

Schadstoffarme Produktentwicklung

Dipl. Wi.-Ing. Sylvia Wahren

Schadstoffarme Produktentwicklung

Produktentwicklung mit Fokus auf die Einhaltung der produktbezogenen Umweltgesetzgebung



Stuttgarter Produktionsakademie
Fraunhofer IPA
Seminar

Stuttgart
09. September 2014

Fraunhofer IPA
Nachhaltige Produktion und
Qualität

Sylvia Wahren

1

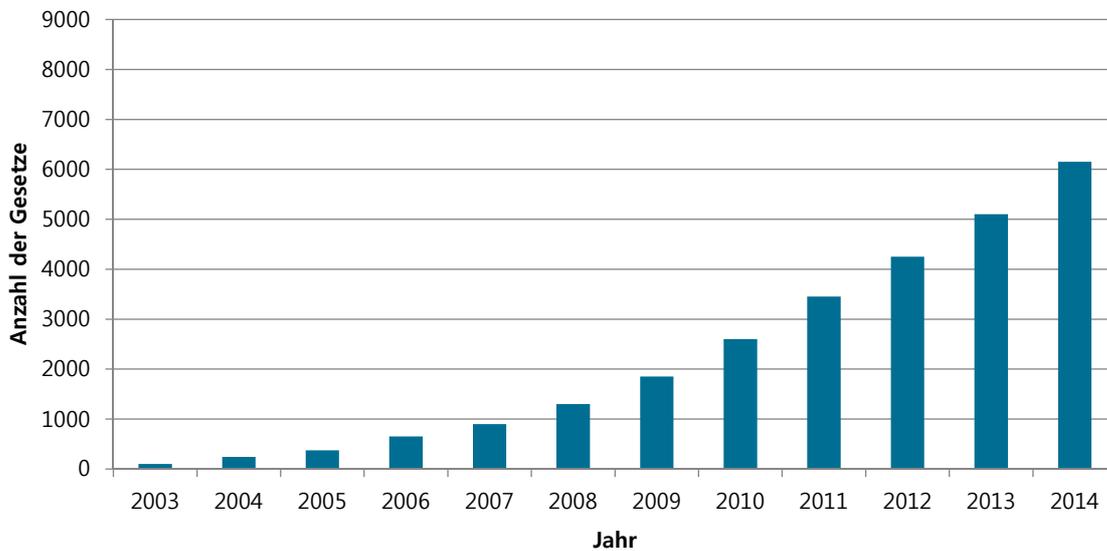
Schadstoffarme Produktentwicklung Einleitung

- Festlegung von einzusetzenden Materialien und Produktionsprozessen bei der Entwicklung von neuen Produkten
- Berücksichtigung von Materialverboten und –beschränken in bestimmten Produkten

	Entstehung	Nutzung	Entsorgung
Kostengerecht	[Bar chart showing high impact across all stages]		
Funktionsgerecht		[Bar chart showing high impact]	
Beanspruchungsgerecht		[Bar chart showing high impact]	
Material- / Werkstoffgerecht	[Bar chart showing high impact across all stages]		
Normgerecht	[Bar chart showing high impact]		
Fertigungsgerecht	[Bar chart showing high impact]		
Montagegerecht	[Bar chart showing high impact]		
Umweltgerecht	[Bar chart showing high impact across all stages]		
Recyclinggerecht			[Bar chart showing high impact]

Schadstoffarme Produktentwicklung

Steigende Anzahl gesetzlicher Regulierungen weltweit



Folie 3

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Schadstoffarme Produktentwicklung

Einleitung

Was passiert bei Nicht-Einhaltung von gesetzlichen Regularien?

- Verhängung von Bußgeldern durch die Behörden
- Inverkehrbringungsverbot für betroffene Produkte
- Kostenfreie Rücknahme von Produkten, Information aller Händler
- Rückruf des Produkt

Wer sind zusätzliche Akteure und Treiber umweltfreundlicher Produkte?

