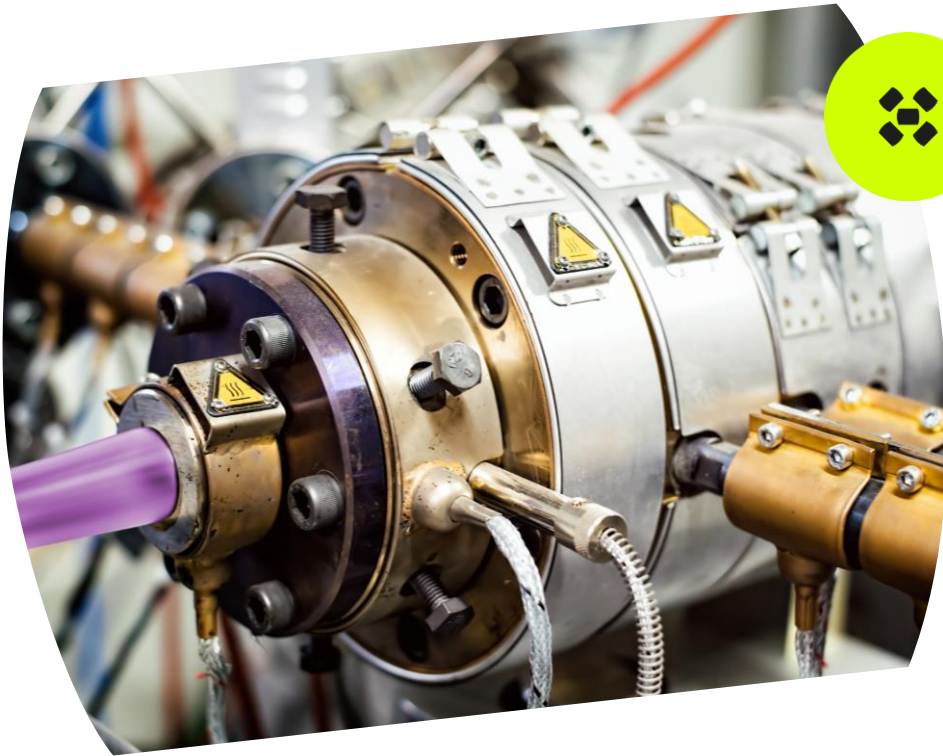




MOCOM

❖ Alfater XL® Verarbeitungshinweise Extrusion

Alfater XL® ist ein thermoplastisches Vulkanisat-Elastomer (TPV), basierend auf PP und vernetztem EPDM.

Vor allem die Alfater XL® E 2GP Serie ist für Extrusionsprozesse, z.B. Profilextrusion oder Blasformextrusion, optimiert. Andere Alfater XL® Serien müssen individuell hinsichtlich ihrer Eignung für die Extrusion geprüft werden.

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

Vortrocknung

Alfater XL® ist generell nicht hygroskopisch. Eine Vortrocknung für 2 - 4 h bei 70 - 80 °C in Trockenlufttrocknern ist vor der Extrusion dennoch zu empfehlen, um eine hohe

Extrudatqualität und einen stabilen Extrusionsprozess zu gewährleisten. Angebrochene Gebinde sollten nicht über einen langen Zeitraum offen gelagert werden.

Fließverhalten

Härtere Alfater XL® Typen haben generell ein höheres Viskositätsniveau als weichere Typen. Die Viskosität bzw. das Fließverhalten von Alfater XL® reagiert aufgrund der vernetzten EPDM-Phase wesentlich stärker auf Scherung als auf Temperaturänderung (Bild 1 und Bild 2 der nachfolgenden Seite). Generell besitzen Alfater XL® E 2GP Typen ein höheres Viskositäts- und Schmelzefestigkeitsniveau als Alfater XL® Serien, die vornehmlich für den Spritzguss vorgesehen sind. Für eine gute Fließfähigkeit, Homogenität der Schmelze und Extrudatqualität sollte ein möglichst hoher Schereintrag während der Extrusion gewährleistet sein. Entsprechend sollten dafür die Extrusionsparameter und die Maschinenteknologie gewählt werden.

