

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85 (1967)
Heft: 46

Artikel: Die Facetten-Methode: ein Verfahren für elektronische Massenberechnungen in beliebigem Gelände
Autor: Benz, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-69578>

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: 17.05.2025

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

Baugrund in der Nähe des Faulraumes. Für die Kostenberechnung der überdeckten Trockenbeete wurde ein Fiberglasdach auf leichtem Stahlgerüst gewählt. Die Unterhaltskosten dürften sich im wesentlichen auf das Erneuern des Anstriches der Stahlkonstruktion beschränken. Als Betriebskosten sind die Aufwendungen für das Ausräumen und den Abtransport (hier nicht eingerechnet) des Schlammes einzusetzen samt gelegentlicher Erneuerung der Sandunterlage. Die Amortisation der Erstellungskosten und die Betriebskosten pro t Feststoffe sind in Tabelle 3 zusammengestellt.) Daraus geht deutlich hervor, dass die Versickerung auf keinen Fall weggelassen werden sollte. Überdeckte Beete sind etwas weniger wirtschaftlich als offene.

4. Schlussfolgerungen

Die Durchrechnung der oben genannten Beispiele zeigt, dass es mitgeringem Rechenaufwand möglich ist, bei der Dimensionierung von

Trockenbeeten verschiedene Einflüsse wie Witterung, Feststoffgehalt, Überdeckung und Fülltiefe zu berücksichtigen. Obschon dabei verschiedene Annahmen gemacht werden müssen, glauben wir, dass die vorliegende Methode eine brauchbare Grundlage zur Beurteilung von Trockenbeeten darstellt.

Literatur

- [1] Nebiker, John H., Die Trocknung des Klärschlammes durch Verdunstung, «Schweiz. Z. Hydrologie», 1965/2.
- [2] Jeffry, E., Dewatering Rates for Digested Sludge in Lagoons «Jour. Water Poll. Control», 32, 1153 (1960).

Adressen der Autoren: John H. Nebiker, Dr. sc. techn., 950 N. Pleasant Street Apt. 59, Amherst Mass. 01002 (USA). Walter Munz, dipl. Ing. ETH, EAWAG, Physikstr. 5, 8044 Zürich.

Die Facetten-Methode

DK 624.131.473

Ein Verfahren für elektronische Massenberechnungen in beliebigem Gelände

Von Peter Benz, dipl. Bau-Ing., Bern

Die hier beschriebene Facetten-Methode stammt vom Verfasser, der sie im Jahre 1963 bei der Bauabrechnung der Zentrale Schiffen entwickelt und erstmalig angewandt hat. Die grundlegende Idee der Facetten-Einteilung erscheint so naheliegend, dass sie möglicherweise auch schon von andern Ingenieuren angewandt wurde, unter Umständen bloss für einen Teil einer Massen-Ermittlung. Die konsequente Anwendung des Verfahrens für eine umfangreiche Gelände-Veränderung würde nämlich von Hand einen derartigen Zeitaufwand erfordern, dass sie praktisch undurchführbar ist; nur der Einsatz eines Computers erlaubt einen wirtschaftlich tragbaren Einsatz der Methode. Da auch für IBM – welche damals die Programmierung gemäss den Instruktionen des Verfassers durchführte – das Verfahren unbekannt war, darf angenommen werden, dass es sich um eine absolut neuartige Methode handelt.

Red.

1. Einleitung

Unter dem Begriff «Facetten-Methode» wird im folgenden ein Verfahren beschrieben, welches erlaubt, im Bauwesen häufig auftretende Massenberechnungen grösseren Umfanges auf einfache Weise mit Computern auszuführen. Die Methode kann z. B. bei folgenden Berechnungen angewandt werden:

- Aushubkubaturen für ausgedehnte Platten- und Einzel-Fundationen
- Kubaturen von Einschnitten oder Aufschüttungen im Strassenbau
- Gelände-Oberfläche für Humusierung
- Fels-Oberflächen für Positionen wie: waschen und reinigen oder Mörtelauftrag vor dem Betonieren und dergleichen mehr.

Die Facetten-Methode erfordert keinerlei Spezialkenntnisse, sondern kann mit Leichtigkeit von jedermann angewandt werden, der einen kotierten Grundrissplan zu lesen versteht. Sie wird deshalb vor allem den Praktiker interessieren, der bisher Massenberechnungen nach den nachfolgend kurz beschriebenen «Herkömmlichen Methoden» (Querschnittsmethode und Horizontalschnittsmethode) ausgeführt hat, und weniger den Spezialisten, welcher derartige Aufgaben mittels Photogrammetrie, Integratoren und Computern löst.

