

Zeitschrift:	Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift
Herausgeber:	Bauen + Wohnen
Band:	16 (1962)
Heft:	11: Planen und rationnelles Bauen = Planning et construction rationnelle = Planning and rational building
Artikel:	Betriebsplanung, Generalplanung, Generalunternehmung = Planning de l'exploitation, planning général, entreprise générale = Works planning, general planning, general undertaking
Autor:	Henry, Jacques
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-331318

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Betriebsplanung

Generalplanung

Generalunternehmung

Planning de l'exploitation, planning général,
entreprise générale
Works Planning, General Planning, General
Undertaking

Betriebsplanung und Generalplanung

Die Generalplanung wird auch in Europa nicht mehr rein spekulativ betrieben, sondern spielt in der Praxis eine immer wichtigere Rolle. Wenn das Wort »Planung« oft falsche Vorstellungen erweckt (Kollektivismus, Planwirtschaft usw.), so sind dies tatsächlich nur »Vorstellungen«; wir wissen aber, daß wir unser Zeitalter richtigerweise nicht »Atom-«, sondern eigentlich »Planungszeitalter« nennen müßten (UNO, UNESCO, EWG usw.). Geplant wurde immer schon, besonders in der Industrie; aber dieses »Planen« war meist kurzfristig und daher relativ einfach. Modernere Planungen sind langfristiger, umfassen beispielsweise eine Zeitspanne bis zu 20 Jahren und sind deshalb wesentlich komplexer. Daher hielt man solche Planungen anfänglich oft für ein Glücksspiel, weil sie ein beträchtliches Maß an Koordination auf breiter Basis, an Organisation und Kombinatorik erfordern.

Bei jeder Planung muß aber auch anderen Forderungen entsprochen werden: so zum Beispiel der Handlungsfreiheit an der Front des Geschehens und der Flexibilität in der Führung. Modern Planen heißt nicht starr und stur, sondern anpassungsfähig sein.

Die rasche und starke Entwicklung des Planens in den letzten 40 Jahren hat ganz bestimmte Ursachen: einerseits hat die Vergangenheit gezeigt, daß sich das sogenannte freie Spiel der Kräfte nicht überall bewährt hat; anderseits zwingt uns das gewaltige Anwachsen der Erdbevölkerung zum Planen der Wirtschaftskräfte (Marktplanning, Energiewirtschaft usw.). Das Problem der »Existenz« ist aktueller geworden (Entwicklungsänder); das ständig zunehmende Organisationsbedürfnis, die Größe der Investitionen und der Umfang der Lagerbestände großer Unternehmen führten notgedrungen zum Planen auf breiter, ja sogar internationaler Basis, zum »Generalplanen«.

Die hier aufgezählten Gründe verraten eine bestimmte Mentalität unseres industriellen Zeitalters: Risikofreudigkeit, Hoffnung auf eine sichere Zukunft. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß der Erneuerungsbedarf und die gewaltigen Geldmittel nach dem zweiten Weltkrieg ganz besonders zu großzügigeren Planungen und zur systematischen Generalplanung zwangen.

Eine sichere Planung und besonders eine umfassende Generalplanung setzt aber ein bestimmtes Ethos voraus. Ethos bedeutet in diesem Zusammenhang »Verantwortungsbewußtsein« und sichere Zielsetzung. Man stellt jedoch gerade in unserer Zeit – in der innerhalb eines Menschenalters unsere ganze Umwelt, unsere Städte und Großmetropolen, die Industrie und das ganze Verkehrsgeschehen umwälzende wirtschaftliche, kulturelle, soziale, politische und räumliche Umgestaltungen erfahren haben – mit Erstaunen fest, daß die Mittel wohl perfekter, die Ziele aber immer unklarer werden. In dieser Unsicherheit der Zielsetzung ist vielleicht die ganze Tragik unserer Zeit begründet. Gerade über die entscheidenden Fragen vermögen wir uns kein Urteil mehr zu bilden, und so gelangen wir nur mit den

größten Schwierigkeiten zu einem Ziel. Die ganze Problematik der Forschung, Organisation und Planung muß von neuem aufgeworfen und sorgfältig geprüft werden. Nur mit einer systematischen Koordination können wir Herr über diese verworreне Lage werden. Das Generalplanen als Instrument dieses unternehmerischen Handelns ist vereinfacht und schematisch in Bild 1 dargestellt. Im äußeren Dreieck sind die Rahmenbedingungen der betrieblichen Tätigkeit definiert, im mittleren die materielle unternehmerische Tätigkeit und im inneren die intellektuelle rationalisierende Tätigkeit. Wenn wir die Gesamtaktivität ins Auge fassen, sprechen wir von Generalplanung im Sinne der intellektuellen Tätigkeit und von Gene-

2. Planen und Bauen sind weitgehend Sache des gesunden Menschenverstandes. Das will aber nicht heißen, daß der gesunde Menschenverstand allein zum Planen genügt.

3. Betriebsblindheit und Denkträge stehen bekanntlich jeder Neuerung entgegen. Es scheint darum leichter zu sein, das altbewährte Verfahren beizubehalten, als eine neue und noch unerprobte Konzeption durchzusetzen.

