

Transatlantische Annäherung in der Aufzugsprüfung

*Neue Standards und Messgeräte für die wiederkehrende
Prüfung ohne Gewichte in den USA und Kanada*

T. Ebeling, Henning GmbH & Co. KG

Aufzugprüfung in den USA und Kanada bis zum Jahr 2012 nach A17.1/B44

- ▶ Prüfintervall: 5 Jahre
- ▶ Prüfung wird anhand von Checklisten durch die Monteure durchgeführt
- ▶ Ein Pendant zu ZÜSen existiert nur in der Form staatlicher Inspektoren, die die Qualität der ausführenden Firmen überwachen
- ▶ Die ausgeprägte nordamerikanische Produkthaftung unterstützt eine sehr gründliche und disziplinierte Durchführung der Prüfungen durch die Aufzugsunternehmen



Prüfung der Sicherheitseinrichtungen in den USA und Kanada bis zum Jahr 2012

- ▶ Zu prüfende Sicherheitsbauteile bei Seilanlagen:
 - Fangvorrichtung
 - Triebwerksbremse
 - Seilbremse (wenn vorhanden)
 - Treibfähigkeit
 - Puffer
- ▶ USA:
Prüfung der Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen mit voller Zuladung
- ▶ Kanada:
Prüfung der Funktion der Sicherheitseinrichtungen bei leerer Kabine



A17.1 / B44 Edition 2013

Kanada



Gültig seit September 2013 in den wichtigsten Provinzen, Rest folgt im Laufe 2013/2014

USA



Wird von jedem Bundesstaat separat freigegeben.
Die ersten Staaten übernehmen die A17.1 im September 2013, Rest folgt in den nächsten Jahren.

A17.1 / B44 Edition 2013

- ▶ JEDER Seilaufzug muss mit Gewichten geprüft werden
(auch kanadische)

ODER

- ▶ Einsatz eines elektronischen Prüfsystems statt der
Gewichte

Einsatz eines Elektronisches Prüfsystem nach A17.1 / B44 Edition 2013 in Nordamerika

- ▶ Das System muss durch den Chiefinspector des betreffenden Bundesstaates freigegeben werden
- ▶ Die Prüfung wird nach wie vor durch die Aufzugsfirma durchgeführt
- ▶ Jede Prüfung mit solch einem System muss mit einem qualitativen und quantitativen Ergebnisreport dokumentiert werden, der an der Anlage verbleibt
- ▶ Die Erstabnahme muss mit Gewichten durchgeführt werden. Gleichzeitig wird auch das elektronische Prüfsystem eingesetzt, um eine „Baseline“ zu erzeugen
- ▶ Bei Wiederkehrenden Prüfungen wird die Prüfaussage aus einem Vergleich mit der „Baseline“ gewonnen

Prüfung der Sicherheitseinrichtungen nach A17.1 / B44 Edition 2013 mit Hilfe eines Elektronisches Prüfsystem in Nordamerika

Puffer

- ▶ Das System muss nachweisen, dass der Puffer im Mittel mit einer Verzögerung unterhalb von 1 g verzögern
- ▶ Die Verzögerung darf dabei 2 g nur für höchstens 25 ms überschreiten



Prüfung der Sicherheitseinrichtungen nach A17.1 / B44 Edition 2013
mit Hilfe eines Elektronisches Prüfsystem in Nordamerika

Triebwerksbremse und Seilbremse

Das System muss nachweisen, dass die Bremse in der Lage ist

- ▶ Die Kabine bei Volllast in der Etage zu halten
- ▶ Die leere Kabine in der Etage zu halten
- ▶ Die leere Kabine bei Aufwärtsfahrt und Auslösegeschwindigkeit des Geschw.-Begrenzers zu verzögern.



