

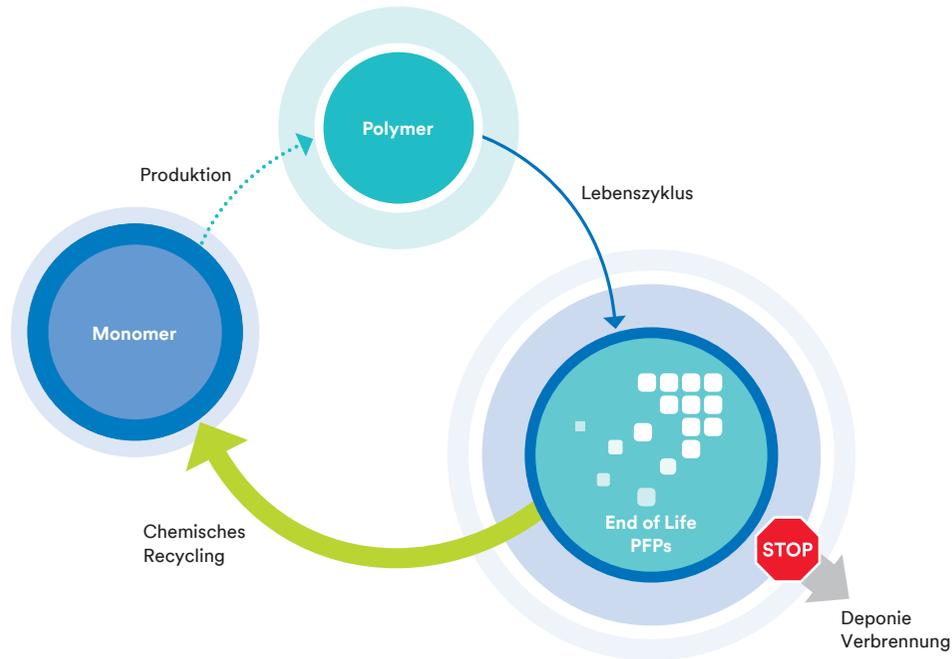
**3M** Science.  
Applied to Life.™

► 3M™ Dyneon™ Fluoropolymers

# Up-Cycling.

Die intelligente Lösung.





# Umweltschutz ist mehr als nur guter Wille.

## Mit klaren Zielen auf neuen Wegen.

Im März 2015 hat Dyneon die weltweit erste Pilotanlage zum Recycling von vollfluorierten Polymeren in Burgkirchen im Chemiepark Gendorf eröffnet und damit einen Meilenstein hin zu einer nachhaltigen Produktion in geschlossenen Fluorpolymer-Kreisläufen realisiert. Durch die Rückgewinnung von Ressourcen ermöglicht das Pilotprojekt nicht nur effizientere Produktionsprozesse, sondern reduziert auch die Notwendigkeit von Bergbau unter Einsatz von Chemikalien sowie Schwertransporte und den Energiebedarf der Industrien und wirkt sich somit positiv auf die Umwelt aus.

## Vom nutzlosen Abfall zum wertvollen Rohstoff.

Um den Fluorpolymer-Kreislauf zu schließen nutzt Dyneon das Verfahren der Pyrolyse: Bei der Zersetzung der perfluorierten Polymere werden gasförmige Monomere zurückgewonnen, die im ersten Schritt aufgereinigt und anschließend wieder der Produktion zugeführt werden. Die Qualität wird in keinsten Weise beeinträchtigt, daher wird der Prozess als „Up-Cycling“ bezeichnet. Die Up-Cycling-Anlage in Burgkirchen ist darauf ausgelegt, bis zu 1.000 Tonnen Fluorpolymerabfall pro Jahr aufzubereiten und soll dabei helfen, das Konzept in Zukunft noch weiterzuentwickeln.

