

Setzen wir

$$\left. \begin{aligned} \delta_{aa} &= \int \frac{M_a^2}{EI} ds & \delta_{ab} &= \delta_{ba} = \int \frac{M_a M_b}{EI} ds \\ \delta_{bb} &= \int \frac{M_b^2}{EI} ds & \text{usw.} & \end{aligned} \right\} (15)$$

wobei δ_{aa} , zum Beispiel, die Verschiebung des Punktes a unter der alleinigen Einwirkung der Kraft $X_a = 1$ darstellt, und setzen wir ferner

$$\left. \begin{aligned} K_a &= - \int \frac{M_0 M_a}{EI} ds, & K_b &= - \int \frac{M_0 M_b}{EI} ds \\ \dots, & \dots, & K_n &= - \int \frac{M_0 M_n}{EI} ds \end{aligned} \right\} (16)$$

dann lauten die Gleichungen zur Bestimmung der Unbekannten $X_a, X_b \dots X_n$

$$\left. \begin{aligned} X_a \delta_{aa} + X_b \delta_{ba} + \dots + X_n \delta_{na} &= K_a \\ X_a \delta_{ab} + X_b \delta_{bb} + \dots + X_n \delta_{nb} &= K_b \\ \dots & \dots \\ X_a \delta_{an} + X_b \delta_{bn} + \dots + X_n \delta_{nn} &= K_n \end{aligned} \right\} (17)$$

woraus

$$\left. \begin{aligned} X_a &= \frac{\Delta_{aa}}{\Delta} K_a + \frac{\Delta_{ab}}{\Delta} K_b + \dots + \frac{\Delta_{an}}{\Delta} K_n \\ X_b &= \frac{\Delta_{ba}}{\Delta} K_a + \frac{\Delta_{bb}}{\Delta} K_b + \dots + \frac{\Delta_{bn}}{\Delta} K_n \\ \dots & \dots \\ X_n &= \frac{\Delta_{na}}{\Delta} K_a + \frac{\Delta_{nb}}{\Delta} K_b + \dots + \frac{\Delta_{nn}}{\Delta} K_n \end{aligned} \right\} (18)$$

oder anders geschrieben:

$$\left. \begin{aligned} X_a &= \vartheta_{aa} K_a + \vartheta_{ab} K_b + \dots + \vartheta_{an} K_n \\ X_b &= \vartheta_{ba} K_a + \vartheta_{bb} K_b + \dots + \vartheta_{bn} K_n \\ \dots & \dots \\ X_n &= \vartheta_{na} K_a + \vartheta_{nb} K_b + \dots + \vartheta_{nn} K_n \end{aligned} \right\} (19)$$

Somit können wir mit Hilfe der Gleichung (14) für jeden beliebigen Punkt das Biegemoment berechnen, das durch die Wirkung äusserer Kräfte entsteht.

Nehmen wir nun an, das Moment M_0 rühre von einer einzigen im Punkte S , parallel zur X -Axe angreifenden Einheitskraft her. Dann haben wir auf Grund des Prinzips der virtuellen Verschiebungen¹⁾

$$\begin{aligned} I \quad a_{ss} &= \int \frac{M_0}{EI} [M_0 + M_a X_a + M_b X_b + \dots + M_n X_n] ds \\ &= \int \frac{M_0^2}{EI} ds + X_a \int \frac{M_0 M_a}{EI} ds + X_b \int \frac{M_0 M_b}{EI} ds \\ &\quad + \dots + X_n \int \frac{M_0 M_n}{EI} ds \\ &= \int \frac{M_0^2}{EI} ds - K_a X_a - K_b X_b - \dots - K_n X_n \\ &= \overline{a_{ss}} - K_a (\vartheta_{aa} K_a + \vartheta_{ab} K_b + \dots) \\ &\quad - K_b (\vartheta_{ba} K_a + \vartheta_{bb} K_b + \dots) \\ &\quad - \dots \\ &\quad - K_n (\vartheta_{na} K_a + \vartheta_{nb} K_b + \dots) \end{aligned} \quad (20)$$

wobei wir gesetzt haben

$$\overline{a_{ss}} = \int \frac{M_0^2}{EI} ds$$

Da die Gleichung (20) nun keine Unbekannten mehr enthält, können wir den Wert von a_{ss} für jeden Wert von s berechnen.

Zum Schluss mögen noch einige Bemerkungen am Platze sein betreffend die quadratischen Formen in $K_a, K_b \dots, K_n$, die in Gl. (20) vorkommen. Es ist nämlich:

$$\begin{aligned} &K_a X_a + K_b X_b + \dots + K_n X_n \\ &= K_a (\vartheta_{aa} K_a + \vartheta_{ab} K_b + \dots) \\ &+ K_b (\vartheta_{ba} K_a + \vartheta_{bb} K_b + \dots) \\ &+ \dots \\ &+ K_n (\vartheta_{na} K_a + \vartheta_{nb} K_b + \dots) \\ &= X_a (\delta_{aa} X_a + \delta_{ab} X_b + \dots) \\ &+ X_b (\delta_{ba} X_a + \delta_{bb} X_b + \dots) \\ &+ \dots \\ &+ X_n (\delta_{na} X_a + \delta_{nb} X_b + \dots) \end{aligned} \quad (21)$$

¹⁾ Man beachte, dass hier die Parameter X_a, X_b ebenfalls „pro Einheitskraft“ aufgefasst werden müssen, damit die Homogenität der Gleichungen gewahrt bleibe (Anmerkung des Übersetzers).

