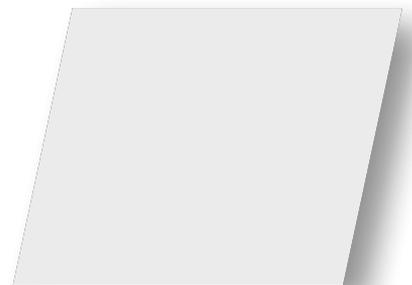
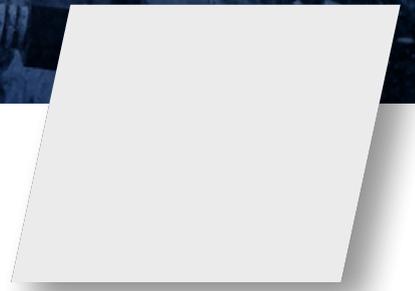


Ankertechnik



Ankertechnik

Küchler
■ Technik



Inhaltsverzeichnis

KSB® Selbstbohranker	4
<i>KSB®-Übersicht</i>	4
<i>KSB® Selbstbohranker</i>	5
<i>KSB® Technische Daten</i>	6
<i>KSB® Bohrkronen</i>	8
<i>KSB® Zubehör</i>	9
<i>KSB® Anker</i>	10
<i>KSB® Mini-Jet-Arbeiten</i>	12
<i>KSB® Anwendungsgebiete</i>	14
Permanente Selbstbohrsysteme	16
<i>KSB® Duplex-System</i>	16
<i>KSB® INOX</i>	18
KÜPS® Permanent System	20
<i>Der Aufbau des KÜPS®</i>	20
<i>KÜPS® Technische Daten</i>	22
<i>KÜPS® Permanent nach SIA 267</i>	23
<i>KÜPS® Zubehör</i>	24
<i>Bohren, Versetzen, Verpressen, Prüfen</i>	25
<i>Feldversuch</i>	26
<i>KÜPS® Dauerüberwachung</i>	27
<i>Mikropfähle permanent</i>	28
<i>Bodennägel permanent</i>	29
KÜBOLT®	30
<i>KÜBOLT® Technische Daten</i>	31
KÜROR®	33
<i>KÜROR® Pfahlssystem</i>	33
<i>KÜROR® Technische Daten</i>	34
<i>KÜROR® Grundlagen</i>	36
<i>KÜROR® und KSB® im Vergleich</i>	38

KESA Erdspreizanker	39
<i>Anker und Zubehör / Versetzwerkzeuge</i>	39
Ankerzubehör	41
<i>Injektionsschläuche und Adapter</i>	41
<i>Strumpf und Federkorbdistanzhalter</i>	42
Injektionsmörtel / Bindemittel	44
<i>Anker und Pfähle</i>	45
Kraftmessdosen	47
<i>Anker- und Kraftmessgeräte</i>	47
K Ankermesstechnik	48
<i>K Ankermesstechnik</i>	48
<i>Begriffe Ankerspannprobe</i>	49
<i>Prüfen von ungespanntem Anker</i>	50
<i>Prüfen von vorgespanntem Anker</i>	51
<i>Ankermessausrüstung</i>	53
<i>Prüfen von Mikropfählen</i>	54
<i>Bezeichnungen</i>	55
Übersicht Injektionsanlagen	57
Anfahrt	60



KSB®-Übersicht



KSB® B500

KSB® B900

KSB® Duplex

KSB® Inox

KÜPS®

Selbstbohrend					
----------------------	--	--	--	--	--

Anwendungen

Druck					
Zug					
Vorgespannt					
Druck /Zug					
Permanent Zug					
Schutzstufe 2				2b	
Schutzstufe 3				3b	

Technische Daten

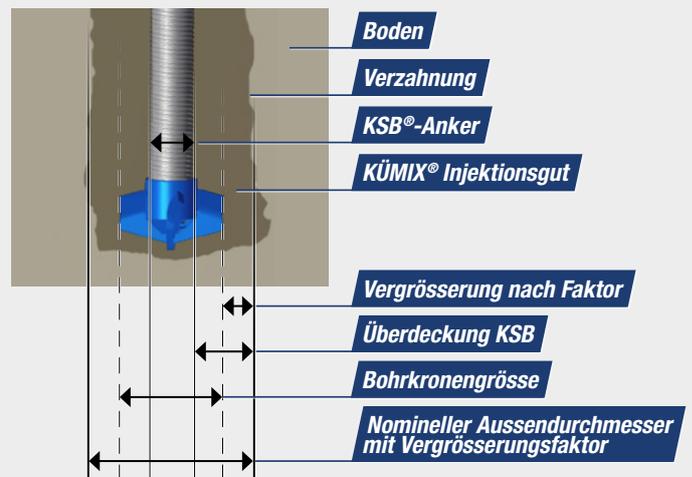
Durchgehendes Gewinde					
Bruchlast	2000 kN	2600 kN	2600 kN	950 kN	1400 kN
Durchmesser	32 – 114 mm	32 – 76 mm	32 – 76 mm	32 – 51 mm	32 – 64 mm



KSB® Selbstbohranker



System im Einsatz



Das **KSB®** (Küchler Selbst-Bohrsystem) ist ein selbstbohrendes Ankersystem mit durchgehendem Aussengewinde, das ohne Verrohrung in lockere Böden und Fels bei gleichzeitigem Verpressen eingebohrt werden kann.

Dem **KSB®** System liegen die üblichen Bohrstangengewinde R 32, R 38, R 51, T64, T76 und T114 bis zu Lasten von F_{yk} 2 100 kN auf Zug und Druck zugrunde.

Eine Vielzahl untereinander kompatibler Systemkomponenten garantieren unterschiedlichste Anwendungsgebiete wie z.B., Zug, Druck, Schlaf, Vorgespannt, Permanent oder als Jetsystem.

Ihre Vorteile

- Keine Verrohrung erforderlich
- Schnelle Versetz-Zeit
- Selbstbohrendes System
- Schnelle Belastung
- Bohren und Injizieren in einem Arbeitsgang
- Durchgehendes und Hochfestes Gewinde

KSB® Technische Daten

Qualitätsnachweis durch
Rückverfolgbarkeit
EN 10204: 2004



KSB® Standard B 500



● Schwach
● Standard
● Stark
● Sehr Stark



		R32/22	R32/20	R32/17	R32/15	R38/17	R38/15	R51/35	R51/28	R51/25	T64/42	T64/36	T76/59	T76/55	T76/51	T76/41	T114/92*
Bruchlast F_{ik}	kN	250	295	360	400	500	580	660	800	1 000	1 200	1 400	1 100	1 300	1 600	2 000	2 050
Streckgrenze F_{yk}^3	kN	200	240	300	340	400	450	540	630	800	1 000	1 100	850	1 000	1 200	1 600	1 650
Zugfestigkeit f_{tk}^3	N/mm ²	720	720	700	700	700	700	700	700	760	730	740	650	650	650	750	640
Fließgrenze f_{yk}	N/mm ²	580	580	600	600	600	600	600	600	600	600	580	520	520	520	580	520
Nennaussendurchmesser²	mm	32	32	32	32	38	38	51	51	51	64	64	76	76	76	76	114
Wandstärke	mm	5	6	7.5	9	8.5	9.5	8	9.5	12.5	11	13	8	10	12.5	16	10
Nennquerschnitt¹ A	mm ²	360	420	530	580	740	800	950	1 150	1 370	1 710	1 920	1 650	1 970	2 420	2 930	3 280
Bruchdehnung Agt	%	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0
Verhältnis ft / fy		> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15
Gewicht G²	kg/m	2.90	3.40	4.20	4.55	5.80	6.30	7.45	9.10	10.70	13.45	15.05	13.00	15.50	19.00	23.00	25.80
Gewinderichtung		links	rechts	rechts	rechts	rechts	rechts										
Maximale Prüflast (0.9 F_{yk}) F_p	kN	180	216	270	306	360	405	486	567	720	900	990	765	900	1 080	1 440	1 485

Gebrauchslasten / Anwendungen

bei Pfählen

Gebrauchslast $F_{yk}/1.75 F$	kN	114	134	170	194	229	257	309	360	457	571	629	486	571	685	914	943
-------------------------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

bei Nägeln im Vollverbund

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35 F$	kN	148	178	222	250	296	333	400	466	592	740	814	629	740	888	1 185	1 220
-------------------------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------

bei vorgespannten Anker VS

Festsetzkraft $\leq 0.6 \times F_{tk}/P 0$	kN	150	177	216	240	300	348	396	480	600	720	840	660	780	960	1 200	1 230
--	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------

DUPLEX	a.A.	×	a.A.	×	×	a.A.	×	×	a.A.	a.A.	a.A.	a.A.	×	a.A.	a.A.	a.A.
--------	------	---	------	---	---	------	---	---	------	------	------	------	---	------	------	------

KÜPS® Drill 2a

Aussendurchmesser mm		60	76	76	89	89	89	a.A.	a.A.
Innere Überdeckung mm		10.5	16.1	16.1	15.8	15.8	15.8	12.3	12.3

KÜPS® Bolt 2a

Aussendurchmesser mm	60	60	60	60	76	76	89	89	89	a.A.	a.A.
Innere Überdeckung mm		10.5	16.1	16.1	15.8	15.8	15.8	12.3	12.3		

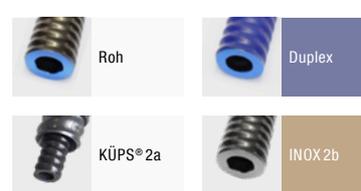
Legende Typ



Legende



KSB® Systemvarianten



¹ Errechnet aus der Nennmasse mit $S_0 = 10^3 \times 7.850$ (kg/m³)

² Zulässige Abweichung: -3 bis +9 (%)

³ Charakteristischer Wert (5%-Fraktile)

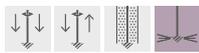
* Lieferung auf Anfrage (a.A. / Lieferfrist mindestens 2 Wochen)

– Entspricht der SIA 262 B 500 B

– Werte unterliegen laufenden Änderungen

– Lieferlängen der Ankerstangen 2, 3 oder 4 Meter

KSB® B 900



● Schwach ● Stark
● Standard ● Sehr Stark



		links		Gewinderichtung rechts			
		R51/7T	R51/9T	T76/6T	T76/8T*	T76/10T	T76/12T
Bruchlast F_{ik}	kN	1000	1200	1400	1800	2200	2600
Streckgrenze F_{yk}^3	kN	800	1000	1200	1400	1700	2100
Zugfestigkeit f_{ik}^3	N/mm ²	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
Fließgrenze f_{yk}	N/mm ²	> 900	> 900	> 900	> 900	> 900	> 900
Nennaussendurchmesser²	mm	51	51	76	76	76	76
Wandstärke	mm	7.1	9.4	6.3	8	10	12.5
Nennquerschnitt¹ A	mm ²	1000	1200	1500	1800	2200	2900
Bruchdehnung Agt	%	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Verhältnis ft / fy		> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15
Gewicht G^2	kg/m	8.00	9.60	12.20	14.50	17.70	23.30
Gewinderichtung		links	links	rechts	rechts	rechts	rechts
Maximale Prüflast (0.9 F_{yk}) F_p	kN	720	900	1080	1260	1530	1890

Gebrauchslasten / Anwendungen

bei Pfählen

Gebrauchslast $F_{yk}/1.75$ F	kN	457	571	685	800	971	1200
-------------------------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	------

bei Nägel im Vollverbund

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35$ F	kN	592	740	888	1037	1259	1555
-------------------------------	----	-----	-----	-----	------	------	------

bei vorgespannten Anker VS

Festsetzkraft $\leq 0.6 \times F_{tk}/P$ O	kN	nicht geeignet					
--	----	----------------	--	--	--	--	--

DUPLEX	a.A.	a.A.	a.A.	a.A.	a.A.	a.A.
--------	------	------	------	------	------	------

KÜPS® Drill 2a

Aussendurchmesser mm	a.A.	a.A.
----------------------	------	------

KÜPS® Bolt 2a

Aussendurchmesser mm	a.A.	a.A.
----------------------	------	------

KSB® INOX



		Gewinderichtung links			
		R32 INOX	R38 INOX	R51 INOX	R38 INOX 3b
Bruchlast F_{ik}	kN	360	630	950	630
Streckgrenze F_{yk}^3	kN	300	460	760	460
Zugfestigkeit f_{ik}^3	N/mm ²	800	800	800	800
Fließgrenze f_{yk}	N/mm ²	650	650	650	650
Nennaussendurchmesser²	mm	32	38	51	38
Wandstärke	mm	5.6	9.5	9.5	9.5
Nennquerschnitt¹ A	mm ²	480	800	1300	800
Bruchdehnung Agt	%	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0
Verhältnis ft / fy		> 1.2	> 1.2	> 1.2	> 1.2
Gewicht G^2	kg/m	3.8	6.3	10.5	6.3
Gewinderichtung		links	links	links	links
Maximale Prüflast (0.9 F_{yk}) F_p	kN	270	414	684	414

Gebrauchslasten / Anwendungen

bei Pfählen

Gebrauchslast $F_{yk}/1.75$ F	kN	170	260	430	260
-------------------------------	----	-----	-----	-----	-----

bei Nägel im Vollverbund

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35$ F	kN	222	340	562	340
-------------------------------	----	-----	-----	-----	-----

KSB® Bohrkronenübersicht

optimaler Einsatz nach SIA 267

Bodenart

KSB® Bohrkrontyp

Bohrkronen Ankerreduktion



R32 / R38
R32 / R51
R38 / R51
R51 / T64

Sonderkronen auf Anfrage, auch andere Typen und Grössen lieferbar

Vergrößerungsfaktor

(Bohrkronendurchmesser x Faktor = ND)

Bei relativer Einbindung von KÜMIX® Dickspülung

Nomineller Aussendurchmesser und Radiale KÜMIX® (=ND)

Bohrkronen-grösse (D=mm)

R32 links

51

76

90

R38 links

76

90

100

115

130

150

180*

R51 links

(T64)

90

100

115

130

150

180*

T76 rechts

130

180

T114 rechts

175

200

Bindig, Lehmig,
Mischboden



Speedy Jet

1.3

ND Überdeckung

66

17

99

33

117

43

99

30

117

40

130

46

169

66

195

79

234

98

117

33

130

40

169

59

195

72

234

92

169

47

234

79

228

57

260

73

Sandig, Mischboden



Speedy
Stufenkreuzbohrkrone

1.5

ND Überdeckung

77

22

114

41

135

52

114

38

135

49

150

56

173

67

195

79

135

42

150

50

173

61

195

72

195

60

270

97

263

93

300

112

Kiesig mit Blöcken bei
> 3 Meter Hartmetall



Rocky
Stiftbohrkrone



Rocky
Stiftbohrkrone Hartmetall

2.0

ND Überdeckung

102

35

152

60

180

74

152

57

180

71

200

81

230

96

260

111

180

65

200

75

230

90

260

105

260

92

360

142

350

118

Verfügbar

Anderes Design oder mit Ankerreduktion möglich

Überdeckung KSB Pfahl mind. 40 mm gemäss SIA 267

* auf Anfrage
ND nomineller
Aussendurchmesser

KSB® Zubehör

Ankerplatten



Für jede Rückankerung die richtige Ankerplatte. Auf Wunsch fertigen wir für Sie die perfekte Lösung.

Alle Ankerplatten sind auch verzinkt lieferbar.

Ankerplatte gerade

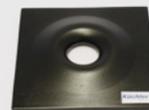
0–2° (Standardmutter)

mit **KSB®** Winkelscheibe
0–30°



Ankerplatte bombiert

0–15° (Kugelbundmutter)



Winkelplatte

0–35° (Kalottenplatte)



Netzfederplatte



Muffen

Zur unterbrechungsfreien Verbindung der Ankerrohre.

Alle Muffen sind auch verzinkt lieferbar.

KSB® Muffe Standard



KSB® Muffe mit Nachinjektionsventil



KSB® Dichtung < 250 bar



Muttern

Zur Fixierung der Ankerplatten an der Ankerstange.

Alle Muttern sind auch verzinkt lieferbar.

