



Sind Sie fit für die neue ÖNORM B 2900?

Am 15.07.2020 ist die ÖNORM B 2900 „Befestigungssysteme im Bauwesen – Auswahl und Montage“ in Kraft getreten.

Diese Norm ist ein Leitfaden zur Sicherstellung der richtigen und zulassungskonformen Anwendung und Montage von Befestigungssystemen im Bauwesen. Sie sieht unter anderem vor, dass sicherheitsrelevante Befestigungen nur durch qualifizierte Monteure mit entsprechender Kompetenz ausgeführt werden dürfen.

Inhalt der Schulung

- Schulungsinhalt gemäß ÖNORM B 2900
- Theoretische Grundlagen zum Thema Befestigungstechnik
- Richtige Auswahl des Befestigungssystems
- richtige und zulassungskonforme Montage
- Montage des Befestigungssystems in der Praxis



Schulungsdetails

	Schulung gemäß ÖNORM B 2900
Teilnehmer	mind. 2 Personen
Preis exkl.Mwst. Verrechnung über Ihren Händler	90,- € /Person
Dauer	ca. 4 Stunden
Schulung vor Ort	Ja
Schulungsunterlagen	Ja
Personalisiertes Teilnehmerzertifikat in Scheckkartenformat	Ja

Bitte melden Sie sich beim zuständigen Außendienstmitarbeiter an!

Ihr Händler:



Basiswissen zur Befestigungstechnik.

Inhalt

Baustoff – Beton	4
Baustoff – Mauerwerk	5
Baustoff – Platten	6
Bohren	7
Montage	8
Montagearten	9
Belastungsarten und Lasten	10
Wirkungsweise	11
Versagensarten	12
Risse in Betonbauteilen	13
Brandschutz – Grundlagen	14
Brandschutz in der Befestigungstechnik	15
Korrosion – Grundlagen	16
Korrosionsschutz	16
Dynamik	17
Gesetzliche Grundlagen	18
Bewertungsverfahren	19
Bemessung von Dübelverbindungen	21
Zulassungen und Kennzeichnungen	22
Die wichtigsten Vorschriften für die Anwendung von Dübeln	24

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Baustoff Beton

Entscheidend für die Wahl des Dübels ist der Untergrund und seine Beschaffenheit: Der Baustoff oder Ankergrund. Unterschieden wird zwischen Beton, Mauerwerk und Plattenbaustoffen. Beton ist ein Baustoff, der aus einem Gemisch aus Zement, Zuschlagstoffen und Wasser besteht.

Die hauptsächlichsten Eigenschaften von Beton sind:

- Hohe Druckfestigkeit, aber nur geringe Zugfestigkeit ($\approx 10\%$ der Druckfestigkeit).
- Einlegen von Bewehrungseisen (Einzelstäbe oder Matten) erhöht die Zugfestigkeit (Stahl + Beton = Stahlbeton).
- Gut reproduzierbar, da in Normen geregelt und somit idealer Befestigungsuntergrund.



Beton wird hauptsächlich in zwei Untergruppen unterteilt:

Normalbeton und Leichtbeton. Während in Normalbeton Kies oder Schotter enthalten sind, werden bei Leichtbeton aus Gewichtsgründen oder aus Gründen der Wärmedämmung Zuschläge, wie Bims, Blähton, Blähschiefer oder Styropor® mit einer meist geringeren Druckfestigkeit und Rohdichte zugesetzt. Dadurch entstehen mitunter ungünstigere Bedingungen für das Verankern von Dübeln.

Die **Tragkraft eines Schwerlastdübels** hängt u. a. von der **Druck- und Zugfestigkeit** des Betons ab. Diese wird durch die Ziffern in den Kurzbezeichnungen angegeben: z. B. steht die am häufigsten vorkommende Betonfestigkeit C 20/25 für eine Würfeldruckfestigkeit von 25 N/mm^2 .

Der Tipp vom Experten

▪ Übliche Betonqualitäten: C12/15 bis C 50/60, für besondere Anwendungsfälle sind auch höhere Qualitäten möglich. Die meisten für Beton zugelassenen Dübel dürfen erst ab einer Betonqualität von C 20/25 bis max. C 50/60 eingesetzt werden. Früher wurden in Deutschland die Bezeichnungen nach DIN 1045 aus dem Jahr 1988 verwendet: B25 (\approx C20/25) bis B55 (\approx C45/55).

- C 20/25 bedeutet:
 - C = concrete (engl. für Beton)
 - 20 = Druckfestigkeit f_{ck} oder $f_{ck,cyl}$ eines Beton-Probezyllinders (\varnothing 150 mm, Höhe 300 mm) in N/mm^2
 - 25 = Druckfestigkeit $f_{ck, cube}$ eines Beton-Probewürfels (Kantenlänge 150 mm) in N/mm^2
- **Beton** ohne Beschleunigungszusätze erreicht nach 28 Tagen seine Nennfestigkeit. Erst dann darf zulassungskonform verankert werden.
- **Frischbeton:** bis ca. eine Stunde alt, noch verarbeitbar.
- **Grüner Beton:** bis ca. vier Stunden alt, erhärtend, nicht mehr verarbeitbar.
- **Junger Beton:** vier Stunden bis 28 Tage alt, erhärtend, Mindestdruckfestigkeit noch nicht erreicht.
- **Festbeton:** mind. 28 Tage alt, erhärtet, Nennfestigkeit erreicht.

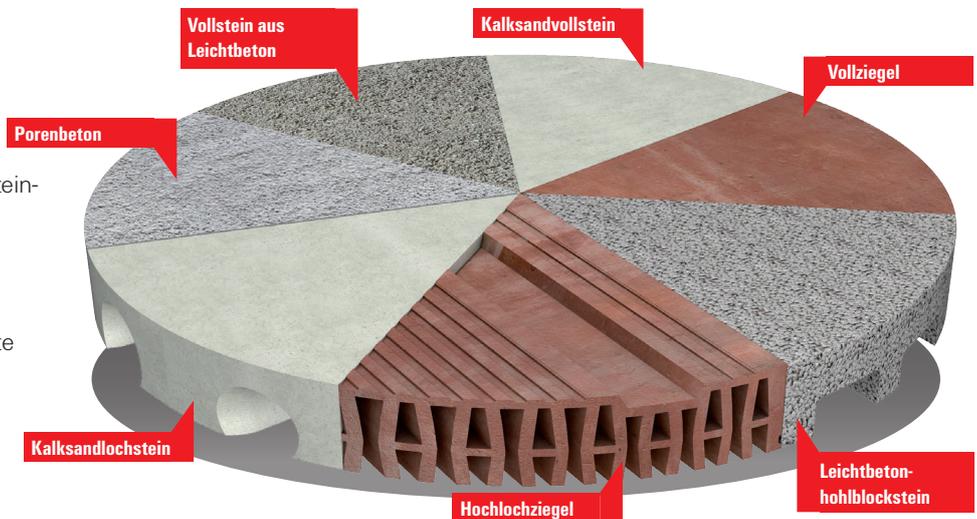
- **Dübel**, die in **jungen Beton** gesetzt werden, müssen dafür **geeignet sein** oder dürfen erst nach Erreichen der Mindestdruckfestigkeit belastet werden.
- **Beton** weist immer **Risse** auf (Schwindvorgang beim Aushärten, Belastung).
- Im **gerissenen Beton** müssen **risstaugliche Dübel** verwendet werden. Diese **Dübel** müssen bei Öffnung des Risses **nachspreizen** können (Spreizdübel, z. B. FAZ II), über Formschluss verankern (Hinterschnittanker, z. B. FZA), oder der Stoffschluss muss tauglich für den gerissenen Beton sein (Injektion, z. B. FIS SB).
- Das **Durchtrennen von Bewehrungseisen** beim Erstellen der **Dübelbohrlöcher** ist **nicht zulässig**. In Sonderfällen können nach Rücksprache mit dem verantwortlichen Ingenieur nicht-tragende Eisen durchtrennt werden.
- Der **Beton** muss entlang der **ganzen Länge** des Bohrloches **tragfähig** sein (keine Kiesnester, Hohlstellen oder Karbonatisierung).
- **Spannbeton:** Hier ist unbedingt ein gewisser Abstand zu den Spannritzen einzuhalten. Deren Lage ist vor dem Bohren zu ermitteln. Verankerung nach Zulassung, z. B. mit FHY, FBS 6 und EA II.

Baustoff Mauerwerk

Mauerwerk weist, im Gegensatz zum Verankerungsgrund Beton, eine größere Vielfalt auf. Die Bandbreite der verschiedensten Mauersteine, die über unterschiedliche Mörtel oder Kleber zu einem Mauerwerksverbund zusammengefügt werden, ist sehr groß.

Die Einteilung von Mauerwerk kann erfolgen nach:

- Dem verwendeten Mauerstein (z. B. Naturstein-, Ziegel, Kalksandstein- oder Porenbetonmauerwerk).
- Dem konstruktiven Aufbau (z. B. einschalig oder zweischalig).
- Der Festigkeitsklasse und Rohdichte der Mauersteine.



Generell werden vier Gruppen von Mauerwerksteinen unterschieden:

- **Vollsteine mit dichtem Gefüge** sind sehr druckfeste Baustoffe ohne Hohlräume oder mit nur geringem Lochflächenanteil (bis max. 15 %, z. B. als Grifftasche). Sie eignen sich sehr gut zur Verankerung von Dübeln.
- **Lochsteine mit dichtem Gefüge** (Loch- und Hohlkammersteine) bestehen oft aus dem gleichen druckfesten Material wie Vollsteine, sind jedoch mit Hohlräumen versehen. Für die Befestigung höherer Lasten sollten spezielle Dübel (z. B. Injektionsverankerungen) verwendet werden, die diese Hohlräume überbrücken oder ausfüllen.
- **Vollsteine mit porigem Gefüge** haben meist sehr viele Poren und eine geringe Druckfestigkeit. Deshalb sollten für die optimale Befestigung Spezialdübel verwendet werden, z. B. Dübel mit langer Spreizzone oder stoffschlüssige Dübel.
- **Lochsteine mit porigem Gefüge** (Leichtlochsteine) haben viele Hohlräume und Poren und damit eine meist geringe Druckfestigkeit. Hier gilt besondere Sorgfalt bei Auswahl und Montage des richtigen Dübels. Geeignet sind Dübel mit langer Spreizzone oder formschlüssig wirkende Injektionsanker.

Der Tipp vom Experten

- Informieren Sie sich vor **Befestigungen in Mauerwerk** genau, welcher Stein (Bezeichnung, Abmaße, Lochung, Material, Druckfestigkeit) und welcher Mörtel (Mörtelgruppe) vorliegt.
- Bei **sicherheitsrelevanten Verankerungen** in unbekanntem oder altem Mauerwerk können, in Absprache mit dem Planer oder Bauverantwortlichen, Belastungsversuche vor Ort durchgeführt werden.
- Bei **randnahen Befestigungen** ist es von Bedeutung, ob auf dem Mauerwerk eine Auflast liegt (z. B. Dachstuhl, Decke, Wand). Die Auflast verhindert ein Herauskippen und reduziert die Gefahr des Herausziehens der Steine aus dem Mauerwerksverbund.
- Auch **sogenannte Vollsteine** können Löcher aufweisen (z. B. MZ, KS). Meist handelt es sich um größere Grifflöcher in der Mitte des Steines. (bis max. 15% Lochanteil pro Stein).
- In **Loch- oder Hohlkammersteinen** sollte immer ohne Schlag gebohrt werden. Hierzu stehen spezielle, scharf geschliffene Bohrer mit Hartmetallbesatz zur Verfügung.
- **Putz oder andere nichttragende Schichten** dürfen nicht zum tragenden Untergrund hinzugezählt werden und sind bei der Ermittlung der Nutzlänge zu berücksichtigen.
- Die **Verankerung in Mauerwerksfugen** ist aufgrund der Inhomogenität der Fugen möglichst zu vermeiden. Kann die Verankerung in einer Fuge nicht ausgeschlossen werden (z. B. Putz auf dem Mauerwerk), so muss meistens die Last reduziert werden.
- Bei **bauaufsichtlich zugelassenen Systemen** ist die **Verankerung in Fugen** (Stoß- oder Lagerfugen) in den Zulassungsbescheiden geregelt.
- Das **Tiefersetzen** von Dübeln in Mauerwerk ist immer dann sehr sinnvoll, wenn **hohe Lasten** zu verankern sind oder wenn Lochsteine als Verankerungsgrund vorhanden sind.
- **Spreizdübel**, die punktförmig eine hohe Last in den Untergrund einleiten, sind für Verankerungen in Mauerwerk **meist ungeeignet (Ausnahme: Rahmendübel z. B. für Fassadenkonstruktionen)**.
- **Injektionsverankerungen** in Mauerwerksbaustoffen übertragen die **maximal möglichen Lasten**.

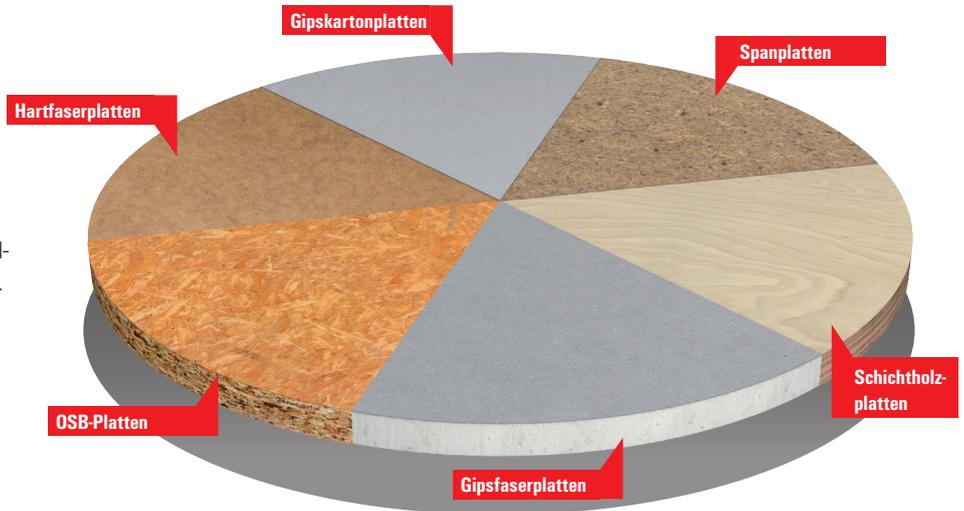
Basiswissen zur Befestigungstechnik

Baustoff Plattenbaustoffe

Plattenbaustoffe sind dünnwandige Baustoffe, die häufig eine nur geringe Festigkeit aufweisen – z. B. Gipskartonplatten wie „Rigips“, „Knauf“, „LaGyp“, „Norgips“; Gipsfaserplatten wie „Fermacell“, „Rigicell“ oder Spanplatten, Hartfaserplatten, Sperrholz u. a.

Die hauptsächlichlichen Eigenschaften von Plattenbaustoffen sind:

- Häufig dünnwandige Baustoffe mit meist geringer Festigkeit.
- Leicht zu verarbeitender Baustoff für nichttragende Innenwände und Wand- bzw. Dach- und Deckenverkleidungen.
- Große Bandbreite verschiedener Baustoffe.



Für die optimale Befestigung sind Spezialdübel zu wählen:

- **Hohlraumdübel.** Das sind hintergreifende Dübel aus Kunststoff oder Metall – formschlüssig greifende Dübel, die sich direkt an der Plattenrückseite im Hohlraum verankern können.

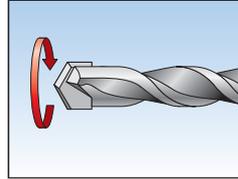
Der Tipp vom Experten

- Verwenden Sie in **Leichtbaustoffen, Platten oder Spannbeton-Hohlplattendecken** nur Dübel, die für diese Untergründe zugelassen oder als geeignet ausgewiesen sind.
- Kontaktieren Sie vor der Verankerung von **schweren oder sicherheitsrelevanten Lasten** in oben genannten Untergründen Ihren **fischer Berater** vor Ort.

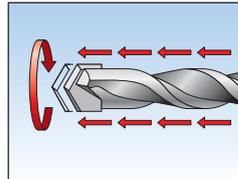
Bohren

Der Baustoff entscheidet darüber, wie gebohrt wird. Vier Verfahren stehen zur Auswahl:

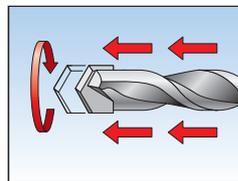
Drehbohren: Bohren im Drehgang ohne Schlag, mit einem scharf angeschliffenen Hartmetallbohrer. Bei Lochsteinen und Baustoffen mit geringer Festigkeit, wird damit das Bohrloch nicht zu groß bzw. die Stege in Lochsteinen brechen nicht aus.



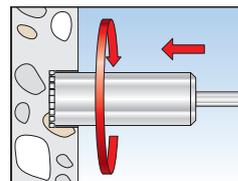
Schlagbohren (Mechanisch): Drehen und eine große Anzahl Schläge mit geringem Hub mit der Schlagbohrmaschine, bei Vollbaustoffen mit dichtem Gefüge.



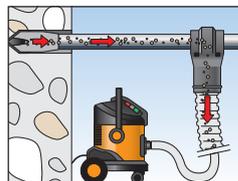
Hammerbohren (Pneumatisch): Drehen und eine kleine Anzahl Schläge mit hoher Schlagenergie und großem Hub mit dem Bohrhämmer, ebenfalls bei Vollbaustoffen mit dichtem Gefüge.



Diamant- oder Kernbohrverfahren: Wird hauptsächlich verwendet bei größerem Bohrlochdurchmesser oder bei hoch bewehrten Bauteilen, bzw. wenn die Lautstärke oder Erschütterungen bei den Arbeiten auf ein Minimum reduziert werden müssen.



Hohlbohren: Spezialbohrer mit einem hohlen Kern, der an einen Staubsauger angeschlossen wird. Reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Je nach Zulassung wird kein weiteres Bürsten oder Ausblasen mehr nötig. Einsetzbar in Beton und Mauerwerk mit dichtem Gefüge.



Der Tipp vom Experten

- Bei nahezu allen zugelassenen Dübeln ist **Dreh- oder Hammerbohren** in der Zulassung oder in der Leitlinie vorgeschrieben.
- Bohrer mit **übermäßig abgenutzten Schneideneckmaß nicht mehr verwenden** (siehe Bestimmungen der Zulassung).
- Für bestimmte Dübel sind in der Zulassung **Spezialbohrer** (z. B. Bundbohrer) vorgeschrieben. Unbedingt verwenden!
- **Bohrlöcher** müssen **sorgfältig gereinigt** werden (Ausbürsten und Ausblasen). Jeweilige Zulassung oder die Herstellervorschriften beachten.
- Die **Bohrlochtiefe** ist immer genau angegeben und auf eine bestimmte Dicke des Verankerungsgrundes bezogen. Für allgemeine Anwendungen ohne Zulassung gilt als Faustregel: Erforderliche Dicke des Verankerungsgrundes = Bohrlochtiefe + 30 mm.
- Bei **Fehlbohrungen** (Bewehrungstreffer oder falsche Lage) ist die Lage der neu zu erstellenden Bohrlöcher in der jeweiligen Dübelzulassung geregelt. Normalerweise ist der Abstand zur Fehlbohrung mit zweifacher Bohrtiefe der Fehlbohrung anzunehmen. Das falsche Bohrloch ist mit hochfestem Mörtel (z.B. mit FIS V) zu verschließen.
- **Diamant-Kernbohren** ist nur in Ausnahmefällen für bestimmte Dübel (z.B. Superbond mit Patrone RSB, FIS EM) zulässig, da sonst die Bohrlochwand zu glatt für einen Dübel sein kann (siehe Stoffschluss).
- **Stehende Nässe oder Feuchtigkeit** vermindert meistens die Tragfähigkeit von chemischen Verankerungen und Kunststoffdübeln.
- Die **Gefahr des Durchtrennens** von tragenden **Bewehrungsseisen** ist zu beachten.
- Um eine Schiefstellung des Dübels zu vermeiden, muss immer rechtwinklig zum Verankerungsgrund gebohrt werden. Ausnahmefälle werden in den Dübelzulassungen und/oder den Herstellerangaben geregelt (**bis 5° Schiefstellung ist tolerierbar**).

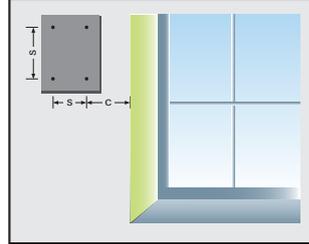
Hartmetallbohrer bohren schneller, wenn sie ähnlich wie Stahlbohrer scharf angeschliffen sind. Es gibt auch spezielle Mauerwerksbohrer.

Basiswissen zur Befestigungstechnik

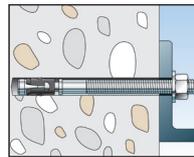
Montage

Allgemein sind bei der Montage folgende Aspekte zu beachten:

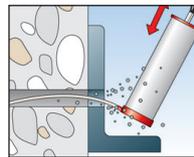
Der Rand- und Achsabstand sowie die Bauteildicke und -breite müssen eingehalten werden, wenn der Dübel die erforderliche Last übertragen soll. Andernfalls kann es zum Abplatzen des Baustoffs oder zur Rissbildung kommen. Bei Dübeln ohne Zulassung, insbesondere bei Kunststoffdübeln ist in der Regel ein erf. Randabstand c von $2 \times h_{ef}$ (h_{ef} = Verankerungstiefe) und ein erf. Achsabstand s von $4 \times h_{ef}$ üblich. Wenn die Spreizrichtung des Dübels parallel zur Bauteilkante verläuft, kann der Randabstand in der Regel auf $1 \times h_{ef}$ reduziert werden.



Die Bohrlochtiefe muss – bis auf einige Ausnahmen, z. B. Injektionstechnik – größer sein als die Verankerungstiefe: Denn nur dann, wenn die Schraube genug Platz hat, um z. B. über die Spitze eines Kunststoffdübels herauszuragen, ist die Funktionssicherheit gewährleistet. Deshalb immer die Angaben der Montageanleitung beachten.



Die Bohrlochreinigung nach dem Bohren, z. B. durch Ausblasen, Ausbürsten oder Aussaugen, ist meist unerlässlich. Ein ungereinigtes Bohrloch reduziert die Tragfähigkeit! Das Bohrmehl beeinträchtigt die Tragfähigkeit des Dübels im Bohrloch. Abweichungen hiervon sind in den jeweiligen Dübelzulassungen angeben.



Der Tipp vom Experten

- Angaben zur Bauteilgeometrie, den Rand- und Achsabständen sind **unbedingt einzuhalten**. Nichtbeachten kann zur Abminderung der Tragfähigkeit oder zu Bauteilschäden führen.
- Bohrlochreinigung ist meistens unerlässlich.**

Bitte unbedingt die Angaben in den Zulassungen und die Herstellerangaben beachten.

Montagearten

Unterschieden werden drei Montagearten:

1. Die Durchsteckmontage: Insbesondere als Montageerleichterung bei Serienmontagen oder bei Anbauteilen mit zwei oder mehr Befestigungspunkten:

- Die Löcher im Anbauteil können als Bohrschablone benutzt werden, wenn ihr Bohrlochdurchmesser mindestens so groß wie der Bohrerdurchmesser im Baustoff ist. Achtung: Das Schneideneckmaß des Bohrers ist in der Regel größer als der Nenndurchmesser des Bohrers.
- Neben einer Montageerleichterung wird eine gute Passgenauigkeit der Dübellöcher erzielt.
- Der Dübel wird durch das Anbauteil ins Bohrloch gesteckt und dann verspreizt.
Bsp.: FAZ II, FBN II, FH II

2. Die Vorsteckmontage: Der Dübel wird vor dem Anbringen des Anbauteils installiert. Bei dieser Montage sind der Dübel- und der Bohrlochdurchmesser im Anbauteil nicht identisch.

Der Montageablauf:

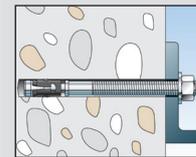
- Lochbild des Anbauteils auf den Ankergrund übertragen.
- Bohren, Bohrlöcher reinigen, Dübel setzen, danach das Anbauteil anschrauben.
- Bsp.: Kunststoffdübel: S, SX, UX; Metall: FZA, EA II

3. Die Abstandsmontage: Ermöglicht Anbauteile in einem bestimmten Abstand zum Verankerungsgrund druck- und zugfest zu befestigen. Verwendet werden dazu Metallanker mit metrischem Innengewinde, welches Schrauben oder Gewindestangen mit Kontermuttern aufnehmen kann, oder Injektionstechnik mit fischer Ankerstange FIS A z.B. mit FIS SB, FIS V, FIS EM.

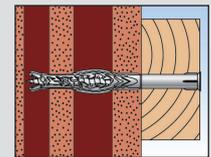
Nutzlänge und Verankerungstiefe: Diese sind neben der Montageart des jeweiligen Dübels zu beachten.

Montagearten

Durchsteckmontage

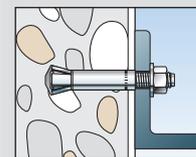


fischer Bolzenanker FAZ II

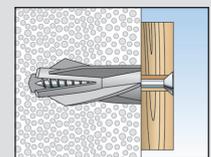


fischer Langschaftdübel SXRL

Vorsteckmontage

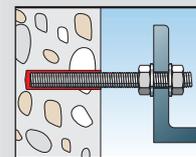


fischer Zykon-Anker FZA



fischer Gasbetondübel GB

Abstandsmontage



fischer Ankerstange FIS A

Der Tipp vom Experten

- Die **Durchgangslöcher im Anbauteil** sind für die jeweilige Dübelgröße in den Zulassungen bzw. in den Herstellerangaben festgelegt.
- Bei **Abstandsmontage** mit einer Querbelaugung V des Dübels tritt ein zusätzliches Biegemoment auf, das oft maßgebend ist.
- Das **Anbauteil** muss vollflächig auf dem Untergrund aufliegen und darf mit einer **druckfesten** Ausgleichsschicht von max. 3 mm bzw. maximal dem halben Durchmesser des Dübels unterfüttert sein. Andernfalls **müssen** die Dübel zusätzlich auf Biegung nachgewiesen werden.
- Das Anbauteil muss auf der **ganzen Länge der Durchgangsbohrung** (= Dicke des Anbauteils) am **Dübel/Gewindebolzen** anliegen. Andernfalls müssen die Dübel zusätzlich auf Biegung nachgewiesen werden.
- Beachten Sie die **maximale Befestigungshöhe** t_{fix} in den Herstellerangaben. Dieses auch als Nutzlänge bezeichnete Maß setzt sich zusammen aus: t_{fix} = Dicke des Anbauteiles + nichttragende Schichten bis zum tragenden Untergrund (z.B. Putz, Luft, Dämmung).
- Viele der bauaufsichtlich zugelassenen Dübel müssen mit einem **vorgeschriebenen Drehmoment angezogen werden**. Hierzu ist ein geeichter Drehmomentschlüssel zu verwenden. Mit dem Drehmoment wird die erforderliche Vorspannkraft sowie die korrekte Montage des Dübels sichergestellt. Bei **chemischen Ankern** muss die **vorgeschriebene Aushärtezeit abgewartet werden**, bevor ein Anzugsdrehmoment oder eine Nutzlast aufgebracht werden darf.
- Dübel müssen als serienmäßig gelieferte Einheit montiert werden. Das Austauschen oder Entfernen von Teilen ist **nicht** zulässig.

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Belastung, Lasten

Für die Auswahl eines Dübels ist es erforderlich, die Belastung auf die Gesamtkonstruktion und die daraus resultierenden Dübelschnittkräfte für jeden einzelnen Dübel zu kennen.

Die Schnittkräfte können sich unterscheiden nach:

- Größe
- Richtung
- Belastungsart
- Angriffspunkt

Es gibt unterschiedliche Arten von Lastangaben.

In den Zulassungen werden im Allgemeinen charakteristische Widerstände angegeben. In Unterlagen mit Herstellerangaben werden für Dübel mit Zulassungen sogenannte zulässige Lasten angegeben. Für Dübel ohne Zulassung wird eine Herstellerempfehlung als „empfohlene Last“ angegeben.

Der Tipp vom Experten

- Bestimmen Sie die Größe, die Richtung und den Angriffspunkt der Last. Diese Parameter bestimmen die Auslastung der Verankerung mit.

- **Charakteristische Bruchlasten (N_{RK} oder V_{RK})** bezeichnen jene Lasten, die in 95% aller Versagensfälle erreicht oder überschritten werden (das heißt, dass in 5% der Fälle diese nicht erreicht werden).

- **Zulässige Lasten** sind Gebrauchslasten, die bereits einen entsprechenden Sicherheitsbeiwert beinhalten. Diese gelten nur, wenn die Zulassungsbedingungen eingehalten werden (N_{zul} oder V_{zul}).

- **Empfohlene Lasten** oder maximale Gebrauchslasten beinhalten bereits einen ausreichenden Sicherheitsfaktor. Diese gelten nur, wenn die Herstellerangaben eingehalten werden (F_{empf} - gilt für alle Lastrichtungen, N_{empf} - für Zug- bzw. Drucklast oder V_{empf} für Querlast).

- Die Berechnung erfolgt, indem man die jeweilige Bruchlast bzw. charakteristischen Lasten durch einen Sicherheitsfaktor dividiert.

- **Empfohlener Sicherheitsfaktor gegenüber Bruchlastmittelwert.**

Stahl- und Verbunddübel	$\gamma \geq 4$
Kunststoffdübel	$\gamma \geq 7$
Nageldübel N	$\gamma \geq 4$

- **Empfohlener Sicherheitsfaktor gegenüber charakteristischen Bruchlasten**

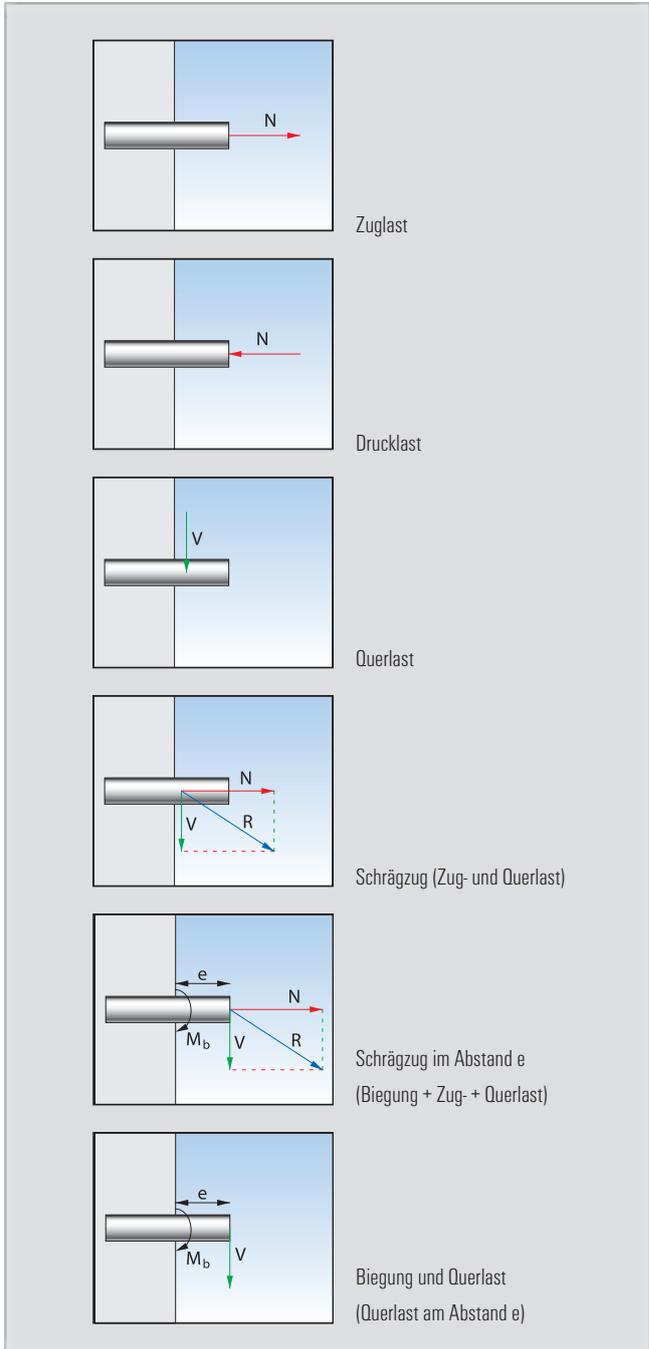
Stahl- und Verbunddübel	$\gamma \geq 3$
Kunststoffdübel	$\gamma \geq 5$

Hiervon abweichende Regelungen, siehe Lasttabellen. Die Sicherheitsfaktoren können ggf. bei einigen Produkten abweichen.

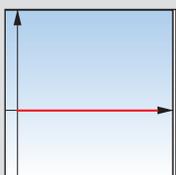
- Die **angegebenen Lasten** gelten für Einzeldübel, die randfern gesetzt wurden, d.h. es gibt keinen Einfluss von Rändern, Ecken und andere Dübel.

- Die **charakteristischen Achs- und Randabstände**, gekennzeichnet mit $C_{cr,N}$ und $C_{cr,V}$, geben die Abstände an, bei welchen ein Dübel seine max. charakteristische Last in den Baustoff leiten kann.

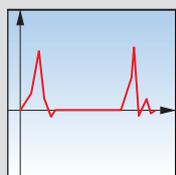
- Die angegebenen **minimalen Achs- und Randabstände**, gekennzeichnet mit S_{min} und C_{min} , geben die Abstände an, bei welchen während der Montage des Dübels kein Versagen des Baustoffs auftritt (Spalten). Diese sind immer zwingend einzuhalten. Die charakteristischen Achs- und Randabstände dürfen jeweils bis zu den minimalen Abständen unterschritten werden - bei gleichzeitiger Abminderung der Lasten.



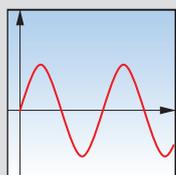
Belastungsarten



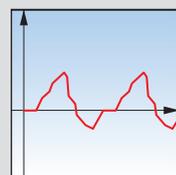
statisch ruhend



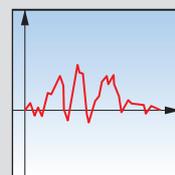
dynamisch schwellend



dynamisch wechselnd



Schock

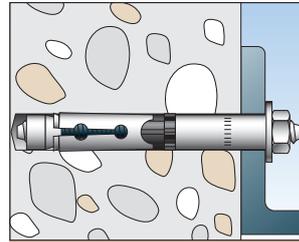


Erdbeben

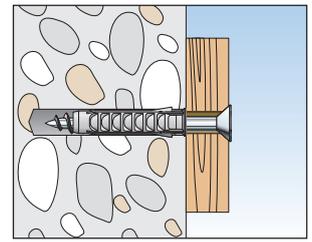
Wirkungsweise

Es gibt unterschiedliche Tragmechanismen, welche die Kräfte, die auf den Dübel wirken, in das Bauteil einleiten.

Beim Reibschluss wird das Spreizteil des Dübels an die Bohrlochwand gepresst: die äußeren Zuglasten werden durch Reibung gehalten.

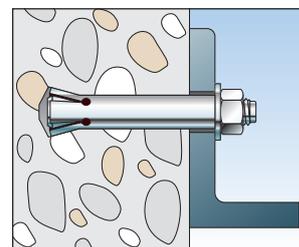


Hülseanker (z. B. FH II)

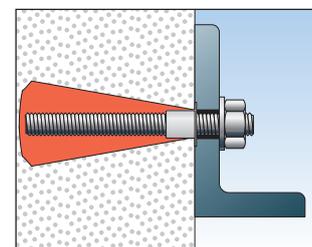


Kunststoffdübel (z. B. SX)

Beim Formschluss passt sich die Dübelgeometrie der Form des Untergrundes bzw. des Bohrlochs an.

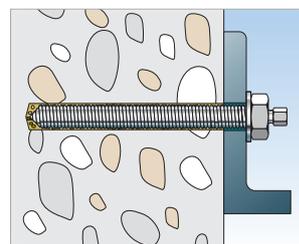


Hinterschnittanker (z. B. FZA)

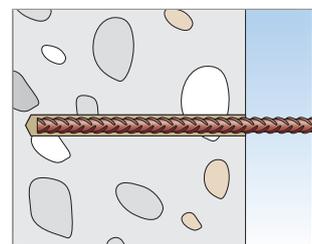


Injektionsanker (z. B. FISV mit Konusbohrer PBB)

Beim Stoffschluss verbindet ein Mörtel den Dübel mit dem Ankergrund.



Reaktionsanker (z. B. Superbond RSB)



Nachträglicher Bewehrungsanschluß mit Betonstahl

Der Tipp vom Experten

- Bei **vielen Dübeln** erfolgt die Verankerung durch eine **Kombination der Wirkprinzipien** (z. B. Reib- und Formschluss in weichem Stein).

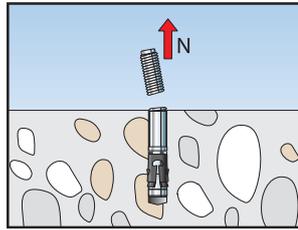
Basiswissen zur Befestigungstechnik

Versagensarten

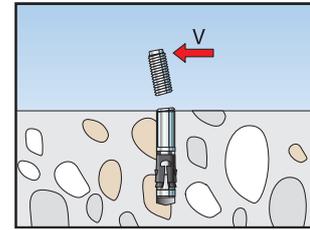
Bei Überbeanspruchung, falscher Montage oder einem nicht ausreichend tragfähigen Untergrund können folgende Versagensarten auftreten:

Stahlbruch durch

- zu geringe Dübel- bzw. Stahlfestigkeit für die aufgebrachte Last



Stahlversagen Zug



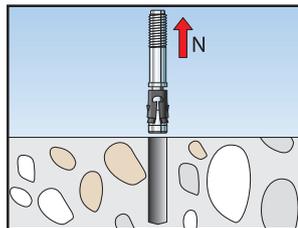
Stahlversagen Abscheren

Herausziehen des Dübels durch

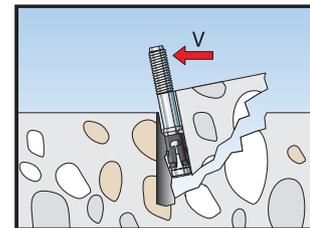
- Versagen des Reib- und/oder Stoffschlusses durch zu hohe Last oder fehlerhafte Montage

Bruch des Ankergrundes durch

- zu hohe Zugkraft „N“ oder Querkraft „V“
- zu geringe Festigkeit des Ankergrundes
- zu geringe Setztiefe



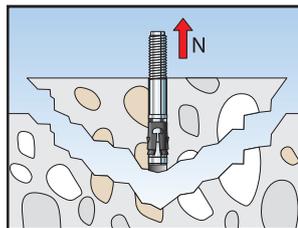
Herausziehen



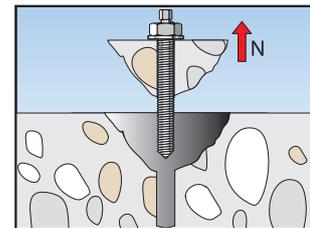
Rückseitiger Betonausbruch

Spalten des Bauteils durch

- zu geringe Bauteilabmessungen
- Abweichung von den vorgegebenen Rand- und Achsabständen
- zu hohen Spreizdruck



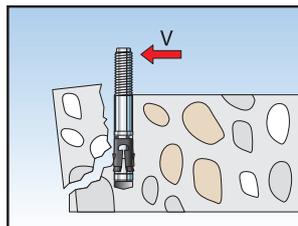
Betonausbruch



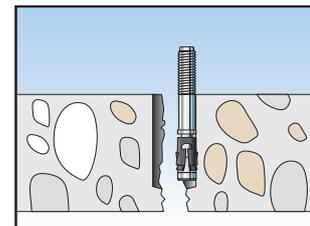
Kombiniertes Versagen

Kombiniertes Versagen durch

- Herausziehen
- Oberflächennahen Betonbruch



Betonkantenbruch



Betonspaltbruch

Der Tipp vom Experten

- In den meisten Dübelzulassungen ist die Verankerung von **vorwiegend ruhenden Lasten** geregelt. Es existieren jedoch auch bauaufsichtlich zugelassene Systeme für die Verankerung nicht ruhender Lasten (Dynamik, z.B. FHB dyn).

- Die Beanspruchungsart Erdbeben wird zur Zeit in Europa nach der Leitlinie ETAG 001, Anhang E geregelt. Die Bemessung erfolgt nach EOTA TRO45 bis der Eurocode EN 1992-4 eingeführt ist. Die seismische Leistungsfähigkeit eines Dübel systems wird in die Leistungskategorien C1 und C2 eingeteilt.

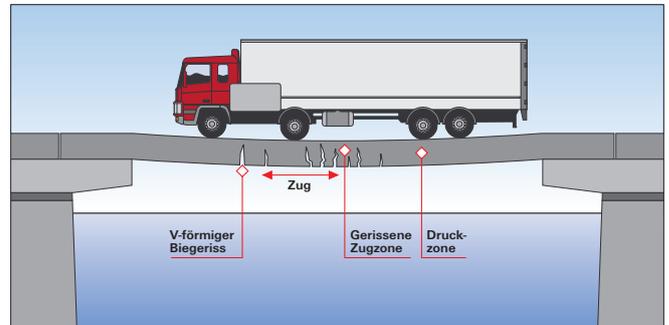
Die Zuordnung der seismischen Leistungskategorien C1 und C2 zum Seismizitätsniveau und der Beurteilungskategorie liegt in der Zuständigkeit der jeweiligen Mitgliedsländer (in Deutschland reicht eine Zulassung nach ETAG001. Eine Klassifizierung nach C1 und C2 ist nicht erforderlich). Die Leistungskategorie und die charakteristischen Werte sind der jeweiligen ETA zu entnehmen (z. B. FAZII, FHII, FIS SB, FIS EM...).

- **Hauptversagensursachen für Dübel sind Überbeanspruchung, fehlerhafte Montage oder ein unzureichend tragfähiger Untergrund.**

Risse in Betonbauteilen

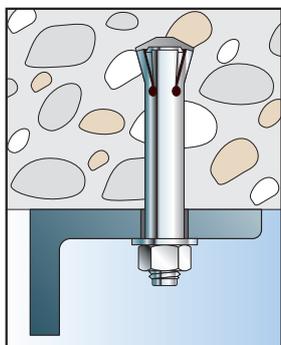
Risse können überall im Beton und zu jeder Zeit entstehen: Begünstigende Faktoren dafür sind Belastungen wie Eigengewicht, Verkehrs- oder Windlasten, Schwinden und Kriechen des Betons oder äußere Einflüsse wie Erdbeben oder Erschütterungen, die Spannungen bzw. Verformungen und damit Rissbildung zur Folge haben.

- **Beispiel:** Bei einer Brücke als Einfeldträger erzeugt eine Durchbiegung im oberen Querschnittsbereich durch Drucklast eine Stauchung bzw. eine Druckzone, während im unteren Querschnittsbereich Zuglasten zu einer Dehnung und damit zur Bildung einer Zugzone führen.
- Beton ist nicht in der Lage Zuglasten aufzunehmen. Stahleinlagen, die sogenannte Bewehrung, übernehmen diese Aufgabe.
- Während sich die Bewehrungsstäbe unbeschadet dehnen, reißt der Beton:
- Es bilden sich unzählige, mit bloßem Auge kaum sichtbare Risse. Man spricht dann von der gerissenen Zugzone.

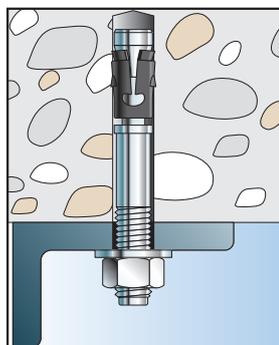


Risstaugliche Dübel

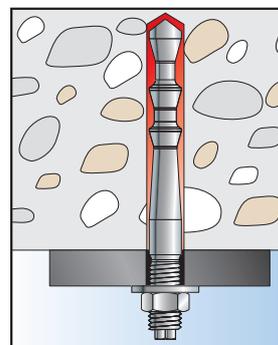
Bei Verankerungen in Beton ist fast immer davon auszugehen, dass **Risse** im Verankerungsbereich vorhanden sind, welche die **Tragfähigkeit der Dübel beeinflussen**. Es ist jedoch sehr aufwändig, wenn nicht gar unmöglich, den Nachweis zu erbringen, dass der Beton ungerissen ist. **Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich für Planer und Handwerker grundsätzlich risstaugliche Dübel einzusetzen.** Dübel mit der Zulassung nach ETAG 001 für gerissenen Beton haben ihre Eignung in Rissen nachgewiesen und dürfen daher ohne Einschränkung in der Zug- und Druckzone des Betons verwendet werden.



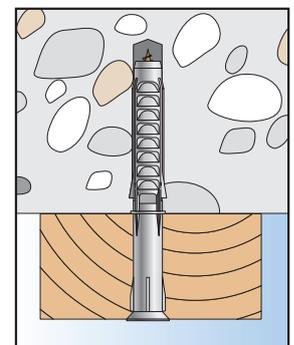
FZA



FAZ II



FHB II



SXS

- **Aus Sicherheitsgründen grundsätzlich risstaugliche Dübelssysteme wie z. B. FAZ II, FH II, FHB II, FIS SB, SXS, FIS EM oder FIS V einsetzen.**

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Brandschutz - Grundlagen

In Deutschland werden die Maßnahmen zum baulichen und betrieblichen Brandschutz durch die Brandschutznorm DIN 4102, die Musterbauordnung (MBO), Landesbauordnungen (LBO) und verschiedene gewerkespezifische Regelwerke von Fachverbänden festgelegt.

Demnach gilt nach Teil 1 und 2 der DIN 4102:

Baustoffe sind Baumaterialien wie Beton, Holz Steine, Metalle u.a. die je nach ihrem Brandverhalten in **brennbare oder nicht brennbare Baustoffklassen** gegliedert werden.

Bauteile hingegen bestehen aus unterschiedlichen, brennbaren und nicht brennbaren Baustoffen. Sie werden nicht in Brandstoffklassen eingeteilt, sondern als Ganzes nach ihrer Feuerwiderstandsdauer beurteilt.

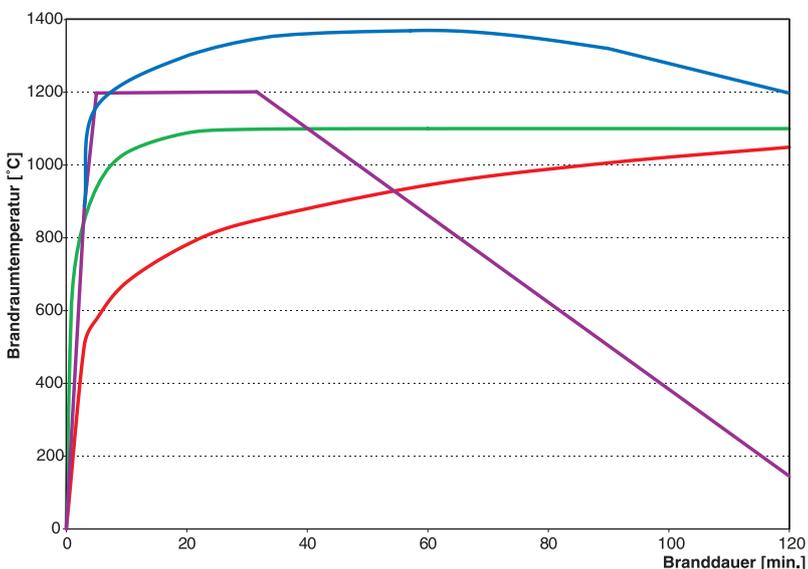
Die Feuerwiderstandsdauer F wird in Minuten angegeben und nach zwei Kategorien klassifiziert:

Feuerhemmend sind Bauteile mit einer Feuerwiderstandsdauer von F30 und F60.

Feuerbeständig sind hingegen alle Bauteile mit einer **Feuerwiderstandsdauer** von F90, F120 und F180.

Geprüfte Systeme wie Kabel-, Lüftungs- oder Leitungssysteme werden nicht nur auf Feuerbeständigkeit, sondern auch auf Funktionstauglichkeit im Brandfall (etwa Zuleitungen zu Sprinkleranlagen) geprüft. Die Feuerwiderstandsdauer dieser Systeme wird z. B. mit E30 bis E120 für elektrische Kabelanlagen bzw. mit L30 bis L120 für Lüftungsleitungen angegeben. Die Dübel, mit denen diese Systeme verankert sind, müssen mindestens über die gleiche Feuerwiderstandsdauer verfügen.

Die Einheitstemperatur-Zeitkurve (ETK) der DIN 4102 und ISO 834 basiert auf einer Simulation von realen Brandsituationen und bildet die weltweit gültige Beurteilungsgrundlage für die Bestimmung der Feuerwiderstandsdauer. Daneben gibt es andere Temperaturkurven für besondere Brandbeanspruchungen, z. B. die Hydrocarbon-Kurve für Schadenfeuer mit brennbaren Flüssigkeiten oder die RAB/ZTV-Tunnelkurve (Deutschland) bzw. die Rijkswaterstaat-Tunnelkurve (Niederlande), die Tunnelbrände beschreiben.



Temperaturkurven: — (ETK)
— Hydrocarbon-Kurve
— RABT/ZTV-Tunnelkurve
— Rijkswaterstaat-Tunnelkurve

Brandschutz in der Befestigungstechnik

Der Befestigungstechnik kommt im Brandschutz eine entscheidende Bedeutung zu: Etwa um die Funktionstauglichkeit und Standfestigkeit von Geländern, Leitungssystemen, Brandschutztüren oder Deckenelementen zu sichern.

Die Bemessung der Dübel im Brandfall erfolgt nach der Technischen Regel EOTA TR020 oder nach Brandschutzgutachten.

Die Kennzeichnung und Klassifikation von Ankern und Dübeln erfolgt allgemein zweistufig.

- 1) Brandverhalten (z.B. nicht brennbar)
- 2) Feuerwiderstandsdauer (z.B. R90)

Hierzu sind die gesetzlichen Regelungen gemäß Schlussentwurf des Delegated Acts „Brandverhalten“ zu beachten.

Noch gibt es zwei Regelungen:

- 1) europäisch: EOTA TR020
- 2) national: DIBt

EOTA TR020 ermöglicht nur Leistungsangaben für Dübel, die eine **ETA für gerissenen Beton** haben! Inzwischen dient ein neues Beurteilungspapier des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) zur Bestimmung der charakteristischen Lastwerte und der entsprechenden Feuerwiderstandsdauer.

Der Teilsicherheitsbeiwert auf der Einwirkungsseite wird für den Brandfall mit $\gamma_M = 1,0$ angesetzt.

Die obigen Informationen sowie Werte in den Dübelzulassungen, beziehen sich jeweils auf die ungeschützte und somit direkt beflamnte Anschlüsse mit Dübeln.

Alternativ können Dübel auch durch Brandschutzplatten abgeschottet und somit vor direkter Beflammung geschützt werden.

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Korrosion - Grundlagen

Korrosion ist eine chemische Reaktion, bei der Metall zersetzt wird.

Je unedler das Metall („Elektrochemische Spannungsreihe“), desto intensiver ist die Materialzerstörung. Dabei wird Stahl entweder in abblättrenden Rost umgewandelt oder stellenweise abgetragen. Dabei werden unterschiedliche Erscheinungsbilder differenziert. Die häufigsten Korrosionsarten bei Dübeln und Ankern sind:

Die Flächenkorrosion: Dabei korrodiert das Metall relativ gleichmäßig auf der gesamten oder auf einem Teil der Oberfläche. Ein Beispiel dafür ist das nicht sichtbare, mitunter durch Kondenswasser verursachte Abrosten einer Schraube im Übergangsbereich von Ankerplatte zu Bohrloch. Die Folge: Die rein äußerlich intakt wirkende Verbindung versagt schlagartig.

Die Kontaktkorrosion: Wenn unterschiedlich edle Metalle in einem leitenden Medium aufeinandertreffen, korrodiert immer das unedlere Metall (die Anode). Edelstahl ist folglich meist nicht gefährdet. Entscheidend dabei ist auch das Flächenverhältnis der beiden Metallsorten: Je größer die Oberfläche des edleren Partners gegenüber dem unedleren ist, umso stärker wird die Korrosion. Verschraubt man zum Beispiel große Edelstahlbleche mit verzinkten Schrauben, so werden die Schrauben innerhalb kürzester Zeit stark angegriffen. Umgekehrt ist die Verschraubung von verzinkten Blechen mit Edelstahlschrauben unkritisch.

Die Spannungsrisskorrosion: Wenn dauerhaft innere oder äußere Zugspannungen auftreten, kann es zur Dehnung und Korrosion des Metalls kommen. Dabei entsteht durch mechanische Spannungen ein Riss, der unter zunehmenden Belastungen wächst und somit einer fortschreitenden Korrosion den Weg bereitet. Sie tritt zum Beispiel bei nicht rostendem Stahl der Korrosionswiderstandsklasse III, z. B. A4, in einer chlorhaltigen Atmosphäre (Hallenbäder etc.) auf. Spannungsrisskorrosion ist bei Dübeln im Allgemeinen nicht sichtbar und führt meistens zum plötzlichen Versagen der Verankerung.



1985 versagte die abgehängte Betondecke eines Hallenbades im schweizerischen Uster. Die Aufhängungen der Decke aus nicht rostendem Stahl zeigten rein äußerlich keinerlei Mängel, waren jedoch innerlich teilweise vollkommen durch Spannungsrisskorrosion zerstört.



Beispiel für transkristalline Spannungsrisskorrosion an 1.4401 bei starker Chloridbelastung

Korrosionsschutz

Es gibt unterschiedliche Verfahren, Befestigungen vor Korrosion zu schützen.

Die wichtigsten sind:

Die galvanische Verzinkung (oder auch elektrolytische Verzinkung) mit anschließend aufgebrachter Passivierung ist das meistangewandte Verfahren in der Metallveredelung zur Erreichung eines Korrosionsschutzes. Schichtdicken zwischen 3 µm und 10 µm können realisiert werden. Da die Verzinkung im Laufe der Zeit abgetragen wird, bietet sie nur in trockenen Innenräumen ausreichenden Korrosionsschutz.

Feuerverzinken ist das Aufbringen eines metallischen Zinküberzugs durch Eintauchen in geschmolzenes Zink (bei ca. 450 °C). Zinkschichtdicken von 45-80 µm bieten einen hervorragenden Korrosionsschutz für Feuchträume und Außenanwendungen.

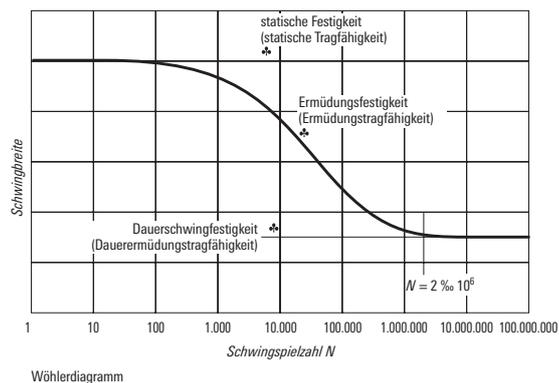
Dübel aus nicht rostendem Stahl der Korrosionsschutzklasse III, z. B. A4 1.4401 und 1.4362 (Duplex - Stähle), sind geeignet für Befestigungen in Feuchträumen, im Freien, in Industrieatmosphäre oder in Meeresnähe (jedoch nicht direkt in Meerwasser). Diese Stähle sind Legierungen mit einem Chromgehalt von mindestens 12 %, der an der Stahloberfläche eine Passivschicht bildet, die vor Korrosion schützt.

Dübel aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionswiderstandsklasse V, z. B. 1.4529, kommen in besonders aggressiven Umgebungen zum Einsatz, z. B. in chlorhaltiger Atmosphäre (Schwimmbädern), in Straßentunneln oder bei direktem Meerwasserkontakt. Hier sinkt durch chemische Reaktionen der Chromgehalt normaler nicht rostender Stähle der Korrosionswiderstandsklasse III unter 12 %. Die schützende Passivschicht schwindet und der Anker wird korrosionsanfällig. Die hochkorrosionsbeständigen Stähle der Korrosionswiderstandsklasse V sind hingegen dank ihres relativ hohen Molybdänanteils auch in diesen hoch aggressiven Medien sehr korrosionsbeständig. Sie übertreffen die üblichen unlegierten, niedrig- oder hochlegierten Stähle mit maximal 30 % Legierungsanteilen mit einem Legierungsanteil von 50 % deutlich. So hat der mit Chrom, Molybdän und Nickel legierte Stahl 1.4529 einen Legierungsanteil von 58 %. Der Rest besteht aus Eisen und Kohlenstoff. Aufgrund dieses hohen Anteils an teuren Legierungszuschlägen ist die Herstellung dieser Stahlsorte entsprechend kostspielig.

Dynamik - Vorwiegend nicht ruhende Lasten in der Befestigungstechnik

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen des **Deutschen Instituts für Bautechnik Berlin (DIBt)** und die **Europäischen Technischen Zulassungen (ETA)** stehen im Regelfall ausschließlich für die Verankerung von vorwiegend ruhenden Lasten. Gegenüber diesen gängigen Zulassungen treten in der Praxis jedoch eine Vielzahl dynamischer Einwirkungen auf, z. B. schwel-

lende und wechselnde Beanspruchungen bei Schwenkkränen, Kranschielen, Führungsschielen im Aufzugsbau, Maschinen, Industrierobotern und Strahlventilatoren im Tunnelbau. Dazu zählen auch Verankerungen von schwingungsanfälligen Bauteilen wie Antennen und Masten.



Einwirkung	Verlauf	mögliche Ursachen
harmonisch	sinusförmig Periode T	Unwuchten, rotierende Maschinen
periodisch	beliebig, periodisch Periode T _D	regelmäßig stoßende Teile (z. B. Stanzmaschinen), Schienen- und Straßenverkehr
transient	beliebig, nicht periodisch	Erdbeben
stoßartig	beliebig, mit sehr kurzer Einwirkungszeit	Aufprall, Explosion

Generell gilt, dass die Verankerung von Bauteilen mit mehr als 10.000 Lastspielen mit speziell dafür geprüften und zugelassenen Befestigungsmitteln erfolgen muss. Bei Querkräften ergibt sich bereits ab 30-100 Lastwechseln eine Reduzierung der Stahltragfähigkeit der Dübel. Die regelgerechte, nachträgliche Verankerung dieser dynamisch beanspruchten Anbauteile an Stahlbetonbauteilen stellte den planenden Ingenieur bis vor einiger Zeit noch vor große Probleme. Im Regelfall gelten die Zulassungen für Dübel nur für die Verankerung von vorwiegend ruhenden Lasten. Der Weg über Gutachten und „Zustimmungen im Einzelfall“ war **schwierig und langwierig**. Zudem entstanden aus der allgemeinen Planungsunsicherheit oft höhere Kosten als notwendig, weil die Anker häufig überbemessen wurden.

Zugelassen für dynamische Lasten sind die Verbundanker fischer Highbond-Anker **FHB dyn**, **UMV multicone dyn** und **FDA**.

Als dynamische Lasten im Sinne der Zulassung sind lediglich ermüdungsrelevante Belastungen gemeint, nicht jedoch Belastungen aus Schock oder Seismik.

Die Zulassungen gelten für die Verankerung von dynamischen Lasten mit unbegrenzter Lastspielzahl, für zentrischen Zug und für Querkräfte. Zudem wird der FHB dyn in den Ankergrößen M12 und M16 auch aus dem hochkorrosionsbeständigen Stahl, der Widerstandsklasse V, z. B. 1.4529, hergestellt. Versuche haben gezeigt, dass dieser Werkstoff – im Gegensatz zu den üblichen nicht rostenden Stählen der Korrosionswiderstandsklasse III, z. B. A4 – nicht nur für die Anwendung in feuchten Innenräumen, im Außenbereich und unter besonders aggressiven Bedingungen, sondern auch für die Aufnahme von dynamischen Belastungen sehr gut geeignet ist.

Windbeanspruchungen auf Fassaden sind in der Regel als vorwiegend ruhende Beanspruchungen zu berücksichtigen, Druck- und Soglasten aus vorbeifahrenden Zügen oder Kraftfahrzeugen hingegen als vorwiegend nicht ruhende Beanspruchung.

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Gesetzliche Grundlagen

Die Europäische Union (EU) bestimmt die rechtlichen Grundlagen für die Bewertung, das Inverkehrbringen, sowie die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR). Ziel ist der Abbau von Handelshemmnissen durch die Harmonisierung von Anforderungen an Bauprodukte.

Zum 1. Juli 2013 ist die VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 (Bauproduktordnung) DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vollständig in Kraft getreten. Die Bauprodukteverordnung ist im Gegensatz zur Bauprodukttrichtlinie 89/106/EWG unmittelbar Gesetz in allen EU-Staaten.

Bauprodukte sind Produkte, die dauerhaft in Bauwerke oder Teile davon eingebaut werden und deren Leistung sich auf die Leistung des Bauwerks im Hinblick auf die Grundanforderungen an Bauwerke (z. B. mechanische Festigkeit) auswirkt. Betroffen sind also Bauprodukte deren Anwendung als „sicherheitsrelevant“ bezeichnet werden kann.

Wesentliche Anforderungen an Bauwerke sind:

1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
2. Brandschutz
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
4. Sicherheit und Barrierefreiheit in der Nutzung
5. Schallschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz
7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Ist ein Bauprodukt von einer harmonisierten Europäischen Norm (hEN) erfasst, oder wurde eine Europäische Technische Bewertung bzw. Zulassung (ETA) für dieses Produkt ausgestellt, so ist der Hersteller verpflichtet, eine Leistungserklärung (DoP = Declaration of Performance) für dieses Produkt zu erstellen und das CE-Zeichen auf dem Produkt anzubringen. Die Beantragung einer ETA für ein Bauprodukt durch den Hersteller ist freiwillig. Nationale bauaufsichtliche Zulassungen können nur für Bauprodukte ausgestellt werden, die kein CE-Zeichen tragen.

Bestehende Europäische Technische Zulassungen (ETA) gelten bis zum Ende des jeweils darin angegebenen Gültigkeitszeitraums weiter und werden ab dem o. g. Stichtag durch eine Leistungs-

erklärung (DoP) des Herstellers ergänzt. Die Nummer der DoP ist Bestandteil der CE-Kennzeichnung und darf vom Hersteller festgelegt werden.

Die Leistungserklärungen (DoP) sind unter dem folgenden Link auf unserer Internetseite unter der Rubrik „Zulassungen“ zur Verfügung gestellt: <http://www.fischer.de/Technische-Dokumente.aspx>.

Das CE-Zeichen ist ein grafisches Symbol und das einzige Mittel, mit dem die Konformität des Produkts mit den anwendbaren harmonisierten Anforderungen durch den Hersteller bescheinigt wird. Mit der CE-Kennzeichnung, die den gesetzlichen Anforderungen genügt, kann das Bauprodukt ohne Handelshemmnisse im Europäischen Wirtschaftsraum frei gehandelt werden.

Jeder Mitgliedsstaat legt die für die Verwendung eines Bauprodukts notwendigen charakteristischen Merkmale für sein Hoheitsgebiet fest, für die eine Leistung erklärt werden muss. Die uneingeschränkte Verwendbarkeit eines Bauprodukts in einem Mitgliedsstaat hängt also davon ab, ob für die vom Mitgliedsstaat festgelegten charakteristischen Merkmale Leistungsangaben in der Leistungserklärung (DoP) existieren. Ist ein Merkmal mit „NPD“ (No Performance Determined = keine Leistung festgestellt) deklariert, kann dies ein Verwendungsverbot in einem Mitgliedsstaat bedeuten. Jeder Mitgliedsstaat hat daher Produktinformationsstellen einzurichten, die Informationen über diese Vorschriften bereitstellen. In Deutschland ist das die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM; siehe www.pcp.bam.de).

Bewertungsverfahren

Bauprodukte, die nicht von einer harmonisierten Norm erfasst sind, können auf Basis eines Europäischen Bewertungsdokumentes (European Assessment Document – EAD) bewertet werden und eine ETA (European Technical Assessment) erhalten.

Die bisher vorhandenen ETAGs (European Technical Approval Guidelines) für Metalldübel und Kunststoffdübel behalten gemäß der EU - Bauprodukteverordnung weiter ihre Gültigkeit und werden in EADs überführt. Die ETAGs sowie die neuen EADs können von der Website der EOTA heruntergeladen werden: <http://www.eota.eu>

Das Bewertungsdokument für mechanische Dübel (ETAG 001-1, -2, -3, -4 bzw. künftig EAD 33-0232) und das Bewertungsdokument für Verbundanker (ETAG 001-5 bzw. künftig EAD 33-0499) sehen für die Bewertung der Produkte 12 Optionen vor. Die Optionen 1–6 sind für den Einsatz in gerissenem und ungerissenem Beton, die Optionen 7–12 nur für den Einsatz in ungerissenem Beton vorgesehen. Dübel nach Option 1 bieten die größte Flexibilität für die Bemessung, da Leistungswerte für Betone der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 sowie die minimalen Achs- und Randabstände vorliegen (vgl. Tabelle auf der folgenden Seite).

Teil 6 der ETAG 001 (künftig EAD 33-0747) regelt die Bewertung von Metalldübeln als Mehrfachbefestigung von nicht tragenden Systemen in gerissenem und ungerissenem Beton. Unter nicht tragenden Systemen sind Bauteile zu verstehen, die nicht zur Standsicherheit des Bauwerks beitragen und lediglich ihr Eigengewicht und Windlasten abtragen. Dies sind z. B. leichte abgehängte Decken und Unterdecken, Rohrleitungen sowie Fassadenbekleidungen.

Bei der Verwendung von Dübeln für Mehrfachbefestigungen wird davon ausgegangen, dass im Falle von übermäßigem Schlupf oder Versagen eines Befestigungspunktes die Last auf benachbarte Befestigungspunkte übertragen wird. Ein Befestigungspunkt kann aus einem oder mehreren Dübeln bestehen.

Hierbei kann es sich um sogenannte redundante Systeme handeln, deren Standsicherheit beim Versagen eines Befestigungspunktes nicht beeinträchtigt wird.

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Die 12 verschiedenen Optionen der Leitlinie für die Europäische Technischen Zulassungen für „Metaldübel zur Verankerung im Beton“, ETAG 001

Zul. Option		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Beton	zugelassen für gerissenen und ungerissenen Beton	•	•	•	•	•	•						
	zugelassen für ungerissenen Beton							•	•	•	•	•	•
Betongüten	bessere Betongüten ergeben Laststeigerungen	C 20/25 bis C 50/60		C 20/25 bis C 50/60		C 20/25 bis C 50/60		C 20/25 bis C 50/60		C 20/25 bis C 50/60		C 20/25 bis C 50/60	
	keine Laststeigerung durch bessere Betongüte		nur C 20/25		nur C 20/25		nur C 20/25		nur C 20/25		nur C 20/25		nur C 20/25
Tragfähigkeit	optimale Ausnutzung durch unterschiedliche Lasten für Zug- und Querkraft	•	•					•	•				
	nur eine Last für alle Lastrichtungen			•	•	•	•			•	•	•	•
Achsabstand	Reduzierung der Achsabstände möglich	•	•					•	•				
	Reduzierung der großen Basisachsabstände ¹⁾ möglich (bei gleichzeitiger Reduktion der Last)			•	•					•	•		
	fixer, großer Basisachsabstand					•	•					•	•
Randabstand	Reduzierung der Basisrandabstände möglich (bei gleichzeitiger Reduktion der Last)	•	•					•	•				
	Reduzierung der großen Basisrandabstände ²⁾ möglich (bei gleichzeitiger Reduktion der Last)			•	•					•	•		
	fixer, relativ großer Basisrandabstand					•	•					•	•
Bemessungsverfahren		A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	B ²⁾ , C ²⁾	B ¹⁾ , C ²⁾	C ²⁾	C ²⁾	A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	B ²⁾ , C ²⁾	B ¹⁾ , C ²⁾	C ²⁾	C ²⁾

1) Basisachsabstand = 3 x Verankerungstiefe, Basisrandabstand = 1,5 x Verankerungstiefe
 2) Basisachsabstand = 4 x Verankerungstiefe, Basisrandabstand = 2 x Verankerungstiefe

Bemessung von Dübelverbindungen

Bei der Bemessung von Verankerungen unterscheidet man grundsätzlich zwei Verfahren:

- Verfahren mit einem globalen Sicherheitsbeiwert

Hierbei werden zulässige Lasten aus den Bruchlastmittelwerten bzw. den 5%-Fraktilwerten ermittelt und der Einwirkung gegenübergestellt. Die Höhe des Sicherheitsbeiwertes ist abhängig vom Dübelssystem und der Montageart und äußeren Einflüssen wie Temperatur oder Feuchtigkeit. Die globalen Sicherheitswerte liegen in der Regel zwischen $\gamma = 3$ (Stahl- und Verbunddübel) und $\gamma = 5$ (Kunststoffdübel).

- Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten

Hierbei wird nachgewiesen, dass der Bemessungswert der Beanspruchung S_d den Bemessungswert der Beanspruchbarkeit R_d nicht überschreitet $S_d \leq R_d$. Die Ermittlung der Bemessungswerte der Einwirkung erfolgt nach EN 1990 (Eurocode 0) mit nationalem Anhang. Der Bemessungswert des Widerstands wird aus dem charakteristischen Widerstand und einem Material-Teilsicherheitsbeiwert γ_M ermittelt, der die Streuung des Materials berücksichtigt. Die Werte können direkt aus der ETA entnommen werden. Sicherheit (und damit die Bemessung) ist nationales Recht. Die Bemessungsmethode sowie die zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerte werden vom Mitgliedsstaat festgelegt.

In den ETA's sind nur noch die produktspezifischen Beiwerte (z.B. für die Montage) angegeben, mit denen dann der Teilsicherheitsbeiwert γ_M errechnet wird.

Die Bemessungsnorm EN 1992-4, die vermutlich Anfang 2017 von Deutschland ratifiziert werden wird, enthält in den ggf. vorhandenen nationalen Anhängen die jeweils national festgelegten Teilsicherheitsbeiwerte.

Das Bemessungsverfahren nach ETAG 001, Anhang C – Bemessungsverfahren von Metalldübeln und die Bemessung nach TRO29 – Bemessung von Verbunddübeln in Beton, sowie die CEN/TS 1992-4, Teil 4 (mechanische Dübel) und Teil 5 (chemische Dübel) sind die aktuellen Verfahren für die Bemessung von Verankerungen auf Basis einer Europäisch Technischen Zulassung bzw. Bewertung (ETA). In der ETAG 001 Anhang C werden drei verschiedene Bemessungsverfahren unterschieden (A, B und C), wobei das Verfahren A das bedeutendste ist und die wirtschaftlichste Methode darstellt, da Dübel für alle Lastrichtungen und Versagensarten gesondert betrachtet werden. Die Verfahren B und C spielen eine untergeordnete Rolle und kommen kaum zum Einsatz.

Andere wichtige Bemessungsvorschriften sind:

- EOTA TRO20 – Bewertung von Verankerungen in Beton unter Brandbeanspruchung, bzw. CEN/TS 1992-4, Teil 1, Anhang D
- EOTA TRO45 – Bemessung von Metalldübeln unter seismischen Einwirkungen

Die anwendbaren Bemessungsmethoden sind in der Regel in der jeweiligen ETA angegeben. Wichtig ist, dass die Bemessungsmethoden nicht vermischt werden.

Die Bemessung von Metalldübeln (unter statischer und seismischer Beanspruchung sowie unter Brandbeanspruchung) wird in der EN 1992-4, d. h. im Teil 4 des Eurocodes 2, zusammengefasst, muss aber dann noch von jedem Mitgliedsstaat ratifiziert und ggf. über nationale Anhänge angepasst werden.

Mit der Veröffentlichung der EN 1992-4 werden alle hier genannten Bemessungsverfahren (ETAG 001 Annex C, TRO45, TRO20, TRO29 und CEN/TS 1992-4 ungültig!

Für den täglichen Gebrauch und für den Nachweis von Dübeln hat fischer eine einfache und leistungsstarke Bemessungssoftware entwickelt: fischer - C-FIX. Die Software ermöglicht Planern und Anwendern, Dübelverbindungen nach verschiedenen Bemessungsverfahren einfach und schnell zu berechnen. Die Möglichkeit von Mehrfachbemessungen vereinfacht die Auswahl des Dübelystems hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Kriterien.

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Zulassungen, Kennzeichnungen und ihre Bedeutung

Im Folgenden werden die wichtigsten Symbole dargestellt:



Europäische Technische Zulassung/Bewertung

Erteilt von einer europäischen Bewertungsstelle (z. B. DIBt) auf Basis der Leitlinien für Europäische Technische Zulassungen (ETAG).
ETA (englisch): European Technical Approval/Assessment.
CE: Mit der CE-Kennzeichnung wird die Konformität des Produkts mit allen anzuwendenden Rechtsvorschriften, in denen ihre Anbringung vorgesehen ist, bescheinigt. D. h. das CE-Kennzeichen bescheinigt nur, dass die in den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union festgelegten Anforderungen eingehalten werden. Das CE-Kennzeichen ermöglicht den freien Warenverkehr im europäischen Wirtschaftsraum.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsche Zulassung, erteilt vom DIBt, Berlin mit zugehörigem Übereinstimmungsnachweis des Bauproduktes mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Bestätigt von einer Materialprüfanstalt.



Brandgeprüfter Dübel

Der Dübel wurde einer Brandprüfung unterzogen. Es ist ein „Untersuchungsbericht zur Prüfung auf Brandverhalten“ (mit F-Klasse) vorhanden.



ICC = International Code Council

ICC Evaluation Service Inc. (ICC ES) erteilt Gutachten u. a. für nachträgliche Verankerungen auf der Grundlage des International Building Codes® und den zugehörigen Normen in den Vereinigten Staaten von Amerika.



Produkt ist aus **hochkorrosionsbeständigem Stahl** der Korrosionswiderstandsklasse V, z. B. 1.4529, verfügbar.

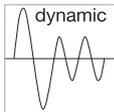


FM-Zertifikat

Anerkannt für die Verwendung in ortsfesten Wasserlöschanlagen (Factory Mutual Research Corporation for Property Conservation, amerikanische Versicherungsgesellschaft).

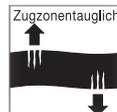
Der im Katalog verwendete Begriff „Zulassungen“ umfasst Dokumente, die als Nachweise für die Verwendbarkeit des Bauprodukts, für das diese Dokumente ausgestellt wurden, vorliegen und genutzt werden können. Dies sind (Brand-)Gutachten, allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin (z. B. Z-21.....) oder Europäische Technische Zulassungen bzw. Bewertungen (ETA). Grundsätzlich ist die Verwendbarkeit des Bauprodukts in einem EU-Mitgliedsstaat

gegeben, wenn für die wesentlichen Merkmale, die in dem jeweiligen Mitgliedstaat erforderlich sind, vom Hersteller eine Leistung erklärt/bestätigt wird. Auskünfte zu den in einem Land erforderlichen wesentlichen Merkmalen erteilen die nationalen Produktinformationsstellen (Link: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/4170/attachments/1/translations/en/renditions/native>).



Dynamisch beanspruchbarer Dübel

Der Dübel ist geeignet und zugelassen für die Verankerung von „nicht vorwiegend ruhenden“ (d. h. dynamischen) Lasten.



Zugzonentauglicher Dübel

Der Dübel ist geeignet und zugelassen für die Verankerung in gerissenem Beton (Zugzone) und in ungerissenem Beton (Druckzone).



Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis.



Dübel aus hochwertigem, alterungsbeständigem **Nylon** (Polyamid).



Der Dübel ist geeignet für die Verankerung unter **seismischer Einwirkung**. Achtung: Auch die ICC-ESRs erlauben seismische Beanspruchung (vgl. Kategorie C1 und C2 gem ETAG 001 Annex E).



Werkstoff des Befestigungselementes ist **frei von Halogen**.



Kennzeichen für Dübel, das die Einhaltung der VDS CEA-Richtlinien für Sprinkleranlagen, Planung und Einbau bestätigt. So gekennzeichnete Dübel dürfen für die Befestigung von Rohrleitungen für Löschanlagen verwendet werden.



Bauteilversuch mit Fensterrahmenschrauben nach ift-Richtlinie M0-01/1; Prüfung von Baukörperanschlüssen von Fenstern.



Geprüft auf **Flammwidrigkeit** nach VDE.

Basiswissen zur Befestigungstechnik

Wichtigste Vorschriften für die Anwendung von Dübeln

Um die richtige Auswahl der Befestigungsmittel zu treffen, ist es erforderlich, die Notwendigkeit der Verwendung von bauaufsichtlich zugelassenen oder CE gekennzeichneten Dübeln zu klären. Die wichtigsten Fragen, die Sie sich hierbei stellen müssen, sind:

Um die richtige Auswahl der Befestigungsmittel zu treffen, ist es erforderlich, die Notwendigkeit der Verwendung von bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln zu klären. Die wichtigsten Fragen, die Sie sich hierbei stellen müssen, sind:

- ▶ Kann beim Versagen der Befestigung eine Person verletzt oder sogar getötet werden?
- ▶ Ist durch das Versagen der Konstruktion mit einem großen wirtschaftlichem Schaden zu rechnen?
- ▶ Ist die Verwendung von zugelassenen Anker durch eine Ausschreibung o. ä. zwingend vorgeschrieben?

Wenn Sie eine oder mehrere Fragen mit „ja“ beantwortet haben, müssen Sie bauaufsichtlich zugelassene oder CE gekennzeichneten Dübel verwenden. Um eine bessere Auswahl treffen zu können, haben wir im Anhang eine Aufstellung der wichtigsten Vorschriften zusammengestellt.

Im Zweifelsfall lassen Sie sich von unserer Technischen Hotline unter 0185 202900 bzw. 07443 12-4000 beraten.

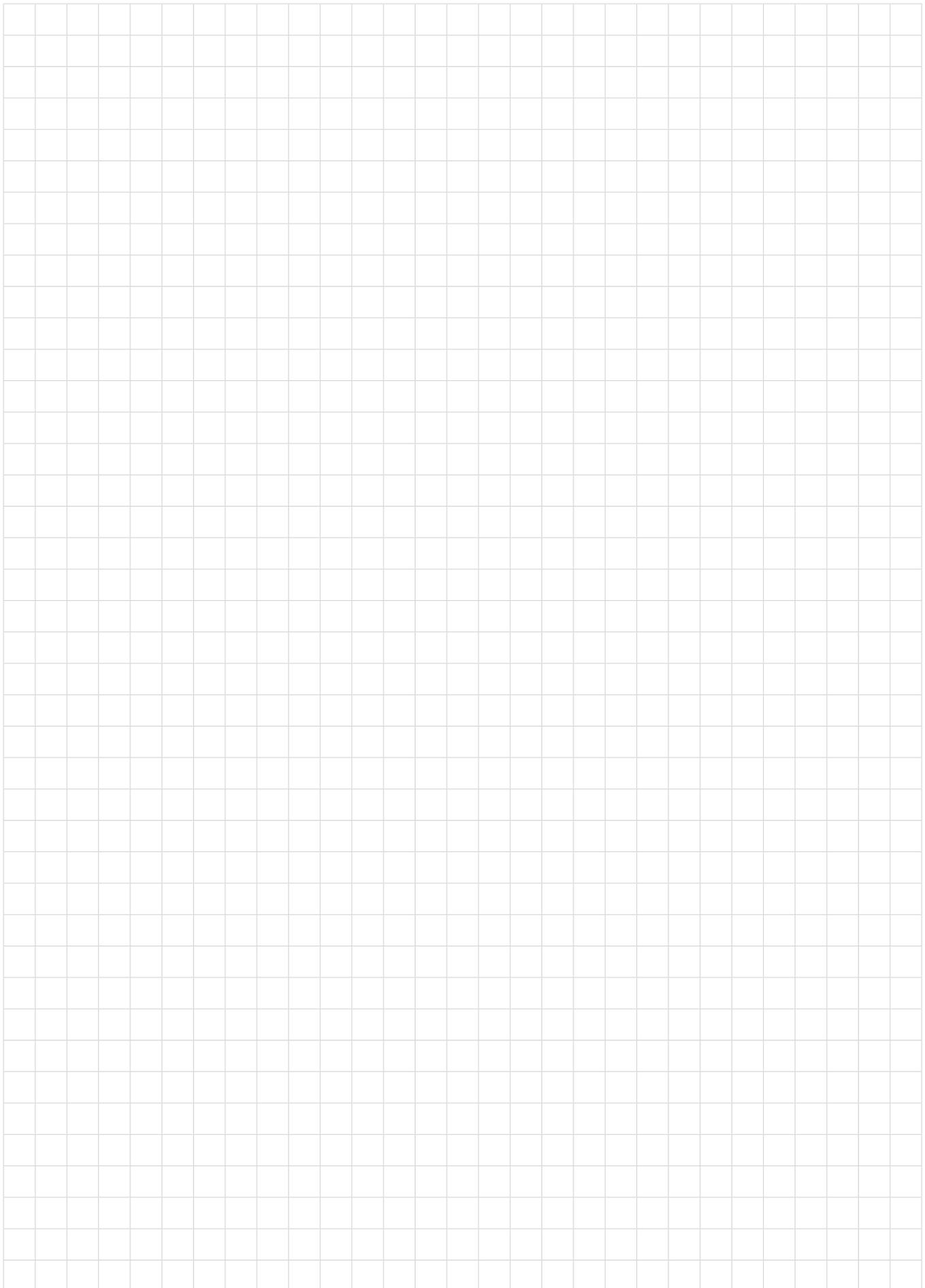
Anwendungsbereich	Vorschriften für die Anwendung	Aussage zur Verankerung	dafür gibt es von fischer
Tragende Konstruktionen	Musterbauordnung Paragraph 3 (1), Allgemeine Anforderungen	Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.	alle bauaufsichtlich zugelassenen Dübel und Anker
Außenwandbekleidungen aus kleinformigen Fassadenplatten	DIN 18516, Teil 1 Fachregeln des Zentralverbandes des dt. Dachdeckerhandwerks	Es dürfen nur Dübel verwendet werden, deren Brauchbarkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen ist, z.B. durch eine Europäische Technische Zulassung/Bewertung.	SXR, SXRL, FUR, SXS, FIS V, FZA A4, FZEA II A4, FAZ II A4, FHB II A4, FSB A4
Hinterlüftete Außenwandbekleidungen	DIN 18516, Teil 1 ff.	Es dürfen nur Dübel verwendet werden, deren Brauchbarkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen ist, z.B. durch eine Europäische Technische Zulassung/Bewertung. Die Wärmedämmung bei hinterlüfteten Außenwandbekleidungen sind mit 5 Dämmstoffhaltern je m ² zu befestigen.	SXR, SXRL, FUR, SXS, FIS V, FIS EM, FZA A4, FZEA II A4, FAZ II A4, FHB II A4, FSB A4 DHK, DHM, DHT S
Vorsatzschalen (zweischaliges Mauerwerk)	DIN 1053 DIN 18515	Aufnahme einer Kraft von 1 kN bei max. 1 mm Weg.	SXR, SXRL, FUR, SXS, VBS, VBS-M
Wärmedämmverbundsysteme mit Mineralfaserdämmstoffen sowie WDVS mit Hartschaumdämmung	DIN 55699	Es dürfen nur Dübel verwendet werden, deren Brauchbarkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen ist, z.B. durch eine Europäische Technische Zulassung.	fischer E.W.I.* * siehe WDVS-Katalog
Feuerschutztüren in massiven Wänden aus Mauerwerk und Beton	DIN 18093	Es dürfen nur Dübel verwendet werden, deren Brauchbarkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen ist, z.B. durch eine Europäische Technische Zulassung.	alle bauaufsichtlich zugelassenen Dübel und Anker
Dauerhafte Anschlagpunkte für Gerüste	DIN 4426	Vorhangfassaden > 8,00 m Höhe sind mit fest eingebauten Verankerungsvorrichtungen für Gerüste zu versehen.	FZA A4, FZEA II A4, R A4, FHB II A4, FAZ II A4
Absturzsicherungen	DIN EN 795 Klasse A1	Die Klasse A1 der DIN EN 795 umfasst Anker zur Befestigung an vertikalen, horizontalen und geneigten Flächen (z.B. Fensterputzerabsturzsicherungen).	FIS V, FSB, FHB II, FAZ II
Leichte Deckenbekleidungen und Unterdecken	DIN 18168	Es dürfen nur Dübel verwendet werden, deren Brauchbarkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen ist, z.B. durch eine Europäische Technische Zulassung.	FNA II, FZA, FZEA II, FAZ II, FBS, SXS, EA II, FIS V, FSB, FDN, SXR, SXRL, FPX-I
Hängende Drahtputzdecken	DIN 4121	Für die zulässige Belastung der Dübel ist von den Angaben der Dübelhersteller auszugehen, die von einer amtlich anerkannten Prüfanstalt bestätigt sein müssen. Z.B. Europäische Technische Zulassung/Bewertung.	FNA II, FZA, FZEA II, FAZ II, SXS, EA II, FIS V, FSB, FDN, SXR, SXRL, FPX-I
Markisenverankerungen	Richtlinie zur technischen Beratung zum Verkauf und zur Montage von Gelenkarmmarkisen (ITRS)	Abschnitt 3,8: Es sind Dübel zu verwenden, die eine Europäische Technische Zulassung oder eine bauaufsichtliche Zulassung besitzen	FAZ II, Thermax, FSB, FIS V, FBS

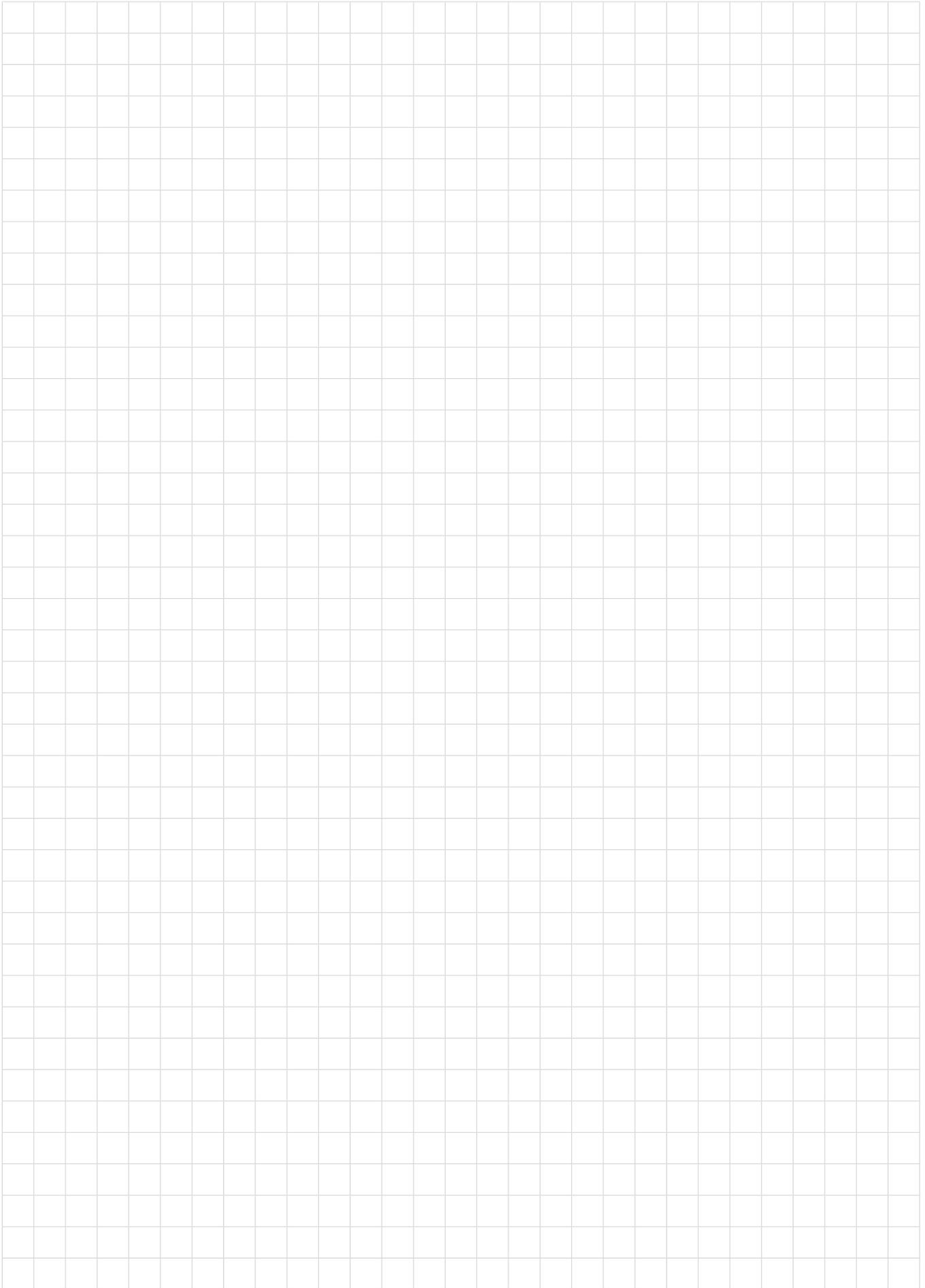
Anwendungsbereich	Vorschriften für die Anwendung	Aussage zur Verankerung	dafür gibt es von fischer
Feuergeschützte Lüftungsleitungen und Installationseinrichtungen L 30 bis L 120	DIN 4102, Teil 4	Bauaufsichtlich zugelassene Stahldübel \geq M8, doppelt tief, mindestens jedoch 6 cm verankern; rechnerische Last max. 500 N pro Dübel und max. 6 N/mm ² bezogen auf den Stahlquerschnitt oder Brandprüfzeugnis einer anerkannten Prüfstelle.	FZA, FZEA II, FAZ II, FNA II, FIS V, FSB, FH II, FPX-I, FBS
Sprinkleranlagen	Richtlinien für Sprinkleranlagen von VdS	Aus nicht brennbarem Material: mindestens M8. Mit bauaufsichtlicher Zulassung.	FZA, FZEA II, FAZ II, EA II, FH II, FBS, FPX-I, FNA II
Gasleitungen	DVGW-TRGI, Technische Regeln für Gasinstallationen	Dübel und Anker müssen brandsicher sein und aus nicht brennbarem Material bestehen.	für Mauerwerk: FIS V für Beton: Stahldübel
Einbauteile in Schutzräumen	Zusammenstellung der Verwendungsbescheinigungen vom Bundesamt für Zivilschutz, Bonn	Zulassung für die Betonzugzone, Ausnahmeregelung für Massen \leq 2 kg pro Dübel.	FZA, FZEA II, FAZ II, FH II
Schornsteinkopf-Bekleidungen, Anbauteile in Schornsteinwangen	Merkblatt „Schornsteinkopf-Bekleidungen in Klempner-Technik“ Zentralverband Sanitär Heizung Klima § 9 Abs. 7 der Feuerungsverordnung vom 10.07.1980	Dazu dürfen nur Dübel verwendet werden, die für die Verankerung von Fassadenbekleidungen im Mauerwerk und Beton bauaufsichtlich zugelassen sind (z.B. Kunststoff- und Metaldübel).	alle zugelassenen Dübel und Anker
Steigeisen zum Anschrauben	DIN 1211-3 DIN 1212-3	Zugelassene Hinterschnittdübel M8/M10 A4, mit 6-kant Mutter, Schlüsselweite SW 16.	FZA 14 x 40 St A4 FZA 14 x 60 St A4
Tragende Konstruktionen bei Brückenbauwerken	ZTVK-96; Abschnitt 9.5	Für den nachträglichen Einbau sind Schwerlastanker mit einer bauaufsichtlichen Zulassung für die Druck- und Zugzone zu verwenden.	alle für die Betonzugzone zugelassenen Schwerlastanker
Lärmschutzwände auf Brücken und Stützwänden	ZTV-Lsw 88	Es sind bauaufsichtlich zugelassene Dübel zu verwenden und vorhandene Richtzeichnungen zu beachten.	alle bauaufsichtlich zugelassenen Dübel und Anker aus nicht rostendem Stahl A4
Geländer und Umwehrungen	Technische Richtlinie des Metallhandwerks, Geländer-Richtlinie, Geländer und Umwehrungen aus Metall	Bauaufsichtlich zugelassene nicht rostende Edelstahlanker für die Zugzone im Außenbereich.	FZA A4, FAZ II A4, XSX A4, FHB II A4, FSB, FBS

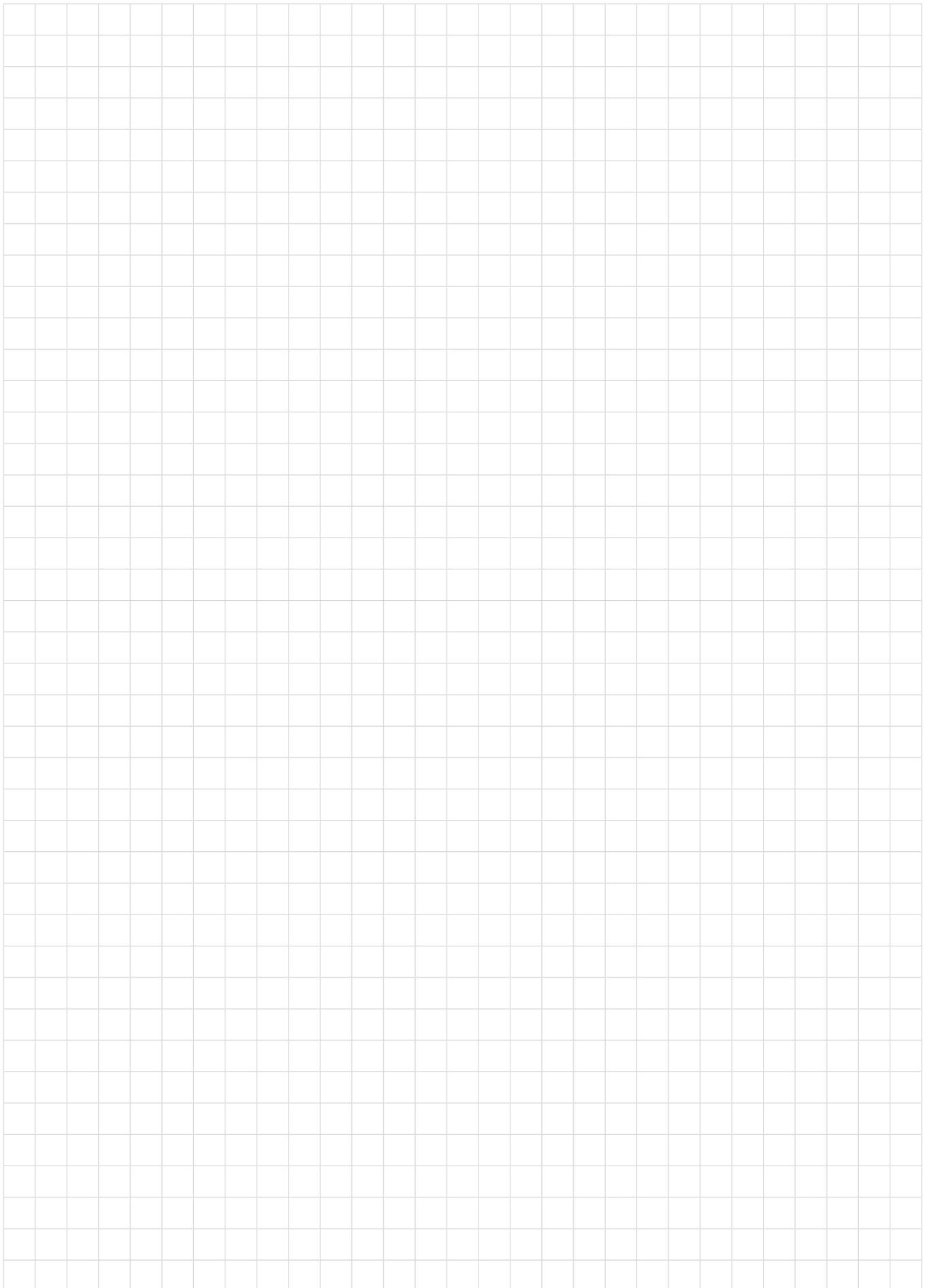
Die Angaben erfolgen ohne Gewähr und Anspruch auf Vollständigkeit.

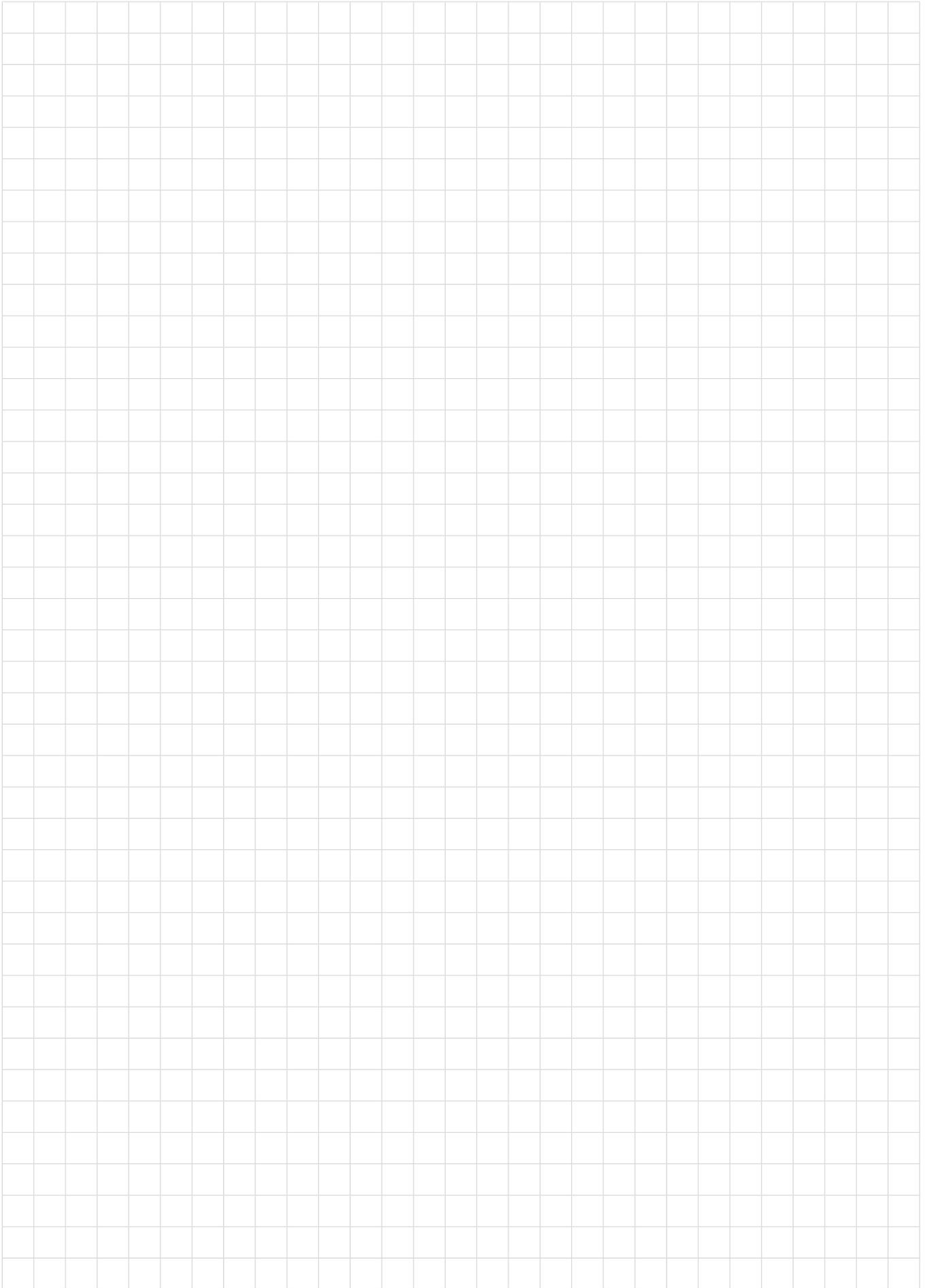
*) Alle Abmessungen auch in A4 zugelassen.

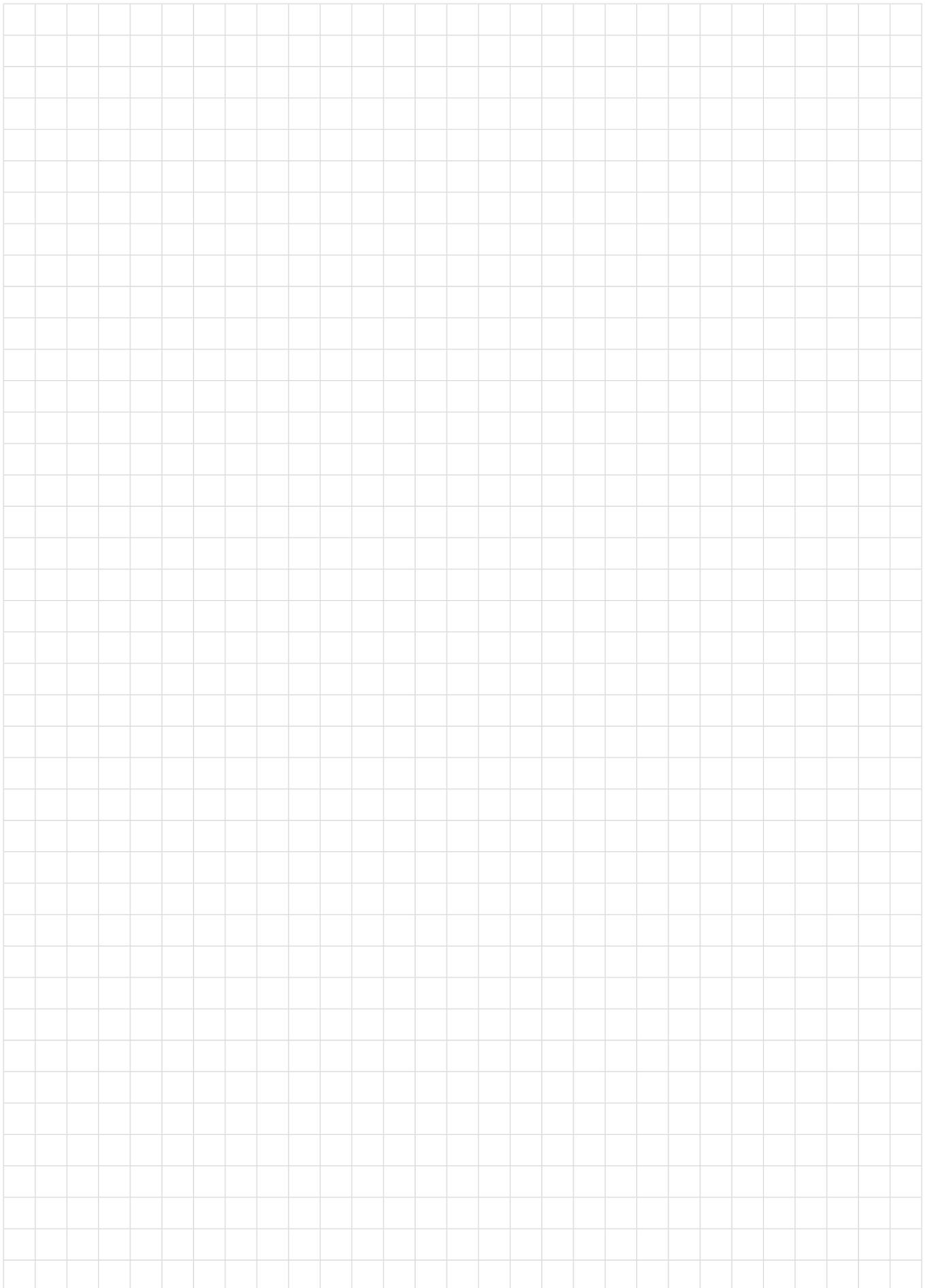
Stand 08/2015

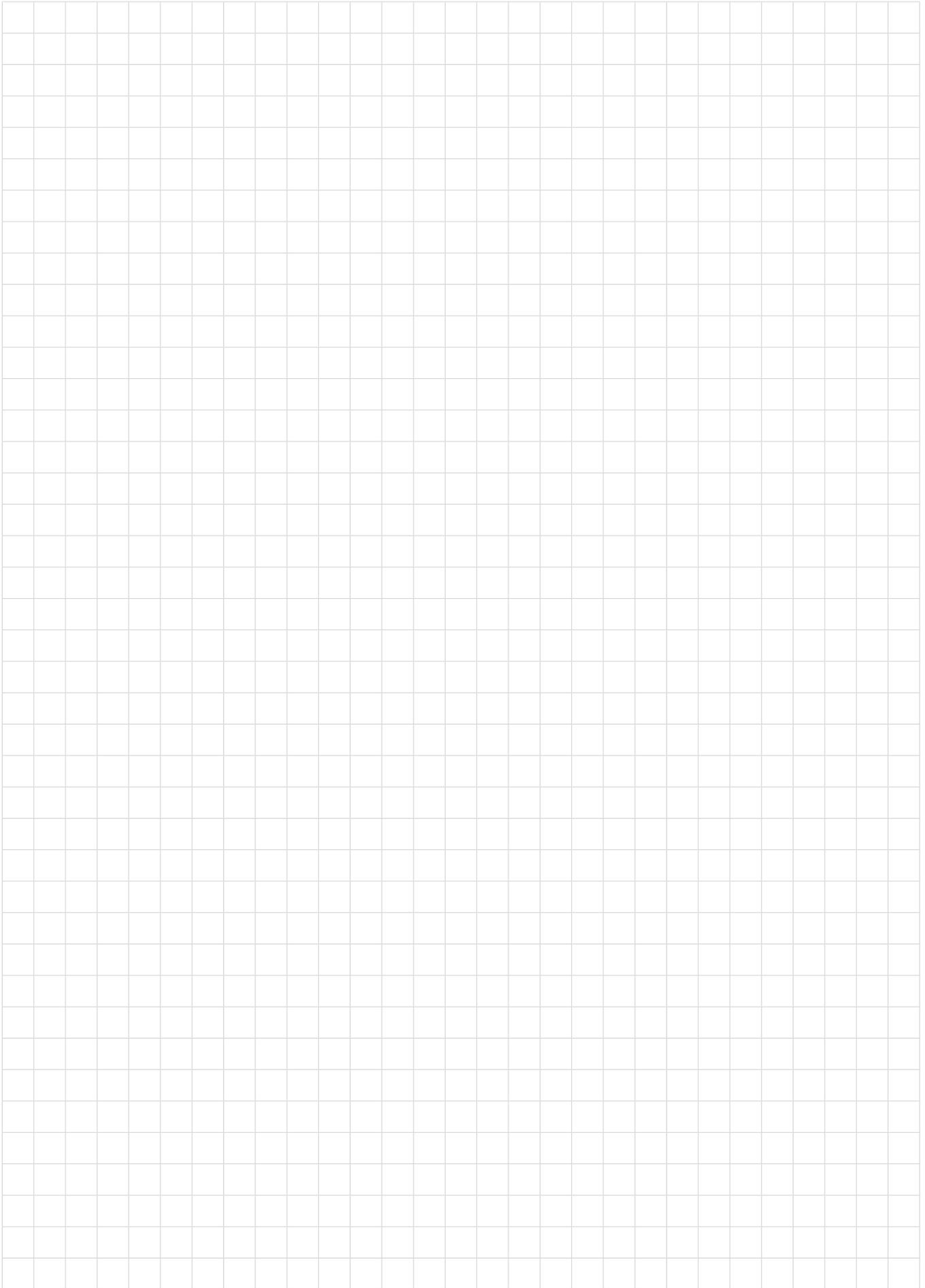


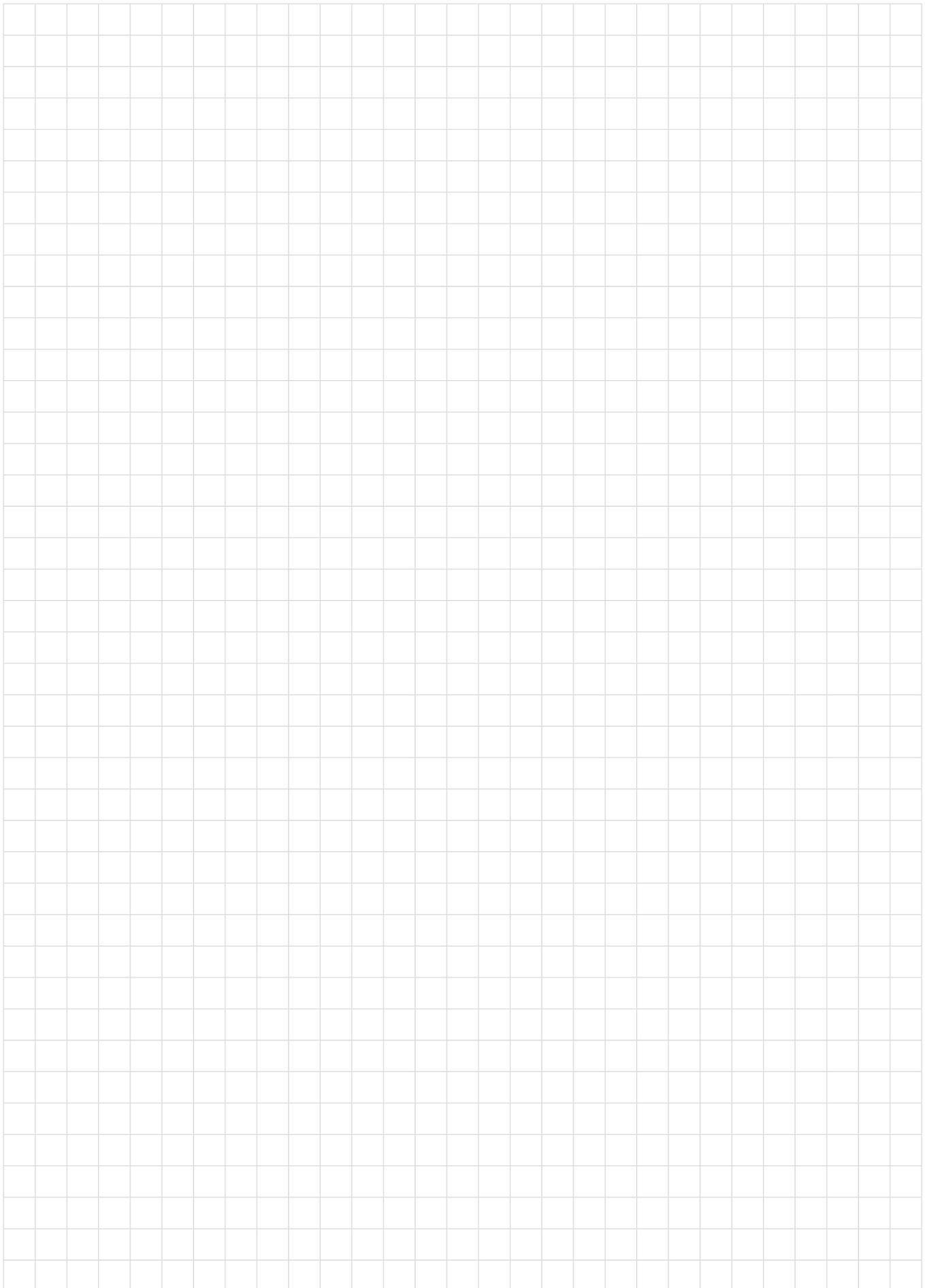


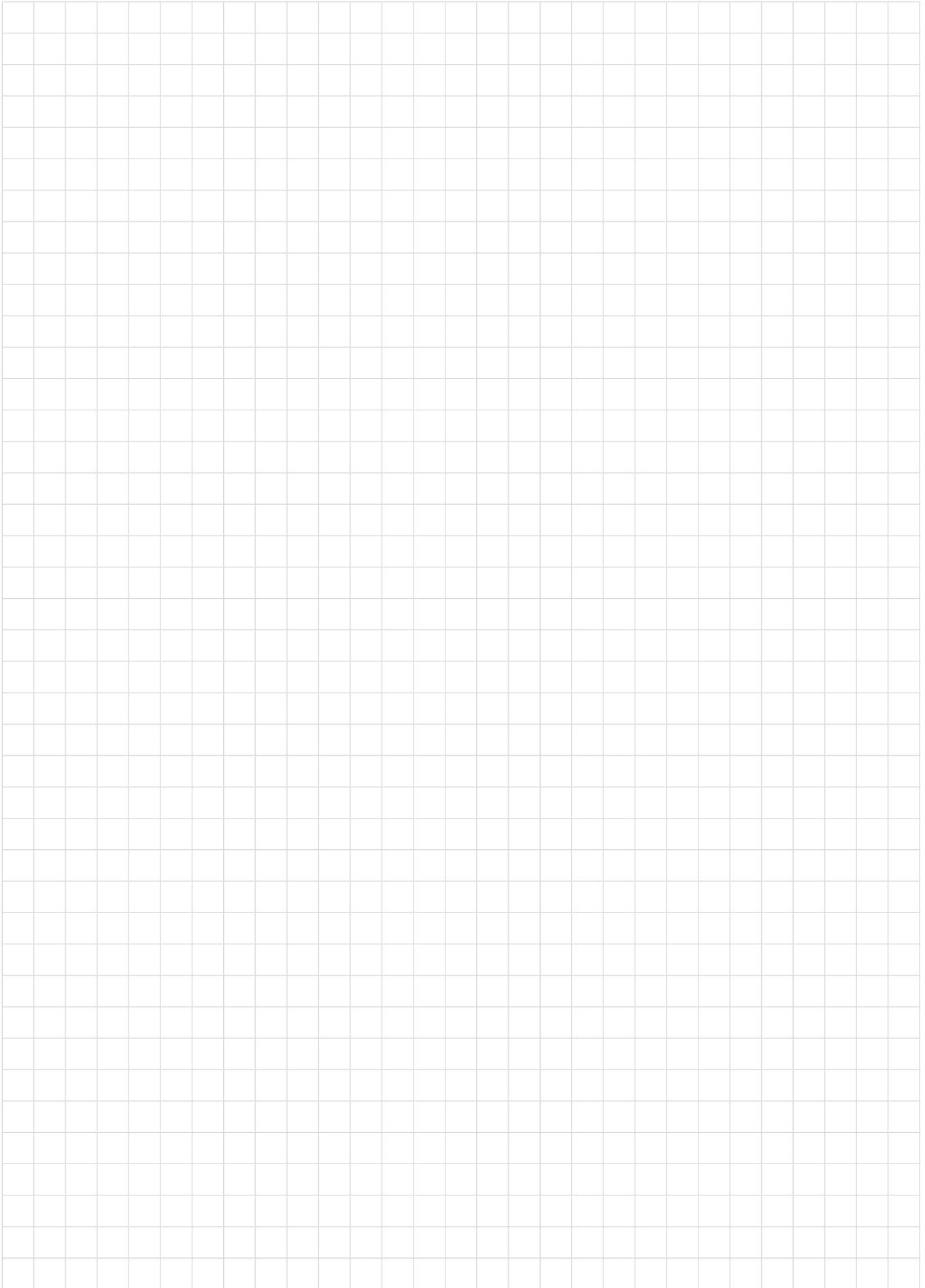


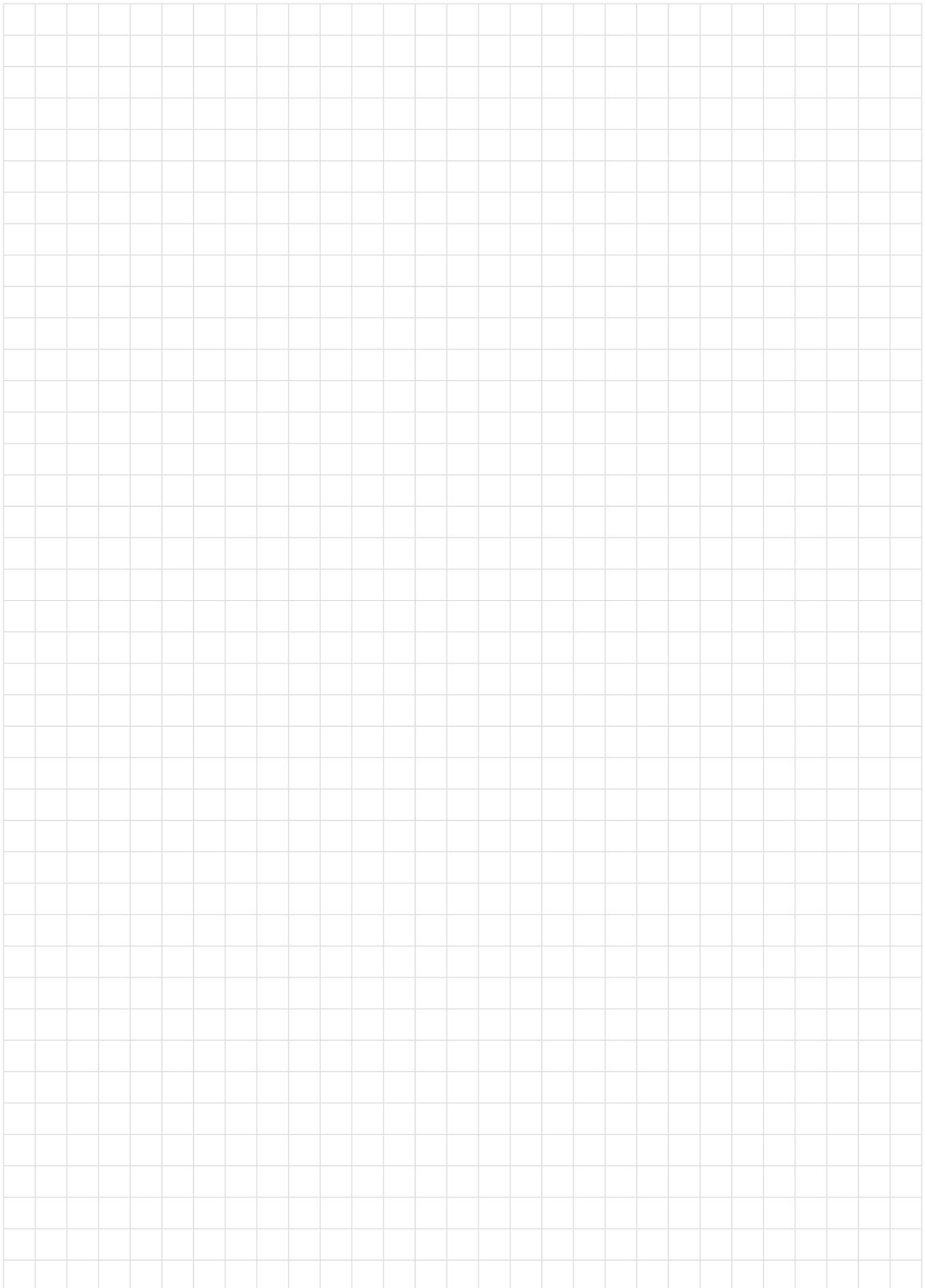












Auszeichnungen



Ihr Fachhändler

548721 - 01/2022 - Printed in Austria

Irrtümer, technische und Sortimentsänderungen bleiben vorbehalten.
Haftung für Druckfehler und -mängel werden ausgeschlossen.

Basiswissen Befestigungstechnik



Dafür steht fischer

BEFESTIGUNGSSYSTEME
AUTOMOTIVE SYSTEMS
FISCHERTECHNIK
CONSULTING
LNT AUTOMATION

fischer Austria Ges.m.b.H.
Wiener Straße 95
2514 Traiskirchen
www.fischer.at · technik@fischer.at

Tel. +43 (0) 2252 / 53730
Fachhandel - 10
DIY - 20
Export - 30
Technik - 40
Verwaltung - 50
Fax +43 (0) 2252 / 53730
Fachhandel / Technik - 70
DIY / Verwaltung - 71

Firmenbuchnummer FN 112017G
ARA-Lizenz-Nr. 3491
Landesgericht Wr. Neustadt
DVR-Nummer 0095311
UID-Nr. ATU 39615403
