

Durchlaufzeiten – Bearbeitungszeiten

B4 Zur Bewertung von Herstellungsprozessen werden Durchlaufzeit und Bearbeitungszeit als wichtige Kriterien herangezogen. Mit ihnen werden Schnelligkeit, Flexibilität und Kosteneffizienz beurteilt. Für verschiedene einfache Prozesstypen gilt folgendes:

Einzelfertigung

Hergestellt wird ein einzelnes Produkt; es unterscheidet sich auch von ähnlichen Produkten merklich.

Für ein Produkt (Objekt) hergestellt von einer Person (Produktionsstelle) gilt:

- Durchlaufzeit = Vorbereitungszeit (Rüstzeit)
+ Bearbeitungszeit für ein Stück
(Einzelzeit für ein Objekt)

Zur Vorbereitungszeit zählen natürlich auch die "geistigen Rüstzeiten", die ein Bearbeiter benötigt, um sich bei Dienstleistungen oder Informationsprodukten auf den neuen Arbeitsvorgang einzustellen. – Die Bearbeitungszeit bezieht sich immer auf die von der ausführenden Person oder Stelle benötigte Zeit, unabhängig davon, ob der entsprechende Arbeitsvorgang maschinelle Unterstützung umfasst oder nicht.

Für parallel ausgeführte Arbeitsvorgänge ist die Ermittlung der Durchlaufzeit komplexer, sie wird durch die Ermittlung des Maximums der produktionstechnisch unmittelbar hintereinander liegenden Tätigkeiten per Netzplantechnik vorgenommen.

Fließfertigung

Auf einer Herstelleinrichtung wird (nur) ein Produkt in mehreren hintereinander angeordneten Produktionsstellen gefertigt. Der Transport ist zwangsgeführt. Für ein Objekt, das von mehreren Stellen hergestellt wird, ergibt sich die Formel:

- Durchlaufzeit = Taktzeit x Arbeitsstellen
+ Transportzeiten zwischen den Arbeitsstellen

Die Transportzeiten sind meist sehr gering oder, wenn der Transport in den Arbeitsvorgang integriert ist (Automobilindustrie), gleich null. Die Bearbeitungszeit an jeder Stelle setzt sich aus den Arbeitszeiten der Bearbeiter zusammen. – Wartezeiten entstehen in sehr geringem Maße, da in

der Regel die Bearbeitungszeiten in den Produktionsstellen in der Summe die Taktzeit nicht voll ausfüllen. Das Objekt (Zwischenprodukt) muss dann vor einzelnen Stellen auf Bearbeitung warten.

Da bei Fließfertigung in den Produktionsstellen oft mehrere Personen arbeiten, ist die Durchlaufzeit kleiner als die Summe der Bearbeitungszeiten. Das ist betriebswirtschaftlich sehr günstig. Als Kehrseite zeigt sich aber, dass nur ein Produkt (oder nur Produkte mit geringen Abweichungen) auf der Herstelleinrichtung gefertigt werden kann. Der Produktwechsel hingegen ist aufwendig, die Umrüstzeit relativ lang, sie kann u. U. mehrere Wochen dauern (Automobilindustrie).

Serienfertigung

Serienfertigung liegt vor, wenn mehrere Produkte in Losen – mit Anzahl größer 1 – zusammengefasst werden. Die Anzahl der Objekte in einem Los ist die Losgröße. Bei jedem neuen Los fällt an jeder Arbeitsstelle neue Rüstzeit an. In der Serienfertigung führen die Produktionseinrichtungen Arbeitsvorgänge für verschiedene Produkte aus.

In diesem Fall ergibt sich:

- Durchlaufzeit = Rüstzeiten aller Arbeitsstellen
+ Bearbeitungszeit (pro Teil mal Losgröße) für alle Arbeitsstellen
+ Transportzeiten für das Los
+ Wartezeiten für das Los vor den Arbeitsstellen.

Die Formel zeigt klar: Je kleiner die Losgröße, desto kürzer die Durchlaufzeit. Leiter der Produktion bevorzugen im Allgemeinen aber große Losgrößen, da dann weniger Rüstarbeiten anfallen. Gleichmäßige Produktion ist für die betriebliche Arbeitsweise von Vorteil. – Ggf. kann bei allen Prozesstypen noch die Planungszeit des Herstellprozesses zur Durchlaufzeit hinzugezählt werden; z. B. für die Erstellung von Konstruktionsplänen, Stücklisten, Arbeitsplänen, Ablaufplänen. Das kann in der Bauindustrie sinnvoll sein, in anderen Gewerben wird diese Zeit i. Allg. nicht einbezogen.

Für Durchlaufzeit und Bearbeitungszeit gelten für hintereinanderliegende Produktionsstellen (Arbeitsvorgänge) weiter folgende generelle Aussagen:

- Je höher der Grad der Arbeitsteilung, desto geringer die Gesamt-Bearbeitungszeit von allen Arbeitsvorgängen (s. Beispiele Adam Smith [A4]); unter günstigen Umständen nimmt die Bearbeitungszeit durch Arbeitsteilung drastisch ab.
- Je geringer die Arbeitsteilung, desto kürzer die Durchlaufzeit, d. h. stets einschl. Transport, der als Arbeitsvorgang gerechnet wird.

Die Tendenz bei Herstellprozessen geht kontinuierlich zu verstärktem Maschineneinsatz. Seit Beginn der Industrialisierung werden nach und nach immer mehr Arbeitsschritte von Maschinen unterstützt bzw. übernommen. Zusätzlich erhöht sich die Zahl der Arbeitsschritte, die von Maschinen in einem Arbeitsvorgang ausgeführt werden; die Anzahl der Arbeitsvorgänge in den Herstellprozessen wird dadurch verringert. Durch den erweiterten Maschineneinsatz und durch den fortlaufenden Lernprozess der Bearbeiter werden die Arbeitsvorgänge so umfangreicher. Als Endergebnis dieser Entwicklung wird die Arbeitsteilung fast vollständig aufgehoben, die Durchlaufzeit nähert sich der reinen Bearbeitungszeit oder unterschreitet sie sogar (Fließband).

Beispiele

A Getreide

Beim physischen Produkt Getreide mit dem Herstellprozess Ernten konnte beobachtet werden [C5], wie sich die Anzahl der Arbeitsvorgänge bei weitgehend manueller Bearbeitung von rd. acht durch Einsatz von Maschinen auf jetzt einen reduziert hat. Eine solche Entwicklung zeigt sich bei einer Vielzahl von Herstellprozessen anderer physischer Produkte.

B Antwortschreiben

Diese Tendenz zu weniger Arbeitsteilung durch Maschineneinsatz ist auch bei Dienstleistungen / Informationsprodukten zu beobachten. An einem Beispiel bei einer größeren deutschen Versicherung [Lamskemper 1995] wird das deutlich.

Das Produkt "Antwortschreiben an Kunden" wurde im ursprünglichen Herstellprozess in den folgenden Arbeitsvorgängen mit einer Durchlaufzeit von 4,8 Tagen hergestellt:

1. Empfang der Kundenanfragen (Poststelle)
2. Sortieren der Post nach Abteilungen (Poststelle)
3. Transport zu Abteilungen (Poststelle)
4. Sortieren nach Sachbearbeiter (Abteilungssekretariat)
5. Transportieren zu Sachbearbeiter (Abteilungssekretariat)
6. Bearbeitung 1: Sachbearbeiter: Anforderung der Kundenakte (Sachbearbeiter)
7. Heraussuchen der Kundenakte (Registrator)
8. Transport der Kundenakte zum Sachbearbeiter (Registrator)
(Analogie bei physischen Produkten: Zulieferung von Teilprodukten aus Lager)
9. Bearbeitung 2: Beantwortung der Kundenanfrage (Sachbearbeiter)
10. Schreiben des Antwortschreibens (Abteilungssekretariat)
11. Transport des Antwortschreibens zur Poststelle (Poststelle)
12. Transport der Kundenakte zur Ablage (Registrator)
13. Einordnen der Kundenakte (Registrator)

Bei dem Prozess handelt es sich um Serienfertigung von Informationsprodukten, bei der allerdings die Losgröße von Stelle zu Stelle variieren kann. Bei diesem Herstellprozess gibt es keine Rüstzeiten oder sie sind sehr gering.

Bei Verkürzung der Durchlaufzeit ohne technische Änderungen hätten z. B. die Arbeitsvorgänge 6. bis 9. zusammengelegt werden müssen. Der Sachbearbeiter würde dann die zugehörige Akte selbst heraussuchen. Im Gegenzug müsste in Kauf genommen werden, dass die Bearbeitungszeiten pro Antwortschreiben länger dauern. Ein spezialisierter Registrator findet die Akte schneller als der Sachbearbeiter. Bei einigen tausend Produkten pro Tag kann das kostenmäßig durchaus eine Rolle spielen.

Dieser Prozess wurde aber vollständig umgestellt, leistungsfähige IT-Hard- und Software wurde in die Prozesskette eingefügt. Mit Einsatz von elektronischen Geräten bei Sortierung, Transport und Unterlagentransport reduzierten sich die Arbeitsvorgänge zu:

1. Empfang der Kundenanfrage (Poststelle)
2. Einlesen der Kundenanfrage und Hinzufügen eines Identifikationsschlüssels (Poststelle)
3. Vollständige Bearbeitung nach elektronischer Zulieferung der Kundendaten (Kundenakte) auf den Monitor der Arbeitsstelle (Sachbearbeiter)
4. Ausdruck und Versand des Antwortbriefs (Poststelle)

Durch Einsatz von Maschinen konnten einzelne Arbeitsvorgänge um mehrere Arbeitsschritte umfangreicher gestaltet werden. Eine deutlich zu erkennende Folge war die erhebliche Reduzierung der Durchlaufzeit; sie verringerte sich von 4,8 auf 0,8 Tage.

In diesem Fall wurde die Ausführungszeit für die Tätigkeiten Transport und Verteilung durch den Einsatz von IT-Geräten fast auf null reduziert. Durch günstigere Anordnung der Daten auf einem großen Bildschirm konnte auch die Bearbeitungszeit um ca. 10 % gesenkt werden, im Sinne der Zeitstudien von Frederick Taylor wurden so auch die einzelnen Arbeitsschritte verbessert. – Kostenmäßig muss natürlich der Einsatz der IT-Geräte kalkuliert werden, im vorliegenden Fall lag der Return on Investment bei immerhin fast fünf Jahren.

C Kreditquotierung

Auch bei dem sehr bekannten Beispiel der IBM Credit Corporation [Hammer & Champy 1994] sind die Gesetzmäßigkeiten von Bearbeitungszeit und Durchlaufzeit zu beobachten.

Das Produkt war eine "Kreditquotierung" für Computer-Hardware. (Hammer & Champy haben es nicht als Produkt bezeichnet, sie sprachen von den zugehörigen Prozessen.) Die Kreditquotierung wurde ursprünglich in folgenden Arbeitsvorgängen hergestellt:

- 1 Annahme der Quotierungsanforderung des Verkäufers
und Aufnahme auf Formular
+ Transport des Papiers zur Prüfung der Kreditlinie
- 2 Prüfung der Kreditlinie (mit Computer)
+ Transport zur Vertragsabteilung
- 3 Anpassen des Vertrags (oder Neuausstellung)
+ Transport der Papiere zur Preisfeststellung
- 4 Festlegung der Quotierung
+ Transport zum Schreibbüro
- 5 Erstellen des Angebotsschreibens
- 6 Versand zur Verkaufsperson

Die Durchlaufzeit betrug durchschnittlich sechs Tage, die Bearbeitungszeit 90 Minuten. Der größte Teil der Durchlaufzeit bestand aus Wartezeit. (Bei dem Prozess handelt es sich um Serienfertigung mit Losgröße 1.)

Die Durchlaufzeit war aus Sicht der Verkäufer viel zu groß. Bei einer ersten Verbesserung wurde über eine Kontrollerfassung der augenblickliche Standort jeder Quotierungsanfrage festgehalten, damit konnte man auf Rückfragen schneller antworten, die Durchlaufzeit wurde aber durch diesen zusätzlichen Arbeitsvorgang hinter jedem bestehenden Vorgang nur weiter erhöht.

Die radikale Verkürzung der Durchlaufzeit wurde nach weiteren Änderungen am Herstellprozess durch Reduzierung der Arbeitsteilung erreicht. Die Quotierung wurde nur noch in einem Arbeitsvorgang an einem Arbeitsplatz von einer Person vorgenommen; dieser Sachbearbeiter führte alle Arbeitsschritte aus, ein speziell entwickeltes Computerprogramm unterstützte die einzelnen Schritte. Eine spezielle Ausbildung plus vor allem die maschinelle Unterstützung sorgten dafür, dass dieser umfassende Arbeitsvorgang von einer Person ausgeführt werden konnte. Als Ergebnis reduzierte sich die Durchlaufzeit auf vier Stunden. Ebenfalls reduzierte sich mit der besseren maschinellen Unterstützung – wie auch beim oben dargestellten Prozess "Antwortschreiben" – die Bearbeitungszeit. Für den Fall, dass das Produkt Quotierung für den normalen Sachbearbeiter zu kompliziert wird, wird in der zweiten Stufe ein besonderer Zweig des Herstellprozesses beschritten, auf dem ein Spezialist an einem zusätzlichen Arbeitsplatz einen Arbeitsvorgang übernimmt. Die Trennung in einfache / komplexe Produkte erfolgt bedarfsgesteuert in einer gesonderten Stufe. – Das ist übrigens auch eine übliche Arbeitsweise in Call-Centern oder Dienstleistungszentren. Z. B. wird in den Service-Centern der bayerischen Finanzämter so verfahren.