	Technische Kundeninformation	KI0111d0
	Mechanische Ursachen für "schlechtes" Fahrverhalten der Aufzugsanlage	13.11.01
		Seite 1 von 5

Mechatronik für Aufzugsmonteure und Antriebstechniker, Teil 10

Von Dipl. Ing. Götz Benczek und Swetlana Wahnsiedler
(Dietz-electronic GmbH)

1 Umlenkrollen und Treibscheiben als Ursache für schlechtes Fahrverhalten.

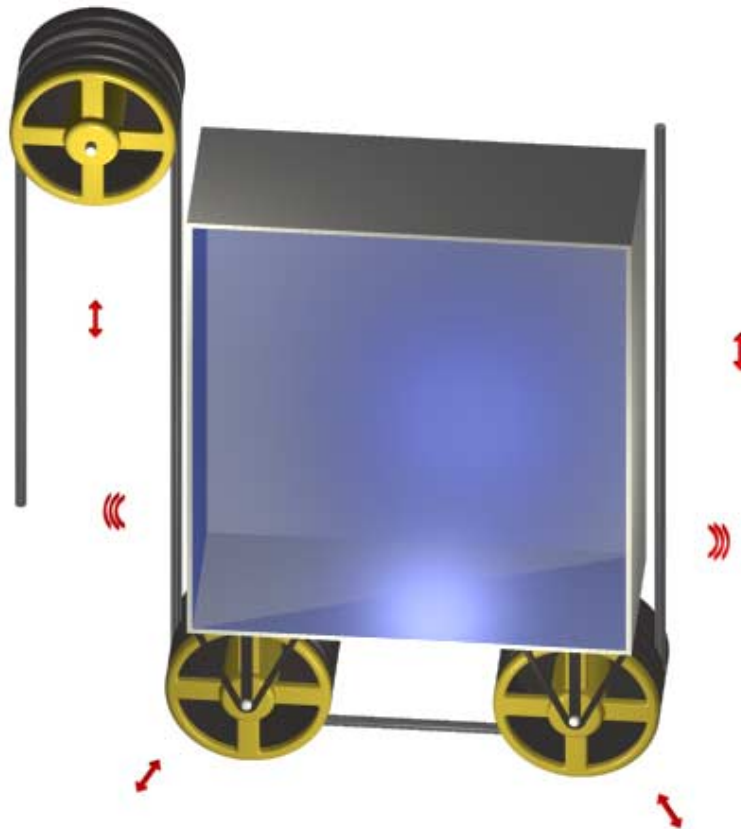
So manche moderner Aufzugsanlage überrascht in der Praxis mit einer extrem schlechten Laufkultur. Trotz modernster Antriebstechnik fahren viele alte Anlagen mit einem deutlich besseren Komfort als vergleichbare Neuanlagen.

Die Gründe hierfür können dabei sehr verschieden sein. Meistens ist es eine unglückliche Kombination mehrerer Ursachen. Heute wird zuerst auf der elektrischen bzw. elektronischen Seite gesucht, wenn die Fahreigenschaften des Aufzugs schlecht sind. Wir werden daher in einem späteren Kapitel auf die Programmierung und Parametrierung des elektrischen Antriebs noch detailliert eingehen und wollen hier voraussetzen, dass das System (hier Motor und Frequenzumrichter) optimal eingestellt worden ist, und die Anbindung an die externe Aufzugssteuerung ebenfalls perfekt funktioniert.

Trotzdem beanstandet der Kunde z. B. ein Schwingen und Dröhnen in der Kabine. Auf den ersten Blick ist der Effekt nicht zu erklären. Messungen mit Körperschallgeräten ergeben aber eine Frequenz, die von der Fahrgeschwindigkeit abhängig ist. Oft sind es sehr niedrige Frequenzen unterhalb 5 Hz.

Betrachtet man die Lift-Mechanik etwas genauer, ist die Ursache schnell gefunden: Die Umlenkrollen sind einer der häufigsten Ursachen für "tanzende" Kabinen und undefinierte Vibrationen.

