

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 72 (1954)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Das Sanitärprojekt im Rahmen der Gesamtplanung  
**Autor:** Bösch, Karl  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-61129>

### **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:** 05.04.2026

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

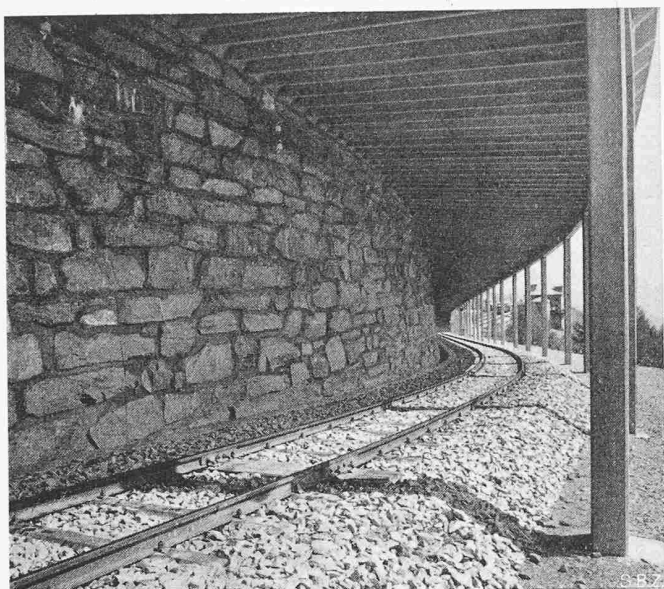


Bild 10. Galerie 1 gegen Alp Grüm

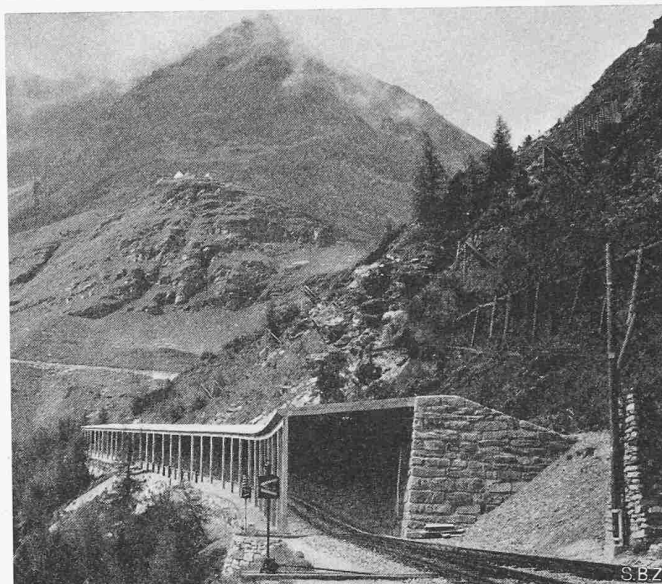


Bild 11. Galerie 1 gegen Sassalmasone

Die gesamten Baukosten betragen:

Jahr	Galerie-länge	Baukosten total	Baukosten je m Galerie
1949	495 m	718 116.20 Fr.	1447.25 Fr.
1952	264 m	450 754.50 Fr.	1707.40 Fr.
	759 m	1 168 870.70 Fr.	1540.— Fr. im Mittel

Der Preisunterschied zwischen den Ausführungen 1949 und 1952 erklärt sich hauptsächlich durch den stärkern Ueberbeton (10 cm 1952 statt 6 cm 1949) und eine Lohnerhöhung, die den Bauarbeitern im Puschlav im Frühling 1952 gewährt werden musste.

Bei der Offertrechnung erhob sich eine lebhaft Diskussion über die Position «Aufrichten der Betonelemente einschl. Verlegen der Zusatzarmierung», da der Unternehmerschaft und der Bauleitung jede Erfahrung in der Montage solcher Bauteile fehlte. Die Nachkalkulation ergab dann folgendes:

1949 Zeitaufwand (nach Umrechnung der Aufseher- und Maurerstunden in Handlangerstunden)	9,47 Hdlg.-Std./t Betonelemente oder
	13,60 Hdlg.-Std./m Galerie

Kosten (bei einem Ansatz von Fr. 2.80/Handlanger-Std.)  
26.52 Fr./t Betonelemente oder  
38.10 Fr./m Galerie.

1952 Zeitaufwand (wie oben)	7,25 Hdlg.-Std./t Betonelemente oder
	10,40 Hdlg.-Std./m Galerie
Kosten (bei einem Ansatz von Fr. 3.04/Handlanger-Std.)	22.04 Fr./t Betonelemente oder
	31.62 Fr./m Galerie.

Die günstigeren Ergebnisse der Bauperiode 1952 sind auf die Erfahrungen zurückzuführen, die ein Unternehmer 1949 bei der Ausführung der Galerie 3 erwerben konnte.

Die Bauarbeiten hatten übernommen für die Galerie 3 die Gemeinschaftsunternehmung E. Fanconi, Poschiavo, und M. Pirovino, Le Prese, für die Galerie 2 O. Christoffel in St. Moritz und für die Galerie 1 die Gemeinschaftsunternehmung E. Fanconi und J. Casanova, beide in Poschiavo.

Abschliessend darf wohl noch mit Genugtuung festgestellt werden, dass die Galerien sich unaufdringlich ins Landschaftsbild einfügen und also auch im Hinblick auf die Forderungen des Naturschutzes verantwortet werden können.

