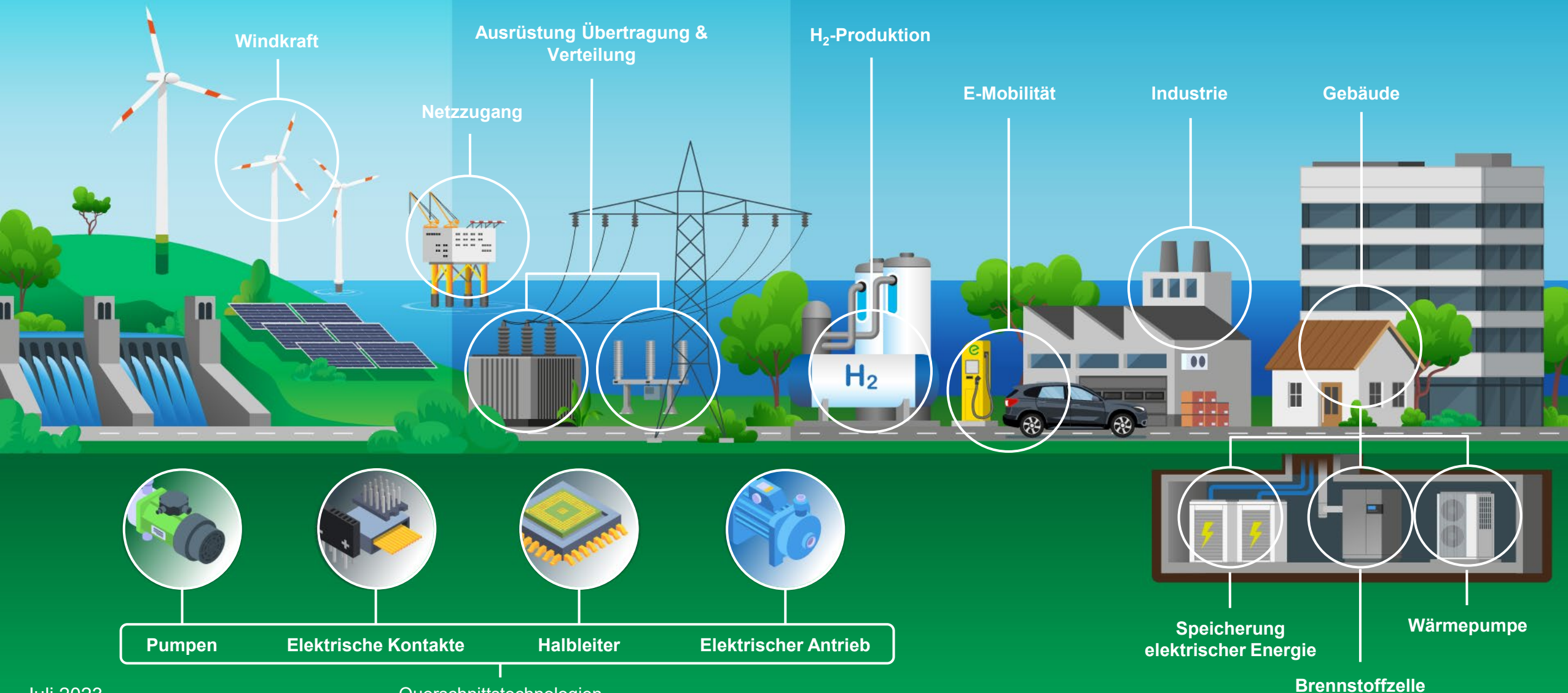


Erzeugung

Verteilung

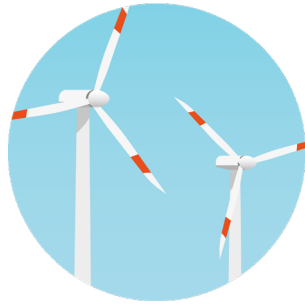
Nutzung



Windkraft

(Onshore/Offshore)

← zurück zur Übersicht



Produkte:

- Windkraftanlage

Relevant für:

- Erzeugung erneuerbarer Energie

Funktion des Produkts:

- Erzeugung elektrischer Energie aus natürlicher Windkraft

Verwendete PFAS-Substanz:

