Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 19

Artikel: Zur Bauvollendung der transiranischen Bahn
Autor: Grünhut, Robert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-49943

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: 12.07.2025

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

Abb. 12 und 13 ist die Zunahme der bleibenden Einsenkung in Funktion der Anzahl Fahrten dargestellt: es ist ersichtlich, dass die bleibende Durchbiegung einem Grenzwert zustrebt, der bei etwa 20 Fahrten erreicht wird. Die bleibenden Formänderungen sind durch das Einpressen der Versatzungen und den Schlupf der Ringdübel bedingt. Die gemessenen bleibenden Formänderungen betragen für die grösste bewegliche Last etwa $^1/_3$ der federnden Durchbiegungen (Abb. 14, a bis f). Die sehr geringen Formänderungen sind ein Zeichen für die ausserordentlich genaue handwerksmässige Ausführung und den sehr geringen Schlupf der Geigerdübel. Die grösste Einsenkung tritt bei der Laststellung 8′ auf (Hinterachse des hinteren Wagens über Knoten 8, Abb. 15). Die federnde Durchbiegung beträgt in der Brückenmitte flussabwärts 4,4 mm, flussaufwärts 4,1 mm oder $^1/_{7500}$ der Spannweite.

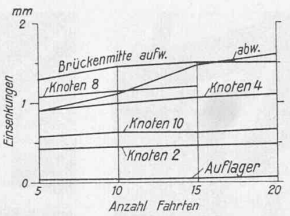

Abb. 12. Bleibende Einsenkungen nach 5, 10, 15 und 20 Fahrten

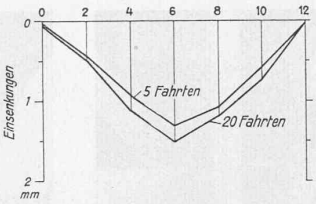

Abb. 13. Durchbiegung nach 5 und nach 20 Fahrten

Rechnungsmässige Bestimmung der federnden Einsenkungen. Es ist öfters erwünscht, die federnden Durchbiegungen einer neuen Holzbrücke im voraus zu berechnen. Da jedoch die Spannungs-Dehnungslinie quer zur Faser eine ganz andere als längs zur Faser ist, begegnet man hier nicht geringen Schwierigkeiten. Es ist klar, dass die Querzusammendrückung der Gurthölzer nicht ohne Einfluss auf die Einsenkung sein kann. Setzt man für die Querzusammendrückung $E = 4000$ kg/cm² und für die Längenänderung der Stäbe $E = 100\,000$ kg/cm², so wird die Durchbiegung zu 9,7 mm erhalten. Rechnet man aber die Querzusammendrückung nicht und misst die Stäbe mit ihrer wirklichen Länge, so wird die Durchbiegung zu klein erhalten. Auf Grund der hier vorgenommenen Messungen ist vom Verfasser folgende *Rechenvorschrift* als zutreffend erkannt worden: *Der Elastizitätsmodul wird für Tanne zu 100 000 kg/cm² angenommen. Gurtstäbe und Diagonalen werden von Knoten zu Knoten gemessen (theoretische Länge). Die Hängepfosten werden von der äussersten Ringdübelaxe oben bis zur äussersten Ringdübelaxe unten durchgemessen. Weitere Querzusammendrückungen werden nicht berücksichtigt.* Nach dieser Rechenvorschrift wurde die Einsenkung nochmals für die Laststellung 8′ mit Hilfe eines Williot'schen Verschiebungsplanes gezeichnet (Abb. 15). Die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Messung ist derart vorzüglich, dass der Fehler innerhalb der Messgenauigkeit bleibt (Rechnung 4,40 mm, Messung 4,1 bezw. 4,4 mm).

