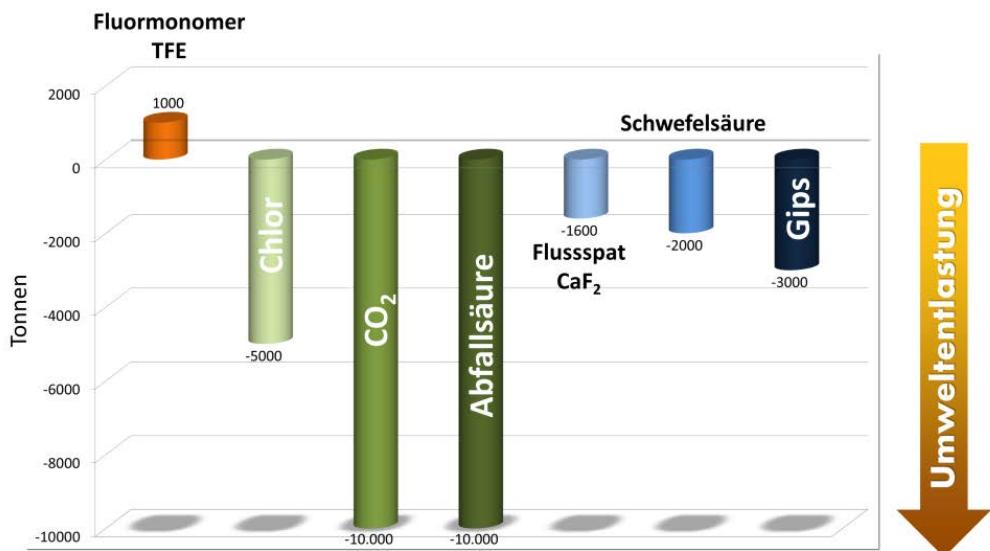




# Pilotprojekt: Recycling von Fluorpolymeren

In Europa liegt der Verbrauch an vollfluorinierten Polymeren bei etwa 35.000 t/a. Schätzungsweise fallen bereits bei der Verarbeitung 10 % als sortenreiner Abfall an - dennoch existiert bisher kein vollständiges End-of-Life-Konzept für fluorierte Polymere.



Durch das neue Recyclingverfahren ergibt sich ein enormes Potential zur Entlastung der Umwelt und zur Einsparung wertvoller Primärressourcen wie Flusspat ( $\text{CaF}_2$ ).

Für ein primäres und sekundäres Recycling können bereits einige 100 Tonnen wieder verwendet werden, der Großteil dieser Reststoffe wird derzeit jedoch deponiert oder thermisch verwertet. Das Bundesumweltamt unterstützt daher den Bau einer Pilotanlage, mit der in der ersten Phase 500 Tonnen fluorhaltiger Reststoffe wieder in ihre Monomere zerlegt werden. Bereits in diesem Jahr beginnen die Planungen für den Bau der Anlage bei der Dyneon GmbH in Bayern. Durch dieses stoffliche Recycling können pro Tonne rückgewonnenem Monomer ca. 5 Tonnen Chlor, 10 Tonnen CO<sub>2</sub> und ca. 10 Tonnen Abfallsäure eingespart werden.



# Schließung des Fluorkreislaufes

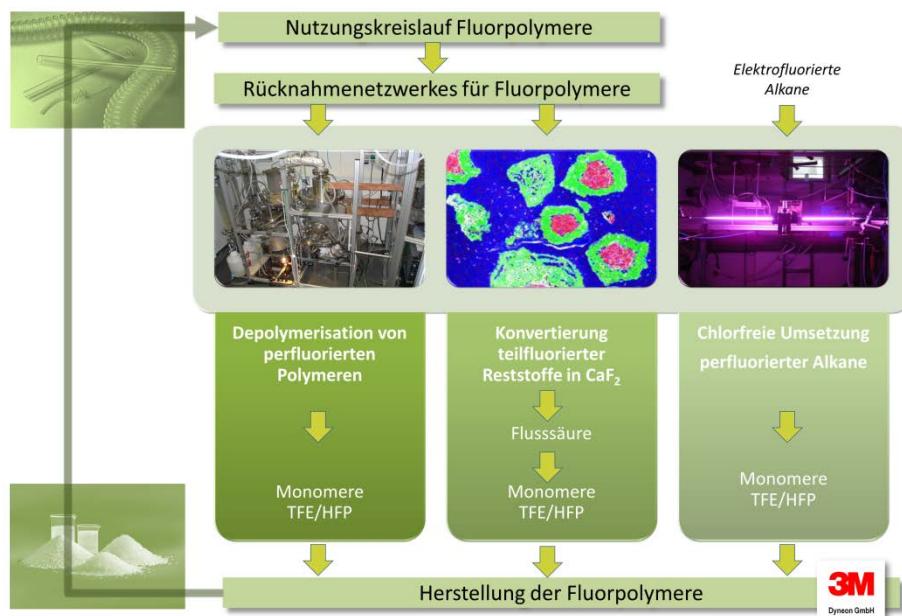
Die Vision eines ganzheitlichen Konzeptes zum Recycling von Fluorpolymeren basiert auf 3 Säulen.

