

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103/104 (1934)
Heft: 13

Artikel: Zwei bürgerliche Wohnhäuser in Luzern
Autor: Baur-Schill, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83294>

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: 30.01.2025

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

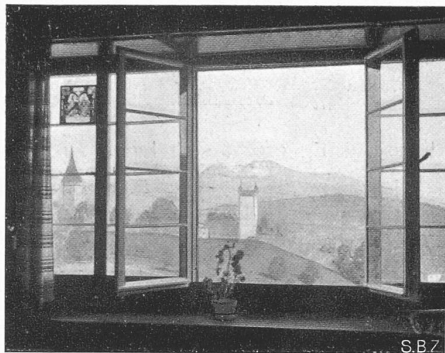


Abb. 11 und 12. Im grossen Wohn- und Musikzimmer des I. Stocks. — Eigenheim Arch. W. Baur-Schill, Luzern.

Der Einfluss der Temperatur.

Die vorgängig skizzierte Methode erfordert lange Dauer-Kriech-Versuche für den betreffenden Spannungsbereich und bei der fraglichen Temperatur. Sie kann nur dann als völlig zuverlässig angesehen werden, wenn sie sich auf Versuche bei den richtigen Temperaturen und Spannungen stützt. Solche Versuche liegen aber selten für viele Temperaturen vor, sodass es gewöhnlich nötig ist, sogar hinsichtlich der Temperatur zu extrapolieren.

Wenn die obigen Untersuchungen für zwei oder drei Temperaturen durchgeführt werden können, so erhält man dazwischenliegende Werte, indem man die Grössen σ_1 , v_1 und $f(\varepsilon_p)$ als Funktion der Temperatur betrachtet. Obschon man häufig so zu verfahren haben wird, kann nicht genug betont werden, dass eine solche Extrapolation in der Richtung höherer Temperaturen mit Risiko verbunden ist.

In einigen jüngeren Untersuchungen über das Kriechen ist versucht worden, in die Ursachen dieser Erscheinung einzudringen. Möglicherweise werden diese Bemühungen zu besseren Extrapolationsmethoden führen. Bailey¹⁷⁾ hat gefunden, dass die Bildung von körnigem Perlit die Veränderung der mikroskopischen Struktur von Kohle-Stählen ausdrückt, die das Kriechen auf das tiefste beeinflusst. Vielleicht werden Methoden, die sich auf quantitative Messungen von Faktoren wie diese Perlitbildung stützen, zuverlässigere Extrapolationen gegen höhere Temperaturen gestatten.

Zwei bürgerliche Wohnhäuser in Luzern.

Von Dipl. Arch. S. I. A. W. BAUR-SCHILL, Luzern.

Haus an der Brambergstrasse.

Der Bauplatz liegt an ruhiger Wohnstrasse mit leichter Neigung gegen Süden und schöner Aussicht auf Berge und Museggmauer. Die westliche Laube schützt die offene Gartenterrasse gegen das Wetter und den Einblick vom nahe gelegenen Nachbarhaus. Südlich ist in zwei Terrassierungen ein grosser Garten vorgelagert.

Der Bau hat 25 cm starke Backsteinmauern mit innerer, 5 cm starker Weltonplatte; aussen Kalkverputz mit der Kelle abgezogen und weiss getüncht, Fensterladen grün, Holzwerk braun lasiert. Das Treppenhaus im Innern ist mit Patentfarbe weiss gestrichen, das Holzwerk blaugrün. Guter Ausbau mit grossem Boiler und Küchenschrank, elektrischem Kachelofen, Zentralheizung und Warmwasserbereitung und grossem Badzimmer mit komfortabler Ausstattung. Das Dachgeschoss ist unausgebaut mit Ausnahme eines Zimmers im Ostgiebel.

Erstellungsjahr 1928. Baukosten ohne Umgebungsarbeiten 74 Fr./m³.

Das Eigenhaus des Architekten.

