

Kurzbeschreibung: Projekt: „Ableitung von Erfahrungswerten für FUNDEX Pfähle für Freileitungsmasten“

Prof. Dr. Jan Lüking

In den letzten Jahren hat der Ausbau der Erneuerbaren Energien deutlich zugenommen. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Energiewende ist es, den elektrischen Strom mittels oberirdischer Leitungen in der gesamten Bundesrepublik zu verteilen. Hierfür werden in den nächsten Jahren eine große Anzahl an neuen Freileitungsmasten insbesondere in Schleswig-Holstein errichtet werden müssen.

Diese Freileitungsmasten werden i.d.R. auf Pfählen tief gegründet und aufgrund der Verformungsfigur (z.B. aufgrund von Windeinwirkungen etc.) sowohl mit Druck- als auch Zug belastet. Als Pfahltyp hat sich in den letzten Jahren hierfür insbesondere der FUNDEX Pfahl bewährt, der als Pfahlgruppe (bis zu 16 Pfähle) unter jeder Ecke eines Freileitungsmastes angeordnet wird.

Die Bemessung dieses Pfahltyps erfolgt nach den Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (EA-Pfähle). Darin sind Erfahrungswerte für nichtbindige Böden für auf Druck belastete Pfähle zusammengestellt. In Norddeutschland sind jedoch i.d.R. bindige Böden vorherrschend, sodass hier eine Übertragung der Erfahrungswerte aus den Regelwerken häufig nicht einwandfrei möglich ist. Des Weiteren sind diese Erfahrungswerte nur für auf Druck belastete Pfähle anwendbar und dürfen nicht für auf Zug belastete Pfähle verwendet werden, da auf Zug belastete Pfähle ein grundsätzlich verändertes Tragverhalten aufweisen. Somit liegt eine deutliche Bemessungslücke vor, die Verzögerungen bei der Ausführung verursacht, da auf den Baustellen kosten- und zeitintensive Pfahlprobelastungen durchgeführt werden müssen. Gerade im Hinblick auf die Umsetzung des engen Zeitplanes der Energiewende ist eine Beschleunigung bei der Bemessung und Ausführung der Stromtrassen daher von entscheidender Bedeutung.

Der Projektpartner (Spezialtiefbauunternehmen König GmbH aus Stade) ist maßgeblich am Bau der Gründungen der Freileitungsmasten in Norddeutschland beteiligt und verfügt daher über Erfahrungswerte zur Tragfähigkeit der FUNDEX Pfähle, insbesondere zur Durchführung der Pfahlprobelastungen.

Das Vorhaben wird dazu beitragen, die aktuell bestehende Bemessungslücke bezüglich der Pfahltragfähigkeit bei der Verwendung von FUNDEX Pfählen als Gründungselemente für Freileitungsmasten zu schließen. Durch die Ableitung von Erfahrungswerten und die Untersuchung des Erdkörpers des Einzel- und Gruppenpfahles im Bruchzustand werden zukünftig zeit- und kostenintensive Pfahlprobelastungen für die Bestimmung der Pfahltragfähigkeit deutlich reduziert werden können. Daher liefert das Forschungsvorhaben einen wichtigen Beitrag zum Gelingen der Energiewende. Die einzelnen Ziele des Forschungsvorhabens sind wie folgt:

1) Durch die wissenschaftliche Auswertung vorhandener Pfahlprobelastungsergebnisse der Firma König GmbH aus dem norddeutschen Raum für die Gründung der Freileitungsmasten, werden neue Erfahrungswerte zur Ermittlung der Tragfähigkeit zu oben genanntem Anwendungsfall insbesondere für bindige Böden in Norddeutschland abgeleitet.

2) Bis zu 16 FUNDEX-Pfähle befinden sich unter einer Ecke eines Freileitungsmastes, die bezüglich des Tragverhaltens miteinander interagieren. Diese Interaktion ist bisher wenig erforscht. Teilweise werden in der Praxis unterschiedliche Tragmodelle für die Bemessung verwendet, die zu abweichenden Ergebnissen führen. Durch dreidimensionale numerische Simulationen basierend auf

den unter 1) gewonnenen Erkenntnisse wird diese Interaktion untersucht und ein wissenschaftlich abgesichertes Tragmodell zur Verbesserung des bisherigen Nachweiskonzeptes abgeleitet.

3) Die Erkenntnisse aus 1) und 2) werden final vom Projektpartner in einem Feldversuch (Zugbelastung einer Pfahlgruppe) überprüft. Abschließend werden die Forschungserkenntnisse dem Arbeitskreis 2.1 der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (Pfahlausschuss) präsentiert, sodass diese mit in das technische Regelwerk EA-Pfähle einfließen können.