

INFOBLATT

Der Digitale Produktpass als Grundlage für Anwendungen von Künstlicher Intelligenz entlang der Produktkette

Der Digitale Produktpass beschreibt ein Konzept, bei dem Produktinformationen entlang der gesamten Lieferkette gesammelt werden können. So stellt er die Grundlage für neue Anwendungen im Einzelhandel dar, von denen Einzelhändler:innen, Kund:innen und Produzent:innen gleichermaßen profitieren können. In diesem Infoblatt geht es unter anderem darum, was den Produktpass auszeichnet, wie er in der Praxis umgesetzt werden kann und wo heute bereits erste Ansätze zu finden sind. Außerdem werden potentielle Anwendungsfälle, die durch das Konzept ermöglicht werden und für mehr Nachhaltigkeit und Transparenz in der Lieferkette sorgen, vorgestellt. Verschaffen Sie sich einen ersten Überblick zum Thema und entdecken Sie die vielfältigen Möglichkeiten, die durch den Digitalen Produktpass entstehen.



Einleitung

Schnell und unkompliziert alles über ein Produkt und beispielsweise dessen Nachhaltigkeit erfahren: Welche Materialien sind enthalten? Wo kommen diese Materialien her? Wer hat Sie unter welchen Bedingungen produziert und verarbeitet? Wie kann ich das Produkt reparieren oder entsorgen, wenn es defekt ist? Und was mache ich mit der Verpackung? Antworten auf solche Fragen soll in Zukunft der **Digitale Produktpass** („DPP“) geben.

Konzept

Der DPP wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) als Teil der umweltpolitischen Digitalagenda eingeführt [1]. Es handelt sich hierbei um ein Konzept, bei dem ein Produkt um ein sogenanntes „digitales Produktgedächtnis“ erweitert wird. Die Idee des digitalen Produktpasses ist es hierbei, das Produktgedächtnis vom ersten Schritt der Produktkette bis zum letzten mit Informationen der verschiedenen Akteure anzureichern – vom Produzierenden bis hin zum Entsorgenden. Dies können beispielsweise Daten über die Herkunft der einzelnen Rohstoffe, Informationen zur Lieferkette oder Hinweise zum Recycling sein. Der DPP soll so die Transparenz für Konsument:innen erhöhen und es ihnen ermöglichen, nachhaltigere Kaufentscheidungen zu treffen. Die fortlaufend erhobenen Daten können außerdem allen am Produktlebenszyklus Beteiligten zur Verfügung gestellt werden und als Grundlage für vielfältige Dienstleistungen und Anwendungen dienen.

Kaufe ich als Konsument:in also beispielsweise eine Avocado-creme im Supermarkt, so könnte ich mithilfe des digitalen Produktpasses nicht nur erfahren, woher die Avocados und alle weiteren Zutaten sowie die Materialien der Umverpackung stammen, sondern auch, wie die individuelle CO₂-Bilanz des Produkts ist, unter welchen sozialen und ökologischen Bedingungen das Produkt hergestellt wurde oder gar, wie der Transportweg der einzelnen Zutaten und des finalen Produkts aussah. Habe ich die Verpackung nach dem Verzehr entsorgt, so helfen die Informatio-

nen zur Beschaffenheit bzw. den verwendeten Materialien dem Entsorgungsbetrieb, diese möglichst effizient zu recyceln.

Auch wenn die Bezeichnung „Digitaler Produktpass“ vergleichsweise neu ist, gibt es das Konzept von digitalen Produktgedächtnissen schon länger. Bereits 2010 wurden beispielsweise Produktgedächtnisse auf der Hannover Messe im Rahmen eines Konfigurator vorgestellt, bei dem man sich Produkte zusammenstellen und liefern lassen konnte. Die entsprechenden Produktgedächtnisse wurden dabei entlang des gesamten Herstellungsprozesses mit Informationen zur Bestellung, Zusammensetzung und Versand angereichert [2].

