

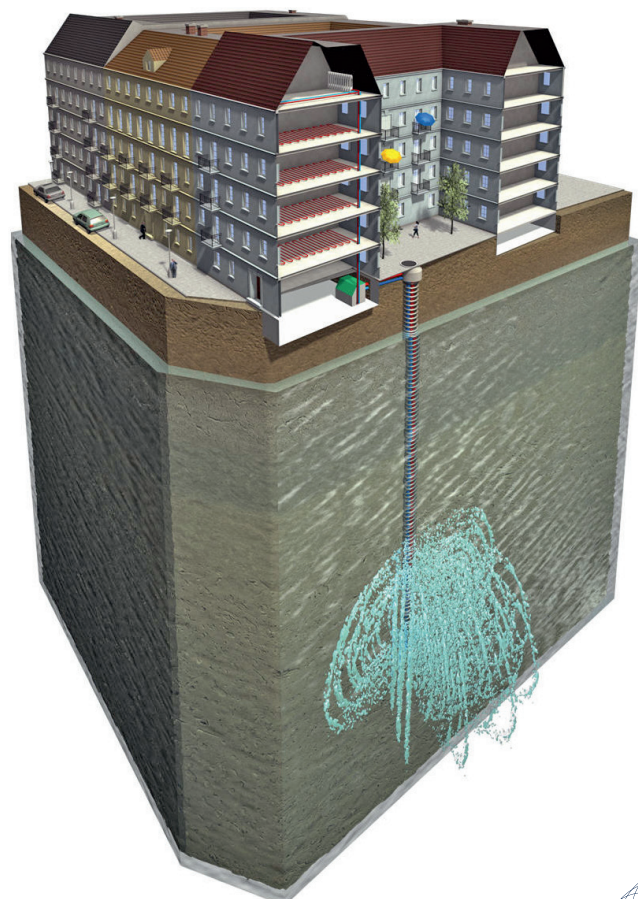
## Geothermale Kühlung eines Rechenzentrums

Die Firma Colocation IX GmbH errichtet ein neues Rechenzentrum in Bremen und hat sich für den Einsatz einer neuen innovativen Kühltechnik entschlossen: Anstatt der traditionellen Klimatisierung zur Abführung der Abwärme von Servern, sollen Integralbrunnen und Erdsonden eine energieeffiziente Kühlung im Sommer sowie Heizenergie im Winter bereitstellen. Dabei arbeitet das Unternehmen mit der Universität Bremen und der Geo-En GmbH, Experten für Integralbrunnen zusammen. Diese Alternativen zur elektrisch angetriebenen Kompressorkühlung werden sowohl durch Energieeinsparungen das Klima schützen, die elektrischen Netze entlasten helfen und gleichzeitig eine dezentrale und störungssichere Kälteversorgung gewährleisten. Das Projekt wurde mit 280.000 Euro durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Der Eigenanteil der ColocationIX GmbH beträgt 315.000 Euro.

### Notwendigkeit der Klimaanpassung

Die Vulnerabilitätsanalyse von ‚nordwest2050‘ hat ergeben, dass eine Erhöhung der Kühlgradtage und das vermehrte Auftreten von Hitzeperioden einen deutlichen Einfluss auf die Nachfrage von Kühldienstleistungen haben wird. Für den Betrieb von Rechenzentren kann dies zu einem relevanten Thema werden, da zusätzlich zur installierten IT-Leistung weitere 50 bis 150 Prozent Klimatisierungsleistung benötigt werden. Das ist zum einen mit hohen Kosten verbunden, zum anderen wird aber in traditionellen Kältemaschinen hochwertige und teure elektrische Energie eingesetzt, um niederwertige Abwärme zu entsorgen. Die Gewährleistung einer unterbrechungsfreien Kühlung ist dabei vor allem vor dem Hintergrund der sehr hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit eines Rechenzentrums wirtschaftlich hoch relevant.

Die Nutzung von geothermalen Quellen für Kühlung- und Klimatisierung und bei der Wärmeversorgung, ggf. bei gleichzeitigen Ausbau der Fernwärmeversorgung, bietet eine Chance, CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale zu erschließen, Primärenergieressourcen zu schonen und die Spitzenlasten im Stromnetz zu senken.



© Geo-En

**Praxispartner:** Andres Dickehut | ColocationIX GmbH

Wachtstrasse 17-24 | 28195 Bremen | Telefon (04 21) 333 88-0 | andres.dickehut@consultix.net

**Wissenschaftlicher Partner:** Dr. Stefan Gößling-Reisemann | Universität Bremen

Enrique-Schmidt Straße 7 | 28359 Bremen | Telefon (04 21) 218-648 84 | sgr@uni-bremen.de

### Methodik und Umsetzungstand

Eine der für das Rechenzentrum ausgewählten Technologieoptionen besteht aus einer Kühlung mittels Brunnenwasser. Da die klassischen Brunnenkühlungsanlagen jedoch teilweise unter technischen Problemen leiden (Verschlammung, Korrosion durch aggressive Medien, sowie Verockerung durch hohe Eisengehalte), wird die Verwendung einer alternativen Technologie favorisiert. Bei diesen sogenannten Integralbrunnen wird das Grundwasser nicht an die Oberfläche gefördert, sondern durch eine Brunnenpumpe im Untergrund umgewälzt. Ein in der Brunnenpumpe integrierter Wärmetauscher nimmt die Wärme aus dem Kühlkreislauf des Rechenzentrums auf und gibt sie an das kühlere Grundwasser ab.

Um den Anforderungen nach der Redundanz der Kühlsysteme für den sicheren Betrieb des Rechenzentrums nachzukommen und um bei auftretenden Spitzenlasten schnell reagieren zu können, ist geplant, verschiedene Kühltechnologien zu kombinieren. Dazu werden neben den Integralbrunnen auch klassische Erdsonden eingesetzt, die mit einem ähnlichen Verfahrensprinzip, aber in anderen Bohrtiefen arbeiten. Ergänzt wird das System durch herkömmliche, auf dem Dach montierte Rückkühler. Dieses alternative Kühlkonzept verspricht erhebliche Energie-Einsparungspotenziale bei gleichzeitig hoher Redundanz und könnte für das Rechenzentrum ein geeigneter Weg sein, um den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Gleichzeitig ist es an kommende Klimaveränderungen angepasst.

### Erkenntnisse

Eine Machbarkeitsstudie und ein Thermal-Response-Test wurden erstellt. Die Ergebnisse des Thermal-Response-Tests belegen die grundsätzliche Möglichkeit der geothermalen Kühlung an dieser Stelle. Allerdings müssen die Integralbrunnen tiefer abgeteuft werden als normalerweise zu erwarten wäre, da ausreichend mächtige wasserführende Schichten erst um 90 m Tiefe zu finden sind. Im Anschluss wurden auf Grundlage des Tests eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie die Dimensionierung der Anlage und Anlagenkomponenten vorgenommen. Aktuell wurde der Bau der Anlage bei der Firma Geo-en in Berlin beauftragt, so dass nach Abschluss des Genehmigungsverfahrens in Kürze mit dem Bau der Anlage begonnen werden kann.

### Übertragbarkeit

Integralbrunnen zur Kühlung oder Heizung bieten sich vor allem für bestehende und dicht bebaute Wohn- und Gewerbegebiete an. Ihr Platzbedarf ist deutlich geringer als Erdsonden und ihre Leistungsfähigkeit kann bis zu einem Faktor 10 höher sein.

Eine Kombination aus Erdsonden und Integralbrunnen ist vor allem für redundant auszulegende Kühlsysteme vorteilhaft, bei gleichzeitig hohem Einsparpotenzial an Energie und CO<sub>2</sub> Emissionen. Damit bieten sich Rechenzentren und andere hoch-sensible Prozesse als Anwendungsfeld an.

**nordwest2050** ist eines von insgesamt sieben im Rahmen des Programms »Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Vorhaben und wurde 2012 als offizielles Projekt der Weltdekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« der Vereinten Nationen ausgezeichnet. Ziel der Anpassungsforschung ist es, Strategien und Maßnahmen zu entwickeln, durch die Regionen und Wirtschaftsbereiche für ein Leben und Wirtschaften unter den Bedingungen des Klimawandels gerüstet sind. Damit soll zum einen die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit erhöht, zum anderen die Entwicklung und Nutzung neuer Technologien und Verfahren zur Anpassung an Klimawandel vorangetrieben werden.