## Ein langfristiges Projekt für nachhaltige Lösungen.

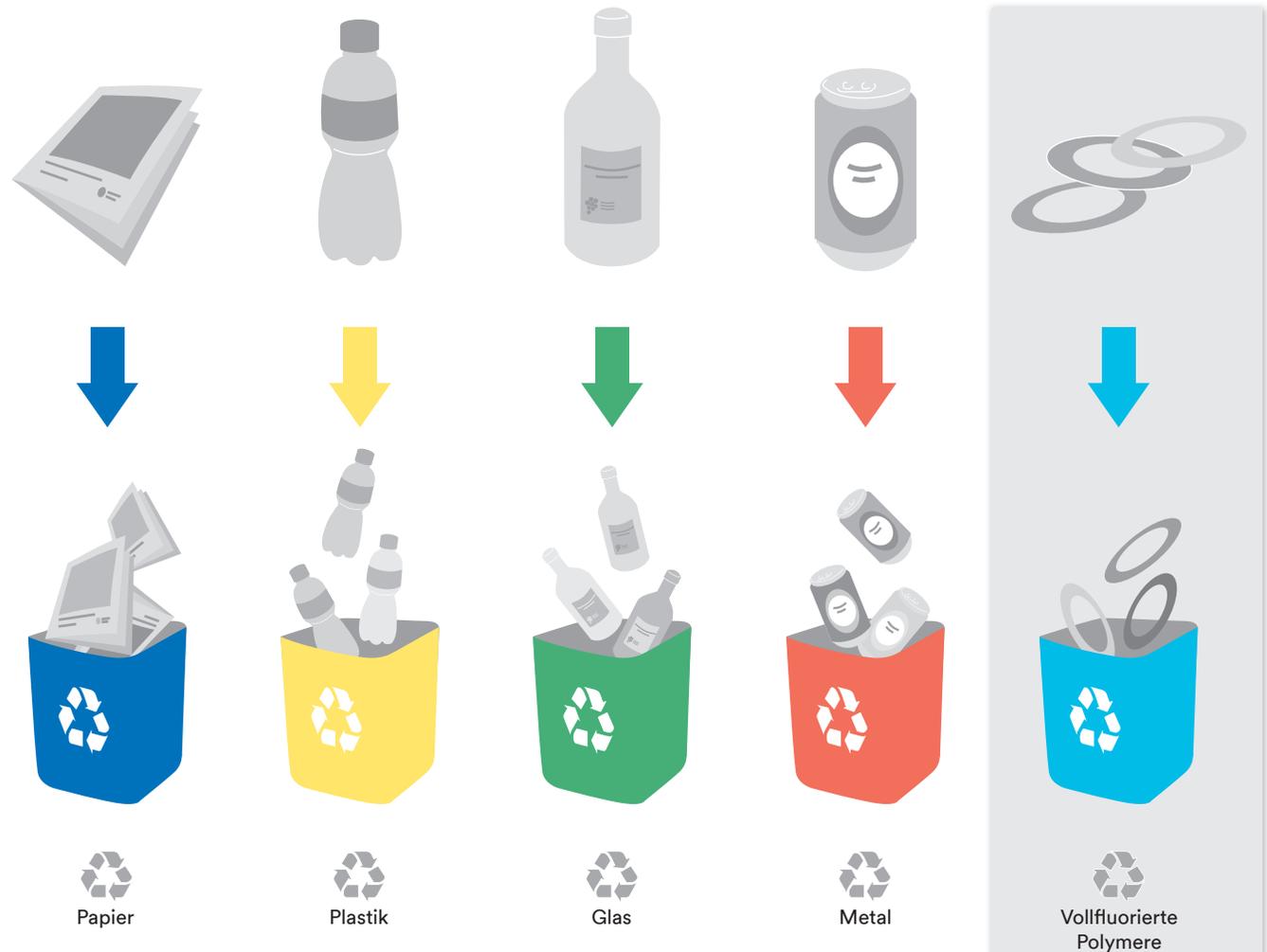
15 Jahre waren nötig, um von der Verfahrens- und Technologieentwicklung über den Bau der Anlage bis zu ihrer Inbetriebnahme zu gelangen. Das Ergebnis ist ein einzigartiges Projekt, das eine Vielzahl von ökonomischen und ökologischen Notwendigkeiten adressiert. Neben den bereits genannten Vorteilen bietet Up-Cycling zudem die Möglichkeit, sowohl Abfallströme als auch CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und der steigenden Nachfrage nach Flussspat als Grundlage für Produktionsprozesse zu begegnen.



Key Message: Nachhaltigkeit

## Was ist Up-Cycling?

- ✓ Up-Cycling ist ein R3 Recyclingverfahren zur Umwandlung von Abfallströmen in Basisrohstoffe.
- ✓ Mehr Wert – statt eines geringeren Wertes
- ✓ Keine Kompromisse in der Produktqualität
- ✓ Schonung wertvoller, nicht nachwachsender Ressourcen
- ✓ Vermeidung von Deponierung oder thermischer Verwertung
- ✓ Reduzierung der Umweltbelastung



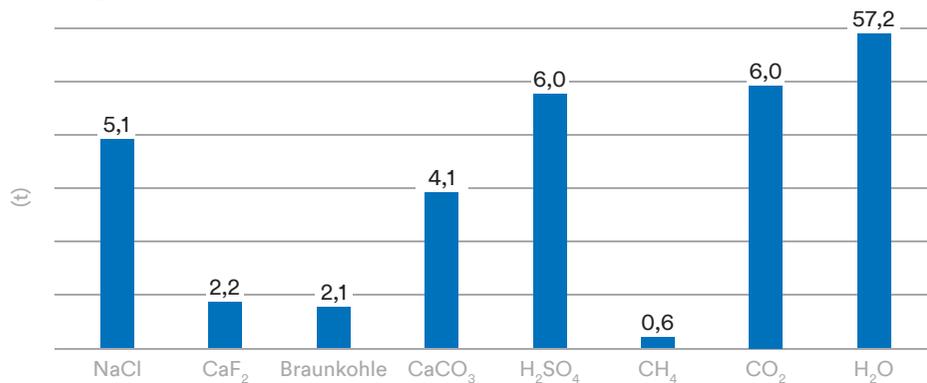
Erweiterung bewährter Recyclingkonzepte um vollfluorierte Polymere.

