

« *Was versteht man eigentlich unter Drum-Buffer-Rope?* »

- **Als Drum-Buffer-Rope, kurz DBR, bezeichnet man die TOC-Methode für das Management von Produktionsprozessen** ◀

Wie alles begann

Die Ursprünge der Theory of Constraints (TOC) wie wir sie heute kennen, liegen in der Produktionssteuerungsmethode, die Eli Goldratt in den 1970er Jahren unter dem Begriff **Optimized Production Technology** (OPT) entwickelte und als Software vermarktete. Weltweit bekannte wurde TOC als Managementphilosophie durch Goldratts Weltbestseller „The Goal“ (Das Ziel).

Die Kunden, die damals OPT einsetzten, waren begeistert, und Goldratts Softwareunternehmen florierte. Nach einer Weile jedoch stellte Goldratt fest, dass seine Kunden keineswegs mehr Geld verdienten als vor der Einführung seiner Software.

Ausrichtung am Unternehmensziel

Als neugieriger Physiker wollte er verstehen, warum die erwarteten Ergebnisverbesserungen ausblieben. Was war falsch gelaufen? Hatte er etwas Entscheidendes übersehen? Offensichtlich war eine intelligente und transparente Produktionssteuerung nicht hinreichend für den Erfolg eines Produktionsunternehmens. Vielmehr, so folgerte er, müssten sich die grundlegenden Prinzipien der Unternehmensführung und damit des Produktionsmanagements vom Ziel des Unternehmens ableiten lassen.

- **Ziel eines Wirtschaftsunternehmens ist es, heute und zukünftig steigende Gewinne zu erwirtschaften.** ◀

Constraints als begrenzender Faktor

Weil es jedoch keine Unternehmen gibt, deren Gewinn unendlich hoch ist, muss es etwas geben, das die erwünschte Gewinnsteigerung begrenzt, also einen begrenzenden Faktor oder Constraint.

Dies gilt nicht nur für Unternehmen sondern für jedes System. Das System „Kette“ beispielsweise hat als Ziel die Stärke oder Zugkraft der Kette. Dieses Ziel wird durch das schwächste Glied begrenzt. Der Durchfluss eines Wasserlaufes wird begrenzt durch Engstellen, die Fahrt auf der Autobahn durch die Anzahl der Fahrspuren (bei gegebenem Verkehrsaufkommen) usw.

- **In einem Produktionsprozess mit mehreren Ressourcen beschränkt diejenige Ressource mit der geringsten Kapazität die insgesamt in einer Zeiteinheit produzierbare Menge.** ◀

Diese Ressource stellt somit den Engpass des Produktionsprozesses dar. Allgemein lässt sich der Engpass definieren als: Jede Fertigungseinheit (Ressource), deren Kapazität gleich oder geringer ist als der darauf entfallende Bedarf.

Im Beispiel in Abbildung 1 können insgesamt maximal 12 Einheiten pro Stunde produziert werden.

