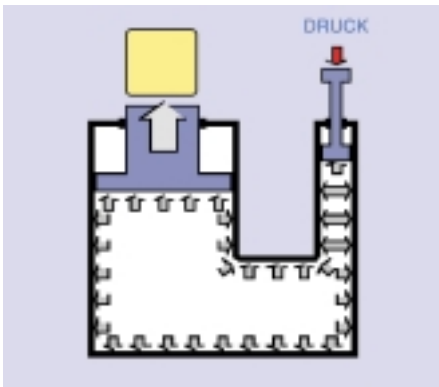


Arbeiten mit hydraulischen Liftsystemen

Am Anfang stand die Idee der industriellen Umsetzung einer schlichten physikalischen Erkenntnis eines gewissen Blaise Pascal: „Eine Druckkraft, die auf eine Teilfläche einer eingeschlossenen Flüssigkeit ausgeübt wird, setzt sich in gleicher Stärke auf die gesamte eingeschlossene Fläche um (Pascalsches Gesetz).“

Von Jürgen-Michael Poelke

Der beispielhaft im Bild (unten) dargestellte rechte Kolben hat zur Flüssigkeit hin eine Oberfläche von 5 cm^2 , der linke eine von 50 cm^2 . Wird mit der Kraft P auf den rechten Kolben gedrückt, so verfügt man am linken Kolben über die zehnfache Kraft.



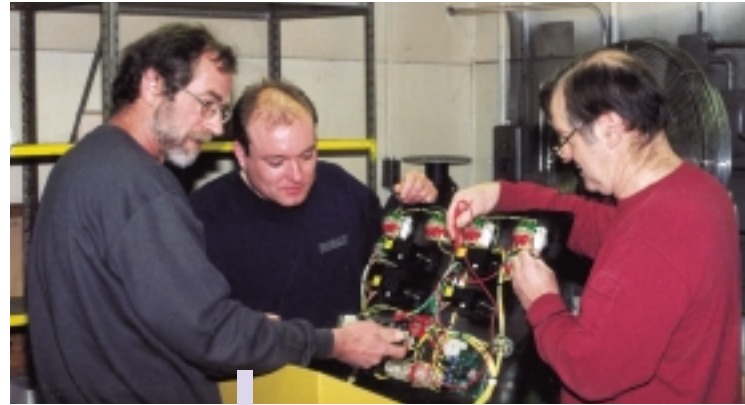
Doch damit genug mit der vereinfachten physikalischen Darstellung. Auch wenn das Prinzip so simpel nachvollziehbar ist, stehen der praktischen Nutzung verschiedene Widerstände im Weg, die es in den zurückliegenden Jahrzehnten zu überwinden galt. Getragen vom Interesse, das Prinzip möglichst optimal zu nutzen, mussten so beispielsweise geeignete Werkstoffe und Formen für Zylinder, Leitungen und Dichtungen entwickelt werden. Für die Erzeugung

des aufzubringenden Drucks entstanden manuelle und elektrische Pumpensysteme. Viel Aufmerksamkeit wurde der Entwicklung geeigneter Flüssigkeiten, den Hydraulikölen, gewidmet. Es galt Anforderungen wie bestmögliche Pumpenwirkung, hohe Viskosität, maximale Schmiereigenschaften, Verhinderung von Oxydations- und Schlammbildungsprozessen und breite Temperaturabhängigkeit zu optimieren, inzwischen längst gelöste Aufgaben, über die heute kaum noch jemand ein Wort verliert.

Vom Hydraulikzylinder zum...

Schnell hatten sich am Markt Hydraulikzylinder als Arbeitsgeräte für diverse Anwendungen durchgesetzt. Die Hersteller entwickelten den Wünschen und Anforderungen ihrer Nutzer entsprechend immer neue Varianten. Auch Liftsysteme sind als so ein Angebot zu begreifen. Hier bestand und besteht immer noch die Herausforderung in der Bewältigung außerordentlicher Transportaufgaben der Schwerlastindustrie. Als Lösungsvorschlag und gleichermaßen Antwort der Hersteller stehen schon seit vielen Jahren verfahrbare Liftsysteme bereit, über deren aktuellen Entwicklungsstand hier berichtet werden soll.

Die Ursprünge der Liftsysteme lassen sich knapp 40 Jahre zurückverfolgen und liegen in den Vereinigten Staaten.



Herr Koschade und Herr Panter von Druckguss, Herr Hanson von Riggers Manufacturing (v.l.n.r.).

Der Autor

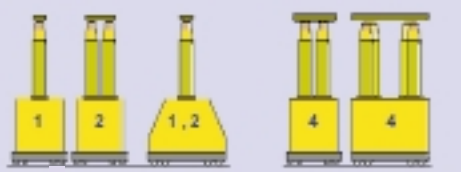
Der Autor Dr. Ing. Jürgen-Michael Poelke ist Professor für Baubetrieb und Management an der Fachoberschule Potsdam.

Bauweisen von Lifteinheiten

Wesentlichster Baustein der Lifteinheit ist ein mehrstufig teleskopierbarer Hubstempel. Eine Lifteinheit der Standard-



Riggers TriLifter mit 65 Tonnen Hubkraft von Kempmann.



Prinzipansichten der Bauarten von Lifteinheiten.

ausführungen vereinigt in sich bis zu vier Hubstempel (Bild oben). Zwei, drei und vier ausfahrbare Teleskopstufen sind je nach Bauart üblich. Zum weiteren Höhen Gewinn wird im Einzelfall noch eine weitere mechanisch aufgesetzte Stufe genutzt. Das bedingt jedoch, dass der Hydraulikzylinder nicht das einzige tragende Element bildet sondern durch ineinander verschobene, mitgeführte Kastenprofile aus hochfestem Stahl ergänzt wird. Damit bewegt man sich bereits inmitten der unterschiedlichen Firmenphilosophien bezüglich der Bauart: J&R Engineering vertreibt bisher grundsätzlich Lifteinheiten in Kastenprofilbauweise mit einem innenliegenden Hubzylinder. Lift Systems dagegen, ursprünglich auf ein bis zwei tragende Hydraulikstempel pro Lifteinheit fixiert, verlässt bei seinen leistungsfähigsten Modellen dieses Prinzip. Nach Ent-

wicklungen, bei denen beim sogenannten „Power Tower“ vier außenliegende Hubstempel das lastaufnehmende Kastenprofil ausfahren, liegt im oberen Leistungsbereich mit dem Modell 34 PT 500 nun ebenfalls ein Hohlkastensystem mit innenliegendem Hubzylinder vor. Allein Riggers Manufacturing verhartet weiter bei der Nutzung der Hydraulikstempel als einziges tragendes Element. Das Unternehmen nimmt mit seinem Modell EZ 804, dass im vergangenen Jahr vorgestellt wurde, gleichzeitig die Spitzenposition bezüglich der Tragfähigkeit für eine Lifteinheit ein. Dennoch liegt die Vermutung nahe, dass auch Riggers die Herstellungskosten und Vermarktungschancen der Produkte nicht aus den Augen verlieren wird. Auch dort ist bekannt, dass die qualitativ und fertigungstechnisch hohen Anforderungen an die Hydraulikzylinder mit dem kostengünstigeren Einsatz hochfesten Stahls als passiv bewegter Hohlkasten im Wettbewerb stehen.

Doch noch einmal zurück zur Tragfähigkeit: Das Leistungsspektrum einer Lifteinheit reicht in Abhängigkeit von der Hubstempelanzahl und Bauart bis 725 Tonnen in der ersten Zylinderstufe. Voll ausgefahren können zur Zeit bis 270 Tonnen bewegt werden.

Die Bauhöhen einer Einheit reichen von 3,0 bis 3,5 Meter, die maximale Arbeitshöhe beträgt 14 Meter. Auf dem deutschen Markt sind Systeme mit einer verfügbaren Höhe bis etwa 8,4 Meter am weitesten verbreitet.

Je nach Bauart liegen die Verladege- wichte der Einheiten bis rund 2,5 Tonnen für den Einstempel-Typ, bis circa vier Tonnen für die Zweistempel-Einheit und bis maximal 16 Tonnen für die leistungsfähigste Einheit mit vier Stempeln.

Mit Lifteinheiten zum Liftsystem

Bei Bau-, Montage- oder Transportaufgaben macht der Einsatz nur einer Lifteinheit in der Regel keinen Sinn. Mindestens zwei Einheiten müssen mit einer Traversen zu einem Portal verbunden werden (2-Punkt-System). Riggers Manufacturing empfiehlt für seine Systeme grundsätzlich diese Koppelung, wobei die große Lastverteilplatte am oberen Ende auch die Anordnung von zwei parallelen Traversen zulässt. J&R Engineering und Lift Systems bieten ihre Einheiten als 2-Punkt



Der TF45/60 mit ausfahrbarem Gegengewicht von Lift Systems.

und 4-Punkt-System an, das heißt mit zwei auf Abstand gehaltenen hintereinander angeordneten Hubportalen. Für die Lasttraversen steht geeignetes Zubehör bereit. Das reicht von einfach einzuhängenden Lastösen, über drehbare Wirbelhaken bis hin zur hydraulischen Verschiebeeinrichtung, die Lastbewegungen in Traversenrichtung erlaubt.



J&R TLS 600 Geräte im Einsatz bei Brückenarbeiten.

Selbstverständlich sind seit vielen Jahren alle Lifteinheiten verfahrbar. In Deutschland wurde zudem von der Firma Krah, Repräsentant für Lift Systems Geräte, eine tragbare handliche Joystick-Steuerung für den Systemeinsatz entwickelt.

Lifteinheiten lassen sich schnell zum Einsatzort transportieren und dort in der Regel problemlos ohne Zuhilfenahme außergewöhnlicher Hebezeuge zum System aufbauen. Dem Vorteil der hohen Tragfähigkeit steht die Notwendigkeit der adäquaten Untergrundvorbereitung gegenüber. Dazu bedarf es im stationären Einsatz entsprechend dimensionierter Lastverteilplatten unter den Einheiten, während beim Verfahren von Lasten den „Schienen“ (ausgesteiften Trägerprofilen mit oder ohne oberseitiger Führungsleiste) diese Aufgabe übertragen wird.

Lösungen mit Liftsystemen

Das Umladen und Versetzen schwerer Anlagenteile (Pressen, Turbinen, Transformatoren, Generatoren, Kessel usw.) gegebenenfalls in Räumlichkeiten mit begrenzter lichter Höhe ist die ureigenste Domäne der Liftsysteme. Im Bauwesen haben sie sich beim Einfahren vorgefertigter Brücken in Quer- oder Längsrichtung (beispielsweise bei zeitlich voneinander unabhängiger Herstellung des Brückenüberbaus und der Widerlager) bewährt. Vor der Einrüstung und Einhausung einer Brücke über eine verkehrsreiche Straße zwecks Sanierung übernahmen Lifteinheiten das notwendige Ausheben und Absetzen auf Hilfskonstruktionen, um mit dem Bauwerk außerhalb des verkehrsbedingten Lichtraumprofils zu bleiben. Beim Anheben alter Stadtbrücken konnten aufwendige Hilfskonstruktionen umgangen werden. Nutzt man Liftsysteme auf wassergängigen Transporteinheiten (Pontons, Leichter usw.), so lassen sich lastabhängige Eintauchtiefen des

Schwimmkörpers beim Be- und Entladen schnell ausgleichen und übliche Pumpvorgänge vermeiden.

Auch kombinierte Einsätze von Liftsystemen mit Kranen, Spannritzenhubsystemen oder der Fluidtechnik wurden erfolgreich durchgeführt. Dem findigen Fachmann eröffnet sich ein weites Feld eigener Ideen.

Weitere Entwicklungsmöglichkeiten

Auch wenn sich Liftsysteme im Schwerlastbereich seit Jahren etabliert haben, ist noch erhebliches Entwicklungspotenzial anzutreffen. Dabei geht es weniger um Grundsatzfragen - die können als gelöst gelten. Vielmehr darf der Nutzer noch einen höheren Komfort erwarten. Das gilt zum Beispiel für die Systembedienung und -überwachung, das gilt für die last- und wegabhängige Synchronisation aller Bewegungen (auf, ab, vorwärts und seitwärts) insbesondere, wenn die statisch bestimmte Lagerung verlassen wird, also gleichzeitig mehr als vier Lifteinheiten zum Einsatz kommen. Eine weitere Steigerung der Tragfähigkeit einer Einheit



Die Bedieneinheit mit elektronischer Anzeige von Höhe, Fahrweg und Seitenvorschub entwickelt von Krah.

erscheint nicht sonderlich sinnvoll, anders dagegen die Erhöhung des Lastaufnahmevermögens durch Einsatz vieler „kleinerer“ Einheiten, denn jeder Untergrund ist nicht beliebig hoch belastbar. Auf der Sicherheitsseite wäre eine Anzeige, die das Risiko des Systemausfalls (z.B. durch Schiefstellung, einseitige Untergrundsetzung, Druckabfall, Horizontalkräfte am Kopf usw.) einfängt, wünschenswert.

Es gibt noch einiges zu tun. Die Möglichkeiten der Elektronik werden auch hier noch zu erheblichen Verbesserungen führen. Man darf der Entwicklung gespannt entgegen sehen. **K&B**

Anzeige