

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75 (1957)
Heft: 44

Artikel: Gedanken zur Beurteilung von Hochhausprojekten
Autor: Marti, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-63441>

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: 03.04.2026

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

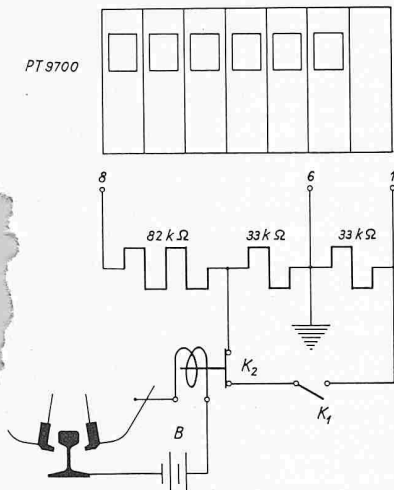


Bild 14. Versuchsschaltung für die Schliesszeitmessung

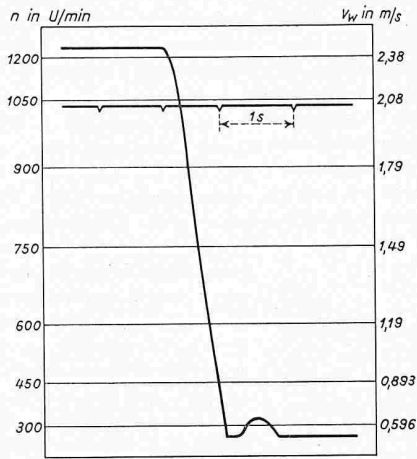


Bild 15. Tachogramm einer Bremsprobe bei Wagen 1

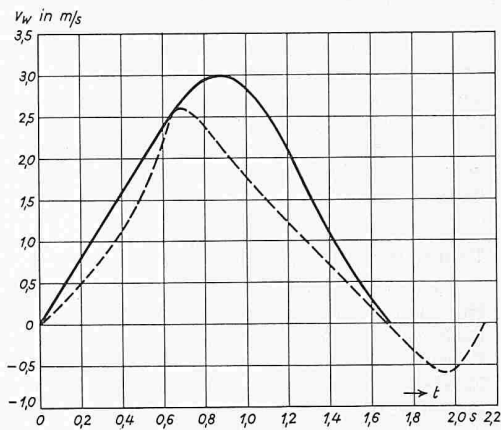


Bild 16. Geschwindigkeitsverlauf bei der Freilaufprobe mit Wagen 2. — berechnet, - - - gemessen

Schlussbetrachtungen

Die gemessenen Verzögerungen des Wagenkastens sind für die Fahrgäste ohne Gefahr erträglich. Selbst der bei Beginn der Bremsung auftretende Bremsstoss wird durch das Einfedern der Pufferfedern so stark gedämpft, dass weder der Wagenkasten noch die Drehgestelle zu grosse Deformationen erfahren, noch die früher bei Bremsproben stets aufgetretene Lockerung des Unterbaues beobachtet werden konnte.

Die Versuche mit dem neuen Bremssystem zeigten derart gute Ergebnisse, dass es sich ohne Bedenken auch bei den heute im Interesse einer Erhöhung der Transportleistung gerne angestrebten grösseren Fahrgeschwindigkeiten anwenden lässt; eine Grenze, die mit den einleitend beschriebenen älteren Bremstypen mit relativ grosser Schliesszeit, plötzlicher Kraft-einleitung und ohne jede Bremskraftregulierung zu überschreiten man nicht wagen dürfte.

Gedanken zur Beurteilung von Hochhausprojekten

DK 711.654

Von Arch. Hans Marti, Zürich

Bei der Beurteilung von Baugesuchen für Hochhäuser sind wir, so lange unsere Gesetze noch keine Normen für solche Bauten enthalten, weitestgehend auf das Ermessen angewiesen. Eindeutige Massstäbe, mit denen ein Hochhaus-Projekt, welches zur Genehmigung vorgelegt wird, gemessen werden könnte, existieren leider noch nicht. Auf Erfahrungen können wir mangels geeigneter Beispiele noch nicht abstellen. Trotzdem sind wir gezwungen, uns eingehend mit den Fragen zu beschäftigen, die sich uns beim Beurteilen von Hochhäusern stellen, denn diese Bauweise ist, wie die Entwicklung beweist, im ganzen Lande nicht mehr aufzuhalten. Die Städte und Vortortgemeinden, die sich mit dem Hochhausproblem zu befassen haben, sind meistens nicht in der Lage, sich gründlich mit Einzelheiten zu befassen, sie sind auf den Rat unabhängiger Fachleute angewiesen und diese stützen sich ihrerseits ausschliesslich auf ihr Wissen oder auf bekanntgegebene Einzelentscheide. Eine umfassende Darstellung fehlt. Es wäre Aufgabe eines wissenschaftlichen Institutes für Städtebau, die Unterlagen für die Beurteilung von Höherbauprojekten zu liefern, doch existiert eine solche Institution in unserem Lande trotz der ständig sich vergrössernden Aufgaben der Planung nicht. Wie lange noch müssen wir im Dunkeln tasten?

