

# Projektorganisation für quasi-staatliche Bauprojekte

Autor(en): **Knöpfel, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE journal = Journal AIPC = IVBH Journal**

Band (Jahr): **9 (1985)**

Heft J-27: **Project organizations for quasi-public construction projects**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28286>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

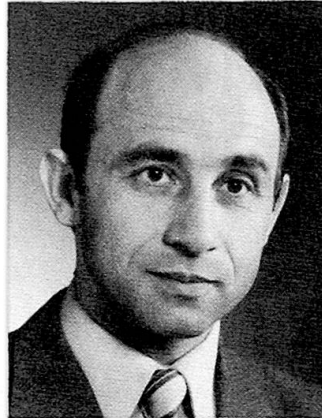
## Projektorganisation für quasi-staatliche Bauprojekte

Project organizations for quasi-public construction projects

Direction de projet pour des réalisations d'intérêt public

### Hans KNÖPFEL

Lecturer  
Swiss Fed. Inst. of Technology  
Zürich, Switzerland



Dr. Knöpfel, born 1941, graduated in structural analysis and design at the Dep. of Civil Eng. of the Swiss Fed. Inst. of Technology (ETH) in Zurich. He joined the Institute for Engineering and Construction Management in 1973 and became involved in teaching and research of project management. He also acted as consultant on several construction projects and taught as a visiting associate professor at the Georgia Inst. of Technology.

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Ausgangspunkt für diesen Artikel ist die Idee, Projekte auf der Basis des beabsichtigten betriebstüchtigen physischen Systems systematisch zu leiten. Grundlagen für die Gestaltung von Bauprojektorganisationen, Richtlinien für deren Struktur und exemplarische Fälle von Prozeduren, die in der Projektorganisation laufen, werden vorgestellt.

### SUMMARY

The starting point of this paper is the idea to manage projects systematically, on the basis of the intended operational physical system. A framework for the design of construction project organizations, guidelines for modelling their structure, and patterns for the design of their procedures are presented.

### RÉSUMÉ

L'idée fondamentale à la base de cet article est d'assurer la direction du projet de façon systématique, ayant à l'esprit l'exploitation finale de l'aménagement à réaliser. Des principes et des directives sont proposés pour l'organisation de la direction du projet, pour sa structuration et ses méthodes de travail. Des exemples sont présentés.



## 1. EINLEITUNG

### 1.1 Quasi-staatliche Bauprojekte

Ein Bauprojekt beginnt mit der Idee, dass neue, geänderte oder renovierte bauliche Anlagen für die bessere Erfüllung der Ziele einer Einzelwirtschaft oder eines Gemeinwesens nützlich sein könnten. Ein vollständiger Bauprojekttablauf ist beendet, wenn die Bauanlage in ihrem neuen Zustand in Betrieb und vom Bauherrn akzeptiert ist.

Die Träger quasi-staatlicher Bauprojekte sind Bauherren, die eng mit dem Gemeinwesen verbunden sind, z.B. öffentliche Unternehmungen. Solche Unternehmungen werden oft auf ähnliche Art geführt wie private Unternehmungen. Die wichtigsten Unterschiede zu privaten Unternehmungen sind:

- Die quasi-staatliche Unternehmung produziert Güter, für die der Markt nicht frei ist.
- Der Tätigkeitsbereich der Unternehmung ist durch Gesetze beschränkt.

Die öffentliche Hand wird vom Gesetz oft ähnlich oder gleich wie Private behandelt, wenn sie als Bauherr auftritt. Öffentliche und quasi-staatliche Bauprojekte können grundsätzlich ähnlich wie private Bauprojekte geleitet werden. Es sind jedoch gewisse Bedingungen (wie z.B. die Pflicht, Arbeiten öffentlich auszuschreiben) zu beachten, die für Vorhaben im öffentlichen Sektor vorgeschrieben sind und im Einzelnen beachtliche Folgen haben können.

### 1.2 Projektorganisation

Organisieren ist ein Teil der systematischen Leitung von Projekten (1). Eine Organisation ist allgemein eine geordnete Gruppe von Personen und Sachmitteln, die ein gemeinsames Ziel erreichen wollen und sollen.

Bevor die Projektleitung eine Projektorganisation aufbaut, muss sie den Umfang der Aufgaben dieser Organisation erfassen. Sie soll die bauliche Anlage mit ihren vorhandenen und geplanten zukünftigen Zuständen als im Betrieb stehendes physisches System in einer definierten Umwelt verstehen. Dies ist die Grundlage für die Formulierung der Aufgaben, welche die Projektorganisation zu erfüllen hat. Die Grösse, die Art und die Konstruktion der Komponenten und der Teilsysteme der Anlage muss sich dabei nach den Projektzielen richten und unterliegt wahrscheinlich finanziellen und andern Restriktionen. Schliesslich sind der geplante generelle Projekttablauf und die Terminvorstellungen in einem groben Terminplan darzustellen. Aus diesem Terminplan sind die Vorgänge und auch die erforderlichen Mittel in grober Form ersichtlich.

Das Organisieren beginnt damit, dass die Vollständigkeit der obenstehenden Grundlagen überprüft wird. Dann versucht der Organisator herauszufinden, welche Stellen am Projekt beteiligt sind oder sein könnten, und welche Rolle diese Stellen zu übernehmen interessiert und imstande wären. Anschliessend werden verschiedene Alternativen für die Struktur der Projektorganisation (Organigramme) und für die grobe Beschreibung der darin vorkommenden Stellen entworfen und beurteilt (2). Für die beste(n) Alternative(n) können dann Funktionen und Zuständigkeiten (Funktionsmatrix) und die wichtigen Arbeitsabläufe oder Prozeduren (Ablaufschemas) detaillierter untersucht werden. Mögliche Vertragspartner werden anhand von Ausschreibungsunterlagen zu Angeboten eingeladen und mögliche Stelleninhaber werden befragt und ausgewählt. Weiter wird ein dem Projekt angepasstes Kommunikations-, Berichts- und Dokumentationssystem definiert. Schliesslich wird ein Bericht zur gewählten Projektorganisation geschrieben. Für sämtliche Schritte des soeben beschriebenen Vorgehens sind Besprechungen und Entscheide nötig, an denen sowohl

