

## Unterirdische Rinne soll emissionsfreies Heizen und Kühlen am Flughafen Zürich ermöglichen

**Netto null bis 2040:** Dieses Ziel hat sich die Flughafen Zürich AG gesetzt. Ein vielversprechendes Projekt könnte dabei die Nutzung einer eiszeitlichen Rinne 300 Meter unter dem Flughafengelände sein. Diese Rinne, gefüllt mit wasserführendem Schotter, würde als Wärme- und Kältespeicher dienen, um einen wesentlichen Anteil der Flughafengebäude emissionsfrei zu heizen und zu kühlen.

Die vom Bund erteilte Betriebskonzession berechtigt und verpflichtet die Flughafenbetreiber-Gesellschaft Flughafen Zürich AG, den Flughafen Zürich bis ins Jahr 2051 zu betreiben. Dafür baut, unterhält und betreibt die Flughafen Zürich AG grossflächig Infrastrukturbauten am Flughafen Zürich mit den dazugehörigen technischen Installationen und Anlagen. Zur Versorgung der Infrastruktur mit Wärme und Kälte sind im Systemperimeter umfangreiche Anlagen im Einsatz u.a. eine grosse Heizzentrale mit Wärme-Kraft-Kopplung (120 MWth, 10 MWel; 90 GWhth/Jahr, 25 GWhel/Jahr), deren Wärme über ein Fernwärmenetz abgegeben wird. Weitere Energiezentralen mit Wärmepumpen bestehen z.B. im Dock E und Circle mit Energiepfählen zur Nutzung von Kälte und Wärme, sowie zwei grosse Kältezentralen mit Kompressionsmaschinen, Rückkühlern und Abwärmenutzung.

Mit der Energiestrategie 2030 stehen eine sichere, wirtschaftliche und ökologische Energieversorgung des Flughafens Zürich im Fokus. Zudem hat die Flughafen Zürich AG die Ambition, die Treibhausgas-Emissionen aus den Scopes 1 und 2 bis 2040 auf netto null zu senken. Zum Erreichen dieser Ziele soll u.a. zukünftig ein grosstechnischer saisonaler Speicher zur Wärme- und Kälteversorgung realisiert werden. Damit soll die Abwärme im Sommer gespeichert werden, um diese dann im Winter zu nutzen, anstatt diese über Rückkühler an die Umgebung abzugeben. Dafür bietet sich eine, unterhalb des Flughafens verlaufende, eiszeitliche Rinne an.

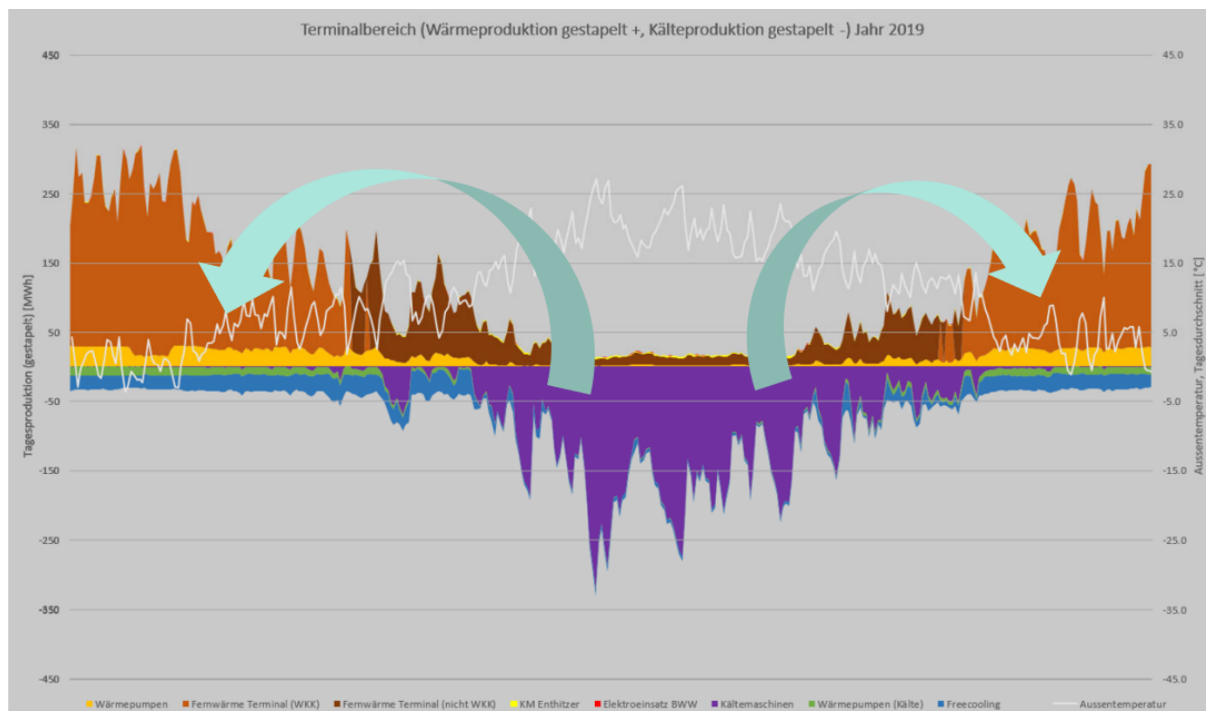


Abbildung 1: Die Kälteproduktion im Sommer (Dunkelviolett, Blau) entspricht in etwa der Wärmeproduktion im Winter (Orange, Gelb). Abwärme kann daher im Sommer für den Winter gespeichert werden.

