

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87 (1969)
Heft: 7

Artikel: Die Anwendung der elektronischen Berechnung bei vorgespannten Betonbrücken
Autor: Gilg, B. / Weissbeck, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-70594>

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: 01.04.2025

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

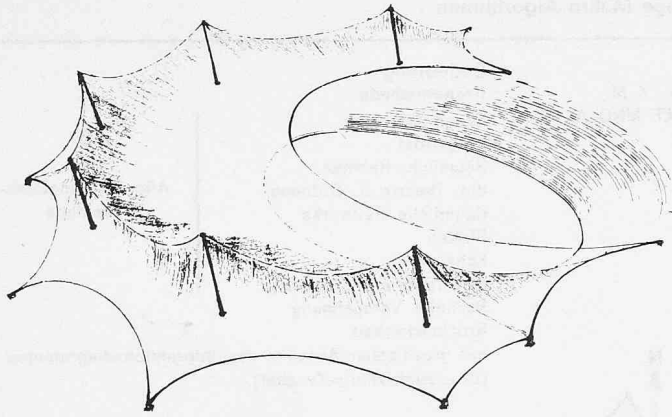


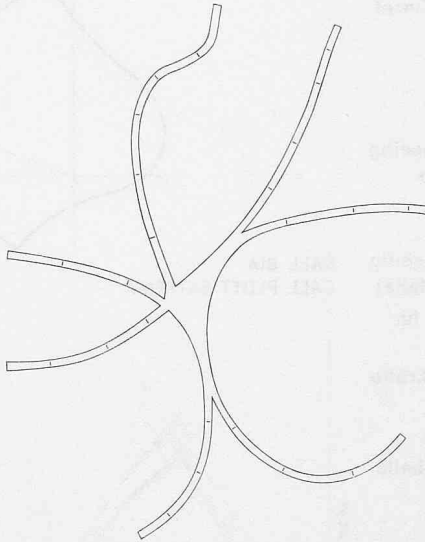
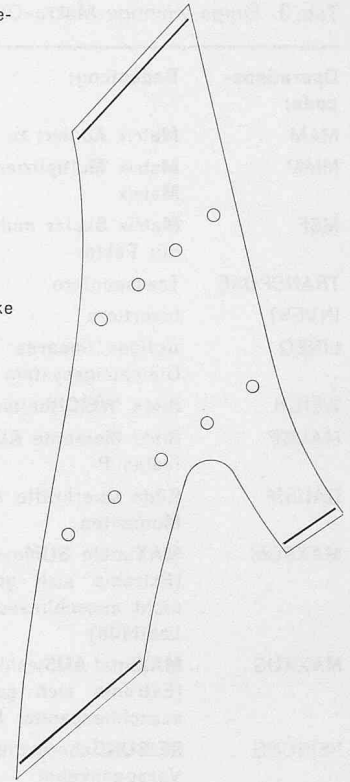
Bild 3 (links). Vorgespanntes Hängedach Olympiastadion, München

Literaturverzeichnis

- [1] Zurmühl R.: Matrizen und ihre technischen Anwendungen, 4. Auflage, Berlin 1964, Springer-Verlag.
- [2] Kammenhuber J. und Wegmann H.: Belastungsglieder für Biegestäbe mit Einschluss von Balken mit veränderlichem Trägheitsmoment und vorgespannten Stäben, «Beton- und Stahlbetonbau 55» (1960) Heft 1, Seite 18.
- [3] Kammenhuber J.: Kraftgrößenverfahren der Stabstatik bei nichtlinearem Elastizitätsgesetz, Dissertation TH Aachen 1961, Seite 83 und 180.
- [4] Kammenhuber J.: Baustatik mittels Makro-Operationen, gezeigt am Beispiel des Kraftgrößenverfahrens, Hirschfeld-Festschrift Konstruktiver Ingenieurbau, Herausgeber K. H. Laermann, Düsseldorf 1967, Werner-Verlag, Seite 452.

Adresse des Verfassers: Dr.-Ing. J. Kammenhuber, in Firma DATASTATIC, Riesbachstr. 57, 8008 Zürich.

Bild 5 (rechts). Schiefe Plattenbrücke in Brisbane, Australien (Grundriss, schematisch)



Links:

Bild 4. Fussgänger-«Spinne» Bucheggplatz, Zürich (Grundriss)

Die Anwendung der elektronischen Berechnung bei vorgespannten Betonbrücken

Von Dr. sc. techn. B. Gilg und K. Weissbeck, Ing., Elektro-Watt Ingenieurunternehmung AG, Zürich. Vortrag gehalten von B. Gilg an der Studientagung der FGBH über aktuelle Ingenieurprobleme vom 18. und 19. Okt. 1968 in Zürich DK 624.04:681.142:624.21

1. Vorbemerkung

Entsprechend dem einfach und eindeutig gestellten Thema befasst sich der vorliegende Aufsatz mit den praktischen Fragen, welche uns heute bei der Projektierung von vorgespannten Brücken gestellt sind und deren Lösung uns mehr oder minder stark bedrängt. Wenn wir uns im folgenden auf vorgespannte Betonbrücken beziehen, so in erster Linie deshalb, weil dieser Bauwerktyp zu umfangreicheren Berechnungen Anlass gibt als andere Ingenieurbauten. Das Gesagte lässt sich jedoch sinngemäss auch auf andere Rahmen- oder Fachwerkträger, seien sie nun eben oder räumlich, ja sogar auf Flächentragwerke, anwenden, denn die modernen Rechenmethoden behandeln mehr und mehr eine Vielzahl von statischen Systemen mit denselben Hilfsoperationen. Im übrigen soll hier keine Wertung von verschiedenen Berechnungsverfahren vorgenommen werden. Wenn da und dort Beispiele zitiert sind, so nur deshalb, weil sie gerade der Illustration dienen, sie könnten jedoch beliebig variiert und vermehrt werden.

2. Die heutige Lage des projektierenden Ingenieurs

Der Ingenieur, der heute eine Brücke zu entwerfen hat, befindet sich eigentlich in einer beneidenswerten Lage, wobei wir allerdings nicht an die Akquisitionsphase, sondern an die eigentliche Projektierungsphase denken. Nicht nur stehen ihm eine Menge von Baumaterialien – Beton, Stahl, Leichtmetall, Kunststoffe – für die Haupt- und Nebenteile des Bauwerkes zur Verfügung, sondern er kann sich weitgehend frei in einer Vielzahl von statischen Systemen bewegen, ohne befürchten zu müssen, dass der Mangel an Zeit und mathematischen Spezialkenntnissen einem vielleicht bevorzugten Tragwerktyp den Todesstoss versetzt. Es werden ihm verschiedene Computer-Programme und viele Computerstunden zu günstigen Bedingungen angeboten, so dass er nur zuzugreifen braucht, falls er den Angeboten das nötige Vertrauen entgegen-

bringt. Dies bedeutet sicher einen Zeitgewinn. Zu was lässt sich dieser nun benützen? Die Antwort ist leicht zu geben: zur besseren Wahl des statisch günstigsten Systems.

Diese Arbeitsweise sollte im Schaffen des modernen Entwerfers immer mehr Fuss fassen. Es ist heute nicht mehr erlaubt, die Zeit mit Berechnungen zu vertrödeln und dafür die günstigste Lösung nicht zu finden. Im Zweifelsfall soll man ganz verschiedene Varianten mit dem Computer sorgfältig durchrechnen und die Kosten vergleichen.

3. Das praktische Vorgehen

An zwei Beispielen möchten wir nun das praktische Vorgehen soweit erläutern, dass die bei der Detail-Behandlung auftauchenden Probleme aufgegriffen und geklärt werden können.

3.1 Schiefwinklige Plattenbalkenbrücke mit vorgespannten Hauptträgern und Sprengwerksstützen

Bild 1 veranschaulicht dieses Tragwerk. Es ist ein geläufiger Brückentyp, wie er z. B. zur Überführung von Autobahnen Anwendung findet. Natürlich müssen die Dimensionen durch eine grobe Vorberechnung provisorisch festgelegt werden, doch lassen sie sich im Laufe der Berechnung leicht variieren. Dies umso mehr, als die Berechnungskosten, auf die wir noch zu sprechen kommen, ein im ganzen gesehen bescheidenes Ausmass annehmen. Zuerst muss nun dieses Tragwerk berechnungsbereit gemacht werden. Je nach Computer-Programm sind verschiedene Wege möglich. Hier möchten wir denjenigen Rechengang skizzieren, welcher das ganze Bauwerk als Einheit, nämlich als einen räumlichen Rahmen behandelt. Der Rahmen besteht aus den starr miteinander verbundenen Haupt- und Querträgern, wobei die Fahrbahnplatte den Rahmenträgern zugeteilt wird. Diese Vereinfachung ist unwesentlich, erleichtert aber den Berechnungsweg entscheidend.

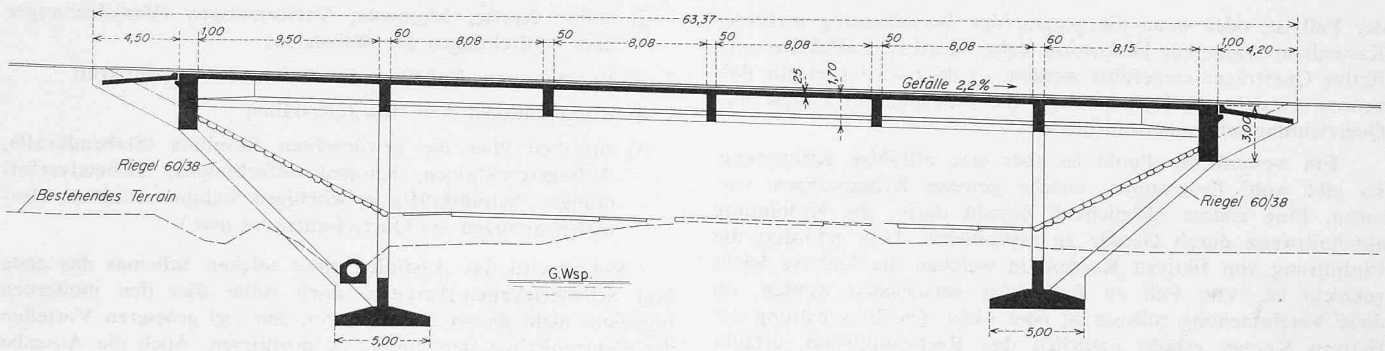


Bild 1. Schiefwinklige Plattenbalken-Brücke mit vorgespannten Haupt-Trägern und Sprengwerk-Stützen. Längsschnitt in Brückenachse 1:400

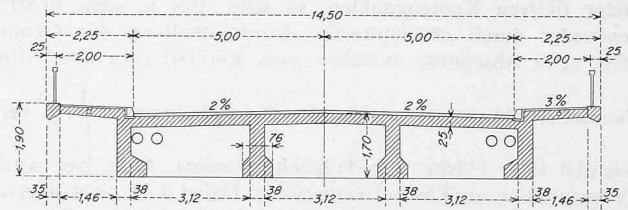
Bild 2 zeigt das Rahmengerippe, welches in dieser Form 52 Knoten und 89 biegesteife Stäbe aufweist. Da als Belastung nicht nur Gewichte, sondern auch Bremskräfte und eventuell sogar Seitenkräfte (Wind) eingeführt werden sollen, wird sich jeder Knoten im Extremfall in drei Richtungen verschieben und um drei Axen verdrehen. Das System erhält – falls keine Symmetrie-Eigenschaften berücksichtigt werden können – 6 mal 52, d. h. also ungefähr 300 unbekannte Verformungsgrößen.

