

Und es geht doch!

Fassadenelemente und Unterkonstruktion am »Haus am Fluss« in Bremen sind mit Knappe T-Ankern befestigt. Bei der Bauausführung wurden wesentliche Vorteile gegenüber konventionellen Befestigungsmethoden sichtbar. Für den Einsatz der Befestigungsart ist eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

Die Fachzeitschrift Naturstein beobachtet die Entwicklung der T-Nut-Anker-Technologie schon seit längerer Zeit. Interessierte Leser können sich in den Beiträgen »T-Nut-Anker-Technologie« (Naturstein 12/2006, S. 67–69) und »Es tut sich etwas« (Naturstein 9/2007, S. 106–108) über das Prinzip und die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten der Knappe T-Anker informieren.

2009 wurde in Bremen das »Haus am Fluss« errichtet, Bild 1. Die Fassade ist fein strukturiert und mit 2 200 m² Jurakalkstein bekleidet. Die Mutterplatten der Lisenen gehen mit 1 700 mm jeweils über eine halbe Geschosshöhe. Alle Fassadenplatten sind 40 mm dick und die Oberseiten sind scharriert.

Die Stahlbetonskelettkonstruktion besteht aus einer konzentrierten Stahlbetonbewehrung mit minimaler Betonüberdeckung. Das Befestigungssystem mit Knap-

pe T-Ankern benötigt nur eine geringe Setztiefe der Ankerschrauben und garantiert durch die Technologie des Einbringens der T-Nute, dass die vorgegebene Setztiefe nicht überschritten und die Betonstähle nicht beschädigt werden, Bild 2. Nicht nur aus diesem Grund, sondern auch aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus, verzichtete man auf den Einsatz von Spreizdübeln und/oder Mörtelankern.

Zustimmung im Einzelfall

Eine allgemeine Bauartprüfung für das Befestigungssystem Knappe T-Anker liegt noch nicht vor. Für das »Haus am Fluss« erteilte die Oberste Bauaufsicht der Freien Hansestadt Bremen die Zustimmung im Einzelfall. Aus den Antragsunterlagen geht hervor, dass bezüglich der Naturwerksteinplatten von der Landesgewerbeanstalt Bayern, Prüfamts für Standsicherheit der Zweigstelle Würzburg, umfangreiche Untersuchungen durchgeführt wur-

den. Zugversuche unter 90°, 45° und 0° zur scharrierten Plattenoberfläche ergaben eine Biegefestigkeit von 13,0 N/mm². Für eine Verankerungstiefe, gleich Materialüberdeckung über der Schraubenkopfunterseite von 15 mm, beträgt bei einem Sicherheitsbeiwert von 3,0 (DIN 18516-3) die zulässige Biegespannung 4,33 N/mm². Die bei den Zugversuchen ermittelte maßgebende Traglast senkrecht zur Plattenoberfläche ermittelte man zu 3,319 kN, was mit dem Sicherheitsbeiwert 3,0 einer zulässigen Verankerungskraft von 1,106 kN entspricht. Die zulässige Biegespannung und Verankerungskraft sind bei einem Randabstand der Ankerschrauben von ≥ 50 mm und einem Achsabstand benachbarter Ankerschrauben von ≥ 75 mm gültig. Bei der statischen Berechnung der Fassadenplatten wurde das Versagen eines Plattenlagers jeder Platte berücksichtigt. Mit gleicher Sorgfalt führte das Prüfamts in Würzburg die Versuche zur Befestigung an der Stahlbetonskelettkonstruktion durch. Die Traglastversuche an Prüfkörpern mit ungerissenem und gerissenem Beton (bis 0,3 mm breite Doppelrisse) der Betondruckfestigkeitsklasse C 30/37, unter 90° und 45° zur Betonoberfläche durchgeführt, ergaben eine Traglast von 2,43 kN. Für eine Verankerungstiefe von 25 mm ergibt sich danach mit einem Teilsicherheitsbeiwert von 2,0 eine ausreichende Bemessungskraft. Bezüglich Rand- und Achsabstand der Ankerschrauben gelten die gleichen Forderungen wie beim Naturstein.



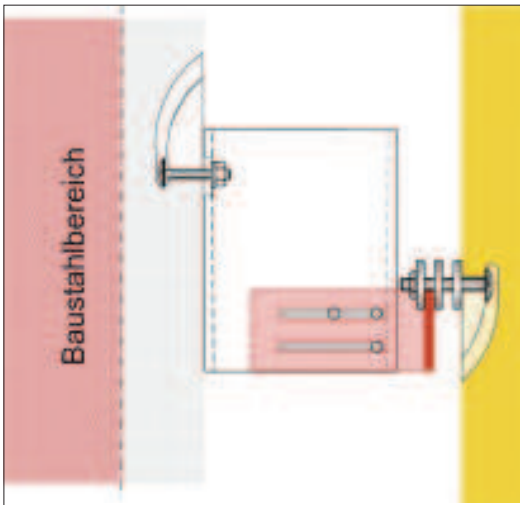


Bild 3: Systemdarstellung der Befestigung mit Knappe T-Ankern



Bild 4: Zum Einhängen vorbereitete Fassadenelemente



Bild 5: Die Laibungen der Lisene sind bereits eingehangen - es folgt das Einhängen der Lisenenmutterplatte auf die vorstehenden Winkel.

Normteile bewirken Kostensenkung

Vergleicht man die Kosten für die Versuche am Naturstein und Beton sowie für die Zustimmung im Einzelfall mit den Einsparungen durch die Verwendung von Normteilen, ergibt sich nach Aussagen der Stone Innovations AG ein überwältigendes Ergebnis. Für die Befestigung wurden Edelstahl-Flachrundschrauben mit Vierkantansatz nach DIN 603 und genormte Sechskantmutter, Unterlegscheiben und Gewindescheiben aus Edelstahl verwendet. Den Befestigungsaufbau zeigt Bild 3. Mit Flachrundschrauben mit Vierkantansatz, Unterlegscheiben und Sechskantmutter werden die Konsolen kraftschlüssig an der Stahlbetonskelettkonstruktion befestigt. In die Natursteinplatte werden die Ankerschrauben eingeführt und mit einer Gewindescheibe (oder Unterlegscheibe und Sechskantmutter) kraftschlüssig gekontert. Zwei weitere Gewindescheiben dienen der Justierung der Natursteinplatte. Die so

vorbereiteten Platten, Bild 4, werden in die Unterkonstruktion eingehangen und die Justierscheiben mit einer Sechskantmutter gekontert, Bild 5.

Enorme Produktivität

Die T-Nute werden im Herstellerwerk der Fassadenplatten mit Tischmaschinen eingebracht, welche gleichzeitig vier T-Nute herstellen. Im Marmor geschieht das in ca. einer Minute, im Granit sind es etwa drei Minuten. Je nach Materialart können mit einem Fräswerkzeug 100 bis 1000 Fräsungen bis zum völligen Verschleiß hergestellt werden. Im vorliegenden Fall, Jurakalkstein, waren es über 1000. Für das Einbringen der T-Nute an der Stahlbetonskelettkonstruktion stehen Handmaschinen in Einzel- und Doppelausführung zur Verfügung. Bei der Doppelausführung sind je zwei Maschinen schwenkbar auf einer Grundplatte montiert, die durch Vakuum am Betonkörper befestigt wird. Die Schwenkbewegung (der Vorschub) erfolgt automatisch, entweder durch Federkraft oder pneumatisch, Bild 6. Eine Arbeitskraft bedient zwei Maschinen und fertigt in max. drei Minuten vier T-Nute. Das Diamantfräswerkzeug ist im frischen Beton nach ca. 120 und im ausgehärteten Beton nach ca. 50 Fräsungen verschlissen.

Beratung, Verkauf, Mietung

Die Wiederentdeckung der T-Nut-Anker-Technologie geht auf Ing. Horst Knappe zurück. Mit einem Team schuf er im bay-

erischen Weißenburg die Voraussetzungen zur Anwendung der Technologie bei Erzeugnissen im Garten- und Landschaftsbau, Plattenheizkörpern, Wärmetauschern und dünnwandigen Konsumgütern aus Naturstein. Für die Nutzung im Fassadenbau fand Knappe bei der Landesgewerbeanstalt (LGA) Würzburg große Unterstützung. Parallel zur Untersuchung der Anwendungsmöglichkeiten wurden in Weißenburg die notwendigen Maschinen und Diamantwerkzeuge entwickelt und getestet.

Der Knappe T-Anker ist zum einen aus ökonomischer Sicht beachtenswert, da alle Verbindungselemente aus industriell gefertigten Normteilen bestehen, zum anderen aber insbesondere deshalb, weil mit dem Befestigungssystem eine Garantie vorhanden ist, dass die Armierungen von Stahlbetonkonstruktionen nicht angebohrt werden. Die Stone Innovations AG aus Herisau in der Schweiz berät und organisiert die Anwendung des Knappe T-Ankers. Sie bietet auch Hand- und Tischmaschinen zum Leasen oder Mieten sowie Diamantwerkzeuge an.

Dr.-Ing. Dieter Gerlach

Stone Innovations AG
Bahnhofstraße 21
CH-9100 Herisau
Tel.: 0041/71/3539509
Fax: 00423/3881061
info@stoneag.ch
www.stoneag.ch

Bild 6: Doppelkopfmachine zum Einbringen der T-Nute an der Stahlbetonskelettkonstruktion