Prüfung der Sicherheitseinrichtungen nach A17.1 / B44 Edition 2013 mit Hilfe eines Elektronisches Prüfsystem in Nordamerika

Treibfähigkeit

Das System muss nachweisen, dass die Aufzugsanlage

- ▶ Nicht in der Lage ist bei aufgesetztem Gegengewicht die Kabine zu fördern
- ▶ Nicht in der Lage ist bei aufgesetzter Kabine das Gegengewicht zu fördern
- ▶ Bei einem Nothalt bei voller Geschwindigkeit nicht weiter beschleunigt

Prüfung der Sicherheitseinrichtungen nach A17.1 / B44 Edition 2013
mit Hilfe eines Elektronisches Prüfsystem in Nordamerika

Fangvorrichtung

Das System muss nachweisen, dass

- ▶ Die Fangvorrichtung in der Lage ist die voll beladene Kabine mit einer Verzögerung zwischen 0,35 g und 1,00 g zu verzögern



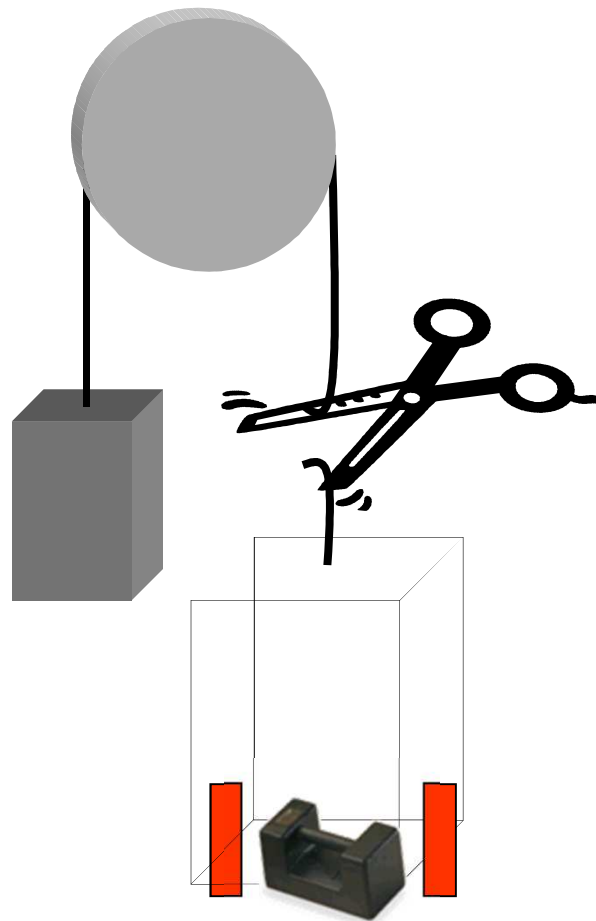
Warum wurde jetzt auch in Nordamerika das Prüfen mit elektronischen Prüfsystemen eingeführt?

1. Erhöhung der Sicherheit
2. Reduzierung des Verschleiß durch Prüfungen mit Vollast
3. Ermittlung von quantitativen Sicherheitsaussagen und nicht nur qualitativen Prüfaussagen
4. Kostenreduzierung
5. Vorbereitung der internationalen Aufzugsnorm

Erhöhung der Sicherheit

... am Beispiel der Fangvorrichtung

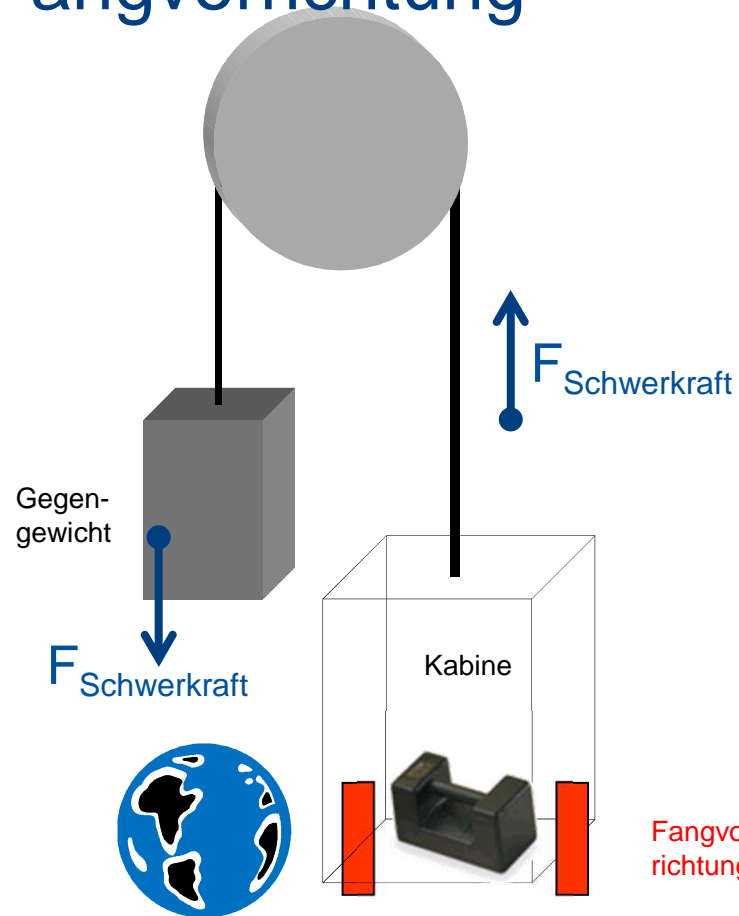
Sicherheit erhöhen...Beispiel Fangbremse



