



Universität
Basel

Forschungsprojekte in der Region



unibas.ch/uni-am-markt

Aktuelle Forschungsprojekte in der Region.

Forscherinnen und Forscher der Universität Basel stellen an den Herbstmärkten ihre Projekte vor, welche die Region Basel zum Thema haben.

7 Nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen in Zeiten des Klimawandels

Anpassungsstrategien und Wärmemanagement durch künstliche Grundwasseranreicherung und Oberflächenwasserinfiltration

Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften,
Forschungsgruppe Hydrogeologie
Prof. Dr. Oliver S. Schilling
Projektdauer: 2020 bis heute

13 Den Untergrund erkunden, um Erdwärme optimal zu nutzen

Neue Methodiken zur Abschätzung geothermischer Potenziale

Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften,
Forschungsgruppe Hydrogeologie,
Prof. Dr. Oliver S. Schilling
Projektdauer: 2022 bis heute

Uni am Markt.

SA 23. SEPT	SO 24. SEPT	Reigoldswil 📍 Herbstmarkt 🕒 9.00–18.00 Uhr
MI 27. SEPT		Liestal 📍 Herbstmarkt 🕒 9.00–19.30 Uhr
DI 3. OKT		Laufen 📍 Herbstmarkt 🕒 8.00–18.00 Uhr
MI 11. OKT		Gelterkinden 📍 Herbstmarkt 🕒 9.00–18.30 Uhr
MI 15. NOV		Sissach 📍 Herbstmarkt 🕒 9.00–18.30 Uhr

Impressum

Eine Publikation der Universität Basel
Redaktion: Hans Syfrig Fongione, Michelle Klein
Lektorat/Korrektorat: Susanne Gmür,
 Kommunikation/Gestaltung, Luzern
Gestaltung: Continue AG, Basel
Druck: Thoma AG, Basel
Auflage: 500 Ex.
 August 2023

Das Magazin für noch mehr Wissen. Gratis abonnieren.



Das Wissenschaftsmagazin der Universität Basel
bequem nach Hause erhalten.

Einfach und kostenlos im Internet bestellen.

unibas.ch/uninova

Vorwort

Wissen schaffen, um anstehende Probleme zu lösen



Seit sechs Jahren nimmt die Universität Basel mit einem Stand an den Herbstmärkten im Kanton Basel-Landschaft teil, um regionale Produkte der etwas anderen Art zu präsentieren: An unserem Marktstand stellen unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aktuelle Forschungsprojekte vor, die einen direkten Bezug zum Baselbiet haben.

In diesem Jahr geht es um zwei Projekte im Bereich der Umweltwissenschaften, beide widmen sich dem Thema alternative Energien. Das eine Projekt untersucht, mit welchen Strategien sich die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf unsere Wasservorräte verringern lassen – und ob man dabei zugleich Wärmeenergie gewinnen kann. Das andere Projekt erkundet den Untergrund, um die Nutzung von Erdwärme zu optimieren – einer Ressource, die sauber, lokal und ganzjährig zur Verfügung steht.

An unserem Marktstand erfahren Sie, welche wegweisenden Lösungsansätze die Universität Basel in diesen beiden Bereichen aktuell mit Gemeinden und Partnern aus dem Kanton Basel-Landschaft realisiert. Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind gerne bereit, Ihnen ihre Projekte persönlich zu erläutern.

Ich würde mich freuen, wenn Sie die Universität an unserem Marktstand besuchen würden.

Mit herzlichen Grüssen

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Andrea Schenker-Wicki
Rektorin der Universität Basel

