

Formbelag & Zyklusreibung eliminieren: Permanente Everflon™ Fluoropolymer-Entformungsbeschichtungen im modernen Werkzeug- & Formenbau

Zielbranchen: Gummi & Elastomere, Carbonfaser-Composites, Polyurethan (PU) & Rotationsguss | **Division:** Everflon Werkzeug- & Entformungssysteme | **Datum:** September 2026

In der Präzisionsformgebung – von Faserverbundstrukturen für die Luftfahrt über Elastomerdichtungen bis hin zu Automobil-Polyurethanteilen und Rotationsgussbehältern – verursachen Formenverschmutzung und unzuverlässige Entformungsprozesse signifikante Ausschussquoten und teure Anlagenstillstände. Permanente Everflon™ Fluoropolymerbeschichtungen (PTFE, FEP, PFA, ETFE) erzeugen eine mikrodünne, fest eingebrannte Trockenbarriere mit extrem niedriger Oberflächenenergie direkt auf Formstählen und Aluminiumlegierungen. Sie ersetzen flüssige Opfertrennmittel, verhindern Formbelag, verkürzen Taktzeiten und sichern makellose Bauteiloberflächen.

1. Grenzen herkömmlicher Opfertrennmittel & Dynamik des Formenverschleißes

Verarbeiter von Kautschuk, Polyurethan-Integralschäumen, Epoxid-Prepregs und rotationsgegossenen Polyethylenpulvern greifen traditionell auf flüssige externe Trennmittel (Silikone, Wachse, wässrige Fluoropolymeremulsionen) zurück. Diese Methode verursacht jedoch erhebliche Probleme: Chemische Rückstände übertragen sich auf die geformten Bauteile und verhindern eine fehlerfreie Haftung bei nachfolgenden Lackier-, Klebe- oder Vulkanisationsprozessen.

Zudem zersetzen sich flüssige Trennstoffe unter Prozesswärme und Druck kontinuierlich und brennen sich als zähe, lackartige Ruß- und Harzschichten in die Kavitäten ein. Dieser Formbelag verfälscht Werkzeugtoleranzen, verstopft Mikroentlüftungen und erzwingt regelmäßige Produktionsstopps zur abrasiven Strahlreinigung oder chemischen Entlackung. Fest eingebrannte Everflon™ Fluoropolymerbeschichtungen ersetzen verbrauchbare Sprays durch eine dauerhafte Schicht, die tausende fehlerfreie Entformungen ohne Stoffübertrag ermöglicht.

Null Stoffübertrag & Sofortige Weiterverarbeitung: Da Everflon™ Beschichtungen thermisch vernetzt und fest auf dem Werkzeugmetall verankert sind, tritt keinerlei Migration von Silikonen, Wachsen oder Stearaten auf das Bauteil auf. Die Formteile verlassen das Werkzeug chemisch rein und können ohne zeitaufwendiges Entfetten direkt lackiert, strukturell verklebt oder metallisiert werden.

2. Ingenieurtechnische Vorteile der Everflon™ Entformungsbeschichtungen

Permanente, trockene Entformung: Macht externes Einsprühen überflüssig oder reduziert dessen Häufigkeit drastisch, senkt Zykluszeiten, Werkzeugverschleiß und Chemikalienverbrauch.	Hohe thermische Stabilität (bis 260 °C): Garantierte Trennwirkung unter den extremen Bedingungen der Heißvulkanisation, Autoklavenhärtung und im Rotationsgusssofen.
Kein Formbelag & offene Entlüftungen: Verhindert das Einbrennen reaktiver Harze, Schwefelbeschleuniger und Isocyanate; erhält Narbungen und Mikroentlüftungsdüsen.	Präzise Dünnschichtapplikation: Schichtdicken von 10 bis 35 µm wahren enge Passungstoleranzen, Trennebenen und feine Auswerferstift-Geometrien ohne Maßverzug.

3. Everflon™ Werkstoffauswahlmatrix für den Formenbau & Entformung

Fluorpolymer-Güte	Max. Dauertemperatur	Gleit- & Trennwirkung	Primäre funktionelle Eigenschaft	Typische Werkzeug- & Formanwendungen
Everflon™ PTFE	260 °C (500 °F)	Hervorragend	Niedrigster Reibwert, trockene Grenzschmiereigenschaft, weites Hitzeferienster	Gummi-Formpresswerkzeuge, O-Ring-Formen, Composite-Wickeldorne
Everflon™ FEP	205 °C (401 °F)	Überragend	Porenfreier, glatter Schmelzfilm, exzellente Trennung klebriger Harze	Carbon-Epoxid-Werkzeuge, Autoklaven-Formen, PU-Guss, Silikonformen
Everflon™ PFA	260 °C (500 °F)	Überragend	Homogene porenfreie Schmelzbarriere, hohe Zähigkeit & Chemikalienresistenz	Rotationsgussformen, Hochtemperatur-Composites, Reifenheizbälge
Everflon™ ETFE	155 °C (311 °F)	Gut (Hoher Verschleiß)	Höchste Zugfestigkeit & Kerbschlagzähigkeit, exzellenter Abriebwiderstand	Formen für glasfaserverstärkte Kunststoffe, Schieber, Kernzüge