► Vorgabe:

Die Fangvorrichtung muss die beladene Kabine aus dem freien Fall verzögern und anhalten.

Erhöhung der Sicherheit... am Beispiel der Fangvorrichtung



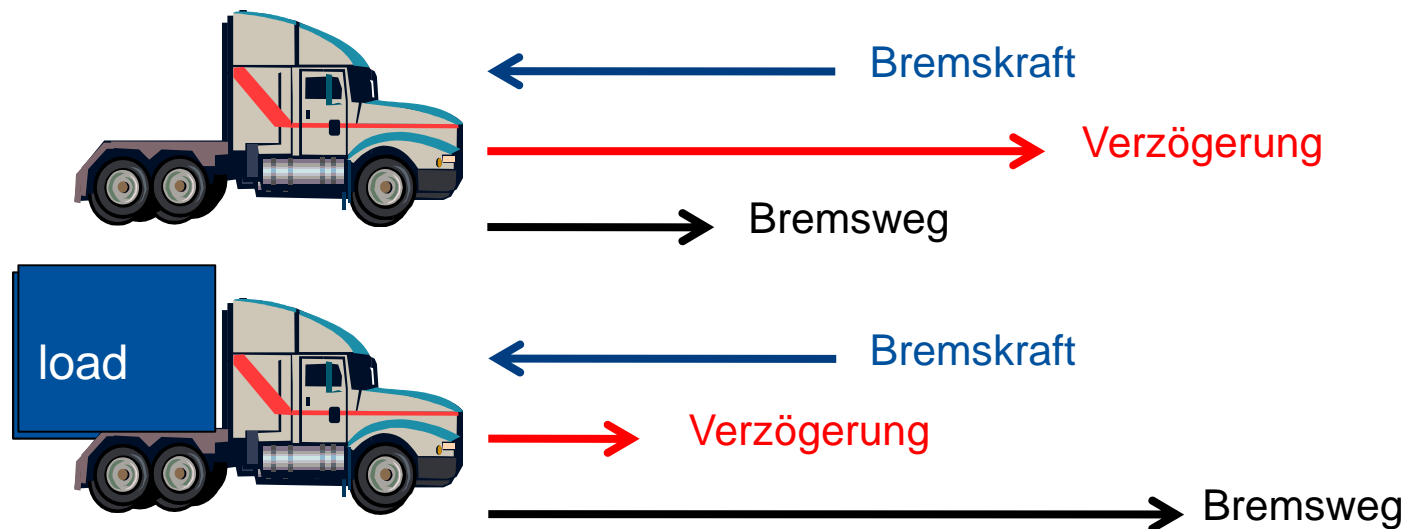
► Prüfung mit Gewichten:

bei voll beladener Kabine und Nenn-/Übergeschwindigkeit wird der Geschwindigkeitsbegrenzer ausgelöst

Die Erdanziehungskraft unterstützt die Fangvorrichtung massiv bei der Verzögerung der Kabine!

