

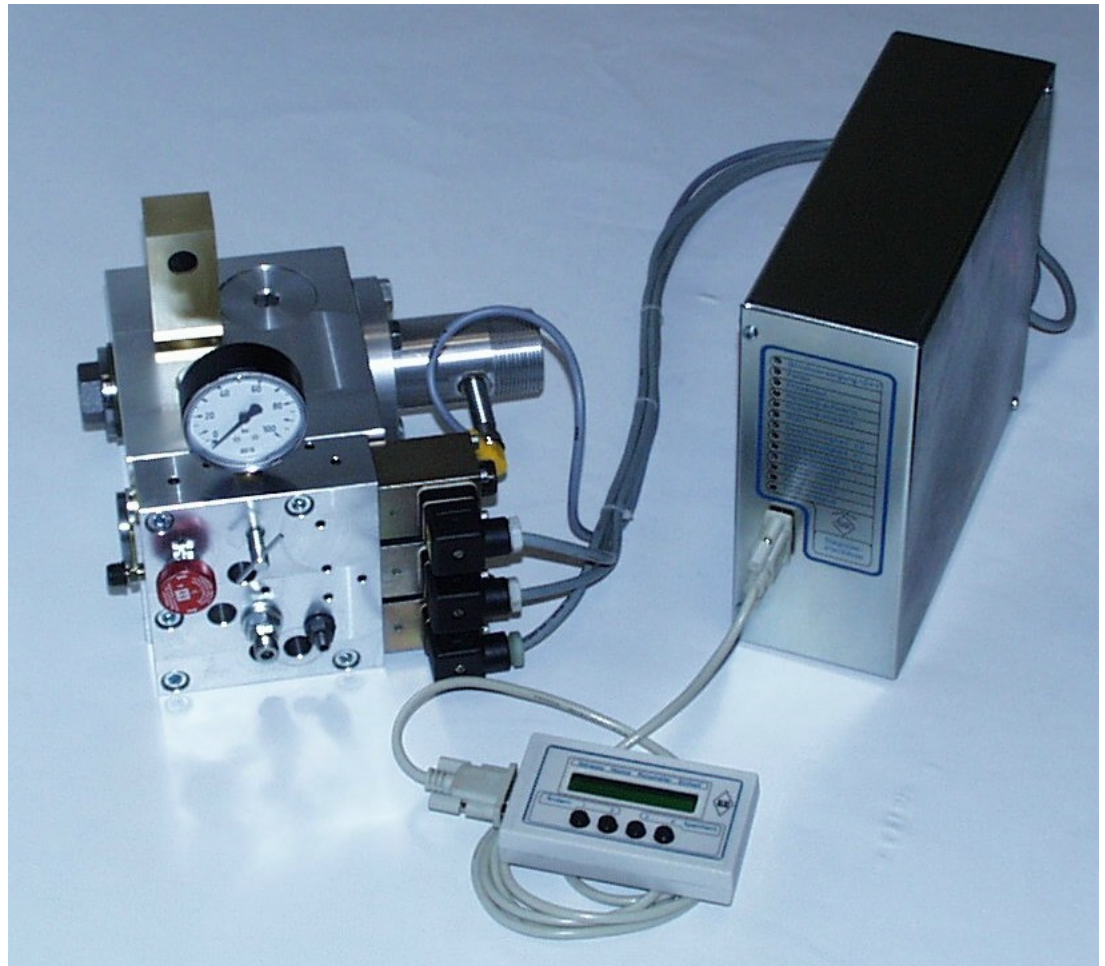
# Beispiele, Zahlen und Fakten zu modernen, sparsamen und leisen Hydraulikantrieben

Schwelmer Symposium

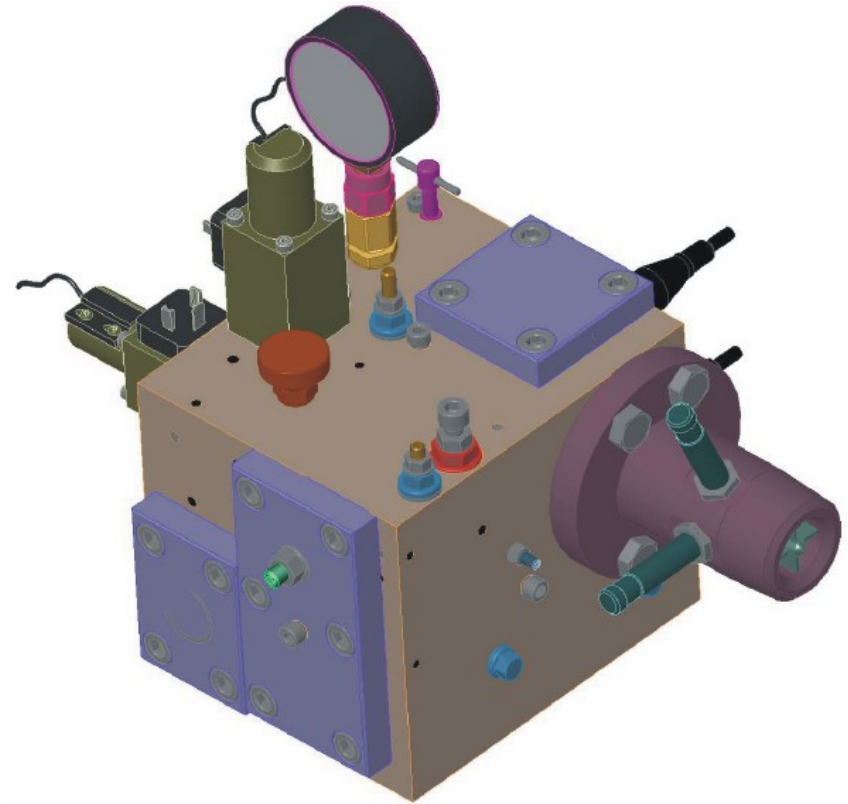
2012

## Aufzugregelsystem AZRS

- Vollständig geregelte Aufzugsfahrt
- 3 Baugrößen bis 1000 l/min lieferbar
- Last- und temperaturunabhängig
- Alle Parameter digital programmierbar
- Einfache Einstellung und Wartung