Ein gänzlich anderer Ansatz zur Nutzung von Produktgedächtnissen kam in England zum Einsatz. Hier wurde Second-Hand-Kleidungsstücke mit Produktgedächtnissen versehen, die Geschichten ihrer Vorbesitzer enthielten, welche Kund:innen sich dann vor dem Kauf anhören konnten.

Technische Umsetzungsmöglichkeiten

Möchte man Produkte um ein Produktgedächtnis erweitern, gibt es verschiedene Ansätze, die man verfolgen kann, wobei alle dem gleichen Prinzip folgen: Ein Datenspeicher wird auf dem Objekt selbst angebracht, welcher entweder autonom alle relevanten Daten speichert oder lediglich ein Identifizierungsmerkmal des individuellen Produkts abspeichert. Letzteres kann dann Referenz zu einer (Online-) Datenbank vorgehalten werden, in der die relevanten Informationen hinterlegt sind. Auf technischer Ebene unterscheidet man zwischen passiven und aktiven Objektgedächtnissen.

Passive Objektgedächtnisse

Sogenannte passive Objektgedächtnisse sind reine Datenspeicher, die in optischer (z. B. QR- oder Barcodes) oder funkbasierter Form (z. B. *RFID*- oder *NFC*-Tags) vorliegen. Die optischen Systeme haben hierbei den Vorteil, dass sie leicht am Produkt anzu-

bringen sind, beispielsweise per Aufdruck. Gleichzeitig haben sie jedoch den Nachteil, dass gespeicherten Informationen selbst statisch und unveränderbar sind. In der Regel werden sie daher genutzt, um wie oben beschrieben ein eindeutiges Identifikationsmerkmal zu speichern, welches mit entsprechenden Applikationen ausgelesen werden kann. Alle relevanten Daten können dann unter Rückgriff auf ausgelagerte Datenbanken ausgelesen und angezeigt werden. Funkbasierte Objektspeicher erlauben, dynamisch gelesen, beschrieben und erweitert zu werden, erfordern allerdings einen höheren Aufwand in der Produktion, sowie das Vorhandensein entsprechender Schreib- und Lesegeräte. Allerdings sind heutzutage auch Smartphones bereits oftmals in der Lage, beide Funktionen zu erfüllen, was auch einer potenziellen Nutzung durch Kund:innen zuträglich ist. Aufgrund des meist stark limitierten Speicherplatzes gängiger RFID- oder NFC-Tags, wird jedoch auch in funkbasierten Systemen meist lediglich ein eindeutiges Identifikationsmerkmal gespeichert, welches eine Referenz auf die zugehörigen Daten repräsentiert.

Aktive Objektgedächtnisse

Zusätzlich zum Datenspeicher sind aktive Objektgedächtnisse mit weiterer Hardware in Form von Sensoren und Prozessoren ausgestattet. Dieser Ansatz ermöglicht den Gedächtnissen, aktiv und autonom Daten zu sammeln und zu verarbeiten. Enthält ein aktives Objektgedächtnis beispielsweise einen Temperatursensor, könnte so entlang des gesamten Produktlebenszyklus nachvollzogen werden, ob es zu Unterbrechungen in der Kühlkette gekommen ist. Da ein erhöhter Hardware- und Energieaufwand entsteht, ist dieser Ansatz mit höheren Produktionskosten verbunden und setzt außerdem eine kontinuierliche Energiequelle, beispielsweise in Form einer Batterie, voraus.