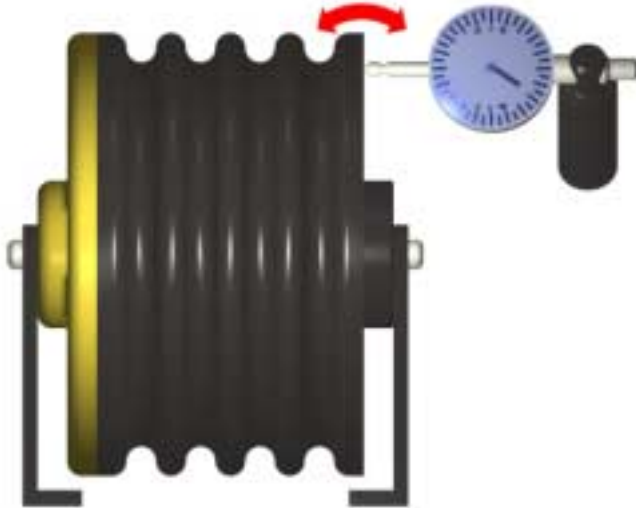
Umlenkrollen sind meistens Gußteile (z. B. Grauguß oder Kunststoffe). Die Rollen werden auf CNC-Maschinen nachbearbeitet (Drehen, Fräsen und Honen usw.). Aus Kostengründen werden die Vorschübe der Automaten extrem schnell eingestellt, damit in kurzer Zeit möglichst viel Material bearbeitet werden kann. Hohe Vorschübe bedingen auch hohe Spannkraften. Der Druck durch Vorschub und Spannfutter verformt das Werkstück. Eine so gefertigte Rolle ist nicht mehr rund, was zwangsläufig zu Vibrationen (mehrere Perioden pro Umlauf) führt. Die Vibrationen werden über die Seile an den Fahrkorb gegeben und erzeugen ein typisches Dröhnen in der Kabine (**Bild 33**).



Ebenfalls sehr unangenehm sind die Schwingungen und Schwebungen im Bereich von z. B. nur 1-2 Hz. Wenn auch hier ein proportionales Verhalten zur Fahrgeschwindigkeit vorliegt, wird die Ursache z. B. in einem Höhenschlag der Umlenkrolle liegen (**Bild 31**).



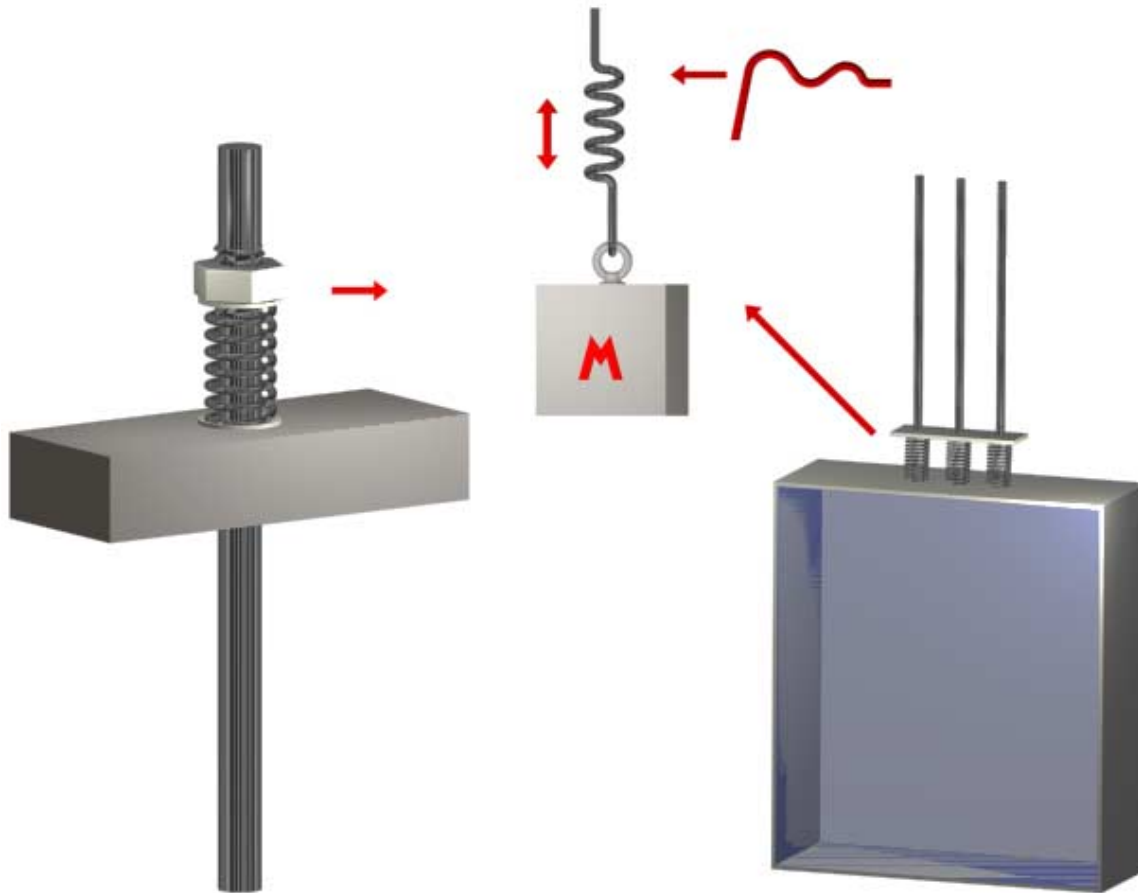
In einigen Fällen kommt auch noch ein seitlicher Schlag hinzu, die Schwingung ist dann auch noch mit Geräuschen verbunden, da die Seile wie Saiten pendeln können (**Bild 32**).