Nun erkennt, man dass dieser letzte Ausdruck nichts anderes bedeutet als die Deformationsarbeit, die dem Kräftesystem $X_a, X_b, \dots X_n$ entspricht. Somit muss die Summe dieser quadratischen Form stets positiv sein.

Aus Gleichung (20) geht also deutlich der Unterschied hervor, der zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen besteht.

Wir können auf die gleiche Weise den Ausdruck für γ_{ss} finden, und wir erhalten

$$\begin{aligned} a_{ss} + \gamma_{ss} &= \overline{a_{ss}} + \overline{\gamma_{ss}} - 2 K_a (\vartheta_{aa} K_a + \vartheta_{ab} K_b + \dots) \\ &\quad - 2 K_b (\vartheta_{ba} K_a + \vartheta_{bb} K_b + \dots) \\ &\quad - \dots \\ &\quad - 2 K_n (\vartheta_{na} K_a + \vartheta_{nb} K_b + \dots) \end{aligned} \quad (22)$$

oder, durch Einsetzung der Werte für X_a, X_b, \dots

$$\begin{aligned} a_{ss} + \gamma_{ss} &= \overline{a_{ss}} + \overline{\gamma_{ss}} - 2 X_a (\delta_{aa} X_a + \delta_{ab} X_b + \dots) \\ &\quad - 2 X_b (\delta_{ba} X_a + \delta_{bb} X_b + \dots) \\ &\quad - \dots \\ &\quad - 2 X_n (\delta_{na} X_a + \delta_{nb} X_b + \dots) \end{aligned} \quad (23)$$

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass die Methode Müller-Breslau die Berechnung wesentlich vereinfachen wird, denn, wenn wir von dieser Methode ausgehen, so erhalten wir

$$\delta_{ab} = \delta_{ac} = \dots = 0.$$

und die quadratische Form in Gl. (21) reduziert sich auf

$$\vartheta_{aa} K_a^2 + \vartheta_{bb} K_b^2 + \dots + \vartheta_{nn} K_n^2$$

oder

$$\delta_{aa} X_a^2 + \delta_{bb} X_b^2 + \dots + \delta_{nn} X_n^2$$

Durch diese Methode wird also die Aufgabe auf die Berechnung einer orthogonalen quadratischen Form zurückgeführt.

Die „Musterhäuser“ an der Wasserwerkstrasse, Zürich, Ausstellung „Das Neue Heim“, 1928.

(Hierzu Tafeln 1 bis 4.)

Die „Musterhäuser“ an der Wasserwerkstrasse, die acht Tage nach der Eröffnung des im Zürcher Kunstgewerbemuseum untergebrachten ersten Teils der von Direktor A. Altherr veranstalteten Ausstellung „Das Neue Heim“ eröffnet werden konnten, verdienen besondere Beachtung als erstes Symptom eines sich vorerst sehr zögernd regenden Interesses öffentlicher Stellen für die Bestrebungen der modernen Architektur. Nicht dass etwa ein Rappen für eigentliche Versuchszwecke bewilligt worden wäre, für die das verarmte Deutschland, in richtiger Erkenntnis ihrer