2. Herkömmliche Methoden zur Massenberechnung

A. Die Querschnittsmethode wird meistens bei langen, relativ schmalen Gelände-Veränderungen angewandt, z. B. im Strassen- und Pisten-Bau. Rechtwinklig zu einer vorgegebenen Achse werden in bekannten, nicht unbedingt gleichmässigen Abständen Querprofile des ursprünglichen Geländes aufgenommen, der neue Zustand eingezeichnet und die Abtrags- oder Aufschüttungsfläche planimetriert. Zur Volumenberechnung wird die Fläche zweier benachbarter Profile gemittelt und mit dem Abstand der Profile multipliziert. Der Vorteil dieser Methode liegt im geringen Arbeitsaufwand. Als Nachteil ist aufzuführen, dass der tatsächliche Verlauf des Geländes zwischen den Profilen nicht erfasst wird.

B. Die Horizontalschnittsmethode wird häufig bei etwa gleich langen wie breiten Gelände-Veränderungen angewandt, z. B. beim Baugruben-Aushub. In einem Niveaulinien-Plan des ursprünglichen Geländes zeichnet man nach dem Aushub die neuen Niveaulinien ein,

planimetriert die Flächen, die von je einer ursprünglichen und einer neuen Niveaulinie gleicher Kote umschlossen werden, mittelt benachbarte Flächen und multipliziert mit der Höhendifferenz. Diese Methode zeichnet sich durch gute Genauigkeit aus, besonders wenn die Niveaulinien durch eine Messtisch-Aufnahme im Gelände ermittelt werden (und nicht im Büro anhand eines kotierten Grundrissplanes «nach Gefühl» gezeichnet!). Ihr Nachteil liegt im beträchtlichen Arbeitsaufwand.

C. Vergleich der beiden Methoden. Grundsätzlich besteht zwischen der Querschnittsmethode und der Horizontalschnittsmethode kein Unterschied, ausser dass die Bezugsebenen um 90° gegeneinander verdreht sind. Werden bei der Querschnittsmethode die Profil-Abstände so klein gewählt wie bei der Horizontalschnittsmethode die Abstände der Niveaulinien, dann ist die Genauigkeit der Querschnittsmethode genau so gut – und der Arbeitsaufwand genau so gross.

3. Theorie der Facetten-Methode

A. Die grundlegende Idee

Die Schwierigkeiten für eine einfache und dennoch akkurate Massenberechnung liegen offensichtlich in der meist unregelmässigen Form des natürlichen Geländes, die man mit Querschnitten nur annähert und mit Horizontalschnitten nur mit grossem Arbeitsaufwand erfassen kann. Der Grund hierfür ist, dass ein ebener Schnitt durch einen beliebigen und unregelmässigen räumlichen Körper über diesen keine typische Aussage macht, da ja ein benachbarter Schnitt eine ganz andere Form haben kann.

Die Idee der Facetten-Methode liegt darin, den gesamten räumlichen Verlauf des Geländes zu erfassen, indem man die unregelmässige Oberfläche durch eine Facetten-Fläche ersetzt – gebildet aus einer Vielzahl von Dreiecksflächen – die sich dem Gelände bestmöglich anschmiegt, wie das in Bild 1 angedeutet ist.

Ähnlich wie das natürliche Gelände kann man selbstverständlich auch die Geländeform nach erfolgtem Aushub oder Aufschüttung durch eine Facetten-Fläche ersetzen. Da man in den meisten Fällen ebene Flächen¹⁾ anstrebt, wird die Facetten-Einteilung besonders einfach (Bild 2). Hat man diese Facetten-Flächen gefunden, d. h. kennt man die Koordinaten und Koten der Eckpunkte aller Dreiecke und weiss man, welche Punkte jeweils zusammen ein Dreieck bilden, dann hat man das Gelände mathematisch erfasst und die Massen-«Berechnung» ist nun tatsächlich bloss noch eine schematische Rechenarbeit, die man durch Computer ausführen lässt.

