

Großheirath

ARGOLITEC: Illit-basierte Mineralprodukte für die Optimierung hochwertiger Keramik und deren Herstellung



Bild 1 Christian Gottfried (l.) und Matthias Schuhbauer

Zur ceramitec 2022 hat Gottfried eine neue Produktreihe auf Basis von extrem feinskaligen Illiten vorgestellt. Die Produktgruppe ARGOLITEC umfasst nicht quellfähige Schichtsilikate, die zum Plastifizieren sowie als Binder und Sinterhilfsmittel prädestiniert sind und insbesondere für High-Performance-Anwendungen geeignet sind. Matthias Schuhbauer (MS), Technischer Berater für das Projekt, und Christian Gottfried (CG), Geschäftsführer Adolf Gottfried Tonwerke GmbH, gaben uns Auskunft über die Produktentwicklung und Markteinführung. Interessant ist sicher auch das Potential mit dem Material die Sintertemperaturen um 50–150 K zu senken.

cfi: Was hat Sie motiviert, diese Materialien in Ihr Produktportfolio aufzunehmen? Wird dadurch Ihr potentieller Kundenkreis erweitert?

CG: Bislang bilden eigene und fremde kaolinitische, feuerfeste Tone die Basis für unsere Ton- und Schamotteprodukte. Jetzt ergänzt eine Produktgruppe illitischer Tone das Portfolio und erweitert zudem die Anwendungsgebiete. Das gilt nicht nur für den Bereich Keramik, sondern geht darüber hinaus z. B. für Gießereien wo Illit Bentonit teilersetzt oder auch als funktionales Additiv/Synergist in Polymeren.

cfi: Herr Schuhbauer, Sie haben die Firma Gottfried auf das Material aufmerksam gemacht. Wie konnten Sie präsentieren, dass es sich um ein attraktives Material mit einer guten Verfügbarkeit handelt?

MS: Über einen Fachkreis, welcher sich mit tonmineralischen Rohstoffen beschäftigt, kam ich im Jahr 2000 mit einem Rohstoffunternehmer in Kontakt, der sein etabliertes aber anspruchloses Rohstoffgeschäft mit technologisch wertvollen Ergänzungen für die Zukunft ausbauen wollte. Über diesen Kontakt wurde ich an eine höchst interessante Lagerstätte mit ebenso höchst

interessantem Rohstoff herangeführt. Mit dieser Lagerstätte und dem Rohstoff hatte erstaunlicherweise bislang niemand einen Plan zu einer technologischen Nutzung. Die einfache aber klare Frage, „machen wir was draus“, war der Startschuss für meine systematische Entwicklung von Produkten, damals Arginotec jetzt ARGOLITEC, und deren anwendungstechnischer Vermarktung. Um erfolgreiche Möglichkeiten im Vorfeld auszuloten, war der Rohstoff hinsichtlich Umfang der Verfügbarkeit, Abbaufähigkeit und gleichmäßiger Qualität genau zu bewerten. D. h., eine Ausrichtung für einen industriellen Einsatz.

Um die entscheidende mineralogische Einordnung herauszuarbeiten, fand ich exzellente Unterstützung bei meinem überaus wertgeschätzten Berater Dr. Gernot Endlicher vom Institut für angewandte Mineralogie der Uni Regensburg. Die Zielorientierung der Entwicklung in Richtung industrielle Applikation war bereits in diesem frühen Stadium berücksichtigt. D. h. konkret, dass die mineralogische Bewertung und Einordnung des Rohstoffs im parallelen Abgleich mit einer kombinierten Analytik (RFA, RDA, Mikroskopie, Sedimentologie, Absorpti-

onsanalytik) von Dr. Endlicher und von mir durchgeführter Ermittlung spezifischer, keramischer Kennwerte für die angewandte Praxis (Schwindungen, Grünfestigkeiten, thermischen Ausdehnungskoeffizienten, mechanische Eigenschaften und Oberflächenbeschaffenheit bei abgestuften Sinterbedingungen, etc.) erfolgte.

cfi: Bitte geben Sie uns noch ein paar Details zu den Eigenschaften von ARGOLITEC.