Adresse des Verfassers: a. Obering. Hans Conrad, Lavin GR

## Das Sanitärprojekt im Rahmen der Gesamtplanung

Von Karl Bösch, Zürich

DK 696.14

### Einleitung

Jedes Bauwerk macht auf dem Wege von der ersten Idee bis zur Vollendung je nach seinem Zweck und seiner Grösse eine bestimmte Entwicklung durch. Der ersten Studie folgen, vom Standpunkt des Planbearbeiters aus gesehen, das Vorprojekt im Masstab 1:200 oder 1:100, die Baupläne im Masstab 1:50 und soweit notwendig die Detailpläne 1:20, 1:10 bis 1:1. Die Vielfalt der dabei zu behandelnden Arbeitsgattungen stellt den Architekten vor umfangreiche Koordinationsaufgaben. Ein Detail um das andere muss zum wohl-durchdachten Ganzen zusammengefügt werden. Ein Glied baut auf das andere auf. Dem Gesetze der logischen Entwicklung sind daher alle am Bauwerk beteiligten Arbeitsgattungen unterworfen. Ganz besonders gilt dies für die technischen Einrichtungen im allgemeinen und die in diesem Aufsatz behandelten sanitären Installationen im speziellen.

Leider muss in diesem Sektor viel unfruchtbare Leerlaufarbeit festgestellt werden. Sie ist zum grossen Teil auf die Unsicherheit vieler Architekten in rein installationstechnischen Belangen zurückzuführen. So unvernünftig es wäre, eine Strasse zu bauen, ohne sich um die Kanalisation und die Werkleitungen zu kümmern, die in sie hineingelegt werden müssen, so abwegig wäre es auch, ein Bauprojekt fertig auszuarbeiten und sich erst nachträglich um die

installationstechnischen Probleme zu kümmern in der naiven Meinung: «Der Installateur mag sehen, wie er den Rank findet.»

Aber auch der andere Extremfall, in dem schon im Stadium der Vorprojektierung ein komplettes Ausführungsprojekt mit Schema und Angabe von Aussparungen verlangt wird, zeugt von ungenügender Sachkenntnis. Denn wie soll man ein «Ausführungsprojekt» erstellen können, wenn die Baukonstruktionen noch nicht endgültig festgelegt sind, wenn die Bearbeitung der baulichen Einzelheiten noch nicht begonnen hat, wenn eine Koordination mit andern technischen und baulichen Einrichtungen noch gar nicht stattgefunden hat, wenn man also weitgehend auf irgendwelche Annahmen abstellen muss?

Mit Berechtigung lässt sich hier vielleicht einwenden, dass in etlichen Fällen, und dies besonders bei Bauten mit vielfältigen technischen Einrichtungen, der Architekt schon in einem frühen Zeitpunkt detaillierte Angaben über Installationen kennen muss, um nur in der Lage zu sein, die richtige konstruktive Konzeption des Gebäudes zu finden. Es erhebt sich somit die wichtige Frage: In welchem Zeitpunkt und inwieweit sind Angaben über sanitäre Einzelheiten sachdienlich und notwendig, und welches ist der zweckmässige Werdegang des Sanitär-Projektes im Rahmen der Gesamtplanung?

Die Vermeidung von Leerlaufarbeiten gewinnt in der heutigen Zeit der Voll- und Ueberbeschäftigung ganz besondere Bedeutung. Zudem wird gewiss jeder Fachmann interessiert sein an der Ausmerzung von überholten oder nicht mehr rationalen Arbeitsmethoden. Und nicht zuletzt dürfte das Problem der Baukostensenkung durch sinnvolles Arbeiten und zweckmässiges Planen eine wesentliche Rolle spielen. Das Bestreben, unfruchtbare Zeit- und Geldverschwendung vermeiden zu helfen, veranlasst mich, meine ausgedehnten Erfahrungen auf dem Gebiete der Projektbearbeitung in Form von konkreten Vorschlägen zur Diskussion zu stellen.

Als erstes gilt es, eine klare Trennung der Begriffe zwischen *Vorprojekt* und *Ausführungsprojekt* vorzunehmen.

#### Das Vorprojekt

Es stellt die Grundlage für den Kostenvoranschlag dar und umfasst die grundsätzliche Bearbeitung der Grundrisse mit Eintrag der Apparate und Leitungen, deren Beschreibung und die approximative Kostenberechnung.

#### Grundlagen

Normalerweise werden dazu Pläne im Masstab 1:100 benützt. Sie genügen dem erfahrenen Fachmann, um all die installationstechnischen und die damit zusammenhängenden baulichen Probleme so zu erfassen, dass die spätere Ausführbarkeit grundsätzlich abgeklärt und die Kosten genügend genau ermittelt werden können. Für einfache Bauten sind in diesem Stadium für gewöhnlich keine Detailbearbeitungen und Installationsschemata notwendig. Zur Dimensionierung der Anlage und der voranschlagsmässigen Kostenberechnung genügen die Grundrisse vollauf.

Bei Mehrfamilienhäusern und grösseren Siedlungen mit den gleichen, immer wiederkehrenden Anordnungen empfiehlt es sich, über Badzimmer- und Küchen-Installationen Einzelstudien zur Herausschälung der vorteilhaftesten Variante anzustellen. Prinzipschemata, Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Koordination mit andern technischen Einrichtungen erweisen sich höchstens bei grösseren und komplizierteren Objekten als notwendig. Grundsätzlich soll man in der Bearbeitung des Vorprojektes nur soweit gehen, dass man eine sichere Grundlage für den Kostenvoranschlag und eine Grundlage für das Ausführungsprojekt erhält.

#### Bemerkungen zu Grenzfragen

Man kann nicht selten die Auffassung antreffen, Vorprojekt und Kostenvoranschlag seien schon so weit auszuarbeiten, dass sie zugleich als Ausführungsprojekt und Ausschreibungsformular verwendet werden können. Für diejenigen, die dieses Vorgehen anordnen, mag es sehr einfach erscheinen, zumal sie ja die Arbeit auf andere abwälzen. Lässt man sich aber von volkswirtschaftlichen Ueberlegungen leiten, so ist die Summe aller Aufwendungen für eine bestimmte Arbeit massgebend. Von diesem Standpunkt gesehen lehrt die Erfahrung, dass der erwähnte Weg in den seltensten Fällen zum gewünschten Erfolg der Arbeits- und Kosteneinsparung führt. Das Märchen von den endgültig festgelegten Anordnungen macht vielleicht dem Anfänger einen gewissen Eindruck. Dem Eingeweihten kommt die Sache in qualitativer Hinsicht sehr verdächtig vor, wenn so gar nichts mehr geändert werden soll. Denn ein gutes Werk macht doch eine gründliche Entwicklung durch, muss Kinderkrankheiten abstreifen, Vergleiche aushalten. Das eigentliche Reifestadium beginnt erst mit dem Ausführungsprojekt. Will der Architekt vom Installationsfachmann vor dieser Zeit ein fertiges Projekt verlangen, so gilt der bekannte Spruch: Meister, die Arbeit ist fertig, soll ich sie gleich flicken?

Die Verfechter des Gedankens vom ausführungsmässigen Vorprojekt werden nun einwenden: Ja, spielt denn das schon eine Rolle, wenn vielleicht ein Waschtisch von einer Wand zur andern verschoben, nachträglich eine andere Klosettanlage gewählt, statt dem Ausgussbecken ein Standausguss ausgelesen wird? Jawohl, es spielt eine viel grössere Rolle, als der nicht vollständig in die Installationstechnik Eingeweihte zu ahnen vermag. Scheinbar geringfügige Ab-

weichungen in der Grundrissgestaltung und Aenderungen in der Apparate-Auswahl bedingen des öfters grundsätzliche Umstellungen in der Dimensionierung und schematischen Darstellung der Leitungen. Sie lassen sich nicht durch einfaches Radieren und Nachziehen von einigen Strichen beheben, sondern melden ihre Konsequenzen in den Grundrissen, im Leitungsschema, in der Beschreibung, im Materialauszug und in der Kalkulation an.

Am Beispiel eines Badezimmers sei in drei Varianten die Folge der Apparateverschiebungen durch Hervorheben der Ablaufleitungen gezeigt (Bilder 1 bis 3). Was schon der rein graphische Eindruck vermittelt, das bestätigt die Kalkulation, indem der Preis für die Ablaufleitungen pro Geschoss (ohne die sich gleichbleibenden Blei-Apparateanschlüsse) zwischen 100 % bei Bild 1, 150 % bei Bild 2 und 175 % bei Bild 3 schwankt.

Sofern man sich mit dem Unternehmer einigt, die Installationen auf Grund der ausgeführten Arbeiten auszumessen und zu verrechnen, so wirken sich die Aenderungen nicht ganz so unheilvoll aus, wie wenn man nach einer Pauschalabmachung ins kritische Gehege der Mehr- und Minderpreise sowie der Tagelohnarbeiten gerät. Unangenehm ist es aber auf alle Fälle, mit geflickten und nur zur Hälfte zutreffenden Plänen und Beschreibungen arbeiten zu müssen. Es ist nur zu gut bekannt, dass solche Zustände eine unerschöpfliche Quelle von Fehlern sind und zu Nachforderungen durch die Unternehmer führen. Kalamitäten bleiben meistens nicht aus, so dass alle Beteiligten das Opfer unnötiger Mehraufwendungen werden.

Es empfiehlt sich daher, das Vorprojekt vom Ausführungsprojekt klar zu unterscheiden und vom ersten nur das zu verlangen, was es auf Grund des jeweiligen allgemeinen Projektierungsstadiums sein kann. Sobald der Kostenvoranschlag vorliegt, muss doch irgendwo gespart werden; es setzt die Periode der Streichungen, Varianten, Vereinfachungen ein. Wie manches Projekt erhält nach dieser Säuberung ein ganz anderes Gesicht! Es zeigt sich immer wieder, dass sich gewisse Gesetzmässigkeiten auch mit der besten Absicht nicht ungestraft umgehen lassen. Die Devise soll daher lauten: Zuerst sinnvoll planen und dann planvoll arbeiten!

#### Das Ausführungsprojekt

Es ist dadurch gekennzeichnet, dass es keine Provisorien, Annahmen und unabgeklärte Details mehr erträgt. Hier beginnt das eigentliche Gestalten, das Zusammentragen von Angaben, das Konstruieren, Abwägen und Koordinieren. Das Ausführungsprojekt lässt sich nicht auf den ersten Anhab fertig erstellen. Die sanitäre Anlage hat als Nerven- und Betriebsstoff-System geduldig all die Entwicklungsstufen des sie umgebenden Baukörpers mitzumachen.

Es ist klar, dass die Bearbeitungsmethode in den einzelnen Büros und je nach der Art des Bauwerkes verschieden sein kann. Dessen ungeachtet lassen sich aber doch einige allgemein gültige Richtlinien aufstellen. Bei der nachfolgenden Nennung der einzelnen Arbeitsphasen ist die Reihenfolge auf ein zweckmässiges Vorgehen ausgerichtet.

#### Hauptsächlichste Projektabschnitte

##### A. Entwurf

1. Studium der Grundrisspläne, Entwurf der Leitungen als Diskussionsgrundlage; Aufstellen der Fragen, die der Abklärung bedürfen; erste grundsätzliche Besprechungen und Koordination mit den übrigen Installationen; Unterbreiten von Vorschlägen; Abklären so weit als möglich.

2. Apparate-Auswahl mit der Bauleitung, der Bauherrschaft oder deren Vertretern.

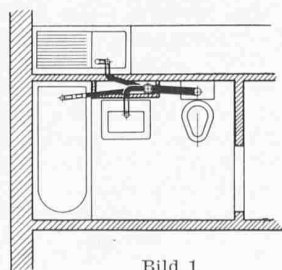


Bild 1

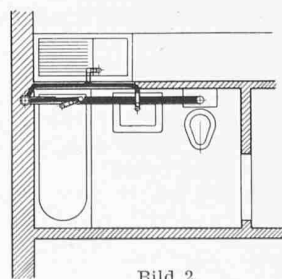


Bild 2

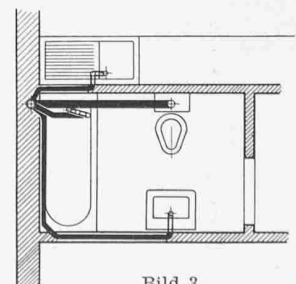


Bild 3

3. Vervollständigung aller Eintragungen von Apparaten und Leitungen in Grundriss-Kopien, Masstab 1:50; Entwurf des Leitungsschemas; Detailstudien so weit als notwendig.

4. Nochmalige Ueberprüfung aller Dispositionen und Koordination mit den übrigen technischen Einrichtungen.

5. Erstellen der Aussparungspläne, Koordination der Aussparungen durch den Architekten und Bereinigung mit dem Eisenbeton-Ingenieur.

#### B. Ausschreibung und Vergebung

6. Aufstellen der Submissionsformulare mit allgemeinen und technischen Vorbemerkungen, ausführlicher Apparate- und Leitungsbeschreibung samt detailliertem Vorausmass.

7. Ausschreibung der Arbeiten.

8. Kontrolle der Offerten.

9. Eventuelle Projektbereinigungen.

10. Vergebung der Arbeiten und Bestimmung der Lieferanten.

#### C. Ausführungspläne

11. Eintragen der Leitungen in Tochterpausen.

12. Fertigstellen des Leitungsschemas und der Detailpläne.

13. Nochmalige Kontrolle in bezug auf die Uebereinstimmung mit den übrigen Einrichtungen.

14. Aufstellen der Verträge.

15. Erstellen der Plankopien für Architekt, Bauführer und Unternehmer.

Die Ausführung der sanitären Installations-Arbeiten selbst bildet ein Kapitel für sich und soll hier nicht behandelt werden.

Die Aufstellung steht zum Teil im Widerspruch mit der vielerorts festgestellten Praxis. Sie bedarf daher einiger Erläuterungen. Um Missverständnissen vorzubeugen, sei vorausgesetzt, dass der Architekt gewillt ist, ein fachlich einwandfreies Projekt zu erhalten, und demgemäss einen Fachberater mit dieser Aufgabe betraut, sei es eine hiefür ausgewiesene Installationsfirma oder ein neutrales Ingenieur-Büro.

#### Erläuterungen

Wie aus der Aufstellung ersichtlich, lässt sich das Ausführungsprojekt in drei grundlegende Abschnitte A, B und C unterteilen. Der erste Teil ist gekennzeichnet durch das Zusammentragen aller notwendigen Angaben, die Bereinigung aller installationstechnischen und konstruktiven Einzelheiten. Je bessere Arbeit hier geleistet wird, um so reibungsloser und rascher geht später die Ausführung der Arbeiten vonstatten. Einmal müssen der Architekt und der Bauherr zu allen sie berührenden Fragen Stellung nehmen. Dabei ist es ganz bestimmt empfehlenswerter, die Entscheidungen zu treffen, so lange sich ihre Konsequenzen auf dem Papier leicht berücksichtigen lassen und die Kette der Begleiterscheinungen noch klein ist, als wenn sie zu kaum mehr überblickbaren Einbrüchen in die ganze Planbearbeitung und Ausführung führen. Besonderer Hinweise bedürfen daher die einzelnen Punkte wie: Apparate-Auswahl, Koordination der Leitungen, Aussparungspläne, Ausschreibung und Ausführungspläne.

#### 1. Apparate-Auswahl

Die Nützlichkeit der möglichst frühzeitigen Apparate-Auswahl kann nicht stark genug betont werden. Der Beizug des Fachberaters ist dabei unbedingt zu empfehlen. Denn der Apparate-Grossist bzw. Verkäufer wird, wo es nicht nur um reine Apparatefragen, sondern um installationstechnische, bauliche und wirtschaftliche Probleme geht, selten in der Lage sein, eine verbindliche Auskunft zu geben. Für die Apparateauswahl am Anfang der Projektierungsarbeiten lassen sich folgende Gründe und Vorteile anführen:

Das «Alpha» der sanitären Einrichtungen ist der Apparat. Er bildet den Ausgangspunkt für jede weitere Disposition. Nur wer um die vielen Möglichkeiten der Materialbeschaffenheit, Form und Grösse der Apparate, deren Anschlussvariationen und Dimensionen, deren Temperatur-, Druck- und Korrosionsbedingungen weiss, wird verstehen, welche unsicheren Boden der Projektverfasser ohne die Apparatebestimmung durch Architekt und Bauherrn bei der Planbearbeitung betritt. Die dem Ermessen in verschiedenen Belangen anheim

gestellte Wahl ist zu variationenreich, als dass auch dem gewiegtesten Fachmann die ihm gut scheinende Annahme genügend Gewähr böte.

Erfolgt die Apparate-Auswahl am Anfang der Projektierung, so hat nicht nur der Sachbearbeiter, sondern auch der Architekt eine sichere Grundlage für den Eintrag der Apparate in die Grundrisse und für die Ausarbeitung von Möblierungs- und Detailplänen. Ebenso einleuchtend ist die viel raschere, leichtere und sicherere Erstellung von Installations- und Aussparungsplänen sowie der Ausschreibungsformulare. Hin und wieder kann man nur den Kopf schütteln ob den vielen Varianten, die ein Ausschreibungsformular enthält. Bis zu einem gewissen Grade ist mit ungeschicklichen Menschen ja immer zu rechnen. In den meisten Fällen steht aber doch ganz einfach der Gedanke dahinter, die Wahl so lange offen zu halten, bis die preislichen Konsequenzen ersichtlich sind.

Dazu ist aber zu bemerken, dass fast alle Vergleiche, die sich nur auf den Apparat beziehen, unvollständig und daher irreführend sind. Wollte man nämlich alle die damit zusammenhängenden baulichen und installationstechnischen Änderungen exakt in das Ausmass aufnehmen, so entstünde ein Ausschreibungsformular, das mehr Verwirrung als Heil anstiften dürfte. Die nachträglichen Streichungen und Flicke-reien bringen so viel Unsicherheit und Missverständnisse in die ganze Arbeit hinein, dass man sich ob der vielen vorkommenden Fehler nicht zu verwundern braucht. Es ist daher höchst unfruchtbar, den ganzen Variationenreichtum durch die Ausschreibung und Vergebung hindurchzuschleppen. Viel einfacher, rascher und sicherer gelangt man zum Ziel, wenn man solche für Entscheide notwendig erscheinende Preisvergleiche durch den Sachberater erstellen und erläutern lässt.

Zur Illustration des Gesagten seien zwei Beispiele über WC-Anlagen und Ausgüsse herausgegriffen. Allein aus der Darstellung in den Bildern 4 und 5 lassen sich schon die hauptsächlichsten Unterschiede in der Art der Ausführung, im Platzbedarf und in der Grösse der Anschlussleitungen herauslesen.

Interessieren dürften auch die Installationskosten. Der Variationen sind aber zu viele, als dass ein allgemein gültiger Vergleich mit absoluten Zahlen denkbar wäre. Zudem ist die Gefahr der missbräuchlichen Anwendung zu gross. Um aber doch über die Grössenordnung der Verschiebungen ein einigermaßen verwertbares Bild zu erhalten, sind unter den Bildern die verhältnismässigen Kosten angegeben.

Ein weiteres Argument, das für die Variantenfreudigkeit sprechen möchte, ist der Vergleich mit architektonischen Wettbewerben. Dazu ist aber zu sagen, dass die Grundlagen und Vorschriften der Sanitär-Technik verhältnismässig eng gefasst sind, und darum im allgemeinen keine grossen, neuen schöpferischen Ideen zulassen. Für prinzipielle Lösungen ist wohl ein gewisser Spielraum da. Interessante Varianten erschöpfen sich aber bald bei der detaillierten Ausführung. Das Risiko ist viel grösser, dass man vor lauter nicht oder kaum beurteilbaren Vorschlägen erst recht nicht weiss, wofür man sich zu entscheiden hat. Es gehört mit zur Aufgabe des Architekten, die Bauherrschaft von der Nützlichkeit der frühzeitigen Apparate-Auswahl zu überzeugen und grundsätzlich zu treffende Entscheidungen rechtzeitig vorzubereiten und herbeizuführen.

Um nur noch auf einen der vielen Gesichtspunkte hinzuweisen, sei erwähnt, dass die Auswahl der Apparate nicht unbedingt mit der Bestellung gleichzusetzen ist. Alle Apparate-Grossisten stellen ihre Lager und Verkaufslöke für eine unverbindliche Besichtigung gerne zur Verfügung. Wichtig ist ja vor allem die Bestimmung der Modelle.

#### 2. Koordination der Leitungen

Eine weitere, nicht zu unterschätzende Aufgabe besteht in der Koordination der technischen Einrichtungen. Bei Bauten mit umfangreichen Installationen scheidert das zweckmässige Vorgehen oft daran, dass die Heizungs- und Lüftungs-Installationen im Zeitpunkt der Projektbearbeitung noch nicht vergeben sind. Die Vielfalt der Ausführungsmöglichkeiten ist hier bedeutend grösser als bei den sanitären Installationen. Es sei nur auf die in baulicher Hinsicht gewaltigen Unterschiede zwischen Radiatoren- und Strahlungsheizung, zwischen gewöhnlicher Lüftung und Klima-Anlagen hingewiesen. Solange hier kein eindeutiger Entscheid auf

Grund eines bestimmten Projektes vorliegt, ist eine Leitungs-koordination praktisch aussichtslos.

In den Grundzügen lässt sich vielfach schon eine gewisse Uebereinstimmung bezüglich Platzbedarf und Leitungsführung erreichen. Es wäre aber falsch, sich beim Ausführungsprojekt damit begnügen zu wollen und die montagegerechte Lösung aller Kreuzungspunkte einfach dem Handwerker auf der Baustelle zu überlassen. In Wohnhäusern mögen die einer solchen Einstellung zur Last fallenden Spitz- und Taglohnarbeiten noch im üblichen Rahmen bleiben. Das Bestreben eines gewissenhaften Baufachmanns sollte aber doch sein, diese durch sorgfältige Vorarbeit zu vermeiden oder doch zum mindesten auf das Aeusserste zu beschränken. Nicht zu verantwortende Folgen wären zu erwarten, wollte man sich in Schulhäusern, Hotels, Industriegebäuden, Anstalten aller Art nicht die Mühe nehmen, für eine gründliche und ausgefeilte Koordination aller technischen Einrichtungen zu sorgen.

### 3. Aussparungspläne

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Erstellung von Aussparungsplänen<sup>1)</sup>. Aus dem vorhin Gesagten geht eindeutig hervor, dass es keine verbindlichen Aussparungspläne geben kann, so lange nicht alle Ausführungseinzelheiten abgeklärt sind. Aus wirtschaftlichen und architektonischen Gründen sieht sich der Eisenbeton-Ingenieur immer mehr genötigt, seine Konstruktionen auf rationellste Art auszunützen. Für ihn kann es daher nicht gleichgültig sein, wo die Aussparungen liegen und wie gross sie zu machen sind. Nur aufs Geratewohl einige Löcher vorzusehen, ist dann verfehlt, wenn man ausgerechnet neben diesen, und demzufolge in der Konzentration von Armierungseisen zu spitzen hat. Sehr oft sind konstruktive Schwierigkeiten die Ursache von Umstellungen in der Apparate-Disposition und Leitungsführung. Eine gewisse Sicherheit über die Richtigkeit unserer Anordnungen haben wir erst dann, wenn der Eisenbeton-Ingenieur die Aussparungen bearbeitet und in Ordnung befunden hat.

Bei grösseren Objekten ist es sehr zu empfehlen, die Aussparungen aller Arbeitsgattungen in einen gemeinsamen Originalplan einzutragen. Auf diese Weise ist es möglich, für alle Mitarbeiter die notwendigen Kopien anzufertigen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass man den einzelnen Sachbearbeitern die fertigen Pläne zur Kontrolle gleichzeitig vorlegen kann, ohne dass der Architekt oder Ingenieur auf sein Exemplar verzichten muss. Die Zirkulation nur eines Aussparungsplanes von einem Sachbearbeiter zum andern ist umständlich und zeitraubend.

<sup>1)</sup> K. Bösch, Zur Darstellung von Aussparungsplänen, SBZ 1953, Nr. 41, S. 606.

Zudem ist zu befürworten, die Tochterpausen für die endgültige Eintragung der Leitungen von diesem Original-Aussparungsplan herzustellen. Die Nachkontrolle der eigenen Angaben und die Orientierung über die Gesamtinstallationen wird dadurch wesentlich erleichtert.

### 4. Ausschreibung der Arbeiten

Ist das Verfahren mit den Aussparungsplänen abgeschlossen, so ist die eigentliche, ausführungsfähige Grundlage für die Ausschreibung und Vergebung der Installationen geschaffen. Wie schon eingangs erwähnt, ist dieses Vorgehen vor allen Dingen dann am Platz, wenn ein neutraler Fachberater mit der Projektierungsaufgabe betraut wird, der in jedem Stadium der Planbearbeitung in der Lage ist, die dem Architekten notwendigen Angaben zu machen, ohne davon abhängig zu sein, ob der ausführende Unternehmer bestimmt ist oder nicht.

Gegen die relativ späte Ausschreibung der sanitären Installationen vernimmt man verschiedene Einwände. Der am meisten gehörte stammt vom eingebürgerten Brauch, alle Rohbauarbeiten miteinander auszuschreiben. Es braucht dies aber kein unabänderliches Gesetz zu sein, zumal ein anderes Vorgehen mehr Erfolg verspricht. Könnten sich Architekten und Bauherren dazu entschliessen, die Sanitär-Ausschreibung erst mit der zweiten Etappe (beispielsweise mit den Schreiner- und Maler-Arbeiten usw.) vorzunehmen, so würden sie dafür folgende Vorteile eintauschen:

Erfolgt die Ausschreibung erst, nachdem die Installationen ausführungsfähig entworfen sind, so hat man eine viel grössere Gewähr, dass die Ausschreibungsformulare und Verträge auch mit der Ausführung übereinstimmen. Die Materialbestellung erfolgt nur einmal, dafür aber richtig. Was nützt es, Materialien sehr früh zu bestellen, wenn nachträglich doch wieder geändert, und anderes Material benötigt wird? Die Arbeiten des Monteurs werden wesentlich erleichtert, wenn er sich auf exakte Unterlagen stützen kann. Das gleiche gilt auch für die Ueberwachung, das Ausmass und die Abnahme der Installationen durch die Bauleitung. In Zeiten von Preisschwankungen ist die Kalkulation und preisliche Abmachung viel einfacher, wenn Offerteingabe und Ausführung zeitlich nicht zu weit auseinander liegen. Nur wer aus Erfahrung reden kann, weiss, wie sehr die Aufwendungen für sogenannte Leerlaufarbeiten durch ein folgerichtiges Vorgehen vermindert werden können.

Nicht unwesentlich ist sicher auch für alle Beteiligten die Genugtuung über eine Arbeit, die stimmt und an der nicht dauernd herumgeflickt werden muss und die keine nicht mehr korrigierbaren Mängel aufweist.

### 5. Ausführungspläne

Das Erstellen der Ausführungspläne, als drittes Projektierungsstadium ist eigentlich nur noch mit einer Rein-

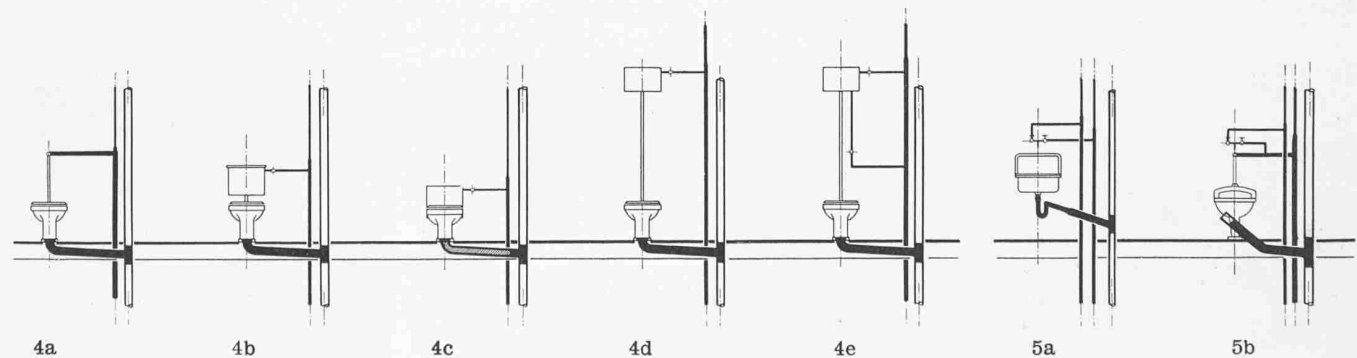


Bild 4. Klosettanlage in fünf Varianten 4a bis 4e  
 4a Mit Spülhahn und Bleispülrohr  
 4b mit niedhängendem Holzspülkasten und Eckregulierhahn  
 4c mit Absaugeklosett und Eckregulierhahn  
 4d mit hochhängendem Holzspülkasten und Eckregulierhahn, Kettenzug, Bleispülrohr  
 4e) mit hochhängendem Holzspülkasten für Injektor-Betätigung, Drückerhahn, Eckregulierhahn, Bleispülrohr

Bild 5. Ausguss in zwei Varianten 5a und 5b  
 5a) «Oetenbach»-Ausgussbecken mit Klapprost und Wandbatterie 3/8"  
 5b) Feuerton-Standausguss, mit Klapprost, Spülhahn 3/4" und Wandbatterie 1/2"

Tabelle 1: Preisvergleiche in Prozenten

Spezifikation	4a	4b	4c	4d	4e	5a	5b
Apparat mit Armaturen	26	57	62	49	68	50	152
Montage	8	12	11	13	15	6	12
Ablauf-Anschluss	25	25	39	25	25	26	55
Kaltwasser-Anschluss	35	8	8	12	25	18	31
Blei-Spülrohr	6	—	—	14	14	inkl. Warmwasser	
Total	100	102	120	113	147	100	250

zeichnung zu vergleichen. Die ganze Konstruktion der Anlage ist durchgedacht und durchgearbeitet. Es geht nur noch darum, ihr mit sauber erstellten Montageplänen den letzten Schliff zu geben. Ein weiterer Vorteil dieses Vorgehens ergibt sich nochmals nach Fertigerstellung der Installation, wenn sich die Ausführungspläne (oft mit nur geringen Änderungen) zugleich als Revisionspläne benützen lassen.

#### Schlussbemerkungen

Es ist klar, dass das vielgestaltige praktische Leben eine gewisse Kompromissbereitschaft fordert. Der Idealfall lässt sich wohl selten verwirklichen. Dessen ungeachtet sollte man aber darnach streben, eine bestimmte Linie einzuhalten.

Die Anforderungen an die technischen Einrichtungen in Bauten werden in quantitativer wie qualitativer Hinsicht

immer eher grösser. Die gute Planung und Koordination wird immer unerlässlicher. Die Zeiten, in denen man den Handwerker mit dürftigen Angaben im Bau einfach nach seinem eigenen Gutdünken schalten liess, sind vorbei. Der fortschrittlich eingestellte Baufachmann kann sich einer den neuen Verhältnissen angepassten Projektierungsmethode sicher nicht verschliessen, zumal sie zum Ziele hat, dem Bauherrn zu dienen, unnötige Aufwendungen auszumerzen und Einsparungen an Zeit und Material zu erreichen. Es wäre daher sehr zu begrüssen, wenn sich die projektierenden Baufachleute mit den skizzierten Vorschlägen auseinandersetzen und versuchen würden, sie in der Praxis anzuwenden.

Adresse des Verfassers: Karl Bösch, Mitarbeiter von Herm. Meier, Dipl. Ing., Bahnhofquai 15, Zürich.

## Der Sespa-Antrieb Von Dipl. Ing. A. Leyer, Professor an der ETH, Zürich

DK 621.852

In der Mechanik ist die Sperrwirkung, die eine Reibungskraft auf ein System ausüben kann, wenn ihr Normaldruck selbsttätig der Grösse der bewegenden Kraft angepasst wird, seit langem bekannt. Das einfachste Beispiel dafür ist vielleicht der Sperrdaumen, Bild 1. Bekannt ist auch das Bandsperrwerk, bei dem ein Band um eine Scheibe gelegt und an den Enden eines zweiarmligen Hebels befestigt wird, wobei der Drehpunkt dieses Hebels dem Reibungskoeffizienten und dem Umschlingungswinkel des Bandes entsprechend gewählt wird, Bild 2. Ein solches Sperrwerk wirkt derart, dass die Scheibe in der einen Richtung ungehindert gedreht werden kann, während sie in der andern Richtung (Pfeilrichtung) durch die entstehende Reibung blockiert wird.

Dieser Effekt kann nun auch zur Kraftübertragung herangezogen werden, wenn man die dafür notwendigen Voraussetzungen erfüllt. Man erhält dann einen Antrieb, bei dem das Band auf der Scheibe unter gar keinen Umständen gleitet und der daher ebenso kraftschlüssig ist wie ein Ketten- oder Zahnradgetriebe, der aber wesentlich billiger und einfacher ist und wegen seiner kontinuierlichen Arbeitsweise dazu noch die bessern Laufeigenschaften aufweist. Diese Vorzüge sind derart in die Augen springend, dass in den letzten Jahrzehnten in verschiedenen Ländern zahlreiche Patente auf solche Antriebe angemeldet wurden. Die darin vorgeschlagenen Lösungen blieben jedoch ohne jede praktische Auswirkung, offenbar weil nirgends ein Hinweis dafür gegeben wurde, wie solche Antriebe konstruktiv durchzubilden sind, um auch den Anforderungen des praktischen Betriebs und denen an die Wirtschaftlichkeit zu genügen.

Diese Aufgabe ist nun durch eine Reihe zweckmässiger Konstruktionen gelöst worden, die unter dem Namen Sespa-Antriebe verkauft werden, und die dank ihrer hervorragenden Eigenschaften bereits eine Umwälzung auf dem Gebiet der Antriebstechnik eingeleitet haben. Solche Antriebe zeigen die

Bilder 3 bis 6. Ihre wesentlichen Merkmale bilden vermutlich den einzigen gangbaren Weg zwischen den verschiedenen, sich teilweise widersprechenden Forderungen wirtschaftlicher und technischer Art. Sie sind in allen Industrieländern der Welt zum Patent angemeldet worden.

Kennzeichnend für diese Antriebe ist eine exzentrische Lagerung des treibenden Organs, sei es des treibenden Motors als Ganzes, oder nur der treibenden Scheibe, wie das im Bild 7 gezeigt wird, dessen Analogie mit Bild 2 offensichtlich ist, indem an Stelle des Doppelhebels eine Scheibe tritt. Wird der Motor als Ganzes in dieser Weise gelagert (Bild 8), so verhalten sich Stator und Rotor infolge ihrer gegenseitigen elektrischen Verspannung wie ein Stück, das die Rolle des Doppelhebels übernimmt. In eine zweckmässige konstruktive Form gebracht, ergibt dies den Antrieb nach Bild 9. Der Motor ruht in einem seitlichen Kugellager, das sowohl radiale als auch axiale Kräfte aufnimmt. Er ist als zylindrischer Körper ausgebildet, hat also keinen Fuss. Wird dagegen nur die treibende Scheibe exzentrisch gelagert, so ergibt sich die Anordnung nach Bild 10. Die Scheibe, die wie der Doppelhebel nach Bild 2 wirkt, hat ihren Drehpunkt im Wälzpunkt zweier innen liegen-

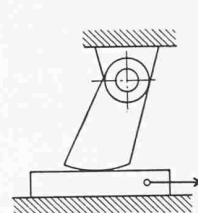


Bild 1. Bewegungssperre durch Daumen für Rechtsbewegung

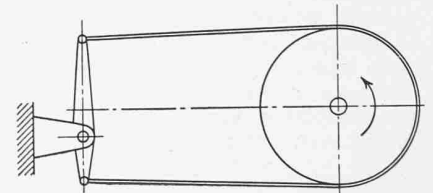


Bild 2. Bandsperre für Linksrotation

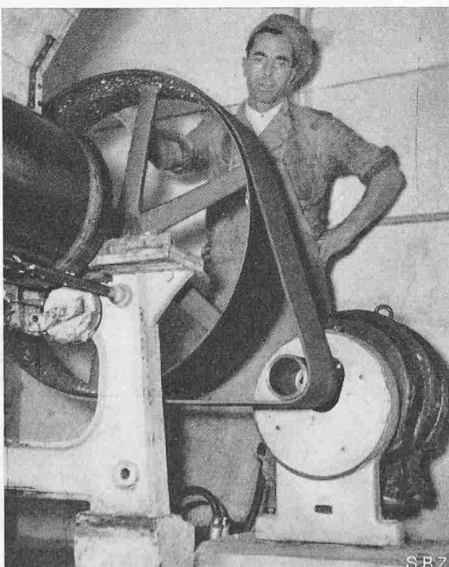


Bild 3. Antrieb von 8,5 PS mit selbsttätiger Gleitsicherung an einem Gummi-Walzwerk

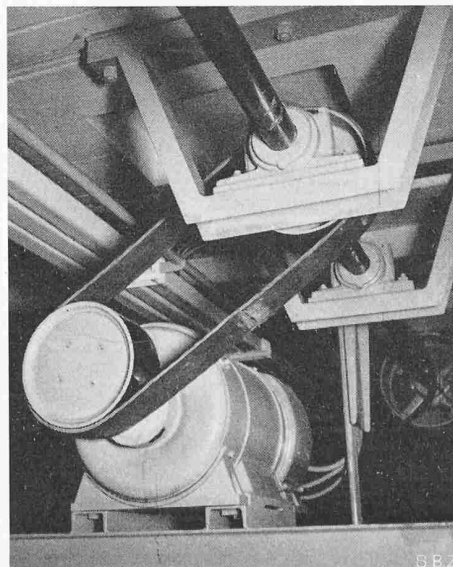


Bild 4. Transmissionsantrieb von 18 PS durch eine Schwenkscheibe

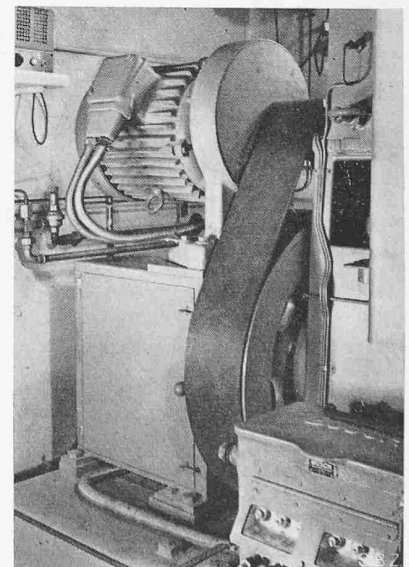


Bild 5. Schwenkmotor von 10 PS als Antrieb für einen Hochdruckkompressor