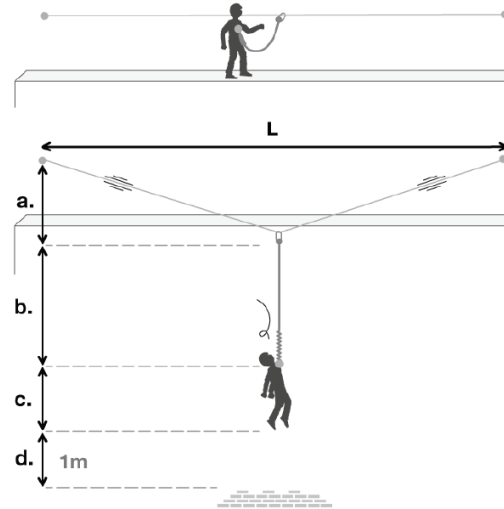


3.4 AVOR Einrichten Temporäre Life-Line

1) System

Objekt Init./Datum

..... / .....



Spannweite am Arbeitsplatz:

..... m

max. Spannweite vom System gem. Betriebsanleitung:

..... m

2) Einwirkung Benutzer

Anzahl Benutzer max. / effektiv:

..... / .....

3) Tragfähigkeit Anschlagpunkt

max. Einwirkung gem. Betriebsanleitung  $F_k$ :

..... kN

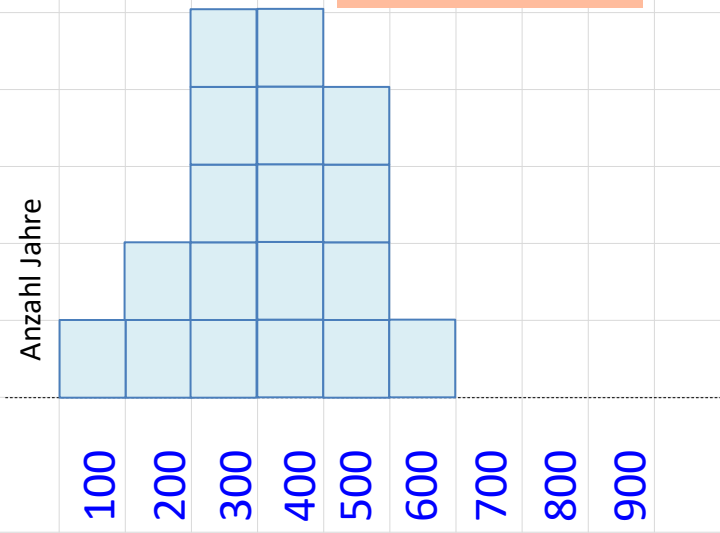
Tragwiderstand gemäss Betriebsanleitungen  $R_d$ :