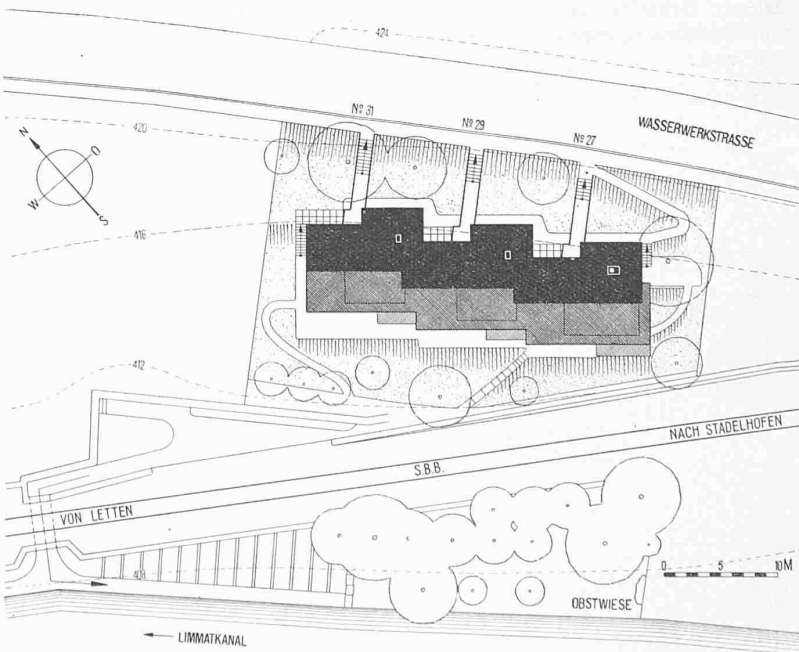
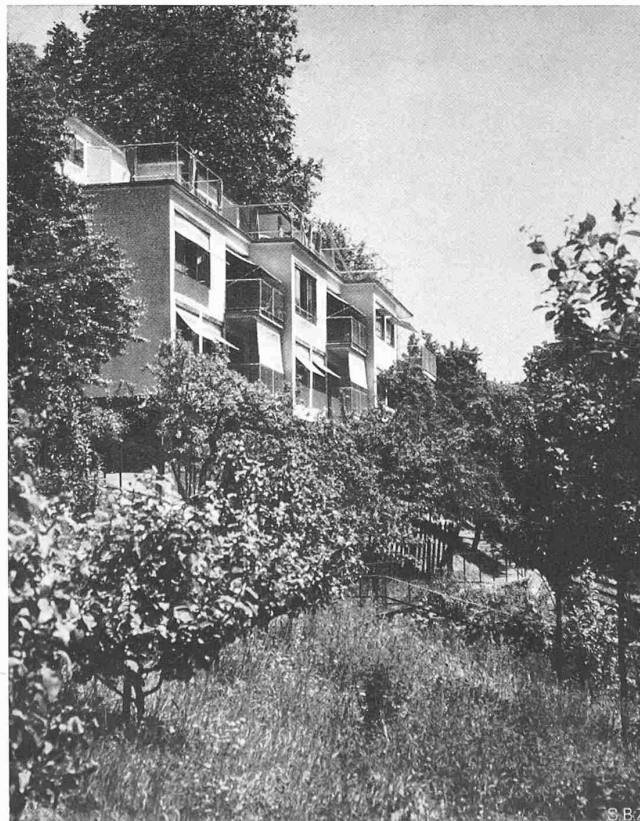
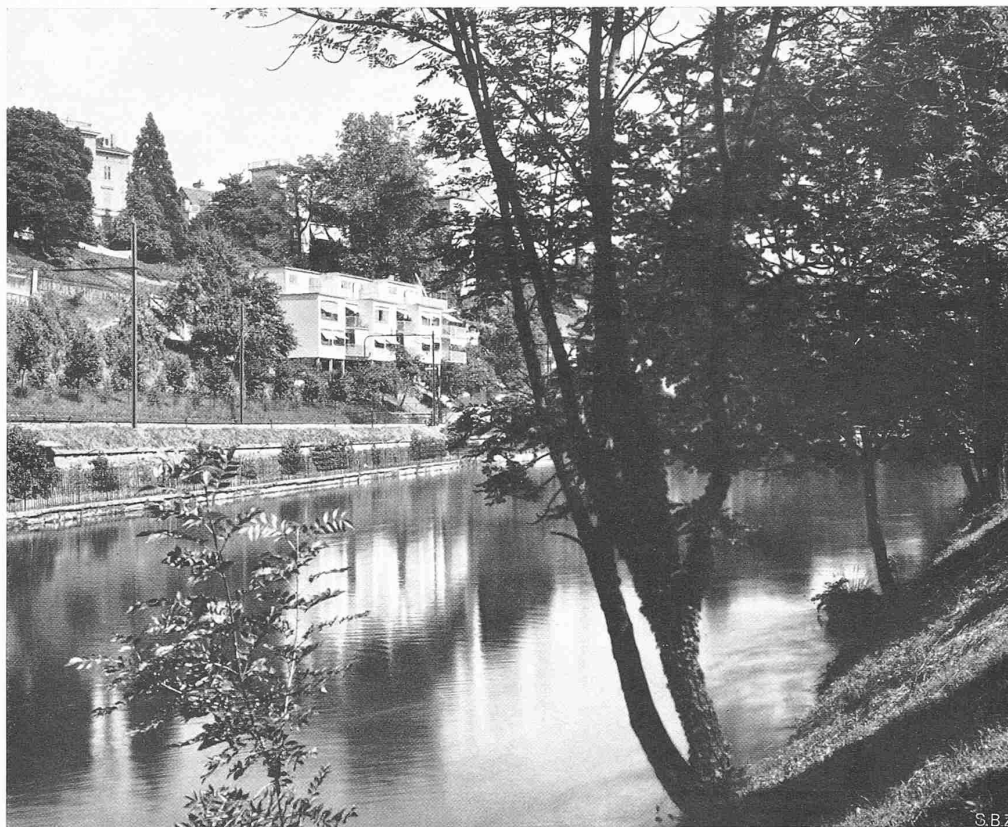


Abb. 1. Lageplan der Musterhäuser an der Wasserwerkstrasse in Zürich. — 1 : 600.



DIE „MUSTERHÄUSER“ AN DER WASSERWERKSTRASSE, ZÜRICH
ARCHITEKT MAX ERNST HAEFELI, ZÜRICH

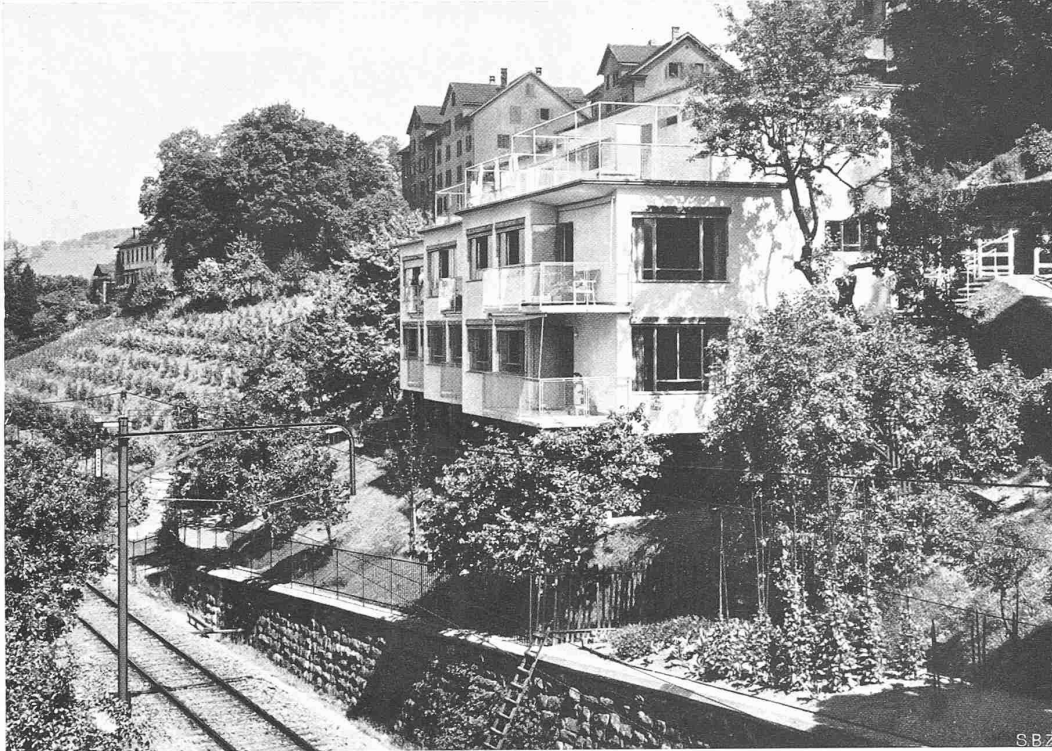




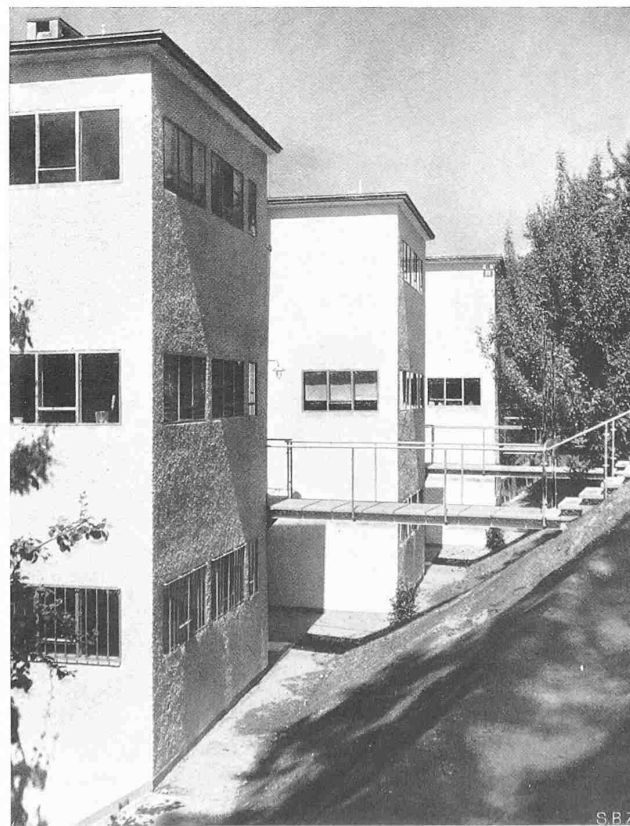
DIE „MUSTERHÄUSER“ AN DER WASSERWERKSTRASSE IN ZÜRICH
ARCHITEKT MAX ERNST HAEFELI, ZÜRICH
GESAMTBILD FLUSSAUFWÄRTS, VOM LINKEN UFER DES LIMMATKANALS



GESCHÜTZTER VORPLATZ ZWISCHEN KELLER UND GARTEN

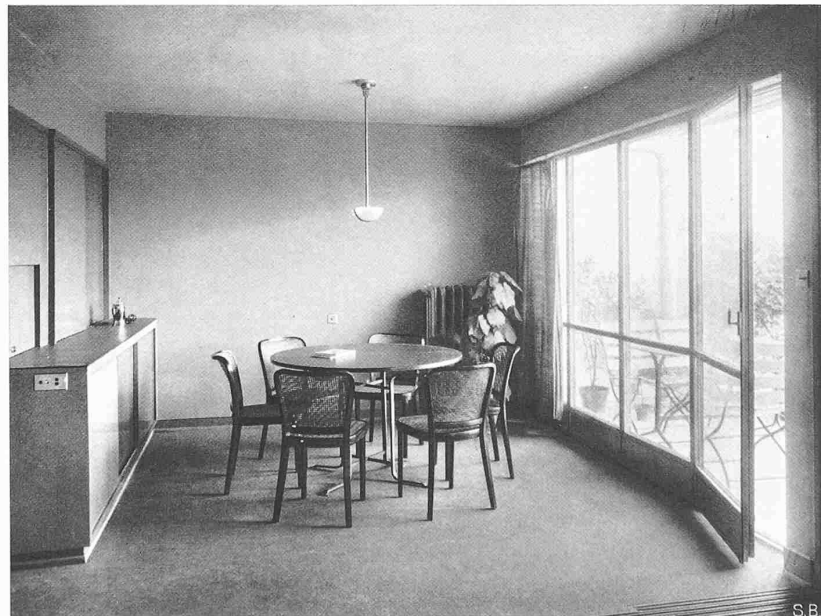


DIE „MUSTERHÄUSER“. GESAMTBILD AUS SÜDEN
UNTEN: STRASSESEITE, AUS SÜDOSTEN





AUS DEN „MUSTERHÄUSERN“ AN DER WASSERWERKSTRASSE
ARCHITEKT MAX ERNST HAEFELI, ZÜRICH



OBERN WOHNRAUM IM OBERGESCHOSS DES MITTLERN HAUSES, Nr. 29
DARUNTER ESSRAUM MIT DER TERRASSE (VERGL. GRUNDRISS NEBENAN)

sozialen Wichtigkeit, viele Millionen ausgibt; wir müssen vielmehr schon froh sein, dass die Stadt Zürich auch diesen Häusern die Subventionen zugesprochen hat, die für gemeinnützige Siedlungsunternehmungen bestimmt sind, und dass sie die Mittel für einen beschränkten und honorierten Wettbewerb unter zehn eingeladenen Architekten der neueren Richtung zur Verfügung stellte, dessen Ergebnisse in der „S. B. Z.“ (19. November 1927) veröffentlicht wurden.¹⁾

Organisatorisch musste denn auch das Unternehmen so aufgezoogen werden, dass die „Baugenossenschaft Rotachstrasse“ als Bauberr auftrat; dass diese dann der Ausführung keine Schwierigkeiten in den Weg legte, sondern dem Architekten Max Ernst Häfeli im Rahmen des Geplanten freie Hand liess, verdient besondere Erwähnung. Dafür machte sich leider die städtische Baupolizei unliebsam bemerkbar durch kleinliche Beanstandungen, die ganz überflüssige kleine Planänderungen und entsprechende „Pfuschereien“ in letzter Stunde nötig machten. Auf diesem Gebiet sieht man mit Spannung den Ergebnissen der seit längerer Zeit schon vorbereiteten Baugesetzreform entgegen.

Die „Musterhäuser“ sind im Wesentlichen gemäss dem Wettbewerbsprojekt ausgeführt worden, als Reihenhäusergruppe, deren einzelne Glieder aus der Reihe gegen Süden abgedreht sind, was zugleich die Seite der schönsten Aussicht gegen den Platzspitz ist (Abb. 1). Das östliche Eckhaus enthält die beiden Dreizimmerwohnungen, die andern Häuser sind Einfamilienhäuser zu fünf Zimmern (vergl. die Grundrisse Abb. 2 bis 5). Indessen ist nur eine einzige gemeinsame Heizung vorhanden, und ebenso nur eine Waschküche, diese im Obergeschoss des Hauses Nr. 27, benachbart der Wäschezinne, dem Trockenraum und Bügelzimmer, und durch den im Obergeschossgrundriss erkennbaren Durchgang von allen drei Häusern her zugänglich; die Waschküche im Keller anzulegen war schon darum unmöglich, weil dieser tiefer liegt als das Niveau der städtischen Kanalisation. Die Häuser bilden also eine Einheit, sie können nicht einzeln verkauft werden.

Als „Musterhäuser“ wollen diese Bauten nur hinsichtlich ihrer Baugesinnung und vieler Einheiten gelten, und die Bezeichnung „Versuchshäuser“ wäre vielleicht sympathischer gewesen. Das ist

¹⁾ Wie bescheiden diese Mittel waren, geht aus dem Detail hervor, dass sie nicht einmal mehr zur normalen Honorierung der Jury hinreichten, die dann zum Dank für ihren Verzicht von einer Architekturzeitschrift obendrein noch lächerlich gemacht wurde.