- NGOs wie Stiftung Warentest oder Ökotest
- Gezielte Produktauswahl durch die Konsumenten/ verantwortungsbewusster Konsum



Folie 4

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

GRUNDLAGEN DER ROHS2-RICHTLINIE

Folie 5

Fraunhofer IPA

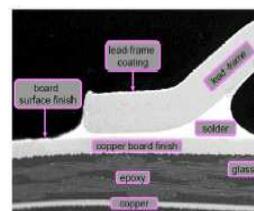
Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU) Stoffbeschränkungen

Direkte EU-Gesetzgebung:

- Status: EU-RL gültig ab 03.01.2013

Stoffbeschränkungen

- Einhaltung folgender Grenzwerte:
 - Quecksilber (Hg), max. 0,1 Gew.-%
 - Cadmium (Cd), max. 0,01 Gew.-%
 - Blei (Pb), max. 0,1 Gew.-%
 - Chrom (VI) (Cr (VI), max. 0,1 Gew.-%
 - PBB (Polybromierte Biphenyle), PBDE (Polybromierte Diphenylether) max. 0,1 Gew.-%
- Bezug der Grenzwerte immer auf den homogenen Werkstoff
- **Vorrangige Überprüfung** der Einbeziehung folgender Stoffe (bis 7/2014)
 - Nanomaterialien
 - REACH-Stoffe aus Anhang XIV und XVII
 - Hexabromcyclododecan (HBCDD, Flammhemmer)
 - Bestimmte Phtalate (überwiegend in PVC; DEHP, BBP, DBP)



Folie 6

Fraunhofer IPA

Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU)

Geltungsbereich

- offener Anwendungsbereich
- Integration fast aller EEE in die GK 1-11
- Die offene GK11 bewirkt, dass künftig fast alle elektr./elektronischen Geräte von der RoHS2 erfasst werden, es sei denn, sie sind explizit ausgenommen



Gerätekatgorien für EEE:

- 1. Haushaltsgroßgeräte
- 2. Haushaltskleingeräte
- 3. IT/Telekommunikationsgeräte
- 4. Geräte der Unterhaltungselektronik
- 5. Beleuchtungskörper
- 6. Elektrische und elektronische Werkzeuge
- 7. Spielzeug, Sport- und Freizeitgeräte
- 8. Medizinische Geräte
- 9. Überwachungs- und Kontrollinstrumente (auch industriell)
- 10. Automatische Ausgabegeräte
- 11. Sonstige Elektro-/ Elektronikgeräte, die keiner der bereits genannten Kategorien zuzuordnen sind

Folie 7

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU)

Ausnahmen vom offenen Anwendungsbereich, Art. 2 Satz (2)

■ Integration in den offenen Anwendungsbereich

- Die Neufassung der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU) definiert „Elektro- und Elektronikgeräte“ und „abhängig“ wie folgt:
 - Geräte, die zu ihrem ordnungsgemäßen Betrieb von elektrischen Strömen oder elektromagnetischen Feldern abhängig sind, und Geräte zur Erzeugung, Übertragung und Messung solcher Ströme und Felder, die für den Betrieb mit Wechselstrom von höchstens 1 000 Volt bzw. Gleichstrom von höchstens 1 500 Volt ausgelegt sind.
 - Das Wort „abhängig“ wird in der neuen Richtlinie so ausgelegt, dass das Gerät zur Erfüllung **mindestens einer der beabsichtigten Funktionen** elektrische Ströme oder elektromagnetische Felder benötigt.
 - Ein Produkt (Gerät) wie z.B. ein Benzinrasenmäher mit einer elektronischen Steuerung würde somit unter die Neufassung der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU) fallen.