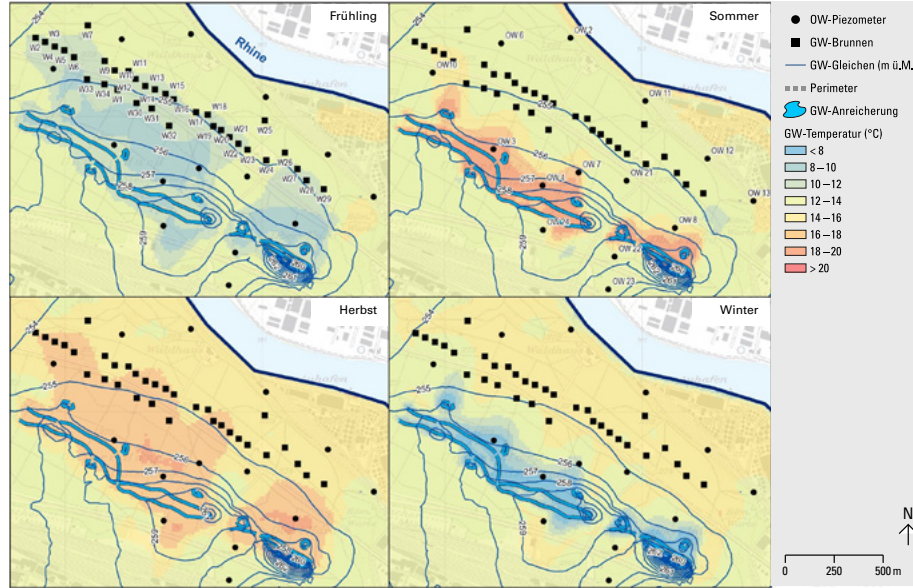
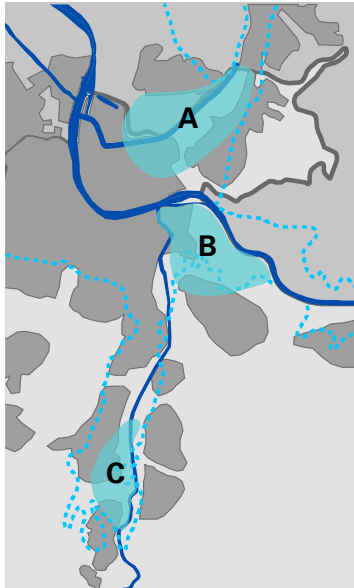
Grundwasseranreicherung
in den Langen Erlen

Nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen in Zeiten des Klimawandels

Anpassungsstrategien und Wärmemanagement
durch künstliche Grundwasseranreicherung
und Oberflächenwasserinfiltration

Foto: Christian Flierl, IWB





Links: Untersuchungsgebiete in der Region Basel und Abgrenzung der Lockergesteinsgrundwasservorkommen (gestrichelte hellblaue Linie).

Rechts: Hydraulisches und thermisches Grundwasserregime für die verschiedenen Jahreszeiten. OW: Observation Well GW: Grundwasser

Quelle Landeskarte: swisstopo

Der Klimawandel wird sich nicht zuletzt auf unsere Wasserressourcen auswirken, zum Beispiel auch durch steigende Grundwassertemperaturen. In unserer Forschung gehen wir der Frage nach, ob es Möglichkeiten gibt, sich dem Wandel anzupassen, um die Wasservorräte zu schützen und dabei gleichzeitig einen positiven Effekt zu erzielen, nämlich die Gewinnung von Wärmeenergie.

Dabei verfolgten wir zwei Methoden zur strategischen Bewirtschaftung von Wasserressourcen. Die eine ist die kontrollierte Anreicherung von Grundwasserleitern (*Managed Aquifer Recharge – MAR*). Bei der zweiten Methode, dem *Managed Surface Water Recharge – MSWR*, geht es um die Regeneration von (erwärmten) Oberflächenwasser – besonders auch bei Trockenwetter.

Folgende Forschungsfragestellungen interessieren uns: Wie kann MAR als strategische Grundwasseranreicherung in Zeiten des Überschusses angewendet werden, um für Dürreperioden gewappnet zu sein? Mit welchen Sanierungsmaßnahmen lassen sich erwärmte Grundwasserleiter regenerieren? Und wie können wir die Grundwasseranreicherung thermisch nutzen?

