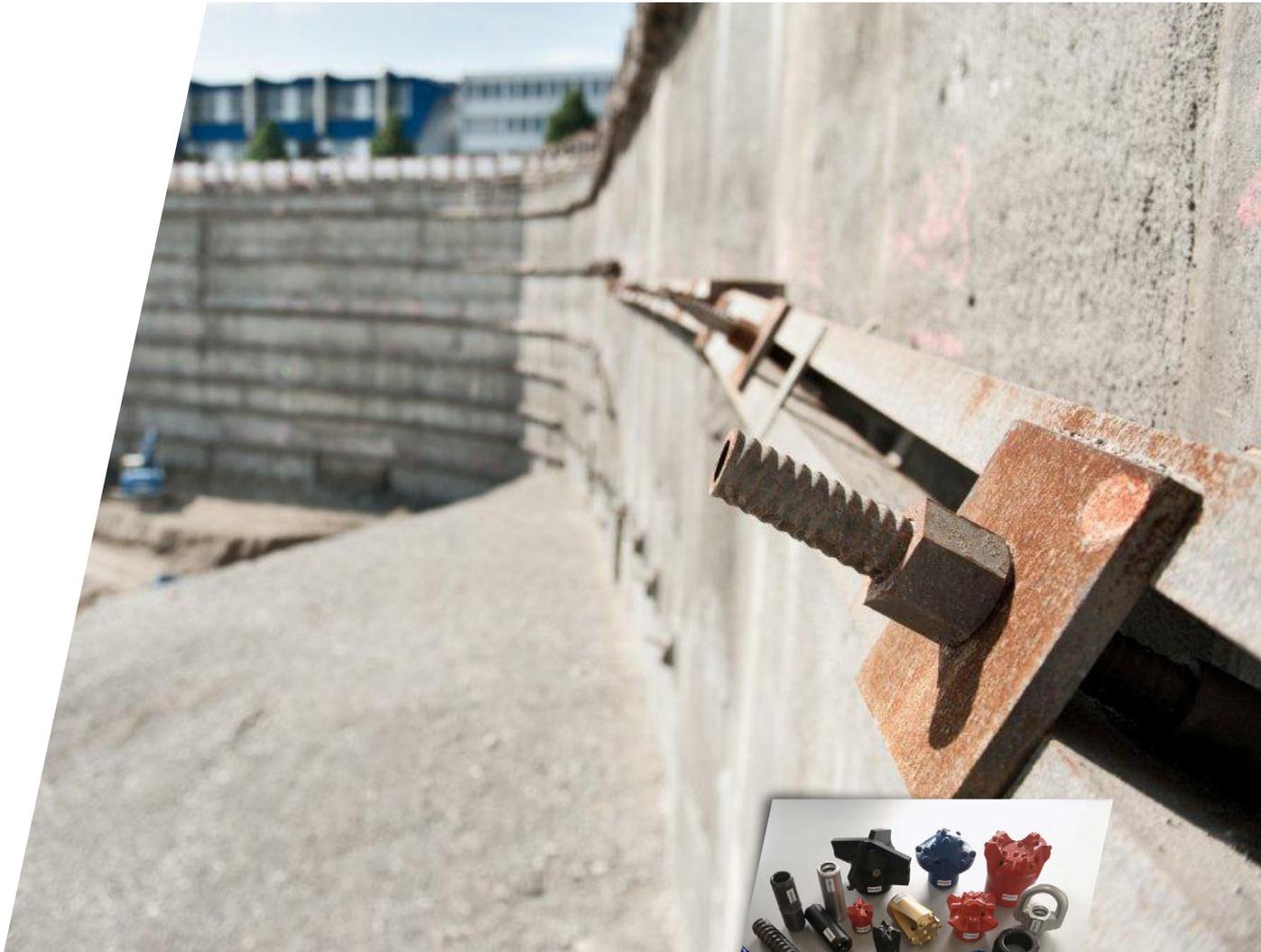


# KSB®

**Selbstbohranker**



# Küchler

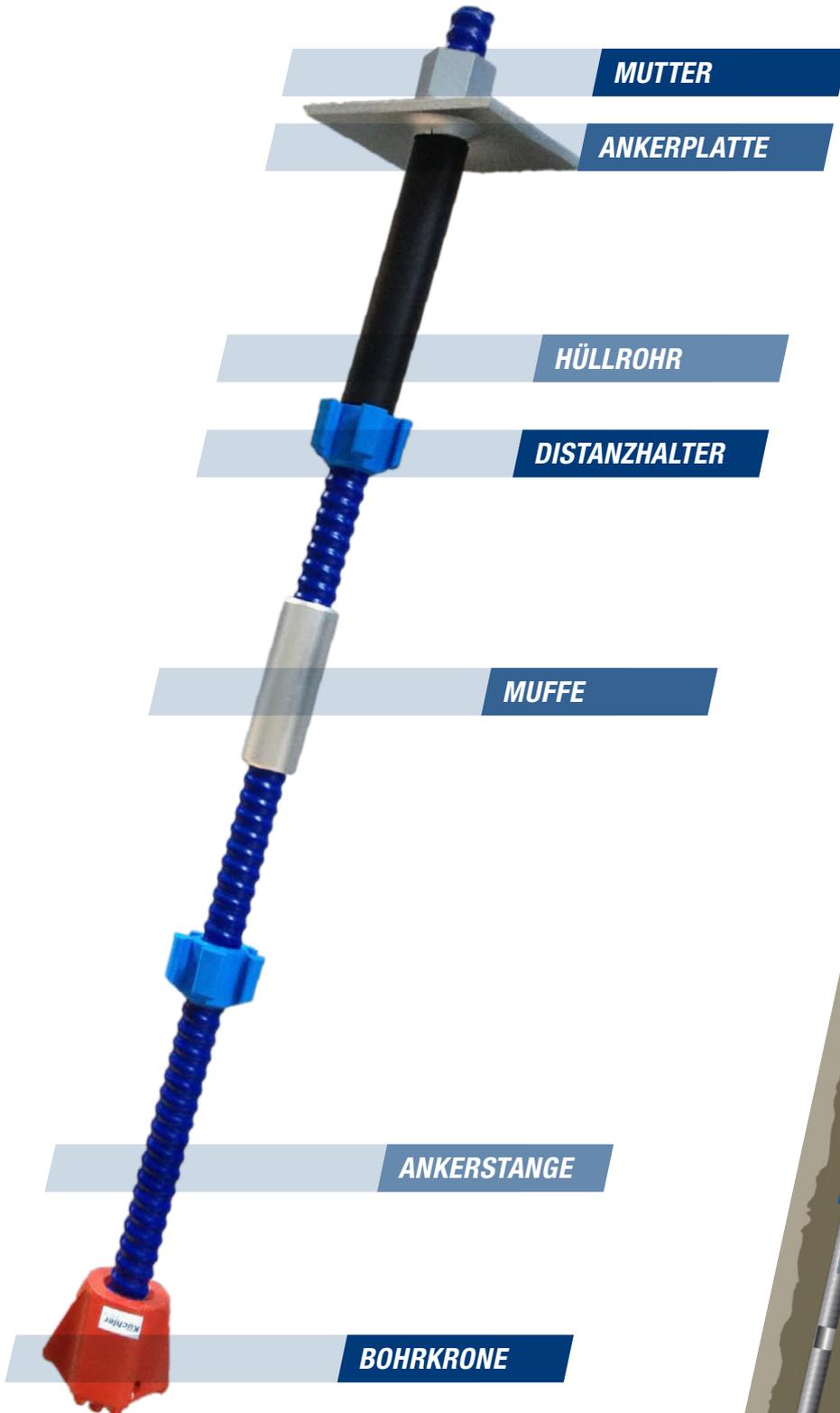
**Technik**

[kuechler-technik.ch](http://kuechler-technik.ch)



