

Stefanie Volland

Optimierung der Logistikleistung im Hinblick auf das Variantenmanagement

Ansatz zur Beherrschung der Variantenanzahl am Beispiel der Stahlindustrie

Die individuellen Anforderungen und Bedürfnisse der Kunden, die technischen Möglichkeiten der Produktionsanlagen und das Bestreben des Verkaufs ein vielfältige Produktpalette anbieten zu können sind Gründe, welche für das stetige Vorantreiben des Variantenwachstums verantwortlich sind und immer mehr produzierende Unternehmen dazu zwingen, eine für diese nur schwer koordinierbare Anzahl an Varianten anzubieten. Eine hohe Variantenanzahl kann zwar in der Regel eine höhere Befriedigung der Kundenwünsche garantieren, jedoch ist das Anbieten einer großen Produktvielfalt mit dementsprechenden Problemen verbunden, was in einem Anstieg der Komplexität des Fertigungsprozesses resultieren kann.

In der Logistik wird die Produktion als System betrachtet, welches im Wesentlichen durch die Zielgrößen Logistikkosten, die sich aus den Herstellungs- und Kapitalbindungskosten zusammensetzen, Flexibilität der Fertigung und Logistikleistung eines Unternehmens, welche sich in den Kennzahlen Durchlaufzeit und Termintreue spiegelt, beschrieben wird. Möglichst niedrige Produktionskosten, kurze Durchlaufzeiten, eine flexible Fertigung und eine hohe Termintreue stehen beispielhaft für anzustrebende Ziele einer Produktion eines Unternehmens. Einen wesentlichen Einfluss auf die Erreichung der hier angeführten Zielgrößen hat die Festlegung der Los- bzw. Chargengröße. Unter dem Begriff Losgröße versteht man die Gesamtheit sämtlicher Einheiten eines Produktes,

die unter gleichen Bedingungen erzeugt, hergestellt oder verpackt werden. In der Prozessindustrie, zu welcher die im Artikel angeführte Stahlindustrie gehört, spricht man von der Chargengröße. Liegt eine kleine Chargengröße vor, so können die Aufträge in der Regel einfacher in die Produktion eingelastet werden, was wiederum ein höheres Maß an Flexibilität bedeutet und in weiterer Folge eine bessere Erreichung der Termintreue und somit in einer höheren Kundenzufriedenheit resultiert. Dem gegenüber stehen die steigenden Produktionskosten aufgrund der höheren Anzahl an notwendigen Rüstvorgängen bei kleineren Produktionsstückzahlen und dem damit verbundenen Anstieg der Rüstkosten. Somit kann in der Praxis ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Anzahl

der Varianten und der Chargengröße beobachtet werden - eine hohe Anzahl an Varianten resultiert meist in kleinen Chargengrößen, hingegen können wenige Varianten oftmals in großen Stückzahlen produziert werden. Es lässt sich daraus ein Zielkonflikt zwischen der gewünschten hohen Anzahl an Varianten, welche meist in kleinen Losen gefertigt werden muss, und einer wirtschaftlichen Chargengröße, welche nicht zu klein sein sollte, um einen Anstieg der Rüstkosten zu vermeiden, erkennen. In wieweit nun aufgrund geeigneter Ansätze bzw. Überlegungen eine Abstimmung zwischen Chargengröße und Variantenanzahl im Hinblick auf ein wirtschaftliches Produzieren gefunden werden kann und die Frage danach, wie viele Varianten überhaupt in einem Unternehmen