KSB® Kugelbundmutter



KSB® Mutter Standard / Vorspannanker

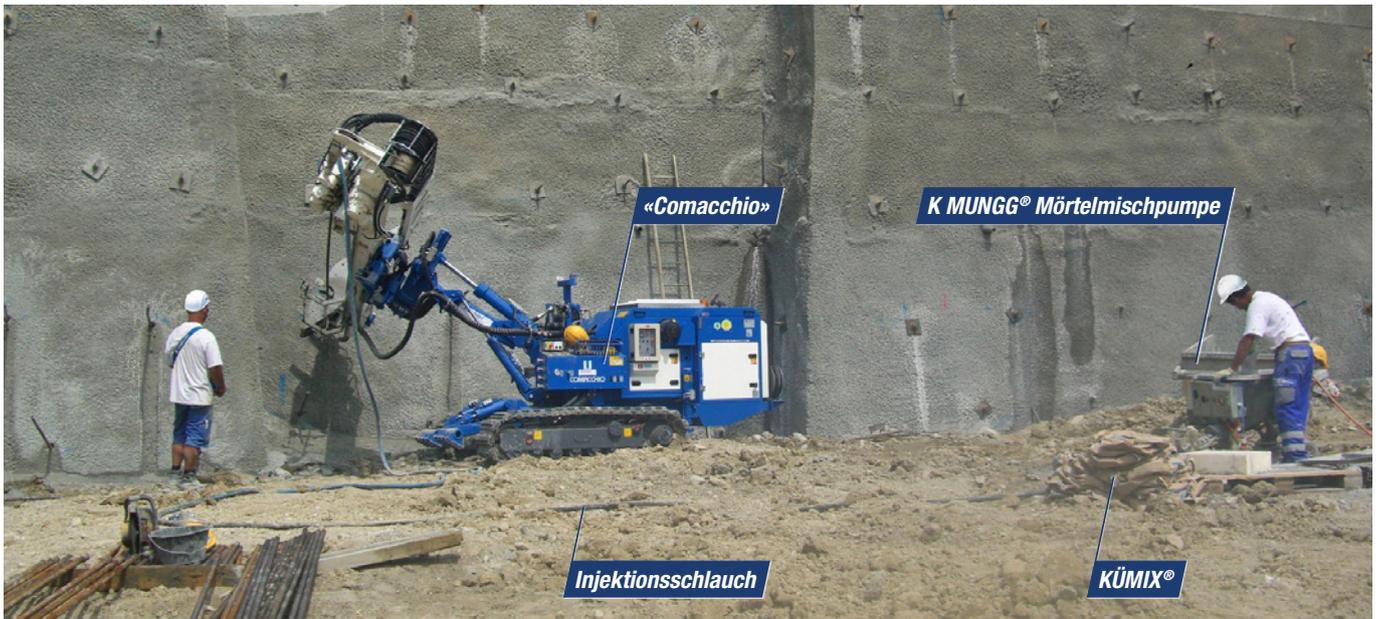


KSB® Mutter mit Öse



KSB® Anker

Einbau



- Einheitliche Verfahrenstechnik in allen Böden
- Die optimale Verzahnung mit dem anstehenden Boden
- Sehr hohe Einbauleistung
- Arbeitsausführung mit kleineren Bohrgeräten möglich
- Erschütterungsfreies Bohrverfahren
- Sehr flexibler und effizienter Bauablauf
- Verbessertes Trag- und Setzungsverhalten
- Bodenverbesserung durch Verpresskörper um ca. 20 %
- Einbau mit Anbaulafette 5 – 6 m ab Terrain möglich ohne grosse Gerüstung

Bohren und Injizieren in einem Arbeitsgang. Dank funkgesteuerter **K MUNG®** Pumpe kann ein Mann eingespart werden.

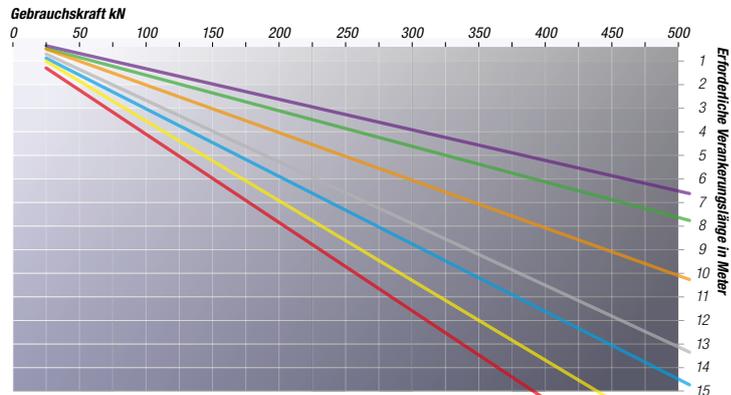
Während des drehenden und schlagenden Bohrvorgangs wird konstant Injektionsgut eingepresst. Es verdrängt und vermischt sich mit dem anstehenden Boden. Der **KÜMIX®** wird fortlaufend von der Bohrkronen zum Bohrlochmund gepresst. Damit wird die Bohrklein-Förderung bewerkstelligt und eine vollumfängliche Ummantelung gewährleistet. Beim Auslegen des Bohrlochs vor dem Kuppeln jedes weiteren Ankerrohrs wird das Bohrloch um die Hublänge der Lafette ausgefegt (Pfeifenputz Bewegung), womit eine maximale Ausbildung des Verpresskörpers erreicht wird.



Vordimensionierung Verankerungslänge

«Mittlere» sandige Böden

mit Sicherheit = F 1.85
Vergrößerungsfaktor = a 1.5
qsk = 150.0 kN/m²

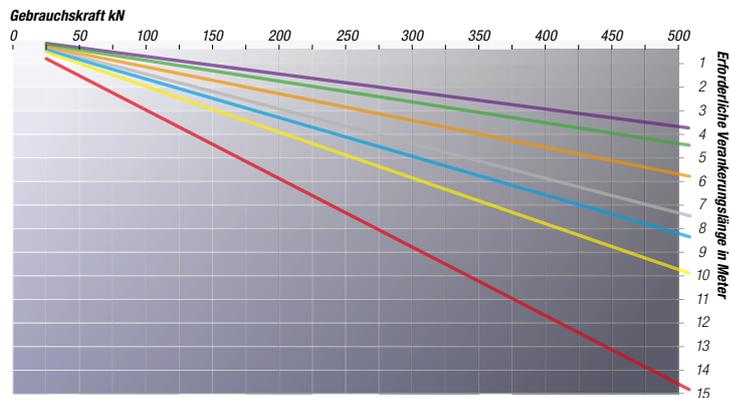


Bohrkopf-Durchmesser

- 51 mm ●
- 76 mm ●
- 90 mm ●
- 100 mm ●
- 130 mm ●
- 170 mm ●
- 200 mm ●

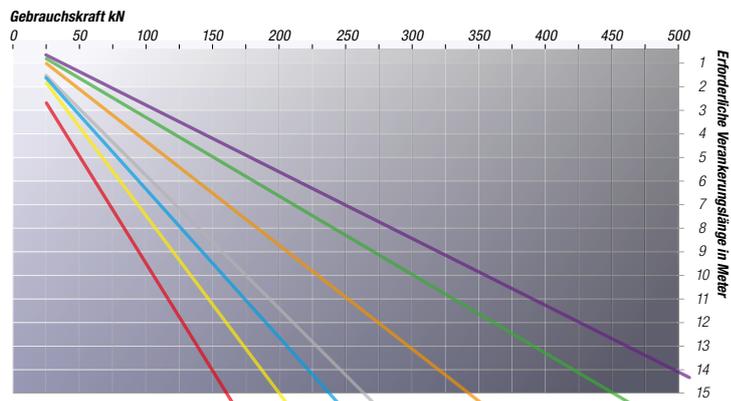
Kiesige Böden

mit Sicherheit = F 1.85
Vergrößerungsfaktor = a 2.0
qsk = 200.0 kN/m²



Bindige Böden

mit Sicherheit = F 1.85
Vergrößerungsfaktor = a 1.3
qsk = 80.0 kN/m²



Injektionsverbrauch KÜMIX® kg/m (W/F-Wert 0.5)

Geologie		Bohrkronendurchmesser d (mm)							
		51 mm	76 mm	90 mm	100 mm	130 mm	150 mm	180 mm	200 mm
Bindige Böden a = 1.3	theoretisch	7	15	20	25	42	55	79	98
	praktisch	9.1	20	25	35	55	75	105	130
Sand a = 1.5	theoretisch	8	17	23	29	48	64	91	113
	praktisch	12	25	35	45	75	100	140	170
Kies a = 2	theoretisch	10	22	31	39	64	85	113	150
	praktisch	20	45	65	80	130	170	225	300

Der Durchmesser des Verpresskörpers vergrößert sich durch das Verpressen mit Zementsuspension um einen Bodenabhängigen Anteil a. Der effektive Durchmesser berechnet sich also folgendermassen:

$$D_{\text{eff}} = d \times a$$

D_{eff} = effektiver Durchmesser vom Verpresskörper

d = Durchmesser Bohrkronen

a = Vergrößerungsfaktor

KSB® Mini-Jet-Arbeiten

Mit der Mini-Jet-Technologie ist es möglich, Säulen von 30 – 60 cm Durchmesser zu erzeugen. Dies ist abhängig vom Zweck der Bohrung und von der Beschaffenheit des Untergrunds.

Schritt 1

Beginn der Bohrung mit gleichzeitigem Injizieren von Mörtel unter Hochdruck mit Gertec. Der **KÜMIX®** wird durch Düsen an Bohrkronen 100 – 250 bar in den Untergrund gejetet.



Schritt 2

Durch den kontinuierlichen Bohrfortschritt mit Hochdruckinjektion entsteht eine Säule aus zementiertem Material um den Mikropfahl.



Schritt 3

Ist die Bohrtiefe erreicht, wird der **KSB®**, durch den injiziert wurde, im Bohrloch stehen gelassen. Dieser wirkt wie die Armierung eines Pfahls oder wie ein Anker.



Zubehör

Spülkopf 200 bar



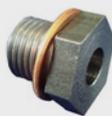
Gertec IS-80-EA



Jetting-Bohrkrone



Düse



Muffe mit Dichtung patentiert



Dichtung 200 bar



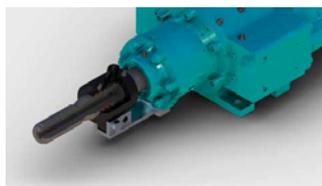
Düsendurchmesser mm

	1.8	2.0	2.4	2.6	2.8	5.0
Düsendurchfluss (ℓ/min und Düse) KÜMIX® W/F-Wert 0.7						
5 bar	4	5	7	8	9	29
10 bar	5	7	10	11	13	41
20 bar	8	9	13	16	18	58
30 bar	9	11	16	19	22	71
40 bar	11	13	19	22	26	83
50 bar	12	15	21	25	29	92
60 bar	13	16	23	27	32	101
70 bar	14	17	25	30	34	109
80 bar	15	19	27	32	37	117
90 bar	16	20	29	33	39	124
100 bar	17	21	30	35	41	130
120 bar	19	23	33	39	45	143
150 bar	21	26	37	43	50	160
180 bar	23	28	40	47	55	175
200 bar	24	30	43	50	58	185
220 bar	25	31	45	52	61	194

Der Durchfluss ist sowohl vom Düsendurchmesser und Druck, als auch vom Injektionsgut abhängig. In der Tabelle ist der Durchfluss für gängige Düsendurchmesser und Drücke aufgeführt. Das Injektionsgut weist einen W/F-Wert von 0.7 und eine Dichte von 1.66 kg/ℓ auf.

KSB® Spülköpfe

Mithilfe des **KSB®** Spülkopfs kann während des Bohrvorgangs Zementmörtel durch den Hohlraum eines rotierenden Ankers gepumpt werden. Auf diese unkomplizierte Weise wird gewährleistet, dass während des Bohrfortschritts eine gleichzeitige Injektion des Hohlankers erfolgt. Der Injektionsadapter besteht aus drei Komponenten – der Spülkopfwelle, dem Spülkopf und dem Dichtungssatz.



Aussengewinde



Innengewinde



Vorgehen

Für die Verbindung zwischen dem Adapterstück und dem **KSB®** Anker muss der richtige Spülkopfwelle innerhalb der Injektions-adaptereinheit gewählt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Verbindung stark genug ist, um der hohen Beanspruchung durch das Drehschlagbohren zu widerstehen. Zudem können die Muffenverbindungen beim Antreffen von Hindernissen während des Abbohrens kurzzeitige exzentrisch wirkende Lasten ausgleichen.

Der Spülkopfwelle muss auf dem Adapter fest montiert und arretiert werden, um sicherzustellen, dass der Anschluss während des Bohrvorgangs fest sitzt und sich nicht während des Auswechselns der einzelnen Bohrstangen löst.

Die Dichtungen innerhalb der Mörtelmanschette sollten ca. alle 20 Minuten gefettet werden.

Verwendung bis maximal 50 bar.



IG/IG Übergangsmuffe



IG/AG Übergangsadapter



Schlüssel

KSB® Anwendungsgebiete

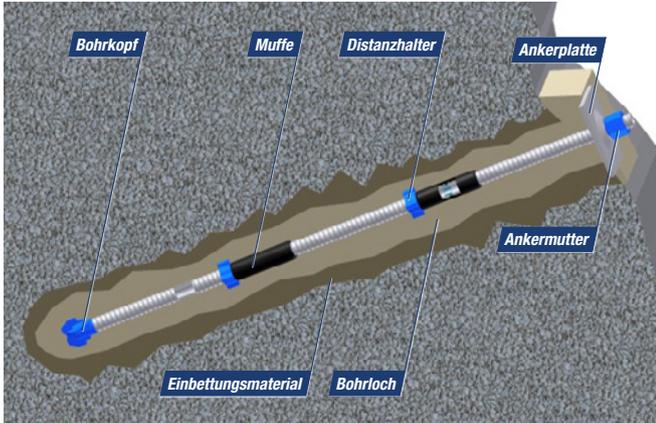
KSB® Bodenägel B500, B900



Permanent



Jet



Trassesicherung, Netzbefestigung, Strassensicherung, Rückverankerte Pfahlwände, Baugrubensicherung, Tunnelbau, Voreinschnitt, Strassensicherung, Steinschlagverbau Spundwand, Kombination mit Nägel

Die **KSB®** Vorspannanker B 500 werden im Bereich der freien Ankerlänge mit einem **KSB®** PE-Hüllrohr ausgebildet. Dies schützt den Anker in der freien Ankerlänge (Vorspannlänge) vor Verklebung mit dem Injektionsgut und Boden. Der Anker erhält dadurch eine Freispielstrecke (freie

Ankerlänge), die nach Abbinden des Injektionsguts vorgespannt werden kann. Nach Belieben kann auch eine Kühler Kraftmessdose eingebaut werden, sodass die Kraft immer kontrolliert werden kann.

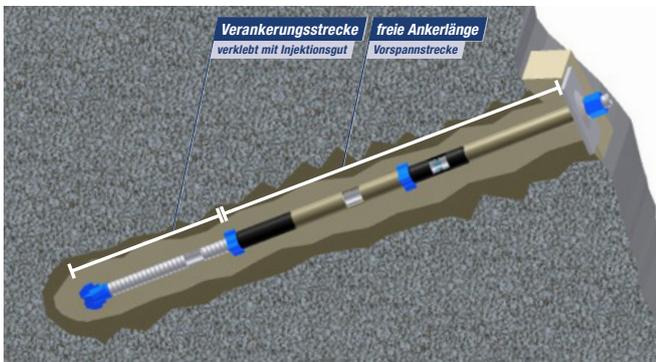
KSB® Vorspannanker B500



Vorgespannt (VS)



Jet

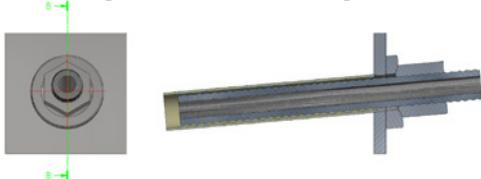


Baugrubensicherung, Trägerwand, Rühlwand / Spundwand, Trägerwand, Pfahl / Spundwand, Kombination mit Nägel

Die **KSB®** Vorspannanker B 500 werden im Bereich der freien Ankerlänge mit einem **KSB®** PE-Hüllrohr ausgebildet. Dies schützt den Anker in der freien Ankerlänge (Vorspannlänge) vor Verklebung mit dem Injektionsgut und Boden. Der Anker erhält dadurch eine Freispielstrecke (freie

Ankerlänge), die nach Abbinden des Injektionsguts vorgespannt werden kann. Nach Belieben kann auch eine Kühler Kraftmessdose eingebaut werden, sodass die Kraft immer kontrolliert werden kann.

KSB® Ausgleichscheibe mit Kuglbundmutter | Toleranz 0 – 30°



KSB® Keilplatte



Einbau einer Kühler Kraftmessdose.



Schutzhaube für KÜPS® Dauer Überwachung.