# DER AUFBAU DES KSB®

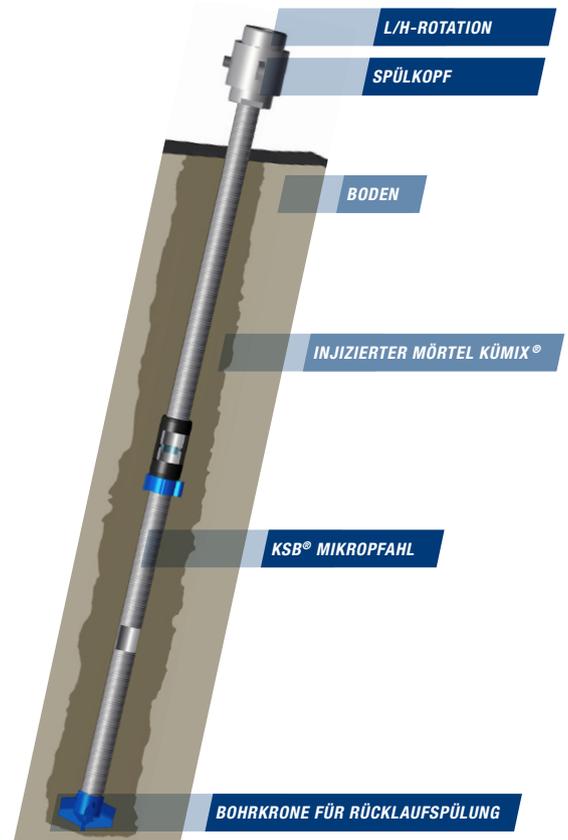
## ANKERPFAHL



KSB®

K = Küchler / SB = Selbstbohranker

## SYSTEM IM EINSATZ



# KSB® KÜCHLER SELBSTBOHRANKER

## BESCHRIEB

Das KSB® 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® System liegen die üblichen Bohrstangengewinde R 32, R 38 und R 51 zugrunde. Eine Vielzahl untereinander kompatibler Systemkomponenten garantieren unterschiedlichste Anwendungsgebiete. Die Gewinde der KSB® 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.

Das durchgehende Aussengewinde der KSB® Stange gewährleistet eine sichere Bohrklein-Förderung und der grosse Innendurchmesser der KSB® Stange garantiert eine

problemlose Injektion, auch bei sehr langen Bohrlöchern. Falls erforderlich kann eine Zentrierung des Mikropfahls nach Fertigstellung der Bohrung durch Abstandhalter erfolgen.

Das KSB® beinhaltet ein vollständiges Zubehörprogramm von Bohrkronen, Adapterstücken, Muffen, Muttern und Ankerplatten. Zudem kann das KSB® dank der grossen Auswahl an Injektionsadaptern und Bohrwerkzeugen an einer Vielzahl von verfügbaren Bohrgerätetypen installiert werden.



## HAUPTVORTEILE



### Keine Verrohrung erforderlich

Die Anker können unverrohrt in lockere oder in ankerile Böden eingebohrt werden. Es ist keine Verrohrung zur Ankerilisierung des Bohrlochs notwendig.

### Selbstbohrendes System

Dank der selbstbohrenden Funktion können die Stäbe für die meisten Bodenarten eingesetzt werden. Sie können mit Zug-, Druck- und Wechsellast beansprucht und als Injektionsrohr verwendet werden.

### Gleichzeitiges Bohren und Injizieren in einem Arbeitsgang

Während der Bohrarbeiten wird der Zementmörtel gleichmässig im Bohrloch verteilt und dringt in die umgebenden Boden- bzw. Gesteinsschichten ein (sogenannte Filterkuchenwirkung). Dies bewirkt eine höhere Verbundfestigkeit und sorgt gleichzeitig in den weicherer Bodenschichten für eine bessere Verzahnung von Boden und Hohlstab.

### Hochfestes Gewinde

Sowohl das Rundgewinde als auch das Trapezgewinde sorgen für einen starken und robusten Stab, der für Drehschlagbohren ideal geeignet ist und einen starken Verbund mit dem Zementmörtel im Bohrloch gewährleistet.

### Drehschlagbohren

Eine sehr effiziente Bohrtechnik, welche für einen schnellen Bohrfortschritt bei guter Richtungsstabilität des Bohrgestänges sorgt. Gleichzeitig hilft sie dabei, den Zementmörtel im inneren des Bohrlochs zu verdichten.

### Durchgehendes Gewinde der Bohrstangen

Dank des durchgehenden Gewindes kann die Bohrstange an jeder beliebigen Stelle gekürzt, gemufft oder verlängert werden.





## KSB® STANDARD B 500



Gewinderichtung

Gewinderichtung links

Gewinderichtung rechts

● Schwach ● Stark  
 ○ Standard ○ Sehr Stark



Typ		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 $F_{tk}$	kN	250	295	360	400	500	580	660	800	1000	1200	1400	1100	1300	1600	2000	2050	
Streckgrenze $F_{yk}^3$	kN	200	240	300	340	400	450	540	630	800	1000	1100	850	1000	1200	1600	1650	
Zugfestigkeit $f_{tk}^3$	N/mm <sup>2</sup>	720	720	700	700	700	700	700	700	760	730	740	650	650	650	750	640	
Fließgrenze $f_{yk}$	N/mm <sup>2</sup>	580	580	600	600	600	600	600	600	600	600	580	520	520	520	580	520	
Nennaussendurchmesser <sup>2</sup>	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	
Nennquerschnitt <sup>1</sup>	A	mm <sup>2</sup>	360	420	530	580	740	800	950	1150	1370	1710	1920	1780	2000	2400	2800	3280
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
Gewicht	G <sup>2</sup>	kg/m	2.90	3.40	4.20	4.55	5.80	6.30	7.45	9.10	10.70	13.45	15.05	12.73	15.75	18.86	21.95	25.80
Maximale Prüflast (0.9 $F_{yk}$ )	$F_p$	kN	180	216	270	306	360	405	486	567	720	900	990	765	900	1080	1440	1485

## 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 Nägel im Vollverbund

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35 F$	kN <sup>4</sup>	148	178	222	250	296	333	400	466	592	740	814	629	740	888	1185	1220
-------------------------------	-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

bei vorgespannten Anker VS

Festsetzkraft $\leq 0.6 \times F_{yk} / P_0$	kN	150	177	216	240	300	348	396	480	600	720	840	660	780	960	1200	1230
--	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

## VARIANTEN

<b>DUPLIX</b>	a. A.	x	a. A.	x	x	a. A.	x	x	a. A.	a. A.	a. A.	a. A.	x	a. A.	a. A.	a. A.
---------------	-------	---	-------	---	---	-------	---	---	-------	-------	-------	-------	---	-------	-------	-------

### KÜPS DRILL 2a/3a

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/3a

Aussendurchmesser	mm	60	60	60	60	76	76	89	89	89	89		
Innere Überdeckung	mm					10.5	16.1	16.1	15.8	15.8	15.8	12.3	12.3

<sup>1</sup> Errechnet aus der Nennmasse mit  $S_0 = 10^6 \text{ x m} / 7.850 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