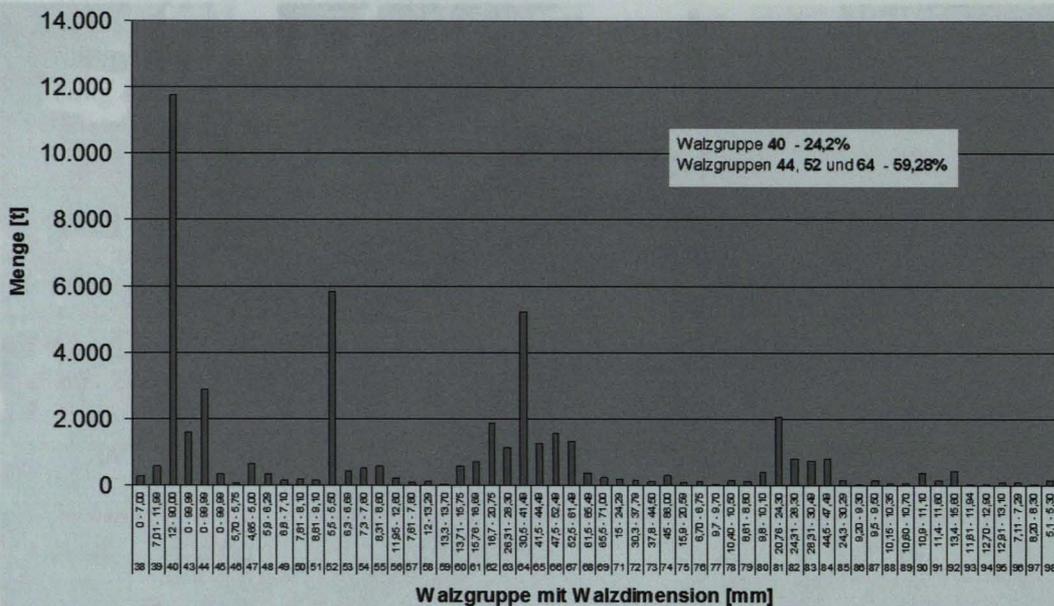


ABBILDUNG 1: WALZMENGEN [IN T] - MEHRLINIENWALZWERK 2008

sinnvoll bzw. notwendig sind, soll im nachfolgenden Artikel anhand eines Beispiels aus der Stahlindustrie diskutiert werden.

I. Das Problem der Variantenvielfalt in der Stahlindustrie

Auch die Stahlindustrie ist vom Problem der Variantenvielfalt bzw. der immer steigenden Anzahl an Varianten, welche es herzustellen und zu beherrschen gilt, betroffen. Der Kunde fordert individuelle Produkte und somit ergab sich im Laufe der Zeit bei einem österreichischen Stahlhersteller eine Produktpalette, welche gegenwärtig aus mehr als 200 verschiedenen Stahlsorten, welche im Block- und Mehrlinienwalzwerk in 98 verschiedenen Walzgruppen (auszugsweise siehe dazu Abbildung 1) hergestellt werden, besteht. Zwar kann somit eine vollkommene Erfüllung der Kundenwünsche ermöglicht werden, die Fertigung wird dabei mit einer sehr schwierigen Aufgabe konfrontiert: Je nach Kundenauftragseingang ändert sich der herzustellende Produktmix fast täglich und es wird daher eine flexible Planung gefordert, welche einerseits die Kundenwünsche berücksichtigt und andererseits auch die Wirtschaftlichkeit der Produktion fokussiert. Die Kundenfertigung, in welcher jeder Kunde seinen individuell auf seine Bedürfnisse und Anforderungen gewünschten Stahl bestellt, resultiert in sehr unterschiedlichen Auftragsbearbeitungszeiten, was je nach Auftragsingangsmix zu Engpäs-

sen bzw. Leerläufen an den zu durchlaufenden Aggregaten im Stahlwerk führen kann. Auch die Tatsache, dass das wirtschaftliche Betreiben der Walzwerke beim Stahlhersteller in Hinblick auf die Minimierung der anfallenden Rüstkosten nur durch eine Auftragsbündelung, d.h. in größeren Chargengrößen, realisiert werden kann, was in Folge zu Auslastungsschwankungen an den anschließenden Arbeitsaggregaten führt, ist unumstritten und spiegelt sehr gut den Zielkonflikt zwischen den einzelnen logistischen Kenngrößen wieder. Die Herstellkosten der einzelnen Stähle hängen unter anderem von der Auslastung der eingesetzten Arbeitssysteme ab. Je höher die Auslastung eines Arbeitsaggregats ist, desto geringer sind die Leerkosten, d.h. jener Anteil der fixen Kosten, welcher auf die ungenutzten Kapazitäten entfällt. Geringe Leerkosten sind speziell bei jenen Arbeitsaggregaten von Bedeutung, die mit hohen Anschaffungsausgaben (und somit hohen Abschreibungskosten) sowie mit hohen Betriebskosten verbunden sind. Bei zunehmender Beschäftigung stellt sich daher eine Fixkostendegression ein, d.h. die fixen Kosten pro Stück sinken und damit die gesamten Stückkosten. Dies wiederum bedeutet für das Unternehmen, dass es entweder einen niedrigeren Stückpreis als der Wettbewerb anbieten oder einen höheren Gewinn erzielen kann. Mit zunehmendem Bestand an Aufträgen in der Fertigung steigt die Kapazitätsauslastung und damit die Ausnutzung des Systems. Auf der ande-

