

PA-haftmodifizierte ALFATER^{XL} 4PA0010 Typen

VERARBEITUNGSHINWEISE

ALFATER^{XL} ist ein thermoplastisches Vulkanisat (TPV), basierend auf PP und vernetztem EPDM. Die ALFATER^{XL} 4PA0010 Serie ist optimiert für die Haftung auf PA6 und PA66. Die Serie eignet sich daher gut für den Mehrkomponentenspritzguss wie zum Beispiel dem 2K-Verfahren oder dem Kalteinlegerverfahren. Typische 2K-Anwendungen sind in Bild 1 dargestellt.

Die Verarbeitung von TPV unterscheidet sich ganz wesentlich von der Verarbeitung klassischer Thermoplaste. Die nachfolgenden Verarbeitungshinweise sollen daher besonders Kunden, die bisher keine oder kaum Erfahrung in der Verarbeitung von haftmodifizierten TPV haben, eine erste wichtige Hilfestellung geben.



Bild 1: Soft-Touch-Griff eines Messer hergestellt im 2K-Verfahren.



Bild 1: Soft-Touch-Griff eines Winkelschleifers hergestellt im 2K-Verfahren.

TROCKNUNG

Die ALFATER^{XL} 4PA0010 Serie sollte vor der Verarbeitung für 2 – 4 h bei 70 – 80 °C im Trockenlufttrockner getrocknet werden. Angebrochene Gebinde des ALFATER^{XL} 4PA0010 sollten nicht über einen langen Zeitraum offen gelagert werden. Die Trocknung des PA ist für eine gute Haftung unbedingt einzuhalten. Die Feuchtigkeit des PA sollte dabei < 0,1 % betragen. Für die Trocknung des PA sind die Herstellerangaben auf dem jeweiligen technischen Datenblatt zu beachten.

FLIEßVERHALTEN UND SCHWINDUNG

Die ALFATER^{XL}® 4PA0010 Serie besitzt eine hohe Fließfähigkeit. Die Schwindung der ALFATER^{XL}® 4PA0010 Serie ist anisotrop und vergleichbar mit klassischen, nicht haftmodifizierten TPV. Weiche ALFATER^{XL}® 4PA0010 schwinden stärker als härtere ALFATER^{XL}® 4PA0010. Die Schwindung ist stark abhängig von den gewählten Spritzgussparametern und dem Bauteildesign. Die angegebenen Schwindungswerte sind an Musterplatten unter spezifischen Bedingungen ermittelt und können daher lediglich als Richtwerte angesehen werden. Je nach Verfahren, Verarbeitungsbedingungen und Bauteilgeometrie können diese variieren.

Material	Schwindung (ISO 294-4), nach 24 h		Fließspirale* (2 mm Dicke)
	Längs	Quer	
ALFATER ^{XL} ® A55I 4PA0010	1,7 – 2,5 %	1,4 – 1,9 %	> 75 cm
ALFATER ^{XL} ® A70I 4PA0010	1,3 – 2,0 %	1,2 – 1,6 %	> 85 cm
ALFATER ^{XL} ® A85I 4PA0010	1,3 – 1,8 %	1,2 – 1,6 %	> 85 cm

* Fließspirale: Dicke 2 mm, Spritzgusstemperatur 220 °C, Werkzeugtemperatur 70 °C, Spritzdruck 500 bar

MASCHINENTECHNOLOGIE

Bewährt haben sich für das Verspritzen von ALFATER^{XL}® Drei-Zonen-Polyolefinschnecken mit einer Schneckenlänge > 18D und einem Kompressionsverhältnis df/dm von 2:1 bis 3:1. Das Schneckendesign sollte eine gute Scherung des ALFATER^{XL}® ermöglichen. Ein zusätzlicher Mischkopf an der Schneckenspitze fördert die Homogenität der ALFATER^{XL}® Schmelze. Scherarme Schnecken, wie sie etwa für die PVC-Verarbeitung eingesetzt werden, sind nicht empfehlenswert.

