

Grosse Schleusenbauten an deutschen Strömen und Kanälen

Autor(en): **Wille, Ulrich**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **119/120 (1942)**

Heft 19

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-52471>

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.

Ueber den Heizkörpern mit ihren Haltern und Konsolen bilden sich die bekannten Staubfahnen, deren Formen sich aus dem Strömungsfeld der Luft und der Temperaturverteilung an den einzelnen Stellen der Wandfläche erklären lassen. Auffallend stark traten die Wandverschwärmungen bei den früheren Luftheizungen auf, die mit Lufteintrittstemperaturen von 50° und darüber betrieben wurden. Zur Erklärung dieser Tatsache braucht man nicht einen aussergewöhnlich hohen Staubgehalt der Luft bei dieser Heizungsart anzunehmen, sondern auch hier ist nur das starke Temperaturgefälle nach der Wand zu massgebend.

Wenn bei den Strahlungsheizungen die Decken und Wände viel langsamer verschmutzen als bei Heizkörper- oder Luftheizung, so hat dies seinen Grund nicht etwa in den niedrigeren Temperaturen der Heizfläche oder einem geringeren Staubgehalt der Luft, sondern in der Tatsache, dass bei einem Raum mit Deckenheizung an allen massgebenden Stellen das Temperaturgefälle nicht auf die Wand zu, sondern von der Wand weggerichtet ist, sodass an diesen Stellen der Temperaturabfall den Staub von der Wand gleichsam weghält.

In derselben Weise klärt sich auch die Tatsache, dass sich zwar auf kalten, also abgestellten Heizkörpern Staub absetzt, nicht dagegen auf Heizkörpern, die im Betriebe, also warm sind. Auch hier wieder ist es das von der Heizkörperoberfläche weggerichtete Temperaturgefälle, das eine Ablagerung von Staub verhindert.

In diesem Zusammenhang ist noch die Frage beachtlich, ob das Staubteilchen auf seinem Wege durch den Heizkörper getrocknet oder sonst bleibend verändert wird. Das Staubteilchen, das zuerst irgendwo im Raum schwebt, hat dort jenen Feuchtigkeitsgehalt, der der Feuchtigkeit der Raumluft entspricht. Wird es von der Luftströmung erfasst und durch den Heizkörper getragen, so wird ihm dort von der warmen, also relativ trockneren Luft Feuchtigkeit entzogen. Bald nach Verlassen der Heizkörperluft wird es sich wieder auf jenen Feuchtigkeitsgehalt angereichert haben, den es ursprünglich besass, und der der Feuchtigkeit der Raumluft entspricht. Beide Vorgänge, sowohl die Trocknung als auch die Feuchtigkeitsaufnahme gehen wegen der Kleinheit des Teilchens ziemlich rasch vor sich, und ausserdem ist zu beachten, dass die Aufenthaltsdauer des Teilchens in der warmen Luft wegen der höheren Strömungsgeschwindigkeit am Heizkörper viel kürzer ist als die Schwebzeit in normaler Raumluft. Es tritt also nur eine vorübergehende Aenderung der Feuchtigkeit ein. Von einem Verschwehen oder gar Verkohlen des Staubes kann gar nicht die Rede sein; dies wäre ja auch bei den Temperaturen unserer Warmwasserheizungen, die im Mittel mit 50 bis 60° betrieben werden, gar nicht möglich. Auch bei den Niederdruckdampfheizungen ist eine bleibende Veränderung des Staubes sehr unwahrscheinlich. Man soll deshalb nicht von Russfahnen, sondern von Staubfahnen sprechen.

Mit der ganzen Erörterung soll natürlich nicht in Abrede gestellt werden, dass die Staubfahnen hässlich sind, und dass der Heizkörper die Ursache ist, aber man darf aus ihrem Auftreten keine Schlüsse auf die hygienischen Eigenschaften der verschiedenen Heizungsarten ziehen.

Grosse Schleusenbauten an deutschen Strömen und Kanälen

Im Rahmen des Ausbaues des deutschen Wasserstrassen-netzes musste eine Anzahl Schleusen erbaut werden, die zum grossen Teil in den Fachzeitschriften beschrieben wurden. Zwei der interessantesten Bauwerke, die durch Grösse und Ausführung hervortreten, sollen hier besonders erwähnt werden.

