

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101/102 (1933)
Heft: 22

Artikel: Neuerungen im Bau elektrischer Aufzüge
Autor: Gelpke, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83105>

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: 16.05.2025

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

Neuerungen im Bau elektrischer Aufzüge.

Von Dipl. Ing. K. GELPKE, Luzern.

(Schluss von Seite 253.)

Drahtseile. In der Regel wird der Fahrstuhl an zwei oder mehr *Gusstahl-Drahtseilen* aufgehängt, die mindestens eine zehnfache Sicherheit gegen Bruch aufweisen. Bei den gewöhnlichen Seilen entstehen beim Verseilen innere Spannungen, die je nach der Härte des Materials sehr hohe Werte annehmen können. Zerschneidet man ein solches Seil, so schnellen die einzelnen Drähte mit grosser Kraft auseinander und man ist nicht mehr in der Lage, sie zu ordnen (siehe Abb. 18). Diese inneren Spannungen vergrössern die Beanspruchung und reduzieren die Lebensdauer der Tragorgane ganz bedeutend.

Tru-Lay-Seile. Durch die Erfindung der *Tru-Lay-Seile*, die in der Schweiz durch die Kabelwerke Brugg hergestellt werden, sind diese Nachteile behoben worden. Bei dieser Konstruktion werden die Drähte und Litzen vor dem Verseilen derart in Spiralen vorgeformt, dass sie nach dem Verseilen in unbelastetem Zustande keine inneren Spannungen mehr aufweisen. Tru-Lay-Seile sind leicht dadurch erkenntlich, dass die Drähte und Litzen an den Enden nicht aufspringen, auch wenn diese nicht zusammengebunden sind (siehe Abb. 19). Diese Seile sind drallarm, spannungsfrei, sehr biegsam, neigen nicht zur Schlingenbildung und weisen eine weit grössere Lebensdauer auf als die gewöhnlichen Drahtseile. Diagramm 20 zeigt die Anzahl der Drahtbrüche pro Laufmeter Seil in Abhängigkeit von der Zahl der Biegungswechsel. Es ist das

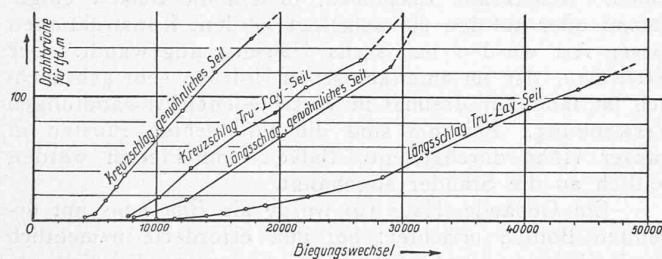


Abb. 20. Zerstörungsverlauf bei verschiedenartigen Drahtseilen.

Resultat von umfassend durchgeführten Versuchen durch Prof. Dr. Ing. Woernle in Stuttgart (siehe VDI-Zeitschrift 1929, Nr. 13). Das Diagramm zeigt vor allem die grosse Ueberlegenheit des Längsschlag-Tru-Lay Seiles gegenüber andern Seilarten. Bei Treibscheiben mit Keilrillen hat sich hingegen gezeigt, dass die Lebensdauer der Kreuzschlagseile, unter sonst gleichen Bedingungen, grösser ist als die der Längsschlagseile, was darauf zurückzuführen ist, dass bei Kreuzschlag die die Treibscheibe berührenden Drahtteile parallel zur Seilaxe liegen und einer geringern spezifischen Pressung ausgesetzt sind (siehe VDI-Zeitschrift 1933, Nr. 29).

Seale-Seile. Eine weitere Vervollkommnung bedeutet die Konstruktion des *Tru-Lay-Seale-Seiles*. Bei dieser Seilart ist der Durchmesser der Drähte der äussersten Lage der einzelnen Litzen grösser als der der Drähte in der darunter liegenden Lage (siehe Abb. 21 und 22). Die Abstufung des Durchmessers der Drähte ist so gewählt, dass ein Ueberschneiden der einzelnen Drähte verhindert wird. Kreuzungsstellen, bei denen sich Einkerbungen bilden, kommen nicht mehr vor, und die Lebensdauer der Seile erhöht sich.