Faktoren zur Realisierung des digitalen Produktpasses

Möchte man digitale Produktgedächtnisse zum Einsatz bringen, gibt es drei wichtige Faktoren, die berücksichtigt werden müssen: Um für einen reibungslosen Ablauf zu sorgen, ist die Schaffung eines anerkannten **Standards** und entsprechender Schnittstellen nötig, um die Kompatibilität und den Transfer der Daten zu gewährleisten. Bei den Daten spielen auch die Frage nach dem **Eigentum**, sowie dem Ort, an dem diese gespeichert werden, eine tragende Rolle, um einen möglichst großen Mehrwert für alle Akteur:innen in Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt zu bieten. Zu guter Letzt ist auch die Wahl der **Hardware** wichtig. Hierbei geht es insbesondere nicht nur um die Produktgedächtnisse selbst, sondern auch

darum, dass sie von allen relevanten Akteur:innen entsprechend gelesen und / oder beschrieben werden können.

Umsetzungsbeispiele aus der Praxis

Auch wenn der digitale Produktpass bisher noch nicht durchgängig im Sinne des vorherig beschriebenen Konzepts umgesetzt wurde, gibt es bereits heute einige Beispiele aus der Praxis für den Einsatz von Produktgedächtnissen im erweiterten Sinne.

2014 führte die Mode-Einzelhandelskette **Adler Modemärkte** passive Produktgedächtnisse ein, um beispielsweise nach Ladenschluss die Inventur zu automatisieren [3]. Hierbei kommen robotische Systeme zum Einsatz, die in der Lage sind, die Gedächtnisse an den Produkten zu erkennen, auszulesen und auszuwerten. Sie sind dabei nicht nur in der Lage, die Inventur vereinfachen, sondern auch Bestandslücken oder falsch einsortierte Ware zuverlässig ausfindig zu machen und beispielsweise Nachbestellungen in Auftrag geben zu können.

Decathlon, Hersteller und Händler von Sportgeräten und -bekleidung, macht sich ebenfalls die Vorteile von passiven RFID-Tags zu Nutze und stattet große Teile seines Sortiments damit aus, um Ware eindeutig identifizieren zu können. Neben Vereinfachungen bei der Inventur nutzt man hier die Vorteile der Technologie auch für Self-Checkout und mehr Transparenz mit Blick auf die Lieferkette der angebotenen Waren [4]. Dies beginnt bereits in den einzelnen Werken, setzt sich über den Transport im LKW fort bis hin zur Verfügbarkeit am Point of Sale. Erste Gewinne konnte Decathlon entlang der gesamten Lieferkette bereits nach 5 Jahren verzeichnen [5].

Ähnlich werden beim Fashion-Label **Scotch & Soda** RFID-Tags verwendet, um den Warenbestand mit einer höheren Präzision zu erfassen. Hier wird die Technologie genutzt, um Bestände in Koordination mit der gesamten Lieferkette schneller wieder aufzufüllen und Kleidungsstücke in allen Farben und Größen zuverlässiger im Sortiment vor Ort anbieten zu können. Durch die erhöhte Verfügbarkeit und Koordination profitieren auch Omnichannel-Angebote wie „Click & Collect“ [6].

Auch für Kund:innen ist die Technologie bereits im Einsatz. So nutzt die Schweizer Outdoor-Marke **Mammut** die NFC-Technologie, um das Kundenerlebnis zu verbessern. Das „Mammut Connect“-Konzept verbindet die Offline- und Online-Präsenz der Marke durch in die Kleidung integrierte NFC-Tags, die von der Mammut Connect-App auf dem Smartphone des Kunden gelesen werden können. Die App

versorgt den Kunden während der gesamten Lebensdauer des Produkts mit digitalen Inhalten und Services und kann so als eine Art Vorstufe zum digitalen Produktpass gesehen werden.