Die Zuhaltkraft der Maschine sollte größer sein als die beim Einspritzvorgang auftretende Werkzeugauftriebkraft. Ist die Zuhaltkraft unzureichend können Qualitätsprobleme (z.B. Schwimmhautbildung) beim Verspritzen auftreten.

VERZÖGERUNGSZEIT

Die Verzögerungszeit charakterisiert die Zeit zwischen dem Verspritzen der PA-Komponente und dem anschließenden Überspritzen mit dem ALFATER^{XL}® 4PA0010. Eine lange Verzögerungszeit vor dem Überspritzen hat generell einen negativen Einfluss auf die Haftung, da die Grenzflächentemperatur mit steigender Verzögerungszeit stark abnimmt (Bild 2). Es ist daher möglichst ein klassisches 2K-Verfahren einem Kalteinlegerverfahren vorzuziehen. Eine hohe Einspritztemperatur des ALFATER^{XL}® 4PA0010 kann teilweise den negativen Effekt einer langen Verzögerungszeit kompensieren.

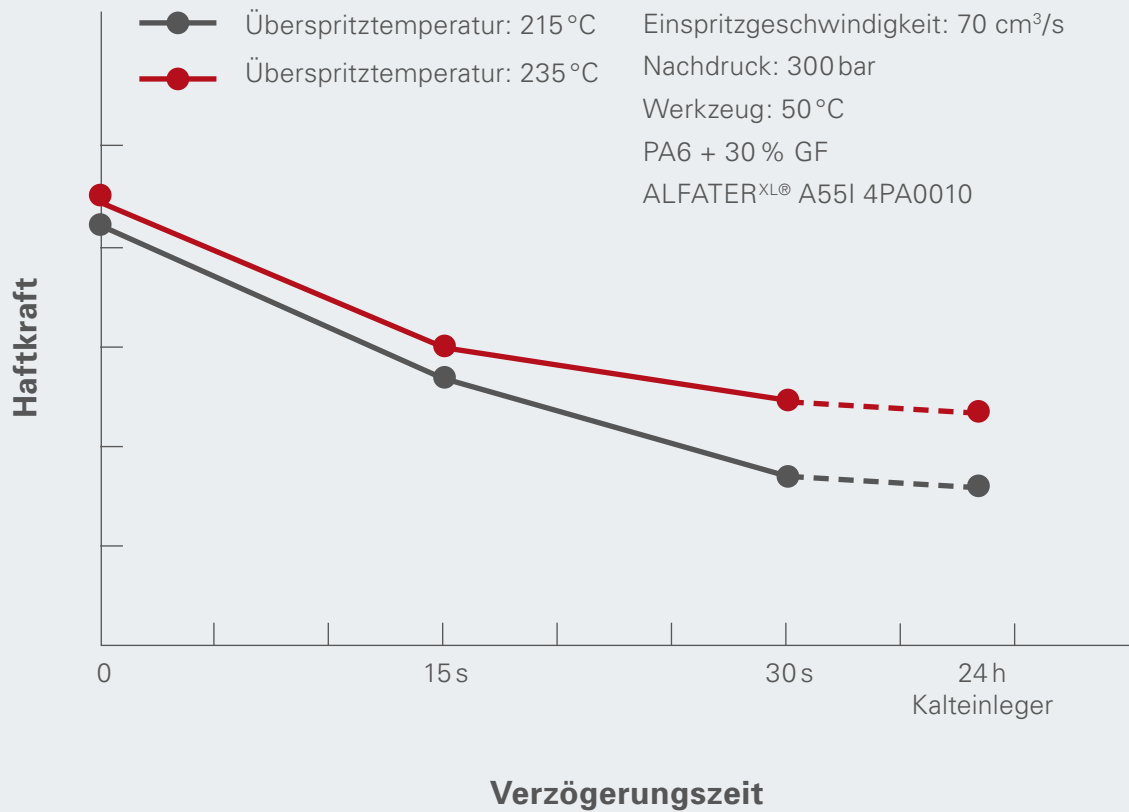
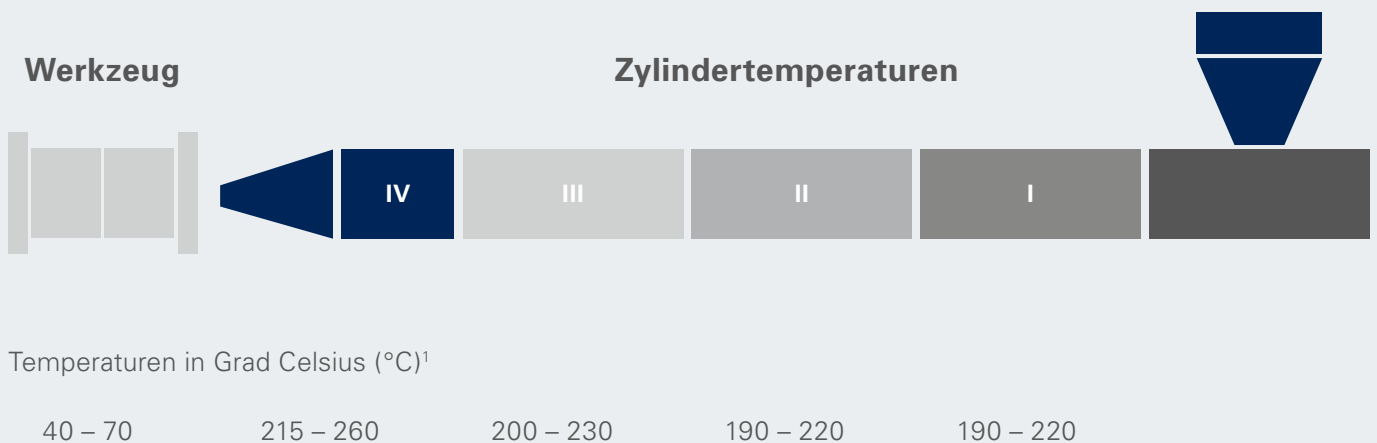