KSB® Mikropfahl B500, B900



Permanent



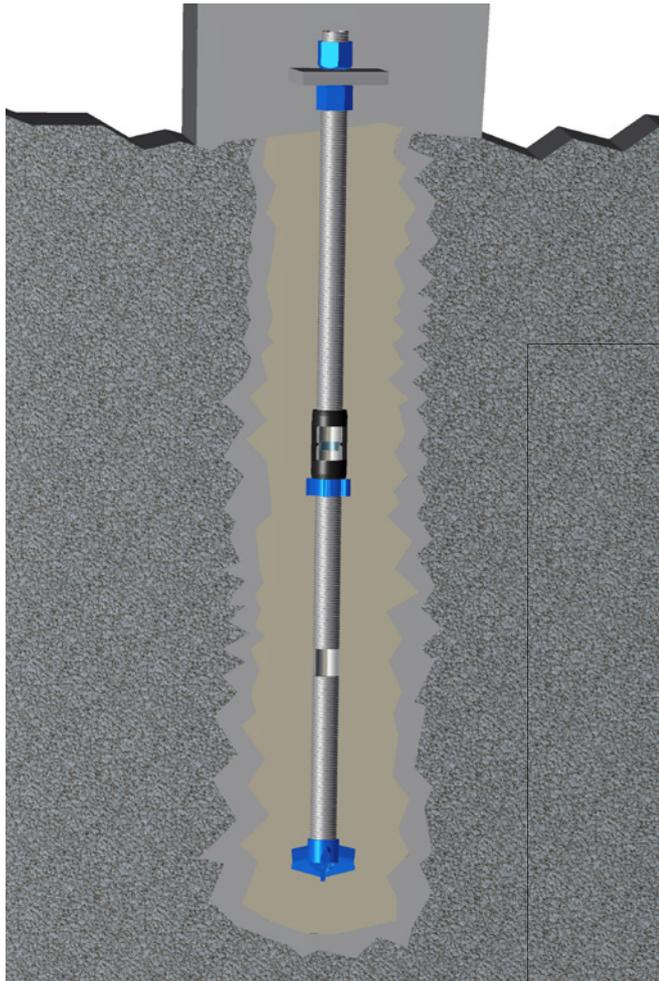
Jet



Druck / Zug



Druck

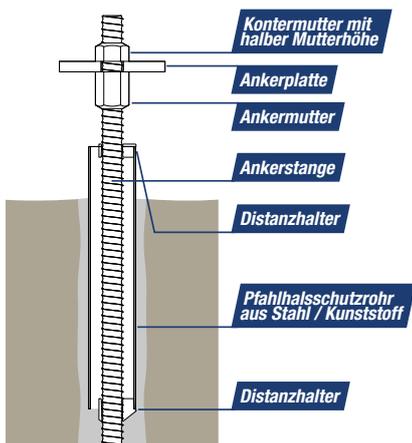


Pfahlgründung Fundamentverstärkung, Brückenbau | Lärmschutzwände, Trasse- und Strassensicherung

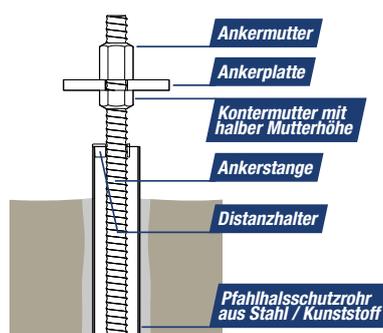
KSB® Mikroverpresspfähle können in schlecht zugänglichen Bereichen und in unmittelbarer Nähe von Gebäuden eingebaut werden. Falls das Gründungsniveau tiefer als erwartet angetroffen wird, kann der Mikropfahl durch sein durchgängiges Gewinde jederzeit verlängert werden. Die Knicksteifigkeit der Pfähle kann durch Anbringen eines Stahlrohrs im oberen Pfahlbereich und Verpressen des Ringraums erhöht werden. Mögliche Anwendungsbereiche für **KSB®** Mikroverpresspfähle gemäss der EN 14199: Fundamente von vorgehängten Fassaden, Fundamentverstärkungen, Pylonfundamente, Windenergieanlagen, Sanierung von alten Bauwerken und Ständerfundamente für elektrische Anlagen. Der Knicksicherheitsnachweis für die schlanken **KSB®** Mikroverpresspfähle ist nur zu führen, wenn die Scherfestigkeit des undrainierten Bodens kleiner als 10 kN/m² ist. Bei sehr instabilen Böden wird der Einsatz ab **KSB®** R51 empfohlen.

Bei Wechselbelastung ist ein doppelter Korrosionsschutz nötig. (Duplex, **KÜPS®**)

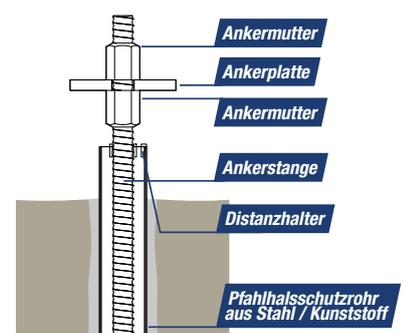
Mikropfahl mit Druckbelastung



Zugbelastung



Zug- und Druckbelastung



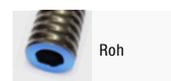
KSB® Pfahlhalsschutzrohr

20 mm Radiale Überdeckung mit Injektionsgut

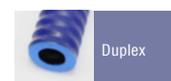
KSB® Permanent



KSB® Systemvarianten



Roh



Duplex



KÜPS® 2a

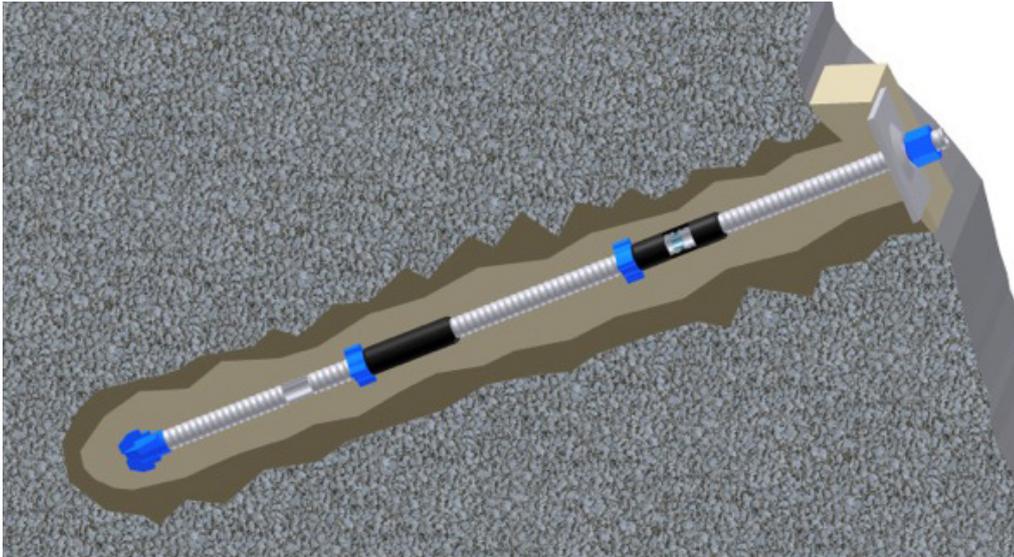


INOX 2b

KSB® Duplex-System

B 500 KSB® Duplex – permanentes system

KSB® Duplex-System B 500



Mit dem **KSB®**-Duplex System wird während des Bohrens bereits mit **KUMIX®** Dickspülung verpresst. Dadurch wird je nach Geologie der Boden mittels Injektionshochdruck von bis zu 200 bar und einem tiefen W/Z verpresst. Der Injektionsdruck wird durch zwei eingebaute Düsen in der verlorenen **KSB®** Bohrkronen eingebaut. Die Düsen wirken wie bei einem Hochdruckreiniger, der Boden wird komplett aufgeschnitten, verdichtet, verzahnt und eine sichere Zementsteinummantelung mit hochwertigem **KUMIX®** hergestellt. Die Reibung im Boden wird dadurch um ein Vielfaches verbessert.

Der **KSB®** Bohrkronendurchmesser beträgt je nach Bedarf zwischen 51 mm und 200 mm, und ist auch in Hartmetall und in verschiedenen Designs lieferbar.

Das patentierte **KSB®** Kupplungssystem erlaubt beliebiges Verlängern des Systems und sichert die Dichtigkeit auch unter Hochdruck. Dies er-

möglicht auch effizientes Arbeiten bei kleinen Arbeitslängen. Der Einbau des ganzen Systems erfolgt in einem und benötigt keine zusätzlichen Hebegeräte.

Zubehör

Distanzhalter



Anwendungsgebiete



Strassensicherung



Lärmschutzwände SBB



Baugrubensicherung

Die 5 Korrosionsschutzstufen

1 – Korrosionszuschlag

Bei dieser Technik wird die Abrost-Rate des Stahldurchmessers über die gesamte Lebensdauer bestimmt. Damit wird die verbleibende Tragkraft des Ankers sowie seine Fähigkeit, die Lastanforderungen des Bodennagels zu erfüllen, ermittelt.



2 – Schutz durch Feuerverzinkung

Durchgehende Schweizer Verzinkung nach Norm EN 1461



3 – Schutz durch Epoxy-Beschichtung

- wasserundurchlässig
- elektrische Isolation

Toplex – Plus Pulverbeschichtung 60 – 80 my erreicht die Korrosivitätskategorie C5-I lang. Das heisst, die Beschichtung trotz aggressiver Industrielatmosphäre mit hoher Feuchtigkeit.

Diese Vorteile bieten Ihnen die Toplex Systeme

- umweltschonend, «erfüllen die EU RoHS Richtlinien»
- verhindern den Zinkabbau und dadurch die Belastung vom Erdreich und Wasser

- 100 % lösungsmittelfrei
- mechanisch hoch belastbar (schlag- und druckfest)
- geschützt gegen Unterwanderung
- sehr gute Alterungs- und Überarbeitungseigenschaften (Sanierung)

Elektrische Widerstandsmessungen

40 – 50 my = 5500 V

60 – 65 my = 6500 V

80 my = 7000 V

Erfolgreich eingesetzt bei vielen beschichteten Geländern, Lärmschutzwänden, Brücken und Autobahnen.

4 – KÜPS®

Auch mit K Stützbohrsystem möglich, mit zusätzlichem Stahlrohr.



5 – Schutz durch KÜMIX®

- schwindkompensiert
- wasserundurchlässig
- ohne Chemiezusätze

Systemvorteile durch KÜMIX® (Injektionsmörtel)

Das Injektionsgut (**KÜMIX®**) ist wasserundurchlässig und wurde 72 h bei 500 kpa geprüft (max. Eindringtiefe 0.8 cm) = hoher Korrosionsschutz bei geringer Ummantelung.

Der **KÜMIX®** Injektionsmörtel ist schwindkompensiert und weist ein thixotropes Verhalten auf. Geringerer Mörtelverbrauch als wenn nur Zement eingesetzt würde. Der W/B (Wasser-Bindemittelwert) kann problemlos unter 0.5 gehalten werden, wodurch eine hohe Druckfestigkeit und ein geringes Schwinden gewährleistet sind.

Vorteile durch Einbringen des Injektionsguts KÜMIX® mittels KSB® Selbstbohranker

- Schonendes Einbohren bei verzinkt und epoxybeschichteten Ankern durch dauerndes Schmieren des Bohrlochs
- Keine Wasserspülbohrung, dadurch ist nur eine sehr geringe Beschädigung der Beschichtung möglich
- Verfüllung vom Bohrlochtiefsten aus (von Bohrkrone)
- Vibrierendes Verpressen durch drehschlagendes Bohren (sehr gute Verdichtung des Injektionsguts)
- Durch rotierende Injektion erfolgt gutes Durchmischen des Bodens (Bohrlocherweiterung 2- bis 3-fach des Bohrdurchmessers)
- Sehr gute Verzahnung des Injektionsguts 1.5- bis 2-fach, höhere Mantelreibung als verrohrt gebohrte Systeme (höhere Sicherheit des R_a)

KSB® INOX

2b und 3b – permanente Selbstbohrlösung



Der **KSB®** INOX ist ein selbstbohrendes Ankersystem mit durchgehendem Aussengewinde, das ohne Verrohrung in lockere Böden und Fels bei gleichzeitigem Verpressen eingebohrt werden kann. Der Anker verfügt zudem über ein linksgängiges Gewinde für herkömmliches Drehschlagbohren.

Dem **KSB®** INOX System liegen die üblichen Bohrstangengewinde R32, R38 und R51 zugrunde. Eine Vielzahl untereinander kompatibler Systemkomponenten garantieren unterschiedlichste Anwendungsgebiete. Die Gewinde der **KSB®** INOX Stangen werden auf die gesamte Stangenlänge kalt aufgerollt. Durch diese gewaltige Kaltverformung wird nicht nur der Stahl vergütet, die Streckgrenze erhöht, sondern praktisch auch jede einzelne Stange einer mechanischen Materialprüfung unterzogen.

Der **KSB®** INOX kann nach SIA Norm 267 als Permanenter Anker 2b eingesetzt werden.

Vorteile

- Kein unverrohrtes Bohren
- Schnelle Bauzeit
- Keine Widerstandsmessung
- Kleinerer Bohrdurchmesser
- Korrosionsschutz auch bei Kupplungen
- Solide





Rundgewinde

ISO 10208 links

Bruchlast F_k	kN	360	630	950	630
Streckgrenze F_{yk}^3	kN	300	460	760	460
Zugfestigkeit f_{tk}^3	N/mm ²	800	800	800	800
Fließgrenze f_{yk}	N/mm ²	650	650	650	650
Nennaussendurchmesser ²	mm	32	38	51	38
Wandstärke	mm	5.6	9.5	9.5	9.5
Nennquerschnitt ¹ A	mm ²	480	800	1300	800
Bruchdehnung Agt	%	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0
Verhältnis ft / fy		> 1.2	> 1.2	> 1.2	> 1.2
Gewicht G²	kg/m	3.8	6.3	10.5	6.3
Gewinderichtung		links	links	links	links
Maximale Prüflast (0.9 F_{yk}) F_p	kN	270	414	684	414

¹ Errechnet aus der Nennmasse mit $S_0 = 10^3 \times m / 7.850$ (kg/m³)

² Zulässige Abweichung: -3 bis +9 (%)

³ Charakteristischer Wert (5%-Fraktile)

* Lieferung auf Anfrage (a.A. / Lieferfrist mindestens 2 Wochen)



Akkreditierte Systemprüfung

Gebrauchslasten / Anwendungen

bei Pfählen

Gebrauchslast $F_{yk}/1.75$ F	kN	170	260	430	260
---	----	-----	-----	-----	-----

bei Nägel im Vollverbund

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35$ F	kN	222	340	562	340
---	----	-----	-----	-----	-----



Hohe Bruchdehnung

Stahlqualität

Korrosionsschutzstufe	EN	Werkstoff Nr.	Widerstandsklasse	Zusammensetzung						
				C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni
2b	304	1.4301	2	< 0.07	< 2.00	< 0.045	< 0.015	< 1.00	17.5–19.5	8.0–10.5
3b	304	1.4462	3	< 0.03	< 2.00	< 0.035	< 0.015	< 1.00	21.0–23.0	4.5–6.5

KÜPS® Permanent System

KÜPS® Drill



KÜPS® Bolt



Das **KÜPS®** (Küchler Permanent System) besteht aus einem **KSB®** (wahlweise R32 / R38 / R51 / T64) Zugglied und einem Hüllripprohr (wahlweise 60/76/90), das die unbeschädigte Einbettung des Zugglieds durch **KÜMIX®** (Injektionsgut) sicherstellt.

Der Bohrvorgang selbst läuft nach dem gleichen Verfahren ab wie bei herkömmlichen **KSB®** Selbstbohrankern.

Ihre Vorteile

- Kostengünstige Alternative zu anderen vorinjizierten Ankern
- Unbeschädigte Injektionsummantelung
- Schnellerer und effizienterer Einbau
- Stablänge nicht durch Transport beschränkt
- Keine Widerstandsmessung erforderlich



Einfaches Versetzen

Während des Bohrvorgangs tritt das Einbettungsmaterial aus Injektionsventilen an der Bohrkronen aus und verfüllt den Ringraum zwischen Boden und Hüllripprohr. Ist die Ziellänge der Bohrung erreicht, wird der Ringraum zwischen Hüllripprohr und Zugglied ebenfalls verfüllt. Dies geschieht durch ein Nachinjektionsventil das sich am Ende des Zuggliedes, innerhalb des Hüllripprohres befindet. Dazu wird die Öffnung des Zuggliedes zur Bohrkronen hin mittels einer Kugel verschlossen, sodass das Injektionsgut aus den Nachinjektionsventilen und nicht mehr aus der Bohrkronen austritt. Die Verbindung der einzelnen Segmente des Zuggliedes wird durch **KSB®** Muffen erzielt. Die Segmente des Hüllripprohres werden durch spezielle **KÜPS®** Kupplungen verbunden, die ausserdem das Zugglied innerhalb des Hüllripprohres zentrieren und abdichten.

Aus technischen Gründen sind die beiden Verbindungstypen versetzt angeordnet. Es können die gleichen Bohrgeräte wie beim Einbau von herkömmlichen **KSB®** Selbstbohrankern verwendet werden.

Dank der leichten Bohrtechnik wird nur einfaches Equipment benötigt. Weiter ist auch verrohrtes Bohren nicht notwendig.



Muffe mit doppeltem Korrosionsschutz nach SIA Norm. Entwickelt und geprüft mit der FH Bern, Burgdorf und mit einem KTI Projekt erfolgreich abgeschlossen.

Korrosionsschutz nach SIA 267 2a/ 3a*

Bei der Verwendung von permanenten, ungespannten **KSB®** Selbstbohrankern, werden je nach Bauwerkklasse und Nutzungsdauer, vier verschiedene Korrosionsschutzstufen gefordert. Die Korrosionsschutzstufen 1 bis 3 erfordern spezifische konstruktive Massnahmen. Sie dienen dem Schutz gegen anodische Korrosion.

Mit dem **KÜPS®** kann die Korrosionsschutzstufe 2a erreicht werden. Nach SIA 267 wird eine Mindesteinbettung des Zuggliedes im Injektionsgut von 5 mm bei werkseitiger Herstellung der Anker gefordert. Diese wird durch das **KÜPS®** mit **KÜMIX®** auch bei Herstellung auf der Baustelle erreicht.

