

Fehlerfreie Filter in Serie

PROJEKTTITEL

Entwicklung einer „Multi-Insert Werkzeug- und Spritzgusstechnologie“ zur Serienfertigung von Funktionsbauteilen

PROJEKTLAUFZEIT

17.11.2003 – 31.01.2005

Was haben Filter für Abwässer und optische Elemente gemeinsam? Für beide Produkte ist die Multi-Insert Werkzeug- und Spritzgießtechnologie relevant. Drei Unternehmen des Kunststoff-Clusters haben im Bereich dieser neuen Technologie zusammengearbeitet. Sie haben so gemeinsam den Serien-Fertigungsprozess von Membran-Filterscheiben aus Kunststoffen verbessert beziehungsweise neu entwickelt. Es gelang in dieser Kooperation, die Ausschussraten bei der Fertigung der Filterscheiben von bis zu 50 auf unter drei Prozent zu senken. Die Technologie wurde aber auch erfolgreich eingesetzt, um Optoelemente zu produzieren.

Projektziele

Ein Ziel dieser Kooperation war, die bestehenden Standard-Filterelemente des Filteranlagen-Herstellers MinerWa durch den Einsatz einer „Multi-Insert Werkzeug- und Spritzgusstechnologie“ – zu verbessern. Durch entsprechende Materialauswahl und Prozessoptimierungen sollte die Ausschussrate deutlich gesenkt werden.

Für Spezialmembranen sollte dieser neue Prozess in eine qualitativ hochwertige Serienfertigung übergeführt werden.

Die Ergebnisse umfassender Prüfungen sollten in einer Anwendungsdatenbank die Basis schaffen, um eine langfristige Beständigkeit der Filterelemente hinsichtlich Temperatur sowie mechanischer und chemischer Beanspruchung sicher zu stellen.

Die Erkenntnisse aus der Zusammenarbeit sollten aber auch genutzt werden, um Optoelemente herzustellen.

Für die drei Projektteilnehmer stellten sich die Einzelziele folgendermaßen dar:

- MinerWa wünschte sich am Ende des Projektes eine gesicherte Serienfertigungstechnologie für die Membran-Filter-scheiben der 2. Generation.
- Der Werkzeugbauer PKT erwartete sich neues Know-how für die Konstruktion von Multi-Insert-Werkzeugen.
- Als Spritzgießunternehmen strebte Awender Kunststofftechnik Know-how in den Bereichen Produktentwicklung und Verarbeitungstechnik für Multi-Insert-Spritzgießteile an, um so ein Optoelement in der Inserttechnologie herzustellen.

Ergebnisse

- Bei Standardmembranen gelang es, durch eine entsprechende Materialauswahl und Prozessoptimierungen spannungsärmere und somit plane Grundträgerscheiben herzustellen, die auch in der praktischen Anwendung ausreichende Stabilität bewie-



Die Ausschussraten bei der Fertigung dieser Filterscheiben wurden von bis zu 50 auf unter drei Prozent gesenkt.

sen. Die Wölbung des Grundträgers führte in der Vergangenheit zu Beschädigungen der Filtersysteme: Risse in den Umrandungen, Herausziehen der Membrane aus den Befestigungen und sogar völlige Zerstörungen der Systeme. Die Ausschussrate lag zu Beginn der Projektarbeiten bei bis zu 50 Prozent und liegt nun unter drei Prozent.

- Für die Spezialmembranen wurde die Werkzeugkonstruktion gemeinsam optimiert. Eine Veränderung der Höhe des Grundträgers hat zu einer deutlichen Reduzierung der Ausschussziffern beigetragen, die zuvor durch Unterspritzen der Membrane verursacht worden waren.

→ MinerWa Umwelttechnik GmbH
(Projektkoordinator)
Krottenseestraße 45, A-4810 Gmunden
www.minerwa.at



→ PKT Präzisionskunststofftechnik GmbH
Pochendorf 65
A-4550 Kremsmünster



→ Awender Kunststofftechnik GmbH
Händschuh 31
A-5145 Neukirchen
www.awender.at





TRF-Anlage in Gesamtansicht



TRF Filtermodule (Filterscheiben zusammengebaut)

Durch manuelle Vorbereitungen der Spezialmembrane und durch Umsetzung weiterer im Projekt erarbeiteter Maßnahmen ist die Herstellung von Kleinserien in guter Qualität möglich. Auf den geplanten Bau eines Prototypenwerkzeuges wurde allerdings verzichtet. Denn die Anpassung aus die unterschiedlichen

Membrantypen ist nur in einem durchkonstruierten und prozessablaufgesicherten Serienwerkzeug möglich. Der Bau eines neuen Serienwerkzeuges ist zwar für die Verarbeitung von Spezialmembranen unverzichtbar – so die gemeinsam erarbeiteten technischen Erkenntnisse – ist aber aus wirtschaftlicher Sicht erst bei größeren Stückzahlen sinnvoll.

