Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

ResiBil

Geht uns das Wasser aus?
Kam teče voda?

Projektdetails

ResiBil - Wasserressourcenbilanzierung und -resilienzbewertung im Ostteil des sächsisch-tschechischen Grenzraumes

EU-Programm	INTERREG V A 2014-2020
Projektlaufzeit	07/2016 bis 06/2020
Projektpartner	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
	Tschechischer Geologischer Dienst
	Wasserforschungsinstitut T. G. Masaryk

Popis projektu

ResiBil - Bilance vodních zdrojů ve východní části česko-saského pohraničí a hodnocení možnosti jejich dlouhodobého užívání

Program EU	INTERREG V A 2014-2020
Doba realizace	07/2016 až 06/2020
Partneři	Saský zemský úřad pro životní prostředí, zemědělství a geologii
	Česká geologická služba
	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

www.resibil.sachsen.de

Projektziel und Projektgebiet

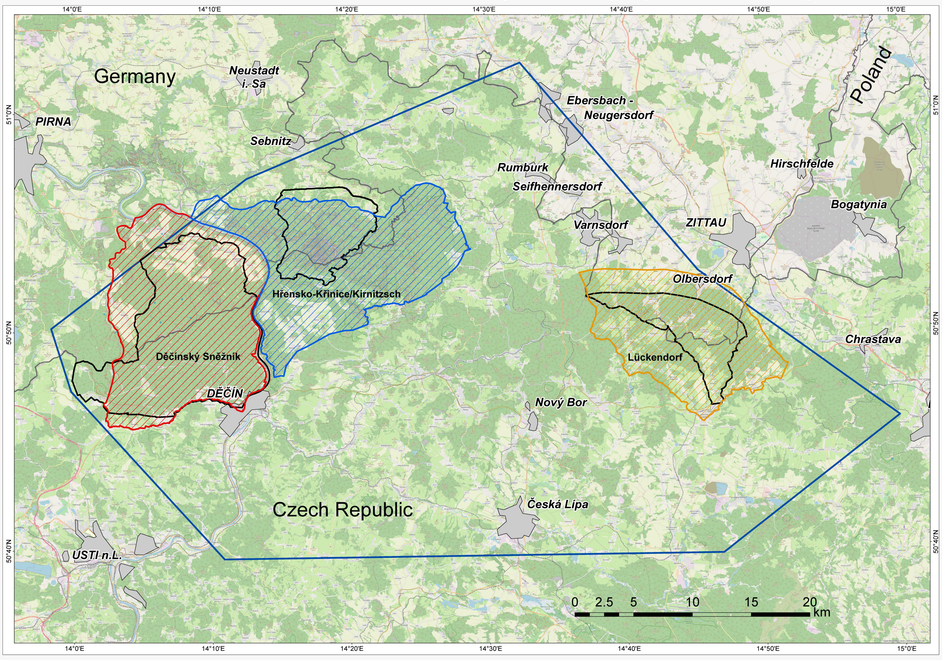
Das Grundwasser bewegt sich in Gesteinsschichten unterhalb der Erdoberfläche, die sich über Ländergrenzen hinaus erstrecken. Um die grenzübergreifenden Bewegungen des Grundwassers im Untergrund nachzuvollziehen, wurden drei repräsentative Fokusgebiete im sächsisch-böhmischen Kreidebecken definiert. Auf Grundlage neu interpretierter Gebietseigenschaften erfolgte eine Modellsimulation zur optimierten und nachhaltigen Grundwassernutzung.

Cíl projektu a zájmové území

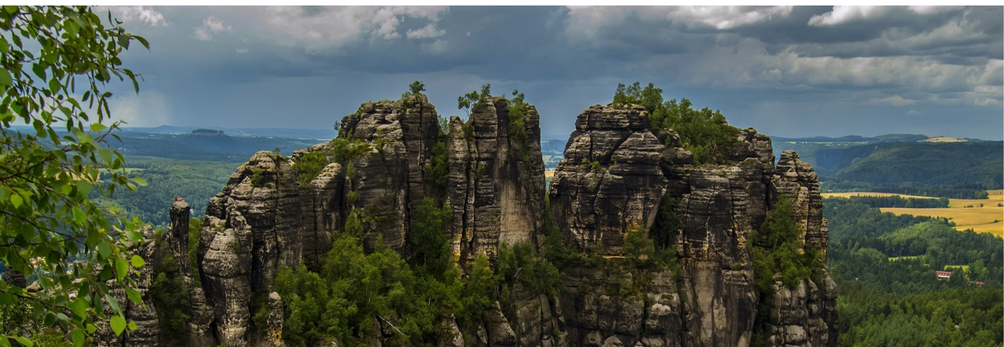
Podzemní voda se pohybuje pod zemským povrchem bez ohledu na státní hranice. Cílem projektu je pochopit zákonitosti jejího pohybu v česko-saském pohraničí. Na třech pilotních lokalitách byly vypočteny strategické zdroje podzemní vody v přeshraniční křídové pánvi a modelovými simulacemi byly navrženy a ověřeny optimální způsoby využívání, odpovídající zájmům obou států.