Die Einsenkung unter der fahrenden Last. Die Oszillogramme (Abb. 16) wurden erst nach 20 Fahrten aufgenommen. Aus diesen Messungen können folgende Schlüsse gezogen werden: 1. Wenn nicht aufgeschlossen gefahren wird, sind die Durchbiegungen trotz dynamischer Wirkung kleiner als bei ruhender Last. 2. Bei 30 km/h Fahrgeschwindigkeit und vollständig aufgeschlossenen Fahrzeugen (obere Grenze für schwere Lastwagen) sind die Durchbiegungen immer noch etwa 9 % kleiner als bei ruhender Last. 3. Betrachtet man das Verhältnis halbe Schwingungsweite zu grösster Einsenkung als Stosszuschlag, so ergeben sich die Stosszuschläge wie folgt: Pferdefuhrwerk in raschem Schritt $\varphi = 10{,}5$ %, Lastwagen 10 km/h $\varphi = 9{,}5$ %, Lastwagen 20 km/h $\varphi = 7{,}2$ %, Lastwagen mit 30 km/h $\varphi = 13{,}5$ %. 4. Die Stösse werden bei glatter Fahrbahn und Luftreifen durch die Querträger bedingt. 5. Die Eigenschwingungszahl der Brücke beträgt 365 pro Minute.

Die Spannungsmessungen. Die Durchbiegungsmessungen gaben wohl Aufschluss über das elastische Verhalten der gesamten Brückenkonstruktion, insbesondere den Gütegrad der handwerksmässigen Arbeiten und das Zutreffen der Rechnung im grossen Ganzen. Ueber die Spannungsverteilung im Holzquerschnitt kann jedoch nur die Spannungsmessung Auskunft geben. In Abb. 17 ist die Spannungsverteilung im Fahrbahnlängsbelag angegeben. Rechnet man die grösste gemessene Spannung von 65 kg/cm² auf die rechnungsmässige Achslast von 10 t und den Stosszuschlag von 40 % um, so erhält man $\sigma_{max} = 1{,}4 \cdot \frac{10\,000}{9\,273} \cdot$ $\cdot\, 65$ kg/cm² $= 98$ kg/cm², welche Spannung nahe an der zulässigen Grenze von 100 kg/cm² liegt. Die Berechnung der dreifachen Fahrbahndecke als anisotrope Platte entspricht der Wirklichkeit genau. Im weiteren wurde an der innersten Hauptdiagonale (Abb. 18) und am ersten Hauptpfosten (Abb. 19) die vollständige Spannungsmessung durchgeführt. Wie aus den aufgetragenen Spannungsbildern ersichtlich ist, sind die Spannungen keineswegs gleichmässig über den Querschnitt verteilt, und über die Spannungsspitzen kann nichts ausgesagt werden. Die steife Fahrbahn und die steifen Gurte übertragen die Radlasten auf eine grosse Länge. Diese Lastverteilung ist bei gleichmässig verteilten Lasten jedoch nicht zu erwarten. Wenn man in den Knotenpunkten weiche Zwischenlagen einschaltet, so werden die Spannungsspitzen vermindert, die bleibende Durchbiegung jedoch vergrössert. Hierüber müssten noch Versuche angestellt werden.

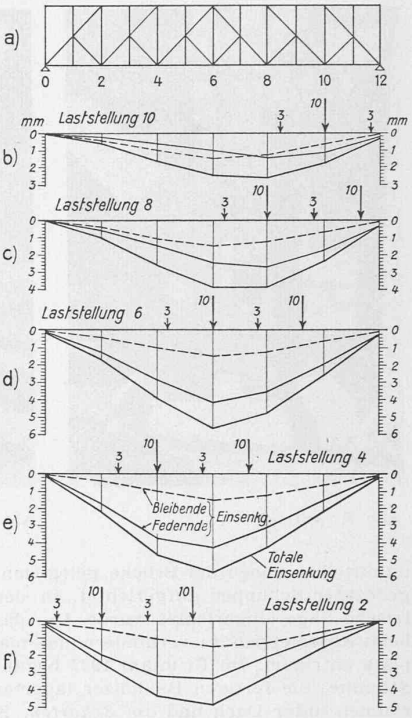

Abb. 14. Gemessene Einsenkungen

*

Die Brücke wurde am 12. November 1937 durch den bernischen Baudirektor Regierungsrat Dr. h. c. W. Bösiger in Anwesenheit der Projektverfasser, der Unternehmer und der ganzen Bevölkerung in festlicher Weise dem Verkehr übergeben.