Der Bauplatz hat ein Gefälle von rd. 6 m in südwestlicher, diagonaler Richtung, das Anlass gab zu den starken Terrassierungen. Der ganze Keller musste ausgesprengt

¹⁷⁾ R. W. Bailey und A. M. Roberts: „Testing of Materials for Service in High Temperature Steam Plant“, Proc. of Inst. M. E. 1932, S. 209.

werden. Zu den notwendigen Stützmauern konnten die beim Ausgrabungen gewonnenen Steine verwendet werden.

Alle ständig benutzten Räume, nämlich vier Zimmer, Küche und Bad, liegen auf einem Boden. Drei der Zimmer werden als Schlafzimmer benützt und liegen mit dem Bad und WC an einem internen, abgeschlossenen Korridor. Bad und WC sind durch eine 2 m hohe Wand getrennt. Das Wohn- und Esszimmer an der Südwestecke des Hauses steht in enger Verbindung mit der westlich angebauten offenen Laube und dem intimen kleinen Blumengarten. Im Sommer dient diese Laube als Freiluft-Wohnraum und hauptsächlichster Aufenthaltsort der Familie auch für die Mahlzeiten. Von der Küche aus ist sie durch ein Fenster des Windfanges leicht bedienbar.

Von der Laube führt eine Treppe zum untern, dem Kellergeschoss südlich vorgelagerten Garten mit der Spielwiese für die Kinder. Ein Steinwall aus den schlechtern Aushubsteinen ermöglichte es, auch diesen Gartenteil horizontal zu legen trotz des starken Gefälles des Bauplatzes. Die südlichen Räume des Untergeschosses liegen auf gleicher Höhe wie dieser Garten. Sie sind nicht unterkellert, haben aber gut isolierte Böden und sind an die Heizung angeschlossen.

Im Dachstock liegt auf der Südseite, wo die Aussicht auf die Berge und die alte Stadtmauer mit den Türmen am schönsten und unverbaubar ist, die grosse Wohndiele, ein Raum für Musik und Geselligkeit, auch gelegentlicher Arbeitsraum des Hausherrn. Sie steht in guter direkter Verbindung mit dem Hauseingang durch die gradläufige Treppe, und mit der Küche durch einen Speiseaufzug. Die abgeschrägten seitlichen Teile, der mit Klinkern gemauerte Kamin und die sichtbaren Holzbalken der Decke geben dem Raum eine behagliche Wohnlichkeit. Nach der Nordwestseite liegen im Dachstock noch zwei Schlafräume und ein WC mit Waschgelegenheit.

Der Bau ist sparsam ausgeführt mit 25 cm starkem Marsmauerwerk, enthält aber viele eingebaute Schränke. Auch das Esszimmermobiliar, Truhenbank und niedriges Buffet aus gestrichenem Tannenholz mit Inlaidabdeckung wurden eingebaut. Baujahr 1932/33. Baukosten ohne Umgebungsarbeiten 55 Fr./m³.

Sondages aéologiques.

Par PIERRE BERGER, Dr. ès sciences, ingénieur, Zurich.

Ces dernières années les sondages aéologiques ont pris une rapide extension. Les raisons en sont nombreuses, et nous les analyserons très brièvement un peu plus loin. Auparavant il est utile, pour saisir l'étendue des progrès réalisés, de donner un court aperçu de l'historique de cette question.

Depuis près d'un demi-siècle des météorologistes ont analysé plus ou moins régulièrement la structure atmosphérique à l'aide de sondages de la température, de la pres-

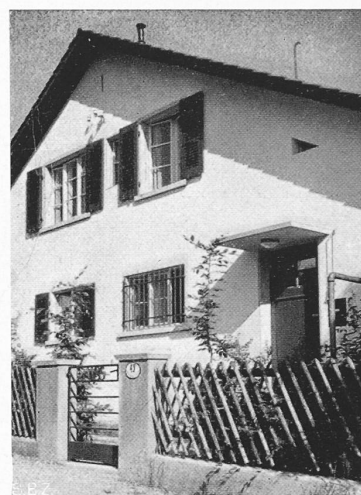


Abb. 10. Bergseite mit Eingang.