Unsere Untersuchungen finden an den drei Standorten Hardwald (B), Unterer Birstal (C) und Lange Erlen (A) statt, bei denen bereits eine Grundwasserbewirtschaftung und Anreicherung von Grundwasser mit Oberflächenwasser besteht. Hier haben wir dann verschiedene Komponenten der Grundwasseranreicherung quantifiziert und qualifiziert, und zwar durch die hydrologische und thermische Modellierung von Fließgewässerabflüssen und -temperaturen sowie der Grundwasserströmung und des Wärmetransports. Unsere Resultate zeigen, dass sowohl saisonal bedingte Faktoren der Anreicherung wie auch verschiedene Betriebsstrategien für die künstliche Grundwasseranreicherung zentrale Faktoren für die langfristige Sicherung der Quantität und Qualität und ganz besonders der Temperaturen von Grundwasserressourcen sind. Darüber hinaus gibt es ein nicht zu vernachlässigendes thermisches Potenzial, das beispielsweise für Heizzwecke oder die Warmwasseraufbereitung genutzt werden könnte. ■

Hardwald		W 4	W 5	W 6	W 7	W 9	W 10	W 11	W 12	W 13	W 14
S1	ΔT (2000–2055)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
	ΔT (2000–2085)	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0
S6	ΔT (2000–2055)	1.0	0.9	0.8	1.3	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
	ΔT (2000–2085)	2.8	2.6	2.4	3.5	2.7	2.2	2.3	2.2	2.2	2.3
		W 15	W 16	W 17	W 18	W 19	W 20	W 21	W 22	W 23	W 24
S1	ΔT (2000–2055)	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	ΔT (2000–2085)	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8
S6	ΔT (2000–2055)	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1
	ΔT (2000–2085)	2.3	2.2	1.7	1.9	1.8	2.0	2.3	2.7	3.1	3.2
		W 25	W 26	W 27	W 28	W 29	W 30	W 31	W 32	W 33	W 34
S1	ΔT (2000–2055)	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	ΔT (2000–2085)	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
S6	ΔT (2000–2055)	1.6	1.3	1.1	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8
	ΔT (2000–2085)	4.0	3.5	3.1	2.8	2.4	1.8	2.0	1.5	1.8	2.0

Veränderung der Entnahmetemperaturen der Trinkwasserbrunnen (W4 – W34) im Hardwald in den Jahren 2055 und 2085 im Vergleich zum Referenzjahr 2000 und für die Klimaprojektionen mit den geringsten (Szenario S1) und den stärksten (Szenario S6) Auswirkungen.

Projektdauer

2020 bis heute

Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften, Forschungsgruppe Hydrogeologie, Prof. Dr. Oliver S. Schilling

Projektleitung

PD Dr. Jannis Epting
Angewandte und Umweltgeologie (AUG)

Projektpartner

Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft (AUE BL)
Abteilung Hydrologie des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Forschungsteam

Dr. Love Råman Vinnå
Annette Affolter, Dipl. Natw. ETH
Stefan Scheidler, Dipl. Hyd.

duw.unibas.ch/de/aug/forschung

In der Forschungsgruppe Hydrogeologie von **Prof. Dr. Oliver S. Schilling** leitet **PD Dr. Jannis Epting** die Angewandte und Umweltgeologie (AUG). Die AUG erarbeitet anwendungsorientierte Grundlagen in Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik für die Nordwestschweiz und das angrenzende Ausland in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen und Bundesfachstellen. Aktuelle Forschungsschwerpunkte umfassen Projekte zur thermischen Bewirtschaftung von Untergrundressourcen und zur Evaluation von Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Grundwasserressourcen der Schweiz.

Die Uni Basel – modisch, fein und praktisch



Willkommen im Webshop der Universität Basel!
Hier finden Sie vom Hoodie bis zum Spitzer alles,
was das Uni-Herz begehrt.

unibas.ch/merchandise

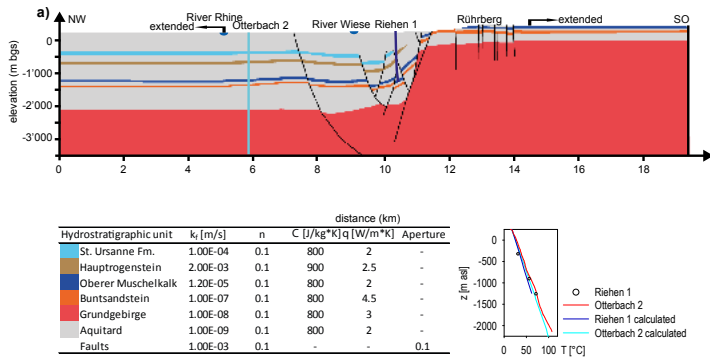
Bohrturm – Geothermie
Riehen, Wärmeproduktion
seit 1994