Besondern Dank möchte ich hier den staatlichen Organen, Reg.-Rat Dr. Bösiger, Kantonsingenieur Alb. v. Steiger, Kreis-Oberingenieur Dr. Ing. E. Gerber, sowie den Zimmerleuten, die mit ihrer genauen Arbeit dieses echt bernische Werk zum guten Ende geführt haben, aussprechen.

Zur Bauvollendung der transiranischen Bahn

Der im Jahre 1927 begonnene Bau der transiranischen Eisenbahn [1]), die in einer Länge von 1394 km den persischen Golf mit dem Kaspischen Meere verbindet, ist vollendet. Am 26. August 1938 hat der Chah-in-Chah bei der 400 km südlich von Teheran in 2000 m ü. M. liegenden Station Sefid Tchechmeh die von Norden und Süden vorgestreckten Schienenstränge mit goldenen Schrauben verbunden, und unmittelbar darauf rollte ein vom persischen Golf gekommener Zug zum ersten Male nach der Hauptstadt Teheran. Unbeschreiblicher Jubel erfüllt das ganze Land und würdigen Ausdruck findet die Freude der Bevölkerung in den dem Herrscher dargebrachten Beweisen seiner Dankbarkeit. Diesen Dank hat er auch vollauf verdient, denn die Eisenbahn ist sein eigenstes Werk; nicht nur durch seine Initiative, sondern auch durch seine stete Fürsorge und seine durch kein Hindernis gehemmte Energie ist es zustande gekommen. Und diese Hindernisse waren gewaltig. Die Rückständigkeit der Bevölkerung, die noch vor wenigen Jahren den Traditionen tiefsten Mittelalters verfallen, von den Errungenschaften der Neuzeit nichts wusste und ihnen zum Teil sogar ablehnend gegenüber stand, der Mangel jeder Erfahrung, der Mangel von für solche Aufgaben vorgeschultem Personal, das Fehlen von vielen Baustoffen, von beinahe allen Geräten und fast jeder Industrie, das Fehlen von modernen Strassen und Verkehrsmitteln, sowie die große Entfernung des Landes von den industriellen Zentren der Welt, und endlich die Schwierigkeiten der Geldbeschaffung, all das schien dem Entschluss, ein derart grosses Werk auszuführen, unüberschreitbare Schranken entgegenzustellen. Daß sie dennoch überwunden wurden, ist nur dem Chah zu danken, und dass dies weltbekannt ist, bewiesen ihm die Gratulationen aller europäischen und vieler aussereuropäischen Regierungen, die er anlässlich der Bauvollendung entgegennehmen konnte. Zu den genannten Hindernissen gesellten sich nun aber auch

[1]) Ausführlich beschrieben in Bd. 108, S. 251* (5. Dez. 1936).