Für mehr Transparenz in der Lieferkette setzt sich das Start-up **Retraced** ein, und stellt eine Plattform zur Verfügung, die die Zusammenarbeit und den Austausch zwischen Händler:innen und Zuliefer:innen vereinfacht [7]. Doch nicht nur in der Fashion-Branche gibt es erste Anwendungsansätze in Richtung des DPP. Das Start-up **Farmer Connect** nutzt den IBM Food Trust, um Lieferketten von Kaffee transparenter zu gestalten [8]. Genauso setzt **Carrefour** mit Hilfe von QR-Codes auf mehr Transparenz bei Fleisch-, Milch- und Obstprodukten und stellt sie so direkt den Endkund:innen zur Verfügung [9]. Entlang der Lieferkette ist **FreshIndex** in der Lage, durch den Einsatz einer Cloud-Anwendung einzelne Wareneinheiten der Lebensmittelbranche lückenlos zu verfolgen und kommt somit konzeptuell dem Kern des digitalen Produktpasses ebenfalls näher. So erhält FreshIndex Informationen zu Hygiene- und Lagerbedingungen von Produktion und Transportunternehmen. Letztere nutzen Sensoren, um die Lagertemperatur während des Transports zu messen. Dadurch kann die Frische eines Lebensmittels an jedem Punkt der Lieferkette beurteilt werden [10]. Der FreshIndex kann per App, mit Hilfe digitaler Preisschilder oder im Lebensmittel-Online-shop ausgelesen werden.

Produktpass als Basis für KI-Anwendungen im Handel

Verfügen Produkte über ein digitales Produktgedächtnis im Sinne des digitalen Produktpasses, stellen diese eine Vielzahl an relevanten Daten zur Verfügung, die als Grundlage für neue Dienstleistungen und Anwendungen auf Basis von Methoden der *Künstlichen Intelligenz (KI)* dienen können. So könnten die gesammelten Daten über die Produktkette herangezogen werden, um individualisierte Produktberatungen mittels KI anzubieten, oder KI-basierte, personalisierte Empfehlungen zu Ernährungsgewohnheiten zu geben. Im Folgenden werden drei Anwendungsbeispiele auf Grundlage des digitalen Produktpasses beleuchtet.

Optimierung und Planung mit Hilfe Künstlicher Intelligenz

Von einem strategischen Standpunkt aus betrachtet kann der digitale Produktpass langfristig Mehrwerte bieten. Mit den Daten der gesamten Wertschöpfungskette als Grundlage, kann Künstliche Intelligenz

zu Analyse-, Optimierungs- und Vorhersagezwecken eingesetzt werden. So können unter anderem Abläufe in Produktion und Logistik aufgewertet werden, indem in Echtzeit beispielsweise Daten zu Liefer- und Transportwegen neben dynamischen Daten zu Wetterbedingungen, Verkehrsbelastung und anderen äußeren Faktoren ausgewertet und an Einschränkungen angepasst werden.

Personalisierte Beratung im stationären Handel

Auch bei der Kaufentscheidung kann der digitale Produktpass Mehrwerte und Unterstützungsmöglichkeiten bieten. Durch den Einsatz von Assistenzsystemen wie *Chat-Bots*, robotischen Systemen, Informationsstelen oder intelligenten Applikationen auf dem persönlichen Endgerät der Kund:innen können zusätzliche Informationen zum Produkt direkt am Point-of-Sale angezeigt werden. Hierzu zählen beispielsweise Nachhaltigkeitsindikatoren oder detaillierte Ernährungshinweise. Realisiert werden kann ein solcher Ansatz für das persönliche Endgerät zum Beispiel mittels *Augmented Reality (AR)*, also dem Einblenden digitaler Informationen in der Realität. Bereits einfache Smartphones mit Kamera sind dazu in der Lage, in Zukunft könnten aber auch AR-Brillen zum Einsatz kommen. Beim Anvisieren der Produkte werden diese erkannt, Informationen zum Produkt können aus einem Datenspeicher bezogen und den Kund:innen in personalisiert aufbereiteter Form präsentiert werden. Chat-Bots, beispielsweise in Form robotischer Systeme, können diesen Service ebenfalls durch Zugriff auf die Daten des Produktpasses durch interaktiven Austausch mit den Kund:innen anbieten. Hierdurch können Kund:innen informiertere Kaufentscheidungen treffen und Filter- sowie Personalisierungsmöglichkeiten, die sie aus dem Online-Shopping kennen, nutzen. Die Informationen, die Kund:innen heute bereits der Produktverpackung entnehmen können, werden hierbei durch Informationen, die zusätzlich durch den digitalen Produktpass gewonnen werden können, beispielsweise Rohstoffe, Herkunftsländer, Umwelteinfluss etc., erweitert und können wie im Fall von FreshIndex individuell an die einzelnen Produkte und beispielsweise deren dynamische Haltbarkeit angepasst werden.

