



APRIL 2025

PFAS: Die unsichtbare Bedrohung

Thema.

PFAS: Unverzichtbar, aber hartnäckig und schädlich

Per- und Polyfluoralkyl-Stoffe (im Folgenden PFAS“ genannt) sind synthetische Chemikalien, die aufgrund ihrer wasser-, fett- und schmutzabweisenden Eigenschaften in der Industrie weit verbreitet und in einigen Branchen unverzichtbar sind. In den letzten Jahrzehnten haben wir jedoch festgestellt, dass diese einzigartigen Eigenschaften auch eine Kehrseite haben: PFAS verbleiben in der Umwelt (Boden, Wasser) und akkumulieren sich in lebenden Organismen, was zu schweren Gesundheitsrisiken führt.

Es gibt etwa 15.000 Arten von PFAS, die grob in zwei Gruppen eingeteilt werden können. Nichtpolymere PFAS wie PFOA und PFOS werden mit schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen

in Verbindung gebracht, darunter Krebs und Unterdrückung des Immunsystems. Diese Stoffe sind das Hauptziel der gesetzlichen Beschränkungen. Bei den polymeren PFAS handelt es sich dagegen um größere Moleküle, die im Allgemeinen stabiler sind und sich weniger wahrscheinlich bioakkumulieren. Während ihrer Herstellung und ihres Abbaus können sie jedoch nichtpolymere PFAS freisetzen, was zu einer zunehmenden behördlichen Kontrolle führt.

Diese Vielfalt innerhalb der PFAS schafft einzigartige Komplexität bei der Risikobewertung. Darüber hinaus ist die umfassende unabhängige Forschung über die gesundheitlichen Auswirkungen vieler PFAS-Varianten nach wie vor begrenzt.

PFAS Doppelte Materialität – eine wachsende finanzielle und ökologische Belastung

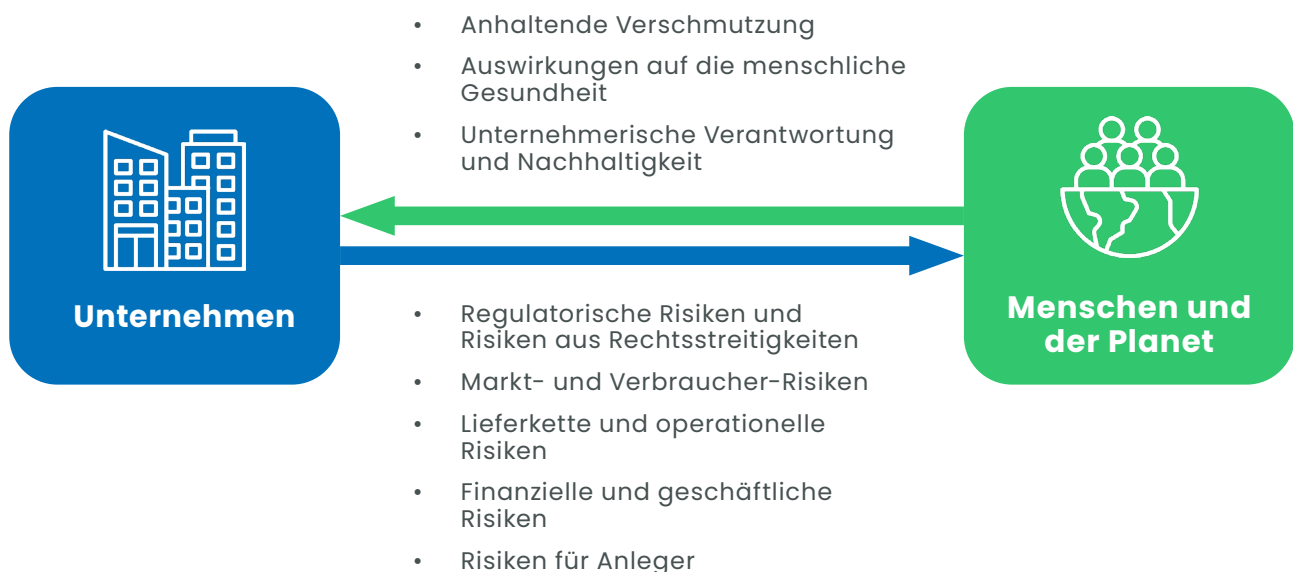
Aufgrund ihrer weit verbreiteten Verwendung und ihrer Hartnäckigkeit werden die Auswirkungen von PFAS auf die Umwelt und die Gesundheit global und lang anhaltend sein. Unternehmen, die es versäumen, sich mit PFAS-Risiken zu befassen, müssen mit behördlichen Strafen, Prozesskosten und Rufschädigung rechnen, die erhebliche finanzielle Auswirkungen haben können. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, bei der Analyse von Unternehmen, die diese Chemikalien herstellen oder verwenden, eine Bewertung dieser Risiken zu berücksichtigen.

PFAS stellen einen klaren Fall von doppelter Wesentlichkeit dar, da sie sowohl finanzielle als auch ökologische Aspekte betreffen. Einerseits haben Unternehmen, die PFAS herstellen oder verwenden, negative Auswirkungen auf Lebewesen und die Umwelt. Andererseits sind sie mit

zunehmenden rechtlichen, regulatorischen und finanziellen Risiken konfrontiert.

Die kumulierten Geldstrafen, die weltweit gegen Unternehmen wegen PFAS-bedingter Verunreinigungen verhängt wurden, belaufen sich auf mehr als eine Milliarde Dollar¹. Ein wichtiges Beispiel ist der von 3M geschlossene Vergleich in Höhe von 10,3 Milliarden Dollar, mit dem Ansprüche im Zusammenhang mit der Verschmutzung des US-Trinkwassers durch PFAS abgegolten werden². In Europa deuten Schätzungen des Forever Lobbying Project³ darauf hin, dass die Kosten für die Beseitigung von PFAS-Kontaminationen über einen Zeitraum von 20 Jahren 2 Billionen Euro übersteigen könnten, was die Bedeutung dieser Risiken unterstreicht, wenn sie nicht angemessen bewertet werden.

Die doppelte Materialität von PFAS



1 - PFAS Settlement Amounts Per Person: What to Expect?

2 - 3M's \$10.3 billion PFAS settlement gets preliminary approval | Reuters

3 - The Forever Lobbying Project - The Forever Pollution Project

Wo stehen wir mit der PFAS-Verordnung?