Hölzerne Strassenbrücke über das Schwarzwasser bei Rütiplötsch

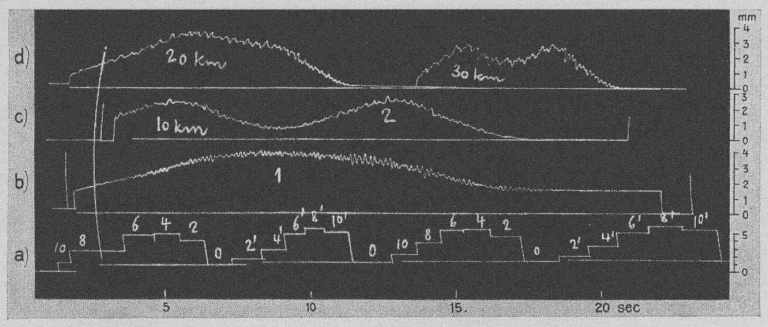

Abb. 16. Belastungsproben; verkleinerte Wiedergabe des Originalstreifens. Hauptträger talabwärts, Einsenkung in Brückenmitte. a) Ruhende Last: 2 Lastwagen zu 13 t. b) Bewegl. Lastzug: 1 Lastwagen zu 13 t, 3 Pferde und ein schweres Holzfuhrwerk im Schritt. c) Bewegl. Lastzug: 2 Lastwagen zu 13 t, Geschwindigkeit 10 km/h. d) Bewegl. Lastzug: 2 Lastwagen zu 13 t, Geschwindigkeit 20 bezw. 30 km/h.

Ergebnisse der Spannungsmessungen:

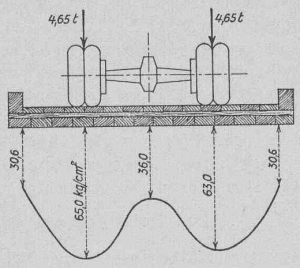

Abb. 17. Fahrbahn

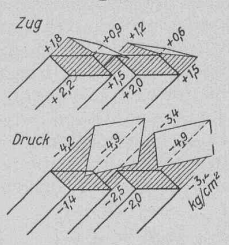

Abb. 18. Diagonale V

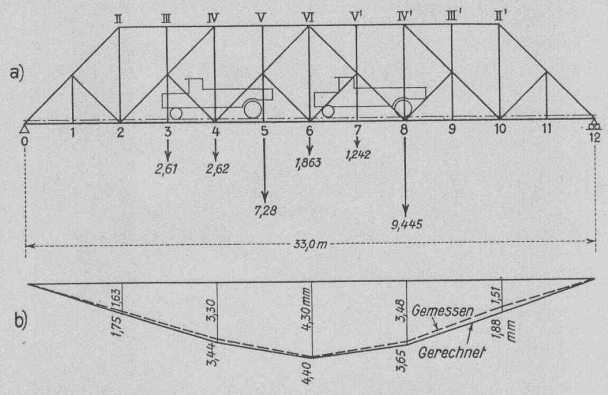

Abb. 15. Vergleich von Rechnung und Messung für die Laststellung 8'

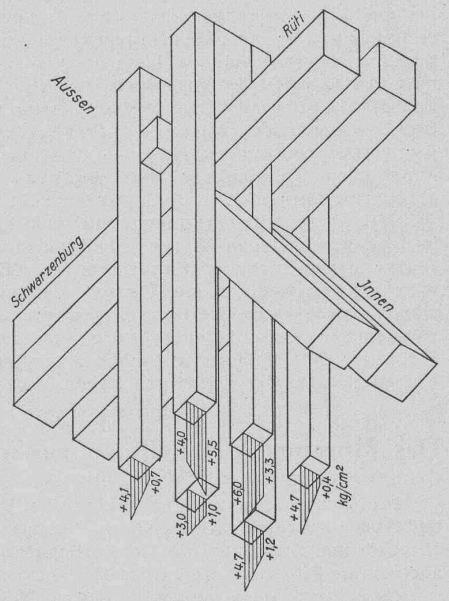

Abb. 19. Pfosten 2 — II

noch solche technischer Art, die durch die Topographie und das Klima des Landes hervorgerufen wurden und auch in unserem fortgeschrittenen Europa als ganz ausserordentlich hätten angesehen werden müssen. Da hierüber bereits mehrfach berichtet wurde, seien aus dem von der Regierung herausgegebenen technischen Bericht nur einige wenige Zahlen zitiert, die dem Fachmann die Schwierigkeiten des Baues deutlich machen werden: Die Zahl der Tunnel beträgt 224, wovon 93 auf die 413 km lange Nordstrecke (Teheran - Kaspisches Meer) und 131 auf die 981 km lange Südstrecke (Teheran - Persischer Golf) entfallen. Die Gesamtlänge der Tunnel beträgt 84 km (d. s. 6 % der Länge der Bahn), wovon 23 km im Norden und 61 km im Süden liegen.[2]) Die Zahl der Brücken beträgt 4700.