Eine fachkundige Beratung ersetzen diese Filtermöglichkeiten nicht, sie bieten aber dennoch die Möglichkeit, einen Präferenzabgleich durchzuführen. So kann bereits im ersten Aufschlag, eventuell sogar im ersten Berührungspunkt mit einem Produkt, anonym und individuell präzise eine Produktempfehlung durch Künstliche Intelligenz, auf Basis der durch den digitalen Produktpass bereitgestellten Informationen, ausgesprochen werden.



Automatisiertes Einkaufserlebnis

In der nahen Zukunft sind komplett autonome Geschäfte denkbar, in denen der Digitale Produktpass große Mehrwerte bieten kann. So könnten Kund:innen mit der zugrunde liegenden Technologie des Produktpasses bereits Produkte aus den Regalen nehmen, und diese einfach per Self-Checkout eigenständig einscannen, da die Produkte selbst über ihr Gedächtnis identifiziert werden können. Dies würde Warteschlangen im Kassenbereich vermeiden, die Einkaufszeit verkürzen und somit das Kund:innen-Erlebnis weiter verbessern. Eine derartige Instrumentierung der Produkte würde auch ermöglichen, die Warenverfügbarkeit in Echtzeit zu erfassen. Wäre zudem noch eine Erkennung der Kund:innen möglich, könnte zusätzlich der Bezahlvorgang automatisiert auf dem mobilen Endgerät der Kund:innen stattfinden. Dieses Konzept könnte darüber hinaus durch die vom Produktpass zur Verfügung gestellten Informationen profitieren, wie beispielsweise durch Berücksichtigung der Produktfrische bei der Preisgestaltung im Lebensmittelbereich.

Die genannten Anwendungsbeispiele haben den Vorteil, dass sie auch Personal im Alltag von nicht-autonomen Geschäften entlasten können, da ein automatisiertes Abrechnen der Produkte und ein eigenständiges Bezahlen seitens der Kund:innen Zeit und Aufwand an der Kasse auch für das Personal reduziert. Die gewonnene Zeit kann entsprechend genutzt werden, um Vorteile stationärer Handelsunternehmen besser auszuspielen. Beispielsweise, indem eine noch persönlichere Beratung der Kundenschaft angeboten und so die Kund:innen-Zufriedenheit weiter gesteigert wird. Ebenso bilden die Anwendungsbeispiele eine Grundlage für Omnichannel-Konzepte, da durch automatisierte Erfassung von Produkten Warenbestände in Echtzeit gepflegt und digitale Zwillinge der Filiale erstellt werden können. Dies ist für die Verzahnung von online und offline Kanälen essenziell.

Auf Kund:innen-Seite können Daten über Einkäufe als Grundlage dienen, durch Künstliche Intelligenz Empfehlungen hinsichtlich Umweltbilanz eines Produkts, aber auch Ernährungsweise, Budget oder ähnlichem auszusprechen. Hierdurch kann man Hand in Hand einen Mehrwert für die zuvor beschriebenen Ansätze „Personalisierte Produktberatung“ und „Automatisiertes Einkaufserlebnis“ bieten. Als Datengrundlage würden in den genannten Beispielen Informationen zu Nährwertangaben, Haltbarkeit, eingesetzten Schutzmitteln (z. B. Pestizide) etc. als Teil des digitalen Objektgedächtnisses benötigt.

