

## Einleitung

In einem aktuellen Forschungsprojekt wird die Gründung von Solaranlagen mittels kurzer eingerammter Träger untersucht. Entsprechend dem Stand der Sonne müssen diese ausgerichtet werden. Wechselnde Windrichtungen führen zu Horizontaleinwirkungen in unterschiedlichen Richtungen und durch Sogwirkung kommt es außerdem zu vertikalen Einwirkungen. Bei Windkraftwerken treten ähnliche Effekte auf. Diese Wechsellasten beanspruchen die Gründung gleichzeitig axial auf Zug und auf Druck sowie horizontal. Für die sichere Abtragung der Kräfte in den Untergrund ist eine entsprechende Gründung erforderlich, z.B. mit Einzelfundamenten (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Beispiel für die Gründung von Solarkraftwerken (Nähe Freiberg)

## Veranlassung

Auf dem Gelände eines ehemaligen Militärflugplatzes sollte eine Photovoltaikanlage errichtet werden. Das Gelände ist nahezu eben. Die Solarmodule sollten im Wesentlichen auf dem Wiesengelände zwischen den Rollbahnen angeordnet werden. Für die Herstellung der Gründung war als Alternative zu den Einzelfundamenten das Einrütteln von feuerverzinkten Stahlpfosten mit einem Außen-durchmesser von 114 mm vorgesehen. Der Abstand der Träger untereinander betrug etwa 5 - 8 m, die planmäßige Einbindetiefe ungefähr 2,5 - 3 m. Die Lagerung der Solarmodule war in einer Höhe von rd. 1,5 m über GOF vorgesehen. Das vereinfachte System ist in Abbildung 2 dargestellt. Die zu erwartenden Belastungen lagen lt. Statik bei  $F_{H,max} = \pm 4,6$  kN bzw. bei  $F_{V,max} = +7,8$  kN bzw.  $-3,3$  kN. Horizontalbewegungen von  $\pm 3$  cm in Höhe GOF sollen vom System schadlos aufgenommen werden können.