Als ein wahres Wunder müssen wir anstaunen, und es beleuchtet grell («ex oriente lux») unsere ganz anderen und — sagen wir es offen — ungünstigeren Verhältnisse, dass es gelungen ist, das grosse Werk ohne fremde Hilfe, ohne Erteilung einer Konzession an Finanzleute oder andere Unternehmer und, was das wichtigste ist, ohne Aufnahme eines Anleihens, also ohne finanzielle Belastung der kommenden Generationen, zustande zu bringen. Die dazu nötigen Mittel sind durch Steuern, Zölle und andere Abgaben, ferner durch die Gebühren der Anglo-Iranian-Cy für die Petrolgewinnung, der die Fischerei im Kaspischen Meere betreibenden persisch-russischen Gesellschaft und anderer Monopol-Verwaltungen aufgebracht worden.

In der am 26. August an den Chah und die anderen zur Vollendungsfeier erschienenen Personen gehaltenen Ansprache hat der Verkehrsminister die gesamten Baukosten der Bahn in persischer Währung angegeben. Da er — begreiflicherweise — nicht sagte, wie viel davon vor und nach der Abwertung des schweizerischen Frankens ausgegeben wurde, ist man bei der Angabe der Kosten in unserer Währung auf eine Schätzung angewiesen. Darnach dürften die Kosten 500 Mill. Fr. betragen, wovon 50 Mill. Fr. in den ersten $5^1/_2$ Jahren für die in Regie ausgeführten 400 km, und in den folgenden $5^1/_2$ Jahren für die zum grossen Teil sehr schwierigen, durch Unternehmer ausgeführten 1000 km 450 Mill. Fr. aufgewendet worden sind.[3]) Die Durchführung der gewaltigen Arbeit in so kurzer Zeit zeugt für ihre glänzende Organisation durch das dänisch-schwedische Konsortium, dem die Bauleitung dieses zweiten, grössern Teils der Arbeit übertragen war.

Die Teheran mit dem Kaspischen Meer verbindende Nordlinie ist schon seit etwa $1^1/_2$ Jahren im Betriebe, auf der nun fertig gestellten Südlinie wird der Betrieb in wenigen Wochen eröffnet werden. Ueber die Verkehrsentwicklung der Nordlinie ist bisher nichts bekannt geworden. Obgleich nach dem Vorstehenden die Verzinsung und Amortisation des Baukapitals nicht in Betracht kommt und obwohl die Regierung den die Bahn konkurrenzierenden Autoverkehr unterdrückt, ist doch vorauszusehen, dass die Eisenbahn-Rechnung noch längere Zeit Fehlbeträge aufweisen wird. Die wenigen, durch lange, absolut verkehrslose Strecken getrennten Städte, die sie berührt, werden die Bahn wohl nicht genügend alimentieren können.

