

dass die Kryptographie das Ziel hat, Informationen verschlüsselt, also für Dritte unverständlich, übermitteln zu können.

Bei der Anwendung der Kryptographie bestehen noch Probleme in mehrfacher Hinsicht: technische (z.B. fehlende Standards), juristische (z.B. inhomogene Rechtsgrundlage im Bereich des internationalen Privatrechts), gesellschaftspolitische (z.B. bzgl. Kontrollmöglichkeiten/-notwendigkeiten des Staates). Ferner sind Fortschritte bezüglich der Entschlüsselungsmöglichkeiten denkbar und sie müssen realisiert werden.

1. Kryptographie – Definition und Arten der Verschlüsselung [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs : [https://www.hornetsecurity.com/de/wissensdatenbank/kryptographie/?\\_adin=02021864894](https://www.hornetsecurity.com/de/wissensdatenbank/kryptographie/?_adin=02021864894). – Das Datum des Zugriffs : 19.03.2022.

2. Kryptographie [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs : <https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/technologien-methoden/Informatik--Grundlagen/Kryptographie> Das Datum des Zugriffs : 19.03.2022.

3. / . . . . – , 2012. – 234 .

4. / . . . . – : - , 2013. – 816 .

## INNOVATIVE VERPACKUNGEN DER ZUKUNFT

.. , ..

Die Verpackungsmaterialien müssen heute immer mehr können: Sie müssen nicht nur die Waren vor Beschädigung und Verunreinigung schützen, sondern auch nachhaltig und ressourceneffizient hergestellt werden und recycelbar oder wiederverwendbar sein. Die Verpackungsindustrie in Hinblick auf nachhaltige und innovative Verpackungen macht heute große Fortschritte, um mit den traditionellen Kunststoffverpackungen zu konkurrieren. Einige dieser innovativen

Verpackungskonzepte sind in diesem Artikel vorgestellt. Es gibt eine Hoffnung, dass sie erfolgreich im Markt realisieren werden.

Styropor ist eines der meist verwendeten Verpackungsmaterialien. Für die Umwelt ist dieser Stoff jedoch alles andere als verträglich. Styropor ist biologisch nicht abbaubar. Darüber hinaus bedarf es rund 1,5 Liter Benzin, um einen einzigen Würfel Styropor herzustellen [1].

Die Forscher schlagen eine natürliche Alternative zu Styropor vor. Mit dem innovativen Verfahren lassen sich aus biologischen Abfällen und Pilzen neuartige Verpackungen in jeder Form herstellen. Die Bioabfälle werden zunächst zerkleinert und mit speziellen Pilzkulturen (Myzel) vermischt. Dann lässt man dem Myzel einige Tage Zeit, um zu wachsen. Das Wachstum wird durch den Bioabfall ermöglicht, die den Pilzen als Nahrung dienen. Danach wird die Mischung erneut zerkleinert und in die endgültige Form eingebracht. Es dauert etwa paar Tage, bis die Mischung in die Form „hineinwächst“. Die kompakte Masse wird dann einem weiteren Hitzeschock unterzogen, um das Wachstum zu stoppen und das Material keimfrei zu machen.

Seit kurzem gibt es eine umweltschonende Alternative für Etiketten. Die Firma „Avery Dennison“ hat eine biobasierte PE-Folie (Polyethylen) auf dem Markt vorgestellt, die aus Zuckerrohr-Ethanol gefertigt wird. Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des innovativen Werkstoffs ähneln jenen des traditionellen Polyethylens aus Erdöl. Verarbeitet und recycelt wird die Folie wie eine konventionelle PE-Folie. Die Umstellungskosten der Verpackungs- und Etikettierungsprozesse sind infolgedessen minimal. Es wird eine transparente und eine weiße Variante angeboten, um beispielsweise im Getränke-, Lebensmittel- oder Kosmetikbereich zu etikettieren [2].

Milch ist ein weiterer Rohstoff, der verstärkt für innovative Verpackungen zum Einsatz kommt. Molke fällt bei der Käseherstellung in großen Mengen an, in Deutschland werden etwa 40 Prozent verworfen. Die Forscher haben ein Verfahren entwickelt, mit dem sich die Molke Proteine reinigen und isolieren lassen. Danach werden sie chemisch und enzymatisch modifiziert. Anschließend wird eine Formulierung erstellt. Diese kann dann als Schicht aufgetragen werden, die sehr gute Barriereigenschaften gegenüber Feuchtigkeit und Sauerstoff aufweist. Zusätzlich besitzen die Proteine von Natur aus antimikrobielle Eigenschaften, die die Haltbarkeit der Lebensmittel noch weiter verbessern. Und auch für die Umwelt ist es besser: die CO<sup>2</sup>-Emission bei der Herstellung ist geringer als bei konventionellen Verpackungen. Es ist gelungen, eine Verpackungsfolie aus Milch herzustellen, die essbar, biologisch abbaubar und viel effizienter ist als Folien auf Erdölbasis.

