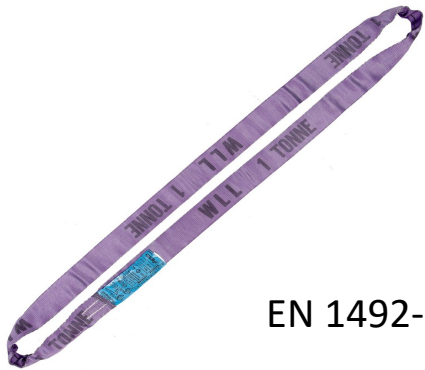


Stufe	Aufgabe	Kompetenzen
1	Arbeitet brav auf Geheiss	beschränkt
2	<ul style="list-style-type: none"> - Baustellenverantwortliche - setzen Vorgaben von L3 um - beantragen Unterweisung / Fortbildung der MA (Technik auffrischen, Interventions-Szenarien üben) 	Bestimmt die laufenden Vorgehensweisen, Kontrolle der anderen SZP
3	<p>3a: Konzept PSAgA/SZP → in Absprache mit Polier/Bauleitung/Bauherrschaft</p> <p>3b: SiKo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wahl von Standard-Techniken - Wenn nicht vollständig abzudecken: Alternative Techniken/Vorgehensweisen

„Kranstruppen“ als AP



EN 1492-2

Mögliche Stolpersteine:

- Prüfrapport?
- Differenzierbarkeit gegenüber Hebemitteln?

Massnahmen:

- Deklaration als PSAgA-Artikel

Begründung „nicht bestimmungsgemässe Verwendung“:

- Hebemittel gem. Masch-RL, Art 4.1.2.5.d):
- Sicherheit = 7 bez. WLL

„Habegger“ als Lifeline



Massnahmen:

- a) Systemdämpfung infolge aussergewöhnlicher Einwirkungen → **Absorber??**
- b) Vorspannung ohne Verlängerungshebel
- c) Sicherheitsbride „Bulldog“ oder IRON-Grip“

Begründung „nicht bestimmungsgemässe Verwendung“:

- Hebemittel gem. Masch-RL, Art 4.1.2.4:
- Bruchwert von Hebemitteln mit Drahtseilsystemen:
Sicherheitsfaktor 5 bez. WLL

Modifizierte Klemme

Nachweis der erforderlichen Festigkeit

Alternative Techniken/Vorgehensweisen

A3: modifiziertes Seilgerät

A: Grundlagen

a) UVG Art 82: „E-T-V“: gemäss Erfahrung, Stand der Technik, Verhältnismässig

b) VUV Art 32a, Ziffer 4: „...Arbeitsmittel geändert oder in nicht bestimmungsgemäss verwendet, Neue Risiken reduzieren,dass AS/GS der AN gewährleistet ist“

B: Vorgehen

1. Bruchfestigkeit Schraube

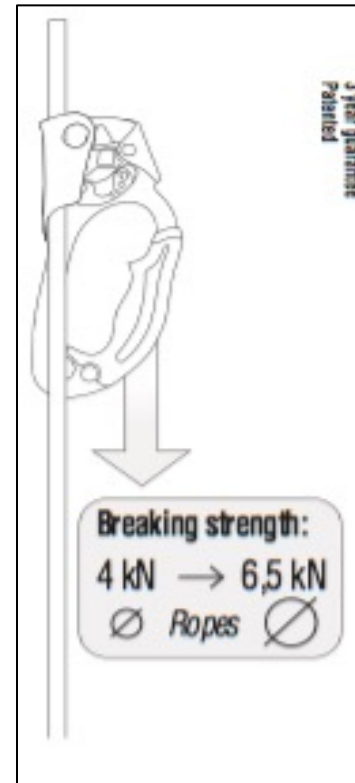
- Schraube M8, Qualität 8.8 (Aldi, Landi, Jumbo, Obi, Doit..... **No!**)
- Zugfestigkeit = 800N/mm²
- Spannungsquerschnitt im Gewinde = 36,6 mm²
- Abscherwiderstand = $\frac{1}{2} \times 800\text{N/mm}^2 \times 36,6\text{mm}^2$ = **14.64 kN**
- **Unsicherheiten:** Exzentrizität von 10mm

2. Bruchfestigkeit Aluplättli

Aluplättli Speleo „Petzl“, Bruchfestigkeit **„18kN“**

3. Funktionsversagen

Schraube mit Stoppmutter → könnte sich lösen



Vergleich der Festigkeiten mit der Betriebsanleitung
Einzige Angabe bezüglich Festigkeit



4. Rolle

- keine sicherheits-relevanten Zwecke
- nur Selbstentlastung



Erfahrungen

Rettungssäcke mit AS+SS:

- Re-Sack „rollt“ bei Abseilen den Hang hinunter → AS+SS werden verdreht
- Blockierungsgefahr ASAP

→ Retter + Patienten stürzen nicht ab, sind jedoch blockiert

→ übergeordnetes Ziel nicht erreicht!

Idee:

Verwendung von nur 1 Seil!

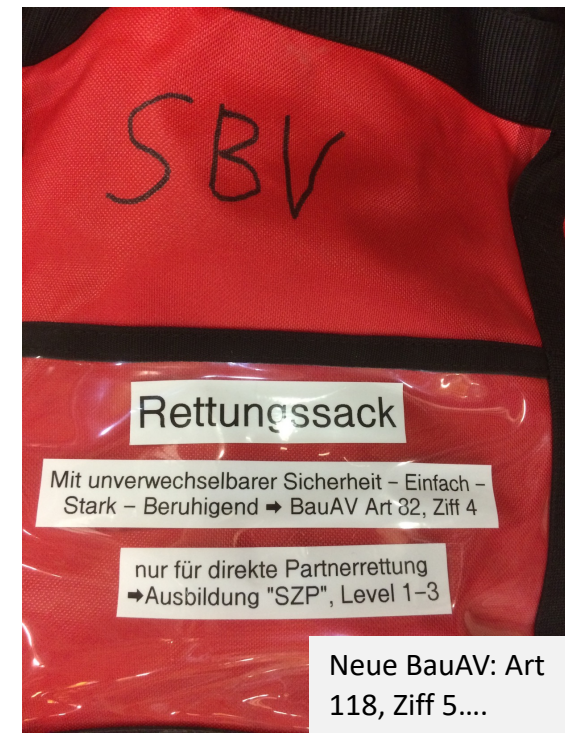
Legitimation:

BauAV Art 118, Ziffer₅ : Die Verwendung von nur 1 Seil



Kompensationen gegenüber 2-Seil-Technik:

- Verwendung von neuwertigem Seil
- Dickeres Seil (höhere Reissfestigkeit)
- geschlossenes Abseilgerät (I'D L)
- relevante Karabiner: Stahl
- System fertig vorbereitet



Neue BauAV: Art 118, Ziff 5....

