

DAS PROJECTTEAM

Sechs Partner aus drei europäischen Ländern haben sich zusammengeschlossen, um eine Technologie zu entwickeln, die das Potenzial hat, den Anteil der geothermischen Energie weltweit zu erhöhen



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



DIPARTIMENTO
DI GEOSCIENZE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Die Universität Padua (UNIPD), die 1222 in Italien gegründet wurde, ist eine der ältesten und renommiertesten Hochschulen Europas. Die zum Fachbereich Geowissenschaften gehörende Geothermie-Forschungsgruppe steht an der Spitze der Forschung im Bereich der geothermischen Energie, insbesondere in Bezug auf die Charakterisierung der thermischen Eigenschaften des Gesteins, die Auswirkungen des Wärmetransports, die unterirdische Wärmespeicherung, geothermische Wärmepumpen und Tiefbohrungen mit geschlossenem Kreislauf. Die UNIPD ist der Koordinator des DeepU-Projekts und direkt für die petrophysikalischen Untersuchungen und Charakterisierung des Gesteins verantwortlich.

R.E.D. SRL

RED SRL ist ein Spin-Off-Unternehmen des italienischen CNR, das Heiz- und Kühlsysteme für Gebäude, insbesondere auf der Grundlage von Erdwärme und anderen erneuerbaren Energiequellen entwickelt und installiert. RED SRL ist auch im Energiemanagement von kleinen und mittleren Unternehmen tätig und besitzt ein italienisches Patent für einen innovativen Koaxial-Erdwärmetauscher. Im DeepU-Projekt leitet RED SRL die Verwertungs- und Marktplanungsaktivitäten einschließlich der IPR-Managementstrategie.

PREVENT GMBH

Prevent ist ein deutsches Ingenieurbüro mit angeschlossenem Prototypenbau und Fertigung im Bereich der Plasma- und Laserbohrgestänge und arbeitet an der Optimierung von leichten Mehrfachbohrgestängen und Bohrköpfen für das Plasma- und Lasertieflochbohren. Das Unternehmen verfügt über langjährige Erfahrung in den Bereichen Bohrtechnik, Schachtbautechnik, Elektrik und Elektronik sowie Bohranlagenbau. Für das DeepU-Projekt entwickelt und fertigt es verschiedene Mehrfachbohrgestänge und Bohrköpfe für das Laserbohren mit unterschiedlichen kryogenen Gasen.

FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV

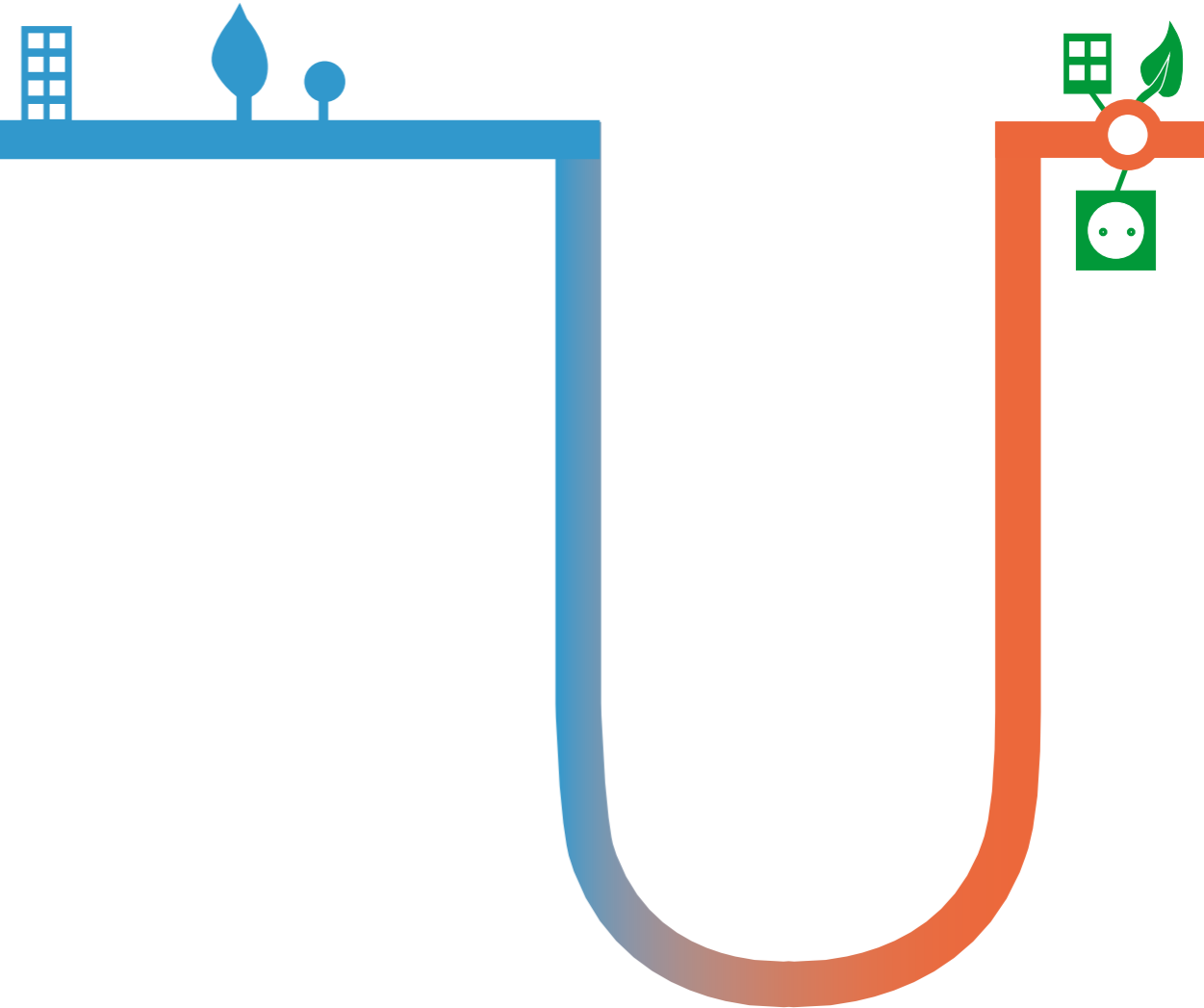
Das Fraunhofer IAPT ist Teil der Fraunhofer-Gemeinschaft von derzeit 76 Instituten in Deutschland mit über 30.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern; eine weltweit führende Organisation, insbesondere für angewandte Forschung. Am Standort Hamburg betreibt das Fraunhofer IAPT Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Lasertechnologien und der additiven Fertigung. Im DeepU-Projekt ist das Fraunhofer IAPT für die Entwicklung des kombinierten Laser- und Gasverfahrens sowie für die Konstruktion des Bohrkopfs mit 3D-Drucktechnologien verantwortlich.

TERRA GEOSERV LIMITED

GeoServ ist ein führendes irisches Unternehmen, das sich auf die Bereitstellung maßgeschneiderter Dienstleistungen für die Bereiche Geothermie, natürliche Ressourcen, Energie und Umwelt spezialisiert hat. Seine Dienstleistungen konzentrieren sich auf die Lieferung schlüsselfertiger geothermischer Systeme für Heiz-, Kühl- und Energiespeicheranwendungen sowie auf das Projektmanagement in der Explorations- und Entwicklungsphase. Geoserv koordiniert die Aktivitäten im Zusammenhang mit den regulatorischen und ökologischen Aspekten des DeepU-Projekts.

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Der Nationale Forschungsrat Italiens (CNR) ist eine öffentliche Einrichtung mit dem größten Netz von Instituten in Italien. Er führt Forschungstätigkeiten in den wichtigsten Sektoren des Wissenswachstums durch und fördert, verbreitet, transferiert und verbessert sie. Sein Institut für Geowissenschaften und Erdressourcen (IGG) bietet seit Jahrzehnten Technologien und Lösungen für die Bewertung der Geothermie an und fördert geothermische Anwendungen und Innovationen auf den führenden internationalen Plattformen. Das CNR-IGG ist im DeepU-Projekt für die Ressourcenmodellierung sowie für die Verbreitungs- und Kommunikationsaktivitäten zuständig.



Durchbruch beim U-förmigen Tiefenwärmetauschersystem: Kombination von Laser und kryogenem Gas zur Nutzung geothermischer Energie



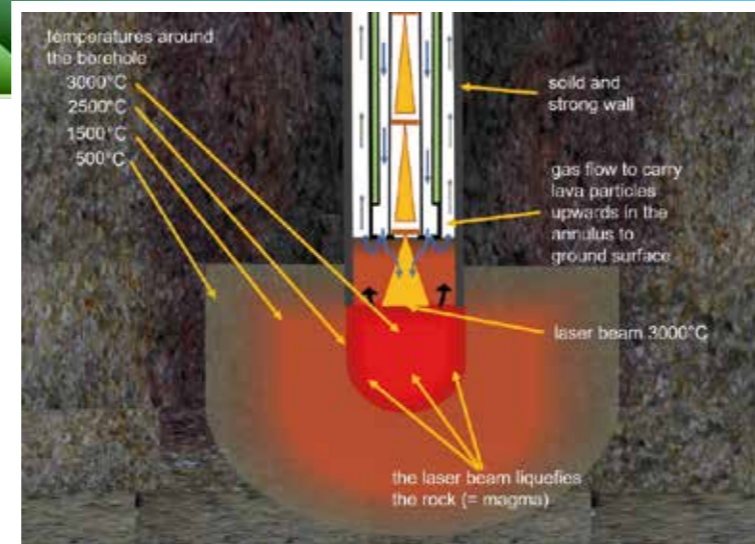
www.deepu.eu

This research is funded by the European Union (G.A. 101046937). However, the views and opinions expressed are those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or EISMEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

INNOVATIVE BOHRTECHNIK

Was passiert mit einem Gestein, selbst mit dem härtesten, wenn ein Hochtemperlaser es schmilzt und dann ein kryogenes Gas es plötzlich abkühlt?