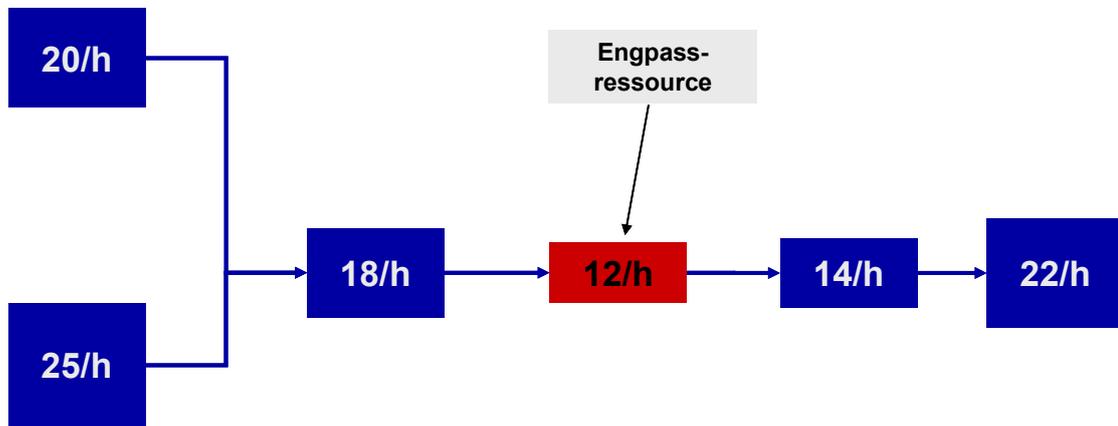


ABBILDUNG 1 - DIE ENGPASSRESSOURCE BEGRENZT DIE GESAMTLEISTUNG

Die Systemleistung maximieren

- **Wenn der Constraint (oder Engpass) also die Gesamtleistung bestimmt, und wenn die Gesamtleistung gesteigert werden soll, dann muss dafür gesorgt werden, dass**
 - 1. der Constraint maximal ausgebeutet wird und**
 - 2. sich alle anderen Elemente des Systems am Constraint orientieren.** ◀

Im obigen Beispiel bedeutet das zum einen, dass am Engpass keine Kapazität verloren gehen darf, die rote Ressource muss also ununterbrochen mit 12 Einheiten/Stunde produzieren. Auf der anderen Seite ist es nutzlos, wenn die vorgelagerten Ressourcen mehr als 12 Einheiten/Stunde produzieren, die Gesamtleistung würde keineswegs steigen. Die dem Engpass nachgelagerten Ressourcen haben die Aufgabe, alles, was der Engpass ausstößt, schnell und zuverlässig zum Ende des Prozesses weiterzuleiten.

Mit DBR das Unternehmensziel verfolgen

In *The Goal* beschreibt Goldratt, wie das Produktionsmanagement angelegt sein muss, um das Ziel des Unternehmens erreichen zu können.

- **Ein wichtiger Bestandteil ist Drum-Buffer-Rope, ein Mechanismus, der in einem anscheinend hochkomplexen und dynamischen Umfeld eine einfache und elegante Methode zur effektiven Produktionskontrolle und zur Steigerung der Gesamtleistung bietet.** ◀

Abbildung 2 illustriert den DBR-Ansatz im obigen Beispiel.

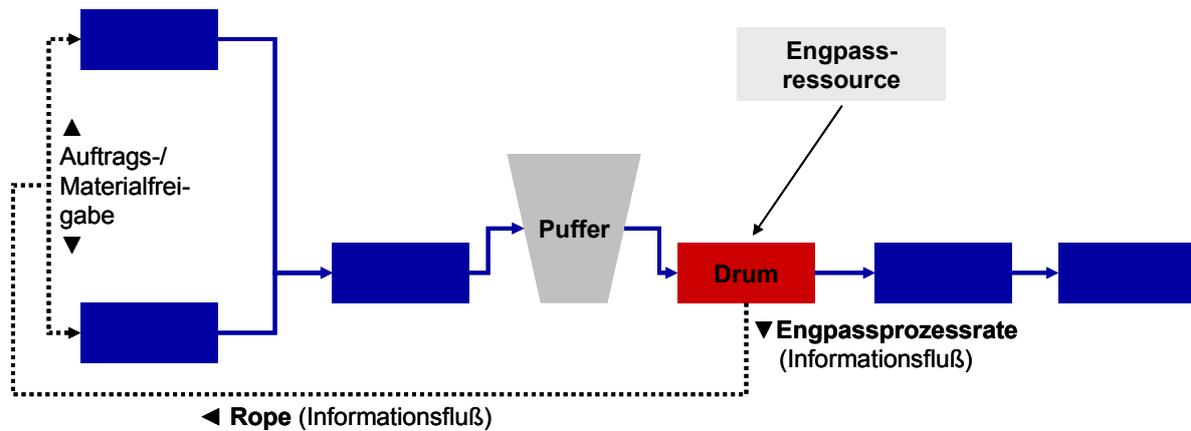


ABBILDUNG 2 - DBR-PRODUKTIONSSYSTEM

Die Drum gibt den Takt vor

Die **Drum** (Trommel, Taktgeber oder Schrittmacher) steht für die Leistungsfähigkeit (Kapazität) des Engpasses im Produktionssystem. Sie bestimmt, wie oben gesehen, die Gesamtleistung. In diesem Zusammenhang ist es sinnvoll, die Leistungsfähigkeit eines Systems als Differenz von Output und Input zu sehen, also als Nettobilanz aus Erlösen und volumenvariablen Kosten (z.B. Rohmaterialen oder Kaufteile). In der TOC bezeichnet man diese Größe als **Throughput** (Durchsatz). Um mit dem vorhandenen Engpass den maximalen Durchsatz zu erlangen, muss dieser ständig beschäftigt sein.

- **Jede Stillstandsminute des Engpasses bedeutet im Endeffekt eine Stillstandsminute des Gesamtsystems.** ◀

Der Puffer schützt vor Murphy

Das Produktionssystem muss also mit den richtigen Aufträgen und Materialien zur richtigen Zeit so gefüttert werden, dass der Engpass weder still steht noch überladen wird. Das Stillstehen des Engpasses lässt sich am besten und einfachsten durch einen Pufferbestand (**Buffer**) vor dem Engpass vermeiden.

- **Der Puffer sichert die Gesamtleistung (den Throughput) gegen statistische Fluktuationen und unvorhergesehene Ereignisse ab.** ◀

Statistische Fluktuation bezeichnet die Tatsache, dass bestimmte Informationen nicht im Vorhinein eindeutig bestimmt werden können (selbst bei einer gut eingestellten Maschine ist die tatsächliche Leistung normalverteilt). Beispiele für unvorhergesehene Ereignisse sind Maschinendefekte, Verspätungen, ungeplante Wartungen, Fehlen von Teilen oder Mitarbeitern – kurz *Murphy*. Immer wenn man es mit abhängigen Ereignissen zu tun hat, finden diese beiden Phänomene nicht isoliert statt, sondern sie wirken sich auf das Gesamtsystem aus, sowie wie beispielsweise die Verspätung eines einzelnen Zuges um wenige Minuten den gesamten Fahrplan der Bahn durcheinanderbringen kann.

- **Die Größe des Puffers richtet sich vor allem nach der Zeit, die nötig ist, um ihn wieder aufzufüllen.** ◀

Die Leine steuert die Auftragsfreigabe

Während ein stillstehender Engpass den Ausstoß mindert, führt ein überladener Engpass zur Ansammlung von Halbfertigprodukten vor dem Engpass. Es dürfen also weder zu viel noch zu wenig Aufträge (und Materialien) in das Produktionssystem gelangen.

- **Die Rope (Leine) synchronisiert als Feedbackmechanismus die Auftragsfreigabe mit der Kapazität des Engpasses und dem Bedarf zum Auffüllen des Puffers.** ◀

Vorteile von DBR

Die am Engpass orientierte (synchronisierte) Fertigung führt zu einem schnellen und ungehinderten Fluss der Aufträge durch die Produktionsschritte.

Mit dem Drum-Buffer-Rope Konzept können folgende Verbesserungen erreicht werden:

- **Steigerung der Gesamtleistung (Throughput, Erlöse)**
- **Verbesserung der Liefertreue (Zuverlässigkeit)**
- **Senkung der Durchlaufzeiten (Lieferzeit)**
- **Verringerung der Bestände (Kapitalbindung)**
- **Stabilisierung der Produktion (weniger Planänderungen)**

Über den Autor

Christoph Lenhartz, MBA (USA), Dipl.-Kaufmann, Certified Consultant (bdvb), ist Unternehmensberater der 1994 die TOC kennenlernte und sie seitdem bei zahlreichen Gelegenheiten einsetzt. Er ist TOCICO-zertifiziert, hat das Jonah-Programm der Washington State University absolviert und bildet selber TOC-Experten aus.