

# Nutzen von Produktpässen entlang der Wertschöpfungskette zur Verbesserung der zirkulären Qualität

Dr. Thomas Pinger

## Hintergrund

Es ist mittlerweile hinreichend erkannt worden, dass zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen und der Erreichung der gesteckten Klimaziele die reine Fokussierung auf Effizienzbestrebungen allein nicht reichen wird. Zum einen streben alle Effizienzmaßnahmen einem Grenznutzen entgegen, der trotz aller Innovationskraft und/oder Einführung von Steuerungsinstrumenten lediglich zeitlich verzögert werden würde. Zum anderen fördert die Schule der kontinuierlichen Prozessoptimierung durch Effizienzmaßnahmen vornehmlich das Beharren auf dem Status Quo, der längst als Sackgasse identifiziert wurde. Die Erkenntnis, dass weniger schlecht immer noch schlecht ist, bringt diesen Aspekt auf den Punkt.

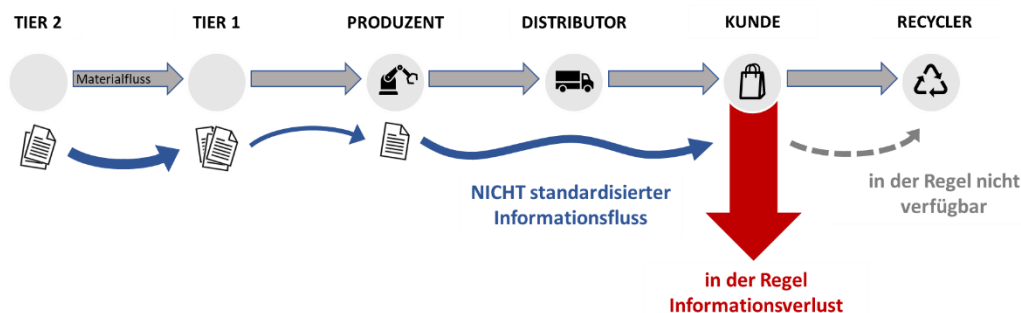
Mit der von Braungart und McDounough in den 1990er Jahren entwickelten Cradle to Cradle Philosophie wird eine neue Denkweise mit dem Schwerpunkt der Effektivität eingeführt [1]. Im Gegensatz zur Effizienzstrategie, die reduzierend und damit negativ ausgerichtet ist, stellt die Effektivitätsstrategie das Handeln und Wirtschaften positiv dar, welches auf Materialqualität (Grundwerkstoffe wie Inhaltsstoffe) und Prozessqualität (Wiederverwendung der Materialien) abzielt. Verbesserungsmaßnahmen zielen hierbei nicht auf die Reduzierung von Materialeinsatz und Optimierung der Produktion, sondern vielmehr auf die Steigerung der zirkulären Qualität von Produkt und Prozess.

Die zirkuläre Nutzung von Produkten und Materialien ist als das Zukunftsmodell erkannt worden, mit dem wirtschaftliches Wachstum bei gleichzeitiger drastischer Reduzierung der Treibhausgasemissionen erreicht werden kann. Aktuelle Studien beziffern hierbei das Reduzierungspotential auf 39-70 % [2-4]. Mit Blick auf die europäischen Großindustriesektoren Stahl, Aluminium, Kunststoff und Zement ist die vom Finnish Innovation Fund Sitra durchgeführte Studie [3] von besonderem Interesse. Bei konsequenter Umstellung vom linearen zum zirkulären Wirtschaften wird das kumulierte CO<sub>2</sub>-Einsparpotential mit 56 % bis zum Jahr 2050 vorhergesagt. In absoluten Zahlen kann der Ausstoß für diese Industrien auf 234 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> im „Circular Szenario“ reduziert werden, verglichen mit 530 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> im „2050 Baseline Szenario“. Als größter Hebel wird hierbei die konsequente Wiederverwertung und/oder -verwendung von Materialien und Produkten benannt, die allein zu 60 % zu den Einsparungen beiträgt.

Zur Weiter- bzw. Wiederverwendung von Produkten und Materialien sind grundsätzlich die folgenden vier Stufen denkbar:

- a) durch unmittelbare Weiternutzung des Produktes (bei gleicher oder ähnlicher Anwendung, jedoch durch einen anderen Nutzer oder an anderer Stelle) oder durch Umnutzung des Produktes (Re-Use),
- b) durch Reparatur oder Aufbereitung des Produktes und anschließender Weiter-/Umnutzung (Repair/Refurbish),
- c) durch zumindest teilweises Zerlegen des Produktes, Aufarbeiten und anschließende Weiter- oder Umnutzung (Re-manufacturing),
- d) durch vollständiges Zerlegen des Produktes, bis maximal auf die Rohstoffebene, und Rückführung in die jeweiligen Stoffkreisläufe (Recycling).