Die erste Flasche aus Biokunststoff (PLA) wurde schon von der österreichischen Firma „NaKu – Aus Natürlichem Kunststoff“ auf den Markt vorgestellt. Das Material besteht aus Milchsäure, die aus den pflanzlichen Rohstoffen Zu-

cker und Stärke gewonnen wird. Der Kontakt mit Lebensmitteln ist unbedenklich, da Milchsäure in seiner natürlichen Form auch im menschlichen Körper vorhanden ist. Die Bioplastik-Flasche hat eine Reihe von Vorteilen: Sie ist unbedenklich im Gebrauch, 20 Mal leichter als Glas, rund 10 Mal billiger als Plastik und außerdem biologisch abbaubar. So macht sie zur idealen Verpackung für Fruchtsäfte, Molkereiprodukte oder feste Lebensmittel.

Die Grundlage der neuen Verpackung ist Kasein, ein in der Milch vorkommendes Protein. Die Milchproteine sind starke Sauerstoffblocker, die den Verderb von Lebensmitteln verhindern. Die von den Forschern hergestellten dünnen Folien können Sauerstoff 500 Mal besser blockieren als herkömmliche Folien auf Erdölbasis. Cornflakes beispielsweise besprüht man oft mit Zucker, damit sie trotz möglicher Feuchtigkeit knusprig bleiben. Die essbare Eigenschaft der Folie eröffnet weitere Anwendungsmöglichkeiten. Wird beispielsweise eine Suppe darin verpackt, kann man die Verpackung mit der Suppe im heißen Wasser auflösen. Ebenso sind in der Milchpackung eingearbeitete Gewürze oder Vitamine denkbar, die beim Auflösen der Verpackung in heißem Wasser freigesetzt werden. Volle Marktreife soll die Folie in naher Zukunft erreichen [3].

Die zu kaufenden Waren wie zum Beispiel Jogurt, Handys, Medikamente und das neueste Computerspiel sind heutzutage ohne Verpackung nicht zu denken. Erst im Pappbecher, in der Plastikfolie oder im passgenauen Karton finden Nahrungsmittel und Konsumgüter den Weg zum Verbraucher, sind empfindliche Waren gut geschützt. Die mehr oder weniger bunten Hüllen sind darüber hinaus Werbe- und Informationsmedium: Wer sich eine Tütensuppe kochen will, findet auf der Verpackung Angaben über Geschmacksrichtung und Hersteller und die Gebrauchsanleitung mit dazu. Hinter Schachteln, Tüten und Styroporformen steht die gründlich nachgedachte Packmitteltechnologie, handwerkliches Geschick und technisches Interesse, ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen und eine kreative Ader der Spezialisten der Verpackung.

Für jede Ware wird eine die richtige Verpackung erfordert, deshalb trifft nur der Packmitteltechnologe die Entscheidung, aus Papier und Pappe, aus Kunststoff- und Metallfolien Faltschachteln, Tüten oder Beutel für die entsprechenden Produkte zu entwerfen und herzustellen. Ein Beispiel: Der Auftraggeber möchte eine Getränkeverpackung, er hat genaue Vorstellungen von der Form und wünscht ein besonders umweltverträgliches Material. Nach seinen Vorgaben erstellt der Packmitteltechnologe eine Konstruktionszeichnung und fertigt ein Muster an. Er wählt die in Frage kommenden Rohstoffe aus und berechnet die Materialkosten. Ist der Klient mit den Vorschlägen einverstanden, wählt der Packmitteltechnologe den optimalen Fertigungsweg und bereitet die einzelnen Arbeitsschritte vor. Zunächst wird am Computer eine Stanzform für die serienmäßige Fertigung gezeichnet. In der Regel übernehmen computergesteuerte Maschinen die Produktion, der Mensch überwacht die Fertigungsschritte.

Schneide oder Stanzmaschinen lösen den Rohling in der benötigten Größe aus einer Rolle, Falt- und Klebmaschinen bringen die Verpackung in ihre endgültige Form. Damit keine Flüssigkeit ausläuft, erhalten die Getränkeverpackungen eine metallene Innenbeschichtung, Druckmaschinen verleihen der Verpackung ein ansprechendes Äußeres [4].

Je nach Zusammensetzung schützen sie vor UV-Licht, absorbieren Sauerstoff, wirken antistatisch oder antimikrobiell. Geforscht wird an recycelbaren oder wasserabweisenden Naturfaserverpackungen. Diese nachwachsenden Verpackungsmaterialien sollen langfristig Verpackungen aus petrochemischen Polymeren ablösen.

Nachhaltigkeit und ein geschlossener Kreislauf in der Verpackungsindustrie sind ein anzustrebendes Ziel, das einige Verpackungsinnovatoren bereits erreicht haben.

## References

1. Innovative Verpackungen der Zukunft ohne Plastik [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: [https:// https://www.lead-innovation.com/blog/5-innovative-verpackungen-der-zukunft-ohne-plastik/](https://www.lead-innovation.com/blog/5-innovative-verpackungen-der-zukunft-ohne-plastik/). – Das Datum des Zugriffes: 15.03.2022.

2. Intelligente Lösungen [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://performancepolymers.averydennison.com/en/home.html/>. – Das Datum des Zugriffes: 15.03.2022.

3. Innovation: Verpackungen aus Milch ersetzen Plastik [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://deutsche-wirtschaftsnachrichten.de/2016/10/21/innovation-verpackungen-aus-milch-ersetzen-plastik/>. – Das Datum des Zugriffes: 20.03.2022.

4. Intelligente Verpackungen [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/logistik/intelligente-verpackungen>. – Das Datum des Zugriffes: 15.03.2022.