

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 125/126 (1945)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Aegyptische Beiträge zu aktuellen Architekturfragen  
**Autor:** Meyer, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-83654>

#### **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:** 22.02.2026

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

INHALT: Agyptische Beiträge zu aktuellen Architekturfragen. — Note sur le coefficient de ruissellement. — Grossraum-Tiefkühlwaggon. Wasserkraft und Kohle. — Mitteilungen: Umbau der Gemmeleitung der Bernischen Kraftwerke. Wärmespeicherung in Baukonstruktionen. Die Stollenbauweise «Ripplinger-Berg». Die «Elektrowirtschaft». Die Wärmepumpen-Heizanlage im Etzelwerk in Altendorf. Zement-Bewirtschaftung.

Der erste schweizerische Tiefkühl-Lastwagen. Schweiz. Institut für Landforschung. Persönliches. Eidg. Technische Hochschule. — Nekrolog: Paul Schatzmann. — Wettwerbe: Schulhaus mit Turnhalle und Kaplanei in Ems (Grb.). — Literatur.

Mitteilungen der Vereine.  
Vortragkalender.

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 18

## Agyptische Beiträge zu aktuellen Architekturfragen

### Vorbemerkung

Das von dem bekannten deutschen Agyptologen Geheimrat Ludwig Borchardt und seiner Frau gegründete Institut für ägyptische Bauforschung und Altertumskunde in Kairo sollte ursprünglich dem weitverzweigten Organismus des Deutschen Archäologischen Institutes angegliedert werden. Der Antisemitismus des III. Reiches sowie sein Missbrauch der archäologischen Auslandinstitute in Athen und anderwärts als politische Stützpunkte hatte zur Folge, dass die Gründer das Institut als selbständige Stiftung mit Sitz in der Schweiz konstituierten.

Es ist ein schönes Zeichen wissenschaftlicher Beharrlichkeit, dass nun der wissenschaftliche Leiter des Borchardt-Institutes, Dr. Herbert Riecke, allen Erschwerissen der Zeit und der Armut unserer Bibliotheken an ägyptologischer Literatur zum Trotz in der Schweiz eine Veröffentlichung des Institutes herausgeben, und so die Kontinuität der Forschung aufrecht erhalten konnte<sup>1)</sup>.

Im Mittelpunkt der Betrachtung steht der Grabbezirk des Königs Djoser mit dessen Stufenpyramide (Mastaba) und umgebenden Bauten zu Saqqara. Diese Steinbauten, deren Reste erst in den Zwanzigerjahren dieses Jahrhunderts freigelegt wurden, gehören in den Beginn der Pyramidenzeit, in die III. Dynastie des Alten Reiches, d. h. je nach der Chronologie in die Jahrhunderte unmittelbar vor oder nach dem Jahr 3000, und damit zu den ältesten Monumentalbauten überhaupt. Seit ihrer Veröffentlichung stehen sie im Mittelpunkt wissenschaftlicher Kontroversen — doch wäre das noch kein Grund, eine Veröffentlichung darüber an dieser Stelle ausführlich anzugeben.

Gerade das Befremdliche, zunächst Unverständliche dieser Bauten dient aber dem Verfasser zum Anlass, grundsätzliche Fragen der Architektur und der Architekturbetrachtung aufzuwerfen, wobei er sich auch mit den heute üblichen Betrachtungsarten und Vorurteilen auseinandersetzen muss, und so bietet diese Schrift — was niemand hinter ihrem Titel vermuten würde — eine lebendige, temperamentvolle und für jedermann lesbare Erörterung architektonischer Grundfragen, die heute so gültig sind wie vor fünftausend Jahren. Neben anderem geht es um das Verhältnis zwischen Kunstform und Material und Technik, sowie um das Wesen der Monumentalität, und es ist dem Besprechenden ein besonderes Vergnügen, von dieser unerwarteten Seite her eine Bestätigung seiner eigenen Ansichten zu finden, dargelegt an einem Material, das allen stimmungsmässigen Animositäten des Augenblicks weit entrückt ist (die Agyptologen mögen dafür die ihrigen haben — sie werden sich mit dieser Schrift eingehend befassen müssen). Die Schrift ist mit zahlreichen Grundrissen, Zeichnungen und vier vom Verfasser mit liebevoller Präzision gezeichneten Tafeln versehen — die photographischen Ansichten der Ruinenstätte von Saqqara sind nachzuschlagen im Atlantis-Band «Agyptische Kunst» von Kurt Lange, Taf. 7 ff. (Zürich-Berlin 1939).

\*

Wir haben hier nur einige allgemein interessierende Gesichtspunkte ausgezogen, unter Weglassung der eingehenden Beweisführung und des speziell-Agyptischen und der Auseinandersetzung mit der ägyptologischen Literatur — aber dieser Auszug mag zeigen, dass diese Schrift auch für Nicht-Agyptologen, wie den Besprechenden, voll von anregenden Gedanken ist. (Die Zwischentitel sind vom Besprechenden).

P. M.

*Das Verhältnis der Gegenwart zur ägyptischen Kunst — die Schwierigkeit ihres Verständnisses*

In der Einleitung wendet sich der Verfasser gegen den Missbrauch, ägyptische Kunst in erster Linie als entwicklungs geschichtliche Vorstufe zur griechischen zu betrachten. Dass die griechische Figuralplastik und die dorische Säule auf ägyptischen Vorbildern fussen, ist zwar offensichtlich, darf aber nicht zu dem Schluss verführen, diese Vorbilder hätten im ägyptischen

<sup>1)</sup> Beiträge zur ägyptischen Bauforschung und Altertumskunde. Herausgegeben von Herbert Riecke Heft 4: Bemerkungen zur ägyptischen Baukunst des alten Reiches I. Zürich 1944, verlegt im Borchardt-Institut. In Kommission bei der Buchhandlung Adolf Bürdecke. Preis geh. 27 Fr.

Kulturzusammenhang den gleichen Platz eingenommen, den die griechischen Nach- und Fortbildungen im griechischen einnehmen. «Der Wert der geschichtlichen Betrachtung der ägyptischen Baukunst liegt eben nicht in deren Lokalisierung innerhalb eines Vorspiels zu unserer eigenen Kultur, sondern in der Begegnung mit einer uns wesensverschiedenen Ausdrucks Welt, die uns die unsere bewusster werden lässt» — und diese Verschiedenheit wird nun mit aller Eindringlichkeit — soviel wir wissen zum erstenmal unter so umfassenden Gesichtspunkten — dargelegt.

«Wir tragen Antike, Mittelalter und unsere eigene Zeit als Erbe in uns, die Struktur der Sprache, der sich die Forschung zur begrifflichen Darstellung bedient, ist der Struktur jeder europäischen Kunstform geschichtlich verbunden, sodass es Verständigungsschwierigkeiten kaum geben kann. Aber während unsere Erlebnismöglichkeit vor europäischen Kunstwerken auch dann fortbesteht, wenn seit der Entstehung ihrer besonderen Form sich die Struktur der jeweils modernen Ausdrucksmittel fühlbar gewandelt hat, so müssen wir vor einem ägyptischen Kunstwerk immer in erheblicher Masse auf die seelische Ergriffenheit des Betrachters verzichten — nicht weil ihr geistiger Gehalt für uns nicht erlebbar wäre, sondern weil die Struktur der vermittelnden Form eine für uns fremde ist. Nicht der Inhalt von Fühlen und Denken, soweit er im allgemein menschlichen Schicksal beruht, trennt uns prinzipiell von den alten Agyptern, sondern die geschichtlich bedingte Weise der Versinnlichung ihres Lebensbewusstseins».

«Diese Schwierigkeit trifft uneingeschränkt auch auf die Baukunst zu. Zwar hat man sie hier gern geringer angesehen, weil Baukunst mit „Praktischem“ verbunden sei, und den Konstruktionen und Gebrauchswecken Allgemeinverständlichkeit anhaftete. Von diesem sicheren Boden aus hat man auch ägyptische Bau geschichte betreiben wollen, indem man die Bauformen als Konsequenz der Bauweise, die Raumfolgen als Konsequenz der praktischen Verwendung ansah, wobei man sich einerseits auf die Lehren des ästhetischen Materialismus der Semperianer, anderseits auf die Lehren des modernen Funktionalismus in der Baukunst der 20er Jahre unseres Jahrhunderts berief, der das menschliche Leben in eine Anzahl messbarer biologischer Funktionen aufteilte und damit ausgeschöpft zu haben meinte und es als ausschliessliche Aufgabe der Baukunst ansah, das rationelle Gehäuse dafür zu liefern».