Den Untergrund erkunden, um Erdwärme optimal zu nutzen

Neue Methodiken zur Abschätzung
geothermischer Potenziale

Foto: Wikipedia, bearbeitet (CC BY-SA 3.0)



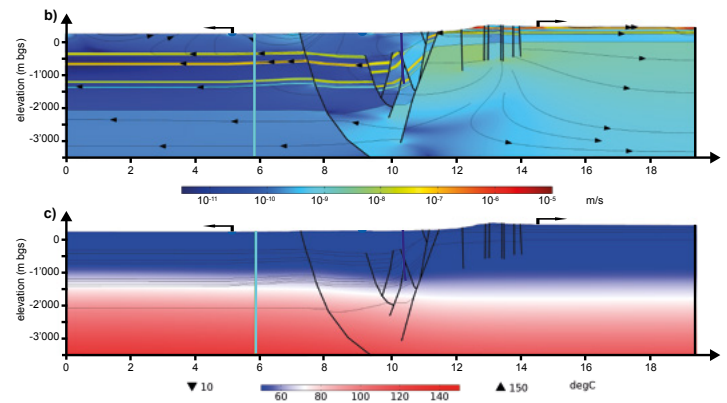


Regionales geologisches 2D-Profil im Bereich der Geothermiebohrung Riehen (a). Die Grafik zeigt die gemessenen und berechneten vertikalen Temperaturprofile aus der Tiefbohrung Otterbach 2 in Basel und der bestehenden Geothermiebohrung Riehen 1.

Die Nutzung von Erdwärme bzw. Geothermie zum Kühlen und Heizen ist ein hochaktuelles Thema. Denn bei der Erdwärme handelt sich um eine saubere und lokale Ressource, die über das ganze Jahr verfügbar ist. Insbesondere der Einsatz von Erdwärmesonden wird immer beliebter, um Häuser nachhaltig zu beheizen.

Um geothermische Bohrungen optimal planen zu können, ist es von entscheidender Bedeutung, die Eigenschaften des Untergrunds und der Wärmetransportprozesse zu kennen. Die wertvollsten Informationen über die Eignung des Untergrunds für geothermische Projekte lassen sich dabei aus einer Analyse von thermischen Anomalien in Verbindung mit einer Analyse von geologischen Strukturen und regionalen Grundwasserfließpfaden gewinnen.

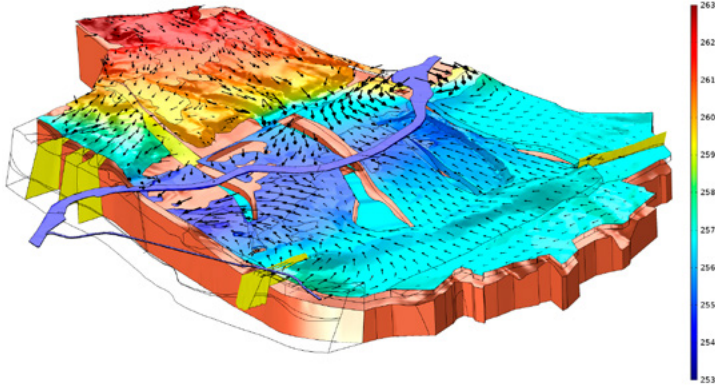
Im Raum Basel konnten wir auf existierende 3D-Modelle des Untergrunds zurückgreifen und zu thermohydraulischen Modellen (THM) weiterentwickeln. Diese Modelle erlauben es, den Wasser- und Wärmetransport im Untergrund zu simulieren. In zwei Pilotuntersuchungsgebieten in Binningen und Riehen konnten bereits Resultate aus



Regionales 2D-Wärmetransportmodell und simulierte Grundwasserströmung (b) und thermisches Regime (c).

solchen Modellierungen gewonnen und im Projektgebiet bei Binningen in Verbindung mit hochauflösenden Temperaturmessungen verglichen werden. Die Diskussion der Resultate in Bezug auf gesteinspezifische und thermische Eigenschaften sowie die Wärmetransportprozesse haben gezeigt, dass das thermische Regime im Untergrund auf diese Weise recht genau modelliert werden kann und dass simulierte und gemessene Temperaturdaten verlässlich übereinstimmen.