- PTFE (Schmiermittel)

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Abkleben von Folienformen als Trennmittel in der Produktion; Dichtungsringe, Gleitpads, Schmiermittel, Li-Batterie

Grund für die Verwendung:

- trennt Rotorblätter während der Produktion von der Form, gleichmäßige kinematische Bewegungen, selbsttragende Turbinenanwendung

Lebensdauer des Produkts:

- etwa 20 Jahre

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- je nach Anwendung

Netzzugang



Produkte:

- HV-Stromrichter

Relevant für:

- Ermöglichung des Netzzugangs für den Anschluss von Strom aus erneuerbaren Energiequellen auf See an das Netz über größere Entfernungen.

Funktion des Produkts:

- Umwandlung von elektrischer Energie von Hochspannungs-Wechselstrom (AC) in Hochspannungs-Gleichstrom (HVDC) für weit entfernte Stromverbindungen

Verwendete PFAS-Substanz:

- PVDF

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Kühlrohre (Ölsystem)

Grund für die Verwendung:

- Hohe Beständigkeit gegen extreme Hitze und aggressive Chemikalien, gute Isoliereigenschaften, geringe Wasseraufnahme, flammhemmend.

Lebensdauer des Produkts:

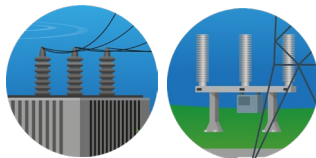
- 30 - 40 Jahre

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- für die Lebensdauer des Produkts ausgelegt, leicht abtrennbar für die Entsorgung

Ausrüstung zur Strom- übertragung und -verteilung

← zurück zur Übersicht



Produkte:

- Hoch- und Mittelspannungsschaltanlagen; Messwandler; Spulen; Verteil- und Leistungstransformatoren

Relevant für:

- Netzstabilität und -sicherheit (Risikoprävention) - Überlastungsschutz für Freileitungs- und Verteilungsnetze; Messung, Schutz und Steuerung von Hoch-/Mittelspannungsnetzen; Energieumwandlung

Funktion des Produkts:

- Elektrisches Schalten in Starkstromleitungen für industrielle und gewerbliche Zwecke, Schutz und Steuerung elektrischer Verbraucher; Spannungs- oder Phasenumwandlung von Hoch- in Niederspannung, elektrische Isolierung, Spannungsmessung und -überwachung in Starkstromleitungen.

Verwendete PFAS-Substanz:

- Feststoffe: PTFE, PVDF, PFPE
- Schmiermittel: PTFE, Isoliergase

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Kühlrohre, Dichtungen; Gleitringe, Schaltdüse

Grund für die Verwendung:

- Hohe Beständigkeit gegen extreme Hitze und aggressive Chemikalien, gute Isoliereigenschaften, geringe Wasseraufnahme, Abbrand von PTFE zur Kühlung – Voraussetzung für Lichtbogenschaltungen, Reibungsreduktion in der kinematischen Kette, Oberflächenschutz

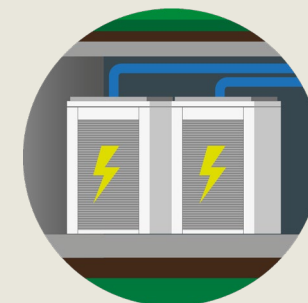
Lebensdauer des Produkts:

- 30 - 40 Jahre

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- Konzipiert für die Produktlebensdauer

Elektrische Energiespeicherung



Produkte:

- Lithium-Ionen-Batterien

Relevant für:

- Energiespeicherung, Elektromobilität, IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie), medizinische Geräte, Ortung, intelligente Zähler, Sicherheitsgeräte

Funktion des Produkts:

- Speicherung und Bereitstellung von elektrischer Energie mit geringem Energieverlust, hoher Ladegeschwindigkeit und Energiedichte

Verwendete PFAS-Substanz:

- PTFE, PVDF

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Niedermolekulare PFAS im Elektrolyt, Bindemittel in der Kathode von Lithiumbatterien

Grund für die Verwendung:

- Zwischenspeicher für elektrische Energie mit geringen Verlusten und hohen Ladezyklen

