

3 Anwendung von Methoden der Information, Kommunikation und Planung

Dieses Kapitel behandelt sämtliche Inhalte, die der Rahmenplan für die »fachrichtungsübergreifenden Basisqualifikationen« der Geprüften Industriemeister/innen für den Themenbereich »Information, Kommunikation und Planung« vorsieht, wenn auch – aus didaktischen Gründen – in einer modifizierten Reihenfolge. Insbesondere wurden alle Bezüge zur automatisierten/elektronischen Datenverarbeitung zu einem eigenen Abschnitt 3.6 zusammengefasst und dort auch um solche Inhalte ergänzt, die als Grundlagenwissen eines Industriemeisters vorausgesetzt werden können, hier aber einmal im Zusammenhang dargestellt werden.

Wegen seines Zusammenhangs mit der Datenverarbeitung wird dort auch der Themenbereich »Datenschutz« (im Rahmenplan dem Fachgebiet »Rechtsbewusstes Handeln« zugeordnet) behandelt.

3.1 Erfassen, Analysieren und Aufbereiten von Prozess- und Produktionsdaten

Im folgenden Kapitel wird häufig von Prozessen die Rede sein. In der modernen industriellen Fertigung ist der Begriff des Prozesses wichtig wie nie: Neigte man in früheren Zeiten eher dazu, einen Großteil der Aufmerksamkeit auf das fertige Produkt zu konzentrieren, so stehen heute die Abläufe der Entstehung des Produktes im Vordergrund.

Besonders deutlich wird dies im modernen Qualitätssicherungswesen: Während traditionelle Qualitätskontrolle vor allem Endkontrolle des fertigen Produktes darstellt, folgt das heute weithin praktizierte »Total Quality Management« der Erkenntnis, dass es effektiver ist, von vornherein Qualität zu produzieren, als diese im nachhinein zu kontrollieren, und konzentriert sich auf die Abläufe, deren Ergebnis das fertige Produkt ist.

Es kann daher festgestellt werden, dass die Organisation moderner Betriebe heute weitgehend prozessorientiert ausgerichtet ist. Der Begriff des Prozesses wird häufig gleichbedeutend mit dem des Ablaufs benutzt, und insoweit handeln die Ausführungen zur Ablauforganisation in Lehrbuch 2 sowie viele der hier anschließend behandelten Themen, etwa zur Planung und zum Projektmanagement, von Prozessen und verwenden diesen Begriff auch sehr ausgiebig.

Im engeren, auf das industrielle Fertigungsverfahren bezogenen Sinne sind folgende Unterscheidungen zu treffen:

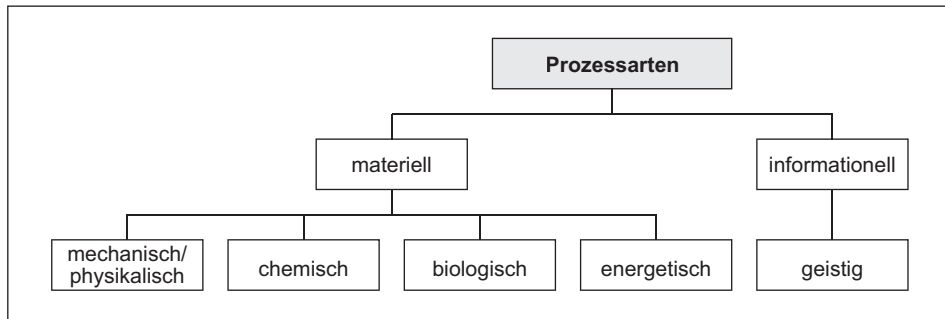
- **mechanische/physikalische Prozesse**, wie sie z. B. im Maschinenbau vorherrschen,
- **chemische Prozesse**, bei denen chemische Reaktionen durch thermische, katalytische, elektro-, photo- oder biochemische Verfahren angeregt werden und die in Betrieben der chemischen und pharmazeutischen Industrie eine wichtige Rolle spielen,
- **biologische Prozesse**, die innerhalb lebender Organismen ablaufen oder bei denen lebende Organismen eine Rolle spielen, etwa in Brauereien und Molkereibetrieben,

- **energetische** (elektrische, thermische, kerntechnische, magnetische) **Prozesse**, anzu- treffen etwa in Kraftwerken,
- **geistige Prozesse**, etwa in der Forschung und Entwicklung,

wobei die Art des Prozesses in engem Zusammenhang zu den eingesetzten Technolo- gien und der Produktionsorganisation bzw. der Gestaltung des Arbeitssystems (→ *Lehr- buch 2*) steht.

Die **Ablauforganisation** unterscheidet ferner zwischen

- **informationellen** (die Erlangung, Erfassung und den Austausch von Informationen be- treffenden) **Prozessen** und
- **materiellen Prozessen**, die die physische Materialbereitstellung, -beförderung und -verarbeitung betreffen.



Prozessarten

3.1.1 Beschreibung und Dokumentation von Prozessen

3.1.1.1 Beispiele für betriebliche Prozesse

Industrielle Produktionsprozesse müssen in vielerlei Hinsicht gestaltet und überwacht werden. Die wesentlichen Aktivitäten beziehen sich dabei auf

- Terminabstimmung,
- Auslastung von Betriebsmitteln und Arbeitskräften,
- Prozessüberwachung und -steuerung in Echtzeit,
- Bestandsverwaltung und
- Qualitätssicherung.

Am besten wird dies anhand einiger Beispiele deutlich:

*Ein Maschinenbauunternehmen betreibt eine auftragsbezogene Fertigung. Aus dem einem Kunden auf Basis der bisher schon angenommenen Aufträge zugesagten Fertigstellungstermin werden Anfangs- und Endtermine für einzelne Arbeitsgänge und Bereitstellungstermine für benötigte Materialien, Betriebsmittel und Arbeitskräfte abgeleitet. Ein computergestütztes **Produktionsplanungs- und -steuerungssystem** sorgt für eine möglichst überlappungs- freie, durchlaufzeitoptimale Einpassung des Auftrages in den betrieblichen Prozess.*

In einem Automobilwerk werden PKW in Großserienfertigung hergestellt. Dabei wird in dem betreffenden Werk nur die Endmontage geleistet; die hierfür benötigten Teile werden von Zuliefererfirmen in durch Rahmenverträge festgelegten Intervallen, auf Abruf oder

»Just-in-Time« angeliefert. Die Kontrolle der Bestände und die Auslösung von Abrufen leistet ein EDV-gestütztes vollautomatisches **Lagersystem**, das innerhalb des Hochregallagers auch für die Regalplatzvergabe, Einlagerung, Kennzeichnung und Auslagerung der Materialien sorgt. Die für die Endmontage benötigten Teile sind in einer bestimmten Reihenfolge an bestimmten Arbeitsstationen bereitzustellen und dem in Entstehung begriffenen PKW unter Einsatz bestimmter Betriebsmittel und menschlicher Arbeitskraft hinzuzufügen. In der letzten Phase der Montage erfolgt die Berücksichtigung individueller Kundenwünsche, indem einzelnen PKW bestimmte bestellte Ausstattungsmerkmale hinzugefügt werden. Dieser hochkomplexe Fertigungsprozess wird mit Hilfe eines **EDV-gestützten Informationssystems** gesteuert. In einem **Leitstand** laufen alle Informationen über den laufenden Produktionsprozess zusammen.

In einem chemischen Betrieb entsteht ein Produkt durch thermische Reaktion. Die Temperatur in dem betreffenden Kessel darf eine bestimmte Mindesttemperatur nicht unterschreiten, weil sonst eine nichtumkehrbare Aushärtung des Produktes einträte. Die Folge wäre nicht nur der Verlust des eingesetzten Materials, sondern ein Verstopfen von Leitungen und Ventilen sowie die durch die notwendige Reinigung für längere Zeit unmöglich gemachte Nutzung des Kessels. Eine ständige Temperaturüberwachung und die sofortige Einleitung von Gegenmaßnahmen bei Abfallen der Temperatur unter einen vordefinierten Meldepunkt ist daher unbedingt erforderlich. Sie wird von einem **Prozessrechner** geleistet, der die Temperatur ständig misst und verarbeitet, die Kesselbeheizung nachregelt, gegebenenfalls selbsttätig Sicherheitssysteme aktiviert und letztlich Alarm schlägt, der in einer kontinuierlich besetzten **Messwarte** aufläuft. Dieses Verfahren wird als **Echtzeitverarbeitung (Real Time Processing)** bezeichnet.

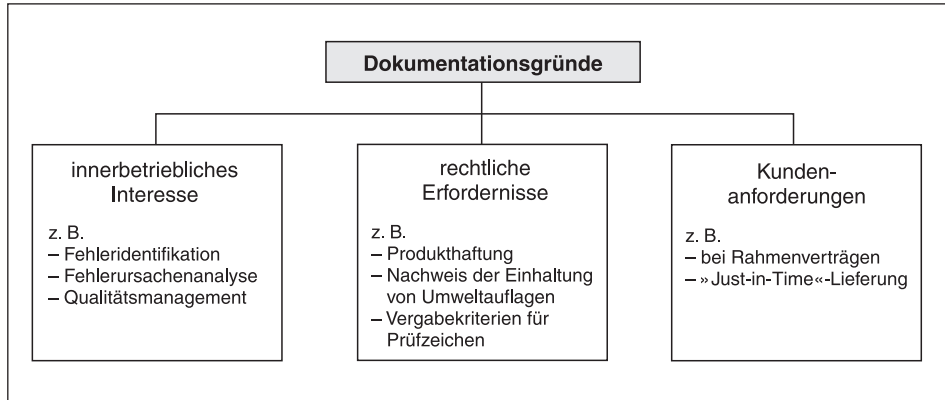
Ein Betrieb, der elektronische Bauteile herstellt, stützt sich bei der laufenden Qualitätsüberwachung auf ein **CAQ-System** (CAQ = Computer Aided Quality Assurance). Dabei werden alle qualitätsrelevanten Daten direkt an den einzelnen Arbeitsstationen erhoben und zentral durch das EDV-System ausgewertet. Auf diese Weise können Abweichungen von der definierten Norm sofort festgestellt und Gegenmaßnahmen unverzüglich eingeleitet werden.

3.1.1.2 Die Dokumentation betrieblicher Prozesse

Die Dokumentation betrieblicher Prozesse erfolgt aus mehreren Gründen:

- Aus **innerbetrieblichem Interesse**: Mit ihrer Hilfe können Fehler im Prozess (z. B. mangelhafte Auslastung einzelner Arbeitsplätze, starke Qualitätsabweichungen des Produkts) aufgedeckt und ihre möglichen Ursachen (z. B. verzögerte Materialbereitstellung, Fehler in der Justierung einer bestimmten Maschine) identifiziert und negative Folgen auf den Unternehmenserfolg (z. B. Leerkosten, Ausschuss) vermieden werden. Im Rahmen von ISO-Zertifizierungen und -Audits im Rahmen des Qualitätsmanagements sind Dokumentationen gefordert. Die Erlangung von **Prüfzeichen** (→ *Lehrbuch 1*) ist teilweise an die Vorlage von technischen Dokumentationen gebunden.
- Aufgrund **rechtlicher Anforderungen**: Nach § 1 des Produkthaftungsgesetzes (ProdHaftG) ist der Hersteller eines Produktes, das er in den Verkehr gebracht hat, zum Schadensersatz verpflichtet, wenn durch den Fehler eines Produktes jemand getötet, sein Körper oder seine Gesundheit verletzt oder eine Sache beschädigt wird. Beim Nachweis, ob ein Fehler des Produktes bereits beim Zeitpunkt des Inverkehrbringens durch den Hersteller bestanden hat und damit dem Hersteller zuzurechnen ist, wird häufig auf Dokumentationen aus dem Fertigungsprozess zurückgegriffen.
- Aufgrund von **Kundenanforderungen**: Vertragliche Vereinbarungen zwischen Lieferanten und Kunden können die Überprüfung des Qualitätssicherungssystems des Lieferanten durch den Kunden vorsehen (Kundenaudit), in dessen Rahmen auch die regel-

mäßige Dokumentation des Fertigungsprozesses nachzuweisen ist. In Rahmenverträgen, die zwei ISO-zertifizierte Unternehmen miteinander eingehen, und in Just-in-Time-verknüpften Zulieferketten ist dies üblich.



Dokumentationsgründe

3.1.2 EDV-technische Prozessaufbereitung und Prozessanalyse

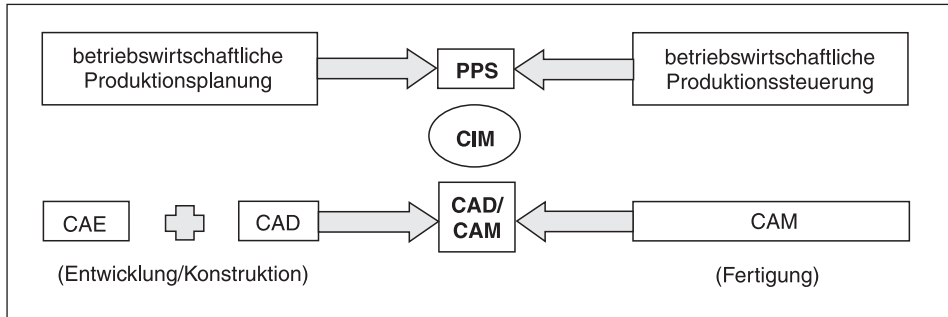
Die ständige und lückenlose Dokumentation ist erleichtert und in ihrem Aussagewert erhöht, wenn die in den Fertigungsprozessen anfallenden Betriebsdaten bereits am Ort ihres Anfalls und ohne Zeitverzögerung in durch EDV-Systeme verarbeitbarer Form erhoben und gespeichert werden. Damit dies möglich ist, müssen Prozesse entsprechend gestaltet sein.

Die EDV-gestützte Datenerhebung muss daher durch eine Analyse des Prozesses, also eine Begutachtung der wesentlichen Prozesselemente durch gedankliche »Zerlegung« des Gesamtprozesses, eingeleitet werden. Dabei müssen die für die EDV-gestützte Datenerhebung geeigneten Stellen identifiziert und ggf. angepasst werden.

Die Einführung einer automatischen **Betriebsdatenerfassung (BDE)**, wie sie in Abschnitt 3.1.3 noch eingehender behandelt wird, setzt nicht unerhebliche Investitionen voraus: Zum einen stellt die Erfassung, Analyse und Aufbereitung oder Umstellung der betrieblichen Prozesse ein Projekt dar, das erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand mit entsprechend hohen Kosten verursacht; zum anderen müssen die verschiedenen Arbeitsplätze in Umsetzung der in diesem Projekt erworbenen Kenntnisse umgestaltet und z. B. mit Datengebern ausgestattet werden. Außerdem muss ein leistungsfähiges EDV-System mit entsprechender Hard- und Software angeschafft werden. Andererseits kann eine systematische Datenerfassung Schwachstellen in Fertigungsprozessen aufzudecken helfen, deren Beseitigung zu erheblichen Kosteneinsparungen beiträgt.

BDE erfasst die während des Betriebes tatsächlich erbrachten Leistungen. Weitergehende prozesstechnologische Strategien, die die integrierte Verarbeitung von Informationen aus verschiedenen – oder gar allen – mit der Leistungserstellung befassten betrieblichen (kaufmännisch-verwaltenden und technischen) Bereichen **und** die darauf basierende Abstimmung der Aktivitäten dieser Bereiche zum Ziel haben, sind:

- Die integrierte (betriebswirtschaftliche) Produktionsplanung und -steuerung (PPS),
- die integrierte (technische) Produktentwicklung (**CAE** – Computer Aided Engineering), -konstruktion (**CAD** – Computer Aided Design) und -produktion (**CAM** – Computer Aided Manufacturing), zusammengefasst im Begriff **CAD/CAM**,
- die Verknüpfung der vorgenannten technischen und betriebswirtschaftlichen Bereiche zur computerintegrierten Produktion (**CIM** – Computer Integrated Manufacturing).



Prozesstechnologische Strategien

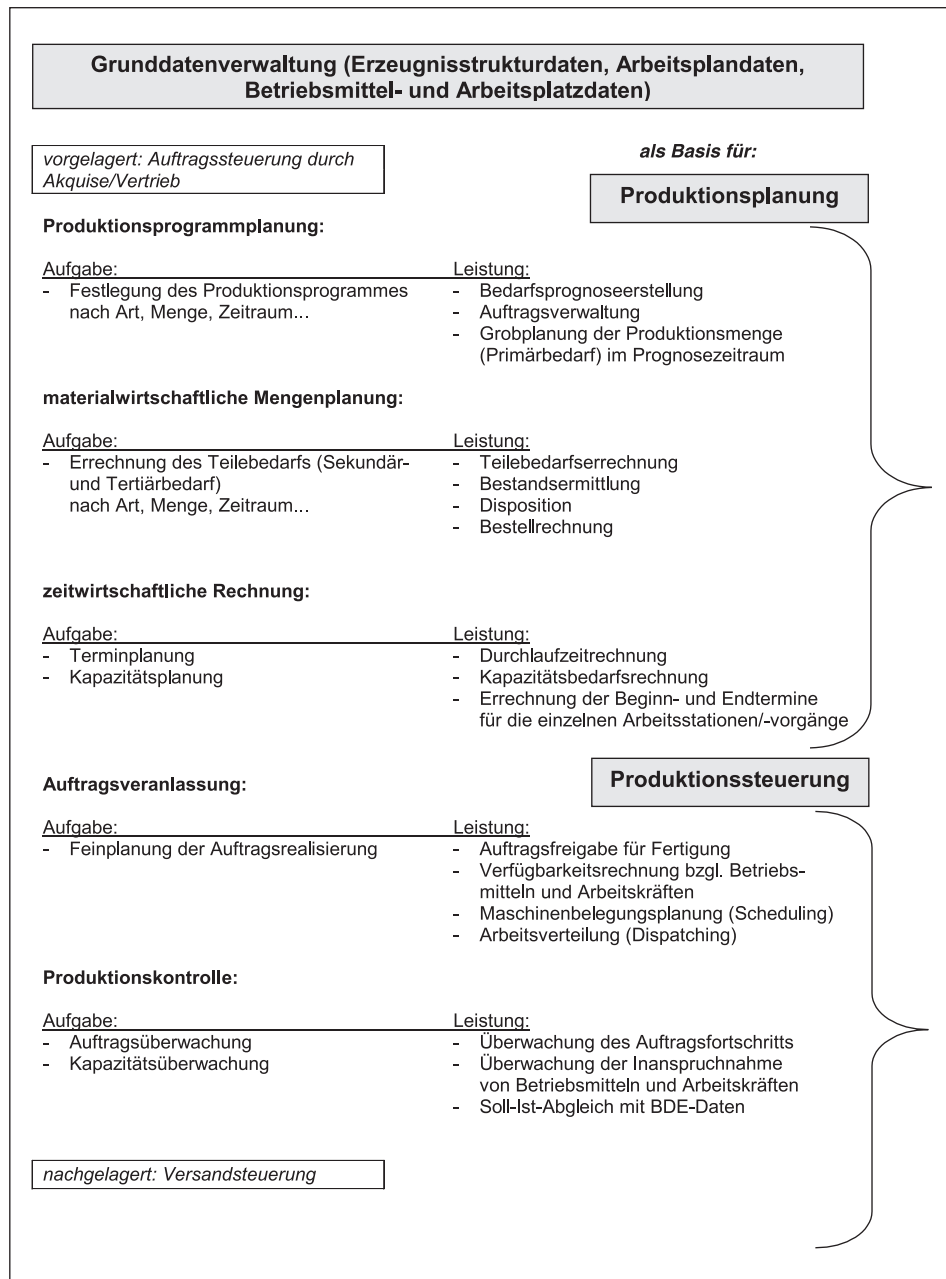
PPS-Systeme basieren auf Datenbanken, in denen folgende Grunddaten verwaltet werden:

- **Erzeugnisstrukturdaten** (Stücklistendaten) unter Angabe der Komponenten, aus denen sich ein Erzeugnis zusammensetzt, mit Mengenangabe, Teilenummer, Lagerbestand, Kosten usw.,
- **Arbeitsablaufdaten** (Arbeitsplandaten) unter Angabe von zu durchlaufenden Arbeitsstationen, Ausführungszeiten usw.,
- **Betriebsmitteldaten/Arbeitsplatzdaten** wie Kapazitäten, Verfügbarkeit, Kosten usw.

Die gängigen PPS-Systeme sind nach einer mehr oder weniger einheitlichen Grundstruktur aufgebaut. Bei der Einplanung und Durchführung von Aufträgen werden dabei auf Basis der oben aufgeführten Grunddatenbanken die in der folgenden Abbildung gezeigten Module durchlaufen.

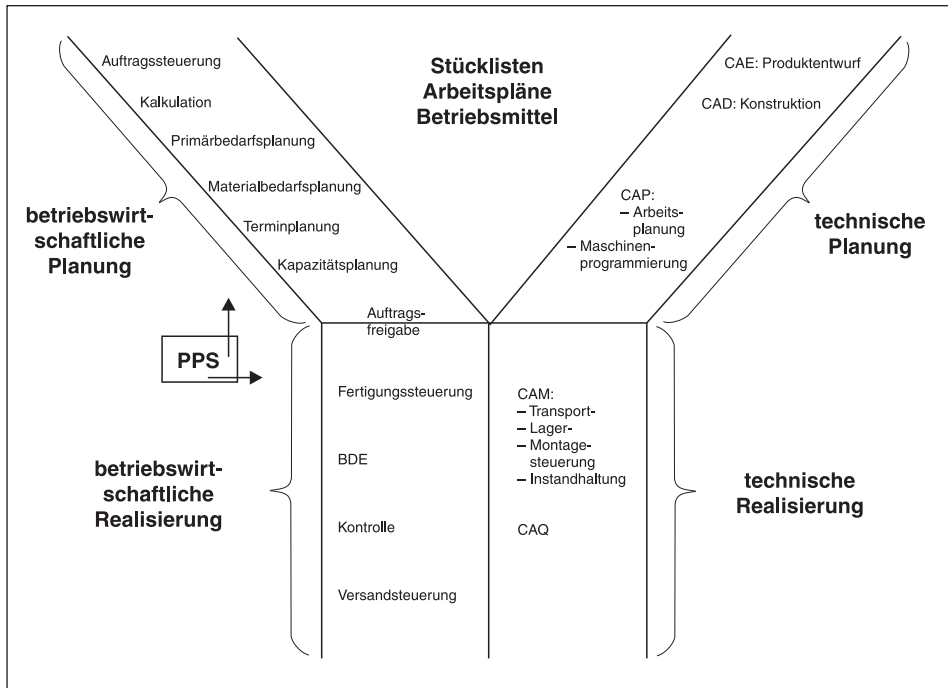
CAD im engeren Sinne ist die Erstellung von Konstruktionszeichnungen, wobei dank der Erfassung der Zeichnungsdaten im EDV-System eine Weiterentwicklung zweidimensionaler Darstellungen zu dreidimensionalen Modellen inklusive der Simulation von Funktions- und Bewegungsabläufen möglich ist. Im weiteren Sinne werden dem CAD aber häufig auch die Arbeitsplanerstellung (→ *Lehrbuch 2*) und die Programmierung von NC-Maschinen (NC = Numerical Control, CNC = Computer Numerical Control), auf denen das konstruierte Teil gefertigt werden soll, zugerechnet. Die beiden letztgenannten Aktivitäten werden auch unter dem Begriff **CAP** (Computer Aided Planning) zusammengefasst. CAD und CAP wiederum werden gelegentlich gemeinsam als **CAE** (Computer Aided Engineering) bezeichnet.

Andererseits wird CAP meist, zusammen mit **CAQ** (Computer Aided Quality Assurance), dem **CAM** (Computer Aided Manufacturing) zugeordnet. Hierunter fallen die in Zusammenhang mit der Fertigungsrealisierung anfallenden, computergestützt auszuführenden Aktivitäten wie Maschinen-, Transport-, Lager-, Montagesteuerung sowie Überwachung und Steuerung der Wartung und Instandhaltung.



Grundstruktur von PPS-Systemen

Die Verbindung von PPS und CAE/CAD/CAM zu einem vollständig computerintegrierten Produktionskonzept (CIM) kann nach SCHEER in einem Y-Modell dargestellt werden:



Das CIM-Y-Modell nach SCHEER

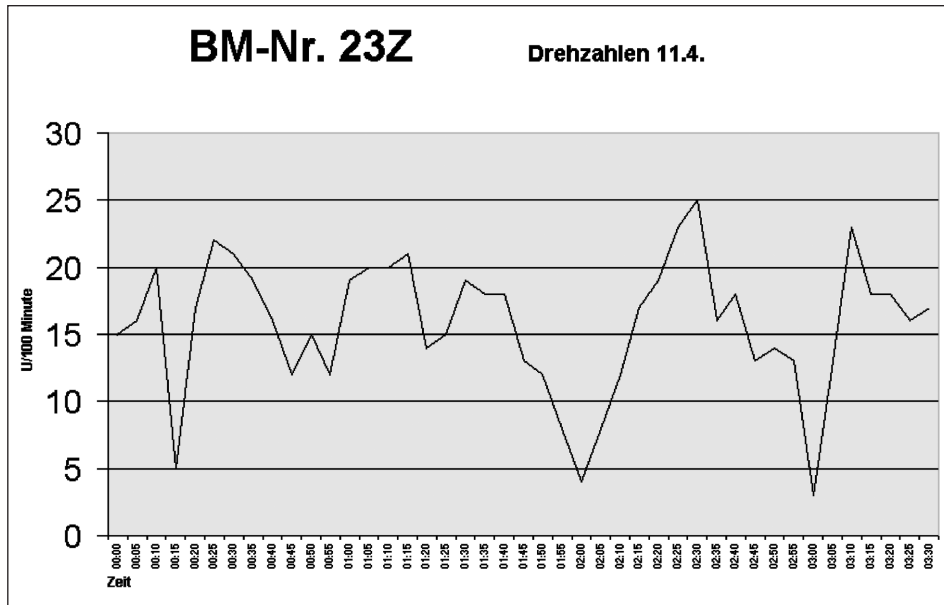
3.1.3 Prozessdaten erfassen, verarbeiten und visualisieren

Für die Rückmeldung von Prozessdaten können, je nach Art und Ausstattung der zu erfassenden Arbeitsstation, folgende Verfahren eingesetzt werden:

- Schriftliche Rückmeldung über Formulare,
- mündliche Rückmeldung über Wechselsprechanlage,
- Dateneingabe in ein Datensammelsystem (offline),
- Dateneingabe über einen Terminal an einen Zentralrechner (online),
- automatische, prozessrechnergesteuerte Rückmeldung.

Vor allem maschinelle Arbeitsplätze können mit Datengebern, etwa Sensoren und Impulszählern, ausgestattet werden, die eine **automatische Betriebsdatenerfassung (BDE)** ermöglichen.

In modernen **Leitstandsystemen** sind alle Arbeitsstationen in Standverbindung (»online«) mit dem Leitstand und dieser wiederum mit einem betriebsumspannenden EDV-System gekoppelt. Auf diese Weise können zu jedem Zeitpunkt Aussagen über den Betriebszustand und die Auslastung einer jeden Arbeitsstation getroffen und zeitlich lückenlose Dokumentationen erstellt werden.



Leistungsauswertung eines Motors mittels BDE

Neben Betriebszuständen und Auslastungssituationen einzelner Arbeitsplätze zählen zu den Betriebsdaten weitere technische und organisatorische Informationen wie Produktmengen, Produktionsdurchlaufzeiten, Lagerbestände und Lagerbewegungen.

Die Verarbeitung der Betriebsdaten kann im Rahmen des unter dem Stichwort PPS bereits beschriebenen Soll-Ist-Abgleichs erfolgen. So vergleicht die **Auslastungsüberwachung** (Kapazitätsüberwachung) die verfügbare mit der tatsächlich beanspruchten Kapazität. Sie dient der Ergründung der Ursachen für Stillstände. Mittels automatisierter Systeme können Diagramme erstellt werden, die die wesentlichen Ursachen wie Werkzeugwechsel, Reparatur, Warten auf/Holen von Material oder Betriebsstoffen, Wartungsarbeiten, Übergabe bei Schichtwechsel usw. ausweisen und zugleich in anschaulicher Weise visualisieren. Ihre Auswertung liefert Anhaltspunkte für Maßnahmen, die zur Verbesserung der Auslastung ergriffen werden können.

Auf Betriebssysteme, Software und Programmiersprachen, die unter anderem auch in der computergestützten Prozessverarbeitung zum Einsatz kommen, wird in Abschnitt 3.6 noch ausführlich eingegangen werden. Ausführungen zu Diagrammen und Nomogrammen enthält Abschnitt 3.4.4.

3.2 Planungstechniken und Analysemethoden

3.2.1 Voraussetzungen für ein optimales Arbeiten

Wann eigentlich kann von optimalem Arbeiten die Rede sein?

Im Sinne des Unternehmens bzw. des Unternehmers ist die Effektivität der Arbeitskraft-ausschöpfung eines Mitarbeitenden (ebenso wie diejenige eines Betriebsmittels) messbar anhand

- der **Produktivität**, etwa in der Form »Produzierte Stückzahl / Eingesetzte Arbeitszeit«,
- der **Wirtschaftlichkeit**, etwa als »Wert der erbrachten Leistung / Kosten der Leistung«.

Eine Vielzahl anderer Kennzahlen können hinzugezogen werden, um die Leistung eines Mitarbeiters auszudrücken und vergleichbar zu machen, etwa

- die Häufigkeit des krankheitsbedingten Ausfalls im Vergleich zum allgemeinen Krankenstand,
- das Verhältnis zwischen den am jeweiligen Arbeitsplatz verwertbaren und fehlerbehafteten produzierten Stücken,
- die Häufigkeit von Verbesserungsvorschlägen und der Wert der durch die Verwirklichung von Vorschlägen erzielten Einsparungen, usw.

Durch Vergleiche lassen sich allenfalls Rangfolgen aufstellen oder Aussagen im Sinne von »durchschnittlich/überdurchschnittlich/weit überdurchschnittlich« (und natürlich auch in die andere Richtung) treffen. Ob das erzielte Ergebnis optimal, also objektiv bestmöglich und nicht verbesserbar ist, wird sich aber kaum aussagen lassen.

Auf Seiten des Arbeitnehmers wird dessen Leistungsabgabe von einer Vielzahl von Umweltfaktoren beeinflusst, von denen in Lehrbuch 2 bereits ausführlich die Rede war und die daher hier nicht wiederholt werden sollen.

Ganz wesentlichen Einfluss auf Quantität und Qualität der Arbeitsleistung haben zweifellos aber auch Faktoren, die in der Person des Arbeitnehmers liegen bzw. von diesem unmittelbar beeinflusst und gestaltet werden können. Gemeint sind der persönliche Arbeitsstil und die Gestaltung der persönlichen Arbeitsumgebung.

3.2.1.1 Der persönliche Arbeitsstil

Der persönliche Arbeitsstil des einzelnen Mitarbeiters ist geprägt von persönlichen Eigenschaften – hier könnte auch das etwas überkommene Wort »Tugenden« passen, worunter etwa Fleiß, Pünktlichkeit, Ordnungsliebe, Verantwortungsgefühl, Gewissenhaftigkeit, Ehrlichkeit usw. zu nennen wären. Vieles davon ist bereits vor dem Eintritt in das Arbeitsleben angelegt, wie in Kapitel 4 in den Ausführungen über den Prozess der Sozialisation noch ausführlich dargelegt werden wird. Dennoch können auch im Erwachsenenalter Umgebungseinflüsse einen wesentlichen Einfluss auf die Art und Weise der Aufgabenerfüllung ausüben. In Lehrbuch 2, Abschnitt »Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung« war hier von bereits die Rede; Abschnitt 3.2.1.2 wird Ergänzungen hierzu liefern.

Wesentliche Auswirkungen auf die Art und Weise der Arbeitsaufgabenerledigung haben

- die Einstellung zur Aufgabe (Motivation),
- die Fähigkeit, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden, und die zu erledigenden Arbeiten in eine entsprechende Prioritätenreihenfolge zu bringen, und
- die Fähigkeit, die verfügbare Zeit sinnvoll einzuteilen.

Von Motivation wird in Abschnitt 4.2.2 noch ausführlich die Rede sein. Daher soll hier auf diesen Aspekt nicht weiter eingegangen werden; im Folgenden wird unterstellt, dass seitens des Arbeitnehmers die Motivation, die gestellte Arbeitsaufgabe in angemessener Art und Zeit zu lösen, vorhanden sei.

3.2.1.1.1 Der individuelle Umgang mit Zeit

Eine wesentliche Eigenschaft ist die Fähigkeit, die Wichtigkeit und Dringlichkeit einer Arbeitsaufgabe zu erkennen und daraus auf eine Reihenfolge für die Erledigung aller anstehenden Arbeiten zu schließen. Häufig wird es zum Aufgabenbereich des Industriemeisters gehören, diese Arbeitsfolgeplanung nicht nur für sich selbst, sondern, zumindest im Groben, auch für die ihm unterstellten Mitarbeiter zu leisten. Die folgenden Abhandlungen gehen daher der Frage nach, wie der Industriemeister als Führungskraft diese Zeitplanungsaufgabe bewältigen kann; für ausführende Stellen mit einer immer gleichen Aufgabenstellung, deren Erledigungsreihenfolge sich aus dem Eintreffen der zu bearbeitenden Arbeitsgegenstände ergibt, sind diese Ausführungen dagegen von geringer Bedeutung.

Für die **Reihenfolgeplanung** sind zunächst in Bezug auf jede einzelne anstehende Aufgabe folgende Fragen zu beantworten:

- Für welche anderen (eigenen) Aufgaben ist die Lösung dieser konkreten Aufgabe Voraussetzung?
- Welche anderen (eigenen) Aufgaben müssen erledigt sein, bevor diese konkrete Aufgabe begonnen werden kann?

Die Beantwortung lässt die anstehenden Aufgaben, bezogen auf den eigenen Arbeitsplatz, in **unabhängige** und voneinander **abhängige** Aufgaben zerfallen. Unter unabhängigen Aufgaben sollen dabei hier solche Aufgaben verstanden werden, die zu keiner anderen eigenen Aufgabe in direkter Reihenfolgebeziehung stehen – damit ist aber nicht gesagt, dass es nicht einen anderen Arbeitsplatz gibt, der darauf wartet, das Ergebnis unserer Aufgabenerfüllung ausgehändigt zu bekommen!

Während den abhängigen Aufgaben mit den Mitteln der Netzplantechnik (→ *Abschn. 3.2.4.4*) Termine zugewiesen werden können, sind für die unabhängigen Aufgaben weitere Fragen zu beantworten:

- Gilt es einen Fertigstellungstermin (etwa einen an einen Kunden weitergegebenen Auslieferungstermin) zu beachten?
- Gibt es eine Stelle im Betrieb, die jetzt oder binnen einer Frist auf die Übergabe der Leistung wartet und evtl. bis dahin untätig ist?
- Welche Werte sind in der unerledigten Aufgabe gebunden?

Die letztere Aussage bedarf der näheren Erläuterung.

Exkurs: Prioritätsregeln beim Scheduling-Verfahren

In der Fertigungssteuerung stellt sich häufig das Problem der Kapazitätsabstimmung: Mehrere Aufträge sollen mit einer begrenzten Anzahl von Maschinen und/oder Arbeitskräften erledigt werden, wobei mehrere Stationen, allerdings in unterschiedlicher Reihenfolge und unterschiedlich lange, durchlaufen werden müssen (*eine Darstellung dieses Problems ist bereits in → Lehrbuch 2 erfolgt*). Zur Lösung dieses Belegungsproblems, das in der Betriebswirtschaftslehre auch als »**Scheduling**« bekannt ist, wurden verschiedene Näherungsverfahren entwickelt, von denen einige mit **Prioritätsregeln** arbeiten. Bekannte Regeln sind

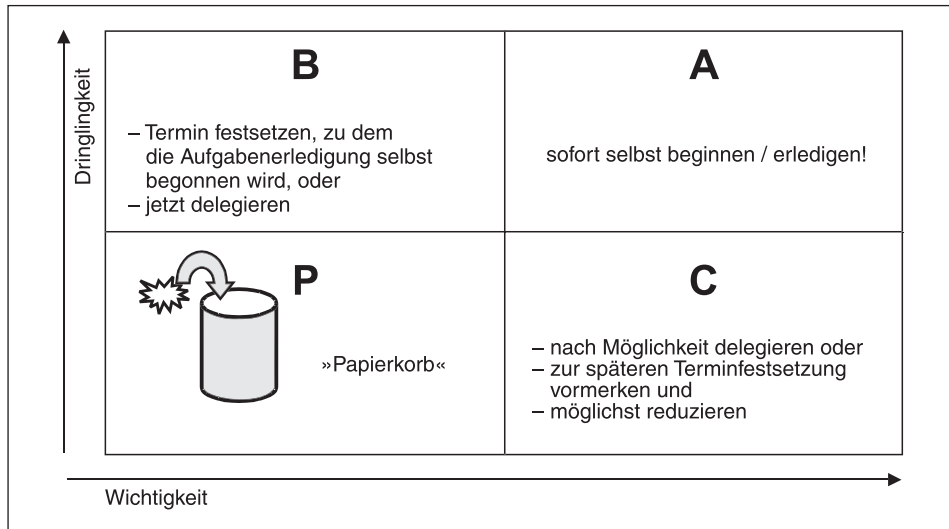
- die **KOZ-Regel**: Der Auftrag mit der kürzesten Operationszeit wird zuerst bearbeitet;

- die **WAA-Regel**: Der Auftrag mit den wenigsten noch auszuführenden Arbeitsgängen wird vorgezogen;
- **first come first serve**: Der als erster eintreffende Auftrag wird zuerst bearbeitet.

Eine weitere Regel orientiert sich daran, welche Werte bisher in der unerledigten Aufgabe gebunden sind, und räumt dem wertvollsten unfertigen Teil die höchste Priorität ein. Dies ist die

- **Dynamische Wertregel**: Dasjenige zu bearbeitende Teil, das den bis dahin größten Wert repräsentiert, wird zuerst weiterbearbeitet.

Eine Möglichkeit, Aufgaben für die weitere Reihenfolgefindung und Terminplanung aufzubereiten, ist die Erstellung einer **Prioritäten-Matrix**, die alle unerledigten Aufgaben in Hinblick auf ihre Wichtigkeit und Dringlichkeit einteilt:



Sortierung von Aufgaben nach Dringlichkeit und Wichtigkeit

Der nächste Schritt wäre die Erstellung einer Liste, die die A-, B- und C-Aufgaben in dieser Reihenfolge enthält und Raum für Vermerke (»abhaken« bei Erledigung, Hinweise auf die Person, auf die die Aufgabe delegiert werden soll bzw. delegiert wurde) lässt.

Zeitplanungsexperten empfehlen, die einzelnen Aufgaben (alternativ oder zusätzlich zur Auflistung) auf Notizzetteln mit Stichworten zu umreißen und diese Notizen an einer unübersehbaren Stelle anzubringen.

Daneben ist das Führen eines **Terminplaners** unerlässlich, denn außer zu erledigenden Arbeitsaufgaben sind viele andere, hinsichtlich des Tages und der Uhrzeit häufig von oder gegenüber Dritten festgesetzte Termine zu beachten: Sitzungs- und Besprechungstermine, Dienstreisen, Urlaub, sicherlich auch hin und wieder private Termine.

Terminplanungshilfen sind in vielerlei Gestalt im Handel erhältlich. Das Angebot reicht von simplen Taschenkalendern über gebundene Kalender mit Jahres-, Monats-, Wochen- und Tageseinteilung bis zu aufwändig gestalteten Terminplanern in Ringbuchtechnik, die mit verschiedenen weiteren Planungshilfen (z. B. auch A-B-C-Rubriken gemäß der oben gezeigten Matrix) ausgestattet sind. Der Vielfalt des Angebots entspricht die Spanne in der Preisgestaltung, die von wenigen bis zu einigen hundert Euro reicht.

Inzwischen weit verbreitet ist die computergestützte Terminplanung, die neben der Verwaltung eigener Termine auch die Verknüpfung mit den Terminen der Arbeitsgruppe oder Abteilung erlaubt.