Situation Böschungspflege SBB:

- Ungenügend geeignete AP
- Erstellen von notwendigen AP: langwierige Verfahren (Zuständigkeiten, Finanzierung, Legitimation)

Idee Oliver Zangerl :

Man nehme:



und befestige Seil daran

Hürden:

- SBB: hohe Sicherheitsstandards
- jeder SBB MA wünscht persönliche Absicherung

Nachweispflicht/Legitimation:

→Tauglichkeit für AP ermitteln



Simulation Zugeinwirkung durch SZP auf Seilwindenprüfstand

Windenprüfung nach DGUV V54, Forstseilwinde

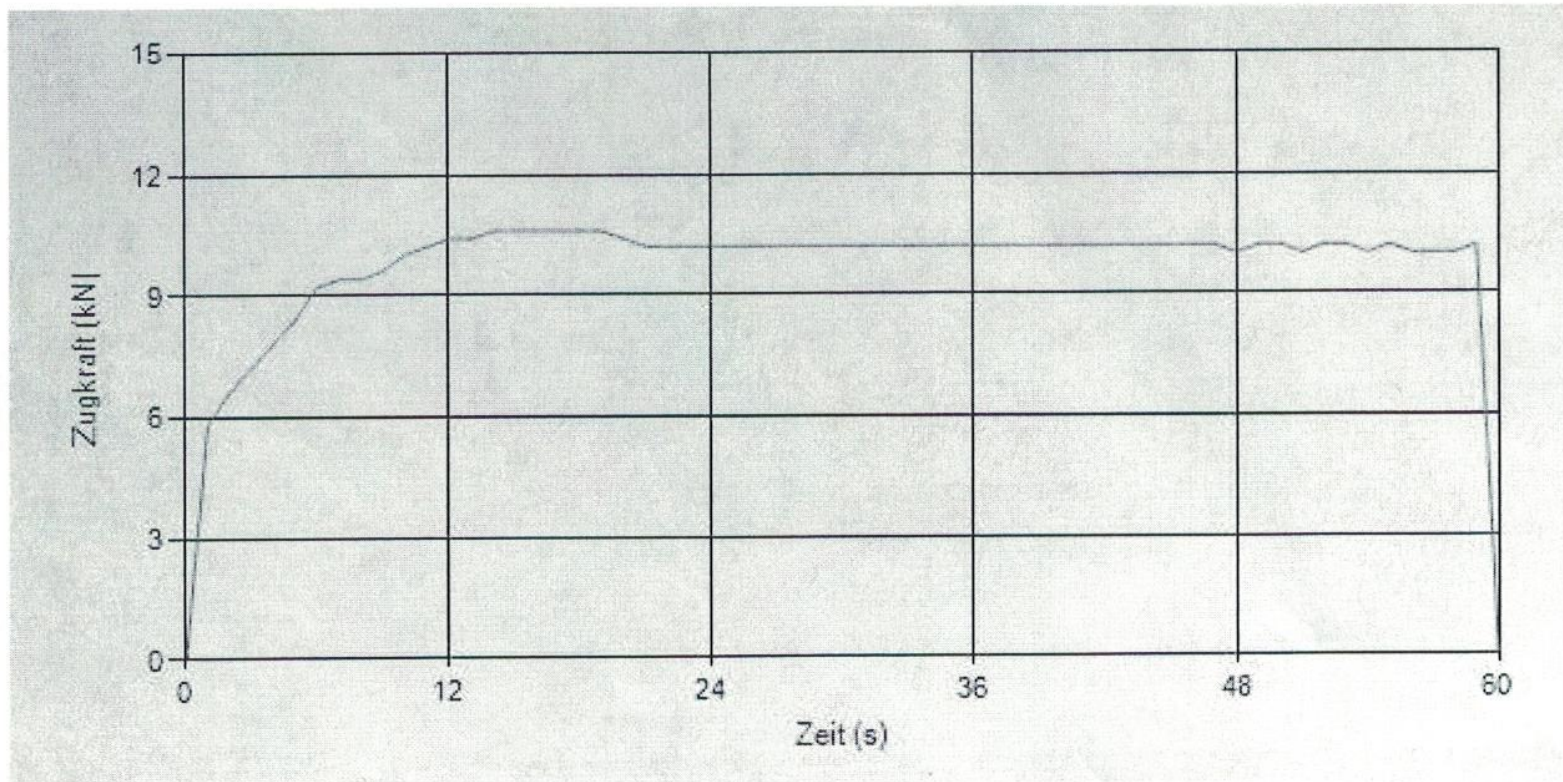
Kundendaten

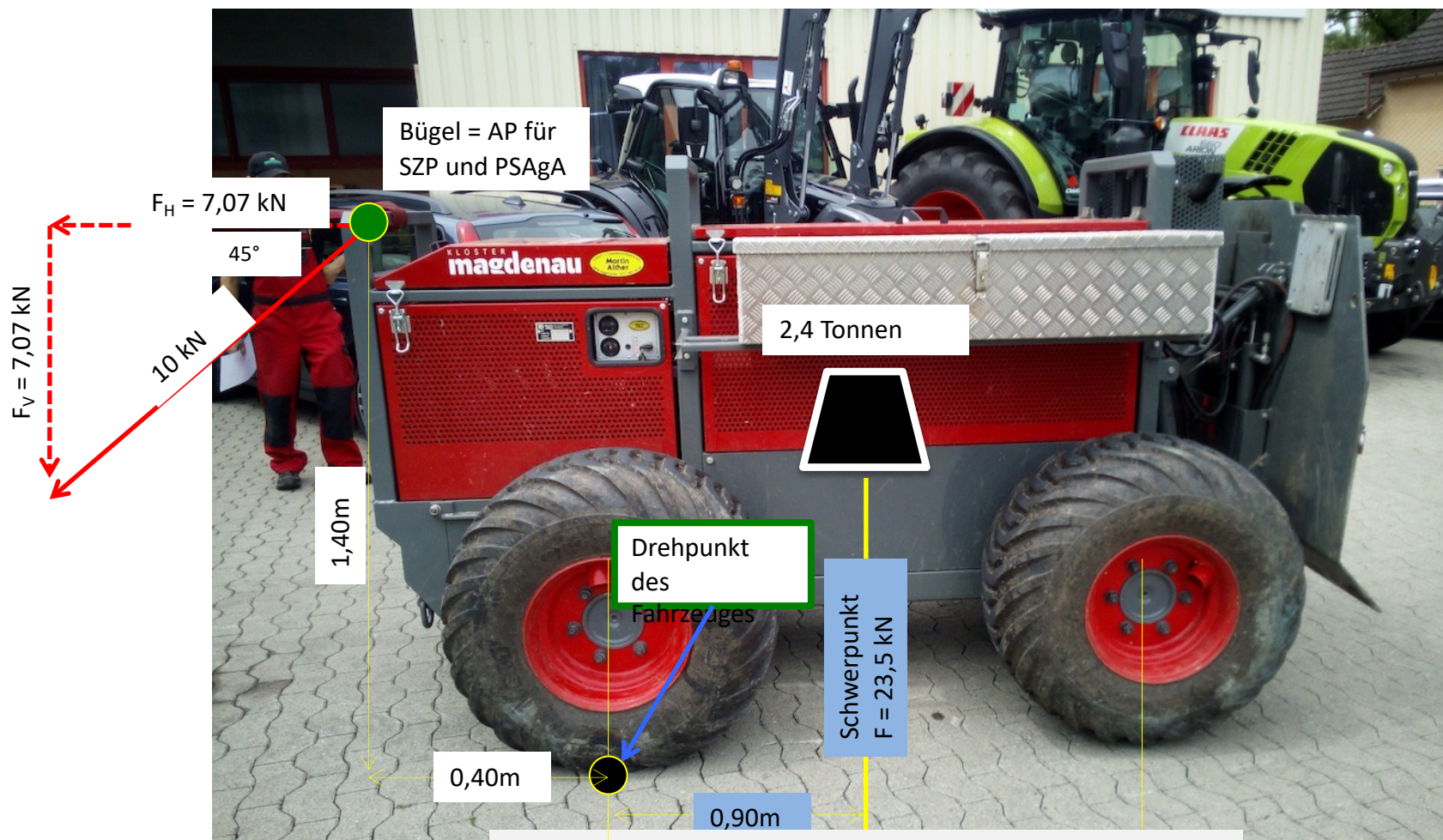
Name: Forstbetrieb Magdenau
Vorname:
Straße:
Plz/Ort:

Technische Daten

Hersteller: Altherr
Typ: RT 65
Ser.-Nummer:
Zugkraft (kN): 10
F-Bremse soll (kN): 12.5
Max. Zugkraft (kN): 10.8
Prüfdatum:
Prüfer: A. Oertig

Alternative Techniken/Vorgehensweisen
A5: „nicht bestimmungsgemäße
Verwendung“ Forstfahrzeug