Projektgebiet mit den drei Fokusgebieten

Zájmové území a jeho pilotní modelové lokality



LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE | Freistaat SACHSEN | ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA | VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce



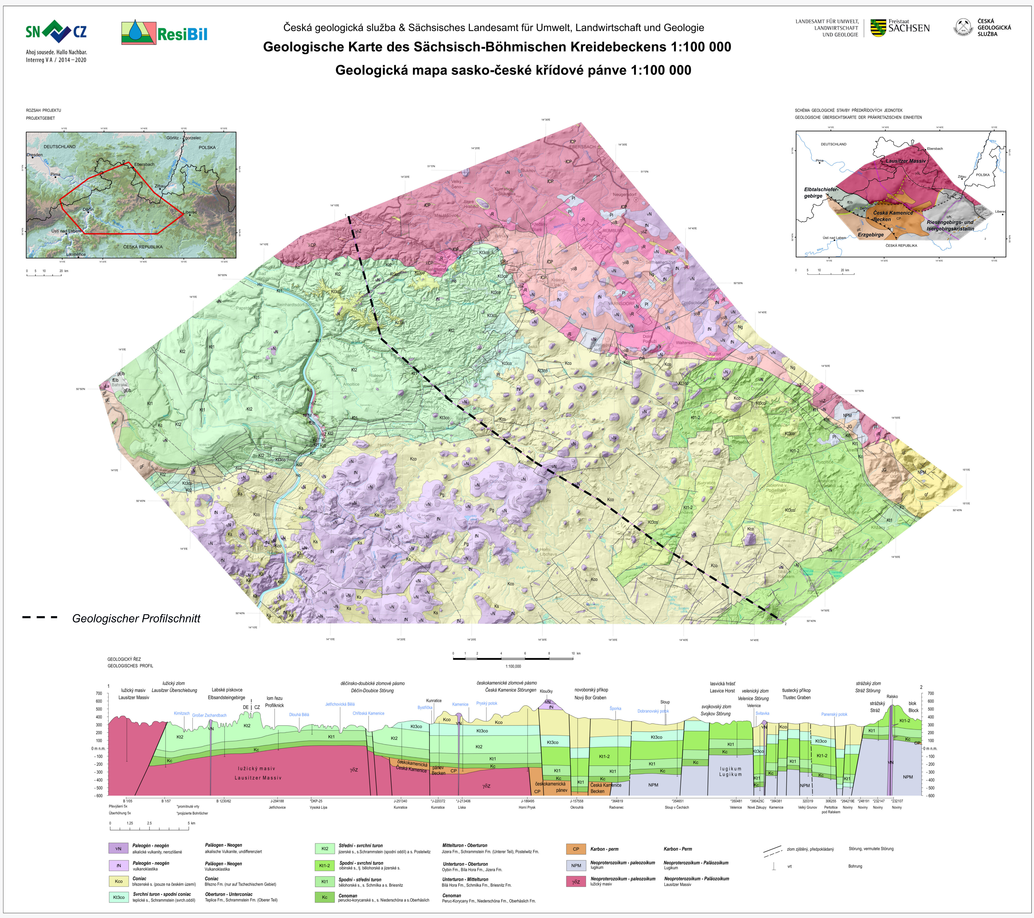
Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

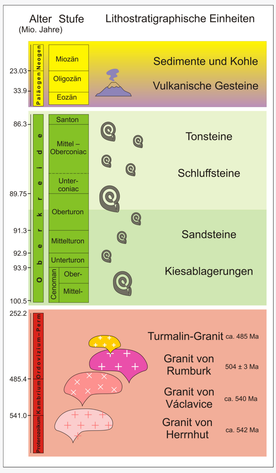
ResiBil

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Geologie

Geologische Übersichtskarte





Im Rahmen des Projektes wurde eine grenzüberschreitende geologische Karte erstellt, die länderübergreifend kreidezeitliche Ablagerungen des sächsischen und böhmischen Kreidebeckens darstellt. Die kristallinen Gesteine unterhalb der Kreidesedimente (in 500 bis 1.000 Metern Tiefe) wurden in einer separaten Karte bearbeitet (oben rechts).