EU: Die Europäische Union ist auf dem Weg zu einem möglichen Ausstieg aus PFAS im Rahmen der REACH-Verordnung *. Auch wenn die Lobbyarbeit der Unternehmen den Prozess verzögern kann, bleiben Konsumgüter ein wichtiges Ziel für Beschränkungen. Für wesentliche Anwendungen, wie z. B. medizinische Geräte (Inhalatoren) und die Halbleiterherstellung, können jedoch Ausnahmen gewährt werden, wenn es keine praktikablen Ersatzstoffe gibt. Darüber hinaus hat Frankreich im Februar 2025 eine Vorreiterrolle übernommen, indem es ein Gesetz verabschiedete, das PFAS in Kosmetika, Textilien und Skiwachsen bis 2026 verbietet, mit einem weitergehenden Verbot für Textilien bis 2030. Die Gesetzgebung führt auch eine strengere Überwachung von PFAS im Trinkwasser und finanzielle Strafen für industrielle Verursacher ein, wodurch das Verursacherprinzip gestärkt wird **.

US: Die Environmental Protection Agency (EPA) hat PFAS im Rahmen des Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA) als gefährlich eingestuft und Grenzwerte für ihr Vorkommen im Trinkwasser festgelegt. Die Bemühungen der Bundesbehörden zur Regulierung von PFAS sind jedoch auf politische Herausforderungen gestoßen, da einige Regierungen Durchsetzungsmaßnahmen verzögert haben. Trotz dieser Hindernisse schreiten die Vorschriften auf bundesstaatlicher Ebene weiter voran und machen PFAS zu einem wichtigen Thema für Unternehmen, die auf dem US-Markt tätig sind.

Für Investoren ist das Verständnis der sich entwickelnden PFAS-Regulierungslandschaft von entscheidender Bedeutung, da Gesetzesänderungen tiefgreifende finanzielle und betriebliche Auswirkungen für Unternehmen mit PFAS-Exposition haben können. Unternehmen, die sich proaktiv um die Einhaltung von Vorschriften kümmern und die Verwendung von PFAS auslaufen lassen, werden besser in der Lage sein, finanzielle Risiken zu bewältigen und das Vertrauen der Anleger zu erhalten.

* REACH ist die europäische Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien. Sie ist 2007 in Kraft getreten.
Link : https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/reach-regulation_en?preflang=de

** Ministère de la Transition Écologique. (n.d.). Interministérielles Aktionsplan PFAS. Abgerufen am 17. März 2025, von <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/plan-daction-interministeriel-pfas>

Einbindung von Unternehmen zur Bewältigung von PFAS-Risiken

Die Bewältigung der PFAS-Belastung stellt für Unternehmen aufgrund der weit verbreiteten Verwendung dieser Stoffe und ihrer komplexen Lieferketten eine große Herausforderung dar. Die Existenz von Tausenden von PFAS-Varianten mit unterschiedlicher Toxizität und Persistenz macht die Verfolgung und Regulierung besonders schwierig. Die Umstellung auf sicherere Alternativen ist sowohl kostspielig als auch technisch anspruchsvoll, da wissenschaftliche Studien über das volle Ausmaß der Auswirkungen von PFAS noch nicht abgeschlossen sind. Darüber hinaus sind die Vorschriften für PFAS in verschiedenen Regionen, Anwendungen und Branchen uneinheitlich.

In den vergangenen Monaten haben wir eine Kampagne mit PFAS-Herstellern und -Anwendern gestartet, um diese zu erreichen:

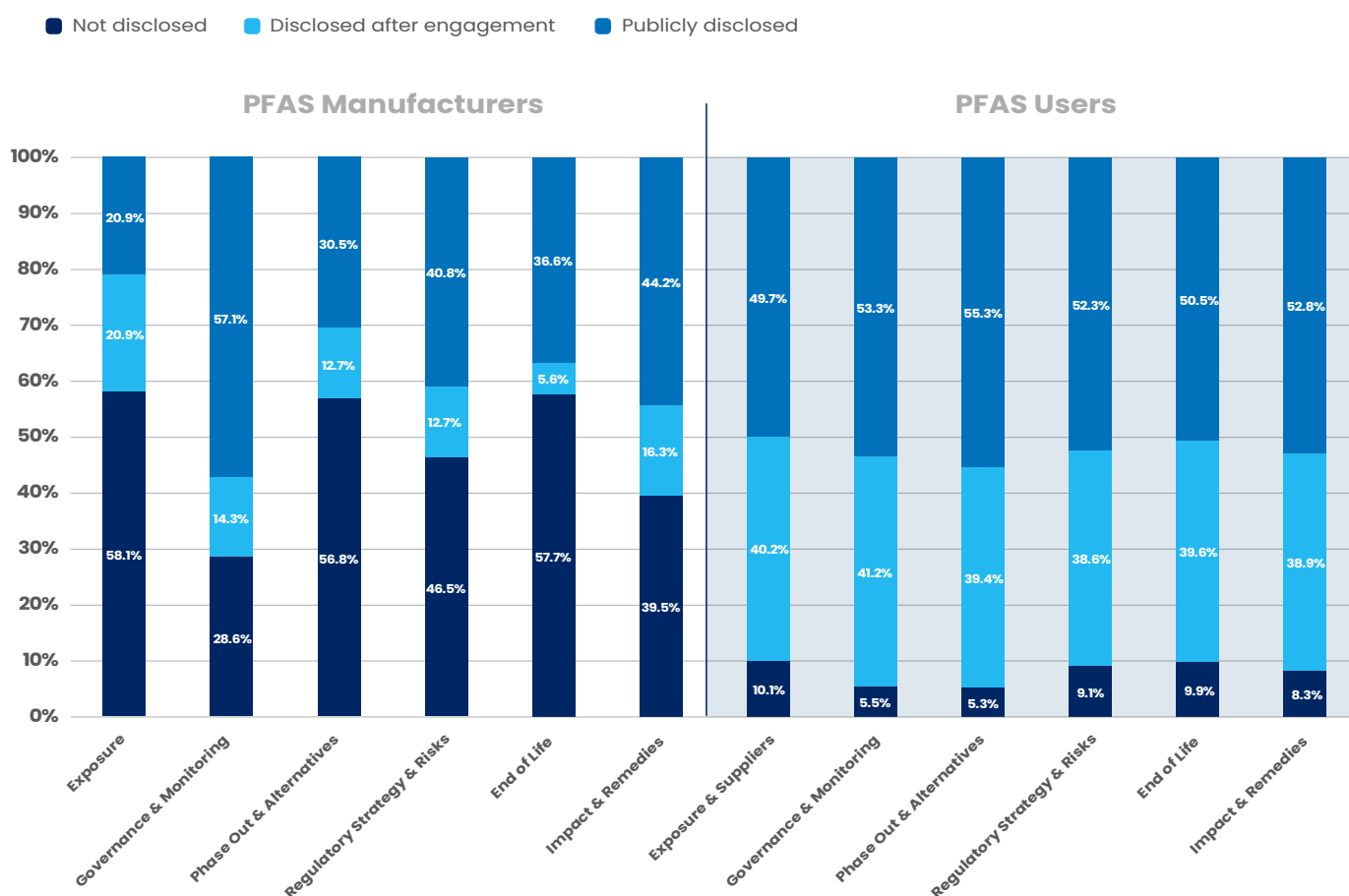
- 1. Vertiefung unserer Kenntnisse über PFAS-Risiken** um die unternehmens- und branchenspezifischen Risiken besser einschätzen zu können. Ziel ist es, PFAS-Risiken in unser eigenes ESG-Research-Modell zu integrieren, damit wir sie vorhersehen und abmildern können.
- 2. Drängen auf eine bessere Offenlegung der Unternehmen,** um das Bewusstsein der Investoren und der Öffentlichkeit für die Risiken der PFAS-Kontamination zu schärfen.
- 3. Förderung eines verantwortungsvollen Unternehmensverhaltens** durch die Förderung bewährter Praktiken, indem Unternehmen hervorgehoben werden, die erfolgreich mit PFAS-Risiken umgehen und nachhaltige Alternativen einsetzen.