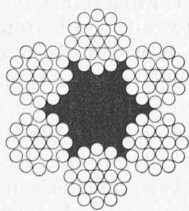


Abb. 21. Gewöhl. Seil.

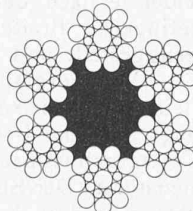


Abb. 22. Seale-Seil.

Schutz-Erdung. Den schweizerischen Vorschriften entsprechend wird die Steuerspannung in der Regel durch den Transformator T auf max. 125 Volt herabgesetzt (siehe Abb. 23). Die Sicherheitskontakte K_1 bis K_x werden ein-

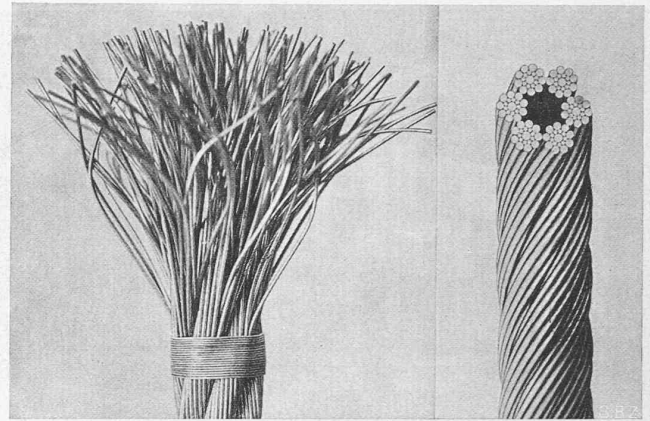
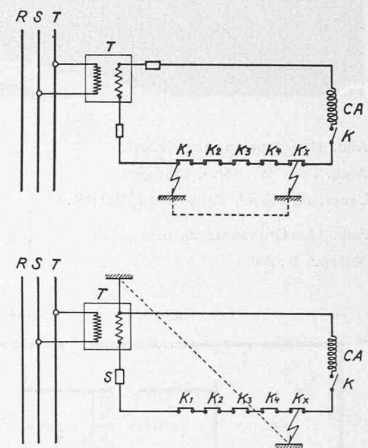


Abb. 18. Gewöhl. Stahldrahtseil, nicht vorgeformt. Abb. 19. Vorgeformtes Seil.

geschaltet, um zu verhindern, dass durch den Druckknopf K der Steuer-Apparat CA betätigt wird und der Aufzug sich bei offenen Türen in Bewegung setzt. Treten z. B. bei K_1 und K_x Erdschlüsse auf, so kann der Aufzug bei offenen Sicherheitskontakten die ganze Länge des Schachtes durchfahren und Unfälle verursachen. Es empfiehlt sich daher die *Schutz-Erdung des Steuertransformators* zwischen seiner Sekundärwicklung und dem Steuerapparat (DRP 550 247, Pat. 144 382). Wie aus Abb. 24 ersichtlich, erhält der Steuerapparat beim Auftreten eines Erdschlusses in den Sicherheits-Kontakten keine Spannung, da der Strom zum andern Pol des Transformators umgeleitet wird und das Durchschmelzen der Sicherung S verursacht. Der Aufzug wird also ausser Betrieb gesetzt, bis die Störung behoben ist.

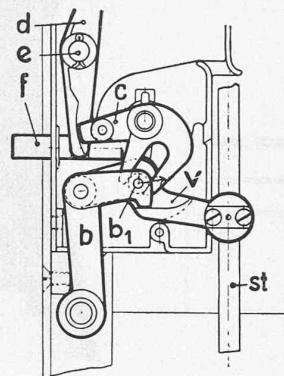
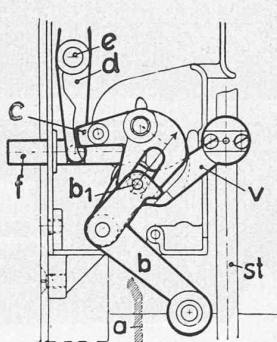
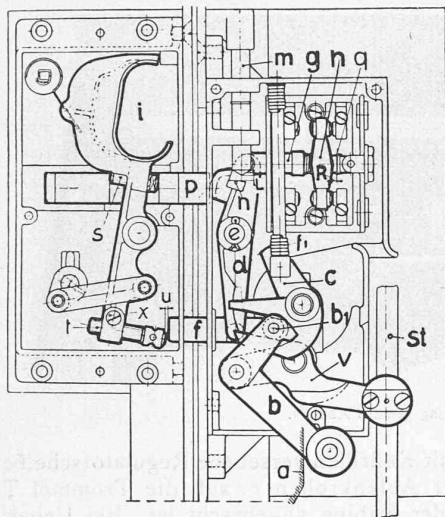


Schema des Steuerkreises
Abb. 23 (oben) ohne Schutz-Erdung,
Abb. 24 (unten) mit Schutz-Erdung.

Schachttür-Schlösser. Schachttüren elektrischer Aufzüge werden üblicherweise derart durch von Federn betätigte *Kontaktschlösser* verriegelt, dass nur diejenige geöffnet werden kann, hinter der die Kabine steht. Infolge Brechen oder Erlahmen der Feder oder durch verrostete und verharzte Reibteile kann eine solche Verriegelung versagen und zu Unfällen führen.

Zwangsläufige Schlösser. Diese Uebelstände werden durch Anwendung der *zwangsläufigen Sicherheits-Kontaktschlösser* mit Durchfahrtsperre (DRP 548 623, Pat. 149 321) in einwandfreier Weise behoben. Alle Verriegelungsteile und der Steuersperrkontakt sind zwangsläufig miteinander verbunden, wirken auch bei gebrochenen Federn und sind so angeordnet, dass Reibungen stets in verriegelndem Sinne wirken. Sie arbeiten daher selbst unter ungünstigsten Verhältnissen absolut unfallsicher. Auch bei vorbeifahrender Kabine bleibt das Schloss verriegelt.

Abb. 25 zeigt das Schloss in geschlossenem, entriegeltem Zustande, wenn der Fahrstuhl hinter der Tür steht. Der Bremsmotor ist stromlos, das Stahlband ist gelöst und Bandzughebel v in seiner untern Lage, während der auf v gelagerte Rollenhebel b durch Kurve a nach rechts geschoben ist. Nur bei dieser Lage der beiden Hebel v und b gibt Sperrhebel c den Wechselhebel d frei, und kann die Tür geöffnet werden. Wechselhebel d ist zwangsläufig verbunden einerseits mit Riegel f, andererseits mit Kontaktbrücke h. Bei noch geschlossener Tür wird Riegel f durch Schliessfalle p über Hebel d in der Tür gehalten und der Steuerstromkreis, rechts von Brücke h,



Zwangsläufiges Kontaktschloss mit Durchfahrtsperre.

Abb. 25 (links) entriegelt, Abb. 26 und 27 (Mitte u. rechts) verriegelt.

wird durch diese geschlossen. Das Zurückdrücken der Muschel i nach links bewirkt über f, d und g die zwangsläufige Unterbrechung des Steuerkontaktes, und Kontaktbrücke h schliesst den Lichtstromkreis (links von h). Der Aufzug kann nicht in Bewegung gesetzt werden. Beim Öffnen der Türe sperrt die von der Türklappe gesteuerte Sperrstange m den Wechselhebel d an der Nase n; Kontaktbrücke h ist verriegelt und eine unbefugte Inbetriebsetzung des Aufzuges verunmöglicht. An Stelle der Türklappe kann auch ein zweiter zwangsläufiger Steuersperrkontakt vorgesehen werden.

Wird die Tür wieder geschlossen, so schiebt die anschlagende Schlossfalle p über Hebel d den Riegel f wieder vor und Kontaktbrücke h schliesst den Steuerstromkreis (rechts von h). Nach Erteilung des Steuerkommandos zieht Stahlband st den Bandzughebel v aller Schösser in seine obere Lage (Abb. 26) und Wechselhebel d wird durch Sperrhebel c gesperrt und Riegel f vor dem Zurückschieben gesichert. Alle Rollenhebel b werden abgehoben und kommen während der Fahrt der Kabine mit der Kurve a nicht in Berührung. Es ist daher unmöglich, irgend eine Schachttüre beim Vorbeifahren der Kabine zu öffnen. Kann Stahlband st wegen Hemmungen nicht den vollen Hub durchziehen oder bricht es, so wird der am Ende des Bandes angebrachte Kontakt nicht geschlossen und das Fahren des Aufzuges verhindert. Schäden am Türverschluss führen also stets zu einer Ausserbetriebsetzung des Aufzuges, nie aber zu einem Unfall.

Der Sperrhebel c wird einmal durch eine Feder f₁ (Abb. 25), dann durch das eigene Gewicht, ferner durch das Gewicht des Rollenhebels b und schliesslich durch die Reibung in seinem Drehpunkt, in der sperrenden Stellung gehalten.

Vor Ankunft der Kabine in einer Etage wird Stahlband st gelöst, Bandzughebel v fällt und Rollenhebel b aller Schösser verschiebt sich nach links (Abb. 27). Nur da, wo er in den Bereich der an der Kabine befestigten Kurve a kommt, wird Rollenhebel b wieder nach rechts geschoben und das Schloss entriegelt (Abb. 25).

Abb. 26 und 27 zeigen, wie bei verriegeltem Schloss Angriffspunkt b₁ des Rollenhebels b mit dem Drehpunkt des Bandzughebels v zusammenfällt und die Auf- und Abwärtsbewegung des Bandzuges kein Drehmoment auf den Sperrhebel c ausübt. Bei dieser Anordnung wirkt das Verrosten des Angriffspunktes b₁ des Rollenhebels (siehe Pfeile) und das Verharzen aller Drehpunkte infolge der dadurch auftretenden Kraftkomponenten auf den Sperrhebel c stets verriegelnd. Die mechanische Sperrung ist bereits beim ersten Drittel des Hubes des Bandzuges durchgeführt, ein weiteres Drittel dient der Sicherheit, sowie der Betätigung des Kontrollkontaktes und erst im letzten Drittel des Hubes schliesst der Steuerkontakt und ermöglicht die Einleitung der Fahrt. Findet aus irgend

einem Grunde die Verriegelung im ersten Drittel des Weges nicht statt, so wird die nachfolgende Bewegung nicht eingeleitet und der Aufzug nicht in Betrieb gesetzt.

Diese neuen Türverschlüsse entsprechen nicht nur in jeder Beziehung den bestehenden strengen Vorschriften der deutschen Aufzugs-Verordnung, sondern erfüllen auch alle Anforderungen, die die Schweiz. Unfallversicherungsanstalt anstrebt und heute schon empfiehlt.

Keil-Fangvorrichtung. Ein sehr wichtiges Sicherheitsorgan, die Fangvorrichtung des Aufzuges, ist weiterhin vervollkommen worden. Versuche haben einwandfrei gezeigt, dass mit je einem Fangkeil pro Führungsstrang ein völlig sicheres Abfangen erzielt wird. Gelangt jedoch der eine Fangkeil zufällig in die Fangstellung, ohne dass der andere Keil fängt, so würde, durch einseitiges Klemmen, die Kabine deformiert und beschädigt. Die beiden Fangkeile werden daher durch Gestänge mechanisch miteinander verbunden und es wird auf diese Weise zwangsläufig ein gleichzeitiges stets sicheres Abfangen erzielt (siehe Abb. 28).

Die Fangvorrichtung gelangt in folgenden Fällen zur Wirkung:

1. Bei abnormaler Dehnung eines Tragorgans,
2. Bei Reißen eines Tragorgans,
3. Bei gleichzeitigem Reißen mehrerer Tragorgane,
4. Beim Ueberschreiten der zulässigen Geschwindigkeit bei der Abwärtsfahrt.

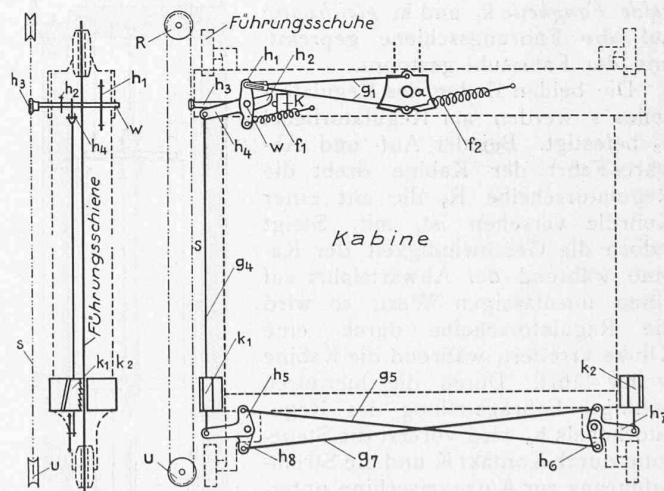


Abb. 28. Schematische Darstellung der Keil-Fangvorrichtung.

Das als Waage ausgebildete Aufhängestück a wird mittels Gestängen g₁, an deren linken Enden Langlöcher angebracht sind, mit Hebel h₁ verbunden (Abb. 28); das Festhalten des Hebels h₁ erfolgt durch Feder f₁. Gestängehebel h₁, Kontakthebel h₂ und Regulatorhebel h₃ sitzen fest auf Welle w, während Keilhebel h₄ sich lose auf der Welle drehen kann und erst bei einer gewissen Neigung durch Kontakthebel h₂ mitgenommen wird.

Bei Schrägstellung der Aufhängung a infolge abnormaler Dehnung oder Bruch eines Seiles, oder bei Schrägstellung des Regulatorhebels h₃ wird durch Kontakt K zuerst zwangsläufig der Steuerstromkreis unterbrochen,

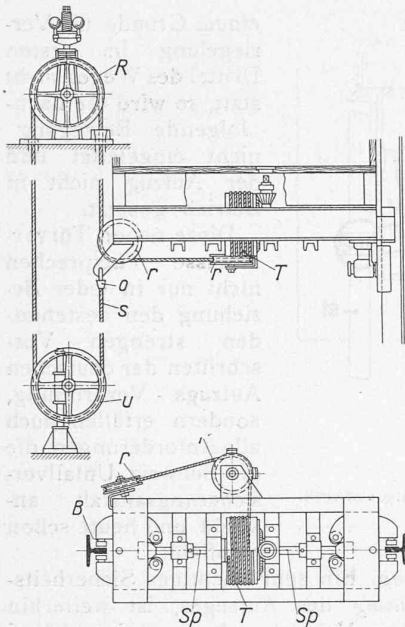


Abb. 29. Schema der Gleitfangvorrichtung.

mit Fangkeil k_1 verbunden, der seinerseits wieder über Winkelhebel h_5 und Gestänge g_6 mit Einfachhebel h_6 verbunden ist. Dieser Hebel ist auf der gleichen Welle befestigt wie Winkelhebel h_7 , der die zwangsläufige Verbindung mit Fangkeil k_2 herstellt und durch Gestänge g_7 mit Einfachhebel h_8 verbunden ist; h_8 und h_3 sind auf der gleichen Welle befestigt. Die Länge der Gestänge g_6 und g_7 kann zur genauen Einstellung der Fangkeile reguliert werden.

Die Wirkungsweise ist folgende: Nimmt die Schrägstellung der Aufhängung a oder des Regulatorhebels h_3 zu, so wird Keilhebel h_4 durch eine Nocke des Kontakthebels h_2 mitgenommen; zwangsläufig werden beide Fangkeile k_1 und k_2 gleichzeitig auf die Führungsschiene gepresst, und der Fahrstuhl gestoppt.

Die beiden Enden des Regulatorseiles s werden am Regulatorhebel h_3 befestigt. Bei der Auf- und Abwärtsfahrt der Kabine dreht die Regulatorscheibe R , die mit einer Keilrille versehen ist, mit. Steigt jedoch die Geschwindigkeit der Kabine während der Abwärtsfahrt auf einen unzulässigen Wert, so wird die Regulatorscheibe durch eine Klinke arretiert, während die Kabine weiter fährt. Durch die hierdurch bedingte Schrägstellung des Regulatorhebels h_3 wird vorerst die Steuerung durch Kontakt K und die Stromzuführung zur Aufzugmaschine unterbrochen, die Bremse fällt ein, und erst dann wird die Kabine durch die Keile k_1 und k_2 abgefangen.

Gleitfangvorrichtung. Bei schnelllaufenden Aufzügen würde eine Keilfangvorrichtung wegen des geringen Bremswegs zu brüsk wirken; es ist daher üblich, solche Aufzüge mit einer *Gleitfangvorrichtung* auszurüsten (siehe Abb. 29 und 30). Bei dieser Vorrichtung wird das eine Ende des Regulatorseiles s durch Seilöse o an der Kabine befestigt und das Seil über den untern Teil der Rolle u des

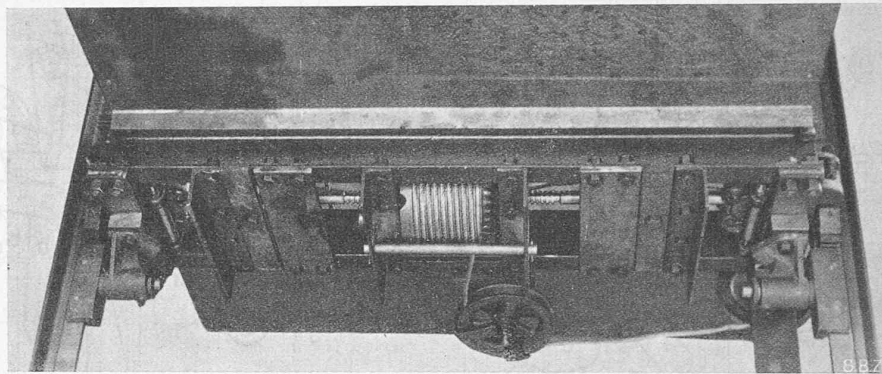


Abb. 30. Untersicht eines Fahrstuhls mit Gleitfangvorrichtung gemäss Abb. 29.

bevor Keilhebel h_4 zur Wirkung kommt. Beim Bruch aller Seile wird Aufhängung a durch Feder f_2 schrägestellt und die gleiche Wirkung erzielt.

Keilhebel h_4 ist durch Gestänge g_4

Regulators auf die mit Keilrillen versehene Regulatorscheibe R und sodann über Ablenkrollen r auf die Trommel T geführt, die unter der Kabine angebracht ist. Bei Ueber-schreitung der zulässigen Geschwindigkeit wird wie bei der Keilfangvorrichtung Regulatorseil s durch die Regulatorscheibe R festgehalten; das Seil wickelt sich auf der Trommel ab, und die Spindeln Sp , die mit Rechts- und Linksgewinde versehen sind, pressen die Klemmbacken B mit zunehmender Kraft auf die Führungsschienen. Infolge des verlängerten Bremswegs gestattet eine solche Anordnung ein weiches Abfangen der Kabine, auch bei grössten Geschwindigkeiten.

Grundsätzlich soll die Fangvorrichtung unter der Kabine angeordnet werden, damit beim Fangen der Fahrstuhl auf der Fangvorrichtung ruht und nicht bei einem eventuellen Bruch des Verbindungsstückes zwischen Fangvorrichtung und Fahrstuhl, trotz einwandfreier Wirkung der Sicherheitsvorrichtung, abstürzen kann.

Werden an den Aufzügen alle oben beschriebenen Sicherheitsvorrichtungen angebracht, so kann ein solches Beförderungsmittel nach menschlichem Ermessen in jeder Beziehung als völlig unfallsicher betrachtet werden.

Geräuschbildung. Zum Schluss sei noch erwähnt, dass die Geräuschbildung der Aufzugwinden, Motoren und Apparate in den letzten Jahren derart verringert wurde, dass heute die Aufzugmaschine unbedenklich über dem Schacht angeordnet werden kann (siehe Abb. 31). Diese Anordnung gestattet die Anzahl der seiltötenden Ablenkrollen zu vermindern oder diese ganz auszuschalten, wodurch die Lebensdauer der Seile erhöht wird.

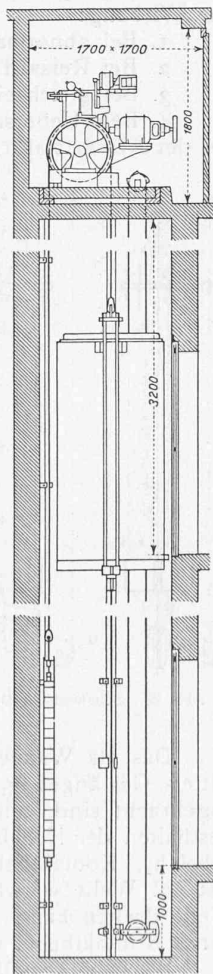


Abb. 31. Aufzug mit über dem Schacht angeordneter Antriebsmaschine.

Druckstollenabdichtung im Löntschwerk der N. O. K.

Der Stollen des Löntschwerkes, der unter einem maximalen Wasserdruck von 36,5 m steht, verläuft mit teilweise geringer horizontaler Vorlagerung in stellenweise durchlässigem Kalkfelsen. Er ist 4130 m lang, hat ein hufeisenförmiges Profil von 2,5 m grösster Breite und 2,3 m grösster Höhe.¹⁾ Die Auskleidung besteht aus 30 cm starken Betonwänden mit 3 cm wasserdichtem Verputz. In schlechten Partien ist die Auskleidung bedeutend stärker als normal bemessen und mit Eiseneinlagen verstärkt worden. Zur Herstellung des Betons wurde das mit Steinbrecher zerkleinerte Ausbruchmaterial verwendet; vor dem Einbringen des Betons sind alle Spalten und Fugen im Felsen sorgfältig mit Mörtel geschlossen, sowie der ganze Umfang des Ausbruchprofils mit Zementmörtel beworfen worden. Im Stollenscheitel wurden von 5 zu 5 m 2"-Gasrohre eingemauert, durch die nachträglich Zementeinspritzungen zwischen Fels und Verkleidung vorgenommen worden sind, damit auch im Scheitel des Stollens, wo ein Feststampfen des Verkleidungsmauerwerkes nicht gut möglich ist, ein sattes Anliegen an den Felsen gesichert werde. Trotzdem zeigten sich schon nach Inbetriebsetzung im Jahre 1908 in den Stollenwänden Risse und traten grössere Wasserverluste auf, die bei gefülltem See 320 l/sec erreichten. Diese Verluste haben sich im Verlauf von 25 Betriebsjahren auf 360 l/sec erhöht. Die Nordostschweizerischen Kraftwerke

¹⁾ Vergl. ausführliche Beschreibung Bd. 55, Seite 301* (Juni 1910). Red.