

## 3.3 Projektmanagement<sup>1</sup>

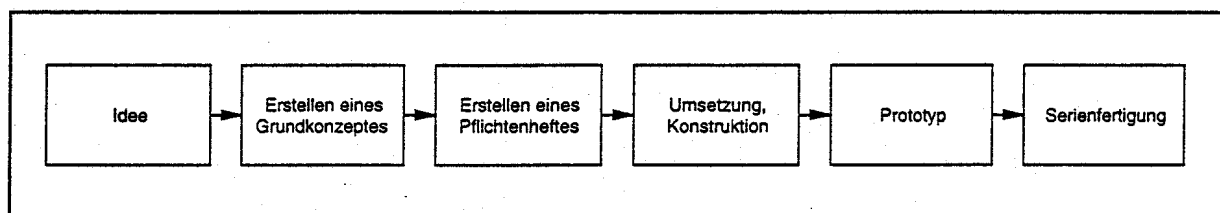
### 3.3.1 Projektablauf und Projektorganisation

#### Überblick

Die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Produkten läßt sich in zwei Typen unterscheiden. Produkte, die in Serie und Produkte, die in Einzelfertigung oder Kleinstserien hergestellt werden. Zu der zweiten Art Produkte sind zum Beispiel Werkzeuge für den Spritzgießprozeß oder der Bau von Sondermaschinen zu zählen.

Prinzipiell unterscheiden sich die Projektabläufe (siehe Abb. 1) der Entwicklung dieser zwei Typen von Produkten nicht, jedoch sind die einzelnen Phasen der Entwicklung unterschiedlich stark ausgeprägt.

Abb. 1:  
Prinzipieller Projektablauf von der Idee bis zum Produkt



Im Falle einer Einzelfertigung oder Kleinstserienfertigung entspricht der Prototyp auf dem Weg zur Serienfertigung dem fertigen Produkt.

#### Einflußfaktoren auf den Projektablauf

Unabhängig davon, ob das Produkt als Einzel- oder Serienteil gefertigt wird hängt die Qualität des Produktes von der Qualität der Definition der Produktidee und des Projektmanagements beginnend bei der Erstellung des Grundkonzeptes ab. Ungenaue Beschreibungen der Produktidee oder unklare Abklärung der Kundenanforderungen führen so nicht selten zu einer hohen Rate von Produktänderungen oder -Optimierungen, die sich bis in die Fertigung des Produktes erstrecken können.

Andererseits bewirkt eine ungenaue terminliche und qualitative Planung in der Konstruktionsphase, daß die Fertigung erst verspätet beginnen kann und dann mit einem hohen Anteil an Nachbesserungen weder termingenau noch mit einer zufrieden stellenden Produktqualität abgeschlossen werden kann.

#### Projektplanung und Kapazitätsübersicht

#### Projektorganisation

Der grundsätzliche Projektablauf in einem Unternehmen, das immer ähnliche Produkte fertigt, ist häufig gleich. Dieser Ablauf sollte gemeinsam mit den betroffenen Mitarbeitern erarbeitet und dokumentiert werden. Im Rahmen der ISO 9000 sind solche Projektabläufe einerseits im Element 2 „Qualitätsmanagementsystem“ im Unterpunkt „QM-Plan“ und andererseits im Element 4.4 „Designlenkung“ gefordert.

Die Projektplanung für ein Produkt umfaßt alle Phasen von der Idee des Produktes bis zur Freigabe der Serienfertigung und Planung der einzelnen Fertigungschargen in Abstimmung mit dem Kunden oder den eigenen Vertriebsplanungen.

<sup>1</sup> Autor: Dr. Rudolf Zwicker

## Grobplanung

Die Grobplanung eines Projektes umfaßt alle Phasen des Projektes. Folgende Grunddaten müssen dafür bekannt sein:

- Kenntnis der Phasen, die in der Planung berücksichtigt werden sollen
- Gesamtstunden des Projektes
- geplante Stunden für jede Phase
- Dauer jeder einzelnen Phase

*Gesamtstunden des Projektes und geplante Stunden für jede Phase sind geschätzte Daten.*