Die bisherige Entwicklung.

Unsere Engagement-Kampagne umfasste einen Dialog mit 12 der größten internationalen PFAS-Hersteller – aus dem Chemiesektor – und 20 PFAS-Anwendern – hauptsächlich aus dem Textil- und Konsumgütersektor –, die wir anhand von sieben Säulen bewertet haben: Offenlegung von PFAS-bezogenen Informationen, PFAS-Belastung, Governance und Überwachung, Auswirkungen und Abhilfemaßnahmen, Ausstiegsstrategien und Ersatzstoffe, rechtliche Risiken und End-of-Life. Die verwendeten Informationen waren entweder öffentlich zugänglich, wurden im Rahmen spezieller Verpflichtungen (Sitzungen, Anrufe) offengelegt oder nicht offengelegt. Die Hersteller von PFAS hielten mehr Informationen zurück, insbesondere zur Exposition, zum Ausstieg und zu Alternativen sowie zu End-of-Life-Prozessen. 58 % der Hersteller gaben keine Daten an. Andererseits waren die PFAS-Anwender eher bereit, Informationen weiterzugeben, insbesondere durch öffentliche Bekanntgabe.

Abbildung 1 – PFAS-Hersteller und Anwender: Bewertung der Offenlegung



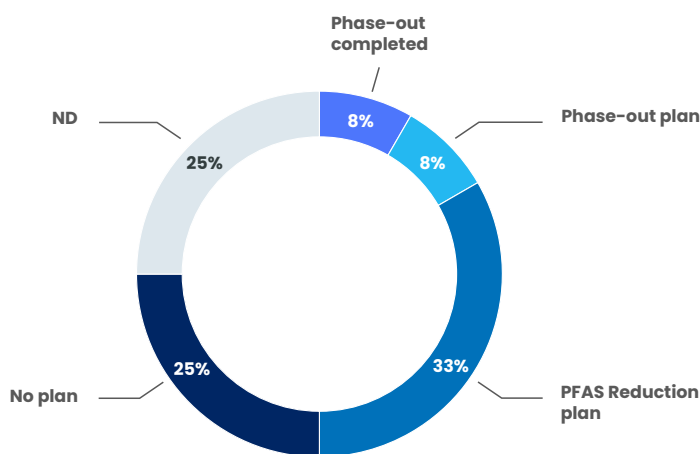
Quelle: Candriam PFAS engagement campaign, March 2025

PFAS-Belastung – allmählicher Rückgang, aber eine Herausforderung für Industrieunternehmen

Bei den PFAS-Herstellern in unserer Stichprobe variieren die PFAS-Einnahmen erheblich, von weniger als 1 % bis zu 50 % der Gesamteinnahmen. Bei den hergestellten und gemeldeten PFAS-Typen handelt es sich meist um Polymere und verwandte

Verbindungen, während die schädlichsten langkettigen PFAS nach der Kontroverse von 2012 und den behördlichen Verboten deutlich reduziert wurden. Die Hälfte der befragten Hersteller hat eine Strategie zum Ausstieg aus PFAS oder zur

Abbildung 2 – PFAS Ausstiegsstrategie der PFAS-Hersteller



Source: Candriam PFAS engagement campaign, March 2025

Reduzierung von PFAS eingeführt und 8 % haben PFAS-Varianten erfolgreich aus dem Verkehr gezogen. Im Gegensatz dazu planen 25 % weiterhin PFAS-Chemikalien herzustellen. Die Hersteller, die am stärksten von den PFAS-Vorschriften betroffen sind, sind auch diejenigen, die entweder keinen Plan zur Reduzierung von PFAS haben oder keine Angaben zu diesem Thema machen.

Der Mangel an Transparenz in der Lieferkette wurde als eine der größten Herausforderungen für die Industrie genannt, die PFAS verwendet. Nur einige der von uns untersuchten Unternehmen führen regelmäßige Lieferantenaudits und unabhängige Labortests durch, während viele noch immer Schwierigkeiten haben, einen vollständigen Überblick über die Verwendung von PFAS in vorgelagerten Bereichen zu erhalten. Obwohl PFAS nur einen kleinen Teil ihrer Einnahmen ausmachen (oft weniger als 10 %), ist die technische

Abhängigkeit von PFAS nach wie vor ein Grund zur Sorge.

Die Verwendung von PFAS variiert von Branche zu Branche, je nach verfügbaren Alternativen und Notwendigkeit. Im Industriesektor, insbesondere in der Halbleiterindustrie, sind PFAS nach wie vor ein wesentlicher Bestandteil des Herstellungsprozesses, obwohl die schädlichen langkettigen Varianten weitgehend aus dem Verkehr gezogen wurden. Die Risiken werden durch ein striktes Chemikalienmanagement gemindert. Im Gegensatz dazu haben die verbrauchernahen Industrien die meisten PFAS eliminiert, wobei die Restexposition weniger als 1 % der Produktformulierungen ausmacht. Ihr Ausstieg war eher durch strenge Vorschriften und hohe Reputationsrisiken bedingt – da sie in direktem Kontakt mit den Endverbrauchern stehen – als durch die Notwendigkeit.