# Umweltentlastung.

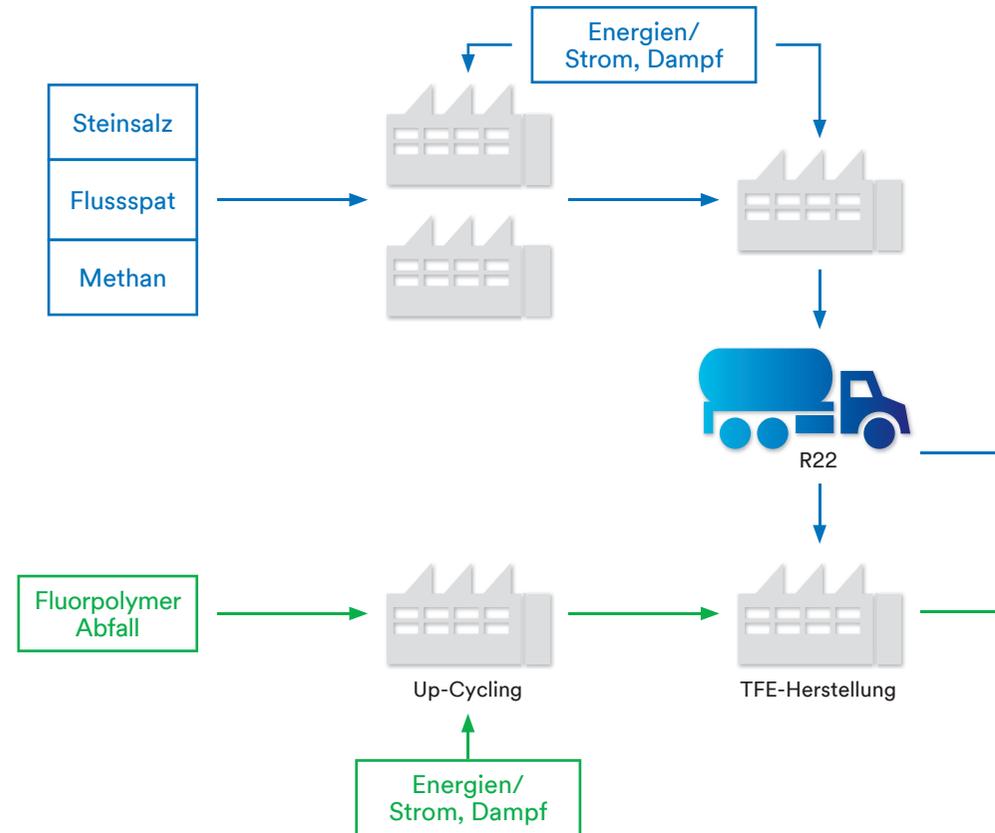
Eine Vielzahl von chemischen Prozessen ist notwendig, um die wichtigsten Monomere für Fluorpolymere, Tetrafluorethylen (TFE) und Hexafluorpropen (HFP) herzustellen. Die Prozessschritte werden in der nebenstehenden Abbildung dargestellt und die Stoffströme basierend auf der Herstellung von einer Tonne TFE entsprechend in den Diagrammen gezeigt. Für den herkömmlichen R22 Pfad fällt ein Energieaufwand von 12 MWh an. Ebenso werden auch die durch die R22 Produktion generierten Abfallströme aus dem Prozess dargestellt.

Durch die Produktion von TFE mit dem Up-Cycling-Verfahren kann eine große Menge an Energie eingespart werden (Diagramm rechts unten). Die Energieeinsparung kommt der Gemeinschaft zugute, denn mit der eingesparten Menge können rund 2800 Haushalte ein Jahr lang mit Strom versorgt werden und es fällt weniger Abfall an.