«Nun spielt das Praktische in der Monumental-Baukunst aber keine andere Rolle als in jeder anderen Kunst. Auch Skulptur und Malerei müssen in fremder Materie mit bestimmten Eigen schaften verwirklicht werden, wie Musik in physikalisch bestimmbaren, durch Instrumente hervorgerufenen Tonschwingungen. Die Baukonstruktionen sind für die Baukunst nicht anders zu bewerten, als die Bühne für das Drama: die Bühne erzeugt kein Drama, aber dieses als gestaltetes menschliches Schicksal kann ohne Bühne nicht sichtbar und damit wirksam werden, und muss sich deshalb im Rahmen des technisch Möglichen die Bühne einrichten und anpassen. Bauweisen und Baustoffe sind an sich künstlerisch indifferent, aber sie können auf Grund ihrer strukturellen Eigenschaften die Entfaltungsmöglichkeit der form bildenden Faktoren beeinflussen; und eine einmal gefundene Konstruktion kann durch ihr „technisches Beharrungsvermögen“ formale Veränderungen verzögern. Es ist daher auch nicht gleich gültig, in welchem Baustoff und in welcher Konstruktion ein Bauwerk errichtet wird. Aber eine Bauform wird ganz ausschliesslich nur dann zu einer Kunstform, wenn eine ideelle Absicht vorhanden ist und befriedigt wird; auch darin unterscheidet sich Baukunst nicht von anderen Kunstszenen. Schreibt man ihr wegen ihrer Bindung an einen Gebrauchsweck eine Sonderrolle zu, so verallgemeinert man die künstlerische Situation unserer Tage, in der Malerei und Skulptur fast ganz auf beziehungslosen ästhetischen Verbrauch zurückgedrängt sind. Aber das lag in der ägyptischen Kunst ganz anders! Tempelrelief oder Grab statuen hatten als Kunstwerke einen genau bezeichbaren ideellen und realen Gebrauchsweck wie jedes Bauwerk, das eben nicht nur wetterbeständiges Gehäuse, sondern durch baukünstlerische

Formung zugleich Gleichnis des Lebens ist, für das und aus dem heraus es entstanden ist.»

#### Unterschiede zwischen griechischer und ägyptischer Architektur Säulen

«Das Wesen der ägyptischen Baustruktur lässt sich am praktischen Beispiel durch einen Vergleich mit griechischen Bauformen klarmachen. Der wichtigste, in der archaischen Zeit sogar der einzige Monumentaltyp, den die griechische Baukunst im Tempelbau hervorgebracht hat, ist der Peripteros. Soll ein bestehender Peripteros monumental gesteigert werden, so kann das nicht durch einen Umbau geschehen, sondern der alte Bau muss abgerissen und durch einen grösseren oder irgendwie kostbareren und edleren Neubau ersetzt werden, in der Sprache unseres biologischen Vergleichs: man tauscht einen Esel gegen ein Pferd aus. Soll aber ein ägyptischer Tempel in seiner Monumentalität gesteigert werden, weil etwa aus einem Lokalgott Amon durch politische Entwicklungen ein Reichsgott wird, so geschieht das durch Umschliessen des alten Baues mit neuen Bauten und Mauern, durch Anbauten, durch Anfügen von Räumen und Vorhöfen in der Hauptaxe, Angliederung von Kapellen in Seitenachsen und so fort. Wie ein Baum neue Ringe ansetzt, in die Länge wächst, blüht, neue Triebe aus den Wurzeln hervorbringt, genau so ist die bauliche Entwicklung eines ägyptischen Heiligtums zu verstehen.»

«Der Wesensunterschied zwischen griechischer und ägyptischer Baustruktur betrifft natürlich auch jede Einzelheit. Das lässt sich am deutlichsten an einem Baugliede nachprüfen, das in der Baukunst beider Länder die gleich wichtige Rolle gespielt hat, an der Säule. Die griechische Säule ist ästhetischer Ausdruck des menschlichen Körpergefühls. Sie ist nicht etwa als Sichtbarmachung einer baustatischen Erfahrung anzusehen, sondern einer menschlich-körperlichen Erfahrung, organischer Kraftentfaltung, die durch baukünstlerische Formung zu einer geistigen Auseinandersetzung erhoben ist, bei der sich die Verteilung der Kräfte durch die Proportionen sichtbar ausdrückt und wandelt.»

«Was aber sind die ägyptischen Säulen? Der Form nach Palmen, Lotus- oder Papyrusstengel und -bündel, biegsame pflanzliche Gebilde also, die keine Last aufnehmen könnten, in ihrer Uebertragung in Stein ästhetisch das Tragen also garnicht zum Ausdruck bringen konnten, ebensowenig das menschliche Körpergefühl. Das hat den ägyptischen Säulen einen von Archäologen und Kunsthistorikern unermüdlich wiederholten Tadel eingebracht. Aber die Forderung nach ästhetischem Ausdruck des Tragens oder unseres Körpergefühls kann hier nur bei völliger Verkennung des Wesens der ägyptischen Kunst gestellt werden. Die ägyptischen Säulen sind eben garnicht Glieder eines täglichen animalischen Organismus, sondern Teile eines in sich ruhenden, im anorganischen Boden wurzelnden vegetativen Organismus, in dem nirgends Platz für unser Körpergefühl ist. Dass gerade die Säulen als Träger hoher monumental Qualitäten streng stilisierte Pflanzenformen haben, ist reinster Ausdruck des Wesens der ägyptischen Baukunst, genau wie es die griechischen Säulen mit ihrer Ersetzbarkeit durch Atlanten und Karyatiden für das Wesen der griechischen Kunst sind. Atlanten und Karyatiden kann es in der ägyptischen Baukunst nicht geben und gibt es auch nicht, und wer hier die sich gegen eine Last stemmende Stütze vermisst oder fordern zu müssen glaubt, steht im Schatten einer falschen Beurteilung der griechischen Säule.»

«Ein wesensmässiger Unterschied zwischen der ägyptischen und der griechischen Säule muss noch betont werden, weil er zuweilen übersehen wird, was Anlass zu falschen Beurteilungen gibt: die ägyptischen Säulen haben keine Kapitelle im Sinne der griechischen Säulen. Bei diesen sind die Kapitelle der verschiedenen Ordnungen wenigstens ihrem Wesen nach — nicht ihrer formalen Durchbildung nach — auswechselbar, denn sie haben alle die gleiche Bestimmung: Gelenk zwischen dem lotrechten Schaft und dem waagrechten Architrav, zwischen Ruhe und Bewegung zu sein. Die ägyptischen Säulen sind Abbilder von Pflanzen, und ebensowenig wie eine Palme ein Kapitell hat, hat ihr Abbild in der Baukunst eins.»

#### Das Königszelt in Gestalt eines Tieres

Weit ab von allen Zweckmässigkeitsgedankengängen führt der Nachweis, dass das Königszelt von Oberägypten, von dem sich später die Kapelle der oberägyptischen Königsgötter herleitet, den Umriss eines Rhinoceros hatte — das klingt phantastisch, ja geradezu skandalös, aber die Abdrücke von Rollsiegen der I. Dynastie lassen kaum eine andere Deutung zu, das Horn als Königssymbol ist noch viel später nachweisbar, und ausserdem lassen sich Parallelen aus Neuguinea und Mittelamerika beibringen.

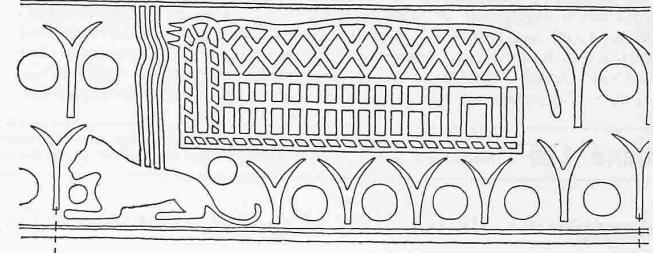


Abb. 1. Das oberägyptische Königszelt in Tiergestalt, links die Hörner, rechts der Schwanz, dazwischen die geschweifte Rückenlinie. Nach dem Abdruck eines Rollsiegels der I. Dynastie

Das unterägyptische Reichsheiligtum ist dagegen aus dem in Ziegeln gebauten Königspalast Unterägyptens abgeleitet.