* elektrische Isolation nicht möglich

KÜPS® Technische Daten

KSB® Innenstange



KÜPS® Hüllripprohr

	Gewinderichtung rechts								Gewinderichtung rechts		
	R32/15	R38/17	R38/15	R51/35	R51/28	R51/25	T64/42	T64/36	60	76	89*
Bruchlast F_{ik} kN	400	500	580	660	800	1 000	1 200	1 400			
Streckgrenze F_{yk}^3 kN	340	400	450	540	630	800	1 000	1 100			
Zugfestigkeit f_{ik}^3 N/mm ²	700	700	700	700	700	760	730	740			
Fließgrenze f_{yk} N/mm ²	600	600	600	600	600	600	600	580			
Nennaussendurchmesser² mm	32	38	38	51	51	51	64	64	60.3	76.1	88.9
Wandstärke mm	9	8.5	9.5	8	9.5	12.5	11	13			
Nennquerschnitt¹ A mm ²	580	740	800	950	1 150	1 370	1 710	1 920			
Bruchdehnung Agt %	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0	> 5.0			
Verhältnis ft / fy	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15	> 1.15			
Gewicht G² kg/m	4.55	5.80	6.30	7.45	9.10	10.70	13.45	15.05	1.95	3.65	4.29
Gewinderichtung	links	links	links	links	links	links	links	links	rechts	rechts	rechts
Maximale Prüflast (0.9 F_{yk}) F_p kN	306	360	405	486	567	720	900	990			

Gebrauchslasten / Anwendungen

bei Pfählen

Gebrauchslast $F_{yk}/1.75 F$ kN	194	229	257	309	360	457	571	629
----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

bei Nägel im Vollverbund

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35 F$ kN	250	296	333	400	466	592	740	814
----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

KÜPS® Drill 2a

Aussendurchmesser mm	60	76	76	89	89	89	a.A.	a.A.
Innere Überdeckung mm	10.5	16.1	16.1	15.8	15.8	15.8	12.3	12.3

KÜPS® Bolt 2a

Aussendurchmesser mm	60	76	76	89	89	89	a.A.	a.A.
Innere Überdeckung mm	10.5	16.1	16.1	15.8	15.8	15.8	12.3	12.3

- Bessere statische Werte als ein Stabpfahl
- Durchgehendes originales Bohrstangengewinde
- Vergütung durch kaltes Aufrollen des Gewindes
- Grosser Injektionskanal

- Das Auflager (Kopfplatte) muss rechtwinklig 90° zur Traggliedachse ausgebildet werden.
- Werte unterliegen laufenden Änderungen
- Lieferlängen der Ankerstangen 2, 3 oder 4 Meter

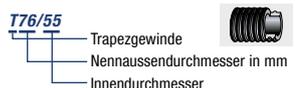
¹ Errechnet aus der Nennmasse mit $S_0 = 10^3 \times m / 7.850$ (kg/m³)

² Zulässige Abweichung: -3 bis +9 (%)

³ Charakteristischer Wert (5%-Fraktile)

* Lieferung auf Anfrage (a.A. / Lieferfrist mindestens 2 Wochen)

Legende Typ



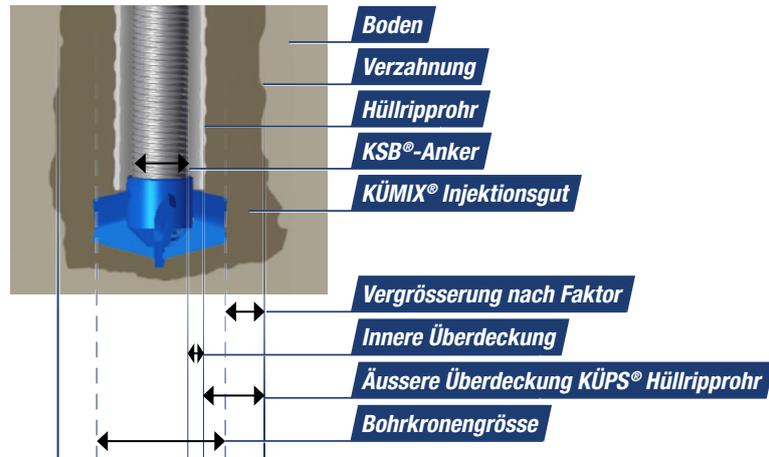
Legende



KÜPS® Permanent nach SIA 267

Überdeckung von mind. 20 mm (mit 2a) / 40 mm (mit 3a*)

Berechnung zur Einhaltung der mindestens 20 mm für 2a, respektive 40 mm für 3a* KÜMIX® (Zement) Überdeckung gemäss SIA 267 auf Druck und Berechnung des nominellen Pfahldurchmesser. Achtung! Die Gewährleistung des Korrosionsschutzes am Pfahlkopf ist nur mit einem Pfahlhalsschutzrohr gegeben (siehe Pfahlhalsschutzrohr Dokumentation).



Bodenart	Bindig, Lehmig, Mischboden	Sandig, Mischboden	Kiesig mit Blöcken bei > 3 Meter Hartmetall
KSB® Bohrkrontyp	Speedy Jet	Speedy Stufenkreuzbohrkrone	Rocky Stiftbohrkrone Hartmetall
Vergrößerungsfaktor	1.3	1.5	2.0
Nomineller Aussendurchmesser und Radiale KÜMIX® Überdeckung (=ND) Bohrkronengrösse (D = mm)			
	ND	Innere Überdeckung	Äussere Überdeckung
R32 links	76	10.5	
Hüllripprohr = 60 mm	90	10.5	29
Innere Überdeckung = 10.5 mm	100	16.1	35
R38 links	100	16.1	27
Hüllripprohr = 76 mm	115	16.1	37
Innere Überdeckung = 16.1 mm	130	15.8	47
R51 links (T64)	115	15.8	30
Hüllripprohr = 89 mm	130	15.8	40
Innere Überdeckung = 15.8 mm	150		53

Verfügbare Bohrkronen
 Anderes Design oder mit Ankerreduktion möglich
 Überdeckung KSB® Pfahl mind. 20 mm gemäss SIA 267 2a
 Überdeckung KSB® Pfahl mind. 40 mm gemäss SIA 267 3a

Berechnungsbeispiel

Bei sandig bindigem Boden und rotativer Einbindung von KÜMIX Dickspülung

Vergrößerungsfaktor: 1.5

KSB® Stange: R38 = D 38 mm

KÜPS® Hüllripprohr: D 76 mm

KSB® Bohrkronengrösse: D 115 mm

Nomineller Aussendurchmesser

Vergrößerungsfaktor × KSB® Bohrkronengrösse
(115 mm × 1.5 = 173 mm)

KÜMIX® Überdeckung KÜPS®

Nomineller Aussendurchmesser – KÜPS® Hüllripprohr ÷ 2
((173 mm – 76 mm) ÷ 2 = 48 mm)

* elektrische Isolation nicht möglich

KÜPS® Zubehör

Überdeckung von mind. 20 mm (mit 2a) / 40 mm (mit 3a)

KÜPS® Bohrkronenadapter

- R32/60, R38/76, R51/90
- Patentierter Bohrkronenadapter mit Innen- und Aussengewinde
- Inkl. Nachinjektionsventil



KÜPS® Spitze «Bolt»

- 60, 76, 90
- Für den Gebrauch von Felsbohrungen oder verrohrten Bohrungen



KSB® Muffe

- R 32, R 38, R 51
- Mit Innengewinde und Mittelstopp



KÜPS® Stahlkupplung

- mit Zentrierung
- 60 / 76 / 90
- Mit Aussengewinde, Dichtung, Mittelstopp und Distanzhalter



KSB® Mutter

- R 32, R 38, R 51
- Standard



KSB® Kontermutter

- R 32, R 38, R 51
- Für das Kontern des Pfahlkopfes



KSB® Kugelbundmutter

- R 32, R 38, R 51
- Mit Kugelsitz



KSB® Mutter mit Öse

- R 32, R 38
- Für das Anbinden von Abspannseilen



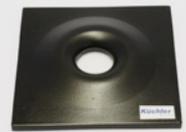
KSB® Ankerplatte flach

- R 32, R 38, R 51
- 150/150, 200/200, 250/250, 300/300 mm
- Dicke 20, 25, 30 mm
- Andere Grössen auf Anfrage



KSB® Ankerplatte bombiert

- R 32, R 38
- 150/150, 200/200 mm
- Dicke 8, 10, 12 mm
- Bombierter Sitz



Bohren, Versetzen, Verpressen, Prüfen

Verpresstechnik



1. **KÜPS**® ankoppeln am Bohrhammer.



2. **KÜMIX**® mittels Spülkopf durch das **KÜPS**® aus der Bohrkronen pumpen. Bohren während laufender **KÜMIX**®-Spülung.



3. Verlängern des **KÜPS**®
Beliebiges Verlängern und somit optimale Anpassung an die Geologien. Abkoppeln am Bohrhammer.



4. Verlängerung an dem gebohrten **KÜPS**®-Ende montieren. Anschliessend am Bohrhammer einschrauben, Injektion starten und weiterbohren bis die Bohrtiefe wieder erreicht ist.



5. Erreichen der Verankerungslänge.
Abkoppeln am Bohrhammer, Dämpfungsschlagadapter entfernen, Abpressadapter montieren, Kugel in die **KSB**® Ankerstange einführen und mittels **KÜMIX**® den inneren Ringraum über das Injektionsventil bei der Bohrkronen injizieren. Beim Austritt des Abpressadapters wird der Ausgang mittels Kugelhahnen geschlossen und der innere Ringraum, mit 2 Bar, auf Dichtigkeit überprüft.



6. Überwachung des inneren Injektionsdrucks.



7. Komplet verpresstes und eingebettetes **KÜPS**®-System.



8. Mechanische Zugprüfung

Feldversuch

mit Fachhochschule Bern, Burgdorf

Die Funktionstüchtigkeit des **KÜPS®** wurde mittels Feldversuchen in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Bern, Burgdorf in einem KTI Bericht nachgewiesen.

Dazu wurden sechs Prüfanker in einem Testfeld eingebaut. Anhand von drei Ausziehversuchen konnte eine Tragkraft von mindestens $T_m = 64 \text{ kN/m}$ nachgewiesen werden. An den drei weiteren Anker wurden Querschnitte zur Messung der Mindestzementüberdeckung im Bereich der Muffen der Zugglieder erstellt.

Es konnte nachgewiesen werden, dass die nach SIA 267 für werkseitig hergestellte Anker geforderte Mindesteinbettung von 5 mm trotz Herstellung auf der Baustelle nicht unterschritten wird.



230mm nomineller Durchmesser mit 100 mm Bohrkronengrösse



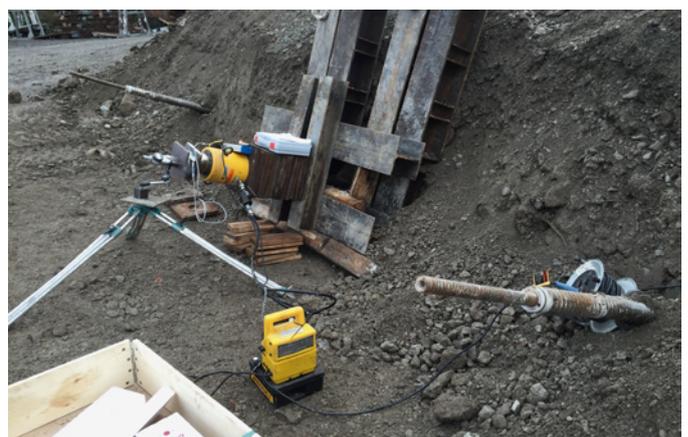
Drei geprüfte **KÜPS**-Anker. 6 Schnitte bei jeder Muffe.



Erreichte innere und äussere Überdeckung.



Herausgezogenes komplett mit **KÜMIX** ummanteltes **KÜPS**®-System



Geprüft mit einem KTI Projekt in Zusammenarbeit mit der FH Bern, Burgdorf.

KÜPS® Dauerüberwachung



Einbau einer Küchler Kraftmessdose.

Der Anker wird mit Spannung auf seine Widerstandsfähigkeit geprüft. Die Digital-Kraftmessdose dient zur periodischen Ablesung der wirkenden Kräfte.



Schutzhaube für KÜPS® Dauer Überwachung.

Mit der eingebauten Küchler Kraftmessdose ist es möglich das **KÜPS®** dauerhaft mittels Abspannkraft zu überwachen. Auf Wunsch ist eine Online Dauer Überwachung mit Alarmsystem möglich. Die Stahlschutzhaube schützt den **KÜPS®** Ankerkopf so wie das Messsystem.



Mikropfähle permanent

SIA 267 2a/3a*

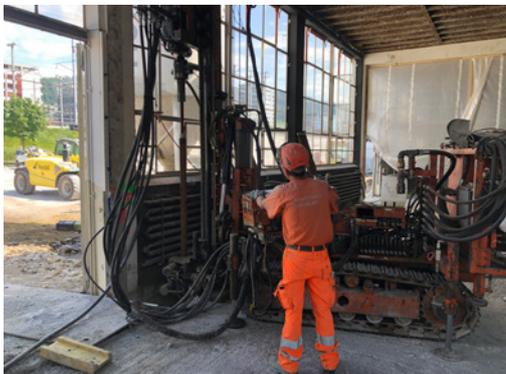
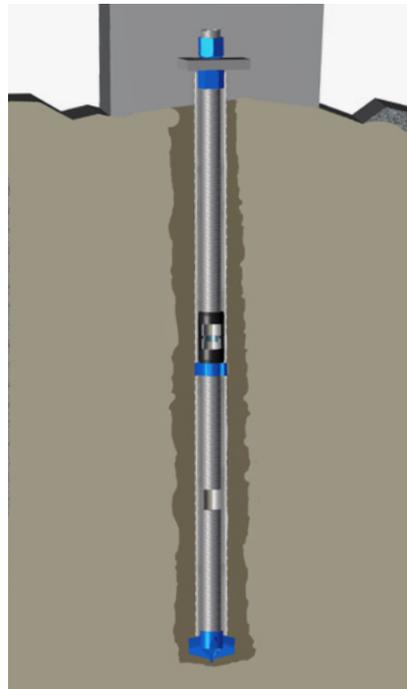


KÜPS® Mikroverpresspfähle können in schlecht zugänglichen Bereichen und in unmittelbarer Nähe von Gebäuden eingebaut werden. Falls das Gründungsniveau tiefer als erwartet angetroffen wird, kann der Mikropfahl durch sein durchgängiges Gewinde jederzeit verlängert werden. Bei Drehschlagbohrungen entstehen im Vergleich zu Ramm-pfahlsystemen nur minimale Erschütterungen und Beeinträchtigungen. So können die Fundamente alter Bausubstanz ohne Beschädigungen ertüchtigt werden. Die Knicksteifigkeit der Pfähle wird durch Anbringen des **KÜPS®**-Hüllripprohrs im gesamten Pfahlbereich erhöht.

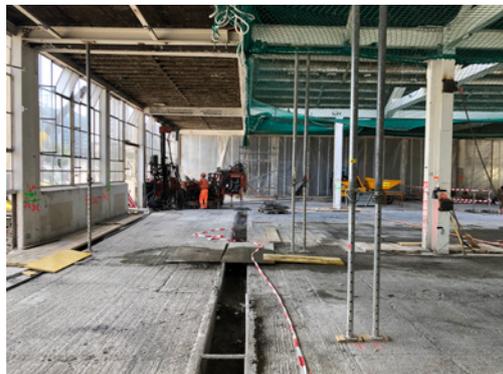
Mögliche Anwendungsbereiche für **KÜPS®** Mikroverpresspfähle: Fundamente von vorgehängten Fassaden, Fundamentverstärkungen, Pylonfundamente, Windenergieanlagen, Sanierungen von alten Bauwerken und Ständerfundamente für elektrische Bahnanlagen.

Der Knicksicherheitsnachweis für die schlanken **KÜPS®** Mikroverpresspfähle ist nur zu führen, wenn die Scherfestigkeit des undrainierten Bodens kleiner als 10 kN/m² ist. Bei sehr instabilen Böden wird der Einsatz ab **KSB®** R51 empfohlen.

Bei Wechselbelastung ist ein doppelter Korrosionsschutz nötig. (Duplex, **KÜPS®**)

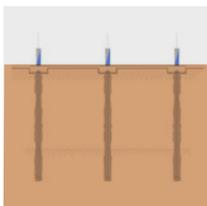


Mikropfähle 38/76 in Zug, etwa 500 Laufmeter

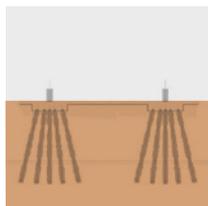


Mikropfähle 38/76 in Teufen, etwa 350 Laufmeter

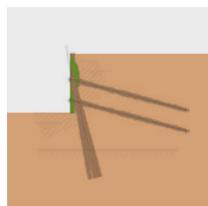
Anwendungsgebiete



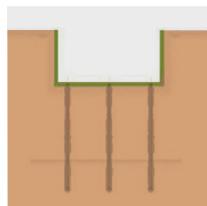
Unabhängige Einzelpfähle



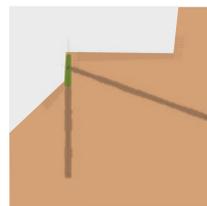
Pfahlgruppe



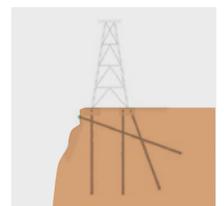
Unterfangungspfahl



Auftriebspfahl



Bankettstabilisierung



Mast-Fundamentverankerung

* elektrische Isolation nicht möglich

Bodennägel permanent

SIA 267 2a/3a*

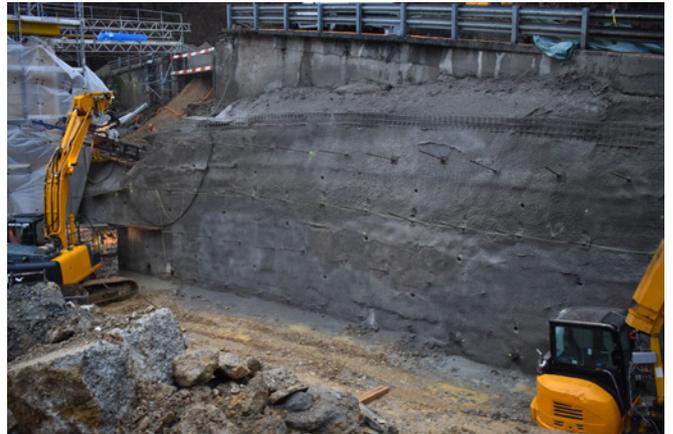


KÜPS® Küchler Permanent System-Bodennägel sind ideal für lose oder instabile Böden, da sie ohne Verrohrung eingebracht werden können. Das System wird daher gerne bei nicht standfesten Böden verwendet. Das **KÜPS®** ermöglicht Bohren und Injizieren in einem Arbeitsgang. Der vollständige Verbund auf ganzer Länge ermöglicht die Verdübelung des oberflächlichen, losen Erdkeils mit einer tiefer gelegenen Bodenschicht. Bodennägel werden normalerweise als risikoarme Einbauten angesehen.