4. Kritische Anwendungsfelder im Formenbau

- **Gummi- & Elastomerformung (O-Ringe, Dichtungen, Manschetten & Reifen):** Schwefel- und Peroxidvernetzer (EPDM, FKM, Viton®, NBR) greifen blanke Stähle chemisch an und bilden festhaftenden Rußbelag. Everflon™ PTFE- und PFA-Schichten verhindern die Gummihaftung, erleichtern die Entformung komplexer Hinterschnitte und halten Entlüftungen über zehntausende Zyklen frei.
- **Faserverbundwerkzeuge (Carbon- & Glasfaser-Prepregs):** Epoxid-, BMI- und Phenolharze in Autoklavenprozessen haften extrem stark an Aluminium- und Invar-Formen. Everflon™ FEP- und PFA-Beschichtungen machen Abreißgewebe und flüssige Wachse überflüssig und liefern lackierfertige Class-A-Oberflächen ohne Schleifaufwand.
- **Polyurethan-Systeme (Hart-, Weich- & Integralschäume):** Reaktive Isocyanate (MDI/TDI) binden fest an Metalloberflächen an. Herkömmliche Wachse lagern sich schichtweise ab und verfälschen Ledernarben an Lenkrädern oder Armauflagen. Everflon™ Beschichtungen gewährleisten reproduzierbare Trockenentformung bei voller Detailtreue.
- **Rotationsguss (Tanks, Behälter, Kanus & Gehäuse):** Polyethylen- und Polypropylenpulver müssen an heißen Formwänden gleichmäßig aufschmelzen und sich beim Abkühlen verzugsfrei lösen. Everflon™ PFA-Beschichtungen sichern kontinuierliche Entformung bei hohen Ofentemperaturen und verhindern Wanddickenfehler.
- **Präzisions-Spritzgusswerkzeuge (Kerne, Schieber & Rippen):** Tiefe Rippen und mikrostrukturierte Elektronikavitäten erzeugen hohe Auswerferkräfte, die zu Weißbruch oder Auswerferabdrücken führen. Everflon™ Dünnschichten (10–15 µm) senken die Entformungskräfte drastisch und verkürzen die Kühlzeiten.
- **Flüssigsilikon (LSR & HCR) & Medizintechnik-Formen:** Flüssigsilikon neigt zu Gratbildung in Mikrospalten und klebt an heißen Formnestwänden. Fluorpolymerbeschichtungen von Everflon™ sind beständig gegen Silikonöle, erleichtern die gratfreie Entformung und verhindern Bauteilverzug in Mehrkavitätenwerkzeugen.

5. Werkzeugvorbereitung, Metallurgie & Technische FAQ

Die zuverlässige Verankerung von Everflon™ erfordert sorgfältige Vorbehandlung: Entfettung, definiertes Edelkorundstrahlen zur Einstellung des optimalen Ra-Rauheitsprofils, Aufbringen eines Hochleistungsgrundierungssystems sowie thermisches Einbrennen (bis 400 °C je nach Schichtaufbau).

F: Warum entfällt bei Bauteilen aus Everflon™ beschichteten Formen das Waschen vor dem Lackieren?

A: Konventionelle Trennmittel übertragen Siloxan- oder Wachsmoleküle auf das Formteil, was zu Benetzungstörungen (Kratern) führt. Da Everflon™ Beschichtungen fest vernetzt und chemisch inert sind, findet kein Stoffübertrag statt. Bauteile können ohne Lösungsmittelreinigung direkt verklebt oder lackiert werden.

F: Welche Werkzeugwerkstoffe können mit Everflon™ beschichtet werden?

A: Nahezu alle Metalle, die den Einbrenntemperaturen von 300 °C bis 400 °C standhalten: Werkzeugstähle (P20, H13, 1.2343, 1.2312), Edelstahl (1.4112 / 420), hochfeste Werkzeug-Aluminiumlegierungen (7075, 6061), Invar sowie Galvano-Nickel.

Everflon™ Werkstoffe — Engineering-Zentrum für Formenbau & Entformungstechnik

Machbarkeitsanalysen, Nachbeschichtungsprogramme für gebrauchte Werkzeuge und Musterbeschichtungen

E-Mail: tooling@everflon.com | **Webseite:** www.everflon.com/mold-release