PFAS-Enthüllungen – Verbrauchermarken führend, am stärksten exponierte Unternehmen hinken hinterher

Die meisten Hersteller betonen zwar, dass sie die Vorschriften einhalten, aber nur eine Minderheit von ihnen legt ihre PFAS-Exposition transparent offen. Anstatt ihre Abhängigkeit von diesen Chemikalien proaktiv zu verringern, konzentrieren sie sich darauf, die gesetzlichen Mindestanforderungen zu erfüllen. Unternehmen mit einer geringeren PFAS-Belastung sind eher bereit, detaillierte Angaben über ihre Umstellungsbemühungen zu machen. Zwei Unternehmen mit hohem Risiko lehnten es ab, unsere Fragen zu beantworten, und nannten als Hauptgründe die laufenden regulatorischen Entwicklungen und die Rechtsunsicherheit.

Was die PFAS-Verwender betrifft, so ist die Offenlegungspraxis in den verschiedenen Branchen uneinheitlich. Sie werden durch das regulatorische Umfeld beeinflusst und sind daher in Europa strenger.

Verbrauchernahe Marken: Führend in Sachen Transparenz

- Aktive Veröffentlichung zugänglicher Berichte und öffentlicher Erklärungen zur Reduzierung von PFAS.
- Transparenz aufgrund der hohen Erwartungen der Verbraucher und des regulatorischen Drucks.
- Häufig werden die Erfolge des Ausstiegs und nachhaltige Alternativen hervorgehoben.

Industrial & Semiconductor Companies: More Guarded

- Sie beziehen sich eher auf branchenweite Initiativen als auf unternehmensspezifische Daten.
- Begrenzte Offenlegung der genauen Verwendung von PFAS und Ausstiegsverpflichtungen.
- Die Transparenz variiert je nach den rechtlichen Anforderungen in den verschiedenen Regionen.

BESTE PRAXIS

Verwendung einer eigenen Webseite auf ihrer Website und/oder eines eigenen Abschnitts in ihrem Nachhaltigkeitsbericht

PFAS-Hersteller sollten offenlegen:

Art der produzierten PFAS % der Einnahmen und/oder Menge Standorte der Produktionsstätten

PFAS-Anwender sollten dies offenlegen:

Art der verwendeten PFAS % der betroffenen Produkte

BESTE PRAXIS

Unter den Unternehmen, die an unserer Engagement-Kampagne teilgenommen haben, hat ein Unternehmen aus dem Konsumgütersektor einen Maßstab für PFAS-Transparenz gesetzt, indem es detaillierte Informationen auf seiner Corporate-Responsibility-Webseite veröffentlicht hat, die einen PFAS-spezifischen Abschnitt enthält.

Die wichtigsten Elemente sind:

- Chemische Zusammensetzung – Herstellung und Anwendung von PFAS-Typen.
- Tests und Konformität – Unabhängige Überprüfung der Sicherheit.
- Einhaltung von Vorschriften – Einhaltung der weltweiten Sicherheitsstandards.
- Nachhaltigkeitsverpflichtungen – Messbare Anstrengungen zur Beseitigung schädlicher Chemikalien.
- Produktsicherheit – Erläuterung der Produktleistung.

Indem das Unternehmen PFAS-Bedenken offen anspricht, stärkt es das Vertrauen der Verbraucher und entspricht den Erwartungen der Investoren an einen verantwortungsvollen Umgang mit Chemikalien.

Governance und Überwachung – Stärker dort, wo die Risiken höher sind

42 % der Hersteller von PFAS haben Sicherheitsmaßnahmen für Mitarbeiter, die mit PFAS umgehen, eingeführt, darunter Schutzausrüstung, Programme zur Überwachung der Exposition, medizinische Untersuchungen der Mitarbeiter, Verbesserung der Belüftung am Arbeitsplatz und umfassende Schulungsprogramme zum Umgang mit PFAS und zur Vermeidung von Kontaminationen. Die meisten Unternehmen mit einer geringeren PFAS-Belastung haben jedoch keine spezifischen Sicherheitsmaßnahmen, sondern wenden eine allgemeine SoC-Sicherheitspolitik (Substance of Concern) an.

Trotz des wachsenden regulatorischen Drucks haben nur 35 % der Hersteller in PFAS-spezifische Initiativen zur Reduzierung der Kontamination investiert. Dazu gehören fortschrittliche Abwasserfiltersysteme zur Eindämmung von PFAS-Emissionen, Prozessumgestaltungen, die darauf abzielen, PFAS-Emissionen an der Quelle zu verringern (geschlossene Kreisläufe, undurchlässige Wände um Fabriken), die aktive Einführung alternativer Chemikalien zur Verringerung des Risikos der Umweltverschmutzung und die Verbrennung von PFAS-Nebenprodukten, die während des Herstellungsprozesses entstehen.

Schließlich neigen Unternehmen, die einem höheren Prozessrisiko ausgesetzt sind, dazu, einen stärkeren Governance-Rahmen zu haben und mehr Transparenz zu bieten. Hersteller, die sich an der Lobbyarbeit für die Regulierungsbehörden beteiligen, haben mit größerer Wahrscheinlichkeit eine formelle PFAS-Politik.

Von den zwanzig von uns untersuchten Unternehmen, die PFAS verwenden, haben sieben keine formelle Strategie für die Verfolgung von PFAS in ihren Lieferketten und verlassen sich stattdessen auf die von den Lieferanten bereitgestellten Zertifizierungen und Angaben. Unternehmen mit einer höheren PFAS-Belastung verfügen in der Regel über strengere Mechanismen zur Überwachung der Zulieferer, darunter:

- Strenge Richtlinien für Lieferanten , die chemische Verpflichtungen, regelmäßiges Engagement und unabhängige Audits vorschreiben,
- Strukturierte **Lieferantenberichterstattung** , um externe Hersteller mit internen Compliance-Standards in Einklang zu bringen,
- **Zertifizierungsprogramme** zur Überwachung der Einhaltung von PFAS auf der Ebene der Lieferanten.

Auch hier gilt, dass die in Europa ansässigen Unternehmen aufgrund der strengen EU-Vorschriften (z.B. REACH, POPs⁴) eine strukturiertere PFAS-Governance aufweisen.

BESTE PRAXIS

Eine PFAS-Politik, die klar **Exposition, Ausstiegs- oder Reduzierungsstrategien** und **Risikominderungsmaßnahmen** einschließlich solider **Beschwerdemechanismen** darlegt.

Unter den PFAS-Verwendern dehen die Best-in-Class-Unternehmen die PFAS-Governance auf ihre Lieferketten aus. Sie setzen Rahmenregelungen für die Berichterstattung der Zulieferer, Verpflichtungen zum Ausstieg aus der Verwendung von Chemikalien und unabhängige Audits zur Sicherstellung der Einhaltung der Vorschriften durch. Wenn man sich auf die Selbstauskünfte der Lieferanten verlässt.

4 – Die Pops-Verordnung ist eine von der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) verwaltete Verordnung , die die Herstellung oder Verwendung von persistenten organischen Schadstoffen (POP) auf dem EU-Markt verbietet oder einschränkt. POP-Stoffe haben besonders schwerwiegende Gesundheits- und Umwelteigenschaften. Die Verordnung gilt sowohl für chemische Produkte als auch für Erzeugnisse. Unternehmen, die in den Geltungsbereich fallen, müssen ihren jeweiligen Mitgliedstaaten über ihre Verwendung von POPs in Erzeugnissen oder Gemischen Bericht erstatten (<https://www.pops.int/>)

Auswirkungen und Abhilfemaßnahmen – reaktive Maßnahmen, Kostenherausforderungen und Präventionslücken

Trotz zunehmender Umwelt- und Haftungsrisiken haben nur 35 % der Hersteller, mit denen wir gesprochen haben, Maßnahmen zur Verringerung der Kontamination ergriffen. Die am häufigsten genannten Sanierungstechnologien sind die Filtration mit granulierter Aktivkohle (GAC), die Membrantrennung und die Umkehrosmose. Die Wirksamkeit der PFAS-Behandlung variiert von Standort zu Standort, da die Verschmutzungsgrade und -bedingungen sehr unterschiedlich sind, so dass es keine Universallösung gibt. Nanofiltration und Umkehrosmose sind hocheffektiv und haben sich als führende Membrantechnologien herauskristallisiert, sind jedoch kostspielig, energieintensiv und erfordern eine Vorbehandlung – daher ist der Anwendungsbereich begrenzt⁵. Für einige Unternehmen mit geringerem Risiko wurden die hohen Kosten sogar als unerschwinglich bezeichnet.

Die meisten Unternehmen, die in PFAS-Sanierungsmaßnahmen investieren, reagieren auf frühere Kontaminationen und rechtliche Verpflichtungen, anstatt proaktiv künftige Expositionen zu verhindern. Fast die Hälfte der beteiligten PFAS-Hersteller ist in laufende Gerichtsverfahren verwickelt. Außerdem konzentrieren sich viele Unternehmen auf die Abscheidung und Erfassung, während die eigentliche Herausforderung die Beseitigung ist, die immer noch selten ist.

Auch unter den PFAS-Verwendern ist die Sanierung nach wie vor eine seltene Praxis. Nur 30 % der Unternehmen haben standortspezifische Sanierungsinitiativen durchgeführt, wie z. B. die Teilnahme an Sanierungsmaßnahmen unter Federführung der Industrie. Im Durchschnitt erwarten die Anwender von PFAS, dass die Einhaltung der Vorschriften ausreicht, und ergreifen keine zusätzlichen freiwilligen Maßnahmen, um die langfristige Kontamination durch PFAS zu verringern.

Die Kosten für die Abfallbewirtschaftung werden derzeit von den meisten Unternehmen als niedrig eingestuft, könnten aber mit dem Inkrafttreten neuer Vorschriften steigen. Einige Industrieunternehmen rechnen mit steigenden Entsorgungskosten, sollten PFAS-haltige Materialien als gefährlicher Abfall eingestuft werden.

BESTE PRAXIS

Abhilfestrategien, die sich auf **frühzeitiges Eingreifen, die Überwachung von Vorschriften und Investitionen in Sanierungstechnologien konzentrieren**. Zu den bewährten Praktiken gehören:

- **Pläne zur Sanierung von PFAS, einschließlich Forschung und Entwicklung von Präventionstechnologien.**
- **Zusammenarbeit mit den Umweltbehörden**, um die Einhaltung der Vorschriften zu gewährleisten und künftige Verschmutzungen zu verhindern.
- **Für PFAS-Verwender: Engagement für die Abfallreduzierung.**

Ein proaktives statt reaktives Management von PFAS-Risiken ist der Schlüssel zur Verringerung finanzieller Verbindlichkeiten.

5 – Tushar, M.M.R., Pushan, Z.A., Aich, N. et al. Balancing sustainability goals and treatment efficacy for PFAS removal from water. npj Clean Water 7, 130 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41545-024-00427-1>

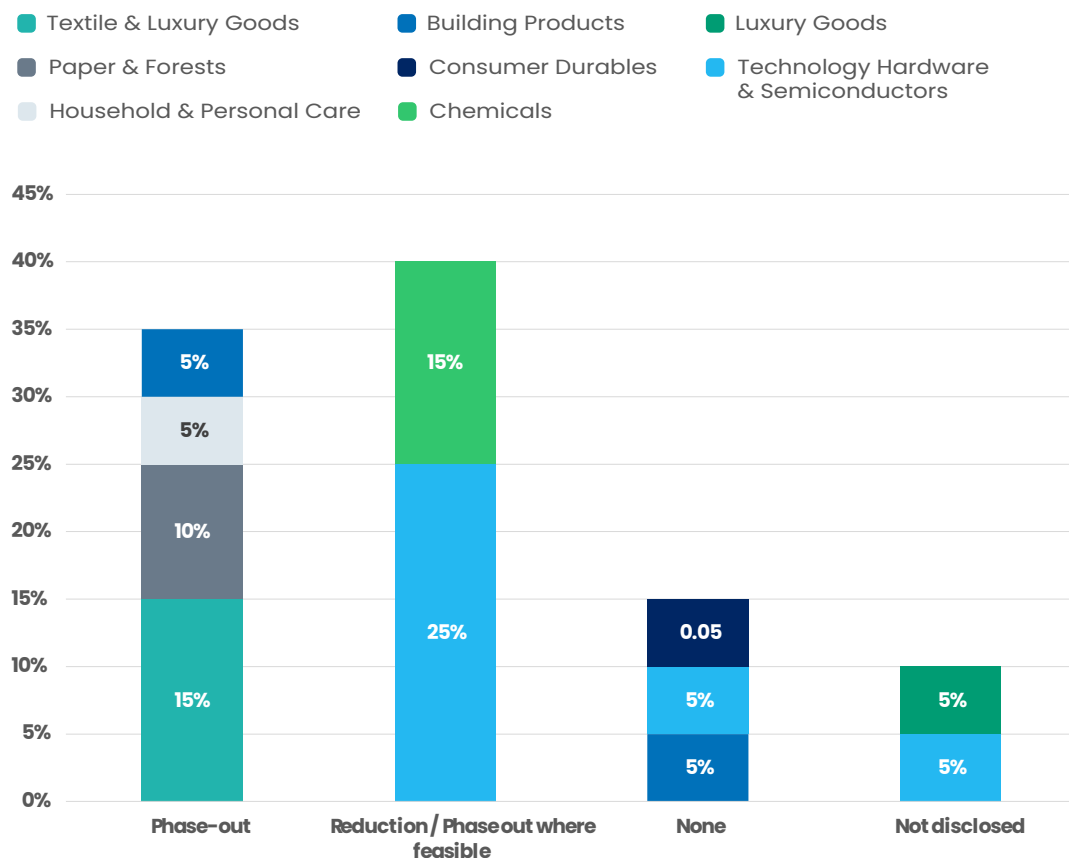
Ausstieg und Ersatzstoffe – der Beginn einer langen Reise