4. Die Architekten, die in solchen Fällen gewöhnlich planen und die Ausführung leiten, sehen zum großen Teil die wirklichen Probleme der Betriebsplanung nicht. Wenn sie vor allem die »künstlerische« Seite betonen, erkennen sie in den meisten Fällen das Problem. Für den Betriebsbau stehen technische Ordnung und Wirtschaftlichkeit an erster Stelle. Diese Forderungen stehen übrigens keineswegs im Widerspruch zu ästhetischen Belangen.

5. Die vorhin erwähnte genau bestimmte Zielsetzung ist oft weder beim Betriebsleiter noch beim Architekten zu finden.

6. Das Teamwork ist in den deutschsprachigen Ländern noch weitgehend utopisch; die Wirtschaftsstruktur bietet scheinbar nur ungünstige Voraussetzungen für die Entstehung von Planungsfirmen, die alle für die Generalplanung des Betriebes erforderlichen Spezialisten im gleichen Haus vereinigen können.

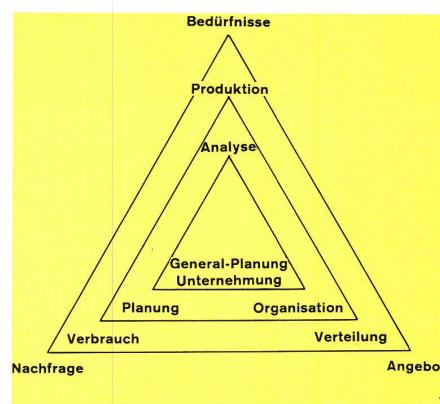
7. Der – wirkliche oder scheinbare – Zeitmangel verhindert ausgereifte Planungen.

Die größeren Generalplanungsfirmen und Planungsinstitute haben für Unternehmer und deren Betriebsfachleute »Leitfäden« verfaßt, die alle Fakten enthalten, die vor Inangriffnahme der eigentlichen Betriebsplanung seitens des Unternehmers geklärt werden sollten. Als Beispiel diene der Leitfaden der Firma Kidde Constructors, New York:

1. Ermittlung der Produktionsmenge für die Fabrikate aus Angaben der Vertriebsabteilung, der Marktforschungsabteilung und der Vertriebsstatistik. Die Kostenrechnungsabteilung macht zu dieser Aufstellung Angaben, welcher Gewinn (bzw. Verlust) bei den einzelnen Fabrikaten erzielt wird. Die Ingenieurabteilung des Betriebes ermittelt die Kapazität des bestehenden Maschinelparks und stellt fest, welche zahlenmäßigen Entwicklungsmöglichkeiten beim jetzigen Betrieb noch vorhanden sind.

2. Von der Geschäftsleitung wird diejenige Produktionsmenge festgelegt (Operationsplan), die in den kommenden Jahren mit den vorhandenen und zusätzlich zu beschaffenden Betriebseinrichtungen produziert werden soll, wobei die Produktionsmenge für jedes einzelne Fabrikat aufgeführt sein muß.

3. Analyse der Fabrikate und ihrer Bestandteile. Die Fertigungsabteilung berechnet anhand der Fertigungsstücklisten für jedes Produkt die Kosten der Einzelteile, damit bestimmt werden kann, welche Einzelteile in Eigenfertigung herzustellen sind und welche Teile gekauft werden sollen. In Zusammenarbeit von Fertigungsabteilung, In-



ralunternehmung im Sinne einer gesamthaften, umfassenden Ausführung.

Methoden

Da schon der Vorgang des Planens nur schwer anschaulich gemacht werden kann, ist erst recht die Methode, nach der geplant wird, nicht durch einfache Reportagen zu erklären. Den Schwerpunkt unserer Ausführungen bilden deshalb lediglich einige beschreibende Darstellungen von Verfahrensweisen. Es werden sich unter anderem folgende allgemeine Fragen ergeben:
Welches sind die Anlässe zur Planung?
Wer gibt die Aufträge zur Planung?
Wer plant?

Welche Verträge werden für die Planung im Verkehr mit Drittpersonen abgeschlossen?
Welche Verträge werden für die Ausführung im Verkehr mit Drittpersonen abgeschlossen?

Wiewickelt sich die Planung bzw. Ausführung ab?

Wir gehen nun – anhand eines Beispiels einer Baurationalisierung – auf das engere Thema der Betriebsplanung im Sinne der betrieblichen Raum- (oder Gebäude-) und Layout-Planung über und versuchen die Ursachen zu beschreiben, die zur Planungsforderung führen.

1. Der Unternehmer – oder der Bauherr – und seine Betriebsmitarbeiter gehen oft in der produktiven Betriebstätigkeit auf. Da die Fragen des Planens und Bauens nur gelegentlich an sie herantreten, sind deshalb ihre Erfahrungen auf diesem Gebiet dürftig.

genieurabteilung und Einkaufsabteilung wird entschieden, wie man am billigsten zu den Einzelteilen kommt.