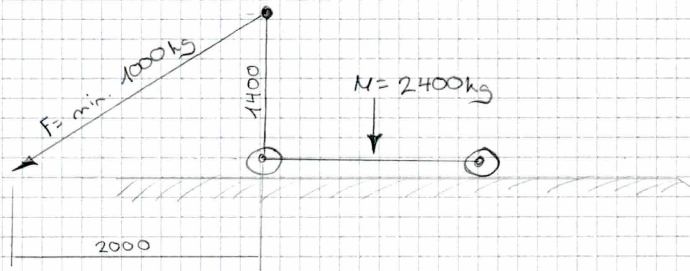


Äussere Einwirkung:
 Kippmoment für Fahrzeug =
 $7,07 \text{ kN } (F_H) \times 1,40\text{m} + 7,07 \text{ kN } (F_V) \times 0,40\text{m} = 9,9 \text{ kNm} + 2,83 \text{ kNm}$
 =
Total 12,73 kNm = M_k (Moment)

Vergleich: äussere Einwirkung zu innerer Widerstand =
 M_k (Moment) $\times 1,5$ („Lastbeiwert“ oder „Sicherheitsbeiwert“) =
 $12,73 \text{ kNm} \times 1,5 = M_d = 19,1 \text{ kNm} < R_k$ (Moment) = 21,15 kNm
→ Kippnachweis ok

Innerer Widerstand:
 Drehmoment für Fahrzeugstabilisierung =
 $23,5 \text{ kN} \times 0,90\text{m} =$
21,15 kNm = R_k (Moment)

Beispiel Fallsicherung:



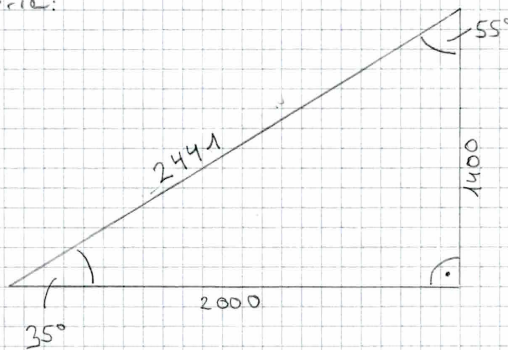
Annahmen: Asphalt trocken
 Asphalt nass
 Zugrichtung gemäss Skizze

Phys. Werte: Es wird von jeweils Kiefern
 Gleitreibungswert ausgegangen.

$$\mu = \text{Autoreifen - Beton trocken} = 0,5$$

$$\mu = \text{Autoreifen - Beton nass} = 0,3$$

Geometrie:



Oliver Zangerl hat sich die Mühe genommen, und die Adhäsionswerte von Gummireifen ausfindig zu machen und in Beziehung zu seiner Frage zu setzen

$$F_z = m \cdot g = 1000 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 9810 \text{ N}$$

$$F_G = m \cdot g = 2400 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 23544 \text{ N}$$

Horizontal benötigte Verschiebekraft:

$$F_{Ntr} = \mu_{tr} \cdot F_G = 0,5 \cdot 23544 \text{ N} = 11772 \text{ N}$$

$$F_{Nn} = \mu_n \cdot F_G = 0,3 \cdot 23544 \text{ N} = 7063 \text{ N}$$

Zugkraft in horizontaler Richtung durch Kraft von 1000 kg gemäss Skizze:

$$F_{x\text{ vorh.}} = F_z \cdot \cos(35^\circ) = 9810 \text{ N} \cdot \cos(35^\circ) = \underline{8035 \text{ N}}$$

Fazit: $F_{x\text{ vorh.}} < F_{Ntr} \longrightarrow i. O.$
 $F_{x\text{ vorh.}} > F_{Nn} \longrightarrow n. Sicher$

- Bei trockener Strasse kann mit dem vorliegenden Fahrzeug abgesichert werden.
- Bei nasser Strasse genügt das Adhäsionsgemisch den Sicherheitsanforderungen nicht.

VUV, Art 32a₄:

„Werden Arbeitsmittelgeändert oder in nicht bestimmungsgemässer Art verwendet, so müssen die neu auftretenden Risiken so reduziert werden, dass die Sicherheitder Arbeitnehmer gewährleistet sind.“

AP Fassade Blockbau, privater Auftrag

- Fassadenunterhalt
- Nistkästen Vögel

- Wandsparrren 100/200
- 2 x 4 Ankerpunkte
- BH-Plättli mit Holzbauschrauben 12/100



Alternative Ankerpunkte B1: fixe AP Holzbau



zul. N [kN]	1. $F_{v,R,k}$ [kN]	2. $F_{v,R,k}$ [kN]
$\alpha=0^\circ \dots 90^\circ$	$\alpha=0^\circ$	$\alpha=90^\circ$
3,06	11,56	9,71

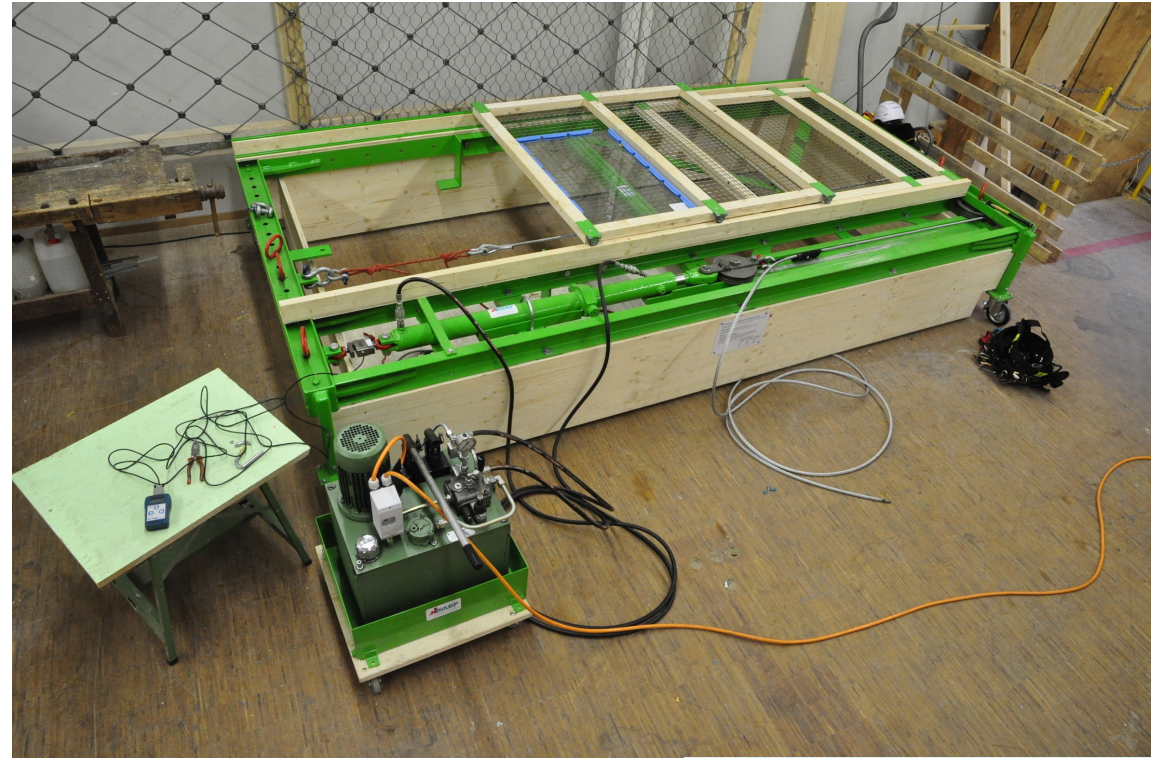
- zulässig = 3,06 kN
- $F_{v,R,k}$ = „Charakteristische Bruchkraft“ → 95% aller Versuche sind darüber
- Je nach Holzfaser-Winkel
9,71 – 11,56 kN

AP Fassade Blockbau, privater Auftrag

- technische Testanlagen

-Damit geht's auch mal zur Not
- Kraftmessgerät ausleihen (z.B. Kranwaage)