Interesse ist. Gewöhnlich wird dem Bolzen A eine Anfangsspannung erteilt, die nach dem Ablauf einer gewissen Zeit nicht unter einen gewissen Betrag fallen darf, ohne die Funktion des Bolzens zu beeinträchtigen.

Wenn die Ergebnisse eines langen Dauer-Kriechversuchs mit Gl. (21) verglichen werden, stellt sich heraus, dass auch die plastische Dehnung selbst die Spannung beeinflusst. Das dieser Tatsache zugrundeliegende physikalische Phänomen wird gewöhnlich *Verfestigung* genannt. Beim Anwachsen der plastischen Dehnung wächst die Spannung über den der Gl. (21) entsprechenden Wert an. Dieser Sachverhalt erheischt die Einführung eines zweiten Terms¹⁴⁾ in Gl. (21), sodass sie die folgende Gestalt annimmt:

$$\sigma = \sigma_1 \ln \left(1 + \frac{1}{v_1} \frac{d\epsilon_p}{dt} \right) + f(\epsilon_p) \quad \dots (22)$$

Die *Verfestigungsfunktion* $f(\epsilon_p)$ ist durch Auswertung von Dauer-Kriechversuchen zu ermitteln. Abb. 11, 12 und 13 zeigen z. B. beziehungsweise die ursprünglichen Kriechkurven, den Vergleich der erhaltenen Punkte mit Gl. (22) und die Funktion $f(\epsilon_p)$ für Mangan-Gusstahl, über den sehr zufriedenstellende Versuche vorliegen.¹⁵⁾

Die einzelnen Punkte von Abb. 12 wurden erhalten, indem die Neigungen $d\epsilon_p/dt$ der Kriechkurven von Abb. 11 bestimmt und in Funktion der plastischen Deformation und Spannung aufgetragen wurden, nötigenfalls unter Extrapolation. Die auf diese Weise erhaltenen Punkte für die verschiedenen Werte von ϵ_p lassen auf die Existenz einer Reihe paralleler Geraden schliessen, welche die Neigung der durch den Koordinatenursprung gehenden Geraden für $\epsilon_p = 0$ festlegen. Die Schnittpunkte all dieser Geraden mit der σ -Axe bestimmen die Punkte der Verfestigungsfunktion $f(\epsilon_p)$, Abb. 13. Eine entsprechende Kurve für 12% Cr Stahl ist in Abb. 14 dargestellt.

Das Verfahren erscheint etwas langwierig und willkürlich, und die Ergebnisse hängen in einem gewissen Grade von der Sorgfalt ab, mit der die Neigungen der

¹⁴⁾ Das Phänomen entspricht dem bekannten Anstieg der Fließspannungen während einer Kaltverformung. Die Formänderungskurve $\sigma = f(\epsilon)$ ist durch zwei Funktionen definiert: für das elastische Gebiet ($0 < \sigma < \sigma_s$) durch $\sigma = E \epsilon_e$; für das plastische Gebiet ($\sigma > \sigma_s$) durch $\sigma = f(\epsilon_p)$. $f(\epsilon_p)$ wird die Verfestigungsfunktion genannt. Im Idealfall einer scharf ausgeprägten Fließgrenze σ_s ist $f(\epsilon_p) = 0$. Nadai hat früher („Der bildsame Zustand der Werkstoffe“, 1. Aufl., S. 121) eine Verfestigungsfunktion $f(\epsilon_p) = \sigma' \epsilon_p$ eingeführt.

¹⁵⁾ Coffin und Swisher: „Flow of Steels at Elevated Temperatures“, A. S. M. E. 1931, APM-54-6.

Ernst L. Robinson: „Materials at High Temperature“, A. S. M. E., APM-55-17.

