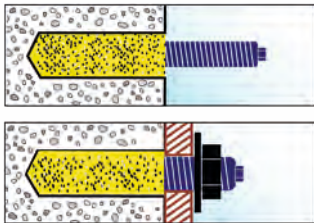


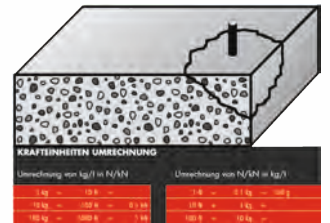
GRUNDLAGEN BEFESTIGUNGSTECHNIK



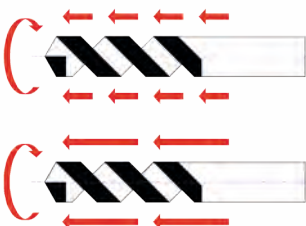
Montagearten



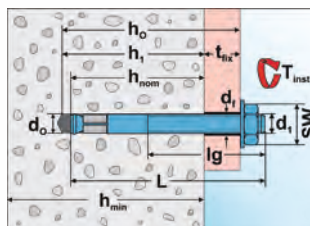
Druckfestigkeit Beton



Lastangaben



Bohrtechnik



Begriffserklärungen



Korrosion

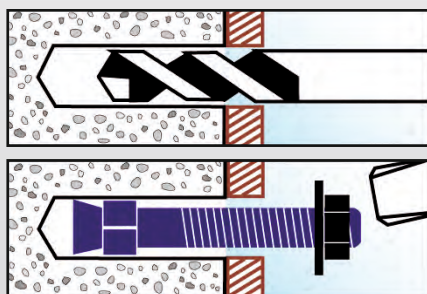
MONTAGEARTEN

GRUNDSÄTZE

Die spezifischen Setzdaten, wie minimale Bauteildicke h_{min} , minimaler Achs- und Randabstand s/cr_{min} , sind zwingend einzuhalten. Andernfalls kann Rissbildung oder ein Abplatzen des Baustoffs nicht ausgeschlossen werden.

In allen festen Baustoffen muss nach dem Bohren das Bohrmehl entfernt werden. Dies geschieht im Idealfall durch Ausblasen mit geeignetem Gerät.

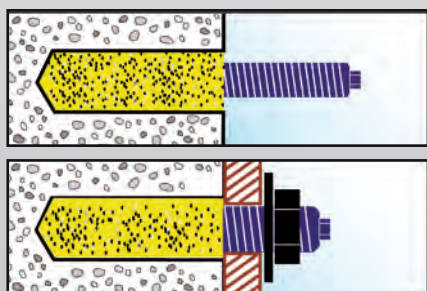
Bei Injektionsankern ist eine zusätzliche Reinigung mit Reinigungsbürsten notwendig. Die Setztiefe h_{nom} muss eingehalten werden um die empfohlene Last erreichen zu können.



DURCHSTECKMONTAGE

- Das Bohrloch wird durch das zu befestigende Teil erstellt. Der Dübel kann anschließend durch das zu befestigende Teil hindurch montiert werden. Dübel- und Bohrlochdurchmesser sind bei dieser Montage identisch.

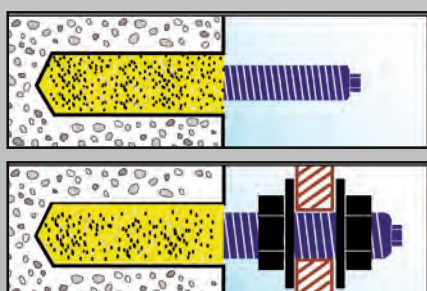
- Besonders geeignet bei Serienmontagen mit Bolzenankern, Nageldübeln und Rahmendübeln.



VORSTECKMONTAGE

- Der Anker wird vorgängig gesetzt. Das zu befestigende Teil wird nachträglich am gesetzten Anker befestigt. Das Bohrloch im Verankerungsgrund ist bei dieser Montageart grösser als die Durchgangsbohrung im zu befestigenden Teil.

- Besonders geeignet bei Überkopfmontagen mit Innengewindeankern, Verbund- und Injektionsankern.

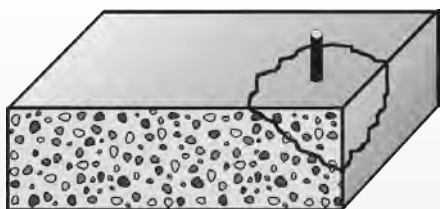


ABSTANDSMONTAGE

- Der Anker wird vorgängig gesetzt. Das zu befestigende Teil wird nachträglich mit einem bestimmten Abstand zur Verankerungsoberfläche zug- und druckfest befestigt. Ein besonderes Augenmerk ist auf die genügende Biegesteifigkeit der Ankerstange zu legen.

- Besonders geeignet bei Abstandsmontagen sind Verbund und Injektionsanker oder Bolzenanker mit Langgewinde.

LASTANGABEN



EMPFOHLENE LASTEN (ANKER UND DÜBEL)

Bei den empfohlenen Lasten handelt es sich um ein Sicherheitskonzept mit einem globalen Sicherheitsfaktor. Dieser beinhaltet sowohl einen Teilsicherheitsfaktor für die Einwirkung (Last), wie auch für den Widerstand (Dübel, Schraube). Vom Anwender müssen keine weiteren Sicherheitsfaktoren eingerechnet werden.

Die empfohlenen Lasten gelten für randferne Einzeldübel. Das heisst:

- Empfohlene Zuglast Randabstand $c \geq 1.5 \times h_{nom}$
 Achsabstand $s \geq 3 \times h_{nom}$
- Empfohlene Querlast Randabstand $c \geq 10 \times h_{nom}$

Werden diese Abstände unterschritten, ist eine detaillierte Bemessung notwendig. Unsere Hotline T: +41 61 500 20 20 ist Ihnen gerne behilflich.

Das Konzept der empfohlenen Lasten kommt für Anker und Dübel zur Anwendung.

BEMESSUNGSWERT DES TRAGWIDERSTANDS (HOLZSCHRAUBEN)

Bei der Angabe von Tragwiderständen handelt es sich um ein Sicherheitskonzept mit Teilsicherheitsfaktoren. Es wird unterschieden zwischen dem Teilsicherheitsfaktor der Einwirkung (Last) und dem des Widerstands (Schraube). Der Bemessungswert des Tragwiderstands beinhaltet den Teilsicherheitsfaktor für die Schraube.

Der Sicherheitsfaktor für die Last muss vom Anwender selbst eingerechnet werden!

Der Teilsicherheitsfaktor für die Last beträgt im Normalfall:

- 1.35 für ständig wirkende Lasten (z.B. Eigengewicht)
- 1.50 für veränderliche Lasten (z.B. Schnee, Wind)

Das Konzept mit Tragwiderständen kommt für Holzschrauben zur Anwendung.

KRAFTEINHEITEN UMRECHNUNG

Umrechnung von kg/t in N/kN

1 kg	≈	10 N	≈	
10 kg	≈	100 N	≈	0.1 kN
100 kg	≈	1000 N	≈	1 kN
1000 kg	≈	1 t	≈	10 kN

Umrechnung von N/kN in kg/t

1 N	≈	0.1 kg	≈	100 g
10 N	≈	1 kg	≈	
100 N	≈	10 kg	≈	
1000 N	≈	100 kg	≈	0.1 t
1 kN	≈	100 kg	≈	0.1 t
10 kN	≈	1000 kg	≈	1 t

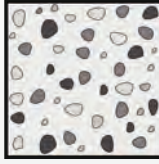
kg: Kilogramm

t: Tonnen

N: Newton

kN: Kilo-Newton

BAUSTOFFE DIE ALS ANKERGRUND DIENEN MIT DEN ZUGEHÖRIGEN SYMBOLEN



BETON

Alle Lastangaben basieren auf der Betonsorte C25/30 (fck, cube 30 N/mm²).
Alle Anker die für Beton geeignet sind, können auch im Naturstein mit dichtem Gefüge eingesetzt werden. Die empfohlenen Lasten sind abhängig von der Druckfestigkeit und müssen bei Bedarf durch Versuche ermittelt werden.



BACKSTEINMAUERWERK LOCHSTEINE

Alle Angaben beziehen sich auf die Mauerwerksqualität MB.



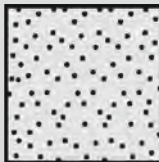
KALKSANDSTEINMAUERWERK LOCHSTEINE

Alle Angaben beziehen sich auf die Mauerwerksqualität KB.



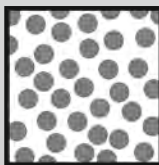
VOLLSTEINMAUERWERK

Möglich sind Vollsteine aus gebranntem Ton, Kalksandstein oder Zementstein.



VOLLGIPS

Gips, Albalplatten. Die Eignung und Tragfähigkeit ist von Fall zu Fall zu überprüfen.



PORENBETON

Es wird unterschieden zwischen MPL (325 kg/m³) und MP (600 kg/m³).

Bezogen auf Ytong-Produkte bedeutet dies:

MPL = Ytong Thermoblock 08, Mauerstärken 25–50 cm, meistens Fassadenmauerwerk.

MP = Ytong P, Mauerstärken 12.5–36.5 cm, oft Innenwände oder Fassadenmauerwerk mit zusätzlicher Dämmung.

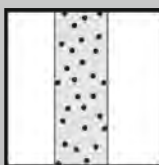
Vorsicht: Ytong-Multipor-Mineraldämmplatten sind für Verankerungen nicht geeignet.



PLATTENBAUSTOFFE

Da die Tragfähigkeit der einzelnen Produkte sehr stark variiert, verzichten wir in der Regel auf Lastangaben.

Bei Bedarf gibt unsere Hotline T: +41 61 500 20 20 Auskunft.



GIPSKARTON

Da die Tragfähigkeit der einzelnen Produkte sehr stark variiert, verzichten wir in der Regel auf Lastangaben.

Bei Bedarf gibt unsere Hotline T: +41 61 500 20 20 Auskunft.

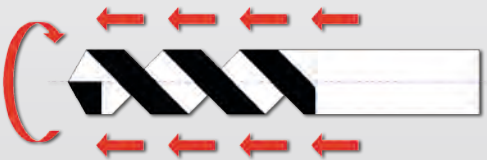
BOHRVERFAHREN

Für die Erstellung eines Bohrlochs ist jeweils die wirtschaftlich und technisch optimale Technik zu wählen. Andernfalls besteht die Gefahr einer Zerstörung des Ankergrundes oder einer unwirtschaftlichen Arbeitsweise.



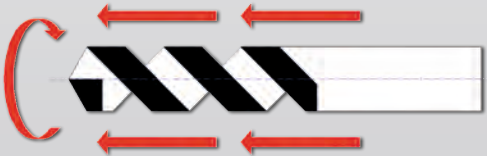
DREHBOHREN

Ausführung mit einer Elektrobohrmaschine oder einem leistungsfähigen Akkuschrauber. Diese Bohrtechnik kommt bei weichen, porösen und Baumaterialien mit grossem Lochanteil zur Anwendung. Mit geeigneten Bohrern (z.B. Backsteinbohrer zu TOPROC-F) können auch in harten Materialien (Backstein) gute Ergebnisse erzielt werden.



SCHLAGBOHREN

Ausführung mit Schlagbohrmaschinen. Das Verfahren arbeitet mit grosser Schlagzahl aber mit kleiner Schlagenergie. Der Einsatz liegt bei harten, kompakten Bausteinen oder Steinen mit geringem Lochanteil.



HAMMERBOHREN

Die Erstellung des Bohrlochs erfolgt mit Bohrhämmern und speziellen Hammerbohrern. Bohrhämmer arbeiten mit geringerer Schlagzahl aber höherer Schlagenergie. Das Verfahren kommt bei harten, kompakten Baumaterialien zum Einsatz. Bei der Wahl des Bohrers ist die Werkzeugaufnahme des Bohrhammers zu berücksichtigen. Es wird unterschieden zwischen SDS-Plus und SDS-Max Aufnahme. Der Markt bietet Bohrer, die auch einzelne Bewehrungsseisen durchschneiden können. Es gilt dabei zu beachten, dass dies meist eine grössere Abnutzung des Bohrers zur Folge hat.



DIAMANTBOHREN

Das Bohren mit Diamantbohrkronen und diamantbestückten Bohrern ermöglicht ein rationelles Arbeiten auch in sehr hartem und stark bewehrtem Beton. Es ist darauf zu achten, dass keine für das Tragwerk wichtige Bewehrung durchgetrennt wird. Meist ist der Bohrer mit Wasser zu kühlen, was logistisch ein Mehraufwand bedeuten kann.

VORGEHEN BEI UNBEKANNTEM BAUSTOFF

Bei verputzten oder verkleideten Bauteilen ist es oft schwierig, im voraus zu sagen aus welchem Baustoff diese erstellt wurden. Auch Decken müssen nicht zwangsweise aus Beton erstellt worden sein. In diesem Fall lohnt sich ein vorsichtiges Vorgehen. Man beginnt mit Bohren im Drehgang und steigert die Intensität des Bohrens je nach Fortschritt. Auch die Farbe des Bohrmehls gibt Aufschluss über den möglichen Baustoff.

EMPFEHLUNGEN BEIM VERARBEITEN VON BETONSCHRAUBEN

Betonschrauben sind ein statisch höchst wirksames und wirtschaftliches Befestigungsmittel. Der Bohrdurchmesser ist im Vergleich zu ähnlich leistungsfähigen Befestigungen oft kleiner.

Ein optimales Bohrloch ist bei Betonschrauben Voraussetzung für ein gutes Montageergebnis. Dies betrifft sowohl die Geometrie wie auch die Bohrlochreinigung.

Die besten Ergebnisse werden mit Drei- oder Vier-Schneiden-Bohrer erzielt (z.B. PROFIX-ROCKET-5). Das Bohrloch muss staubfrei mit dem Bohrer ausgeräumt, oder noch besser, ausgeblasen werden.

GROBZUORDNUNG DER BOHRVERFAHREN ZU DEN EINZELNEN BAUSTOFFEN

Baustoff	Eigenschaften, Farbe Bohrmehl	Bohrverfahren
Naturstein	Meist hartes, dichtes Gefüge, alle Farben möglich	Hammerbohren
Beton	Meist hartes, dichtes Gefüge, grau	Hammerbohren
Backsteinmauerwerk	Weich bis Mittelhart, Spröd, grosser Lochanteil, rot	Drehbohren
Kalksandsteinmauerwerk	Mittelhart, geringer Lochanteil, grau	Drehbohren, evt. Schlagbohren
Vollsteinmauerwerk	Mittelhart, grau oder rot	Schlagbohren
Vollgips	Weich, grau	Drehbohren
Porenbeton	Sehr weich, weiss	Drehbohren
Plattenbaustoffe	Je nach Material, meist weich	Drehbohren

BOHRLOCHREINIGUNG

Grundsätzlich wird bei sämtlichen Befestigungen von einem sauberen Bohrloch ausgegangen. Bei einigen Produkten ist diese aber besonders wichtig.

Die folgende Auflistung gibt einen groben Überblick
Verbindlich sind die spezifischen Angaben zu den einzelnen Produkten.

Befestigungstyp	Reinigungsverfahren
Bolzenanker	Ausräumen mit Bohrer und Ausblasen
Betonschrauben	Ausräumen mit Bohrer und Ausblasen
Verbundanker	Mehrmaliges, abwechslungsweises Ausblasen und Ausbürsten
Hammerpatronen	Mehrmaliges, abwechslungsweises Ausblasen und Ausbürsten
Injektionstechnik Beton	Mehrmaliges, abwechslungsweises Ausblasen und Ausbürsten
Injektionstechnik Lochsteine	Ausbürsten und Ausblasen
Injektionstechnik Porenbeton	Aussaugen mit Staubsauger
Nylondübel	mit Bohrer ausräumen

DRUCKFESTIGKEIT BETON

KLASSIFIZIERUNG

Beton wird gemäss den geltenden Normen nach seiner Druckfestigkeit klassifiziert. Die Festigkeitsklasse des Betons ist zugleich ein wichtiger Bestandteil für den statischen Nachweis von Ankern und Dübeln.

Die Lastangaben der PROFIX AG basieren auf der in der Schweiz am meisten verwendeten Betonsorte C25/30.

Bezeichnung		C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50
Entspricht		B25/15	B30/20	B35/25	B45/35	B55/45	B60/50
Zylinderdruckfestigkeit, F _{ck, zyl}	N/mm ²	16	20	25	30	35	40
Würfeldruckfestigkeit, F _{ck, cube}	N/mm ²	20	25	30	37	35	50

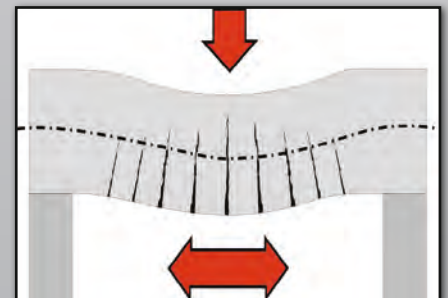
C25/30 = Standardbeton für PROFIX-Anker.



GERISSENER BETON

Beton weist eine relativ hohe Druckfestigkeit, aber nur eine geringe Zugfestigkeit auf. Aus diesem Grund wird zur Aufnahme der Zugkräfte eine Bewehrung eingelegt. Trotz dieser Massnahme treten in Betonkonstruktionen meistens kleine Risse auf. Diese stellen keinen Mangel dar, sondern sind von der Bemessung her so gewollt. Falls der projektierende Ingenieur Dübel für die gerissene Zugzone verlangt, werden speziell geeignete Typen, die in unseren Unterlagen als zugzonentauglich so gekennzeichnet sind, eingesetzt.

Gerissene Zugzone:



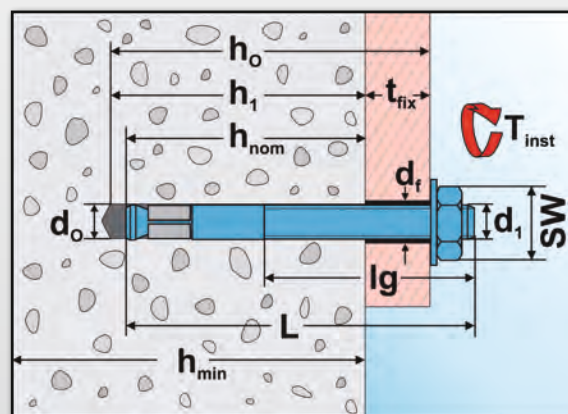
PROFIX AG
Kanalstrasse 23, 4415 Lausen
T: +41 61 500 20 20
info@profix.swiss
www.profix.swiss

BEGRIFFSERKLÄRUNGEN

ABKÜRZUNGEN, BEZEICHNUNGEN, SETZDATEN

(Abk. Erklärung)

d_o	Bohrdurchmesser
d_1	Gewindedurchmesser
d_f	Durchgangsbohrung im anzuschliessenden Bauteil
h_o	Bohrtiefe durch anzuschliessendes Bauteil
h_1	Bohrlochtiefe im Baustoff
h_{nom}	Setztiefe
h_{min}	Mindestbauteildicke
L	Gesamtlänge des Dübels
l_g	Gewindelänge
SW	Schlüsselweite
t_{fix}	Max. Befestigungsdicke
T_{inst}	Anzugsdrehmoment bei der Montage



MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN GEWINDESTAHL NACH SN ISO 898

(Begriffe)

ZUGFESTIGKEIT R_M N/MM²

Die Zugfestigkeit eines Gewindestahls ist definiert mit der Spannung, bei der ein Bruch im Gewinde eintritt.

STRECKGRENZE R_{EL} N/MM²

Die Streckgrenze ist die Zugspannung, ab der bei einer Entlastung eine plastische Dehnung des Stahls erhalten bleibt.

KENNZEICHNUNG

Die erste Zahl ergibt die Grösse der Zugfestigkeit. Die Zahl hinter dem Komma ergibt den Prozentsatz für die Streckgrenze in Abhängigkeit zur Zugfestigkeit.

Beispiel 5.8:

Zugfestigkeit 500 N/mm², Streckgrenze 80% von 500 N/mm² = 400 N/mm²

EINTEILUNG

Fertigkeitsklasse		4.6	5.6	5.8	8.8	10.9	12.9
Zugfestigkeit R_M	N/mm ²	400	500	500	800	1000	1200
Streckgrenze R_{el}	N/mm ²	240	300	400	640	900	1080

KORROSION



GRUNDSÄTZE

- Die Anforderung an die Korrosionsbeständigkeit einer Befestigung richtet sich nach den äusseren Begebenheiten, der Nutzungsdauer, den Kontrollmöglichkeiten und dem Risiko, welches mit einem Versagen der Befestigung verbunden ist.
- Die Festlegung des Korrosionsschutzes einer Befestigung erfordert detaillierte Kenntnisse des Bauwerks. Deshalb muss Korrosionsschutz immer ein Bestandteil der Planung sein.
- Die Befestigung soll in einer Konstruktion immer über den gleichwertigen oder besseren Korrosionsschutz verfügen als die Teile, die sie befestigt.
- Die unten angegebenen Einsatzbereiche dienen als Anhaltspunkt für die Wahl des Korrosionsschutzes.

Bei erhöhten Anforderungen, insbesondere bei sicherheitsrelevanten Bauteilen, sind Spezialisten beizuziehen.

Unser Technikerteam gibt gerne Auskunft (Hotline T: +41 61 500 20 20).

EINSATZGEBIETE FÜR DIE VON PROFIX ANGEBOTENEN WERKSTOFFE:



Galvanisch verzinkt, 5 – 10 µm

- Innenräume ohne Einwirkung von Feuchtigkeit
- Provisorische Befestigungen
- Einbetonierte Befestigungen bei genügender Betonüberdeckung



Feuerverzinkt, 45 µm, HP-Beschichtet (Zink-Nickel), Delta Protekt

- Innenräume feucht und bei gelegentlicher Kondenswasserbildung
- Aussenanwendungen in schwach- und mittelkorrosivem Klima
- Hochkorrosive Umgebungsbedingungen nach Absprache mit dem Spezialisten
- Hinterlüftete Fassaden



Martensitischer Edelstahl C1

Werkstoffe Nr. 1.4006

- Innenanwendungen feucht und bei gelegentlicher Kondenswasserbildung
- Aussenanwendungen in schwach- und mittelkorrosivem Klima
- Nicht geeignet bei Holzarten mit hohem Gerbsäureanteil



Nichtrostender Stahl A2 / A1

Werkstoffe Nr. 1.4301, 1.4567 / 1.4305 (A1)

- Innenräume feucht und bei gelegentlicher Kondenswasserbildung
- Aussenanwendungen in schwach- und mittelkorrosivem Klima



Nichtrostender Stahl A4

Werkstoff Nr. 1.4401, 1.4578

- Innenanwendungen bei starker Kondenswasserbildung
- Aussenanwendungen



Sonderedelstahl 1.4529

- Hochkorrosive Umgebungen wie Hallenbad, Strassentunnel und Brücken mit grosser Streusalzbelastung
- Meeresklima