



STRATEGIC WHITE PAPER

Kreislaufwirtschaft als strategische Chance für Europas Elektronikindustrie

Wie ein geschlossener Elektronik-Kreislauf Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und Fertigungsvergaben in Europa stärken könnte

Autor Dirk Kaussen	Organisation EMS Strategy Group	Version 1.0 16 Juli 2026	Charakter Industriepolitische These
------------------------------	---	--------------------------------------	--

Einleitung

Europa diskutiert seit Jahren über dieselben Themen – meist getrennt voneinander: den Chips Act, fragile Lieferketten, Reshoring und Nearshoring, kritische Rohstoffe, ESG-Berichtspflichten und die Kreislaufwirtschaft. Jedes dieser Themen hat eigene Konferenzen, eigene Verordnungen und eigene Fachkreise. Was bisher weitgehend fehlt, ist eine Betrachtung ihres möglichen Zusammenspiels.

Dieses Papier verfolgt genau diesen Ansatz. Es erhebt nicht den Anspruch, eine neue Kausalkette nachzuweisen oder bestehende wissenschaftliche Erkenntnisse zu ersetzen. Vielmehr entwickelt es eine industriepolitische Perspektive: Könnte Europa durch die intelligente Verknüpfung bestehender Stärken – etwa in den Bereichen Kreislaufwirtschaft, Remanufacturing, Materialrückgewinnung, EMS-Fertigung und Leiterplattenproduktion – einen zusätzlichen Wettbewerbsvorteil aufbauen?

Das Wort „**könnte**“ ist dabei bewusst gewählt und zieht sich durch das gesamte Papier. Ziel ist nicht, eine Zukunft vorherzusagen, sondern eine strategische Entwicklungsmöglichkeit aufzuzeigen und zur Diskussion zu stellen.

Die folgenden Kapitel verbinden belegte Fakten mit logisch hergeleiteten Schlussfolgerungen. Wo Aussagen auf bestehenden Studien beruhen, werden diese entsprechend belegt. Wo Zusammenhänge bislang nicht wissenschaftlich untersucht wurden, werden sie ausdrücklich als Annahmen oder eigene Überlegungen der EMS Strategy Group gekennzeichnet. Dieses Papier versteht sich daher als industriepolitischer Diskussionsbeitrag – nicht als abgeschlossene wissenschaftliche Beweisführung.

1. Die Ausgangslage: Fünf Entwicklungen, eine strategische Chance

Mehrere europäische Politikinitiativen verfolgen derzeit ähnliche Ziele: die Stärkung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit, die Verringerung strategischer Abhängigkeiten und den Ausbau einer resilienteren Wertschöpfung innerhalb Europas. Sie entstehen jedoch weitgehend unabhängig voneinander und werden häufig in unterschiedlichen politischen und fachlichen Zusammenhängen diskutiert.

Der Chips Act 2.0. Die EU-Kommission hat im Juni 2026 den Vorschlag für den Chips Act 2.0 vorgelegt. Er baut auf dem ursprünglichen Chips Act auf, der bereits Investitionen von über 52 Milliarden Euro mobilisiert hat. Hintergrund ist Europas weiterhin geringer Anteil an der weltweiten Halbleiterproduktion und die hohe Abhängigkeit in strategischen Technologiebereichen. Eine wesentliche Neuerung betrifft die öffentliche Beschaffung: In bestimmten Bereichen sollen künftig mindestens ein in der EU ansässiges und von einer EU-Organisation kontrolliertes Unternehmen berücksichtigt werden. [1][2][3]

Der Industrial Accelerator Act. Mit dem im März 2026 vorgestellten Vorschlag verfolgt die Europäische Kommission das Ziel, industrielle Wertschöpfung stärker innerhalb Europas zu halten. Vorgesehen sind unter anderem lokale Wertschöpfungskriterien für strategische Förderprogramme und öffentliche Beschaffung. Hintergrund ist der langfristige Rückgang des Anteils der Fertigungsindustrie am europäischen Bruttoinlandsprodukt. [5][19]

Der Critical Raw Materials Act. Seit 2024 verfolgt die EU konkrete Ziele zur Verringerung ihrer Rohstoffabhängigkeit. Bis 2030 sollen mindestens 25 Prozent des Bedarfs an strategischen Rohstoffen durch Recycling gedeckt werden, gleichzeitig sollen Förderung und Verarbeitung innerhalb Europas deutlich ausgebaut werden. Bereits 2025 wurden zahlreiche strategische Projekte in den Mitgliedstaaten genehmigt. [8][9]

Der Circular Economy Act. Der geplante Circular Economy Act soll einen funktionierenden europäischen Markt für Sekundärrohstoffe schaffen und damit die Kreislaufwirtschaft weiter stärken. Ziel ist unter anderem eine deutliche Erhöhung der europäischen Kreislaufquote im Rahmen des Clean Industrial Deal. [10]

ESG- und Lieferkettenanforderungen. Gleichzeitig verändern neue Berichtspflichten und Nachhaltigkeitsanforderungen bereits heute die Auswahl von Lieferanten und Fertigungspartnern. Kriterien wie Transparenz, CO₂-Bilanz, Materialherkunft und Rückverfolgbarkeit gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Für sich genommen verfolgt jede dieser Initiativen ein eigenes Ziel. Dieses Papier stellt daher nicht die Frage, ob einzelne Maßnahmen sinnvoll sind, sondern ob ihr Zusammenspiel einen zusätzlichen strategischen Effekt entfalten könnte. Genau hier setzt die zentrale Überlegung dieses Strategic White Papers an: Könnte die Verbindung dieser Entwicklungen Europa langfristig einen neuen Standortvorteil in der Elektronikfertigung verschaffen?

2. Eine mögliche Wirkungslogik: Wie die Entwicklungen zusammenwirken könnten

Die zentrale Überlegung dieses Standpunktpapiers lässt sich nicht auf eine einzelne Aussage reduzieren. Sie beschreibt vielmehr eine mögliche Wirkungslogik, bei der mehrere heute bereits beobachtbare Entwicklungen ineinandergreifen könnten. Ob sich diese Zusammenhänge in der Praxis tatsächlich in dieser Form entfalten, lässt sich derzeit nicht empirisch nachweisen. Genau deshalb versteht dieses Papier sie als strategische Perspektive und nicht als belegte Kausalkette.

Der Ausgangspunkt ist die europäische Elektronikfertigung. Elektronische Baugruppen gelangen nach ihrem Einsatz als Feldrückläufer, Produktionsausschuss oder ausgediente Geräte wieder in den Wirtschaftskreislauf. An diesem Punkt entscheidet sich, ob eine Baugruppe technisch und wirtschaftlich für ein Remanufacturing geeignet ist oder ob die enthaltenen Materialien zurückgewonnen werden.

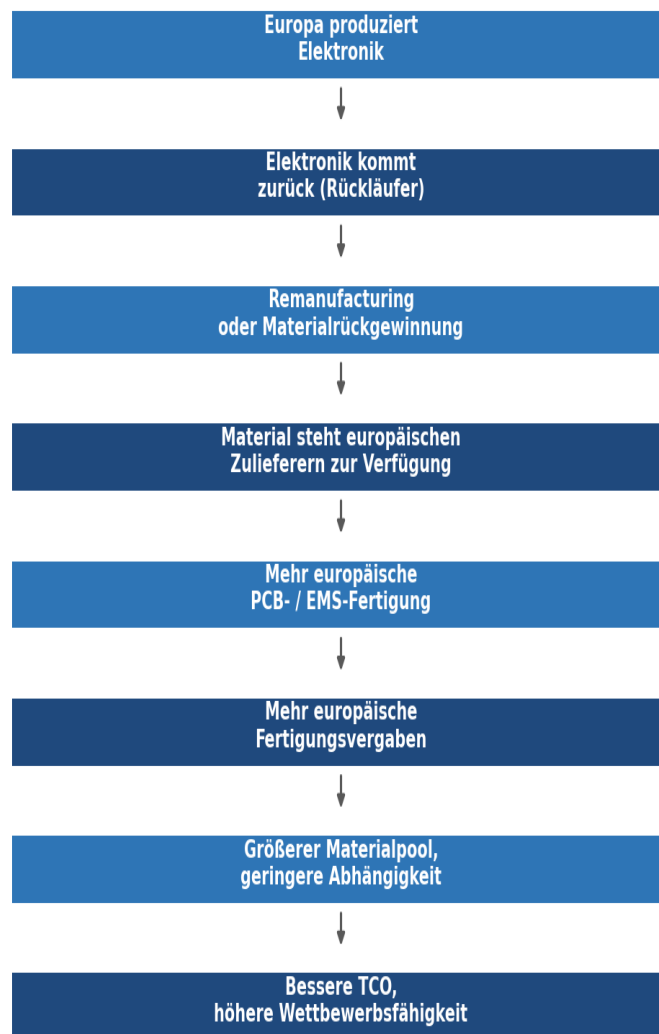
Durch Remanufacturing können Baugruppen oder einzelne Komponenten erneut genutzt werden. Ist eine Wiederverwendung nicht sinnvoll, lassen sich wertvolle Rohstoffe wie Gold, Kupfer, Palladium, Silber oder Zinn zurückgewinnen und erneut in industrielle Wertschöpfungsketten einbringen.

Stehen diese Sekundärrohstoffe europäischen Unternehmen in größerem Umfang zur Verfügung, könnten sie langfristig die Materialbasis der europäischen Elektronikindustrie stärken. Davon könnten unter anderem Leiterplattenhersteller, Materiallieferanten und weitere Unternehmen der Wertschöpfungskette profitieren. Eine stärkere europäische Zulieferbasis könnte wiederum die Wettbewerbsfähigkeit europäischer EMS-Dienstleister verbessern und damit die Attraktivität Europas als Fertigungsstandort erhöhen.

Sollte dies zu zusätzlichen Fertigungsvergaben innerhalb Europas führen, würde gleichzeitig auch das zukünftige Potenzial für Rückführung, Remanufacturing und Materialrückgewinnung wachsen. Es entstünde ein sich selbst verstärkender Kreislauf, der nicht allein auf Recycling beruht, sondern auf dem Zusammenspiel von industrieller Fertigung, Kreislaufwirtschaft, Rohstoffverfügbarkeit und strategischen Vergabeentscheidungen.

Parallel dazu könnten weitere Entwicklungen diesen Effekt unterstützen. Eine höhere Verfügbarkeit europäischer Sekundärrohstoffe könnte die Abhängigkeit von einzelnen Importregionen reduzieren. Neue regulatorische Anforderungen sowie eine erweiterte Total-Cost-of-Ownership-Betrachtung könnten zusätzliche Argumente für europäische Fertigung schaffen. Keine dieser Entwicklungen allein würde ausreichen, um Europas Wettbewerbsfähigkeit grundlegend zu verändern. Ihr Zusammenwirken könnte jedoch einen zusätzlichen Standortvorteil schaffen.

Die Kettenreaktion (industriepolitische These)



Eigene Darstellung der EMS Strategy Group – logische Konstruktion, kein empirisch nachgewiesener Mechanismus

Abb. 1: Mögliche Wirkungslogik eines europäischen Circular Electronics Ecosystems – eigene Darstellung der EMS Strategy Group. Die Abbildung zeigt eine strategische Hypothese und keinen empirisch nachgewiesenen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang.

Die folgenden Kapitel betrachten die einzelnen Elemente dieser Wirkungslogik separat. Für jedes Glied wird untersucht, welche Fakten die Annahme stützen, wo ihre Grenzen liegen und an welchen Stellen weiterer Forschungs- oder Praxisbedarf besteht.

3. Europas schwindende Fertigungsbasis als Ausgangspunkt

Bevor die mögliche Rolle einer stärker vernetzten Kreislaufwirtschaft betrachtet werden kann, lohnt sich ein Blick auf den Ausgangszustand der europäischen Elektronikfertigung. Die verfügbaren Daten zeigen seit vielen Jahren einen kontinuierlichen Rückgang zentraler Fertigungskapazitäten innerhalb Europas.

Besonders deutlich wird diese Entwicklung bei Leiterplatten (PCB), einer grundlegenden Schlüsseltechnologie der Elektronikfertigung. Europas Anteil an der weltweiten PCB-Produktion ist von rund 15 bis 20 Prozent im Jahr 2000 auf nur noch etwa 2,6 Prozent im Jahr 2023 gesunken. Im gleichen Zeitraum hat China seine Marktposition erheblich ausgebaut und stellt heute rund 58,7

Prozent der weltweiten PCB-Produktion. Selbst in sicherheitsrelevanten Bereichen bestehen deutliche Abhängigkeiten: Schätzungen zufolge stammen rund 60 Prozent der in europäischen Verteidigungsanwendungen eingesetzten Leiterplatten von Herstellern außerhalb Europas. [15]

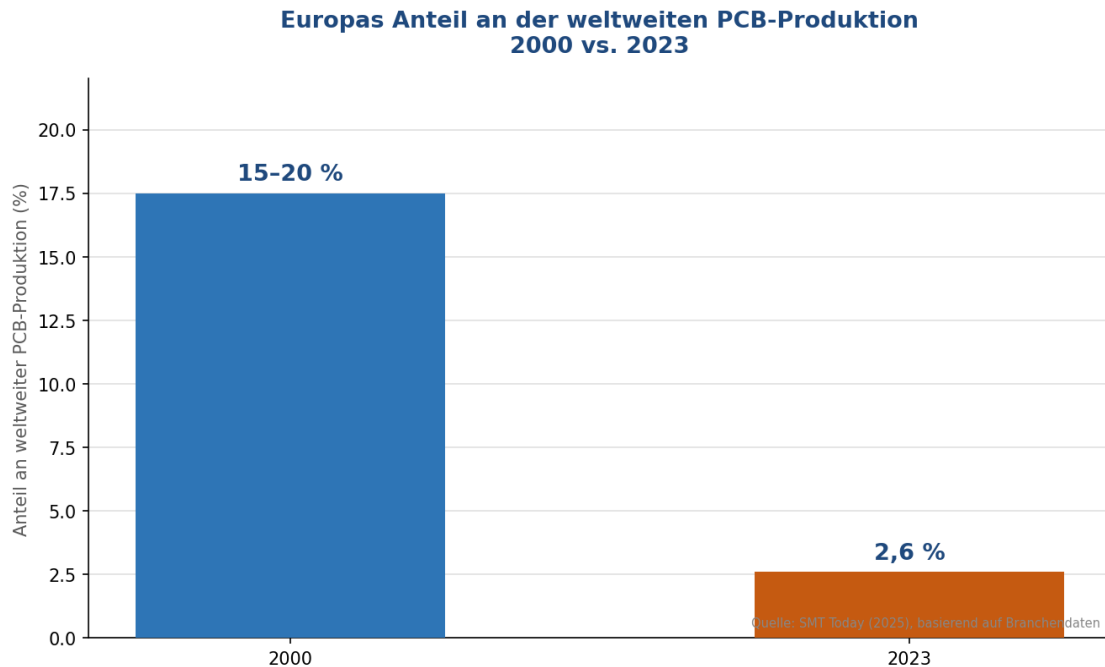


Abb. 2: Europas Anteil an der weltweiten PCB-Produktion, 2000 vs. 2023 (Quelle: SMT Today, 2025)

Auch andere Kennzahlen bestätigen diesen langfristigen Trend. Die Zahl der Leiterplattenhersteller in Europa sank zwischen 2015 und 2021 von 247 auf 171 Unternehmen. Gleichzeitig lag Europas Anteil am weltweiten PCB-Umsatz im Jahr 2022 nur noch bei rund 19 Prozent. Produktionsanteile und Umsatzanteile sind zwar methodisch nicht unmittelbar vergleichbar, weisen jedoch in dieselbe Richtung: Die europäische Fertigungsbasis hat über viele Jahre kontinuierlich an Bedeutung verloren. [14]

Ein ähnliches Bild zeigt sich im Halbleiterbereich. Europa trägt weiterhin weniger als zehn Prozent zur weltweiten Halbleiterproduktion bei. Leiterplatten und Halbleiter bilden unterschiedliche Stufen derselben Wertschöpfungskette, verdeutlichen jedoch gemeinsam die strukturelle Abhängigkeit Europas in wesentlichen Bereichen der Elektronikfertigung.

Die Ursachen dieser Entwicklung sind vielfältig und reichen weit über unterschiedliche Lohnkosten hinaus. Ein häufig wenig beachteter Aspekt betrifft die europäische Zollstruktur. Während fertig produzierte Leiterplatten aus China grundsätzlich zollfrei in die Europäische Union eingeführt werden können, unterliegen verschiedene Rohstoffe und Vorprodukte, die europäische Hersteller für die eigene PCB-Produktion benötigen, Einfuhrzöllen von bis zu 6,5 Prozent. Diese Tarifstruktur wurde bereits 2023 im Europäischen Parlament thematisiert, eine grundlegende Anpassung ist bislang jedoch nicht erfolgt. [16]

Diese Entwicklungen belegen nicht allein den Rückgang europäischer Fertigungskapazitäten. Sie zeigen zugleich, dass neben globalen Marktmechanismen auch regulatorische Rahmenbedingungen Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Elektronikindustrie haben können. Genau an dieser Stelle setzt die weitere Überlegung dieses Standpunktpapiers an: Welche zusätzlichen Faktoren könnten künftig dazu beitragen, die industrielle Basis Europas wieder zu stärken?

4. Die vorhandene Grundlage: Was mit zurückkehrender Elektronik geschieht

Jährlich werden in der Europäischen Union große Mengen an Elektro- und Elektronikgeräten in Verkehr gebracht. Im Jahr 2023 waren es über 14,4 Millionen Tonnen – ein Anstieg von rund 89 Prozent gegenüber 2012. Gleichzeitig wurden lediglich 5,2 Millionen Tonnen ordnungsgemäß als Elektroschrott erfasst, was einer Sammelquote von 37,5 Prozent entspricht. In Deutschland lag diese Quote mit 29,5 Prozent nochmals darunter. [11]

Mit diesen bislang nicht erfassten Materialströmen gehen erhebliche Mengen wertvoller Rohstoffe verloren. In den 10,7 Millionen Tonnen Elektroschrott, die 2022 innerhalb der Europäischen Union anfielen, waren schätzungsweise rund eine Million Tonnen kritischer Rohstoffe enthalten, darunter etwa 162.000 Tonnen Kupfer, 208.000 Tonnen Aluminium sowie rund zwei Tonnen Palladium. Tatsächlich zurückgewonnen wurden davon lediglich rund 0,4 Millionen Tonnen. [12]

Gleichzeitig verfügt Europa bereits heute über leistungsfähige industrielle Kapazitäten zur Rückgewinnung dieser Materialien. Ein bekanntes Beispiel ist die Anlage von Umicore im belgischen Antwerpen, die zu den weltweit modernsten Einrichtungen für die Rückgewinnung von Edelmetallen aus Elektronikschrott zählt. Solche Anlagen zeigen, dass die technologische Grundlage für eine hochwertige Materialrückgewinnung bereits vorhanden ist.

Die wirtschaftliche Bedeutung dieser sogenannten „Urban Mine“ wird häufig unterschätzt. Nach Angaben einer unabhängigen Fachpublikation entspricht allein der jährliche Verkauf von Mobiltelefonen und Computern weltweit rund drei Prozent der Goldminenproduktion, etwa 15 Prozent der Palladiumproduktion sowie mehr als 20 Prozent der Kobaltproduktion. Elektronikschrott stellt damit bereits heute eine relevante Rohstoffquelle dar. [13]

Die eigentliche Herausforderung liegt daher weniger in der verfügbaren Recyclingtechnologie als in der Verbindung der einzelnen Prozessschritte. Entscheidend ist, dass mehr Altgeräte systematisch erfasst, hochwertig recycelt und die gewonnenen Sekundärrohstoffe anschließend wieder in industrielle Wertschöpfungsketten zurückgeführt werden.

Genau an diesem Punkt setzen aktuelle europäische Initiativen an. Der Critical Raw Materials Act sieht vor, bis 2030 mindestens 25 Prozent des europäischen Bedarfs an strategischen Rohstoffen durch Recycling zu decken. Ergänzend soll der geplante Circular Economy Act den europäischen Binnenmarkt für Sekundärrohstoffe weiterentwickeln und dadurch Angebot und Nachfrage besser miteinander verbinden. Gleichzeitig verfolgt die Europäische Union das Ziel, ihre Kreislaufquote bis 2030 deutlich zu erhöhen. [8][10]

Europas Kreislauffrate: Status quo und Ziel 2030

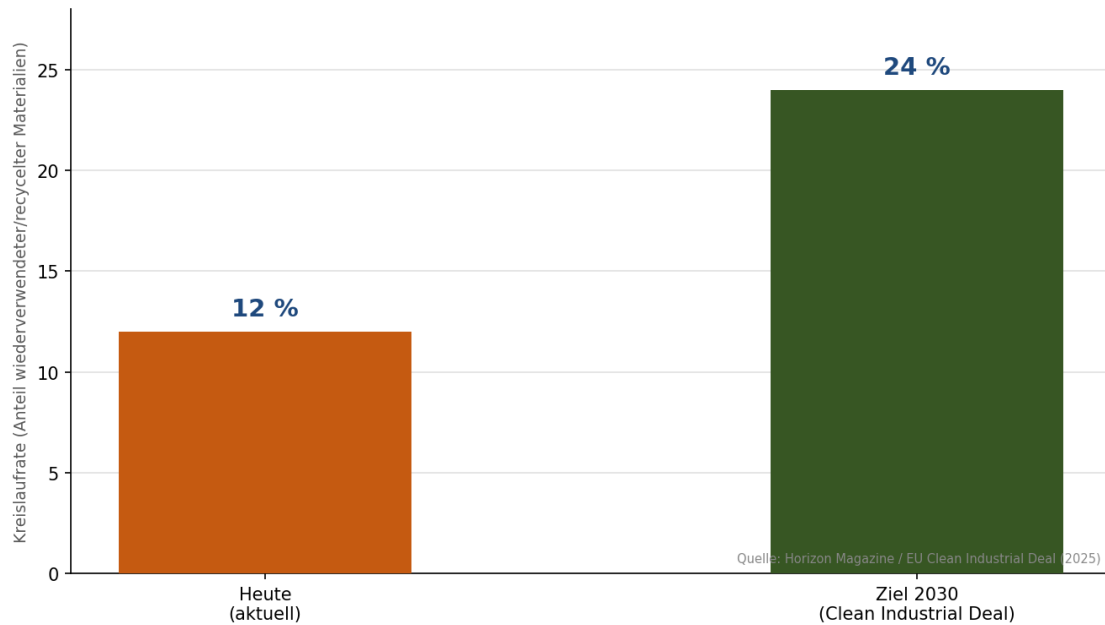


Abb. 3: Europas Kreislauffrate – Status quo und Ziel 2030 (Quelle: Horizon Magazine / EU Clean Industrial Deal)

Diese Entwicklungen zeigen, dass wesentliche Bausteine einer europäischen Circular Economy bereits vorhanden sind. Industrielle Rückgewinnungskapazitäten existieren ebenso wie politische Zielsetzungen für deren weiteren Ausbau. Das derzeit größte Potenzial liegt in einer höheren Sammelquote sowie in der stärkeren Integration der zurückgewonnenen Materialien in europäische Wertschöpfungsketten.

5. Von Sekundärrohstoffen zu industrieller Wertschöpfung

An dieser Stelle verlässt die Argumentation den Bereich unmittelbar belegbarer Zusammenhänge und bewegt sich in den Bereich möglicher wirtschaftlicher Wechselwirkungen. Für diese existiert bislang keine umfassende wissenschaftliche Untersuchung, die den gesamten Zusammenhang beschreibt. Dennoch lassen sich mehrere Entwicklungen identifizieren, die sich gegenseitig verstärken könnten.

Eine höhere Verfügbarkeit hochwertiger Sekundärrohstoffe innerhalb Europas könnte langfristig die Rohstoffbasis europäischer Hersteller verbessern. Dabei geht es weniger um dauerhaft niedrigere Weltmarktpreise für Metalle als um eine geringere Abhängigkeit von Primärrohstoffen, stabilere Materialverfügbarkeit und kürzere europäische Lieferketten. Diese Faktoren können – abhängig von Produkt, Material und Marktumfeld – die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Hersteller positiv beeinflussen.

Sollte sich dadurch die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Leiterplattenhersteller, Materiallieferanten und Komponentenfertiger verbessern, könnte dies indirekt auch die Attraktivität europäischer EMS-Dienstleister erhöhen. Entscheidend ist dabei weniger die **Verlagerung bestehender Produktionsstätten als die Vergabe zukünftiger Fertigungsaufträge.**

Diese Unterscheidung ist für die weitere Betrachtung wesentlich. Ein OEM muss keine eigene Fabrik verlagern, um seine Elektronikfertigung künftig von einem asiatischen an einen europäischen EMS-Dienstleister zu vergeben. Während eine Standortverlagerung häufig mehrere Jahre und erhebliche Investitionen erfordert, können Vergabeentscheidungen – abhängig von Produktlebenszyklen und Vertragslaufzeiten – deutlich kurzfristiger getroffen werden.

Parallel dazu verändern sich die regulatorischen Rahmenbedingungen. Mit dem vorgeschlagenen Industrial Accelerator Act sowie dem Chips Act 2.0 verfolgt die Europäische Union das Ziel, europäische Wertschöpfung bei öffentlichen Beschaffungen und strategischen Industrieprojekten stärker zu berücksichtigen. Diese Maßnahmen wirken unabhängig von Materialkosten direkt auf zukünftige Vergabeentscheidungen. [4][5]

Auch Marktstudien zeigen, dass sich die Anforderungen an EMS-Dienstleister verändern. Nachhaltigkeitskriterien, Lieferkettenresilienz, Nearshoring, Dual-Sourcing sowie Scope-3-Emissionen gewinnen bei Ausschreibungen zunehmend an Bedeutung. Für viele OEMs wird damit nicht mehr ausschließlich der Stückpreis zum entscheidenden Vergabekriterium, sondern die Gesamtbewertung eines Fertigungspartners. [17][18]

Aus diesen Entwicklungen ergibt sich eine mögliche strategische Wechselwirkung: Eine stärkere europäische Kreislaufwirtschaft könnte die Rohstoffbasis verbessern. Gleichzeitig fördern regulatorische Maßnahmen und veränderte Beschaffungskriterien die Attraktivität regionaler Wertschöpfung. Ob diese Faktoren gemeinsam ausreichen, um Fertigungsvergaben nachhaltig zugunsten Europas zu beeinflussen, lässt sich heute nicht empirisch belegen. Sie bilden jedoch eine plausible strategische Perspektive, die in den kommenden Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnen könnte.

6. Eine strategische Überlegung: Kann der Materialrückfluss künftig Teil der TCO-Bewertung werden?

An dieser Stelle verlässt das Papier bewusst den Bereich belegbarer Marktbeobachtungen und entwickelt eine eigene strategische Überlegung der EMS Strategy Group. Im Rahmen der Recherche konnte keine Fachliteratur identifiziert werden, die den nachfolgend beschriebenen Zusammenhang in vergleichbarer Form untersucht oder in bestehende Bewertungsmodelle integriert. Die folgende Betrachtung versteht sich daher ausdrücklich als Diskussionsbeitrag und möglicher Impuls für die Weiterentwicklung zukünftiger Total-Cost-of-Ownership-Modelle.

Total-Cost-of-Ownership-Modelle (TCO) sind in der Elektronikfertigung seit vielen Jahren ein etabliertes Instrument zur Bewertung von Beschaffungs- und Fertigungsentscheidungen. Sie berücksichtigen typischerweise Beschaffungs-, Produktions-, Qualitäts-, Logistik- und Betriebskosten sowie End-of-Life-Kosten. Auffällig ist jedoch, dass der End-of-Life-Prozess in den untersuchten TCO-Modellen nahezu ausschließlich als Kostenfaktor betrachtet wird – beispielsweise für Demontage, Datenlöschung, Transport oder Entsorgung. Der potenzielle wirtschaftliche Wert einer späteren Rückführung von Materialien, Komponenten oder Baugruppen wird dagegen bislang kaum systematisch mit der ursprünglichen Vergabeentscheidung eines Fertigungspartners verknüpft. [20][21]

Strategische Überlegung der EMS Strategy Group

Sollte ein OEM seine Elektronikfertigung an einen europäischen EMS-Dienstleister vergeben, der bereits in etablierte Rücknahme-, Remanufacturing- oder Recyclingstrukturen eingebunden ist, könnte sich der spätere Materialrückfluss wirtschaftlich einfacher organisieren lassen als bei global verteilten Lieferketten. Kürzere Transportwege, einheitliche regulatorische Rahmenbedingungen sowie bestehende europäische Recycling- und Aufbereitungsinfrastrukturen könnten dazu beitragen, den Rückgewinnungsprozess effizienter, transparenter und wirtschaftlich attraktiver zu gestalten.

Daraus ergibt sich eine strategische Fragestellung:

Sollte der potenzielle wirtschaftliche Nutzen einer späteren Rückführung von Materialien, Baugruppen oder kritischen Rohstoffen künftig als zusätzlicher Faktor in Total-Cost-of-Ownership-Betrachtungen berücksichtigt werden?

Diese Überlegung bedeutet ausdrücklich nicht, dass eine europäische Fertigung dadurch automatisch wirtschaftlicher wird. Sie stellt vielmehr die Frage, ob bestehende TCO-Modelle künftig um einen bislang nur selten berücksichtigten Wertbeitrag erweitert werden könnten – den potenziellen Restwert von Produkten und Materialien am Ende ihres Lebenszyklus.

Mit dem schrittweisen Aufbau einer europäischen Kreislaufwirtschaft könnten künftig zusätzliche Daten verfügbar werden, die eine solche Bewertung überhaupt erst ermöglichen. Der Digitale Produktpass (Digital Product Passport, DPP), der im Rahmen der europäischen Nachhaltigkeits- und Kreislaufwirtschaftsstrategie eingeführt wird, soll Informationen über Materialzusammensetzung, eingesetzte Komponenten, Reparaturen sowie den Produktlebenszyklus digital verfügbar machen. Langfristig könnte dadurch eine belastbarere Grundlage entstehen, um Wiederverwendungspotenziale, Materialrückgewinnung und mögliche Restwerte systematischer in wirtschaftliche Bewertungen einzubeziehen.

Die Voraussetzung für einen solchen Restwert entsteht jedoch bereits deutlich früher – nämlich in der Produktentwicklung. Ob Baugruppen in fünf, zehn oder mehr Jahren wirtschaftlich demontiert, repariert, wiederaufbereitet oder recycelt werden können, entscheidet sich maßgeblich bereits während ihrer Konstruktion. Design for Circularity verfolgt deshalb das Ziel, elektronische Produkte so zu entwickeln, dass Komponenten einfach zugänglich, austauschbar und sortenrein trennbar sind. Modulare Bauweisen, standardisierte Verbindungstechniken sowie eine gezielte Materialauswahl können die spätere Rückgewinnung hochwertiger Komponenten und Rohstoffe erheblich erleichtern. Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zirkulärer Geschäftsmodelle beginnt somit nicht erst am Ende des Produktlebenszyklus, sondern bereits in der Entwicklungsphase. Für OEMs bedeutet dies, dass Entwicklungsabteilungen und EMS-Dienstleister künftig noch enger zusammenarbeiten müssen, um Kreislauffähigkeit bereits bei der Produktgestaltung zu berücksichtigen.

Sollten sich künftig belastbare Verfahren zur Bewertung von Materialrückflüssen und Restwerten etablieren, könnten darüber hinaus neue Geschäftsmodelle entstehen. Finanzdienstleister könnten beispielsweise Leasing- oder Pay-per-Use-Modelle stärker am verbleibenden Materialwert elektronischer Produkte ausrichten. Ebenso wäre

denkbar, dass Versicherungen künftig definierte Restwerte oder Wiederaufbereitungskonzepte absichern und dadurch zusätzliche Investitionssicherheit schaffen. Solche Entwicklungen befinden sich derzeit noch im konzeptionellen Bereich, verdeutlichen jedoch, dass Kreislaufwirtschaft langfristig nicht nur technische und ökologische, sondern auch finanzielle und wirtschaftliche Auswirkungen auf Investitions- und Beschaffungsentscheidungen haben könnte.

Diese Überlegung unterliegt jedoch mehreren wesentlichen Einschränkungen.

Erstens hängt der tatsächlich erzielbare wirtschaftliche Nutzen von zahlreichen Faktoren ab, unter anderem vom Produktdesign, den enthaltenen Materialien, den zukünftigen Rohstoffpreisen, der technischen Wiederverwendbarkeit einzelner Komponenten sowie der Verfügbarkeit geeigneter Rücknahme- und Aufbereitungsstrukturen.

Zweitens existiert bislang keine allgemein anerkannte Methodik, um einen potenziellen Materialrückfluss oder zukünftige Restwerte systematisch in Total-Cost-of-Ownership-Modelle zu integrieren. Entsprechende Bewertungsverfahren müssten künftig sowohl technische als auch wirtschaftliche und regulatorische Parameter berücksichtigen.

Drittens orientieren sich viele Beschaffungsentscheidungen heute weiterhin überwiegend an kurzfristigen Kosten-, Budget- und Investitionszielen. Ein möglicher wirtschaftlicher Vorteil, der sich erst mehrere Jahre nach Produktionsbeginn realisieren lässt, besitzt aus Sicht vieler Einkaufsorganisationen naturgemäß eine geringere Priorität als unmittelbar messbare Einsparungen.

Schließlich wird die zukünftige wirtschaftliche Bedeutung solcher Bewertungsansätze auch davon abhängen, wie sich regulatorische Anforderungen, Rohstoffpreise und Marktmechanismen entwickeln. Finanzierungs- oder Leasingmodelle sowie die Absicherung definierter Restwerte durch Versicherungs- und Finanzdienstleister könnten langfristig zusätzliche wirtschaftliche Anreize schaffen, zirkuläre Geschäftsmodelle stärker in Investitions- und Beschaffungsentscheidungen einzubeziehen.

Vor diesem Hintergrund versteht sich diese Überlegung ausdrücklich nicht als nachgewiesener wirtschaftlicher Zusammenhang. Sie beschreibt vielmehr einen möglichen Bewertungsansatz, der mit zunehmender Bedeutung von Kreislaufwirtschaft, Remanufacturing, kritischen Rohstoffen und digitalen Produktinformationen künftig an Relevanz gewinnen könnte. Ob und in welchem Umfang sich daraus tatsächlich neue Bewertungsmaßstäbe für Beschaffungsentscheidungen entwickeln, wird wesentlich von der weiteren technologischen, regulatorischen und wirtschaftlichen Entwicklung abhängen.

7. Risiko-Check: Zentrale Einwände – und ihre Einordnung

Jede strategische Überlegung muss sich an ihrer praktischen Umsetzbarkeit messen lassen. Die in diesem Standpunktpapier entwickelte Wirkungslogik bildet dabei keine Ausnahme. Zahlreiche technische, wirtschaftliche und organisatorische Faktoren beeinflussen, ob sich eine stärkere Integration von Kreislaufwirtschaft, Remanufacturing und Materialrückgewinnung tatsächlich wirtschaftlich realisieren lässt.

Die folgenden Einwände werden in der Praxis regelmäßig von Industrieunternehmen, Einkaufsorganisationen und Qualitätsverantwortlichen vorgebracht und verdienen eine sachliche Einordnung.

7.1 Zu Beginn eines Produktlebenszyklus existieren noch keine Rückläufer

Dieser Einwand ist uneingeschränkt berechtigt. Während der Einführungsphase eines Produkts stehen naturgemäß keine relevanten Rücklaufmengen für Remanufacturing oder Materialrückgewinnung zur Verfügung. Die in diesem Papier beschriebene Wirkungslogik kann daher nicht auf einzelne Produkte oder den Beginn einer Serienfertigung angewendet werden.

Ihr Potenzial entfaltet sie vielmehr über mehrere Produktgenerationen hinweg, wenn Wartungszyklen, Modernisierungen, Reparaturen und erste Feldrückläufer einen kontinuierlichen Material- und Komponentenrückfluss ermöglichen. Die Betrachtung richtet sich daher bewusst auf Produktportfolios und langfristige industrielle Wertschöpfung – nicht auf einzelne Produktanläufe.

7.2 Rückführungslogistik verursacht zusätzliche Kosten

Auch dieser Einwand ist nachvollziehbar. Das Sammeln, Sortieren, Prüfen, Demontieren und Rückführen gebrauchter Elektronik verursacht zusätzliche Aufwendungen und ist grundsätzlich komplexer als die Versorgung einer Fertigung mit Neumaterialien.

Gleichzeitig verändern sich die regulatorischen Rahmenbedingungen in Europa. Mit der seit 2024 geltenden EU-Abfallverbringungsverordnung gewinnen regionale Rückführungs-, Aufbereitungs- und Recyclingprozesse zunehmend an Bedeutung. Dadurch entstehen schrittweise Strukturen, die den Aufbau europäischer Rücknahmesysteme langfristig unterstützen können.

Darüber hinaus kann die Nutzung regionaler Stoffkreisläufe nicht nur Transportwege verkürzen, sondern – abhängig vom jeweiligen Material – auch den Energiebedarf der Rohstoffbereitstellung reduzieren. Die Aufbereitung von Sekundärrohstoffen benötigt in vielen Fällen deutlich weniger Energie als die Gewinnung und Verarbeitung entsprechender Primärrohstoffe. Damit kann Kreislaufwirtschaft neben der Rohstoffsicherung auch einen Beitrag zur Energie- und Ressourceneffizienz leisten.

Ob sich daraus tatsächlich wirtschaftliche Vorteile ergeben, hängt jedoch weiterhin wesentlich vom jeweiligen Produkt, den Rücklaufmengen sowie bestehenden Service-, Reparatur- und Recyclingstrukturen ab.

7.3 Höhere Arbeitskosten begrenzen die Wirtschaftlichkeit

Europa weist im internationalen Vergleich weiterhin höhere Arbeitskosten auf als viele asiatische Produktionsstandorte. Dieser Kostenunterschied lässt sich weder vollständig durch Automatisierung noch durch organisatorische Maßnahmen ausgleichen.

Die Wirtschaftlichkeit von Remanufacturing und Materialrückgewinnung wird daher von einer Vielzahl weiterer Faktoren beeinflusst. Neben dem Materialwert spielen unter anderem Transportkosten, Energiepreise, Automatisierungsgrad, Rohstoffpreise, Produktlebensdauer sowie regulatorische Anforderungen eine wesentliche Rolle.

Insbesondere Baugruppen mit hohem Material- oder Edelmetallwert, langen Nutzungszyklen und regelmäßigen Wartungsintervallen bieten grundsätzlich größere wirtschaftliche Potenziale als kurzlebige Konsumelektronik mit geringem Materialwert.

Eine pauschale Aussage über die Wirtschaftlichkeit lässt sich deshalb nicht treffen; sie muss stets produktspezifisch bewertet werden.

7.4 Wiederverwendete Baugruppen erfordern besondere Qualitätsnachweise

Dieser Einwand betrifft nicht nur wirtschaftliche, sondern insbesondere technische, regulatorische und sicherheitsrelevante Aspekte.

Wiederverwendete Baugruppen oder Komponenten besitzen naturgemäß nicht dieselben Eigenschaften wie Neuteile. Ihre weitere Verwendung setzt deshalb geeignete Prüf-, Qualifizierungs- und Dokumentationsverfahren voraus.

Mit der internationalen Norm IEC 62309 existiert bereits heute ein anerkannter methodischer Rahmen für Produkte mit wiederverwendeten Komponenten. Die Norm beschreibt Verfahren zur Bewertung der Restlebensdauer, geeignete Qualifikationstests sowie Anforderungen an Dokumentation und Qualitätssicherung. Kritische Alterungsbauteile – beispielsweise Elektrolytkondensatoren – werden dabei unabhängig von ihrem äußeren Zustand grundsätzlich ersetzt, während die verbleibenden Komponenten anhand definierter Verfahren bewertet werden. Dadurch entsteht keine vollständige Gleichwertigkeit mit Neuteilen, wohl aber ein nachvollziehbarer und dokumentierter Qualitätsnachweis. [23]

Perspektivisch könnten digitale Produktinformationen – beispielsweise im Rahmen des Digital Product Passport (DPP) – die Rückverfolgbarkeit von Materialien, Reparaturen und Komponenten zusätzlich verbessern und damit die technische Bewertung wiederverwendeter Baugruppen weiter unterstützen

7.5 Europa verfügt gar nicht über ausreichende PCB- und Materialkapazitäten

Auch dieser Einwand ist berechtigt. Selbst wenn künftig deutlich mehr Sekundärrohstoffe innerhalb Europas verfügbar wären, bedeutet dies nicht automatisch, dass diese vollständig innerhalb Europas weiterverarbeitet werden könnten. In wichtigen Bereichen der Elektronik-Wertschöpfungskette – etwa bei Leiterplatten, Laminaten, Kupferfolien, Spezialchemikalien oder anderen Vorprodukten – bestehen derzeit noch begrenzte Fertigungskapazitäten.

Gerade deshalb versteht dieses Standpunktpapier den Ausbau der Kreislaufwirtschaft nicht als kurzfristige Lösung, sondern als möglichen Impuls für eine langfristige industriepolitische Entwicklung. Sollten die politischen Ziele zur Stärkung der europäischen Elektronikindustrie konsequent umgesetzt und parallel zusätzliche Produktionskapazitäten aufgebaut werden, könnte eine höhere Verfügbarkeit von Sekundärrohstoffen künftig einen Teil dieser Wertschöpfung innerhalb Europas unterstützen.

Die Kreislaufwirtschaft ersetzt dabei keine Industriepolitik. Sie kann jedoch ein wichtiger Baustein einer umfassenderen europäischen Strategie zur Stärkung technologischer Souveränität, resilienter Lieferketten und einer nachhaltigeren Elektronikproduktion sein.

7.6 Der Erfolg beginnt bereits beim Produktdesign

Ein weiterer Aspekt wird in der Diskussion häufig unterschätzt: Die Möglichkeiten von Remanufacturing und hochwertigem Recycling werden maßgeblich bereits während der Produktentwicklung bestimmt.

Elektronische Produkte, die modular aufgebaut sind und eine einfache Demontage, Reparatur oder den Austausch einzelner Komponenten ermöglichen, lassen sich später deutlich effizienter wiederaufbereiten oder recyceln als komplex verklebte oder schwer trennbare Baugruppen. Design for Circularity wird damit zu einer wesentlichen Voraussetzung für die wirtschaftliche Umsetzung zirkulärer Geschäftsmodelle.

Dies erweitert auch die Rolle der OEMs. Während EMS-Unternehmen ihre Fertigungs- und Prozesskompetenz in die Umsetzung einbringen, werden bereits in der Entwicklung wichtige Entscheidungen über den späteren Materialrückfluss, den Ressourceneinsatz und die Wiederverwertbarkeit getroffen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklung, OEM und EMS-Dienstleister kann deshalb langfristig einen wesentlichen Beitrag zur Kreislauffähigkeit elektronischer Produkte leisten.

8. Grenzen dieser Betrachtung

Dieses Strategic White Paper verfolgt bewusst einen strategischen Ansatz. Es verbindet mehrere Entwicklungen der europäischen Industriepolitik und leitet daraus eine mögliche Wirkungslogik ab. Daraus ergeben sich zugleich Grenzen, die ausdrücklich benannt werden müssen.

- **Die dargestellte Wirkungslogik ist keine empirisch nachgewiesene Kausalkette.** Nach aktuellem Kenntnisstand existiert keine wissenschaftliche Untersuchung, die den Zusammenhang zwischen einer stärkeren europäischen Kreislaufwirtschaft und einer Zunahme europäischer Fertigungsaufträge vollständig belegt.
- **Die in Kapitel 6 vorgestellte Überlegung zur Berücksichtigung des Materialrückflusses in Total-Cost-of-Ownership-Modellen stellt eine eigene strategische Überlegung der EMS Strategy Group dar.** Für diesen Ansatz konnte im Rahmen der Recherche keine vergleichbare Fachliteratur identifiziert werden.
- **Mehrere der beschriebenen politischen Maßnahmen befinden sich weiterhin in unterschiedlichen Stadien des europäischen Gesetzgebungsverfahrens.** Umfang, Ausgestaltung und Zeitpunkt ihrer Umsetzung können sich daher noch verändern.
- **Auch die Vereinbarkeit einzelner industriepolitischer Maßnahmen mit internationalen Handelsabkommen wird weiterhin diskutiert.** Wie sich europäische Förder- und Vergaberegulungen langfristig entwickeln werden, lässt sich derzeit nicht abschließend beurteilen.
- **Eine stärkere Kreislaufwirtschaft allein wird Europas Wettbewerbsfähigkeit nicht grundlegend verändern.** Sie kann nur dann Wirkung entfalten, wenn parallel Investitionen in europäische Fertigungskapazitäten, Materialverarbeitung, Leiterplattenproduktion sowie weitere Bereiche der Elektronik-Wertschöpfung erfolgen.
- **Die heute verfügbaren europäischen Verarbeitungskapazitäten reichen in vielen Bereichen noch nicht aus.** Selbst bei einer steigenden Verfügbarkeit von Sekundärrohstoffen wären zusätzliche Investitionen in Produktionskapazitäten erforderlich. Dieses Papier geht daher ausdrücklich nicht davon aus, dass die beschriebenen

Entwicklungen kurzfristig eintreten, sondern betrachtet sie als mögliche langfristige Entwicklungsperspektive.

Diese Einschränkungen verändern jedoch nicht die zentrale Fragestellung dieses Strategic White Paper. Sie verdeutlichen vielmehr, dass die dargestellte Wirkungslogik nicht als Vorhersage verstanden werden sollte, sondern als strategischer Denkansatz für die zukünftige Entwicklung der europäischen Elektronikindustrie.

9. Fazit: Eine strategische Perspektive für Europas Elektronikindustrie

Dieses Strategic White Paper erhebt nicht den Anspruch, einen neuen wirtschaftlichen Zusammenhang nachzuweisen. Es verfolgt vielmehr einen anderen Ansatz: Es verbindet Entwicklungen, die bislang überwiegend getrennt betrachtet wurden – von der europäischen Industriepolitik über kritische Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft bis hin zu Fertigungsvergabe, Produktentwicklung und Total Cost of Ownership – und stellt die Frage, ob aus ihrem Zusammenspiel langfristig ein zusätzlicher Wettbewerbsvorteil für Europa entstehen könnte.

Die Ausgangslage ist jedoch eindeutig. Europas Fertigungsbasis in zentralen Bereichen der Elektronikindustrie hat in den vergangenen Jahrzehnten erheblich an Bedeutung verloren. Gleichzeitig verfolgt die Europäische Union zunehmend das Ziel, kritische Rohstoffe zu sichern, industrielle Wertschöpfung innerhalb Europas auszubauen und die Kreislaufwirtschaft zu stärken. Parallel verändern Nachhaltigkeitsanforderungen, geopolitische Risiken und steigende Anforderungen an widerstandsfähigen Lieferketten bereits heute die Kriterien, nach denen Fertigungspartner ausgewählt werden.

Die zentrale Aussage dieses Strategic White Papers lautet daher nicht, dass Kreislaufwirtschaft allein Europas Wettbewerbsfähigkeit wiederherstellen wird. Vielmehr könnte sie – gemeinsam mit Investitionen, regulatorischen Rahmenbedingungen, dem Ausbau industrieller Kapazitäten und einer stärkeren europäischen Wertschöpfung – zu einem zusätzlichen Standortvorteil werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass Kreislaufwirtschaft nicht erst am Ende des Produktlebenszyklus beginnt. Mit Design for Circularity, dem Digital Product Passport und einer stärkeren Integration von Remanufacturing in industrielle Wertschöpfungsketten entstehen neue Ansätze, Produkte bereits in der Entwicklung auf ihre spätere Wiederverwendung und Materialrückgewinnung auszurichten.

Vor diesem Hintergrund stellt dieses Papier bewusst die Frage, ob Total-Cost-of-Ownership-Modelle künftig weiterentwickelt werden sollten. Während End-of-Life-Prozesse bislang überwiegend als Kostenfaktor betrachtet werden, könnten digitale Produktinformationen, verbesserte Rückführungsstrukturen und eine stärkere Vernetzung der europäischen Elektronikindustrie langfristig dazu beitragen, auch den potenziellen wirtschaftlichen Wert von Materialien und Komponenten systematischer zu berücksichtigen. Ob sich daraus künftig tatsächlich neue Bewertungsmaßstäbe für Beschaffungsentscheidungen entwickeln, bleibt offen und bedarf weiterer praktischer Erfahrungen sowie wissenschaftlicher Untersuchungen.

Ebenso deutlich zeigt die Analyse, dass Kreislaufwirtschaft allein die bestehenden strukturellen Herausforderungen Europas nicht lösen kann. Wettbewerbsfähigkeit setzt weiterhin Investitionen in Produktionskapazitäten, Innovationen, qualifizierte Fachkräfte, wettbewerbsfähige Energieversorgung und verlässliche industriepolitische Rahmenbedingungen voraus. Die Kreislaufwirtschaft kann diese Faktoren nicht ersetzen, sie könnte jedoch zu einem wichtigen Baustein einer umfassenderen europäischen Industriestrategie werden.

Ob sich diese Entwicklung tatsächlich vollzieht, hängt letztlich von politischen Entscheidungen, unternehmerischen Investitionen, technologischen Innovationen und der Bereitschaft der Unternehmen ab, Produktentwicklung, Fertigung und End-of-Life-Prozesse künftig stärker als zusammenhängenden Wertschöpfungskreislauf zu verstehen. Genau deshalb versteht sich dieses Papier nicht als Prognose, sondern als Einladung, etablierte Zusammenhänge neu zu denken und die Elektronikindustrie künftig stärker als vernetztes industrielles Gesamtsystem zu betrachten – von der Entwicklung über die Fertigung und Nutzung bis hin zur Rückführung wertvoller Materialien in einen europäischen Wirtschaftskreislauf.

Quellenverzeichnis

- [1] European Commission: »Proposal for the Chips Act 2.0«. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-chips-act-20>
- [2] European Commission: »Chips Act 2.0 – Shaping Europe's digital future«. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/chips-act-2>
- [3] Aeneas: »Chips Act 2.0: EU Proposes New Measures to Strengthen Semiconductor Competitiveness and Resilience«, Juni 2026. <https://aeneas-office.org/2026/06/03/european-commission-unveils-proposed-chips-act-2-0/>
- [4] TechRepublic: »EU Unveils Tech Sovereignty Package and Chips Act 2.0«. <https://www.techrepublic.com/article/eu-tech-sovereignty-package-chips-act-2/>
- [5] Paul, Weiss: »EU Commission Proposes Buy European, Invest European Rules«, März 2026. <https://www.paulweiss.com/insights/client-memos/eu-commission-proposes-buy-european-invest-european-rules>
- [6] Bruegel: »'Made with Europe' not 'Made in Europe' should guide EU industrial policy«. <https://www.bruegel.org/first-glance/made-europe-not-made-europe-should-guide-eu-industrial-policy>
- [7] European Committee of the Regions: »EU public procurement reform must simplify rules...«, März 2026. <https://www.cor.europa.eu/en/news/eu-public-procurement-reform-must-simplify-rules-and-put-people-innovation-and-sustainability-first>
- [8] European Commission: »European Critical Raw Materials Act«. https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_en
- [9] Council of the EU: »Critical raw materials act«. <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/critical-raw-materials/>
- [10] Horizon Magazine (European Commission): »Europe tackles e-waste with eco-friendly innovation that helps reuse and repair«, November 2025. <https://projects.research-and-innovation.ec.europa.eu/en/horizon-magazine/europe-tackles-e-waste-eco-friendly-innovation-helps-reuse-and-repair>
- [11] Eurostat: »Waste statistics – electrical and electronic equipment«. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment
- [12] EurekAlert!: »Critical raw materials are a vital new currency; Europe's e-waste is the vault«, Oktober 2025. <https://www.eurekalert.org/news-releases/1100938>
- [13] Marketplace.org: »Electronic waste from your old laptop could make cash for 'urban miners'«. <https://www.marketplace.org/story/2022/05/30/your-old-laptop-e-waste-could-make-cash-for-urban-miners>
- [14] CEPA: »It's Not Just Semiconductors — Also Printed Circuit Boards«, Juli 2023. <https://cepa.org/article/its-not-just-semiconductors-its-also-pcb/>
- [15] SMT Today: »Top 7 Challenges Confronting European Electronics Manufacturing Services in 2025«. <https://smttoday.com/2025/04/30/top-7-challenges-confronting-european-electronics-manufacturing-services-in-2025/>
- [16] European Parliament: Parlamentarische Anfrage P-002327/2023 zu Einfuhrzöllen auf PCB und Rohmaterialien. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/P-9-2023-002327_EN.html
- [17] Mordor Intelligence: »Europe Electronic Manufacturing Services Market Forecasts to 2031«. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-electronic-manufacturing-services-market>
- [18] Markwider Research: »Europe Electronic Manufacturing Services Market 2025-2034«. <https://markwiderresearch.com/europe-electronic-manufacturing-services-market/>

[19] rawmaterials.net: »EU to Unveil 'Made in Europe' Law to Boost Domestic Production«, Januar 2026.
<https://rawmaterials.net/eu-to-unveil-made-in-europe-law-to-boost-domestic-production/>

[20] PCBCart: »Total Cost of Ownership (TCO) in Electronics Manufacturing Explained«.
<https://www.pcbcarts.com/article/content/tco-electronics-manufacturing.html>

[21] Versa Electronics: »Understanding Total Cost of Ownership in Electronic Manufacturing«.
<https://versa.com/understanding-total-cost-of-ownership-in-electronic-manufacturing/>

[22] europeaneconomics.com: »IPCEI« Überblick, inkl. IPCEI Circular Advanced Materials (CAM).
<https://www.europeaneconomics.com/en/ipcei/>

[23] IEC 62309:2004 – Dependability of products containing reused parts.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/85f8529e-fde9-44c3-80e2-9081e0f9a060/iec-62309-2004>

Über den Autor

Dirk Kaussen ist Gründer und Geschäftsführer der EMS Strategy Group. Mit rund 40 Jahren Erfahrung in der Elektronikindustrie — darunter die Gründung einer eigenen Elektronikfertigung in Deutschland — verfügt er über tiefgreifende Expertise in Fertigungsprozessen, EMS-Partnerauswahl, Lieferkettenstabilität, Verlagerungsprojekten und Risikomanagement. Sein Ansatz verbindet praxisnahe Lösungen mit direktem Bezug zur industriellen Realität.

Über die EMS Strategy Group

Die EMS Strategy Group unterstützt Industrieunternehmen bei der strategischen Weiterentwicklung und Optimierung ihrer Elektronikfertigung – von der übergeordneten Planung bis zur operativen Umsetzung. Der Schwerpunkt liegt auf der strategischen Verlagerung von Fertigungsvolumina zu europäischen EMS-Dienstleistern, dem Aufbau neuer Produktionskapazitäten sowie der Erweiterung bestehender Fertigungsstrukturen.

Darüber hinaus entwickelt die EMS Strategy Group belastbare Lieferkettenkonzepte, führt umfassende Risikoanalysen durch und begleitet Dual-Sourcing-Strategien zur Absicherung und Stabilisierung von Lieferketten. Auf Wunsch werden Projekte bis zum erfolgreichen Serienhochlauf operativ begleitet.

www.emssg.com | [LinkedIn: Dirk Kaussen](#)

Rechtlicher Hinweis / Haftungsausschluss

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen, Analysen und Empfehlungen wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Sie dienen ausschließlich allgemeinen Informationszwecken im B2B-Kontext und stellen keine Rechts-, Steuer-, technische oder betriebswirtschaftliche Beratung dar, die auf eine spezifische Situation zugeschnitten ist. Die Inhalte dieses Dokuments können und sollen eine individuelle, qualifizierte Fachberatung oder wirtschaftliche Machbarkeitsstudien nicht ersetzen. Alle genannten Markt-, Statistik- und Brancheninformationen basieren auf öffentlich zugänglichen Quellen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung.

Regulatorischer Vorbehalt: Da sich gesetzliche Vorgaben, Richtlinien, Normen und deren offizielle Auslegungsvorschriften (insbesondere auf EU- und internationaler Ebene) kontinuierlich weiterentwickeln, spiegeln alle Angaben den Stand zum Zeitpunkt der Erstellung wider. Sie stehen unter dem ausdrücklichen Vorbehalt späterer offizieller Veröffentlichungen oder Gesetzesänderungen. Ausschließlich die offiziellen Gesetzestexte und behördlichen Publikationen sind rechtsverbindlich.

Gewährleistungs- und Haftungsausschluss: Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der bereitgestellten Informationen zu gewährleisten, übernimmt die EMS Strategy Group keine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung oder Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der Inhalte.

Soweit gesetzlich zulässig, ist jegliche Haftung der EMS Strategy Group für direkte, indirekte, zufällige, Folge- oder sonstige Schäden ausgeschlossen, die aus der Nutzung, dem Vertrauen auf oder der praktischen Umsetzung von Informationen, Strategien, Empfehlungen oder Bewertungskriterien dieses White Papers entstehen.

Urheberrecht und Weitergabe: Dieses Dokument darf in seiner ursprünglichen, unveränderten Form weitergegeben und geteilt werden, vorausgesetzt, die vollständige Nennung und Urheberbezeichnung der EMS Strategy Group bleibt jederzeit erhalten.



www.emssg.com | LinkedIn: Dirk Kaussen

© 2026 EMS Strategy Group. Alle Rechte vorbehalten. Dieses White Paper darf mit Quellenangabe frei zitiert werden.