ren Seite jedoch steigt die Durchlaufzeit stark mit dem Bestand in der Fertigung an und da nur eine kurze Durchlaufzeit zu einer hohen Termintreue führt, nimmt diese mit steigender Durchlaufzeit und steigendem Bestand ab. Hinzu kommt das Problem der Variantenvielfalt: Je mehr Varianten in einer Produktion hergestellt werden, desto schwieriger ist eine Auftragsbündelung durchführbar und desto kleiner fallen in der Regel die Chargengrößen aus. Kleinere Chargengrößen führen in der Folge zu einer häufigeren Anzahl

an Rüstvorgängen, was sich in einer längeren Durchlaufzeit und steigenden Rüstkosten und somit auch in einer Erhöhung der Produktionskosten niederschlägt. Um nun diesem Problem „Herr zu werden“, bedarf es einer gezielten Abstimmung zwischen den logistischen Kenngrößen und der Variantenvielfalt im Unternehmen. Generell sollten zunächst Überlegungen angestellt werden, wie viele Varianten überhaupt sinnvoll bzw. notwendig sind, um am Markt bestehen zu können.

II. Ansätze zum Lösen des Zielkonfliktes zwischen Wirtschaftlichkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Variantenvielfalt am Beispiel eines Walzwerkes

In einem ersten Schritt erfolgte in Zusammenarbeit mit der Verkaufs- und der Produktionsplanungsabteilung des Stahlherstellers eine Diskussion dahingehend, wie viele Varianten überhaupt angeboten werden sollten. Dabei konnte folgende Erkenntnis gewonnen werden: Von den 200 momentan angebotenen Stahlsorten, welche mitunter für die Komplexität der Fertigung verantwortlich sind, tragen nur ca. 20 % maßgeblich zum Umsatz bei. Die restlichen 80 % der angebotenen Varianten werden in keinen relevanten Mengen benötigt und das Anbieten dieser sollte nur gegen einen dementsprechend höheren Preis bzw. längeren Wartezeiten erfolgen. Dies wiederum bedeutet für die Fertigung, dass von den insgesamt 58 herzustellenden Walzgruppen im Mehrlinienwalzwerk des Jahres 2008

nur vier Dimensionsgruppen (zu insgesamt 83,48 % der Gesamtmenge) einen signifikanten Kundenbedarf aufweisen und die restlichen 54 Variationsgruppen in keinem ausschlaggebenden Maß verkauft werden und daher zu einem starken Komplexitätsanstieg in der Fertigung führen (siehe Abbildung 1).

In der Praxis ist oftmals erkennbar, dass der Kunde durchaus bereit ist, auf eine gängigere Stahlsorte auszuweichen, falls die Produktion dieser Alternative schneller realisiert bzw. der Kundenwunschtermin eingehalten werden kann. Unternehmen, so auch erwähnter Stahlhersteller, tendieren häufig dazu, zu viele Varianten anzubieten, wonach jedoch keine hohe Nachfrage besteht. Das Variantenangebot sollte daher immer zwischen Verkauf und Produktion abgestimmt werden um ein Optimum hinsichtlich Angebot und Nachfrage zu erreichen. Auch die Abstimmung der Chargengröße, genauer gesagt die dadurch entstandene Abstimmung der Walzzyklen in den Walzwerken im Hinblick auf das Variantenmanagement, konnte in diesem Fall zu einer Optimierung der Fertigung führen:

Die Walzung einer großen Variantemenge führte an den weiterverarbeitenden Prüf- und Adjustagelinien des Stahlwerkes zu einer Materialanstaung, kleine Mengen unterschiedlicher Varianten hingegen konnten oftmals schneller als bisher geplant verarbeitet werden und hatten somit Leerzeiten an manchen Prüf- und Adjustagelinien zur Folge, da nicht unmittelbar darauf folgend wieder Material zur Verarbeitung an diesen vorhanden war.