Nur 41 % der engagierten PFAS-Hersteller legten Pläne für den Ausstieg aus der Verwendung von PFAS offen, indem sie Fristen oder Investitionspläne vorgaben. Ebenso haben 35 % der PFAS-Anwender, mit denen wir gesprochen haben, eine vollständige Ausstiegsstrategie umgesetzt, während 40 % die Verwendung von PFAS auf ein Minimum reduzieren wollen, wenn keine Alternativen mit den gleichen Eigenschaften gefunden werden konnten. 15 % der Anwender haben derzeit keine Pläne zur Reduzierung von PFAS, und 10 % haben keine Angaben dazu gemacht.

Unter den PFAS-Verwendern haben Branchen mit direkter Verbraucherexposition, die sowohl den gesundheitlichen Auswirkungen als auch der

Regulierung stärker ausgesetzt sind, in der Regel Vorrang vor dem Ausstieg, darunter die Textil- und Luxusindustrie, die Haushalts- und Körperpflegeindustrie sowie die Papier- und Forstindustrie. Andererseits konzentrieren sich Industrien mit wesentlichen Anwendungen (Halbleiter und Chemikalien) auf eine teilweise und schrittweise Reduzierung statt auf eine sofortige Abschaffung, da es derzeit keine Alternativen gibt. Außerdem neigen Unternehmen, die direkt mit ihren Zulieferern zusammenarbeiten, dazu, PFAS schneller aus dem Verkehr zu ziehen, was die Bedeutung des Engagements der Zulieferer unterstreicht. Schließlich stellen wir fest, dass in einigen Sektoren, einschließlich des Luxussegments, keine Angaben gemacht werden.

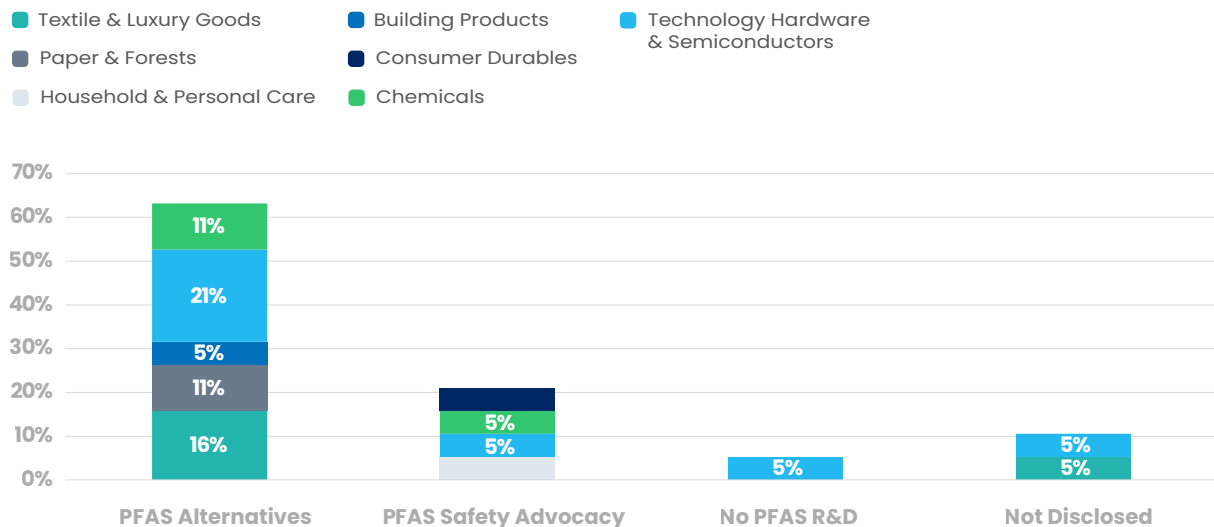
Abbildung 3 – Ausstiegsstrategien der PFAS-verwendenden Industrien



Quelle: Candriam PFAS engagement campaign, March 2025

PFAS-Anwender haben zwei unterschiedliche Ansätze, was mögliche Alternativen angeht: Entweder sie entwickeln sie oder sie bemühen sich, die Sicherheit der PFAS, die sie weiterhin verwenden, nachzuweisen.

Abbildung 4 – PFAS-Verwender: Sektorenübergreifender Ansatz für PFAS-bezogene F&E



Quelle: Candriam PFAS engagement campaign, March 2025

Von den Unternehmen, mit denen wir gesprochen haben, haben 63 % Alternativen eingeführt oder suchen aktiv nach ihnen. Verbrauchermarken stehen an der Spitze dieses Wandels, während Industrie- und Technologieunternehmen sich in erster Linie auf die kontrollierte Nutzung und die Einhaltung von Vorschriften konzentrieren. Die europäischen Unternehmen sind im Allgemeinen proaktiver.

Die Umsetzung bleibt eine Herausforderung. Die am häufigsten genannten Alternativen – Beschichtungen auf Siloxanbasis, Materialien auf Kohlenwasserstoffbasis und biologisch abbaubare Polymere – sind mit hohen Kosten, Lieferbeschränkungen und Leistungsproblemen konfrontiert, die ihre breite Einführung behindern und einen nahtlosen Übergang verhindern.