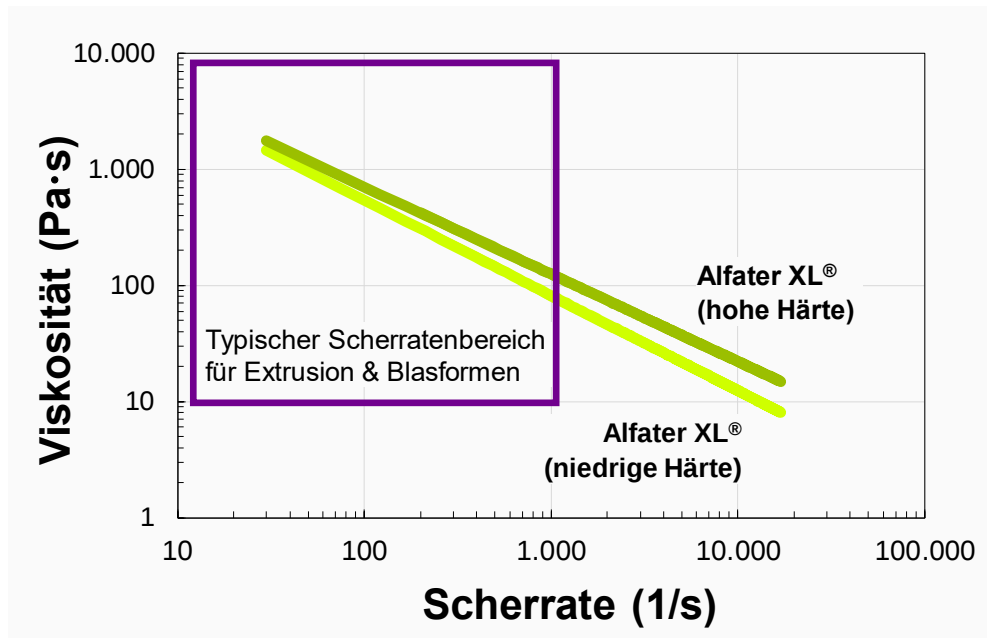


Bild 1: Einfluss der Scherung auf das Fließverhalten (Viskosität) der Alfater XL® Schmelze.

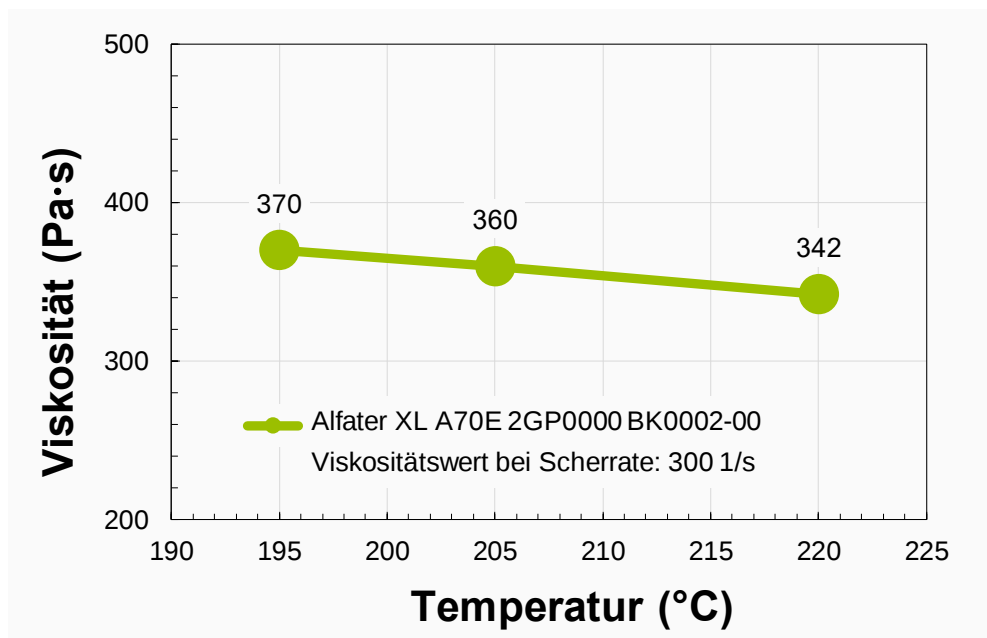


Bild 2: Einfluss der Temperatur auf das Fließverhalten (Viskosität) der Alfater XL® Schmelze.