- Im Laufe des Projekts wurde eine Datenbank mit über 70 Anwendungsdaten von 50 verschiedenen Kunden von MinerWa aus 15 Branchen geschaffen. Alle Anforderungen bezüglich mechanischer, chemischer und thermischer Beständigkeit wurden mit den Beständigkeiten der verwendeten Kunststoffe abgestimmt. Weiters ließ man die Beständigkeiten der Filtermembrane von deren Herstellern bestätigen. Künftig können beim Einsatz der Filtersysteme die verschiedenen Beständigkeiten garantiert werden.
- Die Projektteilnehmer bauten im Bereich der Insert-Spritzgießtechnologie gemeinsam wertvolles Know-how auf.
- Know-how wurde auch im Bereich in der Simulationstechnik und des Werkzeugbaus

aufgebaut. Die Simulation des Optoelementes stellte eine große Herausforderung sowohl für das Programm als auch für das Fachpersonal dar. Die Grenzen der Simulation für derartige Anwendungen sind nun bekannt.

Das Prototypenwerkzeug für das Optoelement wurde erfolgreich angefertigt und bemustert. In der Serie muss allerdings der Aufwand noch deutlich reduziert werden – auch dies war eine wichtige Erkenntnis. Der Eintritt in ein neues, zukunftsweisendes Segment, die Sensortechnik und Optik, wurde insgesamt erfolgreich gemeistert.

Projekthintergründe

Filterherstellung

Das TRF-Verfahren (Turbular-Rotor-Filtration) ist ein weltweit patentiertes Membran-Trennverfahren für die Fest/Flüssig-Trennung oder Flüssig/Flüssig-Trennung von Prozessflüssigkeiten sowie industriellen oder kommunalen Abwässern.

Die Membran-Filterscheiben werden in einem zweistufigen Fertigungsprozess hergestellt. Die Grundplatte wird aus Polyamid 6.6 gefertigt. Im zweiten Arbeitsschritt werden die manuell aufgetragenen Membranen durch Umspritzen mit Polyethylen am äußeren Rand fixiert. Die eingesetzten Membranen bestehen aus unterschiedlichsten Werkstoffen wie Polymer, Zellulose, Keramik, u.a. und weisen Dicken von 0,15 mm bis 0,35 mm auf. Die Zykluszeit für die Herstellung der Filter liegt bei rund 50 Sekunden.

Anstoß für das Projekt waren Ausschussraten von 5 bis zu 100 Prozent, je nach eingesetztem Membran-Material. Eine Produktionssicherheit für eine Serienherstellung bestimmter Membrantypen war nicht gegeben. Auch bei der Verarbeitung von Standardmembranen gab es Schwankungen. Die Probleme lagen einerseits in den Eigenspannungen des Umspritzungsringes oder im Verrutschen oder Beschädigen der eingesetzten Membrane. Die Fertigungsprobleme erhöhten die Produktionskosten und verursachten teilweise Lieferverzögerungen bei den Filtersystemen. Darüber hinaus fehlten Erfahrungen über Langzeit-Beständigkeiten hinsichtlich Temperatur sowie chemischer und mechanischer Beanspruchung der Filter im Betrieb.

Die Zusammenarbeit in diesem Projekt hat das notwendige Know-how für einen systematischen, professionell entwickelten Lösungsweg geschaffen.

Optoelement

Der im Projekt umgesetzte Spritzgussteil ist zylindrisch und einseitig geschlossen. Die

O-Töne der Unternehmen

Dr. Andreas Lürer,
MinerWa Umwelttechnik GmbH

» Die Ergebnisse wären wahrscheinlich in dieser Qualität ohne die Kooperation nicht erreicht worden. Die gemeinsame Arbeit am Projekt hat die Kompetenz der beteiligten Partner bestätigt. «

Hermann Bürtlmair, PKT Präzisionskunststofftechnik GmbH

» Das Projekt hat deutlich gezeigt: Wenn jeder Partner seine Kernkompetenz gezielt einsetzt, sind selbst solche komplizierte Problemstellungen innerhalb kurzer Zeit lösbar. Im Projekt wurde ein nachhaltiger Kompetenzaufbau erreicht. «

Ing. Birgit Awender,
Awender Kunststofftechnik GmbH

» Ein Projekt, in dem eine gemeinsame Produkt- und Technologieentwicklung betrieben wird, ist für uns als KMU sehr wichtig. Der Erfahrungsaustausch in der Gruppe ist besonders wertvoll für die Weiterentwicklung jedes einzelnen Unternehmens. «

geschlossene Seite ist eine planparallele, hochglanzpolierte Oberfläche mit exakt ausgebildeten scharfen Kanten – sowohl innen als auch außen. Auf diese Oberfläche wird ein speziell geformter linsenförmiger Harztropfen mit speziellen optischen Eigenschaften aufgebracht. Das Optoelement und der Harztropfen müssen eine spezielle Bündelung des Lichtes gewährleisten.

Neben der hohen Anforderung sowohl an die Form des Bauteils als auch an die Komplexität des Werkzeuges sind besondere Anforderungen an das Material gestellt: Hochtransparenz, Hochtemperaturbeständigkeit und sehr genaue Abformbarkeit.

Für die Technologie- und Produktentwicklung bzw. Umsetzung war ein Kompetenzaufbau in der Projektgruppe und im Unternehmen Awender in den Bereichen Insert-Technologien, spezielle Werkzeugoberflächen (v.a. nanostrukturierte Oberflächen) und Materialauswahl inklusive Simulationstechnik notwendig.