Basisprinzip für die Bremsprüfungen

- ▶ Beispiel: LKW-Notbremsung mit und ohne Last

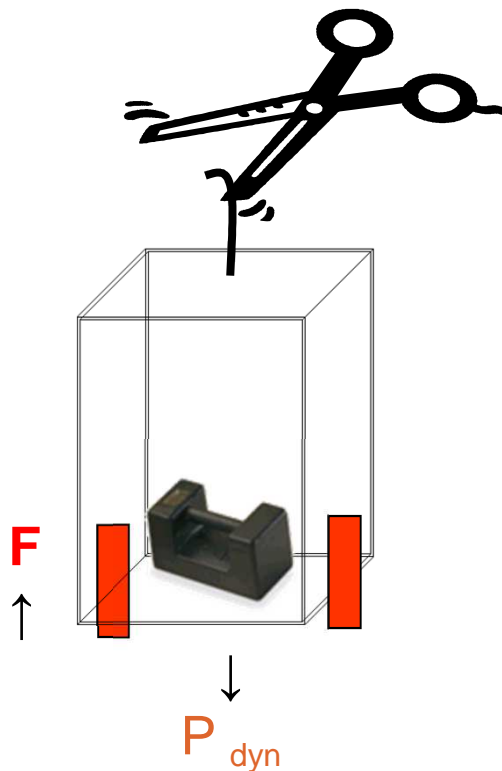



Die Bremskraft ist identisch. Sie wird weder von der Anfangsgeschwindigkeit, noch der Zuladung beeinflusst!

Wenn die Bremskraft bekannt ist, kann der Bremsweg und die Verzögerung für jede Beladung berechnet werden!

Messung der Fangvorrichtungsbremskraft

Kein Freifall, wenn $F > P_{dyn}$



Wenn F für die leere Kabine bekannt ist (), kann für jeden Beladungs- und Geschwindigkeitszustand die Wirksamkeit überprüft werden.

Maximum von P_{dyn}

$$P_{dyn,max} = (m_P + m_Q) \cdot g$$

m_P Masse der leeren kabine
 m_Q Zuladung

Messung der Fangvorrichtung-Bremskraft

Messung der Kräfte bei leerer Kabine:

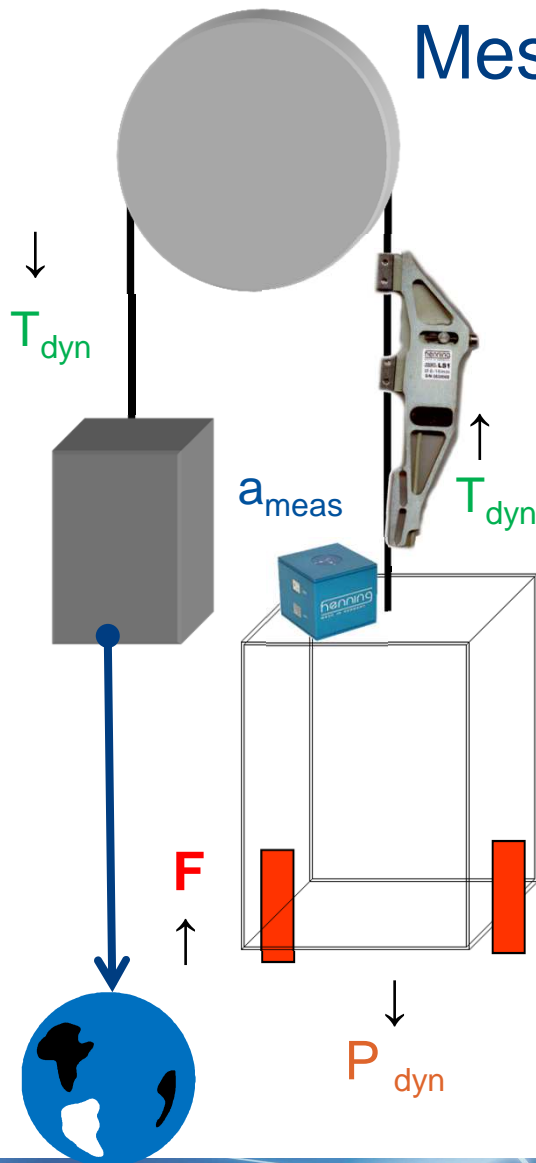
$$F_{\text{empty, meas}} = P_{\text{dyn, meas}} - T_{\text{dyn, meas}}$$

$T_{\text{dyn, meas}}$ kann direkt mit den Lastsensoren bestimmt werden

$$P_{\text{dyn, meas}} = a_{\text{meas}} \cdot m_p$$

a_{meas} kann direkt mit einem Beschleunigungssensor bestimmt werden

m_p kann direkt mit den Lastsensoren bestimmt werden



Messung der Fangvorrichtungs-Bremskraft

Messung der Kräfte bei leerer Kabine:

$$F_{\text{empty, meas}} = P_{\text{dyn, meas}} - T_{\text{dyn, meas}}$$

Worst case:

$$T_{\text{dyn,full}} = \min. = 0$$

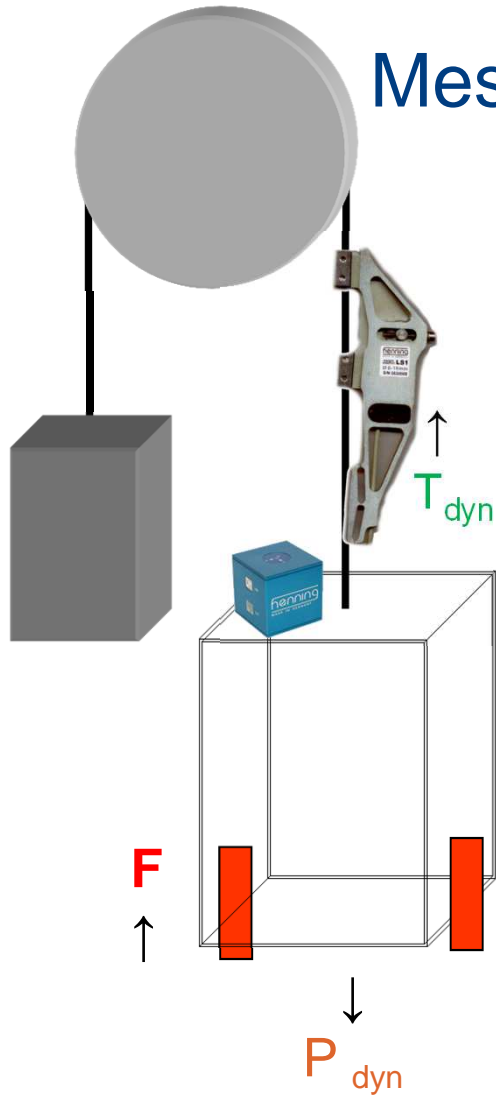
(keine Seile, Freifall)