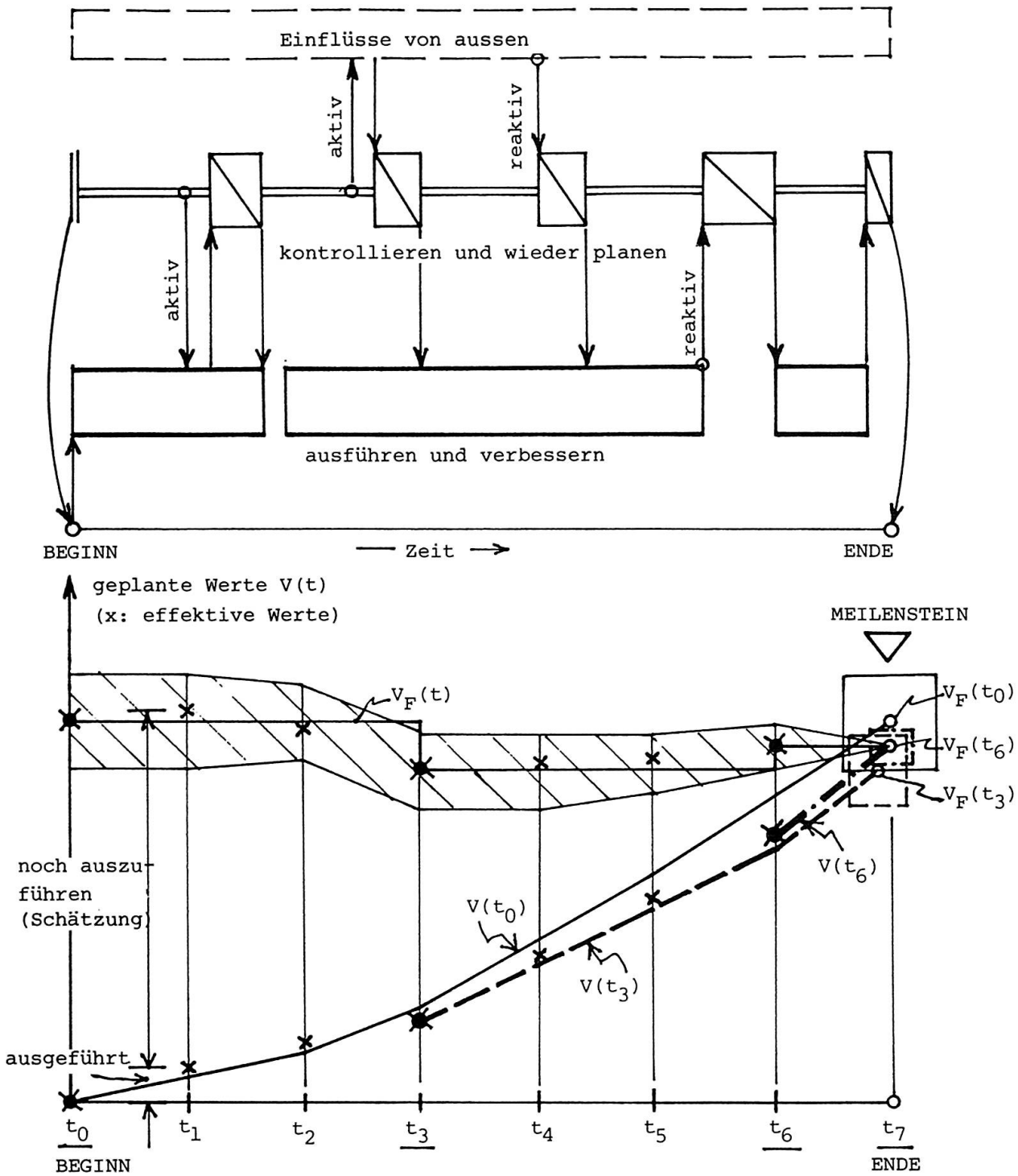


Bild 1: Allgemeines Schema der Ausführung und Kontrolle



die Projektleitung als Vertreterin des Projektträgers (Bauherrn) als auch die zukünftigen Vertragspartner des Projektträgers beteiligt sind.

### 1.3. Kontrollfunktion

Während des Projektablaufs sind viele Gegenstände (einschliesslich der Struktur, Arbeitsabläufe und Stelleninhaber der Projektorganisation) zu planen, zu realisieren und zu kontrollieren. Planen heisst: geplante Werte zu definieren. Dies geschieht normalerweise aufgrund von alternativen Möglichkeiten, die bezüglich einem Satz von Zielfunktionen und Restriktionen bewertet werden. Realisieren heisst: die erforderlichen Produktionsmittel in Bewegung setzen, die Gegenstände bearbeiten lassen und ausgeführte Werte (Ist-Werte, Ergebnisse) erreichen. Kontrollieren heisst: ausgeführte Werte und aktuelle Beurteilungen innerhalb und ausserhalb des Projekts erfassen, mit den geplanten Werten vergleichen und korrigierende Aktionen finden und beschliessen, d.h. messend, steuernd und regelnd eingreifen.

Ein allgemeines Schema für das Ausführungs- und Kontrollprozedere ist im Bild 1 dargestellt. Die effektiven Werte zu einem bestimmten Zeitpunkt können natürlich von den entsprechenden geplanten Werten abweichen. Aeusserer Einflüsse oder ausgeführte Werte können eine Änderung der noch geplanten Werte nahelegen. Die Kontrollfunktion kann auf aktive oder reaktive Weise wahrgenommen werden. Im ersten Fall holt resp. sucht die kontrollierende Stelle neue Ergebniswerte und Beurteilungen innerhalb und ausserhalb des Projekts. Im zweiten Fall reagiert sie auf gemeldete Werte und Abweichungen.

Das Bild 1 zeigt die Entwicklung der geplanten und effektiven Werte  $V$  sowie die Trendkurve für den Endwert  $V_F$  im Projektablauf. Die Rechtecke zum Projektende sollen die Unsicherheiten bezüglich des Betrags des Endwertes selbst wie auch bezüglich des Zeitpunkts seiner Erreichung in vereinfachter Form abbilden (3).

Der Projektleiter kann die Wahrscheinlichkeit, einen akzeptablen Endwert zu erreichen, beträchtlich verbessern, wenn er eine logische Sequenz von Etappenzielen erarbeitet und realisiert (4). Solche Etappenziele werden im Bild 1 zu den Zeitpunkten  $t_3$  und  $t_6$  erreicht. Bei dieser Gelegenheit werden die noch auszuführenden Wertteile bis zu den nächsten Etappenzielen und dem Endwert neu beurteilt und festgelegt.

### 1.4 Empirischer Hintergrund

Die Methoden und Erfahrungen, die in diesem Beitrag vorgestellt werden, stammen aus mehreren quasi-staatlichen Projekten in der Gegend von Zürich in der Schweiz:

- Früchte- und Gemüse-Engrosmarkt Zürich (5), ausgeführt 1977 - 1980.
- Erweiterung der Kläranlage Werdhölzli (4,6), ausgeführt 1980 - 1985, sowie daneben zu erstellendes Regenwasserbecken.
- Weitergehende Abwasserbehandlung mittleres Glattal.

Zusätzlich wurden Fallstudien über mehrere andere Projektorganisationen und Projektkontrollsysteme beigezogen. Die meisten dieser baulichen Anlagen wurden in städtischen Gebieten erstellt. Viele von ihnen waren Erweiterungen oder Erneuerungen bestehender Anlagen, wobei der Betrieb der bestehenden Anlagen während der Erweiterung bzw. Erneuerung aufrechtzuerhalten war.

## 2. RICHTLINIEN FUER DIE PROJEKTORGANISATION

### 2.1 Struktur, Prozeduren, eingesetzte Mittel

Die wichtigsten Teilgebiete des Organisierens von Projekten sind:

- das Gestalten der Struktur der Projektorganisation (Organigramm und Stellenbeschreibungen)
- das Entwerfen der Prozeduren (Arbeitsabläufe), die in dieser Struktur ablaufen sollen
- das Finden und Auswählen zweckmässiger Mittel (v.a. Personen) für die vorgesehenen Stellen in der Projektorganisation.