## Frequenzregelsystem AZFR

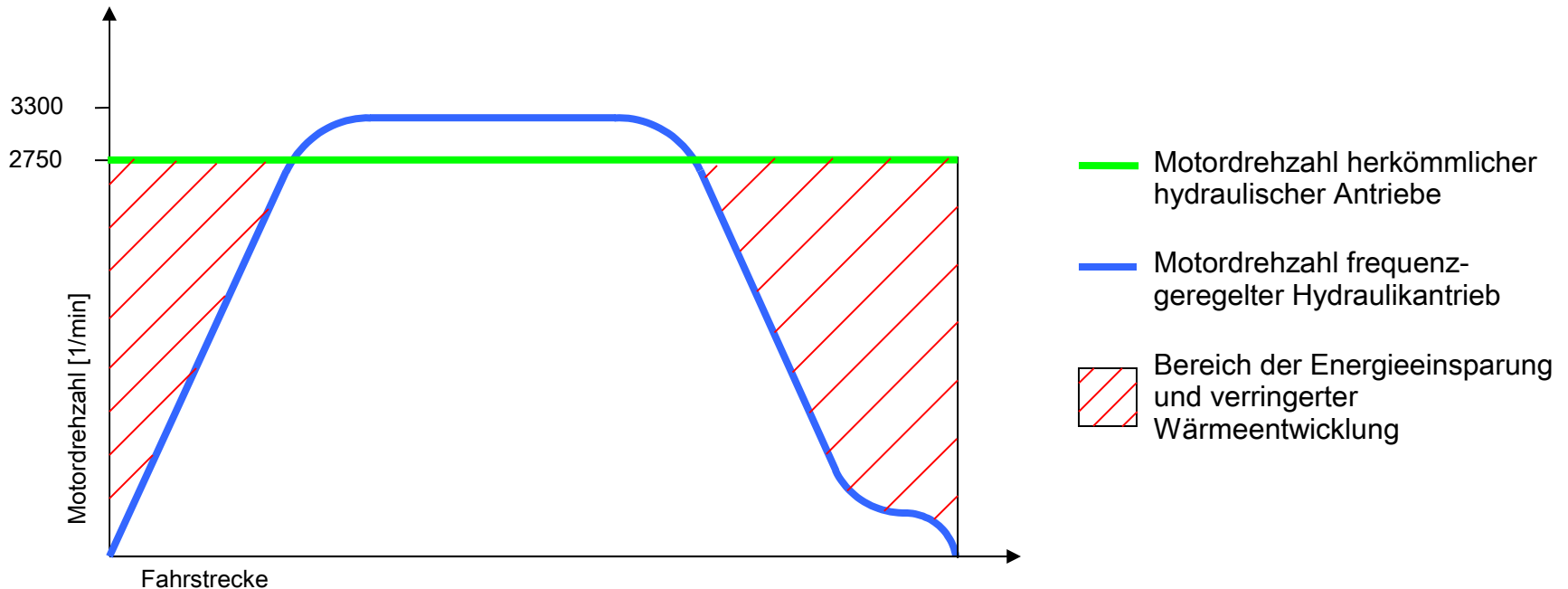


## Variable Förderleistung

Durch die stufenlos geregelte Drehzahl des Antriebsmotors entsteht eine variable Förderleistung des Antriebes.

Aus diesem Grund kann die Förderleistung, speziell in den Bereichen der Beschleunigung und der Verzögerung der Fahrgeschwindigkeit angepasst werden.

Ein teilweises Umpumpen durch den Steuerblock findet nicht mehr statt, dadurch reduziert sich der Energiebedarf und die Wärmeentwicklung wesentlich.



## Reduzierter Energiebedarf

Die verbesserte Energie- und Wärmebilanz entsteht ausschließlich in den Bereichen Beschleunigung, Verzögerung und Schleichfahrt.

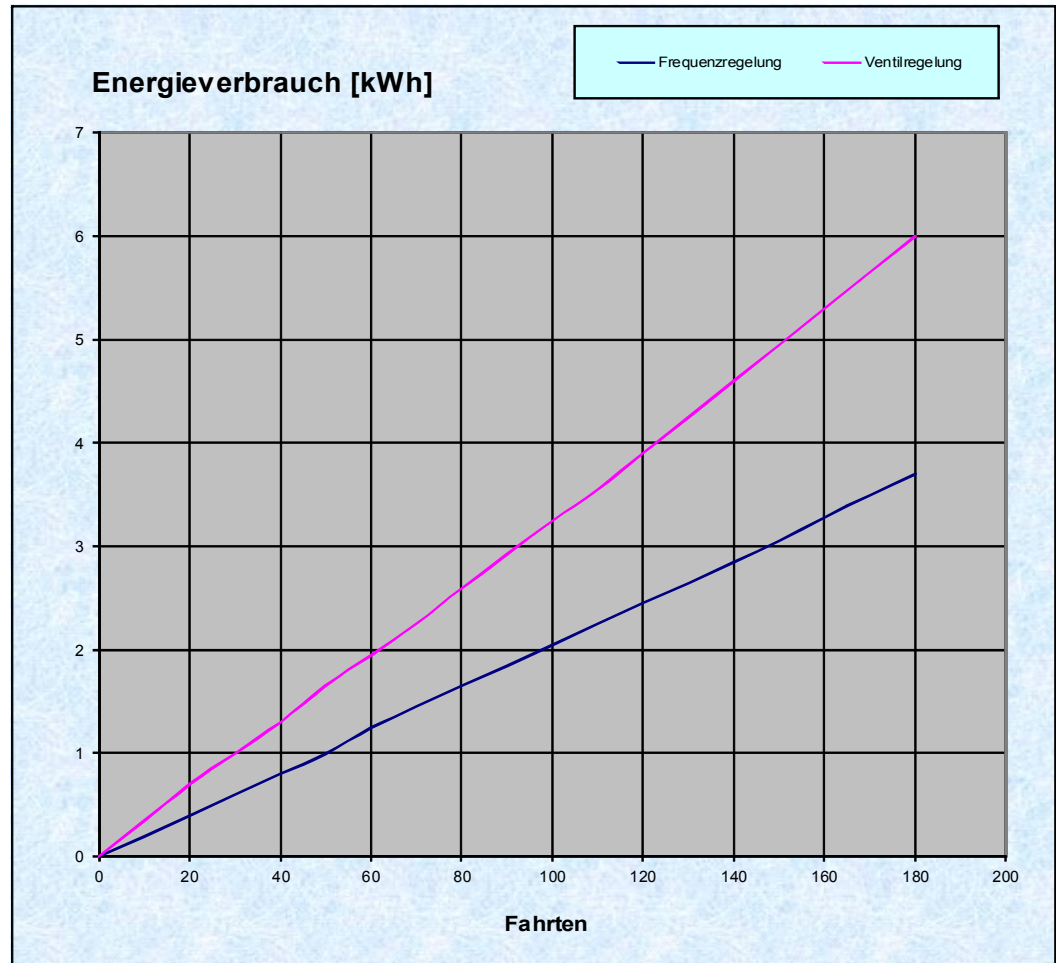
Daraus resultiert:

**Je häufiger die einzelnen Etagen angefahren werden, d. h. je öfter der Aufzug beschleunigt und verzögert, desto effektiver ist der frequenzgeregelte Antrieb.**