$$P_{\text{dyn,full}} = \max. = (m_P + m_Q) \cdot g \quad (\text{max. Last})$$

Prüfung bestanden, wenn

$$F_{\text{empty, meas}} > (m_P + m_Q) \cdot g$$

Patented test principle



Installation



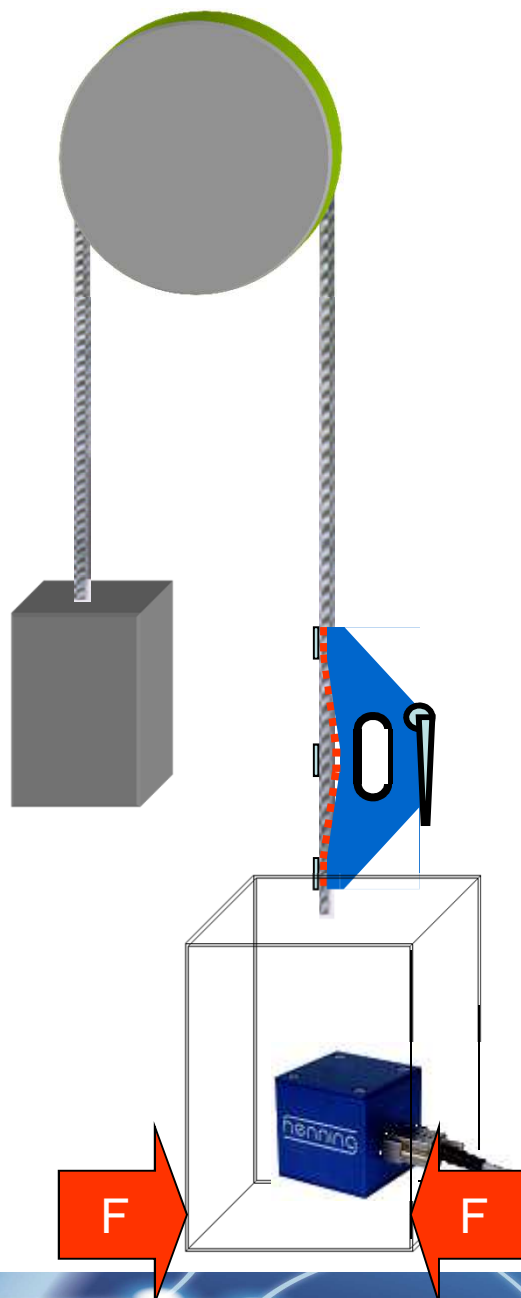
Safety gear
without load



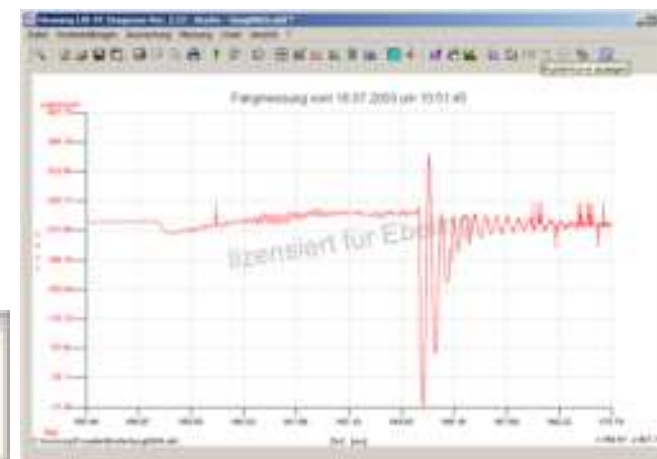
Traction test
without load



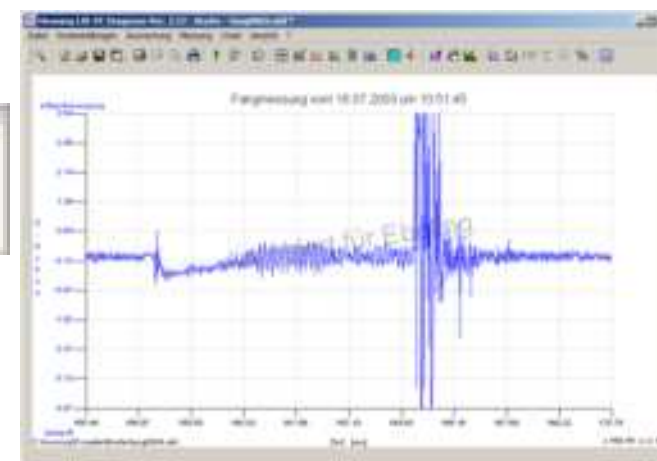
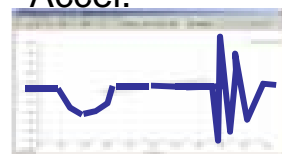
Drive brake
without load



