

K ANKERMESSTECHNIK



Küchler
Technik

kuechler-technik.ch

UNSER PRÜFSYSTEM

BESCHRIEB

Optimale Messgenauigkeit

Über moderne und präzise Messgeräte für optimale Messergebnisse durch digitale Messuhr (0.001 mm) und digitale Kraftmessung (1 kN). Dabei legen wir grossen Wert auf die Einhaltung der SIA-Normen.

Die Praxis überrascht immer wieder die Theorie

Durch unsere laufenden Prüfarbeiten stellen wir vermehrt fest, dass die vorgeschriebenen Ankerlängen respektive die Systeme nicht immer optimal den geologischen Verhältnissen angepasst sind. Durch unvorhergesehene Bodenverhältnisse (Injektionsver-

luste, wasserführende Schichten, Nichterreichen des Felsens usw.) lässt sich durch vorgängig eingebaute Versuchsanker oder durch laufende Stichproben mehr Transparenz über die Ankerarbeiten geben.

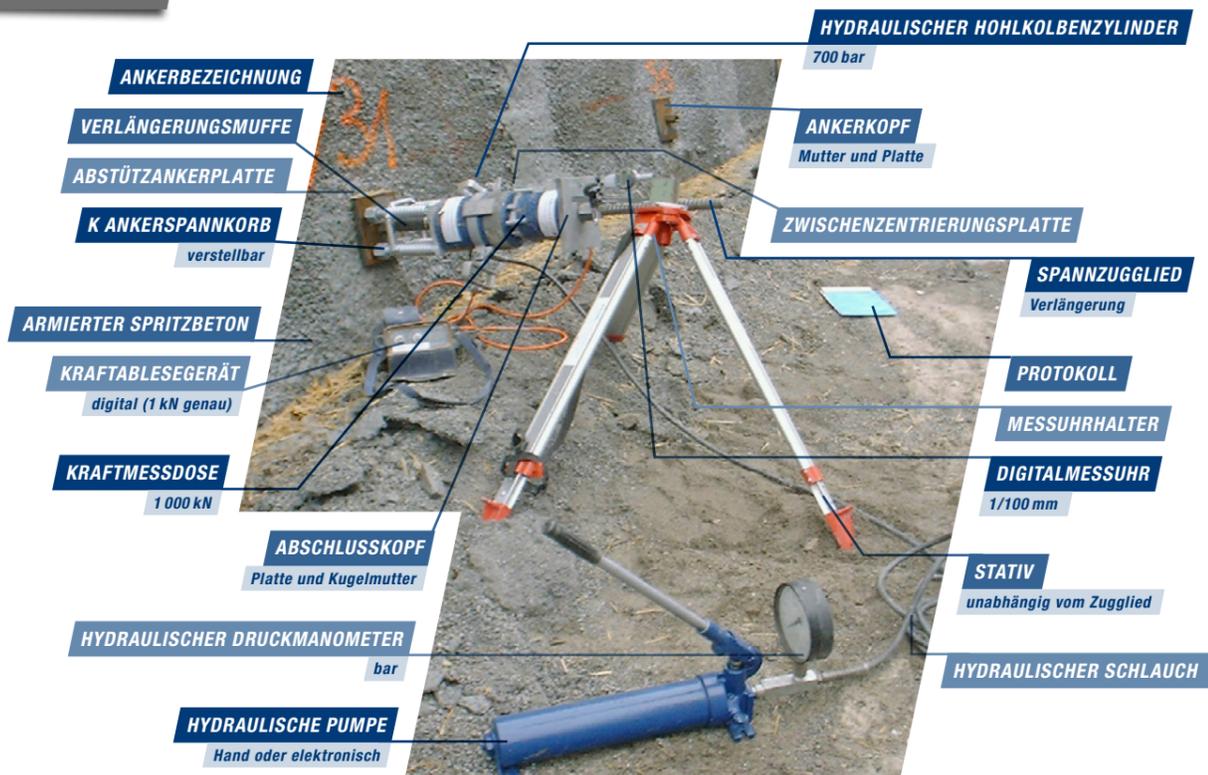
Selbst entwickelte Prüfkomponenten

Auf reibungslose Prüfeinsätze legen wir einen grossen Wert. Daher entwickelten wir einen einstellbaren K Ankerspannkorb, womit sich Unebenheiten und die genauen Prüfwinkel mit wenigen Handbewegungen einstellen lassen.

Fachkompetenz bis zum Schluss

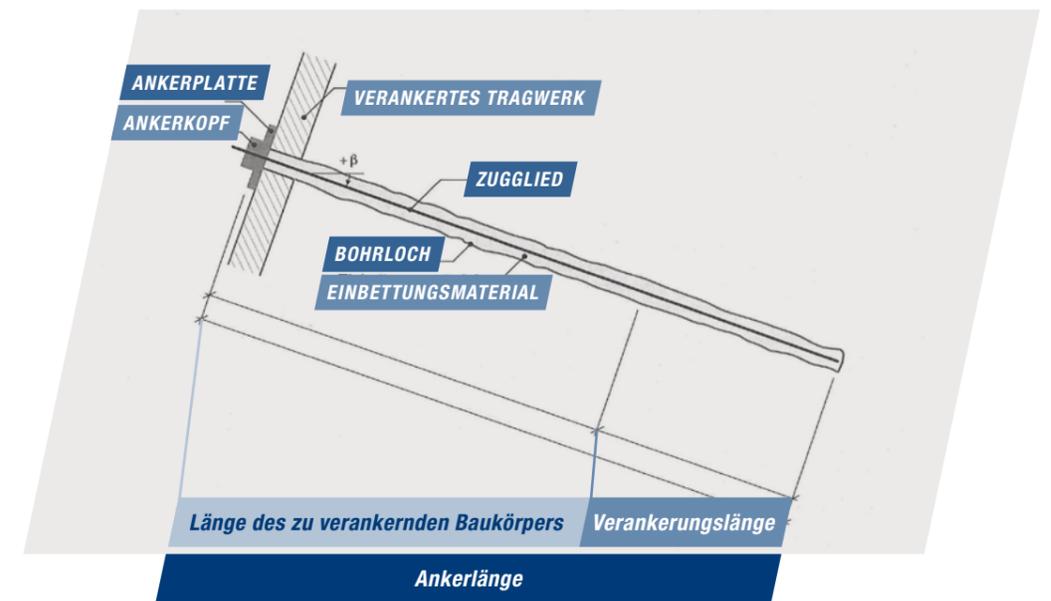
Von der Beratung und Lieferung des optimalen Systems über die Instruktion und am Ende durch unsere Ankerprüfung gewährleisten wir eine zusätzliche Qualitätssicherung am Bau und unterstützen somit auch die SIA-Normen, welche das Prüfen der Anker vorschreibt.

ÜBERSICHT

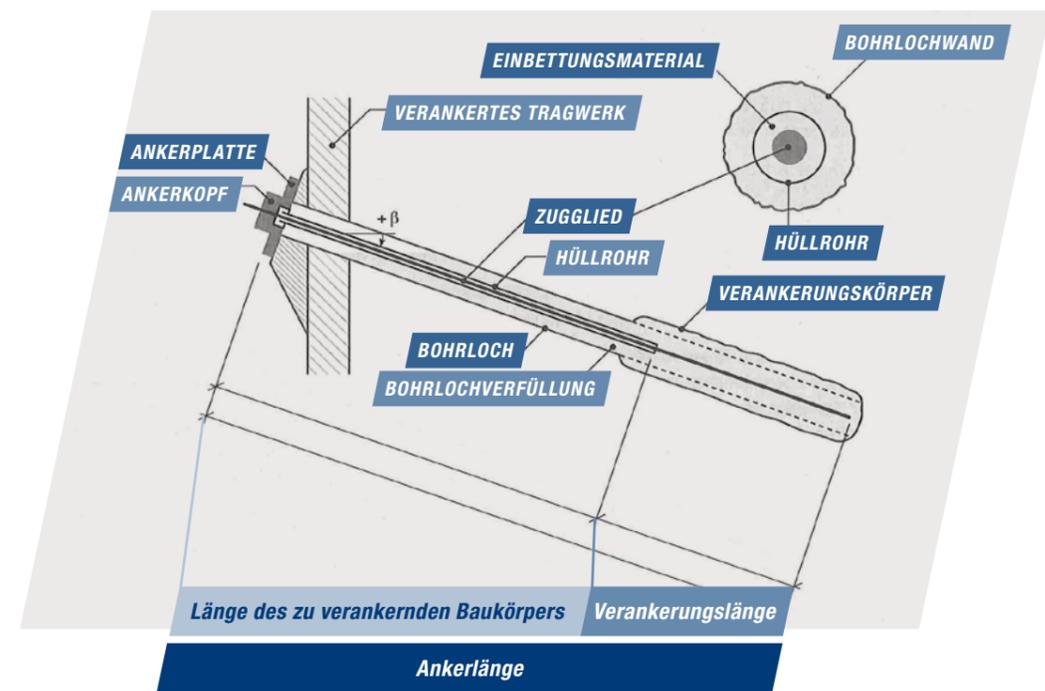


BEGRIFFE ANKERSPANNPROBE

UNGESPANNTER ANKER Ankernägel



VORGESPANNTER ANKER



PRÜFEN VON UNGESPANNTEM ANKER

SCHLAFFE NÄGEL / ANKERNÄGEL

ANZAHL DER ZU PRÜFENDEN ANKER

- Ausziehversuche** mindestens 3 Stück
- Zugproben** mindestens 3 Stück pro Untergrundbereich oder 5 % aller Anker

MESSGENAUIGKEIT

Kraft

Maximal 1 kN
(am besten mit einer digitalen Kraftmessdose)

Deformationsmessung

Maximal 0.01 mm
(am besten mit einer Messuhr mit Stativ von einem Fixpunkt)

VERSUCHSANKER

Zweck

Der Versuchsanker wird für einen Ausziehversuch eingebaut und ist mit einer beschränkten Verankerungslänge l_v mit freier Ankerlänge l_r ausgebildet.

Beim Versuchsanker muss bei einem Ausziehversuch mit einer Zerstörung der Einbettung R_a gerechnet werden, er dient daher nur für Versuche.

Vorbereitung des Versuchsankers

- Bohrlochtiefe wie die geplanten Anker
- Die **Verankerungslänge l_v mindestens 3 m** und die restliche Länge wird mit einem PE-Hüllrohr als freie Ankerlänge l_r ausgebildet.
- **Das Widerlager** bzw. Spritzbeton muss die volle Prüfkraft ohne Verschiebungen aufnehmen können.
- Der Anker ist mit **90° zum Widerlager** einzubauen.
- Als Zugglied wird der **nächstgrössere Ankertyp** genommen ($F_p > R_i$ des Bauwerksankers, z. B. KSB R 32/15 für KSB® R 32/20).
- Der **Bohrlochdurchmesser muss gleich sein** wie der bei den Bauwerksankern.
- Die **Einbauhöhe** des Ankers darf **nicht höher als 1.40 m** betragen, damit das Stativ für die Deformationsmessung aufgestellt werden kann.

NÄGELKRÄFTE (SCHLAFF)

120 %	120 % = F_{tk} (Bruchgrenze des Zuggliedes)	F_{pv} Prüfkraft bei Versuchsanker ($F_{pv} \geq R_i$ der Bauwerkanker)
110 %		
100 %	100 % = F_{yk} (Fließgrenze)	
90 %		F_p (Prüfkraft) max. 0.90 von F_{yk}
80 %	Gebrauchslast max. $F_{yk} / 1.35$	
70 %		
60 %		
50 %		
40 %		
30 %		
20 %		
10 %		F_a Anfangskraft 0.10 – 0.15 F_p



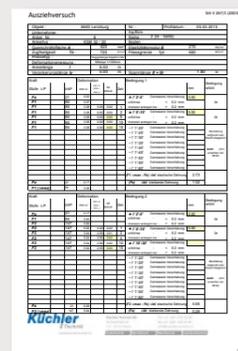
AUSZIEHVERSUCHE

Zweck

Dient zur Ermittlung der Reibkraft R_a , der bleibenden Δl_{el} und der elastischen Verschiebung Δl_{el} des Ankers

Ausführung

- Prüfkraft max. **F_{pv} 0.90** von Kraft an der Fließgrenze F_{yk} .
- Anfangskraft **$F_a \approx 0.1 F_{pv}$**
- Der Kraftbereich zwischen Anfangskraft F_a und Prüfkraft F_{pv} wird durch 3–6 gleiche Kraftinkremente ΔF (Kraftstufen) unterteilt.
- Auf jeder Kraftstufe ΔF werden bei gleich bleibender Kraft (± 1 kN genau) die Verschiebungen von den Zeitpunkten (**mind. 15 min.**) 0, 1, 2, 5, 10, 15 gemessen. Anschliessend wird die Kraft auf die Anfangskraft F_a entlastet und wieder auf die nächsthöhere Laststufe erhöht.
- Auf der Prüflast wird bei gleich bleibender Kraft die Verschiebung von den Zeitpunkten (**mind. 30 min**) 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 gemessen. Ist die Verschiebungszunahme zwischen 5 und 15 min grösser als 0.20 mm, muss die Wartezeit verlängert werden, das heisst alle 5 min eine Messung. Zusätzlich wird die Stabilität des Ankers mittels Kraftkriechdiagramm festgelegt.
- Am Ende wird die Kraft wieder auf die Anfangskraft F_a entlastet, um Aufschluss über die bleibende Verschiebung Δl_{bl} und die elastische Verschiebung Δl_{el} zu erhalten.



ZUGPROBE (Qualitätsprüfung)

Zweck

Mit Zugproben ist der einwandfreie und kraftschlüssige Verbund zwischen Anker und Baugrund nachzuweisen.

Ausführung

- Prüfkraft mindestens gleich wie der Bemessungswert des Tragwiderstandes R_d und max. **F_{pv} 0.90** von der Kraft an der Fließgrenze F_y .
- Anfangskraft **$F_a \approx 0.1 F_{pv}$**
- Der Kraftbereich zwischen Anfangskraft F_a und Prüfkraft F_{pv} wird durch 3 gleiche Kraftinkremente ΔF (Kraftstufen) unterteilt.
- Auf jeder Kraftstufe ΔF wird die Verschiebung gemessen bis auf die Prüflast.
- Auf der Prüflast wird bei gleich bleibender Kraft (± 1 kN genau) die Verschiebung von den Zeitpunkten (**mind. 15 min**) 0, 1, 2, 5, 10, 15 gemessen.
- Anschliessend wird die Kraft auf die Anfangskraft F_a entlastet, um Aufschluss über die bleibende Verlängerung Δl_{bl} und die elastische Verschiebung Δl_{el} zu erhalten.

Beurteilung und Bedingungen

- Verschiebungszunahme zwischen 5 und 15 min < 0.50 mm
- bleibende Verschiebung < 5 mm
- Verbundlösung $l_r - l_r$ < 1.0 mm



PRÜFEN VON VORGESPANNTEN ANKERN

ANZAHL DER ZU PRÜFENDEN ANKER

- Einfache Spannproben** Es muss jeder Anker geprüft werden.
Ausführliche Spannproben 10 % aller Anker, mindestens aber 3 Stück
Ankerversuche In der Regel 3 Stück pro Untergrundbereich

VERSUCHSANKER

Zweck

- Der Versuchsanker wird für einen Anker Versuch eingebaut und ist mit einer beschränkten Verankerungslänge l_v mit freier Ankerlänge l_r ausgebildet.
- Der Versuchsanker kann später als Anker gebraucht werden, wenn er die Anforderungen erfüllt und der äussere Tragwiderstand R_a nicht zerstört wird (in der Praxis ist es aber sinnvoll, an die Grenzen der Reibkraft zu gehen, um Aufschluss über den max. äusseren Tragwiderstand R_a zu haben).

Vorbereitung des Versuchsankers

- **Bohrlochtiefe** wie für die geplanten Anker
- Die **Verankerungslänge l_v mind. 3 m** die restliche Länge werden mit einem PE-Hüllrohr als freie Ankerlänge l_r ausgebildet.
- **Das Widerlager** (Betonriegel, Eisenträger, Spritzbeton usw.) muss die volle Prüfkraft ohne Verschiebungen aufnehmen können.
- Das Widerlager ist mit **90° zum Anker** einzurichten.
- Als Zugglied wird der **nächstgrössere Ankertyp ($F_p > R_i$ oder $> 1.67 F_0$)** des Bauwerksankers (z. B. KSB R 32/15 für KSB R 32/20) genommen.
- Der **Bohrlochdurchmesser muss gleich sein** wie jener bei den Bauwerksankern.
- Die **Einbauhöhe** des Versuchsankers darf **nicht mehr als 1.40 m** betragen, damit das Stativ für die Deformationsmessung eingerichtet werden kann.



WARTEZEITEN

bis zur Prüfung resp. Spannung

- **7 Tage** nach der letzten Verfüllung oder Nachinjektion
- **10 Tage nach der letzten Injektion**, falls die l_v (Verankerungstrecke) in **bindigem Boden** ist
- Bei bindigen Böden bringt man viel Spülwasser und Feuchtigkeit in das Bohrloch, womit sich ein Schmierfilm bilden kann.
- Es ist vor allem auf das Injektionsgut, den W/Z-Faktor, die Temperatur, Spannkraft, Verankerungslänge und die Geologie zu achten.
- Siehe unter K Injektionsmörtel oder KÜMIX®

MESSEGENAUIGKEIT

Kraft

Maximal 1 kN
(am besten mit einer digitalen Kraftmessdose)

Deformationsmessung

Maximal 0.01 mm
(am besten mit einer Messuhr mit Stativ von einem Fixpunkt)

ANKERKRÄFTE (VORGESPANNT) KSB

120%	Spannprobe Prüfkraft ($1.25 F_0 \max. \leq F_p \leq 0.70 F_{tk}$)	
110%		
100%	100% = F_{tk} (Bruchgrenze des Zuggliedes)	F_{pv} Prüfkraft bei Versuchsanker (mind. F_{tk} oder $1.67 \times F_0$)
90%		
80%	ca. 0.8 von $F_{tk} = F_{yk}$	
70%	$F_0 \max. 0.7 F_{tk}$	$F_p \max. 0.90$ von F_{yk}
60%	Arbeitsbereich $F_0 \max. 0.6 F_{tk}$	$F_0 \min. F_0 \leq 0.6 F_{tk}$
50%	Festsetzbereich	
40%	$F_0 \min. 0.3 F_{tk}$	
30%	$F_0 \min. 0.3 F_{tk}$	
20%		
10%		F_a Anfangskraft 0.10 – 0.15 F_0

ANKERVERSUCH

Zweck

Dient zur Ermittlung der Ausdehnung der Kraftstufen, der Reibkraft R_a , der bleibenden Δl_{el} und elastischen Verschiebung Δl_{el} des Ankers

Ausführung

- Prüfkraft max. F_p 0.75 von der Kraft an der Bruchlast F_{tk} oder 1.25 von F_0
- Anfangskraft $F_a \approx 0.1 - 0.15 F_{pv}$
- Der Kraftbereich zwischen Anfangskraft F_a und Prüfkraft F_{pv} wird durch **6–10 gleiche Kraftinkremente ΔF (Kraftstufen)** unterteilt.
- Auf jeder Kraftstufe ΔF wird bei gleich bleibender Kraft (± 1 kN genau) die Verschiebung von den Zeitpunkten = **ti (min. 5 min)** 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Min. usw. gemessen.
- Ist die Verschiebung zwischen **5 und 15 min kleiner als 0.20 mm**, ist die Kraftstufe erfüllt und kann auf die nächst höhere Kraftstufe erhöht werden.
- Ist die **Verschiebungszunahme zwischen 5 und 15 min grösser als 0.20 mm**, muss die **Wartezeit verlängert** werden, **alle 5 min** eine Messung. Zusätzlich wird die Stabilität des Ankers mittels **Kraftkriechdiagramm festgelegt**. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kurve mindestens in derselben Neigung zu K 1.0 mm (10 min < 1.00 mm Verschiebung) ist.
- Wenn die **Laststufe erfüllt** ist, wird die Kraft auf die Anfangskraft F_a entlastet, die bleibende Verschiebung Δl_{el} notiert und wieder auf die nächsthöhere Laststufe erhöht, bis auf die letzte Stufe (Prüfkraft F_{pv}).

– Auf der Prüfkraft F_{pv} beträgt die **Wartezeit mindestens 60 min**.

– Am Ende wird die Kraft wieder auf die Anfangskraft F_a entlastet, um Aufschluss über die bleibende Verlängerung Δl_{el} und die elastische Verschiebung Δl_{el} zu erhalten.

Auswertung und Beurteilung

- Die Verankerungslänge l_v soll die Sollspannung vorschriftsgemäss bis auf F_p aufnehmen (max. Erreichen von **K2.0**, Referenz: Schweizer Norm SN 505 267).
- Die Werte der Dehnung sollen in der freien Ankerlänge l_r von 0 bis auf die Prüfspannung F_p innerhalb der zulässigen Lineargrenze bleiben.
- Ermittlung der zulässigen Festsetzkraft: $F_0 \leq 0.6 \times R_a$ (max. Prüfkraft)
Es gilt grundsätzlich der niedrigste Versuchswert (der kleinste ermittelte Tragwiderstand).
- Für die wirksame freie Ankerlänge gilt:

$$l_r(F_p) = \frac{\Delta l_{el}}{F_{pv} - F_a} \times A \times E$$
- Im Bereich des äusseren Tragwiderstandes R_a ist die Bedingung zu erfüllen: **$0.95 l_v \leq l_r(R_a) \leq l_r + 0.5 l_v$**
- Die nach der Probe zurückbleibenden unelastischen Verformungen Δl_{el} sollen unterhalb der zulässigen Grenzen bleiben.

AUSFÜHRLICHE SPANNPROBE

Zweck

Dient als Qualitätsprüfung zur Ermittlung der Reibkraft R_a , der bleibenden Δl_{bl} , der elastischen Verschiebung Δl_{el} und der wirksamen freien Ankerlänge l_r des Ankers

Ausführung

- Prüfkraft max. F_p **0.75** von der Kraft an der Bruchlast F_k oder **1.25** von F_0
- Anfangskraft $F_a \approx 0.1 - 0.15 F_{pv}$
- Der Kraftbereich zwischen Anfangskraft F_a und Prüfkraft F_{pv} wird durch 6–10 gleiche Kraftinkremente ΔF (Kraftstufen) unterteilt.
- Auf jeder Kraftstufe ΔF werden bei gleich bleibender Kraft (± 1 kN genau) die Verschiebungen von den Zeitpunkten = t_i (mind. **5 min**) 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Minuten usw. gemessen.
- Ist die Verschiebung zwischen **2 und 5 min** kleiner als **0.20 mm**, kann auf die nächsthöhere Laststufe erhöht werden, **ansonsten** muss die Wartezeit auf **15 min** erhöht werden.
- Ist die Verschiebungszunahme zwischen **5 und 15 min** grösser als **0.20 mm**, muss die Wartezeit verlängert werden, das heisst alle 5 min eine Messung. Zusätzlich wird die Stabilität des Ankers mittels Kraftkriechdiagramm festgelegt.
- Wenn die Laststufen erfüllt sind, wird die Kraft auf

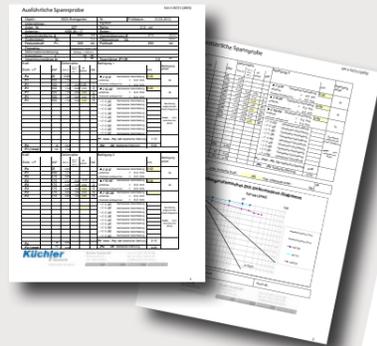
die Anfangskraft F_a entlastet und kann wieder auf die nächsthöhere Laststufe erhöht werden, bis auf die Prüflast.

- Auf der Prüflast werden bei gleich bleibender Kraft die Verschiebungen von den Zeitpunkten (mind. **30 min**) 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 gemessen. Ist die Verschiebungszunahme zwischen **5 und 15 min grösser als 0.20 mm**, muss die Wartezeit verlängert werden, das heisst alle 5 min eine Messung. Zusätzlich wird die Stabilität des Ankers mittels Kraftkriechdiagramm festgelegt (siehe unter Wartezeiten und max. Deformationen).
- Danach wird die Kraft wieder auf die Anfangskraft F_a entlastet, um Aufschluss über die bleibende Δl_{bl} und elastische Verschiebung Δl_{el} sowie die wirksame freie Ankerlänge l_r zu erhalten.

- Am Ende wird der Anker auf F_0 abgespannt.
- Wartezeiten und maximale Verschiebungen **siehe unter Wartezeiten und Deformationen auf Prüfkraft**

Beurteilung

- Entsprechen die Ergebnisse den Resultaten der Ankerversuche im erwarteten Rahmen? Sind die Ergebnisse ungünstiger, müssen zusätzliche Ankerversuche oder Nachinjektionen angeordnet werden.
- Sind bei den einfachen Spannproben mit den festgelegten Kriechkriterien und minimalen Beobachtungszeiten aussagekräftige Resultate zu erwarten? Ist dies nicht der Fall, sind die Kriechkriterien und die minimalen Beobachtungszeiten entsprechend anzupassen oder allenfalls für alle Anker mehrstufige Spannproben anzuordnen.



KRAFTMESSDOSEN EINBAU



Die Kraftmessdosen können nach einer ausführlichen Spannprobe eingebaut werden.

Die **Küchler Kraftmessdosen** geben die momentane Vorspannkraft F_0 an und dienen als Kontrolle des Bauwerks.

Die Werte der **Küchler Kraftmessdosen** werden periodisch mit einem speziellen Ablesegerät abgelesen, wodurch man eine laufende Analyse machen und auch die Sicherheit erhöhen kann.

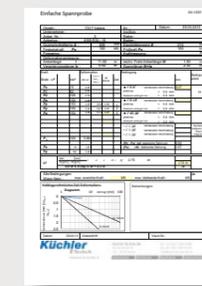
EINFACHE SPANNPROBE

Zweck

Dient als Qualitätsprüfung zur Ermittlung der Reibkraft R_a , der bleibenden Δl_{bl} , der elastischen Verschiebung Δl_{el} und der wirksamen freien Ankerlänge l_r des Ankers.

Ausführung

- Prüfkraft max. F_p **0.75** von der Kraft an der Bruchlast F_k oder **1.25** von F_0
- Anfangskraft $F_a \approx 0.1 - 0.15 F_{pv}$
- Der Kraftbereich zwischen Anfangskraft F_a und Prüfkraft F_{pv} wird durch 3 gleiche Kraftinkremente ΔF (Kraftstufen) unterteilt.
- Auf jeder Kraftstufe ΔF werden (± 1 kN genau) die Verschiebungen gemessen bis auf die Prüfkraft.



- Auf der Prüflast wird bei gleich bleibender Kraft die Verschiebung von den Zeitpunkten (mind. **5 min**) 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 gemessen. Ist die Verschiebungszunahme zwischen **2 und 5 min grösser als 0.20 mm** (im Normalfall), muss die Wartezeit verlängert werden, das heisst alle 5 min eine Messung (siehe unter Wartezeiten und max. Deformationen). Zusätzlich wird die Verschiebung an der Ankerplatte gemessen, wenn sie beim Ankerversuch grösser als 15 mm war.

- Am Ende wird die Kraft wieder auf die Anfangskraft F_a entlastet, um Aufschluss über die bleibende Δl_{bl} und elastische Verschiebung Δl_{el} und die wirksame freie Ankerlänge l_r zu erhalten.
- Wartezeiten und maximale Verschiebungen **siehe unter Wartezeiten und Deformationen auf Prüfkraft**

Bedingungen

- Die Verankerungslänge l_v soll die Sollspannung vorschrittsgemäss auf F_p aufnehmen (mind. Erreichen von **K1.0**).
- Die Werte der Dehnung in der freien Ankerlänge l_r von 0 bis auf die Prüfspannung F_p soll innerhalb der zulässigen Lineargrenze bleiben.
- **Im Gebrauchszustand gilt:**
 $0.9 l_r \leq l_r (F_p) \leq l_r + 0.3 l_v$
Das Ausmass der Dehnung Δl_{el} in der freien Ankerlänge l_r darf unter der Prüfspannung die zulässige Länge nicht überschreiten.

– Dehnung an Fließsgrösse $\frac{F_y \times l_r}{A_p \times E_p} = \Delta l_r$

- Die nach der Probe verbleibenden unelastischen Verformungen Δl_{bl} müssen unterhalb der zulässigen Grenze bleiben.

WARTEZEITEN UND MAX. DEFORMATIONEN AUF DER PRÜFKRAFT

Geologie	Nicht bindiges Lockergestein			Bindiges Lockergestein			Bindiger Boden Molassefels					
	Min Wartezeit auf Prüfkraft	erfüllt	weiter	Abbr.	erfüllt	weiter	Abbr.	erfüllt	weiter	Abbr.		
	5 Minuten				15 Minuten			5 Minuten				
		erfüllt	weiter	Abbr.		erfüllt	weiter	Abbr.		erfüllt	weiter	Abbr.
		Millimeter				Millimeter				Millimeter		
	Max. Verschiebung 2 – 5 min	< 0.20	0.20 – 0.50	> 0.50	< 0.45	< 0.45	> 0.45	< 0.15	0.15 – 0.45	> 0.45		
	Max. Verschiebung 5 – 15 min	< 0.35	0.35 – 0.70	> 0.70	< 0.35	0.35 – 0.60	> 0.60	< 0.25	0.25 – 0.60	> 0.60		
	Max. Verschiebung 15 – 30 min	< 0.30	0.30 – 0.45	> 0.45	< 0.25	0.25 – 0.40	> 0.40	< 0.23	0.23 – 0.40	> 0.40		
	Weiter mit dem Kriechdiagramm		x			x			x			
	Kriechmass K_{adm}	1.0 – 1.1 mm			0.85 – 0.95 mm			0.7 – 0.9 mm				

ANKERMESSAUSRÜSTUNG

KRAFTERZEUGUNG



K ANKERSPANNKORB
verstellbar



HYDR. ZYLINDER



HYDR. PUMPE
Hand oder elektronisch

KRAFTMESSUNG



KRAFTBLESEGERÄT
digital (1 kN genau)



VERBINDUNGSKABEL



KRAFTMESSDOSE
1 000 kN

DEFORMATIONSMESSUNG



STATIV
unabhängig vom Zugglied



DIGITALMESSUHR
1 / 100 mm



MESSUHR-AUFNEHMER

PRÜFEN VON MIKROPFÄHLEN

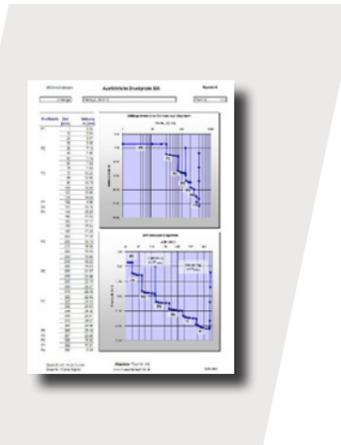
DRUCKPROBEN

Zweck

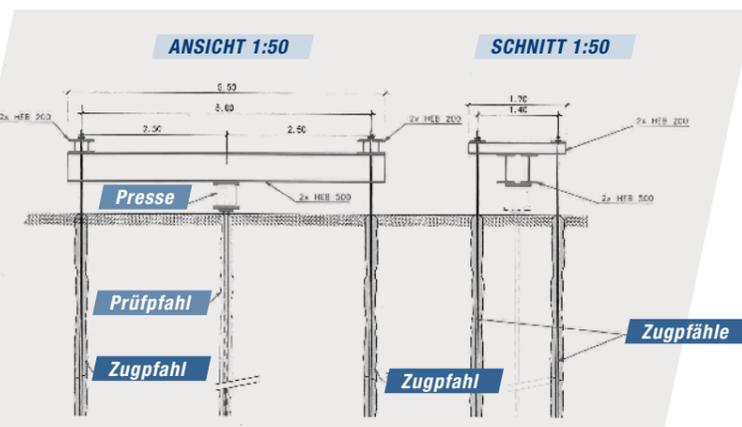
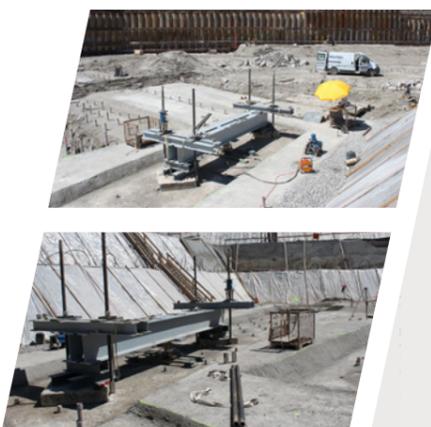
Dient zur Ermittlung der maximalen Druckkraft und des Kraft-Setzungsverhaltens. Testen des Knickverhaltens

Ausführung

- Für die Druckproben werden mindestens 2 Stück Zuganker als Gegengewicht benötigt, die die Prüflast aufnehmen können. Hierbei ist die Gefahr gross, dass bei hohem Kraftaufbau das ganze Widerlager auf eine Seite abkippt.
- Die Erfahrung hat gezeigt, dass mit 4 Stück Zuganker ein viel stabileres Widerlager erreicht werden kann. Es gibt auch andere Varianten, wo man künstliches Gewicht aufbaut, wie z. B. mit aufgestapelten gefüllten Schuttmulden, wobei diese Variante ziemlich viel Platz benötigt.
- Der Kraftbereich zwischen Anfangskraft F_a und Prüfkraft F_{pv} wird durch 6 gleiche Kraftinkremente ΔF (**Kraftstufen**) unterteilt (6 Kraftstufen ergeben genau einen Tageseinsatz).
- Auf jeder Kraftstufe ΔF wird bei gleich bleibender Kraft (± 1 kN genau) die Verschiebung von den Zeitpunkten = t_i (mind. 60 min resp. 10 min) 0, 60, 70, 80, 90 Minuten gemessen bis auf die Prüfkraft F_p .
- Für die Verschiebung benötigt man 2 Messuhren, (1/100 mm), womit man den gemessenen Durchschnitt erfassen kann.
- Danach wird die Kraft wieder auf die Anfangskraft F_a entlastet, um Aufschluss über die bleibende Setzung zu erhalten.



ANWENDUNGSGEBIETE



BEZEICHNUNGEN ANKERDATEN

KRÄFTE	F	Zugkraft im Anker
	F_{sk}	charakteristischer Wert der Zugkraft an der Fließgrenze des Zuggliedes
	F_{tk}	charakteristischer Wert der Bruchkraft des Zuggliedes
	F_{pv}	Prüfkraft bei Ankerversuchen
	F_p	Prüfkraft bei Zugproben
	F_a	Anfangskraft bei Ankerversuchen und Zugproben
	F_o	Festsetzkraft
	ΔF	Kraftinkremente bei Ankerversuchs-Zugproben (Kraftstufen)
	V_{rk}	charakteristischer Wert der Querkraft an der Fließgrenze des Zuggliedes
	M_{rk}	charakteristischer Wert des Biegemomentes der Fließgrenze des Zuggliedes
WIDERSTÄNDE	R_i	innerer Tragwiderstand des Ankers (Kraft an der Fließgrenze F_{yk})
	R_a	äusserer Tragwiderstand des Ankers (max. Kraft von der Einbettung im Grund)
	R	massgebender Tragwiderstand des Ankers (kleinerer Wert von R_i und R_a)
	R_d	Tragwiderstand
BEMESSUNGSWERTE	S_d	Beanspruchung (generell)
	F_d	einwirkende Zugkraft
	V_d	einwirkende Querkraft
	M_d	einwirkendes Biegemoment
GEOMETRISCHE BEZEICHNUNGEN	l	Ankerlänge
	l_f	wirksame freie Ankerlänge
	l_{fr}	freie Ankerlänge Zugproben (inkl. Verlängerungszugglied)
	l_v	Verankerungslänge
	β	Ankerneigung bezogen auf die Horizontale ($\beta > 0$: Anker fallend)
KENNWERTE	f_{tk}	Prüfwert der Zugfestigkeit des Zuggliedes (N/mm^2)
	F_y	Rechenwert der Fließgrenze des Zuggliedes (N/mm^2)
	f_{yk}	Prüfwert an der Fließgrenze des Zuggliedes
	E	Elastizitätsmodul des Zuggliedes (kN/mm^2)
	A	Querschnittsfläche des Zuggliedes (mm^2)
	k	Kriechmass
VERSCHIEBUNGEN	Δl	Beanspruchung (generell)
	Δl_f	einwirkende Zugkraft
	Δl_{ef}	einwirkende Querkraft
	Δl_{bf}	einwirkendes Biegemoment

FACHAUSDRÜCKE

Anker	Bauelement, das über ein Zugglied Kraft in den Baugrund überträgt
Injektionspfahl	Pfahl, bei dem während oder nach Erstellen Mörtel- oder Zementinjektionen ausgeführt werden
Messanker/Kontrollanker	Anker, der mit einer Kraftmesseinrichtung ausgerüstet ist
Nagel	Anker, der primär Zugkräfte oder Zug- und Querkräfte in den Baugrund überträgt
Pfahl	Schlankes Bauelement zur Übertragung von Lasten und Kräften in den Baugrund
Ungespannter Anker	Anker, der primär Zugkräfte in den Baugrund überträgt
Verankerung	Gesamtheit der Ankermassnahmen, die hauptsächlich durch Einleiten von Zugkräften in den Baugrund einen Beitrag zur Tragfähigkeit des Bauwerks leisten
Versuchsanker/Versuchspfahl	Anker resp. Pfähle an denen Belastungsversuche zur Bemessung durchgeführt werden
Vorgespannter Anker	Anker, der über ein Zugglied in der Grösse definierte Zugkräfte in den Baugrund überträgt
Zugglied	Ankeranteil zur Übertragung der Ankerkraft vom Ankerkopf auf die Verankerungszone