**Reduzierung des  
Energieverbrauchs um**

**20 - 37 %**

## Aufzug mit 2 Haltestellen

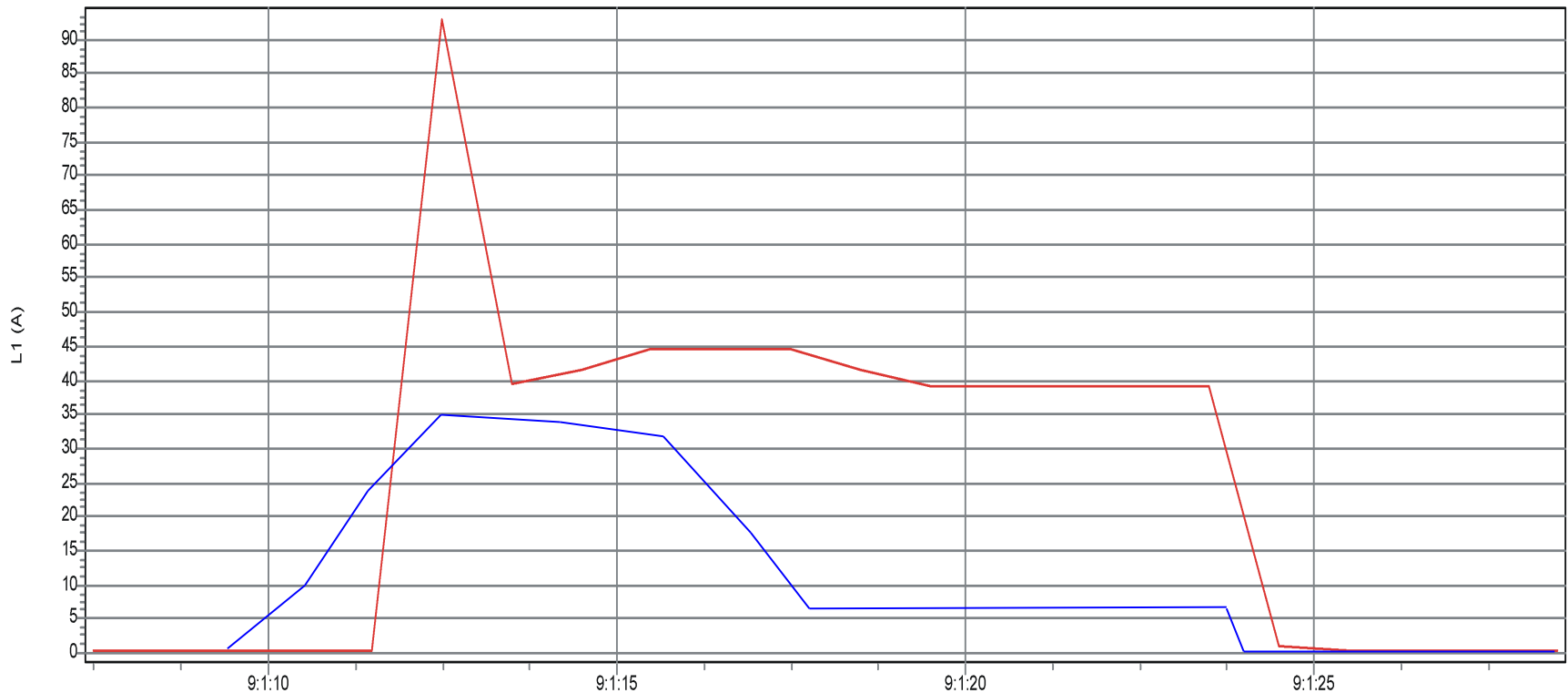


## Reduzierter Anlaufstrom

Durch das systembedingte langsame Loslaufen des Antriebsmotors reduziert sich der Anlaufstrom des Antriebes wesentlich. Dadurch kann auf den Einsatz eines Sanftanlaufgerätes verzichtet werden

### Diagramm Motorstrom

Ventilregelung — Frequenzregelung —

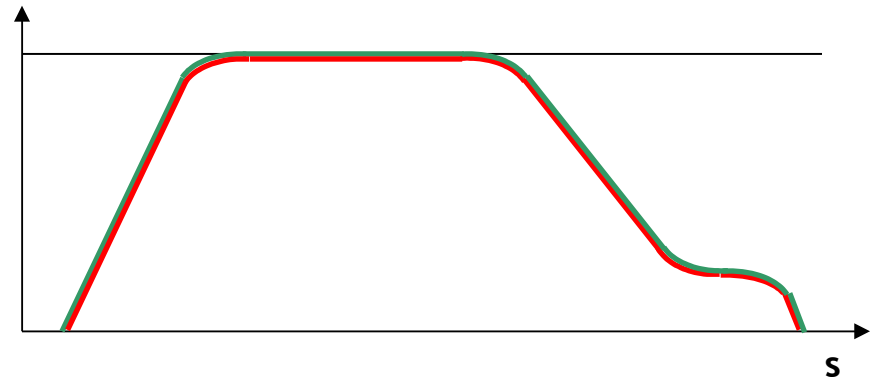


## Auslegung des Antriebes

Variante 1  $V = \text{konstant}$

Herkömmliche Art der  
Antriebsauslegung

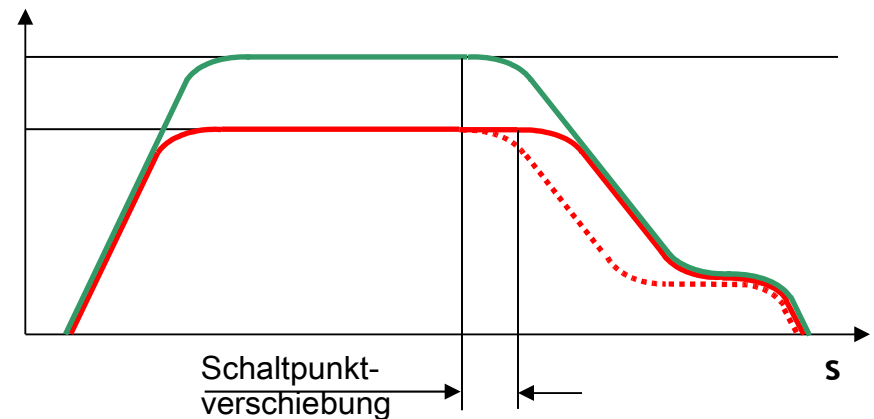
$V$  leer  
 $V$  voll



Variante 2  $P = \text{konstant}$

Die maximale Leistungsaufnahme  
aus dem Stromnetz ist bei Voll- u.  
Leerlast gleich.