Bild 2: Einfluss der Verzögerungszeit (Zeit vor dem Überspritzen) auf die Haftung von ALFATER^{XL}® 4PA0010 auf PA.

EINSPRITZ- BZW. ÜBERSPRITZTEMPERATUR

Allgemein ist ein ansteigendes Profil der Zylinderwandtemperaturen zu empfehlen. Das nachfolgende Temperaturprofil dient als Leitfaden und Ansatzpunkt für eine erste Maschineneinstellung (Bild 3). Temperaturanpassungen können je nach Mehrkomponentenspritzgussverfahren, dem zu spritzenden Bauteil und der Härte des ALFATER^{XL}® 4PA0010 notwendig werden.



Temperaturen in Grad Celsius (°C)¹

¹ Orientierungswerte. Für den Anfahrprozess werden zunächst Mittelwerte empfohlen.

Bild 3: Empfohlenes Temperaturprofil für die Mehrkomponentenspritzgussverarbeitung der ALFATER^{XL}® 4PA0010 Serie (die angegebenen Temperaturen dienen lediglich als Richtwerte).

Für eine gute Haftung ist eine hohe Grenzflächentemperatur zwischen Hart- und Weichkomponente entscheidend. Eine hohe Einspritz- bzw. Überspritztemperatur des ALFATER^{XL}® 4PA0010 fördert eine hohe Grenzflächentemperatur und ist daher zu empfehlen (Bild 4). Optimalerweise sollte die Einspritz- bzw. Überspritztemperatur für ALFATER^{XL}® 4PA0010 bei 230 – 260 °C liegen. Temperaturen deutlich über 260 °C besonders in Verbindung mit langen Verweilzeiten (z.B. im Heißkanalsystem), sollten vermieden werden, da dies zum thermischen Abbau des ALFATER^{XL}® 4PA0010 und/oder zum Ausdampfen von Additiven führen kann.