Siehe auch die Diskussion von R. B. Smith in der Abhandlung des Verfassers „Working Stresses“, A. S. M. E. 1932, Vol. 4, S. 131, APM-55-16.

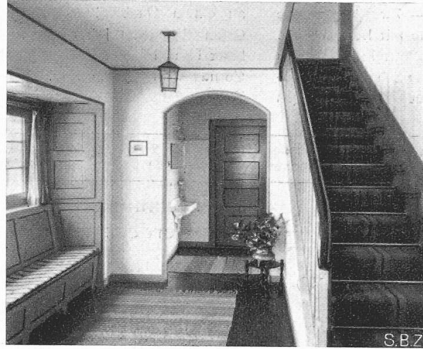


Abb. 5. Der Hausflur.



Abb. 6. Blick durchs Wohnzimmer ins Esszimmer.

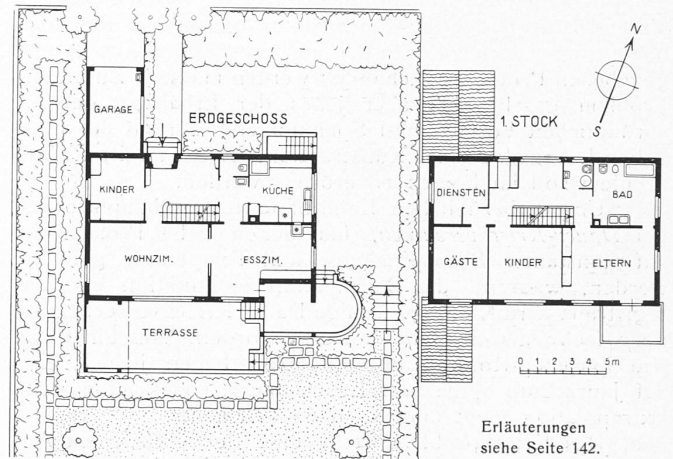


Abb. 1. Wohnhaus an der Brambergstrasse in Luzern. Grundrisse 1 : 400. Architekt W. Baur-Schill, S. I. A., Luzern.

Kriechkurven bestimmt werden. Das Resultat kann indessen stets durch graphische Integration von Gl. (22) längs Kurven konstanter Spannung, welche die ursprünglichen Kriechkurven liefern sollte, kontrolliert werden. Gleichzeitig hat man damit eine Methode, den Fall konstanter Spannung zu extrapolieren, die jedoch weniger befriedigt als die durch Abb. 9 illustrierte Methode.

Es soll jetzt das Relaxationsproblem für den in Abb. 10 skizzierten Stab gelöst werden. Dem Einfluss der Feder wird Rechnung getragen, indem man den wirklichen Elastizitätsmodul E des Probestabs durch den ideellen

$$E^* = \frac{E}{1 + \frac{Ea}{kl}} \quad \dots (23)$$

ersetzt, wo a und l den Querschnitt, bzw. die Länge des Probestabs und k die Federkonstante bedeuten.¹⁶⁾

¹⁶⁾ Mit der Kraft Z gezogen, erfährt die Feder die Verlängerung Z/k , der mit $\sigma = Z/a$ beanspruchte Probestab die elastische Verlängerung $Z/a \cdot l/E$. Die Summe dieser beiden elastischen Verlängerungen beträgt also, auf die Stablänge bezogen, σ/E^* . (Der Uebersetzer.)

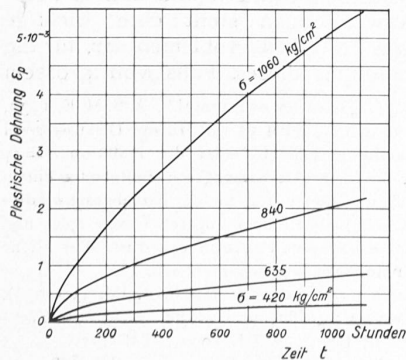


Abb. 11. (Mangan-Gusstahl.)