$V$  leer  
 $V$  voll



## Silution

**Technische Daten:** Nutzlast 630kg  
Fahrkorbgewicht 660kg  
Einseitige Zuladung  
Förderhöhe 9000mm

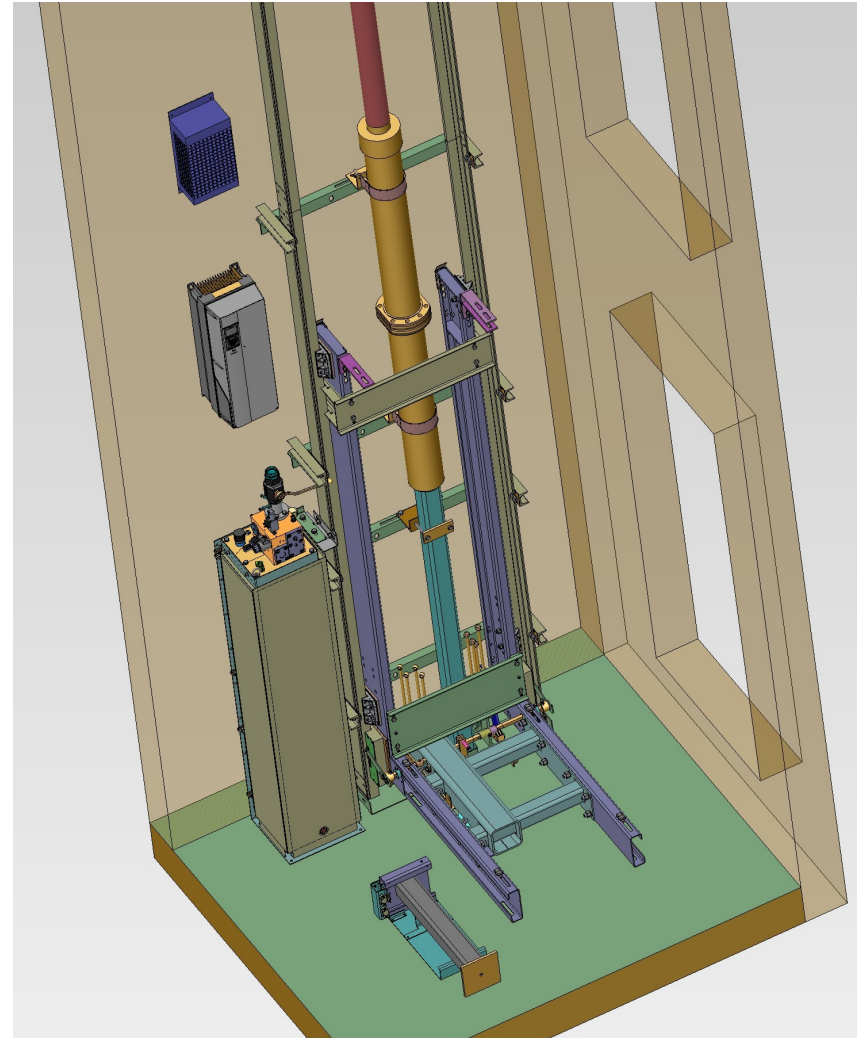
## Antrieb ECO SPIN

### Geschwindigkeit

v konstant 0,56 m/s  
p konstant 0,56 m/s  
p konstant 0,45 m/s

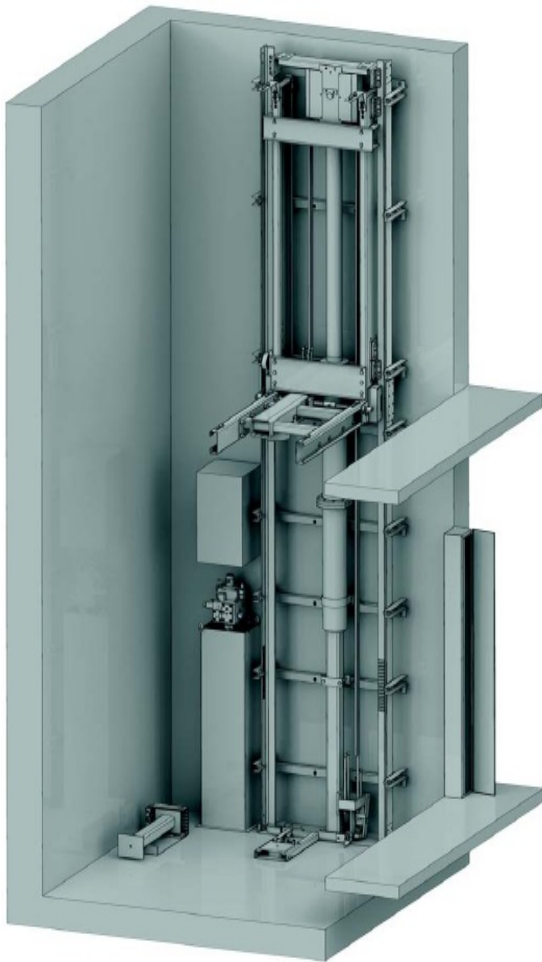
### Max. Nennstrom

33A  
22A  
17A





## Silution



- Aggregat und Umrichter im Schacht
- Geräuscharm durch:
  - optimierter Ölfluss
  - Wegfall der Motorschütze
  - keine Zischgeräusche
- Reduzierung der Anlaufströme durch Variante  $p = \text{konstant}$

## Silution - Geräuschemissionen

Die Geräuscentwicklung ist bei im Schacht angeordneten Aggregaten besonders zu berücksichtigen.

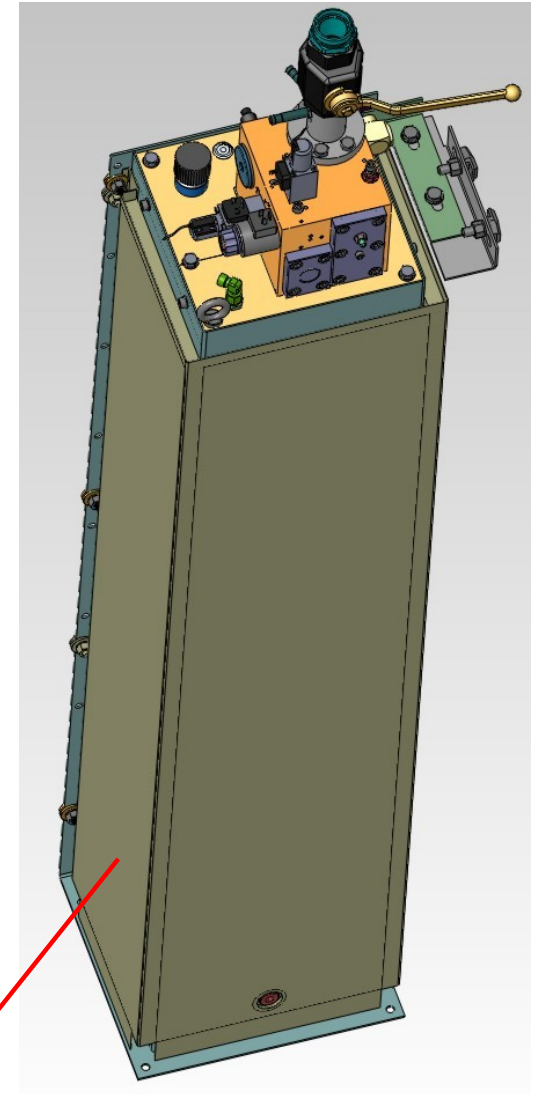
Daher beziehen sich die Messwerte im Folgenden auf die Aggregatausführung AZH-T zur Aufstellung in der Schachtgrube.

### Messwerte mit Geräushdämpfung

Q=630kg, F=750kg, v=0,56m/s, p=13kW, Beladung Halblast

	AUF	AB
In der Kabine	<b>47 dB(A)</b>	<b>49 dB(A)</b>
Vor der Kabine	<b>47 dB(A)</b>	<b>44 dB(A)</b>

Geräushdämpfung



## Verfügbarkeit von Aufzugsanlagen

Unter Verfügbarkeit verstehen wir die Betriebsbereitschaft des Aufzuges innerhalb von der Norm festgelegten Grenzen:

**Laut EN81-2 soll die mittlere Triebwerkstemperatur zwischen +5 °C und +40 °C liegen.**

Alle marktgerechten Antriebe erlauben allerdings einen Betrieb bis mindestens 60 °C Oeltemperatur. Aus diesem Grund wurden alle Versuche für die Baumusterprüfungen und für die Angaben in den Betriebsanleitungen zwischen +5 °C und +60 °C Oeltemperatur durchgeführt und auch vermerkt:

**20 cSt (60 °C) - 300 cSt (10 °C)**

**20 cSt (40 °C) - 150 cSt (5 °C)**

Innerhalb dieser Grenzwerte müssen:

- die Funktionssicherheit gegeben sein
- die Anforderungen gemäß Anhang A3 sichergestellt werden
- der Fahrkomfort gleichbleibend gut sein

## Umsetzung

### 1. Generelle Maßnahmen zur Steigerung der Verfügbarkeit

#### a) Wahl des passenden **Hydrauliköls**

Die Wahl der Viskositätsklasse des Hydrauliköls sollte den örtlichen Gegebenheiten nach erfolgen.

#### b) Sicherstellung der **Be- und Entlüftung** des Maschinenraums

Die Berechnung des Wärmehaushalts des Antriebes basiert auf einer funktionierenden Be- und Entlüftung.