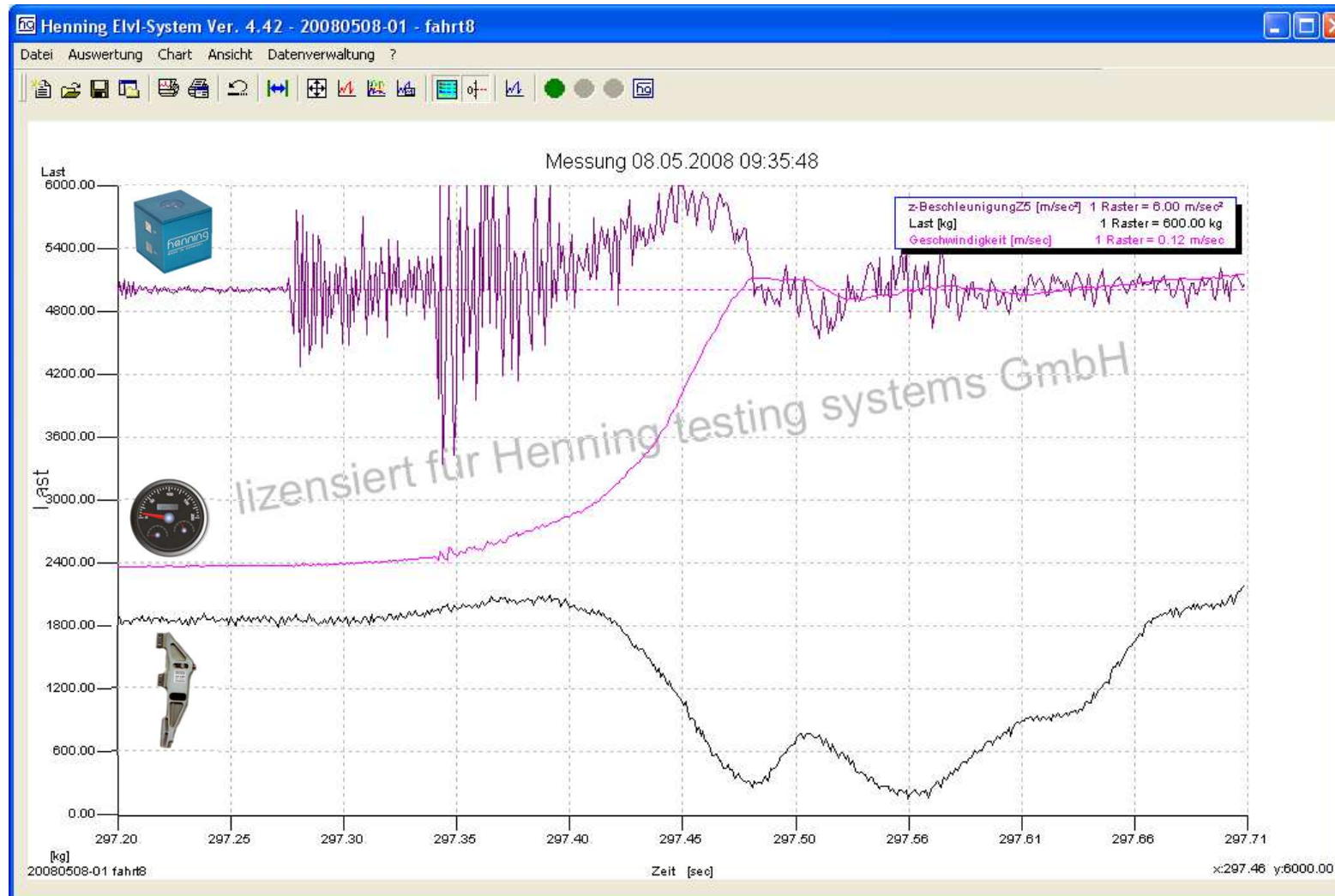
Load



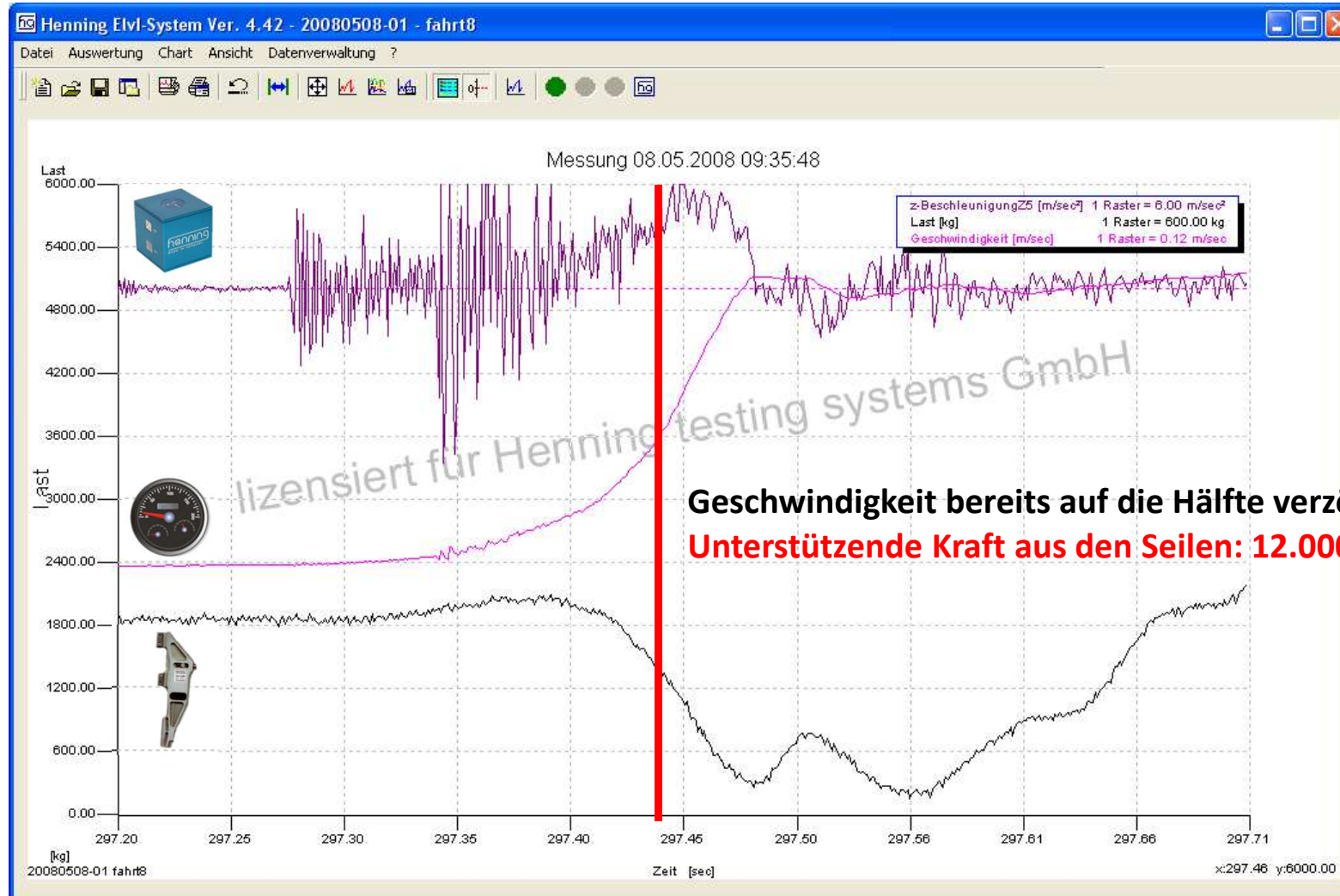
Accel.