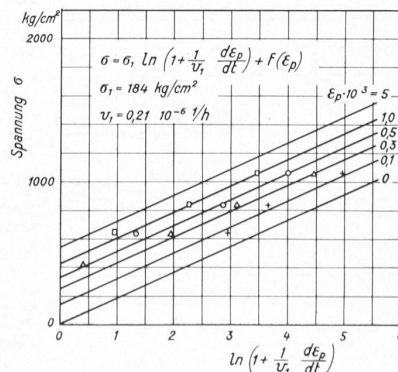


Abb. 12. (Mangan-Gusstahl.)

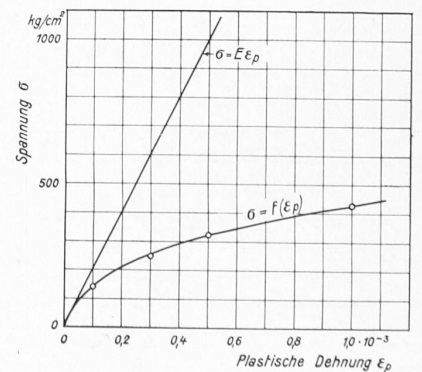


Abb. 13. (Mangan-Gusstahl.)

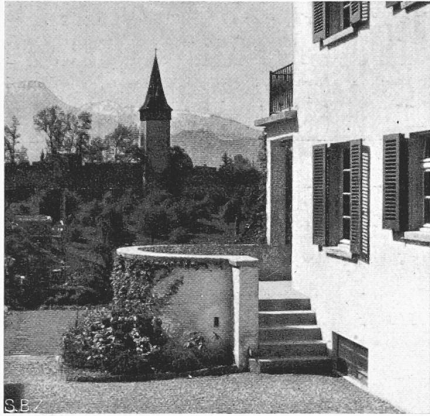


Abb. 3. Streifbild der Ostseite mit Blick auf die Musegg.



Abb. 4. Haustüre, rechts Garage.

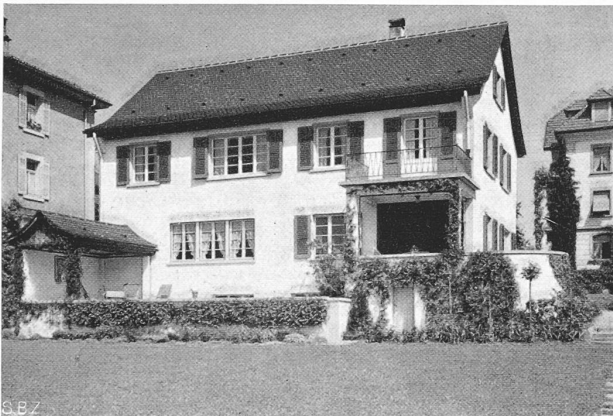


Abb. 2. Südansicht des Hauses, links der abschirmende Terrassenüberbau.

Die Anfangsspannung σ_0 ist durch die (elastische) Anfangsdehnung

$$\epsilon_0 = \frac{\sigma_0}{E^*} = \frac{\sigma_0}{E} \left(1 + \frac{Ea}{kl} \right)$$

bestimmt. Nachdem der Stab A nachgegeben hat, würde wegen seiner plastischen Dehnung die Spannung um $E^* \epsilon_p$ vermindert, wenn keine Verfestigung einträte. Dank dieser vergrößert sich die Spannung um den Betrag $f(\epsilon_p)$ (die Verfestigungsfunktion). Die der plastischen Dehnung ϵ_p entsprechende Spannung ist somit

$$\sigma = \sigma_0 - E^* \epsilon_p + f(\epsilon_p) \quad (24)$$

Durch Einführung des Spannungsparameters

$$\sigma^* = \sigma - f(\epsilon_p) = \sigma_0 - E^* \epsilon_p \quad (25)$$

werden die von der Verfestigungsfunktion herrührenden Komplikationen vermieden. Gl. (22) wird nach Einführung von σ^* und Ersetzen von $\frac{d\epsilon_p}{dt}$ durch $-\frac{1}{E^*} \frac{d\sigma^*}{dt}$ gemäss Gl. (25) eine Differentialgleichung zwischen σ^* und t , die

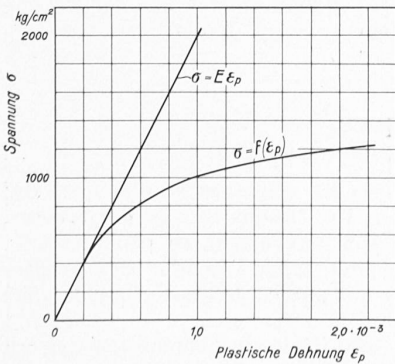


Abb. 14. (12% Chromstahl)

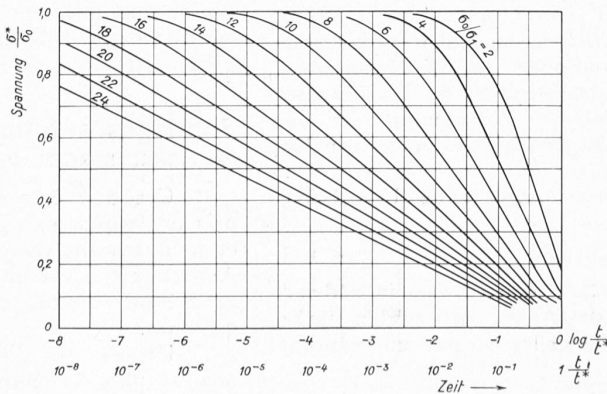


Abbildung 15.

für die Randbedingung $t = 0: \sigma^* = \sigma_0$ zu lösen ist. Diese Differentialgleichung kann so geschrieben werden:

$$dt = \frac{d\sigma^*}{v_1 E^* (1 - e^{\sigma^*/\sigma_1})} \quad (26)$$

Ihre Lösung ergibt sich leicht zu

$$t = \frac{\sigma_1}{E^* v_1} \ln \frac{1 - e^{-\frac{\sigma_0}{\sigma_1}}}{1 - e^{-\frac{\sigma^*}{\sigma_1}}} \quad (27)$$

Diese Funktion wird für verschiedene Werte σ_0/σ_1 durch Abb. 15 dargestellt, die zuweilen bei numerischen Rechnungen nützlich ist. Die Spannung ist mittels des Spannungsparameters σ^* ausgedrückt, die Zeit mit Hilfe eines durch

$$t^* = \frac{\sigma_1}{E^* v_1} \quad (28)$$

definierten Zeitparameters.

Gleichung (27) gibt den Spannungsparameter σ^* in Funktion der Zeit. Die Beziehung (25) $\epsilon_p = (\sigma_0 - \sigma^*)/E^*$ liefert für jeden Wert von σ^* die plastische Dehnung ϵ_p . Die wirkliche Spannung $\sigma = \sigma^* + f(\epsilon_p)$ wird dann aus der Verfestigungskurve leicht erhalten. Bei Abwesenheit von Verfestigung, $f(\epsilon_p) = 0$, fallen σ^* und σ zusammen.

Aus Gl. (27) kann eine weitere, noch einfachere Folgerung gezogen werden: Gemäss dieser Gleichung nähert sich σ^* offenbar null, wenn die Zeit sehr gross wird. Dies heisst nach (25), dass

$$\sigma = f(\epsilon_p) \quad (29)$$

wird, womit die Grenzspannung bestimmt ist, der σ bei konstanter Dehnung zustrebt.