#### c) Wahl der optimalen **Einstellung** bei der Ventilregelung.

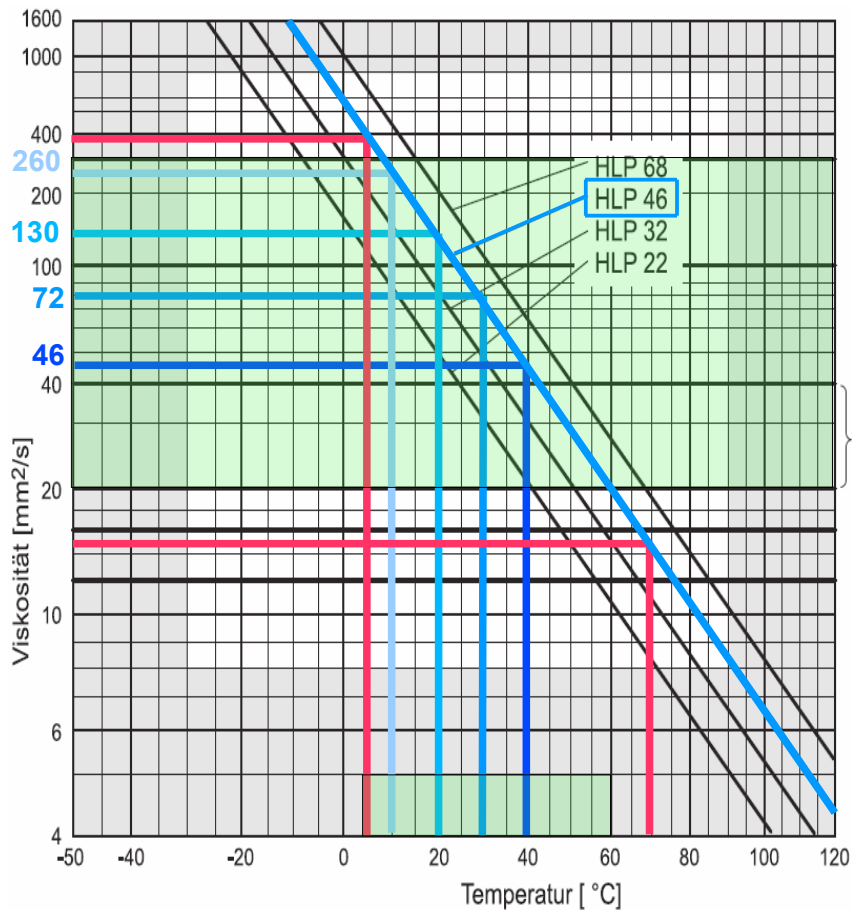
- kurze Losfahrzeiten
- kurze Schleichfahrzeiten

#### d) Wahl der optimalen **Geschwindigkeit** für Kurzhaltestellen.

Die Möglichkeit zur Anwahl einer Zwischengeschwindigkeit statt Schleichgeschwindigkeit für Kurzhaltestellen vermindert Fahrzeiten und Ölerwärmung.

## Umsetzung

### Viskositätsänderung von HLP 46

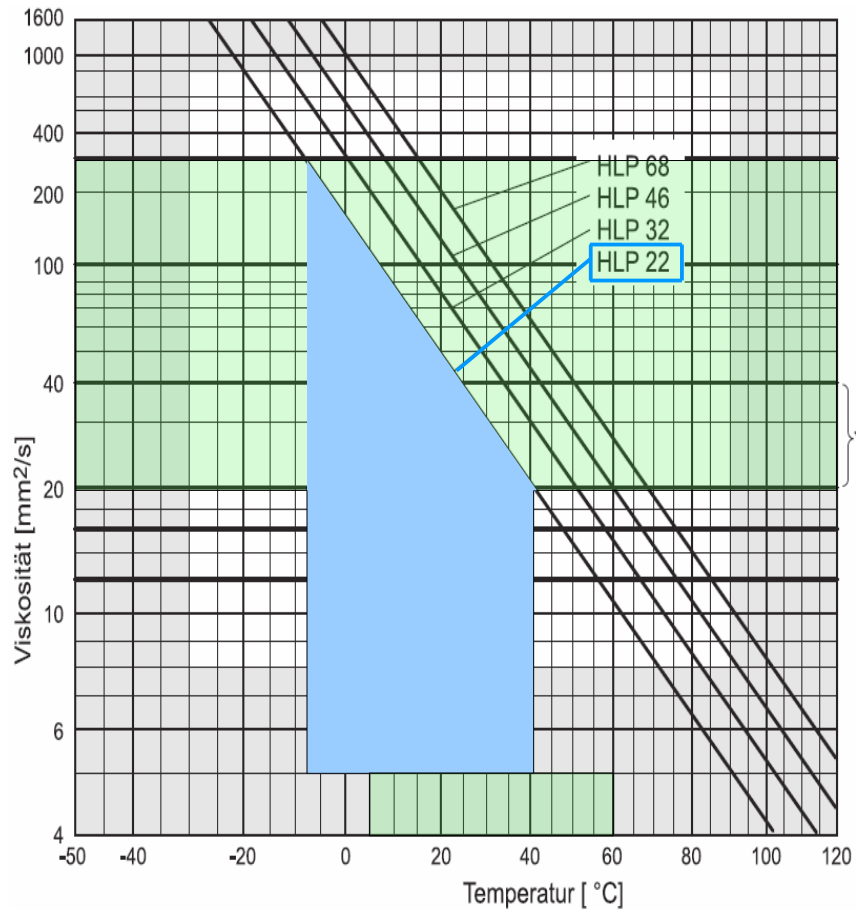


- Diese Öltemperaturen können mit einem Öl der Viskositätsklasse HLP 46 abgedeckt werden.
- Diese Öltemperaturen können mit einem Öl der Viskositätsklasse HLP 46 **nicht** abgedeckt werden.