4. Die Geschäftsleitung stellt anhand der bisher vorliegenden Unterlagen für jeden einzelnen Bestandteil fest, welche Kapazität die vorhandenen Einrichtungen besitzen und welche Betriebseinrichtungen zur Neubeschaffung vorgesehen werden müssen.

5. Untersuchung der Betriebseinrichtung. Nach dem Arbeitsfluß- bzw. Materialflußplan für jede Baugruppe werden Stücklisten, Arbeitspläne, Maschinenbedarf, Stückzeitberechnung, Transportmethoden und monatliche Fertigungsmenge mit Maschinenzeit-aufwand festgelegt. Darauf folgt die Untersuchung des Arbeitsganges, die entscheidet hilft, ob Einzel- oder Mehrstückfertigung angewendet und ob Arbeitsgänge zusammengelegt werden können, das heißt, welche Arbeitsvereinfachungen möglich sind. Es werden auch die Ausschußverminderung und die Erhöhung der Ausbringung je Arbeiter planmäßig verfolgt. Schließlich werden die Jahresersparnisse den Kosten für Einrichtungen und Installationen gegenübergestellt und die Wirtschaftlichkeit des vorgesehenen Fertigungsablaufes und der dazugehörigen Fertigungseinrichtungen überprüft.

6. Die Geschäftsleitung prüft anhand der bisher erarbeiteten Unterlagen das vorgeschlagene Projekt und bestimmt die Grenzen, innerhalb welcher die weitere Planungsarbeit durchgeführt wird.

7. Die Ingenieurabteilung überarbeitet die Arbeitsflußpläne und bringt sie in Übereinstimmung mit den Wünschen der Geschäftsleitung und den vorgesehenen Kostenersparnissen. Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein Grundplan für Werkzeuge, Betriebseinrichtungen und Maschinen.

8. Ausarbeitung der optimalen Betriebsauslegung bzw. des Maschinenaufstellungsplanes (Layout) für die erweiterten Betriebseinrichtungen. Wir kommen später auf das Problem des Layouts zurück. In gemeinsamer Arbeit stimmen Kostenberechnungsabteilung, Einkauf und Ingenieurabteilung die Lagerwirtschaft mit der Geschäftspolitik ab und geben Empfehlungen für die Genehmigung oder eine erneute Überprüfung. Sie empfehlen ferner, welche Transportmittel entsprechend dem vorläufigen Layout beschafft werden müßten, und stellen den notwendigen Kostenaufwand fest. Nach dieser Gemeinschaftsarbeit überprüft die Ingenieurabteilung dieses vorläufige Layout nochmals eingehend und paßt es den gegebenen Verhältnissen an. Dabei werden Raumprogramm, Arbeitsraumhöhe, Überkopftransporteinrichtungen, Kraftbedarf sowie Installationen, Hilfs- und Nebenbetriebe endgültig festgelegt.

9. Die Geschäftsleitung überprüft die bisher erarbeiteten Unterlagen und vergleicht sie mit der allgemeinen Geschäftspolitik des Unternehmens. Daraus ergibt sich die endgültige Festlegung für den künftigen Betrieb und damit der Entschluß zur Beschaffung neuer Betriebseinrichtungen. Über die Typen, die Quantität und die Preise der Erzeugnisse, die in Zukunft hergestellt werden sollen, wird eine Zusammenfassung aufgestellt. Außerdem wird eine Übersicht über Typen, Anzahl und Kosten der anzuschaffenden Werkzeuge, Einrichtungen und Maschinen aufgestellt. Schließlich werden Ort, Größe und Kostenaufwand für das künftige Betriebsgebäude ermittelt.

Nach diesem Leitfaden können vom Bauherrn und von seinen Mitarbeitern alle grundlegenden wirtschaftlichen und technischen Fragen geklärt werden, bevor die eigentliche Bauplanung beginnt. Dabei wird auf technischem Gebiet auf die bewährten Untersuchungsmethoden zurückgegriffen, welche die Betriebswissenschaft und die Raumforschung in Jahrzehnten erarbeitet haben.

Die erste Phase der Bauplanung beginnt mit der »betrieblichen Gesamtüberbauungsplanung«. Die Prinzipien dieser Planung sind, wenn sie in vereinfachter Form dargestellt werden, im allgemeinen leicht verständlich. Es sind dazu drei Hauptfaktoren erforderlich:

einwandfreie Organisation der Planung; einwandfreie Standortsbestimmung;