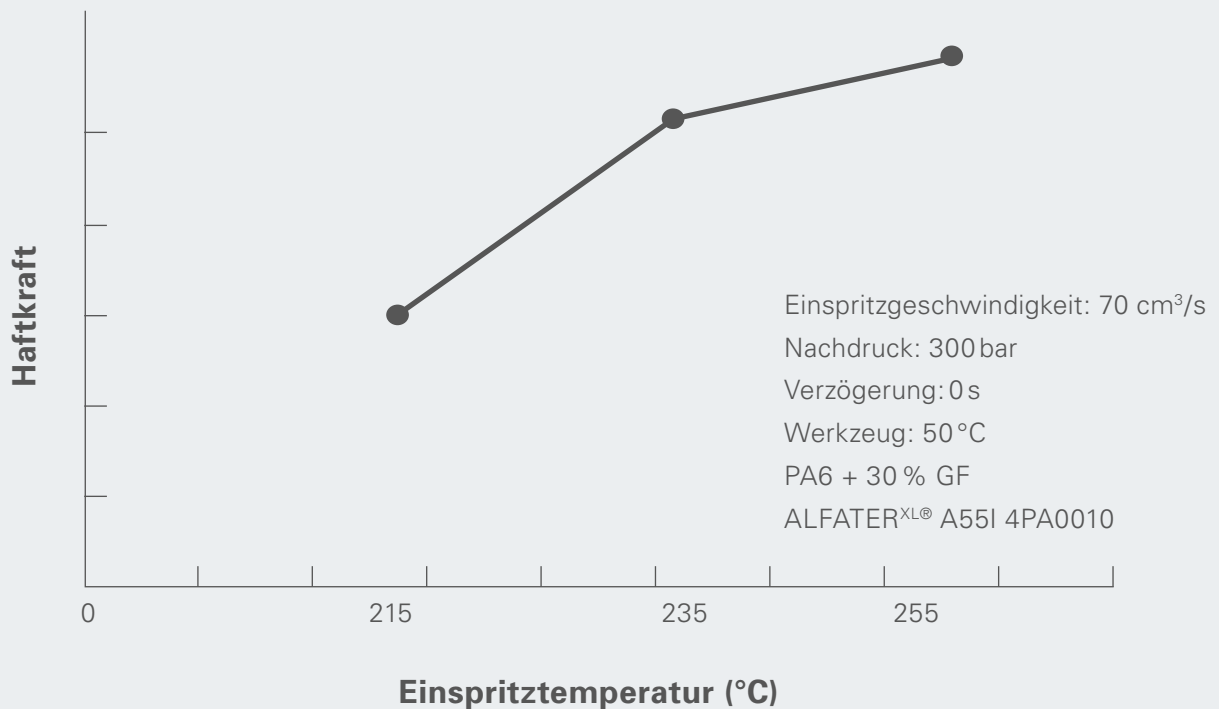


Bild 4: Einfluss der Einspritztemperatur des ALFATER^{XL}® 4PA0010 auf die Haftung auf PA.

EINSPRITZGESCHWINDIGKEIT

Die Viskosität des ALFATER^{XL}® 4PA0010 reagiert stärker auf Scherung als auf Temperatur. Für die Verbesserung der Fließfähigkeit ist daher eine Erhöhung der Einspritzgeschwindigkeit effektiver, als eine Erhöhung der Spritzgusstemperatur. Eine hohe Einspritzgeschwindigkeit des ALFATER^{XL}® 4PA0010 begünstigt somit eine gute Haftung (Bild 5). Hierbei ist jedoch explizit das Bauteil- und Angussdesign zu berücksichtigen, um bei hohen Einspritzgeschwindigkeiten mögliche Qualitätsprobleme, wie die Freistrahlbildung im Angussbereich, zu vermeiden.