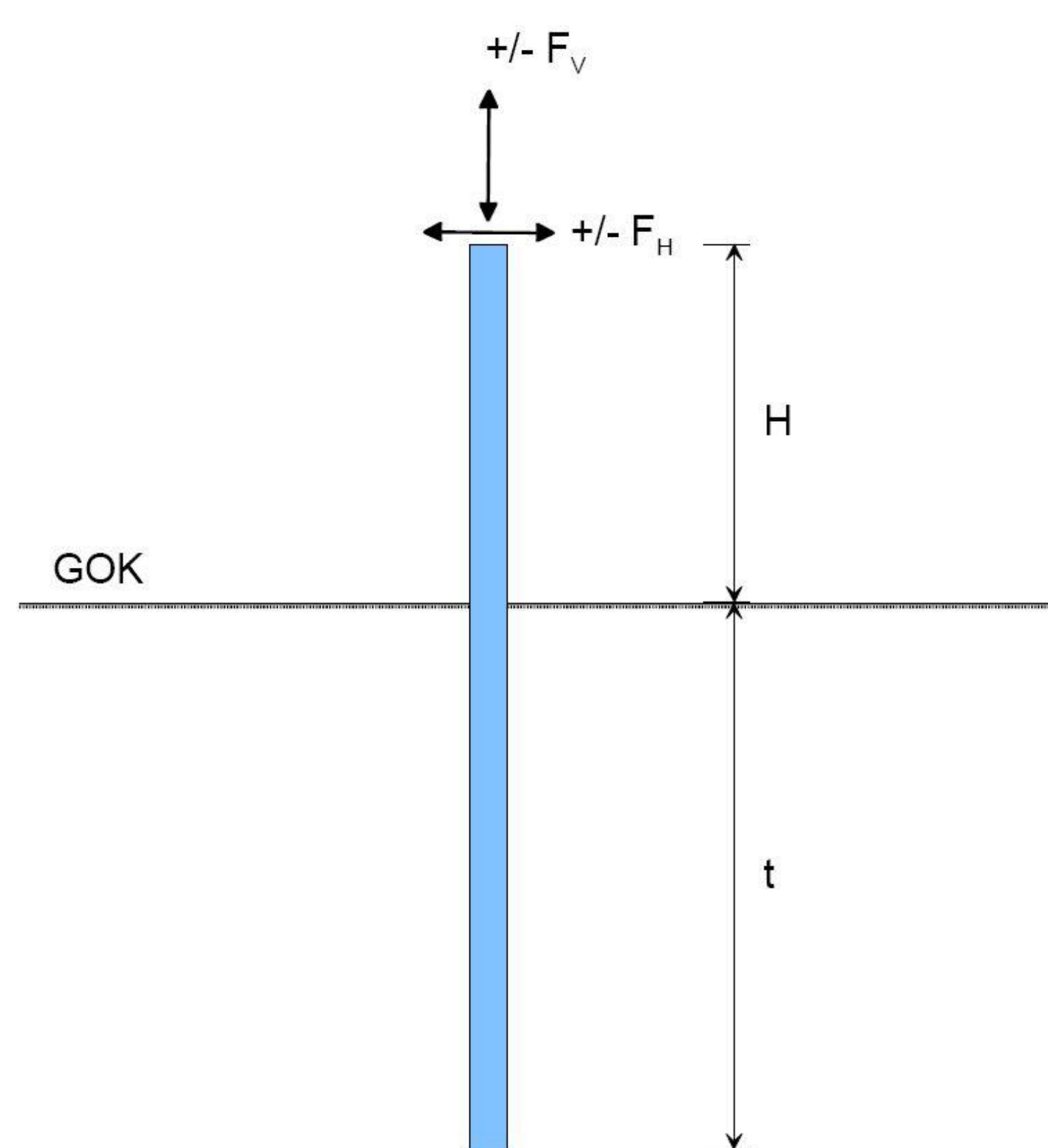


Abbildung 2: System der Einbindung der Träger

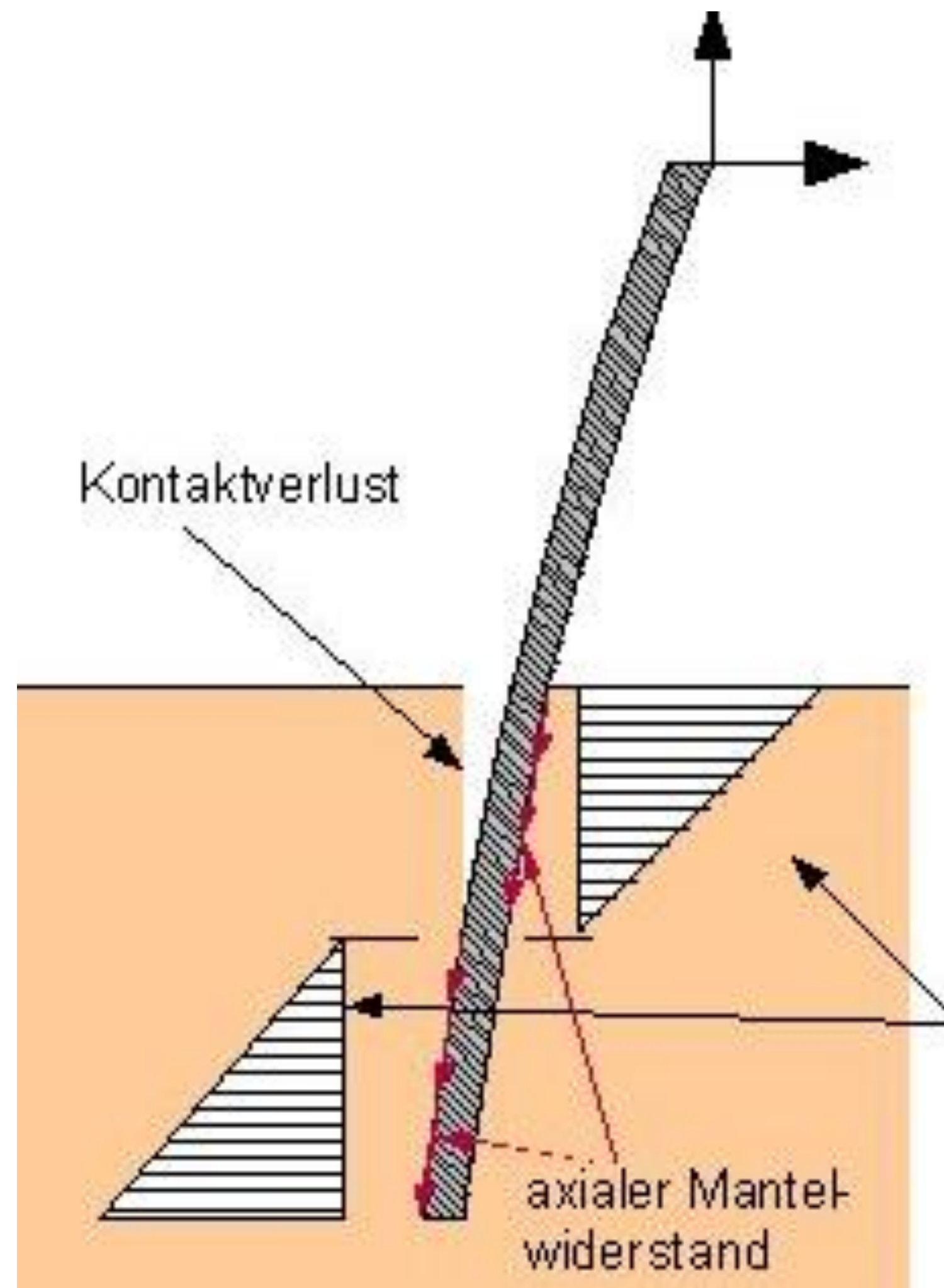


Abbildung 3: System der Einbindung der Träger

## Zielstellung

Auf Grundlage der ersten Erfahrungen mit der Untersuchung kurzer, zyklisch belasteter Träger soll ein Bemessungsverfahren für die Planung von zyklisch, mehrachsig beanspruchten, kurzen Trägern entwickelt werden. Für die Bemessungsgrundlagen sollen Ergebnisse von normalen Baugrunduntersuchungen genutzt werden. Dies umfasst die üblichen Kennwerte sowie Schlagzahlen von Rammsondierungen und unter Umständen Herausziehversuche.



Abbildung 4: Zustand eines Trägers während eines Belastungszyklus

Für die technische Umsetzung sind verschiedene Varianten vorgesehen, z. B. feuerverzinkte Rohre (siehe Abbildung 4) oder verpresste Kleinpfähle.

## Ergebnisse

Für die Modellversuche wird ein Sand mit einer Kornverteilung gemäß Abbildung 5 benutzt (Ungleichförmigkeitszahl  $U_C=3$ , Krümmungszahl  $C_C=1$ ). Es handelt sich um einen mittelsandigen, feinkiesigen Grobsand.