Die von einigen Fachleuten — u. a. von Prof. Dr. Otto Blum — aufgestellte Behauptung, es wäre zweckentsprechender gewesen, die Bahn, wie das ganze iranische Bahnnetz, von dem die nun vollendete Linie nur die erste Etappe darstellt, schmalspurig zu bauen, kann heute noch nicht als widerlegt gelten. Gewiss ist, dass auf diese Weise etwa 150 Mill. Fr. erspart worden wären, denen Ersparnisse von weiteren Hunderten von Millionen folgen würden. Die Verteidiger der gewählten Spurweite werden neben Prestige-Gründen auf die Verkehrsentwicklung der Zukunft verweisen — eine Hypothese, die man nicht widerlegen kann. Aber selbst wenn man die Normalspur als gegeben annimmt, muss man die Einwände gelten lassen, die vom genannten Autor gegen die gewählten technischen Grundlagen erhoben worden sind. Prof. Blum machte nicht zu Unrecht darauf aufmerksam, dass von vielen «Colonial»-Ingenieuren den Projekten von Gebirgsbahnen noch immer die Normalien der Gotthardbahn zugrunde gelegt werden, obgleich seit ihrer Erstellung mehr als 50 Jahre verflossen sind, während welcher durch erhebliche Verbesserungen im Bau von Lokomotiven die Erhöhung der Zugkraft und durch Verbesserung der Kurvenbeweglichkeit der Fahrzeuge die Verminderung des Kurvenwiderstandes erzielt wurden. Während man zur Zeit der Erstellung der Gotthardbahn und noch längere Zeit nachher mit einem Adhäsions-Coeffizienten (Verhältnis der Zugkraft zum Adhäsions-Gewicht) von $1/8$ rechnete, kann dieser Wert heute mit $1/6$ bis $1/7$ angenommen werden, woraus sich eine Erhöhung der massgebenden Steigung von 27 auf mindestens 31 ‰ ergibt. Bei der transiranischen Bahn ist diese Steigung mit 28 ‰

[2]) Dabei ist zu beachten, dass der längste Tunnel, der Scheiteltunnel im Elbrus-Gebirge nur 2880 m lang ist und dass ein beträchtlicher Teil der Bahn durch die Steppe führt.

[3]) Von anderer Seite sind 40 % (!) höhere Ziffern genannt worden.

angenommen worden; ein Antrag, auf 31 oder 32 ‰ zu gehen, blieb unbeachtet. Aehnlich verhält es sich mit der Festsetzung des kleinsten Krümmungshalbmessers. Bis vor etwa 20 Jahren wurde der Fahrwiderstand in den Krümmungen noch immer nach der alten Roeckl'schen Formel berechnet. Seither von mehreren Eisenbahn-Verwaltungen vorgenommene Untersuchungen haben schon vor längerer Zeit zur Erkenntnis geführt, dass die Formel zu grosse Werte ergibt, und dass zufolge der im Fahrzeugbau verwirklichten Verbesserungen eine Verminderung des Kurvenwiderstandes um 20 % erreicht worden ist $\left(K = \frac{520}{R - 55} \text{ statt } \frac{650}{R - 55}\right)$. Die Folge davon ist die Möglichkeit oder Zulässigkeit, den Halbmesser von 250 m, der bei der Gotthardbahn als minimal galt, auf 200 m zu verkleinern. Auf der Nordrampe der transiranischen Bahn ist man zwar nur bis auf 220 m gegangen, hat aber dennoch erhebliche Vorteile erzielt, die der kleinere Halbmesser durch die bessere Anpassung an das Gelände bietet. Weniger zu loben ist, dass man den kleinen Radius auch an den Enden (Kehren) der Schleifen angewendet hat, wodurch zwar die Länge der Kehrtunnels vermindert wurde, der Zweck der Serpentinierung — der rasche Gewinn an Höhe — und die Konzentrierung der künstlichen Entwicklung auf die dazu geeigneten Geländeabschnitte aber nicht vollständig erreicht worden sind.

Mit diesen Bemerkungen soll jedoch die Bedeutung des in Iran geschaffenen Werkes nicht verkleinert, die Freude der Perser daran nicht gedämpft werden. Eine solche Nörgelei wäre um so weniger am Platze, als, wie bereits früher erwähnt wurde, schweizerische Ingenieure an dem Bau in hervorragender Weise beteiligt waren und nun auch an oberster Stelle der Betriebsführung für die Ausnützung des Werkes zum Vorteil des Landes zu sorgen haben. Robert Grünhut.

Das Museum Allerheiligen zu Schaffhausen

(Schluss von Seite 225, mit Tafeln 3 bis 6)

Im Nachgang zu unserer eingehenden Beschreibung des Um- und Ausbaues des Klosters «Allerheiligen» zum kulturhistorischen Museum von Stadt und Landschaft Schaffhausen zeigen wir hier noch einige Bilder, die im letzten Heft keinen Raum mehr fanden.

Es sind zunächst einige der *alten Zimmer*, die im I. Stock der westlichen und südlichen Neubautrakte um den Pfalzhof untergebracht sind (Abb. 25 bis 31 auf der heutigen Tafelbeilage; vergl. den Grundriss Abb. 22 auf S. 224 von Nr. 18). Alle diese Räume, so verschieden ihre Atmosphäre ist, ob bäuerlich, bürgerlich oder herrschaftlich-städtisch, zeigen einen gemeinsamen Grundzug: eine habliche, aber gediegene, nirgends protzige Vornehmheit. Sie atmen den Geist demokratischen Selbstbewusstseins, das sich aber seiner Grenzen bewusst bleibt. Sie sind echt schweizerisch-bodenständig. Es ist hoch erfreulich, solchen Takt in der alten Wohnkultur des Schaffhauser Völkleins feststellen zu können, in allen, auch den hier nicht gezeigten Räumen.

Im zweiten Stock sodann ist, im Anschluss an den Kreuzsaal der alten Abtei, die öffentliche *Kunstsammlung* untergebracht (vergl. Grundriss in Abb. 23 von Nr. 18), von der die Abb. 32 und 33 zwei Räume zeigen, den dem bedeutenden Portraitmaler Tobias Stimmer (1539 bis 1584) gewidmeten Saal, sowie einen Durchblick durch die Säle des Südflügels mit hohem Seitenlicht aus Norden. Die hier sichtbare, durchlaufende schmale Galerie dient als Blende gegen allzu grelles Licht, daneben auch zur Reinigung der Fenster. (Leider war es nicht möglich, auch ein Bild des in der Südwestecke des III. Stocks liegenden Hauptsaales mit dreiseitigem hohem Seitenlicht zu erhalten). Die Wände sind, wie in vielen Räumen des Basler Kunstmuseums[1]), mit hellgrauem Stoff bespannt. Auch diese nunmehr dem Allerheiligen-Museum einverleibte Kunstsammlung trägt vorwiegend Ortscharakter und setzt sich zusammen aus der bisherigen Sammlung des Kunstvereins und verschiedenen privaten Sammlungen, sowie einer erfreulichen Zahl von Schenkungen, Legaten und Leihgaben. Sie entbehrt zwar klassischer Glanzstücke von internationalem Ruf, bringt dafür das sehr ansehnliche Schaffhauser Kunstschaffen zu geschlossener, eindrucksvoller Wirkung.

Bei diesem Anlass sei auch noch nachgetragen, dass die Verwirklichung dieser letzten, wichtigsten Bauetappe, der Bauten um den Pfalzhof, vom Verfasser des grundlegenden Vorprojektes, Martin Risch, in engster Zusammenarbeit mit Arch. Aug. Arter erfolgte, mit dem sich der Erstgenannte inzwischen zur Firma Arter & Risch verbunden hat.

*

Abschliessend geben wir noch aus dem Urteil des Landesmuseumsdirektors Dr. Fritz Gysin folgende Hauptsätze wieder:

[1]) Eingehend dargestellt in Bd. 109, Nr. 4, 5 und 26, 1937.

Aus dem Museum Allerheiligen, Schaffhausen

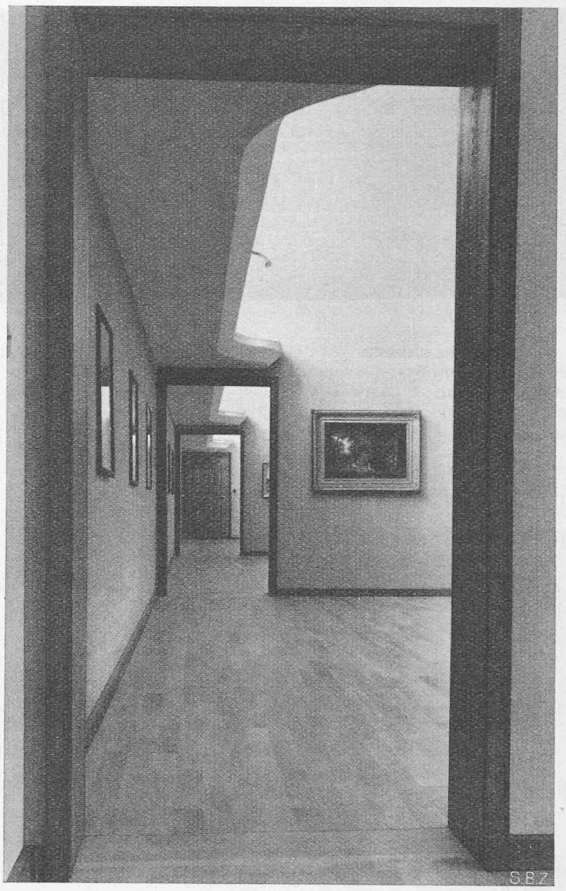

Abb. 32. Durchblick durch die Hochlichtkabinette im Südflügel

«Wissenschaftlicher Ernst und praktisch klare Zielsetzung bei der Ausgestaltung des inneren und äusseren Programmes geben diesem Museum sein Gepräge. Hatte es schon in der ersten Etappe vor bald zehn Jahren Anspruch auf besondere Beachtung, so muss man es heute, um einen würdigen Masstab zu finden, mit den ersten Institutionen des Landes vergleichen.

Freilich, den Inhalt der Schaffhauser Sammlung am Reichtum der Museen von Basel, Zürich, Bern oder Genf messen, hiesse die Vergleichung auf falsch gewählter Ebene durchführen. Nicht vom zahlenmässigen Umfang der Sammlung oder vom Glanz berühmter Einzelstücke ist bei der Beurteilung auszugehen. Vielmehr wäre die Frage zu stellen: Ist es gelungen, in der Sammlung ein bestimmtes, klar umschriebenes Sammelgebiet mit einem Höchstmass von Anschaulichkeit zum Ausdruck zu bringen und ihr eine lebendige, moderne, bewegliche Form zu geben? So gestellt, darf die Frage unbedenklich bejaht werden.» —

«Aeusserlich gesehen war die Aufgabe dadurch kompliziert, dass es galt, von der uralten Klosteranlage möglichst viel zu erhalten, ja, das Erhaltene in seiner Baugeschichte vor Augen zu führen und andererseits in den alten Räumen, neben den neuen, soviel Klarheit, Helligkeit und Uebersichtlichkeit zu gewinnen, als sie eine moderne Darbietung der Sammlungen erforderte. Es ist zweifellos eine bemerkenswerte Leistung, dass der Besucher heute fast überall mustergültige Ausstellungsräume findet, ohne dass der Reiz etwa des prachtvollen Kreuzganges zerstört worden wäre.

Museumstechnisch ist ohne übermässigen Aufwand den meisten Anforderungen Genüge getan. Ein klarer Rundgang führt grundsätzlich in chronologischer Folge durch die historischen Sammlungen und mündet in die Kunstabteilung. Der Rundgang kann durch einfache Absperrungen geändert, einem besondern Gesichtspunkt angepasst werden. Das wohlgeordnete Kupferstichkabinett dient auch als Arbeitsraum für Benützer. Für wechselnde Ausstellungen und für genügende Erweiterungsmöglichkeit ist gesorgt; ein Vortragsaal steht zur Verfügung. Die Magazine sind als Studiensammlung gedacht. Heizungs- und Lüftungsfragen sind gut gelöst; es findet sich ein moderner Luftschutz. Besonders muss hervorgehoben werden, dass durch-