

Der Transmissionsbetrieb der Lasthebe­maschinen.

Er wurde früher vielfach für Aufzüge und Laufkran­ne benutzt; seit Einführung des elektrischen Antriebes hat aber seine Anwendung, namentlich bei den Laufkranen, bedeutend nachgelassen. Die Hebevorrich­ungen bestehen bei Transmissionsantrieb fast stets aus Trommelwinden. Bei den Aufzügen werden dieselben meistens durch festen und losen Riemen angetrieben, während bei den Laufkranen durch einen Seiltrieb oder eine Wellenleitung eine Querwelle in dauernde Drehung versetzt wird und von dieser dann vermittelt dreier Reibungs­kupplungen und Wendegetriebe die erforderlichen drei Bewegungen der Last bei diesen Hebezeugen, wie Heben oder Senken, Längs- und Querfahren, in dem einen oder anderen Sinne eingeleitet werden.

Der Hauptnachteil des vorliegenden Antriebes besteht darin, dass die Leerlaufsarbeit der dauernd bewegten Transmissionswelle und sonstigen Antriebsteile bei der häufigen Unterbrechung und verhältnismässig nur geringen Benutzung, welche der Betrieb der meisten Hebezeuge während eines Tages erfährt, ganz bedeutend ausfällt und deshalb sehr ungünstig auf den wirtschaftlichen Wirkungsgrad solcher Anlagen einwirkt. Auch sind die durch Reibungskupplungen und Wendegetriebe übertragbaren Arbeiten und Geschwindigkeiten beschränkt und deshalb Lauf- und Drehkran­e mit Seil- oder Wellenantrieb für sehr grosse Geschwindigkeiten nicht verwendbar. Wenn irgend möglich, benutzt man deshalb jetzt an Stelle des Transmissionsantriebes den elektrischen Antrieb, der sich gerade durch Vermeidung der Leerlaufsarbeit wirtschaftlich vorteilhaft erweist, und nur in den Fällen, wo eine vorhandene, zum Betriebe von Arbeits­maschinen in dauernder Drehung zu erhaltende Transmissionswelle zum Antriebe eines Aufzuges zur Verfügung steht, oder wo im entgegengesetzten Falle elektrische Energie nur schwierig und mit grossen Kosten zu beschaffen ist, dürften Hebezeuge mit Transmissionsbetrieb noch als berechtigt erscheinen. Dabei soll aber wiederum nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, dass dem erwähnten Vorteile des elektrischen Antriebes als Nachteil höhere Anlagekosten und in manchem Falle andere nachteilige Umstände gegenüberstehen.

Das stossfreie Aufnehmen und Stillsetzen der Last ist bei Aufzügen und Kranen mit Transmissionsbetrieb für gewöhnlich gesichert, da bei Aufzügen der elastische Riemen, bei Kranen die Reibungskupplungen, solange diese sich nicht festfressen, etwaige Stösse bei zu schnellem Anlauf durch Gleiten unschädlich machen. Eine Veränderung der Hub- und Fahrgeschwindigkeit bei Kranen mit Zahn­raderwinden ist nur umständlich durch Wechsel des Vorgeleges zu erreichen. Bei Aufzügen mit Schneckenwinden ist eine solche Veränderung, abgesehen davon, dass der leere Fahrstuhl oft vermittelt kleinerer Antriebs­scheiben schneller niedergelassen als hochgezogen wird, für gewöhnlich nicht ausführbar. Da ferner die ver-

wendeten Schneckenwinden meistens, bei Kranen auch die Zahn­raderwinden für kleinere Lasten selbsthemmend sind, so ist das Senken der Last hier nur durch eine entsprechende Triebkraft zu ermöglichen und unter Benutzung geeigneter Vorrichtungen auch mit genügender Gleichmässigkeit zu erzielen; für grössere Lasten ist dagegen bei Kranen eine Selbsthemmung durch die eigenen Bewegungswiderstände des Triebwerks nicht mehr vorhanden, also ein Senken dieser Lasten durch die Bremse erforderlich, was, wie beim Handbetrieb erwähnt, nicht immer in stossfreier und gleichmässiger Weise erreicht wird.

Die bei Kranen erwünschte Zurücklegung kleiner Bewegungs­strecken zum genauen Einstellen der Last ist hier bei geschickter Bedienung wohl zu ermöglichen, auch die Manöverierfähigkeit bei der vorliegenden Betriebsart für gewöhnlich in genügendem Masse vorhanden. Die Sicherheit wird bei Aufzügen mit Transmissionsantrieb und Schneckenwinden, auch wenn diese selbsthemmend sind, durch eine besondere Bremse und die sonst üblichen Vorrichtungen dieser Hebe­maschinen erhöht, bei Kranen ist die Sicherheit ebenso wie beim Handbetrieb durch Seil-, Kettenbrüche oder Brüche der Triebwerk­teile beim Niederlassen grösserer Lasten gefährdet.