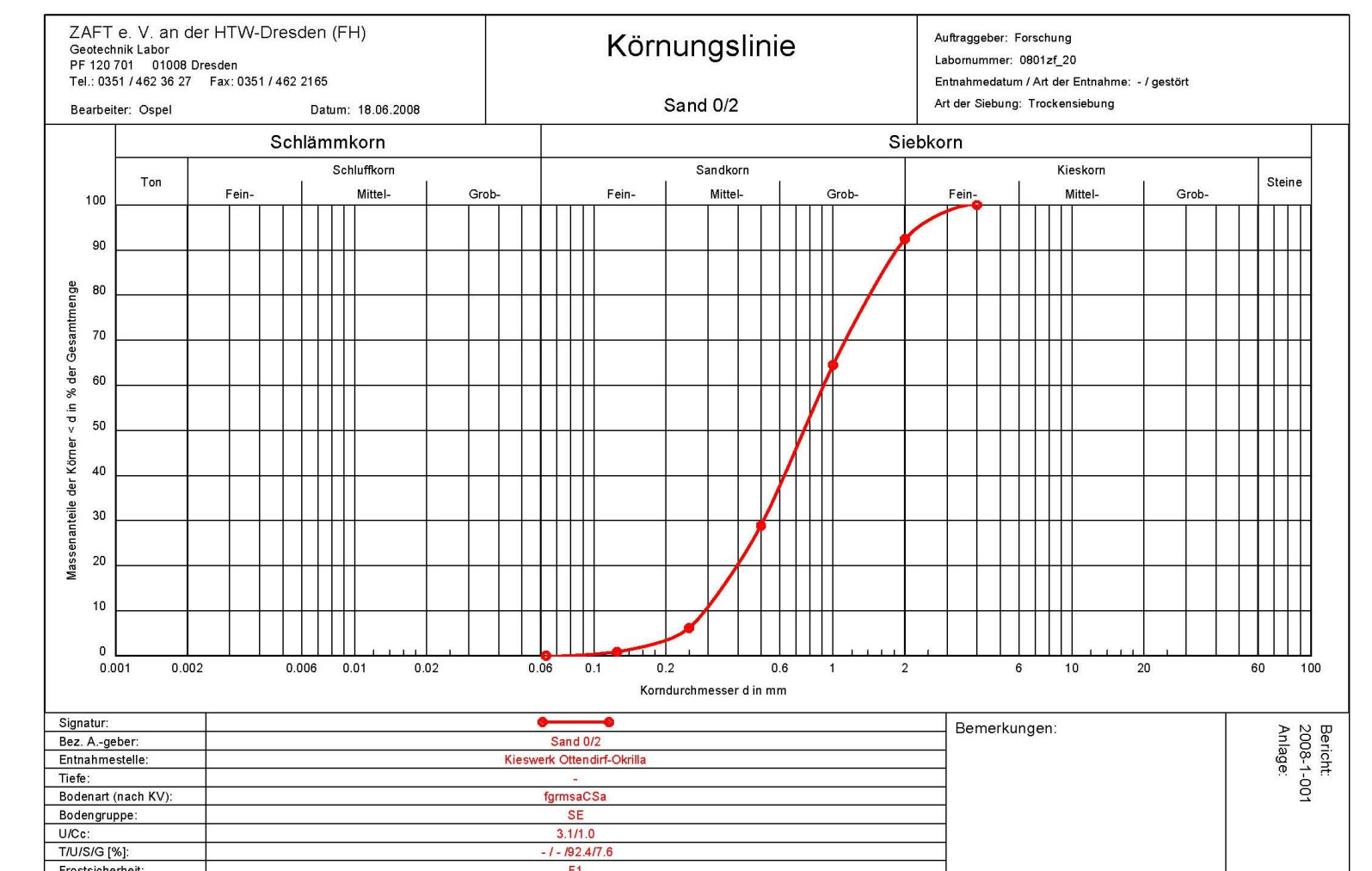


Abbildung 5: Kornverteilung des Modellsandes

Für die Modellversuche wurde ein Versuchsstand (Abbildung 6) geplant, der eine maßstäbliche Nachbildung der realen Verhältnisse ermöglicht. Die Belastungen werden kraftgesteuert aufgebracht und langsam variiert. Es sollen folgende Ergebnisse bereitgestellt werden:

1. Angaben zum Bruchverhalten, insbesondere zur Geometrie des an der Lastabtragung beteiligten Bodenbereichs,
2. Kinematik der Träger, insbesondere Lage der Drehachse und Beschreibung der Starrkörperbewegung der Träger,
3. Arbeitslinien der Träger. Dies umfasst die Abhängigkeit der Grenztragkraft von der Zyklenzahl, der Amplitude und der Lastkombination,
4. Sammlung von Erfahrungen bezüglich der Messung der Kräfte und Verformungen als Voraussetzung für die Entwicklung eines Messverfahrens für in situ Belastungsversuche

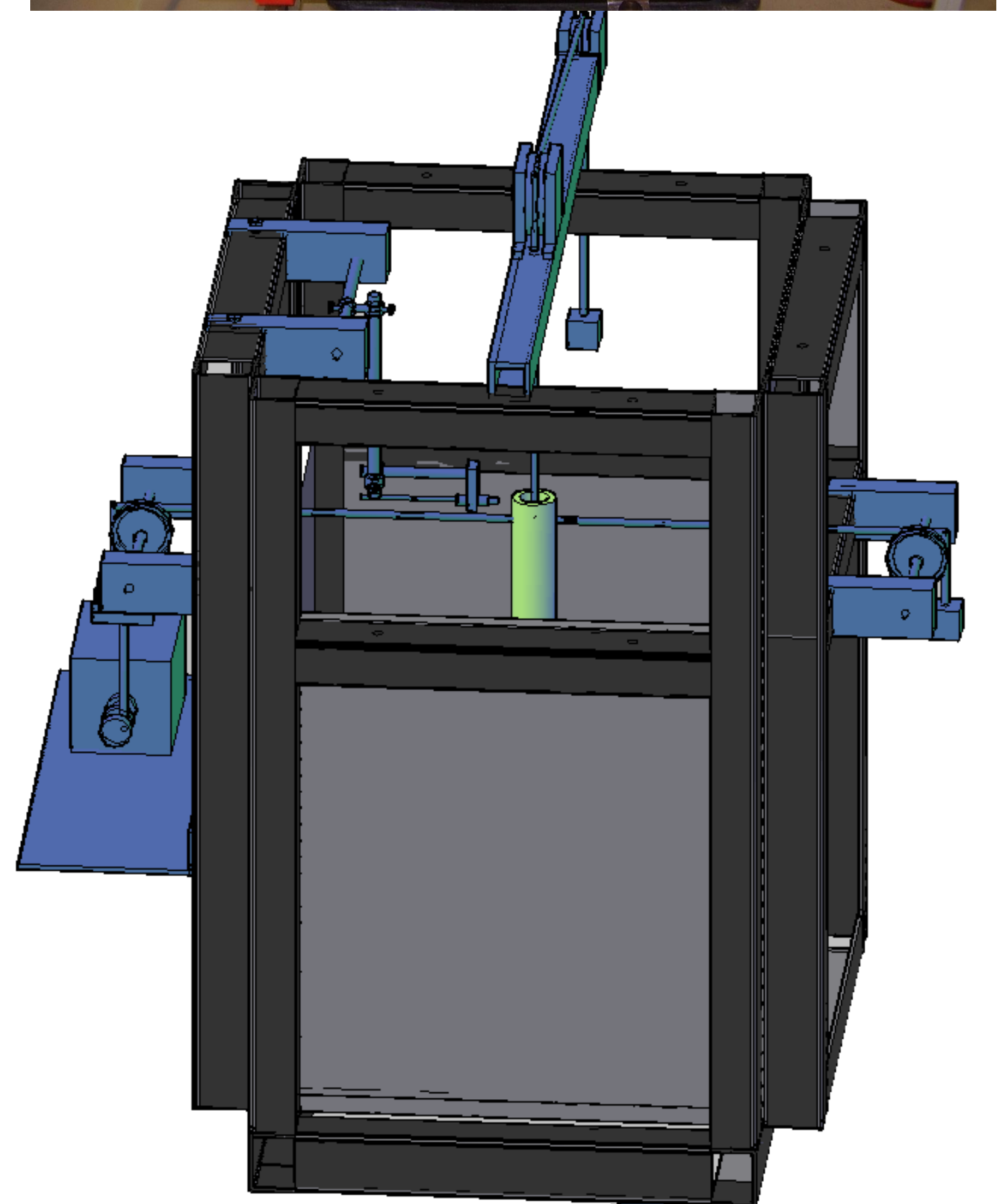


Abbildung 6: Modellversuchsstand für zyklische Herausziehversuche