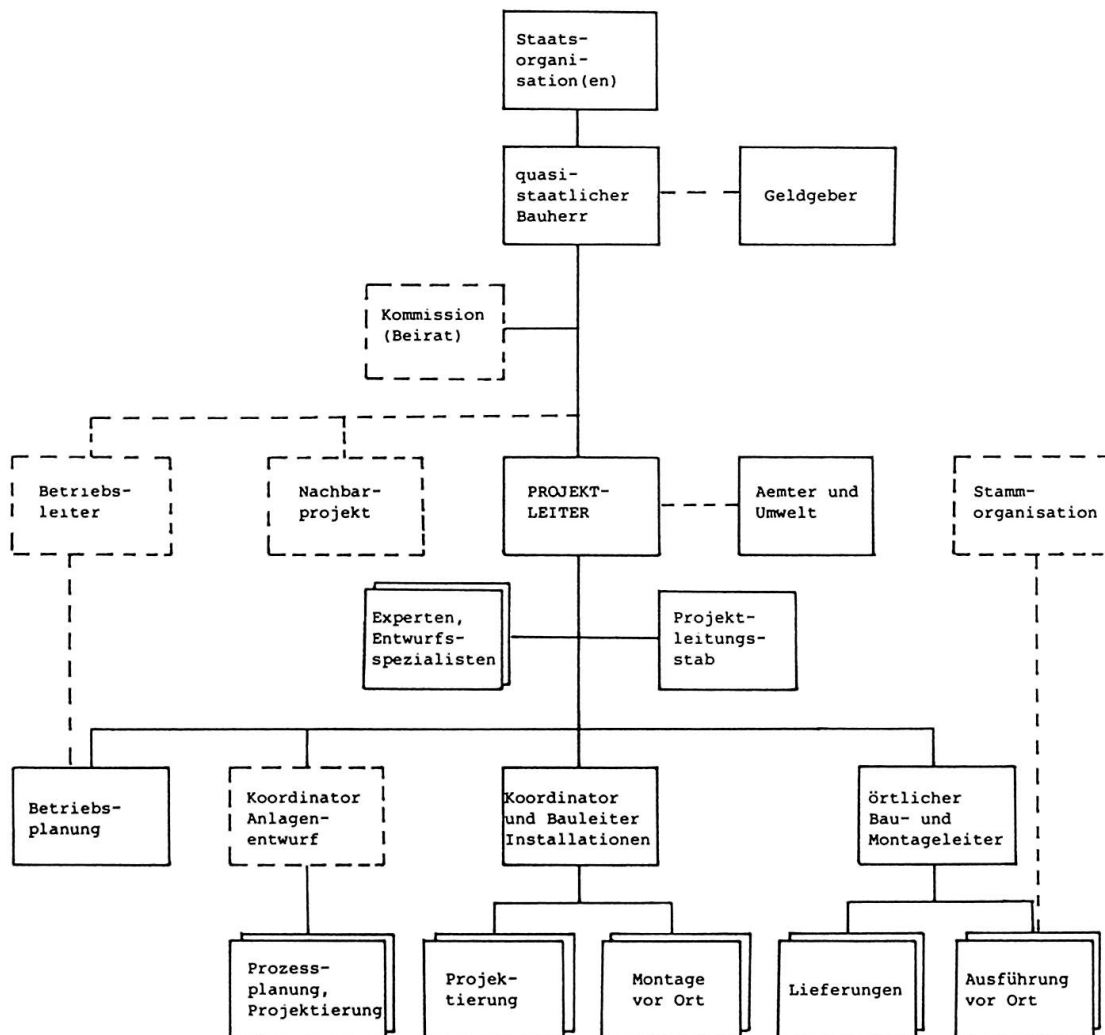


Bild 2: Uebliche Bereiche in einer Bauprojektorganisation



Die Struktur gestalten heisst: die geeigneten Arbeitsgebiete und Stellen innerhalb und die einschlägigen Stellen ausserhalb der Projektorganisation definieren, diese Stellen mit ihren Zuständigkeiten beschreiben und die Beziehungen der Stellen untereinander regeln. Die Gebiete, die im Handlungsbereich der Projektleitung für eine bauliche Anlage üblicherweise vorkommen, sind im Bild 2 wiedergegeben. Die Prozeduren entwerfen heisst: logische Sequenzen von Arbeitsschritten und Entscheidungen für wichtige und oft sich wiederholende Aufgaben der Projektorganisation definieren. Die Struktur der Projektorganisation soll für die Abwicklung dieser Prozeduren gut geeignet sein. Zweckmässige Mittel finden und auswählen heisst: Angebote für spezifizierte Dienste und Sachleistungen einholen, die angebotenen Kapazitäten und Preise mit dem geplanten Profil und den erwarteten Kosten vergleichen und ein passendes Projektteam zusammenstellen. Je nach den gewählten Mitgliedern im Team sind situative Anpassungen der Struktur und der Prozeduren nützlich. Schliesslich soll die Projektorganisation so gestaltet sein, dass sie mit einem zweckmässigen Projektinformationssystem (7) zusammenpasst.

Eine Projektorganisation sollte vor jeder neuen Projektphase aufgebaut bzw. überprüft und sehr wahrscheinlich umgestaltet werden. Zu diesem Zeitpunkt kommen normalerweise wichtige neue Beteiligte dazu oder sie verlassen die Projektorganisation oder ihre Funktionen ändern entscheidend. Wenn eine Projektorganisation neu aufgebaut oder wesentlich umgestaltet wird, lohnt es sich, nach der entsprechenden organisatorischen Vorarbeit (10), die leitenden Beteiligten aller Arbeitsgebiete zu einer Startsitzung (entspricht etwa der Befehlsausgabe im militärischen Bereich) zusammenzurufen.

Allgemein verlangt die organisatorische Arbeit für die Gestaltung und Ueberarbeitung von Bauprojektorganisationen in zunehmendem Mass Sorgfalt, Fachkenntnisse und Erfahrung, weil sonst die Erreichung der Projektziele auf unnötige, dilettantische Weise gefährdet wird.

## 2.2 Projektmanagement

Obwohl dies zu jener Zeit für quasi-staatliche Projekte in der Schweiz noch nicht üblich war, sind die Projektorganisationen für die oben genannten Beispiele bewusst gestaltet und zu Beginn von neuen Projektphasen überarbeitet worden. Fachmännische Methoden, Kenntnisse und Instrumente wie klare Organigramme, Stellenbeschreibungen, Funktionsmatrizen, Kommunikationsinstrumente (Sitzungskonzepte, Berichtswesen, Klausurtagungen) und organisatorische Regeln kamen zum Tragen.

Eine Projektleitung für das gesamte Projekt in Linienfunktion, die dem Bauherrn verantwortlich ist, wurde eingesetzt. Die Anwendung dieses Konzepts für die Führung von Bauvorhaben hat sich nun in den letzten Jahren in Europa immer mehr verbreitet, und die entsprechenden Leistungen und Pflichten werden beschrieben und diskutiert (8). Sehr häufig ist der Projektleiter im Auftrag oder als Angestellter des Projektträgers (Bauherrn) für die Gesamtaspekte des Projekts (Nutzungsplan, übergeordnete technische Koordination, Betriebskonzept, Gesamtkosten, Rentabilität, jährliche Kosten im Betrieb, Gesamtterminplan, Beziehungen zu ausserstehenden Organisationen, Projektorganisation und Vertragswesen, Qualitätsmanagement, Motivation, Berichterstattung) verantwortlich. Die Projektleitung klärt oder bestätigt die Aufgaben und Zuständigkeiten der verschiedenen Stellen der Projektorganisation, sobald Unklarheiten auftreten. Der Projektleiter sollte gegenüber dem Projektträger keine Entschuldigungen bringen, deren Ursachen innerhalb des Projekts liegen. Seine Rolle entspricht der traditionellen Gesamtleiterfunktion des Ingenieurs oder Architekten mit erweitertem Umfang und in neuzeitlicher Form. Neben dem Gesamtprojektleiter existieren auf internen Ebenen der Projektorganisation in der Regel eine ganze Reihe von Teilprojektleitern, z.B. leitet ein Verantwortlicher in einem Projektierungsbüro die Abwicklung des be-

betreffenden Auftrags, oder ein Bauführer leitet die Erfüllung eines Werkvertrags für einen Unternehmer auf der Baustelle.

