

Weniger Spreizdruck

Bei der Auswahl von Injektionssystemen für die Befestigung seiner Metallkonstruktionen sollte der Metallbauer neben den technischen Parametern auch wirtschaftliche Aspekte berücksichtigen. Lesen Sie, wie Anker ohne Bohrlochreinigung oder mit schneller Aushärtung die Verarbeitung wesentlich beschleunigen können. Text und Bilder: Markus Hoefl

Metall- oder Kunststoffspreizdübel sind preiswerte und einfache Lösungen für praktisch alle mineralischen Untergründe, an denen der Metallbauer seine Konstruktionen auf dem Bau befestigen muss. Bei allen Vorteilen haben sie einen wesentlichen Nachteil: Sie verursachen Spreizkräfte im Untergrund, für deren sichere Beherrschung bestimmte Achs- und Randabstände einzuhalten sind. Speziell bei Geländern, aber auch bei Markisen oder Vordächern kann die Beachtung dieser Randabstände schon einiges Kopfzerbrechen bereiten.

Dann lohnt sich ein Blick auf die Verbunddübel, die zu den chemischen Befestigungen zählen und in der Baupraxis oft auch Klebeanker genannt werden. Sie lassen sich spreizdruckfrei setzen. Erst durch das Vorspannen und Belasten können Spreizkräfte entstehen, die aber wesentlich geringer als bei konventionellen Kunststoff- oder Metalldübeln sind. Denn die Kraft wird dabei durch den Stoffschluss zwischen dem Klebemörtel und dem Untergrund übertragen. Bei Mauerwerk aus Lochsteinen kommt ein Formschluss hinzu, wenn Mörtelpfropfen in die Hohlkammern eintreten und sich so mit den Mauersteinen quasi verzahnen.

Zusätzlich zu den Vorteilen der reduzierten Randabstände können Klebeanker oft höhere Lasten übertragen als Kunststoffdübel. In Lochstein-Mauerwerk ist sogar die Einzelbefestigung

im bauaufsichtlich relevanten Bereich zulässig, es muss also keine Lastumlagerung auf mehrere Dübel möglich sein.

Achten Sie auf die Zulassung

Klebeanker gibt es als Patronen- und Injektionssysteme. Bei den vor allem für Beton verwendeten Patronen sind die Mörtelkomponenten in Glasbehältern oder Kunststoffschläuchen enthalten, die in das Bohrloch gesteckt werden. Beim Eintreiben der Ankerstange wird die Patrone zerstört, wodurch sich der Mörtel vermischt. Dagegen findet das Mischen bei Injektionssystemen ausserhalb des Bohrlochs statt: Die Mörtelkomponenten befinden sich in zwei neben- oder ineinander angeordneten Kartuschen und mischen sich erst im Moment des Auspressens.

Für gerissenen oder ungerissenen Beton eignen sich sowohl Patronen- als auch Injektionssysteme, während bei Mauerwerk wegen der stets zu erwartenden Fugen, Mörtel-Fehlstellen oder auch Griffaschen nur mit Injektionsverankerungen gearbeitet wird, weil sich so ein vorzeitiges Abfließen der Einzelkomponenten verhindern lässt. Bei Lochsteinen sind zusätzlich Siebhülsen zu verwenden, die ein Verrutschen der Ankerstange verhindern und die kontrollierte Bildung von Mörtelpfropfen in den Hohlkammern ermöglichen (Formschluss).

Für chemische Verankerungen gibt es keine allgemeingültige Norm, weshalb die Systeme eine Zulassung benötigen, die seit 2010 auf Basis der «Leitlinie für Injektionsdübel aus Metall zur Verankerung in Mauerwerk» (ETAG 029) als «Europäische Technische Zulassungen» (ETA) für jedes Produkt einzeln erteilt werden. Für die Einsatz- und Verarbeitungsbedingungen der Verankerungen sind jeweils die Angaben in der Zulassung des konkreten Produkts massgeblich.

Sparen Sie die Bohrlochreinigung

Klebeanker gibt es zwar schon seit mehreren Jahrzehnten, sie sind aber immer noch eine eher junge Technologie, was unter anderem an der Intensität der Neu- und Weiterentwicklungen abzulesen ist. So kann zum Beispiel schon seit einiger Zeit auch im gerissenen Beton auf konische Bohrlöcher und die Hinterschnittwirkung der Anker verzichtet werden. Stattdessen lassen sich heute metrische Gewindestangen einsetzen, was den zweiten (konischen) Bohrarbeitsgang spart. Andere Innovationen betrafen den Mörtel, dessen Alkalibeständigkeit erhöht und bei dem auf das in Krebsverdacht stehende Styrol verzichtet wurde.

Jüngere Entwicklungen zielen vor allem auf eine Beschleunigung der im Vergleich zu Kunststoffdübeln immer noch aufwendigen Verarbeitung. So müssen zum Beispiel bei >

TECHNIQUE DE FIXATION

Réduire l'expansion

A l'heure de choisir un système d'injection pour la fixation de ses structures en métal, le constructeur métallique doit tenir compte des paramètres techniques, mais aussi des aspects économiques. Découvrez comment les tiges d'ancrage sans nettoyage du forage ou à durcissement rapide peuvent considérablement accélérer le travail.

Les chevilles à expansion en métal ou en plastique sont une solution simple et économique pour la quasi-totalité des sous-couches minérales auxquelles le constructeur métallique

doit fixer ses structures sur le chantier. Néanmoins, tous leurs avantages sont contrecarrés par un inconvénient notoire : elles génèrent des forces d'écartement sur la sous-couche, qui,

pour être bien maîtrisées, nécessitent le respect de certaines valeurs d'entraxe et de distance au bord. Le respect des distances au bord, en particulier pour les balustrades,

mais aussi pour les marquises ou les avant-toits, peut devenir un vrai casse-tête. Il est alors judicieux de considérer la cheville à scellement, un type de fixation chimique sou-



Injektionssysteme, die gemäss Zulassung auch ohne Bohrlochreinigung funktionieren, ersparen den Arbeitsgang der Reinigung, aber auch die Anschaffung und den Transport des speziellen Reinigungswerkzeugs.
 Les systèmes d'injection homologués sans nettoyage du forage éliminent le travail de nettoyage, mais aussi l'achat et le transport des outils spéciaux.

Für chemische Verankerungen gibt es keine allgemeingültige Norm, weshalb die Systeme eine Zulassung benötigen, die seit 2010 auf Basis der «Leitlinie für Injektionsdübel aus Metall zur Verankerung in Mauerwerk» (ETAG 029) als «Europäische Technische Zulassungen» (ETA) für jedes Produkt einzeln erteilt werden.

vent appelé, en pratique, cheville chimique, qui peut être posé sans expansion. Seules la précontrainte et la mise sous charge peuvent occasionner des forces d'expansion, qui sont toutefois nettement plus faibles qu'avec les chevilles classiques en métal ou en plastique. La fermeture de matière permet en effet de répartir les efforts entre le mortier-colle et la sous-couche. A cela s'ajoute, avec la maçonnerie en briques creuses, un blocage mécanique, lorsque le bouchon de mortier entre dans le corps creux et s'emboîte, pour ain-

si dire, avec la maçonnerie. Outre leurs avantages liés à la réduction des distances au bord, les chevilles chimiques peuvent souvent supporter des efforts plus importants que les chevilles en plastique. En outre, dans la maçonnerie en briques creuses, une fixation unique dans une mesure est même autorisée pour la construction ; il n'est alors pas nécessaire de prévoir une répartition des efforts sur plusieurs chevilles.

Attention à l'homologation

Il existe des chevilles chimiques à

cartouches ou à injection. Avec les cartouches, surtout utilisées pour le béton, les composants du mortier sont contenus dans des ampoules de verre ou des tuyaux de plastique enfoncés dans le trou de forage. L'introduction de la tige de la cheville détruit la cartouche et mélange le mortier. A l'inverse, avec les systèmes à injection, le mélange a lieu à l'extérieur du forage. Les composants du mortier se trouvent dans deux cartouches situées l'une dans l'autre ou l'une à côté de l'autre, et se mélangent au moment du pressage.

Le béton fissuré ou non fissuré supporte aussi bien les cartouches que l'injection, tandis que, avec de la maçonnerie, le travail ne s'effectue qu'avec des chevilles à injection, en raison des joints, des défauts de mortier ou des poches qui s'y trouvent toujours, car ce système empêche tout écoulement prématuré des composants. Les briques creuses nécessitent en outre des douilles treillis, qui évitent aux chevilles de glisser et permettent de contrôler la formation du bouchon de mortier dans le corps creux (blocage mécanique). >

Entscheidend für die Einsatzbedingungen eines konkreten Produkts sind dabei stets die Angaben in der jeweiligen Zulassung.

> chemischen Systemen die Bohrlöcher gründlich vom Bohrstaub gereinigt werden, damit der stoffliche Verbund zwischen Mörtel und Untergrund tatsächlich seine geplante Belastbarkeit erreicht. Die Bohrlochreinigung wird mit passenden Bürsten sowie durch Absaugen des Bohrstaubes oder Ausblasen mit ölfreier Luft vorgenommen. Dieser Aufwand lässt sich mit Anker wie dem Highbond-System FHB II von Fischer oder dem Injektionssystem HIT-HY 200-A von Hilti jetzt sparen, weil sie beide gezielt für die Verarbeitung ohne Bohrlochreinigung entwickelt wurden. Neben dem Zeitgewinn durch den Wegfall eines kompletten Arbeitsgangs, den die Hersteller mit bis zu 25 beziehungsweise 40 Prozent beschreiben, entfallen auch die Anschaffung des Reinigungszubehörs und die Staubbelastung des Monteurs.

Seien Sie auch im Winter schnell

Auch andere Weiterentwicklungen bei den Klebeankern zielen auf eine schnellere Verarbeitung. Etwa wenn die Belastbarkeit der Verankerungen erhöht wird, weil für die gleiche Befestigungssituation dann weniger Anker beziehungsweise grössere Abstände geplant werden können. Eine geringere Verankerungstiefe bedeutet weniger Bohrarbeiten. Für jeden

einzelnen Anker mögen diese Zeitvorteile relativ gering sein, sie können sich aber bei seriellen Befestigungen, zum Beispiel für Kabeltrassen, zu nennenswerten Grössenordnungen summieren. Für den Zeitaufwand auch bei Einzelbefestigungen ist die Wartezeit bis zur maximalen Belastbarkeit von Bedeutung, die von der Temperatur im Untergrund abhängt und der jeweiligen Zulassung entnommen werden kann. Neuere Systeme zeichnen sich durch kurze Aushärtezeiten aus und können teilweise bis zu minus fünf Grad Celsius verarbeitet werden. Mit dem Upat-Injektionsmörtel UPM 33 Express brauchen beispielsweise selbst unter diesen extrem ungünstigen Bedingungen nur drei Stunden bis zur Montage der Last abgewartet zu werden. In einem ganz anderen Sinn spielt die Temperatur bei den thermisch getrennten chemischen Verankerungen eine Rolle, wie sie zum Beispiel Fischer mit der Thermo-Familie oder Tox mit dem Montagesystem Thermo Proof anbieten. Damit können schwere Lasten wie Markisen, Wintergärten und Überdachungen an Aussenwänden mit Wärmedämmverbund-Systemen montiert werden. Die Anker überbrücken die Wärmedämmung, sie können durch isolierende Kunststoffelemente auch die Wärmeverluste über den Befestigungspunkt reduzieren.

Fazit:

Wählen Sie den richtigen Anker

Durch die Weiterentwicklung bei den Injektions- und Patronensystemen stehen heute Verankerungen mit jeweils ganz spezifischen Zeit- und Verarbeitungsvorteilen zur Verfügung. Umso wichtiger wird für wirtschaftliche Befestigungslösungen die Auswahl des optimalen Klebeankers. Entscheidend für die Einsatzbedingungen eines konkreten Produkts sind dabei stets die Angaben in der jeweiligen Zulassung. ■

Informieren Sie sich im Fachregelwerk. Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk – Konstruktions-technik enthält im Kapitel 1.9 wichtige Informationen zum Thema «Befestigungstechnik».



Verhindern Sie Schadensfälle mit Hilfe des Fachregelwerks. Das Fachregelwerk ist unter www.metallbaupraxis.ch erhältlich.

TECHNIQUE DE FIXATION

> Il n'existe pas de norme générale pour les chevilles chimiques ; par conséquent, les systèmes nécessitent une homologation qui, depuis 2010, doit être attribuée à chaque produit sous forme d'agrément technique européen (ETA) sur la base de la directive applicable aux chevilles métalliques à injection pour maçonneries (ETAG 029). Les indications de l'homologation du produit lui-même sont déterminantes pour les conditions de préparation et d'emploi des chevilles.

Eviter le nettoyage du forage

Les chevilles chimiques existent depuis des décennies, mais restent une technologie plutôt récente, comme le montre notamment la pléthore de nouveautés et d'évolutions disponibles. Par exemple, il est depuis quelque temps possible d'éviter les forages coniques et la contre-dépouille des chevilles, même avec le béton fissuré. On utilise alors des tiges filetées métriques, ce qui économise le second forage (conique). D'autres innovations concernent le

mortier, à la résistance aux alcalis accrue et qui ne contient plus de styrène, soupçonné d'être cancérigène. Les dernières évolutions en date visent surtout à accélérer la préparation du travail, toujours importante en comparaison des chevilles en plastique. Ainsi, avec des systèmes chimiques, il faut par exemple retirer minutieusement les poussières de forage des trous, afin que la liaison entre le mortier et la sous-couche puisse atteindre la résistance prévue. Le nettoyage du forage s'effectue avec une brosse prévue à cet effet, en aspirant les poussières ou en les soufflant avec de l'air sans huile. Ces étapes sont désormais inutiles avec des chevilles telles que le système d'ancrage haute adhérence FHB II de Fischer ou le système par injection HIT-HY 200-A de Hilti, prévues tout spécialement pour l'emploi sans nettoyage des trous. Outre le gain de temps lié à l'élimination d'une étape entière de travail, évalué par les fabricants de 25 à 40 %, cela évite aussi l'achat du matériel de nettoyage et la formation de poussières autour du monteurt.

Travail rapide, même en hiver

Les autres évolutions des chevilles chimiques visent elles aussi à accélérer le travail, notamment en augmentant la résistance des chevilles : il est alors possible de fixer le même objet avec moins de chevilles ou un écartement plus grand. La diminution de la profondeur des chevilles permet en outre de réduire le temps de forage. Le gain de temps par cheville est certes limité, mais peut atteindre des valeurs considérables lors de fixations en série, par exemple pour des chemins de câbles.

Pour ce qui est du temps, même pour les fixations individuelles, l'attente jusqu'à la résistance maximale est importante ; elle dépend de la température de la sous-couche et figure dans l'agrément du produit. Les nouveaux systèmes présentent un durcissement rapide, et certains peuvent être appliqués à des températures de -5 °C. Le mortier Upat UPM 33 Express, par exemple, ne nécessite que de trois heures d'attente avant le montage de la charge, même dans ces conditions très défavorables. Dans un autre ordre d'idées, la tem-

pérature joue un rôle non négligeable pour les chevilles chimiques avec rupture thermique, telles que la gamme Thermo de Fischer ou le système de montage Thermo Proof de Toc. Cela permet de fixer de lourdes charges (marquises, vérandas ou auvents) à des murs extérieurs dotés d'une isolation thermique composite. Les chevilles passent dans l'isolation thermique, mais des éléments en plastique isolant leur permettent de réduire les pertes thermiques au niveau du point de fixation.

Conclusion : bien choisir sa cheville

L'évolution des systèmes à cartouches et à injection permet d'obtenir aujourd'hui des fixations présentant des avantages bien précis, tant sur le plan du temps que du mode de travail. Le choix de la bonne cheville chimique est d'autant plus important pour que la solution retenue soit rentable. Les indications de l'homologation sont toujours décisives pour les conditions d'utilisation d'un produit donné. ■