..... kN

**Ausnutzungsgrad ( $F_k/R_d$ )**

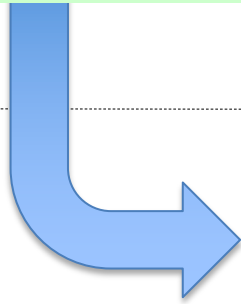
..... %

Einwirkungen

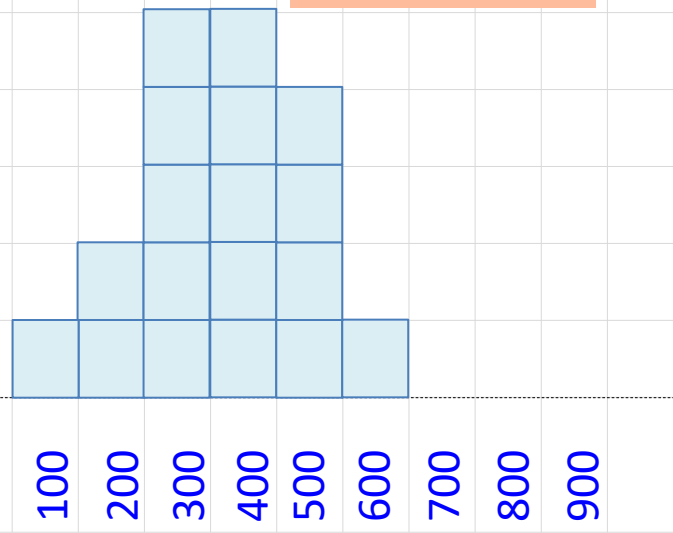


Schneemengen Davos über 19 Jahre, in kg/m<sup>2</sup>

Reise zum Dübelhersteller mit Anforderung: muss 7kN „halten“ auf „Ausziehen“

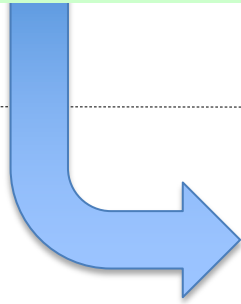


Einwirkungen



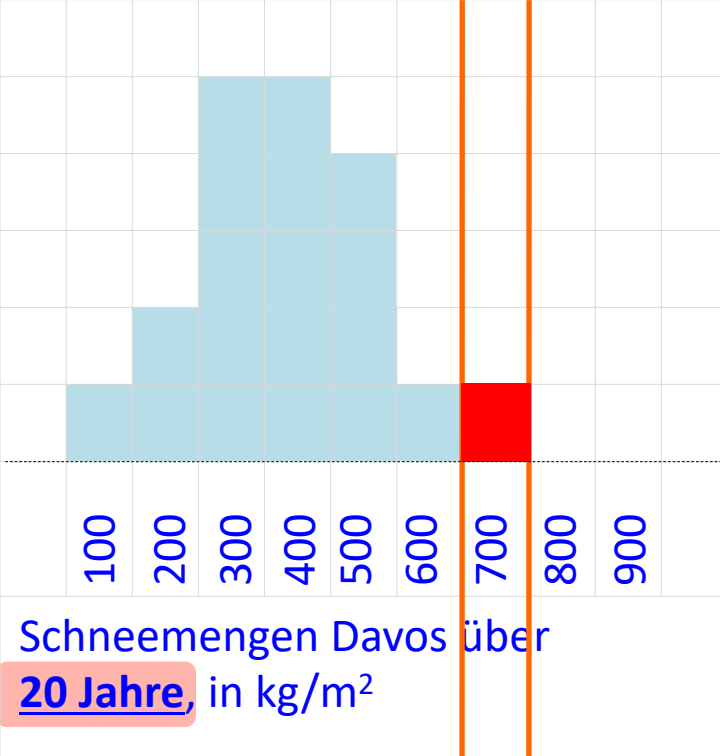
Schneemengen Davos über **19 Jahre**, in kg/m<sup>2</sup>

Reise zum Dübelhersteller mit Anforderung: muss 7kN „halten“ auf „Ausziehen“



					16	19														
			17		8	12	15	11	18											
	9	14	10	1	4	5	7	2	13	3	6									
7-8		9-10		11-12		13-14		15-16		17-18		19-20		21-22		23-24				

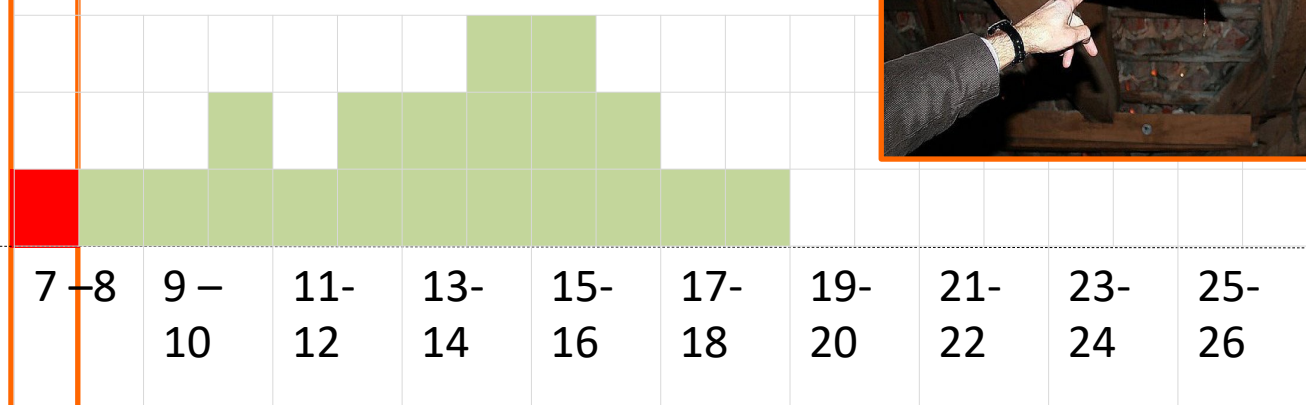
Festigkeiten von **19 getesteten Bolzenanker** in kN, auf Zug



.....Und diese Konstellation hats in sich – so der Teufel wollte .....

„Schneereicher Winter“ trifft auf „schwachen Anker“

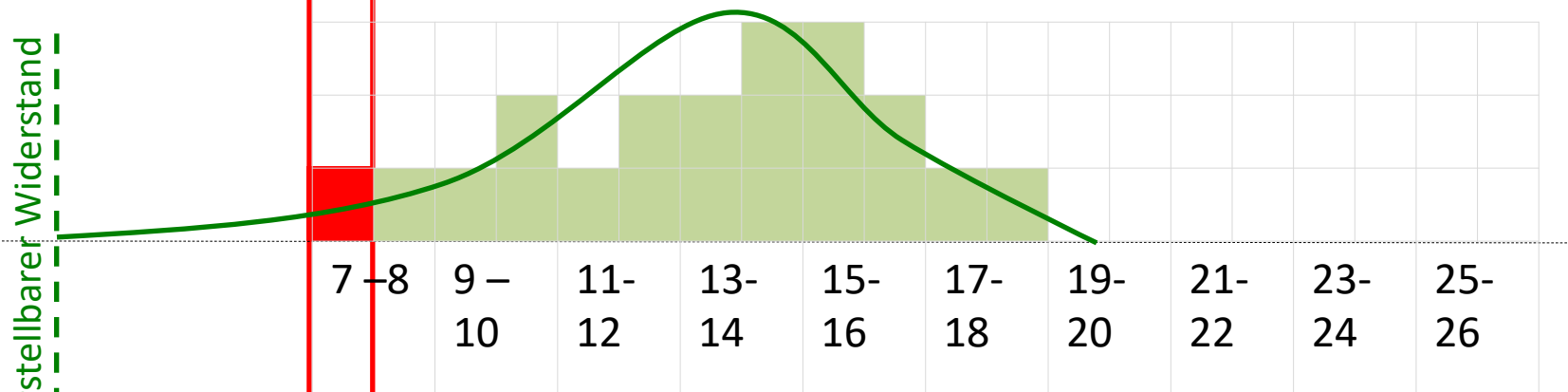
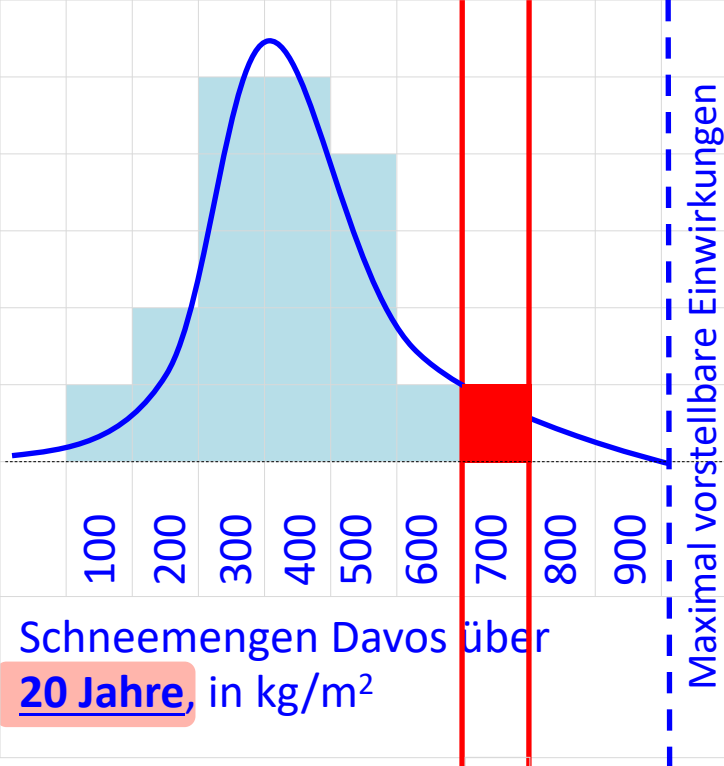
Schneemengen Davos über 20 Jahre, in kg/m²

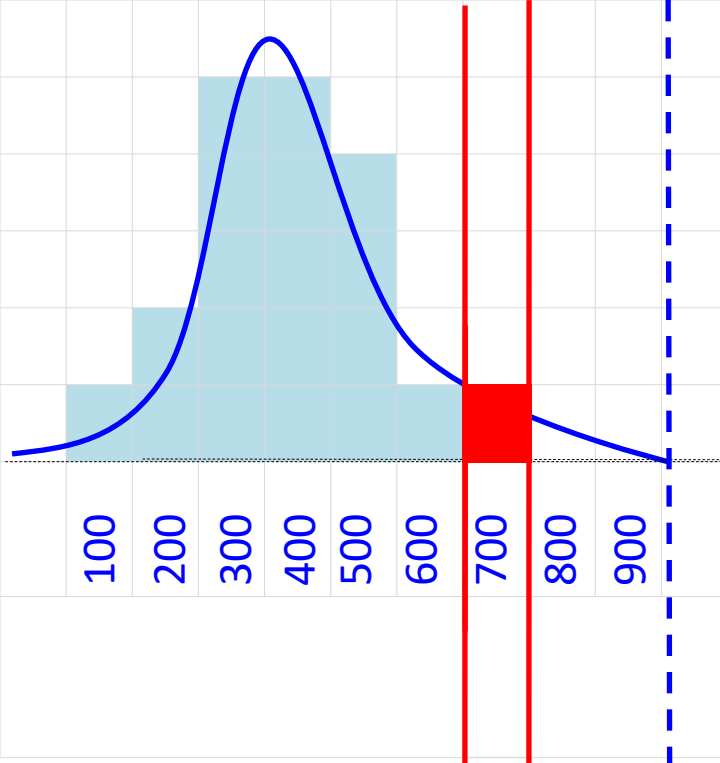


Festigkeiten von 20 getesteten Bolzenanker in kN, auf Zug

Wa sagt der Statistiker?

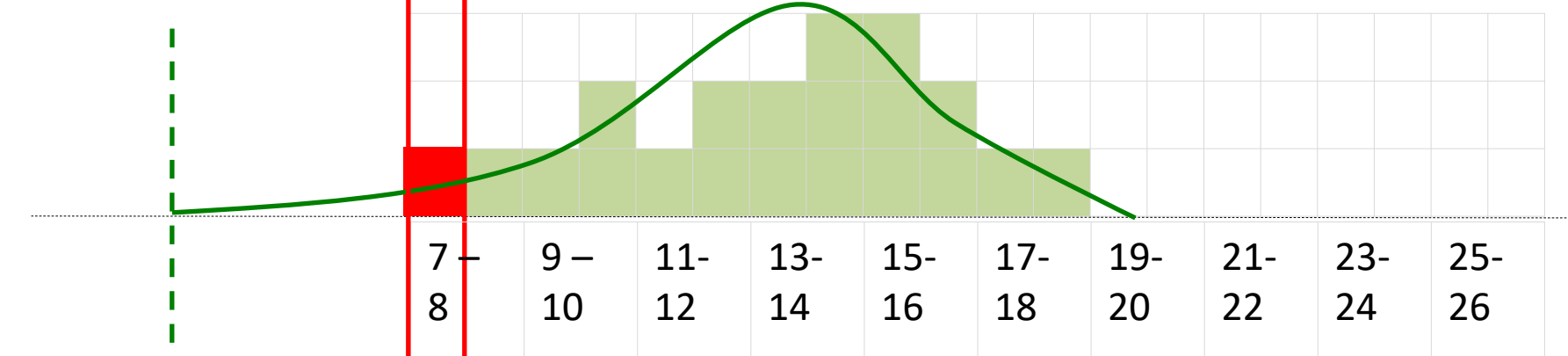
„Ihr habt zu wenig Messwerte! → mit einer Verteilungskurve besser erfassen!“



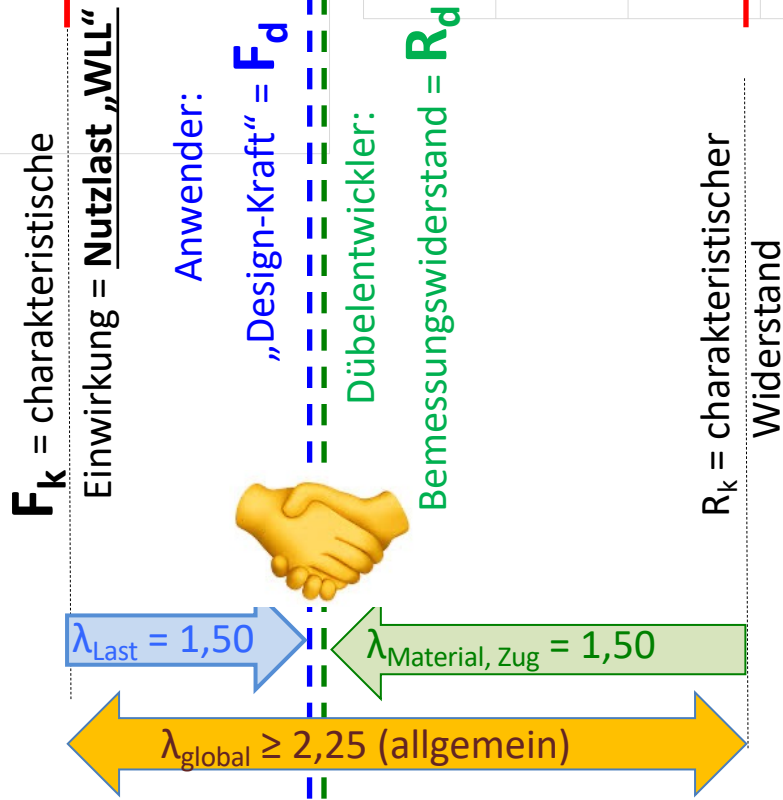
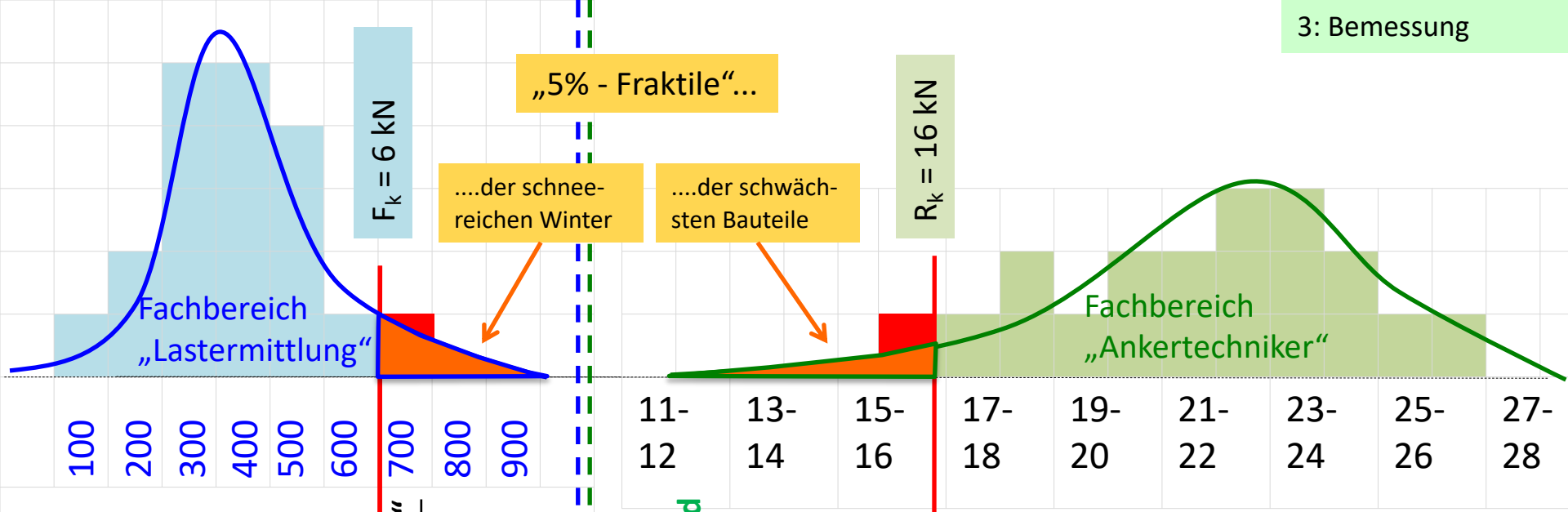


11- 12	13- 14	15- 16	17- 18	19- 20	21- 22	23- 24	25- 26	27- 28
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Neuer Widerstand der Dübel **mit** Reserve in kN, auf **Zug**



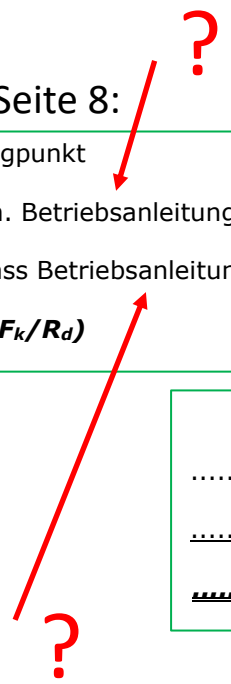
Alter Widerstand der Dübel **ohne** Reserve in kN, auf **Zug**



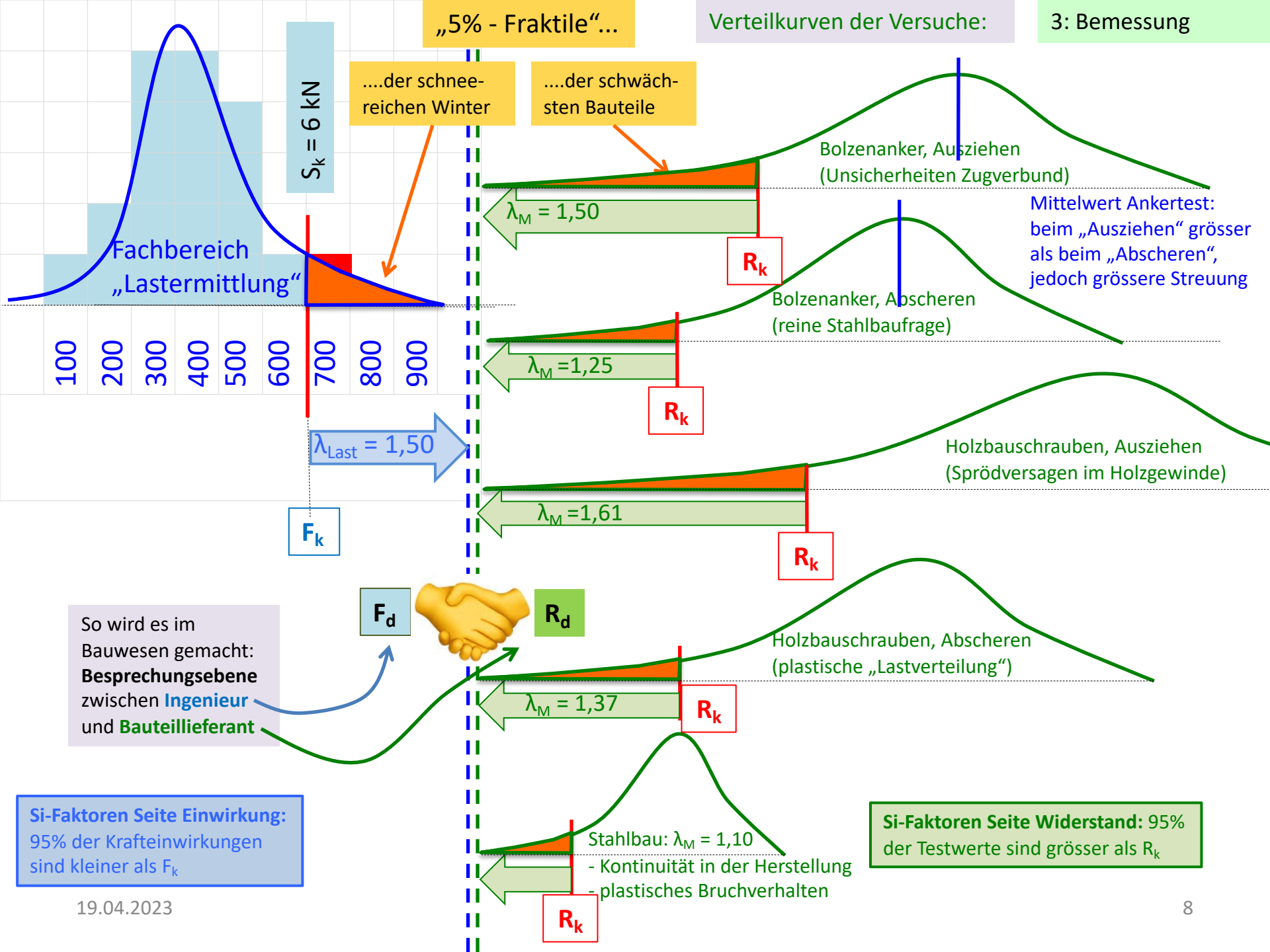
Doku „HLL-PSAgA“, Seite 8:

3) Tragfähigkeit Anschlagpunkt  
 max. Einwirkung gem. Betriebsanleitung  $F_k$ :  
 Tragwiderstand gemäss Betriebsanleitungen  $R_d$ :  
**Ausnutzungsgrad ( $F_k/R_d$ )**

- ..... kN
- ..... kN
- ..... %



„5% - Fraktile“...



$S_k = 6 \text{ kN}$

...der schnee-reichen Winter

...der schwäch-sten Bauteile

Fachbereich „Lastermittlung“

100 200 300 400 500 600 700 800 900

$\lambda_{Last} = 1,50$

$F_k$

$\lambda_M = 1,50$

$R_k$

Bolzenanker, Ausziehen (Unsicherheiten Zugverbund)

Mittelwert Ankertest: beim „Ausziehen“ grösser als beim „Abscheren“, jedoch grössere Streuung

$\lambda_M = 1,25$

$R_k$

Bolzenanker, Abscheren (reine Stahlbaufrage)

$\lambda_{Last} = 1,50$

$\lambda_M = 1,61$

$R_k$

Holzbauschrauben, Ausziehen (Sprödversagen im Holzgewinde)

So wird es im Bauwesen gemacht: **Besprechungsebene** zwischen **Ingenieur** und **Bauteillieferant**

$F_d$



$R_d$

$\lambda_M = 1,37$

$R_k$

Holzbauschrauben, Abscheren (plastische „Lastverteilung“)

Si-Faktoren Seite Einwirkung: 95% der Kräfteinwirkungen sind kleiner als  $F_k$

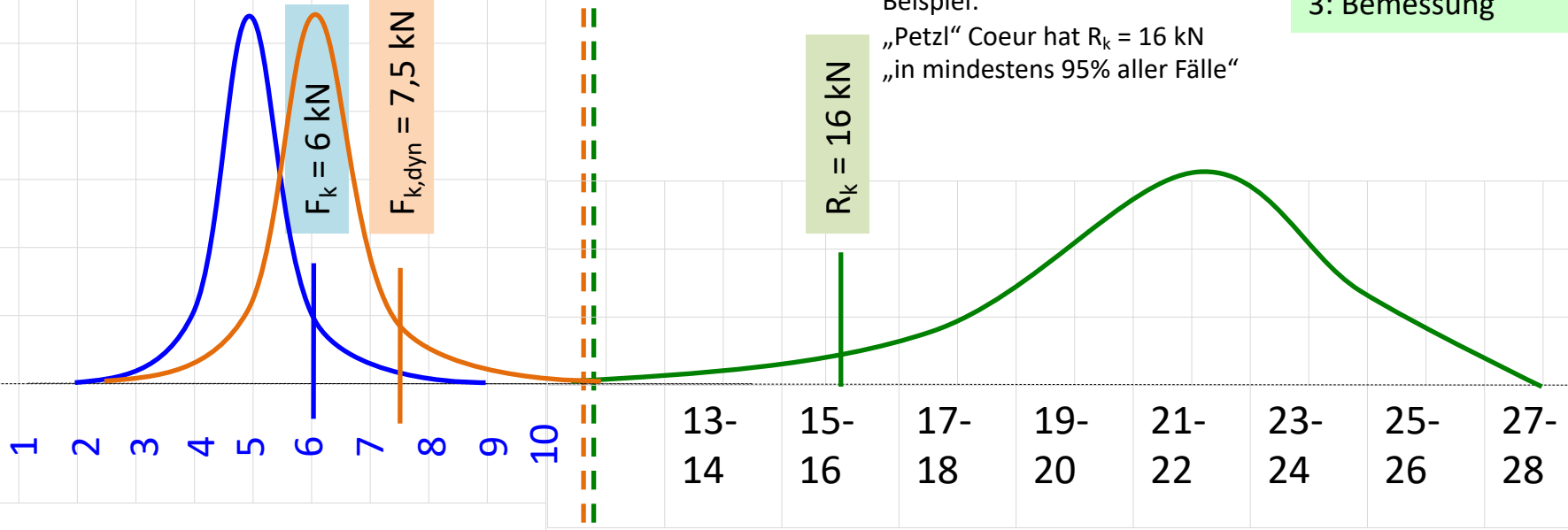
Stahlbau:  $\lambda_M = 1,10$  - Kontinuität in der Herstellung - plastisches Bruchverhalten

Si-Faktoren Seite Widerstand: 95% der Testwerte sind grösser als  $R_k$



Beispiel:

„Petzl“ Coeur hat  $R_k = 16 \text{ kN}$   
 „in mindestens 95% aller Fälle“



$\lambda_{dyn} = 1,25$

$F_k = \frac{\text{Nutzlast}}{\text{„WLL“}}$

Weil: Materialfestigkeiten  
 infolge schlagartiger  
 Einwirkungen sind geringer



$\lambda_{exzentrisch} = 1,25$

**Bemessung Ankerpunkten:**  
 zusätzliche Korrekturfaktoren:

- $F_k = 6 \text{ kN}$  aus:**
- Bandfalldämpfer
  - Höhensicherungsgeräten
  - Sturzfaktor 0,3 in EN 1891 (100kg)
- dyn Einwirkung = 1,25  
 - Exzentrizitäten = 1.33  
 $\rightarrow 6\text{kN} \times 1,25 \times 1,33 = 10 \text{ kN}$   
 $\rightarrow$ erforderliche Nutzlasten auf  
 Ankerpunkten ca. **10kN**  
 (sofern Einwirkungen aus klassischer  
 PSaGA-Anwendung 6kN sind)

**Bolzenanker FAZ II, FAZ II K und FAZ II GS (HBS)**

galvanisch verzinkter Stahl / nicht rostender Stahl / hochkorrosionsbeständiger Stahl

Zulässige Lasten eines Einzeldübeln in <b>ungerissenem Normalbeton (Betondruckzone)</b> der Festigkeit C20/25 <sup>1)2)3)</sup>										Minimale Abstände bei gleichzeitiger Reduzierung der Last							
Typ	Werkstoff Befestigungselement	Mindestbauteildicke $h_{min}$ [mm]	Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}^{4)}$ [mm]	Montagedrehmoment $T_{inst}$ [Nm]	Zulässige Zuglast	Zulässige Querlast	Erforderlicher Randabstand (bei einem Rand) für		Erforderlicher Achsabstand für Max. Last $s$ [mm]	Min. Achsabstand $s_{min}^{7)}$ [mm]	Min. Randabstand $c_{min}^{7)}$ [mm]						
					$N_{zul}^{6)}$ [kN]	$V_{zul}^{6)}$ [kN]	Max. Zuglast $c$ [mm]	Max. Querlast $c$ [mm]									
<b>FAZ II 6</b>	gvz	80	40	8	3,6	3,4	45	55	120	35	45						
	A4				5,0	5,0	50	85									
	C																
<b>FAZ II 8</b>	gvz	80	35 <sup>5)</sup>	20	5,0	7,8	85	140	105								
		90	45		6,7		80	125	135								
	A4	80	35 <sup>5)</sup>		5,0	9,6	85	-	Hersteller der Dübel hat sich auf „Nutzlastniveau $F_k$ “ hinuntergewagt, obschon es nicht seine Aufgabe ist			-	Hat dem Anwender sozusagen ein <u>Nutzlast „WLL“</u> zur Verfügung gestellt				
		90	45		6,7		80										
	C	80	35 <sup>5)</sup>		5,0	85	-							Hat dem Anwender sozusagen ein <u>Nutzlast „WLL“</u> zur Verfügung gestellt			
		90	45		6,7	80											
<b>FAZ II 10</b>	gvz	90	40	45	6,1	12,2				80	220				180		
		110	60		9,5					75							
	A4	90	40		6,1	15,1		80	-	Hat dem Anwender sozusagen ein <u>Nutzlast „WLL“</u> zur Verfügung gestellt							
		110	60		9,5			75									
	C	90	40		6,1	80	-	Hat dem Anwender sozusagen ein <u>Nutzlast „WLL“</u> zur Verfügung gestellt									
		110	60		9,5	75											
<b>FAZ II 12</b>	gvz	100	50	60	8,5	17,5					100	50	150	55			
		120	70		10,5						80				240	210	
	A4	100	50		8,5	21,9			100	-	Hat dem Anwender sozusagen ein <u>Nutzlast „WLL“</u> zur Verfügung gestellt						
		120	70		10,5				80						305	210	
	C	100	50		8,5	100	-	Hat dem Anwender sozusagen ein <u>Nutzlast „WLL“</u> zur Verfügung gestellt									
		120	70		10,5	80			305						210		

- Hersteller der Dübel hat sich auf „Nutzlastniveau  $F_k$ “ hinuntergewagt, obschon es nicht seine Aufgabe ist

- Hat dem Anwender sozusagen ein Nutzlast „WLL“ zur Verfügung gestellt

12,2

15,1

17,5

21,9

10,5

10,5

10,5

## Quintessenz für die Lifelines

1. Die dem Verwendungszweck zugrunde liegenden Fangstösse auf die Life-Line-Systeme müssen in den Herstellerangaben ersichtlich sein. Diese sollen als „charakteristische Kraft  $F_k$ “ deklariert werden.
2. Bemessung der Ankerpunkte durch den Anwender
  - Variante 1:** AP gem. EN 795 mit deklarierten Nutzlasten gem. Herstellerangaben
  - Variante 2:** eigene AP konstruieren. Bemessung mittels Herstellerangaben der “Nutzlastangaben” von Dübeln, Ankern etc. ( $F_k \leq F_{\text{nutzlast}}$ ), Kenntnisse von Kraftflüssen unabdingbar
  - Variante 3:** AP-Bemessung auf Niveau „Design“,  $F_d \leq F_R$  (Bemessung erfordert Ingenieurkenntnisse)

Entwurf erarbeitet durch „Bergimpuls GmbH“