Bodenvernagelungen sollten in einem rombenförmigen Raster geplant werden, um eine effiziente Verteilung der Bewehrung sicherzustellen. Innerhalb der vernagelten Front sollte man ein entsprechendes Drainage System sicherstellen, damit sich innerhalb des Hangs kein Wasser sammeln kann. Dieses würde später eine unkontrollierte Belastung auf die Vorsatzschale ausüben.



Nagelwand 32/60 in Gettnau (BLS), etwa 1000 Laufmeter

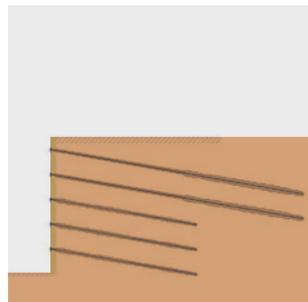


Nagelwand 32/60 in Lausen, etwa 1000 Laufmeter

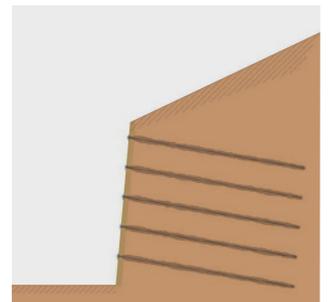


Probebohrungen in Zweisimmen, Berner Oberland

Anwendungsgebiete



Baugrubensicherung



Rückverankerung Spundwand

* elektrische Isolation nicht möglich

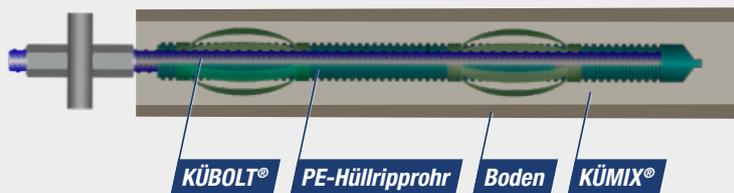
KÜBOLT® Stabanker



Stabanker

Der **KÜBOLT®** ist ein Vollstabanker mit durchgehendem Aussengewinde. **KÜBOLT®** Pfähle können Lasten von 100 – 1 500 kN aufnehmen. Die Pfähle bestehen aus Stabelementen von maximal 12 m, die mit Muffen gekoppelt werden. Die **KÜBOLT®** Elemente sind gerippte Gewindestäbe, die jeweils in das vorgebohrte Bohrloch eingelegt werden. Der Federkorbdistanzhalter stellt sicher, dass der **KÜBOLT®** Anker zentral im Bohrloch verankert ist.

System im Einsatz



Ihre Vorteile

- Einfaches Spannen, Nachspannen und Nachlassen durch Schraubverankerung
- Ausgezeichneter Verbund zwischen Ankerstab und Mörtel durch Gewinderippen
- Gute Anpassung an die erforderlichen Lasten durch eine grosse Bandbreite von Querschnitten und Stahlgütern
- Einfache Längen Anpassung vor Ort, z.B. bei variierenden geologischen Bedingungen
- Praktisch in allen Böden einsetzbar



KÜBOLT® Technische Daten

KÜBOLT® B 500



		20	25	28	32	40	50*	57*	63.5*
Bruchlast F_{tk}	kN	175	270	340	440	690	1 080	1 820	2 215
Streckgrenze F_{yk}^3	kN	160	245	310	405	630	980	1 440	1 760
Zugfestigkeit f_{tk}^3	N/mm ²	550	550	550	550	550	550	550	550
Fliessgrenze f_{yk}	N/mm ²	500	500	500	500	500	500	500	500
Nennaussendurchmesser²	mm	23	29	32	36	45	56	63	70
Wandstärke	mm								
Nennquerschnitt¹ A	mm ²	314	491	616	804	1 256	1 963	2 600	3 167
Bruchdehnung Agt	%	> 5	> 5	> 5	> 5	> 5	> 5	> 5	> 5
Verhältnis ft / fy		> 1.1	> 1.1	> 1.1	> 1.1	> 1.1	> 1.1	> 1.1	> 1.1
Gewicht G²	kg/m	2.52	3.88	4.85	6.33	9.91	15.41	20.40	24.90
Gewinderichtung		links	links	links	links	links	links	links	links
Maximale Prüflast (0.9 F_{tk}) F_p	kN	144	221	279	365	567	882	1 296	1 584
Torsionswiderstand T_{Rd}	Nm								
Schubwiderstand Q_{Rd}	kN								
Entspricht ca. KÜBOLT® B500 (Streck.)	mm	R32/22	R32/20	R32/15	R38/17	R51/28	T76/55		R114/92
Entspricht ca. KÜBOLT® S670 (Streck.)	mm				R32/5T	R38/8T	R51/9T		T76/10T

Gebrauchslasten / Anwendungen

bei Pfählen

Gebrauchslast F _{yk/1.75} F	kN	91	140	177	231	360	560	820	1 006
--------------------------------------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

bei Nägel im Vollverbund

Gebrauchslast F _{yk/1.35} F	kN	118	181	229	300	466	725	844	1 303
--------------------------------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

bei vorgespannten Anker VS

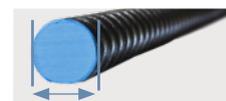
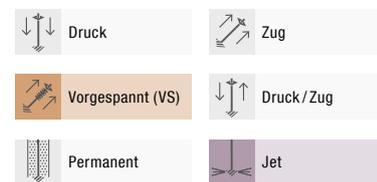
Festsetzkraft ≤ 0.6 × F _{tk} /P 0	kN	105	162	204	264	414	648	1 090	1 329
--	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------

DUPLEX	a.A.								
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Vorinjizierter KÜBOLT® 2a/3a (ohne Kupplung)

Aussendurchmesser mm	65	65	65	65	85	100	100	100
----------------------	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

Legende



Trapezgewinde

links
max. Nennaussendurchmesser

¹ Errechnet aus der Nennmasse mit S0 = 106 x m / 7.850 (kg/m³)

² Zulässige Abweichung: -3 bis +9 (%)

³ Charakteristischer Wert (5 %-Fraktile)

* Lieferung auf Anfrage

– Werte unterliegen laufenden Änderungen

– Lieferlängen der Ankerstangen 12 Meter, weitere Längen mit zusätzlicher Schnitzzuschlag auf Anfrage

KÜBOLT® Zubehör

B500

KÜBOLT® Muffe
mit Mittelstop



KÜBOLT® Ankerplatte
bombiert



KÜBOLT® Ankerplatte
flach



KÜBOLT® Muttern
6-Kant-Mutter



KÜBOLT® Muttern
Kontermutter



KÜBOLT® Muttern
Kugelbundmutter

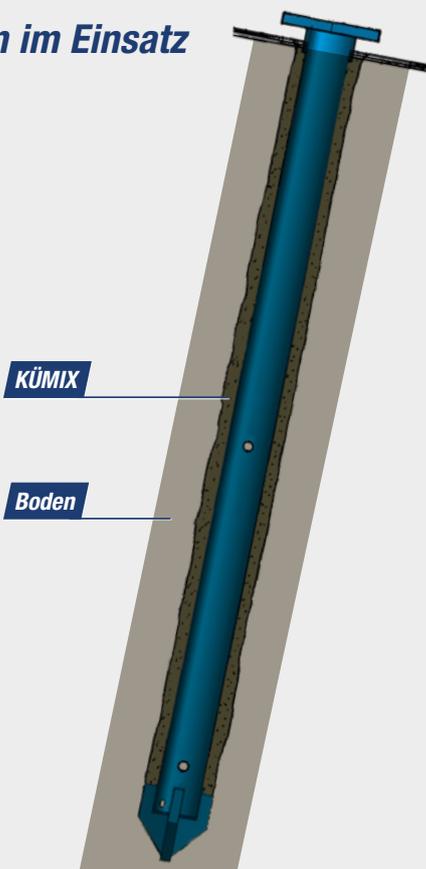


Siehe weiteres Zubehör Seite 41

KÜROR® Pfahlsystem



System im Einsatz



Mikropfähle

Das **KÜROR®** ist ein gebohrtes Pfahlsystem mit einem glatten Stahlrohr. Das System ist praktisch in allen Böden einsetzbar. Eine Vielzahl untereinander kompatibler **KÜROR®** Komponenten garantieren unterschiedlichste Anwendungsgebiete. **KÜROR®** Pfähle können Lasten von 100 – 2 000 kN aufnehmen. Die Pfähle bestehen aus Rohrelementen von max. 12 m, die mit verschiedenen Verbindungselementen auf beliebige Länge gekoppelt werden. Die **KÜROR®** Elemente sind Stahlrohre mit glatter Oberfläche ohne Gewinde. Darin sind auf Wunsch, auf der ganzen Länge des Pfahls Injektionsventile von ca. 1,3 cm Durchmesser versetzt. Durch diese Ventile kann das **KÜROR®** nachinjiziert werden. Falls erforderlich kann eine Zentrierung des Mikropfahls nach Fertigstellung der Bohrung durch Abstandhalter erfolgen.

Preiswert

Das **KÜROR®** ist im Vergleich zu anderen Pfahlsystemen sehr preiswert.

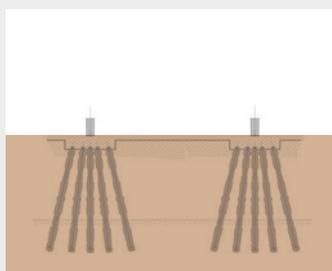
Biege­widerstand

Die Biege­widerstände vom **KÜROR®** sind trotz des hohen Stahlquerschnittes im Vergleich sehr gut.

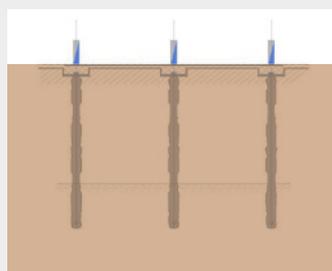
Geeignet für grosse Lasten und Unterfangungen

Im Vergleich zu anderen Pfahlsystemen wie dem **KSB®** oder dem **KÜ-BOLT®** können **KÜROR®** Mikropfähle grosse Lasten aufnehmen und sind verschweis­bar.

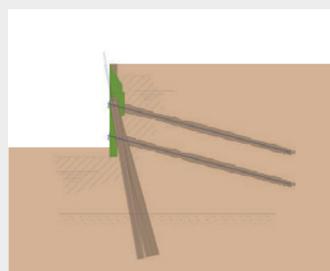
Anwendungsgebiete



Pfahlgruppe



Unabhängige Einzelpfähle



Unterfangungen



KÜROR® Technische Daten

KÜROR® S355 / S560 (N80)



60/5.0 76/10.0 89/7.0 89/10.0 89/12.5 101.6/10.0 114/10.0 114/12.5 114/16.0 127/10.0 127/12.5 152/10.0 159/12.5 168/12.5 178/10.0 178/16.0

	60/5.0	76/10.0	89/7.0	89/10.0	89/12.5	101.6/10.0	114/10.0	114/12.5	114/16.0	127/10.0	127/12.5	152/10.0	159/12.5	168/12.5	178/10.0	178/16.0
Eff. Aussendurchmesser mm	60	76	89	89	89	101	114	114	114	127	127	152	159	168	178	178
Wandstärke mm	5	10	7	10	12.5	10	10	12.5	16	10	12.5	10	12.5	12.5	10	16
Stahlquerschnitt A mm ²	869	2 080	1 820	2 480	3 000	2 880	3 280	4 000	4 940	3 676	4 496	4 474	5 753	6 120	5 272	8 130
Gewicht G² kg/m	6.82	16.3	14.3	19.5	23.6	22.6	25.7	31.4	38.8	28.8	35.3	35.1	45.1	48	41.4	63.8

Gebrauchslasten NRd ohne Abminderung der Muffe S355

Fyk/1.75 F kN	176	421	370	503	608	580	665	810	1 002	746	912	908	1 167	1 240	1 069	1 640
entspricht NRd KSB® Anker	R32/15	R51/7T	R51/7T	R51/9T	T76/6T	T76/8T	T76/6T	T76/10T	T76/10T	T76/8T	T76/10T	T76/10T	T76/12T	T76/12T	T76/12T	

S560 (N80)

Fyk/1.75 F kN	278	664	582	793	920	1 049				1 176					1 687	2 600
entspricht NRd KSB® Anker⁹⁰⁰	R51/35	T76/6T	T76/6T	T76/8T	T76/12T	T76/12T										

Die Lieferfrist aller KÜROR® beträgt mindestens 2 – 3 Wochen.

Stahlqualität

EN 10025	UNI 7070	API 5CT	Fließgrenze		Dehnung	Zusammensetzung				
			min. N/mm ²	min. N/mm ²		C	Mn	P	S	Si
S 235	Fe 360	–	235	340–470	26	0.17	1.40	0.035	0.035	0.350
S 275	Fe 510	–	275	410–560	22	0.18	1.50	0.035	0.035	0.350
S 355	Fe 510	–	355	490–630	22	0.22	1.60	0.035	0.035	0.550
–	–	J 55	379	517	24	0.37	1.45	0.030	0.030	0.350
–	–	K 55	379	655	19.5	0.37	1.45	0.030	0.030	0.350
S560	–	N 80	551	689	18.5	0.36	1.45	0.030	0.030	0.350

Weitere Angaben siehe:



Siehe Ankerzubehör
Seite 41

Legende

 Druck	 Zug
 Vorgespannt (VS)	 Druck / Zug
 Permanent	 Jet

Berechnungsformeln

Widerstandsmoment

$$W \text{ cm}^3 = \frac{\pi}{32} \times \frac{De^4 - Di^4}{De}$$

Querschnittsfläche

$$S \text{ cm}^2 = \frac{\pi}{4} \times (De^2 - Di^2)$$

Gewicht kg/m

$$\text{Kg/m} = (De - Sp) \times Sp \times \pi \times 0.00785$$

De = Aussendurchmesser // Di = Innendurchmesser // Sp = Wanddicke // $\pi = 3.14$



Zubehör

Steckplatte



Injektionsöffnung (12/16 mm)



Nachinjektionsventil (12/16 mm)



Aufgeschweisster Pfahlfuss



Aufgeschweisste Bohrkrone



Injektionsadapter



Einhebe-Adapter



KÜROR® Grundlagen

1. Abminderung

Bei der Bemessung von Mikropfählen stellen die diversen Schwächungen im Pfahl einige Schwierigkeiten dar. Der innere Tragwiderstand wird durch diese Details vermindert. Schwächungen der Festigkeit durch Längsverbindungen und Querschnittsvermindierungen sind teilweise unbekannt. Es muss mit folgenden Abminderungen gerechnet werden:

- Zugfestigkeit in den Längsverbindungen
- Verbund zwischen Pfahlrohr und Zementmantel
- Abminderungen der Festigkeit durch Injektionsventile
- Abminderungen der Festigkeit durch Herstellertoleranzen
- Spitzendruck

2. Längsverbindung

Die ROR-Pfähle sind aufgrund ihrer diversen Schwächungen schwierig zu bemessen. Weil die Längsverbindungen die Zugfestigkeit erheblich senken. Die Firma KÜCHLER Technik bietet drei verschiedene Längsverbindungen für KÜROR® Pfähle an. Die Verbindung Male/Female ohne Verbindungsstück ist auf Zug nicht geeignet.

Die Festigkeitsabminderung für die Längsverbindungen auf Zug betragen



Male/Female
~ 60 % Abminderung



Male/Male und einer Muffe
~ 30 % Abminderung



Female/Female und Nippel
~ 25 % Abminderung

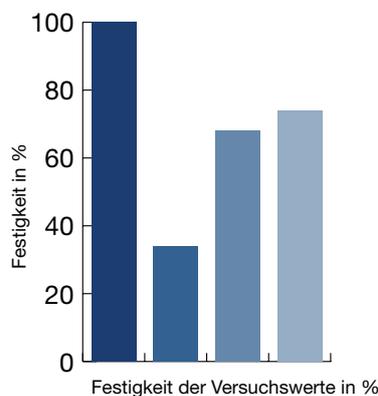
Die Festigkeitsabminderung für die Längsverbindungen auf Zug betragen:

- 1 Male/Female Abminderung ~ 60 % abminderung
- 2 Male/Male und einer Muffe ~ 30 % abminderung
- 3 Female/Female und Nippel ~ 25 % abminderung

Voraussichtlich wird die Festigkeitsabminderung für Längsverbindungen auf Druck geringer sein. Da die Schwächung für Male/Female Verbindungen auf Zug aber sehr gross ist, wird empfohlen die Gebrauchslast für Einwirkungen auf Druck ebenfalls zu reduzieren.

Bei Belastungen auf Zug oder Biegung ist zusätzlich die Rissbildung zu prüfen und nach SIA 262 der entsprechende Nachweis zu führen. Zur Gewährleistung der Kraftübertragung ist eine Pfahlkopfplatte oder andere geeignete Massnahmen vorzusehen (vgl. SIA 267 9.6.1.2.2). Aus diesen Gründen wird empfohlen, die KÜROR® Pfähle ausschliesslich für Belastungen auf Druck oder Biegung zu verwenden. Bei höheren Ansprüchen empfehlen wir die KSB® oder KÜBOLT® Produkte

Versuchsergebnisse mit Verbindungen



- Referenz glattes Rohr
- Verbindung Male/Female
- Verbindung Male/Male mit Muffe
- Verbindung Female/Female mit Nippel

3. Herstellertoleranzen

Die Toleranzen der Querschnittsparameter sind für Kreisrunde Querschnitte in der Norm EN 10219-2 geregelt. Für einen Querschnitt mit Durchmesser 76 mm und Wanddicke 8 mm führen diese Toleranzen zu einer Variation der Querschnittsfläche von 1524 mm² bis zu 1894 mm². Die Abweichung der Querschnittsfläche sowie der Festigkeit betragen Maximal + 10.8 % und – 10.8 %.

4. Abminderungen durch Injektionsventile

Für das Verpressen des Mikropfahls mit dem **KÜMIX**[®]-Injektionsgut werden im Stahlrohr Ventile eingebohrt. Da die Längsverbindungen aber auf Zug eine deutlich grössere Schwächung darstellen, sind die Ventile nicht massgebend. Für ein Rohr 76 mm Durchmesser und 8 mm Wandstärke betragen die Festigkeitsverluste 13 %.

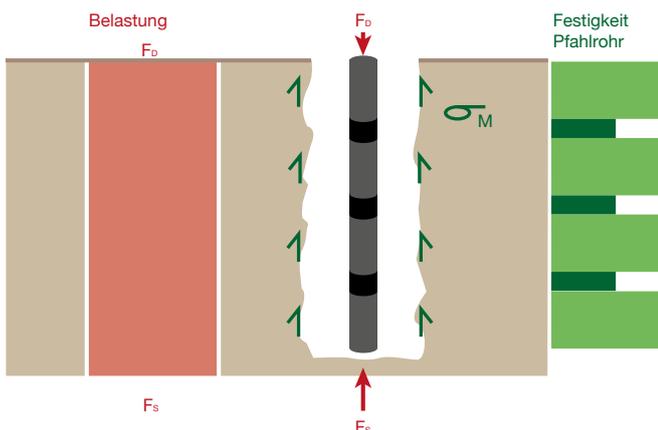
5. Spitzendruck

Ist die Spitzendruckkraft im Rohr zu gross übersteigt die Druckspannung im untenliegenden Injektionsgut ihre Druckfestigkeit. Die kleine Auflagefläche der Rohre führt schon bei kleinen Belastungen zu grossen Spannungsspitzen. Um die Auflagefläche des Pfahls zu vergrössern und somit die Druckspannung im Zement oder Fels durch die Spitzenpfahlkraft zu reduzieren wird es empfohlen die Rohre mit einem Deckel zu zuschweissen und eine Fussplatte anzubringen.

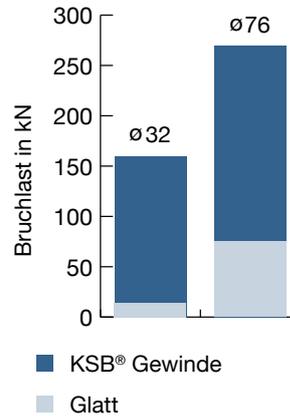
6. Verbund Pfahlrohr und Zement

Durch Versuche wurde die Verbundspannung zwischen Pfahlrohr und **KÜMIX**[®]-Injektionsmörtel ermittelt. Für eine glatte Oberfläche beträgt sie ungefähr 0.7 N/mm². Allerdings ist hier zu beachten, dass optimal verdichtet werden konnte. Im Feld muss also mit einer kleineren Verbundspannung gerechnet werden. Bei grossem Durchmesser und Wandstärken ist deshalb zu beachten, dass genügend Einbindetiefe vorhanden ist. Ansonsten kann ein Versagen vom Verbund zwischen Rohr und Injektionsgut stattfinden. Bei **KSB**[®] oder **KÜBOLT**[®] hingegen ist dieser Verbund durch die Rippen um vielfaches grösser.

Mikropfahl mit Belastung



Versuchsergebnisse Zugversuch Mantelreibung (mit **KÜMIX**[®])



7. Bemessung

Äussere Tragfähigkeit

Der äussere Tragwiderstand setzt sich aus der Mantelreibung R_b und der Spitzenkraft R_s zusammen. Er ist stark von den geologischen Verhältnissen abhängig und ist deshalb nicht Gegenstand dieses Berichts. Versagen der äusseren Tragfähigkeit führt zu einem Absenken oder Herausziehen des ganzen Pfahls inklusive Zementummantelung.

$$R_{a,d} = \frac{\eta_a \cdot R_{a,k}}{\gamma_{m,a}} \quad (\text{SIA 267 9.5.2}) \quad \text{wobei } R_{a,k} = R_{b,k} + R_{s,k}$$

Innere Tragfähigkeit

Der innere Widerstand beschreibt die Tragfähigkeit des Pfahls selbst. Ist der Widerstand überschritten ist ein Versagen des eingebauten Rohres möglich. Eine andere Versagensmöglichkeit für die innere Tragfähigkeit ist das Versagen im Verbund zwischen Rohr und Zementmantel.

$$R_{i,d} = \eta_i \cdot R_{mat,d} \quad (\text{SIA 267 9.5.2})$$

$$R_{i,d} \approx \frac{R_{mat,k}}{1.75} \quad (\text{wird empfohlen})$$

Vereinfachend kann $R_{mat,k}$ für Mikropfähle mit der Streckgrenze vom **KÜROR**[®] gleichgesetzt werden. Der Widerstand vom Injektionsgut kann vernachlässigt werden.

KÜROR® und KSB® im Vergleich

Die **KSB®** Selbstbohranker stellen eine geeignete Alternative dar. Sie sind zwar etwas teurer als **KÜROR®** Pfähle aber haben einen deutlich geringeren Arbeitsaufwand bei der Erstellung der Pfähle. So können in gleicher Zeit wesentlich mehr **KSB®** Anker gebohrt werden als **KÜROR®** Pfähle.

In den Zugversuchen wurde ebenfalls die Festigkeit von Selbstbohrankern mit und ohne Verbindung ermittelt. In diesen Versuchen wurde festgestellt, dass die **KSB®** Anker eine höhere Zugfestigkeit bei gleichem Stahlquerschnitt aufweisen. Die höhere Festigkeit der Selbstbohranker ist auf die Kaltverformung beim einrollen des Gewindes beziehungsweise die Gefügeveränderung im Gewinde zurückzuführen. Bei den Selbstbohrankern ist die Verbindung wie nach SIA 267 9.6.1.3 gefordert, stärker als der Rohrquerschnitt. Bei den **KÜROR®** Pfählen ist dies nicht der Fall. Auf Zug haben Versuche gezeigt, dass die Verbindungen deutlich schwächer sind.



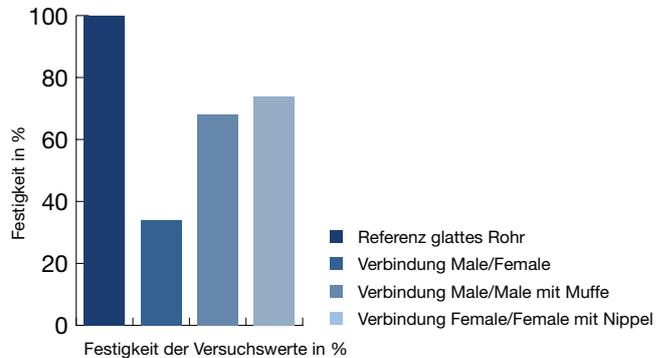
KÜROR®

KSB®

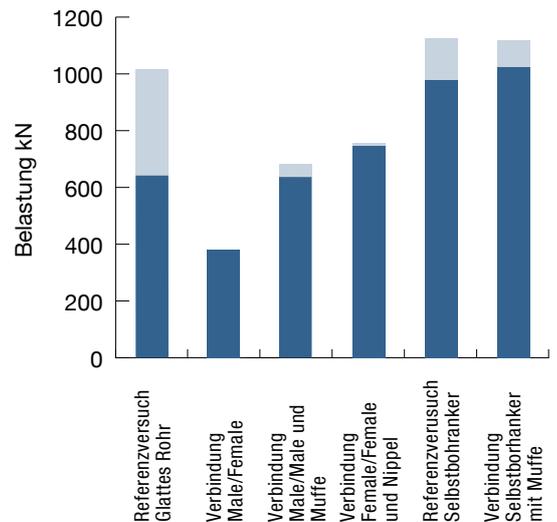
Vorteile	Vorteile
Preiswert	Unverrohrte Bohrung
Guter Knickwiderstand	Geringerer Arbeitsaufwand
Hohe Einzellasten auf Druck	Gute Längsverbindung
Geeignet für Gebäudeunterfangungen	Durchgehendes Gewinde
Einsatz mit Strumpf möglich	Geprüftes System
	Verfügbarkeit
	Keine Abminderungen

Nachteile	Nachteile
Abminderung durch Längsverbindungen	Teureres Material
Verrohrte Bohrung	
Handling	
Glatte Oberfläche	
Wasser- oder Luftspülung	

Versuchsergebnisse mit Verbindungen

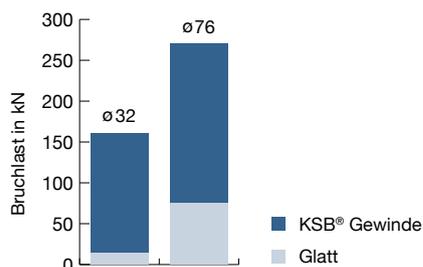


Zugversuche im Vergleich glattes Rohr (KÜROR®) und gerolltes Rohr (KSB®)



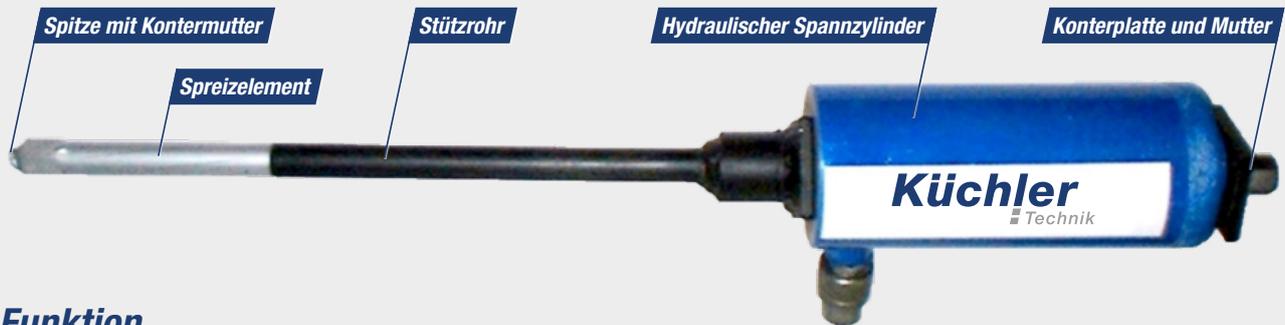
Erhöhung bis Bruchkraft	372.50	0.00	44.60	9.52	147.37	95.19
Mittelwert Fließbeginn	641.17	380.20	636.90	746.67	977.96	1022.63

Versuchsergebnisse Zugversuch Mantelreibung (mit KÜMIX®)



KESA Erdspreizanker

Erdspreizanker < 50 kN



Funktion



5 x grösserer Aussendurchmesser, max. Belastung 50 kN auf Zug

Der **KESA** («Küchler Erdspreizanker») ist der Sofortanker, der zum Einsatz kommt wenn es um Hangsicherungen, Erosionsschutz, Unterstände und Zelte geht. Aber auch bei Traglufthallen, Hohlraumbefestigungen und diversen Befestigungsarbeiten kommt er zum Einsatz. Der **KESA** ist die einfache und schnelle Lösung bei einfachen Verankerungen.

Ihre Vorteile

- Sofortanker
- Einfache und schnelle Lösung bei einfachen Verankerungen
- Ideal für Hangsicherungen, Erosionsschutz, Unterstände und Zelte

KESA-Anker und Zubehör

KESA Spreizanker

12 mm, inkl. aufgeschweisster Hülse



KESA Ankerstange

12 mm



KESA Erdankerplatte



KESA Netzplatte

zu Erdanker 12 mm



KESA Mutter

zu Erdanker 12 mm



K Klebepatronen



KESA-Versetzwerkzeuge

KESA Stützrohr

12 mm, zu Erdanker



KESA Spindel

zu Stützrohr 12 mm



KESA Schlagaufsatz

12 mm



KESA Hydraulische Zylinder manuell



KESA Hydraulische Zylinder automatisch



Ankerzubehör



K Injektionsspitze mit Nachpressventil

K Nachpressventil inkl. Quetschhülse

Injektionsschlauch

Injektionsadapter

Fixkupplung



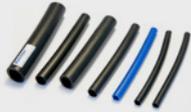
K Ankerstrumpf
schwarz / weiss



Federkorbdistanzhalter
aus PVC

Injektionsschläuche und Adapter

K Injektionsschläuche
aus HDPE
Ø 13, 16, 20, 25, 32 mm



K Injektionsspitze
Ø 16 mm



K Nachpressventil
inkl. Quetschhülse
Ø 16 mm



K Injektionsadapter
schraubbar, Gewinde selbstschneidend
Ø 13, 16, 20, 25, 32 mm



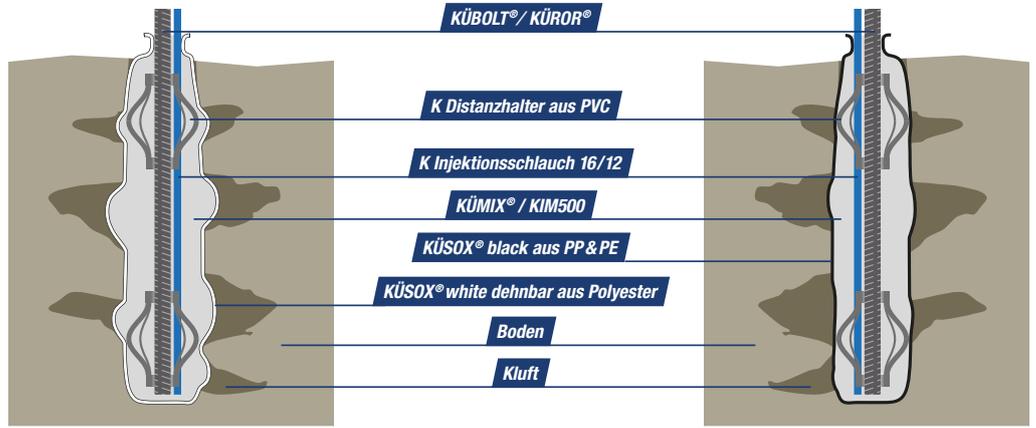
Gewindeschneider
für Spitze
Ø 16 mm



K Injektionszange
Ø 16 mm



Strumpf und Federkorbdistanzhalter



KÜSOX® white
aus Polyester (dehnbar)

KÜSOX® black
aus PP & PE gewebt (widerstandsfähig)

Die KÜSOX® Ankerstrümpfe dienen zur kontrollierten Verfüllung des Bohrlochs durch Injektionsgut, ohne Beeinträchtigungen durch Wegfließen von Klüften, Gehängeschutt und Hohlräumen.

KÜSOX® white

aus Polyester, dehnbar



Artikelnummer	Typ	Max. Bohrloch mm	Durchmesser mm	Rollenlänge m
18-30 120	120	200	80 – 230	50
18-30 300	300	400	190 – 430	50

Ideal mit **KÜMIX®** oder KIM500.

nur als Rolle erhältlich

KÜSOX® black

aus PP & PE gewebt



	Artikelnummer	Typ	Max. Bohrloch mm	Durchmesser mm	Rollenlänge m
einfache Naht	18-31 068	68	53	68	25
	18-31 100	100	85	100	25
	18-31 125	125	110	125	25
	18-31 140	140	125	140	25
	18-31 160	160	145	160	25
	18-31 180	180	165	180	25
	18-31 200	200	185	200	25
	18-31 250	250	235	250	25
	18-31 300	300	285	300	25
doppelte Naht*	18-32 068	68	53	68	25
	18-32 125	125	110	125	25
	18-32 140	140	125	140	25
	18-32 160	160	145	160	25
	18-32 180	180	165	180	25
	18-32 200	200	185	200	25
	18-32 220	220	205	220	25
	18-32 250	250	235	250	25
	18-32 300	300	285	300	25

* Lieferung auf Anfrage /
Lieferfrist ca. 3 Wochen

Ideal für Zementsuspensionen // Auf Wunsch auch in 50-m-Rollen erhältlich
Andere Durchmesser auf Anfrage.

nur als Rolle erhältlich

Federkorbdistanzhalter aus PVC



Artikelnummer	KÜBOLT® Typ	Innendurchmesser mm	Wand- stärke	Bogenweite mm	Pack Einheit	Gewicht kg / Stk.
18-200 20 070		17.0	1.5	70	600	0.03
18-200 25 060	20	21.2	1.9	60	500	0.04
18-200 25 080	20	21.2	1.9	80	500	0.04
18-200 32 080	25/28	28.2	1.9	80	400	0.04
18-200 32 125	25/28	28.2	1.9	125	100	0.04
18-200 40 085	32	34.0	3.0	85	200	0.09
18-200 40 100	32	34.0	3.0	100	200	0.12
18-200 50 100	40	44.0	3.0	100	150	0.14
18-200 55 125		49.0	3.0	125	125	0.18
18-200 63 125	50	57.0	3.0	125	100	0.22
18-200 75 125	63.5	67.8	3.6	125	80	0.28
18-200 90 170	75	84.6	2.7	170	60	0.30
18-201 10 150		103.6	3.2	150	40	0.38
18-201 40 190		131.8	4.1	190	100	0.63
18-201 60 210		151.8	4.1	210	100	0.65

Dient zur Zentrierung des Ankerstabs im Bohrloch. // Andere Bogenweiten auf Anfrage.

K Klebpatronen



	Artikelnummer	Dimension mm	Pack Einheit	Gewicht kg / Stk.
K Kunstharz	18-10 28 500	28 / 500	30	0.600
K Zement	18-11 28 300	28 / 300	28	0.310

Injektionsmörtel – Bindemittel

	KÜMIX®	KIM 500 K Injektionsmörtel	KIM 200 K Injektionsmörtel light	K Injekt 102	FLOW & FILL	Küchler Micro	K Zeo-Therm 2.0	K Injektherm 110	K Injektherm 110 HS	K Injektherm 150	
Bindemittel											
Zementfein mind. 7500 Blaine											
> 0.1 mm											
Anwendungen											
Ankerinjektion	Primär										
Ankerinjektion	Nachinjektion										
Mikropfähle	Primär										
Rammpfähle / Rühlwandträger / Rohrschirme											
Larsenträger / Manschettenrohre											
Hohlrauminjektionen											
Rissinjektionen											
Jetting / KSB® Jet	HDI										
Erdwärmesonde											
Eigenschaften											
Kleines Absetzmass											
Frostbeständig											
Wasserundurchlässig											
Schwindkompensation											
Sulfatbeständig											
Frühfestigkeit	7 Tage/N/mm²	42	28	17	1	1	3	1.5	0.7	>0.7	0.7
Endfestigkeit	28 Tage/N/mm²	56	39	22	4.5	2.5	>32	3	1.5	>1.7	1.2
Hohe Ergiebigkeit											
Wärmeleitfähigkeit	W/mK	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<2.0	<1.2	<1.2	<1.0
Frischmörtelrohdichte	kg/ℓ	1.88	2.10	1.91	1.66	1.55		1.53	1.46	1.53	1.25
Max. Sondentiefe ohne verstärkte Sonde	m		200		340	340		400	400	400	700
ohne Kappe			80		120	120		150	160	150	320
Lieferung Verfügbarkeiten ab Werk											
Sackmaterial	61-101*	62-161*	62-141*	62-321*	61-401*	61-201*	61-301*	62-311*	62-331*	62-351*	
BIG BAG	61-102*			62-322*	61-402*		61-302*	62-312*		62-352*	
Lose / Silo	61-103000	62-163000	62-143000	62-323000	61-403000	61-203000	61-303000	62-313000	62-333000	62-353000	

- * 101 ab Werk
- 101 ab Kriens
- 102 geliefert Werkhof
- 103 geliefert Baustelle

	Geothermie
	Jet
	geeignet
	Unsere Empfehlung

Sämtliche Produkte können mit den K MUNG- oder Gertec-Pumpen verarbeitet werden.

Detaillierte Angaben finden sie auf den Folgeseiten.

Anker und Pfähle



KUMIX®
der Klassiker

KIM 500
der Expandierende

KIM 200
der Verfüllmörtel

Technische Angaben

Artikelnummer	61-10	62-16	62-14
Beschrieb	<ul style="list-style-type: none"> – Permanente und temporäre Anker – Nägel – Nachinjektionen – Mikropfähle – Verpresspfähle – Bodeninjektionen – Tunnel- und Unterwasserinjektion – Düsenstrahlverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> – Permanente und temporäre Anker – Nägel – Mikropfähle – Verpresspfähle – Bodeninjektionen – Tunnel- und Unterwasserinjektion 	<ul style="list-style-type: none"> – Verfüllen von Ramppfählen – Rühlwänden und Tunnelrohrschirmen – Mantelmischungen von Manschettenrohren und bei Solidierungen – zum Auffüllen von Hohlräumen wie z.B. hinter Tunnelwänden – Tübbingen – Rohrstossungen und Bohrlöchern
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> – Gleichwertig zu CEM I 52.5 – Ökologisch dank 30 % CO₂-Reduktion gegenüber Zement – Thixotrop – Schwindfestigkeit – Sulfatbeständig – Wasserundurchlässig – Sehr fein gemahlen – Ergiebig und einfach zu mischen – Hohe Früh- und Endfestigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Thixotrop – Wasserundurchlässig – Expandierend – Hohe Früh- und Endfestigkeit – Einfach zu mischen und sehr gute Pump- und Fließfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Einfach zu mischen – Verarbeiten und pumpen
Körnung	Feinstzement 7 500 cm ² /gr.	zementfein	< 0.5 mm
Druckfestigkeit 7d 28d	W/F 0.40 42 N/mm ² 56 N/mm ²	W/F 0.20 28 N/mm ² 39 N/mm ²	W/F 0.20 17 N/mm ² 22 N/mm ²
Frischmörteldichte	W/F 0.40 1.88 kg / ℓ	W/F 0.20 2.10 kg / ℓ	W/F 0.20 1.91 kg / ℓ

Lieferung

Lieferform	¹ Sack		⁴ Lose		^{1,2,3} Sack		^{2,3} Lose		^{2,3} Sack		^{2,3} Lose	
	Sack	* ^{0,4} Palette	Silo	*Big Bag	Sack	Palette	Silo	*Big Bag	Sack	Palette	Silo	*Big Bag
Einheit	25 kg	Tonne	Tonne	Tonne	25 kg	Tonne	Tonne	Tonne	25 kg	Tonne	Tonne	Tonne

1 Lieferung ab Kriens, (Lastenzüge 24 t Palettenware ab Werk)

2 Lieferung ab Werk Holderbank / Bex

3 Lieferung ab Werk Senwald

4 Lieferung ab Werk Bötzingen

Δ Lieferfrist von ca. 2–5 Arbeitstagen

* Auf Anfrage

K Kraftmessdosen



Bei Ankerarbeiten ist es immer nötig, die fertigen Anker auf ihr Verhalten zu prüfen.

Unsere Geologie macht es häufig unmöglich, das Verhalten der Anker genau abschätzen zu können und darum sind Ankerprüfungen von grösster Wichtigkeit.

Anwendungen

- Überprüfung und Langzeitbeobachtung der am Ankerkopf wirkenden Kräfte
- Überwachung von Anker- und Stützlasten im Verbau, untertägige Hohlräume, im Tunnel und Stollenbau, im Böschungsbau, in offenen Baugruben, an Stützmauern, bei Baugrubenverbauungen und im Über- und Untertagebau
- Überprüfung von Pfahllasten

K Kraftmessdose	Artikelnummer	kN			Durchmesser mm		Höhe mm	Gewicht kg
		600	1000	2000	Aussen	Innen		
 mit Manometer*	40-21 0600	■			220	90	55	12.90
 hydraulisch-elektrisch	40-20 2000			■	315	165	75	35.00
 mit Dehnmessstreifen	40-22 1000		■		140	100	80	3.50

K Ablesegerät zu Kraftmessdose Digital komplett	Artikelnummer	kN		
		600	1000	2000
	40-402000	■	■	■

K Überwachungssystem zu Kraftmessdose Digital	Artikelnummer	kN		
		600	1000	2000
	40-41 090	■	■	■

K Messkabel inkl. Stecker	Artikelnummer	Kabellänge
		m
	40-30 05	5
	40-30 10	10
	40-30 20	20
	40-30 30	30
	40-30 50	50

K Winkelplatte zu Kraftmessdose	Artikelnummer	Neigung	Zentrumsloch
		in Grad °	mm
	40-11 22 015	15	110
	40-11 22 020	20	110
	40-11 22 030	30	110

Verfügbar

* Lieferung auf Anfrage / Lieferfrist ca. 8 Wochen

Anker- und Kraftmessgeräte

in der Geotechnik

Im Fels- und Grundbau werden Anker als Bauelemente eingesetzt, die den Baugrund durch Aufnahme von Längs- und Querkräften stabilisieren. Der messtechnischen Prüfung und Überwachung der Vorspannkraft von Ankern als tragende Elemente eines Bauwerks kommt daher insbesondere bei Dauerankern eine wichtige Bedeutung zu.

Bei leichten Boden- und Felsankern wird die Vorspannkraft meist im Zuge des Einbaus durch einen auf ein Soll Drehmoment eingestellten Drehmomentschlüssel sichergestellt. Bei dieser Vorgehensweise ist es jedoch empfehlenswert, den Drehmoment des Schlüssels durch den Einbau von Kraftmessgeräten an einzelnen Ankern zu kontrollieren.

Bei leichten Boden- und Felsankern mit grosser Freispiellänge und bei den schweren Bauformen, bei denen im Allgemeinen ein Zuggerät zum Spannen eingesetzt wird, sollte die Vorspannkraft immer durch Ankerkraftmessgeräte überwacht werden. Sie bieten zudem den Vorteil, die zeitliche Entwicklung der Vorspannkraft zu beobachten, was mit anderen Methoden wie z. B. dem Abhebeversuch nur sehr umständlich möglich ist.

Permanent eingebaute Kraftmessdosen bieten neben der Möglichkeit, die Vorspannkraft kontinuierlich festzustellen, auch den Vorteil, die Messwerte durch Fernübertragung aufzeichnen zu können oder sie durch eine Messwerterfassungsanlage nach einem vorgegebenen Messrhythmus automatisch abzufragen.



Anwendungsbeispiel

- Überprüfung und Langzeitbeobachtung der am Ankerkopf wirkenden Kräfte
- Überwachung von Anker- und Stützlasten im Verbau, untertägige Hohlräume, im Tunnel- und Stollenbau, im Böschungsbau, in offenen Baugruben, an Stützmauern, bei Baugrubenverbauungen und im Über- und Untertagebau
- Überprüfung von Pfahllasten

Die Kraftmessdosen der Kuechler Technik AG sind hydraulische Kraftmessgeräte, die in Verbindung mit Messanzeigergeräten die Messwerte analog oder digital zur Anzeige bringen. Die für die Ankerkraft vorbereiteten Kraftmessgeräte sind hochpräzise. Mit diesen werden am Ankerkopf Spannkraften auf einfache, preiswerte Art erfasst und direkt angezeigt. Die Ankerkraftmessgeräte dienen zur laufenden Überwachung der von Ankern und anderen Rückverankerungsstäben und -kabeln eingebrachten Kräfte.

Dem Messzweck entsprechend ist der Krafteinleitungskolben designt. Die auf den Kolben wirkende Kraft wird in einen hydraulischen Druck umgesetzt und auf das angeschlossene Messanzeigergerät übertragen. Die Messgeräteskala kann in verschiedene Einheiten, z. B. kN, daN oder andere, ausgelegt werden. Der Kolbenhub beträgt maximal 0.5 mm.



K Ankermesstechnik

Unser Prüfsystem

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 (Injektionsverluste, 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

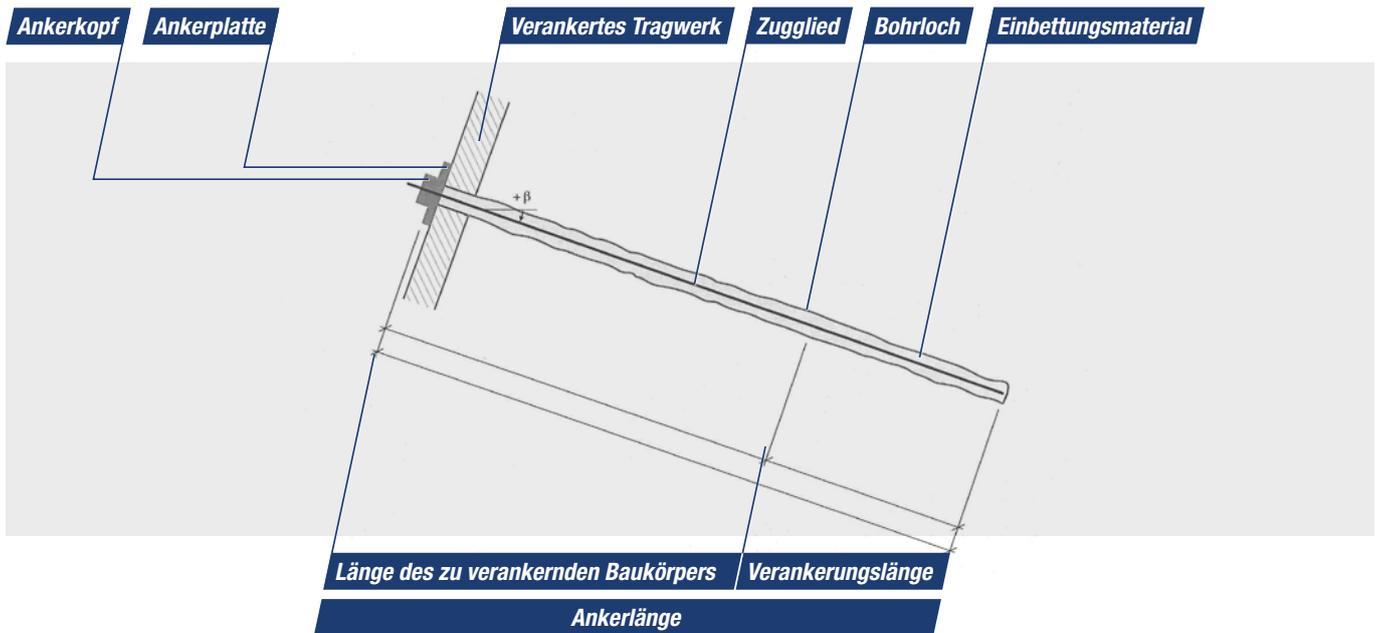
Von der Beratung und Lieferung des optimalen Systems über die Instruktion und am Ende durch unsere Ankerprüfung gewährleisten wir eine zusätzliche Qualitätssicherung am Bau und unterstützen somit auch die SIA-Normen, welche das Prüfen der Anker vorschreibt.

Übersicht

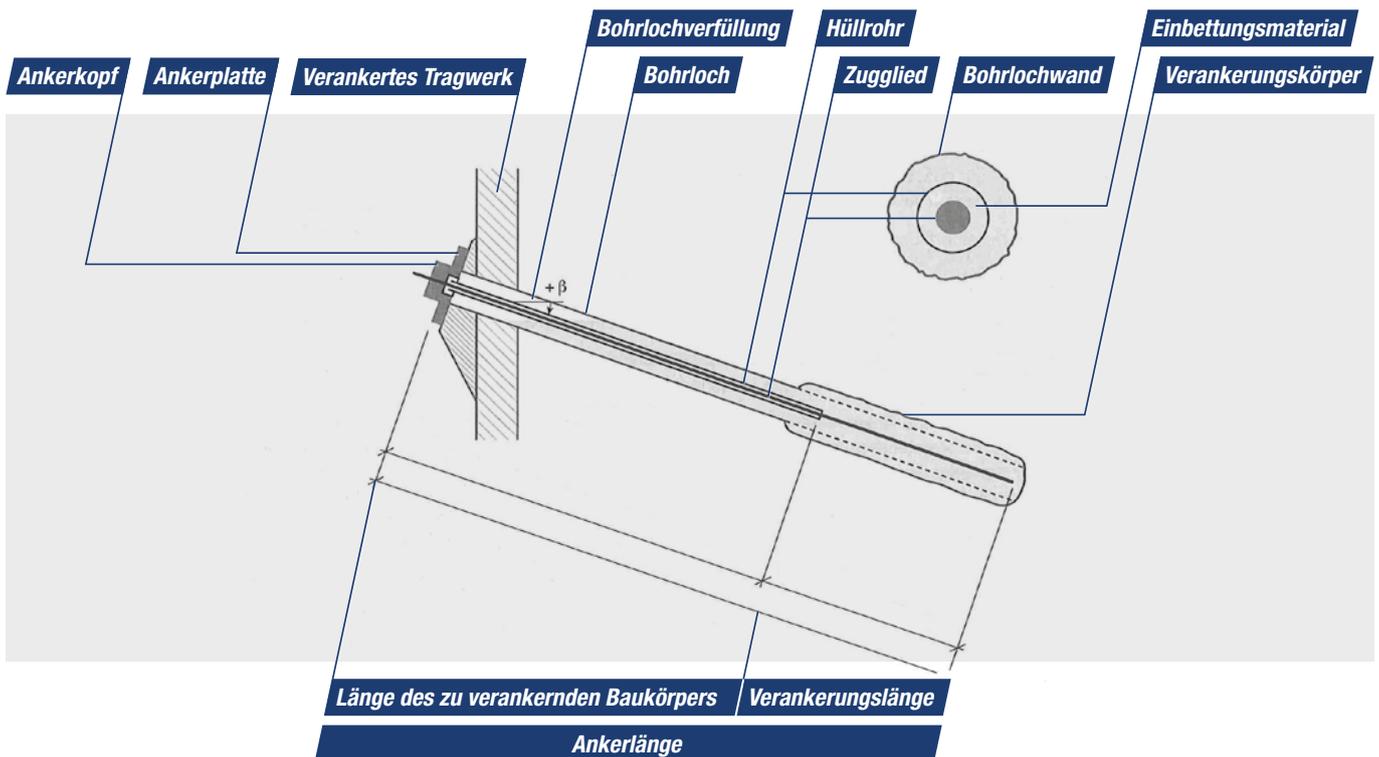


Begriffe Ankerspannprobe

■ 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

Versuchsanker

Zweck

Der Versuchsanker wird für einen Ausziehversuch eingebaut und ist mit einer beschränkten Verankerungslänge l_v mit freier Ankerlänge l_f 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_f 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 ($F_p \geq R_i$ der Bauwerkanker)
110%		
100%	100% = F_{yk} (Fließgrenze)	
90%		F_p (Prüfkraft) max. 0.90 von F_{yk}
80%		
70%	Gebrauchslast max. $F_{yk} / 1.35$	
60%		
50%		
40%		
30%		
20%		
10%		F_s Anfangskraft 0.10 – 0.15 F_p
0%		



Prüfen von vorgespanntem Anker

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 Ankerversuch eingebaut und ist mit einer beschränkten Verankerungslänge l_v mit freier Ankerlänge l_f 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).

Wartezeiten

bis zur Prüfung resp. Spannung

- **7 Tage** nach der letzten Verfüllung oder Nachinjektion
- **10 Tage nach der letzten Injektion**, falls die l_v (Verankerungsstrecke) 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®**

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)

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_f 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 $> 1.67 F_o$)** 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.



Ankerkräfte (vorgespannt) KSB

120%	Spannprobe	
110%	Prüfkraft ($1.25 F_0$ m ax. $\leq F_p \leq 0.70 F_{tk}$)	
100%	100% = F_{tk}	F_p Prüfkraft bei Versuchsanker
90%	(Bruchgrenze des Zuggliedes)	(mind. F_{tk} oder $1.67 \times F_0$)
80%	ca. 0.8 von $F_{tk} = F_{yk}$	
70%	F_0 max. 0.7 F_{tk}	F_p max. 0.90 von F_{tk}
60%	F_0 mind. $F_0 \leq 0.6 F_{tk}$	
50%	Arbeitsbereich	F_0 max. 0.6 F_{tk}
40%	Festsetzbereich	
30%	F_0 mind. 0.3 F_{tk}	F_0 mind. 0.3 F_{tk}
20%		
10%		
0%	F_0 Anfangskraft 0.10 – 0.15 F_p	

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.



Ankermessausrüstung

Krafterzeugung

K Ankerspannkorb
verstellbar



Hydraulischer Zylinder



Hydraulische Pumpe
Hand oder elektronisch



Kraftmessung

Kraftablesegerät
digital (1 kN genau)



Verbindungskabel



Kraftmessdose
1 000 kN



Deformationsmessung

Stativ
unabhängig vom Zugglied



Digitalmessuhr
1 / 100 mm



Messuhr-Aufnehmer



Prüfen von Mikropfählen

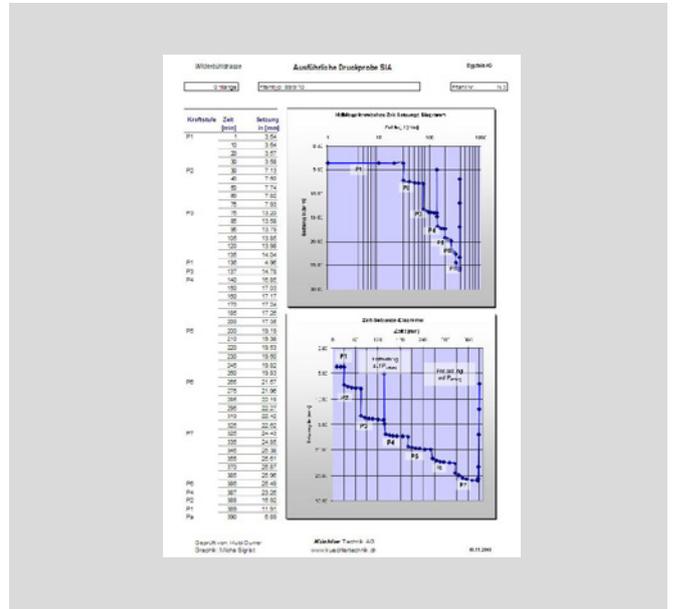
Druckproben

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.



Bezeichnungen

Mikropfähle und Ankerdaten

Mikropfähle

Kräfte	N_d	Kraft im Pfahl auf Bemessungsniveau
	F_{yk}	Fließgrenze des KÜROR [®] auf charakteristischem Niveau
	F_{tk}	Bruchkraft des KÜROR [®] auf charakteristischem Niveau
	ΔF	Kraftinkremente/Kraftstufen bei Ankerversuchen
Widerstände	V_{RK}	charakteristischer Wert der Querkraft an der Fließgrenze des Zuggliedes
	M_{RK}	charakteristischer Wert des Biegemomentes der Fließgrenze des Zuggliedes
	R_i	innerer Tragwiderstand des Pfahls
	R_a	äusserer Tragwiderstand des Pfahls
	$R_{mat,k}$	Material Widerstand auf charakteristischem Niveau
	$R_{mat,d}$	Material Widerstand auf Bemessungsniveau
Einwirkungen / Bemessungswerte	N_d	Einwirkung in Längsrichtung auf Bemessungsniveau
	Q_d	Einwirkung in Querrichtung auf Bemessungsniveau
	M_d	Momenten-Einwirkung auf Bemessungsniveau
Geometrische Bezeichnungen	L	Pfahllänge
	A	Querschnittsfläche des KÜROR [®]
	L_{bd}	Verankerungslänge
Kennwerte	f_t	Zugfestigkeit
	f_y	Fließgrenze
	E	Elastizitätsmodul
Verschiebungen	ΔL	Gesamtverschiebung Pfahl
	ΔL_t	Am luftseitigem Zugglied zur Zeit
	ΔL_{el}	Elastische Verschiebung
	ΔL_{pl}	Plastische Verschiebung
Widerstandsbeiwerte	γ_{mf}	Material-Widerstandsbeiwert
	η_i	Umrechnungsfaktor

Korrosionsschutz

Es gilt zu beachten, dass bei Zugpfählen dringend ein Korrosionsschutz angebracht werden muss (vgl. SIA 267 9.6.1.5.4). Für Druckpfähle kann dieser Schutz bei schwach aggressiven Verhältnissen weggelassen werden. Dafür sollte dies mit einem entsprechenden Zuschlag bei der Bemessung berücksichtigt werden.

Grobvorgehen Bemessung

- Bei einer gegebenen Belastung auf Bemessungsniveau N_d sind folgende Nachweise zu erbringen Nachweis: $N_d < R_i$ und $N_d < R_a$
- Der äussere Tragwiderstand hängt von den geologischen Bodenverhältnissen ab und ist nicht Gegenstand dieses Berichts

$$- R_i = \eta_i * R_{mat,d} = 0.8 * \frac{A * f_y}{1.15} \quad (\text{nach SIA-Normen})$$

$$\text{wobei: } R_{mat,d} = \frac{A * f_y}{\gamma_{m1}} = \frac{A * f_y}{1.15}$$

$$\text{Für Druckpfähle wird empfohlen: } R_i \approx \frac{R_{mat,k}}{1.75}$$

Kräfte	F	Zugkraft im Anker
	F_{sk}	charakteristischer Wert der Zugkraft an der Fliessgrenze des Zuggliedes
	F_{rk}	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
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_r	wirksame freie Ankerlänge
	l_{fr}	freie Ankerlänge Zugproben (inkl. Verlängerungszugglied)
	l_v	Verankerungslänge
	B	Ankerneigung bezogen auf die Horizontale ($B > 0$: Anker fallend)
Kennwerte	f_{rk}	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_i	einwirkende Zugkraft
	Δl_{ei}	einwirkende Querkraft
	Δl_{ei}	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

Übersicht Pumpen

Injektionsanlagen Durchlaufmischer



K Mini-Pumpe

K Mini MUNGG®

K MUNGG®

K MUNGG® 20F

K VARIO MUNGG®

Förderleistung max.	ℓ/min	0.7–6	16	60	14–60	6.6–17 / 9.8–26
Pumpendruck max.	bar	15	30	60	60	60
Körnung max.	mm	1	1	2	2	2
Pumpentyp		● EP	● EP	● EP	● EP	● EP
Mengenverstellbar		Stufenlos			Stufenlos	Stufenlos
Elektroanschluss		CH 3 Pol	CH 3 Pol	Euro 16 A	Euro 16 A	Euro 16 A
Antrieb elektrisch		1.8 kW / 230 V	1.5 kW / 230 V	4.2; 5.5 kW / 400V	5.5 kW / 400V	6.4 kW / 400 V
Antrieb hydraulisch						
Mischart			Durchlaufmischer	Durchlaufmischer	Durchlaufmischer	Durchlaufmischer
Mischernutzinhalt	ℓ					
Mischleistung	m ³ /h					
Pufferbehälter Nutzinhalt	ℓ					
Transportlänge	mm	800	870	1'800	1'900	1'550
Länge	mm	1'000	1'500	2'000	2'100	1'950
Breite	mm	550	530	640	640	660
Höhe	mm	930	530	835	950	910
Gewicht	kg	33	114	160	170	259

Lieferbar mit

Funk				optional	inklusive	inklusive
Kabelsteuerung	optional	optional		optional	optional	inklusive
Verbindung zu Gerlogg				optional	optional	optional
Wassermesser						
Wassertank						
Silotauglich				optional	optional	optional
Rührwerk im Pufferbehälter						
Stufenlos		optional			inklusive	inklusive

Andere Grössen, Ausführungen und Ausstattungen auf Anfrage

E elektrischer Antrieb, manuelle Bedienung
 A elektrischer Antrieb Vollautomat
 H hydraulischer Antrieb manuelle Bedienung

HD Hochdruck
 C Containerbauweise
 VA Chromstahlausführung

WT Wassertank
 EF elektrischer Antrieb, Frequenzgesteuert
 PP Doppelpumpenpumpe

● Exzenter-Schneckenpumpe EP
 ● Doppelpumpenpumpe PP

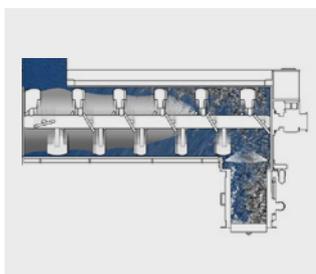


Antrieb Elektrisch

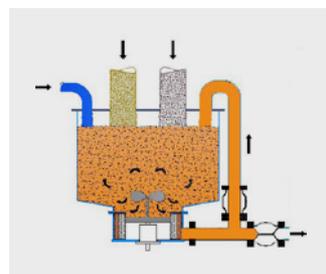


Antrieb Hydraulisch

Mischart

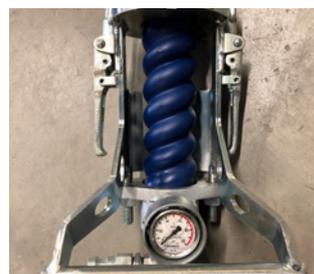


Durchlaufmischung



Kollodialmischung

Pumpentyp



Exzenter-Schneckenpumpe EP



Doppelpumpenpumpe PP HD

Übersicht Injektionsstationen

Injektionsanlagen Kollodialmischer



IS-35

IS-60

IS-80

IS-100

IS-120

						
Förderleistung max.	ℓ/min	0–50	0–50	0–100	0–200	0–210
Pumpendruck max.	bar	50	100	230	100	100
Körnung max.	mm	2	2	2	2	2
Pumpentyp		● EP	● PP	● PP	● PP	● PP
Mengenverstellbar		Stufenlos	Stufenlos	Stufenlos	Stufenlos	Stufenlos
Elektroanschluss		Euro 32 A	Euro 32 A	Euro 32+63 A	Euro 63 A	Euro 32+63 A
Antrieb elektrisch		11 kW / 400 V	16 kW / 400V	42 kW / 400 V	31 kW / 400 V	42 kW / 400 V
Antrieb hydraulisch						
Mischart		Kollodialmischung	Kollodialmischung	Kollodialmischung	Kollodialmischung	Kollodialmischung
Mischernutzinhalt	ℓ	150	150	280	280	280
Mischleistung	m³/h	3	3	5.6	5.6	5.6
Pufferbehälter Nutzinhalt	ℓ	200	300	560	560	560
Transportlänge	mm	1'620	2'350	2'270	2'040	2'270
Länge	mm	2'210	2'350	2'270	2'040	2'270
Breite	mm	820	950	2'040	2'150	2'150
Höhe	mm	1'600	2'100	2'400	2'400	2'400
Gewicht	kg	580	980	2'300	2'000	2'500

Lieferbar mit

Funk	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Kabelsteuerung	optional	optional	optional	optional	optional
Verbindung zu Gerlogg	optional	optional	optional	optional	optional
Wasserzähler	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Wassertank	optional	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Silotauglich	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Rührwerk im Pufferbehälter	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Stufenlos	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive

Andere Grössen, Ausführungen und Ausstattungen auf Anfrage

E elektrischer Antrieb, manuelle Bedienung
EA elektrischer Antrieb Vollautomat
H hydraulischer Antrieb manuelle Bedienung

HD Hochdruck
C Containerbauweise
PP Doppelpumpenpumpe

VA Chromstahlausführung
WT Wassertank
EF elektrischer Antrieb, Frequenzgesteuert

● Exzenter-Schneckenpumpe EP
● Doppelpumpenpumpe PP

 Antrieb Elektrisch



Vollautomat / Funk



HD Hochdruck



Interne Registrierung



K Austragsförderschnecke

Weitere Dokumentationen



Geotechnik



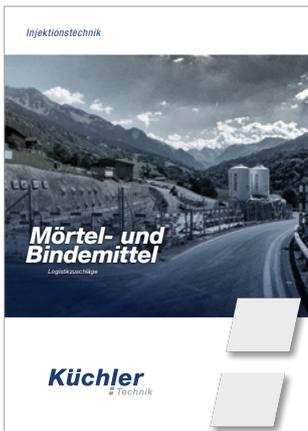
Geothermie



Injektionstechnik
Anlagen



Injektionstechnik
Mörtel und Bindemittel



Injektionstechnik
Zuschläge



Übersicht Mietgeräte



Firmenbroschüre



Lumesa

Anfahrt

Küchler Technik AG

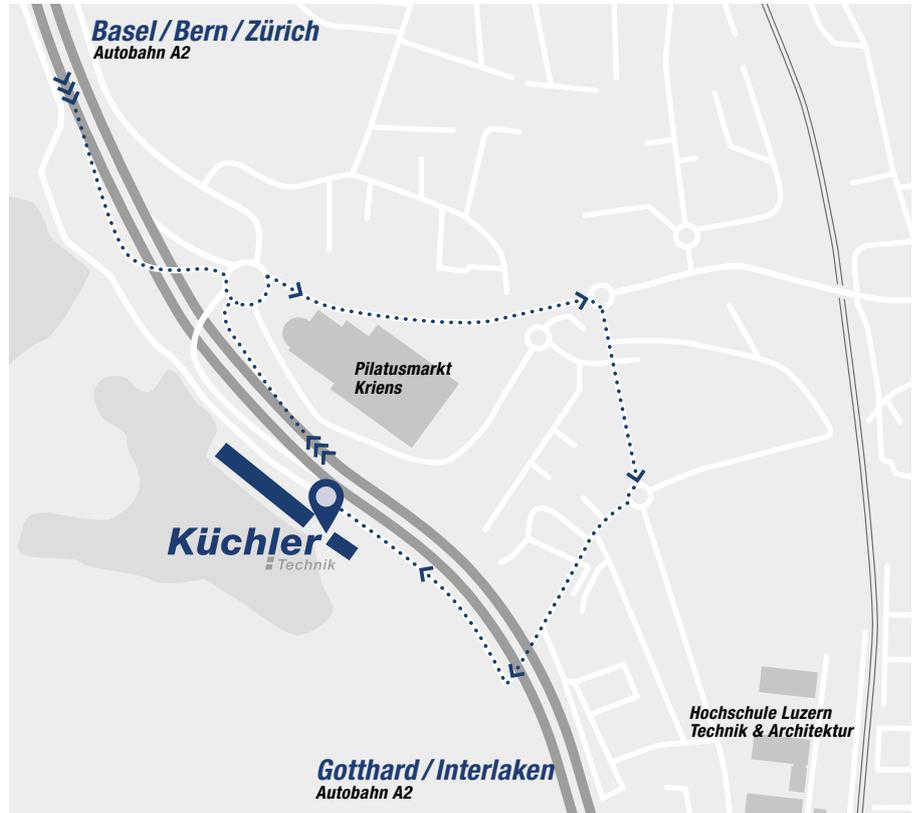


Kontakt

Küchler Technik AG
Schlundmatt 30
6010 Kriens
Schweiz

+41 (0)41 329 20 20

info@kuechler-technik.ch
www.kuechler-technik.ch



Autobahnausfahrt Horw
Richtung Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Standorte