#### Das landschaftliche Element

«Eine ästhetische Auseinandersetzung mit der Landschaft gibt es für die europäische Baukunst im Zeitalter des Barock, aber immer nur mit umgekehrten Vorzeichen: das Bauwerk strahlt in die Landschaft aus, diese wird dem Bauwerk angepasst und als geformter Garten ein Teil eines einzigen Kunstwerkes, das in schroffem Gegensatz zur weiteren ungeformten Landschaft steht. Die Ausnutzung bestimmter landschaftlicher Gegebenheiten in Aegypten zur Anlage von Felsgräbern oder Fels-tempeln darf nicht als ästhetische Auseinandersetzung mit der Landschaft gewertet werden.»

«Wenn eine ästhetische Einpassung der Baudenkmäler in die Landschaft als Mittel des monumentalen Haushalts der Baukunst für Aegypten abzulehnen ist, so bleibt doch die grundsätzlich andere Frage, wie sich ein ägyptisches Bauwerk mit monumental Absicht neben grossen Naturformen in seiner Wirkung behauptet. Sie ist am besten durch eine Gegenüberstellung von ägyptischer und griechischer Architektur in landschaftlich annähernd gleicher Situation zu beantworten. Es muss nicht betont werden, dass es auch in Griechenland keine Einpassung des Bauwerks in die Landschaft gegeben hat, soweit darunter eine ästhetische Einbeziehung zu verstehen ist. Zwar mögen in Griechenland an landschaftlich ausgezeichneten Stellen auch deshalb Heiligtümer entstanden sein, weil solche Orte auf den Menschen emotionelle Wirkungen hatten, die die Verquickung einer Lokalität mit einer Göttersage begünstigten. Daneben gab es noch eine ganze Reihe anderer Gründe, die uns hier nicht beschäftigen müssen, weil sie alle mit Bauästhetik nichts zu tun hatten, enthielten doch die griechischen Heiligtümer zunächst gar keine Monumentalbauten. Später wurde dann überall der gleiche archaische Peripteros aufgestellt, so verschieden die Landschaften auch waren.»

— Das wird dann weiter ausgeführt und ist sicher richtig. Immerhin bleibt die Möglichkeit offen, dass unbewusstermassen die Landschaft eben doch, wie Ricke selbst zugibt, «emotionelle Wirkungen» ausübt, und in dieser vagen Form als Element in der architektonischen Gesamtsituation mitenthalten sein kann, was freilich etwas ganz anderes ist als bewusste Auseinandersetzung.

#### Symbolgehalt

Eine Kernfrage jeder Architektur, ja jedes Kunstwerkes irgendwelcher Art ist die nach seinem Symbolgehalt — und keiner Frage steht die Gegenwart ratloser gegenüber. Der Verfasser stellt sie in aller Unausweichlichkeit:

«Das ägyptische Volk hat aus seinen politischen, sozialen und religiösen Erschütterungen heraus eine grosse Anzahl von Symbolen gebildet, die sehr verschiedener Art sind. Allein für die „Vereinigung der beiden Länder“ kennen wir eine ganze Reihe von Symbolen, die vom einfach erzählenden bis zum zauberkräftigen Zeichen reicht. Die Abbildung solcher Symbole in der Kunst hat den Zweck, in bestimmtem Zusammenhang die aus jenen Erschütterungen hervorgegangenen Vorstellungen im Betrachter immer wieder hervorzurufen und wirksam zu machen. Nur selten werden wir uns klar darüber, welchen Anteil sie an der Wirkung eines Kunstwerkes auf den Zeitgenossen gehabt haben. Wenn wir etwa die Statue eines Königs mit Doppelkrone betrachten, so werden wir wohl ganz oberflächlich an das „Vereinigen der beiden Länder“ unter eine Königsmacht erinnert, aber dieses ist für uns weiter nichts, als ein sehr weit zurückliegen-

des Ereignis in der Geschichte eines fremden Volkes, von dem wir eine gewisse Kenntnis haben, nicht aber ein im Symbol stets erneuter, unausweichlicher Bestandteil unseres besonderen Lebens, das von dem historischen Ereignis schicksalhaft bestimmt ist. Wir fühlen vor der Statue also kaum eine andere seelische Erregung als die, welche ihre ästhetisch gemeiste Form als solche — soweit wir sie überhaupt erfassen können — in uns hervorrufen kann. Dass wir den Ausfall kaum bemerken liegt daran, dass unsere eigenen Symbole ihres Inhalts entleert sind, und unsere Kunst nur noch auf ästhetische Wirkungen ausgeht.

Gerade durch seinen Symbolgehalt ist das echte Kunstwerk auch noch in breiten, auskünstlerischen Lebensbezirken verankert, und spricht es zu Betrachtern, die weder Ursache noch die Möglichkeit haben, es ästhetisch, d. h. vom innerfachlichen Standpunkt des Künstlers zu würdigen.

«Nur die erste Monumentalisierung eines ideellen Anspruchs füllt die Bauform mit Symbolgehalt.» Dieser wird dadurch zu einem formerhaltenden Faktor, und gerade dies wird in der altägyptischen Baukunst deutlich, wo sich seit vorgeschichtlicher Zeit zwei ganz verschiedene Bautypen nebeneinander erhalten — der Holz-Matten-Bau der herrschenden, ursprünglich nomadisierenden Bevölkerung Oberägyptens und der Lehmziegelbau des sesshaften unterägyptischen Bauers — und beides wird in Stein abgebildet als Totenpalast des Königs, eben in seiner Symbolbedeutung als Haus des Ober- und des Niederlandes. Dieses Nebeneinander-Existieren ganz verschiedener Typen musste grosse Verwirrung stiften, sobald man diese Typen in einen Entwicklungszusammenhang miteinander bringen wollte, wobei sich die Situation noch dadurch kompliziert, dass sie sich bis zu einem gewissen Grad vermischen.

#### *Steinbauten als lebensgrosse Abbilder von zeltartigen Holzbauten*

Im höchsten Mass befremdlich ist der Realitätsgehalt, der den Toten mitgegebenen bildlichen Darstellungen von Lebensrequisiten aller Art zugeschrieben wird (hierzu Abb. 2).

«Es gibt ägyptische vorgeschichtliche Gräber, in denen die in Reichweite der Arme des Toten beigesetzten Gefässer ganz offenbar nur ihres Inhalts wegen mitgegeben worden sind, der dem Toten bei gelegentlichem Erwachen zur Verfügung stehen sollte. Aus vielen Gräbern verschiedener Zeiten kennen wir nun aber auch Gefässer, die dem Toten als Gebrauchsgegenstände für das Jenseits mitgegeben wurden, wie etwa die zahllosen Steingefässer in den Galerien unter der Stufenmauer in Saqqara (den Gräbern der Familie des Djoser), die nur als Geschirr für jenseitigen Gebrauch zu verstehen sind, denn da sie satzweise ineinander gestellt waren, können sie nichts enthalten haben. Ueber das Wesen ihrer Form sagt die Mitgabe ins Grab nichts aus, ihre Bedeutung lag einfach im Gebrauchs Zweck, der im Diesseits und im Jenseits der gleiche war. Anders ist es aber bei Steingefässen, die Darstellungen anderer Gefässer sind, wie sie in den gleichen Galerien auch gefunden wurden. So war für den Toten offenbar wichtig, im Jenseits einen Korb zu besitzen, und da ein aus Binsen geflochener Korb als Grabbeigabe für die Ewigkeit zu vergänglich war, so wurde mit vieler Arbeitsaufwand ein solcher Korb in Schiefer dargestellt mit Wiedergabe jeder einzelnen Binse und der Bindungen. Es kommt auf die Gegenständlichkeit an und nicht mehr auf die wirkliche Gebrauchsfähigkeit, das wird bei Scheingefässen deutlich, die gar keinen Hohlraum mehr haben. Bei einem Binsenkorb aus Schiefer ist die Gegenständlichkeit vom Material losgelöst und so verständigt, dass die Gebrauchsmöglichkeit allein durch sie gesichert ist, auch wenn sie real gar nicht besteht. Dass hier eine Konsequenz für die ägyptische Kunst vorliegt wird uns klar, wenn wir etwa an die Darstellung einer Getreideernte in einem thebanischen Grabe denken. Sie ist nicht etwa als Erinnerung an das irdische Leben gemeint, sondern als Grabbeigabe, als eine dem Toten mitgegebene, im Jenseits wiederholbare Getreideernte, deren Funktionieren für den Toten durch Vergegenständlichung gesichert wird; die „genrehaften“ Züge, die wir hier und dort antreffen, dienen gerade dieser Absicht und nicht der Kennzeichnung irgend einer einmal wirklich an einem bestimmten Datum stattgefundenen Ernte, an die man sich erinnern wollte. Diese Art der Darstellung ist nicht auf Malerei und Kunstgewerbe beschränkt, sondern findet sich auch in der Architektur.»