klare Durchführung der gestellten Aufgabe. Hier muß wiederum erwähnt werden, daß die Tätigkeit auf diesem Planungsniveau sehr viel Zeit erfordert, und viel Zeit verlangt viel Geduld: komplexe Probleme lassen sich nicht über Nacht lösen! Gute Planungsorganisation heißt zuverlässige Programmierung der einzelnen Planungsphasen. Jede Komponente ist ein Spezialgebiet für sich und muß sachlich koordiniert werden. Nur aus der Zusammenschaus kann das Neue entstehen; ein Nebeneinander der Teilgebiete genügt nicht. Voraussetzung für die Zusammenschaus ist das »Miteinander«. Aus dieser Forderung ist auch die Idee der Generalplanung entstanden, bei der alle Teilgebiete weitgehend in der gleichen Hand vereinigt sind. In den deutschsprachigen Ländern sind wir auch davon noch weit entfernt. Der Rohbau wird mit unzureichenden Plänen begonnen; die statischen Berechnungen sind noch nicht fertig, geschweige denn geprüft. Ähnlich steht es mit Heizung und Lüftung, mit Verkehrs- und Transportfragen und mit der Koordinierung aller Teile. Allzu gerne verschiebt man Entscheidungen über den technischen Ausbau auf einen späteren Zeitpunkt. Inzwischen glaubt man, sich mit »Angaben am Bau« behelfen zu können. Fehlpositionen, vornehmlich bei Lüftungs- und Klimaanlagen, deren Dimensionen gerne unterschätzt werden, fehlende Aussparungen und Kanäle für Leitungen aller Art, zu spät erkannte Möglichkeiten der Raumnutzung und Verkehrsführung sind die zwangsläufigen Folgen. Eine selbstkritische Nachprüfung erweist fast ausnahmslos, daß es nicht die äußeren Umstände sind, die eine rechtzeitige Koordinierung aller Belange unmöglich machen, sondern mangelnde Einsicht, Bequemlichkeit, fehlende Bereitschaft zur Zusammenarbeit, menschliche Trägheit und ungenügende Programmierung.

Erst das einwandfreie Programmieren ermöglicht die wirkliche Leistungsfähigkeit des erforderlichen Planungsteams. Zu diesem Team gehören:

1. der Bauherr mit seinen Finanzleuten, Organisatoren und Betriebsfachleuten;
2. der Architekt als Organisator, Techniker und Konstrukteur;
3. der Bauingenieur als Baugrundfachmann, Statiker und Konstrukteur;
4. die Fachleute für Heizung, Lüftung und Kühlung, für Lichttechnik, sanitäre Anlagen, Akustik und Wärmeschutz;
5. der Energiefachmann;
6. die ausführende Firma mit ihren speziellen Erfahrungen über die Bauausführung.

Die Hauptpersonen der betrieblichen Gesamtüberbauungsplanung sind vorläufig:

1. der Betriebsplaner;
2. der Architekt oder Ingenieur;
3. ein Vertreter der Geschäftsleitung des neu zu planenden Betriebes.

Die Leitung des Teams ist hier nebensächlich; für das richtige Funktionieren des Planungsteams ist vor allen Dingen – wie schon erwähnt – die klare Zielsetzung wichtig. Oberstes Prinzip dieses Teamworks ist die Koordinierung aller Anstrengungen.

Die wichtigsten Planungsphasen der »betrieblichen Gesamtüberbauungsplanung« sind in chronologischer Reihenfolge:

1. die Standortsbestimmung;
2. die eigentliche Gesamtüberbauungsplanung;
3. die Grobplanung des Betriebes;
4. die Feinplanung des Betriebes;

5. die Bauausführung;

6. die Umzugs- bzw. Feinstplanung.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß die Verwendung eines Rastermaßes (Modulmaß) für Gesamtüberbauungsplanungen von größter Wichtigkeit ist. Die Rasterung wird allerdings außerordentlich stark erschwert, wenn bestehende Gebäude diese Durchrasterung verunmöglichen. Es ist jedoch zu empfehlen, eine klare Rasterung zu gebrauchen – auch wenn sie nicht ohne weiteres sofort durchführbar ist –, weil sie allein zur sinnvollen Etappenplanung führt. Die Frage von Hoch- oder Flachbauten kann meist durch das Grob-Layout abgeklärt werden. Von ausschlaggebender Bedeutung sind auch die Probleme der Nutzlasten, der Grundwasser- und Kotenverhältnisse.

Die Gesamtüberbauungsplanung kann, in chronologischer Reihenfolge, folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Ausgangssituationsplan (Kataster usw.);
2. Zonierung in groben Zügen;
3. Bestimmung der Haupttransport- und Verkehrsachsen;
4. Festlegung eines Modulmaßes;
5. Bestimmung der Hoch- und Flachbaubiete;
6. Spezialfragen (z. B. günstige Erdgeschoßkote usw.);
7. Etappenplanung mit Erweiterungssachsen.

Das Ganze läßt sich schematisch wie folgt darstellen (Bild 2):



2

Das Schema verdeutlicht die große Bedeutung der Standortsbestimmung. Heute ist auch die Frage des Arbeitsmarktes besonders wichtig. Für Verkehrs-, Energie- und Finanzfragen ist – solange wir vom Flachland sprechen – weitgehende Ubiquität zu erwarten; Schwierigkeiten entstehen erst bei der Auslese des Personals. Radikale Dezentralisationsmaßnahmen sind deshalb immer mit äußerster Vorsicht vorzunehmen (Erreichbarkeit).