Lebensdauer des Produkts:

- bis zu 20 Jahre

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- konzipiert für die Produktlebensdauer

Wasserstoffproduktion

← zurück zur Übersicht



Produkte:

- Elektrolyseur

Relevant für:

- erneuerbare Energie - Erzeugung von grünem Wasserstoff durch elektrochemische Wasserspaltung

Funktion des Produkts:

- elektrochemische Umwandlung von (grüner) elektrischer Energie in chemische Energie (Wasserstoff als Energieträger). Ein Elektrolyseur spaltet Wasser katalytisch in Sauerstoffionen und Protonen auf. Bei Anlegen eines elektrischen Stroms wandern Protonen durch eine Membran und wandeln sich an der Kathode in H_2 um, während sich an der Anode O_2 bildet.

Verwendete PFAS-Substanz:

- PFSA, PTFE, ePTFE, PFPE, PFA, und andere

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Membranen, GDL (Gasdiffusionsschicht), Katalysatorschicht für MEA (Membran-Elektroden-Einheit), Dichtungen für Stacks und andere Systemkomponenten

Grund für die Verwendung:

- Hitze- und hohe (aggressive) chemische und mechanische Beständigkeit, Benetzungseigenschaften, niedrige Oberflächenenergie.

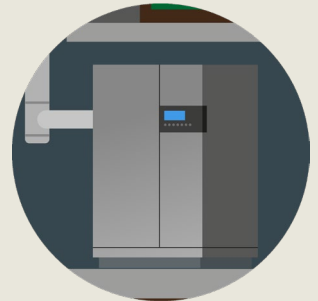
Lebensdauer des Produkts:

- ~25 Jahre, 10 Jahre für Elektrolyse-Stacks

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- siehe Produkt, PM-Katalysatorrückgewinnung gewährleistet vollständiges Recycling

Energiespeicherung



Produkte:

- Brennstoffzelle

Relevant für:

- erneuerbare Energie - effiziente "Re-Elektrifizierung" von Wasserstoff in elektrische Energie. Nutzung von chemischer Energie zur Speicherung und schnellen Betankung bei höherem Wirkungsgrad, als der Verbrennungsmotor und ohne Schadstoffemissionen.

Funktion des Produkts:

- elektrochemische Umwandlung von Wasserstoff in Elektrizität und Wasser

Verwendete PFAS-Substanz:

- PFSA, PTFE, ePTFE, PKM

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Membran, GDL (Gasdiffusionsschicht) für MEA, Katalysatorschicht für MEA, Dichtung für Bipolarplatte und Kathoden-/Anodenendplatte

Grund für die Verwendung:

- Hitze- und hohe (aggressive) chemische und mechanische Beständigkeit, Benetzungseigenschaften, niedrige Oberflächenenergie.

Lebensdauer des Produkts:

- ~15 Jahre, Betriebsstunden: 15.000 h, Ziel: 30.000 h.

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- siehe Produkt, PM-Katalysatorrückgewinnung gewährleistet vollständiges Recycling

Gebäude

← zurück zur Übersicht



Produkte:

- Wärmepumpe

Relevant für:

- Energiewende, Dekarbonisierung, energieeffiziente Häuser

Funktion des Produkts:

- Bereitstellung von Heizung, Kühlung und Warmwasser für Wohngebäude, Gewerbe und Industrie

Verwendete PFAS-Substanz:

- PVDF, PTFE (Feststoffe), PFA, FEP, FKM, ETFE, PP-TFE

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Kältemittel, Dichtungen und Isolierung, Elektronik / Steuerung und Überwachungsgeräte, Kompressor (Lager, Dichtungen, Elektronik)

Grund für die Verwendung:

- Hohe Temperatur-, Chemikalien- und UV-Beständigkeit, hohe Durchschlagsfestigkeit, hoher Brechungsindex, inhärente Flammwidrigkeit, Feuchtigkeitsbarriere, kein Fouling in Wassersystemen.

