
Stärkeeinsparung durch den Einsatz von virtuellen Festigkeitssensoren

J. Käser · Voith Digital Solutions GmbH · Ravensburg

Eines der großen Ziele der Digitalisierung ist die Optimierung des Rohstoffeinsatzes durch Anpassung der Prozesse in Echtzeit. Beispielhaft für einen datenbasiert effizienteren Einsatz von Rohstoffen, kann die Steuerung der zur Festigkeitssteigerung eingesetzten Oberflächenstärke bei Verpackungspapieren betrachtet werden.

Oberflächenstärke ist das schnelle, effektive Korrektiv für Festigkeitsdefizite und –schwankungen, die aus Rohstoffen (Altpapier) und dem Prozess ins System gebracht werden. Aufgrund des hohen Preises für Stärke versuchen Papiermacher die Auftragsmenge an Oberflächenstärke auf ein notwendiges Minimum zu beschränken. Da aber die beeinflussten Zielgrößen (z.B. SCT und CMT) bisher nur mit großem Zeitversatz im Labor ermittelt werden können, sind die Möglichkeiten zur Optimierung in der laufenden Produktion limitiert.

Daraus resultiert der Effekt, dass der Stärkeinsatz z.B. bei Sortenwechseln nur langsam von Tambour zu Tambour reduziert wird. Dadurch wird das mögliche Minimum, bei gegebenen Prozess- und Maschineneinstellungen, über den oft relativ kurzen Lauf einer Sorte nicht erreicht. Zugleich können die zusätzlichen papiermacherischen Möglichkeiten zur Beeinflussung der Festigkeiten, wie Strahl/Sieb-Verhältnis, Lippenöffnung und Schüttelung nie ganz ausgereizt werden.

Ein wirklich optimierter Einsatz des Rohstoffs Oberflächenstärke und Berücksichtigung aller möglichen Stellgrößen und derer zum Teil gegenläufigen Einflüssen auf die Festigkeitseigenschaften, kann unter den derzeitigen Produktionsbedingungen praktisch nicht erreicht werden.

Echtzeit Indikationen für die im Moment produzierten Festigkeitseigenschaften, virtuelle Sensoren, wurden bereits vorgestellt. Der nächste konsequente Schritt ist die Verwendung der online Festigkeitsindikationen in modellprädiktiven Regelungen (MPC). Deren Aufgabe ist es zeitgleich alle relevanten Festigkeitsparameter (im Beispiel SCT CD, CMT und Berst) innerhalb der Spezifikation zu halten. Dazu orchestrieren sie papiermacherische Stellgrößen, um einen kostenoptimierten Zustand zu erreichen.

In einem ersten Schritt erfolgt die Steuerung der Maschine hin zum neuen Optimum durch Vorschläge an das Maschinenpersonal. Nachdem die MPC optimiert wurde und das Personal trainiert ist kann mit der automatischen Verstellung des Prozesses begonnen werden. So können durch die koordinierte, kostenoptimierte Steuerung des Prozesses signifikante Einsparungen beim Stärkeinsatz erzielt werden, wobei die Produktqualität stabil bleibt.