Folie 8

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU)

Ausnahmen vom offenen Anwendungsbereich, Art. 2 Satz (2)

■ Ausnahmen vom Geltungsbereich

- Alle Produkte die eine elektrische Funktion (auch untergeordnete) haben, werden in die Gerätekategorie 11 integriert. Geräte, die durch diese Definition jetzt in eine GK1-7, GK10 fallen, sind bis zum 22.07.2019 von der RoHS2 (2011/65/EU) ausgenommen

Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU)

Ausnahmen vom offenen Anwendungsbereich, Art. 2 Satz (4)

■ Ausnahmen vom offenen Anwendungsbereich

- Militärische Gerätschaften
- Weltraumgeräte
- Geräte, die speziell als Teil eines anderen, von dieser Richtlinie ausgenommen oder nicht in den Geltungsbereich dieser Richtlinie fallenden Gerätes
- Ortsfeste industrielle Großwerkzeuge (LSST)
- Ortsfeste Großanlagen (LSFI)
- Verkehrsmittel
- bewegliche Maschinen, die nicht für den Straßenverkehr bestimmt sind und ausschließlich zur professionellen Nutzung zur Verfügung gestellt werden
- Aktive implantierbare medizinische Geräte (98/97/EG; Art.1, Abs.2 (b))
- Photovoltaikmodule, die in einem System verwendet werden sollen
- Geräte, die ausschließlich zu Zwecken der Forschung und Entwicklung entworfen wurden und nur auf zwischenbetrieblicher Ebene bereitgestellt werden

Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU)

Ausgenommene Verwendungen – Anhang III/IV

■ ausgenommene Verwendungen nach Anhang III und IV

- RoHS 2.0 (Annex III) umfasst 40 konkrete Werkstoffe und Bauteile von Elektro- und Elektronikgeräten für bestimmte Verwendungen, die für einen festgelegten Zeitraum von der Richtlinie ausgenommen sind
- RoHS 2.0 (Annex IV) umfasst 20 Ausnahmen in Bezug auf medizinische Geräte und Überwachungs- und Kontrollinstrumente
- Ausnahmen Enden nach 5 bzw. 7 Jahren nach Inkrafttreten
- Hersteller oder Marktteilnehmer müssen Verlängerung beantragen

Von der Beschränkung des Artikels 4 Absatz 1 ausgenommene Verwendungen

Ausnahme		Anwendungsbereich und Gültigkeitsdaten
1.	Quecksilber in einseitig gesockelten (Kompakt-) Leuchtstofflampen, die folgende Werte (je Brennstelle) nicht übersteigen:	
1a.	Für allgemeine Beleuchtungszwecke < 30 W: 5 mg	Läuft am 31. Dezember 2011 ab; nach dem 31. Dezember 2011 dürfen bis zum 31. Dezember 2012 3,5 mg je Brennstelle verwendet werden; nach dem 31. Dezember 2012

Folie 11

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU)

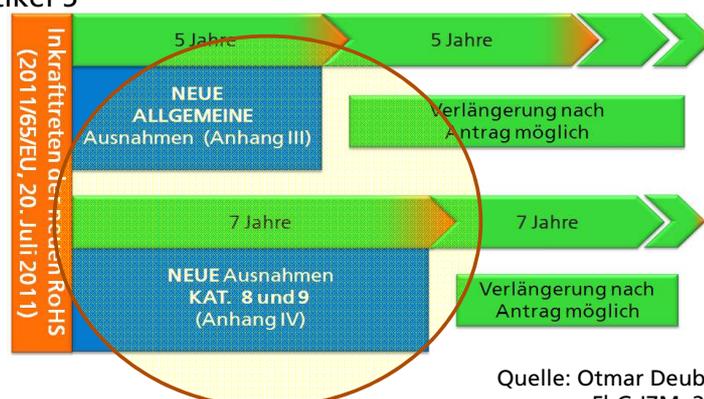
Ausgenommene Verwendungen - Anhang III/IV

Übersicht zur max. Geltungsdauer NEUER ausgenommener Verwendungen der Stoffbeschränkung nach RoHS. Unterschiede zwischen Anhang III und IV!