— Und um Bauten eben dieser Art handelt es sich bei denen im Grabbezirk des Djoser.

Ueberzeugend wird gezeigt, dass das Hügelgrab die gegebene Grabform des Nomaden ist.

«Das Hausgrab ist die für den Sesshaften nächstliegende Form, wo das jenseitige Leben in diesseitigen Lebensformen vorgestellt wird. Da sich für den Bauern die Lebensformen an den Besitz

eines festen Ziegelhauses knüpfen, in dem er sein Eigentum, seine Geräte und Vorräte verwahrt, in das er sich vor feindlichen Gewalten (Unwetter, Nacht) zurückzieht, in dem er schlafet, so ist für ihn auch das Leben nach dem Tode an den Besitz eines Hauses mit entsprechenden Einrichtungen geknüpft. Das muss nicht unbedingt den Bau von Hausgräbern nach sich ziehen. In der von Junker freigelegten frühvorgeschichtlichen Siedlung Merimde-Benisalame waren die Toten im Boden zwischen den Wohnhäusern der Lebenden beigesetzt, die Toten schieden also nicht aus der Siedlungsgemeinschaft aus, ihnen standen die Häuser der Lebenden mit allen ihren Einrichtungen auch weiterhin zur Verfügung, sie nahmen an den Mahlzeiten der Lebenden teil und wurden daher auch ohne Beigaben begraben. Die Scheidung zwischen Siedlung der Lebenden und der Siedlung der Toten entsteht aus der Furcht vor den Toten, vor ihrer Einmischung in das Dasein der Lebenden. Entweder man überlässt den Toten das Haus, die Ueberlebenden ziehen aus, oder man baut den Toten in der Totenstadt besondere Häuser, die man mit Beigaben ausstattet, um die Toten daran zu hindern, nach dem Besitz der Lebenden zu greifen; das mag auch der Ursprung der Totenopfer sein.»

Im Grabbezirk des Djoser finden sich beide Elemente nebeneinander: die Stufenmauer, der zur Pyramide monumentalisierte Grabhügel als eigentliches Grab, umgeben von Gebäuden, die den Palast des Toten zur realen Benützung im Jenseits bilden, in Abbildung des diesseitigen Königspalastes.

Ein eigener Abschnitt gilt der Wandgliederung aus Vor- und Rücksprüngen an Umfassungsmauern ägyptischer Grabbauten. Auch sie wurden als Ergebnis einer Holzbohlen-Bauweise angesprochen, also aus dem Material abgeleitet, während nach R. weder aus einem Baustoff, noch aus einer Bauweise, noch aus der Erfüllung eines sachlichen Zwecks eine Kunstform entstehen kann, sondern einzig und allein aus der Befriedigung eines ideellen Anspruchs.

«Diese erfolgt durch den schöpferischen Menschen, dessen Tätigkeit weder vom Baustoff, von der Bauweise oder dem Zweck übernommen werden kann, noch in «willkürlichen Einfällen» besteht, sondern in der Umsetzung eines geistigen Inhalts in eine Form, die diesen Inhalt wiederum auszusprechen vermag und zwar so, dass ihn der Betrachter empfindet. Die schöpferische Tat ist also die Erfüllung eines geistigen Auftrages unter Ueberwindung der Materie. Gott sei Dank sind in der Bauforschung die Lehren des ästhetischen Materialismus keiner Aufwärmung mehr fähig, seitdem sie Alois Riegl 1893 (!) zurückgewiesen hat.»

Hier irrt der Verfasser nur insofern, als der ästhetische Materialismus, der im Prinzipiellen seit 50 Jahren überwunden ist, in der Provinz noch fröhlich weiterblüht ist, als ob fünfzig Jahre kein Halbjahrhundert wären — ist doch genau dieser ästhetische Materialismus noch heute das Ein und Alles ausgerechnet jener schweizerischen Architekten und Werkbundkreisen, die sich in seligem Solipsismus als Avantgarde bezeichnen!

Wenn in den Steinbauten des Djoser-Bezirks Bauformen auftreten, die offensichtlich vom Holz- und Flechtmatten-Bau herkommen, so darf das nicht so interpretiert werden, als wäre ein Quaderbau im Sinn griechischer oder romanischer Quaderbauten beabsichtigt gewesen, wobei der Meister unbeabsichtigtermassen mehr oder weniger in den gewohnten Formen einer älteren Holzbaweise stecken geblieben wäre. Die Holzbauformen haften hier keineswegs am Baumaterial des Holzes:

«In der Architektur der Djoser-Bauten liegt an keiner Stelle baukünstlerische Abhängigkeit vor. Mit Ausnahme der Stufenmauer, die ein Grabhügel in monumentalierter Ausführung ist, handelt es sich bei allen Bauten um Darstellungen bestimmter Einrichtungen und Gebäude, deren Typus und monumentale Form in diesseitigem Zusammenhang ausgebildet sind und die im Grabmal zu entsprechendem, aber jenseitig ideellem Gebrauch dreidimensional in Werkstein abgebildet und als Beigaben in Form von Scheinbauten dem toten König mitgegeben wurden. Die Abhängigkeit ist demnach eine thematische, nicht aber eine ästhetische!»

«Dass es sich um Scheinbauten handelt, ist nicht zu übersehen und ist daher auch schon öfters gesagt; aber im Widerspruch dazu ist ihre Architektur immer als Nachahmung eines fremden Formenkreises erklärt, während es sich um Darstellung, Abbildung handelt. Die Bauten sind genau so zu verstehen wie andere Grabbeigaben, besonders wie jene Schiefergefäße in der Form von Binsenkörben mit plastischer Wiedergabe der Binsen und Bindungen in Stein. Wird aber jemand den Handwerker, der diese steinernen Darstellungen von geflochtenen Körben anfertigte, für künstlerisch abhängig von der Korbgeflechttechnik oder gar von einem «Korbgeflechtstil» halten, daraus das Fehlen einer

eigentlichen Tradition ableiten und dann diese steinernen Binsenkörbe als Zeugen eines auf «lebendige Gliederung» ausgenden Stilwillens deuten, während der gleiche Handwerker zur gleichen Zeit vollkommen glatte Schiefergefässe macht, in deren «strengem Stil» die «wahre Sprache des Steinmaterials» endlich gefunden wäre? Aber genau das hat man in Bezug auf die Djoserbauten immer wieder behauptet!»

«Niemand wird Menzels «Tafelrunde» stilistisch als Rokokobild beurteilen, sie ist eine Darstellung des fridericianischen Rokoko mit den stilistischen Mitteln des Naturalismus und Porträtmuseum des 19. Jahrhunderts. Im Grabmal des Djoser ist der Stil der Darstellungen dem Stil des Dargestellten gleich, Vorbilder und Abbilder stammen ja aus der gleichen Zeit.»

«Dass bei der Beurteilung der Formen der Djoserbauten so beharrlich «Nachahmung» statt «Darstellung» angenommen worden ist, liegt daran, dass in der europäischen Kunst «Darstellung» auf Malerei und Skulptur beschränkt erscheint. Aber in der ägyptischen Baukunst gibt es Parallelen. So ist die Scheintür in Grab und Tempel nicht Nachahmung (aus künstlerischer Hilflosigkeit!), sondern Darstellung einer Tür zu jenseitigem Gebrauch.»

«Wie in den Privatgräbern durchaus profane Ereignisse abgebildet sind, damit sie sich für den Toten im Jenseits wiederholen können, profane Gegenstände als Beigabe niedergelegt werden für den alltäglichen Gebrauch im Jenseits, ja wie in Gräbern der 2. Dynastie ein Abort für den profansten aller Augenblicke im menschlichen Dasein eingerichtet ist, so hat Djoser als Grabbeigaben zwei Werkstein-Abbilder von Regierungsgebäuden in seinem Grabmal für den Gebrauch im Jenseits errichten lassen, wie er sie in seiner Residenz in Memphis in diesseitigem Gebrauch hatte.»

