

Alternative Füll- und Verstärkungsstoffe für Extrusion und Spritzguss

PROJEKTTITEL

Neue Einsatzmöglichkeiten für Rohstoffe in Extrusion und Spritzguss

PROJEKTLAUFZEIT

07 | 2000 – 01 | 2001

VOEST-ALPINE Stahl Linz Kalkwerk Steyr-ling, KAMIG und Greiner Extrusionstechnik suchten gemeinsam alternative Füll- und Verstärkungsstoffe für Thermoplaste, vorrangig für die Extrusion von PVC-Fensterprofilen und für Spritzgussteile aus PP. Die neuen Füllstoffe müssen zumindest die gleichen Verarbeitungs- und Produkteigenschaften aufweisen wie derzeit eingesetzte Rohstoffe, sollten jedoch kostengünstiger hergestellt werden können.

Projektziel

Ziel dieses Projektes war die systematische Untersuchung, ob und zu welchen Prozentsätzen sich Kalk oder Kaolin anstelle der derzeit am häufigsten eingesetzten Kreide vor allem für die Extrusion von PVC-Profilen und Spritzguss-Anwendungen eignet. Angestrebt wurde ein Rohstoff, der in Weiße, Oberflächenbeschaffenheit und Feinheit den hohen Anforderungen gerecht wird, sodass die Füllgrade weiter angehoben werden können. Im Rahmen der Untersuchungen sollten auch die optimalen Verarbeitungsparameter gefunden werden. Zusätzlich sollte durch den Einsatz von alternativen Rohstoffen eine Kostensenkung erzielt werden.

Da es in Oberösterreich keine Abbaustätten von Kreide gibt, würde ein positives Ergebnis des Projektes unter anderem zu einer Erhöhung der regionalen Wertschöpfung führen.

Ergebnis

Als wesentlichstes Ergebnis lässt sich zusammenfassen, dass für PVC-Profile die

derzeit als Füllstoff eingesetzten Karbonate durch feinst gemahlene Kalk mit bestimmten Oberflächenbeschichtungen zu günstigeren Konditionen substituierbar sind. Die Gelb- und Helligkeitswerte erfüllen die Ansprüche fast zur Gänze ohne besondere Behandlung des Ausgangsproduktes. Der geforderte Glanzwert bedarf jedoch einer Änderung der Oberflächenbehandlung.

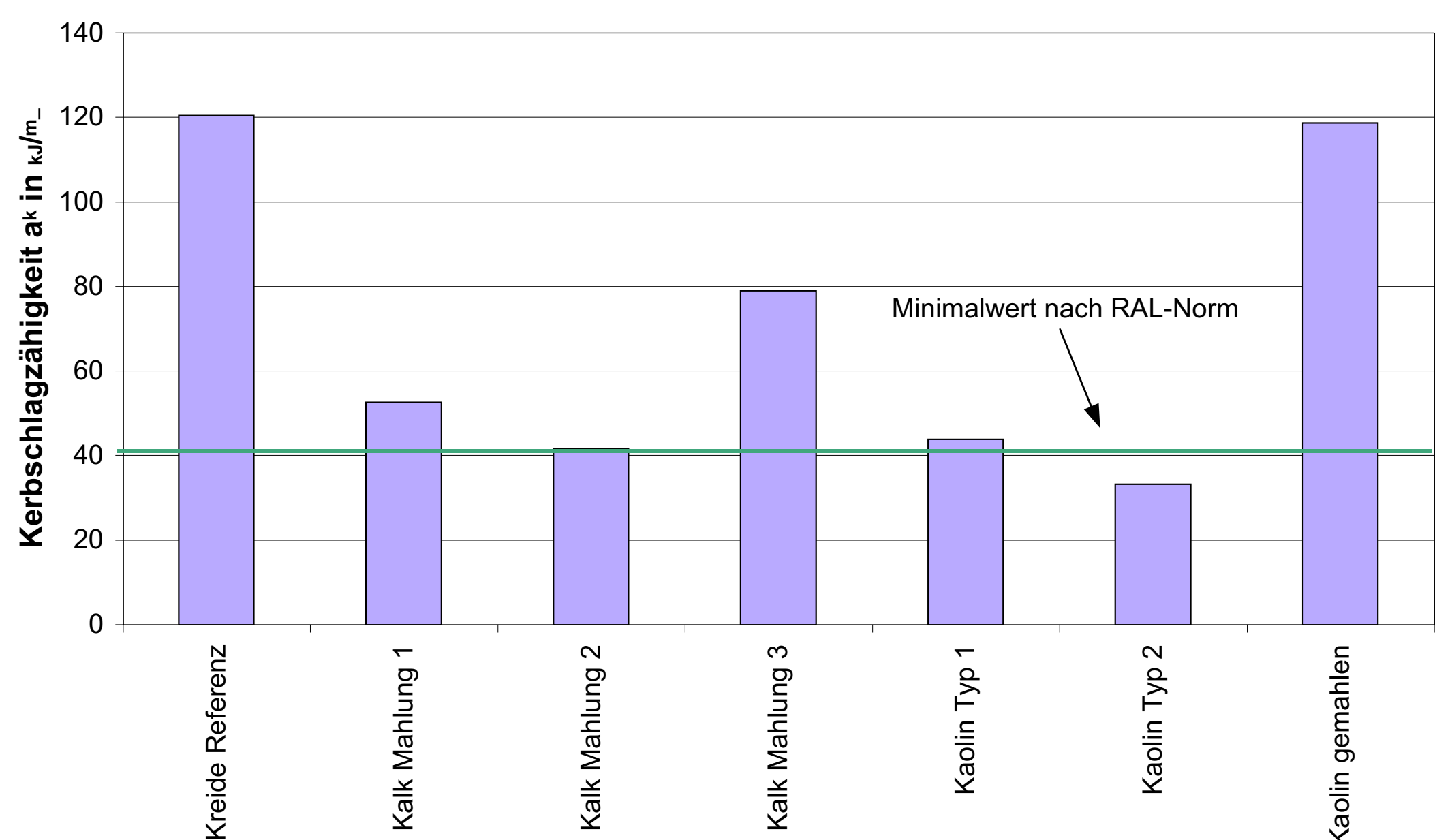
Die in der ersten Phase durchgeführten Versuche mit einem im Produktionsmaßstab eingesetzten Referenzmaterial (Kreide) haben gezeigt, dass die bereitgestellten Kalk-Typen in Abhängigkeit von der Korngröße und deren Verteilung (Mahlung) teilweise sehr gut als Füllstoff für Profile ein-

Resümee

Für das Kalkwerk Steyr-ling ergaben sich hinsichtlich der Anforderungen an Füllstoffe wesentliche Erkenntnisse in Bezug auf Kornform, Kornverteilung und Oberflächenbeschaffenheit der Referenzprodukte.

Für die Fenster-Profilextrusion erscheinen die untersuchten Kalk-Typen durchaus einsetzbar. Kaolin ist zumindest für diesen Einsatzzweck nicht ideal geeignet (wesentlich ungünstigeres Preis-Leistungsverhältnis). Ein möglicher sinnvoller Einsatz für Kaolin besteht in Anwendungen, bei denen hohe Kratzfestigkeit und hohe Oberflächen-

Schlagzähigkeit für Profile mit verschiedenen Füllstoffen



setzbar sind. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei entsprechender Vorbehandlung gut im Toleranzbereich.

Die untersuchten Kaolin-Typen zeigten bei den mechanischen Eigenschaften eine sehr starke Abhängigkeit von den Korngrößen bzw. deren Verteilung. Bei den optischen Eigenschaften zeigt sich das größte Problem des Kaolins in Form der mangelnden Helligkeit.

Als Verstärkungsstoff jedoch ist Kaolin aufgrund der vorliegenden mechanischen Prüfungen an Probekörpern und Musterteilen aus PP und PVC sehr gut geeignet. Die Wirtschaftlichkeit bei der Mahlung von Kaolinen muss aber noch verbessert werden.

qualität gefordert werden. Der Einsatz von Kaolin in derartigen Anwendungen, die Großteils im Spritzguss hergestellt werden, sollte in Nachfolgearbeiten untersucht werden.

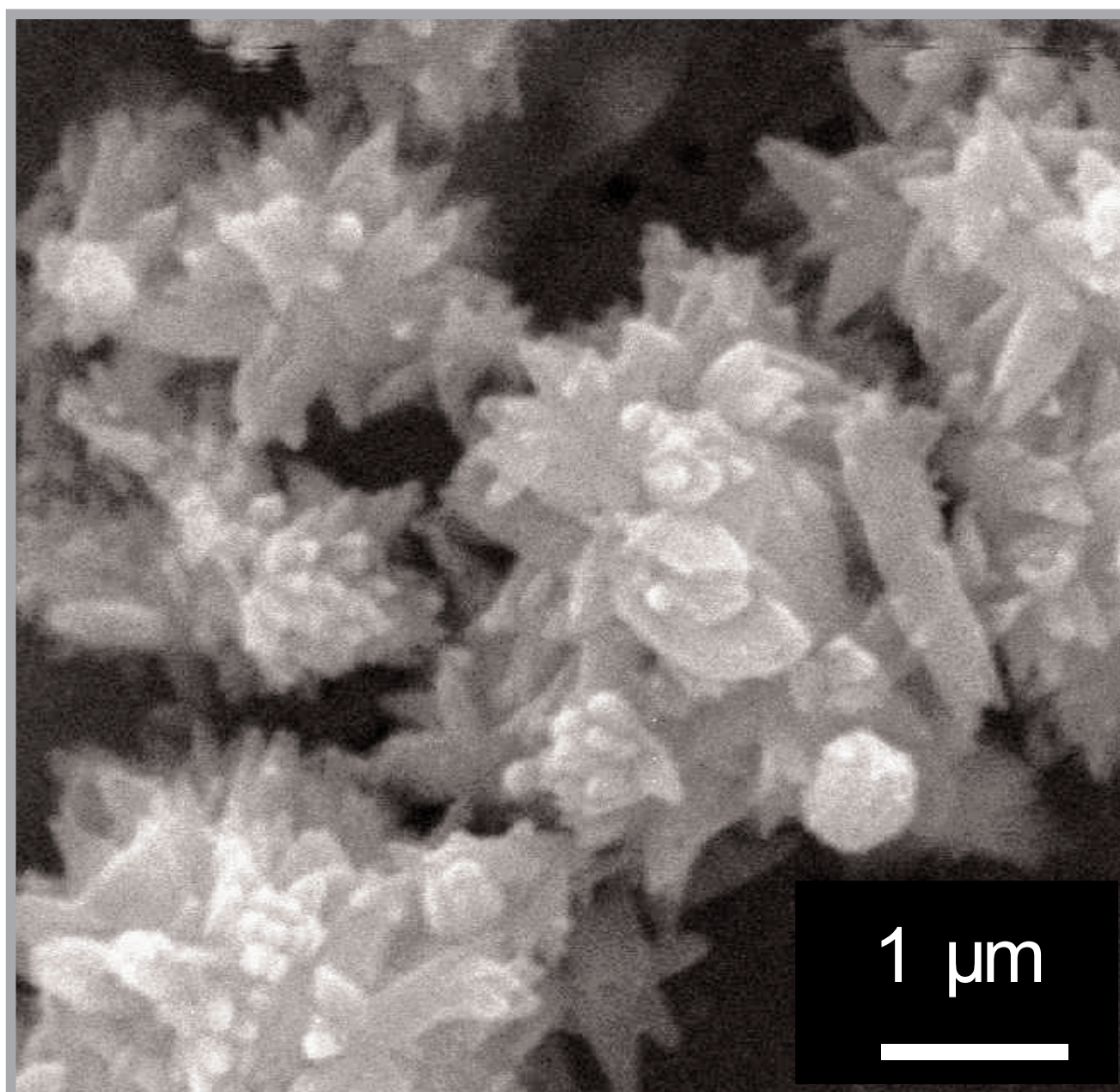
Projekthintergrund

Die wichtigste mechanische Eigenschaft bei Profilen ist die Schlagzähigkeit. Um diese zu erreichen, benötigt man für den eingesetzten Füllstoff sehr feine Korngrößen und eine enge Korngrößen-Verteilung.

Auch müssen die erzielbaren Produktqualitäten mit den neuen Füllstoffen zumindest gleich gut oder besser sein als jene mit Kreide als Füllstoff, und der Preis der ferti-

gen PVC-Mischung inkl. Füllstoff soll unter dem bisherigen liegen.

Die Material-Rezeptur beeinflusst auch in hohem Maße die Herstellung von Werkzeugen für die Profilextrusion. D.h. der Einsatz eines neuen Füllstoffes für die PVC-Extrusion bedeutet für Greiner Extrusionstechnik möglicherweise auch eine Anpassung der Werkzeugtechnologie.