- Erneuerung der Ausnahme muss von Herstellern oder andersweitig Betroffenen angestoßen werden nicht durch EU-Kommission
- Siehe dazu Anhang V und Artikel 5

■ Berechtig sind:

- Hersteller
- deren Bevollmächtigte
- Wirtschaftsbeteiligte der Lieferkette



Quelle: Otmar Deubzer, FhG-IZM, 2011

Folie 12

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Anforderungen der RoHS2-Richtlinie (2011/65/EU)

Anforderungen an den Hersteller und Änderungen

- Alte und **neue** Vorgaben:
 - Stoffbeschränkungen
 - **Technische Dokumentation**
 - **Interne Fertigungskontrolle**
 - **EG-Konformitätserklärung**
 - **CE-Zeichen**
- Laufende Änderungen:
 - **Änderungen der Ausnahmen** (Ende der Gültigkeit, Beantragung der Verlängerung)
für spezifische Anwendungen
 - **Änderung des Anwendungsbereiches**
 - **Überprüfung/Änderung der Stoffverbote**

Folie 13

Fraunhofer IPA



GRUNDLAGEN DER REACH-VERORDNUNG

Folie 14

Fraunhofer IPA



REACH-Verordnung (1907/2006)

Was ist REACH?

REACH steht für die die EU-Verordnung 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung und Zulassung von Stoffen

„REACH“  **R**egistration,
Evaluation,
Authorization of
Chemical

Die zentralen Punkte sind im Wort REACH bereits enthalten:

Registration – die Vorschrift ein technisches Dossier mit den Eigenschaften des Stoffes oder des Präparats unter bestimmten Umständen zu übermitteln

Evaluation – des technischen Dossier durch die Behörden

Authorisation and restriction – für den Gebrauch eines Stoffes oder Präparates

Of **C**hemicals

Folie 15

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

REACH-Verordnung (1907/2006)

Zentrale Elemente der REACH-Verordnung

Registrierung von Stoffen, gemeinsame Nutzung von Daten und Bewertung

- Kernstück von REACH
- Stoffe > 1t / a müssen registriert werden

Informationen in der Lieferkette

- Sicherheitsdatenblätter als zentrales Kommunikationselement

Zulassung (SVHC-Stoffe, Anhang XIV)

- spezielle Informationspflichten für SVHC-Stoffe
- Anwendung besonders gefährlicher Stoffe soll minimiert werden

Beschränkungen (Anhang XVII)

- Beschränkung der Verwendung best. Stoffe in best. Anwendungen sowie wenige Verwendungsverbote

Folie 16

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

REACH-Verordnung (1907/2006)

Die Kandidatenliste

Was ist die Kandidatenliste?

- Liste mit Stoffen, die als „substances of very high concern“ identifiziert wurden aufgrund ihrer Stoff-Eigenschaften
- Kandidatenliste, weil die aufgeführten Stoffe, die SVHC-Stoffe, potenzielle Stoffe für den Anhang XIV (Zulassung) sind
- Kandidatenliste verfügbar unter: http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp

Kriterien nach Artikel 57

- Kanzerogen Kat. 1a oder b
- Keimzellenmutagen Kat. 1a oder b
- Reproduktionstoxisch Kat. 1a oder b
- Persistent und bioakkumulierbar und toxisch
- Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar
- Stoffe, die nach wissenschaftlichen Erkenntnissen schwerwiegende Wirkung auf die menschliche Gesundheit oder Umwelt haben und ebenso besorgniserregend sind

Folie 17

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

REACH-Verordnung (1907/2006)

Die Kandidatenliste

Datum der Aufnahme	Anzahl der Stoffe
28.10.2008	15
13.01.2010	14
30.03.2010	1
18.06.2010	8
15.12.2010	8
20.06.2011	7
19.12.2011	20
18.06.2012	11
19.12.2012	54
20.06.2013	8
16.12.2013	7
16.06.2014	4