§ 6.

Der Druckluftbetrieb der Lasthebe­maschinen.

Die im Kompressor durch eine Kraftmaschine erzeugte Druckluft von 5 bis 6 Atm Überdruck wird vorgewärmt durch Leitungen den Motoren der einzelnen Hebezeuge zugeführt. Diese Motoren sind entweder rotierende Kurbel­motoren, und dann ist das Hebezeug eine Trommelwinde, oder es sind Hubmotoren, welche direkt oder vermittelt Rollenzug auf die Last einwirken.

Als Vorteile der vorliegenden Betriebsart sind zu nennen: die leichte Zuführung und Verzweigung der Betriebskraft durch Leitungen, in denen nennenswerte Verluste durch Undichtheiten oder durch Kondensation, wie bei Dampfleitungen, nicht auftreten, auch Schwierigkeiten durch Einfrieren, wie bei Wasserleitungen, nicht zu gewärtigen sind, ferner die leicht zu beschaffende Kraftreserve durch Aufspeicherung der Luft in Behältern, welche aber bei nicht zu grossen Druckschwankungen recht beträchtliche Dimensionen erhalten müssen, endlich die durch verschieden grosse Füllungen und eine einfache Steuerung bequem zu erreichende Anpassung der Betriebskraft an die jeweilige Grösse der Last und Geschwindigkeit. Diesen Vorteilen steht der wirtschaftliche Nachteil gegenüber, dass rotierende Luftmotoren in der einfachen Bauart, wie sie der häufig unterbrochene und wechselnde Hebezeugbetrieb verlangt, einen recht ungünstigen Luftverbrauch aufweisen. Hubmotoren stellen sich in dieser Hinsicht, abgesehen davon, dass auch bei ihnen die Arbeit, welche zum Füllen des Cylinders mit komprimierter Luft bei jedem einfachen Hube aufgewendet werden muss, vollständig verloren geht, günstiger; indes fallen Hebezeuge mit solchen Motoren infolge des geringen Betriebsdruckes schon bei mittleren Lasten recht umfangreich aus und verlangen, um ein genaues Einstellen der letzteren,

sowie ein entsprechendes Begrenzen des Lasthubes zu sichern, meist einen besonderen Bremszylinder, wodurch nicht nur die Einfachheit, sondern auch die Wirtschaftlichkeit des Betriebes leidet. Aus diesen Gründen findet man Druckluft nur selten zum Betriebe von Hebe- und Hebemaschinen und meistens nur dort verwendet, wo solche Luft zu anderen Zwecken benutzt wird oder eine vorhandene zentrale Druckluftanlage den Anschluss an diese nahe legt.

Über die sonstigen Punkte der vorliegenden Betriebsart gilt das beim direkten Dampfbetrieb Bemerkte.

§ 7.

Der Druckwasserbetrieb der Lasthebemaschinen.

Er findet sowohl bei Einzel- als auch bei Gruppenanlagen von Hebezeugen Verwendung. Bei Einzelanlagen, die meistens Aufzüge sind, ist seine Anwendung durch den elektrischen Betrieb eingeschränkt worden, während bei Gruppenanlagen, wie sie namentlich an Häfen, Eisenbahnen und Speichern zum Ein-, Ausladen und Transportieren der Güter vorkommen, der Druckwasserbetrieb dem elektrischen noch immer Konkurrenz zu bieten vermag. Das Druckwasser wird, wenn man von den Aufzügen absieht, welche durch den Druck einer städtischen Wasserleitung betrieben werden und wegen ihrer hohen Betriebskosten nur noch selten vorkommen, durch eine Kraftmaschine erzeugt, welche das Wasser vermittelt eines Pumpwerkes in ein hoch gelegenes Bassin heben, oder, wie es namentlich bei grösseren Anlagen der Fall ist, unter den Kolben eines Gewichtskumulators presst. Von hier aus kann dann die im Wasser aufgespeicherte Energie jederzeit zur Einwirkung auf den Hubmotor des Hebezeuges kommen. Dieser besteht in einem Treib- oder Tauchkolben, der die zu hebende Last entweder unmittelbar oder mittelbar vermittelt eines umgekehrten Flaschenzuges trägt. Als Kraftmaschine für das Pumpwerk benutzt man bei Einzelanlagen, namentlich in Städten, wenn keine andere Betriebskraft zur Verfügung steht, gewöhnlich einen Gasmotor, während bei Gruppenanlagen stets eine Dampfzentrale mit einer oder mehreren grösseren Dampfmaschinen die Pumpwerke treibt.

Die Vorteile des hydraulischen Betriebes liegen zunächst in der grossen Einfachheit des Hubmotors, der abgesehen von den Leitrollen des umgekehrten Flaschenzuges keine rotierenden und dem Verschleiss stark unterworfenen Teile enthält und der bei einfacher Bedienung ein genaues, ruhiges und leicht regulierbares Arbeiten bei grosser Sicherheit gestattet. Ferner kommen beim Druckwasserbetrieb Leitungsverluste wie beim direkten Dampfbetrieb nicht vor, und auch Verluste durch Leerlaufarbeit der Kraftmaschine während der Betriebspausen einzelner Hebezeuge einer Gruppenanlage sind hier ziemlich vollständig ausgeschlossen, da der Akkumulator die Kraft fast bis zu jeder gewünschten Grösse sowohl aufspeichern als auch bei der meist nur kurzen Arbeitszeit der einzelnen Hebezeuge entnehmen lässt, sodass die Kraftmaschine, die für die mittlere Tagesleistung bemessen

ist, ununterbrochen laufen kann. Endlich sind die Anlagekosten beim Druckwasserbetrieb wesentlich niedriger als beim elektrischen Betriebe.

Als Nachteil der vorliegenden Betriebsart ist vor allen Dingen der Umstand zu nennen, dass bei Hubmotoren mit einfachem Tauchkolben immer derselbe Wasser- und Energieverbrauch, nämlich für jeden Hub die volle Cylinderfüllung, eintritt, gleichviel ob die Last gross oder klein ist, dass aber Konstruktionen des Kolbens, welche den Wasserverbrauch der Lastgrösse anpassen, d. h. ein Arbeiten mit sogenannten Laststufen ermöglichen, teils an Einfachheit gegenüber der gewöhnlichen Ausführung des Kolbens einbüssen, teils aber auch die Bedienung erschweren. Weiter kommt die Vorsicht und Umständlichkeit, mit welcher die Leitungen der hydraulischen Anlagen zu verlegen und gegen Frostgefahr zu schützen sind, sowie die Schwierigkeit und Grösse der Ausbesserungen, der solche Leitungen bei Vernachlässigung genügender Vorsicht ausgesetzt sind, ungünstig dem elektrischen Betrieb gegenüber in Betracht, der gerade in dieser Beziehung die grösste Einfachheit aufweist. Endlich ist der Druckwasserbetrieb für Laufkrane kaum zu verwenden.

Das stossfreie Aufnehmen und Stillsetzen, sowie das genaue Einstellen der Last wird ebenso wie die Regulierung der Lastgeschwindigkeit beim vorliegenden Betriebe durch Drosselung des Druckwassers, also in leichtester und sicherster Weise durch die meist einfache Steuerung bewirkt; Stösse und Erschütterungen beim Anlauf oder Niederlassen der Last sind dabei völlig ausgeschlossen, und gerade die Sanfttheit, Leichtigkeit und Genauigkeit, mit der jede Bewegung der Last hier vollzogen werden kann, wird bei keiner anderen Betriebsart in demselben Masse erreicht. Für die Sicherheit des Betriebes ist der Umstand von Wichtigkeit, dass die im Cylinder eingeschlossene Wassersäule beim Stillstand der Last eine vorzügliche Stützung der Last bildet.

Der Grund dafür, dass der elektrische Betrieb den durch Druckwasser bei Einzelanlagen von Hebezeugen, wie namentlich Aufzügen, verdrängt hat, liegt darin, dass der erstere durch Anschluss an ein vorhandenes Leitungsnetz in der einfachsten Weise ermöglicht werden kann und sich auch billiger gestaltet als die Errichtung einer eigenen hydraulischen Kraftstation, die sich nur bei einer grösseren Zahl von Motoren rentiert. Ferner beansprucht der elektrische Antrieb weniger Raum für den Motor des Hebezeuges als der mit Druckwasserbetrieb. Anders aber liegt die Sache bei Gruppenanlagen. Hier ist die Frage, welche von beiden Betriebsarten die bessere, namentlich hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, sei, zur Zeit noch nicht entschieden; es beweist dies der Umstand, dass neuerdings nach dem Bau solcher Anlagen mit elektrischem Antriebe auch wieder solche mit Druckwasserbetrieb errichtet werden, und das wohl deshalb, weil bei sachgemässer Anordnung