B. Berechnung der Gelände-Oberfläche

Um in einem fest umgrenzten Gebiet die tatsächliche Geländeoberfläche zu bestimmen, muss die Summe aller Dreiecke der Facettenfläche innerhalb dieser Umgrenzung berechnet werden. Greifen wir ein beliebiges Dreieck heraus: die Eckpunkte seien

¹⁾ Der Ausdruck «ebene Fläche» ist im mathematischen Sinn als eine zweidimensional lineare Fläche zu verstehen, die beliebig geneigt sein kann. Eine «ebene Fläche» kann, braucht aber nicht unbedingt eine «horizontale Fläche» sein.

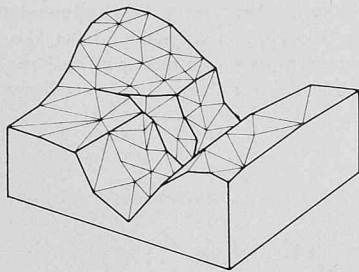


Bild 1

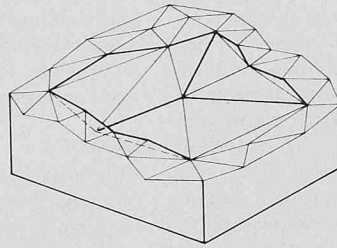


Bild 2

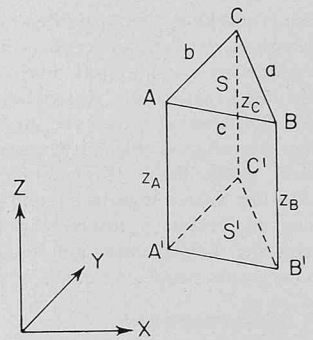


Bild 3

$$A (x_A/y_A/z_A)$$

$$B (x_B/y_B/z_B)$$

$$C (x_C/y_C/z_C)$$

wobei x und y die Koordinaten in einem rechtwinkligen Koordinatensystem seien, und z die Kote (Bild 3).

Die wahren Seitenlängen dieses Dreiecks sind:

$$(1) \quad AB = c = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2 + (z_A - z_B)^2}$$

$$(2) \quad BC = a = \sqrt{(x_B - x_C)^2 + (y_B - y_C)^2 + (z_B - z_C)^2}$$

$$(3) \quad CA = b = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2 + (z_C - z_A)^2}$$

Unter Verwendung der folgenden Abkürzung:

$$(4) \quad s = \frac{1}{2} (a + b + c)$$

erhalten wir für die Dreiecksfläche

$$(5) \quad S = s (s - a) (s - b) (s - c)$$

C. Berechnung des Volumens infolge einer Gelände-Veränderung

Das Volumen eines Aushubes oder einer Aufschüttung innerhalb einer fest bestimmten Umgrenzung kann als Differenz folgender zwei Volumen erhalten werden:

1. Volumen des ursprünglichen Geländes innerhalb der Umgrenzung, gemessen von einer frei gewählten, horizontalen Bezugsebene bis zur Gelände-Oberfläche.
2. Volumen innerhalb derselben Umgrenzung, gemessen von derselben Bezugsebene bis zur Oberfläche des veränderten Geländes.

Jedes dieser beiden Volumen kann als Summe vertikaler Dreikant-Prismen zwischen der Bezugsebene und der Gelände-Oberfläche berechnet werden. Greifen wir das Prisma heraus, welches durch das früher berechnete Dreieck ABC bestimmt ist (Bild 3): Das Dreieck $A'B'C'$ ist die Projektion des Dreiecks ABC auf die Bezugsebene, die Eckpunkte haben folgende Koordinaten und Koten:

$$A' (x_A/y_A/0)$$

$$B' (x_B/y_B/0)$$

$$C' (x_C/y_C/0)$$

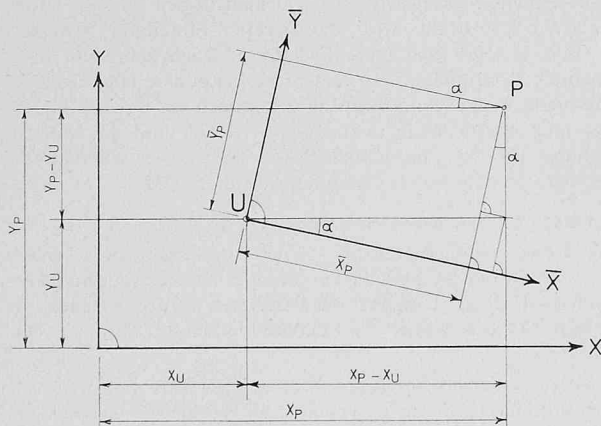


Bild 4

Die Fläche S' des Dreiecks $A'B'C'$ könnte mit den Formeln 1 ÷ 5 genau wie die Fläche S des Dreiecks ABC berechnet werden. Da jedoch alle Koten « z » = 0 sind, lässt sich eine einfachere Formel anwenden:

$$(6a) \quad 2 S' = (x_A - x_B) (y_A + y_B) + (x_B - x_C) (y_B + y_C) + (x_C - x_A) (y_C - y_A)$$

$$(6b) \quad = (x_A + x_B) (y_A - y_B) + (x_B + x_C) (y_B - y_C) + (x_C + x_A) (y_C - y_A)$$

Das Volumen des Prismas ergibt sich wie folgt:

$$(7) \quad V = S' \frac{1}{3} (z_A + z_B + z_C)$$

Folgendes ist zu beachten:

1. Die Bezugsebene ist so tief zu wählen, dass alle Koten « z » positiv werden, sowohl für das ursprüngliche Gelände wie auch für das Gelände nach der Veränderung.
2. Die Umgrenzung des bearbeiteten Geländes ist stets ein geschlossener Polygonzug; sie muss für das Gelände vor und nach der Veränderung mit mathematischer Genauigkeit die selbe sein.
3. Die einzige Bedingung für die Facettenfläche innerhalb der Umgrenzung ist, dass sie sich so gut wie möglich dem Gelände anschmiegt. Im übrigen kann – und wird in den meisten Fällen – die Facetteneinteilung für das Gelände nach der Veränderung von derjenigen vor der Veränderung verschieden sein.
4. Die angegebenen Berechnungsformeln gelten für rechtwinklige Koordinaten-Systeme.
5. Das Koordinaten-System für das Gelände nach der Veränderung braucht nicht unbedingt das selbe zu sein wie für das Gelände vor der Veränderung, wenn man bloss dafür sorgt, dass die Umgrenzungslinie mit absoluter Genauigkeit die selbe ist (siehe Punkt 2). Diese Genauigkeit wird dadurch erreicht, dass die Polygonpunkte der Umgrenzungslinie durch eine mathematisch exakte Koordinaten-Transformation von einem Koordinaten-System in das andere übergeführt werden. Bild 4 veranschaulicht ein Beispiel solch einer Koordinaten-Transformation.

P sei ein Polygonpunkt der Umgrenzungslinie, und seine Koordinaten x_P und y_P im Koordinaten-System x/y seien bekannt. Die Koordinaten x_U und y_U eines neuen Koordinaten-Systems $\bar{x}/\bar{y}$ sowie der Verdrehungswinkel α seien ebenfalls bekannt. Damit ergeben sich

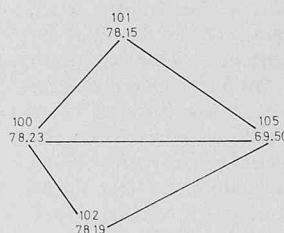


Bild 5

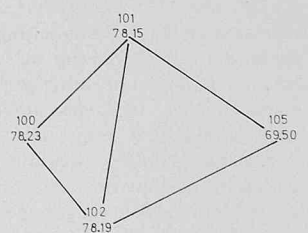


Bild 6

die Koordinaten des Punktes P im neuen Koordinaten-System wie folgt:

$$(8a) \quad \bar{x}_P = (x_P - x_U) \cos \alpha - (y_P - y_U) \sin \alpha$$

$$(8b) \quad \bar{y}_P = (x_P - x_U) \sin \alpha + (y_P - y_U) \cos \alpha$$

4. Die praktische Durchführung der Berechnung

a) Unterlagen

Als Grundlage für die Berechnung dient ein kotierter Grundrissplan des Geländes im ursprünglichen Zustand, sowie ein entsprechender Plan für den Zustand nach der Veränderung. Niveaulinien-Pläne sind nicht erforderlich, können aber (falls bereits vorhanden) gut verwendet werden.

b) Vorbereitung für die Berechnung

1. Festlegen der Umgrenzungslinie (geschlossener Polygonzug). Es sei daran erinnert, dass diese äussere Abgrenzung in beiden Plänen genau übereinstimmen muss.
2. Numerieren sämtlicher kotierter Punkte innerhalb und auf der Umgrenzungslinie in beiden Plänen und Bestimmen ihrer Koordinaten. Das Ergebnis wird in Form der Tabelle 1 festgehalten. Es sei daran erinnert, dass die Bezugsebene derart zu wählen ist, dass sämtliche « z » positiv werden. Ausserdem empfiehlt es sich, die Numerierung so zu wählen, dass allein schon aus der Punkt-Nummer ersichtlich ist, ob es sich um einen Punkt des ursprünglichen oder des veränderten Geländes handelt.

Tabelle 1

Punkt No.	x	y	z
1			
2			
3			
.			
.			
.			

3. Wahl der Facetten-Dreiecke. Diese Einteilung darf nicht blindlings und wahllos erfolgen. Der Verlauf des Geländes ist zu berücksichtigen, wie dies am Beispiel der Bilder 5 und 6 gezeigt ist: Offensichtlich liegen die Punkte No. 101 und 102 auf einer Geländekante. Durch die Einteilung nach Bild 5 wird ein Teil dieser Kante weggeschnitten und dadurch ein zu kleines Volumen erhalten. Deshalb sind zu allererst solche Gelände-Kanten oder -Brüche zu erfassen, indem man benachbarte Punkte ungefähr gleicher Kote miteinander verbindet, bevor man mit der eigentlichen Dreiecks-Einteilung beginnt. Bild 6 zeigt die richtige Einteilung. Das Ergebnis wird in Form der Tabelle 2 festgehalten. Es empfiehlt sich auch hier, die Prismen-Numerierung derart zu trennen, dass aus der Nummer ersichtlich ist, ob es sich um ein Prisma des ursprünglichen oder des veränderten Geländes handelt. (Siehe auch Bemerkung im folgenden Abschnitt über die eigentliche Berechnung.) Die Reihenfolge der Punkte A , B und C ist beliebig, d. h. man kann jedes Dreieck im Uhrzeigersinn oder Gegenurzeigersinn umfahren. Allerdings ist darauf zu achten, dass in der Volumenformel (Formel 7) der Absolutbetrag für S' einzusetzen ist.

Tabelle 2

Prismen No.	Punkt A	Punkt B	Punkt C
1	100	101	102
2	101	102	105
3			
4			
.			
.			
.			

c) Die eigentliche Berechnung

Das durch die Firma Losinger & Co AG Bern in Zusammenarbeit mit der IBM im Jahre 1963 entwickelte und inzwischen weiter ausbaute FORTRAN-Programm verlangt, dass jeder Punkt der Tabelle 1 und jedes Prisma der Tabelle 2 auf je 1 Karte abgeleitet wird.

Vor der Durchführung der eigentlichen Berechnung empfiehlt es sich, diese Karten ausdrucken zu lassen und an Hand der Original-Tabellen zu prüfen. Es ist wichtig, dass der Karten-Satz nicht nur fehlerfrei, sondern auch vollständig ist, und dass keine Prismen-Karte zweimal erscheint. Das Resultat wird in Form der Tabelle 3 ausgedruckt.

Tabelle 3

Prisma No.	Oberfläche S	Summe SS	Summe SS'	Volumen V	Summe SV
1					
2					
3					
4					
.					
.					
.					

In dieser Darstellungsart kann durch eine einzige Subtraktion eine beliebige Zwischensumme erhalten werden. Falls man nachträglich einen Fehler nach Bild 5 entdeckt, kann man in Tabelle 3 die entsprechenden Prismen lokalisieren, die beiden Prismen nach Bild 6 neu berechnen und das Endresultat entsprechend korrigieren.

Die Endsumme SS' ist gleich der durch die Umgrenzungslinie auf der Bezugsebene umschlossenen Fläche; bei jeder Volumenberechnung muss deshalb die Endsumme SS' den selben Wert ergeben, was zur Kontrolle der Vollständigkeit der Tabelle 2 dient.

5. Besondere Hinweise

A. Verwendungsmöglichkeiten

Die Facetten-Methode kann sowohl für Vorprojekte, Ausführungsprojekte wie für Schluss-Abrechnungen eingesetzt werden. Im letzten Fall werden die Tabellen 1 und 2 der Bauleitung zur Genehmigung eingereicht, bevor die Daten auf Karten gelocht und durch den Computer ausgewertet werden. Mit der Anerkennung der Tabellen sind die Kubaturen praktisch genehmigt, da ja die Auswertung mit mathematischer Genauigkeit erfolgt.

B. Genauigkeit der Methode

Die Genauigkeit der Ergebnisse hängt in erster Linie davon ab, wie gut sich die Facetten-Fläche der tatsächlichen Gelände-Oberfläche anschmiegt. Mit andern Worten, je unregelmässiger das Gelände, desto feiner muss die Dreiecks-Einteilung sein. Rundungen erfordern ebenfalls eine feine Aufteilung in (ebene) Dreiecksflächen. Im weiteren seien nochmals die Bilder 5 und 6 in Erinnerung gerufen als Hinweis auf die richtige Wahl der Dreiecke.

Die Facetten-Methode lässt sich ohne Mühe für beliebig geneigtes Gelände bis und mit vertikalen Wänden anwenden. Bei überhängenden Felswänden oder Unterschneidungen hingegen treten Schwierigkeiten auf. Aber auch solche Probleme lassen sich lösen, indem man eine vertikale Bezugsebene einführt und die Koten « z » durch Horizontal-Abstriche ersetzt.

C. Zeitbedarf

Es sei vorausgesetzt, dass kotierte Grundrisspläne (oder Niveaulinienpläne) des ursprünglichen wie des veränderten Geländes vorhanden seien. Das Aufteilen der Tabellen macht man am besten zu zweit, wobei der eine auf dem Plan Punkt für Punkt numeriert, für jeden Punkt sogleich die Koordinaten und Kote ermittelt und seinem Assistenten diktiert, der damit die Tabelle 1 aufstellt. Anschliessend wird die Prismen-Einteilung vorgenommen, wobei wiederum der eine auf dem Plan Dreieck für Dreieck einzeichnet, in jedes Dreieck sogleich die Prismen-Nummer schreibt und gleichzeitig dem Assistenten die Eckpunkte diktiert, der damit Tabelle 2 aufstellt.

Ein gut eingespieltes Zweier-Team benötigt etwa:

für Tabelle 1: 1 Stunde für 100 Punkte

für Tabelle 2: 1 Stunde für 70 Prismen

Der selbe Zeitbedarf gilt auch für die erste Nachkontrolle der Tabellen anhand der Pläne.

Der Netto-Zeitbedarf für das Lochen plus Prüflochen der Karten beträgt etwa eine Stunde für 100 Punkte der Tabelle 1 oder 150 Prismen der Tabelle 2. Die effektive Computer-Zeit für die Berechnung hängt nebst dem Verhältnis (Anzahl Punkte) : (Anzahl Prismen) vor allem

vom verwendeten Computer-Typ ab; sie liegt bei einer IBM 1460 in der Grössen-Ordnung von Sekunden. Demgegenüber benötigt man für die manuelle Berechnung etwa eine halbe Stunde pro Prisma, so dass diese höchstens für einzelne Korrekturen in Frage kommt.

6. Abschliessende Bemerkungen

Die Facetten-Methode wurde während der Bauabrechnung für die Staumauer Schiffen bei Fribourg im Frühling 1963 entwickelt und im Bereich der Zentrale erstmals für folgende Positionen angewandt:

- Aushub in Molasse
- Waschen und Reinigen der Felsoberfläche vor dem Betonieren
- Magerbeton zur Herstellung des theoretischen Felsprofils gemäss Ausbruchplan
- Zentralenbeton bis zu einer bestimmten Kote, wobei die Ausparungen, Turbinen-Schächte und dergleichen separat berechnet und vom «Voll-Volumen» abgezogen wurden.

Das Berechnungs-Verfahren wurde von der Bauleitung anerkannt.

Adresse des Verfassers: Peter Benz jun., dipl. Bauing. ETH in Firma Losinger & Co. AG, Kónizstrasse 74, 3000 Bern.

Aus dem Papierkorb eines Architekten

Von F. Rügsegger, Arch. SIA, Zürich

DK 72:92

Fortsetzung von S. 751

Ein Hausverkauf 1932

Das Aktenbündel, mit dessen Hilfe ich heute erzählen möchte, liegt vor mir auf dem Tisch. Wenn ich die Augen schliesse, sehe ich noch genau die damalige Situation vor mir: Krise, Krise fast auf der ganzen Linie. Wenig gab es aus dem Papierkorb zu räumen; mein Boss brütete am Schreibtisch, war wenig guter Dinge, das Gespräch stockte öfter als sonst. Es war eine miese Zeit. Ich sah meinem Boss an, wie unglücklich er war im Gedanken daran, dass, wenn er nicht bald Arbeit und Verdienst bekam, es um seine und auch meine Zukunft geschehen war. Von nirgendwo her war Hilfe zu erwarten. Mein junger Architekten-Boss stand auf verlorenem Posten und sah sich schon, wie viele andere, stempeln gehn.

Eines Morgens – wahrscheinlich wieder einmal nach einer durchwachten Nacht – rief mich mein Boss und sagte, erstaunlich munter: «Gottlieb, ich habe eine Idee gewälzt. Wenn nichts zu holen ist, muss ich halt etwas geben, und das kann nur aus der eigenen Familie sein. Meine Eltern bewohnten ein schönes Haus im Tessin. Leider ist mein guter Vater gestorben und meine Mutter jetzt allein. Wenn ich das Haus verkaufen dürfte, wären wir alle gerettet.» Mit dem nächsten Zug – so war mein Boss: denken, überlegen, handeln – fuhr er ins Tessin und unterbreitete schweren Herzens seiner Mutter sein Anliegen. Die gute Frau, vertrauend, dass es gut herauskommen werde, willigte sofort ein. Der Sohn kannte die Güte seiner Mutter, die Mutter die Tüchtigkeit des Sohnes, und in diesem Vertrauensverhältnis wurde nun gehandelt. Es war aber auch höchste Zeit; denn gerade in diesen Tagen kam noch ein Verlustschein ins Haus über 50 000 Franken, die mein Boss für eine grosse Arbeit zugut hatte. Ein paar Tage später erschien in der grössten Zeitung ein kurzes Inserat: «Villa im Tessin zu verkaufen. Preis Fr. 60 000.» Es meldeten sich einige Interessenten. Mit einer Ausnahme war allen der Preis zu hoch, und diese Ausnahme war ein deutscher Professor der Rechte aus Berlin. Zudem war er Offizier. Warum er in die Schweiz kommen wollte, wusste mein Boss ganz genau. Brüning stand als Reichskanzler noch am Ruder, Hitler war im Kommen. «Es ist für Feinfühlende und Andersdenkende wohl der letzte Termin, sich ins Ausland abzusetzen», sagte mein Boss. Dieser Rechtsgelehrte tat es denn auch.

Er war also mit dem Preis einverstanden, konnte aber bei der Fertigung des Kaufes beim Notar nur 5000 Franken bezahlen. Der Rest des Geldes lag als Goldmark in seinem Tresor in einer Berliner Bank. Es wurde ausgewiesen und meinem Boss zur Verfügung gestellt. Da sehr scharfe Devisenvorschriften bestanden, machte der Professor zur Bedingung, dass der Transfer des Geldes aus Berlin nach der Schweiz unbedingt auf legalem Wege erfolgen müsse. Er wolle, sagte er noch, jederzeit, unbelastet irgendwelcher Vergehen, nach Deutschland reisen können.

Die Goldmark war verlockend. Wie aber nun wirklich in ihren Besitz gelangen? Das war ein Problem, zu dessen Lösung sich mein Boss 14 Tage Bedenkzeit ausbat. Er war nicht untätig, studierte eingehend die deutschen Devisenvorschriften, und sann und überlegte. Nach der gesetzten Frist meldete er dem Rechtsgelehrten, dass er

zum Verkauf unter den genannten Bedingungen bereit sei. Der Kaufvertrag wurde rechtsgültig ausgestellt.

Nun ging's los: Mein Boss war wieder voller Tatkraft, machte sich an die Arbeit. «Sie wird zum Denksport» sagte er. Wahrlich, zu denken gab es. Noch vor Vertragsabschluss hatte er Verbindung mit einem Freund aufgenommen, der eine Sanitärapparate-Firma besass. Nun tätigte er einen Abschluss. Die Firma war bereit, in München sovieler sanitäre Apparate, Badewannen, Toiletten zu kaufen, als mit dem Goldmarkbetrag möglich war. In der Schweiz sollte die Ware dann in unserer Währung verkauft werden. Die Sache spielte zunächst grossartig – bis zum Verlad in München. Die neuesten Devisenvorschriften verboten ein solches Geschäft und der Rückwärtsgang trat in Aktion. Die Goldmark wanderten von München wieder in den Tresor in Berlin. Wie gehorfeigt stand mein Boss da: Ade, du schönes und so nötiges Geld! Neben dem voraussichtlichen Schaden brauchte er für den Spott nicht zu sorgen. «Natürlich», hiess es da, «an Ausländer verkaufen und beschummelt werden; wir hätten voraussagen können, dass so etwas schief ausgeht.» Aber auch Mitfühlende gab es. «Du armer, verllorener Sohn», sagten sie, «um dein Letztes bist du betrogen worden.»

Es kamen wieder Tage, wo keiner von uns ein Wort sprach. Mein Boss meditierte, überlegte. Er musste eine Lösung finden, er durfte sich nicht geschlagen geben. Es musste doch eine Möglichkeit geben, auf legalem Weg in den Besitz des Geldes zu kommen. Wo war noch ein Loch in den deutschen Devisenvorschriften? Da kam ein Tag, der nicht war wie die andern Tage. Eine sonderbare Stimmung lag im Raum, die Atmosphäre war lichter geworden, mein Boss strahlte. Er habe eine Lösung gefunden, und jetzt müsse es klappen. Ich wusste, dass er darum gebetet hatte und war plötzlich auch ganz überzeugt, dass alles gut herauskommen werde. Wie, das wusste ich natürlich nicht; aber mein Boss wusste es. «Gottlieb», sagte er, «ich gehe jetzt zu einem Freund, der Briefmarkenhändler en gros ist, und vertraue ihm mein Vorhaben an. Du aber sagst keinem Menschen etwas davon. Ich werde ihn bitten, nach Berlin zu fahren und dort eine Briefmarkensammlung im Werte von 55 000 Mark zu kaufen und mit dem Tresorgeld zu bezahlen.»

Er ging. Vertrag und Vollmachten wurden ausgestellt. Mein Boss arbeitete einen Geheimkodex aus, in dem Pflanzen, Blumen, Blumenzwiebeln ihre besondere Bedeutung hatten. Damit versehen reiste der Briefmarkenhändler und Freund nach Berlin. Die 14 Tage Wartezeit waren nerventötend. Jeden Tag hielten wir stumme Zwiesprache. Wir sahen einander an: Ja? Nein? Nur so um Mitternacht liefen Telefongespräche zwischen Berlin und Zürich. Meines Bosses Haare lichteten sich. Raufte er sie sich aus oder fielen sie des dauernden Denkens wegen herunter? Er hat es mir nie gesagt.

Am 15. Tag kehrte der Freund aus Berlin zurück und brachte eine Briefmarkensammlung, die als letzte, vor neuen, verschärfenden Vorschriften 1932 legal über die Grenze kam. Die Handlungsweise war legalisiert, die Bedingungen beim Vertragsabschluss mit dem Professor erfüllt. Er konnte wieder abreisen, wenn es ihn gelüstete. Das Wichtigste aber war: mein Boss war endlich im Besitz des Gegenwertes für das Haus seiner Mutter – vorläufig allerdings noch in Form von Briefmarken. Grosse Freude hier, Erstaunen da.

Nun musste diese Sammlung an den Mann gebracht werden. Ein Käufer fand sich und (wie sich später herausstellte, zum grossen Glück für meinen Boss) konnte nicht bar bezahlen. Er stotterte die Schuld in 4 Jahren ab, und mein Boss konnte damit die ärgsten Krisenzeiten überleben. «Hätte ich das Geld auf einmal bekommen, so hätte ich es vielleicht auch wieder auf einmal ausgegeben», sagte er später. Alles war nun o. k. Alle Beteiligten übergücklich über den schliesslich guten Verlauf der Sache. Mein Boss sagte nur: «Ich durfte doch meine gute Mutter nicht enttäuschen.» So war er.

Schluss folgt.

Mitteilungen

Die Entwicklung der Erdöl-Pipelines in Europa. Es ist noch nicht lange her, seit der Anschluss der Schweiz an das wachsende europäische Erdöl-Rohrleitungsnetz erfolgte. 1963 konnte die Pipeline durch den Grossen St. Bernhard nach Aigle und letztes Jahr der Abzweiger der Südeuropäischen Pipeline von Besançon nach Cressier in Betrieb genommen werden. Nachdem die Raffinerie in der Zühlbene Mitte März die erste Million Tonnen Rohöl verarbeitet hatte, wird nun gegen Ende September die zweite Million erreicht werden. Die dritte Pipeline auf Schweizer Boden, ein Teilstück der Rohrleitung Genua–Ingolstadt, dient vorläufig nur dem Transit. Die gegenwärtige Transportkapazität der in der Schweiz endenden zwei Pipelines beträgt 5½ Mio t im Jahr und könnte durch den Einbau von weiteren Pump-