

Polderumschließung durch einen auf geokunststoffummantelten Sandsäulen gegründeten Deich

Bauherr

Airbus Deutschland GmbH
Hamburg

Auftraggeber

Josef Möbius
Bau-Gesellschaft GmbH & Co.
Hamburg

Projekt

Zur Ansiedlung von neuen Produktionszweigen, insbesondere zum Bau des neuen Airbus A 380 wurde eine Erweiterung des Werksgeländes der Flugzeugwerft EADS in Hamburg-Finkenwerder um etwa 160 Hektar (davon etwa 140 Hektar Nutzfläche) erforderlich.

Die Flächenerweiterung erfolgte in der westlich an das Werksgelände angrenzenden Binnenwattfläche „Mühlenberger Loch“. Der Untergrund im Mühlenberger Loch besteht aus mächtigen Schlickschichten über holozänen organischen Weichschichten aus Klei, Mudde und Torf (sogenannter Elbmarsch), die von holozänen und pleistozänen Sanden unterlagert werden. Die bis zu 14 m mächtigen Weichschichten besitzen eine sehr geringe Scherfestigkeit (undrainede Scherfestigkeit kleiner als 1 kN/m^2) und Steifigkeit.

Die Ausschreibung sah zunächst eine Polderumschließung durch bauzeitliche und mit Schrägpfählen rückverankerten Stahlspundwänden mit Längen von bis zu 40 m vor. Im Schutze der temporären Stahlspundwände sollte dann die Fläche aufgehöhht und nach ausreichender Konsolidationszeit polderseits der erforderliche Hochwasserschutzdeich hergestellt werden. Die zur Ausführung gekommene Bauweise auf einer Gründung aus etwa 60.000 geokunststoffummantelten Sandsäulen ermöglichte die rechtzeitige sturmflutsichere Deichaufhöhung und zugleich den Entfall der Stahlspundwand, die nach der Aufhöhung abgebrannt oder gezogen werden sollte.



Konventionelle, nicht ummantelte Sandsäulen konnten bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen aufgrund der ungenügenden seitlichen Stützung der Weichschichten nicht ausgeführt werden. Bei den ummantelten Sandsäulen wird die radiale, horizontale Stützung durch den Geokunststoff in Verbindung mit der wenn auch geringen Stützwirkung der umgebenden Weichschichten sichergestellt. Die Bemessung der geokunststoffummantelten Sandsäulen erfolgte nach einem in Zusammenarbeit mit der Kempfert + Partner Geotechnik von der Universität Kassel entwickelten Berechnungsverfahren.



Die Säulen wurden generell im Verdrängungsverfahren hergestellt. Hierbei wurde eine Stahlverrohrung mit einem Durchmesser von 80 cm unter Vibration in den Untergrund eingebracht, wobei die Weichschicht beim Einbringen verdrängt wird.

Bei der Herstellung der Polderumschließung war die Beobachtungsmethode ein wesentliches Sicherheitselement. Hierzu wurde während der Säulenherstellung die Verflüssigung der Weichschichten bzw. die Abnahme der Scherfestigkeit durch Messungen überwacht. Während der Aufhöhung wurden die in den Weichschichten auftretenden Erd- und Wasserdrücke sowie die Horizontal- und Vertikalverformungen gemessen und mit den zulässigen Werten verglichen.

Projektdauer

2000 bis 2002

Leistungen

- Ergänzende Baugrunderkundung und Laborversuche
- Beratung zur Gründung des Hochwasserdeichs
- Ausführungsplanung der Gründung des Hochwasserdeichs
- Messtechnische Überwachung der Säulengründung
- Überwachung der Säulenherstellung

Veröffentlichung

Raithel, M. / Küster, V. / Lindmark, A. (2004): Geotextile-Encased Columns - a foundation system for earth structures, illustrated by a dyke project for a works extension in Hamburg. Proceedings of the Nordic Geotechnical Meeting NGM, Ystad, Sweden.

Kempfert, H.-G. / Raithel, M. / Möbius, W. / Wallis, P. (2002): Polderumschließung durch einen auf geokunststoffummantelten Sandsäulen gegründeten Deich. 27. Baugrundtagung, Mainz. Vortragsband, S. 63 – 70.

Kempfert, H.-G. / Möbius, W. / Wallis, P. / Raithel, M. / Geduhn, M. / McClinton, R.G. (2002): Reclaiming land with geotextile-encased columns. Geotechnical Fabrics Report USA, 8, pp 34 –39.

Kempfert, H.-G. / Raithel, M. (2002): Experiences on Dike Foundations and Land Fills on Very Soft Soils. Technical Committee TC 36 Soft Soils Foundation Engineering. Proceedings of the International Symposium on soft soils foundation engineering, Mexico.

Raithel, M. / Kempfert, H.-G. / Möbius, W. / Wallis, P. (2002): Gründungsmaßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung und Setzungsreduktion beim Projekt Mühlenberger Loch – Los1. Geotechnik 2002/1, S 21 – 30.

Raithel, M. / Kempfert, H.-G. / Kirchner, A. (2002): Geotextile-Encased Columns (GEC) for Foundation of a Dike on Very Soft Soils. 7. Proceedings of the International Conference on Geosynthetics, Nizza. pp. 1025 - 1028.

Möbius, W / Wallis, P. / Raithel, M. / Kempfert, H.-G. / Geduhn, M. (2002): Deichgründung auf Geokunststoffummantelten Sandsäulen. HANSA International Maritime Journal, 139. Jahrgang, No. 12, S. 49 – 53.