

Diskussionspapier

Kunststoffe in der Elektroindustrie



Januar 2020



Kunststoffe in der Elektroindustrie

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.

Abteilung Umweltschutzpolitik

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Verantwortlich:

Leo Stein, Referent Umwelt- und Stoffpolitik

Telefon: +49.69.6302-382

E-Mail: stein@zvei.org

Lisa Okken, Manager European Affairs,

ZVEI European Office

Telefon: +32 2 892-4624

Mail: okken@zvei.org

www.zvei.org

Januar 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist
urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des
Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des
Herausgebers unzulässig.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Inhalt

1 Kernanliegen – Ausweitung der Anforderungen sorgfältig prüfen	4
2 Relevanz und Anforderungen von Kunststoffen in der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie	5
3 Herausforderungen beim Einsatz von Kunststoff-Rezyklaten in der Praxis	6

Diskussionspapier

Der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. (ZVEI) unterstützt die Bestrebungen der EU-Kommission, die Rolle von Kunststoffen in der Kreislaufwirtschaft zu stärken. Die Elektroindustrie setzt sich für eine Steigerung der Ressourceneffizienz und für immer besser funktionierende Stoff- und Produktkreisläufe ein. Unsere Mitgliedsunternehmen sind Anbieter innovativer, energie- und ressourcenschonender Produktlösungen, die in ihrem Anwendungsgebiet bereits heute einen Beitrag zur Verwirklichung des Kreislaufgedankens (Circular Economy) und der nachhaltigen Nutzung von Kunststoffen leisten. Elektronische Produkte, die ihr Lebensende erreicht haben, verstehen wir nicht als Abfall, sondern als wiederverwertbare Rohstoffquelle.

Die Freiheit von Unternehmen, innovative Produkte zu entwickeln, muss in einem technologieoffenen Rahmen gewährleistet sein. Hersteller müssen auch künftig in der Lage sein, das Design ihrer Produkte eigenständig festzulegen und eine Balance zwischen dem Einsatz von primären und sekundären Rohstoffen (z. B. Kunststoff-Rezyklate), Effizienz in der Nutzungsphase, Produktlebensdauer, Reparierbarkeit und Recyclingfähigkeit zu finden. Die Wettbewerbsfähigkeit der Elektroindustrie ist zudem durch einseitige europäische Vorgaben beeinträchtigt, sollten Importe nicht ähnlichen Anforderungen unterliegen.

Das vorliegende Papier stellt die wichtigsten Diskussionspunkte aus der Perspektive der Hersteller von Elektrotechnik- und Elektronikprodukten dar.

1 Kernanliegen – Ausweitung der Anforderungen sorgfältig prüfen

Vor der Diskussion über konkrete Anforderungen sollten Gesetzgeber und Industrie im gemeinsamen Dialog entlang der Wertschöpfungsstrukturen zunächst mögliche Zielkonflikte diskutieren. Dabei sollte stets der gesamte Produktlebenszyklus betrachtet und insbesondere mögliche Reboundeffekte zwischen interdisziplinären Themenfeldern (z. B. Nebenwirkungen einer Energieeffizienzmaßnahme für die Ressourceneffizienz) beachtet werden. Etwaige neue Produkthanforderungen müssen einen nachvollziehbaren, unmittelbaren Zusatznutzen für Umwelt und Gesellschaft bringen. Die Elektroindustrie verwendet im Wesentlichen technische Kunststoffe in ihren Produkten. Mögliche sicherheitstechnische Anforderungen sowie Ansprüche an Qualität und Funktion eines Produkts müssen immer gewährleistet sein.

Die Circular Plastics Alliance, die wir insbesondere über unsere europäischen Branchenverbände Orgalim, Applia und Digital Europe unterstützen, bietet für den gemeinsamen Dialog eine Plattform. Nationale Alleingänge müssen vermieden werden. Einige unserer Mitgliedsunternehmen engagieren sich bereits im Rahmen der europäischen Circular Plastics Alliance (CPA), doch unabhängig von unternehmensspezifischen Voraussetzungen steht die Industrie (v. a. KMUs) noch vor enormen Herausforderungen in der Praxis, insbesondere weil Kunststoff-Rezyklate aufgrund diverser Herausforderungen nicht ohne Weiteres in Produkten eingesetzt werden können.