Hier soll der Versuch unternommen werden — so weit das einem Einzelnen überhaupt möglich ist — die Zusammenhänge aufzudecken. Dabei soll dieser Versuch nicht als grundlegende Arbeit gewertet werden, sondern nur als Anfang einer systematischen Untersuchung, die mit der Zeit auszubauen wäre.

Wollen wir uns zu den Hochhäusern bekennen oder nicht? Wer diese Frage verneint, möge sie konsequent verneinen, denn so quasi Hochhäuser mit höchstens sechs Geschossen oder Aufzonen von drei auf beispielsweise fünf Geschosse führen zu faulen Kompromissen. Wer sie bejaht, sei sich stets bewusst, dass es sich bei dieser Bauart um eine im Werden befindliche handelt, dass also der Fortschritt auch in gesetzgeberischer oder rechtlicher Hinsicht Vater des Gedankens sein muss. Heute stehen wir meistens zwischen beiden Standpunkten; das «Sowohl als auch» mit lauer Kompromissbereitschaft bereitet den Hochhäusern den Weg.

Den ablehnenden Standpunkt brauchen wir hier nicht weiter darzulegen; er mag begründet sein oder auch nicht, doch das ist unwesentlich, denn es handelt sich beim gegnerischen Standpunkt um eine Angelegenheit des Bekenntnisses. Wer den bejahenden vertritt, möge in Streitfällen immer vor Augen halten, dass es nicht zu beweisen gilt, wer Recht habe oder was Recht sei, sondern darum, *was Recht werden soll*. Der Prestigestandpunkt einerseits oder die Verteidigung des bestehenden Rechtes andererseits wirken hemmend, nur die Erforschung rechtlicher Möglichkeiten oder die Wegbereitung des kommenden Rechtes sind geeignete gedankliche Grundlagen zur Weiterentwicklung des Städtebaues im allgemeinen und des Hochhauses im speziellen. Die heute vorliegenden Projekte — und es sind deren im ganzen Lande schon sehr viele — kündigen eine neue Zeit an; sie sind auch Vorläufer des kommenden Städtebaues und bieten uns willkommene Gelegenheiten, das neue Recht vorzubereiten. All unsere Baugesetze, Bauordnungen oder Reglemente leiden nämlich darunter, dass sie von der Entwicklung ständig überholt werden. Kaum eingeführt, unterliegen sie dem Alterungsprozess, der wegen dem rapiden Wandel der Auffassungen schneller vor sich geht, als wir schlechthin annehmen. Es kann sogar behauptet werden, dass dieser Prozess heute schneller vor sich geht als früher, weil man öffentlicher- und teilweise auch privaterseits lange bestrebt war, die freie Entwicklung der Architektur mit gesetzlichen, teilweise auch mit ungesetzlichen Massnahmen zu unterbinden. Der Kampf um die Erhaltung des flachgeneigten, behördlich sanktionierten engobierten Ziegeldaches oder Bestrebungen zugunsten der schweizerischen Einheitsarchitektur sind noch in frischer Erinnerung. Die vollzogene Befreiung von diesen Fesseln bewirkt aber heute das beschleunigte Tempo im Wandel der Ideen und begünstigt somit das extravagante Experiment, welches, darüber wollen wir uns klar sein, Gefahren für unsere Städte mit sich bringt (vgl. «Wehe wenn sie losgelassen», SBZ 1956, S. 397).