Im Schweizer Mittelland bildeten sich unter den grossen Eisschilden während der Eiszeiten tiefe Rinnen, welche mit Lockergestein aufgefüllt wurden. Einzelne Bohrungen zeigen, dass

an der Basis von diesen Rinnen quartäre Schotterlagen erwartet werden können, welche durchlässig und wasserführend sind und von mächtigen Stillwasserablagerungen überlagert werden. Z.B. werden die wasserführenden Schotter in Seon bei Lenzburg seit 1988 in einer Tiefe von rund 300 m erfolgreich als Wärme- und Trinkwasserquelle genutzt. Dabei handelt es sich um ein ca. 7000 Jahre altes, sauerstoffreiches und gering mineralisiertes Wasser.

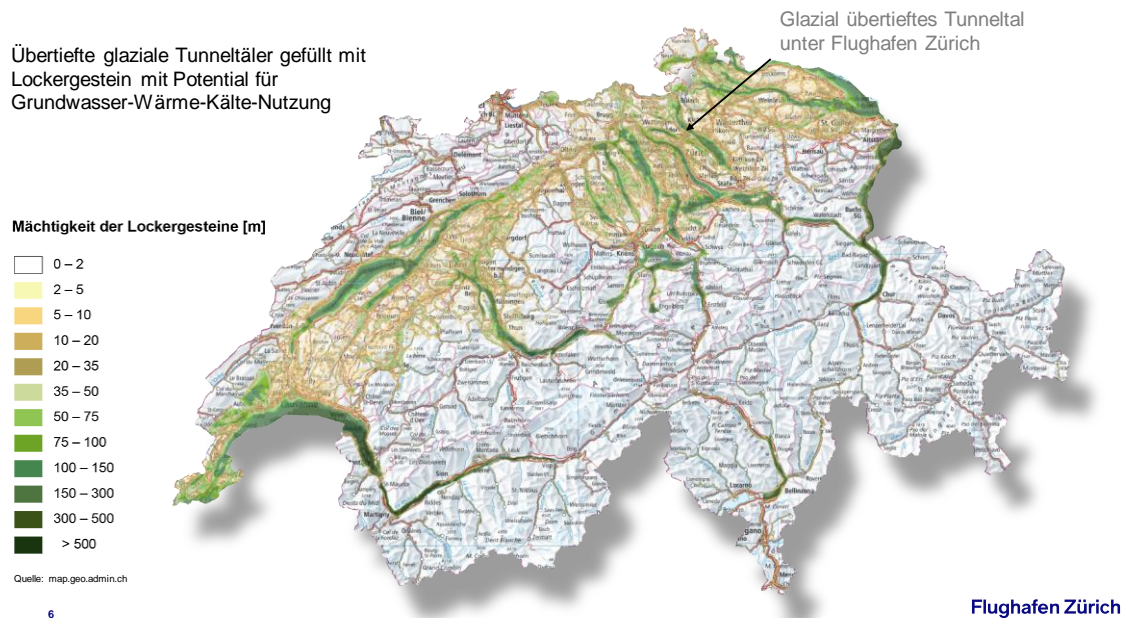


Abbildung 2: Eiszeitliche Relikte im Mittelland

Gleichwohl sind die Rinnen kaum erforscht und es gibt nur sehr wenige Bohrungen, die die Rinnenbasis erreicht haben. Im Fall der Rinne unter dem Flughafengelände ist die Datengrundlage sehr gering. Es ist zwar das Vorhandensein der Rinne gesichert, aber vor Beginn der Erkundung war der Verlauf, die Tiefe, die Form und der interne Aufbau der Rinne gänzlich unbekannt. Entsprechend war es notwendig, die Rinne vorweg mit geophysikalischen Methoden zu erkunden, bevor teure Bohrungen zielführend lokalisiert und erstellt werden. Nur so können die teuren Brunnen geplant und ausgeführt werden, ohne ein zu grosses finanzielles Risiko einzugehen. Diese erste Phase der geophysikalischen Erkundung erfolgte. Auf Basis der geophysikalischen Befunde wurden 3 Standorte entlang der Rinnenmitte für die Sondierbohrungen bestimmt.