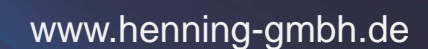


Messung der Fangvorrichtung-Bremskraft



Messung der Fangvorrichtungs-Bremskraft





Anforderungen an ein Prüfsystem für den nordamerikanischen Markt

- ▶ Erhöhte Dokumentationsmöglichkeiten und vollständige Rückverfolgbarkeit
- ▶ Ähnliche Prüfungen, aber etwas umfassender
- ▶ „Baseline“-Funktionalität für wiederkehrende Prüfungen
- ▶ Einfache Benutzbarkeit, Benutzer sind keine Ingenieure mit Spezialausbildung, sondern Monteure mit einer Einweisung
- ▶ Anpassungen an Highrise-Anlagen bzgl. Förderhöhe, Tie-Compensation etc.

Neue Produkte für den nordamerikanischen und europäischen Aufzugsmarkt

Seilsensor LSM-XL Aluminium



- Seildurchmesser:
9,5 – 24 mm
- Lastbereich:
150 – 2000 kg
- Geringes Eigengewicht

Neue Produkte für den nordamerikanischen und europäischen Aufzugsmarkt

Beschleunigungssensor



- ▶ **Integrierter Speicher für Messungen ohne Auswerteeinheit (Laptop)**
- ▶ **Lithium-Ionen Batterie**
- ▶ **Kontaktfreie Qi-Ladung**
- ▶ **Steuerung über Tablets/Handys**

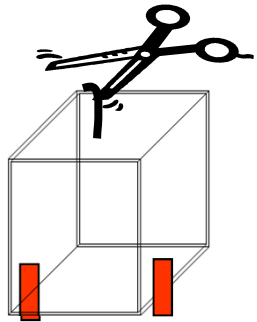
Neue Produkte für den nordamerikanischen und europäischen Aufzugsmarkt

Seillastauswerteeinheit



- ▶ **Integrierter Speicher für Messungen während der Fahrt ohne Auswerteeinheit (Laptop)**
- ▶ **Lithium-Ionen Batterie**
- ▶ **Farbiger Touch-Bildschirm**
- ▶ **Kontaktfreie Qi-Ladung**
- ▶ **Steuerung über Tablets/Handys**

Zusammenfassung und Ausblick



- ▶ Elektronische Prüfsysteme erlauben zukünftig auch in Nordamerika die physikalisch korrekte Prüfung der Fangvorrichtung, der Bremsen und der Treibfähigkeit ohne Test-Gewichte, eine dt. Erfindung breitet sich aus



- ▶ Die Nutzung von elektronischen Prüfsystemen hat sich mit der Einführung in den USA und Kanada extrem erhöht. Im Zuge der „weltweiten Aufzugsnorm“ ist in den nächsten Jahrzehnten von einer Ausbreitung der alternativen Prüfsysteme auszugehen
- ▶ Spannend bleiben die Fragen,
 - ob sich das Prinzip der ZÜSen weltweit durchsetzt
 - ob das Inverkehrbringen zukünftig noch mit Gewichten durchgeführt wird

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!