Die Vorschläge für die Organisation eines Projektes sollen bezüglich vieler Eigenschaften und Vor- und Nachteile analysiert und bewertet werden (2). Beispielsweise müssen die beiden entgegengesetzten Tendenzen

- geringere Kontrollspanne, Beschränkung der Teilnehmer an Sitzungen auf der Projektleitungsebene auf die unmittelbaren Unterstellten, damit der Projektleiter vorbesprochene Ergebnisse präsentiert erhält und weniger Zeit an Sitzungen verbringt
- grössere Kontrollspanne, Einladen ausgewählter Verantwortlicher auf 2 - 3 unterstellten Ebenen zu Koordinationssitzungen, um die direkte Kommunikation und Motivation zu verbessern und den Bedarf an informellen Querverbindungen gering zu halten

bei konkreten Vorschlägen gegeneinander abgewogen werden.

### 2.3. Bestehende Organisationen

Der Projektleiter sollte normalerweise die Organisation des Projektträgers (Bauherrn) kennen und in der Bauherrenorganisation gut verankert sein. Besonders in quasi-staatlichen ständigen Organisationen kann auch seine Mitarbeit bei der Gestaltung der Trägerorganisation für beide Seiten einen langfristigen Nutzen abwerfen. Quasi-staatliche Organisationen befinden sich nämlich oft selbst in einer Uebergangs- und Entwicklungszeit, wenn sie ein grosses Projekt unternehmen. Sie besitzen nicht ein eingespieltes und starres Vorgehen für die Abwicklung von Bauprojekten und können flexibler und situationsbezogener handeln als grosse öffentliche Bauherren. Typischerweise bauen sie nicht eine "Schattenorganisation" im Bauherrenbereich (einen eigenen Fachmann resp. Spezialisten auf jedem Fach- und Spezialgebiet, das für das Projekt von Bedeutung ist) auf. Die Kontrolle der Projektierenden und Spezialisten wird normalerweise durch den Projektleiter sowie unabhängige Koordinatoren und Berater, die nicht beim Projektträger angestellt sind, ausgeübt. Es sollte hingegen selbstverständlich sein, dass der Projektträger einen verantwortlichen Delegierten oder eine verantwortliche Delegation gegebenenfalls ausgestattet mit einem Team von eigenen Mitwirkenden und einem Netz von Verbindungen für die Kontrolle des Projekts zur Verfügung stellt. Diese Delegation soll auch die Projektorganisation aus der Sicht des Projektträgers beurteilen. In jedem Fall sollte der Projektleiter die Organisation des Bauherrn gut kennen.

In den hier betrachteten Fällen beschlossen die quasi-staatlichen Bauherren, nicht einen bedeutenden Stab von eigenen Mitarbeitern für die Entwicklung, Beurteilung und Ueberwachung der Projekte aufzubauen. Vielmehr wurden praktisch alle Dienst- und Sachleistungen an aussenstehende Spezialfirmen vergeben. Unter anderem aus diesem Grund gelang es dem Projektleiter jeweils, eine profitcenterartige reine Projektorganisation anstelle einer wahrscheinlich weniger effizienten Matrixorganisation (9) zu erreichen. Wenn öffentliche oder quasi-staatliche Stellen für Sachbearbeitungs- oder Beratungsaufgaben zugunsten des Projekts engagiert wurden, so wurden sie möglichst wie private Auftragnehmer behandelt. Diese Rolle muss klar unterschieden werden von der Inspektionsfunktion von Aemtern, die dafür zu sorgen haben, dass öffentlich-rechtliche Vorschriften im öffentlichen Interesse eingehalten werden. Solche Aemter sind dem Projektleiter nicht untergeordnet, sondern prüfen sein Projekt wie wenn es ein privates Projekt wäre.

Die betrachteten quasi-staatlichen Projektträger nahmen eine aktive und positive Haltung gegenüber aussenstehenden Experten und benachbarten Organisationen





(Nachbarn, Fischern, Gemeinderäten etc.) ein. Sie wollten das geeignetste und vorteilhafteste Know-how für ihr Projekt einsetzen. Einige quasi-öffentliche Projektträger stellten eine Person aus ihrer eigenen Organisation als Projektleiter frei, wobei die Projektleitungsstabsarbeiten (Terminüberwachung, Kostenüberwachung, Qualitätsüberwachung, Budgetierung, Vertragswesen, Administration und Dokumentation) an eine spezialisierte Beratungsfirma vergeben wurden. Ein grosser privater oder öffentlicher Bauherr kann diese Dienstleistungen manchmal auf günstige Weise im eigenen Haus finden. Was die benachbarten Organisationen und Experten betrifft, so wurden sie öfters in beratenden Kommissionen (Arbeitsgruppen) zusammengefasst, die dem Projektträger oder dem Projektleiter Anregungen und Kritik gesamthaft unterbreiten konnten. Auf jeden Fall ist es für den Projektleiter nützlich, rechtzeitig herauszufinden, wer an einem Projekt beteiligt resp. von ihm betroffen ist und wer zu seinem Gelingen oder Scheitern beitragen kann.

#### 2.4 Projektumfang, Betriebsplanung und Betriebsleitung

Der Umfang und die Bedingungen und Techniken der Projektentwicklung und -realisierung sind bei quasi-staatlichen Projekten besonders oft schlechter definiert als dies wünschbar wäre. Die Komplexität der Zielsetzungen verschiedener Interessengruppen, die das Projekt beeinflussen können (10), und die neuen Technologien, die oft gerade die Ursache für Bauvorhaben sind (4), tragen zu diesem Umstand bei. Das Risiko von Änderungen des Umfangs und der Zielsetzung ist für quasi-staatliche Projekte in bebauten Gebieten in der Regel besonders hoch. Die Projektleitung sollte dieses Risiko kennen und imstande sein, mit Projektzielsetzungen auf verschiedenen Ebenen und mit Projektreduktionen und -erweiterungen zu arbeiten.

Die Bedeutung einer guten Betriebsplanung wird manchmal unterschätzt, auch wenn offensichtlich wäre, dass Personalkosten, Materialkosten, Unterhalt, Reparatur und Ersatz wesentlich mehr zu den Jahreskosten der im Betrieb stehenden Anlage beitragen als die Abschreibung und Verzinsung des Anlagevermögens. Zudem reduzieren unbefriedigende Layouts und Installationen den Wert der baulichen Anlage für deren Nutzung. Schliesslich können die Uebergänge zu neuen oder geänderten Nutzungen bei der Inbetriebsetzung von neuen oder geänderten Anlagen viel Geld kosten, wenn sie schlecht geplant sind und uneffizient durchgeführt werden.

Die Rolle einer existierenden oder neuen Betriebsleitung in der Projektorganisation ist es wert, studiert zu werden. Das Einbeziehen der für den Betrieb der baulichen Anlage Verantwortlichen kann die Qualität des Wertes eindeutig verbessern, es kann aber auch eine Quelle dauernder Verwirrung und Kosten- und Terminüberschreitungen werden. Wesentlich ist, dass die Projektleitung imstande ist, die Einwände und Vorschläge der Betriebsleitung fach- und zeitgerecht und mit nicht zu hohem Aufwand möglichst souverän zu behandeln. Wenn die Betriebsleitung auf derselben hierarchischen Ebene steht wie die Projektleitung (Bild 2), muss der Projektträger (Bauherr) über alle Probleme entscheiden, über die sich der Projekt- und der Betriebsleiter nicht einigen können. Wenn die Betriebsleitung der Projektleitung unterstellt ist, wird die Projektleitung zu einem gewissen Grad für Betriebsfragen verantwortlich. Auf jeden Fall sollte der Projektleiter sicherstellen, dass die Planung, die Prüfungen, das Einfahren und die Abnahmen durch kompetente und engagierte Betriebsleute begleitet wird. Fehler, die erst während des späteren Betriebes entdeckt werden, können teuer zu stehen kommen. Das Betriebs- oder Baubudget sollte deshalb erlauben, die gerade genannten betriebsbezogenen Aktivitäten fachmännisch durchzuführen.