Es gilt zunächst, die guten von den schlechten Projekten zu scheiden, eine Arbeit, die nur vom qualifizierten und erfahrenen Architekten mit städtebaulichen Kenntnissen vorgenom-

men werden sollte. Diese an sich so primitive Forderung wird aber oft missachtet, man lässt sich nicht gerne dreinreden und bewilligt in eigener Kompetenz. Der Fall des Hochhauses in Spreitenbach, das Hochhaus in Luzern, die Beispielsammlung Chaux-de-Fonds u. a. m. sind bezeichnend für die Allmacht der Behörden. Architektur, vorab die Hochhausarchitektur gehört in den ureigensten Aufgabenbereich des Architekten; sie ist nicht Verhandlungsobjekt für den grünen Tisch, noch weniger ein Spielball für Bauherren, Spekulanten und Behörden!

Uebergeordnete Prüfungen

Als wichtigste Prüfung darf füglich die Einordnung von Hochhäusern ins Landschaftsbild gewertet werden. Diese Prüfung sollte ganz allgemein ohne die Vorstellung und Beeinflussung durch ein bestimmtes Projekt stattfinden dürfen. Möglichst früh sollte sie erfolgen und von höchster Warte aus. Die einmal entstellte Landschaft wird so schnell nicht repariert. Die Nachwelt wird sich einmal fragen, ob jene in der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts lebenden Menschen nicht in der Lage waren, zu denken und zu werten, genau wie wir heutigen die Bauweise der vergangenen hundert Jahre rücksichtslos anprangern. Wer diese Verantwortung spürt, wird sich wohl überlegen, wo Hochhäuser am Platze sind und wo nicht. Dabei dürfen zunächst nicht nur einzelne bevorzugte Standorte ins Blickfeld der Betrachtungen gezogen werden, sondern die Landschaft als Ganzes, die Berge, Täler, Gewässer, Wälder, das Land und die Siedlungen. Sache der Öffentlichkeit ist es, mit ihrer Baugesetzgebung das Landschaftsbild der Zukunft vorzubereiten, Sache der zuständigen Körperschaft, die Gesetzgebung vorzubereiten. Fehlt diese Grundlage, werden Hochhäuser von Fall zu Fall an beliebigen Orten bewilligt, so droht das Chaos. Die generellen Richtlinien müssen abgesteckt sein, bevor die Schranken fallen.

Leider ist diese fundamentale Forderung an den meisten Orten nicht erfüllt worden. Man hat sich wohl oberflächlich mit der Hochhausfrage befasst und beispielsweise erklärt, Hochhäuser könnten im Tale bewilligt werden, auf den Anhöhen hingegen nicht. Welch unbeschreiblicher Unsinn! Die reiche Modulation unserer Landschaft wird mit Baumassen ausgefüllt, vollgepfropft werden die Senkungen, ausgeglättet das reichhaltige Profil. Dabei sollte doch gerade das Gegenteil stattfinden dürfen. Mit den Hochhäusern könnte die Landschaft geformt werden, die Geländeformationen herausgehoben, unterstrichen, betont und Feinheiten herausgearbeitet werden. Wenn wir Architekten uns nicht mit Kraft gegen diese banale Gedankenlosigkeit wehren, lassen wir uns des Besten berauben, was wir besitzen, nämlich der Topographie des Geländes, die uns zum Entwurf inspirieren sollte. Das billige Auffüllungsprinzip ist aber leider weit verbreitet. Wenn es darum geht, einen höheren Bau zu bewilligen, heisst es bald: in diesem Loche schadet er nichts; man schämt sich seiner. Und so wird das Hochhaus zum Füllstoff degradiert.

Bei der Beurteilung der Landschaft mögen psychologische Faktoren mitwirken; das soll nicht bestritten werden. Diese Gemeinde ist fortschrittlich eingestellt und jene zaghaft, die eine bejaht den grossen Bau, die andere lehnt ihn ab. Besonders in Ortschaften mit Bautraditionen und Selbstbewusstsein wird man sich reiflich überlegen, wo man das höhere Bauen befürworten kann und wo nicht. Das hat nun nichts mit Rückständigkeit oder Seldwylerei zu tun. Die Verantwortlichen überlegen sich nur, wie sie ihr Ortsbild mit Hochhäusern weiterentwickeln wollen, und das ist sehr zu begrüssen, denn Hochhäuser sind, wie schon oft betont, Architektur, die nicht mit Bäumen kamufliert werden kann. Es wird dem besten Zeichner nicht gelingen, einen Baum so hoch wachsen zu lassen, wie er ihn zur Verdeckung von Greueln im 12. Geschoss brauchte. Wenn sich also Behörden und Stadtplaner über Bauzonen unterhalten, in denen das Höherbauen generell und für alle Beteiligten verbindlich verboten werden soll, so ist das eine zu respektierende Tat. Mit Sorgfalt wird abgewogen, wo und in welchem Masse das Höherbauen ermöglicht werden soll, wobei vorteilhafterweise nicht einzelne bevorzugte Bauplätze, sondern ganze Zonen geprüft werden. Erstreckt sich nämlich die Prüfung auf einzelne Punkte, so klettern hier die Bodenpreise mit den in Erwägung gezogenen Stockwerken in die Höhe. Werden hingegen ganze Zonen geprüft und die Bedingungen für die Baubewilligungen mit ihnen, dann be-