In diesem Zusammenhang soll abschließend noch erwähnt werden, daß die Stadt- und Regionalplanung mit der betrieblichen Generalplanung im allgemeinen sehr viel Ähnlichkeiten aufweist. Der folgende Vergleich zeigt dies deutlich:

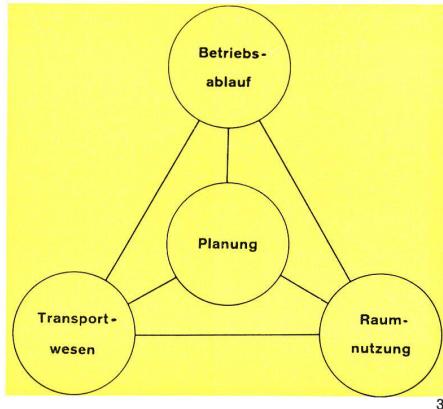
Stadtplanung:

1. Bevölkerung und Wohnungsproblem
2. Tätigkeiten
3. Transport und Verkehr
4. Grün- oder Freihaltezonen
5. Öffentliche Dienste

Betriebliche Generalplanung:

- Personal
Produktion, Lagerung, Büro
Transport
Freie Entwicklungszonen
Administration

Die bisherigen Ausführungen zeigen, daß in jedem Betrieb – ganz gleich welcher Art und Bedeutung – die Beziehungen zwischen Betriebsablauf, Transportwesen (Wege) und Raumnutzung für jede Planung von aus-

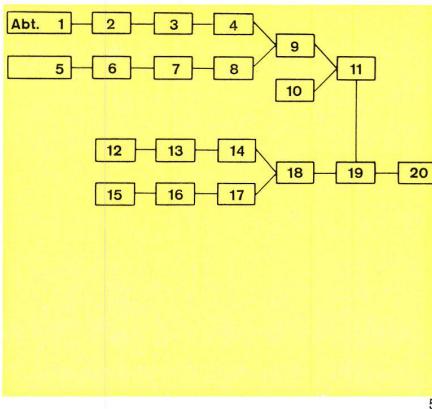


schlaggebender Bedeutung sein müssen. Diese einzelnen Elemente der Planung sind in ihrer Wirkung nicht additiv, sondern korrelativ. Bild 3 soll diese Behauptung schematisch veranschaulichen.

Selbstverständlich sind die Begriffe »Betriebsablauf«, »Transportwesen« und »Raumnutzung« in ihrem weitesten Sinne aufzufassen: der Begriff »Betriebsablauf« gilt z. B. sowohl für den Fertigungsbetrieb als auch für den Lager-, Büro- oder Restaurantbetrieb. Die Organisation und die Aufgliederung der Vorgänge im »Betriebe« können nach zwei verschiedenen Prinzipien vorgenommen werden:

1. Zusammenfassen der Arbeitsplätze streng nach dem Produktionsablauf;
 2. Zusammenfassen der Arbeitsplätze streng nach dem Arbeitsverfahren.

Bild 4 läßt erkennen, daß Betriebs- und Bauplanung ständig ineinander greifen. Es ist klar, daß jedes konkrete Problem nur mit der Hilfe mühsamen »Durchspiels« der verschiedenen Möglichkeiten (mit oder ohne Fließband, mit oder ohne Paletten usw.) gelöst werden kann. So wie der Bauingenieur Konstruktionsannahmen probeweise »belasten muß, so muß auch der Betriebsplaner verschiedene Gebäudeannahmen »belasten«, bis er die Optimallösung gefunden hat. Es müssen die Haupttransportbeziehungen klar gestaltet und verschiedene unwichtige Nebenbeziehungen eliminiert werden. Die Wahl der Raumhöhen und die Bestimmung der richtigen Umschlagseinheiten sind von größ-



Aus diesem Durchlaufplan wird ersichtlich, in welcher Reihenfolge und in welchem Korrelationsverhältnis die Betriebsabläufe und -operationen entstehen.

