

# Pull-Produktion

Wie man CONWIP-Schleifen implementiert

von Prof. Dr. Christoph Roser

CONWIP (Constant Work in Progress) ist eine einfache Möglichkeit, eine Pull-Produktion für maßgeschneiderte Produkte einzurichten. Traditionell gibt es nur eine große Schleife für das Produkt. Es kann jedoch auch Situationen geben, in denen es sinnvoll ist, eine längere CONWIP-Schleife in kleinere Segmente aufzuteilen. Schauen wir uns die Details an.

**D**as bekannteste Pull-System ist Kanban. Da die Informationen zum Teil jedoch ständig mit der Kanban-Karte verknüpft sind, eignet es sich nicht für Kleinmengen, Exoten, Sonderbestellungen oder generell für Produkte, die Sie nicht auf Lager halten möchten. Die Alternative ist hier CONWIP. Es kommt dann zum Einsatz, wenn Sie ein Produkt zu einem konkreten Zeitpunkt benötigen (Make to Order oder MTO).

CONWIP wird also verwendet, um eine Pull-Produktion für Auftragsfertigungsteile zu schaffen. Eine Karte nimmt einen ähnlichen Lauf wie eine Kanban-Karte, aber die Produktinformationen werden nach Fertigstellung entfernt und das nächste zu produzierende Produkt wird aus einer Backlog-Liste der offenen Aufträge ent-

nommen (s. Abb. S. 24 oben). Ich habe bereits eine ganze Reihe über CONWIP geschrieben, beginnend mit den Grundlagen von CONWIP-Systemen. Dieser Artikel befasst sich ausführlich mit der Anordnung der CONWIP-Schleifen.

## Eine einzelne allumfassende Schleife

Eine Option, die bei CONWIP immer möglich ist, besteht in der Bildung einer allumfassenden Schleife. Dies ist am einfachsten bei Straight Flow Shops (vgl. Abb. S. 24). Bestehen Verzweigungen (z.B. wenn das Produkt Unterkomponenten benötigt), dann löst die CONWIP-Karte auch die Produktion oder den Kauf dieser Unterkomponenten aus. Der verfügbaren CONWIP-Karte wird ein Auftrag aus dem Backlog zugewiesen, der automatisch zusätzliche Arbeitsauf-

träge für die Teilkomponenten freigibt, die jedoch alle der einzelnen CONWIP-Karte für das Endprodukt zugeordnet sind.

Für die Teilkomponenten werden keine neuen CONWIP-Karten eingeführt. Der Beginn der Arbeiten an der Unterkomponente kann so gestaltet werden, dass er gleichzeitig, später oder sogar früher als die Arbeiten an der Hauptkomponente beginnt, um sicherzustellen, dass die Komponente höchstwahrscheinlich bereit steht, wenn sie benötigt wird.

Falls es sich um ein Job-Shop-System handelt, sich der Arbeitsplan für verschiedene Produkte unterscheidet und der endgültige Weg im Voraus noch nicht einmal bekannt ist, dann ist es auch



möglich, eine einzige umfassende CONWIP-Schleife zu implementieren. Das Produkt bewegt sich einfach zusammen mit der CONWIP-Karte durch das System.

Dies ist eigentlich der von den Erfindern von CONWIP, Hopp und Spearman, beabsichtigte Ansatz. Obwohl dies der am einfachsten einzurichtende Ansatz ist, kann es Situationen geben, in denen Sie von kleineren Schleifen profitieren können. Manchmal wird auch vorgeschlagen, für jedes mögliche Routing eine separate CONWIP-Schleife zu verwenden. Für Job-Shops würde dies jedoch schnell unpraktisch werden. Für Flow-Shops hingegen ist dies selten notwendig.

### Schleifen für verschiedene Segmente

Es ist auch möglich, Schleifen für verschiedene Segmente oder Maschinengruppen zu erstellen. Die Herausforderung besteht nun darin, den Übergang von einer Schleife zur nächsten Schleife zu bewältigen. Der Output der vorangegangenen

Schleife ist der Backlog für die nächste Gruppe. Dies ist zusätzlicher Aufwand. Daher sollten Sie dies nicht einfach tun, weil es möglich ist, sondern nur, wenn es einen triftigen Grund dafür gibt. Einige der folgenden Situationen für MTO-CONWIP-Karten kommen äußerst selten vor.

