

thermischer Speicher und Gründung

Die vorletzte Etappe im Projekt KUWEA

48 Wärmepumpen sind eingebaut, 20 Pufferspeicher mit bis zu 10m³ sind geschweißt, Regelungstechnik wird parametrisiert. Mit Beginn des Jahres 2024 startet die Betriebs- und Optimierungsphase von KUWEA. Heute nehme Sie an der Errichtung des thermischen Speichers mit 60m³ teil.

Der thermische Speicher ist als Druckbehälter 6bar ausgeführt und hat ein Fassungsvermögen von 60m³ Heizungswasser. Die Lade- und Entladeleitungen befinden sich im Inneren des Speichers. Bei einer Temperaturänderung des Speicherwassers von 30K entspricht das einem Energieinhalt von ~2MWh. Es wird der Betrieb der 2 BHKW mit je 500kWth und der 2 Gaskessel mit je 1,5MWth optimiert. Der thermische Speicher steht neben dem Heizhaus im Klinikum St. Georg Leipzig, auf, bzw. über dem alten ungenutzten Aschekeller. Als besonderes Bauwerk unterliegt der thermische Speicher einer Prüfstatik.

Soweit klingt das nach einem ganz gewöhnlichen Bauvorhaben. Die Decke des alten Aschekellers kann die Last von 76t nicht tragen. Darum haben wir die Decke durchdrungen und eine Gründung im Kellerfußboden geplant.

Schwierigkeit 1

Der Keller hat eine lichte Höhe von 2,7m an den Unterzügen, so dass keine großen Baumaschinen für den Aushub des Fundaments einsetzbar waren. Es musste mit Minibagger und Transportraupe der Aushub des Fundaments erfolgen und per Kettenzug nach oben gebracht werden. Der Boden unterhalb des Kellerfundaments war wassergesättigt und entsprechen schwierig zu bearbeiten und zu transportieren.

Schwierigkeit 2

Die Druckprobe mit der Fallplatte ergab eine zu geringe Tragfähigkeit der Gründungssohle. Zur Prüfung der erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Gründung wurde ein Baugrundgutachter beauftragt, ein Gutachten zur Tragfähigkeit zu erstellen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Gründungssohle zu erarbeiten. Es wurde vorgeschlagen, mittels 8 Stück Kleinbohrverpresspfählen a 8m Tiefe eine sichere Gründung in tragfähigem Grund, zu errichten. Die Kosten dafür wurden wegen der geringen Arbeitshöhe und dem erhöhtem Aufwand im Keller auf 15.000 Euro geschätzt.

