

Die Andler-Formel ist nicht mehr zeitgemäss Optimale Losgrößen sind spezifisch festzulegen

Erschienen: Schweizer Logistik Katalog 2006

Verfasser: Peter P. Acél, Dr. sc. techn. ETH



Zur Berechnung optimaler Losgrößen eignet sich die Andler-Formel nicht. Entscheidend sind nicht Überlegungen zur Kostenminimierung, sondern die Ausrichtung der Produktion und Logistik auf die Verfassung der heutigen Käufermärkte.

Wer sich mit der optimalen Losgrösse auseinandersetzt, wird sich früher oder später mit der Andler-Formel befassen. Die 1929 vom deutschen Ingenieur Kurt Andler vorgestellte Losgrößenformel besagt, dass die optimale Bestell- oder Herstellungsmenge dort vorliegt, wo die Summe aller kontrollierbaren Kosten das Minimum erreichen.

Dr. Peter P. Acél

Einfach und leicht verständlich

Die Beliebtheit der Andler-Formel rührt daher, dass sie einfach und leicht verständlich ist. Gleichzeitig stellt sie jedoch auch eine grobe Vereinfachung der zumeist komplexen Situationen in der Praxis dar. In den vergangenen Jahrzehnten gab es deshalb zahlreiche Versuche, die Andler-Formel zu variieren. Durch alternative Berechnungsarten, die sowohl von statischen als auch dynamischen Annahmen ausgehen, sollte der Nachweis erbracht werden, dass die Berechnung von optimalen Losgrößen mit Hilfe von schlichten Formeln ein praxistaugliches Instrument ist. Diese Versuche müssen im Grossen und Ganzen als gescheitert betrachtet werden.

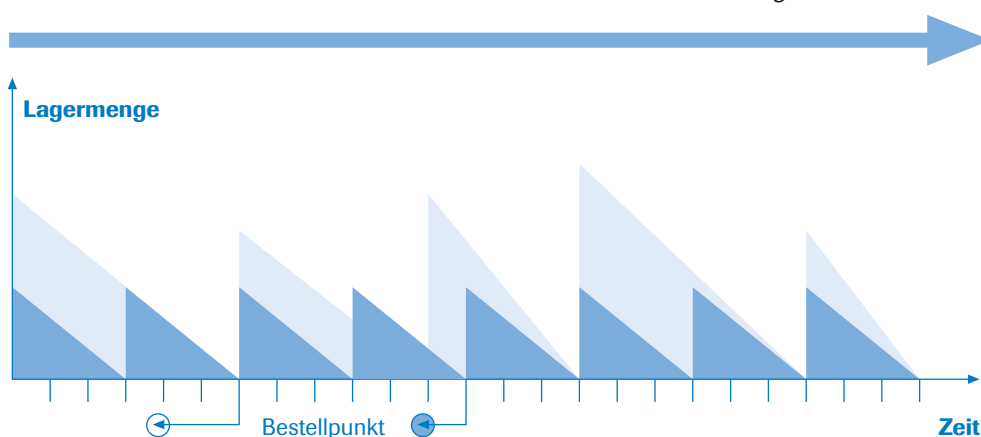


Bild 1 Grosse Flexibilität durch regelmässig kleinere Losgrößen

Andler Losgrößenberechnung

Die klassische Losgrößenrechnung auf der Basis der Andler-Formel geht von folgendem Zusammenhang aus: Je öfter eine Bestellung vorgenommen wird, desto höher fallen die (fixen) Beschaffungskosten aus, desto tiefer jedoch sind aufgrund der kleineren Bestellmengen die Zinskosten für das gebundene Kapital. Die Andler-Formel lässt sich auch auf den Bereich der Fertigung anwenden. Die wichtigsten Kostenarten der Produktion

