

Keine Rechnungen aus dem Elfenbeinturm der Wissenschaft | *No need for ivory-tower theories*

Hier wird Feststoffen der Prozess gemacht *New simulation software for solids processes produces solid results*

Simulationsprogramme zur Bilanzierung komplexer Anlagenverbände im Bereich von Fluidprozessen sind mittlerweile zum Standard geworden. Aufwendige Experimente im Labor- und Pilotmaßstab beschränken sich durch Flow-Sheeting-Methoden mittels Drag and Drop auf ein Minimum. Feststoffprozesse hingegen basieren auf verteilten Zustandsgrößen mit hoher mathematischer Komplexität, durch die diese Methodik an ihre Grenzen stößt. Oft behilft man sich mit Gleichungssystemen in Excel, die später durch Außenstehende kaum nachvollziehbar sind. | *Simulation programs that perform thermal and mass balancing in complex plant networks are now a standard tool in the field of fluid processes. Thanks to flow sheeting methods and the drag-and-drop functionality offered by these programs, time-consuming lab-scale and pilot-scale experiments can be reduced to a minimum. Solid processes, in contrast, are based on distributed state functions of great mathematical complexity and in such cases the limits of flow sheeting methods are exposed. In many cases, systems of equations are developed in Excel, but these tend to be impenetrable to anyone not involved in their development.*

Seit rund einem Jahr ist die Software SolidSim erhältlich, die diese Nachteile behebt. Die Verfahrenstechnik der Evonik hat die Entwicklung dieses Tools an der Uni Hamburg-Harburg entscheidend beeinflusst und setzt es zielgerichtet für das Design von Feststoffprozessen ein.

In einer Bibliothek sind Symbole für alle relevanten Apparate hinterlegt. Damit wird das Fließbild der Anlage abgebildet. Verbindet man mit der Maus zwei Apparate, wird damit automatisch die Berechnungsgleichung zur Verknüpfung ihrer Materialströme erstellt.

Eine Stärke des Programms ist, dass die Parameter der Apparate aus dem laufenden Betrieb gewonnen werden. Keine Rechnungen aus dem Elfenbeinturm der Wissen-

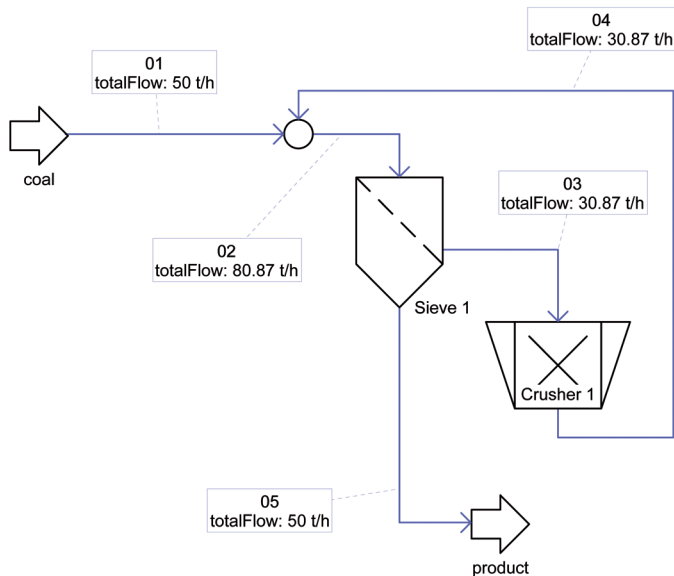
schaft, sondern Abbildung der Wirklichkeit vor Ort. Je mehr über den Prozess bekannt ist, umso genauer wird er abgebildet.

Im vorgestellten Beispiel wird ein Feststoff auf eine enge Korngrößenverteilung vermahlen. Zu feines Produkt muss vermieden werden. Grobes Produkt wird wieder aufgegeben – dies erfordert jedoch zusätzliche Mahlkapazität. Feuchtes Produkt wird erneut getrocknet. Zudem wird ausgeschleustes Produkt nach Bedarf wieder zugegeben.

Es ergeben sich so fünf Mahl- und Siebschritte mit etwa 60 einzelnen Stoffströmen. Das Programm errechnet in circa zwei Minuten iterativ alle Massenströme samt Korngrößenverteilung und liefert damit die Basis für die Optimierung des Prozesses.

Zum Ende des Jahres ist die Erweiterung SolidSim Dynamics angekündigt, mit der An- und Abfahrvorgänge in Echtzeit dargestellt werden können. Wieder ist die Verfahrenstechnik beteiligt, sodass die Anforderungen der Industrie optimal in die Entwicklung des Hochschulbereichs einfließen. Eine zukünftige Anforderung ist die Integration dieser Modelle in Aspen Plus. Mit SolidSim, SolidDyn und Aspen Custom Modeler wird die Produktpalette für die vielfältige Abbildung von Grundoperationen und Feststoffprozessen deutlich erweitert.

**Surya Liauw, Hubert Müller,
Evonik Verfahrenstechnik und
Engineering**



However, these difficulties can now be eliminated thanks to the simulation software *SolidSim*, which has been available for about a year now. Evonik's Process Technology unit (VT) has played a key role in influencing the development of this tool at Hamburg University of Technology and is now using the software for the specific purpose of designing solid processes.

Symbols for all relevant plant components ("process units") are stored in the system's library. These symbols are used to generate a flowsheet simulation of the plant. If two process units are

connected together by dragging them with the mouse, the equations needed to link their material streams are generated automatically.

One of the strengths of the program is that the parameters for the process units can be extracted from the plant's current operational data. *SolidSim* thus offers direct modeling of the actual situation within the plant rather than relying on calculations stemming from the ivory towers of academia. And the more that is known about the process, the more accurately it can be modeled.

In the example shown here, a solid polymer is ground to produce a narrow grain size distribution. However, the product must not be too finely ground. Equally, if the product is too coarsely ground, it has to be reprocessed – and that requires additional grinder capacity. Moist product undergoes redrying. And any product that has been ejected from the line may need to be reintroduced.

The result is a process comprising five grinding and sieving steps with about 60 material streams. Within about two minutes, the simulation program can perform an iterative calculation of all the material streams with their associated grain size distributions and produce the foundation for further process optimization.

The extension *SolidSim Dynamics*, which is scheduled for release at the end of the year, will allow start-up and shutdown procedures to be represented in real time. VT is once again involved, ensuring that industry requirements continue to be channeled into university research and development projects. One future requirement is the integration of these models into *Aspen Plus*. The availability of *SolidSim*, *SolidDyn*, and *Aspen Custom Modeler* represents a substantial extension to the range of products that can be used to model both basic operations and solids processes.

**Surya Liauw, Hubert Müller,
Evonik Verfahrenstechnik und
Engineering**