Benötigte Rohstoffe für den R22 Pfad



Bezogen auf die Produktion von 1t TFE bei einem Energieaufwand von 12 MWh



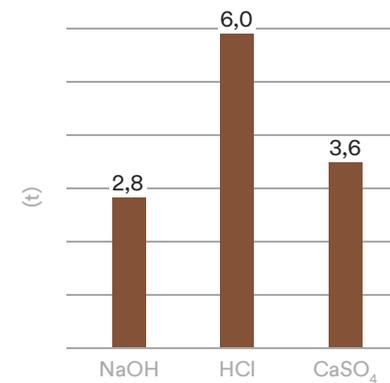
R22 Pfad und Energiestrom

Up-Cycling-Stoff- und Energiestrom



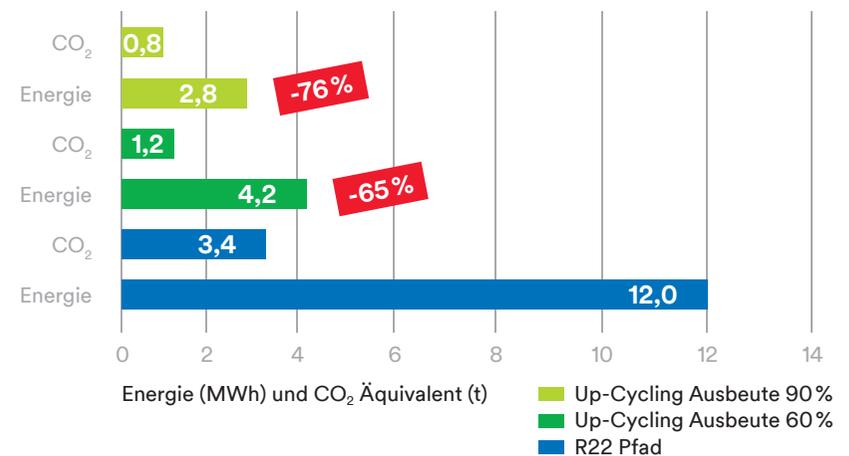
Bei Volllastung der Pilotanlage entsprechen die Energieeinsparungen dem Energiebedarf von 2800 Haushalten für ein Jahr. Der Energiebedarf basiert auf dem durchschnittlichen Verbrauch pro Haushalt. Quelle für den Verbrauch eines 3-Personen-Haushalts ist das Statistische Bundesamt.

