BFTEC

Praxis-Report Nr. 2

STEELROOTS®

FÜR DIE GRÜNDUNG VON STAHLHALLEN

Die weltweit erste auf einem betonlosen Stahlwurzel-Fundament errichtete Gewerbehalle steht im Haunecker Ortsteil Unterhaun im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Gebaut hat sie das Hersfelder Bauunternehmen Räuber auf SteelRoots® der Firma BFtec aus Nentershausen-Süß.

Dabei sah es zunächst so aus, als könne das Bauvorhaben eines Neubaus einer Stahlbau-Gewerbehalle nicht realisiert werden: Im Zuge der Vorplanungen stellte sich heraus, dass eine Gründung auf Bohrpfählen – wie sie zunächst in Betracht gezogen und bei einigen angrenzenden Gewerbeimmobilien wegen der wenig tragfähigen, inhomogenen Bodenbeschaffenheit auch realisiert worden ist - unwirtschaftlich gewesen wäre.

Das Projekt drohte an den hohen Gründungskosten zu scheitern, bis der zuständige Bauleiter, Mathias Wagner, in einer Bauleiter-Sitzung von einem Kollegen den entscheidenden Hinweis auf die betonlosen Fundamentgründungen der Firma BFtec aus Nentershausen erhielt. Bis zum tatsächlich Baubeginn allerdings musste der BFtec Firmengründer und Entwickler der SteelRoots®, Peter Kellner, noch sehr viel Überzeugungsarbeit leisten und vorherrschende Skepsis an dieser neuen Art der Gründung ausräumen.

Sollte es tatsächlich möglich sein, eine freitragende Stahlbauhalle von 65 Metern Länge und 25 Metern Spannweite in derart schwierigen Bodenverhältnissen auf SteelRoots® zu gründen und dabei die Kosten um ein Vielfaches zu senken?

Die jahrelange Entwicklungsarbeit, die positiven Erfahrungen mit Antennenmasten und Kleinwindkraftanlagen, die kurze Bauzeit, die Recyclingfähigkeit und nicht zuletzt die Kosteneffizienz sind an sich alles gute Argumente, die jedoch noch entsprechender Nachweise der Standsicherheit bedurften.

Von der Statik her handelt es sich bei den SteelRoots® um eine Art Gegengewichtsfundament, bei dem das Erdreich, das die SteelRoots® umgibt, zum Lastenabtrag genutzt wird. Die Tragwerksplanung erbrachte der Diplom-Ingenieur Ditmar Halm aus Paderborn, Beratender Ingenieur bei der IK-Bau Nordrhein-Westfalen, nach den anerkannten Regeln der Technik. Die Einhaltung der Normen EC3 und EC7 ist gegeben, so dass eine zulassungs- und typenfreie Bauweise möglich war und ist. Eine wichtige Grundlage für seine Berechnungen waren die Bodenkennwerte, die durch das IGBW/ Ingenieurbüro für Geotechnik und Bodengrunduntersuchung aus Wildeck ermittelt wurden. Durch diese statischen Berechnungen

BFtec GmbH * Am Sonnenhof 1 (ehemals Gerstunger Straße 27) * 36214 Nentershausen OT Süß

STEELROOTS®

konnten alle Zweifel ausgeräumt und die Voraussetzungen für eine Realisierung des Bauprojektes geschaffen werden.

Um letztlich allen Bedenken und Vorbehalten vor Baubeginn gegenüber dieser neuen Gründungstechnik entgegen zu wirken, wurde die von Herrn Dipl.-Ing. Halm erstellte Statik zusätzlich der externen Ingenieurgemeinschaft für Bauwesen in Bad Soden (IGBS) zur Prüfung vorgelegt. Die IGBS kam nach wenigen Tagen zu dem Ergebnis, dass sie keinerlei Bedenken gegenüber der Gründung mit SteelRoots® habe.

Gebaut wurde die 65 Meter lange und 5 Meter hohe Stahlhalle der Firma Wolf System GmbH auf insgesamt 38 SteelRoots® mit einem Grundmaß von 1,60 Meter mal 1,60 Meter. Diese wurden in dem im Hallenbau üblichen Standard-Binderabstand von sechs Metern jeweils 1,40 Meter tief in den Boden eingebracht. Für jedes Fundament wurde eine etwa 2 Meter mal 2 Meter große Baugrube ausgehoben, eine Stabilisierungsschicht aus Recyclingschotter eingebracht und verdichtet. Auf das ebene Planum wurden die SteelRoots® mit Hilfe eines Mobilbaggers gestellt und ausgerichtet. Anschließend wurden die Baugruben mit dem zuvor entnommenen Erdreich der Baugrube wieder lagenweise verfüllt und verdichtet. Nur das oberste Segment der SteelRoots® ragt aus dem Erdreich heraus.

Ein großer Vorteil der SteelRoots®, der diese daher auch für einen Einsatz auf weniger tragfähigen Böden etwa in Flussniederungen wie im Haunetal oder auch in Küstennähe prädestiniert, ist das geringe Eigengewicht. Ein einzelnes SteelRoot®mit der in Unterhaun eingesetzten Dimensionierung wiegt rund 180 Kilogramm. Ein Betonfundament in den gleichen Abmaßen wiegt 9 Tonnen. Das entspricht dem 50-fachen Gewicht. Alleine aus dem Zahlenvergleich wird deutlich, welcher Druck dabei auf dem Boden lastet.

Ein weiterer Pluspunkt der SteelRoots® gegenüber Betonfundamenten liegt in der deutlich kürzeren Bauzeit: die Aushärtezeiten von Beton entfallen. Diese kann je nach Größe des Fundaments und der Außentemperatur zwischen 21 und 28 Tagen betragen und länger. Wenn jeweils 3 bis 4 Steel Roots® auf den gegenüberliegenden Hallenseiten gestellt sind, können die Hallenbauer sofort mit dem Aufstellen der Binder aus Stahlelementen beginnen. Verschiedene Gewerke können bei dieser Form der Gründung parallel ausgeführt werden. Dazu kommt ein weiterer Vorteil, dass unabhängig von der Witterung gebaut werden kann - in den seltensten Fällen reicht in unseren Breitengraden der Bodenfrost bis in Tiefen von 1,50 Metern. Die Halle in Unterhaun wurde im Winterhalbjahr errichtet.

Die kraftschlüssige Verbindung zwischen den SteelRoots® und den Fußpunkten der Stahlrahmen wird durch eine Grundplatte mit einem Anschlussschuh hergestellt, der in das Standrohr an der Spitze des Stahlwurzelfundamentes eingelassen wird. Mit einem Laser werden Lage und Höhe der Platten millimetergenau ausgerichtet, um die im Stahl-Hallenbau geforderten Genauigkeiten und Toleranzen einzuhalten. Sie werden dann mit wenigen Liter Beton fixiert, wobei dort die Aushärtezeit bereits nach wenigen Stunden erreicht ist.

Die SteelRoots® selbst waren zuvor in Einzelteilen auf die Baustelle geliefert worden. Die Stahlstreben und Platten lassen sich so deutlich einfacher und raumsparender transportieren als fertig montierte Baukörper. Die Montage vor Ort haben die Mitarbeiter von Räuber selbst ausgeführt. Der Zusammenbau geht ebenso leicht wie schnell, weil die einzelnen Elemente nur in eine Richtung zusammenpassen. Fertig montiert und aufgestellt erinnert die Form der SteelRoots® an eine Baumwurzel. So erklärt sich auch der Name.

Zum Schutz vor Korrosion etwa durch Erdfeuchte oder hoch anstehendes Grundwasser kommen nur verzinkte Stahlprofile zum Einsatz, die zudem mit höheren Wandstärken als gefordert hergestellt werden. Die Dimensionierung der einzelnen SteelRoots® steht dabei in direkter Abhängigkeit zur späteren Nutzung und der Bodenbeschaffenheit. Sie werden für jedes Bauvorhaben individuell statisch nachgewiesen.

SteelRoots® (und die Stahlbauhalle) sind zu 100 Prozent recyclingfähig: Sie könnten etwa bei einem Standortwechsel abgebaut und andernorts wieder aufgestellt werden. Sollte es keinen Neu-Aufbau an anderer Stelle geben, so bliebe noch der Wert als Rohstoff. SteelRoots® können recycelt werden. Ebenfalls ressourcenschonend ist die Tatsache, dass kein Bodenaushub anfällt, der unter Umständen sogar abgefahren und deponiert werden müsste.

Und noch ein weiterer positiver Nebeneffekt hat sich beim Hallenbau in Unterhaun eingestellt: die Erdung für den Blitzschutz konnte komplett über die SteelRoots® erfolgen. Es mussten keine weiteren Blitzschutzmaßnahmen vorgenommen werden.

Durch die Gründung auf SteelRoots®, so schätzt Bauleiter Mathias Wagner, konnten die Kosten der Gründung um mehr als die Hälfte reduziert werden. Der Bauherrin EPOLOG Exportverpackung und Logistik GmbH wurde termingerecht eine neue Stahlbauhalle übergeben, die auf einer innovativen, kostengünstigen und effizienten Gründung fußt.

Fazit: Egal, wie gut oder schlecht die Bodenverhältnisse sind, SteelRoots® sind eine äußerst wirtschaftliche sowie ökologische Alternative zu herkömmlichen Betonfundamenten.

STEELROOTS®

BFtec GmbH * Telefon 06627 915170 * info@BFtec.de