In einem nächsten Schritt übertragen wir die entwickelte Methodik auf weitere Regionen in der Nordwestschweiz und auch im Rhonetal im Kanton Wallis. Ziel ist es, thermische Anomalien im Grundwasserregime in den unterschiedlichen geologisch-stratigraphischen Einheiten zu charakterisieren. Damit wird es möglich, die Lage der Förder- und Injektionsbohrungen für eine effiziente langfristige thermische Nutzung zu optimieren und Fragen des Grundwasserschutzes bereits in der Erkundungsphase anzugehen. ■



3D-Blockbild im Bereich Muttetz-Pratteln-Grenzach-Whylen, entlang des Rheins: Grundwasserströmungsregime im Grundwasserleiter des unteren Muschelkalks. Die Farbskala zeigt den hydraulischen Druck im Grundwasserleiter in absoluter Höhe, die Pfeile zeigen die Fließgeschwindigkeiten.

Projektdauer

2022 bis heute

Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften, Forschungsgruppe Hydrogeologie, Prof. Dr. Oliver S. Schilling

Projektpartner

Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft (AUE BL)
 Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE BS)
 Dienststelle für Umwelt Wallis (DUW)
 energieschweiz & Bundesamt für Energie (BFE)

Forschungsteam

Stefan Scheidler, Dipl. Hyd.
 PD Dr. Jannis Epting
 Elina Roth, M.Sc.
 Dr. Horst Dresmann
 Dr. Eric Zechner

duw.unibas.ch/de/aug/forschung

In der Forschungsgruppe Hydrogeologie erarbeitet die Angewandte und Umweltgeologie (AUG) anwendungsorientierte Grundlagen in Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik für die Nordwestschweiz und das angrenzende Ausland in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen und Bundesfachstellen erarbeitet. Aktuelle Forschungsschwerpunkte umfassen Projekte zur thermischen Bewirtschaftung von Untergrundressourcen und zur Evaluation von Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Grundwasserressourcen der Schweiz.

KINDER-UNI



kinderuni.unibas.ch

Tolle Angebote für Kinder, Jugendliche und Schulklassen



Foto: Christel Möller, Swiss Nanoscience Institute, Universität Basel.

Uni Basel wieder an der tunBasel

■ Vom 11. bis 17. März 2024 findet die tunBasel statt. Auch die Universität Basel ist wieder dabei. Komm an unseren Stand, tolle Experimente warten auf dich!



Foto: Christian Flierl, Universität Basel

Junior Campus

■ Die Webseite Junior Campus beinhaltet zahlreiche spannende Ferien-, Freizeit- und Schulangebote der Universität Basel. Es hat auch Filme von früheren Kinder-Uni-Vorlesungen, ein Glossar, das die Universität erklärt, und einfache Anleitungen, um Experimente selber nachzubauen. Es gibt auch Angebote für ganze Primarschulklassen. Zum Beispiel einen Programmierkurs oder die Wissensboxen. Schaut doch mal vorbei und lasst euch überraschen! Die Angebote bieten interessierte Mädchen und Buben die einmalige Möglichkeit, in die Welt der Wissenschaft einzutauchen.



Basler Infotag Bachelor am 17. November 2023



■ Informiere dich am Basler Infotag Bachelor über das breite Studienangebot und lege den Grundstein für deine erfolgreiche berufliche Zukunft.





**Educating
Talents**
since 1460.

Universität Basel
Petersplatz 1
Postfach 2148
4001 Basel
Switzerland

www.unibas.ch