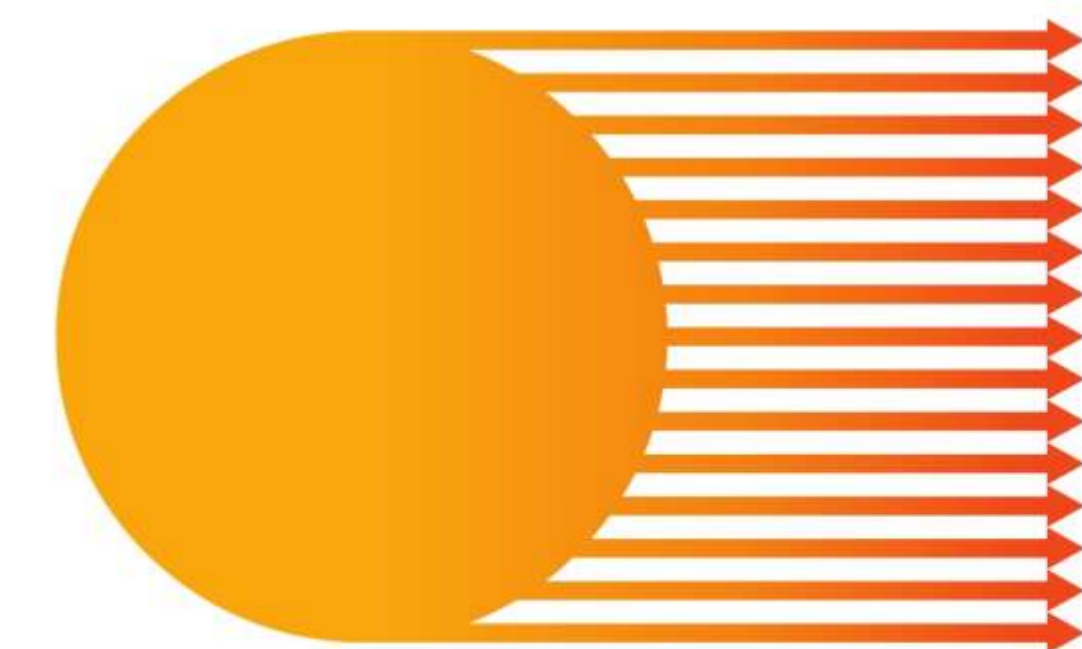


Versuchsaufbau zur Messung der hydraulischen Systemdichtheit von Erdwärmesonden



ZAE BAYERN

K. Hagel, A. Kirschbaum, J. M. Kuckelkorn, L. Pendzich

Ziel

Vermessung der vertikalen hydraulischen Leitfähigkeit von Systemproben (Verfüllung, Sondenrohre, Verfüllrohr und Abstandshalter)