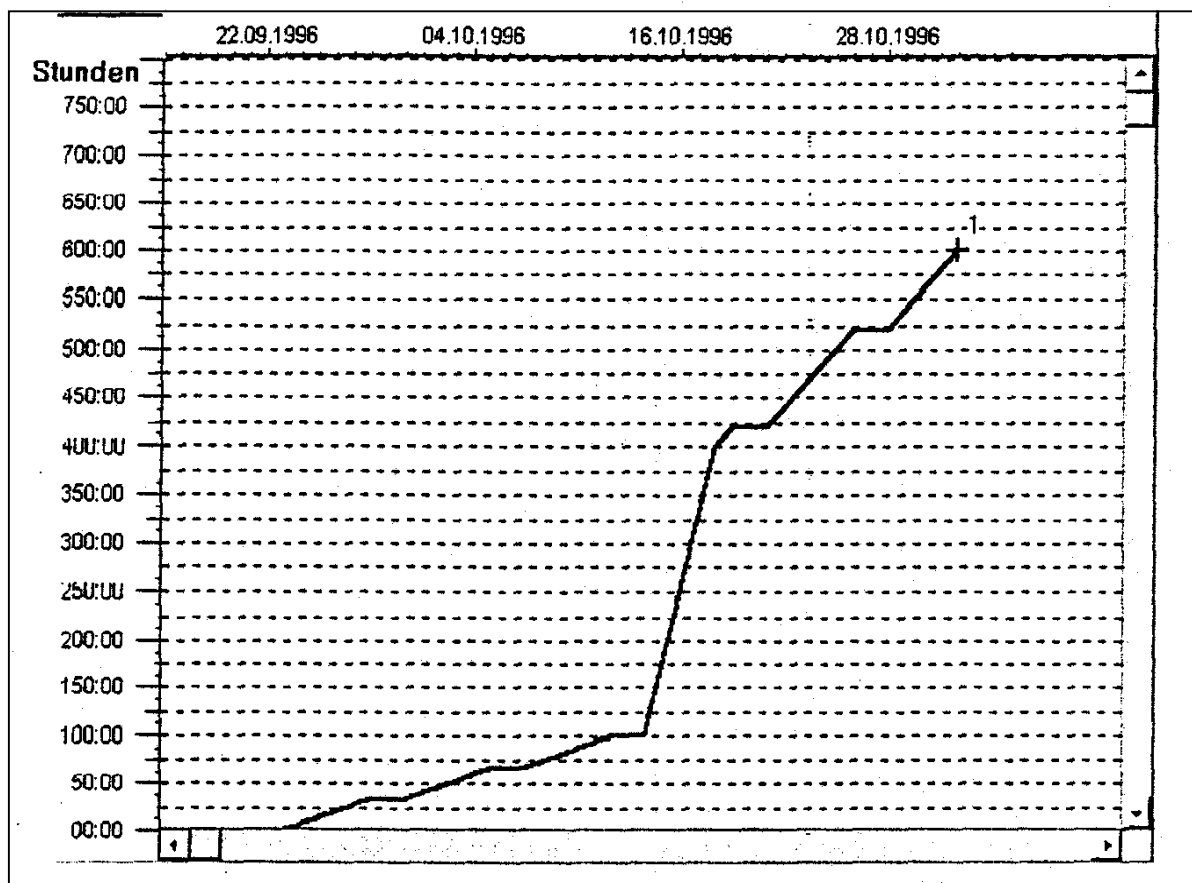
### Phasendauer ist Erfahrungswert

Die *Dauer jeder einzelnen Phase* ist ein Erfahrungswert, der sich auf ähnliche Projekte in der Vergangenheit stützt. Die Betrachtung mehrerer ähnlicher Projekte aus der Vergangenheit liefert einen charakteristischen Projektverlauf, der für neue Projekte direkt anwendbar ist.

Eine Projektplanung ergibt mittels Rückwärtsterminierung folgende Graphik (siehe Abb. 2).

Abb. 2:

*Liniengraphik eines Projektes, dargestellt als Projektstunden als Funktion der Zeit. Die einzelnen Phasen des Projektes sind vom Endtermin aus nacheinander aufgetragen*



Die Liniengraphik zeigt als Summe die zu jedem Zeitpunkt zu leistenden Stunden des Projektes. Diese Projektplanung erlaubt den Überblick über ein Projekt. Soll dieses Projekt jedoch in den Betrieb eingelastet werden, ist es notwendig, die aktuelle Kapazitätsübersicht des Betriebes und der einzelnen Betriebsbereiche zu kennen.

### **Kapazitätsübersicht**

#### **Voraussetzung**

Für die Kapazitätsübersicht müssen folgende Daten bekannt sein:

- Kenntnis der Projektplanung aller Einzelprojekte
- Kenntnis des Betriebskalenders und Kalenders der einzelnen Betriebsbereiche (Feiertage, Urlaub,...)
- Kenntnis der Kapazitäten der einzelnen Bereiche. (Hierzu können die summierten Stunden der Mitarbeiter im Bereich herangezogen werden oder besser die geleisteten Stunden in der Vergangenheit, was eher der Leistungsfähigkeit eines Bereiches entspricht).

Die folgende Abbildung 3 zeigt die Kapazitätsübersicht im Bereich Konstruktion nach Einplanung von 3 Projekten. Die Balkengraphik kann direkt aus der Liniengraphik (siehe Abb. 2) gewonnen werden, indem die zu leistenden Stunden pro Tag und Projekt als Balkensegment dargestellt werden. Die Kapazitätsübersicht in Form der Balkengraphik zeigt somit alle Projekte gleichzeitig.