So sind Branchen wie die Halbleiterindustrie und die Industriematerialien nach wie vor auf PFAS angewiesen, beteiligen sich aber zunehmend an den branchenweiten Bemühungen zur Entwicklung nachhaltigerer Chemikalien. Zu den Branchen, die am meisten mit PFAS-Alternativen zu kämpfen haben, gehören medizinische Geräte (Sterilität und Biokompatibilität), Beschichtungen für die Luft- und

Raumfahrt (Leistungsanforderungen unter extremen Bedingungen) und Halbleiter (PFAS sind für die chemische Beständigkeit bei der Herstellung von Mikrochips unerlässlich).

Alternativ dazu investieren etwa 20 % der Unternehmen in Forschung und Entwicklung, um nachzuweisen, dass die von ihnen verwendeten PFAS-Verbindungen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt sicher sind.

Es überrascht nicht, dass wir beobachtet haben, dass Unternehmen, die mehr in PFAS-Ersatzstoffe investieren, auch einem höheren Prozessrisiko ausgesetzt sind, was auf eine **Korrelation zwischen regulatorischem Druck und Innovation bei nachhaltigen Materialien** hindeutet.

BESTE PRAXIS

Die Ausstiegsstrategien sollten Folgendes umfassen:

- Klare Zeitvorgaben für die Verpflichtungen und strukturierte Übergangspläne.
- Investitionen in PFAS-freie F&E, z. B. in fluorfreie Tenside, biologisch abbaubare Polymere und Ersatzstoffe auf Kohlenwasserstoffbasis.
- Zusammenarbeit bei der Regulierung, um die Entwicklung sichererer Materialien zu gewährleisten.

Unternehmen, die beim Ausstieg aus PFAS führend sind, zeigen, dass sie proaktiv in nachhaltige Alternativen investieren, sich vor den gesetzlichen Vorschriften positionieren und rechtliche und Reputationsrisiken verringern.

Rechtliche Risiken – Hersteller unter Druck, Nutzer immer stärker betroffen

Die Hersteller von PFAS sind aufgrund ihrer direkten Beteiligung an der Produktion von fluorierten Chemikalien, von denen viele mit Umweltverschmutzung und Gesundheitsschäden in Verbindung gebracht werden, den höchsten rechtlichen Risiken ausgesetzt. Während einige Unternehmen ihre Verwendung von PFAS mit dem Hinweis auf wenig bedenkliche Polymere und das Fehlen gegenteiliger Studien verteidigen, rechnen andere mit einem unvermeidlichen Verbot und suchen aktiv nach Alternativen.

41 % der PFAS-Hersteller, mit denen wir im Rahmen dieser Kampagne gesprochen haben, passen ihre Produktionsprozesse aktiv an, um die zu erwartenden REACH-Beschränkungen zu erfüllen, während weitere 30 % die Gefahr künftiger PFAS-Verbote erkannt haben, sich aber (noch?) nicht auf eine Ausstiegsstrategie festgelegt haben. Die letztgenannte Gruppe besteht in erster Linie aus außereuropäischen Herstellern, die Produkte auf PFAS-Basis weltweit anbieten und aufgrund der strengeren Vorschriften mit einer geringeren Nachfrage auf den europäischen Märkten rechnen.

Was frühere Gerichtsverfahren betrifft, so sind 42 % der Hersteller mit PFAS-Klagen konfrontiert oder haben solche anhängig, wobei die finanziellen Verpflichtungen von einigen Millionen bis hin zu Vergleichen in Milliardenhöhe reichen. Zu den häufigsten Arten von Rechtsstreitigkeiten gehören: Wasserverschmutzung, Produkthaftung für die Lieferung PFAS-haltiger Materialien und Klagen über die Exposition von Arbeitnehmern.

Um regulatorische Risiken zu minimieren, verfügt die Hälfte der Hersteller, mit denen wir gesprochen haben, über spezielle Teams zur Einhaltung von Vorschriften, die sich aktiv mit PFAS-bezogenen Gesetzen befassen – und alle Unternehmen mit einem hohen PFAS-Umsatzrisiko tun dies. Eine von ihnen richtete Arbeitsgruppen ein, die sich speziell mit der Überwachung von Änderungen der Politik und der Einhaltung von Vorschriften befassen. Allerdings haben nur 30 % eine Aufsicht über PFAS-Risiken auf Vorstandsebene; das Fehlen einer Verantwortlichkeit auf Vorstandsebene für die PFAS-Belastung bleibt für viele Firmen eine Herausforderung.

Folgende Strategien zur Risikominderung werden von den Unternehmen genannt: proaktiver Ausstieg, Lobbyarbeit bei den Behörden, Überwachungssysteme für die Einhaltung der Vorschriften (etwa 50 % der engagierten Hersteller geben an, dass sie interne Instrumente zur Verfolgung der Einhaltung der Vorschriften verwenden, während 32 % sich rechtlichen Prüfungen durch Dritte unterziehen) und frühzeitige rechtliche Regelungen, um langwierige rechtliche Risiken zu verringern.

Unter den PFAS-Anwendern berichten verbrauchernahe Unternehmen hinsichtlich der erwarteten Auswirkungen auf ihr Geschäft von minimalen betrieblichen Störungen durch ein PFAS-Verbot. Industrieunternehmen rechnen jedoch mit Herausforderungen und verweisen auf die erheblichen Umstellungskosten bei der Abkehr von PFAS, da Ersatzprodukte möglicherweise noch keine ausreichende Leistung bieten.

Das Risiko von Rechtsstreitigkeiten für PFAS-Anwender entsteht aus mehreren Quellen:

- Versäumnis, den PFAS-Gehalt offenzulegen (was zu möglichen Rechtsstreitigkeiten führen kann).
- Ansprüche wegen beruflicher Exposition, insbesondere in Branchen, die mit PFAS-behandelten Materialien umgehen.
- Haftung in der Lieferkette, wobei die Anwender von PFAS-basierten Komponenten für die Kontamination mitverantwortlich sein können.

Verbraucherunternehmen wurden bereits mit Sammelklagen wegen irreführender „PFAS-freier“ Behauptungen konfrontiert, was darauf hindeutet, dass die Produkttransparenz ein zentrales rechtliches Risiko darstellen wird.