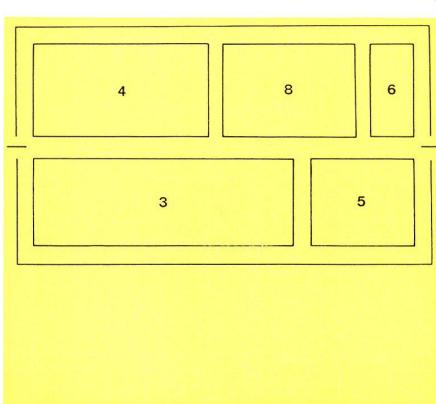
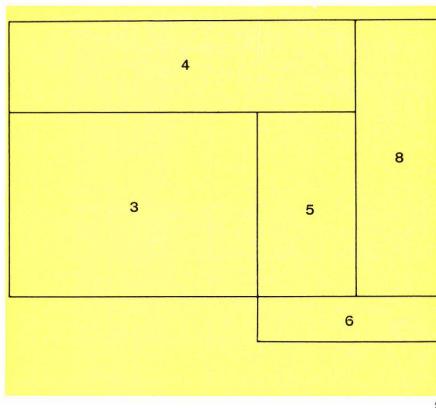
Um diese Abläufe richtig beurteilen zu können, müssen wir sie »beladen«, und zwar mit einer für den Betrieb repräsentativ gewählten »Transporteinheit«. Unter einer solchen Transporteinheit ist jeweils diejenige Menge zu verstehen, die in einem Transport bewegt werden kann. Die Zahl der Transportverbindungen (von 1 nach 2, von 5 nach 6 usw.) wird sodann mit dieser Transporteinheit belastet. Anderseits sind bei genügend klaren Betriebsunterlagen die mengenmäßige Produktion sowie die Stücklisten und Transportmengen (Durchlaufplan) bekannt. Hier können Lochkarten erstellt werden, die für jedes Stück Ausgangsort, Zielort und Transportmenge angeben. Mit Hilfe dieser Angaben kann eine sogenannte Transportverbindungstabelle erstellt werden, die von jeder Abteilung zu allen andern Abteilungen die Zahl der Verbindungen angibt. Durch entsprechende Belastung der bereits erwähnten Transporteinheit entsteht eine sogenannte Transportleistungstabelle. Die Verwendung von Lochkarten bei dieser Belastungsprozedur ermöglicht wesentliche Kosteneinsparungen (Bild 6).

Kosteneinsparungen (Bild 6). In einem sogenannten Dreieckschema (Bild 7) werden sodann die dichtesten Beziehungen (größte Transportleistung) nebeneinander, die weniger dichten weiter auseinander gestellt. Das Dreieckschema zeigt somit die belasteten Transportverbindungen in einem

bestimmten Distanzverhältnis von Abteilung zu Abteilung. Durch Abtasten der verschiedenen Möglichkeiten wird das optimale Anordnungsprinzip herausgearbeitet.

Mit Hilfe des günstigsten Dreieckschemas kann nun das sogenannte Blockschema (Abb. 8) aufgezeichnet werden.

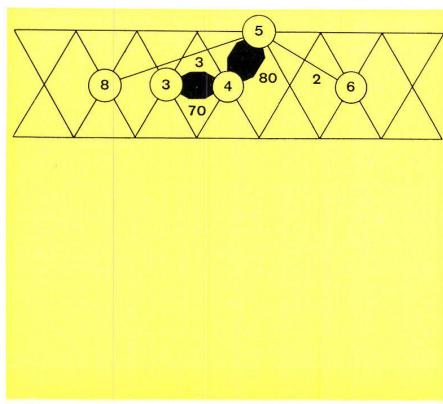
Hier erhält jede Abteilung die ihrer Funktion entsprechende Raumgröße, z.B. in Quadratmetern, jedoch ohne Berücksichtigung eines bestimmten Planes (Gebäudeplan). Im Blockschema liegen dann die einzelnen Abteilungen schon so zueinander, daß (wie beim Dreieckschema) die Abteilungen 3, 4 und 5 (größte Beziehungsdichte) nebeneinander liegen. Auf das Problem der Flächenbestimmung kommen wir noch zurück.



ter Bedeutung. Diese Ausführungen zeigen deutlich, daß der sogenannte Materialfluß sehr wichtig ist. Unter »Materialfluß« verstehen wir die Gesamtheit aller »Materialbewegungen«, wobei das Wort »Material« in diesem Zusammenhange im weitesten Sinne des Wortes aufzufassen ist. Diese Bewegungen »fließen« nur dann, wenn die Transportwege kurz und übersichtlich sind.

Erste Methode

Die erste Methode der Betriebsplanung nimmt an, daß genaue Betriebsunterlagen vorliegen, welche die Erstellung eines genauen Operationsplanes ermöglichen. In diesem Fall erhalten wir einen einwandfreien sogenannten Durchlaufplan (Bild 5):



Mit Hilfe des Blockschemas und eines entsprechenden Entwurfes des Architekten entsteht das sogenannte Block-Layout: hier wird der architektonische Grundrißversuch sichtbar; Fassaden, Fenster, Gänge, Aufzüge usw. sind zu berücksichtigen (Abb. 9). Das Blockschema und das Block-Layout bilden die Grundlage für die sogenannte Feinplanung.

Für diese Feinplanung sind folgende Grundlagen als gegeben zu betrachten:

1. Die Grundfläche (oder auch der dreidimensionale Raum) der einzelnen Abteilungen gemäß Block-Layout;
 2. Modelle (Maschinen, Menschen, Fahrzeuge usw.).

Gesucht werden:

1. Die optimale Grundfläche (eventuelle Korrekturen des Grob-Layouts);
 2. der optimale feinmaßstäbliche Materialfluß (von Mensch zu Mensch, von Maschine zu Maschine usw.).

Die Mittel:

1. Verschiedene Varianten werden »durchgespielt«, und zwar mit Hilfe von Modellen (zwei- oder dreidimensional);
 2. verschiedene Modell- und Reproduktionsmöglichkeiten der Modelle. Anforderungen, die hier zu erfüllen sind:

Anschaulichkeit;
einfache Handhabung;
Kopierbarkeit (Reproduktionsmöglichkeit)
der verschiedenen Varianten (damit sie
nicht verlorengehen);

möglichst kleiner Arbeitsaufwand;
Maßstab meist 1:50.