wegen wir uns auf der gesetzgeberischen Ebene der Bauzonplanung, die für gleichgelagerte Grundstücke mit gleichen Masstäben messen und Vorschriften finden muss.

Grundsätzlich lassen sich mit diesem Verfahren zwei verschiedenen geartete — den normalen Bauzonen übergelagerte — Zonen herleiten, die erste mit striktem Hochhaus-Bauverbot, die zweite mit unter Bedingungen eingeräumten Hochhaus-Möglichkeiten. Diese Bedingungen können ihrerseits abgestuft sein. Von Erschwerungen bis zu Erleichterungen sind viele Grade denkbar. Erschwerungen bezüglich Mindestausmass der Grundstücke, Form derselben, Himmelsrichtung der Baumassen, Höhen- und Längenbeschränkungen usw., Erleichterung hinsichtlich Ausnützung, Lichteinfall, Grenzabständen usw. sind prüfenswert. Es ist sogar denkbar, dass man die Zone mit Hochhausbaumöglichkeiten in Unterzonen mit Erschwerungen und solche mit Erleichterungen unterteilt. All diese hier nur gestreiften Fragen bedürften eigentlich der grundsätzlichen Klärung, doch wagt niemand so weit in die Grundlagen des architektonischen Schaffens vorzustossen, weil Wissenschaft in unserm Fache nicht populär ist.

Bei der Bewilligung von Hochhäusern dürfen wir die Belange des Verkehrs nie ausser acht lassen. Dieser lapidare Satz brauchte eigentlich gar nicht geschrieben werden, er verdiente auch keinerlei Erklärungen, so einleuchtend ist er. Aber betrachten wir einmal die bewilligten Hochhäuser in unsern Städten: An den Brennpunkten des Verkehrs, dort, wo heute schon Kalamitäten herrschen, bewilligen wir Hochhäuser, an den Plätzen, Eckpunkten, Ausfallstrassen... immer mit der fadenscheinigen Begründung hoher Bodenpreise und städtebaulicher Dominanten! Wenn wir uns nicht gründlich überlegen wollen, wo und wie Hochhäuser bewilligt werden dürfen, werden unsere Städte bald vollends unter der Last des Verkehrs ersticken. Die in letzter Zeit veröffentlichten Verkehrsgutachten für Zürich, Bern, Biel, Thun usw. reden eine deutliche Sprache, sie warnen uns und fordern uns auf, endlich Planung und Städtebau zu treiben und die Belange des Hochbaues mit denjenigen des Tiefbaues in Einklang zu bringen. Nun fehlen uns aber auch hier die wissenschaftlichen Grundlagen. So muss sich beispielsweise die Stadt Basel bei der Bewilligung von Hochhäusern zwecks Sicherung von Parkplätzen und Einstellräumen an die deutsche Reichsgaragenordnung halten, weil schweizerische Normen noch nicht geschaffen worden sind. Immerhin besser als nichts. Heute sollten wir uns die Mühe nehmen, die mit dem Verkehr verknüpften Fragen grundsätzlich zu beantworten, damit jede Stadt die für ihre speziellen Verhältnisse gültigen Richtlinien aufstellen kann. Gegenwärtig werden «genügend» Parkplätze verlangt. Richtig wäre es beispielsweise, pro 100 m² Bürofläche eine Abstellfläche abseits des Verkehrsraumes des fließenden Verkehrs oder eine Garage auf je drei Wohnungen zu verlangen! Das passt aber weder den Bauwilligen noch den Bewilligungsbehörden, weil die erste Fassung Gummi, die zweite aber Granit wäre. Gegenwärtig ist das Handeln um Höherbaubewilligungen Trumpf und das passt offenbar allen mit Macht ausgestatteten von hüben und drüben... Es lässt sich auf diese Art doch manches verwirklichen, was sonst von Gesetzeswegen ausgeschlossen wäre. Das Antichambrieren hörte auf und das wäre schade.