### Abfallströme aus dem R22 Pfad

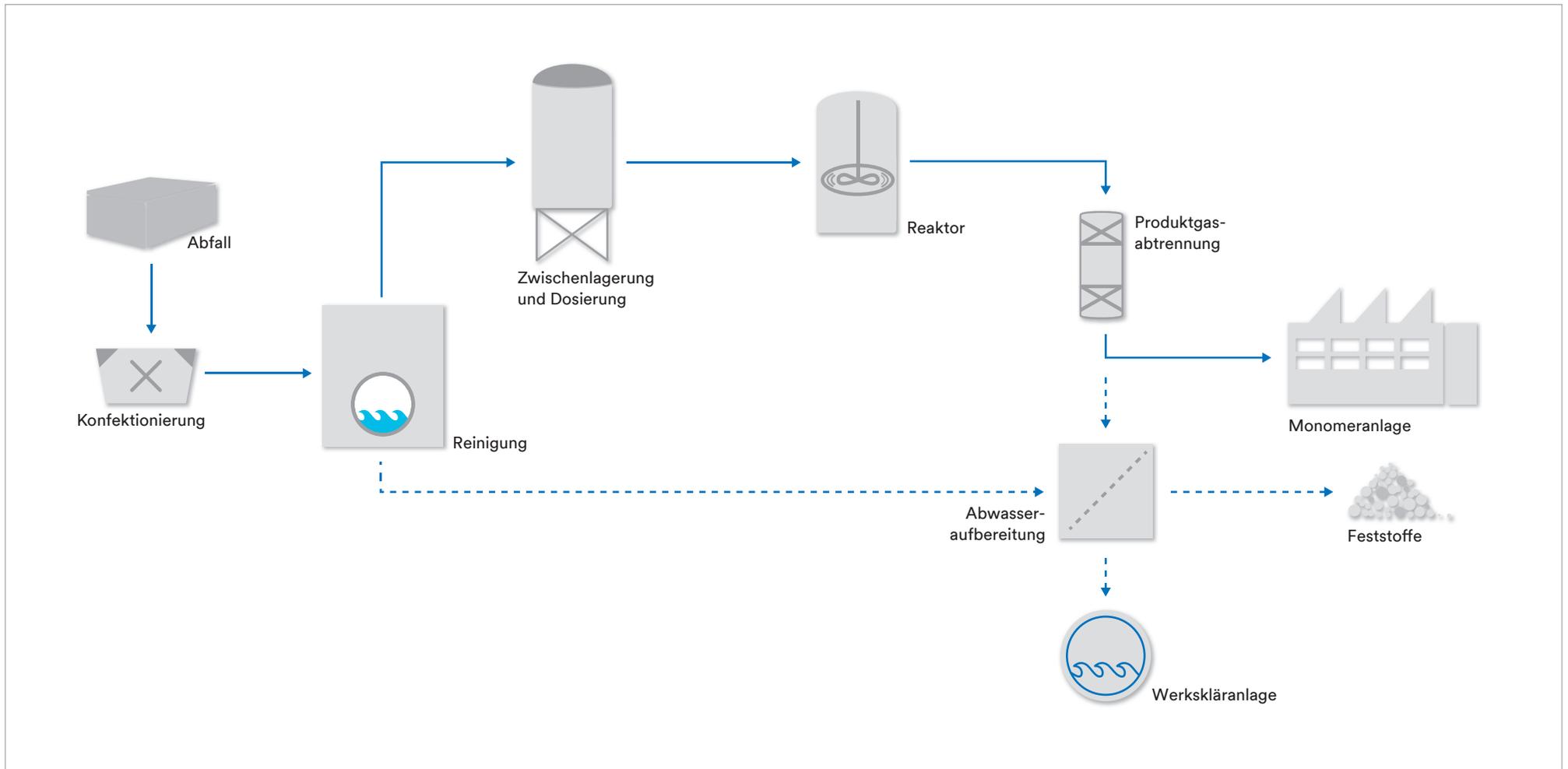


Bezogen auf die Produktion von 1 t TFE bei einem Energieaufwand von 12 MWh

### Vergleich R22 Pfad vs. Up-Cycling



# Wie funktioniert Up-Cycling?



## Welche Abfälle können in unserer Pilotanlage verarbeitet werden?

Abfälle und Abfallstoffe sind keine homogenen Materialströme! Jede Fraktion kann immer ein bisschen von der vorangegangenen abweichen. Eine Pilotanlage entwickelt sich über die Zeit der Inbetriebnahme mit den neuen und veränderlichen Aufgaben kontinuierlich mit.

Verschiedene vollfluorierte Abfallströme werden eingebracht und die Reaktionen und idealen Parameter der Verarbeitung werden untersucht.

Darum muss jede neue Fraktion geprüft und untersucht werden, um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen.

### Was

- ✓ Virginales PTFE
- ✓ Virginales TFM
- ✓ PFA
- ✓ FEP
- ✓ Compounds mit
  - Kohlefaser
  - Kohle
  - Graphit

### Wie

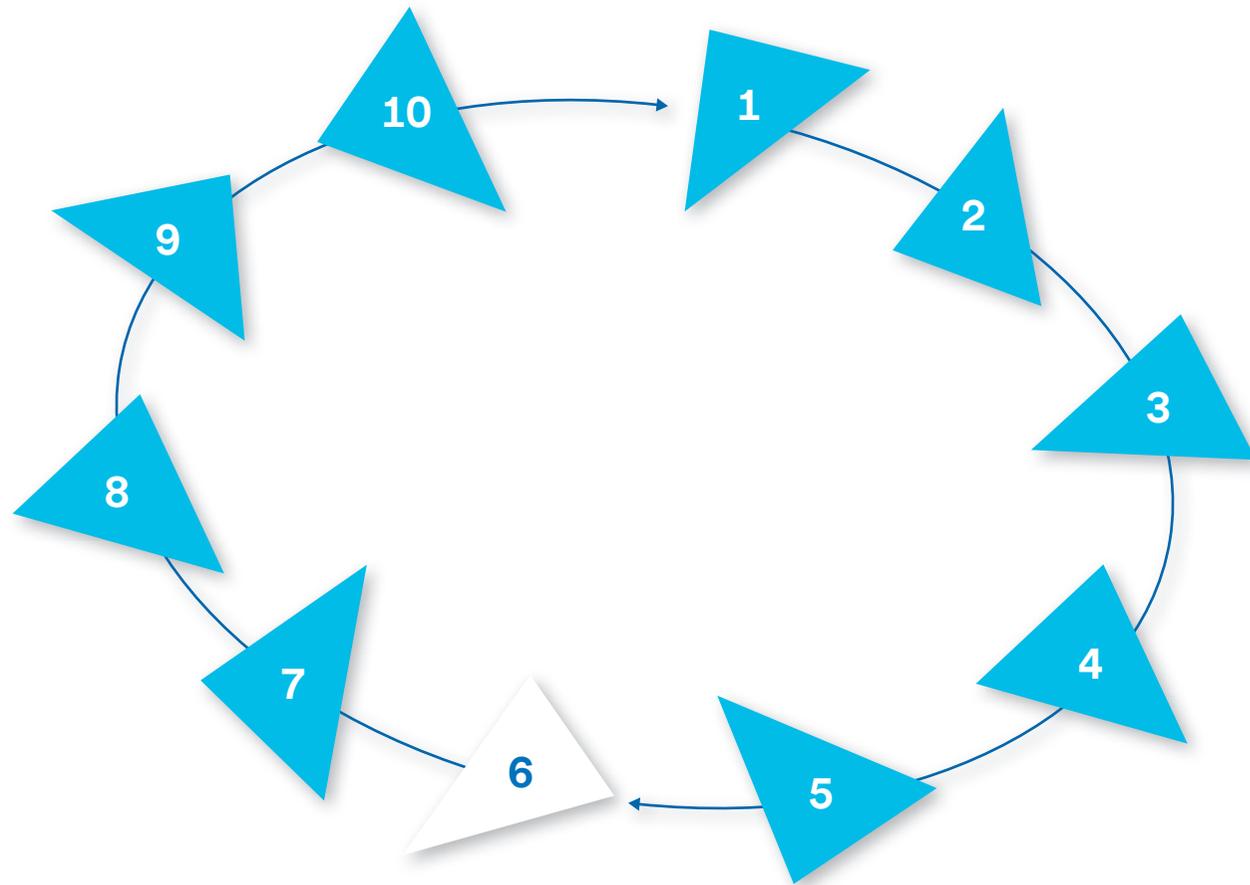
- ✓ Stücke
- ✓ Schmelzgranulat
- ✓ Liner
- ✓ Halbfertigezeuge
- ✓ Späne
- ✓ Chips
- ✓ ...