#### Scheintore

«In dem Augenblick aber, in dem von dem eigentlichen Bestattungsraum Nebenräume abgetrennt werden, die mit dem Hauptaum durch Türöffnungen oder Scheintüren (nur gemalte, oder auch flache Nischen) verbunden sind, sind Vorstellungen aus dem Wohnhausbau bereits eingedrungen. Der Tote schlaf nicht nur in seiner Grube, sondern er muss sich von seinem Lager erheben und durch die Türen in die Nebenräume zu den Beigaben gehen, der Tote bewohnt das Grab. In den Gräbern der 2. Dynastie auf dem archaischen Friedhof in Saqqara sind ausgesprochene Wohnräume (Schlafraum, Abort usw.) unterirdisch angelegt.»

«Der Tote hat aber keine Möglichkeit, von seiner Grabkammer aus durch Scheintüren in die oberen Speicher zu gelangen. Diese können virtuell von aussen her durch die um den ganzen Bau angeordneten Scheintüren betreten werden, die nur zu diesem Zweck sekundär auf der Umfassungsmauer angebracht sein können, während doch ein Gehöft, ein Palastbezirk, ein Tempelbezirk nur wenige Zugänge haben können.»

«Die vielen übrigen Zugänge, die von aussen her in die oberen Speicher führen, können nicht für die Seele des Grabinhabers bestimmt gewesen sein, die sich sonst ihren Weg immer durch den Inhalt der Speicher hätte bahnen müssen, wenn sie von beliebiger Seite her in die Grabkammer zurückkehren wollte. Die Speicher sollten andern Geistern dienen und zwar den Seelen von Toten des umliegenden Friedhofs, die ihre Grabausstattung verloren oder verbraucht hatten und sich nach Ersatz umsahen, oder auch Dämonen, die nach der Grabausstattung lustern waren. Um ihre Begehrlichkeit vom eigentlichen Kerngrab und seinen Bei-

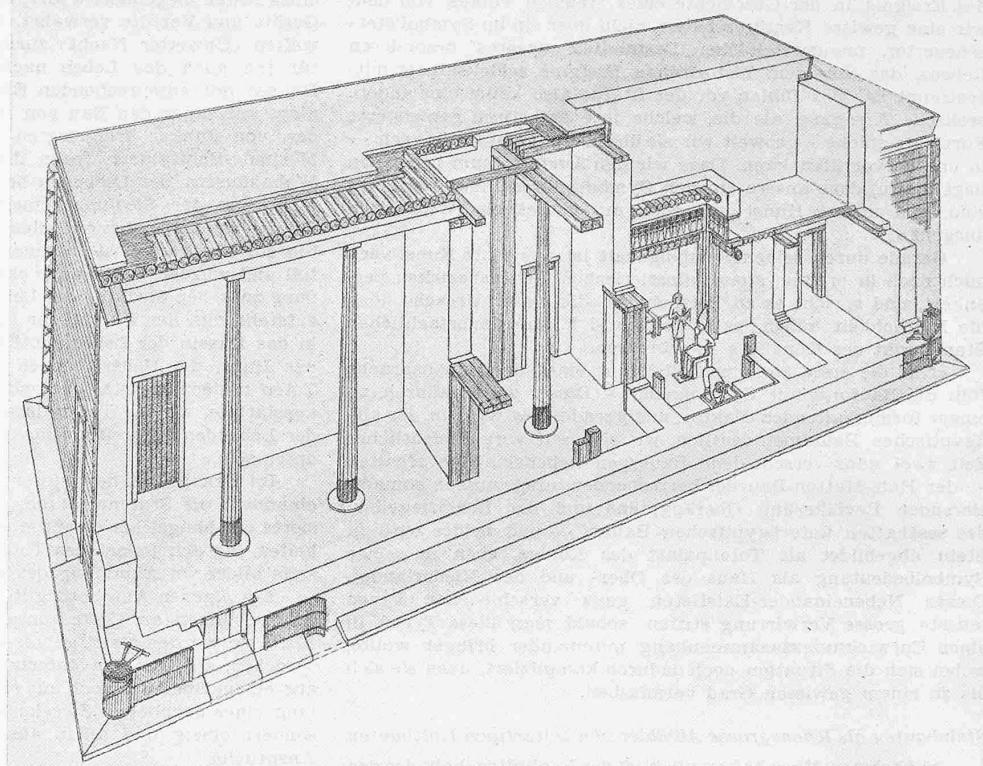


Abb. 2. Pavillon des Königs am Festhof der Residenz des Königs Djoser in Memphis. Rückübersetzung vom steinernen Abbild dieses Pavillons im Grabbezirk des Djoser in die Realität der ursprünglichen Ziegel- und Holzkonstruktion. Im Grabbezirk gehört dieser Pavillon zu den wirklich betretbaren, also offenbar im Totenkult benutzten Räumen. Rechts der im Text genannte Raum 3 mit der Statue des thronenden Königs.

gabenkammern abzulenken, legte man die oberen Speicher an und gab ihren Inhalt preis.»

«Nicht nur zum Schutz der eigenen Grabausstattung vor vagabondierenden Totengeistern sind die Speicher angelegt, sondern in der Erfüllung einer königlichen Pflicht: für die Ernährung der Untertanen in mageren Jahren auch im Jenseits, zu der der König im Diesseits verpflichtet war, gehörte ihm doch nominell das ganze Land. Und wie der König im Diesseits durch Einsetzung verantwortlicher Verwaltungsbeamter diese Verpflichtung auf mehrere Schultern verteilte, deren Erfüllung sich manch Grosser in Inschriften seines Grabes rühmte («Ich gab dem Hungernden Brot, dem Dürstenden Wasser» und ähnlich), so auch im Jenseits. Gerät ein toter Untertan in Bedrängnis, etwa weil in Zeiten der Hungersnot die Totenopfer ausbleiben, so tritt seine Seele durch ein Palasttor in die königlichen Speicher ein. Die Verwendung des Palastscheintores an den Gräbern der Grossen bedeutet also nicht die Uebernahme eines königlichen Vorrechtes, sondern einer königlichen Verpflichtung. Die Versorgung der Bevölkerung durch die Grossen geschah im Diesseits in Stellvertretung des Königs, wie es nach biblischer Ueberlieferung Joseph im Namen Pharaos tat. Und so auch im Jenseits: die Verschlüsse der Krüge in den Speichern tragen kreuzweise zwei Rollsiegel-Abdrücke, einen mit dem Namen des Grossen, quer darüber einen mit dem Namen des Königs, um anzudeuten, dass die Verteilung der von ihm zur Verfügung gestellten Beigaben in seinem Namen geschah.»

Wenn wir nicht irren, ist auch diese überzeugende Deutung der äusseren Scheintüren neu.

Wo dagegen in Ausübung des Totenkultes ein Raum von der Priesterschaft betreten werden musste, da gibt es wirkliche Tore. Im Gegensatz zu den, als reine Grabbeigaben genannten Scheinbauten hat deshalb ein bestimmter Pavillon des Grabbezirks betretbare Innenräume (Abb. 2).

«Wenn wir nun annehmen, dass die im Raum 3 aufgestellt zu denkende Statue des Königs ein Holzbild war, das während des Sed-Festes im Rahmen des Totenkults den abgeschiedenen König vertrat beziehungsweise seiner Seele als Gehäuse diente von den Priestern im Raum 3 des Pavillons angekleidet, dann in feierlicher Prozession auf den Thronuntersatz im Festhof getragen wurde, zurückgebracht, umgezogen, schlafen gelegt wurde kurz, wenn mit der Statue alles das vorgenommen wurde, was der lebende König beim diesseitigen Regierungsjubiläum zu tun,

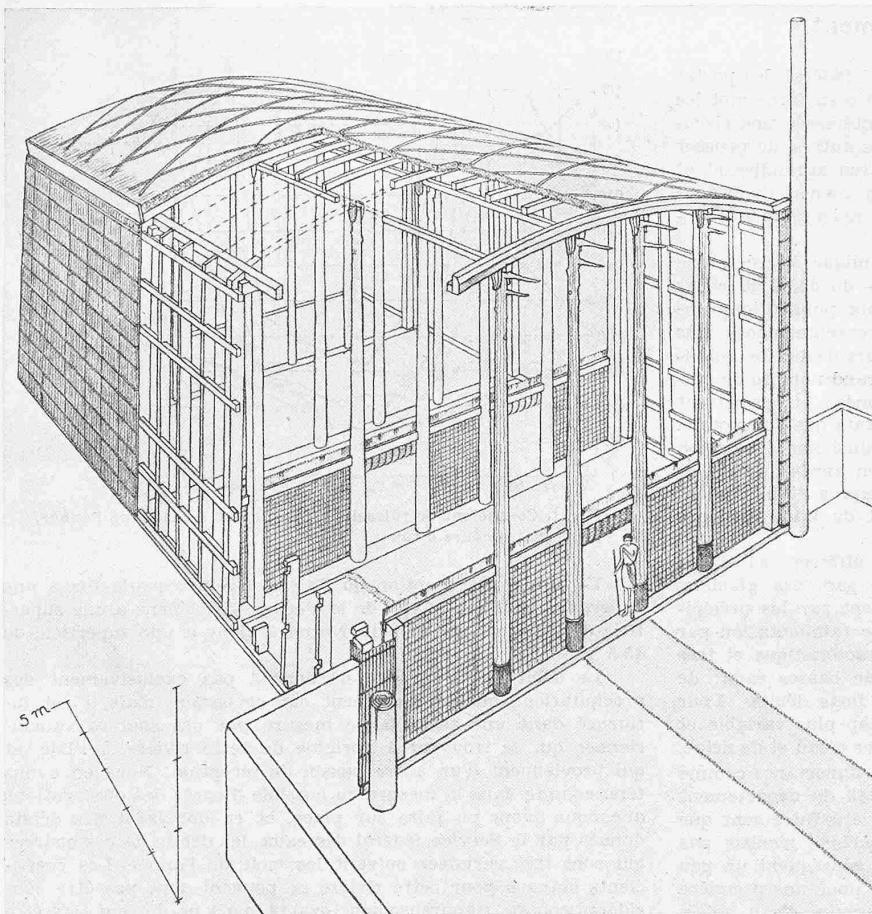


Abb. 3. Das «Haus des Südens», d. h. die Königskapelle Oberägyptens in der Residenz des Königs Djoser in Memphis. Rückübersetzung in den zeltartigen Holz- und Mattenbau des Originals, auf Grund des naturgrossen Stein-Abbildes dieses Bauwerks im Grabbezirk des Djoser zu Saqqara. Die Abbildungen nach Originalzeichnungen von HERBERT RICKE

hatte, dann erklären sich hier nicht nur die Betretbarkeit des Pavillons, sondern auch bauliche Einzelheiten.»

#### Rollmatten aus Stein

An Realitätsgehalt verwandt sind die waagrechten Zylinder im Sturz steinerner Tore und Scheintore: steinerne Abbildungen von Rollmatten, die man als Türverschluss im Mattenpalast herablassen konnte. Auch als Wandverkleidung werden Matten in unvergänglichem Material kunstvoll abgebildet: in Saqqara und Abydos haben sich Kammern mit einer Wandverkleidung aus blauglasierten hochrechteckigen kleinen Kacheln gefunden, die als Fläche den Eindruck einer geflochtenen Matte machen, zumal die einzelnen Kacheln nicht mit Mörtel an die Wand geklebt, sondern auf eine technisch raffinierte und zugleich jedem heutigen Materialgefühl Hohn sprechende Art angebunden waren.

Das alles passt durchaus nicht in das vorgefasste Schema einer stilistischen Entwicklung, und so fehlt es nicht an geradezu verzweifelten Versuchen, «Stilbrüche» und geniale Künstlerpersönlichkeiten zu konstruieren, die sich vor 5000 Jahren solch erstaunliche Eigenwilligkeiten erlaubten. Gegenüber solchem Mangel an Distanz bemerkt Riecke:

«Es soll nicht etwa geleugnet werden, dass zu den Ursachen der Stilbildung auch das besondere Zeitbewusstsein Einzelner gehören kann; aber eine mögliche Interferenz zwischen Einzelpersönlichkeit und ihrer Zeit würde in der perspektivischen Verkürzung, in der wir das Alte Reich durch den grossen zeitlichen Abstand sehen, eben kaum noch wahrnehmbar sein.»

«Die Anforderungen, die ein ägyptischer König an sein Grabmal stellte, waren nicht abhängig von persönlichen ästhetischen Ansichten und der für ihre Durchführung zur Verfügung stehenden baren Gewalt, sondern sie stellten sich aus der religiösen und politischen Sphäre, in der seine Legitimität wurzelte, aus der sich auch sein Anspruch auf Monumentalität stellte.»

«Das an der ägyptischen Kunst so oft getadelte Verharren in der gleichen Form ist in Wirklichkeit ein Verharren in der Struktur, das in der griechischen genau so beharrlich war wie in der ägyptischen.»

#### Monumentalität

Der Verfasser spricht von «Monumental-Intensität», was eigentlich nicht nötig wäre, denn Monumentalität ist an sich schon Intensität, Steigerung des Tones von der Prosa ins Poetische.

«Ueberall da, wo nur praktische Anforderungen an Bauwerke gestellt werden, entstehen in jedem gesunden Baubetrieb handwerkliche Zweckbauten, die für baugeschichtliche Untersuchungen deshalb Wert besitzen, weil sich an ihnen die Baukonstruktionen frei von Veränderungen durch nicht-technische Faktoren, und die Typenbildung frei von künstlerischen Formveränderungen bestimmen lassen. Aus einem Bauwerk wird erst ein Kunstwerk, wenn das Bauprogramm ausser praktischen Forderungen noch einen ideellen Anspruch zu befriedigen aufgibt. Ein solcher Anspruch auf Monumentalität kann aber nur entstehen, wo eine religiöse, soziale oder politische Ordnung besteht oder in Bildung begriffen ist. Wenn der Mensch an seiner Behausung, die dem rein profanen Zweck des Schutzes dient, aus einem ersten Zaubergraben heraus ein Zeichen anbringt, ein Abzeichen seines Ranges innerhalb seiner Familie, Sippe oder Stammesgemeinschaft, oder eine Trophäe befestigt, also aus einem ideellen Grunde einen Bau oder Bauteil mit einer bestimmten Form verbindet, so ist das die Geburtstunde der Baukunst. (In Wahrheit gibt es keinen «anspruchslosen», sondern nur einen «anspruchsärmsten» Bau, die Skala der monumentalen Intensität vom reinen Zweckbau bis zum reinen Monument hat nur theoretisch einen Nullpunkt: in dem Augenblick, in dem der Mensch anfängt zu bauen, gibt es Ordnungen und damit ideelle Ansprüche auch des Geringsten. Wenn in den 20er Jahren unseres Jahrhunderts die Verfechter des Funktionalismus unter der Devise «neues bauen» meinten,

rein praktische Bauten zu errichten («Wohnmaschinen»), so irrten sie, denn sie verwandelten die rein biologisch begründeten «Funktionen» in einen ideellen Anspruch, der sich am Bau in Form umsetzte, sodass sich diese Bauten stilistisch auf das Jahr genau bestimmten lassen.)»

«Das Bild vom Baubetrieb irgend einer Zeit vor oder nach der Bildung monumentalier Formen sagt über den Zeitpunkt der Entstehung von Baukunst garnichts aus, denn diese Entstehung ist nicht von einer besonderen Stufe bauhandwerklichen Könnens abhängig, sondern einzig und allein von dem Vorhandensein eines ideellen Bedürfnisses nach monumentalem Ausdruck.»

#### Material und Stil

«Keinem Werkstoff und keiner durch ihn ermöglichten oder bedingten Bauart wohnt als Eigenschaft eine Stilqualität inne, sondern nur eine Stil-Affinität. Stil verwirklicht sich in jedem Material und in jeder Konstruktion, nur seine Entfaltungs-Intensität kann durch sie beeinflusst, durch technisches Unvermögen gehemmt werden. Nie aber entsteht aus diesen Faktoren Stil. Stil ist ein rein Geistiges, er ist Ausdruck der Haltung einer bestimmten Zeit am bestimmten Ort dem unteilbaren Leben gegenüber. Wenn in der Zeit des «neuen bauens» ein Buch mit dem Titel «Beton als Gestalter» erschien, oder früher die Erfindung des gebusten Kreuzrippengewölbes mit äusserem Strebewerk als Ursache der Entstehung des gotischen Stils angesehen wurde, so liegt darin der gleiche Irrtum des ästhetischen Materialismus. Der Baumeister schafft sich die Bauweisen oder wählt sie und den Baustoff aus auf Grund der praktischen Anforderungen des ihm gestellten Bauprogramms, der wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten und auf Grund ihrer Affinität zu der aus einer bestimmten geistigen Situation heraus in innerer Schau erfassten, vor ihrer Verwirklichung stilistisch bestimmten Form des Monuments, nicht aber umgekehrt!»

Der Besprechende kann in diesem Zusammenhang auf seine Aufsätze in der SBZ und in der Monatschrift «Das Werk» 1930 bis 1942 verweisen, in denen er von anderen Voraussetzungen aus zu den gleichen Ansichten gekommen ist.

Peter Meyer

## Note sur le coefficient de ruissellement

Par LUCIEN DU BOIS, Ingénieur, Lausanne

En date du 18 août 1943, le département fédéral des postes et chemins de fer, tenant compte de la pénurie en force motrice qui régnait à ce moment, a transmis aux intéressés une circulaire dans laquelle il était recommandé, entre autres, de pousser à l'augmentation de la production d'énergie «en agrandissant et en modernisant des usines existantes et en construisant de petites usines pouvant être mises en service à bref délai».

Dans l'étude d'une force motrice hydraulique à créer, une des questions principales à élucider est celle du débit du cours d'eau. Nous possédons en Suisse, grâce aux publications annuelles du Service fédéral des eaux, des renseignements très complets sur le régime de nos principaux cours d'eau. Ces publications donnent les débits journaliers en un grand nombre de stations de jaugeage et pour de nombreuses années, et permettent d'établir des pronostics sûrs quant aux résultats que l'on pourra atteindre en production d'énergie. On aura ainsi une évaluation de la production d'énergie en année sèche, en année humide, et en année moyenne, permettant de calculer, après établissement des devis de construction, le prix de revient du kilowatt-heure et par conséquent la rentabilité du projet.

Le régime de nos cours d'eau est très différent s'il s'agit de rivières descendant des Alpes, alimentées par des glaciers, ou de rivières de plaine alimentées simplement par les précipitations atmosphériques. Dans le premier cas (alimentation par la fonte des glaciers), le régime est très caractéristique et très régulier. On a, en hiver, 6 mois environ de basses eaux: de novembre à avril, et en été une période de forts débits. Pour les autres cours d'eau, le régime est beaucoup plus variable et capricieux et dépend essentiellement des chutes d'eau et de neige.

Dans l'étude de forces motrices de faible importance comme celles visées par la circulaire du 18 août 1943 du département fédéral des postes et chemins de fer, il arrivera forcément que l'on aura affaire à des cours d'eau sur lesquels il n'existe pas de stations de jaugeage, et dont il sera par conséquent un peu difficile de déterminer le régime. On pourra, pour une première approximation, se baser sur le régime d'un cours d'eau voisin dont on possède les caractéristiques et appliquer ces caractéristiques en proportion de la superficie des bassins de réception.

Une seconde manière de calculer pourra être basée sur les relevés pluviométriques faits dans le bassin en question, relevés journaliers qui se font en de nombreuses stations. Mais ici intervient la question du coefficient de ruissellement, qui peut varier dans de très grandes limites, et les données à ce sujet dans la littérature technique sont plutôt vagues et rares. L'ouvrage de MM. René et Maurice Koechlin: «Mécanisme de l'eau», par exemple, indique pour ce coefficient une valeur qui peut varier de 0,20 à 0,80 en précisant que le chiffre inférieur se trouvera dans la plaine, et le chiffre supérieur dans la montagne. On pourrait ajouter que ce coefficient varie dans de très larges limites suivant les mois de l'année, comme nous le verrons plus loin.

En multipliant la hauteur pluviométrique mensuelle au centre d'un bassin de réception par la superficie de ce bassin, on obtient le total du volume d'eau tombé durant le mois sur ce bassin. En divisant ce volume par le nombre de secondes du mois, on a le débit théorique à la seconde (moyenne mensuelle). Le débit réel est dans la règle plus faible à cause des pertes par évaporation, infiltration, arrosage, etc. Le rapport entre le débit réel et le débit théorique est le coefficient de ruissellement. Il semble qu'il doive être toujours plus petit que l'unité. Nous verrons plus loin qu'il n'en est rien et que, dans certains cas, il est plus grand que l'unité, ce qui, à première vue, paraît paradoxal.

Ayant à faire une étude du débit du Talent, rivière qui a ses sources au nord de Lausanne et se jette dans l'Orbe, à proximité du lac de Neuchâtel, et pour laquelle nous ne possédons pas de données du Service fédéral des Eaux, nous nous sommes basés sur les relevés pluviométriques qu'a bien voulu nous communiquer la station météorologique du Champ de l'Air (Lausanne), pour le bassin de la Venoge et le bassin du Nozon, années 1924 à 1932. Comme nous possédons pour ces deux rivières et pour les mêmes années les débits réels grâce aux tableaux du Service fédéral des Eaux, nous avons pu établir pour ces deux bassins les coefficients de ruissellement mensuels moyens des 12 mois de l'année. Ces bassins étant voisins de celui du Talent qu'il s'agissait d'étudier, nous avons appliqué les coefficients de ruissellement ainsi obtenus aux hauteurs pluviométriques relevées au centre du bassin du Talent.

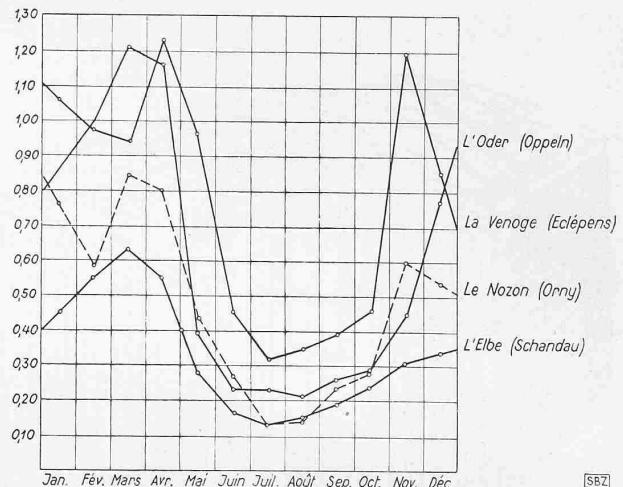


Fig. 1. Coefficient de ruissellement, suivant les mois de l'année, pour quatre cours d'eau

Le bassin de réception du Talent à Goumoens-le-Jux a une superficie de 61 km<sup>2</sup>. Celui de la Venoge à Eclépens a une superficie de 142 km<sup>2</sup>, et celui du Nozon à Orny a une superficie de 45,5 km<sup>2</sup>.

Le débit de la Venoge ne dépend pas exclusivement des précipitations qui se produisent sur ce bassin, mais il est influencé dans une assez large mesure par des sources vauclusiennes qui se trouvent à l'origine de cette rivière, à l'Isle, et qui proviennent d'un autre bassin de réception. Nous en avons tenu compte dans la mesure du possible d'après des observations que nous avons pu faire sur place, et en déduisant des débits donnés par le Service fédéral des eaux, les débits de ces sources qui sont très variables suivant les mois de l'année. Les coefficients obtenus pour cette rivière ne peuvent donc pas être considérés comme rigoureusement exacts, mais ne doivent pas être éloignés de la réalité.

Pour le Nozon, par contre, nous n'avons pas eu à effectuer ces corrections.

Ceci dit, les chiffres auxquels nous sommes arrivés pour les coefficients de ruissellement s'établissent comme suit:

Tableau I: Coefficients de ruissellement Venoge et Nozon

	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Venoge	1,06	0,97	0,94	1,23	0,96	0,45	0,32	0,35	0,39	0,46	1,19	0,85
Nozon	0,76	0,58	0,85	0,80	0,43	0,27	0,13	0,14	0,23	0,28	0,60	0,54

Comme nous le disions plus haut, les données relatives au coefficient de ruissellement sont plutôt rares et vagues dans la littérature technique. Nous avons trouvé dans l'ouvrage allemand: «Ausbau von Wasserkräften», de Th. Koehn, des renseignements sur l'Oder à Oppeln, et sur l'Elbe à Schandau. Voici les chiffres que nous y relevons:

Tableau II: Coefficients de ruissellement Oder et Elbe

	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Oder	0,86	1,00	1,21	1,16	0,39	0,23	0,23	0,21	0,26	0,29	0,45	0,77
Elbe	0,45	0,55	0,63	0,55	0,28	0,16	0,13	0,15	0,19	0,24	0,31	0,34

La fig. 1 donne la représentation graphique des valeurs du coefficient de ruissellement pour ces quatre cours d'eau: la Venoge à Eclépens, le Nozon à Orny, l'Oder à Oppeln et l'Elbe à Schandau. Il est intéressant de constater que les quatre courbes ont la même allure: valeurs très faibles du coefficient en été, de juin à octobre, et valeurs maximales au printemps.