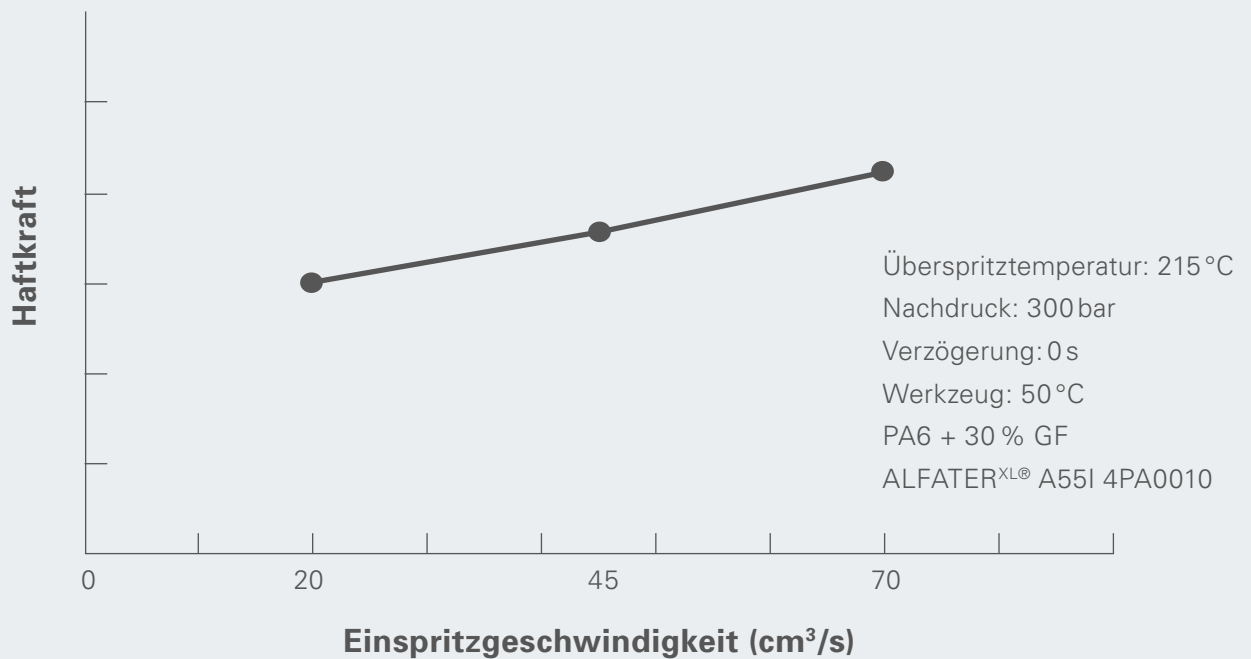


Bild 5: Einfluss der Einspritzgeschwindigkeit des ALFATER^{XL}® 4PA0010 auf die Haftung auf PA.

WERKZEUGTEMPERATUR

Die Werkzeugtemperatur hat im Vergleich zur Verzögerungszeit, zur Einspritzgeschwindigkeit und zur Einspritztemperatur einen vergleichsweise moderaten Effekt auf die Haftung. Generell wirkt sich eine höhere Werkzeugtemperatur positiv auf die Haftung zwischen PA und ALFATER^{XL}® 4PA0010 aus (Bild 6). Optimalerweise liegt die Temperatur zwischen 40 °C und 70 °C. Werkzeugtemperaturen über 70 °C sind nicht empfehlenswert, da diese zu Entformungsschwierigkeiten des ALFATER^{XL}® führen können.