➔ Kandidatenliste umfasst aktuell 155 Stoffe

➔ <http://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>

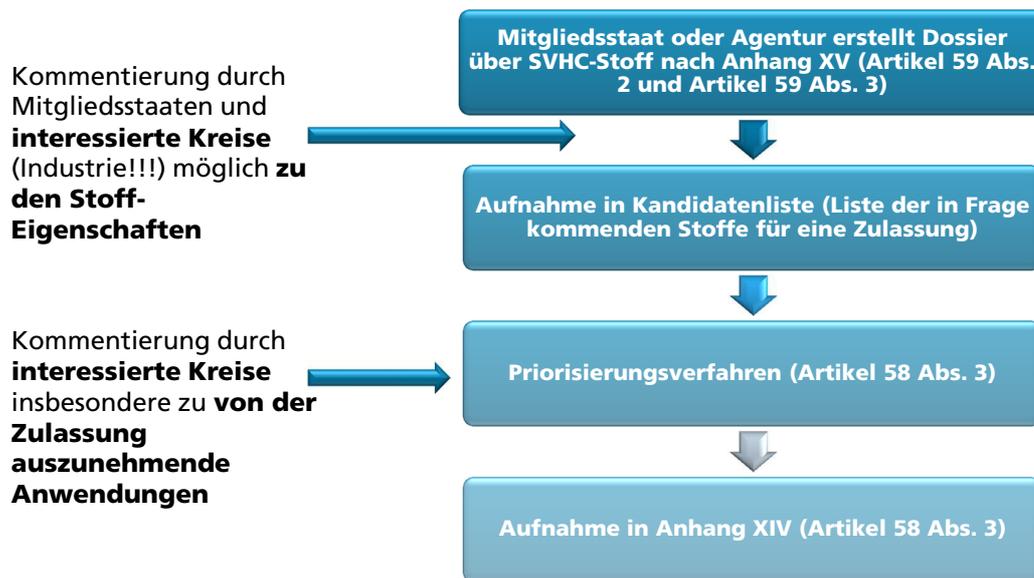
Folie 18

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

REACH-Verordnung (1907/2006)

Von der Kandidatenliste zu Anhang XIV



Folie 19

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Die Kandidatenliste (SVHC-Stoffe)

Rechtsfolgen für gelistete Stoffe (1/3)

- Rechtlich bedeutet die Aufnahme von Stoffen in die Kandidatenliste kein Verbot, diese Stoffe in Erzeugnissen zu verwenden, aber es bestehen ggf. Melde- und Informationspflichten.
- **Lieferanten von Stoffen**, die auf der Kandidatenliste vermerkt sind, müssen ein Sicherheitsdatenblatt gemäß Artikel 31 mitliefern
- Für **Gemische**, die einen Kandidatenstoff enthalten, muss ein Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage übermittelt werden (SVHC-Stoff in einer Konzentration über 0,1 % im Gemisch)

Folie 20

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Die Kandidatenliste (SVHC-Stoffe)

Rechtsfolgen für gelistete Stoffe (2/3)

- Informationspflicht gegenüber gewerblichem Abnehmer unmittelbar, wenn:
 - Stoff der Kandidatenliste > 0,1% w/w im Erzeugnis enthalten Art. 33(1)
 - Gegenüber Kunden auf Anfrage innerhalb 45 Tagen, Art. 33(2)
- Auskunftspflicht ggü. ECHA nach Art. 7(2), wenn:
 - A) der Stoff ist in diesen Erzeugnissen in einer Mengen von insgesamt mehr als 1 t/a enthalten und
 - B) der Stoff in diesen Erzeugnissen in einer Konzentration von >0,1% w/w enthalten ist

Folie 21

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Die Kandidatenliste (SVHC-Stoffe)

Rechtsfolgen für gelistete Stoffe (3/3)

- **Inhalt:**
 - stellt dem Abnehmer die für eine sichere Verwendung des Erzeugnisses erforderlichen Informationen zur Verfügung, mindestens aber den Stoffnamen.
 - Dem Verbraucher müssen diese Informationen auf Anfrage innerhalb von 45 Tagen kostenlos übermittelt werden.