Bei sämtlichen Regulierungsvorschlägen bezüglich Kunststoffen in Elektroprodukten sind insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen:

- **Verpackung ≠ Produkt:** Mögliche Vorgaben an Verpackungsmaterialien aus Kunststoff sind immer losgelöst von Vorgaben an technische Kunststoffe in Produkten zu betrachten. Letztere sind zertifizierte Kunststoffe, die im Hinblick auf ihre lange Lebensdauer (teilweise 50 Jahre) und die geforderte Produktsicherheit höchsten technischen Ansprüchen genügen müssen, um die Sicherheit von Produkten zu gewährleisten.
- **Breites Produktportfolio:** Beachtung der großen Diversität des Produktportfolios der Elektroindustrie: Keine übergreifenden Anforderungen – potenzielle Regulierungen sind immer produktspezifisch/funktional zu betrachten.
- **Produktsicherheit:** Grundsätzlich muss stets die Produktsicherheit aus der Perspektive des Anwenders im Vordergrund stehen. So dient die Vielfalt der eingesetzten technischen Kunststoffe in vielen Anwendungen der Elektroindustrie als Schutz des Anwenders vor elektrischem Strom (Stecker, Gehäuse von Geräten, Stromverteilerkasten, funktionale Komponenten usw.) sowie als Isolierschutz für die Anlagensicherheit industrieller Infrastrukturen.
- **Rezyklateinsatz:** Für einen vermehrten Einsatz von Rezyklaten fehlt es derzeit noch an einem zuverlässig verfügbaren Angebot von qualitativ hochwertigen und zertifizierten Rezyklaten, welche die regulatorischen (u. a. RoHS, REACH, Produktsicherheit, Brandschutz), technischen (z. B. Normung) und werkstofflichen Anforderungen der vielen unterschiedlichen Produkthanwendungen über die Nutzungsdauer (z. B. Spannungsrisssbeständigkeit im Kontakt mit Medien) erfüllen können.
- **Standards für Sekundärrohstoffe:** Die Erarbeitung von produktspezifischen Standards für Qualitätskriterien von Kunststoff-Rezyklaten (Sekundärrohstoffen) sowie die Förderung der (Grundlagen-)Forschung im Bereich des Kunststoff-Recyclings (unabhängig von einer bestimmten Recyclingtechnologie) sind wichtige Bausteine für eine praxisgerechte Umsetzung des Kreislaufgedankens für Kunststoffe.
- **SMERC:** Der ZVEI fordert grundsätzlich bei allen Vorschlägen für produktbezogene Anforderungen deren Prüfung nach dem „SMERC“-Prinzip (spezifisch, messbar, umsetzbar, relevant und wettbewerbskompatibel¹).

¹ Vgl. ZVEI-Position zur Ökodesign-Richtlinie: <https://www.zvei.org/presse-medien/publikationen/die-oekodesign-richtlinie/>

2 Relevanz und Anforderungen von Kunststoffen in der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

Im heterogenen Produktportfolio der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie findet sich eine große Breite von Kunststoffanwendungen. Kunststoffe bieten mit ihrer Vielseitigkeit gegenüber anderen Werkstoffen entscheidende Vorteile. So stellen Kunststoffe mit ihrer Fähigkeit, elektrischen Strom zu isolieren, in Kombination unter anderem mit der hohen mechanischen Belastbarkeit, Vielfalt und Langlebigkeit die idealen Materialien für die Verwendung in der Elektroindustrie dar. Die Menge, Art und Lebensdauer von technischen Kunststoffen unterscheidet sich dabei je nach Elektroprodukt sehr deutlich voneinander. Während im Verpackungsbereich das allgemeine Umweltbewusstsein von Unternehmen im Vordergrund steht, erfüllen Kunststoffe in elektrotechnischen Produkten viele verschiedene Anforderungen. Diese sind sowohl mechanischer, werkstofflicher/technischer sowie optischer/ästhetischer Natur, müssen Produktsicherheitsanforderungen erfüllen und orientieren sich stets an den Erfordernissen der jeweiligen Anwendung über die gesamte Nutzungsdauer.



Quelle: Wellnhofer Designs – stock.adobe.com



Quelle: Pixelot – Fotolia



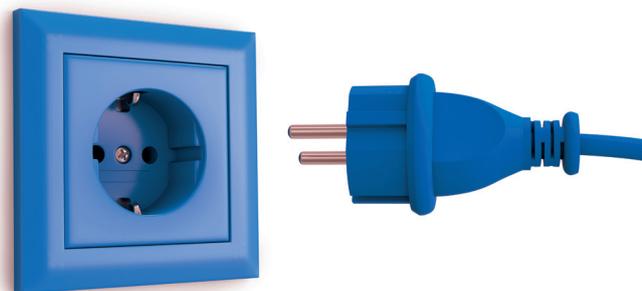
Quelle: Jean Müller GmbH

Voraussetzung für die Erfüllung der jeweiligen Produktfunktionen ist eine auf das Verarbeitungsverfahren abgestimmte bauteilspezifische Werkstoffauswahl des Kunststoffprodukts, was zu einem komplexen Materialmix führt. Sämtliche Anforderungen müssen entsprechend im Detail bewertet und umgesetzt werden:

- **Produktsicherheit:** Elektroisolation, UV-Belastung, Kriechstromfestigkeit, Temperaturbeständigkeit, Brandverhalten, Störlichtbogenschutz, Farbgebung (indiziert bestimmte Funktionen von Elektrokomponenten, zum Beispiel Notausschalter oder eigensichere Stromkreise im Explosionsschutzbereich) sowie, damit verbunden, auch Farbbeständigkeit.
- **Mechanik:** Hohe Designfreiheit und damit Erfüllung auch komplexer funktionaler Anforderungen (z. B. Herstellung kleinster elektronischer Bauteile) bei gleichzeitig geringem Materialeinsatz.
- **Werkstofflich/Technisch:** Geringe Dichte, Lebensmitteltauglichkeit, Langzeitzuverlässigkeit, Verstärkung durch Glasfaser, erhöhte Bruchsicherheit und Dehnfähigkeit (ermöglicht hohe Energieaufnahme), geringere Korrosion sowie chemikalienresistenter im Vergleich zu Metallen, Flammbeständigkeit, schlechte Wärmeleiter und elektrische Nichtleiter (Einsatz als Isolierungswerkstoff).
- **Optik/Ästhetik:** Vielfältige Möglichkeiten der Farbgebung, Farbbeständigkeit (Weiß soll Weiß bleiben über die gesamte Nutzungsdauer), Akustik, Geruchsneutralität.

Darüber hinaus spielen natürlich auch **marktwirtschaftliche Argumente** eine Rolle:

- Hohe Stückzahlen (Spritzgießen) bei geringem Materialeinsatz/Bauteilpreis
- Hohe Maßhaltigkeit/Reproduzierbarkeit der Bauteile, geringe Ausschussrate
- Vollautomatische Fertigung



Quelle: electriceye – stock.adobe.com

3 Herausforderungen beim Einsatz von Primär- und Sekundärkunststoffen in der Praxis

Relevanz von Kunststoffverpackungen in der Elektroindustrie

Verpackungen stehen für den mengenmäßig größten Anteil von Kunststoffanwendungen in Europa. Entsprechend befürworten wir den Ansatz der EU-Kommission, einen kreislauforientierten Einsatz von Verpackungen voranzutreiben. Die Unternehmen der Elektroindustrie sind entsprechend zunehmend bestrebt, den Einsatz von Kunststoffverpackungen möglichst nachhaltig zu gestalten.



PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) / Conversio Market & Strategy GmbH

Auf einige Bereiche innerhalb der Elektroindustrie möchten wir in Bezug auf Kunststoffverpackungen besonders hinweisen:

- Kunststoffverpackungen erfüllen wichtige Anforderungen für Medizinprodukte bzw. Zubehörteile von Medizinprodukten mit Patientenkontakt, die bis zum Gebrauch steril sein müssen (u. a. bei invasiven Anwendungen).
- Im Bereich Lebensmittelkontakt („Food Contact Materials“) ist es nach aktuellem Stand der Technik nahezu unmöglich, Rezyklate zu verwenden, wenn die Rohstoff- bzw. Altkunststoffquellen unbekannt sind. Zudem sind die Zulassungsverfahren zur Überprüfung der Lebensmittelkonformität sehr langwierig, da die EU-Kommission keine ausreichenden Kapazitäten vorweisen kann.
- Kunststoffverpackungen schützen Produkte vor elektrostatischer Auf- und Entladung (ESD). Dies ist erforderlich, um die Funktion bestimmter Bauteile zu gewährleisten. Darüber hinaus kann elektrostatische Auf- und Entladung Werkstoffeigenschaften beeinflussen, sodass zum Beispiel Beschriftungstechniken nicht mehr anwendbar sind.
- Um den Feuchtigkeitsempfindlichkeitsschwellwert (MSL, „Moisture Sensitivity Level“) von Produkten (z. B. für bestimmte Lötverfahren) nicht zu überschreiten, werden Kunststoffverpackungen eingesetzt, die unter anderem wasser- und gasdicht sein müssen. Außerdem werden dichte Kunststoffverpackungen verwendet, um das technische Werkstoffprofil (insbesondere bei Polyamiden) aufrechtzuerhalten.
- Kunststoffverpackungen werden zum Schutz vor Verschmutzungen verwendet, die zum Beispiel Einfluss auf die Kriechstromfestigkeit oder Übergangswiderstände haben können.

Die Wiederverwendung von Kunststoffen ist kein neues Thema für die Elektroindustrie

Die Regranulierung von Umlaufmaterial oder Produktionsabfällen ist im Sinne einer möglichst ressourcenschonenden Produktion schon heute selbstverständlich für Unternehmen der Elektroindustrie. Dies gilt entsprechend auch für Kunststoffe im Rahmen der Produktion.