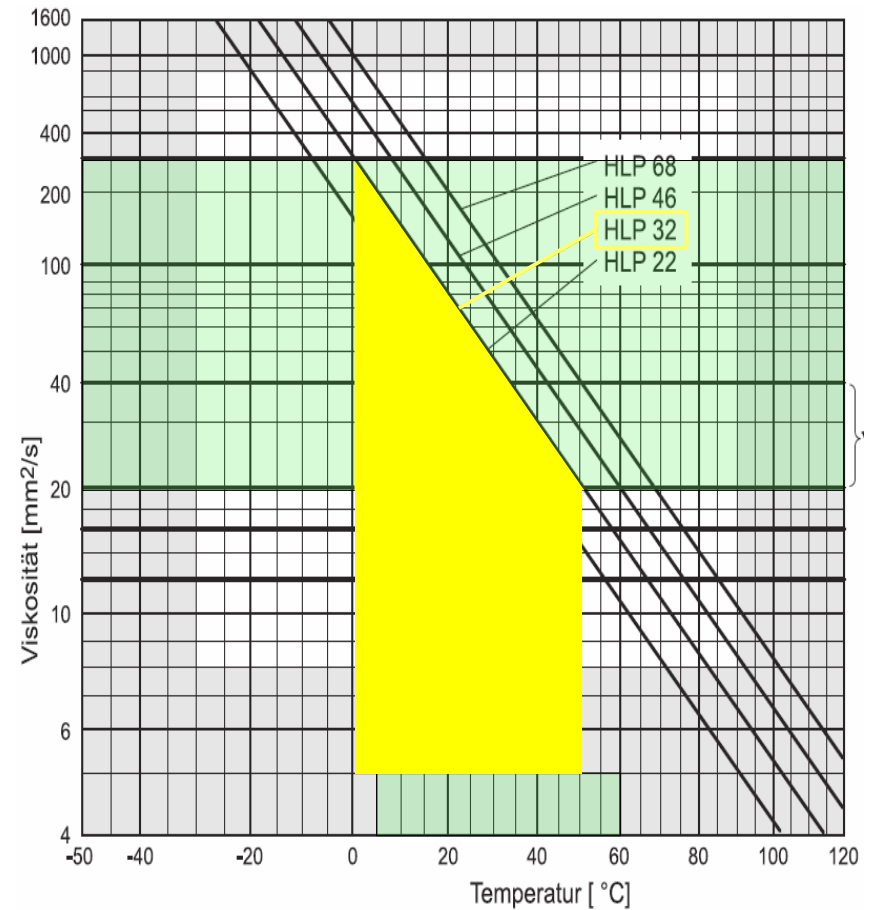
## Umsetzung

## Einsatzbereiche von Hydraulikölen

### HLP 22



### HLP 32

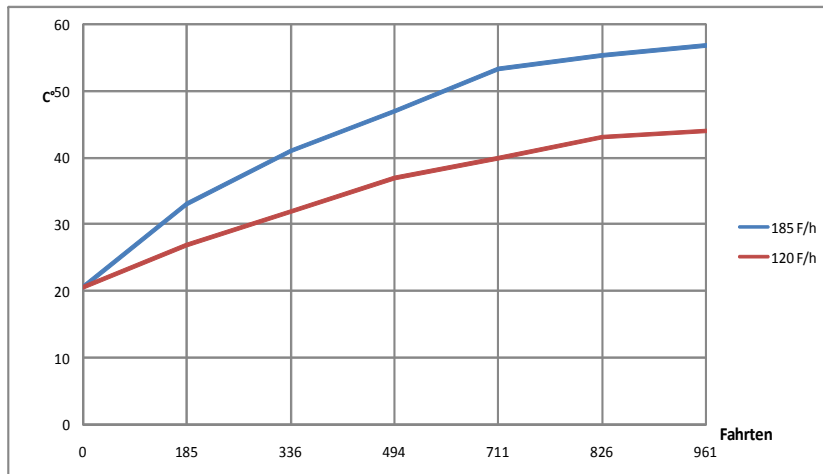


## Umsetzung

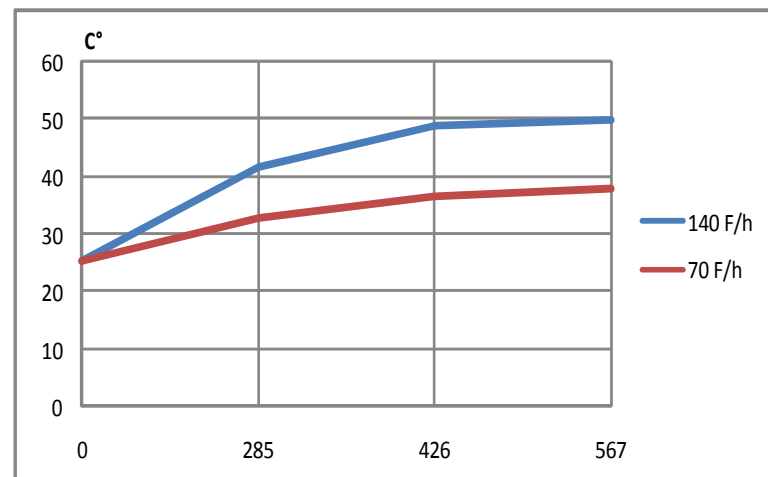
### Frequenzregelung AZFR

Systembedingt ist hier die Ölerwärmung wesentlich geringer als bei einer Ventilregelung.

Beispiel Messturm 185 und 120 F / h  
 $Q=630\text{kg}$ ,  $F=700\text{kg}$ ,  $v=0,56\text{m/s}$ , Halblast



Beispiel Lastenaufzug 140 und 70 F / h  
 $Q=3500\text{kg}$ ,  $F=1700\text{kg}$ ,  $v=0,44\text{m/s}$

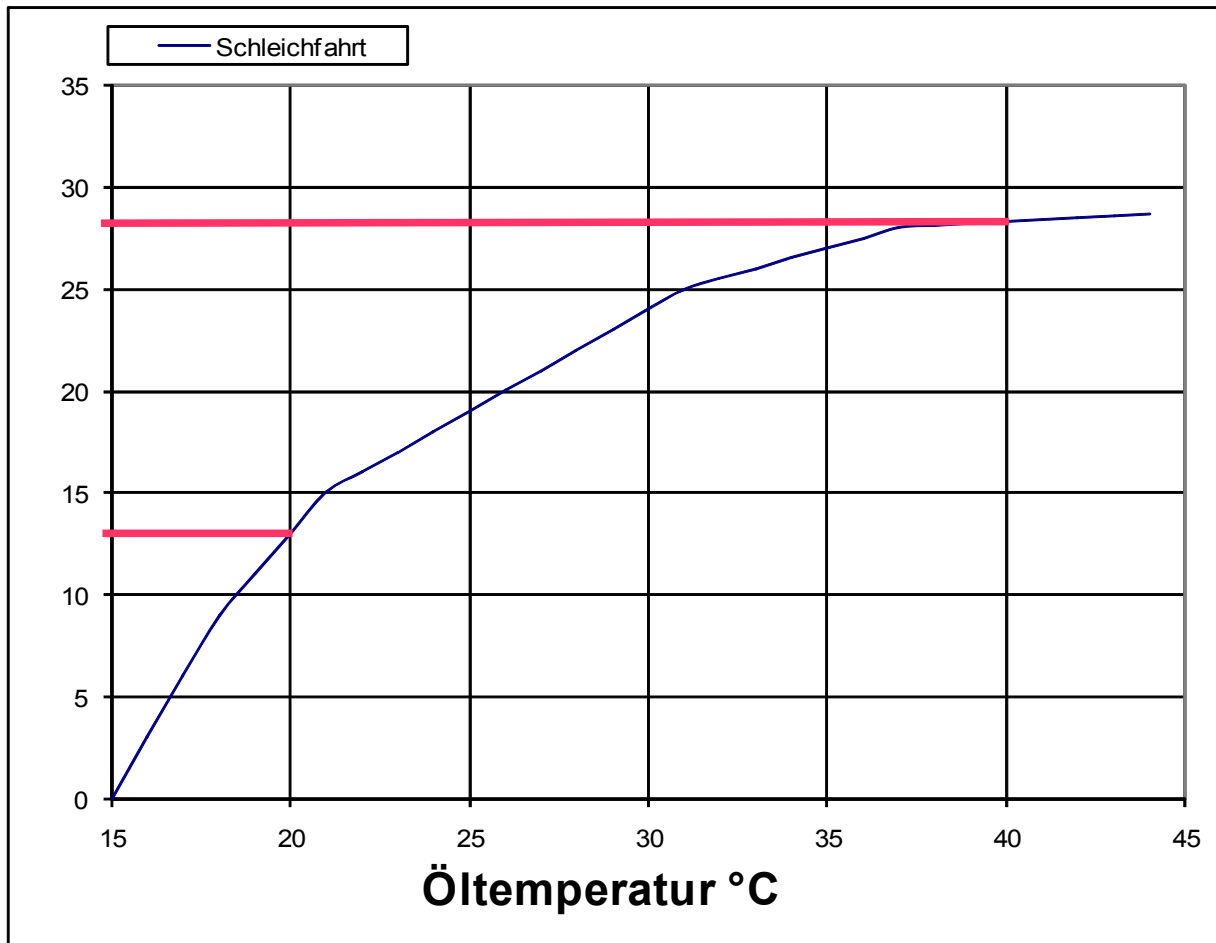


Bei maximal 120 Fahrten/h wird auch ohne Verwendung eines Kühlers eine Öltemperatur von 45 °C nicht überschritten.

**Aus diesem Grund empfiehlt sich hier der generelle Einsatz eines Hydrauliköls der Viskositätsklasse HLP 32.**

## Umsetzung

### Optimierung der Fahrkurve



Länge der  
Schleichfahrt in  
Abhängigkeit von  
der Temperatur.

**Beispiel:**  
Anlage eingestellt bei  
20 °C ergibt einen um  
15mm längeren  
Schleichweg bei 40 °C



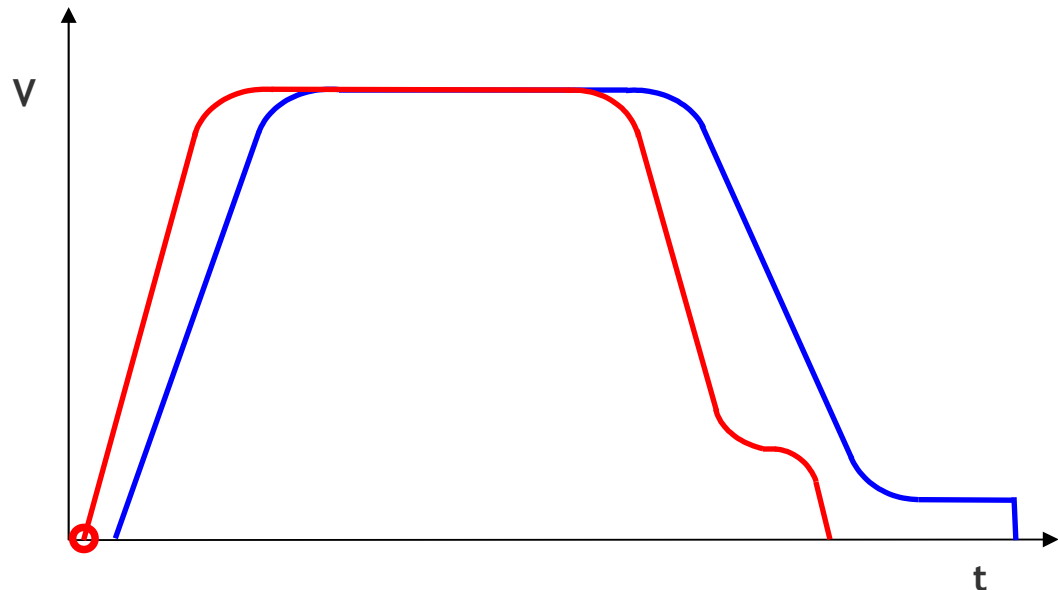
## Umsetzung

### Optimierung der Fahrkurve

Die Verfügbarkeit des Aufzuges steigt, je kürzer die Fahrzeit ist.

Bei dem Frequenzregelsystem wurden zahlreiche Maßnahmen getroffen, um die Fahrzeit zu verkürzen:

1. Schnellstart
2. Höhere Beschleunigungs- und Verzögerungswerte
3. Größere Schleichgeschwindigkeit durch geregelten Softstop
4. Kürzere Schleichfahrzeiten durch temperatur-unabhängigen Betrieb



## Messwerte an Aufzügen

### Beispiel 1: Wohn- und Geschäftshaus in Wiesbaden

#### *Beschreibung des Aufzuges*

Nutzlast:	630kg
Fahrkorbgewicht:	1380kg
Förderhöhe:	16,5m
Geschwindigkeit alt / neu:	0,6 / 0,72m/s (+20% )
Tragmittel:	1 Heber, Ø140mm, 1:2

#### *Ziele der Modernisierung:*

- Verringerung der Energieaufnahme
- Verminderung der Geräuscentwicklung
- Verbesserung des Fahrkomforts
- Erhöhung der Verfügbarkeit durch größere Geschwindigkeit

#### *Durchführung:*

Es wurde das bestehende Aggregat mit einem geregelten Steuerblock durch eine ALGI- Frequenzregelung mit KW-Umrichter ersetzt und die Steuerung erneuert.

## Messwerte an Aufzügen

### Ergebnisse:

#### 1. Verringerung der Energieaufnahme

Die aufgenommene Energie wurde mit Hilfe eines Fluke-Messgerätes über 5 Zyklen (Hub- und Senkfahrten) gemessen. Der Fahrkorb bewegte sich dabei über 2 Etagen, was dem üblichen Nutzungsprofil des Aufzuges entspricht.

Gemessener Energiebedarf vorher: 461 Wh

nachher: 407 Wh (bei 20% höherer Geschwindigkeit)

Die entspricht einer Verminderung der Energieaufnahme um 12% bei gleichzeitiger Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit um 20% .

#### 2. Verringerung der Geräuschentwicklung

Es wurden die Geräusche jeweils im Maschinenraum und in der Kabine gemessen.

Gemessener Geräuschpegel in der Kabine

*aufwärts* vorher: 47 - 52 dBA

nachher: 45 - 48 dBA = ca. -6%

Gemessener Geräuschpegel in der Kabine

*abwärts* vorher: 47 - 52 dBA

nachher: 43 - 46 dBA = ca. -10%

Gemessener Geräuschpegel im Maschinenraum

*aufwärts* vorher: 68 - 72 dBA

nachher: 58 - 60 dBA = ca. -15%

Gemessener Geräuschpegel im Maschinenraum

*abwärts* vorher: 68 - 69 dBA

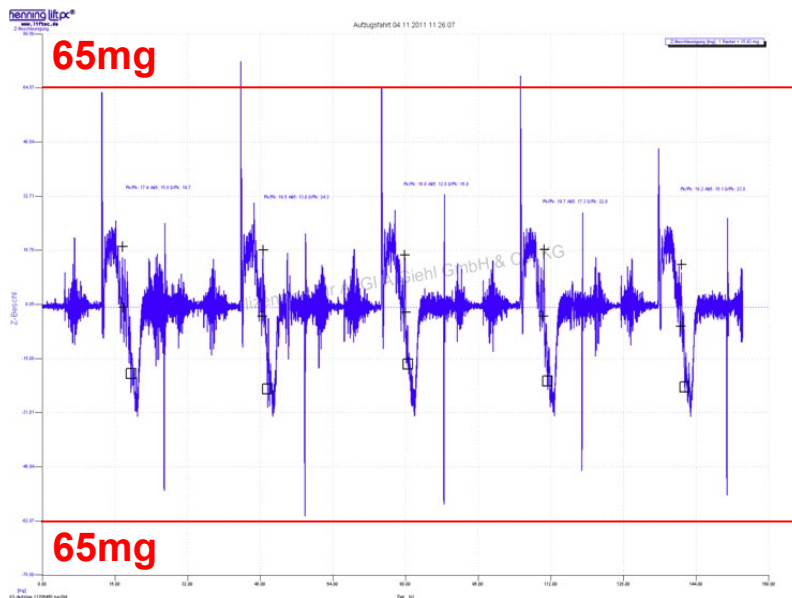
nachher: 61 - 65 dBA = ca. -8%

## Messwerte an Aufzügen

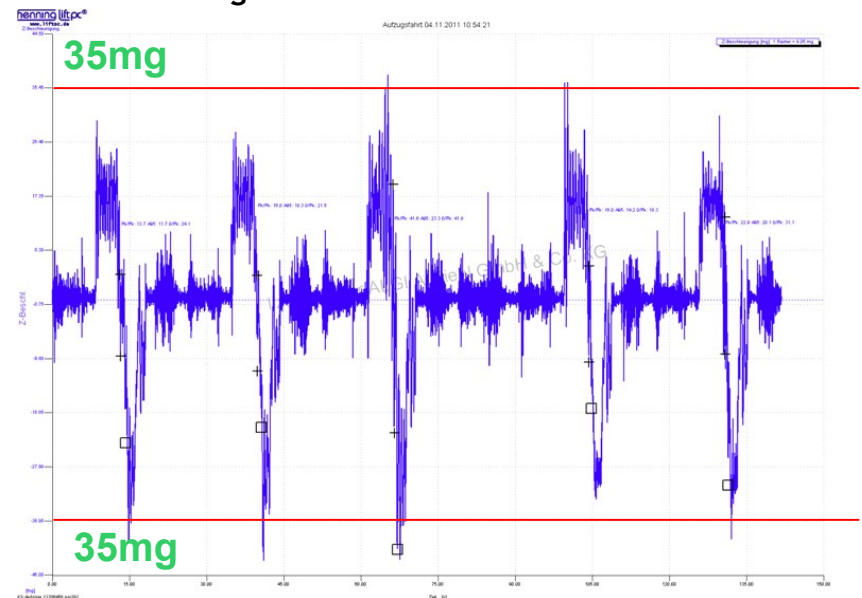
### 3. Verbesserung des Fahrkomforts

Zur Beurteilung der Fahrqualität wurden mit dem Henning-Messsystem die Beschleunigungswerte in Fahrtrichtung aufgezeichnet.

