

Langzeitlagerung elektronischer Komponenten als Strategie gegen Obsoleszenz

Holger Krumme

Vielfach wird unter dem Begriff der Obsoleszenz verstanden, dass Baugruppen oder Geräte nach einer gewissen Zeit ihre Funktion einstellen und somit nicht mehr verfügbar sind. Oft ist die Ausfallursache eine einzelne Komponente, die deutlich früher ausfällt als die übrigen verbauten Komponenten. Eine deutlich längere Nutzungsdauer des Gesamtgeräts wäre bei geeigneter Komponentenauswahl häufig möglich. Wird die kürzere Lebensdauer wissentlich seitens des Herstellers toleriert oder auch bewusst »designed«, so spricht man auch von »geplanter Obsoleszenz«. Der Gesetzgeber ist bestrebt, Rahmenbedingungen zu schaffen, die derartige Vorgehensweisen eindämmen. Das HTV-Life-Prüfzeichen (vgl. Kapitel 3 in diesem Beitrag) erlaubt es Unternehmen, die eigenen Produkte freiwillig auf absichtlich lebensdauerbegrenzende Sollbruchstellen untersuchen zu lassen.

Eine etwas andere Definition des Begriffs »Obsoleszenz«, die oft eine Herausforderung für die Hersteller von langlebigen Produkten, etwa in den Branchen Maschinenbau, Luftfahrt, Militär oder auch Kraftfahrzeuge darstellt, ist die mangelnde Verfügbarkeit elektronischer, aber auch mechanischer Komponenten durch Produktionsstopp seitens der Hersteller. Somit können bestimmte Endprodukte möglicherweise nicht mehr gefertigt oder repariert werden, da die notwendigen Bauteile oder Komponenten nicht mehr verfügbar sind. Beide Formen der Obsoleszenz stehen in absolutem Widerspruch zum nachhaltigen Wirtschaften!

Speziell in der Elektronik sorgen stetige Weiterentwicklungen, Innovationen und gesetzliche Vorgaben dafür, dass seitens der Bauteilhersteller immer mehr elektronische Bauteile binnen kürzester Zeit abgekündigt und somit obsolet werden. Durch die aktuell steigende Anzahl von Zu-

sammenschlüssen großer Halbleiterhersteller werden zudem immer mehr unrentable oder redundante Produktlinien kurzfristig eingestellt, wodurch die Problematik von Produktionsstopps weiter verschärft wird.

Besonders Einkäufer und Entwickler kennen das Problem: Bereits während der Entwicklungsphase oder schon kurz nach der Markteinführung eines Produkts sind bereits einzelne Komponenten einer elektronischen Baugruppe seitens des Herstellers abgekündigt und es müssen Entscheidungen hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise getroffen werden, um künftig Produktion, Wartung und Reparatur eigener möglicherweise zertifizierter Produkte und Investitionsgüter sicherzustellen. Findet sich keine geeignete Lösung, so kann das Produkt nicht mehr hergestellt oder repariert werden. Dies kann mit gravierenden Folgen für die Umwelt verbunden sein, denn ein einziges nicht mehr verfügbares Bauteil kann dazu führen, dass eine komplette Industrieanlage, ein Großfahrzeug oder eine Maschine nicht mehr reparierbar ist und somit ausgetauscht werden muss. Ein enormer Anstieg der Müll- und Schrottmengen wäre die Folge. Geeignete Maßnahmen zur Bewältigung dieser Herausforderung sind somit dringend erforderlich.

Als eine wesentliche Maßnahme sollten wichtige Ersatzkomponenten – insbesondere für langlebige Produkte und Investitionsgüter mit langer Nutzungsdauer – daher auf jeden Fall rechtzeitig eingelagert werden, um jegliche Gefahr einer mangelnden Verfügbarkeit für die Serie oder von Ersatzteilen auszuschließen. Dies ist insbesondere aus Gründen des Umweltschutzes und der Ressourceneffizienz eine sinnvolle Maßnahme.

Doch selbst der Weg der Einlagerung benötigter Teile birgt nicht zu unterschätzende Risiken, da nur ein qualifiziertes, speziell auf die Komponente zugeschnittenes Lagerungskonzept die Funktionalität und Verarbeitbarkeit nach einer Lagerungszeit von mehreren Jahren oder Jahrzehnten sicherstellt.

Die mit einer Lagerung verbundenen Risiken und geeignete Lösungsstrategien sollen daher im Folgenden betrachtet und bewertet werden.

1. Risiken bei der strategischen Langzeitlagerung elektronischer Komponenten

Zur Beurteilung der Risiken für die Langzeitlagerung muss im Vorfeld der aktuelle Gesamtzustand der zu lagernden Komponenten erfasst werden. Dabei ist zu ermitteln, ob die elektronischen Bauteile mechanisch und elek-

trisch einwandfrei sind und welche Risiken während der Lagerung zu erwarten sind bzw. ob die Komponenten überhaupt für eine Lagerung geeignet sind. Diese Risikoabschätzung bedarf einer tiefgehenden und umfassenden Kenntnis der mit einer Lagerung verbundenen Alterungsprozesse und kann nur von wenigen entsprechend ausgestatteten Instituten geleistet werden.

1.1 Alterungsprozesse

Verschiedenste Alterungsprozesse können bereits bei normaler Lagerung, aber auch unter Stickstoffatmosphäre (Stickstoff-Dry-Pack), innerhalb von zwei Jahren die Funktionalität (z.B. durch Daten- und Kapazitätsverluste, Leckströme) und Verarbeitbarkeit (z.B. im Lötprozess) elektronischer Komponenten maßgeblich beeinträchtigen.

Wesentliche Alterungsprozesse sind:

- Diffusionsprozesse (an Anschlüssen und Halbleiterchips)
- Korrosion und Oxidation (Alterung durch Feuchte und Sauerstoff)
- Alterung durch ausgasende Schadstoffe
- Bildung von Whiskern (feine Zinknadeln)
- Zinnpest

1.1.1 Diffusionsprozesse

Die Diffusion ist eine der schwerwiegendsten und wesentlichsten Materialveränderungen, die zur Alterung elektronischer Bauteile beiträgt. Sie ist ein physikalischer Prozess, bei dem sich zwei oder mehrere Stoffe zunehmend vermischen. Die Diffusion beruht auf der thermisch motivierten Eigenbewegung von Teilchen (Atome, Ladungsträger oder Moleküle). Ist die Verteilung dieser Teilchen ungleichmäßig, dann bewegen sich mehr Teilchen aus den Gebieten mit hoher Konzentration in Gebiete mit niedriger Konzentration als umgekehrt. Es werden also aufgrund der Wärmebewegung Konzentrationsunterschiede bis zur vollständigen Durchmischung (bzw. Ausgleich) abgebaut.

Diffusion an Bauteilanschlüssen und Halbleiterchips

Diffundiert z. B. bei Anschlusspins (Stiftkontakte) elektronischer Bauteile das Trägermaterial Kupfer oder Kupfereisen in das Zinn der Oberflächenbeschichtung, dann entsteht ein ganz neues Material, das bronzeähnlich ist (intermetallische Phase).

Diese Materialwanderung ist temperaturinduziert und führt zu einem Wachstum der intermetallischen Phase bei Raumtemperatur von etwa einem tausendstel Millimeter pro Jahr. D.h. auch bei der herkömmlichen Stickstofflagerung findet daher ein starkes Phasenwachstum statt, das durch die Abwesenheit von Sauerstoff keinesfalls verlangsamt wird. Gelangt diese Durchmischung bis an die Oberfläche, ist ein Verlöten nicht mehr möglich, denn intermetallische Kupfer-Zinn-Phasen weisen Schmelzpunkte von über 400 Grad auf, die bei typischen Lötprozesstemperaturen von 240 bis 280 Grad nicht mehr aufgeschmolzen werden können; zudem oxidiert elementares Kupfer bei Erreichen der Pinoberfläche und des Luftsauerstoffs. Das Zinn der Lötstelle verbindet sich nicht mehr mit dem Kupfer des Pinträgermaterials; der Pin kann also nicht mehr verlötet werden. Noch kritischer zu bewerten sind Diffusionsprozesse auf dem Halbleiterchip, die beim späteren Betrieb zu Ausfällen durch Leckströme und Fehlfunktionen führen können.

Derartig gealterte Bauteile sind nicht mehr in bestehende elektronische Schaltungen einsetzbar. Das heißt, dass Bauteile, die beispielsweise für die Ersatzteilversorgung eingelagert werden, durch falsche oder unzureichend kontrollierte Lagerung zerstört werden können. Ersatzteile sind dann trotz Bevorratung nicht verfügbar.

1.1.2 Korrosion und Oxidation

Die Alterung durch Feuchte und Sauerstoff führt durch den in konventionellen Stickstoff-Dry-Packs enthaltenen Restsauerstoff und möglicherweise vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt zu Oxidations- und Korrosionsprozessen an Bauteilanschlüssen und Kontaktoberflächen. Zuverlässige Löt- oder Bondverbindungen sind somit nach einiger Zeit erschwert, teilweise sogar unmöglich.

1.1.3 Schadstoff-Ausgasung

Ausgasungen von z.B. Additiven wie Weichmachern, Flammenschutzmitteln, Lösungsmitteln oder aus Umverpackungen können zur Korrosion von Bauteilanschlüssen und Kontaktoberflächen führen und damit die Lötbarkeit der elektronischen Komponenten negativ beeinträchtigen. Zusätzlich sind aggressive Ausgasungen natürlich auch sehr schädlich für die empfindlichen Chip- und Aluminium-Leiterstrukturen auf den Halbleiterchips.

1.1.4. Bildung von Whiskern

Ein weiterer Alterungsprozess ist die Ausbildung von Whiskern (feinste ein-kristalline Zinnnadeln), häufig resultierend aus mechanischen Spannungen innerhalb der auf dem Leadframe (dem Anschlussrahmen rund um den Chip) und damit auch den Anschlusspins meist galvanisch aufgetragenen Zinnschichten oder auch durch Korrosions- und Oxidationsschichten auf der Zinnoberfläche oder intermetallischem Phasenwachstum.

Whisker beeinträchtigen die Funktionalität elektronischer Komponenten erheblich, da durch Whisker Kurzschlüsse zwischen Bauteilanschlüssen und ggf. Fehlfunktionen und Bauteilschädigungen im Betrieb entstehen können.

1.1.5 Zinnpest

Bei der sog. Zinnpest wandelt sich silberweißes, metallisches β -Zinn unterhalb von 13,2 Grad Celsius in das grauschwarze α -Zinn, das über eine andere Kristallstruktur und Dichte verfügt, um. Da α -Zinn ein größeres Volumen als β -Zinn besitzt, verliert das Material seine Integrität, die Kornstruktur löst sich auf und es entsteht Zinnpulver, das nicht mehr zu verlöten ist. Speziell Reinzinn-Oberflächen begünstigen diese Umwandlung, wodurch insbesondere unverarbeitete Bauteile betroffen sind.

1.2 Risikofaktoren bei Baugruppen und Geräten

Neben der Lagerung von Einzelbauteilen ist in vielen Fällen auch die Langzeitkonservierung von kompletten Baugruppen und Geräten eine sinnvolle und manchmal unvermeidliche Option. Im Gegensatz zur Bauteillagerung muss weder Produktionsequipment noch Know-how in der Fertigung vorgehalten werden. Die Baugruppen und Geräte sind sofort einsatzbereit und können direkt an den Endkunden oder in den Ersatzteilmarkt geliefert werden.

Insbesondere für sehr langlebige Produkte mit aufwendig zertifizierten Baugruppen ist die Langzeitlagerung von entscheidender Bedeutung, da alternativ z. B. ein eventuell benötigtes Redesign der Baugruppe mit großem Zeit- und Kostenaufwand aufgrund einer möglicherweise erneuten Zertifizierung verbunden ist.

Aufgrund der enormen Typenvielfalt und Kombinatorik der Einzelkomponenten zeigen Baugruppen häufig zusätzliche Alterungseffekte, die die ordnungsgemäße Funktionalität der gesamten Baugruppe gefährden können.

Gerade während einer Langzeitlagerung besteht die Gefahr, dass Ausgasungen aus den verwendeten Lacken und Vergussmassen sowie Rückstände aus dem Lötprozess zu Korrosion und Oxidation an bestückten Komponenten führen. Zusätzlich besteht bei Kondensatoren (insbesondere bei Elektrolytkondensatoren) das Risiko, dass sie während der Lagerung ihre Kapazität ändern oder ihren Leckstrom erhöhen, was den Totalausfall und damit die Zerstörung der gesamten Baugruppe zur Folge haben kann. Bei LC- oder OLED-Displays und beispielsweise auch bei Optokopplern ist eine signifikante Veränderung der optischen Eigenschaften möglich, die in einer Fehlfunktion resultieren kann.

1.3 Schlussbemerkung zu den unterschiedlichen Alterungsprozessen

Sämtliche Alterungsprozesse müssen während einer Langzeitlagerung unbedingt beachtet und durch geeignete Maßnahmen abgesichert werden. Vielfach ist jedoch die Meinung verbreitet, eine Lagerung in Stickstoff-Atmosphäre stoppe die Alterungsprozesse. Das ist falsch! Durch Stickstoff wird ausschließlich die Oxidation reduziert, die nur einen sehr kleinen Anteil der beschriebenen Alterungsprozesse darstellt. In den sog. Stickstoff-Dry-Packs, die oftmals für eine Langzeitlagerung verwendet werden, findet man bei einem Standardverpackungsprozess zudem noch einen Sauerstoffanteil im Prozentbereich. Hierbei ist fraglich, ob die Oxidation überhaupt vermindert wird. Die relevanten Alterungsprozesse, wie z.B. die Diffusions- oder auch Korrosionsprozesse durch ausgasende Schadstoffe, werden durch Stickstoff zudem in keiner Weise reduziert.

Die Komplexität der verschiedenen Alterungsmechanismen verdeutlicht zudem die Notwendigkeit einer umfassenden Eingangsanalyse und auch der Überwachung des Zustands der Komponenten während des Lagerprozesses.

2. Langzeitverfügbarkeit durch das TAB-Langzeitkonservierungsverfahren

Zur Lösung der Problematik, dass Bauteile während der Lagerung auf vielfache Weise altern, hat die Firma HTV Halbleiter-Test & Vertriebs-GmbH mit dem TAB-Verfahren (Thermisch-Absorptive-Begasung) ein Verfahren

entwickelt, um die Langzeitverfügbarkeit elektronischer Komponenten mit der geforderten Qualität sicherzustellen.

Als komplexe Kombination unterschiedlichster Methoden vermeidet bzw. verringert TAB im Gegensatz zur herkömmlichen Lagerung in Stickstoff-Dry-Packs oder Korrosionsschutzfolien nahezu alle relevanten Alterungsfaktoren elektronischer Komponenten langfristig.

TAB ermöglicht es, elektronische Komponenten wie z. B. Bauteile, Baugruppen, Displays, Wafer und DIES (Halbleiterplättchen samt dem darauf aufgetragenen integrierten Schaltkreis) bei vollem Erhalt der Verarbeitbarkeit und Funktionalität für bis zu 50 Jahre einzulagern.

Generell ist bei normaler Lagerung die Materialveränderung in den ersten Jahren am schnellsten. Komponenten, die nicht sofort benötigt werden, sollten also möglichst umgehend eingelagert werden, um so ein langes Komponentenleben zu ermöglichen.

Der Produktionsstopp von Komponenten verliert dank TAB seine Brisanz; Produktlebenszyklen können verlängert und die Ersatzteilversorgung von Herstellern abgesichert werden.

Kurzdarstellung des TAB-Verfahrens

Nur eine genaue Kenntnis des einzulagernden Bauteils ermöglicht lange Lagerzeiten. Daher ist die Basis für den korrekten Einlagerungsprozess eine im Vorfeld durchgeführte detaillierte Analyse der Komponenten. Anhand dieser werden dann die spezifischen Lagerfaktoren ermittelt und eine für das jeweilige Produkt zugeschnittene Rezeptur der Lagerbedingungen definiert.

Die drastische Reduktion der Alterung wird beim TAB-Verfahren im Wesentlichen durch drei Faktoren erreicht:

Zunächst wird durch gezielte individuelle Temperaturreduktion die Aktivierungsenergie drastisch reduziert. Chemische Reaktionen laufen dementsprechend gar nicht oder nur sehr langsam ab. Dadurch werden viele der inneren (auf dem Halbleiterchip) und äußeren Alterungsprozesse nahezu gestoppt, wie es etwa am Wachstum der intermetallischen Phase (Diffusion am Bauteilanschluss) zwischen dem Kupfer aus dem Inneren des Bauteilpins in das Zinn der Pinoberfläche – als ein Indikator für Diffusionsprozesse – deutlich gezeigt werden kann. Tabelle 1 zeigt den Einfluss verschiedener Lagerverfahren auf das intermetallische Phasenwachstum.

Tabelle 1: Intermetallisches Phasenwachstum in Abhängigkeit vom Lagerverfahren

Lagerverfahren/Lagerdauer	Intermetallisches Phasenwachstum
Neuzustand bei Einlagerung (Beispiel)	ca. 1,3 tausendstel Millimeter
4 Jahre mit herkömmlicher Stickstofflagerung	ca. 4,5 tausendstel Millimeter → starkes Phasenwachstum
4 Jahre mit TAB-Lagerung	ca. 1,3 tausendstel Millimeter → nahezu keine Veränderung

Quelle: eigene Darstellung

Kritische Nebeneffekte, wie z.B. die Zinnpest, können dabei durch abgestimmte Verfahren ausgeschlossen werden. Die Lagerung insbesondere bei tiefen Temperaturen erfordert eine genaue Kenntnis der Umwandlungsprozesse, um durch geeignete Einstellung der Lagerungsparameter und zugehörige Überwachungsstrategien eine Umwandlung zu verhindern.

Der zweite wesentliche Faktor des TAB-Verfahrens ist ein System aus speziell hierfür entwickelten Funktionsfolien und individuell zusammengestellten komponentenspezifischen Absorptionsmaterialien. Dieses bewirkt die Absorption organischer und anorganischer Schadstoffe, die aus den elektronischen Komponenten ausgasen oder von außen in die Verpackungen diffundieren. Zudem werden Feuchtigkeit, Sauerstoff und Gaszusammensetzung kontrolliert und auf das Produkt angepasst eingestellt, sodass eine Alterung bestmöglich reduziert ist.

Der dritte Faktor ist ein spezieller konservierender Gascocktail, der die zu lagernden Komponenten umgibt und Korrosionsprozessen entgegenwirkt.

Die eingelagerten Materialien und elektronischen Komponenten werden während der Lagerung durch geeignete Analysemethoden zyklisch überwacht. Zudem findet eine Überprüfung der Lagerungsbedingungen durch regelmäßige Prozesskontrollen statt.

Ein wesentliches Risiko bei der Langzeitlagerung ist die physikalische Sicherheit der Komponenten. Insbesondere Feuer ist eine sehr ernst zu nehmende Gefahr, deren Auftrittswahrscheinlichkeit bei Lagerdauern von mehreren Jahrzehnten nicht unerheblich ist. Dementsprechend ist bei TAB die Lagerung in Hochsicherheitsgebäuden ein wesentlicher Bestandteil des

Konzepts, das neben optimierten Lagerungsbedingungen auch den Schutz vor Brand, Diebstahl und Naturkatastrophen sicherstellt.

Tabelle 2: Vergleich der Lagerverfahren

Risiken	Stickstoff-Dry-Pack		Korrosionsschutzfolie		TAB	
	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung	Wirkung	Bewertung
Feuchte	reduziert	–	unverändert	– –	spezifisch reduziert und kontrolliert	+
Sauerstoff	reduziert	–	unverändert	– –	sauerstoff-freie und konservierende Atmosphäre	+
korrosive Gase	unverändert	– –	Reaktion mit Folie; Abbau-produkte	–	absorbiert	+
Schwefel-Wasserstoff	unverändert	– –	Reaktion mit Folie; Abbau-produkte	–	absorbiert	+
Schwefel-dioxid	unverändert	– –	Reaktion mit Folie; Abbau-produkte	–	absorbiert	+
Chlorgase	unverändert	– –	Reaktion mit Folie; Abbau-produkte	–	absorbiert	+
Lösemittel	unverändert	– –	unverändert	– –	absorbiert	+
Additive	unverändert	– –	unverändert	– –	absorbiert	+
Ammoniak	unverändert	– –	unverändert	– –	absorbiert	+
Diffusion	unverändert	– –	unverändert	– –	drastisch reduziert, zyklische Überwachung	+
Zinnpest	nicht überwacht	– –	nicht überwacht	– –	erforscht und überwacht	+
Whisker	nicht überwacht	– –	nicht überwacht	– –	überwacht	+
Prozessüberwachung	nicht überwacht	– –	nicht überwacht	– –	überwacht	+
Sicherheit	undefiniert	–	undefiniert	–	Hochsicherheitslager	+

Der Vergleich der Lagerverfahren (siehe Tabelle 2) führt zu folgendem Ergebnis:

Eignung der Lagerverfahren

- Stickstoff-Dry-Pack: für Zwischenlagerung
- Korrosionsschutzfolie: für metallische Komponenten, Transport, Zwischenlagerung
- TAB: für Langzeitlagerung elektronischer und mechanischer Komponenten für bis zu 50 Jahre

3. Geplante Obsoleszenz – ein Prüfzeichen kann Klarheit schaffen

Die Gründe für kurze Produktlebensdauern sind unterschiedlich und reichen vom Einbau minderwertiger Komponenten über Fehlplanung bis zur bewussten Inkaufnahme von vorzeitiger Obsoleszenz infolge einer möglichst kostengünstigen Produktion. Hersteller planen somit mehr oder weniger explizit die Obsoleszenz ihrer Produkte (siehe Beitrag »Zu Begriff und Theorie der geplanten Obsoleszenz«). Diese wird erreicht durch den Einbau von lebensdauerbegrenzenden Schwachstellen. Die verkauften Produkte sollen bei niedrigpreisigen Artikeln bevorzugt kurz nach der Garantiezeit und bei höherwertigen vor der üblichen Nutzungsdauer defekt werden, damit dem Kunden im Anschluss wieder ein neues Gerät verkauft werden kann. Ressourcenverschwendung, Berge an Elektroschrott und die Vergiftung von Mensch und Umwelt sind die Folgen.

Beispiele für geplante Obsoleszenz in der Elektronikbranche

Sehr auffällig ist die Verwendung besonders hitzeempfindlicher Bauteile in direkter Nähe zu Hitzequellen. Bei unterschiedlichsten Bildschirmen und LCD-Fernsehern befinden sich Elektrolytkondensatoren vielfach unmittelbar neben Leistungsbauteilen, die über 100 Grad Celsius warm werden können. Die Lebensdauer der Kondensatoren beträgt dann nur noch wenige Tausend Stunden. Nach zwei bis drei Jahren fallen diese aus, mit dem Resultat, dass der gesamte Bildschirm aufgrund zu hoher Reparaturkosten auf den Müll wandert. Auch bei Computerplatinen renommierter Herstel-

ler findet sich diese »Methode«: Bauteile werden genau im Heißluftstrom der Prozessorkühlung platziert.

Bei der Untersuchung von DVD-Playern wurde festgestellt, dass die Schublade durch den verwendeten Riemenantrieb und die Alterung und Verhärtung des Riemens nach zwei bis drei Jahren nicht mehr funktioniert. Ein anderes Antriebsprinzip, etwa mit einem Schneckenrad, hätte hier zu keinerlei Problemen geführt.

Auch Kameras werden oft defekt, weil mechanische Elemente aus minderwertigen Materialien bestehen. Für das Herausfahren des Objektivs oder für das Umklappen des Spiegels einer Spiegelreflexkamera werden oft Zahnräder aus Kunststoff verwendet, die schnell verschleifen. Langlebige Varianten würden nur wenige Cent mehr kosten.

Viele Drucker enthalten einen sog. Schutzzähler: Wenn eine bestimmte Anzahl von Seiten gedruckt wurde, zeigt der Drucker eine Störung an – unabhängig von seinem tatsächlichen Zustand. So fordert der Drucker beispielsweise auf, die Druckerpatronen austauschen, auch wenn diese noch nicht leer sind. Oft erscheint auch die Meldung, dass Teile des Druckers das Ende ihres Lebenszyklus erreicht hätten, obwohl alles einwandfrei funktioniert.

Weitere Beispiele für geplante Obsoleszenz sind schwache Widerstände, nicht austauschbare, also fest eingebaute Akkus (z. B. bei Handys oder elektrischen Zahnbürsten) oder sonstige mechanische Limitierungen, z. B. durch eine seitens des Bauteils geringe erlaubte Betätigungsanzahl von Schaltern oder Verschlüssen, die zu einem vorzeitigen Totalausfall des Produkts führen können.

Geplante vorzeitige Obsoleszenz ist jedoch keineswegs nur ein Problem der Elektronikbranche. Lebensdauerbegrenzende Schwachstellen lassen sich branchenübergreifend, von der Textil- bis hin zur Automobilindustrie, im gesamten Konsumgüterbereich ausfindig machen.

Für den Verbraucher ergibt sich die Schwierigkeit, dass es kaum möglich ist, beim Kauf Produkte ohne geplante Schwachstellen zu erkennen, da sich scheinbare Entscheidungskriterien wie Markenname oder hoher Preis im Nachhinein auch oft als ungeeignet für eine gute Kaufentscheidung herausstellen, denn: lebensdauerbegrenzende Schwachstellen können sich auch in Produkten renommierter Hersteller oder hochpreisigen Geräten befinden. Zudem stehen hinter vielen »Qualitätsmarken« nicht mehr die Originalhersteller, sondern Billigproduzenten aus Fernost.

Um die Informationsasymmetrien zwischen Verbrauchern und Herstellern abzubauen und für mehr Transparenz bei der Kaufentscheidung zu sorgen, wurde das HTV-Life-Prüfzeichen, das 2018 erstmals auch Einzug in das Schulbuch zur Wirtschafts- und Studienorientierung »Wirtschaft & DU« gehalten hat (Altmann et al. 2018), entwickelt.

Dabei war die Idee, Verbrauchern bereits beim Kauf die Möglichkeit zu geben, ohne Berücksichtigung des Markennamens Produkte ohne geplante Obsoleszenz zu erkennen. Das HTV-Life-Prüfzeichen wird ausschließlich an Produkte vergeben, bei denen zum einen der Hersteller an Eides statt erklärt, keine absichtlichen lebensdauerbegrenzenden Sollbruchstellen eingebaut zu haben und zum anderen bei einer umfassenden Analyse von Herstellungsunterlagen und Hardware keinerlei Anzeichen für »geplante lebensdauerbegrenzende Sollbruchstellen« festzustellen sind.

Hierfür werden die zu überprüfenden Produkte im HTV-Institut für Materialanalyse mit umfangreichem und hochmodernem Equipment detailliert untersucht. Hersteller, die demonstrieren wollen, dass ihre Produkte keine Maßnahmen zur absichtlichen Verkürzung der Produktlebensdauer enthalten, können dies durch freiwillige HTV-Life-Qualifizierung und Untersuchung ihrer Produkte nachweisen und sich damit deutlich vom Mitbewerber absetzen.

Bisher war die Nachfrage seitens der Hersteller nach dem HTV-Life-Prüfzeichen noch relativ gering, selbst seitens renommierter und bekannter Markenhersteller. Das Prüfzeichen sei zwar eine gute Sache, heißt es, jedoch wüssten die Kunden um die Qualität der Produkte, eine Auszeichnung sei daher »unnötig«.

Studien des Umweltbundesamtes zeigen jedoch, dass die Lebens- und Nutzungsdauer, z. B. von elektrischen Geräten, in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen ist (vgl. Prakash et al. 2016; Oehme et al. 2017). Dass Hersteller daher ihre Konstruktionsunterlagen nicht zur Verfügung stellen und die Produkte nicht prüfen lassen möchten, lässt sich nachvollziehen. Die Lebensdauer von Produkten wird von Herstellern definitiv berechnet und ist somit bekannt.

Entscheidend für die geringe Nachfrage nach dem HTV-Life-Prüfzeichen ist aber der fehlende Druck der Verbraucher auf die Hersteller, zweifelsfrei zu belegen, dass die hergestellten Produkte keine geplanten lebensdauerbegrenzenden Schwachstellen enthalten. Einige Hersteller, wie z. B.

Gigaset, haben sich jedoch dem HTV-Life-Untersuchungsverfahren gestellt und das Prüfzeichen erhalten.

In anderen Ländern, etwa Frankreich, ist – im Gegensatz zu Deutschland – eingebauter Verschleiß strafbar. Er kann als Betrug geahndet werden. Ein Umdenken des deutschen Gesetzgebers wäre an dieser Stelle begrüßenswert.

Literatur

- Altmann, G./Boss, G./Göser, U./Maier, G./Thull, B./Wiedenmann-Petri, F. (2018): Wirtschaft & DU. Wirtschaft/Berufs- und Studienorientierung, Braunschweig: Westermann Gruppe, S. 46–47.
- Oehme, I./Jacob, A./Cerny, L./Fabian, M./Golde, M./Krause, S./Löwe, C./Unnerstall, H. (2017): Strategien gegen Obsoleszenz. Sicherung einer Produktmindestlebensdauer sowie Verbesserung der Produktnutzungsdauer und der Verbraucherinformation (= Position November 2017), Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, Download: www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategien-gegen-obsoleszenz (Abruf am 04.03.2019).
- Prakash, S./Dehoust, G./Gsell, M./Schleicher, T./Stamminger, R. (2016): Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen »Obsoleszenz« (= Texte 11/2016), Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, Download: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_11_2016_einfluss_der_nutzungsdauer_von_produkten_obsoleszenz.pdf (Abruf am 05.03.2019).