Erste Schritte zum Up-Cyclen.

## Sie wollen etwas beitragen?

1. Kontaktaufnahme mit Dyneon
2. Deklaration über Abfallerfassungsbogen vom Abfallerzeuger mit Foto
3. Prüfung der Angaben durch Dyneon
4. Musteranforderung für Ausprüfung als Referenz
5. Ausprüfung und Analyse der Muster bei Dyneon
6. Feedback – mögliche Übernahme der Abfallfraktion
7. Planung – Abstimmung der notwendigen Logistik
8. Verpackung und Transport
9. Verarbeitung
10. Entsorgungsnachweis an Abfallerzeuger



## Up-Cycling – ein europäischer Gedanke.

Abfallströme von vollfluorierten Polymeren, die in den EU-Staaten anfallen, und den Kriterien/Vorgaben der Up-Cycling Anlage entsprechen, können bei Dyneon nach vorheriger Absprache recycelt werden.

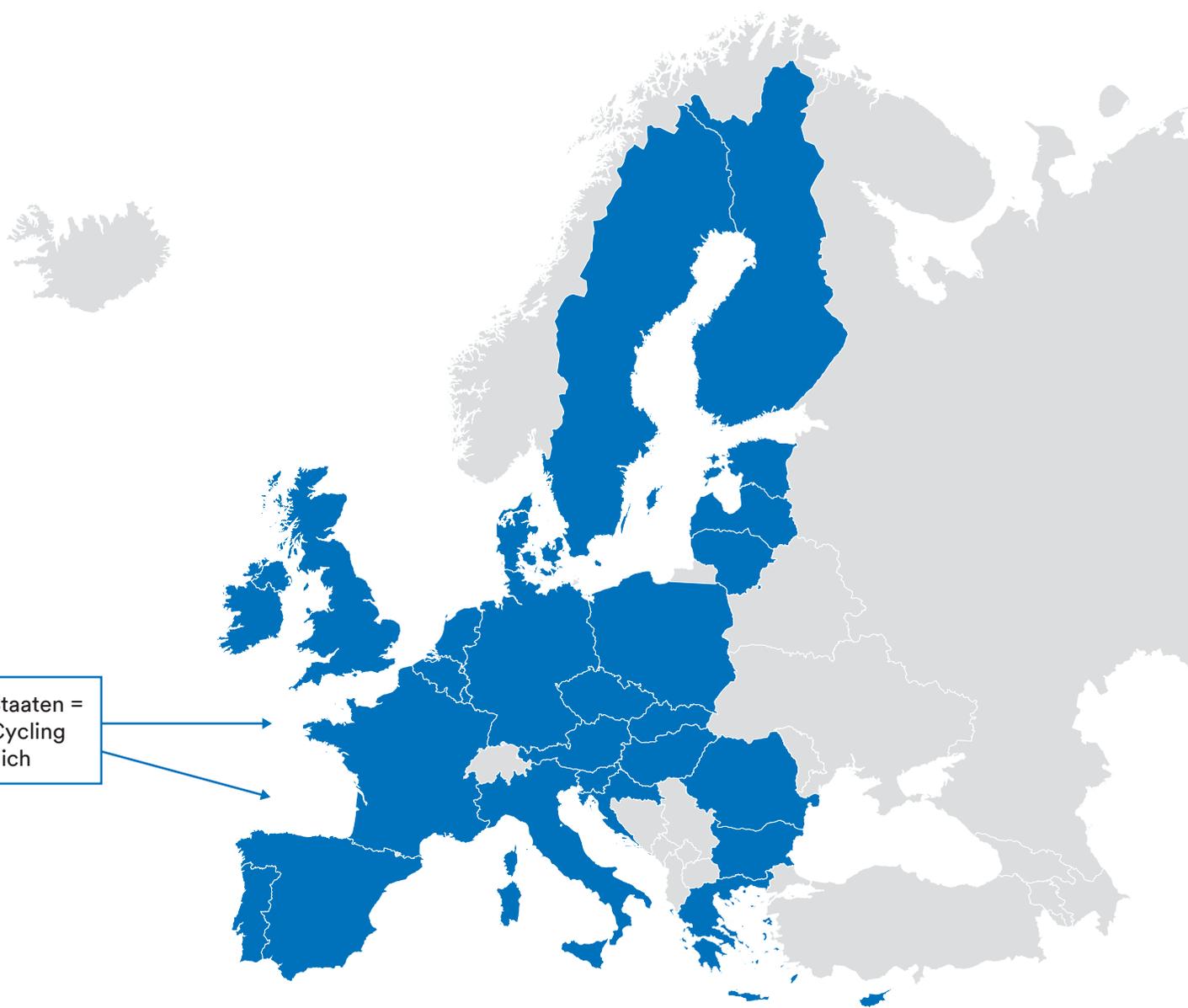
Dabei folgt Dyneon den Vorgaben aus dem deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetz und der europäischen Abfallverordnung.