Ausblick

Der Digitale Produktpass stellt eine Grundlage in vielen verschiedenen Bereichen des Produktlebenszyklus dar. Von der Rohstoffgewinnung, über einzelne Schritte der Produktion, bis hin zum Recycling durch die Endkund:innen und dem daran anschließenden Recyclingprozess, birgt er Potential in vielen Bereichen, darunter Themen wie Nachhaltigkeit, bewusster Einkauf und Automatisierung. Als Datengrundlage stellt er eine wichtige Basis für Anwendungen der Künstlichen Intelligenz dar, die genau diese Themen aufgreifen, analysieren und optimieren können. Er erfordert zugleich aber auch eine Anpassung der Produktionskette, sowie die Schaffung von Standards, um reibungslose Abläufe zu garantieren. Werden diese Hürden überwunden, kann der Digitale Produktpass das Konsumverhalten in Zukunft nachhaltig zum Positiven verändern, und Vorteile für Produzent:innen, Händler:innen, wie auch für Kund:innen mit sich bringen.





Glossar

AR (Augmented Reality): Eine Technologie, die digitale Informationen in die reale Welt integriert, indem sie auf einem Bildschirm überlagert werden.

Chat-Bots: Programme, die automatisch auf Fragen von Nutzern antworten können. Chat-Bots können in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, z. B. im Kundenservice.

KI (Künstliche Intelligenz): Ein Bereich der Informatik, der sich mit der Entwicklung von Systemen befasst, die menschenähnliche kognitive Fähigkeiten übernehmen können.

NFC (Near Field Communication): Eine drahtlose Technologie, die Datenübertragung über kurze Entfernungen zwischen Geräten ermöglicht. NFC wird häufig zur bargeldlosen Bezahlung eingesetzt, zum Beispiel bei kontaktlosen Kreditkarten.

RFID (Radio-Frequency Identification): Eine Technologie zur automatischen Identifikation und Verfolgung von Gegenständen mit Hilfe von Radiowellen.

Quellenverzeichnis

- [1] <https://www.bmu.de/digitalagenda/auf-einen-klick>
- [2] Brandherm, B., & Kroner, A. (2011). Digital Product Memories and Product Life Cycle. In 2011 Seventh International Conference on Intelligent Environments (pp. 374-377). IEEE
- [3] <https://fashionunited.de/nachrichten/business/adler-modemaerkte-40-neue-service-roboter-erfolgreich-im-einsatz/2019092633179>
- [4] <https://www.lebensmittelzeitung.net/tech-logistik/nachrichten/RFID-Decathlon-profitiert-von-Funketiketten-121424?crefresh=1>
- [5] <https://www.cisper.nl/de/fallstudien/rfid-fallstudie-decathlon-verwendet-tageos-rfid-etiketten-umweltweit-millionen-von-artikeln-zu-identifizieren>
- [6] <https://de.fashionnetwork.com/news/Scotch-soda-setzt-auf-neue-rfid-technologie-fur-mehr-transparenz-im-warenstand,1335975.html>
- [7] <https://www.retraced.com/de/about-us>
- [8] <https://www.btc-echo.de/news/kaffee-transparenter-produzieren-mit-blockchain-77958/>
- [9] <https://blockchainwelt.de/nestle-und-carrefour-fuehren-blockchain-bei-saeuglingsnahrung-ein/>
- [10] <https://lebensmittelpraxis.de/zentrale-management/25791-test-bei-metro-fresh-index-macht-dhd-transparent.html>

Internetquellen zuletzt abgerufen am 21.02.2023.



Das Mittelstand-Digital Zentrum Handel gehört zu Mittelstand-Digital. Mit dem Mittelstand-Digital Netzwerk unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk.

Infoblatt: Digitaler Produktpass – 02/2023

Mittelstand-Digital Zentrum Handel

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
Stuhlsatzenhausweg 3, 66123 Saarbrücken



digitalzentrumhandel.de