1. Supermarkt vor dem Kunden: Dies ist ein häufiger Ort für das Ende der CONWIP-Schleife. Die Schleifen, die der Kunde für Ihre Produkte verwendet, sind für Sie möglicherweise nicht relevant.
2. Supermarkt für große Abstände zwischen den Prozessen: Dies kann Ihnen helfen, Schwankungen zu reduzieren, indem Sie separate Puffer in separaten CONWIP-Schleifen erstellen.
3. Supermarkt für Verantwortungswechsel: Auf jeden Fall! Die Fähigkeit von Menschen, anderen die Schuld zu geben, ist möglicherweise einfacher zu handhaben, wenn sie sich in separaten CONWIP-Schleifen befinden. Daher

kann eine separate Schleife hilfreich sein – es sei denn, Sie genießen das Schuldzuweisungsspiel. Doch auch die separate Schleife ist kein Allheilmittel.

4. Supermarkt bei hohen Anforderungen an Flexibilität und Reaktionszeit: Kürzere Schleifen machen Sie agiler und ermöglichen eine Neupriorisierung bei unterschiedlichen Backlogs. Beachten Sie, dass dies jedoch mehr Arbeit ist!
5. (Seltener) Supermarkt für prozessspezifische Losgrößenunterschiede: Eine seltene Situation für Make to Stock und äußerst selten und unwahrscheinlich für Make to Order. Sie benötigen einen Auftrag, den Sie mit separaten CONWIP-Karten in verschiedene Chargen aufteilen und anschließend über eine Maschine mit einer anderen Losgröße verfügen. Wenn dies für Ihr Produkt zutrifft, sollten Sie die Batching- und CONWIP-Regeln überarbeiten, anstatt eine Schleife in zwei Teile aufzuteilen.

- (Seltener) Supermarkt bei Erstellung verschiedener Varianten: Während dies bei Make to Stock üblich ist, ist es bei Make to Order Produkten äußerst selten, da die Definition eines Make to Order Produkts darin besteht, dass es einem bestimmten Kunden zugeordnet ist.

**Schleifen für einzelne Maschinen**

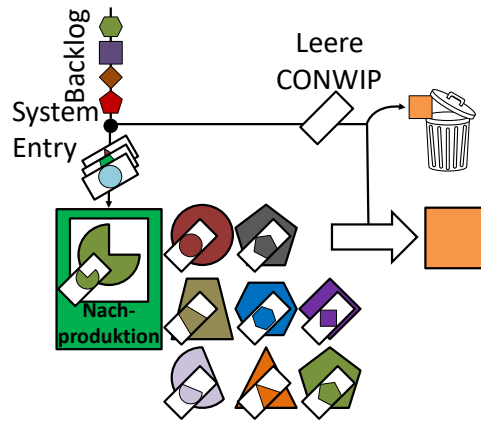
Schließlich können Sie jeder einzelnen Maschine eine eigene CONWIP-Schleife zuordnen. Dies ist natürlich die komplexeste Lösung. Sie erhalten damit jedoch die bestmögliche individuelle Auslastung der Maschinen und können häufig Prioritäten setzen. Dies ähnelt nun sehr stark der POLCA (Paired-Cell Overlapping Loops of Cards with Authorization).

**Was ist das Richtige für Sie?**

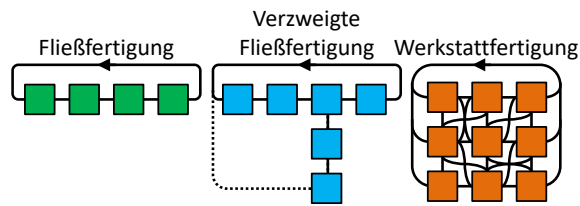
Das ist eine schwierige Frage. Die Antwort lautet natürlich: „Es kommt darauf an.“ Versuchen Sie, einen Kompromiss zwischen dem zusätzlichen Aufwand für die Erstellung und Pflege separater Schleifen und dem Nutzen dieser Schleifen zu finden. Unterschätzen Sie nicht den Aufwand für die Pflege von Schleifen! Es ist einfach, ein paar Zeilen zu Papier zu bringen, aber es erfordert ständige Arbeit und Wachsamkeit, um eine Schleife in einem guten Zustand zu halten. Hier kann insbesondere die Neupriorisierung eine Herausforderung darstellen (obwohl es viele Unternehmen gibt, welche dies mit POLCA erfolgreich einsetzen). Für Job Shops besteht das zusätzliche Problem, den Arbeitsplan zu verwalten. Das müssten Sie sowieso tun, aber es fügt dem Problem eine weitere Ebene der Komplexität hinzu.

**Übergabe**

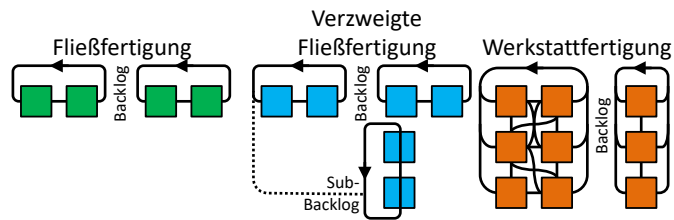
Für die Übergabe des Materials bestehen zwei Möglichkeiten. Sie können fertige Teile außerhalb der vorherigen Schleife betrachten, und die CONWIP-Karte wird zurückgeschickt sobald das Teil im letzten



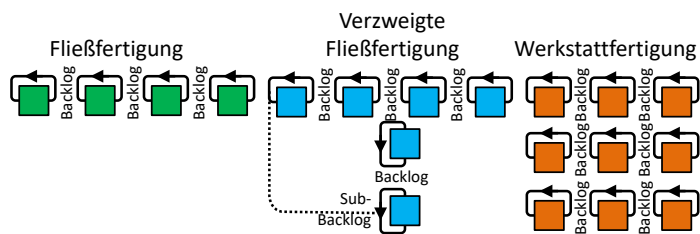
CONWIP im Einsatz, um eine Pull-Produktion für Auftragsfertigungsteile zu schaffen.



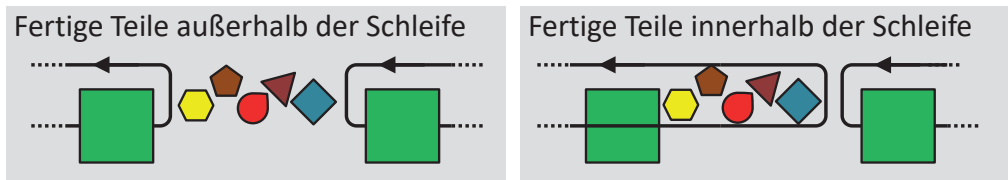
Eine einzelne allumfassende Schleife.



Schleifen für verschiedene Segmente.



Schleifen für einzelne Maschinen.



Übergabe des Materials.

Prozessschritt innerhalb der Schleife fertiggestellt ist.

Meine Präferenz und Empfehlung ist es jedoch, die CONWIP-Karte mit den Teilen in der Schleife zusammenzuhalten, bis der nachfolgende Prozess oder Kunde das Teil tatsächlich entnimmt (oder im schlimmsten Fall das Teil verschrottet oder demontiert wird, wenn die Bestellung des Kunden stor-

niert wurde). Andernfalls riskieren Sie eine Überproduktion, und Ihr System ist keine Pull-Produktion mehr, wodurch alle Vorteile der Pull-Produktion verloren gehen.

Ich hoffe, das war für Sie interessant, auch wenn es um einen detaillierteren Aspekt der Pull-Produktion ging. Wie dem auch sei, stellen Sie auf jeden Fall sicher, dass Ihr Material in der Pull-Produktion fließt. ■

Dieser Artikel basiert auf dem Beitrag "How to Make CONWIP Loops" auf dem Blog des Autors: [www.AllAboutLean.com](http://www.AllAboutLean.com).

### Der Autor

**Prof. Dr. Christoph Roser**  
Professor of Production  
Management, Hochschule Karlsruhe  
[christoph.rosler@hs-karlsruhe.de](mailto:christoph.rosler@hs-karlsruhe.de)



ANZEIGE

## SCHALLENKAMMER® MAGNETSYSTEME

Ideen, die sich lösen lassen.

Nichts gibt Ihnen so viel Orientierung wie Magnetismus.  
**Außer vielleicht eine gute Idee.**

Bedruckte Magnete und Magnetschilder sind überall dort unentbehrlich, wo es um schnell anwendbare und einfach austauschbare Informationen geht.

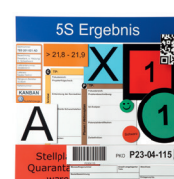
Sie unterstützen die Visualisierung in Lean- und KAIZEN-Prozessen, sie leiten und organisieren, sie präsentieren und dekorieren. In der Logistik werden sie zur Kennzeichnung von Regal- und Lagerplätzen eingesetzt, in der Produktion dienen sie zum Beispiel als Warntafeln an



Entdecken Sie unsere neue Homepage!

Maschinen oder als magnethaftende Überschriften und Logos für Informations- und Visualisierungstafeln. Das Management nutzt sie zur Visualisierung von Wertströmen.

Lassen Sie Ihre Fantasie spielen, und nutzen Sie die Möglichkeiten unserer unverzichtbaren Helfer. Farblich bedruckt, mit beschreibbarer Oberfläche, in unterschiedlichen Formen sind sie so vielfältig einsetzbar, wie Sie es sich nur vorstellen können. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage...



Magnetsysteme | Magnetgummi | Magnetfolie | Bedruckte Magnete | Magnethaftflächen  
Tel +49 9367/98977-0 | Mail [info@schallenkammer.de](mailto:info@schallenkammer.de) | Web [www.schallenkammer.de](http://www.schallenkammer.de)