MS: Wir wollten das Ausgangsmaterial speziell für keramische Anwendungen entwickeln. Damit mussten wir einige Rahmenbedingungen beachten und verfahrenstechnische Prozesse selektiv qualifizieren. Das Endprodukt sollte entsprechend REACH Artikel 3, Anhang V nicht registrierungspflichtig und damit chemiefrei sein. Es galt, thermische Prozesse zu vermeiden und bei der Desagglomeration die feinen Illitpartikel, abgestimmt bis in den ultrafeinen Bereich, nicht zu zerstören, um ihre hohe Reaktivität zu erhalten. Auch war die Forderung, das Material sehr gezielt dosieren zu können. Es galt also, die geeignete Maschinenteknologie zu entwickeln und dabei möglichst auf bereits vorhandene und bewährte Basistechnologie aufzusetzen. Hierdurch sollte

eine schnelle und sichere Umsetzung der Produktentwicklung möglich werden.

Ein stufenweiser Aufbau der Verfahrenstechnik war die Lösung, um effizient, d. h. ohne Materialverluste, eine anwendungsorientierte Produktpalette für einen breiten Einsatz hinsichtlich Kosten- und Nutzenabgleich zu erhalten. In diesem Entwicklungsstadium wurde eng mit ausgewählten Maschinenherstellern und Industriekunden zusammengearbeitet, um die ideale Prozesstechnik festzuschreiben und dabei die keramischen Vorstellungen der Kunden zu berücksichtigen. Die Varianz war das Verhältnis Illit zu Calcit, welches verfahrenstechnisch gut zu steuern war.

cfi: *Wie ist der mineralogische Aufbau von ARGOLITEC?*

MS: Wir haben knapp 80 % illitische und ca. 10 % kaolinitische Phase. Quellfähige Tonmineralphasen sind nicht nachweisbar, aber mindestens 10 % feinsten Calcit. Mineralphasen wie Quarz, Feldspat, Hämatit, etc. sind nicht enthalten. Der feinstkornanteil <2 µm liegt bei nahezu 90 %. Auf dieser Basis wurde die Produktentwicklung für diverse Einsatzbereiche mit Schwerpunkt keramische Oberflächen (Engoben und Glasuren) und hochwertige technische Keramik, insb. mit filigranen, porösen Geometrien, aufgebaut. Das Ergebnis aus Prozesstechnik und Produktentwicklung wurde international zum Patent angemeldet.

cfi: *Was kann die Einbringung von ARGOLITEC in keramischen Versätzen bewirken?*

MS: ARGOLITEC ist multifunktional und kann, sehr gezielt dosiert, seine Eigenschaften in Massen der technischen Keramik (Oxid- und Silikatkeramik) einbringen. Die vorteilhafte Wirkungsweise zieht sich dabei durch alle Herstellungsschritte, wie Präparation/Aufbereitung, Formgebung, Trocknung und thermische Behandlung. Das Pulver ist gut riesel- und dispergierfähig und somit sehr gut dosierfähig.

Für die Formgebung spielt ARGOLITEC seine entscheidenden Eigenschaften als hochwertige plastifizierende Komponente aus. Dieses feinste, nicht quellfähige 3-Schichtsilikat mit idealer Interaktion mit Wasser bewirkt eine verzögerungs- und spannungsfreie, plastifizierende Wirkung. Als Plastifizierer substituiert es synthetische Additive für die Formgebung, was insbesondere für Extrusionsverfahren hohe Vorteile bringt. Die Extrusion ist zwar das vorrangige Formge-

bungsverfahren für die Anwendung von ARGOLITEC, aber auch speziellere Verfahren wie Gieß- oder Spinnverfahren lassen sich damit optimieren.

Bedingt durch das fehlende Quellen und der daraus resultierenden niedrigen Trockenschwindung von nur etwa 5 % auf 100 % ARGOLITEC, sind der Bereich Trocknung mit guten Grünfestigkeiten und stabiler Handlingsfähigkeit eine betriebssichere Brücke zum thermischen Prozess. Die hohe Grünfestigkeit und ein Sinterbeginn bereits unter 820 °C ermöglichen für Spezialanwendungen schon eine ausreichende Verfestigung bereits unterhalb üblicher Sintertemperaturen.

Die ultrafeinen Partikel, insb. des ARGOLITEC NX Nanopowder, ermöglichen durch ihre gute Dispergierbarkeit eine fein abgestimmte Dosierung und Platzierung im Versatzgemisch, sodass punktuelle Sinterbrücken entsteht. Dies geschieht eben bereits bei niedrigeren Temperaturen und schafft optimierte Sinterbedingungen. Gerade bei filigranen und hochporösen Produkten wird eine sichere, stabile Keramik erzeugt, welche die gesetzten Anwendungseigenschaften bestmöglich erfüllt.

Im Bereich der dichten Keramik ist die Optimierung der Produkteigenschaften, meist in Richtung Festigkeiten, in Kombination mit Optimierung der Sinterbedingungen ein Einsatzfeld.

Die außerordentlichen Sintereigenschaften werden durch die Austauschmetallionen (Alkali, Fe) im Schichtsilicatgitter, typisch für Illit, hervorgerufen.

Neben den prozesstechnischen Vorteilen der gezielten Sinterung ist die Energieeffizienz durch Absenkung der Sinteremperatur um ca. 50–150 K sowie die Möglichkeit der Nutzung hocheffizienter Faserisierungen in den Öfen ein immer wichtigerer Aspekt.

cfi: *Das Material wurde in Zusammenarbeit mit Keramikherstellern entwickelt. Welche Ergebnisse haben Sie schon heute aus der industriellen Anwendung?*

MS: Der breiteste Ansatz ergab sich im Bereich hochporöser, filigran strukturierter Keramikträger im Werkstoffbereich Al_2O_3 und SiC. Es kommt dabei nahezu ausnahmslos das ARGOLITEC NX Nanopowder zum Einsatz.

Die Umsetzung erfolgte im Bereich Wasserfiltration bereits im Jahre 2003, und erweiterte sich über Firmenzusammenlegungen



Bild 2 ARGOLITEC – die neue Produktreihe auf Basis von extrem feinskaligen Illiten

bis zur Fertigung in Shanghai. Insbesondere die technologisch erfolgreiche Arbeit in diesem Bereich verbreitete den Einsatz von ARGOLITEC NX zusehend weiter für ähnliche Anwendungen.

Die genannten Vorzüge von ARGOLITEC wurden mehrfach schnell erkannt und bei einer Reihe von Kunden, insbesondere für gezielte Neuentwicklungen genutzt – dies trotz der Tatsache, dass das Produkt bis Ende 2021 von einem Unternehmen produziert wurde, welches im Bereich Keramik/Technische Keramik völlig unbekannt war. Dass nun ein sehr bekanntes Traditionsunternehmen, die Adolf Gottfried Tonwerke GmbH, die Produktion und den Vertrieb uneingeschränkt übernommen hat, bestätigt die Leistung der Produkte und wird sicher die evtl. noch bestehende Zurückhaltung der Branche auflösen.

Als Ergänzung muss noch angemerkt werden, dass auch in weiteren Anwendungsbereichen international höchst anerkannte Unternehmen (z. B. im Polymerbereich für Flame Retardants) seit vielen Jahren auf ARGOLITEC vertrauen.

cfi: *Welchen technischen Kundenservice in Bezug auf Masseentwicklung oder -anpassung bieten Sie an?*

MS: Da die ARGOLITEC-Produkte für die Branche relativ neu sind, ist in der Regel eine Entwicklung zu starten. Hierbei macht es natürlich Sinn, die fachlichen Kompetenzen zu bündeln. D. h., Entwicklungsmöglichkeiten hinsichtlich Anforderungen des Kunden und Möglichkeiten seitens der ARGOLITEC-Produkte abzugleichen. Diese

Vorgehensweise wurde gut angenommen, und so ergibt sich eine gute und geschätzte Partnerschaft. Wir sind dadurch automatisch mehr oder weniger aktiv in der Entwicklung mit Serviceleistungen eingebunden. Als Keramikingenieur mit langjähriger Berufserfahrung einerseits und andererseits als die Person, die ARGOLITEC allumfassend auf den Weg gebracht hat, kann ich für beide Partner, Kunde und Lieferant, ein konstruktives Geschäftsverhältnis aufbauen.

CG: Service ist einfach ein zentraler Punkt in unserem Haus. Er beginnt bei der technisch und kommerziell angepassten Produktauswahl. Hierbei wurden auch schon Produkttypen, z. B. für Engoben/Glasuren mit ARGOLITEC, optimiert. Das Servicepaket ist natürlich jetzt bei den Adolf Gottfried Tonwerken noch breiter angelegt. Hierbei kommt unsere außerordentliche Kompetenz als langjährig etabliertes Unternehmen im Bereich keramischer Rohstoffe hinzu. Wir verstehen uns klar als Partner.

cfi: Bitte führen Sie noch ein paar Details zur Verfügbarkeit des Materials und potentiellen weiteren Entwicklungen aus.

CG: Die Entwicklung der ARGOLITEC-Produkte und der Aufbau des Geschäftes erfolgte selbstverständlich auf Basis einer hohen und jahrzehntelangen Verfügbarkeit des Rohstoffes. D. h., sicher in Bezug auf Logistik und selbstverständlich hinsichtlich einer gleichbleibenden Qualität. Das ist

auch ein entscheidender Bestandteil des Servicepaketes. Der Rohstoff ist umfassend gesichert, und das Unternehmen Gottfried, mit seiner Zukunftssicherung, runden das Thema Sicherheit der ARGOLITEC-Produkte ab.

Die Produktpalette ARGOLITEC in der bestehenden Form wurde bereits bezüglich Preis- und Leistungsverhältnis breit ausgelegt entwickelt. Dabei sind auch spezielle Typen für z. B. den Polymer- und den Gießbereich entstanden. Es besteht natürlich eine Transparenz zwischen den Einsatzbereichen. So z. B. läuft inzwischen ein speziell für Engoben/Glasuren entwickelte Produkttyp in weiter modifizierter Form im Polymerbereich.

MS: Vor einigen Jahren lief auch eine Entwicklungskooperation mit dem KIT, um ein hochnanoskaliges Produkt mit einer Feinheit nahe der Primärpartikelgröße (top cut <100 nm) zu entwickeln. Die Herstellung war möglich, jedoch die Produktstabilität hätte noch weiterentwickelt werden müssen. Es gibt da sicher noch Potential, aber die Grenze wird momentan schon häufig beim NX (insb. Polymer, Coatings) durch die verfahrenstechnischen Möglichkeiten der Kunden gesetzt.

Ein wichtiges Entwicklungsziel war anfangs eine Realisierung der Produkte ohne Einsatz von Chemikalien, abgrenzend zu den Nano- und Organoclays auf montmorillonitischer

Basis. Das hat natürlich auch einen ökologischen Hintergrund (entsprechend REACH Artikel 3, Anhang V nicht registrierungspflichtig), aber auch den technologischen Hintergrund, um die hohe Oberflächenreaktivität von ARGOLITEC für produkt- und anwendungsspezifische Oberflächenmodifikationen gezielt anzupassen. Das funktioniert sehr gut, indem die Oberfläche ge-coated wird oder gezielt Metallionen aufgebracht werden. Die ausgesprochen gute Dispergierfähigkeit von ARGOLITEC wird auch in Blends/Composites mit schwer dispergierbaren Additiven genutzt.

cfi: Wie war das Interesse auf der ceramitec 2022?

CG: Wir haben mit der Präsentation von ARGOLITEC viel Aufmerksamkeit erhalten und gute fachliche Gespräche geführt. Dabei sind auch neue Aspekte, die weitere Applikationen eröffnen können diskutiert worden. Wir freuen uns, dass nach der Messe zahlreiche Bemusterungen gemacht werden sollen, was sicher dann zu interessanten Ergebnissen und somit Fachgesprächen führen wird.

ARGOLITEC ist zusammengefasst ein hervorragendes Produkt für den industriellen Einsatz und hat darüber hinaus ein hohes Zukunftspotential. Wir sehen da im Hause Gottfried sehr spannenden Zeiten entgegen.

cfi: Danke für die detaillierten Ausführungen.

KS