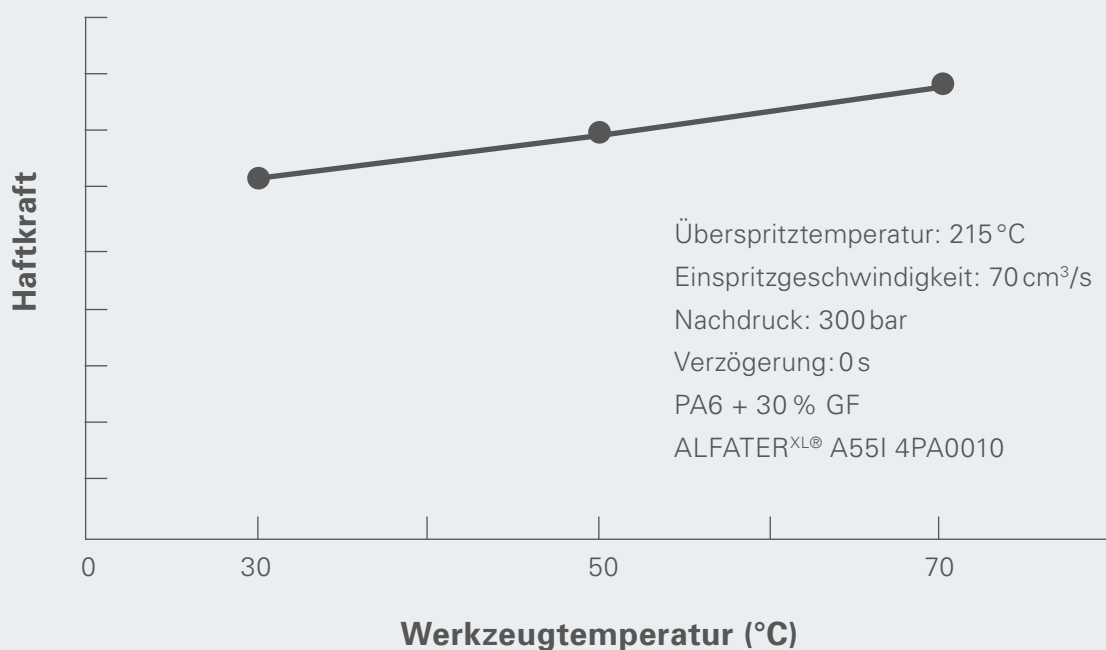


Bild 6: Einfluss der Werkzeugtemperatur auf die Haftung von ALFATER^{XL}® 4PA0010 auf PA.

NACHDRUCKHÖHE UND NACHDRUCKZEIT

Ein Mindestnachdruckniveau ist für eine gute Haftung förderlich (Bild 7). Das Nachdruckniveau sollte etwa 50 – 70 % des Einspritzdrucks betragen. Ein exzessiver Nachdruck kann zu Problemen wie einer sog. Kaltverschiebung im Angussbereich führen und die Haftung eher wieder verschlechtern. Es empfiehlt sich daher die Form mit der Einspritzphase zu ca. 98 % oder mehr zu füllen und anschließend ein mittleres Nachdruckniveau für eher kurze Zeit aufzugeben, um lediglich das Schwindungsverhalten zu kontrollieren und Einfallstellen auszugleichen. Generell sollte die Nachdruckphase auf die Siegelzeit abgestimmt werden.

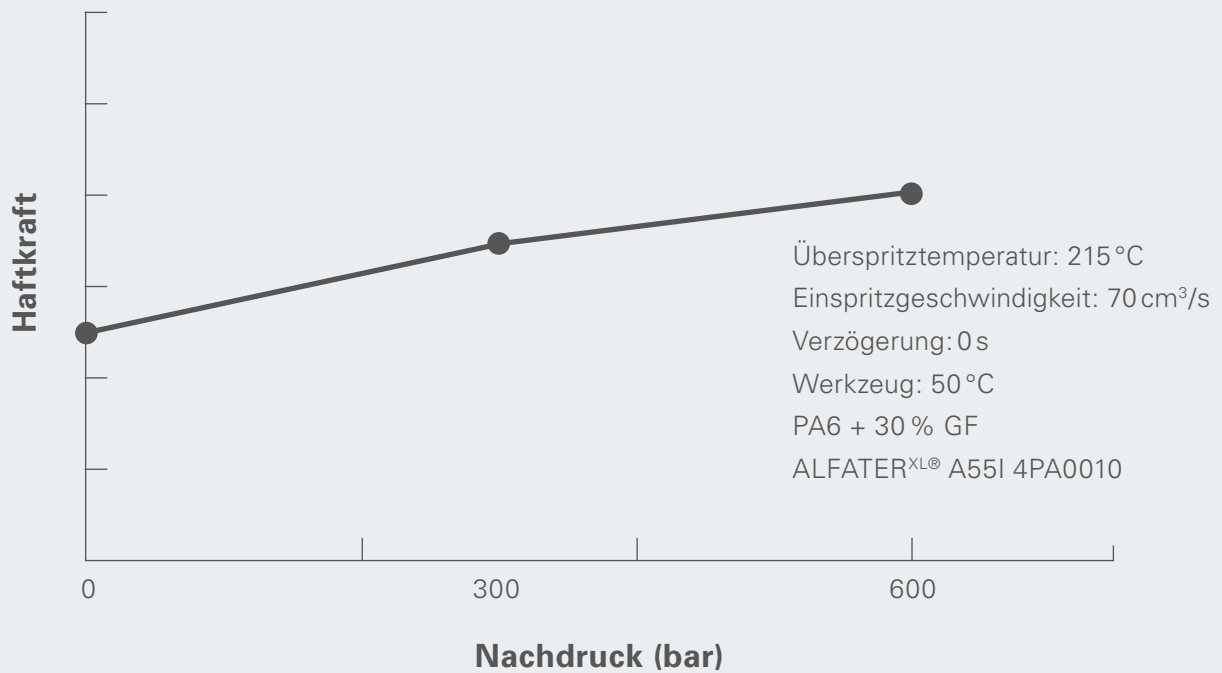


Bild 7: Einfluss des Nachdrucks auf die Haftung von ALFATER^{XL}® 4PA0010 auf PA.

BAUTEILDESIGN

Im Fall des Kalteinlegerverfahrens ist darauf zu achten, dass die Oberfläche des Einlegers frei von Verunreinigungen (z.B. Fett, Öl, Staub) ist und eine homogene Beschaffenheit aufweist.

Für eine gute Haftung sollte eine Mindestgrenzfläche zwischen Hart- und Weichkomponente realisiert werden. Die Grenzflächenbreite ist dabei wichtiger als die Grenzflächenlänge. Grenzflächen mit einer Breite < 1 mm können kritisch werden. Ein sehr breiter Überlappungsbereich fördert hingegen die Haftung. Zusätzliche Hinterschnitte oder Durchbrüche können die Haftung verbessern. Das Bauteildesign sollte so gewählt sein, dass die Spannung möglichst homogen über die Grenzfläche verteilt wird und Spannungskonzentrationen im Grenzflächenbereich vermieden werden. Im Bereich der Haftfläche sollte das Bauteildesign so gewählt werden, dass z.B. Schäl-, Scher- oder Spaltbeanspruchungen vermieden werden.

Es sollten scharfe abrupte oder stufenweise Übergänge zwischen der Hartkomponente und der weichen ALFATER^{XL}® 4PA0010 Schicht erzeugt werden, um ein Schälen zu unterbinden. Gerundete Abschlüsse sowie Überstände der Weichkomponente oder ein graduelles Auslaufen der ALFATER^{XL}® 4PA0010 Schichtdicke sind dagegen zu vermeiden. Extrem dünne ALFATER^{XL}® 4PA0010 Schichten (< 0,7 mm) in Kombination mit langen Fließwegen sind nicht zu empfehlen, da dies ebenfalls die Haftung negativ beeinflusst und ein Schälen begünstigt. Für Fließweg/Wandstärken-Verhältnisse größer 150:1 sind mehrere Anspritzpunkte empfehlenswert. Große Dickenunterschiede innerhalb der ALFATER^{XL}® 4PA0010 Schicht sind zu vermeiden und sollten nicht größer als 4:1 sein.

Die folgende Tabelle umfasst die wichtigsten Einflussfaktoren auf die Haftung des ALFATER^{XL}® 4PA0010 auf PA.

Parameter	Abnahme	Zunahme
Überspritztemperatur	●	●
Einspritzgeschwindigkeit	●	●
Werkzeugtemperatur	●	●
Nachdruck	●	●
Verzögerungszeit	●	●
Überlappungsbereich	●	●
Fließweglänge	●	●
Feuchtegehalt des PA	●	●
Glasfasergehalt des PA	●	●
Gleit- und/oder Entformungsmittelanteil des PA	●	●

● Positiver Einfluss auf die Haftung

● Negativer Einfluss auf die Haftung

EINFÄRBBARKEIT

Naturfarbene ALFATER^{XL}® Standardspritzgusstypen können gut und deckend eingefärbt werden. Die beste Option ist ein direkt eingefärbtes ALFATER^{XL}®. Für Möglichkeiten einer direkten Einfärbung des ALFATER^{XL}® kontaktieren Sie bitte ihr lokales Vertriebsbüro bzw. ihre Tochtergesellschaft der ALBIS PLASTIC GmbH.

Alternativ können auch Polyolefin-basierte Farbmasterbatches verwendet werden. Farbmasterbatches auf PP- oder PE-Basis sind dabei zu bevorzugen, da diese eine hohe Verträglichkeit mit dem ALFATER^{XL}® aufweisen. Zur Einfärbung von ALFATER^{XL}® kann die ALBIS PLASTIC GmbH ein breites Portfolio an Farbmasterbatches auf PP- und PE-Basis von AMPACET anbieten. Bei Verwendung eines Farbmasterbatch sollte darauf geachtet werden, dass dieses eine gute Fließfähigkeit besitzt. Die Dosiermenge des Farbbatch liegt typischerweise bei 1 – 5 %. Je nach Farbbatch und/oder Produkt bzw. Anwendung kann die optimale Dosiermenge variieren. Daher ist vorab ein Gespräch mit den entsprechenden Spezialisten des Farbbatchherstellers oder dem lokalen TSAD (Technical Services & Application Development) der ALBIS PLASTIC GmbH sehr zu empfehlen.

Um eine qualitativ hochwertige Farbgebung zu erzielen, ist auf eine hinreichende Mischung des Farbmasterbatch mit dem ALFATER^{XL}® zu achten. Die Spritzgussverarbeitungsparameter sollten entsprechend für diese Aufgabe gewählt werden. Ein erhöhter Staudruck verbessert beispielsweise die Mischwirkung und Homogenität von ALFATER^{XL}® mit dem Farbmasterbatch. Scher- und Mischteile in der Schnecke oder statische Mischer vor der Düse können das Einmischen von Farbmasterbatches weiter optimieren und verbessern.

Für weitergehende Fragen bzgl. der Spritzgussverarbeitung von ALFATER kontaktieren Sie bitte Ihren zuständigen TSAD Techniker – Kontaktdaten sind über die ALBIS Homepage verfügbar.

HEAD OFFICE

ALBIS PLASTIC GmbH
Mühlenhagen 35 · 20539 Hamburg
Telephone: +49 40 7 81 05-0
Fax: +49 40 7 81 05-361
info@albis.com · www.albis.com

Sämtliche Informationen über chemische und physikalische Eigenschaften unserer Produkte sowie die anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche geben wir nach bestem Wissen. Sie befreien den Käufer nicht von eigenen Untersuchungen und Prüfungen, um die konkrete Eignung der Produkte für den beabsichtigten Einsatz festzustellen. Allein der Käufer ist für die Eignung der Produkte für eine bestimmte Anwendung, ihre Verwendung und Verarbeitung verantwortlich und hat dabei die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften zu beachten.

ES WIRD WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND EINE EMPFEHLUNG ODER ZUSICHERUNG IM HINBLICK AUF DIE EIGNUNG DES PRODUKTS FÜR EINE BESTIMMTE ANWENDUNG – Z.B. SICHERHEITSKRITISCHE BAUTEILE BZW. SYSTEME – GEGEBEN.