sind anstelle der Bestellkosten die Rüstkosten, die aufgrund einer Umstellung der Fertigungsanlagen anfallen. Statt der Bestellkosten werden den Bestandeskosten nun die Rüstkosten gegenübergestellt, um mit Hilfe der Andler-Formel ein Minimum der Gesamtkosten zu erreichen. Nach unseren Erfahrungen wird in der Beschaffung eine tolerierbare Losgrösse dann erreicht, wenn das durch die Andler-Formel errechnete Resultat mit dem Faktor 0,7 verkleinert wird. Dies gilt dann, wenn die Bestellmenge auf drei bis sechs Monate beschränkt wird und nicht – bei sehr billigen Produkten – die theoretische Möglichkeit von mehreren Jahren umfasst. Der Ausgleichsfaktor von 0,7 ergibt sich als Schätzwert, wenn wir auch Kosten berücksichtigen, die durch Abschreibungen, Sicherheitsbestände, Materialverluste, Unternehmerrisiken, Fehlproduktionen, Qualitätssicherungsmaßnahmen und anderes mehr entstehen. Mit dem Verkleinerungsfaktor schrumpft das gebundene Kapital mit dem vorteilhaften Nebeneffekt, dass sich auch die Durchlaufzeiten in der Produktion verringern.

Ganzheitliche Losgrössenbestimmung

So sehr die Andler-Formel nach wie vor verwendet wird, so stellt sich doch die Frage, ob optimale Losgrössen im Andler'schen Sinne heute tatsächlich noch relevant sind. Unserer Meinung nach sind sie es nicht, weil in erster Linie die Verfassung der Märkte darüber entscheidet, nach welchen Prinzipien die Anbieter den Nachschub und die Fertigung zu gestalten haben. Heute befinden wir uns längst nicht mehr in Verkäufermärkten, die alles «aufsaugen», was die Fabriken herstellen. Wir haben es vielmehr mit Käufermärkten zu tun, in denen die Kunden einen Hersteller nicht nur nach der Produktequalität, sondern auch nach seinen flexiblen, raschen und zuverlässigen Serviceleistungen auswählen. Ein Käufermarkt funktioniert nach dem Pull-Prinzip mit kundenspezifischen Losgrössen. Produktion und Beschaffung müssen sich agil auf ständig wechselnde Situationen am Absatzmarkt ausrichten. Das Push-Prinzip (Verkäufermarkt), bei dem Material und Vorfabrikate in grossen Mengen in die Produktion gestossen werden, um die Erzeugnisse in näherer oder auch ferner Zukunft verkaufen zu können, ist veraltet. Es muss durch Produktions- und Logistikkonzepte ersetzt werden, die nach dem Grundsatz des Just-in-time (Jit) gestaltet werden.

Verkleinerung und Harmonisierung der Losgrössen

Die Umstellung von Push auf Pull beinhaltet unter anderem eine Verkleinerung und Harmonisierung der Losgrössen. Diese müssen so definiert werden, dass sie möglichst genau den Umfängen der Kundenbestellungen entsprechen. Sehr grosse Lose sind in mehrere kleine, gleich grosse Lose zu splitten, um beispielsweise in der Produktion keine Blockaden nachfolgender Lose zu verursachen. Arbeitsinhalte, Produktionszeiten und -rhythmen – nicht Stückzahlen – sorgen also in erster Linie für einen reibungslosen und kundenfreundlichen Produktionsablauf und somit tiefe Kosten. Produktionslose sollen harmonisiert und verkleinert werden, nicht, weil sich das Augenmerk auf die Optimierung der Rüst- und Bestandeskosten zu konzentrieren hat, sondern, weil kleinere Lose verhindern, dass einzelne Aufträge allzu lange in einer Warteschlange verharren. Ein aus unserer Sicht sinnvolles Vorgehen besteht beispielsweise darin, konsequent alle vier Stunden, bzw. nach der Hälfte einer Schicht, ein neues Los in Arbeit zu nehmen. Dieser Rhythmus sollte unbedingt auch dann eingehalten werden, wenn ein Auftrag in dieser Zeit noch nicht beendet werden konnte. Es braucht dazu einfach einen Lossplit.