Lebensdauer des Produkts:

- durchschnittlich 15 - 20 Jahre

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- konzipiert für die Produktlebensdauer

E-Mobilität



Produkte:

- Batterie, Antrieb, Kühlsystem, Aktoren für das Management der Kühlflüssigkeitskreisläufe

Relevant für:

- Batteriebetriebene Elektrofahrzeuge (BEV) und ihre Lebensdauer

Funktion des Produkts:

- siehe Beschreibung elektrischer Speicher und elektrischer Antriebe; Komponenten des Antriebsstrangs (Umrichter, E-Motor, Getriebe) über leistungsstarke Getriebemotorantriebe

Verwendete PFAS-Substanz:

- PFPE/PTFE-haltiges Schmiermittel, Kältemittel R1234yf

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Kühlmittel, Schmiermittel in Mikrogetrieben (Aktuatoren)

Grund für die Verwendung:

- Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen, Verschleißschutz, funktionale Präzision, Vermeidung von signifikanter Gewichtszunahme und Designherausforderungen. Das thermische Management von BEV-Kühlkreisläufen erfordert eine hochpräzise Betätigung von getriebemotorgetriebenen Ventilen und Klappen über einen Temperaturbereich von -40°C bis $+150^{\circ}\text{C}$.

Lebensdauer des Produkts:

- ~bis zu 25 Jahre.

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- Gleiche Lebensdauer wie das Fahrzeug

Industrie

← zurück zur Übersicht



Produkte:

- Kraft-Wärme-Kopplungsanlage zur dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung

Relevant für:

- dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung, Stabilisierung der Stromnetze

Funktion des Produkts:

- Umwandlung von chemischer Energie (z. B. Wasserstoff, siehe Brennstoffzellentechnologie) in Strom und Wärme

Verwendete PFAS-Substanz:

- PTFE (fest), PTFE-Schmierstoffe, PFPE, Isoliergase

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Dichtungen, Schläuche, PTFE-Band, Hydraulikflüssigkeit, Kabel

Grund für die Verwendung:

- Verhindert das Austreten von Flüssigkeiten, erhöht die Langlebigkeit von Produkten, reduziert die Abfallmenge, bietet Brandschutz, Hitze-, Flammen- und hohe (aggressive) Chemikalienbeständigkeit, geringe elektrische Leitfähigkeit, dielektrische Isolierung, geringe Wasseraufnahme und reduziert die Reibung.

Lebensdauer des Produkts:

- 25 Jahre

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- konzipiert für die Produktlebensdauer

Querschnittstechnologien

← zurück zur Übersicht



Produkte:

- Pumpen, Vakuumtechnik, Kompressoren (H₂, Biomethan)

Relevant für:

- Herstellung und Transport von Grundchemikalien (z. B. Säure und Lauge); Transport von flüssigem H₂; Herstellung von Solarzellen, Kompression und Transport von gasförmigem H₂, Biomethan, gasförmige Chemikalien

Funktion des Produkts:

- Beförderung flüssiger oder gasförmiger Stoffe durch mechanische Druckbeaufschlagung, auch zur Lagerung

Verwendete PFAS-Substanz:

- FKM/FPM, PTFE

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Dichtungen, Dichtungsringe, Führungsringe, Antihafbeschichtungen, Labyrinthensätze, Schmierstoffe, Gleitbuchsen, Schläuche, Membranen (Membrankompressor)

Grund für die Verwendung:

- Beständigkeit gegen hohe Hitze und (aggressive) Chemikalien

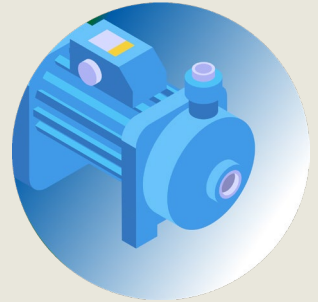
Lebensdauer des Produkts:

- 30 Jahre und mehr (z. B. Pumpen, Vakuumpumpen)
- 50 Jahre und mehr (Prozessgaskompressoren H₂)

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- konzipiert für die Produktlebensdauer

Querschnittstechnologien



Produkte:

- Elektrischer Antrieb

Relevant für:

- Automobil- und Industrieanwendungen

Funktion des Produkts:

- Elektrische Energie in mechanische Energie umwandeln

Verwendete PFAS-Substanz:

- FKM/FPM, PTFE, PFPE

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Versiegelung, Beschichtung, Schmiermittel, Drahtisolierung, Führungselement

Grund für die Verwendung:

- Thermische Beständigkeit, chemische Beständigkeit (z. B. Korrosionsschutz), Verschleißfestigkeit (bei hohen Geschwindigkeiten, Hochdruckreinigung), Antihafteigenschaften, geringe Reibung, Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse (UV-Strahlung, Ozon), Schmierstoffverträglichkeit

Lebensdauer des Produkts:

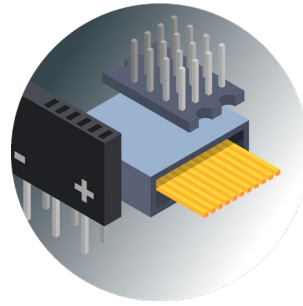
- 30 Jahre und mehr

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- Konzipiert für höchste Lebensdauer, Austausch der Dichtungen bei Verschleiß

Querschnittstechnologien

← zurück zur Übersicht



Produkte:

- Elektrische Kontakte

Relevant für:

- Industriekontakte mit hohen Steckzyklen und hohen Stromdichten; erforderlich z. B. für Bahnanwendungen und BEV-Kontakte, um Vibrationsbelastungen im Betrieb standzuhalten

Funktion des Produkts:

- Elektrische Hochstromübertragung

Verwendete PFAS-Substanz:

- PFPE formulierte Fette oder Öle

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- PFPE-Oberflächenschmiermittel auf Metallkontakten

Grund für die Verwendung:

- nur PFPE-basierte Schmierstoffe halten den rauen Umgebungsbedingungen bei extremen Temperaturen und hohen Stromdichten stand, Reduzierung der mechanischen Reibung, Verhinderung von Kontaktkorrosion und Mikroverschweißung, Reduzierung des elektrischen Widerstands

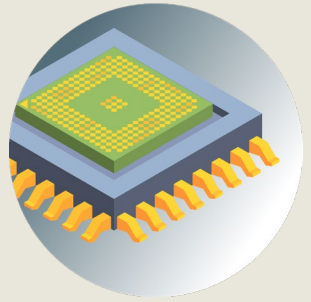
Lebensdauer des Produkts:

- Bis zu 25 Jahre

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- konzipiert für die Produktlebensdauer

Querschnittstechnologien



Produkte:

- Halbleiter (Fokus Herstellungsverfahren)

Relevant für:

- Elektrifizierung und Digitalisierung in fast allen technischen Anwendungen

Funktion des Produkts:

- Steuerung der elektrischen Leistung und Verteilung elektrischer Informationen

Verwendete PFAS-Substanz:

- PFPE, PTFE und andere PFAS-Formulierungen (CF_4 , C_4F_8 ,...)

PFAS-haltiges Material/Bauteil:

- Prozessgase für das Plasma-Trocknenätzen; chemische Lösungen für das Nassätzen und die Wafer-Reinigung; Additive in Lithographie-Materialien; Antifrikationsbeschichtungen; Maschinen für die Halbleiterverarbeitung

Grund für die Verwendung:

- Geringe Partikelkonzentration (durch geringe Oberflächenhaftung und geringen Abrieb), chemische Prozessanforderungen, thermische Stabilität, optische Eigenschaften

Lebensdauer des Produkts:

- Lebensdauer des Endprodukts/der Anlage

Lebenszeit der verwendeten PFAS:

- k.A.; in der Regel nur für die Herstellung verwendet

Haftungsausschluss

Die Themen berücksichtigen den Stand der Technik zum Zeitpunkt der Ausgabe.

Jeder, der in dem Dokument auf Ungenauigkeiten oder mögliche Missverständnisse stößt, wird gebeten, dies den Verbänden unverzüglich mitzuteilen, damit etwaige Mängel behoben werden können.

Das Hinzufügen von Inhalten und das Verlinken auf andere Inhalte bedürfen der Zustimmung der Autoren.

Kontakt

Kirsten Metz
ZVEI
Kirsten.Metz@zvei.org

Michael Püschner
VDA
Michael.Pueschner@vda.de

Alena Knauz
VDMA
Alena.Knauz@vdma.org