Kalkkristallite im Elektronenmikroskop

Da die Fenster-Profil-Herstellung im Bereich der PVC-Extrusion von der Komplexität der Technologie her das obere Ende markiert, ist im Falle einer erfolgreichen Einführung der neuen Füllstoffe bei den Fenster-Profilen damit zu rechnen, dass auch im Bereich der einfacheren PVC-Profilen bzw. PVC-Rohre ein zusätzliches Einsatzgebiet zu finden sein wird. Bei Eignung der Füllstoffe für PVC liegt es nahe, den selben Füllstoff ebenfalls für Polypropylen oder Polyethylen einzusetzen.

Da die Rohstoffkosten für Kalk bzw. Kaolin möglicherweise geringer sind, würde eine erfolgreiche Substitution der Kreide zu günstigeren PVC-Profilen führen, zumal die Rohstoffkosten ca. 80 % ausmachen.

Projekthinhalte

Durch die Untersuchung von Kalk- und Kaolinproben auf chemische und physikalische Eigenschaften sowie Mahlung derselben mit unterschiedlichen Mühlentypen auf Versuchsmühlen wurden Wege der trockenen Feinstmahlung systematisch erfasst. Die Materialproben wurden sodann an der Montanuniversität Leoben im Technikum des Institutes für Kunststoffverarbeitung auf einem Versuchsextruder der Fa. Greiner verarbeitet. Die Rückmeldungen von der Extrudierbarkeit stellten die wesentlichsten Parameter für die Auswahl der Mühlentypen dar. Anschließend wurden ausgewählte Kalktypen in einem Heiz-Kühlmischer zu einem Dry-Blend gemischt, um im Anschluss daran auf einem Produktionsextruder untersucht zu werden.

Auch bei den in diesem Rahmen hergestellten Profilen wurden die mechanischen und optischen Eigenschaften untersucht. Auf eine Verarbeitung von Kaolin-Typen auf der Produktionsanlage wurde verzichtet, da sich in der ersten Projektphase herausgestellt hat, dass Kaolin in der momentan zur Verfügung stehenden Form vor allem im Hinblick auf das Verhältnis zwischen Preis und optische Eigenschaften für Profile nicht sinnvoll einsetzbar ist.

DI Björn Kirchner,
VOEST ALPINE STAHL LINZ
Kalkwerk Steyrling

» Die für Versuchszwecke zur Verfügung gestellten Anlagen von Fa. Greiner waren für die Projektpartner von enormer Wichtigkeit, um zu realen Erkenntnissen zu kommen. Diese Anlagen werden weiterhin für Testzwecke zur Verfügung gestellt. «

DI Thomas Mayer,
Greiner Extrusionstechnik

» Der große Nutzen der Kooperation liegt im Wesentlichen im Erfahrungsaustausch bei gemeinsamen Gesprächen und bei den Versuchen. Greiner hat über Füllstoffe viel Know-how dazu gewonnen. In Zukunft wird es auch für den Maschinen- und Werkzeughersteller immer wichtiger, im Hinblick auf Gesamtlösungen auch Rezeptur-Know-how für die PVC-Compounds anbieten zu können. «

DI Erich Kaltenreiner,
KAMIG Österr. Kaolin- u.
Montanindustrie

» Kaolin hat als Füllstoff in Kunststoffen bisher nur eine untergeordnete Bedeutung. Deshalb konnte auch eine klare Bewertung der Ergebnisse in wirtschaftlicher Hinsicht nicht erwartet werden. Die gewonnenen technischen Erkenntnisse der Entwicklungsarbeit bilden jedoch eine gute Basis für weiterführende Untersuchungen. «

Projektpartner

→ VOEST-ALPINE STAHL LINZ GmbH
Kalkwerk Steyrling (Projektkoordinator)
4571 Steyrling
Klaus 88
Tel: +43 / 7585 / 251 - 0
Fax: +43 / 7585 / 251 - 17
Web: www.voest.at

→ KAMIG Österr. Kaolin- u.
Montanindustrie AG Nfg. KG
4311 Schwertberg
Aisthofen 25
Tel: +43 / 7262 / 63025-0
Fax: +43 / 7262 / 63028
Web: www.kamig.at

→ Greiner Extrusionstechnik GmbH
4552 Wartberg / Krems
Auern 100
Tel: +43 / 7587 / 504
Fax: +43 / 7587 / 504-491
Web: www.greiner-extrusion.at