Firmen- und marktspezifische Kriterien

In der Praxis sind die Kriterien für die Bestimmung der spezifisch richtigen Losgrößen vielfältig und je nach Unternehmung unterschiedlich. So können beispielsweise Transportgrößen wie das Fassungsvermögen von Gebinden, die Größe von Paletten oder deren Gewicht letztlich darüber entscheiden, wie viel in einem Fertigungsprozess hergestellt werden soll. Denkbar ist auch, dass die Losgröße von Arbeitsinhalten wie dem Ein- und Auspacken von Paketen oder dem Bereitstellen von Einzelteilen entscheidend beeinflusst wird. Bei allen Überlegungen zur Bestimmung der Losgröße sind die Märkte nicht aus den Augen zu verlieren. Einkäufer sollten sich überlegen, ob es nicht sinnvoll wäre, ganz neue Argumente zur Aushandlung von Rabatten zu entwickeln. Auf längere Frist gesehen werden in der Regel gleich viele und nicht weniger Mengen bestellt. Zudem schafft die Verkleinerung und Harmonisierung der Bestellgrößen eine bessere Planbarkeit und gleichmäßige Auslastung sowohl in der eigenen Firma als auch beim Lieferanten. Es wäre deshalb nur recht und billig, wenn die Zulieferer mit der Zeit auch auf kleinere, kundengerechte Bestellungen, die ihre eigene Fertigung flexibler machen als sie es bislang war, mit entsprechenden Preisnachlässen oder Zusatzleistungen reagieren würden.



Bild 2 Kriterien, die die Bestimmung der Losgröße beeinflussen

Verkürzung der Rüstzeiten

Die Rüstzeiten spielen eine entscheidende Rolle bei der Verkleinerung und Harmonisierung der Losgrößen. Es ist durchaus richtig, dass teilweise häufigere Umrüstungsarbeiten entstehen, wobei der Wechsel von einem Produktionslos zum nächsten nur dann mit einer Umrüstung verbunden ist, wenn auch tatsächlich ein anderes Produkt hergestellt wird. Dennoch können aufwendige Rüstarbeiten in der Produktion zu punktuell höheren Kosten führen. Dem ist aber entgegen zu halten, dass der Nachplanungsaufwand in der Produktionssteuerung und in der Arbeitsvorbereitung sowie die Ware in Arbeit sinken, und die Anzahl der für den Absatz schnell verfügbaren Produkte steigt (Jit). Es ist wichtig, die Rüstzeiten zu verkürzen. Gelingt es, durch häufige Übung und rascheres Reinigen die Umrüstungen schneller durchzuführen, dann sollten auch die Losgrößen verkleinert werden. Dies ist auch ganz im Sinne der Andler-Formel, denn mit kürzerer Rüstdauer sinkt auch das Kostenoptimum aus Rüst- und Lagerhaltungskosten. Unsere Erfahrungen in vergangenen Kundenprojekten haben gezeigt, dass sich die Losgrößen je um den Faktor 0,7 verkleinern lassen, wenn die Rüstzeit halbiert wird.

Markante Vorteile

Die deutlichsten Veränderungen, die sich aufgrund einer Umstellung auf kleinere Losgrössen ergeben, liegen in der Reduktion der Durchlaufzeiten und der Lagerbestände. Die grössten Einsparungen entstehen immer bei den teuersten Beständen, den Fertigwaren. Es lassen sich in der Regel Lagerkosten in der Höhe von 20 bis 35 Prozent einsparen, wobei die Lieferfähigkeit gleich bleibt oder oft gar steigt. Firmen, die den Schritt vom Push- zum Pull-Prinzip mit kleineren Losgrössen gewagt haben, erzielen eine höhere Produktionsrentabilität. Ferner lässt sich häufig feststellen, dass die Motivation der Mitarbeiter steigt, da sie nun für einen «sichtbaren» Kundenwunsch und nicht für einen anonymen Lagerbedarf fertigen. Weitere Vorteile entstehen durch kürzere, an die Marktbedürfnisse angepasste Planungsfristen in der Produktion, denn das Datenmaterial, das zur Verfügung gestellt wird, ist aktueller und transparenter. Die gestiegene Fähigkeit, auf kurzfristig eintreffende Bestellungen flexibel reagieren zu können, ermöglicht zudem oftmals mehr Umsatz.