Die Erkundung und Erschliessung der Flughafen-Rinne erfolgt in verschiedenen Phasen. Nach der ersten Phase der geophysikalischen Erkundung im Herbst 2022 folgte die zweite Phase mit den Sondierbohrungen im Sommer 2023. Nach dem erfolgreichen Nachweis von durchlässigen und mächtigen Schottern wird nun auf Basis von den Sondierbohrungen im Mai 2024 ein Testbrunnen gebohrt. Zeigen die Fördertests und Analysen, dass der Brunnen ergiebig und eine Speicherung rentabel ist, wird der Aquifer mit weiteren Brunnen und Leitungen erschlossen und die Energiezentrale kann entsprechend angepasst werden.

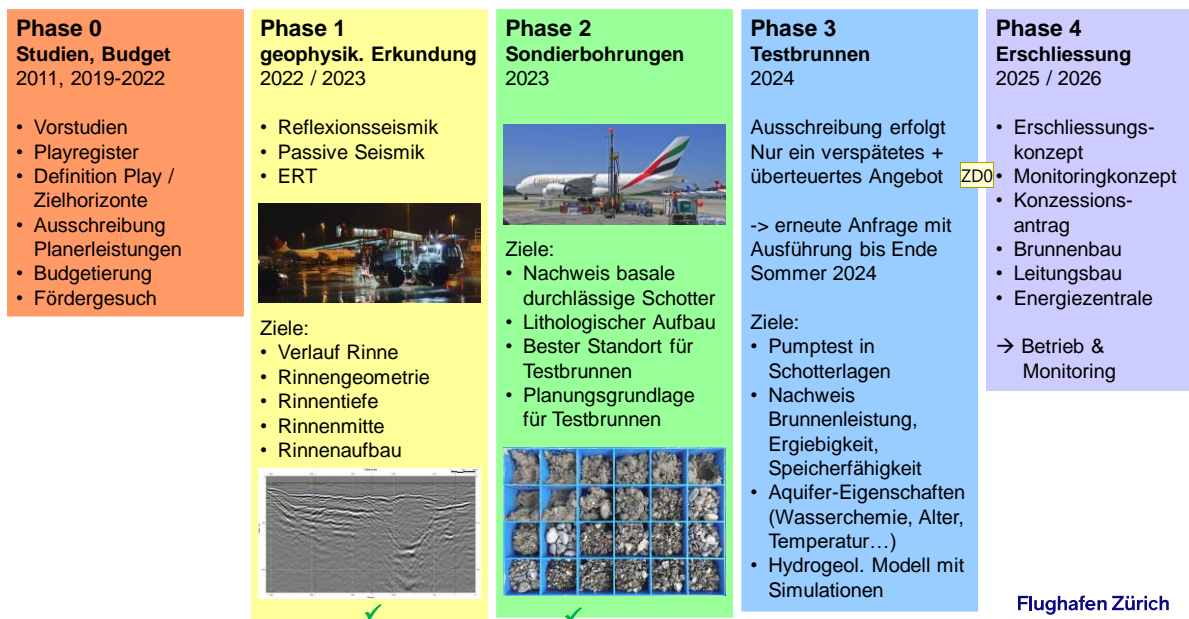


Abbildung 3: Stand Erkundung / Überblick Erkundungsschritte:

Das Bundesamt für Energie unterstützt dieses Pilot- und Demonstrationsprojekt am Flughafen Zürich. Mit dem vorliegenden Pilotprojekt soll die Entwicklung von grossen, bisher einmaligen Grossspeichern in diesen tiefen Grundwasserleitern vorangetrieben werden. Die Projektziele werden nachfolgend beschrieben.

Die Ergebnisse und Erkenntnisse aus diesem Pilot- und Demonstrationsprojekt richten sich im Wesentlichen an Planer, Geologen, Energieunternehmen und Behörden. Unter anderem soll es Planern und Geologen helfen, die Rinnen besser zu verstehen, diese zielführend und wirtschaftlich zu erkunden sowie die Anlagen mit tatsächlichen Daten planen und dimensionieren zu können. Mit dem Nachweis der Tauglichkeit für die thermische Nutzung der tiefen Grundwässer erhalten die Energieversorger oder Unternehmen, welche grossen Bedarf an Wärme u./o. Kälte haben, ein funktionierendes Beispiel, dass an vielen Stellen der Schweiz reproduziert werden könnte. Das thermische Speicherpotential in den tiefen, bisher ungenutzten Aquiferen in diesen Rinnen ist gross und wird schweizweit auf gesamthaft 1'000-10'000 GWh pro Speicherzyklus geschätzt. Zusammen mit der Tatsache, dass sich die Rinnen vergleichsweise rasch erkunden und einfach erschliessen lassen, können diese somit einen raschen Beitrag zur Energiewende beitragen.

Im Erfolgsfall kann der Flughafen Zürich die Rinne ab 2026 als Wärme- und Kältespeicher nutzen. Die Investitionskosten für die Erforschung der Rinne und den Bau der Brunnen schätzt die Flughafen Zürich AG auf 4 bis 8 Millionen Franken – je nach Anzahl und Standorte der Brunnen. Hinzu kämen Erschliessungskosten für Leitungen und weitere technische Massnahmen. Das Projekt wird vom BFE als Pilotprojekt für Geoenergie mit maximal 1 Million Franken gefördert.