Maschinentechnologie und Schneckendesign

Bewährt haben sich für die meisten Fragestellungen Einschneckenextruder mit Drei-Zonen-Polyolefinschnecken. Spezielle Entgasungsextruder bzw. -schnecken sind in der Regel weniger geeignet, da sie die Prozessstabilität und den Durchsatz verringern können. Die Schneckenlänge L sollte zwischen $20D$ bis $30D$ liegen. Sehr kurze Schnecken ($L < 20D$) sind zu vermeiden. Eine Empfehlung für eine mögliche Aufteilung der Drei-Zonen-Polyolefinschnecke ist im Bild 3 auf der nachfolgenden Seite dargestellt und könnte wie folgt aussehen:

Die Einzugszone sollte eher kurz (ca. 25 % der Schneckenlänge) und tiefgeschnitten sein, um einen guten Materialeinzug und -transport zu gewährleisten. Die Aufschmelz- bzw. Kompressionszone sollte ebenfalls ca. 25 % der Schneckenlänge betragen. Die übrigen 50 % der Schneckenlänge sollte die Meteringzone umfassen, damit eine gute Scherung, Homogenisierung, Mischwirkung und Schmelzequalität erzeugt wird.

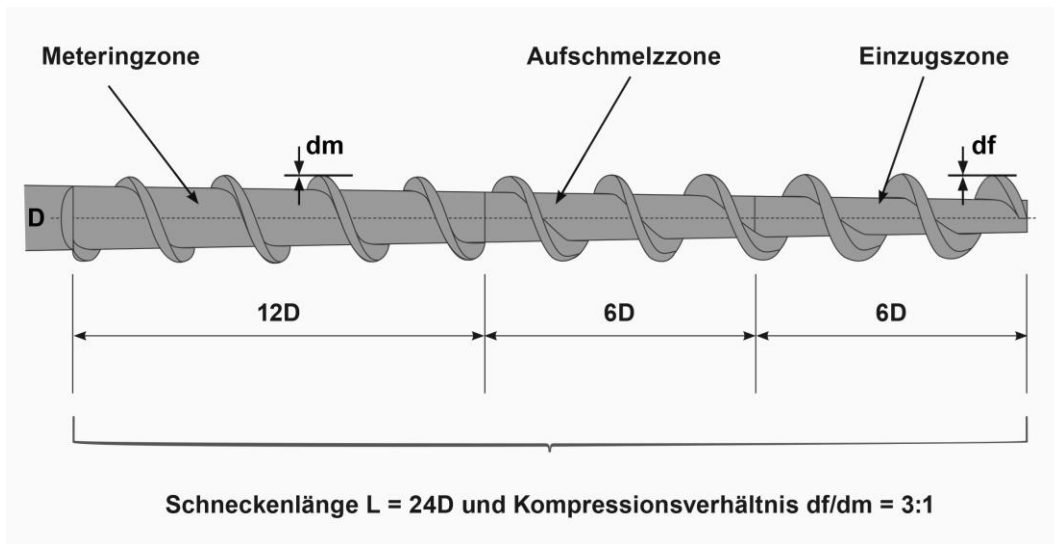


Bild 3: Beispiel für ein mögliches Schneckendesign für die Extrusionsverarbeitung von Alfater XL® (df = Gangtiefe Einzug; dm = Gangtiefe Metering).

Das Kompressionsverhältnis df/dm der Schnecke sollte bei 2,5:1 bis 3,5:1 (maximal 4:1) liegen. Sehr kurze oder scherarme Schnecken, wie sie etwa für die PVC-Verarbeitung eingesetzt werden, sind nicht empfehlenswert. Spezielle Misch- und Scherelemente in der Meteringzone, z.B. Barriereelement, Maddock- oder Egan-Mischelement, können zusätzlich die Mischwirkung und Homogenisierung der Alfater XL® Schmelze verbessern. Der Einsatz einer Lochplatte mit Siebeinsätzen kann die Schmelzehomogenität ebenfalls verbessern. Lochplatte und Siebeinsätze sollten zwischen der Schnecken Spitze und vor der Extruderdüse platziert werden. Siebeinsätze sollten zur Düse hin von fein zu grob oder als Sandwichpackung grob / fein / grob gestaltet werden. Es sollte immer ein grobes Sieb zur Düse hin platziert werden, um die feineren Siebe zu stützen bzw. zu entlasten. Empfohlene Maschengrößen für Siebeinsätze liegen im Bereich von ca. 170 - 840 μm .