<sup>2</sup> Zulässige Abweichung: -3 bis +9 (%)

<sup>3</sup> Charakteristischer Wert (5%-Fraktile)

<sup>4</sup> SIA 267 2013 Abs. 11.5.2.3

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

– Entspricht der SIA 262 B 500 B

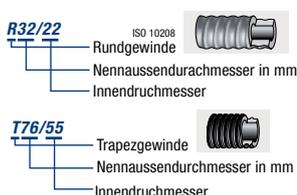
– Werte unterliegen laufenden Änderungen

– Lieferlängen der Ankerstangen 2, 3 oder 4 Meter (Duplex 2 und 3 Meter)

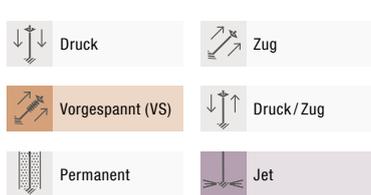
Qualitätsnachweis durch Rückverfolgbarkeit EN 10204: 2004



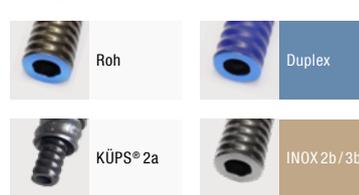
### Legende Typ



### Anwendung



### KSB® Systemvarianten



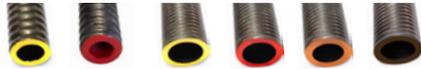
## KSB® B 900



Gewinderichtung

links rechts

- Schwach
- Stark
- Standard
- Sehr Stark



Typ **R51/7T R51/9T T76/6T T76/8T\* T76/10T T76/12T**

Bruchlast $F_{tk}$	kN	1000	1200	1400	1800	2200	2900
Streckgrenze $F_{yk}^3$	kN	800	1000	1200	1400	1700	2100
Zugfestigkeit $f_{tk}^3$	N/mm <sup>2</sup>	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	> 1000
Fließgrenze $f_{yk}$	N/mm <sup>2</sup>	> 900	> 900	> 900	> 900	> 900	> 900
Nennaussendurchmesser <sup>2</sup>	mm	51	51	76	76	76	76
Wandstärke	mm	7.1	9.4	6.3	8	10	12.5
Nennquerschnitt <sup>1</sup>	mm <sup>2</sup>	1000	1200	1500	1800	2200	2900
Bruchdehnung Agt	%	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Gewicht $G^2$	kg/m	8.00	9.60	12.20	14.50	17.70	23.30
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 <sup>4</sup>	592	740	888	1037	1259	1555
---	-----	-----	-----	------	------	------

### bei vorgespannten Anker

nicht geeignet

## VARIANTEN

<b>DUPLEX</b>	a. A.					
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

### KÜPS 2a/3a

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

### KÜPS BOLT 2a/3a

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

<sup>1</sup> Errechnet aus der Nennmasse mit  $S_0 = 10^6 \times m / 7.850$  (kg/m<sup>3</sup>)

<sup>2</sup> Zulässige Abweichung: -3 bis +9 (%)

<sup>3</sup> Charakteristischer Wert (5%-Fraktile)

<sup>4</sup> SIA 267 2013 Abs. 11.5.2.3

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

– Das Auflager (Kopfplatte) muss rechteckig 90° zur Traggliedachse ausgebildet werden.

– Werte unterliegen laufenden Änderungen

– Lieferlängen der Ankerstangen 2 oder 3 Meter

## KSB® INOX 2b



Gewinderichtung

Gewinderichtung links



Typ **R32 INOX R38 INOX R51 INOX R38 INOX 3b**

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

## GEBRAUCHSLASTEN / ANWENDUNGEN

### bei Pfählen

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35$ F kN	170	260	430	260
----------------------------------	-----	-----	-----	-----

### bei Nägel im Vollverbund

Gebrauchslast $F_{yk}/1.35$ F kN <sup>4</sup>	222	340	562	340
---	-----	-----	-----	-----

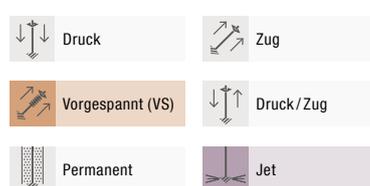
Lieferlängen der Ankerstangen 3 m

Technische Änderungen vorbehalten

### Legende Typ



### Anwendung



### KSB® Systemvarianten



# KSB® Bohrkronenübersicht

optimaler Einsatz nach SIA 267

## Bodenart

### KSB® Bohrkronentyp

#### Bohrkronen Ankerreduktion



### Sonderkronen

Auf Anfrage auch andere Typen und Grössen Lieferbar

### Vergrößerungsfaktor

(Bohrkronendurchmesser x Faktor = ND)

Bei rotativer Einbindung von KÜMIX® Dickspülung

Nomineller Aussendurchmesser  
und Radiale KÜMIX® (=ND)

Bohrkronen- grösse (D=mm)	Bohrkronen- grösse (D=mm)	1.3		1.5		2.0	
		ND	Überdeckung	ND	Überdeckung	ND	Überdeckung
<b>R32</b> ↻links	51	66	17	77	22	102	35
	76	99	33	114	41	152	60
	90	117	43	135	52	180	74
<b>R38</b> ↻links	76	99	30	114	38	152	57
	90	117	40	135	49	180	71
	100	130	46	150	56	200	81
	115			173	67	230	96
	130	169	66	195	79	260	111
	150	195	79				
	180	234	98				
<b>R51</b> ↻links (T64)	90	117	33	135	42	180	65
	100	130	40	150	50	200	75
	115			173	61	230	90
	130	169	59	195	72	260	105
	150	195	72				
	180	234	92				
<b>T76</b> ↻rechts	130	169	47	195	60	260	92
	180	234	79	270	97	360	142
<b>T114</b> ↻rechts	175	228	57	263	93	350	118
	200	260	73	300	112		

ND= Nomineller Aussendurchmesser

Verfügbare Bohrkronen

Anderes Design oder mit Ankerreduktion möglich

Überdeckung KSB Pfahl mind. 40 mm gemäss SIA 267

# 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° (Mutter Standard)



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

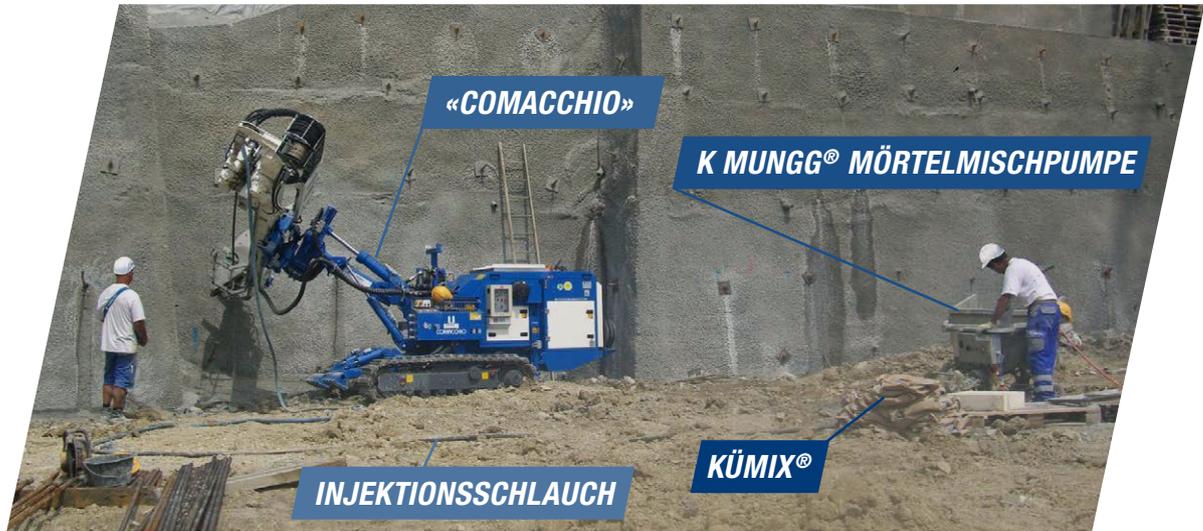


## KSB® MUTTER MIT ÖSE



weitere Angaben in diesem Dokument

# 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

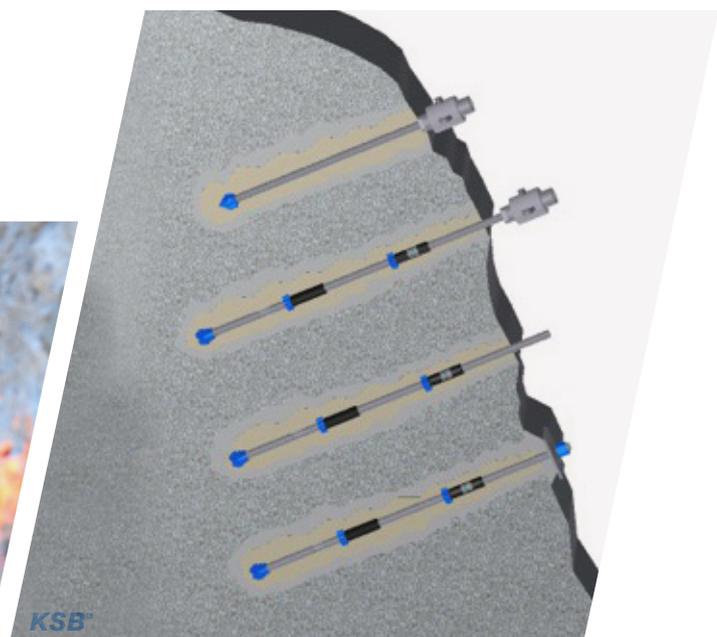
– Verbessertes Trag- und Setzungsverhalten

– 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 Bohrkrone zum Bohrlochmund gepresst. Damit wird die Bohrklein-Förderung bewerkstelligt und eine vollumfängliche Ummantelung gewährleistet. Beim Ausfegen 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

### Bohrkopf-Durchmesser

Ø 51 mm

Ø 76 mm

Ø 90 mm

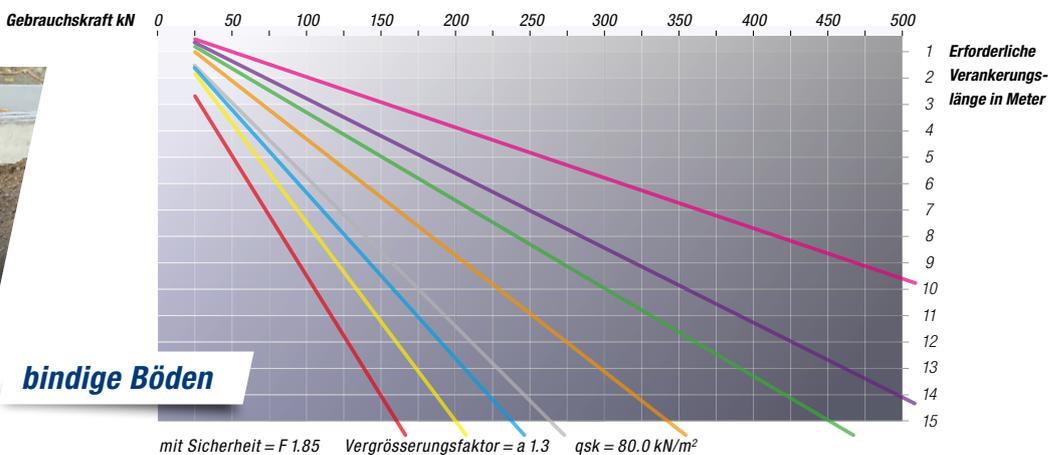
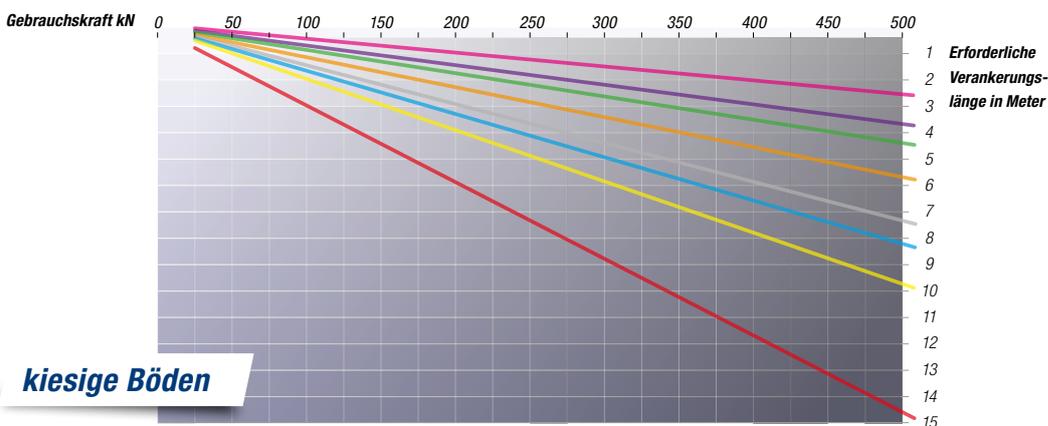
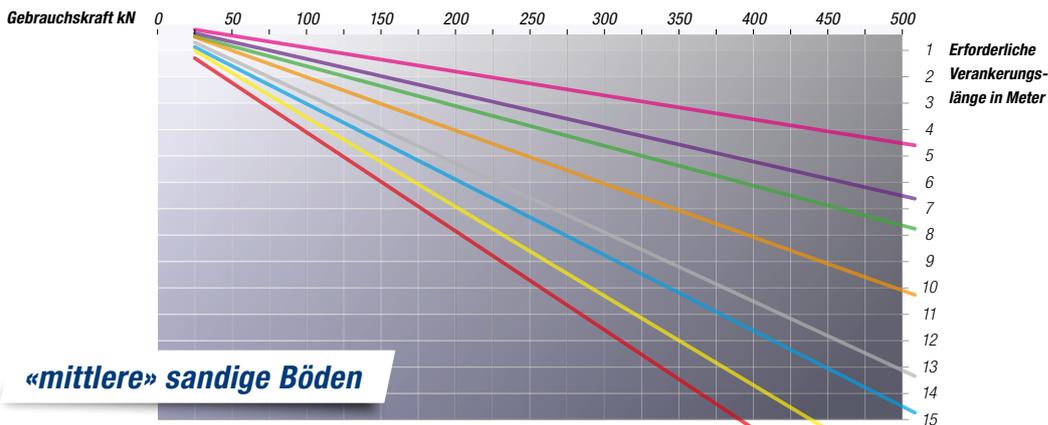
Ø 100 mm

Ø 130 mm

Ø 170 mm

Ø 200 mm

Ø 300 mm



## 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:

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

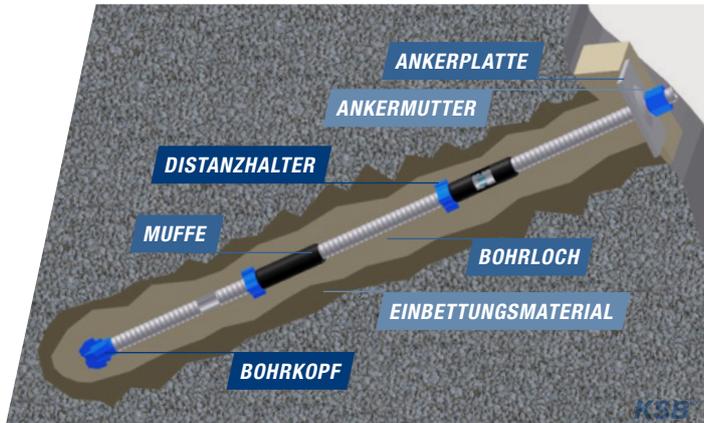
$D_{eff}$  = effektiver Durchmesser vom Verpresskörper  
 $d$  = Durchmesser Bohrkronen  
 $a$  = Vergrößerungsfaktor

# KSB® BODENNÄGEL

B 500

B 900

## UNGESPANNTER ANKER Ankernägel



KSB® Kuchler Selbstbohranker-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.

Der KSB® Kuchler Selbstbohranker ermöglicht Bohren und Injizieren in einem Arbeitsgang und erfüllt vollständig die Norm EN 14 490 (Europäischer Standard für Bodennägel). Bodennägel werden typischerweise als gering belastete (30 – 150 kN), passive Verbau-Elemente eingestuft. Der vollständige Verbund auf ganzer Länge ermöglicht die Verdübelung des oberflächlichen, losen Erdkeils in einer tiefer gelegenen Bodenschicht. Bodennägel werden normalerweise als risikoarme Einbauten angesehen.



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

## ANWENDUNGSGEBIETE



Trassesicherung



Baugrubensicherung



Strassensicherung



**Netzbefestigung**



**KSB® im Tunnelbau**



**Steinschlagverbau**



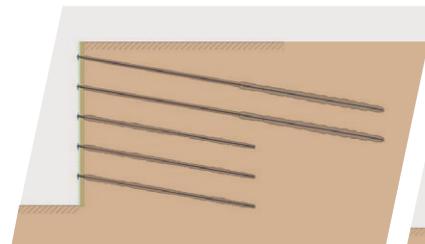
**Strassensicherung**



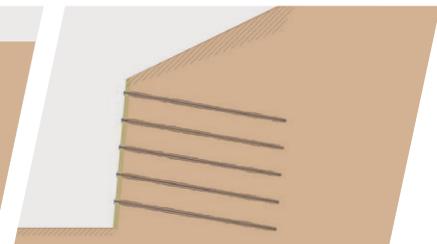
**Rückverankerte Pfahlwände**



**Voreinschnitt**



**Baugrubensicherung**



**Rückverankerung Spundwand**

**KSB® VORSPANNANKER****B 500****Verankerungsstrecke**  
(verklebt mit Injektionsgut)**freie Ankerlänge** (Vorspannstrecke)

Die KSB® Vorspannanker B 500 werden im Bereich der freien Ankerlänge mit einem 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.

**Vorteile**

Einfacher Einbau bei nicht standfester Geologie, wo auf verrohrtes Bohren verzichtet werden kann – das erspart den Gebrauch schwerer Bohrgeräte und verkürzt die Bauzeit. Einbau mit Anbaulafette 5 – 6 m ab Terrain möglich ohne grosse Gerüstung

**WICHTIG**

- Das Auflager (Kopfplatte) muss rechtwinklig 90° zur Ankerachse ausgebildet werden. (siehe Einbauanleitung)
- Jeder KSB® Anker muss durch die Kühler Technik AG gemäss SIA 267 geprüft werden. (siehe Ankermesstechnik)
- siehe Einbauvorschriften

**ANWENDUNGSGEBIETE****Baugrubensicherung****Rühlwand / Spundwand****Pfahl / Spundwand**



Tägerwand



Kombination mit Nägel



**ZUBEHÖR**



**HÜLLROHR**

Für freie Ankerlänge



**WINKELPLATTE**

15°, 20°, 30°

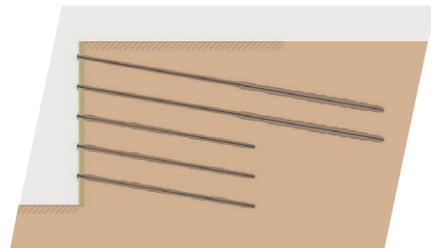
oder nach Wunsch



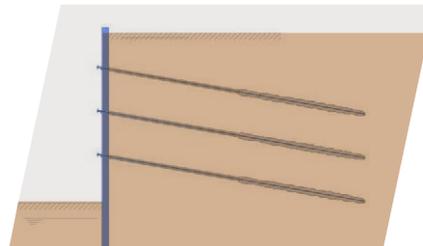
**WINKELSCHEIBE**

10°, 15°, 20°, 30°

Bei Abweichungen von mehr als 5° wird der Einsatz einer Winkelscheibe mit Standard KSB® Mutter zwingend.



Baugrubensicherung



Rückverankerung Spundwand

**MESSANKER ODER VERSUCHSANKER**



weitere Angaben in diesen Dokumenten



Einbau einer Kuechler Kraftmessdose. Der Anker wird mit Spannung auf seine Widerstandsfähigkeit geprüft. Die Kraftmessdose dient zur periodischen Ablesung der wirkenden Kräfte.

# KSB® MIKRO VERPRESSPFAHL

B 500

B 900

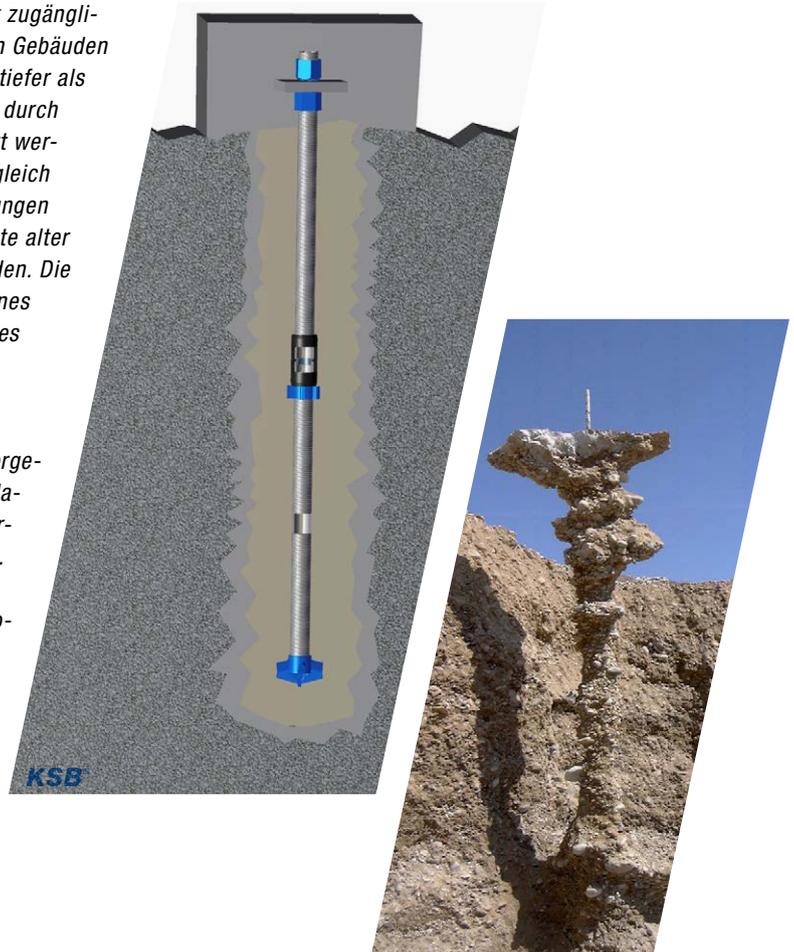
KSB® Mikroverpresspfähle können in schlecht zugänglichen Bereichen und in unmittelbarer Nähe von Gebäuden eingebaut werden. Falls das Gründungsniveau tiefer als erwartet angetroffen wird, kann der Mikropfahl durch sein durchgängiges Gewinde jederzeit verlängert werden. Bei Drehschlagbohrungen entstehen im Vergleich zu Rammpfahlsystemen nur minimale Erschütterungen und Beeinträchtigungen. So können die Fundamente alter Bausubstanz ohne Beschädigungen ertüchtigt 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 Bahnanlagen.

Der Knicksicherheitsnachweis für die schlanke KSB® Mikroverpresspfähle ist nur zu führen, wenn die Scherfestigkeit des undrainierten Bodens kleiner als  $10 \text{ kN/m}^2$  ist.

Bei sehr instabilen Böden wird der Einsatz ab KSB® R51 empfohlen.

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



## ANWENDUNGSGEBIETE



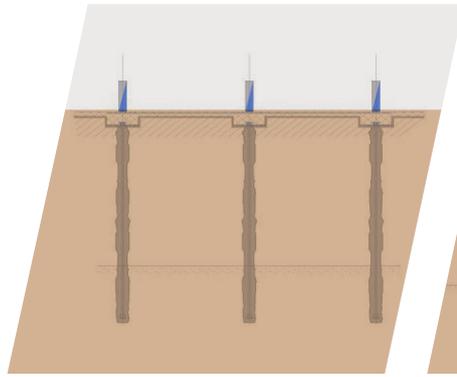
**Pfahlgründung**



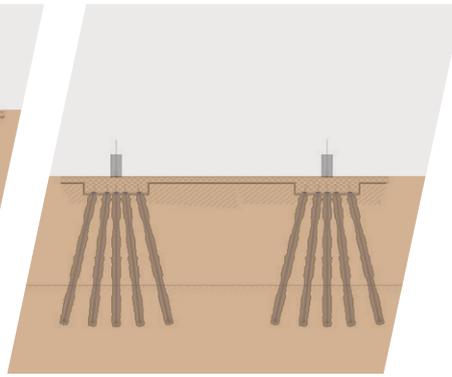
**Fundamentverstärkung**  
**Brückenbau | Lärmschutzwände**



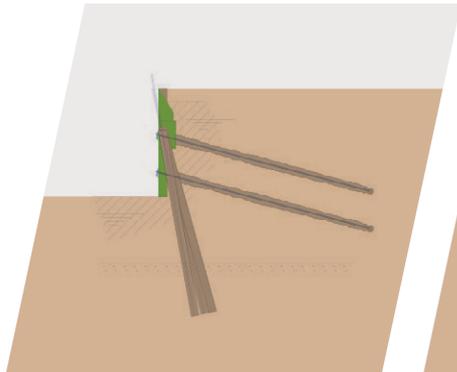
**Trasse- und Strassensicherung**



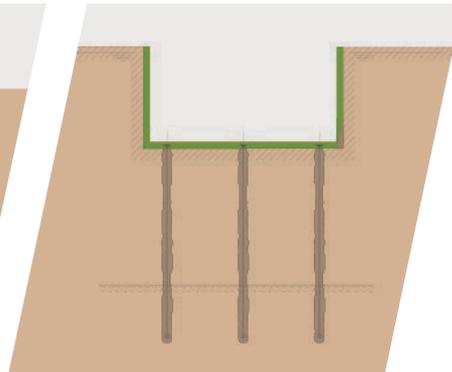
**Unabhängige Einzelpfähle**



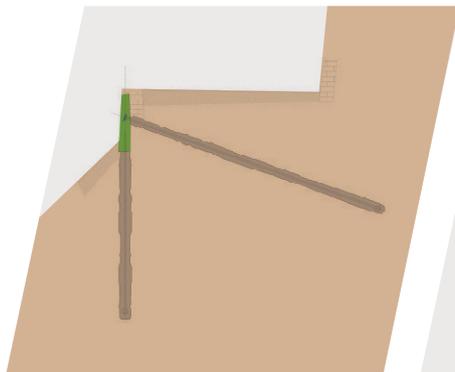
**Pfahlgruppe**



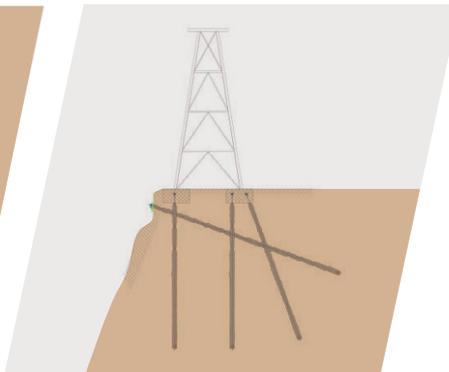
**Unterfangungspfahl**



**Auftriebspfahl**



**Bankstabilisierung**



**Mast-Fundamentverankerung**

**ZUBEHÖR**



**BOHRKRONE mit Düse**



**PFAHLKOPF**

Diverse Systeme lieferbar

**PRÜFUNGEN**



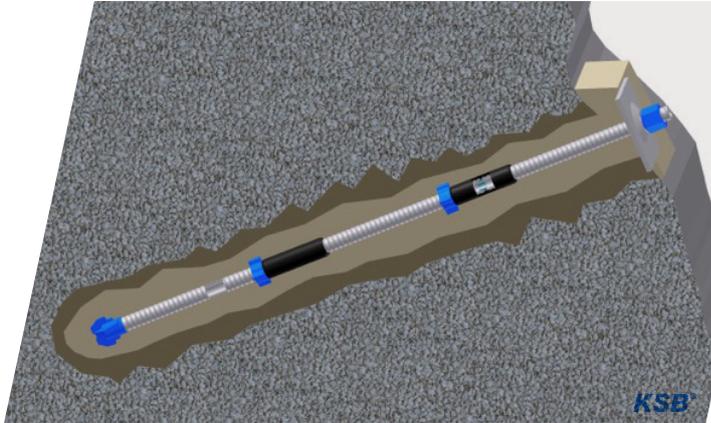
weitere Angaben in diesem Dokument

Unsere Prüfanlage ist auf dem neusten Stand und besitzt eine digitale Kraftmessung (1kN genau) und 2 Messuhren (1/100 mm genau) für die Deformationsmessung.

# KSB® DUPLEX-SYSTEM

B 500

## KSB® DUPLEX – PERMANENTES SYSTEM



Mit dem KSB®-Duplex System wird während des Bohrens bereits mit KÜMIX® 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 eingebaute. Die Düsen wirken wie bei einem Hochdruckreiniger, der Boden wird komplett aufgeschnitten, verdichtet, verzahnt und eine sichere Zementsteinummantelung mit hochwertigem KÜMIX® 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 ermöglicht auch effizientes Arbeiten bei kleinen Arbeitslängen. Der Einbau des ganzen Systems erfolgt in einem und benötigt keine zusätzlichen Hebegeräte.

### ZUBEHÖR



#### DISTANZHALTER

### ANWENDUNGSGEBIETE



**Strassensicherung**



**Lärmschutzwände**



**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

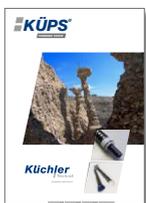
### Schutz durch Feuerverzinkung

Durchgehende Schweizer Verzinkung nach Norm EN 1461

verzinkt

Epoxy-Grundierung

Epoxy-Endbeschichtung



weitere Angaben in diesem Dokument

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 Industriemosphäre 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

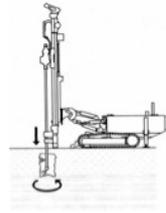
- Schonendes Einbohren bei verzinkt und epoxy-beschichteten Ankern durch dauerndes Schmieren des Bohrlochs
- Keine Wasserspülbohrung, dadurch ist nur eine sehr geringe Beschädigung der Beschichtung möglich
- Verfüllung vom Bohrlochtiefsen aus (von Bohrkronen)
- Vibrierendes Verpressen durch drehschlagendes 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 Ra)



# KSB® MINI-JET-ARBEITEN

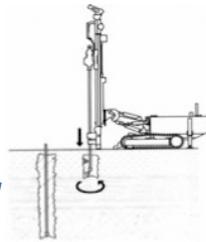
## ARBEITSSCHRITTE

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.



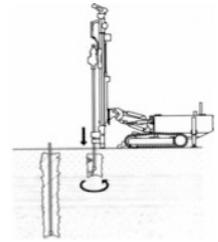
**1**

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.



**2**

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



**3**

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



Spülkopf 200 bar



Gertec IS-80-EA



Jetting-Bohrkrone



Düse



Muffe mit Dichtung patentiert



Dichtung 200 bar

### DÜSENDURCHMESSER mm

	1.8	2.4	2.6	2.8	5.0
--	-----	-----	-----	-----	-----

### Düsendurchfluss

(ℓ/min und Düse) Kümix® W/F-Wert 0.7

5 bar	5	7	8	9	29
10 bar	5	9	11	13	41
20 bar	7	13	16	18	58
30 bar	9	16	19	22	71
40 bar	11	19	22	26	82
50 bar	12	21	25	29	91
60 bar	13	23	27	31	100
70 bar	14	25	29	34	108
80 bar	15	27	31	36	116
90 bar	16	28	33	38	123
100 bar	17	30	35	41	129
120 bar	18	33	38	44	142
150 bar	21	36	43	50	158
180 bar	22	40	47	54	173
200 bar	24	42	49	57	183
220 bar	25	44	52	60	192
250 bar	26	47	55	64	204

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® SPÜLKOPF

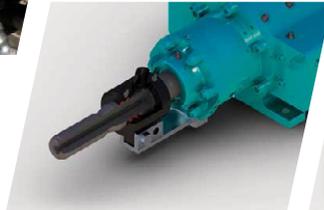
## BESCHRIEB



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



weitere Angaben in diesem Dokument

## VORGEHEN



Für die Verbindung zwischen dem Adapterstück und dem KSB® Anker muss der richtige Spülkopfwelle innerhalb der Injektions-adaptiertheit gewählt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Verbindung stark genug ist, um der hohen Beanspruchung durch das Dreh-schlagbohren 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 Auswechslens 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® VERSETZGERÄTE

## ÜBERSICHT

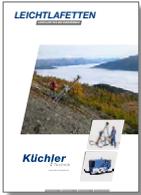
### EINBAUGERÄT

### ANKERTYP

R 32	R 38	R 51	T64 / T76	T 89 / T 114
------	------	------	-----------	--------------

### LEICHTBOHRGERÄTE

Pneumatisch min 28 kg



weitere Angaben  
in diesem Dokument

Handbohrhammer  
< 32

Bohrhammer  
auf tragbarer  
Alulafette  
< 38

### ANBAULAFETTEN

Hydraulisch 700 kg – 3 000 kg



weitere Angaben  
in diesem Dokument



Hydraulischer  
1001 Bohrham-  
mer auf tragbarer  
Lafette  
TMF 10  
< 51

Bohrhammer  
auf tragbarer  
Alulafette  
TMF 14  
< 76

Bohrhammer auf  
Bohrschlitten  
TMF 15  
< 76

Bohrhammer  
auf Bagger-  
Anbaulafette  
TMF 20  
< 114

### BOHRGERÄTE

Hydraulisch 5 000 kg – 9 000 kg



weitere Angaben  
in diesem Dokument



Bohrhammer auf  
Raupenbohrgerät  
MC 3D  
< 76

MC 8 Eurodrill  
auf Comacchio  
< 114

MC 9N mit Eu-  
rodrill RD 2004  
< 76

Generalvertretung



September 2020

# K MUNG® INJEKTIONSANLAGE

**K MUNG®**



**K VARIO MUNG®**



**K SILOANHÄNGER**



Automatisches Injizieren mit dem KÜCHLER System per Knopfdruck und mit der K MUNGG elektrischen Schneckenpumpe.

Min. 40 bar Förderdruck (5-20 l/min optimale Leistung)

**FUNKSTEUERUNG**



**INJEKTIONSBOCK**



**MESSGERÄT**



weitere Angaben in diesem Dokument

# GERTEC INJEKTIONSSTATIONEN

**IS-35-E**



**IS-60-EA**



**IS-80-EA**



Plunger-, Kolben- oder Schneckenpumpen, vollautomatisch und funkgesteuert bis 200 lt und 200 bar Arbeitsdruck inkl. Protokollierung



weitere Angaben in diesem Dokument

September 2020

# KSB® INJEKTIONSTECHNIK

## INJEKTIONSGUT



**KÜMIX® / KÜMIX® S** (beschleunigt)  
**KIM 500 / KIM 700** (beschleunigt)  
**K Injektionsmörtel**

## SACKMATERIAL



Injizieren mit Sackmaterial für kleinere Arbeiten

## SILO



Als Injektionsgut empfehlen wir KÜMIX®. Dieser überzeugt im Vergleich mit herkömmlichen Zementen durch seine hohe Früh- und Endfestigkeit. Daneben ist er thixotrop, was für die Verarbeitung als Injektionsgut von wesentlichem Vorteil ist. Weiter ist er Sulfat beständig und schwindarm.



weitere Angaben  
in diesem Dokument

Bei tiefen Temperaturen härtet das Injektionsgut wesentlich langsamer aus als bei normalen Bodentemperaturen.

### MISCHVERHÄLTNISS WASSER / KÜMIX®

Mischverhältnis	W/F-Wert (Wasser/Feststoff-Wert)			
	0.4	0.5	0.6	0.7
Menge KÜMIX® (kg/m <sup>3</sup> )	1 345	1 166	1 078	974
Menge Wasser (ℓ/m <sup>3</sup> )	538	582	647	682
Ergiebigkeit (ℓ/t)	743	840	928	1 025
Frischmörtelrohichte (kg/ℓ)	1.89	1.78	1.73	1.66
Auslaufzeit (Marsch-Trichter) (sec)	–	–	–	76
Absetzmass (Vol. %) nach 2 h	–	–	–	0.5
Druckfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> ) nach	1 d	9	5	2
	2 d	19	9	5
	7 d	39	24	14
	28 d	52	38	24

Druckfestigkeitsprüfung 4 x 4 x 16 cm Prismen

# UNSER PRÜFSYSTEM

## BESCHREIB

### 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.

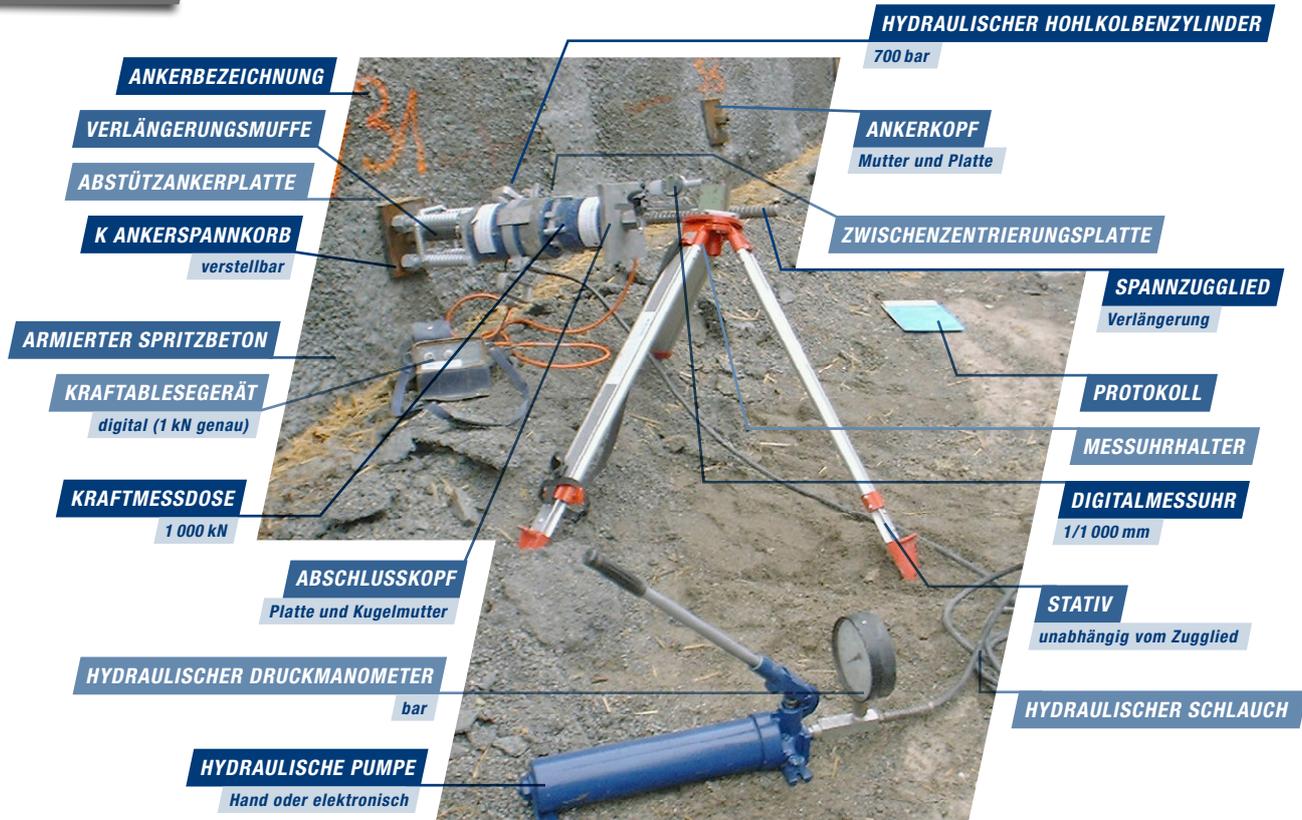
### Selbst entwickelte Prüfkomponenten

Auf reibungslose Prüfeinsätze legen wir 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 Normen der SIA, welche das Prüfen der Anker vorschreibt.

## ÜBERSICHT



weitere Angaben  
in diesem Dokument

September 2020

# BEZEICHNUNGEN ANKERDATEN

<b>KRÄFTE</b>	<b>F</b>	Zugkraft im Anker
	<b>F<sub>sk</sub></b>	charakteristischer Wert der Zugkraft an der Fließgrenze des Zuggliedes
	<b>F<sub>tk</sub></b>	charakteristischer Wert der Bruchkraft des Zuggliedes
	<b>F<sub>pv</sub></b>	Prüfkraft bei Ankerversuchen
	<b>F<sub>p</sub></b>	Prüfkraft bei Zugproben
	<b>F<sub>a</sub></b>	Anfangskraft bei Ankerversuchen und Zugproben
	<b>F<sub>o</sub></b>	Festsetzkraft
	<b>ΔF</b>	Kraftinkremente bei Ankerversuchs-Zugproben (Kraftstufen)
	<b>V<sub>Rk</sub></b>	charakteristischer Wert der Querkraft an der Fließgrenze des Zuggliedes
	<b>M<sub>Rk</sub></b>	charakteristischer Wert des Biegemomentes der Fließgrenze des Zuggliedes
<b>WIDERSTÄNDE</b>	<b>R<sub>i</sub></b>	innerer Tragwiderstand des Ankers (Kraft an der Fließgrenze F <sub>yk</sub> )
	<b>R<sub>a</sub></b>	äusserer Tragwiderstand des Ankers (max. Kraft von der Einbettung im Grund)
	<b>R</b>	massgebender Tragwiderstand des Ankers (kleinerer Wert von R <sub>i</sub> und R <sub>a</sub> )
	<b>R<sub>d</sub></b>	Tragwiderstand
<b>BEMESSUNGSWERTE</b>	<b>S<sub>d</sub></b>	Beanspruchung (generell)
	<b>F<sub>d</sub></b>	einwirkende Zugkraft
	<b>V<sub>d</sub></b>	einwirkende Querkraft
	<b>M<sub>d</sub></b>	einwirkendes Biegemoment
<b>GEOMETRISCHE BEZEICHNUNGEN</b>	<b>l</b>	Ankerlänge
	<b>l<sub>i</sub></b>	wirksame freie Ankerlänge
	<b>l<sub>tr</sub></b>	freie Ankerlänge Zugproben (inkl. Verlängerungszugglied)
	<b>l<sub>b</sub></b>	Verankerungslänge
	<b>β</b>	Ankerneigung bezogen auf die Horizontale (β > 0: Anker fallend)
<b>KENNWERTE</b>	<b>f<sub>tk</sub></b>	Prüfwert der Zugfestigkeit des Zuggliedes (N/mm <sup>2</sup> )
	<b>F<sub>y</sub></b>	Rechenwert der Fließgrenze des Zuggliedes (N/mm <sup>2</sup> )
	<b>f<sub>yk</sub></b>	Prüfwert an der Fließgrenze des Zuggliedes
	<b>E</b>	Elastizitätsmodul des Zuggliedes (kN/mm <sup>2</sup> )
	<b>A</b>	Querschnittsfläche des Zuggliedes (mm <sup>2</sup> )
	<b>k</b>	Kriechmass
<b>VERSCHIEBUNGEN</b>	<b>ΔI</b>	Beanspruchung (generell)
	<b>ΔI<sub>i</sub></b>	einwirkende Zugkraft
	<b>ΔI<sub>el</sub></b>	einwirkende Querkraft
	<b>ΔI<sub>bl</sub></b>	einwirkendes Biegemoment

## FACHAUSDRÜCKE

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