BESTE PRAXIS

Einführung eines strukturierten Rahmens für die Einhaltung von Rechtsvorschriften, der Prioritäten setzt:

- Frühzeitige Ausstiegsverpflichtungen und Maßnahmen zur Beschränkung von PFAS
- Aktive Überwachung von Vorschriften – Einsatz interner Compliance-Teams zur Verfolgung rechtlicher Entwicklungen und Prüfungen durch Dritte für das Unternehmen und seine Lieferanten.
- Teilnahme an öffentlichen Rechtskonsultationen, um den Vorschriften immer einen Schritt voraus zu sein.
- Für PFAS-Anwender: aktive Zusammenarbeit mit Lieferanten.

End-of-Life – Forschung macht Fortschritte, aber skalierbare Lösungen lassen auf sich warten

Da PFAS persistent sind, ist das Management ihres End-of-Life komplex. Während einige Unternehmen aktiv Verfahren zur Verringerung der PFAS-Belastung einführen, zögern andere die Maßnahmen hinaus und warten auf neue Vorschriften. Die Hersteller von PFAS setzen je nach Produkt verschiedene Technologien ein, vor allem Abfallbewirtschaftungssysteme mit speziellen Anlagen für die Sammlung, Wiederverwendung und Vernichtung von Fluorchemikalien sowie deren Verbrennung, bei der Nebenprodukte entstehen können.

Die Forschung zur wirksamen Zerstörung von PFAS ist noch nicht abgeschlossen. Verfahren wie der chemische und enzymatische Abbau oder die Oxidation mit überkritischem Wasser (SCWO) und die elektrochemische Oxidation werden erprobt, aber ihre Skalierbarkeit, ihre Kosten und ihre Komplexität stehen einer breiten Einführung noch im Wege.

BESTE PRAXIS

Es gibt zwar kein Patentrezept, aber ein effektives innerbetriebliches PFAS-Endextraktionsmanagement beruht auf drei wichtigen Säulen: **Sammlung und Recycling, Vernichtungstechnologien und verbesserte Überwachung**. Einige der Praktiken, die von Branchenführern angewandt werden, sind die folgenden:

- **Geschlossener Recycling-Kreislauf:** kontrollierte Sammlung und Reinigung von gebrauchten Fluorpolymeren, gefolgt von einer chemischen Wiederaufbereitung, um sie wieder in die Produktionsströme zu integrieren.
- **Vernichtungstechnologien vor Ort:** Neu entstehende fortschrittliche Oxidationsverfahren wie die plasmagestützte Pyrolyse und die hydrothermale alkalische Behandlung zeigen deutlich höhere PFAS-Abbauraten als die herkömmliche Verbrennung, befinden sich aber noch in der Pilotphase.
- **Verbesserte Überwachung und Einhaltung der Vorschriften:** Unternehmen, die Audits durch Dritte, eine strenge Abfallverfolgung und eine unabhängige Überprüfung der PFAS-Vernichtung durchführen, sind besser in der Lage, die regulatorischen Risiken zu mindern.

Für PFAS-Anwender fördern wir Rücknahmeprogramme von Herstellern und Verbrauchern, die die Wiederverwendung und verantwortungsvolle Entsorgung von PFAS-haltigen Materialien ermöglichen.

Ein weiteres bewährtes Verfahren ist die Zusammenarbeit mit Lösungsanbietern und Abfallbehandlungsexperten auf **und in der Industrie**. Dies kann dazu beitragen, sicherere Entsorgungsmethoden zu fördern und die Unternehmen an die sich entwickelnden Compliance-Standards anzupassen.

Nächste Schritte?

Investitionen in nachhaltigen Fortschritt

PFAS sind eine bahnbrechende Innovation des zwanzigsten Jahrhunderts und bieten außergewöhnliche Eigenschaften, die das moderne Leben und den Komfort verbessern. Doch dieselben Eigenschaften, die ihre weite Verbreitung begünstigt haben, schaden heute der menschlichen Gesundheit und der Umwelt. Wir fangen gerade erst an, das volle Ausmaß ihrer Auswirkungen und Risiken zu erkennen. In dem Maße, in dem die behördliche Kontrolle zunimmt und das öffentliche Bewusstsein wächst, sehen sich Unternehmen, die PFAS herstellen oder verwenden, wachsenden Risiken ausgesetzt. Diejenigen, die sich nicht anpassen, müssen mit erheblichen rechtlichen und finanziellen Konsequenzen rechnen, während proaktive Branchenführer, die PFAS aus dem Verkehr ziehen und in nachhaltige Alternativen investieren, einen Wettbewerbsvorteil erlangen werden. Im Rahmen unserer Kampagne haben wir mehrere Alternativen ermittelt, die ihre fluorierten Gegenstücke in bestimmten Anwendungen übertreffen, was vielversprechende Möglichkeiten für weitere Innovationen bietet.

Candriam wird auch in Zukunft die mit der PFAS-Exposition verbundenen Risiken überwachen und proaktiv mit Herstellern und Anwendern zusammenarbeiten, um diese Risiken zu mindern und die Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu reduzieren. PFAS sind ein Beispiel für eine umfassendere Herausforderung für Unternehmen, Investoren und die Gesellschaft: Die Unternehmen sind dafür verantwortlich, dass die Innovation unter sorgfältiger Berücksichtigung möglicher unbeabsichtigter Folgen vorangetrieben wird und dass ein Gleichgewicht zwischen Fortschritt und langfristiger Sicherheit und Nachhaltigkeit hergestellt wird. Verordnungen spielen dabei eine entscheidende Rolle – und werden es auch in Zukunft tun. Wahrer nachhaltiger Fortschritt entsteht durch vorausschauendes, verantwortungsbewusstes und zielgerichtetes Handeln, wobei der Erfolg nicht nur an den hergestellten Produkten gemessen wird, sondern auch daran, wie verantwortungsbewusst mit ihnen umgegangen wird.



Dieses Dokument dient ausschließlich Informations- und Aufklärungszwecken und kann Meinungsäußerungen und geschützte Informationen von Candriam enthalten; es stellt, vorbehaltlich ausdrücklicher anders lautender Vereinbarungen, weder ein Kauf- oder Verkaufsangebot für Finanzinstrumente noch eine Anlageempfehlung oder Transaktionsbestätigung dar. Candriam lässt bei der Auswahl der in diesem Dokument genannten Daten und ihrer Quellen größte Sorgfalt walten. Dennoch können Fehler oder Auslassungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Candriam haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden oder Verluste, die aus der Verwendung dieses Dokuments entstehen könnten. Die Rechte von Candriam am geistigen Eigentum sind jederzeit zu wahren. Eine Vervielfältigung des Inhalts dieses Dokuments ist nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung seitens Candriam zulässig.