Alternative Ankerpunkte B1: fixe AP Holzbau



Zugprüfmaschine



Anordnung



Bruchwert abz. ca 10% (Reibung in Umlenkrollen = **ca. 17kN**)



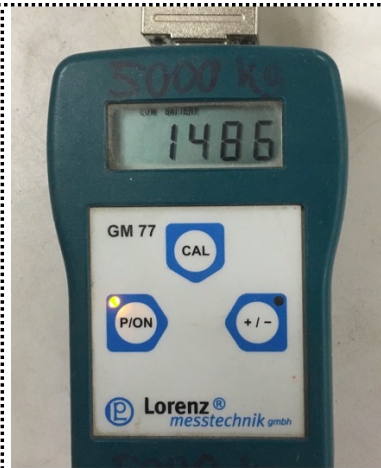
Bruchursache: Riss der Hakenlasche (t=ca 3mm)



Verformung der Schraube: marginal



Anordnung



Bruchwert abz. ca 10% (Reibung in Umlenkrollen = ca. **13,4kN**)



Bruchursache: Gewindeausriss aus dem Holz

5. Zusammenfassung

- Versuche nur rudimentär durchgeführt
- Instruierte Personen können sich daran sichern
- keine grösseren Fangstösse
- Dokumentation im Hausdossier hinterlegt



Leistungserklärung gemäß EU Bauproduktenverordnung (Nr. 305/2011)
Declaration of Performance (DoP) in acc. with EU-regulation 305/2011

Nr./no. REY305_023

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:
<i>unique identification code of the product type:</i> | Holzschrauben mit Außensechskant
<i>Timber bolts hex head drive</i> |
| 2. | Vom Hersteller vorgesehener Verwendungszweck:
<i>intended use as foreseen by the manufacturer:</i> | Stiftförmige Verbindungsmittel für den Holzbau
<i>Dowel-type fasteners for timber structures</i> |
| 3. | Name und Kontaktanschrift des Herstellers:
<i>name and contact adress of the manufacturer:</i> | F. REYHER Nchfg. GmbH & Co. KG
Haferweg 1
22769 Hamburg
Deutschland / <i>Germany</i> |
| 4. | Bevollmächtigter:
<i>authorized representative:</i> | Nicht zutreffend.
<i>not applicalbe.</i> |
| 5. | System zur Bewertung der Leistungsbe- | System 3 |

7. Erklärte Leistung:
declared performance:

Merkmal / <i>characteristic</i>	Durchmesser / <i>dimension</i>				hEN
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	
charakteristisches Fließmoment / <i>characteristic yield moment</i> $M_{y,Rk}$ [Nmm]	8864	16385	34511	68889	EN 14592
Nutzungsklasse / <i>corrosion class</i>	2	2	2	2	EN 1995-1-1
charakteristischer Ausziehparameter / <i>characteristic pull out parameter</i> $f_{ax,k}$ [N/mm ²]	12	9,2	10,2	8,5	EN 14592
charakteristischer Kopfdurchziehparameter / <i>characteristic pull through parameter</i> $f_{head,k}$ [N/mm ²]	32,2	42,5	34,6	29,3	EN 14592
charakteristische Zugtragfähigkeit / <i>characteristic tensile strength</i> $f_{tens,k}$ [N]	8826	13808	23036	36532	EN 14592
charakteristisches Torsionsverhältnis / <i>characteristic torsional ratio</i> $f_{tor,k} / R_{tor,k}$	2	2,56	2,46	2,88	EN 14592

Alternative Ankerpunkte B2: fixe Systeme Klettergarten Konglomerat



..... Nicht alle sind so gesegnet mit tollen Felsen wie die Haslitaler.....

Hakentest; Feldversuche am Holenstein
Samstag, 18.04.2020

Fotos Versuch 1



Bruch bei 31 kN

Fotos Versuch 2



Bruch bei 22 kN

Fotos Versuch 3



Bruch bei 10 kN

Eine optische Beurteilung der Haltepunkte ist sehr schwierig!
Die Messabweichung kann +/- 10% betragen

	Fels- quali- tät	Bohr- loch-Ø / GeWi-Ø	Gew.- länge	Anhänge- punkt	Zug- rich- tung	Befund 1	Befund 2	Befund 3	Befund 4
V 1	top	Ø 14 mm / Ø 12 mm	100 mm	Ringmutter 8.8	axial	10 kN / Spalt 4 mm	31 kN / Bruch Adhäsions- bruch		
V 2	ok	Ø 12 mm / Ø 12 mm	100 mm	Ringmutter 8.8	axial	15 kN / Abspaltung Stein	20 kN / Spalt 8 mm	22 kN / Bruch Kohäsions- bruch	
V 3	grenz- wertig	Ø 14 mm / Ø 12 mm	155 mm	Hakenplättli	axial	10 kN / Lasche deformiert sich	10 kN / Stein bricht grossflächig aus Kohäsions- bruch		
V 4	grenz- wertig	Ø 14 mm / Ø 12 mm	110 mm	Hakenplättli	radial	5 kN / kleiner Riss	10 kN / Spalt 2 mm	14 kN / Lochbruch beginnt	8 kN / rut- schen des Hakens

Kopie Hakentest Holenstein 20200418.docx

Seite 3/7

Erkenntnisse:

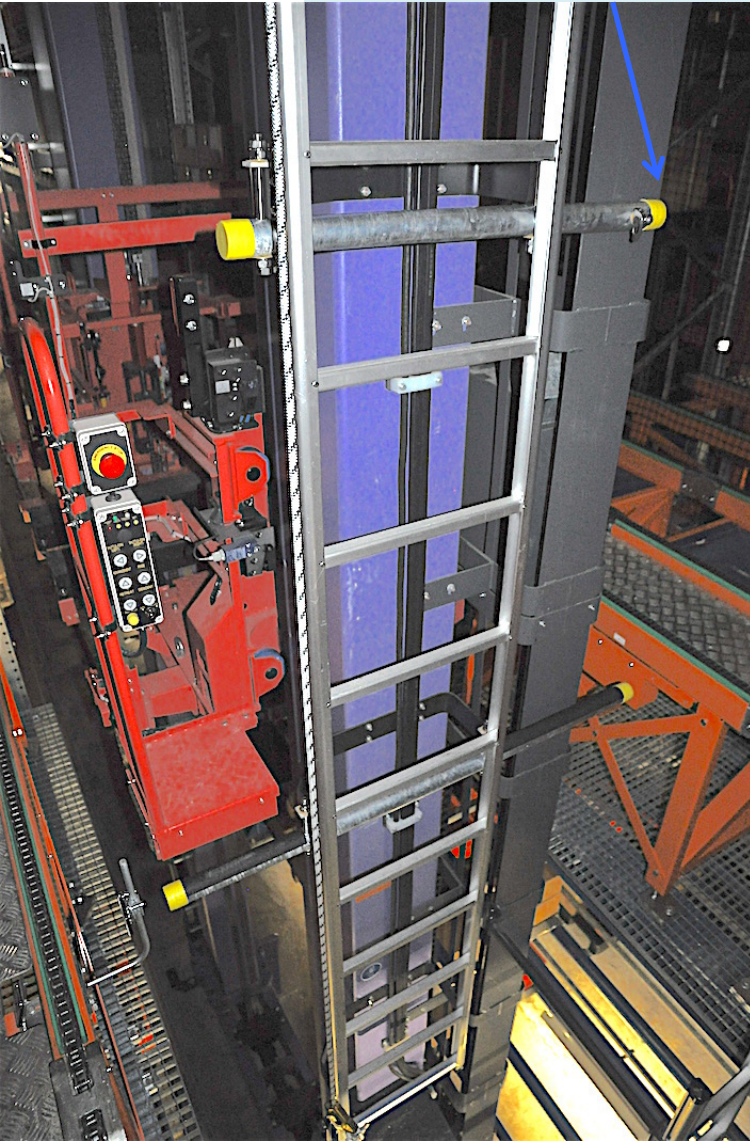
- GeWi-Durchmesser ist nicht relevant
- Ankertiefe (gesundes Gestein) ist relevanter
- bohren im Konglomerat verursacht automatisch Hohlräume → Mörtelverbund FIS V

