

## Tiefgründung für die Lackierhalle des Airbus A 380

Das Konzept der Airbus Deutschland GmbH erforderte zur Realisierung des Airbus A 380-Projektes u. a. den Bau einer Lackierhalle (B = 105 m, L = 215 m, H = 38 m). Aufgrund der geologisch schwierigen Situation wurde eine Tiefgründung erforderlich. Mit den Gründungsarbeiten wurde die Centrum Pfähle GmbH beauftragt. Das Baufeld befindet sich auf dem sogenannten Mühlenberger Loch, das vor einigen Jahren eingedämmt und aufgespült wurde. Der charakteristische Bodenaufbau zeigt sich wie folgt: Unterhalb der 6 bis 8 m mächtigen aufgespülten Sande, die z. T. in sehr dichter Lagerung anstehen, liegen 5 bis 8 m mächtige Weichschichten (Schlick/Klei). Der tragfähige Sand beginnt ab Tiefen von 11 bis 16 m unter Gelände.

Der Bauherr forderte eine wirtschaftliche, technisch in der Planungs- und Ausführungsphase einwandfreie und sichere Gründung. Die Ansprüche an die innere und äußere Tragfähigkeit, die Aufnahme der hohen Rammenergie, die Ausführungsdauer und an den Lärmschutz waren sehr hoch.

Die Bauherrenschaft, beraten durch die Fachplaner, entschied sich aus folgenden Gründen für das System Centrum: Der Pfahl bietet aufgrund seiner Konstruktion mit einer schlaffen Längsbewehrung und durchgehender Bügelbewehrung ein hohes Maß an Planungssicherheit. Es konnten in Bezug auf die innere Tragfähigkeit alle baugrundbedingten und statischen Eventualitäten bereits in der Planungsphase sicher abgehandelt werden. Der sehr hohe Rammaufwand in den dicht gelagerten oberflächen-

nahen aufgefüllten und in den tieferen gewachsenen Sanden kann vom Centrum-Pfahl insbesondere durch die standardmäßige Bewehrungsanordnung schadlos aufgenommen werden. Weiterhin ist durch die Wahl des Centrum-Pfahls in den hier anstehenden ausgeprägten Weichschichten der Erhalt des vollen Pfahlquerschnittes garantiert. Die sehr hohen Pfahlauslastungen stellen für den Centrum-Pfahl kein Problem dar.

Die Verwendung von zweiteiligen, gekuppelten Fertigpfählen erwies sich besonders bei diesem logistisch anspruchsvollen Bauvorhaben als Vorteil. Als einziges Pfahlsystem in Deutschland kann der Centrum-Pfahl für die Kupplung eine bauaufsichtliche Zulassung vorweisen. Durch diese Zulassung bestehen beim Einsatz keinerlei Einschränkungen.

Um den Forderungen der Bauherrenschaft in Bezug auf Lärmschutzmaßnahmen gerecht zu werden, wurden im Vorfeld umfangreiche und ausführliche Untersuchungen am Centrum-System (Pfahlsystem und Maschinentechnik) vor Ort durchgeführt. In einem umfangreichen Bericht wurden die positiven Ergebnisse festgehalten und der Bauherrenschaft übergeben. Zwei spezielle Centrum-Rammgeräte vom Typ Banut 850 mit je einem besonders lärmgeschützten 9-t-Juntan Hydrobär wurden aufgrund der Ergebnisse auf dem Airbus-Gelände offiziell zugelassen. Alle ca. 1200 Centrum-Pfähle (40 × 40 cm und 45 × 45 cm, L = 22 bis 28 m, 30000 lfd. m) konnten zur größten Zufriedenheit aller Beteiligten eingebracht werden. Die Arbeiten wurden ca. zwei Wochen vor dem geforderten Fertigstellungstermin abgeschlossen. In Zusammenarbeit mit dem Baugrundgutachter und der Hamburger Prüfstelle für Baustatik wurden im Baufeld zwei statische Probelastung durchgeführt. Als Grundlage für die Vorermittlung der



**Bild 1.** Einbringen eines Centrum-Pfahls für die Gründung der Lackierhalle



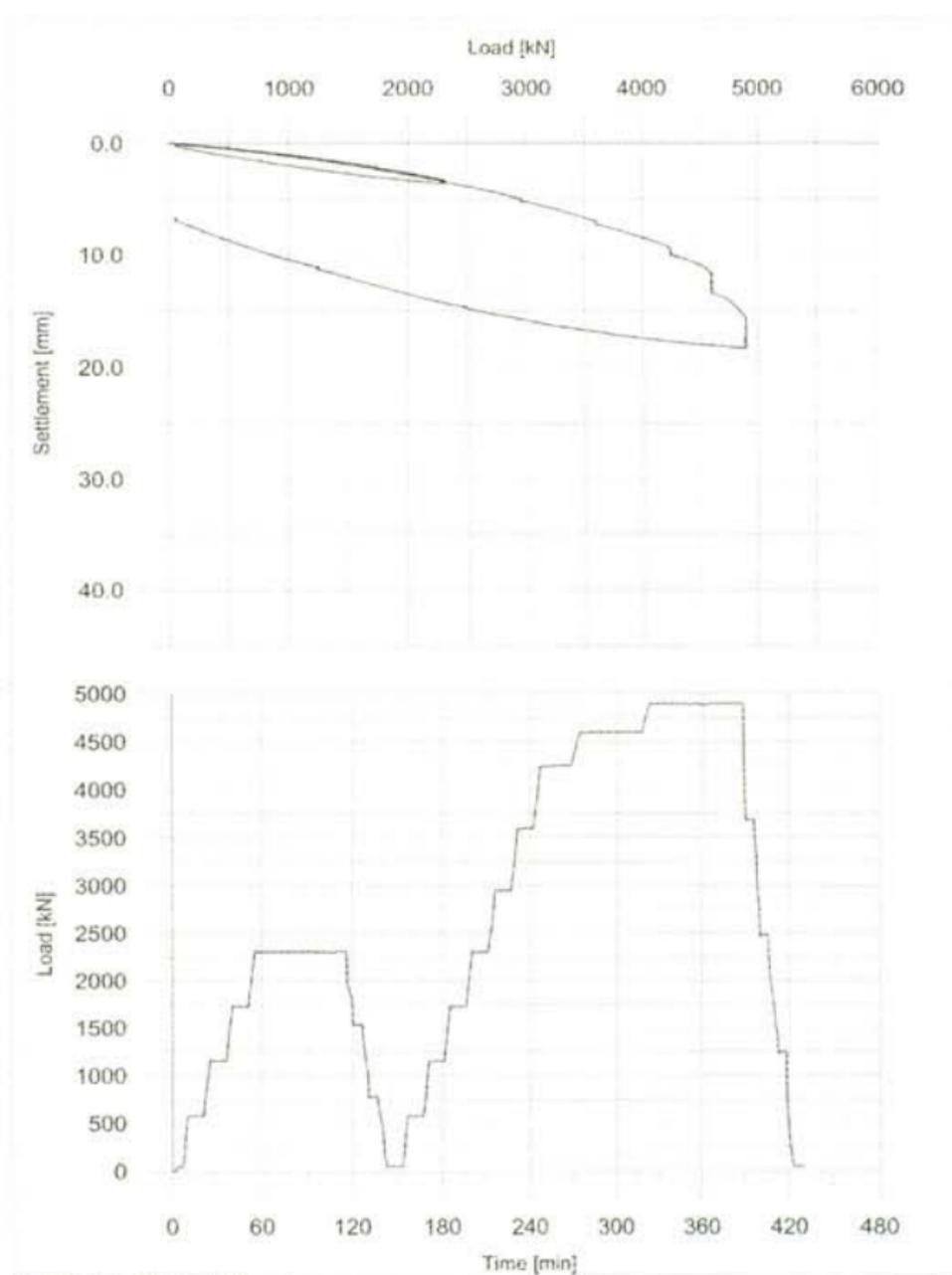
**Bild 2.** 1200 dieser Centrum-Pfähle gewährleisten die sichere Gründung der Halle

Pfahltragfähigkeit wurden die Werte des S-Verfahrens verwendet. Das S-Verfahren (siehe Bautechnik 9/2003, S. 668) wurde von Ernst H. Schröder (chem. Prüfstelle für Baustatik in Hamburg) auf Basis von ca. 40 Stück statischen Probelastungen von Fertigteilrammpfählen in nichtbindigen Böden entwickelt. Die Probelastungen bestätigten die Ergebnisse der Vorermittlung.

Bei einem  $40 \times 40$ er Pfahl wurde eine Grenzlast von 3700 kN, sowie bei einem  $45 \times 45$ er Pfahl ein Wert von 4750 kN (s. Lastsetzungskurve) erreicht. Bei den zahlreichen dynamischen Probelastungen (CASE bzw. CAPWAP) konnte eine sehr gute Übereinstimmung zwischen statisch und dynamisch getesteten Pfähle dokumentiert werden. Darüber hinaus wurde durch eine Vielzahl von Tests eine hohe globale Sicherheit erreicht.

Die Erfahrungen bei der Gründung der Lackierhalle wurden bei der Bearbeitung von Ausschreibungen weiterer Projekte auf dem Airbus-Gelände genutzt. So kommt das Centrum-Pfahlsystem auch beim Bau der Flightline Hallen 211 und 212 sowie des Delivery Center zum Einsatz. Am 3. Januar 2005 wurden die Arbeiten mit dem Einbau von 1250 Centrum-Pfählen gem. der Gründungsstatik der HCE Ingenieurgesellschaft mbH, Hamburg, aufgenommen.

Als eine weitere Kostenoptimierung wird der Centrum-Kombi-Pfahl bei ca. 50 % der Pfähle eingesetzt. Es handelt sich hierbei um einen Kupplungspfahl, dessen Unterpfahl im Bereich der tragfähigen Sande einen größeren Querschnitt hat als der Oberpfahl. Das reduziert den Anteil negativer Mantelreibung und/oder erhöht die Tragfähigkeit.



Datum: 14.03.2003 - J. Hokenup (PAA)

**Bild 3.** Statische Probelastung mit 4900 kN, Pfahl Nr. TP 3, Querschnitt  $45 \times 45 \text{ cm}^2$  (Bilder: Centrum Pfähle)

Weitere Informationen:

Centrum Pfähle GmbH, Peter Wardinghus,  
Friedrich-Ebert-Damm 111, 22047 Hamburg,  
Tel. (0 40) 6 96 72-0, Fax (0 40) 6 96 72-2 22,  
wardinghus@centrum.de, www.centrum.de