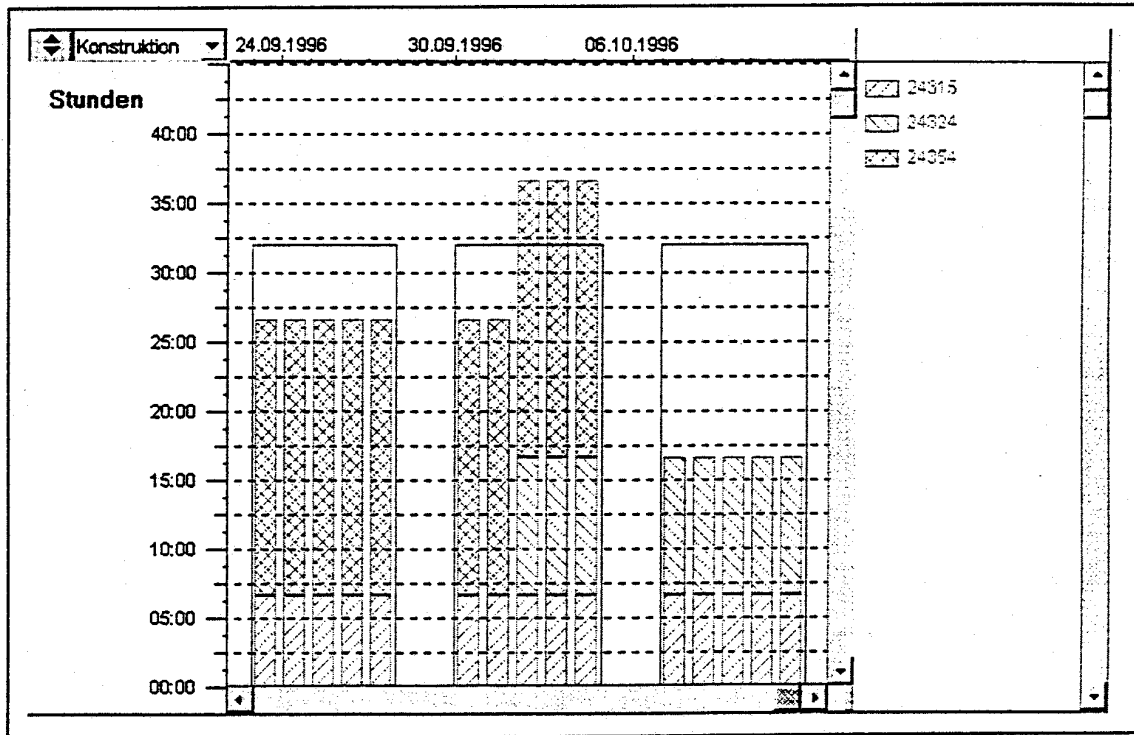
#### **Maßnahmen bei Kapazitätsüberschreitung**

Die hier dargestellte Planungsmethode ist die termingesteuerte Kapazitätsplanung unter Berücksichtigung der verfügbaren Ressourcen. Dabei kann es jedoch zu Überschreitungen der Bereichskapazität kommen, worauf unter anderem folgendermaßen reagiert werden kann:

- gezielte Fremdvergabe
- Mehrarbeit/Schichtarbeit
- Einsatz von Mitarbeitern aus anderen Gruppen (nicht immer möglich, da gerade im Bereich Konstruktion innerbetrieblich keine weiteren qualifizierten Mitarbeiter verfügbar sind)
- Verschieben von Aktivitäten, um Unterschiede in der Kapazitätsauslastung auszugleichen.

Je besser die Projektplanung und -steuerung im Betrieb implementiert ist, desto früher und gezielter lassen sich die oben angesprochenen Maßnahmen einleiten.

Abb. 3:  
 Grobplanung der Konstruktionsphase von drei Projekten. Abgebildet ist der Zeitraum von drei Wochen.  
 Die durchgezogene Linie stellt die Kapazitätlinie des Bereiches Konstruktion im angegebenen Zeitraum dar

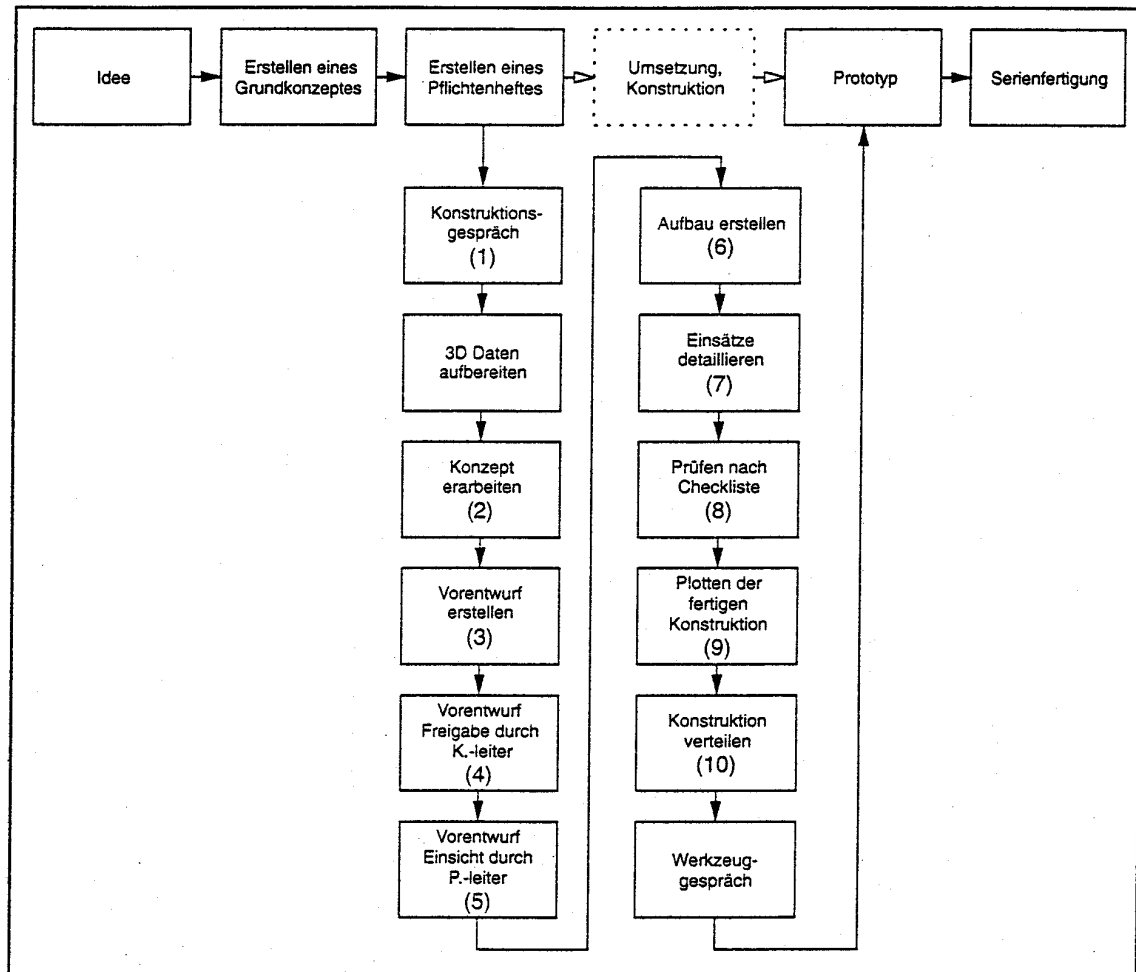


### Feinplanung

Nachdem die Grobplanung bezüglich Termin und Verantwortlichkeit exakt definiert ist, kann eine Feinplanung für jede Phase ausgeführt werden. Am Beispiel einer Konstruktionsabteilung im Werkzeugbau ist in Abbildung 4 die Aufgliederung der Phase „Umsetzung, Konstruktion“ dargestellt.

Abb. 4:

Prinzipieller Projektablauf von der Idee bis zum Produkt. Phase „Umsetzung, Konstruktion“ in Feinplanung dargestellt



Die folgende Abbildung 5 zeigt den organisatorischen Ablauf am Beispiel der Konstruktion eines Werkzeuges. Die Numerierung in Klammern entspricht der Numerierung in Abbildung 4.

Abb. 5:

Organisatorischer Ablauf der Konstruktion am Beispiel eines Werkzeuges im Werkzeugbau (vereinfachte Darstellung)

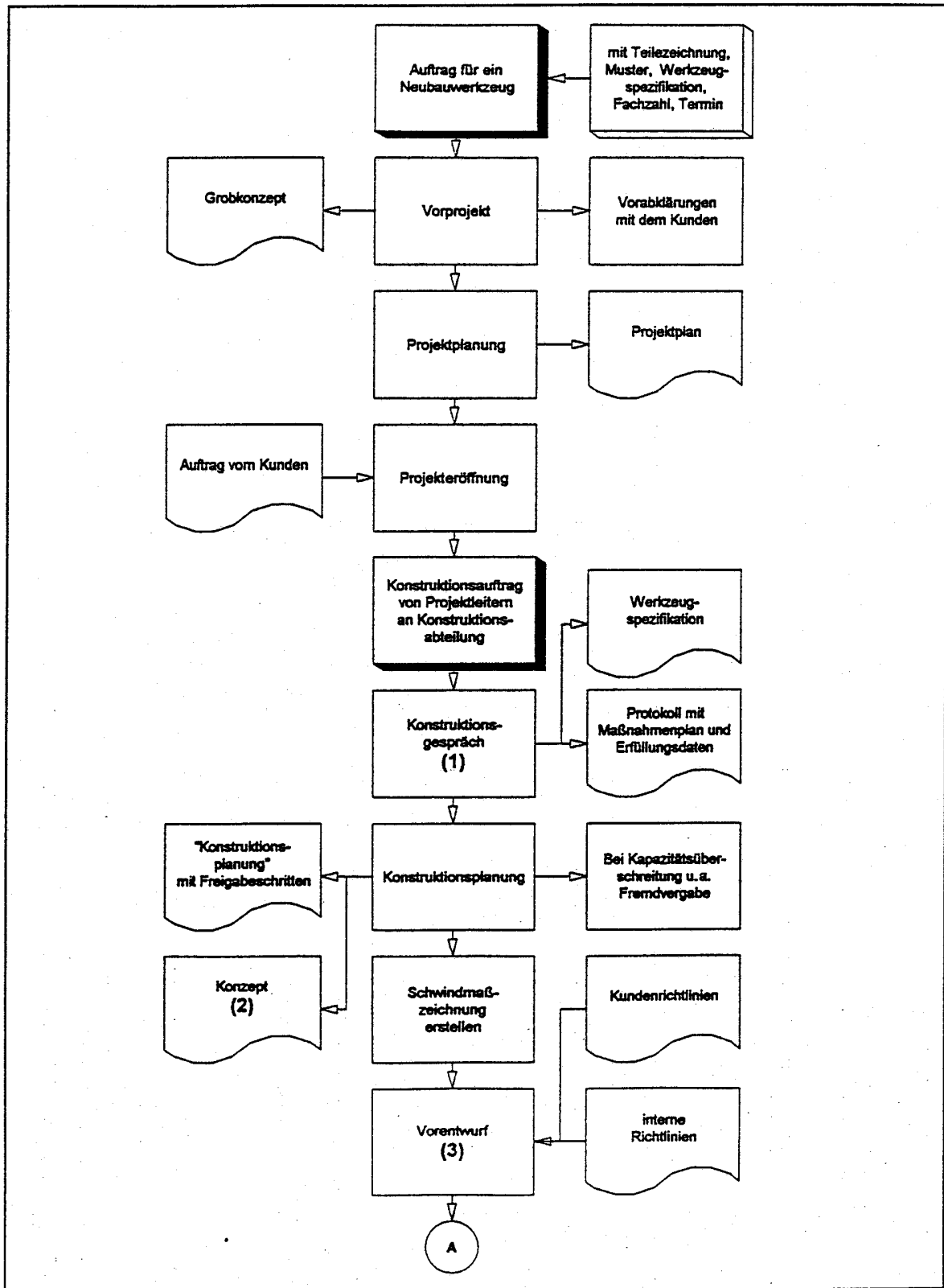
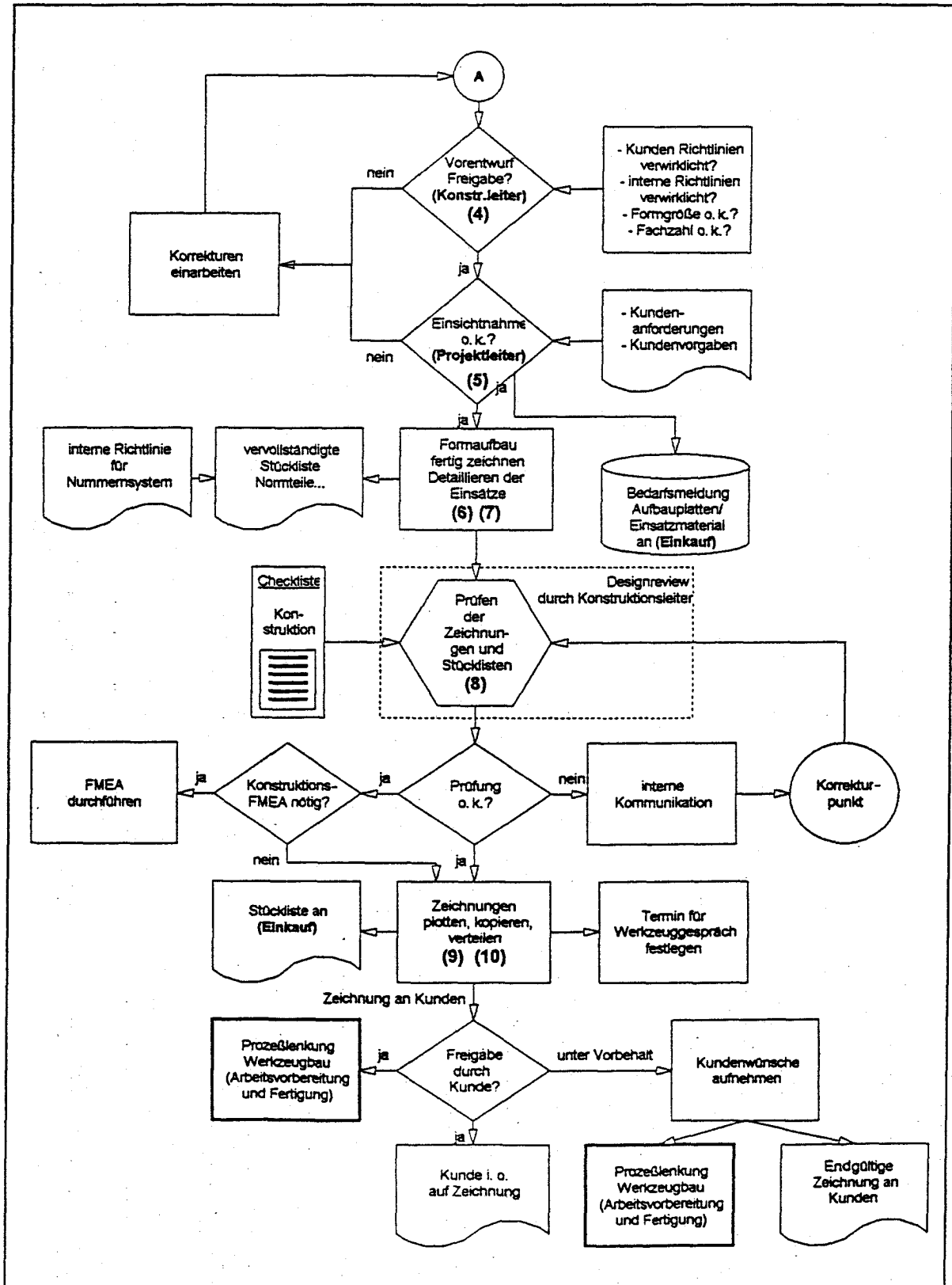


Abb. 5:  
Fortsetzung



Die oben gezeigten Abläufe lassen sich in eine terminbezogene Feinplanung jedes einzelnen Projektes abbilden.

Abb. 6:  
Feinplanung am Beispiel einer Werkzeugkonstruktion. Die geplante Dauer einer einzelnen Aktivität ist grau hinterlegt

|  | KW |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>Beginn:</b>                           |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (1) Konstruktionsgespräch                |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3D Daten aufarbeiten                     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (2) Konzept erarbeiten                   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (3) Vorentwurf erstellen                 |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (4) Vorentwurf Freigabe durch KL         |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (5) Vorentwurf Einsicht durch P.-Leiter  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (6) Aufbau erstellen                     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (7) Einsätze Detail                      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (8) Prüfung nach Checkliste (Review)     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (9) Plotten der fertigen Konstruktion    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (10) Konstruktion kopieren und verteilen |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Werkzeuggespräch                         |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### Handhabung von Änderungen

#### Änderungen nach genau definiertem Verfahren

Die Organisation von Änderungen (vom Kunden oder der Entwicklungsabteilung) zu bestehenden Projekten muß nach einem genau definierten und dokumentierten Verfahren erfolgen. Die Auswirkungen von Änderungen auf das laufende Projekt müssen von der betroffenen Abteilung analysiert und dokumentiert, sowie sämtliche Projektdokumentationen, wie Konstruktionszeichnungen und Stücklisten, mit den Änderungen versehen und an die zuständigen Abteilungen verteilt werden.

Die Auswirkungen von Änderungen auf die Terminplanung eines Projektes und die Kapazitätsauslastung eines Bereiches können so schwerwiegend sein, daß sie nur mit bestimmten Planungstechniken handhabbar sind.

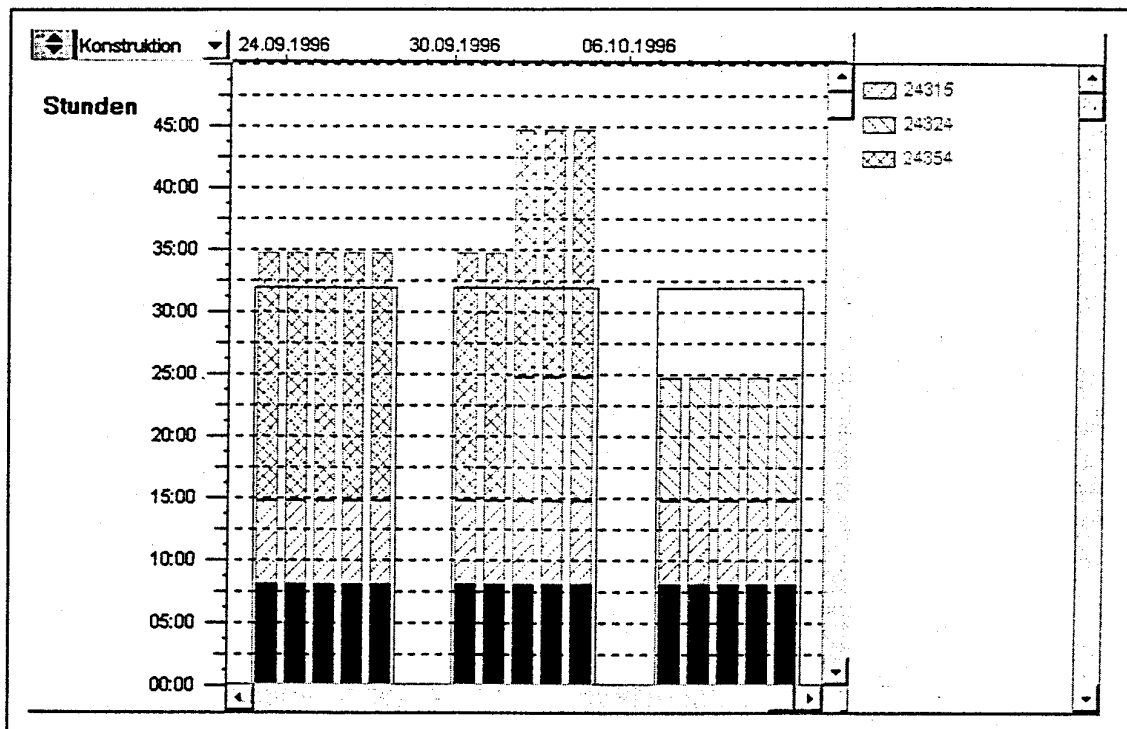
In der Kapazitätsgraphik (siehe Abb. 6) ist die Konstruktionsabteilung mit drei eingeplanten Projekten in der mittleren dargestellten Woche über die Kapazitätsgrenzen ausgelastet. Müssen jedoch Änderungen durchgeführt werden, so führt dies schnell zu einer sehr starken Kapazitätsüberlastung eines Bereiches.

#### Planung ungeplanter Arbeiten

Aus diesem Grund muß ein Teil der Bereichskapazität für Änderungen und andere ungeplante Arbeiten reserviert werden. Dieser Anteil an der jeweiligen Bereichskapazität läßt sich aus der Analyse vergangener Projekte gewinnen. In der Graphik der Abbildung 7 sind Änderungen als unterster Balken „eingeplant“.

Abb. 7:

Grobplanung der Konstruktionsphase wie Abbildung 3, jedoch sind als schwarzer Sockel die ungeplanten Arbeiten „eingepplant“



Zur Projektplanung steht somit nur die Differenz der Bereichskapazität und der eingepplanten Grundkapazität der Änderungen. Neben Änderungen können weitere ungeplante Arbeiten, wie Korrekturen, auf diese Weise eingepplant werden.

### 3.3.2 Projektsteuerung und -controlling

#### Konventionelle Projektsteuerung

Die Planung eines Projektes ist eine mehr oder weniger genaue Einschätzung der Projektaktivitäten mit ihrem jeweiligen Umfang. Erst die kontinuierliche Erfassung geleisteter Stunden zu dem jeweiligen Projekt und die Anpassung der Projektplanung an möglicherweise neue Rahmenbedingungen schafft eine Grundlage für die Einschätzung des aktuellen Projektes und der Kapazitätsauslastung eines Bereiches.

Diese Art der Projektsteuerung hat aber den Nachteil, daß die geleisteten Stunden mit den ursprünglich geplanten verglichen werden. Dies kann dazu führen, daß Schwierigkeiten in der Umsetzung oder andere unvorhergesehene Aufwände nicht berücksichtigt werden und zum Ende der Phase regelrechte Kraftakte notwendig sind, um die Phase einigermaßen termingenau beenden zu können.

Folgende Mechanismen der Projektsteuerung können dabei Abhilfe leisten:

#### Projektsteuerung entsprechend dem tatsächlichen Aufwand

- Die geplanten Projektstunden eines Bereiches müssen den am Projekt beteiligten Mitarbeitern des Bereiches bekannt sein.
- Jeder am Projekt Beteiligte gibt in definierten Abständen (zu Projektbeginn selten, zum Projektende hin häufiger) eine Schätzung der von ihm noch benötigten Zeit ab.
- Die Projektplanung wird dann anhand der rückgemeldeten Zeiten aktualisiert und wird so zu einer Mitarbeitermodifizierten Projektsteuerung.

Aufgabe des Projektleiters oder des Bereichsleiters ist es, die geschilderten Mechanismen am Laufen zu halten und zu einem Automatismus zu führen.

Vorteile dieser Art der Projektsteuerung:

- Hohe Motivation der Mitarbeiter durch Einbindung in die Projektplanung durch Projektsteuerung.
- Berücksichtigung der tatsächlich noch benötigten Zeit an einem Projekt und dadurch Vermeiden von „überraschend“ anfallenden Mehrarbeiten.
- Frühzeitiges Sichtbarmachen von Kapazitätsüberschreitungen mit der Möglichkeit entsprechender Eingriffe.
- Realistische Grundlage zur Einplanung neuer Projekte.

#### Steuerung des Informationsflusses

Ein wesentlicher Anteil am Projektmanagement ist das Informationsmanagement. Informationsmanagement heißt, daß die richtige Information zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist.

#### Folgen ungenügenden Informationsflusses

Betrachtet man den Informationsfluß in vielen Unternehmen, so fällt auf, daß eine große Anzahl an Informationen ohne entsprechende Dokumentation weitergegeben oder erfragt werden. Ein hohes Maß an Rüstzeiten wird durch ständiges Nachfragen nach Informationen erzeugt. Ist ein Mitarbeiter krank oder im Urlaub, verursacht das Suchen einer dringenden Information teilweise groß angelegte Suchaktionen.

Um einem solchen Zustand Abhilfe zu leisten, ist es notwendig effektives Informationsmanagement einzuführen.

## Abhilfemaßnahmen

Dazu sind folgende Elemente des Informationsmanagements notwendig:

- Sämtliche Projektinformationen sollten für alle Projektmitarbeiter leicht und schnell verfügbar sein.
- Jegliche Aktivität für einen Mitarbeiter muß mit Autor und Bearbeiter und zuzüglich dem gewünschten Bearbeitungsende versehen sein.
- Nach Verfassen der Aktivität muß diese sofort beim Bearbeiter vorliegen, der wiederum den Bearbeitungsgrad der Aktivität mit der Bearbeitung erhöht.
- Der Autor einer Aktivität und weitere Berechtigte müssen ständig den Zugriff auf Informationen zur jeweiligen Aktivität haben.

## Organisationshilfsmittel

Um diese Voraussetzungen vollständig erfüllen zu können, ist ein EDV-gebundenes Informationssystem erforderlich. Ein solches System kann aber nur dann effektiv genutzt werden, wenn alle Informationen mit deren Zeitpunkt im Projektablauf und dem Verantwortlichen als Verfahren dokumentiert sind. Als Gerüst der Dokumentation bieten sich im Rahmen der ISO 9000 Verfahrensanweisungen an, die mit den notwendigen Schnitt- bzw. Nahtstellen versehen sind. Durch die Dokumentation, welche Informationen wann, von wem und für wen in das System eingegeben werden, ist eine gute Abschätzung des Informationsgehaltes des Systems möglich.