Hydraulische Randbedingungen einer In-situ-Erdwärmesonde

Frost-Tau-Wechsel-Beanspruchung

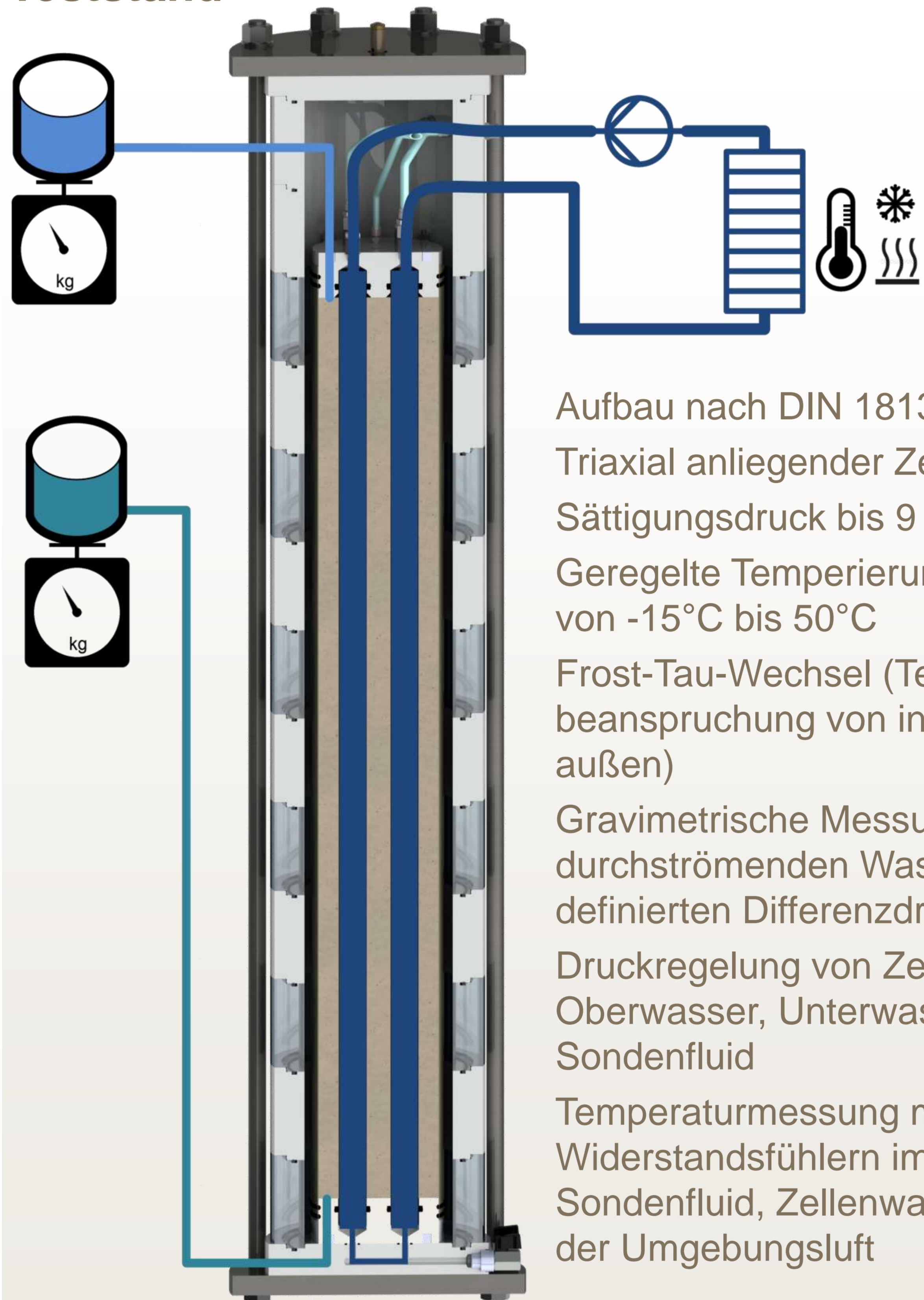
Bestimmung von Einflüssen durch Alterung und Probengeometrie auf die Systemdurchlässigkeit

Verbundprojekt



Informationen zum Verbundprojekt „QEWS II – Qualitätssicherung bei Erdwärmesonden II“ finden Sie online unter www.qews2.de.

Teststand



- Aufbau nach DIN 18130-1
- Triaxial anliegender Zellendruck
- Sättigungsdruck bis 9 bar
- Geregelte Temperierung der Probe von -15°C bis 50°C
- Frost-Tau-Wechsel (Temperaturbeanspruchung von innen nach außen)
- Gravimetrische Messung des durchströmenden Wassers bei definierten Differenzdrücken
- Druckregelung von Zellenwasser, Oberwasser, Unterwasser und Sondenfluid
- Temperaturmessung mit Widerstandsfühlern im Sondenfluid, Zellenwasser und in der Umgebungsluft

Probenherstellung

Aktuelle Probengeometrie:

- Doppel-U Sonde
- Außen- \varnothing 150 mm
- PE100RC-Sondenrohre \varnothing 32 mm
- Verfüllschlauch \varnothing 20 mm
- Abstandshalter
- 1 m Probenlänge

Herstellung des Verfüllmaterials im Chargenkolloidmischer
Verpressen im Kontraktorverfahren

Verfüllen direkt auf Probenstempel und Filterstein in zweiteiliger Schale

Zentrierstempel nachführbar für ebene Fläche trotz Absetzung

Aushärten der Proben unter Wasser

Parallele Herstellung von Material-Referenzproben



Prüfzelle

Druckbehälter PN16

Stapelbare Ringe:

- Variable Probenlänge
- Opak / Transparent
- Durchführung der Anschlüsse
- Axiale Dichtung