Bei der vor Ort durchgeführten Analyse konnte erkannt werden, dass die Taktung der Walzungen für die unterschiedlichen Varianten und die Abarbeitung an den Folgeaggregaten

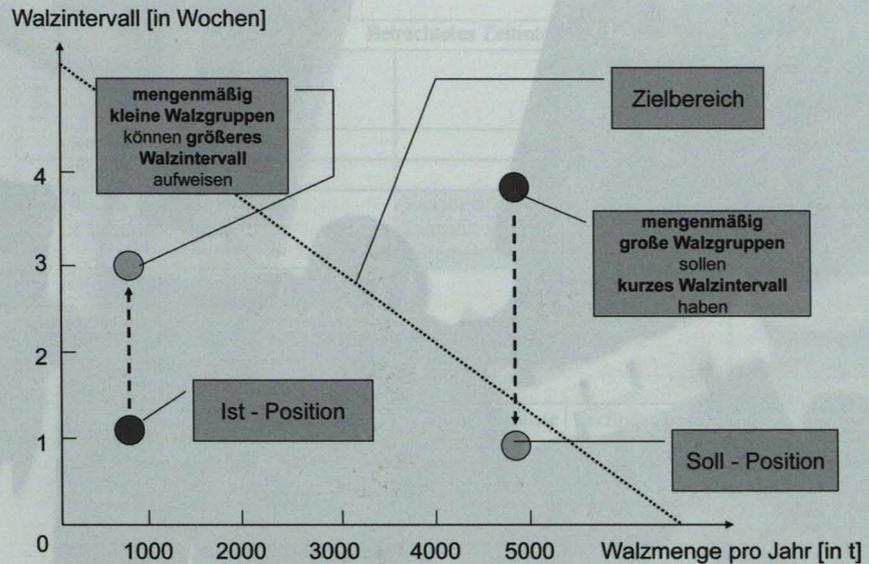


ABBILDUNG 2: OPTIMIERUNGSANSATZ - WALZWERK

nicht harmonisierten, was wiederum durch die Änderung der Walzzyklusintervalle ausgeglichen werden kann. Um den momentanen Material- bzw. Fertigungsfluss des Stahlwerkes zu optimieren, bedarf es der Änderung der vorliegenden Walzzyklusintervalle.

Zu beachten gilt es hierbei die durch die Verschiebung der Walzreihenfolge entstehenden Änderungen der Rüstzeiten, da eine Minimierung der Rüstkosten angestrebt werden muss, um eine wirtschaftliche Produktion gewährleisten zu können. Als Zielfunktion $F(x)$ konnte somit die Minimierung der Walzintervalle der mengenmäßig am stärksten auftretenden Varianten, d.h. Walzgruppen unter Berücksichtigung der Rüstkosten formuliert werden (siehe dazu Abbildung 2).

Somit werden nun die mengenmäßig größten Varianten im Walzwerk viel öfter gewalzt und die Walzung der mengenmäßig gering auftretenden Varianten erfolgt in größeren Abständen. Dies bewirkt eine Optimierung der Produktion hinsichtlich Auslastung und Wirtschaftlichkeit und auch der Grad der Flexibilität der Fertigung kann somit erhöht werden. Eine höhere Flexibilität wiederum bedeutet, dass mehr Kundenaufträge angenommen und unter dem Aspekt der Termintreue realisiert werden können.

Der hier vorgestellte Ansatz bietet somit die Möglichkeit der Optimierung der Produktion im Walzwerk hinsichtlich der Verbesserung der Logistikleistung, durch die Erhöhung der Termintreue, sowie der Logistikkosten aufgrund der Minimierung der Rüstkosten, der Flexibilität der Fertigung und auch der Handhabung der Variantenvielfalt durch die Reduktion der Variantenanzahl.

Autorin

Stefanie Volland, Jahrgang 1985, schloss im Oktober 2009 das Studium der Industrielogistik an der Montanuniversität Leoben, Österreich ab. Ihre Masterarbeit „Verbesserung der Logistikleistung der Böhler Edelstahl GmbH durch Optimierung der Walzzyklen der Walzbetriebe“ im Bereich der Produktionsplanung, -steuerung und Logistik schrieb sie in Zusammenarbeit mit der Böhler Edelstahl GmbH Kapfenberg.

Seither ist die Autorin als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Vortragende am Lehrstuhl für Industrielogistik an der Montanuniversität Leoben, Österreich tätig.

Frau Volland schreibt gerade an ihrer Dissertation zum Thema „Einfluss von Los- und Chargengrößen sowie stochastischer Effekte auf logistische Kennlinien“ unter der Betreuung von Herrn Prof. Helmut E. Zsifkovits.

Die Forschungsschwerpunkte der Autorin liegen in der Produktionsplanung und -steuerung sowie im Bereich des Operations Research.



**Dipl.-Ing.
Stefanie Volland**

Department Wirtschafts-
und Betriebswissen-
schaften
Lehrstuhl Industrielogistik
Montanuniversität Leoben