Ein solches Problem wäre früher praktisch schlechthin unlösbar gewesen, heute ist es schnell und relativ billig lösbar. Man kann sich fragen, ob sich der damit verbundene Aufwand lohnt, wenn früher eine einfachere Berechnung ebenfalls zum Ziele führte. Sicher lohnt er sich, wenn das Resultat der Berechnung zu einer Einsparung führt. Mit etlichen Prozenten Verminderung an Betonkubatur und einer Reduktion der Kabellänge lassen sich leicht 10 000 Franken einsparen, was sofort ein Mehrfaches der Berechnungskosten ausmacht. Man wird also die Brücke mit mehreren Trägerstärken durchrechnen, und zwar so, dass einmal die Dimensionen sicher zu gering, ein anderes Mal sicher zu gross sind. So ist eine Interpolation zur Erreichung des Optimums möglich. Ein weiterer Vorteil der automatisierten Berechnung besteht in der Variation der Lastfälle. Auch hier hilft der Computer entscheidend. Sind die verschiedenen untersuchten Lastfälle sinnvoll aufgestellt, so lässt sich wiederum leicht der ungünstigste finden, und dies umso mehr, als bei den modernen Programmen bereits das Herausdrucken der Grenzwerte vorgesehen ist.

Da die Vermehrung der Lastfälle die Berechnungskosten nur unwesentlich erhöht, sollte man nicht kleinlich vorgehen. Eine Brücke, wie sie im Bild 1 veranschaulicht ist, kann zum Beispiel unter 27 verschiedenen Belastungen durchgerechnet werden, nämlich:

- 1) Eigengewicht im Bauzustand
 - 2) Zusätzliches Eigengewicht (Belag, Geländer, etc.)
 - 3—5) Gleichmässig verteilte Verkehrslast in drei verschiedenen Stellungen
 - 6—17) Zwölf verschiedene Stellungen von Lastenzügen
 - 18, 19) Zwei Bremskraftkompositionen
- Die weiteren sechs Lastfälle betreffen nicht mehr eigentliche Belastungen, sondern Verschiebungen und Dehnungen.
- 20, 21) Vertikale Fundamentsetzungen
 - 22, 21) Horizontale Fundamentverschiebungen
 - 24, 25) Gleichmässige und linear veränderliche Temperaturwirkung

Die zwei letzten Lastfälle (26 und 27) sind nun noch für die Vorspannung reserviert, welche ja auch eine Art Belastung darstellt. Die meisten Programme verlangen als Eingabe die geometrischen Kabellagen bezüglich der Balkenachse – bei einer Platte natürlich bezüglich der Achse des fiktiven Balken-Rostträgers – sowie die Vorspannkraft am Kabelende. Dabei kann jedes Kabel einzeln behandelt oder mehrere Kabel können zusammengefasst werden. Um dem Reibungsverlust Rechnung zu tragen, verlangen gewisse Programme abschnittsweise Angabe der wirksamen Kabelkraft, andere errechnen den Verlust mit Hilfe des eingegebenen Reibungswertes selber. Die Wirkung der Vorspannung wird nebst den Endkräften aus den Ablenkkräften infolge der Kabelkrümmung direkt berechnet. Möchte man also die günstigste Kabellage und Vorspannkraft ermitteln, so müssen wiederum Extrem-



Brücken-Querschnitt 1:200

werte eingegeben werden, zwischen welchen man interpolieren kann.

Da man eine grosse Zahl von Belastungen und Spannkabelanordnungen leicht behandeln kann, liegt die Arbeit des Ingenieurs weitgehend in der Interpretation der Resultate und in der Herausschälung der optimalen Variante.

Einflusslinien oder sogenannte Einflussflächen bei Plattentragwerken verlieren an Bedeutung, weil die Vielzahl der überprüften Lastfälle meistens schon das Spannungsmaximum zu ermitteln gestattet. Immerhin sind auch Einflusslinien durch eine Spezialberechnung erhältlich, und zwar auf Grund des Prinzips der virtuellen Verschiebung, respektive Verdrehung. Man muss lediglich darauf achten, dass der Aufpunkt des Einflusses in einen Knoten zu liegen kommt, was sich durch Einführung von fiktiven Knoten in jedem Fall bewerkstelligen lässt. Eine erzwungene Verdrehung der Verschiebung kann man dem Knoten durch Umwandlung in ein Gelenk oder ein verschiebliches Lager geben. Aber wie bereits erwähnt, wird die Bildung von Einflusslinien oder Einflussflächen meist nicht wichtig sein.

3.2 Gekrümmte Balkenbrücke mit Kastenträgerquerschnitt (Bild 3)

Zur Verallgemeinerung nehmen wir an, diese Brücke erstrecke sich über mehrere Felder und die Trägerquerschnitte verändern sich innerhalb derselben. Weiter soll die Steifigkeit des Kastenträgerquerschnittes eine wesentliche Eigenschaft des Systems darstellen, so dass der Rahmen ebenfalls als räumlich angesehen werden muss. Man ersieht daraus, dass auch hier der Behandlung von Längskräften (Bremskräfte, Temperaturverformung) und Querkraften (Wind- und Fliehkraftwirkung) keine besonderen Schwierigkeiten entgegenstehen. Im günstigsten Fall kann die Fahrbahnplatte in die Längsträger einbezogen werden. Wenn dies nicht

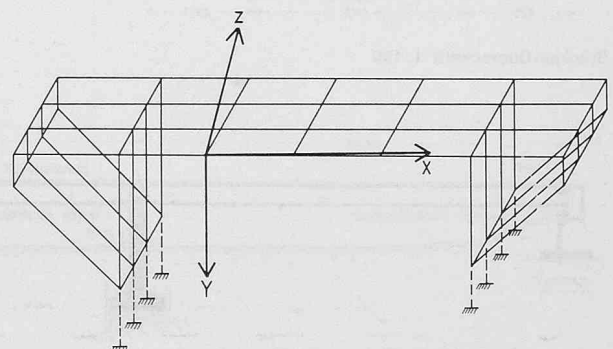


Bild 2. Rahmengerippe zur Brücke entsprechend Bild 1

der Fall ist, oder wenn die gegenseitige Beeinflussung mehrerer Kastenhauptträger zur Diskussion steht, so müssen effektive oder fiktive Querträger eingeführt werden, so dass wiederum ein Balkenrost entsteht. Freilich ist dann die Steifigkeit in Längs- und Querrichtung sehr unterschiedlich.

Ein wesentlicher Punkt ist aber eine allfällige Krümmung. Es gibt wohl Programme, welche gewisse Krümmungen vorsehen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Krümmung abschnittsweise durch Gerade zu assimilieren. Dies erfordert die Einführung von fiktiven Knoten, in welchen die Stabaxe leicht geknickt ist. Von Fall zu Fall muss entschieden werden, ob diese Vereinfachung zulässig ist oder nicht. Die Einschaltung der fiktiven Knoten erhöht natürlich den Rechenaufwand, erlaubt aber eventuell eine Kombination mit den Aufpunkten für Einflusslinien.

Verändert sich der Querschnitt zwischen den tatsächlichen oder fiktiven Knotenpunkten, so wird dies je nach Programm entweder durch abschnittsweise Konstanzhaltung der Geometrie (bis neun Abschnitte zwischen zwei Knoten) oder durch lineare

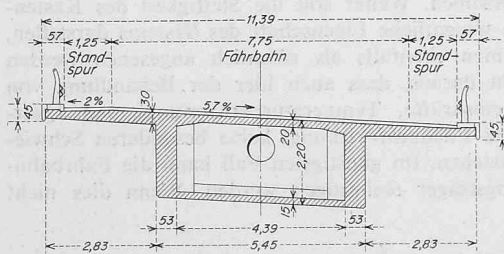
Veränderlichkeit der reziproken Querschnittswerte $\frac{1}{F}, \frac{1}{J}$ berück-

sichtigt ($F =$ Fläche, $J =$ Trägheitsmoment). Auch hier wird die Vorspannung als Lastfall eingegeben. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, dass bei einem Kastenquerschnitt der räumlichen Wirkung der Ablenkkräfte Rechnung getragen werden muss. Deshalb ist auch die Einführung der Torsion unerlässlich. Im allgemeinen berücksichtigen die Programme freilich nur die de St.-Venantsche Torsion, nicht aber die Wölb torsion dünnwandiger Querschnitte. Diese könnte jedoch noch eingeführt werden.

4. Eingabe der Daten und Ausgabe der Resultate

Die elektronische Berechnung verlangt natürlich eine konzentrierte Eingabe der Daten, und das Ausfüllen der Eingabeblätter erfordert eine bewusste Anpassung an diese Arbeitsmethode. Kurz zusammengefasst benötigt eines der oben zitierten Beispiele folgendes Eingabeschema:

- 1) Angaben über die Art und Grösse des Systems
 - 2) Knotenkoordinaten
 - 3) Topologie des Systems (Lage der Stäbe)
 - 4) Stabfestwerte (Flächen, Trägheitsmomente, Widerstandsmomente)
 - 5) Konstanten (E- und G-Moduli)
 - 6) Definition von Gelenken, verschieblichen Auflagern usw.
 - 7) Belastungen
7. 1) Knoten: Kräfte, Momente, Verschiebungen (Verschiebungen, Verdrehungen)



Brücken-Querschnitt 1:150

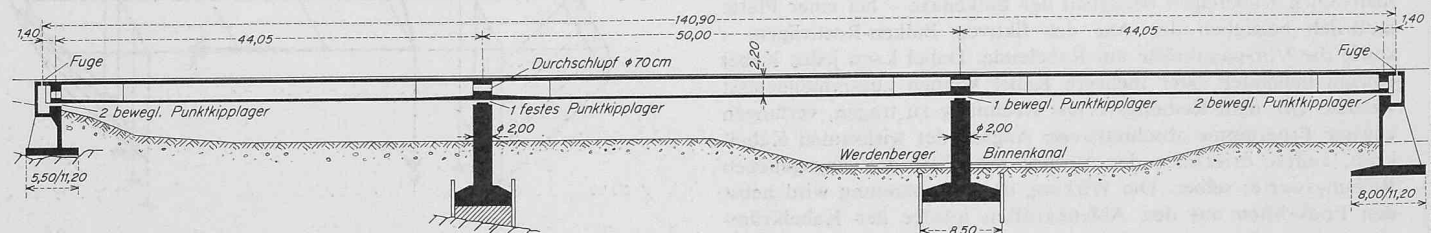


Bild 3. Gekrümmte Balkenbrücke mit Kastenträger-Querschnitt. Längsschnitt in Brückenachse 1:800

7. 2) Stäbe: Kräfte, Momente, Verformungen (Verschiebungen und Verdrehungen der Stabenden)

7. 3) Vorspannung: Kabellage im Stab und Vorspannkraft

7. 4) Kombinationen von Belastungsfällen

8) Angaben über die gewünschten Resultate (Stabendkräfte, Auflagerreaktionen, Knotenverschiebungen, Stabendverformungen, Schnittkräfte in beliebigen Stabquerschnitten, Normalspannungen am Querschnittsrand usw.)

Sicher wird das Ausfüllen eines solchen Schemas das erste Mal Schwierigkeiten bereiten, doch sollte dies den modernen Ingenieur nicht davon abhalten, von den viel grösseren Vorteilen der elektronischen Berechnung zu profitieren. Auch die Ausgabe der Resultate entspricht vielleicht nicht dem üblichen Bild. Anstatt graphischer Darstellungen erhält man eine Menge von Zahlen. Diese zu ordnen erfordert wiederum eine gewisse Routine. Die Ausgabe von Schnittkräften und Spannungen kann an und für sich an jedem beliebigen Punkt des statischen Systems verlangt werden, wobei natürlich unwichtige Schnitte aus Gründen des Zeitaufwandes und wegen der Kosten vermieden werden sollten.

5. Schlussbetrachtungen und Kostenangaben

Sicher fehlt es heute nicht an Möglichkeiten, statisch komplexe und kompliziert geformte Bauwerke – seien sie nun aus vorgespanntem Beton oder einem andern Material – zu berechnen. Warum greift trotzdem der Ingenieur noch öfters als nötig zur Tischmaschine? Vielleicht, weil das nächste Rechenzentrum zu weit weg liegt? Oder weil ihm noch niemand erklärt hat, wie die etwas verwirrend aussehenden Eingabetabellen auszufüllen sind?

Eine gewisse Scheu vor der elektronischen Hilfe ist angezeigt. Sie ist nämlich grausam, sie hilft stumpfsinnig, sie korrigiert nicht den leisesten Fehler von selber, sie zeigt ihn höchstens an und stellt ihre Arbeit darauf ein. Es ist also unerlässlich, dass sich zwischen dem projektierenden Ingenieur und dem Computer ein «Vertrauensverhältnis» entwickelt, das sich, einmal vorhanden, kaum mehr lösen wird. Was die Kosten einer Computerauswertung betrifft, so lassen sich beispielsweise folgende Angaben machen (Die folgenden Zahlen beziehen sich auf die UNIVAC 1107 des Rechenzentrums Arithma AG, Zürich):

Berechnung einer schiefwinkligen Plattenbalkenbrücke mit vorgespannten Hauptträgern und Sprengwerksstützen

Leistung		Preis
Ablochen der Daten,	Lochen	Fr. 150.—
Berechnung mit Ausgabe der Reaktionen,	Berechnung	» 500.—
Stabendkräfte, Knotenverschiebungen und Stabendverformungen für alle Lastfälle:	Drucken (Papier)	» 150.—
		Fr. 800.—

Zusätzliche Berechnung und Ausgabe der Kräfte in ausgewählten Stabschnitten (z. B. je zwei Schnitte in den Längsstäben der Endfelder und je drei Schnitte in den Mittelfeldern)

rund Fr. 100.—

Ermittlung der Grenzwerte der Reaktionen und Stabendkräfte aus 15 Lastkombinationen

rund Fr. 150.—

Diese Kostenverhältnisse sind sicher sehr günstig und sollten eigentlich auf die Anwendung der elektronischen Rechenweise ermutigend wirken. Will man aber in das elektronische Rechnen grosser Bauwerke einsteigen, so muss man sich über den Verlauf der Berechnung zum voraus ein klares Bild machen. Bereits zu Beginn muss sich der Ingenieur darüber Rechenschaft ablegen, was er eingeben und was er herausholen will. Da die maschinelle Arbeit selber preiswert ist und vermutlich in den kommenden Jahren eher noch billiger wird, lohnen sich Rechengänge mit grosser Variationsbreite. Dieses Hilfsmittel sollte man unbedingt benützen. Erst

dann wird der Computer zum idealen Gerät, mit welchem sich das Projekt Schritt für Schritt verbessern und optimieren lässt, indem man Modifikation um Modifikation eingibt und die Resultate prüft. Für diese Arbeitsweise bietet die dritte Generation der Rechengenäte, welche nun allmählich zum Einsatz kommt, besonders vorteilhafte Möglichkeiten. Auch wird an angebotenen Rechenstunden in nächster Zukunft wohl kaum ein Mangel bestehen.

Adresse der Verfasser: Dr. B. Gilg und K. Weissbeck, Ing., Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, 8022 Zürich, Postfach.

Der «Wagerenhof» in Uster, ein Heim für geistig Behinderte

Hans und Jost Meier, Architekten SIA, Wetzikon

DK 725.53

Die Zürcherische Pflegeanstalt für Geisteschwache und bildungsunfähige Kinder in Uster ist im Jahre 1904 gegründet worden. Seither wurden total 773 Insassen beherbergt. Deren Aufenthaltsdauer ist relativ hoch, da die meisten bis zu ihrem Ableben in Uster verbleiben. Die Gliederung der Anstalt weist drei Gruppen auf: Erziehungsheim, Arbeitsheim und Pflegeheim.

Das *Erziehungsheim* nimmt geisteschwache Jugendliche auf, die infolge ihres Geisteszustandes die Volksschule nicht besuchen können oder für die Aufnahme in die bestehenden externen Sonder- und Hilfsschulen nicht in Betracht kommen, weil ihnen das «Daheim» fehlt oder die schliesslich aus irgend einem Grund in einer Familie nicht gehalten werden können. Aufgabe des *Arbeitsheims* ist es, all denen ein «Zuhause» zu bieten, die im Heim erzogen und geschult worden sind, die aber doch einer weiteren Betreuung durch geeignetes Personal bedürfen, also weder in die eigene Familie zurückkehren, noch sich in einen fremden Betrieb einfügen lassen. Sie helfen im Haus- und Pflegedienst, in den Nebenbetrieben Landwirtschaft und Gärtnerei, oder in einer der vorgesehenen geschützten Werkstätten. Im *Pflegeheim* sind jene untergebracht, die Zeit ihres Lebens geistig Säuglinge bleiben. Nach wie vor wird für diese wenig beneidenswerte Gruppe das bestmögliche geleistet. *Landwirtschaft*, *Gärtnerei* und *Werkstätten* ermöglichen zahlreichen Insassen sinnvolle Beschäftigung, die auch noch einigen Ertrag abwirft.

Die Finanzierung der dringend nötigen *Neubauten* durch Beiträge Privater und der Öffentlichkeit ist beinahe gesichert. Falls die kantonale Volksabstimmung zugunsten eines Beitrages von 5,5 Mio Fr. ausfällt, dürfte mit dem Baubeginn noch in diesem Jahr gerechnet werden.

Heimleiter sind unser GEP-Kollege Jakob Elmer, dipl. Ing.-Agr., und seine Gattin. Zweck unserer heutigen Projektbeschreibung ist es, sie in ihrer nicht leichten Tätigkeit zu unterstützen und zugleich eine interessante Arbeit unserer SIA-Kollegen Hans und Jost Meier weiteren Kreisen vorzuführen. Red.

Aus dem Bericht der Architekten

1. Das Raumprogramm

Im vorliegenden Projekt ist die Erweiterung des Heimes von bisher 165 Insassen auf deren 270 vorgesehen, wobei 20 Ex-

terne, die zu Hause schlafen, für Bildung und Arbeit aufgenommen werden können. Mit 120 intern und zehn extern wohnenden Personen, die für die Führung des Betriebes nötig sind, umfasst die ganze Heimfamilie rund 400 Personen.

Vorgesehen ist eine Dreiteilung des Heimes in: Abteilung für Erziehungsfähige (104), Abteilung für Arbeitsfähige (56 intern + 20 extern) und Abteilung für Pflegebedürftige (90), total 270 Insassen.

2. Die Gestaltungsidee

Die architektonische Konzeption der Erweiterung fusst auf den neuen Gedanken

und Wegen, die in den letzten Jahren für die Betreuung der Insassen durch Medizin und Heilpädagogik entwickelt worden sind. Als grundlegend darf die Wandlung der alten Anstalt mit vorwiegend passivem Behauptungscharakter in ein Heim mit Entwicklungs-, Schulungs- und Arbeitsmöglichkeiten gewertet werden.

Die neue Form, die dieser Wende sichtbaren Ausdruck verleiht, wurde zunächst in der Anordnung der Bauten nach einem raumbildenden Prinzip gesucht. Der neue Schwerpunkt des Heimes liegt nun nicht mehr im grauen, grossen Anstaltsgemäuer,

Wagerenhof, Lageplan 1:2000. 1 bis 10 sind Neubauten, 11 bis 19 sind vorhandene Bauten

1 Arbeitsheim	4 Saalbau	12 Sonderschule	17 Gärtnerei
2 Personalhaus 2	5-10 Erziehungsheim	13-15 Landwirtschaft	18 Betriebsgebäude
3 Personalhaus 3	11 Pflegeheim	16 Schweinestall	19 «Abendstern»

