

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 24

Artikel: Was bezwecken die S.I.A.-Vorschriften für Einrichtung und Betrieb von Aufzügen?
Autor: Bernheim, Alfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82811>

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: 06.02.2025

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

aber nur kurze Leitungen eignen (Abb. 6). Es ist nicht zu leugnen, dass sich beim Sarotti-Bau das Torkretverfahren wirtschaftlich insofern besser bewährt hat, als man von den im Keller aufgestellten Kompressoren dank der mehrere 100 m langen Schlauchleitungen leichter und schneller an die verschiedenen Arbeitsstellen herankommen konnte. Das Kraftbauverfahren mit seinen kurzen Schläuchen machte ein oftmaliges und zuweilen umständliches Verschieben der Kompressoren an die verschiedenen Spritzstellen erforderlich.

Bei dieser Gelegenheit konnten auch zum ersten Mal die Festigkeiten des nach beiden Methoden hergestellten Beton verglichen werden. Es wurden in Gegenwart eines Beamten des Staatl. Materialprüfungsamtes in Berlin-Dahlem Probekörper nach beiden Verfahren gemacht und nach dem Abbinden den baupolizeilich verlangten Scher- und Druckversuchen unterworfen. Gespritzt wurden Platten von $75 \times 30 \times 10$ cm Stärke in einer Holzform, ferner Probestücke von 6 cm Dicke, die auf alten Beton aufgebracht waren. Der Wasserzusatz wurde so bemessen, dass etwas feuchtere als „erdfeuchte“ Mischung entstand. Im übrigen wurden Zement und Kies im gleichen Verhältnis trocken und nach Zusatz von Wasser nochmals nass gemischt. Aus den Platten wurden dann würfelförmige Körper von 10 cm Kantenlänge herausgeschnitten und nach 28 Tagen den Prüfungen unterworfen.

Das Amt stellte zunächst fest, dass beim Spritzen nach dem Torkretverfahren der Streuverlust wesentlich grösser war als beim Kraftbauverfahren.

Als *Druckfestigkeiten* ergaben sich im Mittel:

Torkretverfahren	396 kg/cm ²
Kraftbauverfahren	325 „
Handstempfung	191 „

Der Druck wurde senkrecht zur Spritze bzw. Stampfrichtung ausgeübt.

Scherfestigkeit. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass die Schichten aus altem und aufgespritztem Beton gegeneinander verschoben wurden. Es ergaben sich dabei für Torkret eine Scherfestigkeit von 14,2, beim Kraftbau von 13,7 kg/cm². Der Bruch ging teils vollständig durch den alten, teils durch den gespritzten, teils durch alten und gespritzten Beton. In allen Fällen haftete der neue Beton gut am alten.

Ausserdem wurde noch die mechanische Zusammensetzung des Betonmaterials durch das Amt festgestellt, und zwar wurden Proben der gespritzten Stücke zerkleinert und mit verdünnter Salzsäure behandelt. Es ergab sich als Mischungsverhältnis für Torkret 1 : 1,9, für Kraftbau 1 : 3,0. Diese Zahlen bestätigen die wiederholt gemachte Beobachtung, dass beim Torkretverfahren namentlich infolge des Aufprallens noch nicht angenässter Sandkörnchen die Streuverluste erheblich grösser sind als beim Kraftbauverfahren. Man ersieht daraus, dass das letztgenannte sich in ganz besonderem Masse dazu eignen dürfte, Beton in Hohlformen herzustellen (z. B. Umhüllung von Eisenkonstruktionen). Nach dem Torkretverfahren muss die Bildung von Sandnestern befürchtet werden.

Die Kosten der Wiederherstellung des Eisenbetonbaues lassen sich nicht genau angeben. Immerhin steht fest, wie man am gleichzeitig aufgeführten Erweiterungsbaue in Stampfbeton ersehen konnte, dass eine völlige Wiederherstellung nach Beseitigung *aller* schadhaften Betonteile ein vielfaches der Kosten betragen hätte, die durch das Spritzverfahren entstanden sind.

So hat diese neue Methode eine ausschlaggebende Rolle für den Wiederaufbau gespielt. Man kann behaupten, dass ohne dieses Verfahren eine brauchbare Ausbesserung des beschädigten Baues nicht möglich gewesen wäre.

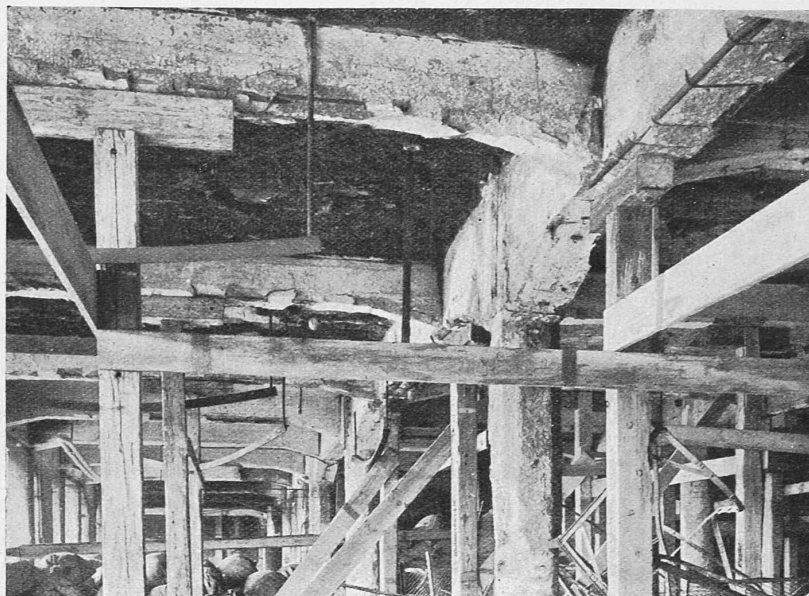


Abb. 3. Unterzüge und Decken vor der Wiederherstellung.