Folie 22

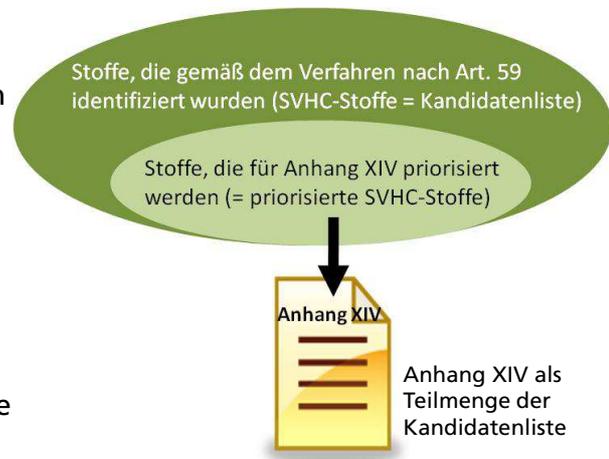
Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Zulassungspflichtige Stoffe (ausgewählte SVHC)

Verwendungen von Stoffen aus Anhang XIV

- Ist ein Stoff in Anhang XIV gelistet, ist die Verwendung und Herstellung des Stoffes nach dem Ablaufdatum (sog. Sunset date) nur nach Zulassung für den jeweiligen Verwendungszweck möglich
- Spezielle Verwendungen oder Verwendungskategorien können von der Zulassungspflicht ausgenommen werden, sofern das Risiko ausreichend beherrscht wird
- Derzeit befinden sich 31 Stoffe im Anhang XIV, weitere Stoffe sind für eine Aufnahme priorisiert



Folie 23

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Anhang XVII

Beschränkung der Verwendung

Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Zubereitungen und Erzeugnissen

- Artikel 67 in Verbindung mit Anhang XVII der REACH-VO
- Anhang XVII der REACH Verordnung ersetzt die Richtlinie 76/769/EWG über die Beschränkung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen für bestimmte Anwendungen
- Anhang XVII umfasst mehr als 60 Einträge zu unterschiedlichsten Stoffen und Anwendungen

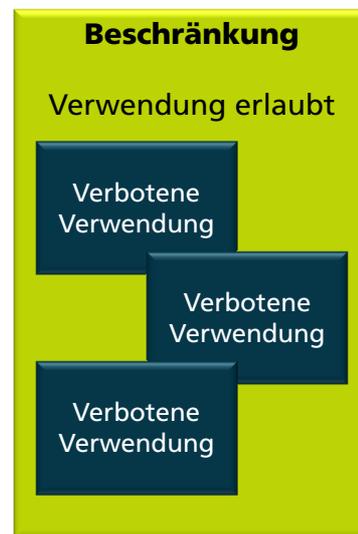
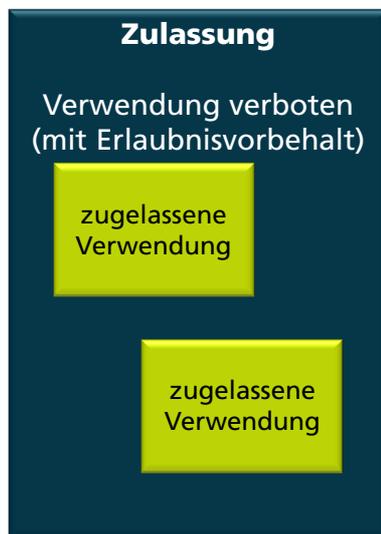
Folie 24

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

REACH-Verordnung (1907/2006)

Zusammenspiel Anhang XIV und Anhang XVII



Quelle: reach-helpdesk, baua

Folie 25

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Zusammenspiel Anhang XIV und Anhang XVII

Zulassung – Anhang XIV

- Zulassungspflicht bedeutet, dass ein Stoff ohne eine auf Antrag erteilte Zulassung in der EU nicht verwendet werden darf
- Die Zulassungspflicht gilt nur für das Inverkehrbringen bzw. die Verwendung (auf den Markt bringen) dieser Stoffe in der EU
- Erzeugnisse, die außerhalb der EU hergestellt werden und diesen Stoff enthalten, fallen nicht unter die Zulassungspflicht und können ohne Zulassung in die EU importiert werden

Beschränkung – Anhang XVII

- Die Beschränkung einer Verwendung eines Stoffes kann auch Erzeugnisse (Produkte) umfassen
- Sieht kein Verfahren für Ausnahmeanträge der Industrie vor
- Gilt gleichermaßen für in der EU hergestellte Erzeugnisse und für Importerzeugnisse

Folie 26

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Weitere stoff- und produktbezogenen
Schadstoffbeschränkungen

POP-VERORDNUNG

Folie 27

Fraunhofer IPA

POP-Verordnung Internationaler Hintergrund

- Stockholmer Übereinkommen (POP Konvention):
 - In Kraft seit 17. Mai 2004
 - globales Abkommen zur Beendigung oder Einschränkung der Produktion, Verwendung und Freisetzung von POPs
- POPs Protokoll über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung:
 - In Kraft seit 23. Oktober 2003
 - Nur UNECE Staaten (United Nations Economic Commission for Europe, Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen)
- EU:
 - Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe

Folie 28

Fraunhofer IPA

POP-Verordnung

- Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe
- Verordnung regelt das Verbot bzw. die Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung von **persistenten organischen Schadstoffen** (Persistent Organic Pollutants POP) (bspw. Pflanzenschutzmittel aber auch Industriechemikalien)
- Die Verordnung gilt für Hersteller, Importeure und nachgeschaltete Anwender
- Der Anhang I der POP-Verordnung wird durch die Verordnung (EU) Nr. 519/2012 um weitere Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung folgender Stoffe ergänzt:
 - Endosulfan, Hexachlorbutadien, Polychlorierte Naphthaline, Kurzkettige Chloralkane C10-C13

Folie 29

Fraunhofer IPA

POP-Verordnung

Inhalte

Artikel 1 **Ziel und Anwendungsbereich**

(1) Unter Berücksichtigung insbesondere des Vorsorgeprinzips ist es das Ziel dieser Verordnung...

- ... die menschliche Gesundheit und die Umwelt vor persistenten organischen Schadstoffen zu schützen...
- ...durch das Verbot oder die möglichst baldige Einstellung oder die Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung...
- ...durch die Beschränkung der Freisetzungen...
- ...durch die Festlegung von Bestimmungen über Abfälle, die aus POPs bestehen, sie enthalten oder durch sie verunreinigt sind.

Folie 30

Fraunhofer IPA

POP-Verordnung

Inhalte

Artikel 3 **Kontrolle von Herstellung, Inverkehrbringen und Verwendung**

(1) Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von in Anhang I aufgelisteten Stoffen als solche, in Zubereitungen oder als Bestandteile von Artikeln sind verboten.

„Inverkehrbringen“ ist die entgeltliche oder kostenlose Lieferung oder Bereitstellung für Dritte. Die Einfuhr in das Zollgebiet der Gemeinschaft gilt ebenfalls als Inverkehrbringen.

Folie 31

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

POP-Konvention (Stockholmer Abkommen) und REACH HBCD

- Stockholmer Abkommen:
 - Vertragsstaatenkonferenz im Mai 2013 beschloss die Aufnahme von Hexabromcyclododecan (HBCD) in Anhang A d.h. weltweites Verwendungs- und Handelsverbot für HBCD
 - Umsetzung durch Vertragsparteien muss bis zum 26. November 2014 erfolgen

- REACH
 - HBCD gelistet im Anhang XIV – Sunset Date 21. August 2015

Folie 32

Fraunhofer IPA

 **Fraunhofer**
IPA

Weitere stoff- und produktbezogenen
Schadstoffbeschränkungen

F-GAS VERORDNUNG

Folie 33

Fraunhofer IPA



F-Gas Verordnung

- Verordnung Nr. 517/2014 vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 (Inkrafttreten am 6. Mai 2014/ Anforderungen gelten ab dem 1. Januar 2015)
- Ziel der Verordnung ist der Umweltschutz durch Minderung der Emissionen von fluorierten Treibhausgasen. VO legt
 - Regeln für die Emissionsbegrenzung, Verwendung, Rückgewinnung und Zerstörung von fluorierten Treibhausgasen,
 - Auflagen für das Inverkehrbringen bestimmter Erzeugnisse und Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen,
 - Auflagen für bestimmte Verwendungen von fluorierten Treibhausgasen und
 - Mengengrenzungen für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen fest.
- Kernstück der neuen Verordnung ist es, die Mengen an fluorierten Treibhausgasen (F-Gase) ab 2015 bis 2030 auf ein Fünftel zu reduzieren (Basis 2009-2012)

Folie 34

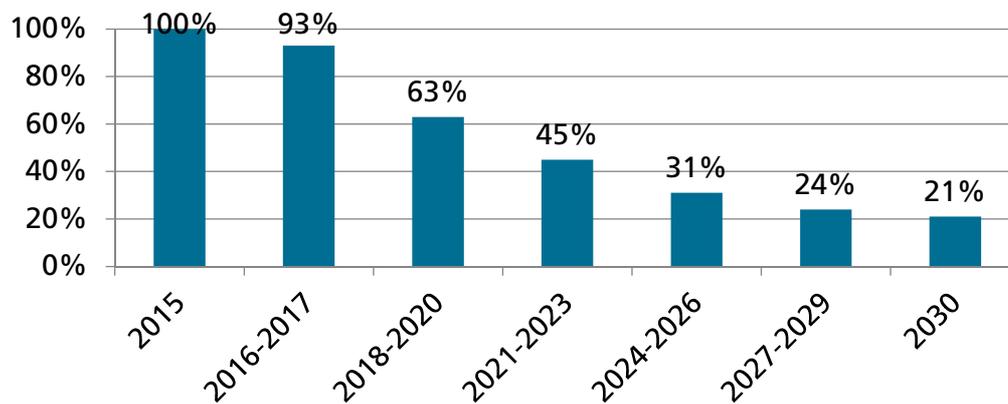
Fraunhofer IPA



F-Gas Verordnung

Beschränkung des Inverkehrbringens von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen

Prozentsätze für die Höchstmenge und die entsprechenden Quoten für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen



Folie 35

Fraunhofer IPA

F-Gas Verordnung

- Erzeugnisse und Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, können sein:
 - Klimaanlage
 - Kälteanlagen
 - Wärmepumpen
 - Brandschutzeinrichtungen
 - Elektrische Schaltanlagen
 - Aerosolzerstäuber, die fluorierte Treibhausgase enthalten
 - Behälter für fluorierte Treibhausgase
 - Lösungsmittel auf der Grundlage fluoriertes Treibhausgase
 - Organic-Rankine-Kreisläufe

Folie 36

Fraunhofer IPA

F-Gas Verordnung

Anhang III

Verbote für das Inverkehrbringen gemäß Artikel 11 Absatz 1 (Auszug)

- Haushaltskühl- und Haushaltgefriergeräte mit HFKW mit einem GWP von 150 oder mehr – 1. Januar 2015
- Kühlgeräte und Gefriergeräte für die gewerbliche Verwendung (hermetisch geschlossene Einrichtungen),
 - die HFKW mit einem GWP von 2 500 oder mehr enthalten ab 1. Januar 2020
 - die HFKW mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten ab 1. Januar 2022
- Technische Aerosole, die HFKW mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten, außer wenn zur Einhaltung nationaler Sicherheitsnormen erforderlich oder für medizinische Anwendungen eingesetzt ab dem 1. Januar 2018

Folie 37

Fraunhofer IPA



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie noch Fragen?

Dipl. Wi.-Ing. Sylvia Wahren

Gruppenleiterin

Abteilung Nachhaltige Produktion und Qualität

Telefon: +49(0)711/9 70-1115

E-Mail: sylvia.wahren@ipa.fraunhofer.de

Folie 38

Fraunhofer IPA

