

Hans: Erwin, als wir vor einiger Zeit unsere Kolumne über die Rückstromsperre schrieben, hatte ich als alternatives Thema die Schubschnecke im Hinterkopf. Ein ähnlich komplexes Bauteil und auch vergleichbar „sagenumwoben“.

Erwin: Das kann man wohl sagen! Gerade mit der Schubschnecken-Plastifizierung habe ich mich immer wieder beschäftigt bzw. beschäftigen müssen: sowohl auf theoretischer Ebene als auch in der Praxis in der Konstruktion und Schadenbegutachtung.

Hans: Besonders im Bereich der Qualität des Spritzlings ist man ja als Verfahrenstechniker oft stark gefordert: Gibt es z. B. mal unaufgeschmolzenes Granulat, Schlieren oder gar schwarze Punkte, steht immer sofort die Plastifizierung im Verdacht und der Entwicklungskonstrukteur ist regelrecht in der Beweispflicht.

Erwin: Da haben wir schon die tollsten Dinge erlebt. In einem Fall hat die Ursachenforschung erst über eine FMEA zum Materialhersteller als Verursacher der schwarzen Punkte geführt, nachdem wir mehre Schnecken nachgeliefert hatten, mit unterschiedlichen Geometrien und veränderter Beschichtung. Das Ganze hat fast ein Jahr gedauert und viel Geld gekostet, bis die Plastifizierung letztendlich außer Verdacht war.

Hans: Aufgrund des Prinzips der Schubschnecke sind natürlich die Bedenken erst einmal nicht von der Hand zu weisen: Es wird diskontinuierlich plastifiziert, mit einer auf den Aufschmelzvorgang veränderlichen effektiven Schneckenlänge, und das alles mit einem breiten Verweilspektrum. Erwin – „verdächtiger“ geht es doch nicht.

Erwin: Ja, die verfahrenstechnischen Tatsachen lassen sich nicht vom Tisch wischen.

ARTIKEL ALS PDF unter www.kunststoffe.de
Dokumenten-Nummer KU111386



Da schau her!

Erwin Bürkle und Hans Wobbe,
unsere beiden Kolumnisten, reden
heute über die Schubschnecke.

Aber die Abläufe innerhalb der Plastifizierung, angefangen vom Materialeinzug über die Stoffumwandlungsphase bis hin zum dispersiven und distributiven Mischen, können heute – basierend auf Berechnungsprogrammen der Hochschulen – doch schon recht gut beschrieben und simuliert werden.

Hans: Da erinnere ich mich an unsere gemeinsame Zeit bei einem Maschinenbauer, als wir eine neue Generation von Schnecken für Spritzgießanwendungen entwickelten. Das Marketing war wie immer schneller als die Entwicklung und nannte unser neues Produkt HPS, die entsprechende Abkürzung von „high-performance screw“ ...

Erwin (lacht): ... ja, und als es dann mit der neuen Entwicklung nicht auf Antrieb funktionierte, war die HPS als „high-problem screw“ in aller Munde. Aber so ist es speziell im Bereich der Entwicklung von Schnecken für Extrusion und Spritzgießen. Die übliche Methode besteht nach wie vor aus dem „Trial and Error“-Verfahren. Aber

Hans, kannst Du Dich auch noch an die Einführung der Barrierschnecke erinnern – ein Geometrie-Konzept aus der Extrusion?

Das hieße, der Energie- bedarf einer Maschine ließe sich ausweisen

Hans: Aber ja doch! Dieses Prinzip ist bekannt dafür, dass es sehr homogen plastifiziert, aber auch, dass es nur arbeits- bzw. betriebspunkt-abhängig optimal arbeitet. Diese Arbeitsweise kommt aber in der Spritzgießtechnik eher selten vor.

Erwin: Konsequenz wäre es also für den Entwickler, den Plastifiziervorgang (Extrusionsprinzip) vom Einspritzvorgang (Kolbenprinzip) zu trennen – der Stolperstein dabei sind jedoch die Kosten!

Hans: Generell geht es ja bei den Schneckenentwicklungen in erster Linie um ein gut aufgeschlossenes Polymer.

Die Güte des Plastifiziervorgangs wird dann immer am fertigen Artikel beurteilt, so dass stets auch der Einfluss des Werkzeugs gegeben ist.

Erwin: Dabei gehen heutige Füllsimulationsprogramme davon aus, dass die Schmelze am Einspritzort homogen vorliegt. Allein, die bekannte, radial über dem Einspritzkanal vorhandene Temperaturdifferenz und auch die axial mit dem Schussvolumen veränderliche Temperaturdifferenz wird nicht beachtet.

Hans: Bei den heutigen Rechenleistungen müssten sich doch über dreidimensionale Ansätze Ergebnisse erzielen lassen, die der Realität nahe kommen. Auch könnte ich mir vorstellen, dass sich hinsichtlich der Plastifizierung einmal ein Ansatz zur Energieoptimierung lohnt?

Erwin: Hans, da sprichst Du aber was an. Heute wird überall von Energieeffizienz gesprochen. Wie wir wissen, hat doch der Plastifiziervorgang den größten Anteil am Energieverbrauch einer Spritzgießmaschine.

Hans: Ja, und stell Dir nun vor, man wäre in der Lage, die energetisch ideale Schnecken-geometrie und den dazugehörigen Betriebspunkt des Plastifiziervorgangs vorherzusagen. Das hieße, die Simulation könnte damit für eine bestimmte Produktionsaufgabe auch den Gesamtenergiebedarf der Produktionsmaschine ausweisen.

Erwin: Da schau her – das wäre ein schönes Projekt, das den Zeitgeist der Branche trifft.

DR.-ING. HANS WOBBE (61) und DR.-ING. ERWIN BÜRKLE (70), langjährig engagiert in der Entwicklung der Kunststoffverarbeitung, haben sich zu einer Partnerschaft zusammengetan (www.wb-partner.com). Über die Themen der Branche tauschen sie sich regelmäßig in **Kunststoffe** aus.