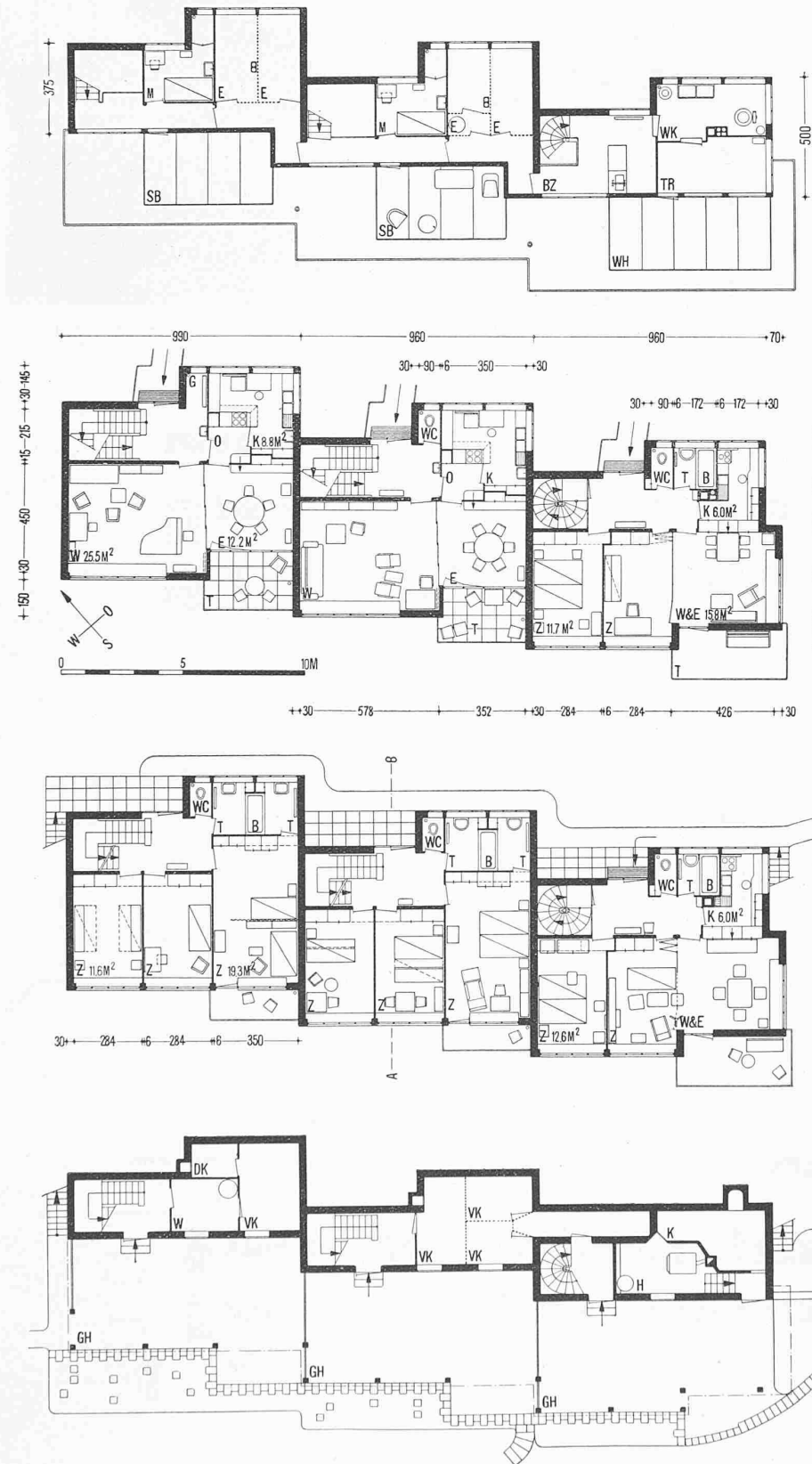


Abb. 2 bis 5. Grundrisse vom Keller, Erdgeschoss, Obergeschoss und Dachgeschoss der „Musterhäuser“. — Masstab 1 : 250. — Abb. 6. Schnitt A-B.

ohne den Schatten eines Einwandes gemeint: die Lösung der Aufgabe ist vortrefflich, aber die Aufgabe war infolge des ganz abnormalen Grundstückes eine so besondere, dass sie nicht ohne wesentliche Aenderungen als „Muster“ für Normal-situationen dienen kann. Die Lage ist sehr schön, aber an steiler Böschung, eingeklemmt zwischen die Wasserwerkstrasse oben und die rechtsufrige Zürichseebahn unten. Der Baugrund ist ein alter Obstgarten; man hat den Baumbestand nach Möglichkeit geschont, und fast keine Erdbewegungen vorgenommen, sodass die Häuser weich und ohne die Gewaltigkeit harter Terrassierungen im Abhang stehen. Die grosse offene Halle im Kellergeschoss à la Corbusier trägt zur Auflockerung des Hauskubus, und zu seiner Verbindung mit der Landschaft das ihrige bei, ganz abgesehen von ihrer Zweckmässigkeit als Bindeglied zwischen Haus und Garten (vergleiche das untere Bild auf Tafel 2).

Das Wohngeschoss liegt über dem Schlafgeschoss, von der Strasse über eine Freitreppe und leichte Stege zugänglich, aber ohne den monumentalen Beigeschmack, den „Freitreppen“ meistens haben. Damit ist vermieden, dass man in die Wohnung hinabsteigen muss, was immer den Eindruck des Eingegrabenen, kellerhaften zur Folge hat. Dass die Wohnräume möglichst gross sind, und durch mehrteilige Schiebewände mit dem Essraum je nach Bedarf vereinigt oder von ihm abgetrennt werden können, während die Nebenräume so knapp als möglich dimensioniert wurden, ist schon fast selbstverständlich; bei den Dreizimmerwohnungen wird sogar ein Schlafrum mit Bettsofa tagsüber zum Wohnraum geschlagen. Eine gedeckte Terrasse beim Essplatz der Einfamilienhäuser ermöglicht es, im Freien zu essen. Hierbei kommt die Staffelung der Reihenhäuser besonders zur Geltung: trotz der vielen Austrittsmöglichkeiten, Loggien, Terrassen und grossen Fenster belästigen sich die verschiedenen Parteien nicht; man sieht sich viel weniger in die Suppentöpfe, als bei den üblichen freistehenden Einfamilienhäusern.



Abb. 13. Aus der Ausstellung „Das neue Heim“, Zürich 1928. Einfache Wohnzimmer-Möbel.

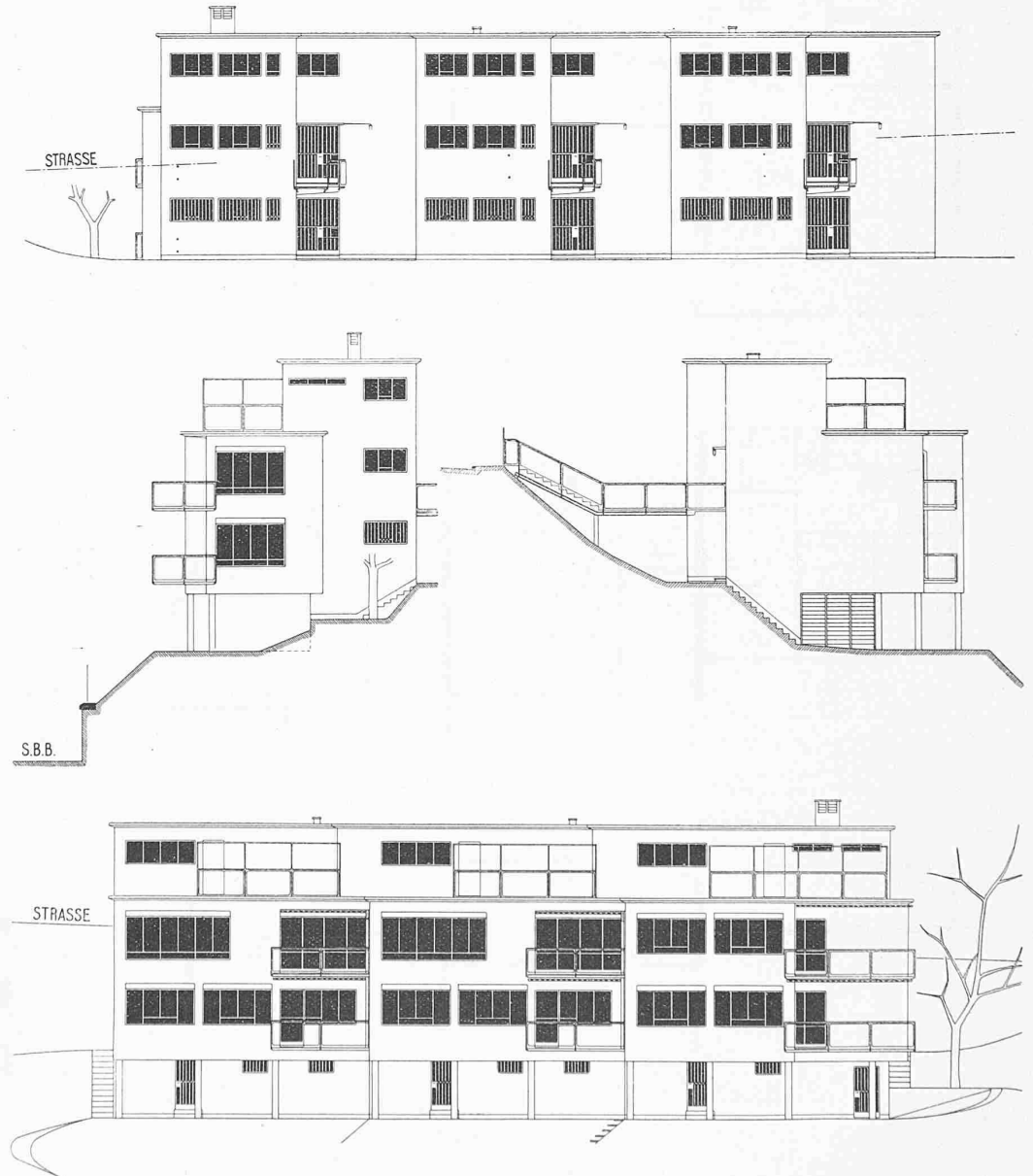


Abb. 7 bis 10. Fassaden: oben Bergseite, unten Talseite, dazwischen die Seitenansichten. — Masstab 1 : 250.



Abb. 12. Wohn- und Essraum im Hause Nr. 27. — Arch. Rich. Hächler, S. W. B., Lenzburg.

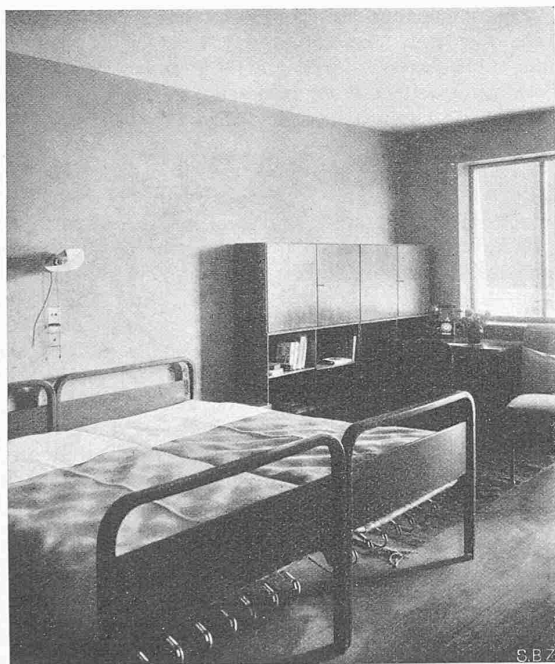


Abb. 11. Schlafzimmer im Hause Nr. 29. — Arch. M. E. Häfeli, S. W. B.