→ 10mm bohren, 300mm tief (Ankerstangenlänge = 330mm)

→ Ankerdurchmesser 10mm

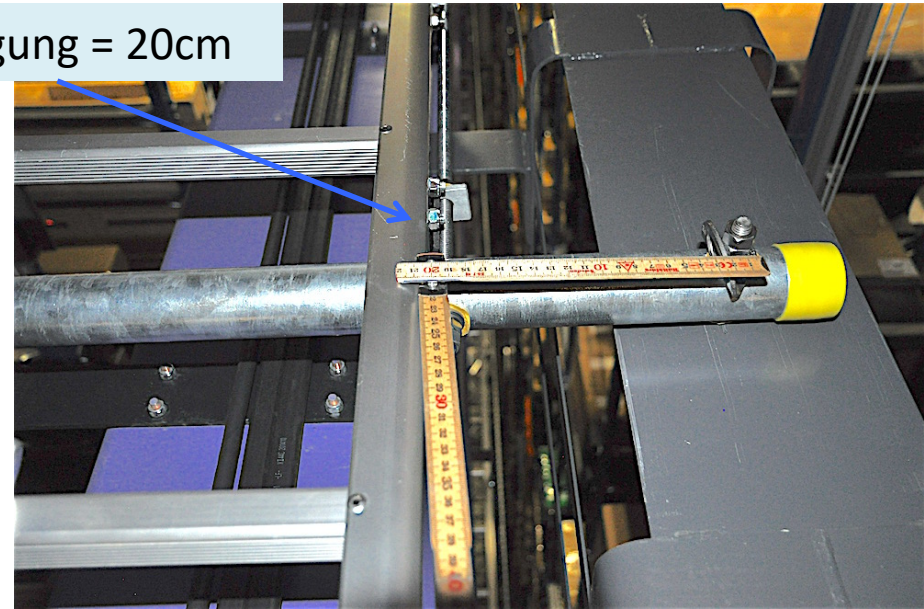
AP Hochregallager (HRL), Konzernauftrag

- AP für HSG, $F_{\max} = 6\text{kN}$
- Für Sicherung untere Leiter

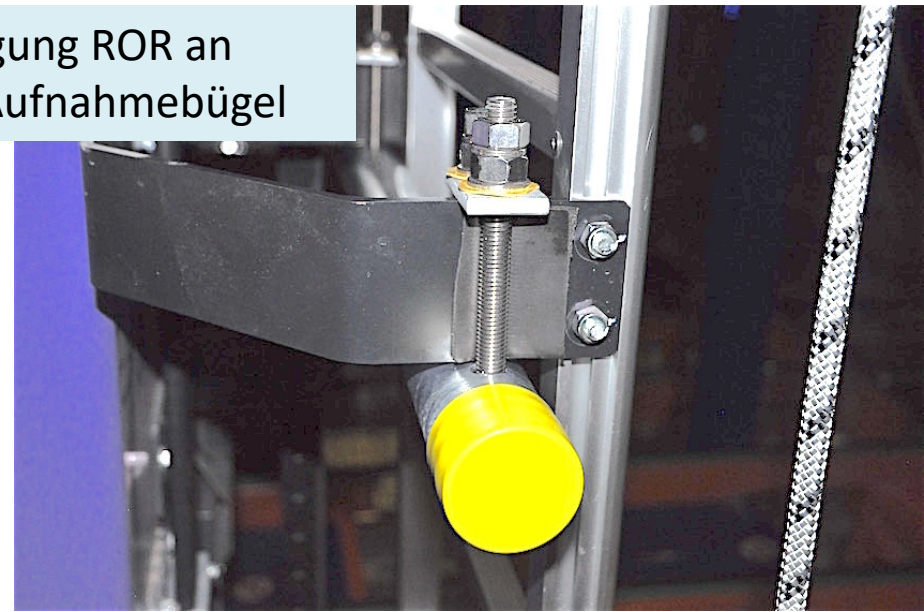


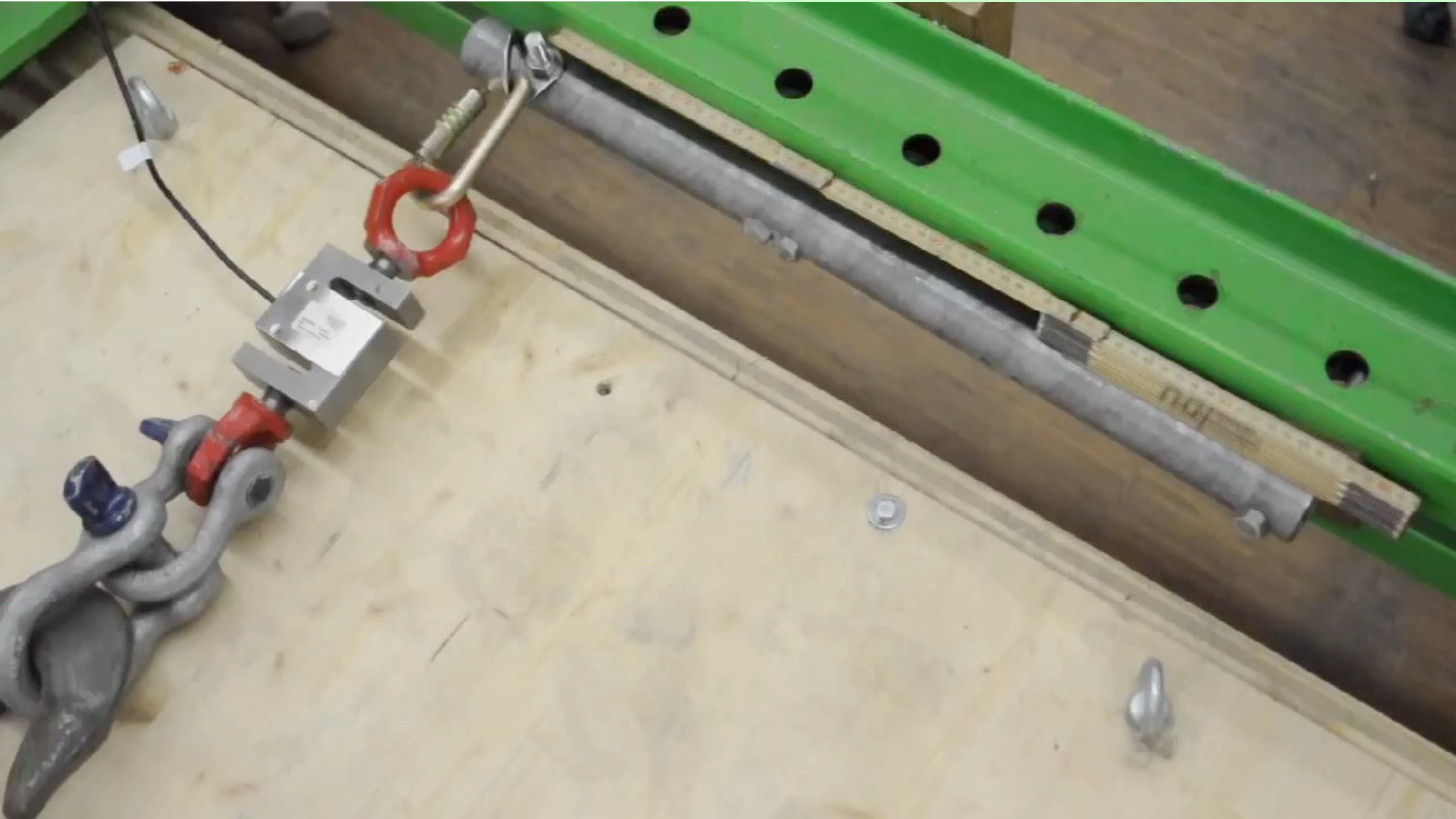
Alternative Ankerpunkte B3: fixe Systeme Industrie

Auskragung = 20cm



Befestigung ROR an
Leiter-Aufnahmebügel





Alternative Ankerpunkte B3: fixe Systeme Industrie

Kanal A [kN]
36.00
34.00
32.00
30.00
28.00
26.00
24.00
22.00
20.00
18.00
16.00
14.00
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
-2.00
-4.00
-6.00



Spröbruch Biegezug bei Stange



Riss BH-Plättli

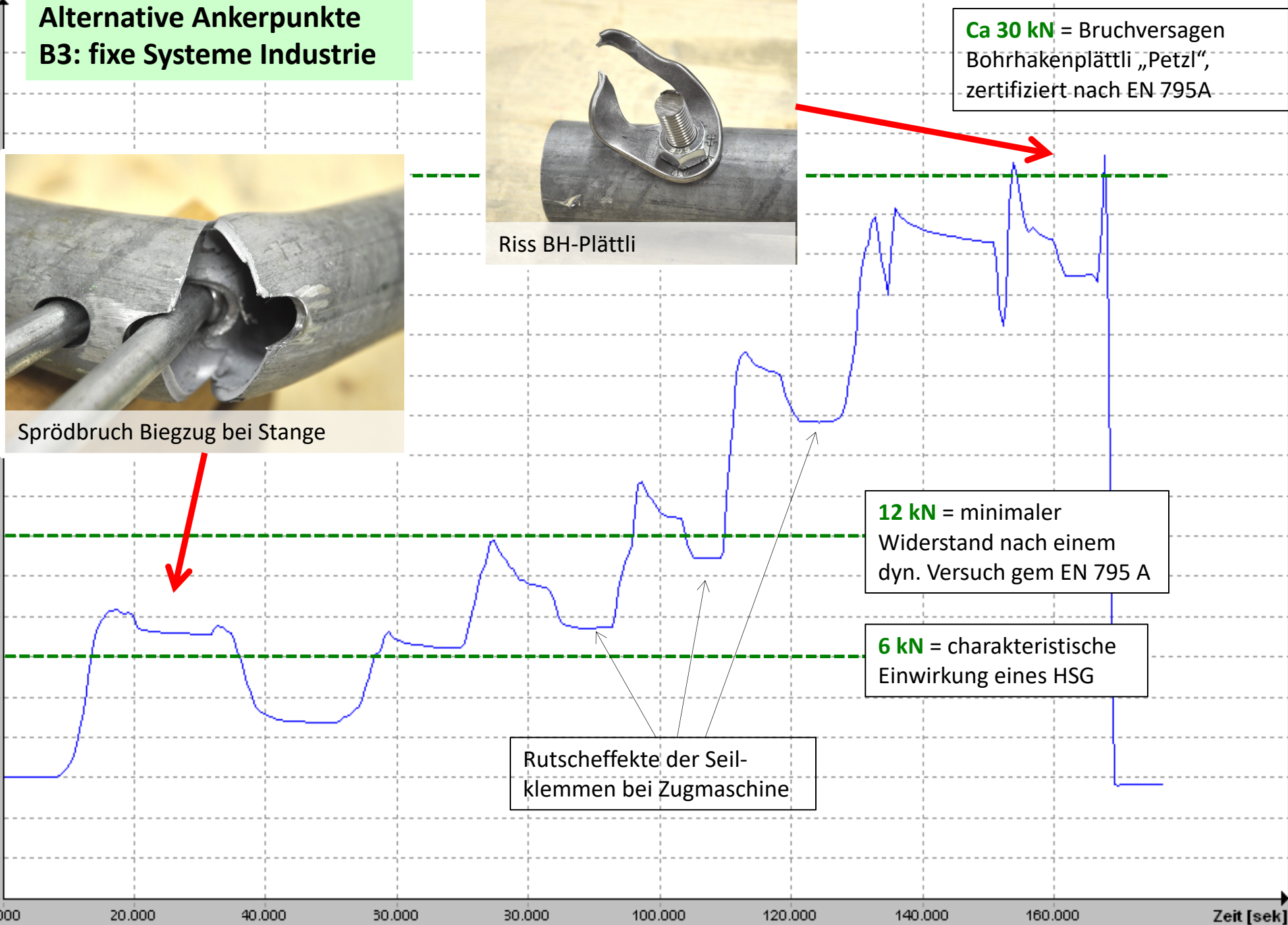
Ca 30 kN = Bruchversagen
Bohrhakenplättli „Petzl“,
zertifiziert nach EN 795A

12 kN = minimaler
Widerstand nach einem
dyn. Versuch gem EN 795 A

6 kN = charakteristische
Einwirkung eines HSG

Rutscheffekte der Seil-
klemmen bei Zugmaschine

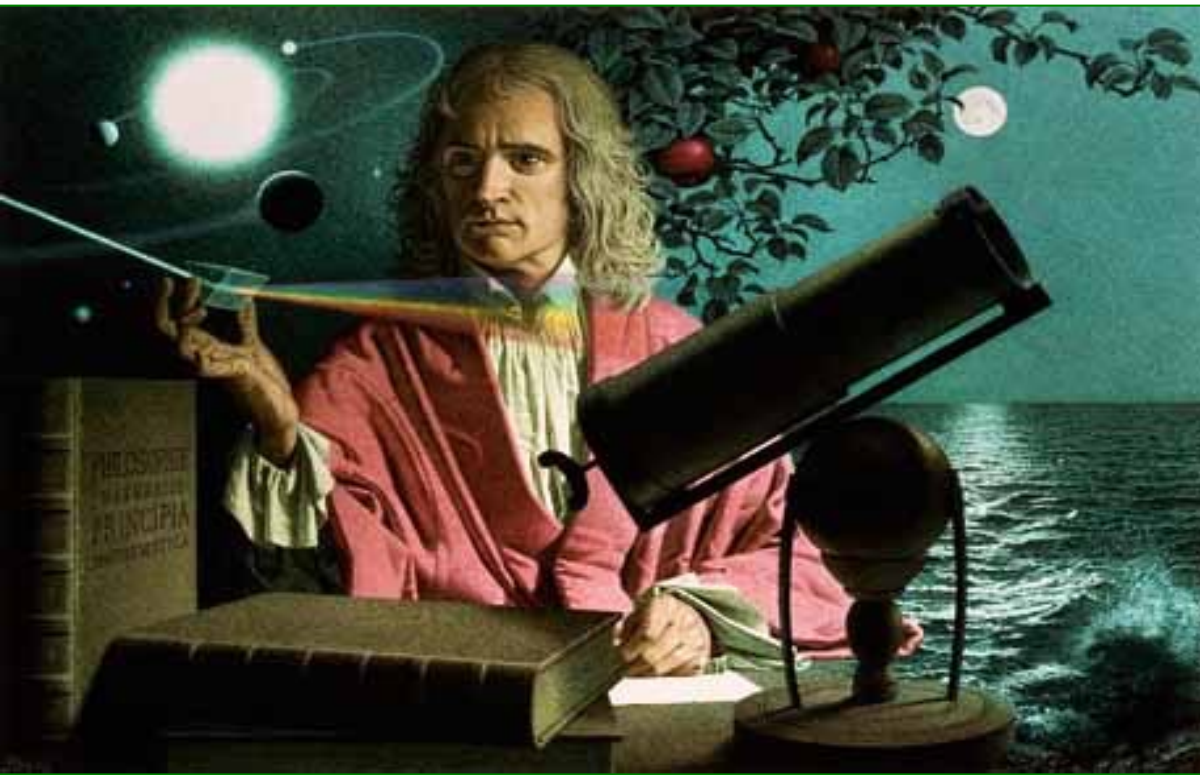
3.000 20.000 40.000 50.000 60.000 70.000 80.000 90.000 100.000 120.000 140.000 160.000
Zeit [sek]





**Aus Gründen des Umfangs wurde am FK der Höhenarbeit
Industrie nicht auf diese Projekt eingegangen**

Isaac Newton, (1643-1727):
Begründer der klassischen Physik

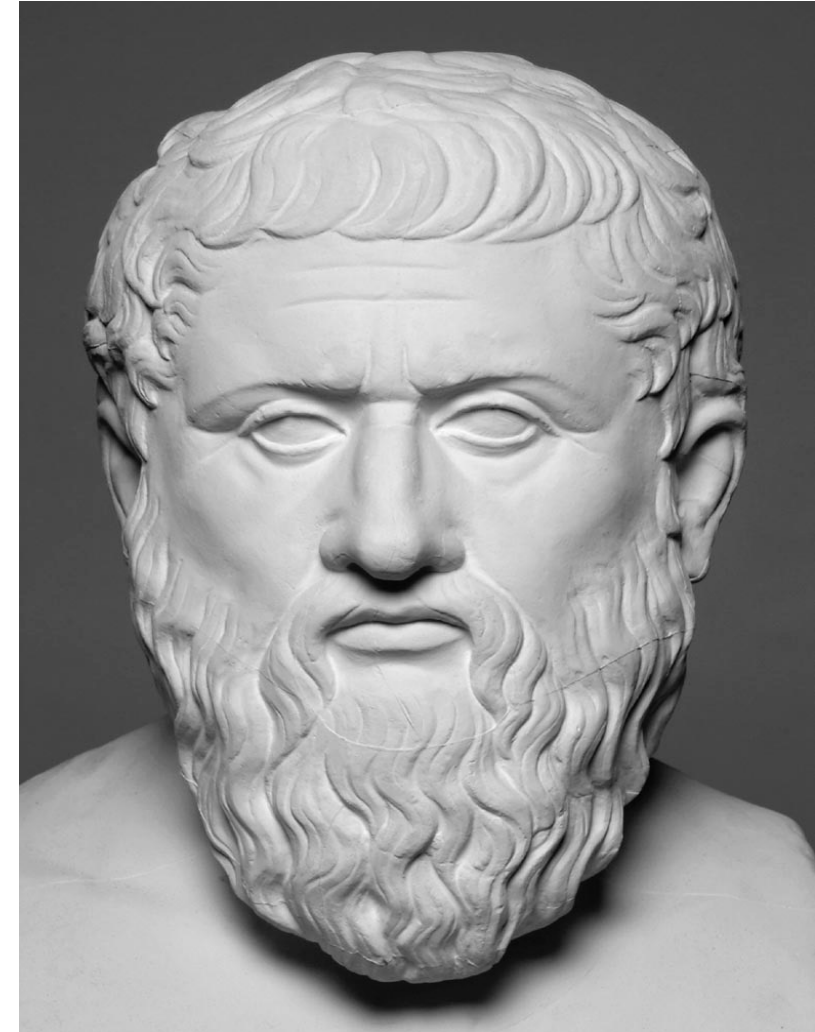


„Ich kann die Bewegungen der
Himmelskörper berechnen,

..... Den Unterschied von Kraft und Energie
erklären.....

**.....aber nicht das Verhalten der
Menschen.“**

Platon, (427 - 347 v.Chr.)
Begründer der menschlichen
Philosoph



**„Der Fehler ist des Menschen
ständiger Begleiter“**

„Art des Tragwerkes“



Konzertarena



steifer Anschlagpunkt auf Firstlinie

Risikoeinschätzung für Personen

- viele Leute
- Einwirkung während Konzerten: möglich durch Schnee und Wind

- wenig Personen
- Einwirkung ausschliesslich infolge Benutzung und Sturz

Qualität Baumaterialien

- zertifizierte Einzelbauteile
- zusammengestellt zu einem **Tragwerk**

Nachweis Tragverhalten

- durch Fachpersonen gewährleistet
- gegeben durch Einhaltung der einschlägigen Baunormen

periodische Kontrollmöglichkeiten

- begrenzt
- Muss im Unterhaltsplan definiert werden

Reproduzierbarkeit

Unikale Konstruktion infolge spezifischer Grundvoraussetzungen

rechtliche Legitimation

ok, keine weiteren Auflagen

- muss als Gesamtprodukt zertifiziert sein
- Zertifizierungskosten übersteigen die Konstruktions- und Herstellungskosten

offene Fragen

ist die unterschiedliche rechtliche Auslegung dieser Beispiele mit den Konsensnormen einer Gesellschaft vereinbar?

Unfallursachen

Primär:

Energien stehen in ungünstiger Konstellation mit menschlicher Verhaltensweise

Jedoch:

juristische Regelwerke können diesen Konstellationen nur begrenzt entgegenwirken

Technik

Nachweispflicht IMMER erforderlich

- Festigkeit
- Tauglichkeit
- Beständigkeit
- Kontinuität (DIN 10204)
- Plausibilität der Anwendung

Faktor Mensch

- Plausibilität in der Anwendung
- tiefe Ueberzeugung bezüglich Sinnhaftigkeit eines Schutzes
- Schutz-Massnahme darf den Grundauftrag nicht unverhältnismässig behindern
- sich als Teile einer Gemeinschaft zu verstehen - und sich in diesem Sinne verhalten

Bundesverfassung Art 5₂:

„Staatliches Handeln muss im öffentlichen Interesse liegen und verhältnismässig sein.“

Bundesverfassung Art 6:

„Jede Person nimmt Verantwortung für sich selber wahr und trägt nach ihren Kräften zur Bewältigung der Aufgaben in Staat und Gesellschaft bei.“

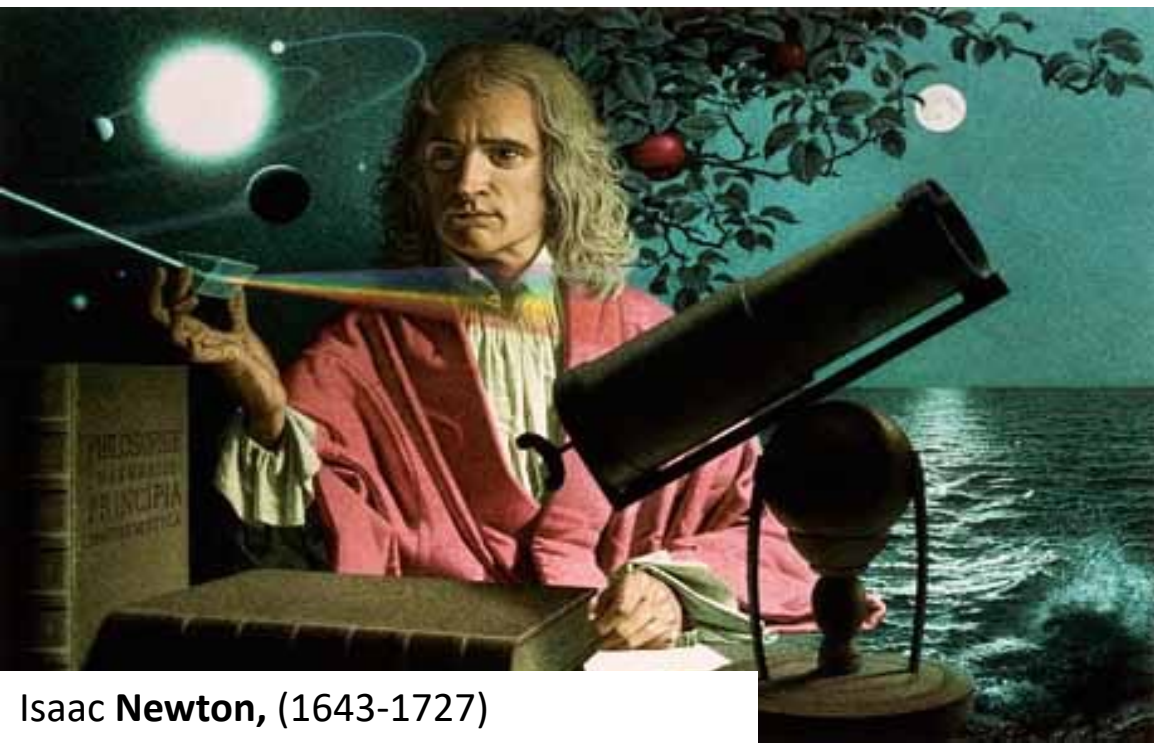
Deshalb: Handeln Aufsichtsorgane nicht verhältnismässig, oder Betrachten einen Sachverhalt aus einer einseitigen Optik, können daraus unnötigerweise Ressourcen verschwendet werden: materiell, fianziell, emotional

→ Bundesverfassungs Art 5₂ und 6 gebieten einen verantwortungsbewussten, respektvollen Umgang in der Gesellschaft



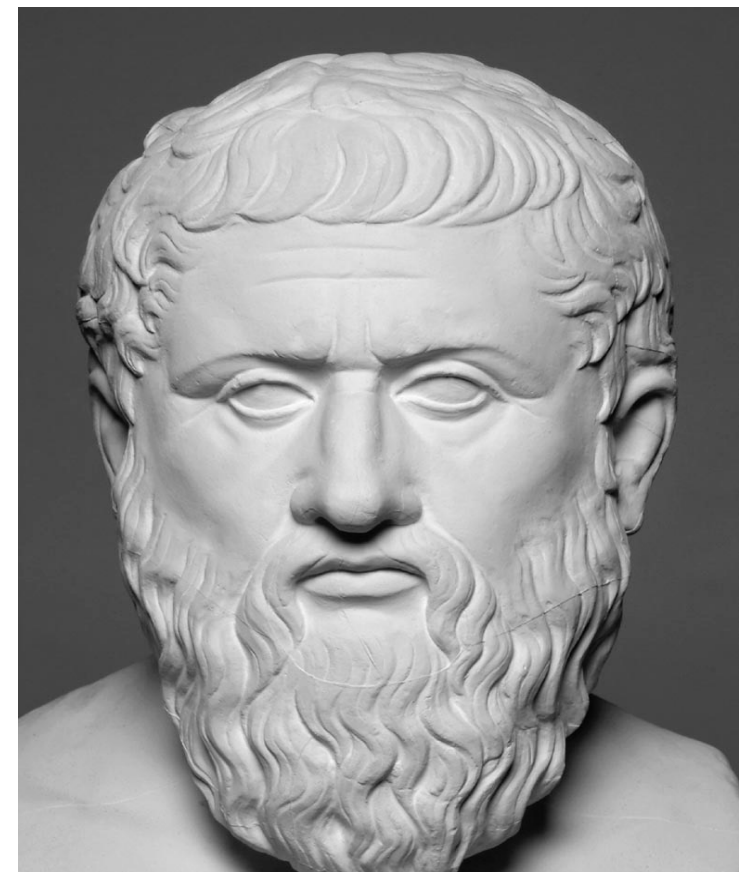
Das Wort ist nochmals den damaligen Universalgelehrten gegeben:

„Schwierige Technik soll mit einfacher Handhabung kombiniert werden. Nicht umgekehrt.“



Isaac Newton, (1643-1727)

„Die ständige Sorge um die Gesundheit ist auch eine Krankheit.“



Platon, (427 - 347 v.Chr.)

	Umstände der Baustelle	Verfügbare Sicherungs-Systeme	Faktor Mensch	Regulatorische Vorgaben von AS/GS	Wirksamkeit von:			
					SiKo / Vorschriften	Menschen vor Ort		
Filter 1: Ausschreibung, AVOR, SiKo	<ul style="list-style-type: none"> - Termindichte - Menge der Unternehmen und Personen vor Ort - zeitliche und räumliche Ueberschneidungen von verschiedenen Unternehmungen - Jahres- Tageszeiten von Einsatz 	<ul style="list-style-type: none"> - Grobkonzept: Kollektiv, technische Hebemittel, PSaGA ? - Zufahrten und Schwenkbereiche für HAB - AP für PSaGA (Temp/Permanent) - Dauer und Effizienz von PSaGA-Einsätzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Hierarchiestrukturen: DO, Bauleitung, Unternehmer, Ausführender MA, Kontrollorgane - „Gesinnung“ der involvierten Gremien bezüglich Arbeitsethik (Arbeitsqualität, Zuverlässigkeit, ASGS) 	<ul style="list-style-type: none"> - öffentliche Regeln - Regeln der Baustelle - Regeln der ausführenden Unternehmen - Bereitschaft für alternative Konzepte gem. UVG 82 u/o VUV 32a,4 	Gross	Klein		
Filter 2: MA vor Ort, Bauablauf	<ul style="list-style-type: none"> - Baufortschritt und Arbeitschronologie - neue, ungeplante Situationen - Terminabweichungen - Zuverlässigkeit von Rettungsszenarien prüfen - Ereignisszenarien verhindern 	<ul style="list-style-type: none"> - Optionen für Anpassung der Schutzkonzepte - Kontrollorganisation der Si-Systeme - Materialtauglichkeiten (Eis, Schmutz, Hitze, Kräfte, Abrieb, chem. Und physik. Einwirkungen) - Nachweismöglichkeiten von alternativen Arbeitsmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> - Kompetenzen der MA - Beziehungsqualität der MA - Beziehungen zu anderen Unternehmern - Erwartungshaltung von Vorgesetzten und Kontrollorganen - Konfliktfähigkeit der involvierten Gremien/Personen 	<ul style="list-style-type: none"> - dito Filter 1 - nicht-bestimmungsgemässe Verwendung von Arbeitsmitteln - Team-Interne spezifische Regeln - Kompetenzbereiche für eigene Regeln - zusätzliches Gefährdungspotential durch ungefiltert angewandte Regeln 				
Filter 3: Komplexe kurzfristige Umstände, ungeplante Situationen, Ueberraschungen (Ereignisse)	<ul style="list-style-type: none"> - Kosten, Nutzen, Gefährdungen von komplexen Umständen - Ereignisse bewältigen - schnelle Situationsänderungen 	<ul style="list-style-type: none"> - ungewöhnliche Materialzustände - neue mechanische Situationen - Sturzräume und Kollisionsbauteile 	<ul style="list-style-type: none"> - mentaler und physischer Zustand der MA - Verhältnisse untereinander - Tatsächlich gelebte Hierarchien - Potential der MA für techn. und organisatorische Sonder-Aufgaben - schnelle Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> - dito Filter 2 - checken: Optionen für aussergewöhnliche oder ungeplante Prozesse - Einverständnis aller Gremien für Sondereinsätze (Interventionen, Baustopps, Zusammenführen vorhandenen Mitteln 			Klein	Gross
Resümee: Welche Leere... ähh Lehre zieht man für die Zukunft	<ul style="list-style-type: none"> - finanzieller Verlust/Gewinn - Risiken ohne Ereigniseintritt - Ereignisse oder Verläufe auf dem Weg zum Ereignis - Divergenzen zwischen Bauplanung und Bauablauf - Ursachen der Divergenzen 	<ul style="list-style-type: none"> - bewährte Systeme in Optionen-katalog aufnehmen - nachträgliche genauere Nachweise von verwendeten Systemen führen 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamt-Zufriedenheit der MA? - MA adäquat nach Eigenschaften eingesetzt? - Entwicklungsoptionen für MA - Bereinigung von kritischen Episoden mit anderen Gremien 	<ul style="list-style-type: none"> - rechtliche Legitimation von bewährten Systemen erwirken - Einbindung der DO in den Prozess der Legitimierung von erfolgreich angewandten Systemen 			Entwicklung von Persönlichkeit: Erfahrung ist nicht was einem widerfährt, sondern was man daraus macht.	

Diskussionsgrundlage „4 x 4 des Absturzschutzes“ - Alternativen zu starren Regelwerken, www.bergimpuls.ch, Okt21, Dez21, Jan22, Sept 22, Mai 23
Wird von folgenden Organisationen / Firmen unterstützt: