

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 90 (1972)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Die schweizerische Mineralölversorgung 1950 - 1980  
**Autor:** Wanner, Heinrich / Stambach, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-85155>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

Zusammenfassung eines Aufsatzes von Dr. Heinrich Wanner, Oberwil BL, erschienen in der «Schweiz. Handelszeitung» vom Dez. 1971

Dr. Wanner entnimmt die nachstehenden statistischen Angaben einer Veröffentlichung des Eidg. Amtes für Energiewirtschaft vom April 1971, betitelt: Die Entwicklung des Energieverbrauches in der Schweiz 1950-1969 und Vorschau auf 1975 und 1980.

Zum Strukturwandel in der Energieversorgung sind zunächst die Veränderungen der Anteile der drei wichtigsten Energieträger im Zeitraum 1950-1969 festzuhalten: die flüssigen Brenn- und Treibstoffe stiegen von 25 auf 77%, während Kohle und Hydroelektrizität von 42 auf 5 bzw. von 21 auf 15% zurücksanken. Im gleichen Zeitraum nahm aber der Energieverbrauch aus flüssigen Brenn- und Treibstoffen von 10000 auf 107000 Tcal und aus Wasserkraftwerken von 9000 auf 21000 Tcal zu. Der Verbrauch aus Kohle erzeugter Energie fiel gleichzeitig von 18000 auf 7000 Tcal. Der zunehmende Einfluss der Ölprodukte auf den schweizerischen Energiehaushalt ist frappant, so dass der Ölproduktion nunmehr erstrangige Bedeutung zukommt. Bis 1962 erfolgte diese mit der Einfuhr raffinierter Produkte (5 Mio t/Jahr) zu 40% mit Rheinschiffen über Basel. Die 1962 in Betrieb genommene Raffinerie in Aigle lieferte bis 1965 etwa 1 Mio t/Jahr von Genua eingeführtes Öl. Nach der Arbeitsaufnahme in der Raffinerie Cressier und der Rohölaufuhr aus einem Anschluss an die Pipeline Lavéra (Hafen 30 km westlich Marseille) - Strasbourg verdreifachte sich die Jahresproduktion im Jahr 1967. Dadurch ging natürlich der Import mit der Rheinschiffahrt zunächst auf 3 Mio t/Jahr zurück. Infolge der intensiven Ausbreitung der Ölheizungen mit einem Totalbedarf von 12 Mio t/Jahr anno 1970 erholte er sich aber rasch wieder auf 4 Mio t, während die Inlandproduktion etwa 4½ Mio t hervorbrachte. Der Rest von 3½ Mio t wurde anderweitig eingeführt.

Das Amt für Energiewirtschaft schätzt für das Jahr 1980 den Energiebedarf in unserem Land auf 240000 Tcal (1969: 138700 Tcal) und den mit flüssigen Brenn- und Treibstoffen zu erzeugenden Anteil auf 80%, was einer Menge von annähernd 19 Mio t Öl entspricht. Ölfachleute rechnen sogar mit 21,1 Mio t/Jahr. Zu dieser Bedarfsdeckung stehen ausser der Produktion der Inland-Raffinerien die Einfuhr, im wesentlichen mit der Tankschiffahrt, durch Pipelines und mit Tankblockzügen zur Verfügung. Im einzelnen gestalten sich diese Lieferungsmöglichkeiten wie folgt:

Unsere Raffinerien erlauben einen weiteren Ausbau für Fertigprodukte von höchstens 5,8 Mio t/Jahr. Bekanntlich stiessen bisher Bauvorhaben für Neuanlagen (Mägenwil AG, Schötz LU, St. Galler Rheintal) auf den härtesten Widerstand der Bevölkerung, so dass in nächster Zeit auf solche wohl verzichtet werden muss. Mit Bezug auf die Lage unserer wichtigsten Verbraucherzentren und der ausländischen Lieferanten muss, geographisch betrachtet, die Einfuhr von Norden her in Aussicht genommen werden. 9/10 aller westeuropäischen Raffinerien liegen am Wasserstrassennetz, 2/3 am Rhein, womit die Binnentankschiffahrt über Basel für den Ölimport prädestiniert ist. Es ist festzuhalten, dass sich mit Blockzügen aus Italien aus verkehrstechnischen Gründen vorläufig keine zusätzliche Einfuhr erreichen lässt und dass mit einer Produktpipeline aus dem Rhonetal via Genf höchstens 1 bis 2 Mio t/Jahr eingebracht werden können. Ausgehend von dem für das Jahr 1980 auf 21,1 Mio t geschätzten Ölbedarfes vermöchten die bestehenden Raffinerien 5,8, die Bahnen 3,5 und eine Pipeline aus dem Rhonetal 1,5 Mio t/Jahr zu übernehmen, so dass die Rheinschiffahrt mit 10,3 Mio t belastet würde. Dies setzt in erster Linie den Bau der zweiten Schleuse beim Kraftwerk Birsfelden voraus, mit dem noch dieses Jahr begonnen werden soll.

Über die weiter zu treffenden Massnahmen gab eine Umfrage bei den zuständigen Instanzen Aufschluss. Mit den bestehenden Umschlagseinrichtungen in den Häfen beider Basel lassen sich 9 Mio t Mineralöle jährlich umsetzen, für zusätzlich 1,5 Mio t bestünden Ausbaumöglichkeiten im Kantonsgebiet von Baselland. Der Engpass der Abfertigungskapazität liegt indessen beim Einsatz genügender Schienen- und Strassenfahrzeuge, in der Anlage genügender Rangierfelder und bei der Rekrutierung des erforderlichen Rangier- und Bedienungspersonals. 1970 wurden 46% der Einfuhr flüssiger Brenn- und Treibstoffe von Basel mit der Bahn abtransportiert, was beim saisonmässigen Spitzenverkehr (Personen und Lebensmittel) oft zu Verkehrsstörungen führte. Bahnsachverständige machen eine Steigerung der gegenwärtigen Transportleistung, abgesehen von den schon erwähnten Voraussetzungen, von der Einführung regelmässig verkehrender Blockzüge mit 850 bis 1200 Ladetonnen (etwa 20 Vier-Achs-Wagen) abhängig. Die Abfuhr der restlichen 54% der Ölprodukte auf der Strasse benötigt 120000 Tankwagenfahrten pro Jahr mit je 15 bis 18 t Ladegewicht, also 500 pro Werktag, 50 pro Stunde. Mit den Leerrückfahrten passiert somit alle 30 Sekunden ein Tankfahrzeug. Die für 1980 gesteigerte Ölabfuhr müsste diese Transportfrequenz mindestens verdoppeln. Wie würde sich dann der PW-Verkehr auf den Ausfallstrassen Basels gestalten? Diese Betrachtungen führen folgerichtig zur gleichlautenden Schlussfolgerung des Expertengutachtens der Professoren Dr. H. Bieri, Dr. A. Nydegger und P.-R. Rosset über die Frage des weiteren Rheinausbau, wo es heisst: «Zur Entlastung der Agglomeration Basel (Hafen, Bahn und Strasse) drängt sich auf, die Schifffahrt über Basel-Rheinfelden hinaus weiterzuführen»; dies schon bei einem Güterumschlag in den Basler-Häfen von vorausgesetzt 11 bis 12 Mio t/Jahr.

Dieser Grenzwert wird aber nicht erst anno 2000, sondern schon vor 1980 erreicht sein. Dr. Wanner äussert sich dazu wie folgt: «Nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich fehlt dem Gutachten des Professorenkollegiums die Überzeugungskraft. Es handelt sich nicht allein darum, vorausschauend Schiene und Strasse in der Agglomeration Basel zu entlasten durch Weiterführung der Schifffahrt bis in den Raum Zürich-Winterthur, also mindestens bis zur Aaremündung, bis Weich, eventuell bis Eglisau. Langfristig betrachtet sind Schiene und Strasse im ganzen schweizerischen Mittelland mit seiner dezentralisiert-dichten Wohnbevölkerung und Industrie entlastungsbedürftig. Nicht nur die Zufuhr, sondern auch die Grobverteilung der flüssigen Brenn- und Treibstoffe wird Probleme stellen, wenn der schweizerische Jahresbedarf schon 1980 auf rund 19 bzw. 21,1 Mio t geschätzt wird. Die Fortsetzung der Schifffahrt bis Rorschach und bis Yverdon kann diese Grobverteilung flüssiger Brenn- und Treibstoffe gewährleisten. Denn von der Nordrochade des Hochrheins und von der Transversalen der Aare sind die Verbrauchsgebiete direkt oder auf kurze Entfernung erreichbar. Die Belieferung kann nicht nur über die Rheinwasserstrasse, sondern auch ab der Raffinerie Cressier erfolgen, welche am Ufer des Zihlkanals liegt. Selbstverständlich kann die Schifffahrt auch für den Transport trockener Güter, insbesondere Baumaterialien, Metalle, Nahrungsmittel usw. Entlastung bringen und dem Export grosskalibriger Fabrikate dienen.»

Betreffend die Benützung von Pipelines für die Öleinfuhr ist festzuhalten, dass solche nur bei kontinuierlicher Belastung, also zwischen zwei Grosslagern wirtschaftlich tragbar sind. Die Zufuhren nach der Schweiz setzen sich aus zahlreichen Raffinerien in stossweisem Betrieb an verschiedene Auffangstellen

zusammen, wobei es sich um den Export von Überschussmengen handelt. Eine Produktpipeline kann deshalb das Problem nicht lösen.

Keine Diskussion über eine technisch-wirtschaftliche Angelegenheit darf heutzutage ohne die Stellungnahme zum Umweltschutz schliessen. Was die Binnenschifffahrt betrifft, weist sie das geringste Schadenrisiko aller Transportarten mit direkter Belieferung an den Verbraucher auf. Sie gefährdet das Grundwasser nicht, macht keinen Lärm und erzeugt keine Luftverunreinigungen. Man weiss nachgerade, dass die Was-

server Verschmutzung unserer Flüsse kaum einer nicht existierenden Grossschifffahrt unterschoben werden kann. Dr. Wanner schliesst seine auf Realitäten sich stützenden Ausführungen mit den Sätzen: «Das Schweizervolk will weder auf Auto noch auf Ölheizung verzichten. Es ist deshalb auf eine ausreichende Mineralölversorgung angewiesen. Die Binnenschifffahrt kann der Weg sein, um die Mineralölversorgung ohne weitere Inlandraffinerien und Pipelines mit gleichzeitiger Entlastung von Schiene und Strasse umweltgerecht zu lösen.»

E. Stambach, Baden

## ARC, eine Methode zur Kostenschätzung und Kostenanalyse

DK 624.9.003.12

Méthode d'analyse raisonnée et d'appréciation rapide du coût de la construction

Von René Meyrat, dipl. Bauing., Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Hochbauforschung ETHZ

### Einleitung

Die bisher im Hochbau üblichen Kostenschätzungsmethoden können neuen Bedürfnissen des Planungsprozesses vielfach nicht mehr genügen. Seit einiger Zeit sind daher in der Schweiz und im Ausland Bestrebungen vorhanden, neue, den Bedürfnissen besser angepasste Methoden zu entwickeln. Mit dem Problem der Kostenschätzungsmethoden, das heisst allgemein ausgedrückt, dem Problem, wie aus der Erfahrung bekannte Kostendaten organisiert werden müssen, um bei der Planung verwertet werden zu können, beschäftigen sich in der Schweiz u. a. die Forschungskommission Wohnungsbau (FKW), der SIA, die «Integrierte Baudatensystematik» (BDS) und das Institut für Hochbauforschung an der ETHZ (HBF). Die Methode ARC, die Ing. R. Meyrat am C.S.T.B. studiert hat, ist zweifellos einer der interessantesten und anregendsten Diskussionsbeiträge zu diesem Problemkreis. Sie gehört deshalb mit zu den Grundlagen eines FKW-Auftrages an das HBF, der versucht, eine neue, an schweizerische Verhältnisse angepasste Kostenschätzungsmethode zu entwickeln.

Prof. H. H. Hauri, Präsident der ETHZ

### 1. Allgemeines

Die Methode ARC ist eine Kostenschätzungsmethode für den Wohnungsbau. Sie zeichnet sich vor allem durch ihre Gliederung der Kosten nach der Nutzung und das originelle und einfache Verfahren zur Ermittlung der Wandabwicklung aus. Die Methode ARC wurde von M. Ch. Noël und seinen Mitarbeitern am «Centre Scientifique et Technique du Bâtiment» (C.S.T.B.) in Paris entwickelt. Publiziert wurde sie in den «Cahiers du C.S.T.B.»<sup>1)</sup>. Obwohl die Methode bisher erst für den Wohnungsbau im einzelnen ausgearbeitet wurde, ist ihr Prinzip universell auf alle Arten von Hochbauten anwendbar. Die Methode besteht derzeit in drei verschiedenen Genauigkeitsstufen für die manuelle Anwendung und in einer EDV-programmierten Variante.

Bisher wurde die Methode vor allem vom C.S.T.B. für die Projektbeurteilung im sozialen Wohnungsbau angewendet; in ihrer programmierten Form wird sie in letzter Zeit in steigendem Masse von privaten Planungsbüros benützt.

Wir werden versuchen, die wichtigsten Merkmale der Methode herauszuarbeiten. Einzelheiten, die zwar zum Arbeiten mit der Methode unerlässlich sind, für das Grundsätzliche der Methode aber nicht, werden weggelassen oder nur angetönt.

Die Methode kennt zwei Zielsetzungen: Erstens soll sie es erlauben, auf rechnerischem Weg mit möglichst wenigen, leicht erhältlichen Informationen (wie zum Beispiel der Zimmerzahl, der Grundrissfläche, der Fassadenabwicklung, der Geschoss-

zahl usw.) den Preis eines Bauwerkes möglichst präzise bestimmen zu können. Während des eigentlichen Rechenprozesses soll auf die Konsultation von Plänen und Beschrieben verzichtet werden können. Dadurch wird es möglich, die Berechnungen der Methode für die elektronische Datenverarbeitung zu programmieren. Die Methode soll für die verschiedenen Projektentwicklungsstufen anwendbar sein (Programmbereinigung, Vorprojekt, Projekt, Detailprojekt). Je nach dem in diesen Stufen gewünschten Genauigkeitsgrad richtet sich die erforderliche Menge der zu verarbeitenden Informationen. Zweitens soll die Methode es erlauben, die Konsequenzen der einzelnen den Bau bestimmenden Massnahmen kostenmässig zu erfassen als Grundlage der entsprechenden Entscheidungen.

Die Methode ARC verwirklicht diese Ziele auf folgende Art:

- Durch die Definition verschiedener Stufen von baulichen Einheiten;
- Durch die Bildung von Koeffizienten, die einerseits eine Aussagekraft über die Geometrie des Baues haben und andererseits eine einfache Kostenermittlung erlauben. Je nach der gewünschten Präzision bzw. je nach den zur Verfügung stehenden Informationen können diese Koeffizienten exakt berechnet, aus der Erfahrung geschätzt oder mit einem statistischen Mittelwert belegt werden.

### 2. Kurze Einführung in die Prinzipien der Methode ARC

#### 2.1. Die Definition der baulichen Einheiten

##### 2.1.1. Allgemeines

Jede Kostenschätzungsmethode bestimmt die Gesamtkosten ( $P$ ) eines Baues als Summe der Produkte von Einheitspreisen ( $p_i$ ) mit den entsprechenden Mengen dieser Einheiten ( $q_i$ ):

$$P = \sum_{i=1}^n q_i p_i$$

wobei  $n$  = Anzahl der vorhandenen Einheiten

Zuerst und hauptsächlich besteht das Beschreiben und Entwickeln einer Kostenschätzungsmethode im sinnvollen Definieren der zu verwendenden Einheiten. So wird zum Beispiel in der traditionellen Kostenschätzungsmethode der Kubikmeter umbauten Raumes oder der Quadratmeter einer nach gewissen Regeln definierten Fläche als Einheit definiert; für die Bauabrechnungen sind die Einheiten die nach Arbeitsgattungen gegliederten Teilleistungen der Unternehmer.

##### 2.1.2. Die Einheiten der Methode ARC

Wie bereits erwähnt, unterscheidet die Methode ARC verschiedene Stufen von Einheiten:

- Die gesamten Baukosten eines Baues werden über die Stufe der «mittleren Wohnung» berechnet.

<sup>1)</sup> Cahier 714, livraison No. 82, octobre 1966. Cahier 818, livraison No. 94, octobre 1968. «Build» No. 9, novembre 1969. Cahier 951, livraison No. 109, mai 1970. Cahier 952, livraison No. 110, juin 1970.