Dies gibt der Kurve $f(\epsilon_p)$ eine anschauliche Bedeutung, da sie zu einer rationellen Vorausbestimmung der zulässigen Beanspruchung benützt werden kann. Nach (25) ist klar, dass für $\sigma^* = 0$, d. h. bei Erreichung der endgültigen plastischen Dehnung diese der Anfangsspannung proportional ist:

$$\sigma_0 = E^* \epsilon_p \quad (30)$$

Die Geraden auf Abb. 13 und 14 sind für den Wert $E^* = E = 2 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ aufgezeichnet worden, der ungefähr einem normalen Bolzen entspricht. Wenn z. B. der 12% Chrom-Stahl anfänglich mit 2000 kg/cm^2 gespannt wird, so wird er sich bei 450°C solange dehnen, bis die Spannung auf etwa 1000 kg/cm^2 , ihren endgültigen Wert, gesunken ist. Natürlich muss der Bolzen seine Aufgabe auch bei der niedrigeren Beanspruchung von 1000 kg/cm^2 erfüllen können. Der Mangan-Stahl wird, anfänglich mit 1000 kg/cm^2 beansprucht, unter den gleichen Verhältnissen nachgeben, bis die Spannung etwa 325 kg/cm^2 erreicht hat, was die schlechteren Kriech-Eigenschaften dieses Materials illustriert.

Während soeben angenähert $E^* = E$, also die anfängliche elastische Stabdehnung σ_0/E gleich der endgültigen plastischen Dehnung σ_0/E^* angenommen wurde, lässt sich die endgültige Spannung in Abhängigkeit der Federkonstanten k ebenso leicht genau ermitteln. Ist z. B.

$k = E a/l$, was gemäss Gl. 23 in einem ideellen Elastizitätsmodul $E^* = 0,5 E = 10^6 \text{ kg/cm}^2$ und einem verdoppelten Zeitmasstab t^* (Gl. 28) entspricht, so wird die Anfangsdehnung des Stabes σ_0/E mit der Zeit auf den doppelten Betrag $\sigma_0/0,5 E$ anwachsen, sodass sich die endgültigen Spannungen in dem obigen Beispiel bei 12% Cr-Stahl auf 1200 kg/cm^2 , bei Manganstahl auf 425 kg/cm^2 erhöhen.



Abb. 8. Die Aussicht über die Stadt von der Terrasse aus.



Abb. 9. Südsicht mit der grossen Terrasse vor der Laube.

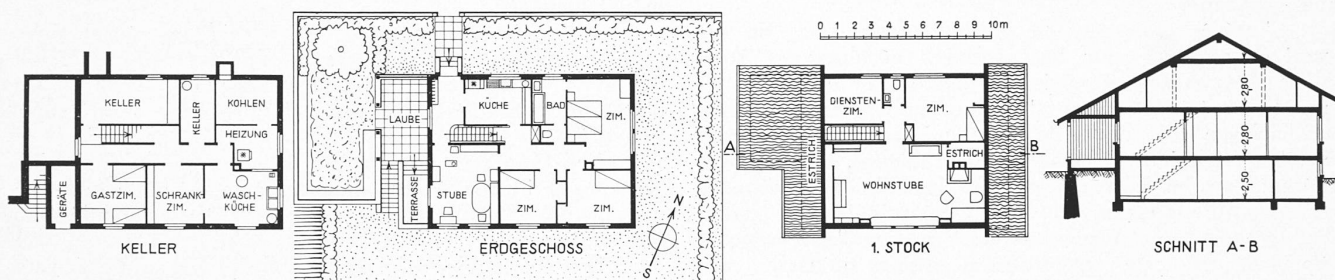


Abb. 7. Das Eigenheim der Architekten W. Baur-Schill in der Geissmatt in Luzern. Grundrisse und Schnitt 1 : 400.

sion et de l'humidité de l'air. Je ne citerai pas ici les intéressants résultats obtenus. Pour l'instant, je désire ne parler que de la technique de ces sondages. Il sont faits à l'aide d'un appareil „porteur“ et d'un ensemble d'instruments enregistreurs (thermographe, barographe, hygrographe) généralement réunis en un seul agrégat (météorographe). Les appareils porteurs usuels sont : les cerfs-volants ou les ballons-captifs pour les couches très basses de l'atmosphère; les avions pour les altitudes ne dépassant pas 7000 mètres; les ballons sondes pour l'exploration de la haute atmosphère.

L'avantage des cerfs-volants et des ballons-captifs est de pouvoir enregistrer pendant plusieurs heures consécutives, sans grands frais, les variations locales de la température, de la pression et de l'humidité en „atmosphère libre“, à quelques km du sol. Lorsque ces appareils sont en l'air, il suffit de les ramener au sol pour que l'on puisse dépouiller les météorogrammes, dont l'étude peut servir à la prévision du temps. L'emploi de ces engins est lié à des inconvénients notables : 1^o ils ne montent généralement pas bien haut; 2^o il n'est pas toujours aisé de les „lancer“; 3^o leurs cables d'attache présentent un double danger : a) comme obstacle pour la navigation aérienne, b) à cause de leur propre poids, ils ne peuvent avoir une grande section; il est arrivé qu'ils se sont rompus et qu'ils ont provoqué de coûteux courts-circuits.

Pour ces différentes raisons, leur emploi ne s'est jamais très développé; d'autres solutions furent étudiées. On mit au point de petits ballons-libres : les ballons-sondes, capables de pénétrer dans la stratosphère. Au début ils furent en papier, et dès les premières années du siècle on chercha à les faire en caoutchouc. Grâce au progrès dans les méthodes de travailler cette matière, son emploi a rapidement évincé le papier.

Les sondages aérologiques par ballons-sondes se font principalement à l'aide des deux méthodes usuelles suivantes : 1^o On emploie un seul ballon recouvert d'un petit parachute auquel on suspend un météorographe. A une certaine altitude, en général très élevée, le ballon-sonde étant

dilaté à la limite, éclate subitement. Le parachute ralentit la descente et amortit l'atterrissage du météorographe.

2^o Au lieu de se servir d'un seul ballonnet, on en emploie deux en „tandem“. A très haute altitude, tôt ou tard l'un éclate à cause d'un défaut quelconque du caoutchouc. Le météorographe étant trop lourd pour le ballon resté intact, l'entraîne vers le sol; sa force ascensionnelle ralentit la chute et préserve les appareils enregistreurs d'un choc trop violent à l'atterrissage.

Le principal avantage des ballons-sondes est de pénétrer souvent dans la stratosphère et d'atteindre fréquemment 20000 mètres et plus. Cette précieuse qualité est compensée par de graves inconvénients inhérents à la technique du sondage. En effet les ballons-sondes, après avoir été lâchés, sont complètement livrés aux caprices des vents. Généralement on l'observe aussi longtemps que possible à l'aide de théodolites, mais dans la plupart des cas ils s'éloignent tant qu'ils sont plus ou moins vite perdus de vue. Dès cet instant on ne sait plus rien; dans quelle direction sont ils entraînés? Où iront-ils se poser? Pour pouvoir restituer les diagrammes, il faut que quelqu'un les retrouve, en prenne soin, veuille bien se conformer aux prescriptions écrites qui les accompagnent pour les retourner à l'Office météorologique d'où ils furent lancés. De nombreuses heures, des jours, voire des semaines peuvent s'écouler avant que l'on puisse étudier les diagrammes. Certains de ces ballons-sondes atterrissent très loin de leur point de départ (200, même 300 km), quelques uns ne sont peut-être jamais retournés, d'autres ne sont pas retrouvés. Les renseignements qu'ils livrent sur l'état de l'atmosphère servent seulement à une étude scientifique rétrospective de la situation atmosphérique.

Dès la fin de la guerre, il fut possible de se servir d'un nouveau „porteur“ pour les météorographes : l'avion; ils atteignent journallement 5000 à 7000 m et reviennent après quelque 100 minute à leur point de départ. Ces avions météorologiques sont pour la plupart dotés de TSF. Ils volent par tous les temps, startent dans le brouillard,