## 2.5 Projektierende und ausführende Firmen

In den betrachteten Fällen wurden in Uebereinstimmung mit der damals vorherrschenden Vergabepolitik viele spezialisierte Firmen beigezogen, nicht ein einziger Generalplaner oder Generalunternehmer. Bei grossen Anlagen wurde sowohl die Losunterteilung für die Ingenieure und für die ausführenden Unternehmer örtlich nach Objekten und fachlich nach Disziplinen vorgenommen. Die Projektleitung hatte die Aufgabe, die Arbeiten und Budgets aller projektierenden und beratenden Firmen zu koordinieren und zu überwachen. Teilweise, z.B. auf den Gebieten der Koordination der Installationen, Materialien und Ausrüstungen, wurden spezielle Koordinatoren beauftragt. Ein sehr wichtiger Grundsatz ist jedoch, dass die Verantwortlichkeit für die Projektierung und den Kostenvoranschlag für jedes System und jedes Objekt klar und einzig dem entsprechenden Projektierenden zugewiesen wurde, auch wenn seine Pläne und Berichte an Koordinationssitzungen diskutiert wurden, an denen auch die Projektleitung, die Koordinatoren und die Betriebsleitung teilnahmen. Ein analoges Organisationsprinzip ist auch bei einer Generalplaner-Projektorganisation möglich.

In den betrachteten Fällen wurden sowohl Einheitspreis- als auch Pauschal- und Globalpreisverträge mit den einzlnen Unternehmern und Lieferanten abgeschlossen, im Bestreben die besten Ressourcen zu mobilisieren. Die Vorteile der Ueberlappung von Projektierung und Ausführung und die Schwierigkeiten, das Risiko bei Umbauten und Baugrundproblemen genau abzuschätzen, waren weitere Hauptgründe für die Wahl von Einzelleistungsträgern. Wiederum wird die Verantwortlichkeit für jeden Vertrag klar und einzig der entsprechenden Bauleitung zugewiesen. Die Projektleitung hat jedoch die verschiedenen Bauleitungen zu koordinieren.

Obwohl die Stammorganisation der Unternehmer und Lieferanten die örtliche, projektbezogene Gruppe in der Regel weniger weitgehend unterstützte, als dies wahrscheinlich in Nordamerika der Fall gewesen wäre, war es ein wichtiger Grundsatz des Projektleiters, nicht nur die für das Projekt arbeitende Gruppe zu analysieren und zu beobachten, sondern auch die Kenntnisse, Kapazitäten und die finanzielle Lage der Stammorganisationen der Projektierenden, Unternehmer und Aemter. Das gezielte Entwickeln von Beziehungen zu den vorgesetzten Stellen in diesen Organisationen war für das Projektklima und das Erreichen der Projektziele nützlich.

## **3 EINIGE PROZEDUREN**

### 3.1 Initialisierung von neuen Projekten und Phasen

Vor dem Start eines neuen Projekts oder einer neuen Phase des Projektablaufs sollte

- die Organisation der vorangegangenen Phase(n) beurteilt werden
- die hauptsächlichen Probleme der kommenden Phase(n) erkannt werden
- die zweckmässigste Organisation für diese Phase(n) erarbeitet werden
- und das Leitungsteam sollte sich mit dieser Organisation identifizieren können.

Diese Ziele können mittels einer Initialisierung erreicht werden. Dabei werden der Projektleiter und seine leitenden Unterstellten die vorhandenen und potentiellen Probleme erfassen, neue oder geänderte Organisationsstrukturen, Prozeduren und Beteiligte diskutieren, und sich in die neue Projektorganisation einarbeiten oder über sie beschliessen. Dies kann z.B. in einer Klausurtagung mit vorbereiteten Unterlagen und Referaten und einem Bericht darüber, der an einer Folgesitzung redigiert wird, geschehen.



Die Organisationsfragen bilden jedoch nur einen Teil einer solchen Initialisierung. An der Startsituation sollte ein Projektleitfaden vorliegen, d.h. eine geraffte Uebersicht über alle Aspekte des Projekts in beschreibender, tabellarischer und graphischer Form. Wesentlich detailliertere Angaben (Richtlinien, Weisungen, Arbeitsdokumente wie das Abnahmekonzept etc.) sollen im Projekthandbuch, das ebenfalls für die Startsituation für die betreffende Phase, zumindest in vorläufiger Form, zu erarbeiten ist, enthalten sein. Der Aufbau kann für beide Instrumente gleich sein. Behandelt werden z.B.:

- Ausgangslage
- Projektzielsetzung und -umfang
- Nutzung
- Betrieb
- Technische Konfiguration (Gliederung und Bezeichnung der Anlageteile)
- Projektorganisation  
(Organigramm, Stellenbeschreibungen, Arbeitsabläufe etc.)
- Qualitätsanforderungen
- Kosten, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung
- Termine
- Administratives  
(Vertragswesen, Dokumentation, Kommunikation, Berichtswesen).

Verschiedene Dokumente im Projekthandbuch können, allenfalls mit Anpassungen und Ergänzungen, für mehrere Projekte oder Projektarten verwendet werden. Der Projektleitfaden ist dagegen eine projektbezogene, quantitative Uebersicht über die im Projekthandbuch detaillierter und verfahrensmässiger behandelten Aspekte. Die Berichterstattung über diese Aspekte soll von der Projektleitung über die ganze Projektdauer in vergleichbarer Form durchgezogen werden.

### 3.2 Koordination der Projektierung

Die Abstimmung der technischen Planung der Anlage verlangt Prozeduren, die bestimmen, wann welche Berichte und Pläne vorliegen, abgestimmt und in definierter Form übergeben werden müssen. Allgemein sollen die technischen Lösungen für jeden Anlagenteil und insgesamt einerseits auf die Bedürfnisse des Bauherrn abgestützt sein, und andererseits sollen sie fertiggestellt sein, bevor der Unternehmer anbietet, bestellt und produziert. Dazwischen liegt der Arbeitsablauf des Entwerfens, Koordinierens und Genehmigens, an dem eine ganze Reihe von Stellen beteiligt ist. Der Zeitaufwand für die Vorgangskette "Entwerfen - Koordinieren - Aendern - Genehmigen", die manchmal auch mehrmals zu durchlaufen ist, wird oft unterschätzt.

Folgende drei Modelle für das Koordinationsprozedere werden öfters verwendet:

- ein leitender Projektierender bestimmt und führt das Prozedere (beispielsweise bestimmt ein Architekt den Gebäudeentwurf, wobei er z.B. die Angaben der Installations- und Tragwerksingenieure so übernimmt wie sie sind)
- es wird ein spezieller Koordinator eingesetzt, der selbst eine möglichst optimale Gesamtlösung erarbeitet, wobei er sich aber auf die Entwürfe verschiedener Fachgebiete stützen kann (beispielsweise schlägt ein Installationskoordinator einen koordinierten Plan aller Installationen vor)

- die Projektleitung selbst koordiniert die technischen Berichte und Pläne zusammen mit den Kosten- und Terminfolgen in Anwesenheit der Projektierenden und der Betriebsfachleute.

Das Definieren des Vorgehens für die Koordination der Projektierung war eine übliche Aufgabe der Gesamtprojektleitung. Sie überwachte auch die entsprechenden Verträge mit den Beauftragten. Sie hatte jedes vorkommende Teilsystem der Anlage zu identifizieren und dafür zu sorgen, dass der betreffende Projektierende für seine Arbeiten die in der Projektorganisation anerkannten und verbindlichen Prozeduren für die Koordination und die Ausschreibung und Vergabe verwendete.