Abfälle, die als **gefährlicher Abfall** eingestuft sind, können **nicht angenommen** und **nicht in der Up-Cycling Anlage recycelt** werden.

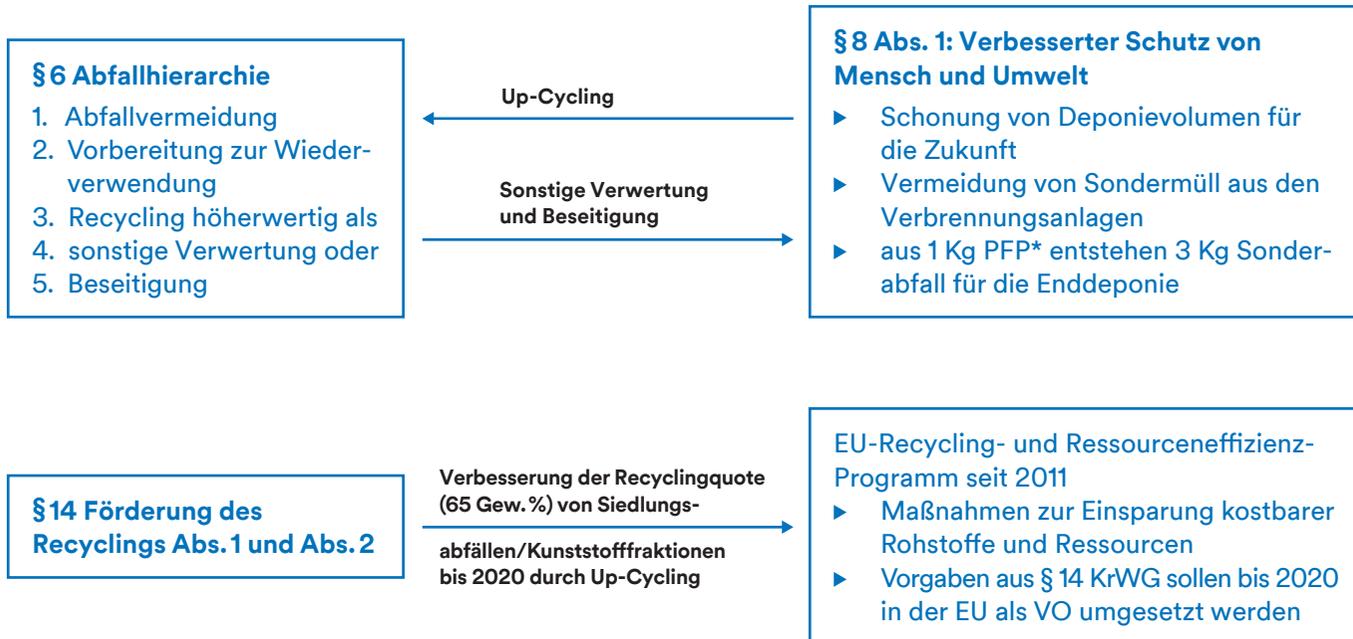
Verarbeiter und Hersteller aus sechs Nationen beteiligen sich bereits am Up-Cycling Projekt.

Werden auch Sie unser Partner.

■ EU-Staaten =  
Up-Cycling  
möglich



## Up-Cycling im Kreislaufwirtschaftsgesetz.



**3M Science. Applied to Life.™**

## Up-Cycling – Die intelligente Lösung.

**Richtiges Sammeln und Trennen.**

Um anfallende Fluoroplast-Abfallströme richtig zu trennen, zu sammeln und sicher zu entsorgen, finden Sie hier die besten Tipps und Hilfestellungen.

**1. Nicht-sperrender Abfall**

- Nicht-sperrender Abfall in Säcken bis max. 25kg sammeln.
- Die Säcke in geeigneten Größenklassen versiegeln oder aufzuschieben.
- Alle Säcke in PE-Deckelbehältern mit einem Fassungsvermögen von 30 oder 60 Litern (Fass) aufzuschieben.

Aufführung in Paletten, Deckelbehälter oder Boxen auf Transportpaletten  
 CFS-Maße: 1000 x 1000 x 100mm, Tragfähigkeit ca. 1000kg, Eigengewicht ca. 25kg  
 CFS-Maße: 1500 x 1000 x 100mm, Tragfähigkeit ca. 1000kg, Eigengewicht ca. 25kg

Alle Lieferungen bitte auf Paletten.  
 Alle Lieferungen bitte separat verpacken.  
 Verpackungen müssen mit dem Abfall-Menge gekennzeichnet sein.

**2. Sperrender Abfall**

Sperrender Abfall (z.B. Produktionsabfälle, die mittels Schmelze und Füllstoffen, (z.B. Glas) oder LHM-Material aus dem Rücken, Platten und Dichtungen).  
 Die Aufbereitung erfolgt nur nach Absprache mit dem Service-Team in der Regel über Spezialbehälter.  
 Oxidier-Kartuschen und Filter mit 20, 60 und 200 Liter Größe auf Paletten laden.