Genutete Einzugsbuchsen erhöhen die Aufschmelz- und Förderleistung und können für Alfater XL® ebenfalls verwendet werden. Eine ausreichende Temperierung bzw. Kühlung der genuteten Einzugsbuchse ist zu empfehlen, um eine Brückenbildung im Einzugsbereich zu vermeiden.

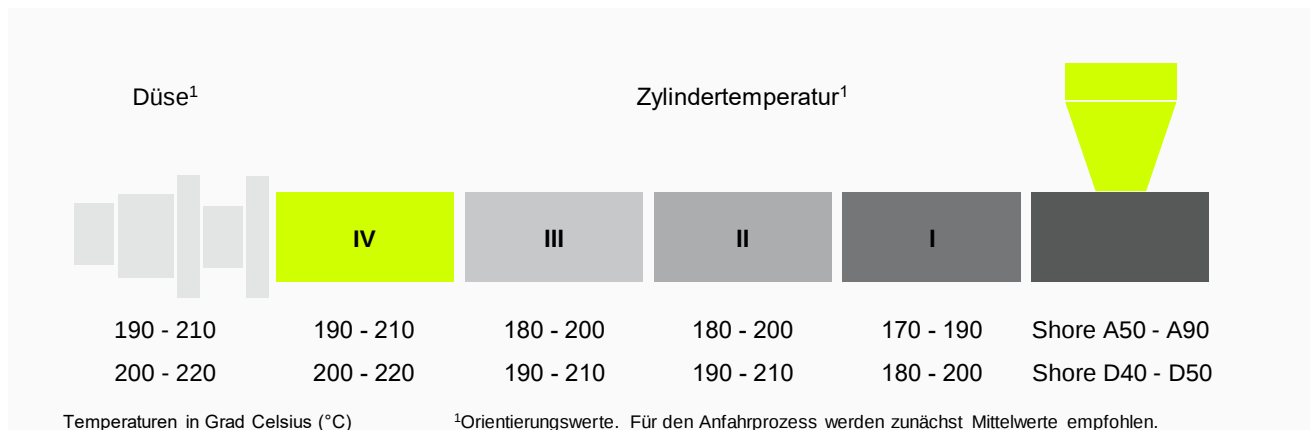
Der Einsatz einer Schmelzepumpe kann bei hohen Anforderungen an die Prozessstabilität und Extrudatqualität (z.B. enge Fertigungs- bzw. Dimensionstoleranzen) sinnvoll sein.

Temperaturprofil

Allgemein ist ein ansteigendes Profil der Zylinderwandtemperaturen zu empfehlen. Das untenstehende Temperaturprofil dient als Leitfaden und Ansatzpunkt für eine erste Maschineneinstellung.

Temperaturanpassungen können je nach Alfater XL® Typ, dem Extrusionsverfahren und dem zu extrudierenden Profil notwendig werden. Härtere Alfater XL® Typen sollten tendenziell mit höheren Temperaturen extrudiert werden, während weichere Typen mit etwas niedrigeren Temperaturen gefahren werden können. Bei Verwendung einer genuteten Einzugsbuchse ist darauf zu achten, dass im Einzugsbereich adäquat temperiert bzw. gekühlt wird, um eine Brückenbildung zu vermeiden.

Die Massetemperatur der Alfater XL® Schmelze sollte idealerweise bei 200 bis 230 °C liegen. Eine zu niedrige Massetemperatur kann zu Einbußen in der Extrudatqualität führen (z.B. schlechte Oberflächen oder Inhomogenitäten). Sehr hohe Massetemperaturen können ebenfalls Extrusionsprobleme hervorrufen, z.B. eine geringe Schmelzefestigkeit, geringe Dimensionsstabilität des Extrudats oder ein verstärktes Ausdampfen von Additiven.



Massetemperaturen der Alfater XL® Schmelze von deutlich über 230 °C sollten vor allem in Kombination mit einer langen Verweilzeit im Extruder vermieden werden.

Schneckendrehzahl

Die Schneckendrehzahl sollte eher im unteren bis mittleren Bereich bei etwa 25 - 80 min⁻¹ liegen. Eine zu niedrige Drehzahl kann zu einem unzureichenden Aufschmelzen, einer ungenügenden Mischqualität und Homogenität des Alfater XL® führen. Sehr hohe Drehzahlen bewirken zwar eine verbesserte Scher- und Mischwirkung, können parallel aber auch zu einer sehr starken Schererwärmung und mechanischen Schädigung der Schmelze führen. Für eine gute Schmelzequalität empfiehlt es sich daher eher einen ausreichend langen Extruder mit einer moderaten bzw. mittleren Schneckendrehzahl zu verwenden. Sehr kurze Extruder in Verbindung mit sehr hohen Drehzahlen sind dagegen nicht empfehlenswert.

Reinigung

Vor und nach der Verarbeitung von Alfater XL® sollte die Anlage gespült werden. Hierfür empfiehlt sich der Einsatz von PP oder PE mit einer niedrigen Fließfähigkeit (niedriger MFR, z.B. < 5 g/10min). Es ist besonders darauf zu achten, dass die Anlage vor der Verarbeitung von Alfater XL® vollständig von PVC oder Acetalen (z.B. POM) gereinigt wurde. Gegebenenfalls sollte die Anlage bei Erfordernis mechanisch bzw. händisch gereinigt werden.

Mahlgutzugabe

Generell lassen sich Produktionsabfälle aus Alfater XL® gut rezyklieren und in den erneuten Extrusionsprozess im Sinne einer Null-Abfall-Produktion zuführen. Die maximal zuführbare Mahlutmenge ist von vielen Faktoren abhängig, z.B. der Funktionsfähigkeit des Bauteils bzw. Profils. Die Zufuhrmenge sollte daher für jeden Prozess und jedes Bauteil individuell festgelegt werden. Wir empfehlen in der Regel die Mahlzugabe auf 20 % zu begrenzen. Das zugeführte Regranulat bzw. Mahlgut sollte unbedingt frei von jeglichen Verunreinigungen und Fremdstoffen sein. Ein Vermahlen bzw. Regranulieren der Produktionsabfälle auf eine Partikelgröße vergleichbar der Granulatgröße der Originalware ist zu empfehlen. Dadurch können Entmischungsprozesse zwischen Mahlgut und Originalware minimiert werden. Eine Vortrocknung des Mahlguts ist sehr zu empfehlen. Es können dabei die

Trocknungsbedingungen der Originalware zugrunde gelegt werden, d.h. 2 - 4 h bei 70 - 80 °C in Trockenlufttrocknern.

Einfärbbarkeit

Naturfarbene Alfater XL® Typen können gut und deckend eingefärbt werden. Die beste Option für eine konstante Farbqualität ist ein direkt eingefärbtes Alfater XL®. Für Möglichkeiten einer direkten Einfärbung des Alfater XL® kontaktieren Sie bitte das Technical Service Center der MOCOM Compounds GmbH & Co. KG oder Ihren Ansprechpartner bei unseren Vertriebspartnern.

Alternativ zu einem direkt eingefärbten TPV-Compound können auch PP-basierte Farbmasterbatche verwendet werden. Diese besitzen in der Regel eine gute Verträglichkeit mit dem Alfater XL®. Bei Verwendung eines Farbmasterbatch sollte darauf geachtet werden, dass dessen Fließfähigkeit für den Einsatz in der Extrusion geeignet ist. Die Dosiermenge des Farbbatch liegt typischerweise bei 1 - 5 %. Je nach Farbbatch und / oder Extrudat kann die optimale Dosierung variieren. Daher ist vorab ein Gespräch mit den Spezialisten des Farbbatchherstellers oder ihrem lokalen technischen Ansprechpartner der MOCOM bzw. ihres zuständigen Vertriebspartners zu empfehlen.

Um eine qualitativ hochwertige Farbgebung zu erzielen, ist auf eine hinreichende Mischung des Farbmasterbatch mit dem Alfater XL® zu achten. Die Extrusionsparameter sollten entsprechend für diese Aufgabe gewählt werden. Ein erhöhter Staudruck bzw. erhöhter Füllgrad der Schnecke kann hier beispielsweise die Mischwirkung und Homogenisierung von Alfater XL® mit dem Farbmasterbatch verbessern. Mischteile in der Schnecke, Mischköpfe und / oder Siebeinsätze vor der Düse können das Einmischen von Farbmasterbatches weiter optimieren und verbessern.

MOCOM Compounds GmbH & Co. KG

Mühlenhagen 35 | 20539 Hamburg

T +49 40 78105-720 | sales@mocom.eu

T +49 40 78105-710 | technical@mocom.eu

www.mocom.eu

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.