Das Fahrverhalten war in beiden Fahrtrichtungen annähernd gleich.



**Vorher:** Losfahr- und Anhalteruck im Bereich von 65 mg.



**Nachher:** Größte Beschleunigungswerte beim Verzögern durch die Spitzbogenfahrt. Anfahr- und Anhalterucke immer unter 15mg.

## Messwerte an Aufzügen

### 4. Erhöhung der Verfügbarkeit

Durch die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit verminderte sich die Fahrzeit *pro Etage* von 13 auf 9,5s. **Dies entspricht einem Wert von -27% .**

Mit zunehmendem Fahrweg vermindert sich dieser Wert auf ca. 20% , weil der kürzere Schleichfahrweg weniger zur Geltung kommt.

### *Zusammenfassung*

Es konnten alle gesteckten Ziele erreicht werden, bei einer Verminderung der Betriebskosten und einer verringerten Wärmeentwicklung.

## Messwerte an Aufzügen

### Beispiel 2: Seniorenresidenz in Hannover

#### *Beschreibung des Aufzuges*

Nutzlast: 630kg

Geschwindigkeit alt / neu: 0,33 / 0,41 m/s

Sehr hoch frequentierte Anlage, dadurch überhitzungsgefährdet und serviceintensiv.

#### *Ziele der Modernisierung:*

- Erhöhung der Verfügbarkeit
- Verminderung der Oelerwärmung
- Verbesserung des Fahrkomforts
- Verminderung des Energieverbrauchs

#### *Durchführung:*

Es wurde das bestehende Schindler Aggregat mit ungeregeltem Steuerblock durch eine ALGI-Frequenzregelung mit Danfoss-Umrichter ersetzt und die Steuerung erneuert.

## Messwerte an Aufzügen

### Ergebnisse:

#### 1. Erhöhung der Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit des Aufzuges wurde wesentlich gesteigert durch:

- Die Erhöhung der Geschwindigkeit von 0,33 auf 0,41 m/s (+20% )
- Die Erhöhung der Beschleunigung um 23%
- Die erhebliche Verkürzung der Schleichfahrt.

#### 2. Verminderung der Oelerwärmung

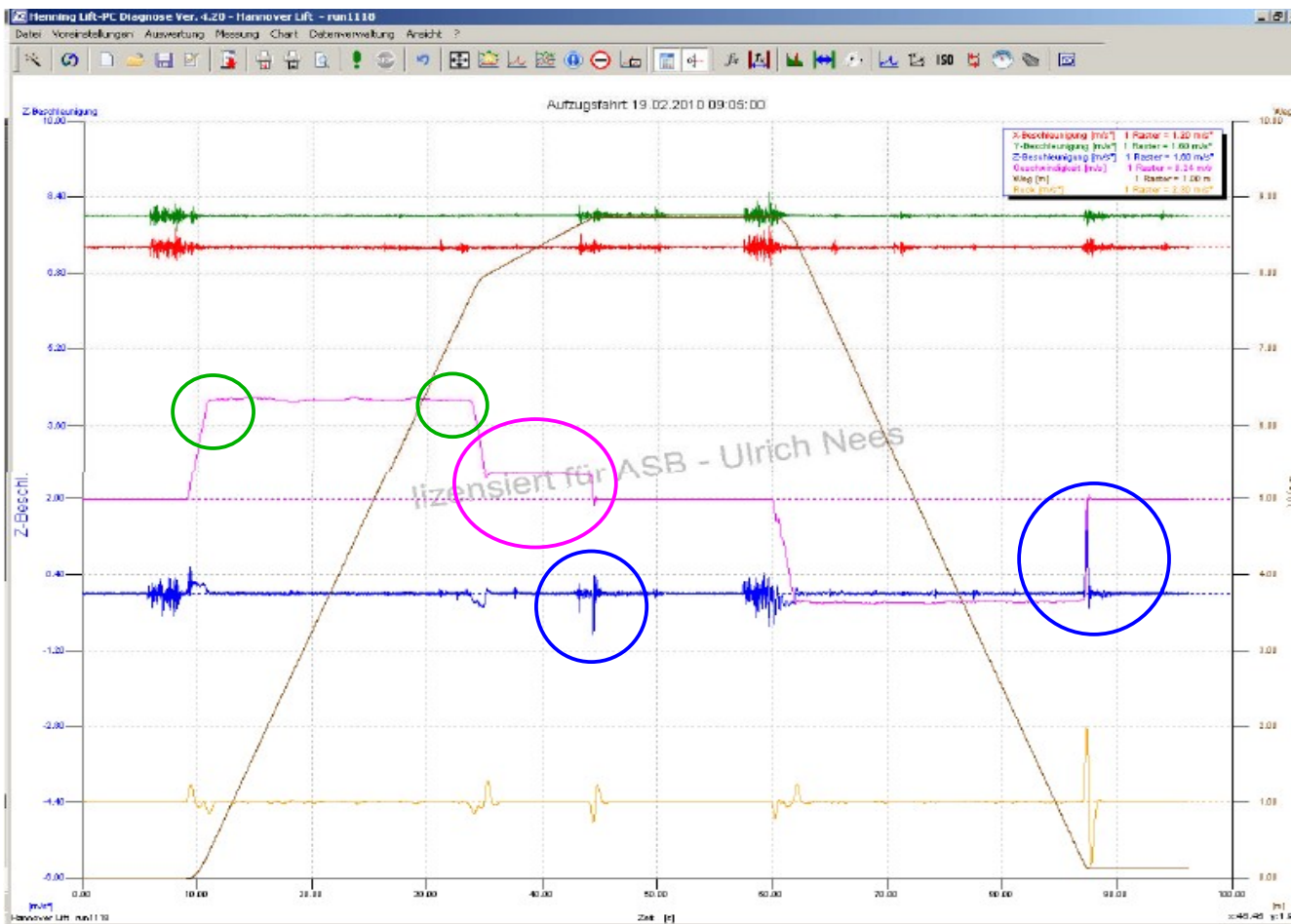
Die Oelerwärmung über einen Zeitraum von einem Tag fiel um 30 °C geringer aus, ohne Einsatz eines Oelkühlers.

Dies vermindert den Anlagenverschleiss und erhöht die Betriebssicherheit des Aufzuges.

Erreicht wurde diese Ergebnis durch die erhebliche Verkürzung der Schleichfahrwege aufwärts sowie der systembedingten geringeren Wärmeentwicklung in der Bereichen der Beschleunigung und Verzögerung.

## Messwerte an Aufzügen

### Ergebnisse: 3. Verbesserung des Fahrkomforts



Vorher:

- hartes Anhalten
- lange Schleichfahrt  
aufwärts
- harte Geschwindig-  
keitsübergänge



# Messwerte an Aufzügen

## Ergebnisse:



## Nachher

- Verminderung der Anhalterucke um 80%
- kurze Schleichfahrzeiten (ca. 2s)
- einstellbare Übergangsradien

## Messwerte an Aufzügen

### Ergebnisse:

#### 4. Verminderung des Energieverbrauchs

Der Fahrtbedarf für eine Hubfahrt über eine Etage vermindert sich um 58% .

Der wesentliche Grund hierfür liegt in der erheblich verkürzten Schleichfahrt und im Einsparpotenzial in den Bereichen Beschleunigung und Verzögerung.

**Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit**