

## Pressemitteilung

### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

#### Dipl.-Theol. Jörg Walz

20.11.1998

<http://idw-online.de/de/news7838>

Forschungsprojekte  
Informationstechnik, Maschinenbau, Wirtschaft  
überregional

## Auftragsreihenfolgeplanung und Optimierung von Dünnbrammengießwalzanlagen

**Durch die Kombination von genetischen Algorithmen mit einer ereignisorientierten Bewertung eröffnet das Planungstool von Rüdiger Weller Stahlwerken hohe Einsparpotentiale. In Zusammenarbeit mit Siemens Anlagentechnik wird es bereits in zwei Gießwalzanlagen eingesetzt.**

In der Stahl- und Halbzeugindustrie findet zur Zeit eine intensive Integration von Produktionsprozessen statt, wobei die verschiedenen Produktionsvorgänge gekoppelt werden. Die Erzeugung von Flachstahl bzw. Bandstahl ist in drei wesentliche Schritte unterteilt: Die Stahlerzeugung, die Warmbandproduktion und die Kaltbearbeitung der Produkte.

Eine Dünnbrammengießwalzanlage faßt in der Warmbandbandproduktion das Gießen von endabmessungsnah gegossenen Brammen und das Warmwalzen zu Warmband-Coils zusammen. Im ursprünglichen Prozeß werden an der Gießanlage aus legiertem Stahl Brammen gegossen, die je nach ihrer technischen Ausarbeitung einem kundenspezifischen Endprodukt entsprechen. Die Brammen kühlen nach dem Guß aus und werden gelagert, um anschließend für den Warmwalzprozeß erhitzt und gewalzt zu werden.

Die Entkopplung der Prozesse durch Lagerung ermöglicht bisher eine anlagenspezifische Auftragsreihung und eine anlagenoptimale Fertigung. Werden die Prozesse integriert und die Brammen auftragsendmaßnah gegossen, ist keine Lagerung mehr nötig. Der Energieaufwand reduziert sich und die Lagerungskosten entfallen ganz, was eine wesentlich kostengünstigere Produktion von Warmbändern erlaubt.

Die Prozeßintegration ist nicht nur eine auf die Anlagen bezogene, technologische Herausforderung. Sie stellt auch hohe Anforderungen an die Planung: Sowohl die logistischen Ziele müssen erfüllt als auch die Prozeßrandbedingungen eingehalten werden. »Level-3-Systeme« vereinen bei der Auftragsreihenfolgebildung bzw. der Auftragsfeinplanung die Auftrags- mit den Prozeßanforderungen. In der Feinplanung werden die technischen Restriktionen zum Betreiben der Anlage mit den logistischen Zielen wie Auslastung, Bestands- und Auftragsterminziele abgestimmt.

Durch die Kombination von genetischen Algorithmen (GA) mit ereignisorientierter Bewertung ist es Rüdiger Weller vom Fraunhofer IPA gelungen, die planerischen Freiheitsgrade unter Einbeziehung der technischen Restriktionen optimal zu nutzen. Bei einer typischen Betriebskonfiguration mit zwei Stranggießanlagen und einer Warmwalze umfaßt der Lösungsraum  $2n$  ( $n$  entspricht 2000 Planungsobjekten, Coils oder Brammen) Möglichkeiten. Manuell und unter Berücksichtigung der wesentlichen technischen Randbedingungen ist die Planung des Prozesses eine langwierige und fast unlösbare Aufgabe.

Die am Fraunhofer IPA entwickelte Lösungssuche arbeitet mit den Mechanismen der Evolution: der natürlichen Selektion und Rekombination von Lösungen. Mit einem realistischen Modell werden in einem iterativen Prozeß die erreichten Lösungen bewertet. Die optimale Lösung setzt sich schließlich durch. Hierbei kommen die Vorteile der GA - das robuste Verhalten, die parallele Lösungssuche und die hohe Konvergenz - voll zum tragen.

Durch das entwickelte Planungstool können gegenüber einer konventionellen Planung sehr hohe Einsparpotentiale realisiert werden. Das Verfahren ist darüber hinaus in seinen Planungsrestriktionen parametrierbar und robust gegenüber unterschiedlichen Auftragsanforderungen. Es wird mit dem führenden Automationshersteller Siemens Anlagentechnik bereits in zwei Gießwalzanlagen eingesetzt und kann auch auf andere komplexe Planungsaufgaben angewandt werden.

Ihr Ansprechpartner für weitere Informationen:  
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Dipl.-Ing. Rüdiger Weller  
Telefon 0711/970-1920, Telefax 0711/970-1003, e-mail [ruw@ipa.fhg.de](mailto:ruw@ipa.fhg.de)