Das erste der oben stehenden Modelle führt oft nicht zu gesamtoptimalen Lösungen. Die Teilsysteme sollten in Teamdiskussionen aufeinander abgestimmt werden. Es lohnte sich z.B., dass der Elektroingenieur die Angaben der Prozessingenieure und der Betriebsplaner nicht einfach so übernahm wie sie waren, als er die Grundlagen für die Programmierung des Anlagekontrollsystems erarbeitete.

### 3.3. Lauf von Schriftstücken

Der Lauf von Schriftstücken kann wie ein besonderer Fall eines Material- oder Informationsflusses behandelt und gestaltet werden. Das entsprechende Ablaufschema soll zunächst die Anzahl und die Art der Schriftstücke angeben, die in der Projektorganisation von einer Stelle zur andern laufen (7). Das Schema soll aber auch die Bearbeitungspflichten und -zuständigkeiten aller Stellen, die das Schriftstück anlaufen muss, zeigen. Ferner soll es aussagen, wieviele Kopien welcher Schriftstücke wo verbleiben und abgelegt werden. Die Schriftstückarten sind möglichst gut zu definieren und auch zu standardisieren, wenn dies zum effizienten und sicheren Arbeiten beiträgt. Schliesslich können die Frequenzen und die Uebertragungs- und Bearbeitungszeiten beobachtet oder vorgegeben werden.

Ein Beispiel für den Lauf der Rechnungen und Zahlungen ist im Bild 3 dargestellt.

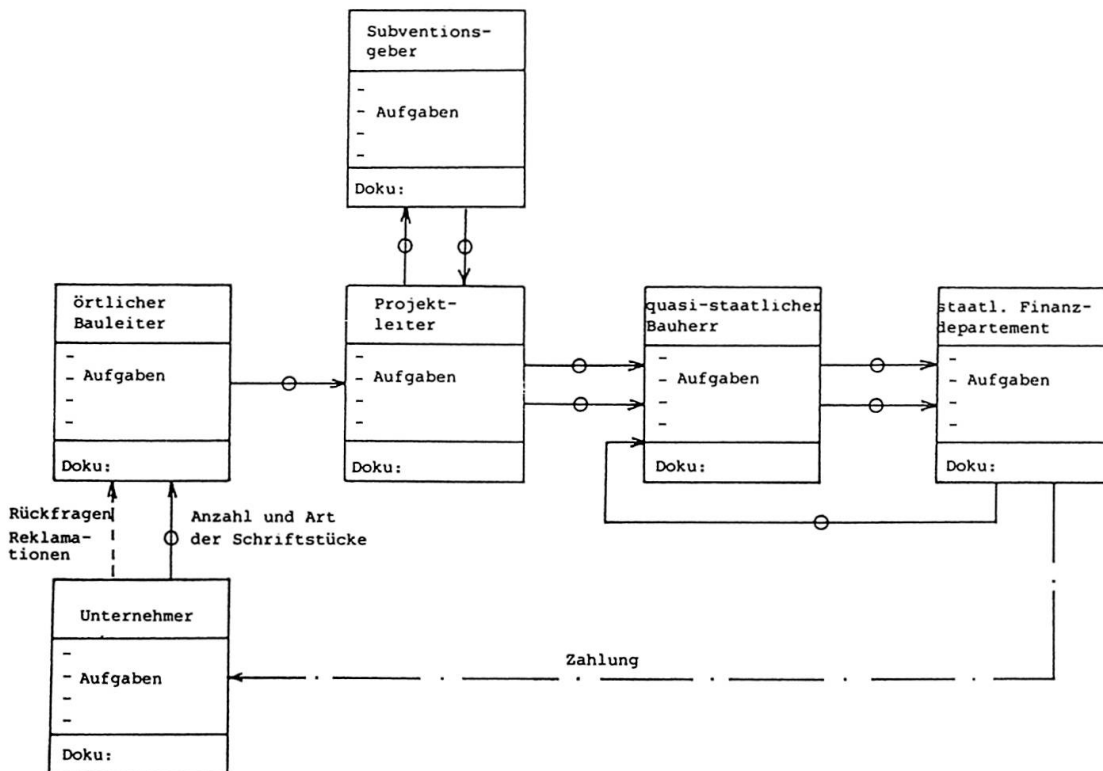


Bild 3: Beispiel Rechnungs- und Zahlungsfluss



Das Schema hat geholfen, unbeabsichtigte mehrfache Bearbeitungen (insbesondere Kontrollen) und lange, ineffiziente Durchlaufzeiten zu vermeiden. Rückfragen und Reklamationen werden stets auf dem gleichen Laufweg behandelt wie die entsprechenden normalen Schriftstücke (z.B. erkundigt sich der Bauführer des Unternehmers nicht beim Projektleiter, sondern beim örtlichen Bauleiter über eine nicht oder nur teilweise bezahlten Rechnung). Der aktuelle Standort der Schriftstücke ist wegen des eindeutigen Ablaufschemas leicht zu ermitteln. Es ist auch einfach, Terminlisten mit den geplanten Ankunftszeiten der Schriftstücke (Pläne, Angebote, Vertragsdokumente, Standberichte, Abnahmeprotokolle etc.) bei einer bestimmten Stelle auszuarbeiten, die wirklichen Ankunftszeiten zu erfassen und Korrekturmaßnahmen zu ergreifen.

### 3.4 Mängel und ihre Behebung

Die Prüfverfahren sind in technischer Hinsicht aufgrund der besonderen Fachkenntnisse in den betreffenden Fachgebieten zu bestimmen. In organisatorischer Hinsicht wird sich die Projektleitung das Recht vorbehalten, die Lieferungen und Arbeiten allenfalls nicht nur durch die zuständige örtliche Bauleitung selbst, sondern auch durch aussenstehende Experten prüfen zu lassen. Vor allem aber kann sie das Vorgehen für die Prüfungen, Abnahmen und Mängelbehebungen durch Funktionsmatrizen gemeinsam mit den Beteiligten klären und durch Standardprozeduren und -formulare vereinfachen. Dabei werden zunächst die normalen Etappen für die Prüfungen, Inbetriebsetzung, Abnahmen und Uebergabe erarbeitet. Dann werden die detaillierten Rechte und Pflichten (z.B. zu einer Prüfung einladen, sie vorbereiten, durchführen, kontrollieren und protokollieren, und die Protokolle unterschreiben) bestimmten Personen der Projektorganisation zugewiesen.

Folgende Arten von Mängeln sollten möglichst klar unterschieden werden:

- mangelhafte Vertragserfüllung des Unternehmers (möglichst zu beheben, evtl. Minderwert)
- mangelhafte Planung des Projektierenden (dem Unternehmer als Nachtrag zu entschädigen, wenn er den Mangel beheben muss)
- Änderung von genehmigten Zielen, Projektierungsannahmen und Anforderungen durch den Bauherrn (sowohl den Projektierenden als auch den Unternehmer als Nachtrag zu entschädigen).

Die in einem Projekt auftretenden Fälle sollten der (den) zutreffenden Kategorie(n) zugeordnet und gemäß dem (den) betreffenden Ablaufschema(ta) behandelt werden.

## **4. SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Der Ausgangspunkt für diesen Artikel ist die Idee, Projekte auf der Basis des in Betrieb stehenden physischen Systems systematisch zu leiten. Darauf aufbauend werden Grundlagen für die Gestaltung von Bauprojektorganisationen, Richtlinien für die Struktur von Projektorganisationen für quasi-staatliche Bauprojekte und exemplarische Fälle für die Gestaltung der Prozeduren, die in diesen Projektorganisationen laufen, vorgestellt.

