

VaporCoat

Vermeidung von Beschichtungen in der Behälterglasindustrie



Hintergrund

Über 90% aller Behältergläser (z. B. Getränkeflaschen) werden direkt nach der Formung im noch heißen Zustand mit einer dünnen Zinnoxid-Schicht und am „Kalten Ende“ der Produktion mit einer Polymerschicht versehen, um die Kratzbeständigkeit und die Etikettierbarkeit zu verbessern. Die Heißendvergütung erfolgt durch einen Chemical Vapor Deposition Prozess (CVD) mit zinnorganischen Precursoren, die gesundheitlich bedenklich sind und in der EU teilweise bereits verboten wurden. Neben relativ niedrigen Abscheideeffizienzen wird im Prozess nanoskaliges Zinnoxid und gasförmiges HCl generiert, das möglichst vollständig abgesaugt werden muss, um eine Gefährdung am Arbeitsplatz auszuschließen.

Aufgabenstellung

Im Projekt VaporCoat sollen Lösungen für eine vollständige Vermeidung von Standard-Beschichtungen auf Behälterglas untersucht werden, insbesondere Zinn. Dadurch entfällt sowohl die aufwändige Handhabung der Pre-cursor für die CVD-Beschichtung, als auch die Dissipation von Zinn beim Wiedereinschmelzen des Glases.

Lösungsansatz

Um Beschichtungen auf Behälterglas möglichst vollständig zu vermeiden und gleichzeitig deren Gebrauchseigenschaften zu erhalten, soll sich nach der Formung eine Behandlung der Glasoberfläche mit Heißdampf (ggf. mit Zusätzen) anschließen. Durch die Behandlung soll sowohl die Härte als auch die Festigkeit der Oberfläche erhöht werden.

Ergebnisverwertung & Umsetzung

Mit Heißdampf konditionierte Flaschen werden hinsichtlich ihrer mechanischen, chemischen und optischen Eigenschaften charakterisiert. Aus der Analyse werkstofflicher und produktionsrelevanter Aspekte der Dampfkonditionierung im Labormaßstab heraus erfolgt ein Übertrag der optimierten Behandlungsparameter und -technik auf ein Modellflaschentransportsystem im Demonstratormaßstab.

Ergänzend erfolgt gemeinsam mit den Wiegand-Glashüttenwerken GmbH eine Evaluierung von Konzepten zur Abwärme-Nutzung aus dem Glasschmelzprozess für die Dampferzeugung. Durch die Bewertung des Prozesses im Rahmen eines Life Cycle Assessments im Vergleich zur bisherigen zweistufigen Heiß- und Kaltendvergütung erfolgt eine Quantifizierung der Nachhaltigkeit des neuen Prozesses.

Beitrag zur Ressourceneffizienz

Ein primäres Projektziel ist die Vermeidung von Zinn als Schichtwerkstoff in der Behälterglasindustrie. Der Projektansatz „weglassen“ statt substituieren stellt einen Paradigmenwechsel hin zu vereinfachten Produkten dar, insbesondere da die Gebrauchseigenschaften von Glas als Verpackungsmaterial nicht beeinträchtigt werden. Als weiterer positiver Effekt entfallen bei einem schichtwerkstofffreien Verfahren zukünftig gesundheitlich bedenkliche Precursor und giftige Nebenprodukte in der Produktion.