Der Grund für derartiges Verhalten der Rollen ist einerseits eine falsche (sicherlich zu schnelle) Bearbeitung, andererseits werden die Ruhezeiten für das Rohmaterial nicht eingehalten (Gußteile müssen vor der Bearbeitung eine bestimmte Zeit ruhen, um innere Spannungen abbauen zu können). Die Qualitätskontrolle sieht auf ersten Blick oft nicht, welche miserable Qualität eingebaut wird. Ein Tip hierzu: Stecken sie die Rolle auf einen Lagerzapfen, damit Sie diese frei drehen können. Messen Sie Seiten- und Höhenschlag: Gute Rollen/Treibscheiben haben eine Genauigkeit $\pm 0,01\text{mm}$ (gemessen an den Flanken der Lauffrille). Werte oberhalb $\pm 0,03\text{mm}$ müssen Sie nicht akzeptieren! Schicken Sie derartige Ware an den Hersteller zurück, Ihr Aufzugs-Endkunde wird es Ihnen danken.

2 Seile, Wiege- und Ausgleichsfedern als Ursache für schlechtes Fahrverhalten.

Nachdem Sie Rollen und Treibscheibe geprüft haben (und gegebenenfalls entsprechend ausgetauscht haben), sollte der Lift nun ohne Schwingen und Dröhnen perfekt laufen. Sollte trotzdem eine merkliche Schwebung in der Kabine auftreten, die zudem nicht direkt in Abhängigkeit mit der Fahrgeschwindigkeit zu sein scheint, so haben wir es mit einer Masse-Feder-Resonanz zu tun. In der Regel ist es tatsächlich eine reale Feder, wie sie entweder zum Ausgleich der Seilbelastung oder zur Realisierung einer mechanischen Lastmessung eingesetzt wird (**Bild 34**). Im ungünstigsten Fall kommt das Lift-System hierdurch in eine Resonanz, die dann zu sehr unangenehmen Schwebungen führen kann.



Man kann hier meistens durch Änderung der Feder (z. B. härtere Kennlinie wählen) den Resonanzpunkt so verschieben, dass die Schwebung unterdrückt wird. Lastmessungen, die auf mechanische Feder-Wegmessung basieren, sollten überhaupt nicht mehr zur Anwendung kommen. Gute elektronische Systeme verwenden Dehnungsmeßbrücken, welche z. B. in Seilklemmen integriert werden und völlig auf Federsysteme verzichten. Die letzte Möglichkeit, warum ein Aufzug in der Fahrt zu Schwingungen neigen kann, ist eine hohe Hubhöhe in Verbindung mit ungeeigneten Seilen. In diesem Fall ersetzt das Seil selbst die Feder. Die natürliche Elastizität des Aufzugseils kann eine so ungünstige Zeitkonstante aufweisen, dass wieder ein schwingungsfähiges Gebilde entsteht. Der Fahrkorb und auch das Gegengewicht bringen sich über die Seile zum Schwingen. Es ist relativ schwierig, diese Tatsache zu verhindern. Die Verwendung möglichst "harter" Seile wirkt dem Effekt entgegen. Das Spannen von Unterseilen dämpft die Schwebung auch gut, ist aber aufwendig. Wenn noch Rillen frei sind, können durch Einsatz weiterer Seile in einigen Fällen Verbesserungen erreicht werden. Die beste Lösung ist aber, ein anderen Seiltyp zu probieren. Früher selbstverständlich, heute kaum noch anzutreffen: Seile sollten stets mit wechselndem Drall eingezogen werden, so wird ein gewisser Drang zur bevorzugten Torsion ausgeglichen und die Seilführungen gleichmäßiger belastet. Große Seilabstände wirken wie Gummibänder (**Bild 35**). Hierbei kommt erschwerend hinzu, dass sich große Temperaturunterschiede auch auf die Seilresonanzen auswirken. Eine korrekte Auslegung von Fahrkorbgewicht und Seiltyp ist nicht zu unterschätzen.