Perfluorierte Fluorpolymere werden in einem Rücknahmenetzwerk gesammelt und durch vollständige Depolymerisation in ihre werthaltigen Monomere zurückgeführt.

Die zweite Säule ist die Konvertierung niedrig- und teilfluorierter Reststoffe und fluorhaltiger Komposit-Materialien in  $\text{CaF}_2$ . Dieser synthetische Flussspat kann wieder zur Herstellung von Fluorpolymeren eingesetzt werden.

Die dritte Säule bildet die chlорfreie Synthese der Fluormonomere TFE/HFP durch direkte Umsetzung von perfluorierten Alkanen.

Auf diese Weise können nicht nur erhebliche Mengen Energie eingespart werden, sondern das Schließen der Kreisläufe führt zur Vermeidung großer Mengen an Abfallsäuren und zur Einsparung wertvoller Primärressourcen.



Durch neue verfahrenstechnische Konzepte sollen langfristig die Fluorkreisläufe geschlossen werden.

gefördert durch



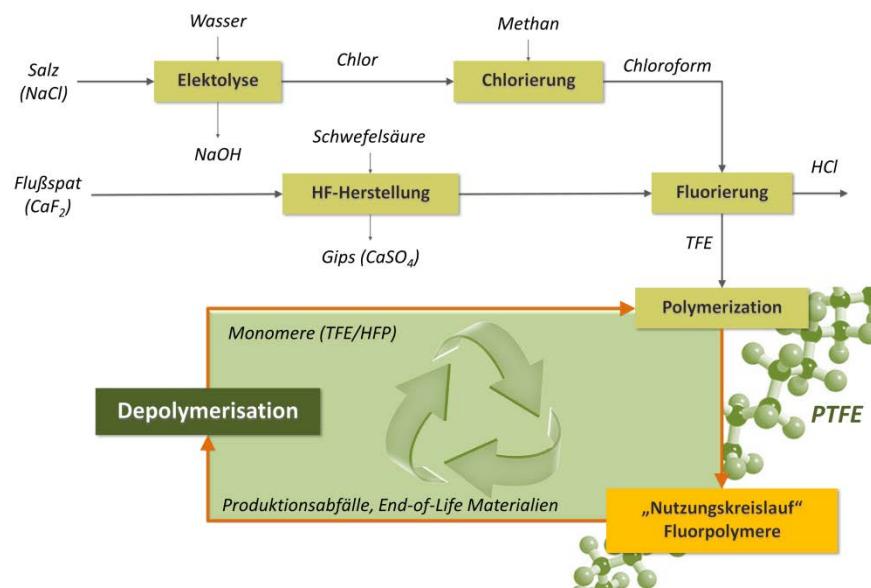


# Stoffliches Recycling von Fluoropolymeren

Fluoropolymere sind aufgrund ihrer außergewöhnlichen Eigenschaften in vielen Bereichen der Technik unersetztlich. Am Ende ihres Nutzungskreislaufs werden diese hochwertigen Werkstoffe derzeit deponiert oder thermisch verwertet.

Im Rahmen eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projektes hat die Universität Bayreuth gemeinsam mit der Firma Dyneon und dem Forschungsinstitut InVerTec ein Verfahren zur Depolymerisation entwickelt. Hierbei werden Fluoropolymere mit Ausbeuten von über 90% wieder in ihre Monomere zerlegt. Diese perfluorierten Monomere werden bisher großtechnisch in einem energetisch aufwendigen Prozess aus Frigen 22 (R22) hergestellt.

Das neue Verfahren hat damit nicht nur das Potenzial für eine erhebliche Energieeinsparung und zur Vermeidung großer Mengen von Nebenprodukten, sondern bietet erstmals die Möglichkeit zum Schließen des Fluorkreislaufes.



Prozesskette zur Herstellung und zum Recycling von Fluoropolymeren. Durch das neue Depolymerisations-verfahren können die enthaltenen Monomere direkt zurückgewonnen werden.



Monomeranlage der Dyneon GmbH im Werk Gendorf  
 © 2012 3M Company