Es werden verglaste, wasserdichte, nicht gerissene Bohrlochoberflächen erwartet. Die so entstehende glasierte Schicht an den Bohrlochwänden wirkt wie ein Mantel, so dass ein Tiefenwärmetauscher sofort nach dem Bohren einsatzbereit ist



Beim DeepU-Konzept wird ein Laserbohrkopf mit einem speziellen Bohrgestänge kombiniert, das die gekoppelte Wirkung von Laser und kryogenem Gas unterstützt. Die feinen Partikel werden im Gasstrom des Ringraums zwischen Außenmantel des Bohrrohrs und erzeugter Bohrwand an die Oberfläche transportiert. Das kryogene Gas muss über eine lange Strecke flüssig gehalten werden. Diese Innovationen garantieren die Verflüssigung und Verglasung des Gesteins von der Erdoberfläche bis in große Tiefen.

DAS DeepU-PROJEKT KONZEPT

Die Verbesserung der Zugänglichkeit von tiefen geothermischen Ressourcen für eine kohlenstoffarme Wärme- und Stromerzeugung ist eine grundlegende Voraussetzung, um die Entwicklung einer dekarbonisierten und einheimischen Energieversorgung in Europa zu beschleunigen.

Geothermische Technologien liefern in der gesamten EU grundlastfähigen, einheimischen und abschaltbaren erneuerbaren Strom und Wärme für Raumheizung und industrielle Anwendungen. Neben den oberflächennahen Erdwärmetauschern, die in Kombination mit Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen eingesetzt werden, beschränken sich die derzeitigen geothermischen Erschließungen auf den Zugang zu wasserführenden Gesteinen oder die Schaffung von Rissen oder Spalten, um Wasser in der Tiefe zirkulieren und erhitzen zu lassen. Die wirtschaftliche Lebensfähigkeit der bestehenden Technologien hängt von günstigen Untergrundbedingungen zur Erleichterung der Flüssigkeitszirkulation und von den Kosten für Bohrung und Fertigstellung ab. Letztere machen über 55 % der gesamten Projektkosten aus.

DeepU kann die Geothermie-Branche durch eine erhebliche Senkung der Bohrkosten für die Lieferung von Tiefenwärmetauschersystemen möglicherweise revolutionieren. Da die unterirdische Wärme durch ein Sekundärfluid transportiert wird, das in tiefen, geschlossenen Kreisläufen zirkuliert, hat das Innovationskonzept von DeepU das Potenzial,

geothermische Energiesysteme überall zugänglich gezielt und bedarfsorientiert

zu machen, und bietet damit einen ergänzenden Ansatz und eine alternative Lösung zur herkömmlichen geothermischen Energiespeicherung und Energiegewinnung.

Die DeepU-Lösung wird die Stromversorgung auch in Gebieten dezentralisieren, in denen dies derzeit als unwirtschaftlich gilt, und so einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung des Energiesektors leisten.

ERHÖHTE BOHRGESCHWINDIGKEIT

Die Penetrationsrate (ROP) sollte auf 20 bis 30 Meter pro Stunde erhöht werden, wobei eine Steigerung um eine weitaus höhere Bohrgeschwindigkeit als bei herkömmlichen Bohrverfahren (d.h. zehnmal so hoch wie beim Rotationsverfahren, wobei in hartem Gestein maximal 2-3 m/h erreicht werden).

In Labortests wird das Konzept prototypisch erprobt. Bohrexperimente in einer mit verschiedenen Gesteinsarten gefüllten Box von etwa 25 m³ werden die Technologie validieren und verfeinern. Die petro-thermomechanischen Phänomene, die sich auf die verschiedenen Gesteine auswirken, werden analysiert sowie die Verglasung der Bohrlochwand und die Integrität wird bewertet.



MARKTANALYSE FÜR EINEN NACHHALTIGEN EINSATZ

Im Rahmen des Projekts werden das Energiepotenzial und die Wirtschaftlichkeit der entwickelten Bohrtechnologie anhand von numerischen Simulationen analysiert, die durch die Labordaten kalibriert werden. Darüber hinaus werden die rechtlichen Aspekte sowie die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsstandards (EHS) im Zusammenhang mit der vorgeschlagene Lösung erarbeitet. Auf der Grundlage der Laborergebnisse wird eine EHS-Risikobewertung durchgeführt, in der die DeepU-Technologie mit konventionellen Tiefbohrungen verglichen wird.