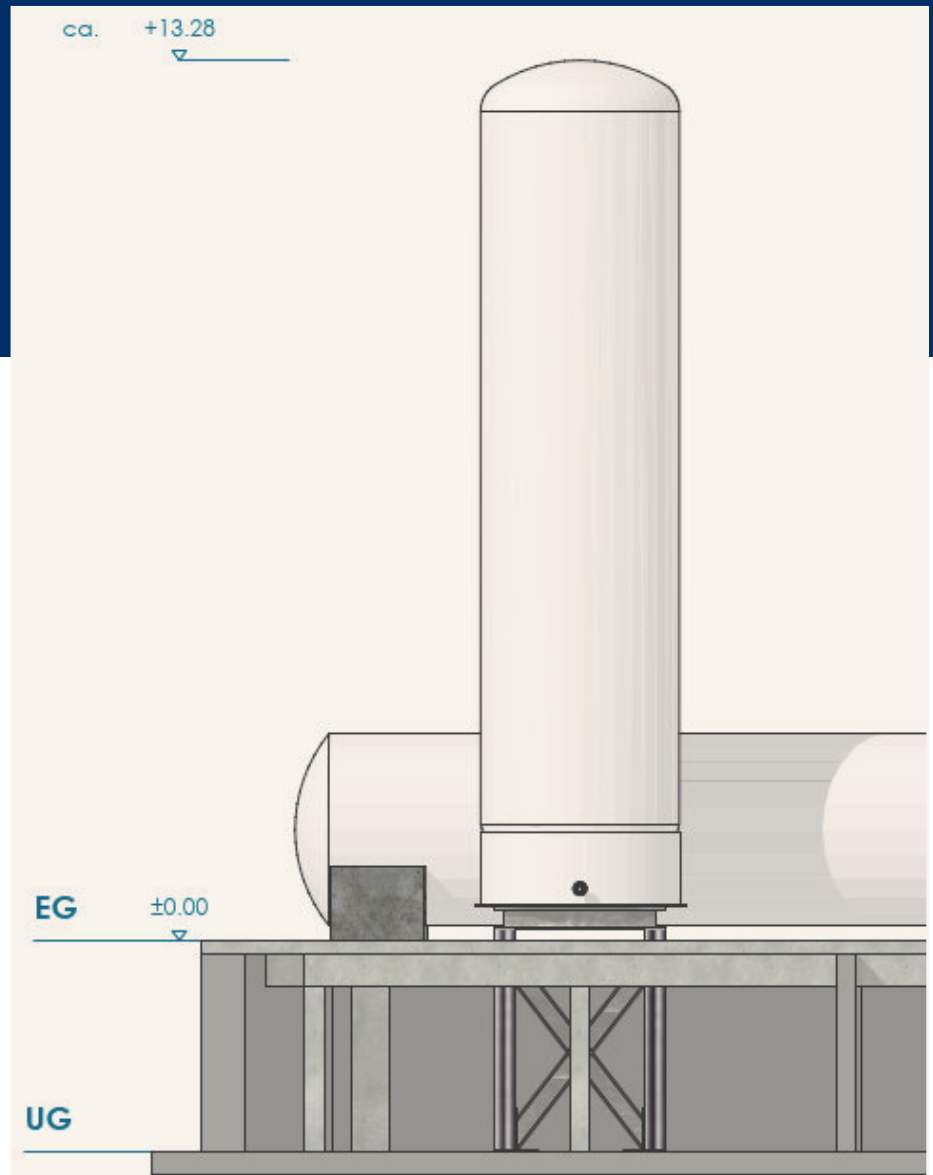


Abbildung 1: Westansicht Speicher und Aschekeller

Nachweisführungen samt Prüfstatik wurden nach Annahme des alternativen Gründungsvorschlages erbracht. Nun hat unser Spezialtiefbauer der Firma Bernd

higkeit zu erstellen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Gründungssohle zu erarbeiten. Es wurde vorgeschlagen, mittels 8 Stück Kleinbohrverpresspfählen a 8m Tiefe eine sichere Gründung in tragfähigem Grund, zu errichten. Die Kosten dafür wurden wegen der geringen Arbeitshöhe und dem erhöhtem Aufwand im Keller auf 15.000 Euro geschätzt.

Eine alternative Gründungsverbesserung mittels einer Lösung aus dem „Werkzeugkasten“ des RSS Flüssigbodenverfahrens hat Olaf Stolzenburg als Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen und Verfahrensentwickler vorgestellt. Die erforderlichen Berechnungen und



Abbildung 2: Trockenlager Aushub



Abbildung 3: Aushub im Keller Fa. Bernd Tinat
Tinat Leipzig, die Sohle der Gründungsebene von -80cm auf -130cm tiefer geschachtet.

Nach erfolgreich eingebautem RSS Flüssigboden mit 10m³ Verfüllmenge und kurzer Ruhezeit von 3 Tagen konnte das Fundament errichtet werden. Die Kos-

ten für die erforderliche Verbesserung der Gründungssohle lagen bei 9.000 Euro. Die Kostenersparnis ist hier an diesem eher bescheidenem Fundament noch überschaubar – steigt aber ganz erheblich mit größerem Umfang der Baumahme. Noch viel wichtiger als die Kostenersparnis war hier die Nachweisführung und die dazugehörigen Prüfungen der Eigenschaften der Gründungssohle. So wurden aus der FEM basierten Statik für die geplante Gründung die Zieleigenschaften des RSS Flüssigbodens abgeleitet und dem Rezeptentwickler vorgegeben. Dieser erarbeitete eine passende Rezeptur und wies anhand von Prüfkörpern die korrekte Einhaltung der vom Fachplaner auf Basis der statischen Nachweisführung vorgegebenen Zieleigenschaften des Flüssigbodens nach. Der vor Ort eingebaute RSS Flüssigboden wurde ebenfalls beprobt und die gewonnenen Prüfkörper dann im Labor des FiFB (Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH in Leipzig) beprobt. Die Ergebnisse zeigten, dass die vorgegebenen Zieleigenschaften durch den eingebauten Flüssigboden