Quasi-staatliche Bauherren sind oft recht offen gegenüber der Benützung von neuzeitlichen, fachmännischen Projektorganisationsmethoden, -instrumenten und -erfahrungen. Sie sind bereit, neue, situationsbezogene, auf das Projekt zugeschnittene, effiziente Projektorganisation zu entwickeln.

Die Umgebung und die Disposition vieler gegenwärtiger und zukünftiger Bauanlage-

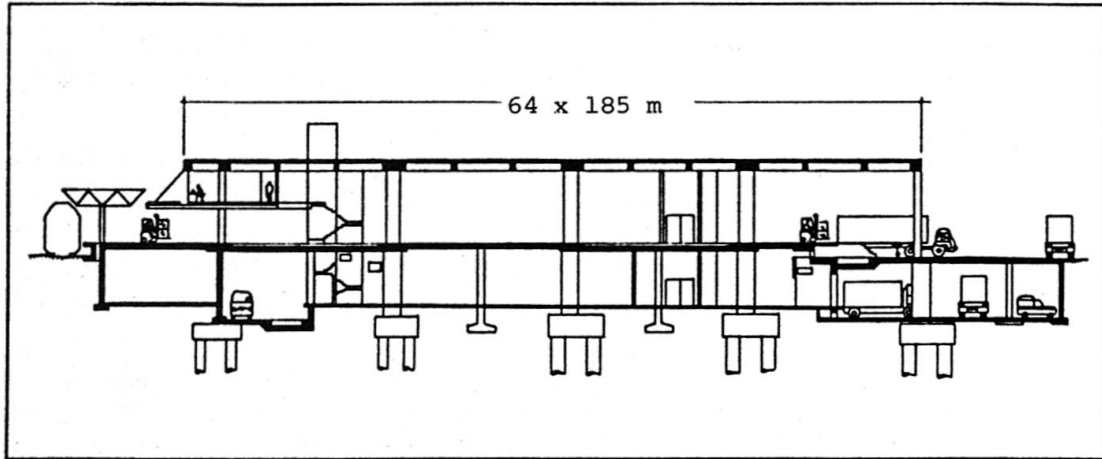
projekte ist komplex. Umfassende und sorgfältige organisatorische Arbeiten sind nötig, um die massgebenden Personen und ständigen Organisationen ausfindig zu machen und eine zweckmässige Bauprojektorganisation für jede Phase des Projekt- ablaufs aufzubauen und zu führen.

Die hauptsächlichen Aufgaben und die wichtigsten Abhängigkeiten zwischen ihnen sind für viele Bauprojekte ähnlich, unabhängig von der gewählten Art der Verträge. Wichtige Einzelheiten hängen jedoch davon ab, ob eine Einzelleistungsträger-, Generalplaner- oder Genralunternehmerlösung gewählt wird und ob eigene Organisationseinheiten des Projektträgers mehr oder weniger weitgehend beigezogen werden.

Die Kontrolle über ein quasi-staatliches Bauprojekt kann wesentlich verbessert werden, wenn für eine klare technische und organisatorische Gliederung, prägnante Etappen- und Gesamtziele und ein darauf aufgebautes Kontrollprozedere gesorgt wird.

## 5. LITERATUR

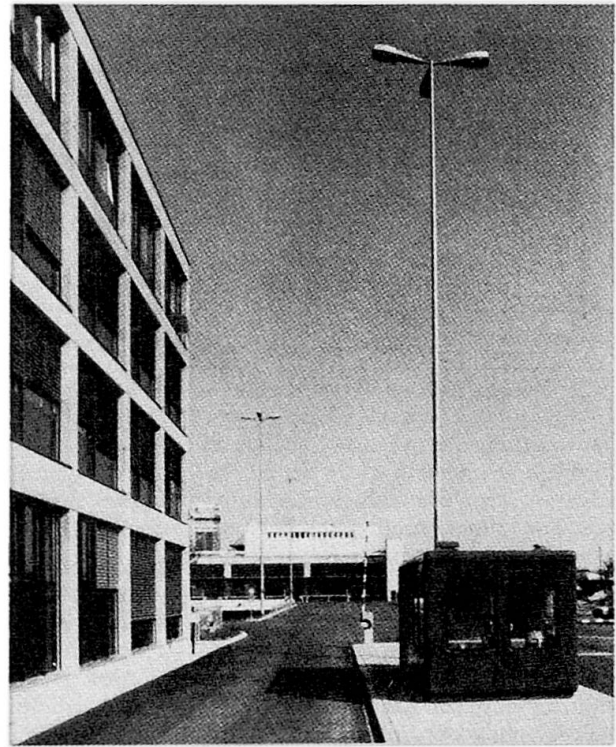
- (1) Knoepfel, Hans (1983): "Systematic Project Management", Intl. Journal of Project Management, Vol. 1, Nr. 4, pp. 234-241, Butterworth & Co.
- (2) Tatum, Clyde B. (1983): "Decision-making in structuring construction project organizations", Technical report Nr. 279, Construction Institute, Stanford University.
- (3) Pozzi, Angelo (1980): "Schlussfolgerungen zum Thema Management in der Planung und Ausführung grosser Bauvorhaben", Schlussbericht 11. IVBH-Kongress, S. 339-344, Wien.
- (4) Knoepfel, Hans; Wiesmann, Juerg; and Kiefer, Hansjoerg (1982): "Coordination of a complex sewage treatment plant enlargement project", Proc. 7th INTERNET World Congress, pp. 775-784, Copenhagen.
- (5) Rohner, Eduard; Knoepfel, Hans und Burger, Rudolf (1980) "Aufbau einer Gesamtleitung für das Zürcher Engrosmarkt-Projekt", Schlussbericht 11. IVBH-Kongress, S. 317-328, Wien.
- (6) Wiesmann, Juerg; Knoepfel, Hans und Kiefer, Hansjörg (1983): Kläranlage Werdhölzli, Erweiterung 1980/85, Projektorganisation", Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 51/52, Zürich.
- (7) Schalcher, Hansruedi (1979): "Optimale Gestaltung und Nutzung des Kommunikationssystems für die Verwirklichung eines Bauvorhabens", Publikation Nr. 13, Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich.
- (8) Assmann, Martin (1984): "Projektleitung als Aufgabe des Consulting", VDI-Bericht Nr. 528, pp. 1-38, Düsseldorf.
- (9) Jaafari, Ali (1984): "Organization and management in construction: a new approach", Intl. Journal of Project Management, Vol. 2, Nr. 1, pp. 26-30, Butterworth & Co.
- (10) Burger, R. (1982): "A model for the set-up and for the review of project organizations", Proc. 7th INTERNET World Congress, Copenhagen.