Im Dachgeschoss befinden sich ausser den schon genannten Waschräumen die Dienstbotenzimmer und Abstellräume (statt Estrich) der Fünfzimmerwohnungen, während die Dreizimmerwohnungen für dienstbotenlose Haushaltungen bestimmt sind. Wobei eingeschaltet werden darf, dass Wohnblöcke mit kleinen und mittleren, sehr gut ausgestatteten Einheiten und hotelartiger, zentraler Verwaltung ohne Zweifel der Wohntypus der Zukunft gerade für das gebildete und relativ wohlhabende Bürgertum sein werden. Schon in wenigen Jahrzehnten wird wohl niemand mehr in den unpraktischen und schwer zu bewirtschaftenden Einfamilienhäusern wohnen wollen, die als „Villen“ heute gerade die landschaftlich bevorzugtesten Stadtteile vernünftigerer Bebauung entziehen.

Die Dachterrassen der Häuser an der Wasserwerkstrasse führen dem Besucher auch die Bedeutung der Flachdächer in städtebaulicher Hinsicht vor Augen: es wird den Nachbarn nicht mehr von der Aussicht weggenommen, als eben der Hauskörper selber wegnimmt, während die anspruchsvollen Dachgebirge, ohne jeden Nutzen für ihre

Besitzer, den Andern die Sicht versperren. Die Terrassen sind nur zum Teil begehbar ausgeführt. Ihre Konstruktion besteht aus einer Hohlkörperdecke mit Ueberbeton, darauf folgen 5 cm starke Korkplatten, Gefällbeton in Bimskies, Zementüberzug, teerfreie Pappe, für das untere, begehbare Dach „Mammut“, heiss verlegt, für das nicht begehbare obere „Tropical“, darauf Sand und Kies, oder eingewalzter Quarzkies. Das Gefälle der Terrassen und die Wasserableitung geht nach Innen; Spenglerarbeit in Kupfer. (Bautechnische Einzelheiten sollen noch folgen.) Die Schlafgeschoss-Böden sind gegen die Gartenhalle mit Korkplatten und Korkestrich isoliert, die Betonstürze mit Zuckerrohrplatten.

Konstruktiv besteht das Ganze aus einem Eisenbeton-Fachwerk mit Hohlziegelmauerung von 30 cm, die jedoch gelegentlich auch als tragender Bauteil in Anspruch genommen wird. Die strassenseitige Kellermauer besteht aus armiertem Beton, sie ist biegungsfest mit dem Massivboden des Erdgeschosses verbunden; Zwischendecken aus gebrannten Hohlkörpern mit Rundeisen-Armierung, darüber Unterlagsestrich aus Korkschröt, Bimssand und Kieselguhr. Bodenbelag in den Zimmern Linoleum, Korklinoleum und Korkparkett in quadratischen Platten.

Als besonders interessante konstruktive Neuerung sind die, hier zum erstmal erprobten Aluminiumfenster der Sonnenfront zu erwähnen, doppelt verglast, mit Filzabdichtung in den Fälzen; die Fenster der andern Seiten haben Eisenrahmen. Dass für reichliche und modernste Installation gesorgt wurde, ist selbstverständlich. P. M.

Internationale Vereinigung des neuen Bauens.

Vier Tage lang sassen im waadtländischen Schloss von La Sarraz, auf Einladung von Madame de Mandrot, Vertreter der verschiedensten Länder beisammen, um über einen Zusammenschluss zu beraten und ein Organ zu schaffen, das nicht nur die Aufgabe hätte, die Verbindung zwischen den produktiven Kräften der verschiedenen Länder herzustellen, sondern zugleich eine gemeinsame Bekämpfung der Vorurteile zu führen, die heute die Verwirklichung des neuen Bauens zu verhindern trachten. Diese Vorurteile nehmen die verschiedenste Gestalt an: Es ist die öffentliche Meinung, die nicht zur klaren Formulierung dessen kommt, was sie eigentlich will; es sind aber auch Behörden, Baupolizei, Stadtverwaltungen, die in allen Ländern, immer mit den gleichen Gründen, eine fruchtbare Entwicklung zu unterbinden wissen.

Der Kongress von La Sarraz vom 25. bis 29. Juni 1928 ist ein Symptom dafür, dass die Situation überall und unverkennbar für einen Zusammenschluss reif ist. Zwar hatte bereits im Oktober vorigen Jahres der „Ring“ in Stuttgart es versucht, einen internationalen Zusammenschluss zu bilden. Es war für manches Land aber noch zu früh; erst in den wenigen Monaten, die dazwischen liegen, hat sich die Situation anscheinend überall so weit geklärt, dass die Vertreter aller in Betracht fallenden Staaten sich gewillt zeigten, und am 28. Juni 1928 wurde der Zusammenschluss vollzogen.

Es steht wohl ausser Zweifel, dass das sog. „Neue Bauen“ einen Zentralpunkt des Interesses darstellt. Und es ist leicht verständlich, warum. Es befindet sich in seinen Wohnproblemen gerade an dem Punkt, an dem sich die Wirtschaft (planmässige Rationalisierung und Typisierung, „Standardisierung“ von Einzelteilen, Baumethoden) mit psychischen und absoluten Forderungen — das Haus für das Existenzminimum — kreuzt.