Output Version 21.1.0.479

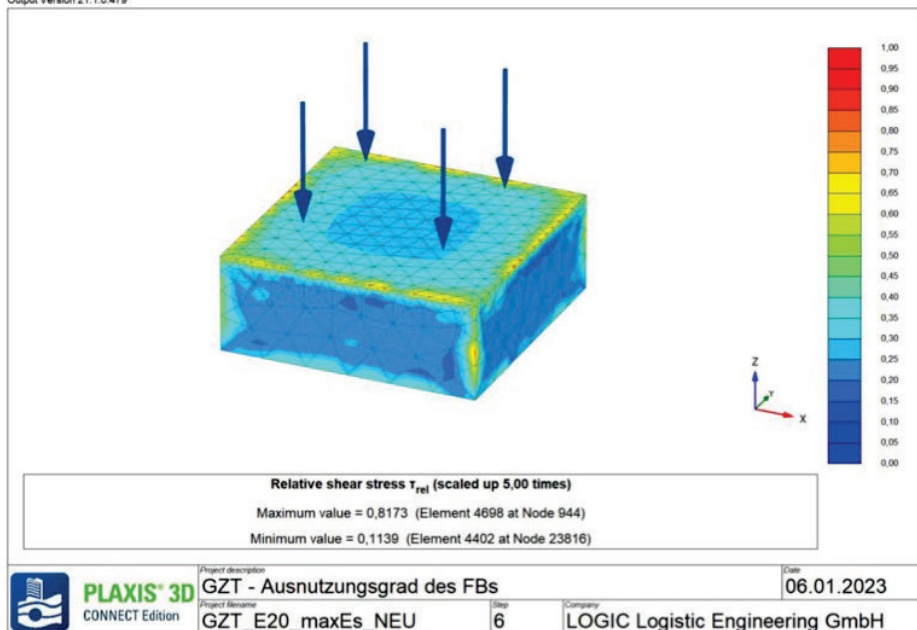


Abbildung 4: Modell zur Ausnutzung der Scherfestigkeit des RSS Flüssigbodens



Abbildung 5: Aufstellen des Speichers

erreicht wurden. So konnte eine innovative Lösung sicher geplant, transparent geprüft und erfolgreich umgesetzt werden.

Die weiteren Schritte aus Fundamentbau und Aufstellen des Speichers waren dagegen reine Formsache. Am 17.07.2023 wurde der Speicher per Sattelzug angeliefert und mit zwei Autokranen aufgestellt.

Das RSS Flüssigbodenverfahren ist ein Verfahren, mit dessen Hilfe man alle Bodenarten über den kleinen Umweg einer zeitweisen Fließfähigkeit zu einem wertvollen Baustoff machen kann, dessen Eigenschaften gezielt an die jeweilige bauliche Anwendung angepasst werden. So kann man aus Torf einen tragfähigen Untergrund für ganze Trassen, Straßen bis Autobahnen machen, kann Spundwände aus Stahl oder Bohrpfehlwände durch sogenannte RSS Wände aus Flüssigboden ersetzen oder auch Wärme von Kabeln abführen, speichern oder vor ihrer Wirkung durch dämmenden Flüssigboden schützen. Auch zahlreiche neue Technologien sind mit diesem Verfahren verbunden. Beispielsweise können Rohre auch ohne Taucher und Wasserhaltung unter Wasser verlegt oder statt in langen offenen Gräben in kurzer, getakteter Bauweise eingebaut werden. Energieeinsparungen von bis über 80% samt der damit verbundenen CO₂ Reduzierungen sind mit dem Verfahren möglich. Sehr kurz gesagt ist es die Zukunft des modernen Tief- bis Spezialtiefbaus.



Daniel Landgraf
Projektleiter und Geschäftsführer
I pro K Ingenieurgesellschaft mbH



Olaf Stolzenburg
Geschäftsführer
LOGIC Logistic Engineering GmbH