Abbildung 1 zeigt ein Informationssystem, das mit dem Projektmanagementsystem eine Einheit bildet, mit dem die Linien- und Balken-graphiken in Kapitel 3.3.1 erzeugt sind.

Abb. 1:  
Informationssystem zum  
Handhaben aller Projekt-  
informationen. Hierbei können  
direkt alle Projektinformationen  
zusätzlich als Maßnahmenkatalog  
verwaltet werden

The screenshot shows the 'WINSTAT: Status-Verwaltung -> Müller' window. It features a menu bar (Hilfe, System, Bearbeiten, Auswahl, Graphik) and a toolbar. The main area displays project details for 'Projekt: 24315' and 'Projektleiter: Ohne'. A table lists activities with columns for No., Pr., Ws, Ausführender, %, Bis, and Autor. Activity 3, 'Projektplanung', is highlighted. Below the table, a detailed view for activity 3 shows fields for No., Datum, Ws, Pr., Autor, Ab, Ausführender, Bis, Basisdokument, Erf.Grad, Erl.am, Archivablage, Wm info, and Wom info.

| No. | Pr. | Ws             | Ausführender | %   | Bis        | Autor  |
|-----|-----|----------------|--------------|-----|------------|--------|
| 1   | 1   | Anfrage        | Müller       | 0   | 05.08.1996 | Müller |
| 2   | 1   | Angebot        | Meier        | 0   | 06.08.1996 | Müller |
| 3   | 1   | Projektplanung | Müller       | 100 | 10.08.1996 | Müller |
| 4   | 1   | Projektinfo    | Müller       | 0   | 13.08.1996 | Müller |

|                |                       |          |            |          |
|----------------|-----------------------|----------|------------|----------|
| No.:           | 3                     | Datum:   | 04.08.1996 | 20:00:26 |
| Ws:            | Projektplanung        | Pr.:     | 1          |          |
| Autor:         | Müller                | Ab:      | 07.08.1996 | 08:00:00 |
| Ausführender:  | Müller                | Bis:     | 10.08.1996 | 16:00:00 |
| Basisdokument: | Planung in WINCLP     |          |            |          |
| Erf.Grad:      | 100                   | Erl.am:  | 04.08.1996 | 20:23:00 |
| Archivablage:  | Projektplanung WINCLP |          |            |          |
| Wm info:       | Meier                 | Wm info: | 04.08.1996 | 24:00:00 |
| Wom info:      | WINSTAT               |          |            |          |

## Darstellung ausgewählter Arbeitsmittel

Folgende Arbeitsmittel werden im Projektmanagement angewandt:

- Darstellung einzelner Projekte:
  - Aktivitätenliste: Liste aller projektbezogenen Aktivitäten mindestens versehen mit Bearbeiter und Erledigungstermin
  - Balkendiagramm (Gantt-Diagramm): graphische Darstellung der Aktivitätenliste (rechnergestützt oder als Plantafel)
  - Netzplan: Darstellung aller Aktivitäten mit Ihren Vorgängern. Damit ist die logische Abfolge von Aktivitäten visualisierbar. Zusätzliche Möglichkeit der Darstellung von Puffern und kritischem Pfad

- Liniengraphik: Darstellung eines Projektes für Grobplanung. Bei dieser Darstellung werden die Projektstunden als Funktion der kalendarischen Zeit angezeigt. Durch das Eintragen der geleisteten Stunden ist eine einfache Projektfortschrittskontrolle möglich
- Darstellung mehrerer Projekte zur Kapazitätsübersicht: Dazu müssen die Einzelprojekte bereichsbezogen und terminlich abgeglichen summiert werden. Dies ist bei einer Vielzahl von gleichzeitig laufenden Projekten nur EDV-gestützt möglich.

### **Einsatz und Auswahl von Arbeitsmitteln**

Beim Einsatz bzw. zur Auswahl von Arbeitsmitteln zum Projektmanagement sollte auf folgende Punkte geachtet werden.

- Die Planungstiefe sollte genau definiert sein, damit zur Einplanung nicht unzweckmäßig hoher Aufwand betrieben wird.
- Die Planung sollte einfach zu erstellen und zu aktualisieren sein.
- Das Arbeitsmittel muß die Möglichkeit besitzen, die geleisteten Stunden darzustellen und das Projekt bezüglich der noch zu leistenden Stunden zu aktualisieren.
- Das Arbeitsmittel sollte Mehrprojekttechnik mit Kapazitätsübersicht zur Verfügung stellen können
- Bei EDV-Systemen muß eine einfache Ankopplung an bestehende BDE-Systeme zur Rückmeldung geleisteter Stunden gewährleistet sein.

Mit Hilfe der dargestellten praxiserprobten Methoden und Hilfsmittel ist es möglich, unter aktiver Einbeziehung aller betroffenen Mitarbeiter effektives und termingenaues Projektmanagement durchzuführen.