Abb. 6. Betonspritzverfahren der „Kraftbau“-Ges. Berlin

Was bezwecken die S. I. A.-Vorschriften für Einrichtung und Betrieb von Aufzügen?

Von Alfred Bernheim jr., techn. Bureau, Bern.

[Eine Darstellung der Unfall-Gefahren bei Personen-Aufzügen ist sehr erwünscht. Nicht nur werden die Aufzugfabriken, wenn sie die Forderungen der Normen bei Neuanlagen geltend machen, einen ganz anderen Stand haben, wenn die Architekten auf die Gefahrmomente eindringlich aufmerksam gemacht worden sind, sondern man wird auch hoffen dürfen, dass die vielen mangelhaften Anlagen aus der Zeit vor dem Inkrafttreten der Normen mit kritischem Auge geprüft werden, sodass man sich nach geeigneten Massnahmen zur Abstellung der erkannten Gefahr umsieht, bevor ein mehr oder



Abb. 5. Wiederhergestellte Unterzüge und Decken der Sarotti-Fabrik.

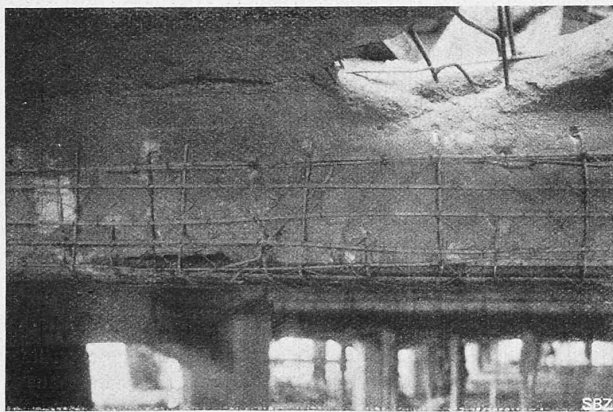


Abb. 4. Zusatz-Armierung der Unterzüge.

weniger schwerer Unfall die Aufmerksamkeit im besonderen Falle erzwingt. Der Verfasser geht in seinen Ansichten teilweise weiter, als die auf ein Minimum eingestellten Forderungen der von der Aufzug-Kommission aufgestellten Normen (S. I. A. Norm Nr. 106). Seine als persönlich gekennzeichneten Äusserungen scheinen uns aber beachtenswert; wenn sie zu einer Diskussion führen, wird auch das nur der Sache der Unfallverhütung dienlich sein können.) Die Kommission für Aufzugnormalien des S. I. A.]

Die neuen Aufzugnormalien des S. I. A. sollen Schutz bieten 1. Dem Besteller gegen Gefahr bietende Installationen, 2. dem Fahrgast gegen Unfälle, 3. dem Architekten gegen unliebsame Reklamationen. — Um ihre Wichtigkeit zu beleuchten, sollen hier deren einzelne Paragraphen, soweit sie den baulichen Teil der Aufzug-Anlagen berühren, besprochen werden. Es sollte sich dann auch die Möglichkeit ergeben, sämtliche Aufzüge nach gleichen Grundsätzen zu erstellen, d. h. für Anlagen, die nicht ausgesprochen Spezialzwecken dienen, gewissermassen eine Typisierung anzustreben.

Ueberfahrthöhen (§ 3, Ziff. 5)

Von der Wirkung der Bremsen: Die üblichen Bremsen werden elektrisch gelüftet und mechanisch geschlossen. Beim Einschalten des Stromes zum Einleiten einer Fahrt wird die Bremse mittels eines gewöhnlich in den Stromkreis des Betriebsmotors geschalteten Servo-Elektromotors oder Elektromagneten gelüftet. Wird der Strom abgeschaltet, so werden auch die genannten Bremslüftungs-Apparate stromlos und die Bremsbacken mittels Federn oder Gewichten an die Bremsscheibe gepresst; dabei ist es gleichgültig, ob die Ab-

1) Sonderabdrücke dieses Artikels sind beim Sekretariat des S. I. A. zum Preise von 1 Fr. erhältlich.

schaltung des Stromes eine gewollte oder eine zufällige sei, oder ob sie durch das automatische Funktionieren irgend einer Sicherheits-Vorrichtung bewirkt werde.

Die Abschaltung des Stromes bewirkt also stets das sofortige Schliessen der Bremse. Das ist nun allerdings nicht gleichbedeutend mit dem sofortigen Stillstand der Kabine, wie vielfach angenommen wird. Die sich in Bewegung befindenden Teile werden vielmehr erst dann zum Stillstand kommen, wenn die ihnen innewohnende kinetische Energie durch die Bremsarbeit vernichtet worden ist. Diese Bremsarbeit ist wie bekannt eine Funktion der bewegten Massen und steigt mit dem Quadrat der Geschwindigkeit. Bei konstanter Wirkung der Bremskraft wird die Kabine in der Auslaufzeit eine gleichförmig verzögerte Bewegung ausführen; bedeutet v (in m/sek) die Fahrgeschwindigkeit, die der Aufzug im Moment des Bremsens hatte, und p die Verzögerung (in m/sek²), so ergibt sich der Bremsweg s (in m) aus:

$$s = \frac{v^2}{2p} \dots \dots \dots (1)$$

Die Verzögerung kann der Konstrukteur frei wählen; er ist aber an einen Kompromiss gebunden durch die Notwendigkeit, gleichzeitig einen möglichst raschen und andererseits möglichst stossfreien Stillstand der Kabine zu erreichen. Die erste Bedingung verlangt eine starke, die zweite eine geringe Verzögerung, und da sich in der Praxis einheitlich die Geschwindigkeitsabnahme von 1 m/sek in der Sekunde bewährt hat, so wird die Gleichung (1) vereinfacht zu:

$$s = \frac{v^2}{2} \dots \dots \dots (2)$$

Sich Rechenschaft zu geben von der Unumgänglichkeit und Grösse des Bremsweges ist notwendig, um die Wichtigkeit der Ueberfahrthöhen zu erkennen.

Begriff und Zweck der Ueberfahrthöhen: Obere Ueberfahrthöhe nennt man die Distanz, die frei bleibt zwischen dem höchsten Punkt der Aufzugkabine und Unterkante-Schachtdecke oder Rollen-gerüst. Die untere Ueberfahrthöhe ist die lichte Distanz zwischen Kabinenboden und Schachtgrubenboden. Die Ueberfahrthöhen sind technisch bedingt durch den Bremsweg. Ausserdem soll aber oberhalb und unterhalb der Kabine noch genügend Raum vorhanden sein, damit allenfalls Revisionspersonal ohne Gefahr zwischen Kabinen- und Schachtdecke bzw. zwischen Schacht- und Kabinenboden eingeschlossen werden kann.

Sollte einmal die Steuerung versagen, so ist ein von der Steuerung unabhängiger sogen. Endausschalter oder Hubbegrenzer vorgesehen, der in der untersten, bzw. obersten Haltestelle, bei allfälligem Ueberfahren, den Strom automatisch unterbricht. In diesem Augenblick wird also die Kabine noch um den Bremsweg weiterfahren, bzw. an dem Schachtboden oder an der Schachtdecke anrennen, falls keine Ueberfahrthöhe vorgesehen ist.

Die technisch durch den Bremsweg bedingte Ueberfahrthöhe ist veränderlich und steigt sehr rasch bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit, wie die Gleichung (2) erkennen lässt. Die für das Ueberwachungspersonal erforderliche Ueberfahrthöhe dagegen ist eine unveränderliche; es ist die Raumhöhe, in der sich ein Mensch ohne Gefahr zusammenbeugen kann, wobei nicht zu vergessen ist, dass diese Beugebewegung meistens sehr rasch, ganz unerwartet und in unbequemer Stellung geschehen muss.

Die neuen S. I. A.-Vorschriften geben nun, ohne Rücksicht auf aussergewöhnliche technische Bedürfnisse, jedoch mit Rücksicht auf den Raumbedarf für das Revisionspersonal, eine praktische obere Minimal-Ueberfahrthöhe von etwa 1 m an, und zwar wird betont, dass diese Ueberfahrthöhe da gelte, wo die Kabinendecke betretbar sei. Die untere Ueberfahrthöhe soll auf alle Fälle mit 70 cm bemessen sein, was ebenfalls eine Schachtgrube von etwa 1 m Tiefe bedingt, wenn man die Dicke des Kabinenbodens berücksichtigt. Aus Gleichung (2) ist jedoch leicht zu erkennen, dass der Auslaufweg bei schnelllaufenden Aufzügen so gross ist, dass die Ueberfahrthöhe von 1 m nicht mehr genügt. Diese kann nur als normal gelten bis zu Fahrgeschwindigkeiten von ungefähr 75 cm/sek; darüber hinaus sollte der Konstrukteur jeweilen befragt werden. Man ver-

gesse nämlich nicht, dass im Betrieb die im äussersten Notfall für das Personal über oder unterhalb der Kabine freibleibende Raumhöhe durch die totale Ueberfahrthöhe abzüglich 10 bis 20 cm Fahrweg zwischen der normalen Endhaltestelle und der Stromabschaltung (durch den unabhängigen Hubbegrenzer) und abzüglich des Auslaufweges dargestellt ist.

Betreffend der oberen Ueberfahrt wäre zu bemerken, dass es automatische Schmier-Apparate gibt, mit denen das Betreten der Kabine für die Schmierung der Führungsschienen nicht erforderlich ist. Da diese Apparate aber gewöhnlich oberhalb des Kabinen-Joches angebracht werden, so nehmen sie bereits einen Teil der durch den Bremsweg bedingten Ueberfahrthöhe ein, und man wird daher auch in diesen Fällen oben mit der vorschriftsgemässen Ueberfahrthöhe rechnen müssen, umso mehr als die Kabinendecke gelegentlich auch zu andern Zwecken als zum Schmierbetreten wird.

Kabinendecke.

§ 20, Ziffer 1 lässt darauf schliessen, dass eine Kabinendecke dort nicht erforderlich ist, wo unmittelbar unter den zu oberst im Schacht angebrachten Mechanismen ein Boden vorgesehen wird. Eine Kabinendecke ist aber stets zu empfehlen; sie verhütet das gefährliche Laden von unzulässig langen (hohen) Gegenständen (vergl. Abb. 9, Seite 283).

Von den Schachtumwehungen (§ 4).

Es ist leider bewiesen, dass man für die Benützung der Aufzüge viel zu sehr auf den gesunden Menschenverstand baut. Man übersieht, dass manchmal auch erwachsene Leute Unvorsichtigkeiten begehen, die einem direkt widersinnig scheinen. Nun werden aber die meisten Unvorsichtigkeiten (besonders von jungen Leuten) durch unrichtige Schachtkonstruktionen geradezu hervorgerufen.

Von grosser Wichtigkeit ist deshalb in den neuen Vorschriften der § 4, Ziff. 3 (vergl. auch § 5, Ziff. 4) lautend:

„Bei Personenaufzügen, die auch bei offener Fahrstuhlüre in Bewegung treten können, und bei Warenaufzügen mit Personenbegleitung ohne Fahrstuhlüre, müssen die Schachtumwehungen an den Zugangseiten in voller Geschosshöhe durchgeführt sein; sie müssen völlig glatt und dürfen nirgends mehr als 40 mm vom Fahrstuhl entfernt sein, wobei jede Möglichkeit, sich an den Wänden festzuhalten oder daran Fuss zu fassen, sorgfältig zu vermeiden ist. Drahtwände bis zu 20 mm lichter Maschenweite gelten als glatte Wände.“

Diese Vorschrift der glatten Wände (vergl. Abb. 1) sollte nicht nur in diesen Grenzen, wo sie durchaus unerlässlich ist, sondern ganz allgemein befolgt werden, also auch bei Aufzügen, bei denen die Kabine mit einer Türe versehen und eine Inbetriebsetzung bei offener Kabinentüre normalerweise unmöglich ist. Das gleiche gilt für die Forderung des § 5, Ziff. 3, wonach alle Schachttüren bündig mit der Schachtkante anzuschlagen sind. Diese Forderungen sind zwingend begründet durch drei Hauptmomente: durch die Unvorsichtigkeit des fahrenden Publikums, durch dessen Unachtsamkeit und durch die verzögerte Anpassungsfähigkeit des menschlichen Selbsterhaltungstriebes.

Die Unvorsichtigkeiten: Als solche möchten wir hier unter anderen nur nennen: Das Stehenbleiben auf dem Podest zwischen einer nicht bündig mit der Schachtkante angeschlagenen Schachttüre und der Kabine (Abb. 2 und 3); das sogar oft von Mechanikern empfohlene Aussteigen über die nicht durchgängig geführte Schachtumwehrung aus einer Kabine, die infolge einer Störung zwischen zwei Stockwerken stehen geblieben ist; das Besteigen einer Kabinendecke über die nicht durchgängig geführte Schachtumwehrung (Abb. 5). Eine gefährliche Unvorsichtigkeit seitens des Unterhaltungspersonals stellt das direkte Steuern durch das Umschaltrelais, vom Maschinenhaus aus, dar.

Die Unachtsamkeiten: Besonders in Bezug auf Vorsprünge, Absätze und Unterbrechungen in der auf der Zugangseite liegenden Schachtumwehrung, möchten wir nicht nur auf die grob fahrlässigen im Betrieb vorkommenden Unvorsichtigkeiten aufmerksam machen, sondern auch auf reine Unachtsamkeiten: z. B. kann es vorkommen, dass ein Aufzugsführer aus einem vollbeladenen Warenaufzug den Fuss oder einen andern Körperteil vorstehen lässt und dann, beim Aufwärtsfahren, durch einen Schachtvorsprung oder am Sturz einer nicht bündig angeschlagenen Schachttüre verletzt wird (Abb. 7); durch in ähnlicher Weise vorstehende Waren kann materieller Schaden entstehen (Abb. 8) und es sind auch schwere Unfälle bekannt, bei denen aus der Kabine vorstehende Gegenstände, wie z. B. auf-

gestellte Langhölzer, beim anstossen an Schachtvorsprüngen den Aufzugsführer verletzten (besonders leicht möglich bei Kabinen ohne Dach, wie Abb. 9 zeigt).

Der menschliche Selbsterhaltungstrieb: Ein drittes Moment noch verlangt, dass die Schachtumwehrung auf den Zugangseiten absolut glatt ausgeführt werde und dass sie keinen Teil aufweise, an dem man sich festhalten oder auf dem man Fuss fassen könnte. Es ist dies die unleugbare Tatsache, dass die Entwicklung unseres Selbsterhaltungstriebes hinter den raschen Fortschritten der Technik zurückgeblieben ist und dass uns dieser Instinkt automatisch zu Handlungen verleitet, die die Ueberlegung verurteilen würde. So kann man sich erklären, dass eine Person, die sich in einem Aufzug in Gefahr glaubt, versucht, sich an der Schachtumwehrung (als an einem „festen“ Gegenstand) festzuklammern (Abb. 4), falls ihr dieselbe die Möglichkeit dazu bietet. Dieses Suchen nach einem festen, unbeweglichen Gegenstand wird automatisch durch den Selbsterhaltungstrieb diktiert, ohne dass die Ueberlegung dabei irgend eine Rolle spielt; wäre dieses der Fall, so müsste die sich in Gefahr glaubende Person in der Kabine Schutz suchen und nicht ausserhalb derselben, denn relativ zu der betreffenden Person, bezw. zu der Kabine, an die sie gebunden ist, ist es die Schachtumwehrung, die sich bewegt.

Bei den in den Abb. 2 bis 10 gezeigten unvorsichtigen Handlungen und deren Folgen handelt es sich um lauter Fälle, die aus der Praxis der verschiedensten Aufzugsfirmen bekannt wurden. Die Skizzen dürften die grossen Gefahren von unrichtig gebauten Schächten genügend beleuchten. Abb. 11 zeigt auch, wie alte unrichtig gebaute Schächte so ausgebessert werden können, dass Gefahren, wenn auch nicht beseitigt, doch wesentlich verringert werden. Die betroffenen Ausbesserungen stellen aber nur Kompromisse dar und sollen nicht wegleitend sein für neue Anlagen.

Der Verfasser möchte in Bezug auf die Schachtumwehrung etwas weiter gehen, als die Vorschriften, und zwar möchte er, dass sämtliche Aufzugschächte nicht nur auf den Zugangseiten in der ganzen Höhe umwehrt werden, sondern auf sämtlichen Seiten, also auch da, wo keine Schachttüren liegen. Die Ersparnis durch die teilweise Umwehrung ist nicht gross und zudem wirkt die Teilumwehrung gewöhnlich unschön. Dagegen zeigen die Abb. 5 und 6, dass die nicht bis zur Decke geführten Umwehungen auch dann Gefahren mit sich bringen, wenn sie nicht auf Zugangseiten liegen. Besonders interessant ist der Fall Abb. 5, der ebenfalls aus der Praxis entnommen ist und einen tödlichen Ausgang hatte. Die eingezeichnete Stellung des Verunfallten ist so, dass er sich, wenn die Kabine (durch Rufsteuerung von einer oberen Haltestelle) sich nach oben bewegen sollte, infolge der labilen Schwerpunktklage nicht mehr in den Schachtquerschnitt zurückziehen kann. Ein Abspringen von der Kabine ist auch nicht mehr möglich, besonders deshalb, weil hierzu gewöhnlich die Geistesgegenwart versagt (es könnte sich nur um ein Abspringen „Kopf voran“ handeln). Ein Erdrücken des Körpers zwischen Kabinendecke und unterer Podestkante ist also nicht zu vermeiden. Das widersinnige Besteigen der Kabinendecke (zwecks Anbringung einer Treppenhaus-Deckenlampe, oder aus einem anderen Grund) wäre durch eine vollständige Umwehrung vermieden worden.

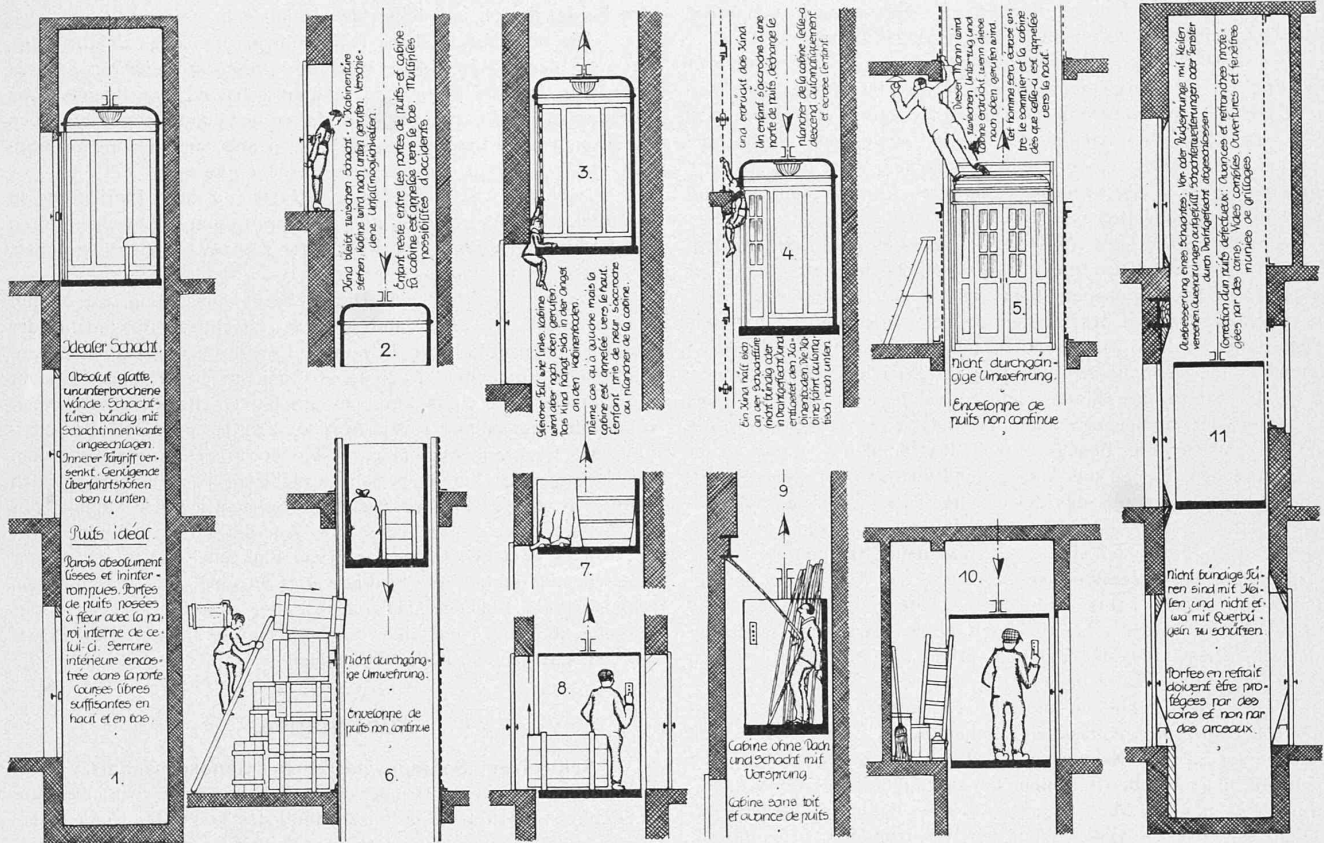
Schachttüren (§ 5).

§ 5 macht aufmerksam auf die erforderlichen Sicherheits-Apparate, mit denen die Schachttüren zu versehen sind. Sehr wichtig ist aber auch eine kräftige und gut versteifte Bauart der Schachttüren. Nur bei einer Türe, die in keiner Weise „spielt“, sich „eckt“ oder verzieht, können Störungen im Funktionieren der Türverriegelungen und Türkontakten dauernd vermieden werden. Auch die Türschlösser sollen solid sein und in ihrer Handhabung einfach und dem Publikum geläufig. Der Türgriff nach der Innenseite des Schachtes soll zur Wahrung der glatten Schachtwand möglichst in die Türebene versenkt sein.

Aus dem Abschnitt über „Schachtumwehungen“ geht ohne weiteres hervor, dass die ganze Türfläche auf der Schachttinnenseite eine glatte Ebene mit der Schachtwand bilden soll. Die Türen sind also absolut bündig mit der Schachtkante anzuschlagen, es soll unter gar keinen Umständen ein Podest freibleiben zwischen geschlossener Schachttüre und Kabine.

Alte Türen (besonders Bogentüren), die nicht mehr bündig gesetzt werden können, sind an der Innenseite in der ganzen Breite

Zu den Normen des S. I. A. für Bau und Betrieb von Aufzügen.



mit Schutzkeilen zu versehen, die den Zwischenpodest bei geschlossener Türe unbetretbar machen. Ganz ungeeignet ist dagegen die Anbringung von Querbügeln zu diesem Zweck.

Maschinenraum (§ 10 und § 9, Ziff. 3).

Der Maschinenraum darf nur die Aufzugmaschine und deren Apparate und allfälliges Material des Unterhaltes aufnehmen. Er darf nicht als Lagerraum für irgend welche andere Materialien oder Gegenstände verwendet werden.

Andererseits sollen die unter Ziffer 1 von § 10 angegebenen **Mindestmasse** für den Maschinenraum eingehalten werden. Dies liegt nicht zuletzt im Interesse des Aufzugbesitzers, da der richtige Gang eines Aufzuges vom richtigen Unterhalt der Maschine abhängig ist und dieser wiederum nur bei vollkommener Zugänglichkeit der Aufzugmaschine möglich ist. Auch ist eine richtige Beleuchtung, wenn immer möglich mit beweglicher Lampe, unumgänglich.

Falls der Maschinenraum am untern Schachtende liegt, so ist er vor Bodenfeuchtigkeit zu schützen, weil Feuchtigkeit für den Motor und besonders für die Apparate und Leitungen sehr schädlich ist. Am mechanischen Teil sind ausserdem Rostschäden zu befürchten. Bei *über* dem Schacht montierter Winde soll aus gleichen Rücksichten der Schacht nicht zum Abzug von Wasserdämpfen benützt werden. Wo die Aufzugmaschine über dem Schacht in einem *frei*-liegenden Aufbau untergebracht wird, soll eine richtige Ventilation und geeignetes Material der Maschinenraumwände die Bildung von Kondenswasser verhindern. In chemischen Fabriken sind Säuredämpfe von den betreffenden Räumen fern zu halten.

Aufstellungsort der Aufzugswinde (§ 11, Ziff. 8).

Mehr und mehr wählt man heute auch für Personenaufzüge die Aufstellung der Winde oberhalb des Schachtes. Konstruktiv ist diese Anordnung die richtigere, falls dort auch der regelmässige und bequeme Unterhalt gesichert ist. Einzig da, wo absolute Geräuschlosigkeit gesichert und jede Erschütterung verhütet werden soll, wie z. B. in Spitälern oder physikalischen Laboratorien, mag man der untern Aufstellung der Winde den Vorzug geben. Immerhin lassen sich bei Personenaufzügen mit oberer Aufstellung der Winde die Erschütterungen und indirekten Geräusche durch eine

passende, allseitige Isolierung des Windenfundamentes auf ein Mindestmass reduzieren. Dabei sind nicht nur die Wände, sondern auch die Apparate zu isolieren.

Etwas über Bequemlichkeits-Vorrichtungen an modernen elektrischen Personen-Aufzügen.

Druckknopf-Steuerung.

Diese Steuerung hat sich heute überall eingebürgert, wo man eine ständige Bedienung ersparen will und die Gebäudehöhe eine relativ niedere Hubgeschwindigkeit zulässt. Das bedingt aber, dass man die selbständige Benützung durch Kinder im schulpflichtigen Alter mit in Kauf nehmen muss. Wenn auch § 14, Ziff. 3 diesen das Fahren ohne Begleitung von Erwachsenen verbietet, so ist in der Praxis nicht mit der strengen Einhaltung dieser Vorschrift zu rechnen. Man muss also in Bau und Anlage solcher Aufzüge alles vermeiden, wodurch besonders Kinder gefährdet werden können.

Beweglicher Kabinenboden und Rücksende-Automat.

a. **Der bewegliche Kabinen-Fussboden:** Bei der elektrischen Druckknopf-Steuerung befindet sich nicht nur in der Kabine ein komplettes Steuerregister, sondern es ist normalerweise neben jeder Schachttüre ein Steuerknopf angebracht, mittels dessen der Fahrstuhl zur betreffenden Haltestelle herangeholt werden kann; öfters wird sogar neben jeder Schachttüre ein komplettes Steuerregister angebracht, mittels dessen er nach einer beliebigen anderen Haltestelle geschickt werden kann, ohne dass jemand mitfährt.

Der bewegliche Fussboden bezweckt nun in erster Linie, zu verunmöglichen, dass von aussen her, mit Ruf- oder Sendeknopf, die Kabine in Bewegung gesetzt werden kann, solange sich eine Person in derselben befindet. Nur die sich in der Kabine befindende Person kann die Kabine steuern, sie wird dadurch vor Zeitverlusten und leicht möglichen Beängstigungen bewahrt.

Zweitens wird der bewegliche Fussboden zur Betätigung gewisser Signaleinrichtungen wie elektro-optische „Besetzt“-Anzeiger benützt und speziell zur Betätigung der Kabinenbeleuchtung. Er verhindert das Erlöschen des Lichtes, solange sich jemand in der Kabine befindet, was von grosser Wichtigkeit ist und den Forderungen von § 9, Ziffer 2 entspricht. Die Schaltung geschieht ge-

wöhnlich so, dass beim Öffnen der Schachttüre durch einen Kontakt im Türschloss das Licht in der Kabine eingeschaltet wird; durch das Betreten und Belasten des beweglichen Kabinenbodens wird dann diese Schliessung überbrückt, sodass nach Schliessen der Schachttüre das Kabinenlicht weiter eingeschaltet bleibt.

b. *Der Kabinen-Rücksende-Automat* ist ein automatischer Schalter, der die leere Kabine wieder in die Haupthaltestelle (meistens Parterre) zurückbefördert. Diese Einrichtung übernimmt also ganz selbsttätig die Funktion des früher verwendeten Rücksende-Druckknopfes; sie ist von grossem praktischem Wert in Miethäusern mit einer grossen Stockwerkzahl und intensivem Verkehr und bei Hotelaufzügen ohne Bedienung.

c. *Betätigung des Rücksende-Automates durch den beweglichen Fussboden.* Dies stellt eine unglückliche Verbindung der beiden oben beschriebenen sehr wertvollen Einrichtungen dar. Da durch das Öffnen der Kabinentüre der ganze Steuer-Stromkreis abgeschaltet wird, so wird der Rücksende-Automat nicht in Funktion treten können, wenn die den Fahrstuhl verlassende Person es unterlässt, die Kabinentüre hinter sich zu schliessen. Weil nun das Schliessen der Kabinentüre ganz besonders vernachlässigt wurde und im Bestreben, der Bequemlichkeit des Publikums immer weiter zu entsprechen, kamen die Aufzugskonstrukteure auf den verwerflichen Gedanken, mittels des beweglichen Fussbodens den Kabinen-Türkontakt zu überbrücken, bezw. kurz zu schliessen. Während bei belastetem Fussboden ein Fahren mit offener Kabinentüre infolge Ausschaltens des Steuerstromkreises durch den Türkontakt unmöglich bleibt, ist ein Fahren mit offener Türe möglich, sobald die Kabine leer ist, indem der entlastete Kabinenboden einen speziellen Kontakt schliesst, der den Kabinen-Türkontakt überbrückt und den Steuer-Stromkreis wieder herstellt.

Der grobe Fehler in diesem Gedankengang war der, dass dabei der Begriff des „entlasteten Kabinenbodens“ verwechselt wurde mit dem der „leeren“ Kabine. Diese Begriffe sind aber entschieden nicht gleichbedeutend. Bei nicht bündig angeschlagenen Schachttüren ist es möglich, beim Austreten aus der Kabine auf dem Stockwerkpodest Fuss zu fassen und den Kabinenboden zu entlasten, ohne dass man deshalb ganz aus der Kabine sei und die Schachttüre geöffnet habe, wodurch der Steuerstromkreis unterbrochen wird. (Die Hand ist an der Türklink, der erste Fuss auf dem Podest, der Körper und der gehobene zweite Fuss sind noch im Kabinenraum). In diesem Augenblick würde die Kabine die automatische Rückfahrt antreten und nur ein sofortiges festes Absetzen des hintern Fusses auf dem Kabinenboden könnte dieser Bewegung des Fahrstuhles Einhalt tun, weil dadurch die Ueberbrückung des Kabinen-Türkortes wieder gelöst würde. Dieses gewollte Zurücktretten in die Kabine bedingt entschieden eine genaue Kenntnis der oben beschriebenen Schaltung und zudem noch Geistesgegenwart. Uneingeweihte werden mit Schrecken das Senken der Kabine wahrnehmen, der Selbsterhaltungstrieb wird ausgelöst und durch ihn just die verkehrte Bewegung eingeleitet, nämlich das Festklammern und Anhängen an einen „festen“ Gegenstand, also an die Schachtumwehrung, sei es durch Festhalten des Türgriffes (der u. a. auch aus diesem Grunde gemäss § 5, Ziffer 4 nicht umfassbar sein soll) oder, besonders bei Kindern, durch Eingreifen in die Maschen des allfälligen Türgewebes oder Erfassen des Podestrandes.

Der allgemeine Hergang dieser meist tödlichen Unfälle ist unveränderlich der beschriebene; psychologische Ursachen, die den Vorgang einleiten, gibt es jedoch sehr verschiedene: Spielereien besonders bei Kindern, die auf engen Schachtvorsprüngen Fuss zu fassen suchen, „um in den Schacht zu sehen“, oder die sich zu „turnerischen Zwecken“ unvorsichtig an dem Türgeweb oder anderen greifbaren Umwehrungsgegenständen anhängen und aufziehen, oder schliesslich Spielereien von solchen Kindern, die das eigenartige Funktionieren des Rücksende-Automates bemerkt haben und den Kabinenboden absichtlich entlasten, um den Vorgang „näher zu studieren“. Bei Kindern und bei Erwachsenen können ganz ähnliche Unfälle ohne mutwilliges Selbstverschulden eingeleitet werden. Es kann z. B. bei durchgängiger Kabine an der Ausgestelle die falsche Kabinentüre geöffnet werden; findet die betreffende Person dort keine Türe, so wird sie möglicherweise von Angst ergriffen, fasst an einem zufällig dort vorhandenen Schachtvorsprung Fuss, um die Schachttüre zu suchen, entlastet dadurch den Kabinenboden, wodurch noch das Licht ausgelöscht wird, und das Unglück ist da. Es kommt auch vor, dass besonders Frauen den inneren

Türgriff der Schachttüre nicht finden oder nicht zu betätigen wissen; um besser zu suchen oder „mehr Kraft anwenden zu können“, fassen sie dann auf dem Podest innerhalb der Schachttüren Fuss, entlasten den Kabinenboden und leiten den Unfall ein.

Die oben beschriebene Technik dieser typischen Unfälle zeigt, dass zu deren Möglichkeit stets ein *unrichtig gebauter Schacht* notwendig ist. In einem ganz glatten Schacht ohne irgendwelche Vorsprünge und Absätze, mit ganz glatten und bündig angeschlagenen Türen sind diese Unfälle ausgeschlossen und damit ist die Wichtigkeit von § 4, Ziff. 3 und § 5, Ziff. 4 erneut bewiesen.

Nachtrag 1 zu § 20, Ziff. 4 verbietet die betr. Einrichtung in ausdrücklicher Weise, falls die Umwehrung und die Schachttüren den Bedingungen der § 4, bezw. 5, Ziffer 3, bezw. 4 nicht entsprechen.

Da in § 4, Ziff. 3 eine Drahtgeflecht-Umwehrung von 20 mm Maschenweite als „glatt“ und zulässig bezeichnet wird, möchte der Verfasser in bezug auf die Türkontakt-Ueberbrückung eine strengere Auffassung empfehlen. Nach seiner Ansicht sollte in einem Schacht aus Drahtgeflecht die Kabine bei entlastetem Boden unter keinen Umständen bei offener Türe fahren können, sei es durch die Schaltung des Rücksende-Automaten oder durch die Aussensteuerung. Bei Drahtgeflecht-Füllungen sind Unfälle nach Abbildung 4 auch dann nicht ausgeschlossen, wenn die Schachttüre ganz bündig mit der Schachtkante angeschlagen ist. Allerdings ist ein Einklemmen des Kopfes zwischen Podestkante und Kabinen-Türsturz nicht mehr möglich, aber immerhin sind Körperverletzungen nicht ausgeschlossen, falls sich ein Kind in spielerischer oder anderer Absicht an das Türgeweb hängt und den Kabinenboden entlastet. Die Praxis beweist, dass solche Fälle vorkommen.

Miscellanea.

Schweizer Schlepsschiffahrts-Genossenschaft. Dem Geschäftsbericht für 1923 der S. S. G. entnehmen wir über die Schiffahrts-Verhältnisse im Berichtsjahr¹⁾ das Folgende: Die Wasserstandsverhältnisse des Rheins waren vom Meer bis Strassburg gut. Das Hauptkennzeichen des Jahres war die Störung der Rheinschiffahrt durch die Ruhrbesetzung und ihre Folgen. Am 27. Januar 1923 trat die ganze deutsche Rheinschiffahrt in die „passive Resistenz“ ein. Dadurch, dass zu Beginn des Berichtjahres die S. S. G. nur über zwei eigene Schlepddampfer verfügte und für das Schleppen von etwa 90% seiner Güter auf fremde Schleppkraft angewiesen war, wurde ihr Betrieb durch deren plötzlichen Ausfall schwer getroffen; die holländischen Boote zogen sich nämlich zurück, während die mit deutschem Personal bemannten französischen Dampfer anfänglich stillgelegt waren und erst nach und nach wieder in Betrieb genommen werden konnten. Anfangs April, bezw. Anfang Juni brachten dann die neuen Schlepddampfer „Bern“ und „Luzern“ der S. S. G. die Möglichkeit, den Betrieb zu verbessern, und gegen Mitte des Jahres war es wieder möglich, kleine holländische Boote zum Schleppen zu benützen. So gelang es, allerdings unter ganz gewaltiger Steigerung der Unkosten, alle übertragenen Transporte mit verhältnismässig geringen Verzögerungen durchzuführen. Der einzige für die Versorgung der Schweiz in jener Zeit in Frage kommende Oberreinhafen war Strassburg. Ernste Schwierigkeiten in der Aufrechterhaltung des Betriebes brachte die Beschaffung der nötigen Kohlen, da deutsche Kohle nicht abgegeben werden durfte und Saarkohle wegen des Streikes im ersten Halbjahr nicht zu haben war. So musste man sich mit englischer Kohle zu sehr hohen Preisen behelfen. — Die Menge der durch die S. S. G. im Jahre 1923 beförderten Güter belief sich auf 400 000 t (1922: 550 000 t).

Die *Schiffahrt nach Basel* konnte trotz der unterhalb Strassburg oft fast unüberwindbaren Betriebschwierigkeiten in beschränktem Masse durchgeführt werden. Es wurden von und nach Basel insgesamt 40 000 t Güter (1913: 170 000 t) befördert. Zum erstenmal wurde versucht, zur Zeit, da die Schiffahrt auf dem Rhein infolge des niedrigen Wasserstandes noch unmöglich war, über den Hünigerkanal mit Hilfe von 300 t-Kanalschiffen eine Verbindung zwischen Basel und Strassburg aufzunehmen. Das Ergebnis der Versuche befriedigte, sodass diese weiter verfolgt werden. Der Umschlagverkehr in Basel erlitt eine empfindliche Störung durch den Sturm, der am 15. August 1923 das im Rohbau beinahe fertige, infolge des

¹⁾ Bezüglich der bisherigen Entwicklung der S. S. G. verweisen wir auf die Ausführungen von Direktor L. Groschupf in Bd. 82, S. 243 ff. (November 1923).