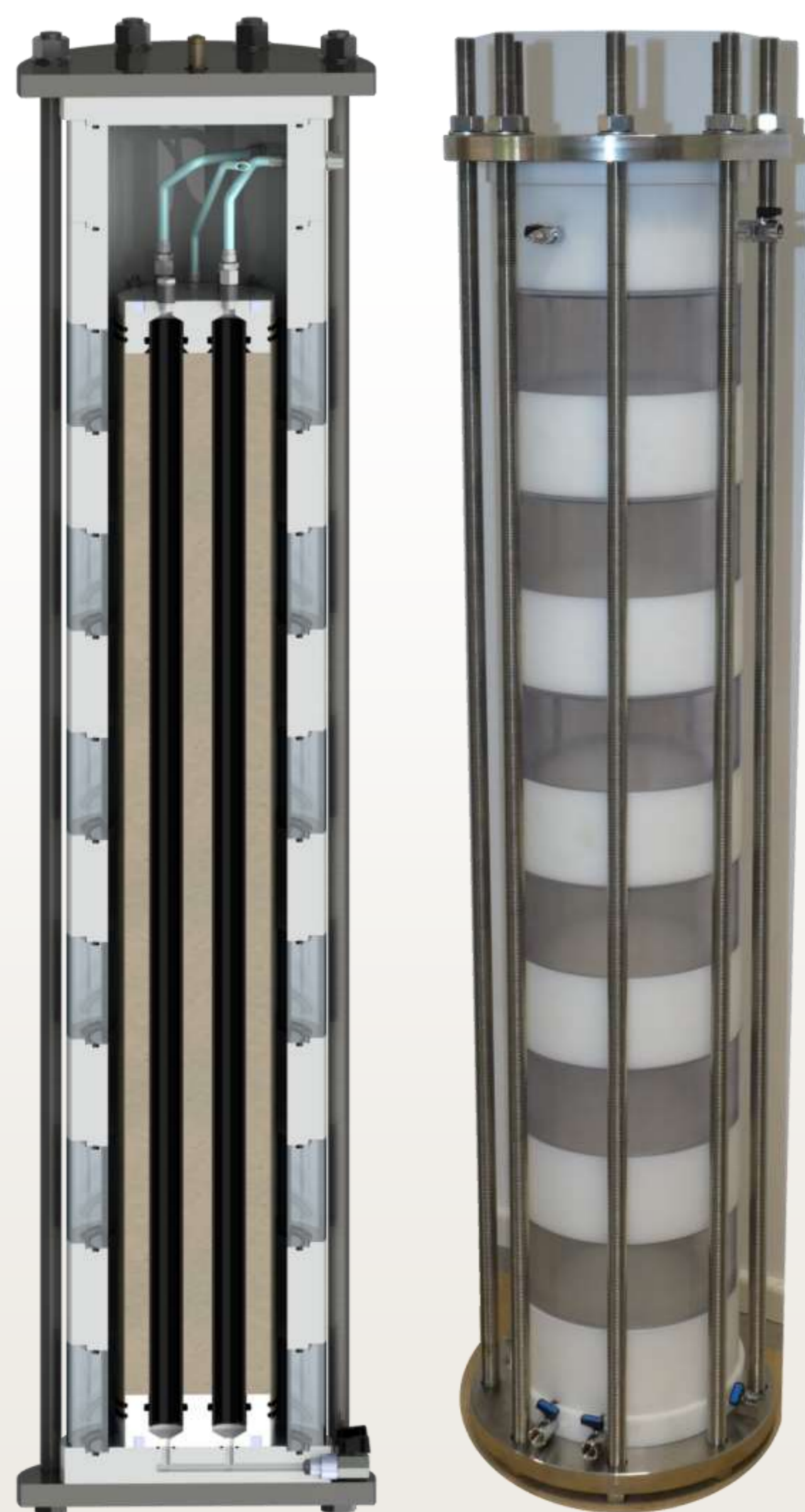
Probendurchmesser bis max. 150 mm

Alle gängigen Sondengeometrien durch wechselbaren Probenstempel

Latexmembran zur Vermeidung von Randumläufigkeiten

Zu- und Abströmung des Prüfwassers durch Filterstein

Abdichtung der Sondenrohre im Probenstempel



Ausblick

Inbetriebnahme des Teststandes im Dezember 2018

Erste Messungen Anfang 2019

Abgleich der Messungen mit den Ergebnissen des Großversuchs
Vermessung des Durchlässigkeitsbeiwertes verschiedener Verfüllbaustoffe

Untersuchung verschiedener Probengeometrien, um deren Einfluss auf den Durchlässigkeitsbeiwert zu ermitteln

Experimentelle Ermittlung einer sinnvollen minimalen Probenlänge

Danksagung

Das Vorhaben QEWS II wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Förderkennzeichen FKZ 03ET1386A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Wir bedanken uns für die Unterstützung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Kontakt

ZAE Bayern

Kilian Hagel

Walther-Meißner-Str. 6

85748 Garching

Tel: +49 89 329442-25

kilian.hagel@zae-bayern.de

www.zae-bayern.de