Man unterscheidet grundsätzlich folgende Arten von Layout-Modellen:

- das Karton-Layout;
- doppelseitiges Klebverfahren;
- Magnetofix-Verfahren;
- Raummodell.

Das teuerste Verfahren, das Raummodell, ist für den Laien am anschaulichsten. Für den Fachmann genügt meist das doppelseitige Klebverfahren oder noch besser das Magnetofix-Verfahren.

Es ist interessant, festzustellen, daß sich die Gesamtfläche von Abteilungen mit den verschiedenen Layout-Dispositionen nicht oder nur ganz wenig verändert. Die (platzmäßig) optimalen Lösungen sind meist nur einige Prozente sparsamer als die anderen Dispositionen.

Die hier beschriebenen Unterlagen geben uns darüber Auskunft, ob die Blockschemata in der Größe richtig bemessen sind. Wie schon bemerkt: Nachträgliche Korrekturen dieser Schemata sind oft notwendig.

Zweite Methode

Die zweite Methode der Betriebsplanung nimmt an, daß weder Art noch Menge der verschiedenen Operationen bekannt sind. Diese Methode geht nicht von Betriebsunterlagen (Operationsplan), sondern von Erhebungen aus. Es wird mit Formularen, die vom Personal eines Betriebes ausgefüllt werden, oder mit sogenannten Multimomentzählungen ein Zahlenmaterial zusammengestellt, das wie bei Methode 1 zur Aufstellung von Materialfluß, Transportleistungstabelle, Dreieckschema, Blockschema und Layout führt.

Zusammenfassung der Prinzipien eines guten Layouts:

1. Die günstigste Ausführung in bezug auf Zeit-, Investitionskosten- und Arbeitskostensparnis.
2. Die günstigste Ausführung in bezug auf die künftige Entwicklung und die Kostensparnis.
3. Bestimmung der notwendigen Lagerfläche für Rohmaterial, Hilfsstoffe und gekaufte Einzelteile.
4. Aufstellung eines Vorverhandlungs-Layouts unter Verwendung von Maschinenausschnitten, Mustern oder Modellen auf der Grundlage von Flußplänen.
5. Örtliche Festlegung der Lagerflächen und Lagereinrichtungen mit besonderer Berücksichtigung einer leichten, laufenden Inventurkontrolle.
6. Bestimmung der Lagereinrichtung mit besonderer Berücksichtigung der Übersicht und der wirtschaftlichen Ein- und Auslagerung.
7. Aufstellung der Fertigungseinrichtungen in Arbeitsgangfolge mit besonderer Berücksichtigung der Zwischenlagerung.
8. Ausschaltung unnötiger Transportarbeit und Erstreben geringster Transportwege.
9. Einbau der Hilfsbetriebe, Werkzeugausbaberräume, Umkleide- und Waschräume, Reparaturwerkstätten, Büros, Laderampen, Transformatorstationen und anderer Nebenbetriebe, die möglichst bequem zugänglich sein sollen.
10. Berücksichtigung der künftigen Erweiterungsmöglichkeiten der einzelnen Abteilungen oder des ganzen Betriebes.

Planungsorganisation

Wenn wir die amerikanischen Planungsunternehmen und ihre Organisation betrachten, drängt sich überraschenderweise die Erkenntnis auf, daß die Betriebsplanung nicht orthodox und schematisch betrieben wird. Man findet auch dort die in Europa üblichen Architekturbüros, die sich für eine bestimmte Aufgabe mit anderen freischaf-

fenden Büros für Statik, Ingenieurwesen, technischen Ausbau und Elektroinstallationen zusammenschließen.

Weit häufiger sind Architekten- und Ingenieurbüros, welche die klassische »Vier« in sich vereinigen: architects, structural engineers, mechanical engineers and electrical engineers. Je nach den Interessen der Leiter kann sich ein solches Unternehmen auf bestimmte Gebiete spezialisieren und noch eine Ingenieur-Abteilung für Betriebswissenschaft angliedern (process engineering), die sich z. B. mit Layout-Fragen befaßt. Solche Layouts werden selbstverständlich auch von den Auftraggebern selbst verfaßt, wobei es aber nicht ausgeschlossen ist, daß sie ein unabhängiges Team von Rationalisieringenieurern beziehen.

Als Ausführender steht der Generalunternehmer dem Generalplaner gegenüber. Er ist in der Regel der einzige Kontrahent der Bauherren und diesem für die plan- und fristmäßige Bauausführung verantwortlich. Er übernimmt den Gesamtauftrag, führt aber meistens nur die Beton- und Maurerarbeiten selbst aus. Für die übrigen Arbeiten holt er Angebote von Subunternehmern ein. Er stellt die verlangten Sicherheiten, koordiniert den Bauablauf, überwacht die Baustelle und rechnet mit dem Bauherrn ab. Er leistet also einen guten Teil der Arbeit, den in den deutschsprachenden Ländern die Architekten mit ihren Bauleitungen übernehmen.