Für eine effiziente und effektive Umsetzung einer zirkulären Wirtschaft ist es dabei von besonderer Relevanz, dass am Lebenszyklusende die Bestandteile und der Aufbau eines Produktes bekannt sind und diese Kenntnis im Sinne der Kreislaufführung Anwendung findet. Dass die heute bestehenden Kenntnisse und Systeme dem Anspruch von zirkulärer Qualität in aller Regel nicht oder nur in Ansätzen genügen, zeigt die bisher weitestgehend vorzufindende Praxis der industriellen „Produktverwertung“, bei der vornehmlich pauschale Bearbeitungsprozesse vorherrschen. Qualitativ bessere Lösungen finden keine Anwendung, da in der Regel keine detaillierten Informationen vorliegen, diese nicht standardisiert sind oder nur schwer und aufwendig zu beschaffen wären (Abb. 1).



**Abb. 1:** Problematik des aktuellen Informationsflusses zirkulärer Produktdaten entlang der Wertschöpfungskette [5]

Die Gründe lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Fehlende Kenntnis beim Hersteller im Hinblick auf zirkuläres Design und zirkuläre Materialeigenschaften  
Sind die im Produkt eingesetzten Materialien nicht zirkulär oder ist das Produktdesign nicht für eine Wiederverwendung ausgelegt, kann am Produktlebensende kein planmäßiges, sinnhaftes Vorgehen zur Rückführung und Nutzung der Materialressource erfolgen.

2. Fehlende Kenntnis über zirkuläre Produkteigenschaften beim Nutzer und/oder Verwertungsbetrieb  
Ist ein Produkt zwar zirkulär designt, doch fehlt dem Nutzer die Kenntnis dazu, wird er das Produkt nicht - oder zumindest nicht gezielt - in der notwendigen Weise der Wiederverwendung/-verwertung zuführen. Sind die bei der Sammel-, Zerlegungs- und/oder Wiederverwendungsstelle zur Verfügung stehenden technischen Prozesse nicht auf das Material bzw. das Produkt ausgelegt, können trotz prinzipiell produktseitiger Eignung die Ressourcen nicht oder nur in verringerter Qualität (im Vergleich zum ursprünglich eingesetzten Material) zurückzugewonnen werden.
3. Fehlende Wirtschaftlichkeit  
Wo die Umstellung auf zirkuläre Materialien und Fertigungsprozesse aus technischer Sicht prinzipiell möglich ist, können wirtschaftliche Aspekte gegen deren Einsatz sprechen. Bei Produkten, die zirkulär designt sind, können am Lebenszyklusende wiederum die Bearbeitungsschritte bis zur Gewinnung der Komponenten oder Rohstoffe in der vorgesehenen und notwendigen Qualität, derart aufwendig sein, dass eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung nicht mehr gegeben ist.

Wie leicht zu erkennen ist, sind die drei Problemfelder eng miteinander verbunden. Hierbei ist es prinzipiell klar, dass eine breitere Umsetzung von zirkulären Produkten deren Wirtschaftlichkeit in der Herstellung wie auch Wiederverwertung begünstigen. Um diese zu fördern, sollten die folgenden drei Aspekte Berücksichtigung finden:

1. Der Hersteller sollte sich - unter Einbindung von Lieferanten - schon beim Entwurf Gedanken zur zirkulären Material- und Produktqualität sowie deren Fertigungsprozess machen.
2. Der Hersteller sollte die relevanten Material- und Produktdaten sammeln und entlang der Wertschöpfungskette nachhalten.
3. Dem Nutzer/Anwender wie auch dem Verwerter sollten die jeweils relevanten Daten zur Kenntnis gegeben werden.

Bei der Umsetzung dieser Aspekte ist es von Relevanz, dass Zirkularität sowohl qualitativ als auch quantitativ erfasst werden sollte. In diesem Zusammenhang sind Produktpässe mit Angaben zu zirkulären Produkteigenschaften, u.a. negative und positive Auswirkungen eines Produktes über seinen gesamten Lebenszyklus (im Sinne geschlossener Kreisläufe in zirkulärer Qualität), ein sinnvolles Hilfsmittel, um bei den mit der Produktplanung und -herstellung und bei den mit der Material-/Produktverwertung Beteiligten die notwendigen Daten zu erheben und weiterzugeben, damit das Notwendige gleich mitgedacht und das Mögliche später umgesetzt wird. Hierfür ist Transparenz von hoher Bedeutung, insbesondere vor dem Hintergrund, dass zwischen der Herstellung eines Produktes und dessen (ersten) Lebensende große bis sehr große zeitliche und räumliche Abstände liegen und entsprechend die mit dem Produkt vertrauten Personen unabhängig voneinander agieren (müssen).

Die Produktpasslogik passt in die Strategie der EU mit der Sustainable Product Initiative (SPI) und kann als ein zentrales Steuerungsinstrument zur Erreichung der drei Zielsetzungen des Green Deals (zero carbon, zero waste und zero pollution) dienen. Die für die Erstellung der

Produktpässe erforderliche Datenerhebung und -verarbeitung ist dabei für die Unternehmen entlang der Liefer- und Fertigungsketten umsetz- und handhabbar zu halten, vor dem Hintergrund der Vielfalt und teils sehr hohen Komplexität von Produkten als auch der dahinterstehenden Lieferketten. Sinnvollerweise sollte dies, der Fertigungslogik folgend, über einen bottom-up-Ansatz erfolgen, bei dem die relevanten Daten, z. B. bezüglich der materiellen Zirkularität sowie der prozesseitigen GHG-Emissionen (Treibhausgasemissionen) für den jeweiligen Prozessschritt, die hierfür beigestellten Rohstoffe oder Komponenten kollektiv-additiven zusammengetragen an die jeweils nächst höhere Produkt-Aggregationsebene in der Prozesskette weitergegeben werden. Somit wird die Produktzusammensetzung vom Rohstoff über alle Zwischenprodukte bis zum fertigen Produkt transparent (im Rahmen der notwendigen, im üblichen Geschäftsgebaren zwischen Kunden und Lieferanten jedoch eh längst etablierten Sicherung von IP) und im Sinne der Circular Economy nutzbar. Ein positiver Nebeneffekt dieser Systematik ist die durch den intensiveren Austausch über die eingesetzten Materialien und Fertigungsprozesse sowie deren Reversibilität erhöhte Kommunikation, die zu einem tieferen, gegenseitigen technischen Verständnis der Notwendigkeiten und Bedarfe und zur Stärkung der Kunde-Lieferanten-Beziehung führt.

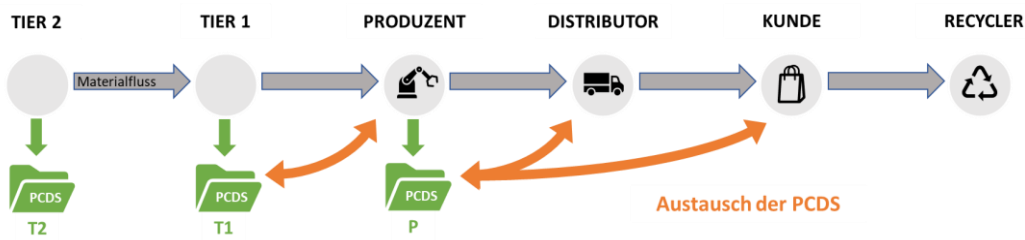
### **PCDS-Initiative**

Im Jahr 2018 wurde von der Luxemburger Regierung eine Initiative ins Leben gerufen mit dem Ziel, Zirkularität auf Produktebene und über die Wertschöpfungskette standardisiert zu erfassen und derart hochqualitative Materialkreisläufe für die Circular Economy sicherzustellen. Hierfür beauftragte das Luxemburger Wirtschaftsministerium die Beratungsagentur +ImpaKT mit der Erarbeitung eines entsprechenden Tools, was im Laufe der folgenden zwei Jahre in Kooperation mit multinationalen Herstellern, Plattformanbietern, CE- sowie Normungs- und Akkreditierungs-Experten erfolgte [5]. Im Ergebnis wurde das sogenannte Product Circularity Data Sheet (kurz: PCDS) entworfen, mit dem grundlegende Zirkularitätsdaten dezentral verfügbar gemacht werden sollen, sodass die Verwendung einer zentralisierten Datenbank nicht erforderlich ist. Dabei ist die allgemeine Struktur des PCDS-Systems vom Sicherheitsdatenblatt-System (Material Safety Data Sheet) inspiriert, das standardisierte Aussagen zur Beschreibung der sicheren Verwendung chemischer Produkte/Gemische enthält.