Die Qualität eines Kunststoffs und seine Einsatzmöglichkeiten als Sekundärrohstoff bzw. Rezyklat sind von den „Lebensbedingungen“ des Primärkunststoffs abhängig. Eine zuverlässige Wiederverwendung von Kunststoffen ist aufgrund des komplexen Werkstoffmixes, der Werkstoffalterung oder -verschmutzung in der Regel jedoch nicht ohne Weiteres möglich.

Rezyklateinsatz ist abhängig von diversen Anforderungen

Grundsätzlich müssen Kunststoff-Rezyklate in ausreichender Qualität und Quantität auf dem Markt verfügbar sein. Dies ist derzeit nur in jenen Einzelfällen gegeben, bei denen die Herausforderungen vergleichsweise gering sind (Verpackungsmaterialien und Einwegprodukte). Zudem besteht bei diesen Beispielen ein weitaus höheres Potenzial zur tatsächlichen Vermeidung bzw. Reduzierung von Abfallströmen.

Darüber hinaus stellen die gesetzlichen Vorgaben in Bezug auf Einsatzstoffe in Kunststoffen (z. B. REACH, RoHS, Food Contact) und die Sicherheit elektrischer Produkte mit hohem Kunststoffanteil (u. a. Brandschutz, Spannungsschutz, Isolierstromfestigkeit) sowie normative Produkthanforderungen enorme Herausforderungen für einen Rezyklateinsatz dar. Die nachfolgend genannten Punkte explizieren, dass eine sortenreine Bereitstellung von Kunststoffen gewährleistet sein muss, da Kunststoffe standardisiert und in den meisten Fällen auch zertifizierbar und zulassungsfähig für ihre jeweilige Anwendung sein müssen. Alle Beteiligten am „Lebenszyklus Kunststoffe“ müssen sich diese Anforderungen vor Augen führen.

Im Rahmen der aktuellen Zulassungen und normativen Anforderungen (beispielsweise an die Entflammbarkeit, die Kriechstromfestigkeit oder den relativen Temperaturindex) werden meist nur Regranulate – keine Rezyklate – zu bestimmten Anteilen in Kunststoffen akzeptiert. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass eine Kunststoffart von unterschiedlichen Kunststoffherstellern sich in ihren Eigenschaften unterscheiden kann. Beim Mischen verschiedener Arten desselben Kunststoffs können Produkthanforderungen nicht mehr gewährleistet werden. Des Weiteren führt die Zugabe unterschiedlicher Additive zu einer Werkstoffkomplexität, welche die Recyclingfähigkeit von Produkten erschwert. Vor dem Hintergrund, dass Produkthanforderungen, wie zum Beispiel Langlebigkeit, maßgeblich sind, wird eine Betrachtung von Wechselbeziehungen zwischen Qualitätsanforderungen und der Verwendung von Rezyklaten deutlich. Während der Alterung von Kunststoffen können Additive durch äußere Einflüsse chemisch verändert werden. Ebenfalls führt eine Alterung zu einer Änderung der Molekularstruktur des Kunststoffs selbst. Ältere Kunststoffprodukte, die recycelt werden sollen, beinhalten somit Additive, die so in neuen Produkten nicht verwendet werden können. Dieser Aspekt stellt wiederum Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft insgesamt.

Der Einsatz von Rezyklaten aus Altgeräten in Neuprodukten muss also vor dem Hintergrund der in den Altgeräten möglicherweise enthaltenden Einsatzstoffe sorgfältig geprüft werden, da das Sekundärmaterial nicht mehr den aktuellen werkstofflichen und sich in regelmäßigen Abständen veränderten gesetzlichen Anforderungen entsprechen könnte („legacy substances“). Nur über einen modernen und leistungsstarken Recyclingsektor, der in der Lage ist, „legacy substances“ auszusortieren, können wirksame Verbesserungen erreicht werden.

Bestehende rechtliche Anforderungen berücksichtigen

Gerade vor dem Hintergrund der von der EU-Kommission propagierten „ausgewogenen Betrachtung der Schnittstelle zwischen Chemikalien-, Produkt- und Abfallgesetzgebung“ sehen wir mögliche gesetzliche Vorgaben bezüglich des Einsatzes von Kunststoff-Rezyklaten in Produkten ohne angemessene Bewertung kritisch. Die Ergebnisse der aktuellen Studien zur Schnittstelle Chemikalien-, Produkt- und Abfallrecht sowie der Circular Plastics Alliance müssen abgewartet werden.

ZVEI:

Die Elektroindustrie

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 6302-0

Fax: +49 69 6302-317

E-Mail: zvei@zvei.org

www.zvei.org