

Immer wieder hat der Metallbauer Probleme bei der Befestigung seiner Produkte am Gebäude, weil der Verankerungsgrund unbekannt ist. Die Autoren geben wichtige Hilfestellungen.

Text und Bilder: Johannes Braun, Klaus Fockenberg (beide Fischer Befestigungstechnik)

Unter dem Verankerungsgrund versteht man die tragende Gebäudekonstruktion, also in der Regel das Mauerwerk oder die Betonbauteile, in denen eine Verankerung anzubringen ist. Für eine statische Bemessung, zur Auswahl des geeigneten Dübels und auch zum wirtschaftlichen Arbeiten auf der Baustelle ist das Wissen um die Qualität und Zusammensetzung dieses Verankerungsgrundes unerlässlich.

Grundsätzlich sind Anlagen 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.

Dies bedeutet, dass bei statisch relevanten Anlagen wie Geländern, Stahltreppen und Vordächern bauaufsichtlich zugelassene Dübel eingesetzt werden müssen. In den Zulassungen sind die unterschiedlichen Verankerungsgründe, zum Beispiel Beton und Stahlbeton, oder die unterschiedlichen Mauerwerksarten geregelt. Die Definition dieser Baustoffe erfolgt immer anhand der gültigen Normen.

Bei einem Neubau kann man im Allgemeinen gut nachvollziehen, ob die angewandten Baustoffe in den Zulassungen für die Dübel enthalten sind oder nicht. Bei älteren Bauwerken ist dies oft schwierig, da eventuell die Gebäude vor dem Entstehen der Norm gebaut wurden oder die Normen durch die technischen Weiterentwicklungen geändert wurden.

Untersuchen Sie den Verankerungsgrund

Bei älteren Bauwerken oder unbekanntem Baustoffen ist die Untersuchung des Verankerungsgrundes notwendig. Anschliessend sind die sich daraus ergebenden Massnahmen mit der Bauleitung und den prüfenden Stellen abzustimmen. Bei statisch nicht relevanten Bauteilen wie Briefkastenanlagen, Klemmschienen etc. ist die Kenntnis des Verankerungsgrundes zur Auswahl des geeigneten Dübels deshalb wichtig, um dann auch das gewünschte Ergebnis – eine handwerklich fachgerechte und wirtschaftliche Montage – zu erzielen.

Die einfachste und somit erste Massnahme zur Untersuchung des Verankerungsgrundes ist eine Probebohrung. Sie gibt Aufschluss, ob es sich um einen Vollbaustoff (zum Beispiel Beton, Vollziegel, Kalksandvollstein, Porenbeton) oder einen Loch-, beziehungsweise Kammerbaustoff (Hochlochziegel, Kalksandlochstein, Hohlblockstein aus Leichtbeton) handelt. Über die angewendete Kraft zum Herstellen der Bohrung kann man auf die Dichte und über das austretende Bohrmehl auf die Art des Baustoffes schliessen.

Diese Untersuchung reicht im Normalfall für statisch nicht relevante Bauteile aus. Allerdings ist bei diesem Verfahren nichts über die Bruchkräfte oder die zulässigen Lasten des Verankerungsgrundes bekannt. Um ein statisch relevantes Bauteil anzuschliessen, benötigt man diese Angaben als Grundlage für die Bemessung und Auslegung der Dübel.

Lassen Sie Zugversuche vor Ort durchführen

In diesem Fall bieten führende Dübelhersteller durch ihren technischen Aussendienst die notwendige Hilfestellung an, um die benötigten Angaben zu bekommen. Der Anwendungstechniker kann bei einem Termin auf der Baustelle durch sein technisches Know-how, seine entsprechenden Erfahrungen und Kenntnisse des Bauvorhabens eine Verankerungsempfehlung aussprechen. Darüber hinaus kann er, speziell auf die anstehende Montage abgestimmt, ein Befestigungsmittel setzen und mit Hilfe eines Zugversuchs die Grundlagen für eine anschliessende Bemessung ermitteln.

Bei den Zugversuchen gibt es die Möglichkeit, eine so genannte Probelastung durchzuführen. Bei diesem Verfahren werden die anstehenden Lasten mit einem Sicherheitsfaktor (empfohlen 1,3) multipliziert und dann über einen festgelegten Zeitraum vor Ort aufgebracht. Somit erhält man die Gewissheit, dass das geprüfte Verankerungsmittel in der Lage ist, die Lasten sicher in den vorhandenen Verankerungsgrund einzuleiten.

Eine weitere Möglichkeit ist das Ziehen des Dübels bis zum Versagen des Verankerungsgrundes. Dabei wird durch eine Serie mit mindestens fünf Versuchen die Bruchlast des Verankerungsgrundes ermittelt. Diese Bruchlast wird dann mit einem Sicherheitsfaktor herunterskaliert und man erhält eine grösste zulässige Last speziell für dieses Bauteil als Grundlage

En terrains inconnus

Les constructeurs métalliques rencontrent régulièrement des problèmes pour fixer leurs structures aux bâtiments en raison d'un manque d'informations sur les supports d'ancrage. Voici quelques conseils importants à ce sujet.

Le support d'ancrage est la structure porteuse du bâtiment, c'est-à-dire souvent la maçonnerie ou les éléments en béton dans lesquels seront fixés les ancrages. Il est indispensable de connaître la qualité et la composition de ce support pour

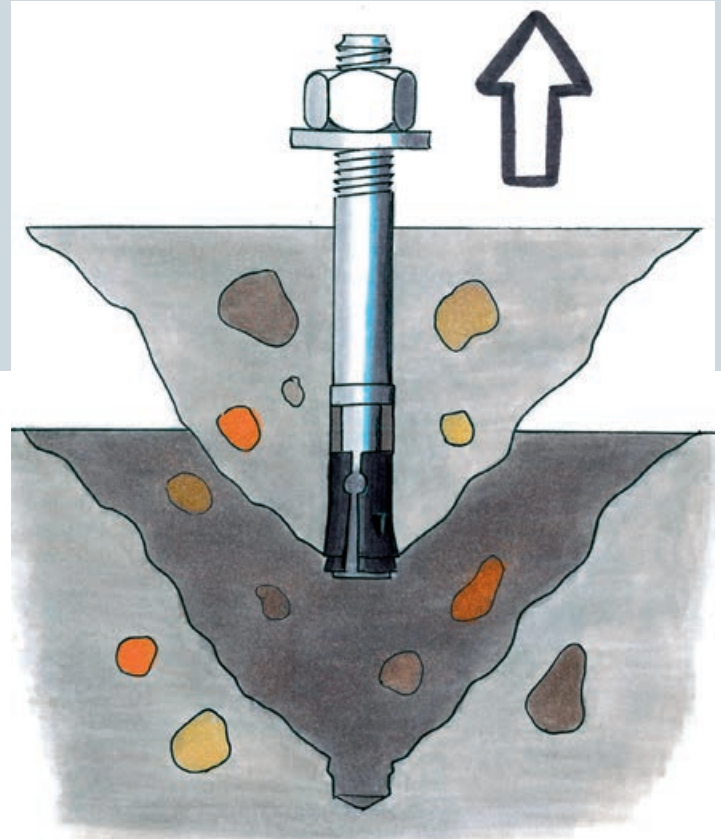
effectuer les calculs statiques, choisir la cheville adaptée et garantir la viabilité économique des travaux. Les installations doivent être disposées, construites, modifiées et entretenues de manière à ne pas mettre en danger la sécurité et l'ordre publics,

en particulier la vie, la santé et les fondements naturels de la vie. Ainsi, dans le cas d'installations pour lesquelles la stabilité joue un rôle central, notamment les balustrades, les escaliers en acier et les avant-toits, le recours à des chevilles homologuées s'impose. Les homologations mentionnent les différents supports d'ancrage, comme le béton et le béton armé, ou les différents types de maçonnerie. La définition de ces matériaux de construction repose toujours sur les normes en vigueur.



Mit einem Zugversuch vor Ort können die Grundlagen für eine anschließende Bemessung ermittelt werden.

Un essai de traction permet de déterminer les bases du dimensionnement.



Mit dem Ziehen des Dübels bis zum Versagen des Verankerungsgrundes wird in einer Serie mit mindestens fünf Versuchen die Bruchlast des Verankerungsgrundes ermittelt.

Une série d'au moins cinq essais de traction sur la cheville, jusqu'à ce que le support d'ancrage cède, permet de déterminer la résistance à la rupture du support.

für die Bemessung. Die Lastversuche dienen als Grundlage für die Freigabe der Verankerung durch die Bauleitung oder aber zur Einleitung des Verfahrens zur Erlangung der «Zustimmung im Einzelfall».

Wählen Sie das richtige Befestigungsmittel

Bei der Auswahl des Befestigungsmittels gilt es die unterschiedlichsten Kriterien zu beachten. Es gibt technische, rechtliche und wirt-

schaftliche Aspekte, die grossen Einfluss auf die richtige Auswahl der Befestigung haben. Die technischen Aspekte spiegeln sich in der Tragfähigkeit, der Gebrauchstauglichkeit und der Dauerhaftigkeit einer Verankerung wider. Auswirkung darauf haben Kriterien wie der Verankerungsgrund, die Lasten, das statische System, Umweltbedingungen, der Tragmechanismus des Befestigungselementes, die Montage und vieles mehr.

Allein aus dieser Aufzählung erkennt man, dass dem unerfahrenen, in der Befestigungstechnik nicht bewanderten Handwerker viele Stolpersteine im Weg liegen. Wie beschrieben gibt es aber Möglichkeiten, auch mit Unterstützung des Aussendienstes der Befestigungshersteller zu bestimmen, wie viel Last der vorhandene Untergrund abtragen kann. In Kombination mit einem Nachweis der Gesamtkonstruktion (statisches System) zum Beispiel eines >

Pour une construction neuve, on peut généralement vérifier aisément si les matériaux utilisés sont cités dans les homologations des chevilles. Mais la tâche est plus ardue avec des constructions anciennes, car il arrive que les bâtiments soient antérieurs aux normes ou que celles-ci aient été modifiées en raison d'améliorations techniques.

Déterminez le support d'ancrage

Pour les constructions anciennes ou si le matériau utilisé n'est pas connu, il faut déterminer le sup-

port d'ancrage, puis identifier les mesures à prendre avec le directeur du chantier et les organismes de contrôle. Concernant les composants pour lesquels la stabilité ne joue pas un rôle prépondérant, comme les boîtes aux lettres ou les rails de serrage, connaître le support d'ancrage permet de choisir la bonne cheville et d'obtenir ainsi le résultat escompté : un montage rentable, réalisé dans les règles de l'art.

La première chose à faire pour examiner le support d'ancrage est aussi la plus simple : il faut effectuer un

essai de perçage, qui indiquera s'il s'agit d'un matériau plein (béton, brique pleine, brique silico-calcaire pleine, béton cellulaire, etc.) ou d'un matériau creux ou alvéolé (brique perforée, brique silico-calcaire alvéolée, parpaing creux en béton poreux). La force nécessaire au perçage indique l'épaisseur du support, tandis que les poussières de perçage renseignent sur la nature du matériau. Cet examen suffit généralement dans le cas de composants pour lesquels la stabilité n'est pas primordiale. Toutefois, il ne permet

pas de connaître la force de rupture ni la charge admise par le support d'ancrage. Pour fixer un élément de construction dont la stabilité est décisive, ces informations sont nécessaires afin de déterminer les dimensions et la forme de la cheville.

Faites réaliser des essais de traction sur site

Dans ce cas, les principaux fabricants de chevilles proposent l'aide de leurs techniciens afin d'obtenir les informations requises. Le tech->

BEFESTIGUNGSTECHNIK / MONTAGE

> Geländers oder Vordaches kann dann auch das geeignete Befestigungsmittel bestimmt werden.

Nutzen Sie Bemessungssoftware und Vor-Ort-Beratung

Da dies ein sehr komplexer Vorgang sein kann, empfiehlt es sich, immer einen Bauingenieur hinzuzuziehen. Als Serviceleistung steht von den führenden Dübelherstellern eine entsprechende Software als Hilfe zur



Für die Auswahl des richtigen Befestigungssystems muss die Tragfähigkeit des Untergrundes ermittelt werden.

Il convient de calculer la résistance du support pour bien choisir le système de fixation.

TECHNIQUE DE FIXATION / MONTAGE

> nicien d'application peut formuler des recommandations sur l'ancrage dans le cadre d'une visite du chantier, en s'appuyant sur son savoir-faire technique, son expérience et sa connaissance du projet de construction. En outre, il peut installer un élément de fixation spécialement adapté au montage à venir et, à l'aide d'un essai de traction, déterminer les bases du dimensionnement.

Dans le cadre des essais de traction, il est possible d'effectuer une épreuve de charge : il s'agit alors d'appliquer à la construction, pendant une durée définie, une charge correspondant à la charge attendue multipliée par un coefficient de sécurité (recommandation : 1,3). On sait ainsi si le matériau d'ancrage testé est en mesure de transférer les charges au support d'ancrage disponible.

Une autre possibilité consiste à tirer sur la cheville jusqu'à ce que le support d'ancrage cède. On effectue alors une série d'au moins cinq essais pour déterminer la résistance à la rupture du support d'ancrage, laquelle est ensuite divisée par un

coefficient de sécurité, ce qui permet d'obtenir la charge maximum autorisée du composant, qui servira de base au dimensionnement. Les épreuves de charge servent de bases à la validation de l'ancrage par le directeur du chantier ou à l'introduction de la procédure d'obtention d'un « accord au cas par cas ».

Choisissez l'élément de fixation adéquat

Il faut tenir compte des critères les plus divers pour choisir l'élément de fixation. Certains aspects techniques, légaux et économiques peuvent avoir une influence majeure sur le bon choix du mode de fixation. Les aspects techniques se reflètent dans la résistance, l'aptitude à l'emploi et la longévité d'un ancrage, conditionnées par plusieurs critères tels que le support d'ancrage, les charges, le système de stabilité, les conditions ambiantes, le mécanisme porteur de l'élément de fixation, le montage, etc.

Cette simple liste laisse présager les nombreux écueils qui atten-

Bemessung der Dübel kostenlos zur Verfügung. Die Umweltbedingungen können nur mit Kenntnis der Einbaustelle richtig eingeschätzt werden. Daraus ergeben sich die Bedingungen für die unterschiedlichen verwendbaren Stahlsorten der Anker, die in den Zulassungen geregelt sind: Galvanisch verzinkter Stahl für trockene Innenräume und Edelstahl der Korrosionswiderstandsklasse III für feuchte Innenräume, Aussenbereiche und Meeresnähe. Für besonders aggressive Umgebungen wie Schwimmhallen (Chlor [Cl]), Strassentunnel (Kohlenmonoxid [CO]), Strassenbrücken (Tausalzaukonzentration [NaCl]) stehen Anker aus hochkorrosionsbeständigem Edelstahl (Werkstoff 1.4529) der Korrosionswiderstandsklasse IV zur Verfügung.

Eine Verankerung beziehungsweise ein Befestigungssystem ist nur so gut und dauerhaft wie die durchgeführte Montage.

Fazit: Bilden Sie sich weiter

Zusammengefasst ergibt sich ein breites Spektrum, das für eine sichere und gebrauchstaugliche Verankerung zu beachten ist. Dazu bieten Dübelhersteller Seminare für Ingenieure und Handwerker mit allen notwendigen Themen an. Quelle: M&T Metallhandwerk ■

dent les bricoleurs inexpérimentés non familiers des spécificités des techniques de fixation. Toutefois, rappelons qu'il est possible de faire appel aux techniciens du fabricant de l'élément de fixation pour déterminer la charge admissible par le support en question. En procédant également à une vérification de l'ensemble de la structure (système de stabilité), telle qu'une balustrade ou un avant-toit, on peut alors déterminer l'élément de fixation adapté.

Utilisez des logiciels de dimensionnement et profitez de conseils sur site

Pour ce procédé très complexe, il est recommandé de toujours demander conseil à un ingénieur civil. Les principaux fabricants de chevilles mettent gratuitement à disposition un logiciel d'aide au dimensionnement des chevilles. Les conditions ambiantes ne peuvent être évaluées avec précision que lorsque le site d'installation est connu. On en déduit ensuite les conditions applicables aux différents types d'acier utilisables pour les ancrages, définis dans les homo-

logations : acier galvanisé pour les pièces intérieures sèches et acier inoxydable de classe de résistance à la corrosion III pour les pièces intérieures humides, les extérieurs et les zones en bord de mer. Des ancrages en acier inoxydable hautement résistants à la corrosion (matériau 1.4529, classe de résistance à la corrosion IV) existent pour les environnements particulièrement corrosifs, comme les piscines (chlore [Cl]), les tunnels routiers (monoxyde de carbone [CO]) ou les ponts routiers (concentration en sel de déneigement [NaCl]).

La solidité et la longévité d'un ancrage ou d'une fixation dépendent entièrement de son montage.

Bilan :

mettez sur la formation continue

En résumé, il existe de nombreux points à observer pour obtenir un ancrage sûr et fonctionnel. Les fabricants de chevilles organisent à ce sujet des formations destinées aux ingénieurs et aux artisans, portant sur tous les sujets nécessaires.

Source : M&T Metallhandwerk ■