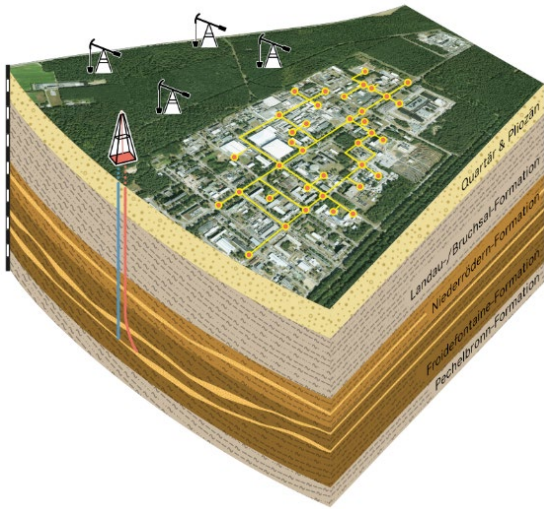


DEEPSTOR – FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR ZUR GEOTHERMISCHEN WÄRMESPEICHERUNG

PROJEKTINFORMATIONEN, NÄCHSTE SCHRITTE UND KONTAKT



Mit dem **Forschungsprojekt DeepStor** leistet das KIT Pionierarbeit in der Geoenergie-Forschung am Campus Nord: Im Rahmen des MTET-Programms des Forschungsbereichs Energie wird die Hochtemperatur-Wärmespeicherung (HT-ATES) im tiefen Untergrund untersucht. Wärmespeicherung ist ein Schlüsselfaktor für die Energiewende. Wenn es gelingt, überschüssige Wärmeenergie aus dem Sommer effizient in Form von heißem Wasser in den Poren des Tiefengesteins zu speichern, könnte sie im Winter als klimafreundliche Wärme zur Verfügung stehen. Für solche „**geothermische Batterien**“ kommen u.a. ausgeförderte Erdölformationen in Frage. In der Karlsruher Region und im weiteren Oberrheingraben befinden sich mehrere ehemalige Erdölformationen - damit ergibt sich ein großes Speicherpotential in der Region.

Mit der **Explorationsbohrung DeepStor-1** in die potentiellen Speicherformationen im Randbereich des ehemaligen Erdölfeldes Leopoldshafen wird der Untergrund direkt am KIT erkundet. Im süd-westlichen Teil des Campus Nord wird eine etwa 1.400 Meter tiefe Bohrung durchgeführt werden. Über eine Strecke von ~700 m soll das Gestein zur weiteren Untersuchung im Labor unzerstört als Bohrkern entnommen werden – erstmals in diesem Bereich. Mit anschließendem Logging und Testing werden zahlreiche Daten aus dem Untergrund gewonnen, auch zur besseren Parametrisierung von Simulationsmodellen. So können **grundlegende Fragen zur Eignung des Untergrunds** für die saisonale Wärmespeicherung beantwortet werden. Die erhobenen Daten werden auch Grundlage für die weitere Entwicklung des DeepStor-Projektes sein.



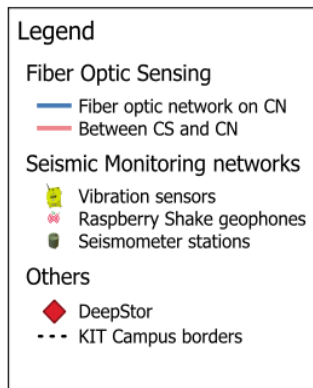
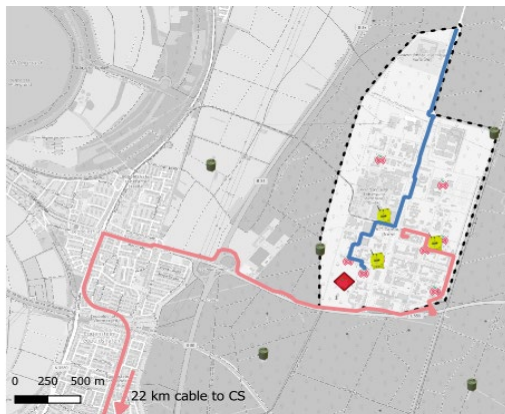
SEISMISCHES MONITORING UND DAS AMPEL-PRINZIP

Die seismische Überwachung hat bei DeepStor einen hohen Stellenwert. Das Konzept gewährleistet, dass ungewöhnliche Bewegungen sofort erkannt, bewertet und kommuniziert werden – über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus. Das Monitoring auf und um den Campus Nord basiert auf **mehreren Sensortypen**:

1. **Konventionelle Seismometer und Erschütterungsmessgeräte** – Netzwerk aus fünf fest installierten, hochempfindlichen Stationen rund um die Erkundungsbohrung. Es erfasst dauerhaft und präzise Bodenvibrationen, um potenzielle seismische Ereignisse zu erkennen und zu charakterisieren. Das Netzwerk wird durch drei Erschütterungsmessgeräte ergänzt, die für die genaue Erfassung von Erschütterungen in Gebäuden installiert werden.
2. **Plug-and-Play-Seismometer** („Raspberry Shakes“) – in verschiedenen Gebäuden am Campus Nord. Interessierte Campus Nord-Institute sind dazu **eingeladen, einen Raspberry Shake zu hosten**.
3. **Glasfaserkabel** – entlang der Bohrung und im Boden. Mithilfe der Distributed Acoustic Sensing (DAS) Technologie werden Standard-Glasfaserkabel in dichte Arrays seismischer Sensoren umgewandelt, die Bodenvibrationen mit hoher räumlicher Auflösung erfassen können.

Dieses Messnetzwerk ist direkt mit einem **Reaktionsschema (Ampelsystem)** verbunden, das Schwellenwerte für Vibrationspegel definiert und bei Überschreitung bestimmte Sicherheitsmaßnahmen bei der Tiefbohrung und im Forschungsbetrieb auslöst. In DeepStor wurden aufgrund der kritischen

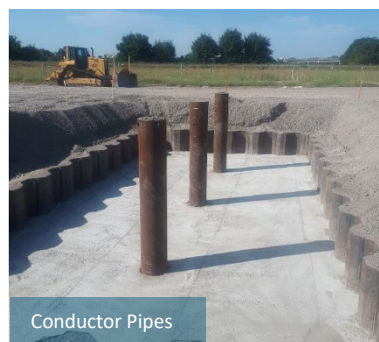
Forschungsinfrastruktur bewusst **niedrige Grenzwerte** für die Geschwindigkeit der Bodenschwingung (als Maß für Vibrationen) gesetzt. Das System ist sowohl technisch als auch normativ durch die **Risikobewertung durch Dritte** gerechtfertigt und entspricht dem in DIN 4150-3 festgelegten Sicherheitsgrenzwert für besonders empfindliche Bauwerke von 3 mm/s. Bereits bei 0,02 mm/s werden Alarmer ausgelöst und die Ursachen untersucht. Bei Bodenschwingungen von mehr als 0,3 mm/s werden alle Arbeiten vorsorglich gestoppt.



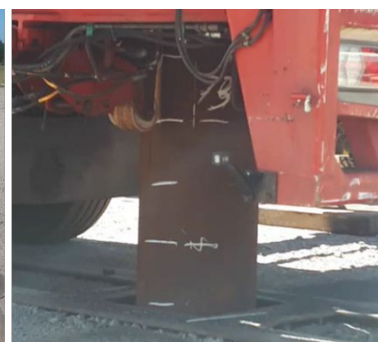
Seismische Sensoren im DeepStor-Messnetz am Campus Nord (links) und Raspberry Shake (oben)

NÄCHSTE SCHRITTE: VORBEREITUNG DER BOHRUNG

Eine **Genehmigung** der Explorationsbohrung ist erfolgt. Die **Bohrung** wird nach derzeitiger Planung **in Q2/Q3 2026** stattfinden. Die **Vorbereitung des Bohrplatzes** und der Bohrung beginnt in den nächsten Monaten. Derzeit finden Bauarbeiten in der Peripherie statt. Im Vorfeld der Tiefbohrung werden zum Schutz des Grundwassers sogenannte „Conductor Pipes“ – großdimensionierte Stahlrohre – bis in



Conductor Pipes



eine Tiefe von rund 36 – 40 m in den Boden eingebracht. Dies geschieht mit dem bewährten Rammverfahren („Impact Piling“), bei dem die Rohre mithilfe eines Hydraulikhammers schrittweise in den Untergrund eingeschlagen werden. Während der Arbeiten kann es zu hörbarem Schlaglärm und zu spürbaren Bodenerschütterungen im Nahbereich kommen. Diese nehmen jedoch mit zunehmendem Abstand sehr stark ab. Schädigende Vibrationen für Gebäude sind nicht zu erwarten; die geltenden DIN-Normen und Vorsorgewerte werden selbstverständlich eingehalten.

KOMMUNIKATION UND ABSTIMMUNG

Das DeepStor-Team informiert über anstehende Bauarbeiten und die Bohrung über die [Website](#), über Newsletter und Rundmails. Mit Einheiten der umliegenden Gebäude und Betreibern von sensiblen Experimenten ist das Team schon in direktem Kontakt. Bitte melden Sie sich, wenn Sie Fragen haben oder Abstimmungsbedarf sehen. Bitte kontaktieren Sie das DeepStor-Team auch,

- wenn Sie im Newsletter-Verteiler aufgenommen werden wollen,
- wenn Ihr empfindliches Experiment individuell mit Seismometer-Messungen begleitet werden sollen.

Ihre Ansprechpartner:

Projektleitung: Dr. Bastian Rudolph – bastian.rudolph@kit.edu / 45268

Seismisches Monitoring: Dr. Jérôme Azzola – jerome.azzola@kit.edu / 45289

Kommunikation: Dr. Judith Bremer – judith.bremer@kit.edu / 42944

Wissenschaftliche Koordination: Prof. Dr. Thomas Kohl – thomas.kohl@kit.edu / 45220