Im ersten Fall handelt es sich um die Staustufe an einem Kanal. Entsprechend der Bedeutung der Wasserstrasse ist es eine Doppelschleuse mit je sechs offenen Sparbecken. Das Gefälle beträgt 9 m, kann aber bei starkem Wind bis auf 10 m ansteigen. Die beiden, etwas versetzt angeordneten Kammern haben je eine Länge von 225 m und eine Breite von 12 m und sind für die Aufnahme des 1000 t-Kahns bestimmt. Der Untergrund besteht aus wasserdurchlässigem Geschiebemergel. In den 2 1/2 Jahren Bauzeit wurden 150 000 m³ Beton hergestellt, wovon 92 000 m³ auf die beiden Schleusen mit den Häuptern entfallen. Die Zuschlagstoffe für den Beton wurden so gemischt, dass Sand 0/7 und Flussskies 7/70 im Verhältnis 1:1 vorhanden waren; als Bindemittel wurden 300 kg Trasszement 30/70 verwendet. Der Wasserzusatz betrug etwa 190 l pro m³ Beton, der Wassertrasszementfaktor war 0,63, das erreichte W_b 23 betrug 170 kg/cm². Insgesamt waren 45 000 t Trasszement, 100 000 t Kiessand, 125 000 t Flussskies und 1300 t Rundseisen erforderlich. Während der Kiessand in 12 km Entfernung gewonnen wurde, wurde der Fluss-

kies per Kahn auf der bereits fertigen oberwasserseitigen Kanalstrecke angeliefert. Die übrigen Baustoffe kamen per Bahn.

Mit Rücksicht auf die grosse Ausdehnung der Baustelle hatte sich der Unternehmer entschlossen, den Beton zu pumpen. Da die Förderweite aber 200 m nicht überschreiten und die Leitungen möglichst nur steigend angeordnet werden sollten, wurden vier verschiedene Stellen für die Mischstationen vorgesehen. Jede Station bestand aus zwei Mischmaschinen von 1000 l Inhalt, die jede für sich in einen Sammelbehälter entleerten, der mehrere Mischungen aufnehmen konnte. Von diesen Behältern wurden die Aufgabetrichter der Pumpen beschickt. An Pumpen waren vier Pumpen der Firma Torkret mit je zwei Ventilen und 180 mm Rohrweite vorhanden. Ausserdem wurden noch Versuche mit einer Pumpe mit nur einem Ventil angestellt. Zuschlagstoffe und Zement kamen fertig abgewogen von der entferntliegenden zentralen Lagerstelle.

Das Einbringen des Betons erfolgte so, dass ein Kammerblock von 15 m Länge und 15 m Höhe mit rd. 1000 m³ Inhalt in einem Arbeitsgang betoniert wurde. Die Breite an der Sohle betrug 9,30 m und nahm bis zur oberen Kante auf 2,40 m ab. Von der Betonpumpe verliefen die Rohrleitungen auf Holz- und Stahlgerüsten bis über den Block. Das dort wagerecht verlaufende Rohr hatte drei Segmentverschlüsse, die auf die senkrechten Fallrohre mündeten. Das untere Ende dieser Rohre steckte stets im Beton und wurde mit fortschreitendem Steigen des Betons hochgezogen. Der Ausbau erfolgte so, dass Unterbrechungen von nur wenigen Minuten entstanden. Um den unteren Beton vor Erschütterungen während des Abbindens zu schützen, war unter dem untersten Rohr ein Bolzen ein Stossteller angebracht. Bei 12,50 m³/h Leistung einer Pumpe, also 25 m³/h einer Anlage, wurde eine Schichthöhe von etwa 0,25 m in der Stunde erreicht; das Betonieren eines Blockes dauerte 60 Stunden.

Die Betonanlage hat sich durchaus bewährt. Es war ohne Schwierigkeiten möglich, den Beton auf rd. 200 m Länge und etwa 15 m Höhe zu befördern, bei geringer Höhe auch bis 250 m. Sogar mit wagerechten und fallenden Leitungen konnte gearbeitet werden, wenn der Beton entsprechend steif war. Bei den Kammern und Häuptern können andere Fördermittel ebenso wirtschaftlich gewesen sein, für die weit verstreuten andern Bauwerke war das Pumpen aber überlegen. Wesentlich bei der Verwendung von Pumpbeton ist aber der kontinuierliche Betrieb. Da sich der Beton schon ohne Störungen bis 30 min in den Leitungen befinden kann, tritt bei Unterbrechungen leicht Verstopfung ein. Eine Verminderung der Leistung unter 2/3 der Normalleistung ist nicht möglich, der Rohrdurchmesser ist daher möglichst klein zu halten.

Als Schalung wurde für die Schleusenammern und Ansichtflächen der Häupter Stahlschalung verwendet mit Stahlbinden zum Abstützen der Schalung. Die Stahltafeln hatten eine Höhe von 1 m und eine Länge von 1,50 m und waren aus 2 mm starkem Blech gefertigt. Zur Versteifung waren sie an den Seiten gebördelt. Aber auch die Stahlschalung muss sorgfältig gereinigt und mit Schalungsöl gestrichen werden. Ihre Tafeln wurden 20-mal benutzt; trotzdem hat sie die Wirtschaftlichkeit von Holzschalung nicht erreicht, da sie in der Anschaffung wesentlich teurer ist als Holz. Ausserdem fehlt die Anpassungsfähigkeit von Holz. Besondere Beachtung wurde auch der Verformung der Schalung durch die höher auftretenden Drücke gewidmet. — Im Zusammenhang mit diesem Schleusenbau wurden auch Versuche mit Betonkühlung durchgeführt.

War die eben beschriebene Schleuse besonders bemerkenswert vom Standpunkt der Ausführung, so ist es die nachfolgende in Bezug auf die Ausmasse. In einem deutschen Strom musste eine Felsstrecke durch den Einbau eines Wehres überstaut werden. Zur Umgehung des Wehres wurde der Bau eines Seitenkanals mit einer Schleuse erforderlich. Diese Schleuse dürfte nach ihrer Fertigstellung die grösste europäische Binnenschleuse sein. Sie besitzt zwei nebeneinanderliegende Kammern von 325 m Länge und 25 m Breite, die jede einen ganzen Schleppzug aufnehmen kann. Die eine Kammer ist unterteilt und enthält eine Schleuse von 85 m Länge zum bevorzugten Durchschleusen der Selbstfahrer. Das Gefälle beträgt bei niedrigstem Wasserstand 3,6 m; das Füllen und Entleeren der Kammern erfolgt durch die Tore. Als Verschlussorgane wurden Hubtore angeordnet; die Höhe beträgt am Oberhaupt rund 12 m, am Unterhaupt 9 m. Da die Baustelle dicht neben dem Strom lag, war mit starkem Wasserandrang zu rechnen; das ganze Bau-feld wurde daher mit einem Netz von Tiefbrunnen überzogen, die bis 20 m Tiefe abgeteufelt wurden. Jeder Brunnen konnte 350 m³/h fördern. Als Ersatz für den elektrischen Antrieb wurde noch eine Dieselanlage aufgestellt.

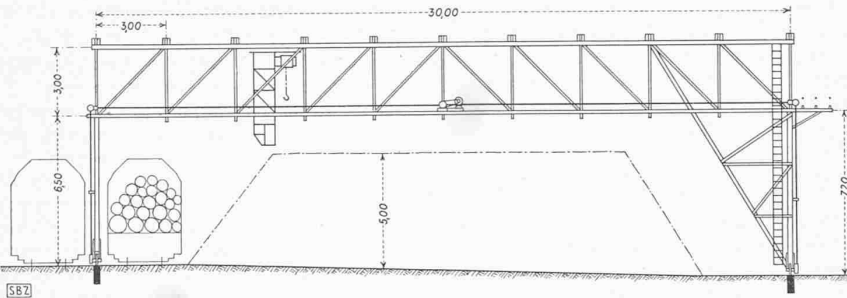


Abb. 1. Ansicht (1:300) des hölzernen Portalkrans einer Sägerei in Biel

Der Beton hatte folgende Zusammensetzung: 231 kg Trasszement und 69 kg Thurament, zusammen 300 kg Bindemittel auf 1854 kg Zuschlagstoffe 0/70. Wie an der beschriebenen Kanalschleuse wurde auch hier der Beton gepumpt. Die Schalung bestand wiederum aus Blechtafeln mit stählernem fahrbarem Gerüst. Die Kammermauer wurde in Blöcken von 15 m Länge in einem Zuge betoniert. Dipl. Ing. Ulrich Wille

Ein fahrbarer Portalkran in Holzkonstruktion

Eine Sägerei in Biel benützt seit April 1942 einen fahrbaren Portalkran für das Ausladen des Rundholzes aus den Eisenbahnwagen, das Sortieren auf dem Lagerplatz und für das Zubringen zur Säge. Das Holz kann damit bis 5 m hoch gestapelt werden (Abb. 1). Da der ganze Kran aus Holz konstruiert ist (unseres Wissens die einzige Anlage dieser Art in der Schweiz), dürfte er einen weiteren Kreis der Leser der SBZ interessieren.

Wahl der Konstruktion. Schon vor mehreren Jahren studierte die Firma dieses Projekt. Natürlich erwog man vorerst einen Kran in altbewährter Eisenkonstruktion. Aber der Plan scheiterte, ob Portal-, Turm- oder Kabelkran, stets an den Kosten, die sich für Verzinsung und Abschreibung der Krananlage immer höher errechneten, als die ausgegebenen Arbeitslöhne für die Handarbeit im Lagerbetrieb.

Berechnungsgrundlagen

Brückenlänge		30 m
Lichte Höhe	6,50 ÷ 7,20 m	
Länge des Geleises		33 m
Zugkraft am Haken	3 000 kg	
Stosszuschlag 25 %	750 kg	
Eigengewicht Katze, Kabine, Apparate, Bedienung	850 kg	
dazu Anteil Portalantrieb	400 kg	
Total bewegliche Last		5 000 kg
Katzfahrtschiene	1 000 kg	
12 m ³ Holzkonstruktion der Brücke	7 200 kg	
Eisen, Schrauben, Bulldogs usw.	1 800 kg	
Eigengewicht der Brücke	10 000 kg	
Total		15 000 kg

Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen: Heben und Senken 5 m/min, Katzfahren 30 m/min, Portalfahren 12 m/min.

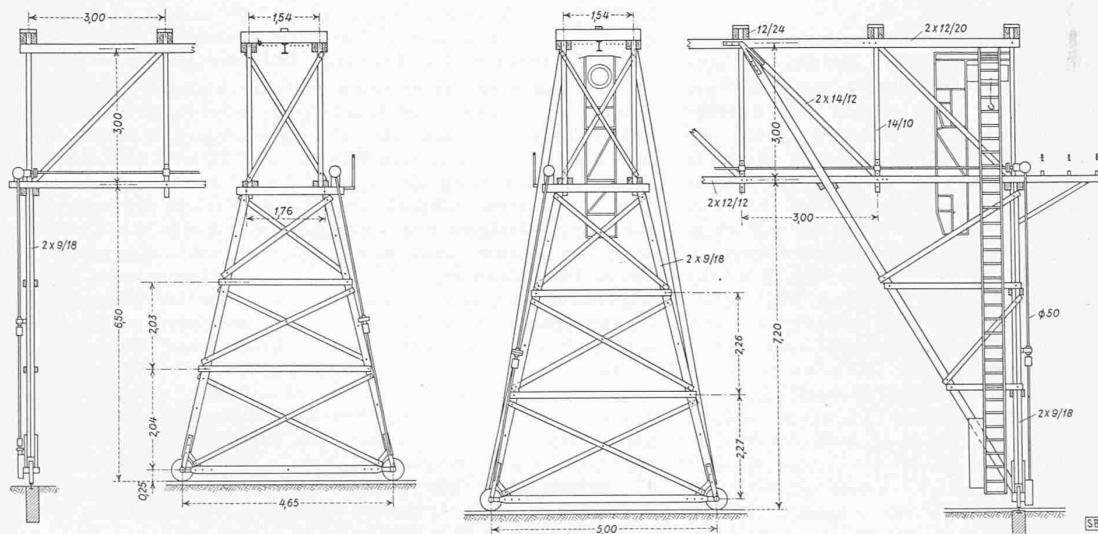


Abb. 2. Ausbildung und Abmessungen der beiden Stützen, links die Pendelstütze. — Masstab 1:150

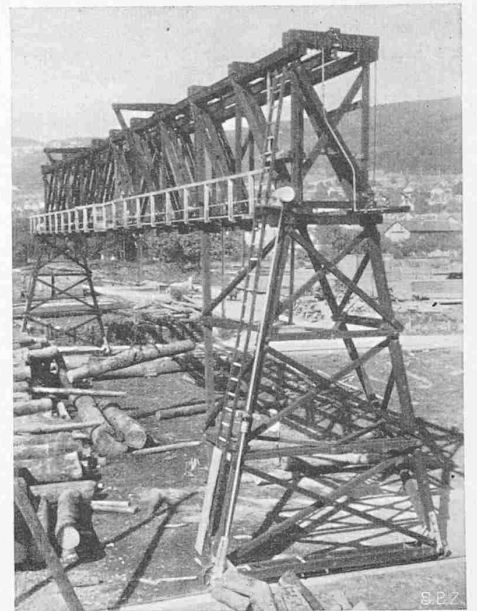


Abb. 3. Portalantrieb an der Stirnseite

Der Uebergang zur Holzkonstruktion ergab sofort günstigere Aussichten. Als einzige, wirtschaftliche Lösung blieb jedoch nur der Portalkran übrig. Man zögerte zuerst wohl etwas, sich daran zu wagen, weil man befürchtete, die Knotenpunkte würden sich mit der Zeit infolge der Stösse usw. zu stark lockern. Endlich entschloss man sich dazu, jeden Knotenpunkt reichlich zu bemessen und die Ausführung sorgfältig zu überwachen. Um eine genügende Lebensdauer zu sichern, sollte das Holz mit Teeröl, im Vakuum-Druckverfahren, imprägniert werden; damit wird man ohne weiteres 25 bis 30 Jahre erreichen. Wenn dann einzelne Stäbe ausgewechselt werden müssen, kann dies zu jeder Zeit und verhältnismässig billig erfolgen.

Die Hub- und Katzenfahrmotoren besitzen nur Kurzschluss-Ankermotoren, also nur eine Anlasstufe¹⁾, der Portalfahrmotor Schleifringanker mit fünf Anlasstufen und dazu Riemenübertragung, also ganz sanfte Anfahrmöglichkeit. Für die Bremskräfte senkrecht und parallel zur Fahrriichtung wurde, entsprechend 1/7 der Belastung aller angetriebenen Räder, 1100 kg vorgeschrieben. Der Winddruck ist mit 20 kg/m² im Betrieb und mit 150 kg/m² ausser Betrieb eingesetzt worden. Schneelast wurde vernachlässigt, weil kein Dach vorhanden ist, und der Laufsteg vor der Arbeit leicht vom Schnee befreit werden kann. Die Katze läuft am Unterflansch eines I-Trägers NP 22.

Vorschriften für das Holz. Tannenholz, markfrei, gerade gewachsen, ohne Queräste oder grosse Aeste und ohne schädliche Risse, mit Teeröl imprägniert. Um das Imprägnieren und die Rundholzausbeute wirtschaftlicher zu gestalten, hat man nur kleine Holzquerschnitte verwendet; als maximale Dicke galt 12 cm, max. Höhe 24 cm. Für die zulässigen Beanspruchungen gelten die provisorischen Normen des S. I. A. No. 111, für nicht eingedeckte Hochbauten. Weitere Vorschriften: Es soll wenig Eisen zur Anwendung gelangen, Versatzungen usw. jedoch möglichst durch Bulldogverbinder ersetzt werden.

Holzkonstruktion. Für die eigentliche Brücke wählte man zwei einfache Parallelträger, mit gedrückten Streben und Pfosten auf Zug beansprucht (Abb. 1). Ein Windverband ist nur zwischen den Obergurten; die Querversteifung der Untergurte ist an den beiden Enden (Abb. 2) und je eine im dritten Felde von aussen

¹⁾ Für den Katzenfahrmotor hätten einige Anlasstufen vorgesehen werden müssen, da das Anfahren, vor allem mit voller Last, nicht immer stossfrei erfolgt.