Nun ist das Höherbauen in städtischen Regionen, wie die Entwicklung eindeutig beweist, nicht mehr aufzuhalten. Wir können und wollen uns nicht dagegen zur Wehr setzen, denn die Begründungen für die Forderungen von Hochhausbewilligungen stehen auf festem Boden. Wir sind aus volkswirtschaftlichen Gründen gezwungen, unseren immer knapper und folglich kostbarer werdenden Boden besser auszunützen als bisher. Man verstehe uns recht: besser bedeutet nicht einfach höher bebauen oder «aufzonen», sondern wie Architekt Werner M. Moser, Zürich, schon mehrfach überzeugend darlegte, in jeder Beziehung besser. Im folgenden gilt es, diese summarische Qualifikation in ihre Bestandteile zu zerlegen, damit diese einzeln gewertet werden können. Vorher aber ist es noch nötig, die allgemeine Begründung für das Dichterbauen zu geben. Die Landverknappung zwingt uns nämlich zum Dichterbauen, von welchem das hier besprochene Höherbauen nur eine Form darstellt. Dichter müssen wir bauen, weil auf gleichbleibendem Territorium immer mehr Menschen unterzubringen sind. Genau genommen, schwindet das für Bauzwecke zur Verfügung stehende Land sogar schneller als die Bevölkerungszahl wächst.

Die Ansprüche jedes einzelnen Bürgers wachsen mit zunehmendem Wohlstand progressiv; nicht nur in der Wohnung wird mehr Platz verlangt, sondern auch ausserhalb derselben werden heute der Landwirtschaft mehr Quadratmeter Land pro Einwohner als früher entzogen, was aber hier nicht weiter untersucht werden muss. Es sei nur an die sinkende Zimmerbelegung und an den zunehmenden Bedarf von Freiflächen für Parkierung und Erholung, an Verkehrsanlagen und an Sportbauten erinnert, die noch vor wenigen Jahrzehnten kaum ins Gewicht fielen.

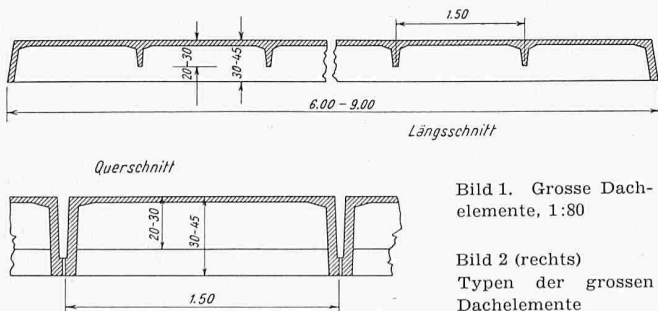
Mit dieser Hauptbegründung dürfte die Notwendigkeit des Dichterbauens allein noch nicht gegeben sein; man könnte sich nämlich durchaus denken, dass die lockere Bebauung der letzten Jahrzehnte auch für die Zukunft richtig oder wenigstens vertretbar wäre. Die Streubauweise, das alleinstehende Einzelhäuschen, die Villen- oder Landhausquartiere sind nämlich noch fest in der Vorstellung manches Schweizer als Idealzustand verankert; ein jeder sein eigener Herr und Meister innerhalb des Gartenzaunes im höchstens zweigeschossigen Häuschen mit allseitigem Grenzabstand von vier Metern! In ländlichen Gemeinden, in Vororten mit niedrigem Steuersatz ist diese Vorstellung so fest verwurzelt, dass sie auch heute noch, wahrscheinlich noch lange zum Grundsatz der Gesetzgebung erhoben wird. Es ist auch nicht abzustreiten, dass das Einfamilienhaus als solches seine Bedeutung auch in Zukunft behalten wird. Wenn nun aber von der Erhaltung der Landwirtschaft, vom Land als Lebensgrundlage der Bauernsamen die Rede ist und eine staatspolitische Notwendigkeit zum Schutze unseres Landwirtes als bewiesen gilt, so zeigt sich deutlich, dass die raumverschwenderische Streubauweise dem Landesinteresse diametral gegenübersteht, denn es sind ausgerechnet die fruchtbaren Lagen des Mittellandes, die für Bauzwecke verbraucht werden und nicht die minderwertigen Alpweiden oder unfruchtbaren Geröllhalden der Berge. Sofern uns der Schutz des Bauern ernst ist und nicht nur ein romantisches Lippenbekenntnis darstellt, sind wir gezwungen, eine Verdichtung der Baugebiete anzustreben oder die Streubauweise, dort wo es möglich ist, zu bekämpfen. Das wird vorab in den Städten und ihren Vororten möglich sein, weil hier die Bauämter in der Lage sind, die Bebauung zielstrebend zu lenken. Nebenbei sei auch noch erwähnt, dass die Streubauweise vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus nicht vertretbar ist, weil die in den Boden vergrabenen Leitungen und die für den Strassenbau aufgewendeten Mittel gar nicht richtig ausgenützt werden, aber das ist ein Thema für sich.