a) Querschnitt Importeurehalle

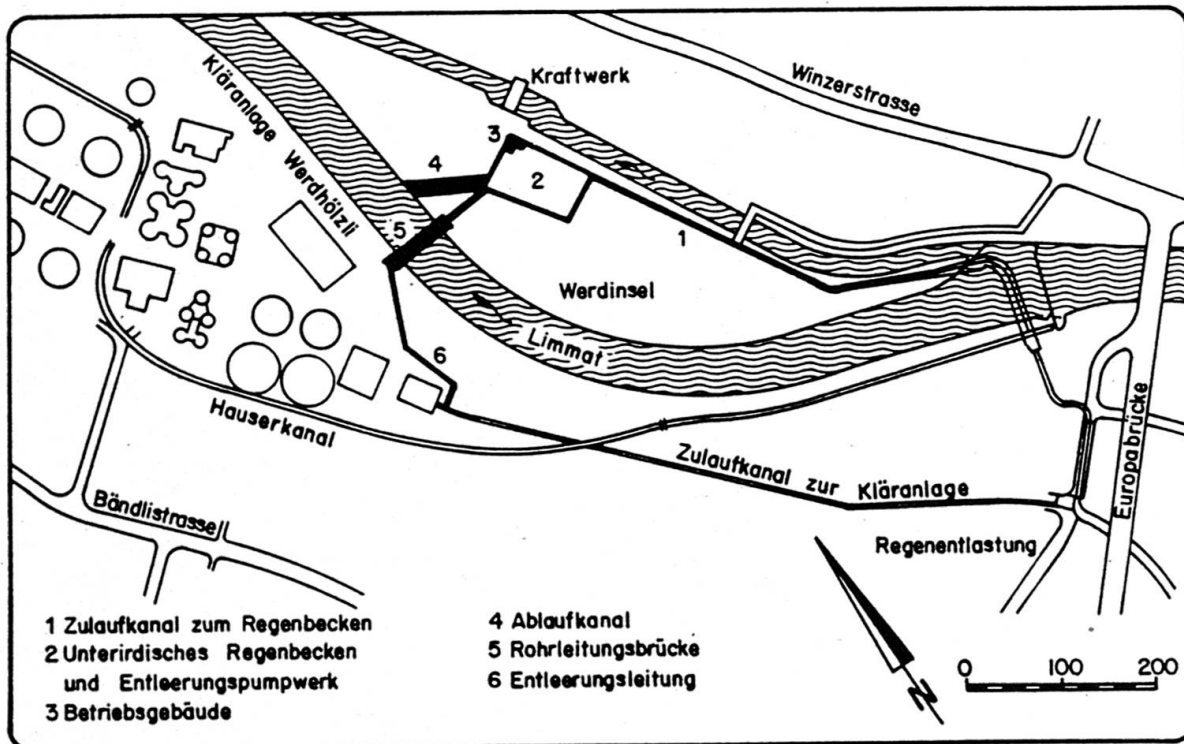
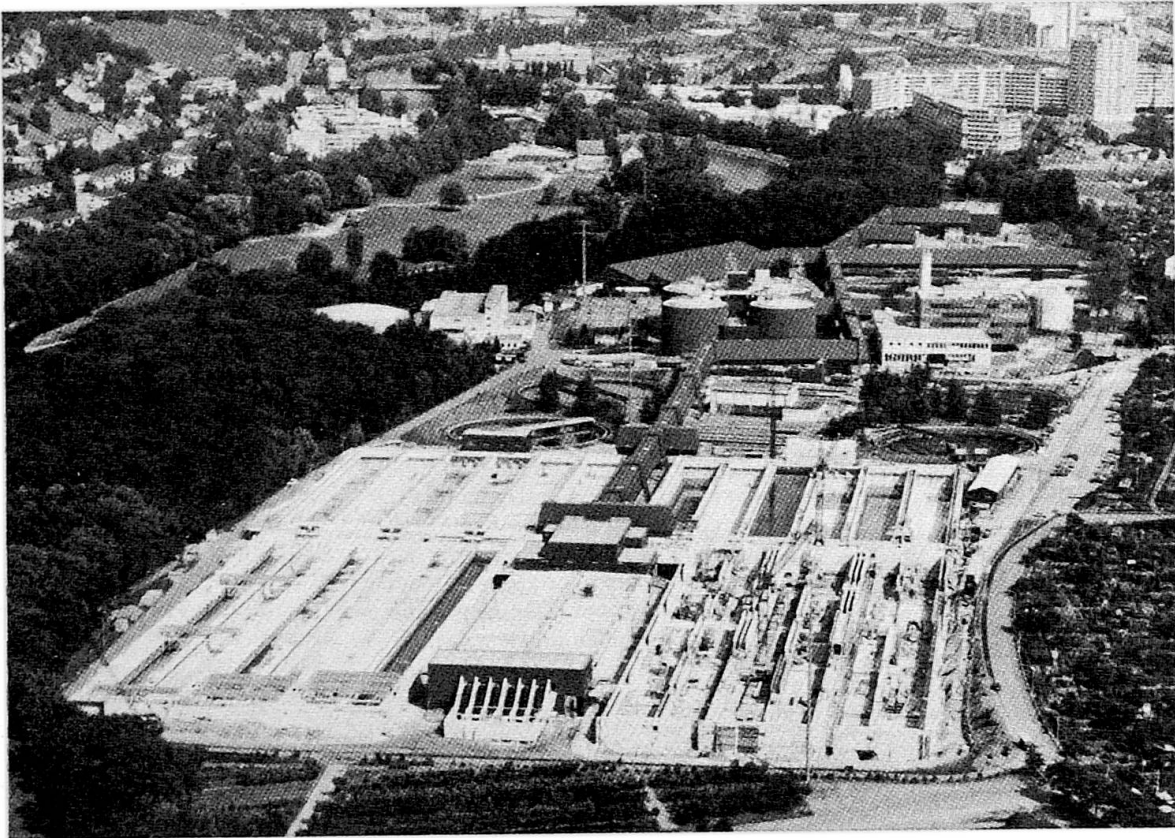


b) Marktstrasse



c) Einfahrt

Bild 4 Früchte- und Gemüse-Engrosmarkt Zürich



**Bild 5** Erweiterung Kläranlage Werdhölzli (oben)  
 Regenbecken Werdinsel (unten)





1. Einleitung
2. Ausgangslage Phase ABP
  - 2.1 Betriebskonzept
  - 2.2 Anlagekonzept
  - 2.3 Bestehende Projektorganisation
  - 2.4 Stand der Arbeiten
  - 2.5 Grobes Terminprogramm
  - 2.6 Kostenübersicht
3. Zielsetzung
  - 3.1 Zweckverband
  - 3.2 Mitgliedergemeinden
  - 3.3 Aussenstehende Organisationen
  - 3.4 Nutzungsplan
  - 3.5 Projekt
4. Technische Konfiguration
  - 4.1 Verfahren
  - 4.2 Standorte
  - 4.3 Numerierung und Bezeichnung der Objekte
  - 4.4 Fachgebiete und ihre Abgrenzungen
5. Projektorganisation bis zur Volksabstimmung
  - 5.1 Organigramm
  - 5.2 Grobbeschreibung der Stellen
  - 5.3 Sitzungskonzept
  - 5.4 Entwicklung von Phase zu Phase
  - 5.5 Betrieb der Anlagen
  - 5.6 Funktionsmatrizen
  - 5.7 Arbeits- und Entscheidungsabläufe
  - 5.8 Pflichtenhefte für Beauftragte
  - 5.9 Aufträge
6. Termine
  - 6.1 Konzept Terminplanung und -überwachung
  - 6.2 Terminvorgaben und -wünsche
  - 6.3 Genereller Terminplan
  - 6.4 Terminplan bis zur Volksabstimmung
  - 6.5 Prioritäten 1983
7. Kosten
  - 7.1 Konzept Kostenplanung und -überwachung
  - 7.2 Investitionskosten
  - 7.3 Bewertung der bestehenden Anlagen und Kostenverteilung im Zweckverband
  - 7.4 Finanzierung und Kostenvergütung an die Mitgliedergemeinden
  - 7.5 Jahreskosten und -erträge
  - 7.6 Rechnungswesen
8. Administration
  - 8.1 Information (mit Protokollen)
  - 8.2 Aktenablage
  - 8.3 Vertragswesen (mit Kostenkontrolle Ingenieurarbeiten)
  - 8.4 Berichtswesen

Bild 6 Inhaltsverzeichnis Projektleitfaden

Weitergehende Abwasserbehandlung Mittleres Glatttal