Im Zusammenhang mit Generalplanungsfragen muß aber erwähnt werden, daß es in den USA Unternehmen gibt, die gleichzeitig Generalplaner und Generalunternehmer sind. Alle Aufgaben – von der Standortbestimmung und betriebswissenschaftlichen Abklärung bis zum schlüsselfertigen Bau – werden von einer einzigen Firma übernommen. Falls solchen Firmen noch weitere Spezialisten angegliedert werden, können Aufträge übernommen werden, die ungefähr so lauten:

»Wir haben 8 Millionen Dollar. Schlagen Sie uns eine lukrative Produktion vor. Suchen Sie uns einen geeigneten Platz und bauen Sie uns dort die entsprechende Fabrik. Geben Sie uns an, welche Maschinen wir bestellen müssen; stellen Sie sie auf und sorgen Sie für Leute, welche die Fabrik in Gang bringen. Übergeben Sie uns schließlich nach entsprechender Markt- und Verkaufsplanung den schlüsselfertigen Betrieb.«

Das Ganze nennt sich »Turnkey Project« oder »Package Project«. Freilich ist in den USA nur etwa ein Fünftel aller Großfirmen in der Lage, ein solches »Package Project« auszuführen. Es ist auch klar, daß nicht alle Firmen dieser Art gleichzeitig Generalplaner und Generalunternehmer sind. In den USA erfaßt die totale Planung die Grundlagen in einem für europäische Verhältnisse erstaunlichen Umfang. Sie beginnt – wie schon angedeutet – mit der Marktforschung und der Bestimmung der optimalen Produktionsgröße und endet mit der Bauplanung und Bauausführung.

Welche Vertragsinstrumente stehen zur Verfügung an den Generalunternehmer zur Verfügung?

1. Einheitspreisvertrag. Er wird nur noch selten angewendet, z. B. bei Erdaushub, im übrigen bei Aufträgen wie Schulen, Krankenhäusern u. ä., welche Architekten für staatliche Stellen vergeben.

2. Selbstkostenerstattungsvertrag mit prozentualen Zuschlag (cost plus).

3. Selbstkostenerstattungsvertrag mit pauschalem Zuschlag (cost plus fee).

4. Beide Selbstkostenerstattungsverträge (2 und 3) mit garantierter Endsumme (guaranteed maximum). Die Ersparnisse kommen ganz oder teilweise dem Bauherrn zugute. (Üblich ist folgende Teilung: 75% an den Bauherrn, 25% an den Generalunternehmer.)

5. Pauschalverträge (lump sum).

Da der Generalplaner äußerst präzise Baupläne und Baubeschriebe anfertigen muß, kommt es relativ selten vor, daß nachträgliche Änderungen angebracht werden. Diese nachträglichen Änderungen bilden eine gewisse Schwierigkeit bei Pauschalverträgen. Sie müssen durch Änderungsbestellungen (change orders) belegt werden, die auf Grund vorhergegangener Verhandlungen mit dem Generalunternehmer alle Bedingungen enthalten müssen, zu denen diese Änderungen ausgeführt werden sollen.

Wie sind Generalplanungs- bzw. Generalunternehmungs-Teams aufgebaut? Die möglichen Organisationsformen solcher Equipoisen seien hier wie folgt zusammengefaßt:

1. Architekten, Planer und Ingenieure in freier Zusammenarbeit. Sie sind weder vertraglich noch standortsmäßig vereint.

2. Große Ingenieurbüros mit Spezialisten in der eigenen Firma. Für die übrigen Sparten freie Zusammenarbeit.

3. Managerfirmen mit kleinstem Führungspersonal. Sie ziehen je nach Bedarf andere Planungsfirmen zur Mitarbeit bei oder stellen vorübergehend Personal für die Durchführung von Großaufträgen ein.

4. Großplanungsunternehmen mit 1000 und mehr Angestellten. Sie haben alle eigene Spezialisten und übernehmen, sofern sie gleichzeitig die Bauausführung leiten, auch den Auftrag als Generalunternehmer.

Die Arbeitsmethoden solcher Planungs- bzw. Ausführungsteams sind an und für sich überall dieselben. Für unsere Verhältnisse scheint im Sinne einer Generalplanung eine Mischung von 2 und 3 am geeignetsten zu sein. Das Schema von Bild 10 soll den Aufbau einer solchen Planungsfirma verdeutlichen.

Diese Organisationsform ist immer anpassungsfähig, erleichtert dem Auftraggeber die Planungsaufgabe und gibt ihm die Garantie für eine einwandfreie Planungsqualität. Diese Lösung hat den Vorteil, daß sie für alle Parteien wirtschaftlich ist. Sie gewährt ferner bei einer ausgezeichneten Organisation die größte Bewegungsfreiheit an der Front des Geschehens. Der Generalplaner kann mittels eines entsprechenden Rahmenvertrages mit der ausführenden Firma auch als Generalunternehmer erscheinen: der Kreislauf der »totalen Betriebsplanung« ist geschlossen.

