
Entwicklung einer innovativen Extrusionsanlage zur Verarbeitung von graphithaltigen Kunststoffen (ExGra)



Dennis Kleinschmidt
Tel.: +49 5251 603052
Mail: dennis.kleinschmidt@ktp.upb.de

Extrusionsprodukte sind ein zentraler Baustein moderner Fertigung und werden in vielen Industrien zur Herstellung funktionsintegrierter Kunststoffbauteile eingesetzt. Im Kontext elektrischer Speichersysteme gewinnen polymerbasierte Graphit- bzw. Bipolarplatten zunehmend an Bedeutung, da sie hohe Anforderungen an elektrische Leitfähigkeit, Bauteilhomogenität und Oberflächenqualität erfüllen müssen. Gleichzeitig stellt die Verarbeitung hochgefüllter, stark abrasiver Graphit-Compounds (teils > 80 Gew.-%) hohe technische und wirtschaftliche Herausforderungen an Extruder, Werkzeugtechnik und Prozessführung.

Das Gesamtziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines neuartigen Extruderkonzepts zur wirtschaftlichen, robusten und qualitätsgesicherten Produktion polymerbasierter Graphit- bzw. Bipolarplatten. Im Mittelpunkt stehen dabei ein innovativ dekompressiv gestaltetes Plastifizieraggregat, eine intelligente Maschinensteuerung zur Reduktion von Personalaufwand (insbesondere vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels) sowie die Entwicklung eines neuartigen Breitschlitzwerkzeugkonzeptes. Ergänzend sollen In-Line-Methoden zur frühzeitigen Erkennung und Sicherstellung konstanter Bauteileigenschaften etabliert werden (u. a. Dicke, Oberflächenqualität, elektrische Leitfähigkeit).

Zur Umsetzung des Vorhabens werden fünf zentrale Entwicklungsschwerpunkte verfolgt: (1) ein verschleißminimiertes Plastifizieraggregat inklusive druckoptimierter Einzugszone und Trichterlochverstellung zur stabilen Förderung hochgefüllter Compounds, (2) eine automatisierte, materialspezifische Zylinderwandtemperierung mittels intelligenter Regelalgorithmen, (3) ein Modus zur automatisierten Regelparameteranpassung zur schnellen Ermittlung materialoptimaler Betriebspunkte, (4) ein In-Line-Qualitätssicherungssystem zur Überwachung relevanter Platteneigenschaften sowie (5) ein Werkzeugkonzept mit mehreren Anspritzpunkten zur bindenahtarmen Plattenherstellung, unterstützt durch CFD-Simulationen zur Optimierung von Verweilzeit, Temperatur- und Geschwindigkeitsprofilen.

Danksagung

Wir danken dem „Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM) für die finanzielle Förderung der Arbeiten, die aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erfolgt. Zudem bedanken wir uns bei unserem Kooperationspartner esde Maschinentechnik GmbH für die gute Zusammenarbeit.