Alle Lieferungen bitte auf Paletten.  
 Alle Lieferungen bitte separat verpacken.  
 Verpackungen müssen mit dem Abfall-Menge gekennzeichnet sein.

**3. Gefahrstoffe**

Die Entsorgung erfolgt nur nach Absprache mit dem Service-Team in der Regel über Spezialbehälter.  
 Oxidier-Kartuschen und Filter mit 20, 60 und 200 Liter Größe auf Paletten laden.

Alle Lieferungen bitte auf Paletten.  
 Alle Lieferungen bitte separat verpacken.  
 Verpackungen müssen mit dem Abfall-Menge gekennzeichnet sein.

**3M**  
 3M ist ein eingetragenes Markenname von 3M Company.  
 © 2013 3M Company  
 Alle Rechte vorbehalten.  
 3M ist ein eingetragenes Markenname von 3M Company.  
 © 2013 3M Company  
 Alle Rechte vorbehalten.

## Richtig sammeln und trennen.

Up-Cycling ist nur so gut wie die vorgeschaltete Fraktionierung der Abfallströme. Aber was bedeutet „Fraktionierung“?

Fraktionieren ist die möglichst sortenreine Trennung von verschiedenen Abfallströmen. Oder anders: sammeln und trennen.

Hier einige Beispiele:

- ▶ Ein PTFE-Compound mit Kohlefaser als Zuschlagstoff muss von einem PTFE-Compound mit Glasfaser getrennt werden, da nicht beide Fraktionen zum Up-Cycling geeignet sind.
- ▶ Ein unverschnittenes PFA muss nicht von einem unverschnittenen FEP getrennt werden.
- ▶ Ein unverschnittenes PTFE muss nicht von einem unverschnittenen TFM getrennt werden.

Erste Hilfestellung zum richtigen Sammeln und Trennen finden Sie auf unserem Einleger in dieser Broschüre oder unter [www.dyneon.eu/up-cycling](http://www.dyneon.eu/up-cycling)

## Technische Informationen

Technische Auskünfte, Versuchsangaben und Ratschläge durch unsere Mitarbeiter beruhen auf Informationen und Untersuchungen, die wir für verlässlich halten und die für Personen bestimmt sind, deren Wissen und technische Fähigkeiten ausreichen, um Untersuchungsanordnungen und -bedingungen nachvollziehen und Rohpolymere mit den zu ihrer Compoundierung gehörigen Füllstoffen handhaben und benutzen zu können. Mit der Informationsvermittlung ist weder ausdrücklich noch stillschweigend die Erteilung einer Lizenz unter irgendeinem gewerblichen Schutzrecht von Dyneon oder einem Dritten verbunden.

Allgemeine Sicherheitshinweise für die Verarbeitung und Arbeitshygiene sowie für Maßnahmen bei Unfällen sind in unseren Sicherheitsdatenblättern abgedruckt.

Weitere Hinweise zu dem sicheren Umgang mit Fluorpolymeren finden Sie auch in der PE-Broschüre »Anleitung zum sicheren Umgang mit Fluorkunststoffen«, PlasticsEurope, Box 3, B-1160 Brussels, Tel. +32 (2) 676 17 32.

## Wichtige Hinweise

Sämtliche Angaben in dieser Broschüre entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und sollen über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben somit nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern. Weil die Bedingungen für den Einsatz der Produkte außerhalb unserer Kontrolle liegen und voneinander stark abweichen, hat der Verwender vor der Verwendung selbst zu prüfen und zu entscheiden, ob ein Produkt von Dyneon für den beabsichtigten Einsatzzweck geeignet ist. Für die Qualität unserer Produkte leisten wir nach Maßgabe unserer jeweiligen Allgemeinen Verkaufsbedingungen Gewähr.

## Hier bekommen Sie weitere Informationen

### Dyneon Customer Service

Europe  
Phone: 00 800 395 366 27  
Fax: 00 800 396 366 39  
Italy  
Phone: 800 791 018  
Fax: 800 781 019

### Technical Service Fluoropolymers

**Dyneon GmbH**  
Industrieparkstr. 1  
84508 Burgkirchen  
Germany  
Phone: +49 (0) 8679 7 4709  
Fax: +49 (0) 8679 7 5037

### 3M Advanced Materials Division

6744 33rd Street North  
Oakdale, MN 55128  
USA  
Phone: +1 800 810 8499  
Fax: +1 800 635 8051

[dyneon.europe@mmm.com](mailto:dyneon.europe@mmm.com)

[www.dyneon.eu](http://www.dyneon.eu)



### Dyneon GmbH

Advanced Materials Division  
Carl-Schurz-Straße 1  
D-41453 Neuss  
Deutschland  
Phone +49 (0) 2131 14 2265  
Fax +49 (0) 2131 14 3857  
[www.dyneon.eu](http://www.dyneon.eu)

3M und Dyneon sind Marken von 3M.  
09/2016 All rights reserved.  
© Dyneon 2016 | CORP201609DE