

Die Grundsätze der Wasserfassung Miguel Hidalgo in Mexiko

Autor(en): **Gutknecht, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **74 (1956)**

Heft 24: **Zweites Stahlbau-Sonderheft**

PDF erstellt am: **24.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-62657>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Grundschiütze der Wasserrfassung Miguel Hidalgo in Mexiko

DK 627.845

Von Dipl. Ing. A. Gutknecht, in Firma Buss AG., Basel

Die Secretaria de Recursos Hidraulicos hat am Rio Fuerte im Staat Sinaloa einen Staudamm für Bewässerungszwecke und später auch für Kraftgewinnung gebaut. In einer ersten Baustappe wird die Dammkrone auf Kote 142,50 gelegt; der Wasserspiegel liegt auf Kote 132,00, was einem Fassungsvermögen von 2000 Mio m³ entspricht. Ausnahmsweise darf der Wasserspiegel bis Kote 139,00 steigen. In einer zweiten Etappe soll der Damm auf Kote 151,00 erhöht werden. Der Normalwasserspiegel steigt dann auf Kote 141,00, was einem Fas-

sungsvermögen von 3000 Mio m³ entspricht. Ausnahmsweise darf dann der Wasserspiegel bis 147,30 steigen. Die Wasserzuleitung erfolgt durch zwei nebeneinander verlaufende Stollen von 7 m Durchmesser.

In jedem Stollen werden zwei Raupenschützen von je 2,8 m Breite und 7 m Höhe eingebaut. Deren Schwelle liegt auf Kote 82,27, somit beträgt der Höchststau 65,03 m. Der Windwerkboden liegt auf Kote 142,65. Der Stollenquerschnitt mit einem Durchmesser von 7 m verringert sich also auf den reduzierten Querschnitt der beiden nebeneinander liegenden Schützenöffnungen. Beide Schützen werden durch eine Zwischenwand voneinander getrennt (Bild 1). Wasserseitig, unmittelbar vor den Schützen, sind Nischen vorhanden, in welche vermittelst eines fahrbaren Trommelwindwerkes eine weitere Schütze von den selben Dimensionen eingeführt werden kann, welche die Funktion einer Dammbalkenschütze übernimmt. Ueber jedem Stollen befindet sich ein fahrbares Windwerk, das gestattet, mit der Dammbalkenschütze die eine oder die andere Öffnung abzuschliessen zwecks Revision der anderen Schützen. Somit mussten im ganzen sechs Raupenschützen gebaut werden.

In einer scharfen internationalen Konkurrenz ging der Auftrag an die Firma Buss AG. Basel, welche auch die Windwerke von ihrer Tochterfirma, der Eisenbau Wyhlen AG. in Wyhlen, lieferte. Zur Lieferung gehörte ausser den Schützen auch die Nischenpanzerung und ein kleiner Teil der Stollenpanzerung im Bereich der Schützenschächte.

Die zulässigen Spannungen für die Schützen wurden von der Kommission auf 845 kg/cm², und die Vergleichsspannung auf 1125 kg/cm² festgesetzt. Als Material für die Schützen wurde ein gut schweisbarer und trennbruchsicherer S. M.-Stahl mit folgenden Abnahmebedingungen gewählt:

Bruchspannung	37 ÷ 45 kg/mm ²
Streckgrenze	22 kg/mm ²
Gütezahl	≧ 12,5
Kerbschlag nach Alterung 10 % gereckt,	
30 min	250°, 6 mkg/cm ²
Biegeprobe 180° bei Ø	= 0,5 a
Kommerell-Probe $\angle$	≧ 60° Gleitbruch

Eine Probeserie pro zehn Tonnen, aber mindestens zwei pro Charge wurde vorgeschrieben.

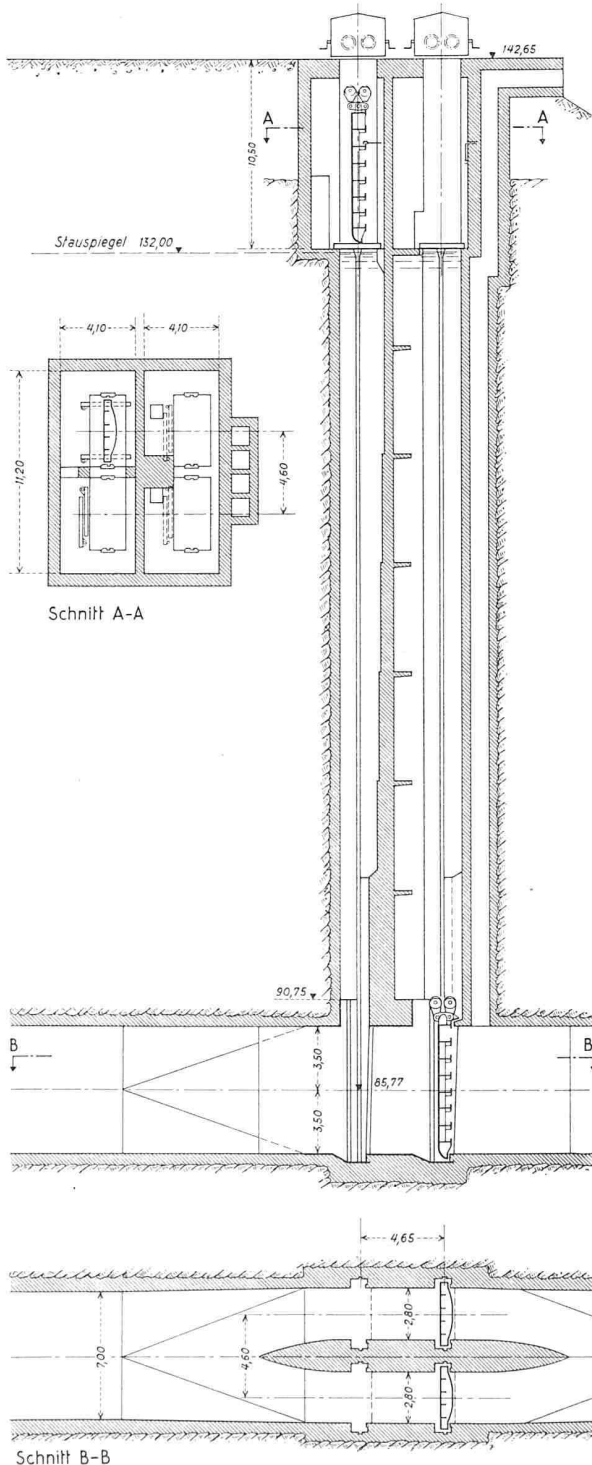


Bild 1. Wasserrfassung Miguel Hidalgo, Vertikal- und Horizontalschnitte des Schützenschachtes, Masstab 1:400

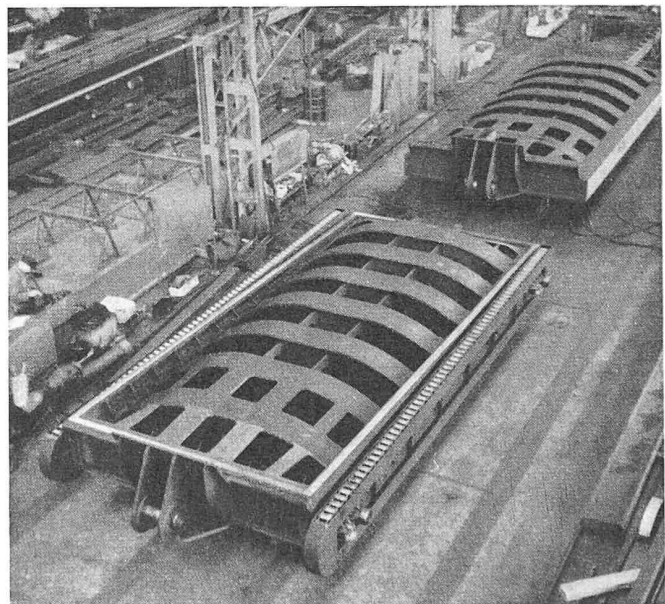
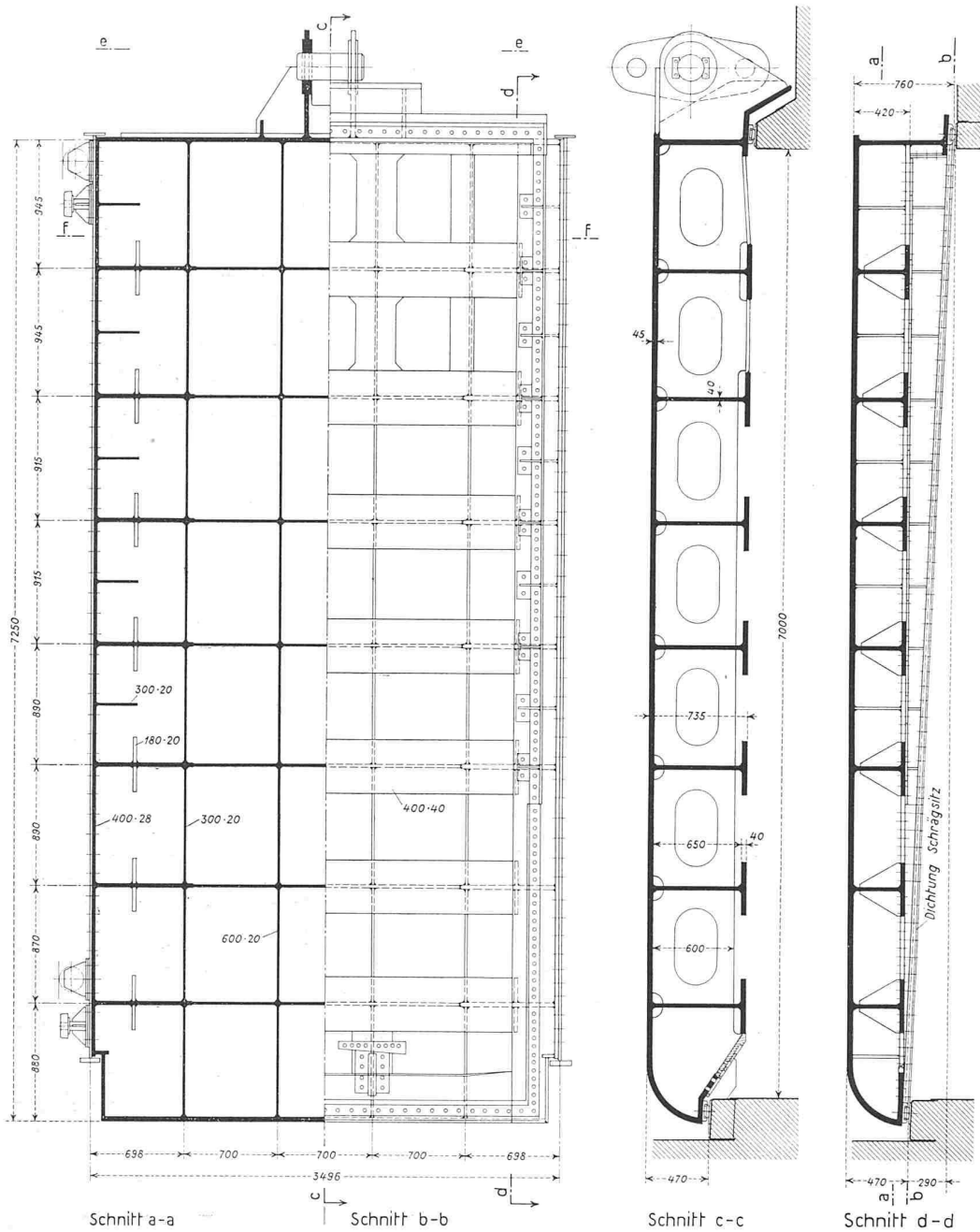
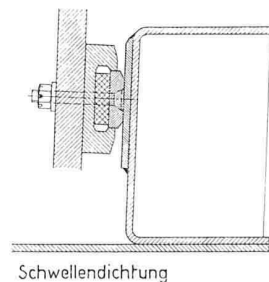
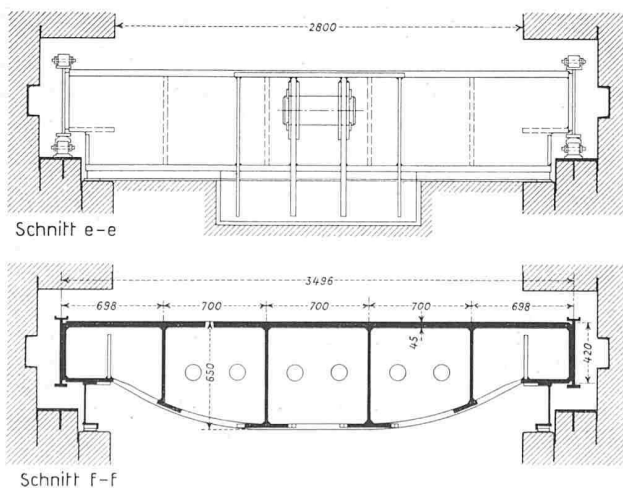


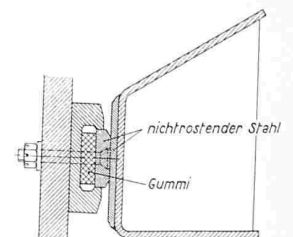
Bild 2. Zwei der Raupenschützen in der Werkstätte der Firma Buss AG., Basel



Der Blechbelag ist 45 mm dick, acht Hauptträger nehmen die Wasserlast von 1374 t auf. Der Druckgurt der Hauptträger wird durch den Blechbelag gebildet. Die Stege sind im Bereich der grossen Querkkräfte, also im Endfeld von 700 mm Länge, 40 mm, sonst 28 mm dick. Die vertikalen Querschotten von 20 mm Dicke besitzen grosse Durchgangslöcher (560 × 300 mm), damit während der Bewegung eine bessere Wasserlastverteilung auf die Stege stattfindet. Der Steg des obersten Hauptträgers ist durchwegs 40 mm dick in Anbetracht der vollen einseitigen Wasserlast im geschlossenen Zustand der Schütze. In der Zwischenstellung der Schütze erhalten die Stege der anderen Hauptträger ebenfalls Wasserauflasten, die aber nach Versuchen im Wasserbau-Laboratorium der von Roll'schen Eisenwerke in Klus bedeutend kleiner ausfielen als erwartet wurde. Dank geeigneter baulicher Massnahmen (Spiel zwischen Schütze und Beton des Mauerwerkes, Löcher in den Hauptträgern) musste man nur mit einem Druck von 29 t/m² rechnen. Versuche im Laboratorium zeigten, dass man mit einer noch viel kleineren Last rechnen dürfte. Die Lamellen der Hauptträger sind 40 mm stark. Die Lamellen der drei oberen Hauptträger sind



Schwellendichtung



Brustdichtung

Bild 3. Schütze Miguel Hidalgo, Ansicht und Schnitte 1:50, Einzelheiten 1:10

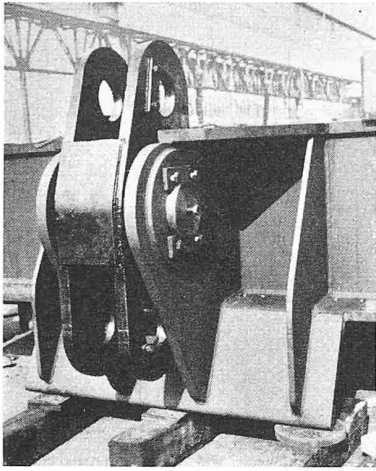


Bild 5. Aufhängung

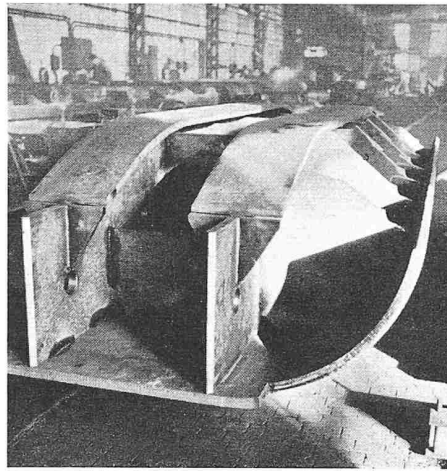


Bild 6. Unterteil der Schütze

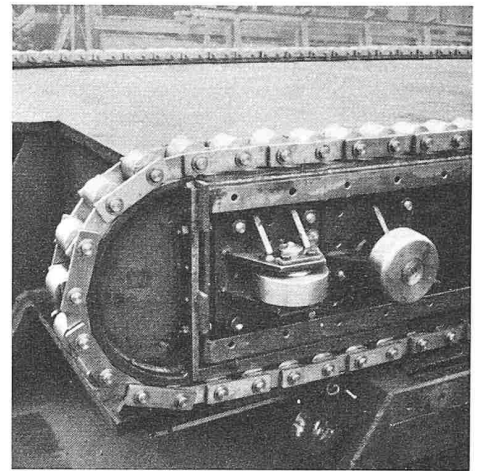


Bild 7. Führungsräder

miteinander durch Zwischenbleche verbunden, so dass sie miteinander einen Vierendeelträger bilden, der im Stande ist, die Momente, die durch die Aufzugskraft der Schütze entstehen, aufzunehmen.

Die Schütze besitzt acht Führungsräder mit bombierten Laufflächen. Vier Räder sichern den Gang der Schütze seitlich und vier Räder führen die Schütze in der Stromrichtung. Die Lager der Räder sind mit Bronze ausgefüllt; ihre Drehzapfen sitzen in kleinen Lagerstühlen, die mit Ausgleichsfuttern unterlegt sind.

An der Unterkante der Schütze sind wasserabwärts zwei regulierbare Sitze angeordnet, damit die Schütze in der Endstellung eine ganz bestimmte Lage hat. Diese Vorrichtung ist nötig, da die Schütze eine sogenannte Schrägsitz-Anordnung besitzt und so mit ihrem Dichtungsrahmen genau auf der Unterlage aufruft.

Der Träger des Raupenzuges ist an den Randträgern der Schütze angeschraubt. Er kann somit mit der Raupenkette jederzeit von der Schütze abmontiert werden. An dem einen Ende hat der Raupenträger ein kreisförmiges Endstück, das

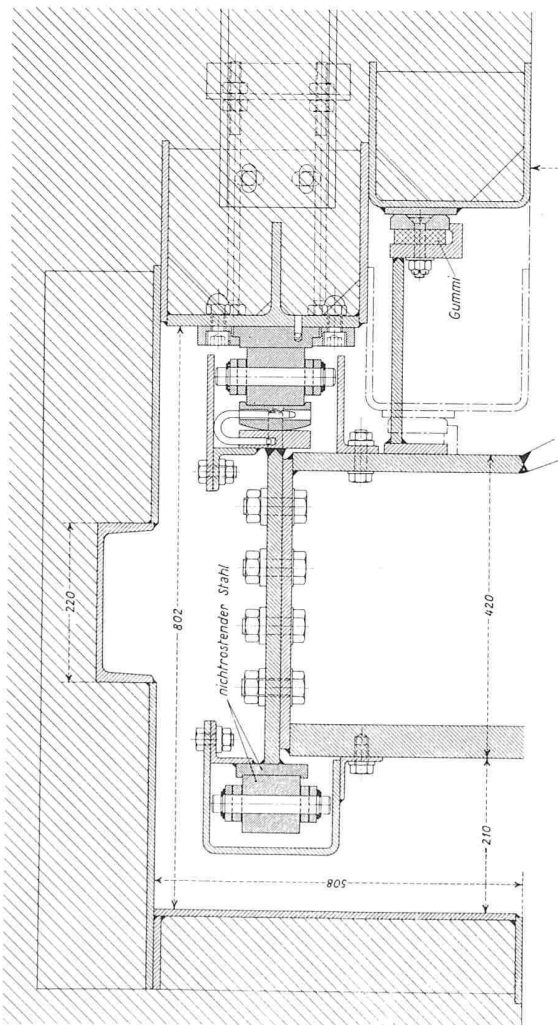


Bild 4. Horizontalschnitt 1:10 durch die Nische

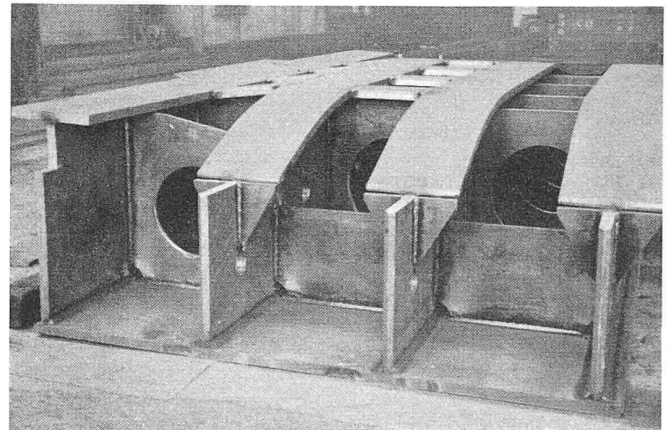


Bild 8. Hauptträger und Querschotten

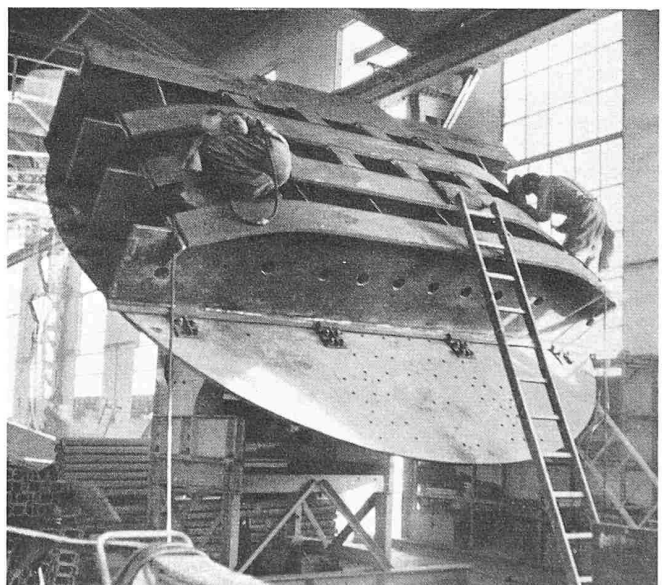


Bild 9. Teilstück zum Schweißen auf der Drehvorrichtung

vermittelt Schrauben in seiner Lage reguliert werden kann und so erlaubt, die Kette zu spannen. Der Raupenzug ist an der Oberwasserseite durch eine Haube geschützt, unterwasserseitig sind seitliche Wangenbleche angeordnet, um die Rollen zu schützen. Die Raupenkette besteht aus rostfreien Laschen, aus rostfreien Bolzen, die nach dem Abdrehen geschmiegelt worden sind, mit Rillen versehen zur Aufnahme von Seeger-Sicherungsringen, Distanzscheiben aus Kunststoff zwischen den Laschen, rostfreien Randscheiben zwischen Lasche und Seegersicherung, Rollen aus rostfreiem Material mit einer Brinellhärte 280.

Die Rollen laufen oberwasserseitig auf einer rostfreien Schiene mit seitlichen Wulsten zur Führung der Rollen.

Unterwasserseitig laufen sie auf einer rostfreien Kipp-Platte, die durch Haftstifte gegen Querschiebung gesichert ist. Rostfreie, gebogene Stifte sichern die Kipp-Platte gegen Auseinanderfallen der Kipp-Platte von der Gurt-Platte des abnehmbaren Endquerträgers.

Die seitlichen Dichtungsträger sind abnehmbar; sie haben eine veränderliche Steghöhe, weil die Schütze vermittelt eines Schrägsitzes dichtet. Der Steg ist durch Rippen versteift, damit er nicht ausbeulen kann; im unteren Teil des Dichtungsträgers geht das Profil aus Stegblech mit Gurtplatten in ein Vierkantvollprofil über. Zwischen die rostfreie Dichtungsschiene und den Dichtungsträger wird eine Gummileiste eingeschaltet. Die Kontaktflächen der Gummi-Einlage sind durch Längsriefen aufgeraut, damit der Gummi gut sitzt. Die Gummieinlage hat eine solche Härte, dass der grösste Teil der Wasserlast auf die Schütze durch den Raupenzug übertragen wird und nur ein kleiner Teil durch die Gummieinlage.

Die Schützen-Nischen sind gepanzert und mit den nötigen Aussteifungen versehen. Sie wurden so berechnet, dass sie dem einseitigen Wasserdruck von der Bergseite her standhalten können. Die Panzerung im Bereich der Laufschiene wurde von der übrigen Panzerung getrennt angeordnet, damit

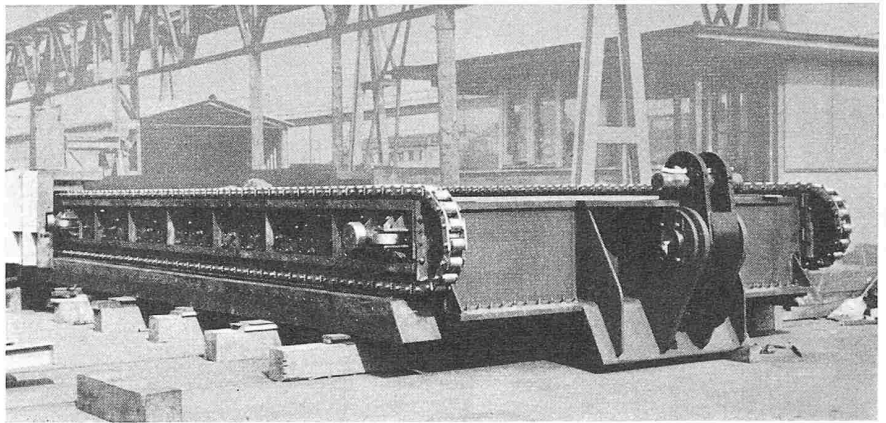


Bild 10. Die fertige Schütze

sie während der Montage noch einreguliert werden kann. Die Schiene mit einer Brinellhärte von 280 ist ebenfalls rostfrei und kann demontiert werden, indem sie durch abnehmbare Taten seitlich gehalten ist. Seitlich in der Nische befinden sich die Führungs[-Eisen, die bis zur Dammkrone hinauf reichen. In diesen [-Eisen laufen die acht Führungsräder der Schütze.

Die Schütze wurde mit Sandstrahl gereinigt und erhielt zwei Intertolanstriche.

Die Windwerke wurden für eine Aufzugskraft von 160 t bemessen, wären aber bis zu 190 t belastbar. Bei einer Aufzugskraft von 225 t durfte kein Teil über die Streckgrenze beansprucht werden. Das Schützensgewicht erreicht 30 t. Der Hub der Schütze beträgt 50,4 m, die Geschwindigkeit 0,30 m/min. Das Huborgan besteht aus 16fach eingesicherten Seilen.

Die vier Belüftungsschächte von 1 m × 1 m Querschnitt sind genügend gross. Wenn die Luft direkt aus den Schächten in den Raum hinter die Schützen ausströmt, so ist der Abfluss reichlich belüftet. Der nach Dettmers (Dissertation an der Technischen Hochschule Hannover 1953, Heft 4, 46 Seiten) auf 1500 kg/m² begrenzte Druckverlust beträgt nur etwa 1300 kg/m².

Stauschützen mit ölhydraulischem Antrieb

DK 627.43:621—82

Von Ernst Amstutz, dipl. Ing., Oberingenieur in Firma Wartmann & Cie. AG., Zürich

Oelhydraulische Antriebe (Servo-Motoren) sind seit Jahrzehnten für Schützen-Antriebe, jedoch nur verhältnismässig selten und vorwiegend für schwere Grundablässe angewendet worden. Erst seit einigen Jahren haben sie bei uns auch für andere Schützen-Typen in grösserer Anzahl Anwendung gefunden. Gegenüber mechanischen Antrieben bieten sie einige neue Möglichkeiten, die heute schon und zweifellos vermehrt auch in naher Zukunft Rückwirkungen auf die Form und konstruktive Gestaltung der Schützenkörper ausüben werden. Diese grundsätzlichen Auswirkungen zu beleuchten ist der Zweck dieses Berichtes. Wir müssen uns aber bewusst bleiben, dass gegenüber den mechanischen Windwerken auch gewisse Nachteile zu verzeichnen sind, so dass bei gewissen Schützen-Typen und bestimmten Betriebsanforderungen das mechanische Windwerk seinen Platz behaupten wird.

Jeder Schützen-Antrieb setzt sich aus drei Teilen zusammen, nämlich: a) Kraftherzeugungsanlage, b) Krafttransformationsanlage, c) Kraftübertragungsorgan.

Beim mechanischen Windwerk unterscheiden wir demgemäss: a) Elektromotor (evtl. menschliche Antriebskraft), b) Reduktionsgetriebe, c) Hubkette oder Zahnstange (Zug oder Druck).

Beim ölhydraulischen Antrieb unterscheiden wir: a) Elektromotor (evtl. menschliche Antriebskraft), b) Oelpumpe, c) Oelpresse, einfachwirkend (Druck) oder doppeltwirkend (Druck und Zug).

Die Kraftherzeugungsanlage a ist bei beiden Systemen identisch und gibt zu keinen Bemerkungen Anlass. Die Krafttransformationsanlage b wird beim mechanischen Windwerk — besonders bei grossen Hubkräften — verhältnismässig voluminös und teuer, während sie beim ölhydraulischen Antrieb aus einer kleinkalibrigen und verhältnismässig billigen Kolben- oder Schraubenpumpe besteht (letztere bei vibrationsempfindlichem Schützensystem). Umgekehrt ist das Kraftübertragungsorgan c beim mechanischen Windwerk relativ einfach und billig, während es beim ölhydraulischen Antrieb die Hauptkosten ausmacht. Aus diesen Ueberlegungen ergibt sich bereits eine wirtschaftliche Abgrenzung der beiden Systeme: Mechanische Windwerke sind im Vorteil bei kleinen Hubkräften (schwaches Getriebe) und grossen Hubhöhen (langes aber billiges Uebertragungsorgan). Oelhydraulische Antriebe sind im Vorteil bei grossen Hubkräften (starke aber billige Pumpe) und kleinen Hubhöhen (kurze Presse). Wo im Einzelfall die Grenze liegt, kann natürlich nicht a priori gesagt werden.

Abgesehen vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt bieten aber ölhydraulische Antriebe einige Vorteile, die bei der Wahl des Systems mitzusprechen haben.

Während beim mechanischen Windwerk die drei genannten Teile räumlich voneinander abhängig sind, können beim ölhydraulischen Antrieb das Antriebsaggregat (a + b) und die Oelpresse (c) räumlich sozusagen unbeschränkt voneinander entfernt sein. Die Verbindung mit kleinkalibrigen