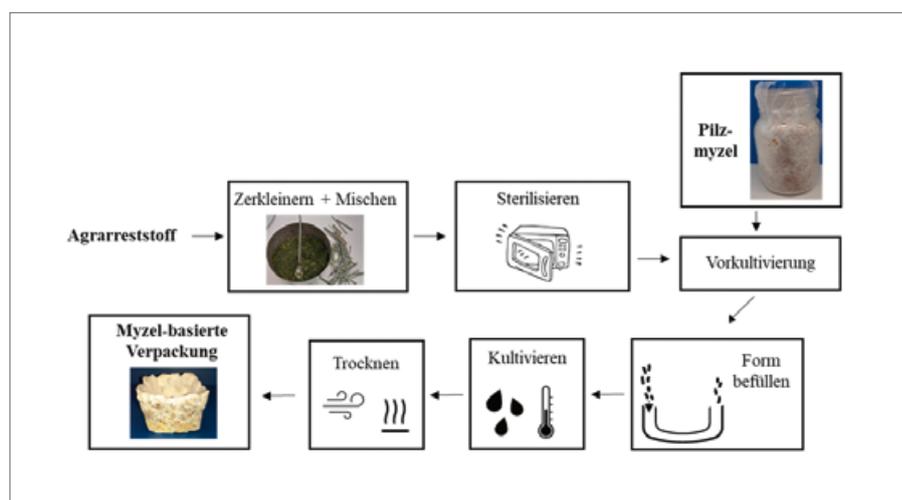


Abb. 1: Schematische Illustration der Produktion von myzel-basierten Verpackungsmaterialien aus organischen Rohstoffen.

tet werden. Nach der Nutzung der Einweg- oder Mehrwegverpackung wird das Material kompostiert und dem Nährstoffkreislauf zugeführt. Dieser Ansatz kann für die Herstellung myzel-basierter Verpackungsmaterialien genutzt werden, welche Alternativen zu konventionellen Kunststoffen darstellen. Polystyrolschaum, z.B., dessen Hauptbestandteil aus Erdöl oder Erdgas gewonnen wird, ist ein herausragendes Verpackungsmaterial für Lebensmittel, aber weder biologisch abbaubar noch kompostierbar. Polystyrol ist ein leichtes und inertes Material, die übermäßige Verwendung für Einwegprodukte sorgt jedoch für ein enormes Abfallaufkommen und alternative und umweltfreundliche Materialien, wie z.B. myzel-basierte Materialien, können hierbei den Entsorgungsdruck verringern.

Der Einsatz einer umwelt- und ressourcenfreundlichen Verpackung gilt aufgrund des wachsenden Bewusstseins von Verbraucher*innen für die Bedeutung von ethi-

schen und ökologischen Dimensionen als ein wichtiges Kriterium bei der Produktwahl. Das Substrat, auf dem die Pilze wachsen, kann dabei je nach lokal verfügbaren Materialien unterschiedlich sein.

Der Prozess der Herstellung myzel-basierter Verpackungsmaterialien ist in vielerlei Hinsicht transformativ. Erstens sind da die einzigartigen biologischen Eigenschaften des Myzels, das innerhalb von Tagen ein Substrat vollständig durchwachsen kann und sich jeder Form wie ein dichter Schaumstoff anpasst. Zweitens die Möglichkeit Dichte und Festigkeit des Produkts zu kontrollieren, indem der Herstellungsprozess in der Dauer variiert wird und drittens die Nutzung und Verwertung verschiedenster organischer Rohstoffe im ländlichen Raum.

Die Eigenschaften von myzel-basierten Materialien wurden in diversen Studien untersucht. In Abhängigkeit von den Rohmaterialien, den Partikelgrößen und dem Druck, der

in den Herstellungsprozessen auf die Proben ausgeübt wurde, wurden Dichten zwischen 51 und 390 kg m⁻³ erreicht. Im Allgemeinen erreichen sägemehl-basierte Verbundwerkstoffe höhere Dichten (200 – 350 kg m⁻³) im Vergleich zu stroh-basierten Materialien (51-170 kg m⁻³). Die Kultivierungsdauer hat dabei nur einen geringen Einfluss auf die Dichte. Die mechanischen Eigenschaften, wie Druckfestigkeit, Biegefestigkeit und Zugfestigkeit von Materialien auf Myzelbasis sind jedoch abhängig von Substrat und Kultivierungsdauer. Eine längere Kultivierungsdauer oder der Zusatz von Naturfasern kann die Druckfestigkeit erhöhen. Weiterhin ist bekannt, dass durch eine gezielte Auswahl

von Pilzstämmen, Substraten und Additiven sowie durch Wachstums- und Herstellungsbedingungen eine Vielzahl von Materialeigenschaften eingestellt werden können. Aufgrund der Vielzahl der Möglichkeiten bleibt das Wissen über das Potenzial von myzelbasierten Materialien sowie über die zugrunde liegenden Prozesse und Beziehungen zwischen Materialeigenschaften und Herstellungsparametern jedoch fragmentiert und jeder Rohstoff muss auf dessen Eignung und Einfluss auf die Eigenschaften untersucht werden.

Die eigentliche Herausforderung bei der Herstellung myzel-basierter Materialien liegt je-

doch nicht in der Biologie, sondern in der technischen Umsetzung. Die Art der Kultivierung muss so gewählt werden, dass es zu keinem Stau von Flüssigkeit und Wärme kommt, die Pilze das Material homogen durchwachsen und die Eigenschaften hinsichtlich einer hohen Festigkeit und Dichte nicht negativ beeinflusst werden. Werden die technischen Herausforderungen überwunden, dann können myzel-basierte Material zukünftig eine bedeutende Rolle für den nachhaltigen Verpackungssektor sowohl für Einweg- als auch für Mehrwegverpackungen spielen.