En mars et avril, on remarque des valeurs plus grandes que l'unité ce qui s'explique comme suit: en hiver, fortes chutes de neige qui ne fond pas, ou très peu; la fonte se produit rapidement plus tard, en mars-avril, alors que les chutes de pluie sont faibles. Il y a donc un décalage entre le moment des précipitations et celui de l'écoulement. La valeur la plus faible du coefficient (0,13) pour le mois de juillet, est la même pour l'Elbe et le Nozon. Les chiffres les plus élevés sont: 1,23 (avril) pour la Venoge, et 1,21 (mars) pour l'Oder.

On voit dans quelles limites très étendues (0,13 à 1,23) le coefficient de ruissellement peut varier au cours d'une année et quelles erreurs on peut commettre en admettant une valeur constante moyenne pour toute l'année, comme cela se fait quelquefois.

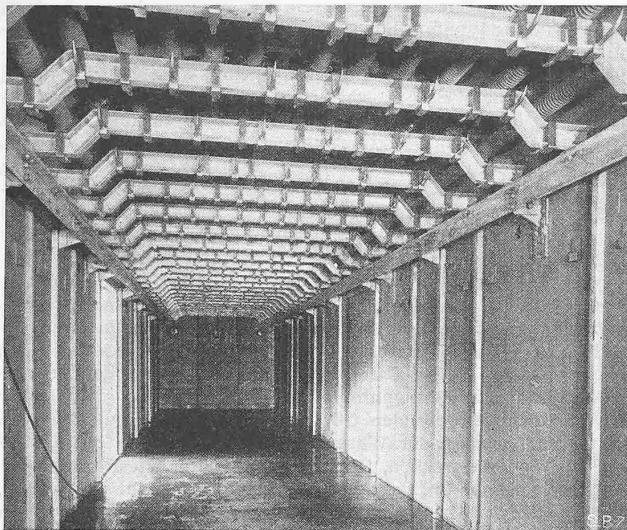


Abb. 4. Kühlraum-Innenansicht. Kühlanlage Escher Wyss Maschinenfabriken A. G., Zürich

Les valeurs les plus faibles du coefficient se présentent dans la période d'été, de juin à octobre, et ceci très nettement pour les quatre cours d'eau.

Comme moyennes annuelles on arrive aux valeurs suivantes: Venoge 0,763, Nozon 0,467, Oder 0,588, Elbe 0,332.

En résumé, la concordance dans l'allure générale de ces quatre graphiques semble bien indiquer qu'ils donnent les caractéristiques générales du régime moyen annuel des cours d'eau qui ne sont pas alimentés par des glaciers, en fonction des précipitations atmosphériques. C'est le cas qui se présente chez nous pour un grand nombre de cours d'eau du plateau suisse; et c'est pour cela, pensons-nous, qu'ils pourront être de quelque utilité aux ingénieurs ayant à projeter des usines sur des cours d'eau pour lesquels manquent les observations directes des débits.

Quelques études semblables faites pour d'autres cours d'eau de notre pays seraient intéressantes à confronter avec les résultats auxquels nous sommes arrivés.

### Grossraum-Tiefkühlwaggon

Tiefgekühlte Lebensmittel dürfen auf dem Weg von der Produktionsstätte bis zum Verbraucher keine Zonen höherer Temperatur durchlaufen; die Kühlkette muss geschlossen sein; der Tiefkühlwaggon stellt eines der wichtigsten Glieder dieser Kette dar. Auf Grund vielseitiger Erfahrungen im Bau von Kühl- und Gefrieranlagen für den Transport von Kaltlagergütern erhielt die Firma Escher Wyss, Maschinenfabriken A.-G., Zürich, von den Firmen Paul Reinhart, Winterthur, und Frigaliment G. m. b. H., St. Margrethen, den Auftrag, in Verbindung mit der Schweizerischen Industriegesellschaft Neuhausen zwei Grossraum-Tiefkühlwaggons (Abb. 1) zu bauen, die den Vorschriften des internationalen Schnellzugverkehrs genügen und bei den höchstvorkommenden Außentemperaturen Innentemperaturen von  $-10$  bis  $-15^{\circ}\text{C}$  dauernd aufrecht erhalten können. Die Waggons enthalten je eine Wärter-Kabine; neben der Kontrolle

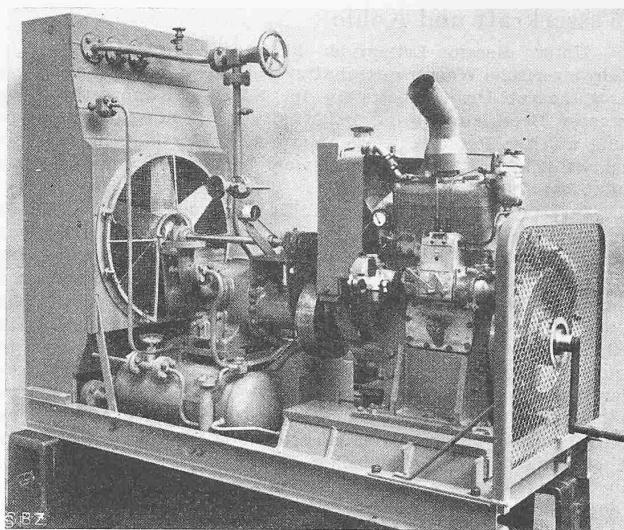


Abb. 2. Kältemaschinensatz mit Zweitakt-Dieselmotor, Rotasco-Kompressor und luftgekühltem Kondensator

des Maschinenbetriebes leitet der Wärter das sachgemäße Ein- und Ausladen des Kühlgutes. In Anbetracht des hohen Wertes der Ladung rechtfertigt sich dieser Dienst vollauf.

Der Kältemaschinensatz (Abb. 2) besteht aus einem Zweitakt-Dieselmotor mit SpülLuftpumpe der Spindel- und Motorenfabrik A. G. Uster, mit dem der Escher-Wyss-Kompressor «Ratasco»<sup>1)</sup> direkt gekuppelt ist; während der Ventilator für die Kühlung des in einem Holzkasten (Abb. 2 links) eingebauten Lamellenkondensators mit Ketten angetrieben wird. (Auf Abb. 2 fehlt die Verschalung des Kettentriebes.) Unter dem Kompressor befindet sich ein isolierter Oelabscheider und ein Sammeltank für die Kältemittelflüssigkeit. Ein kräftiger Grundrahmen ermöglicht den leichten Ein- und Ausbau der ganzen Gruppe in das Maschinenabteil des Wagens (Abb. 3). Der richtige Gang der Apparatur kann an zahlreichen Kontrollinstrumenten jederzeit verfolgt werden. Ein grosser Brennstoffbehälter ist unter dem Wagenkasten angebracht.

Die an der Decke des Wageninneren (Abb. 4) befestigten Kühelemente arbeiten mit direkter Verdampfung und sind zu zwei Gruppen mit eigenen Steuerorganen zusammengefasst. Darunter ermöglichen kräftige, leicht demontierbare Träger mit Fleischhaken eine dichte Belegung des Raumes mit Vierteln. In der Mitte jeder Seitenwand gestattet je eine Türe ein rasches Ein- und Ausladen. Der eine der beiden Wagen ist nachträglich mit einer zusätzlichen Lüftungseinrichtung versehen worden, um frisches Fleisch und andere Güter bei wenig über dem Gefrierpunkt liegenden Temperaturen transportieren zu können.

<sup>1)</sup> Vgl. SBZ Bd. 116, S. 63\*, 1940.



Abb. 1. Grossraum-Tiefkühlwaggons, gebaut von Escher Wyss A. G., Zürich, in Verbindung mit der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft, Neuhausen

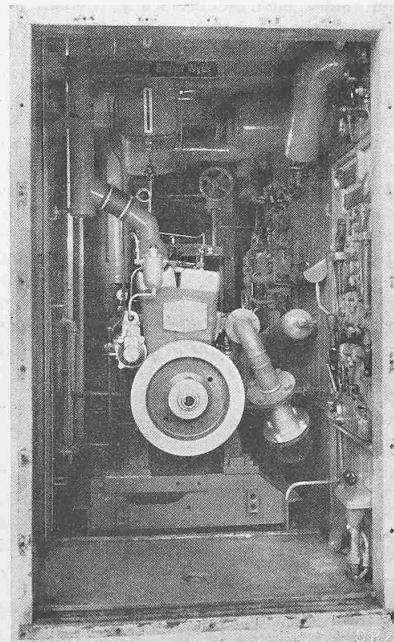


Abb. 3. Blick in das Maschinenabteil durch die offene Seitentüre