Mit diesen Grundgedanken dürfte wohl zur Genüge dargelegt sein, dass wir heute nicht länger über das Dichterbauen plaudern dürfen, sondern handeln müssen. Die uns zur Verfügung stehenden Mittel sind:

- a) längere Bauten,
- b) höhere Bauten,
- c) kleinere Grenz- und Gebäudeabstände,
- d) höhere Ausnützungszahlen.

Aus dieser Aufzählung ergibt sich, dass das Hochhaus nur ein Spezialfall des Dichterbauens sein kann, der attraktivste zwar, weshalb er von der Architektenschaft begreiflicher Weise in den Vordergrund gestellt wird.

Wir möchten aber daran erinnern, dass das Reiheneinfamilienhaus, das gesamthaft geplante Quartier, die Mischbebauung usf. ebenfalls sehr zweckmässige Mittel sind, um sparsam mit dem Lande umzugehen. Warum immer gleich das Hochhaus, warum die dritte Dimension, bevor die beiden andern ausgenützt sind? Wenn wir beim Reiheneinfamilienhaus



mit tragbaren Zeilenabständen von 20 m rechnen, benötigen wir einschliesslich Erschliessungsstrassen nicht mehr als 225 m² Land pro Mittelhaus oder etwa 250 m² im Durchschnitt und können jeder Familie vier bis fünf Zimmer mit etwa 120 Quadratmeter Grundfläche zur Verfügung stellen. Wenn wir Zeilenbauten mit sechsgeschossigen Mehrfamilienhäusern in Erwägung ziehen und diese in Gesamtplänen einordnen würden und raumbildende Faktoren berücksichtigen wollten, wären wir in der Lage, eine massive Erhöhung der Ausnützung vorzunehmen. Wenn wir gar auf Grund von Gesamtplänen Mischbaugebiete planen, Ein- und Mehrfamilienhäuser zu Baugruppen verbänden, so müssten wir noch gar nicht zur eigentlichen Hochhausbebauung Zuflucht nehmen — aber eben, das ist nicht modern, nicht revolutionär genug gedacht, und wir geben auch gerne zu, dass die mit grossen Freiflächen durchsetzte Bebauung erst dann ihre volle Schönheit erhält, wenn das eigentliche Hochhaus mit in die Planung einbezogen werden darf. (Fortsetzung folgt.)

Vorgefertigte Stahlbetonhallen in Ungarn

Von Dipl. Ing. P. Vajda, Zürich

DK 624.02:624.012.4:002.22

In Ungarn hat man zwischen 1948 und 1956 viele Hallen für Fabriken, Kraftwerke, Garagen, Lagerhäuser usw. gebaut. Die Tragkonstruktionen dieser Gebäude sind meistens aus Stahlbeton. Wegen Mangel an Holz war es das Bestreben des projektierenden Ingenieurs, statt monolithischer Konstruktionen solche mit vorgefertigten Bauteilen zu verwenden. Die grossen Tragkonstruktionen der Hallen konnten wegen Transport-schwierigkeiten nicht in der Fabrik hergestellt werden, daher wurden sie auf der Baustelle vorgefertigt. Im folgenden beschreibe ich die Vorteile dieser Bauweise, die Richtlinien für Projektierung und Ausführung und Beispiele der am meisten angewandten Konstruktionen.

1. Vorteile der Vorfabrikation auf der Baustelle

Möglichkeiten, statt der veralteten Baumethoden zeitgemässe Herstellungs- und Montierungs-Verfahren anzuwenden; Verminderung des Arbeitsaufwandes auf der Baustelle und stärkere Mechanisierung; Unabhängigkeit von der Witterung, schnelleres Bauen; Ersparnis an Holz für Rüstung und Schalung; Ersparnis an Beton und Stahl durch Anwendung günstiger Querschnitte und Konstruktionen.