Das PCDS ist eine Produktdeklaration, die standardisierte und vertrauenswürdige Daten über die Kreislaufwirtschaftsaspekte eines Produkts liefert. Es basiert auf einer digital vorgefertigten Vorlage, die einen Fragenkatalog mit voreingestellten Aussagen zur Beantwortung beinhaltet. Hierbei umfasst die PCDS-Erklärung Informationen u.a. über Grenzwerte chemischer Inhaltsstoffe, insbesondere gefährlicher Stoffe, die Wiederverwendbarkeit, die Reparier- und Demontierbarkeit, die Recyclingfähigkeit und den Anteil an recyceltem Inhalt. Das PCDS-Dokument enthält darüber hinaus auch einen Abschnitt, in dem die spezifischen Begriffe gemäß ISO/CEN-Standards und internationalen/EU-Vorschriften definiert sind, sodass ein einheitliches Verständnis der Nutzer erreicht wird.

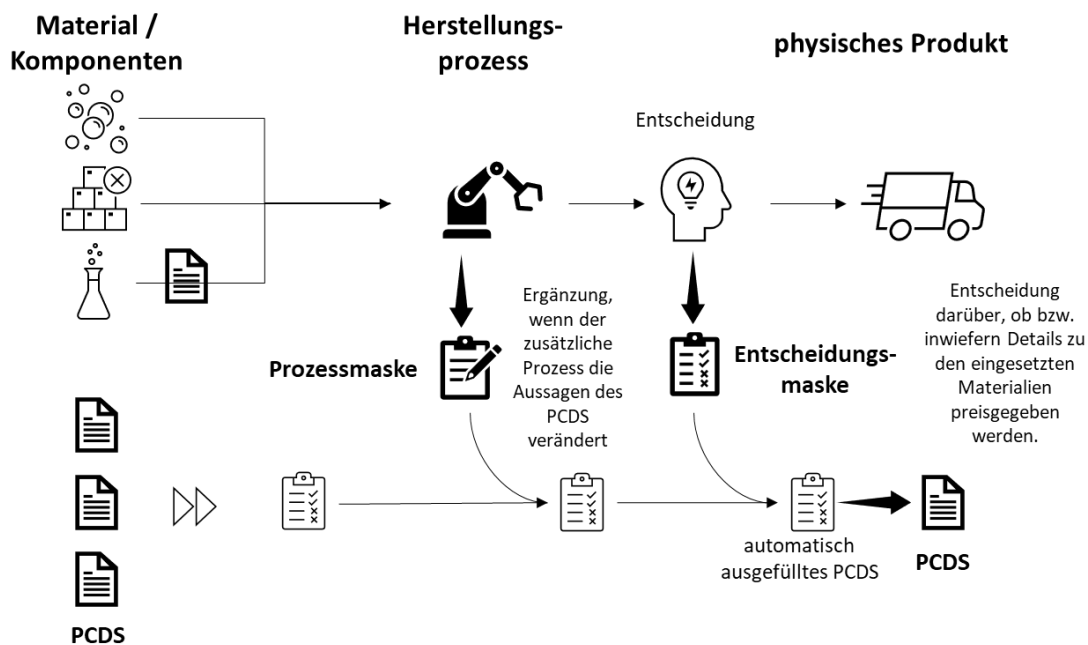
Vorteilhaft ist, dass vom Start der Wertschöpfungskette die zirkulären Produktdaten im standardisierten PCDS-Format eingetragen und an den jeweils Nächsten der Lieferkette

weitergegeben, der dann wiederum durch Ergänzung und/oder Kombination ein PCDS für die derart erreichte nächste Produktstufe erstellen kann. Der Ablauf ist in Abbildung 2 skizziert.



**Abb. 2:** Standardisierter Ablauf zum Austausch von zirkulären Daten entlang der Wertschöpfungskette [5]

Zur einfachen Anwendung wird hierfür aktuell das sogenannte Assembly-Tool ausgearbeitet. Die angedachten Schritte und Abläufe sind in Abbildung 3 dargestellt.



**Abb. 3:** PCDS Assembly-Tool ©Ministry of the Economy of Luxembourg and +ImpaKT Luxembourg [6]

Das PCDS ist so konzipiert, dass es mit den wichtigsten aktuellen Zirkularitätswerkzeugen und -plattformen harmonisiert werden kann. Mittlerweile wurde das PCDS auch schon in verschiedenen, übergeordneten Datenbanken bzw. Systemen implementiert (Abb. 4).

## ➤ Platforms and pilot projects



**Abb. 4:** Beispiele von Plattformen und Kooperationspartnern, die PCDS nutzen [6]

Weiterhin wurde durch die Initiative ein Normenvorschlag als New Work Item (NWI, neues Normungsvorhaben) bei der Internationalen Organisation für Normung (ISO) eingereicht, um die Systematik des PCDS auch normenseitig zu verankern und die Verbreitung der Anwendung zu fördern. Nachdem der Vorschlag ISO-seitig angenommen wurde, erfolgt die Ausarbeitung der zukünftigen Norm ISO/AWI 59040 „Circular Economy - Product Circularity Data Sheet“ einer Working Group des ISO-Ausschusses TC323. Mit der Fertigstellung der Norm wird bis 2024 gerechnet.

### Anwendung zirkulärer Instrumente bei ZINQ

Auf Einladung der Initiatoren war ZINQ als Mitglied der Stakeholder Group von Beginn an in die Erstellung des PCDS eingebunden. Hierbei konnten sowohl die Erfahrungen als Dienstleistungs- und Zulieferunternehmen wie auch als Vorreiter des zirkulären Geschäftsmodells in der Oberflächentechnik eingebracht werden. Aus Sicht von ZINQ sind PCDS insbesondere dahingehend sinnvoll, als dass sie den Anwendern und dem Hersteller helfen, fundierte Entscheidungen zu treffen und zukünftige Verwendungen in einer zirkulären Wirtschaft zu ermöglichen. In die gleiche Richtung zielt im Übrigen die Cradle to Cradle (C2C) Philosophie, mit der sich ZINQ bereits seit 2010 beschäftigt und in die Denk- und Arbeitsweise übernommen hat. Grundgedanke von C2C ist es, Produkte derart zu entwickeln und herzustellen, dass sie an ihrem Lebenszyklusende vollständig wiederverwertbar sind. Bei konsequenter Umsetzung entsteht somit kein Abfall, sondern alle Materialien verbleiben in biologischen oder technischen Kreisläufen. Über das Cradle to Cradle Products Innovation Institut (C2CPII) in San Francisco besteht die Möglichkeit der Zertifizierung von Produkten. Diese umfasst im Wesentlichen fünf Aspekte: die Inhaltsstoffe eines Produktes („Material Health“), die Wiederverwendung und -verwertbarkeit der eingesetzten Materialien („Material Reutilization“), den Energieeinsatz sowie das CO<sub>2</sub>-Management („Renewable Energy & Carbon Management“), den Wassereinsatz („Water Stewardship“) und den sozialen Umgang („Social Fairness“). Seit 2013 ist das Produkt duroZINQ<sup>®</sup> durchgehend C2C-zertifiziert, microZINQ<sup>®</sup> seit 2016. Im Gegensatz zum PCDS zielt die C2C-Zertifizierung vor allem auf die Bewertung des Produktes und deren Optimierung, also rein interne Prozesse ab. Das PCDS hingegen sammelt die Informationen bewertungsfrei und stellt diese in standardisierter Form zur Verfügung. Somit ergänzen sich beide Systeme in idealer Weise.

Wie bei C2C, ist ZINQ auch nun einer der ersten Anwender und Befürworter des PCDS. Für die Produkte duroZINQ, microZINQ und colorZINQ wurden diese aufgestellt und können Kunden (oder anderen relevanten Beteiligten im Upstream) zur weiteren Nutzung auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Lieferantenseitig wird ZINQ zukünftig entsprechende PCDS anfordern, um die Informationskette weiter mit Daten zu füllen und die zirkuläre Qualität der Produkte zu verbessern.

## Referenzen

- [1] Michael Braungart, William McDonough, Cradle to Cradle: Einfach intelligent produzieren. Piper-Verlag, 2014, ISBN: 978-3-492-30467-2
- [2] Anders Wijkman, Kristian Skånberg, The Circular Economy and Benefits for Society, Interim Report. Club of Rome with support from MAVA Foundation and Swedish Association of Recycling Industries, 2015
- [3] Per-Anders Enkvist, Per Klevnäs, The Circular Economy a Powerful Force for Climate Mitigation. Material Economics Sverige AB, 2018
- [4] Laxmi Haigh, Marc de Wit, Caspar von Daniels, Alex Colloricchio, Jelmer Hoogzaad [eds.], The Circularity Gap Report. Circle Economy, 2021
- [5] Douglas Mulhall, Anne-Christine Ayed, Jeannot Schroeder, Katja Hansen, Thibaut Wautelet, Introducing a universal digital circularity fingerprint for products, 2021
- [6] Jérôme Petry, Thibaut Wautelet, Jeannot Schroeder, Douglas Mulhall, Anne-Christine Ayed, Update on scaling up the PCDS (Webinar), 2021