Im Projektgebiet treten vor allem drei verschiedene Gesteinstypen auf, die anhand ihres Alters und ihre Entstehung unterschieden werden. Die ältesten Gesteine (480 bis 540 Mio. Jahre) sind **granitoide** Gesteine der Lausitz, überwiegend in **roten** Farben dargestellt. Die **kreidezeitlichen Sedimente** (65 bis 100 Mio. Jahre) sind vorrangig in verschiedenen **grünen** Farben abgebildet. **Violette** Farben repräsentieren die jüngsten, **vulkanisch** entstandenen Gesteine des Tertiärs (5 bis 30 Mio. Jahre).

Die Kreidesedimente und die granitischen Gesteine werden durch eine markante Störung, die **Lausitzer Überschiebung**, getrennt.

Lausitzer Überschiebung

Die Lausitzer Überschiebung ist eine bedeutende geologische Störungszone (tektonische Bruchstelle im Gestein) im Ostteil Sachsens, die verschiedene Gesteinsschichten gegeneinander versetzt. Mit der Bildung der Alpen wurde das nördlich gelegene Lausitzer Granitmassiv in mehreren Etappen auf die kreidezeitlichen Sandsteine im Süden aufgeschoben. Der heute noch sichtbare Versatz liegt bei 200 bis 600 Metern, betrug jedoch ursprünglich wahrscheinlich mehrere tausend Meter.

Autoren: Krentz O., Rommel A., Mlčoch B., Mrázová Š., Nádaskay R., Tomanová Petrová P., Valečka J.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN
ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA
VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce

Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

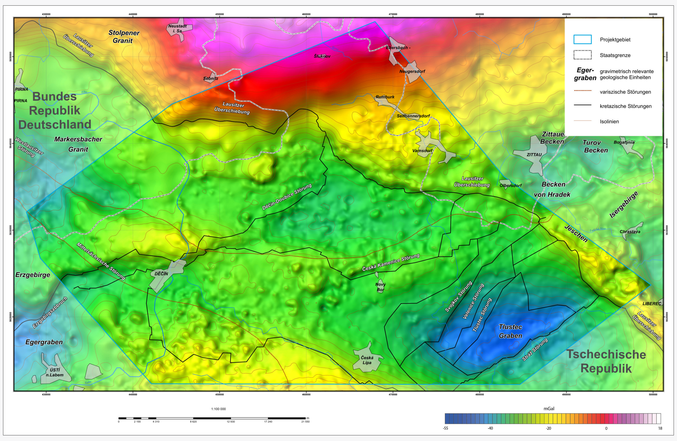
ResiBil

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Geophysik

Gravimetrische Messung

Detaillierte Schweremessungen (Gravimetrie) geben Informationen über die Dichte der einzelnen Gesteinstypen, die sich unter der Erdoberfläche befinden. Für das Projekt ResiBil wurden deutsche und tschechische Daten einheitlich aufbereitet und eine gravimetrische Karte des Grenzgebiets zwischen der Tschechischen Republik und dem Freistaat Sachsen erstellt. Die Verteilung von Gesteinen mit höherer Dichte (z.B. Gneise, Granitoide) wird durch **gelbe** und **rote** Farben dargestellt. Sedimentgesteine mit niedrigerer Dichte (z.B. Sandstein, Tonstein) sind **grün** dargestellt. Wenn sie in größerer Mächtigkeit auftreten, erscheinen sie in **blauen** Farben. Markante Farbübergänge kennzeichnen häufig Gesteinsgrenzen oder tektonische Störungen (schwarze Linien). Mit der Karte kann z.B. der Rand des Kreidebeckens entlang der Lausitzer Überschiebung deutlich abgebildet werden.

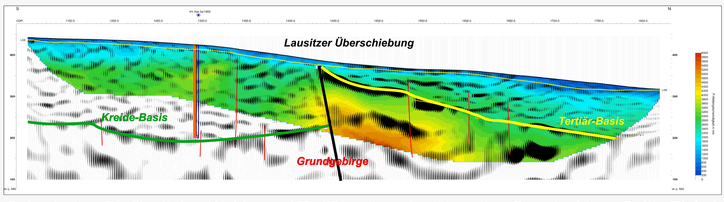


Gravimetrische Karte des Projektgebiets ResiBil

Seismische Sondierung

Bei der seismischen Erkundung wird Energie z.B. durch eine Explosion oder den Aufschlag eines schweren Gewichts in den Erdboden induziert. In Form von seismischen Wellen durchdringt die Energie die Umgebung, wird an den Grenzflächen von Gesteinsschichten reflektiert und an die Erdoberfläche zurückgeleitet. Jedes Gestein weist dabei eine spezifische Geschwindigkeit der Ausbreitung von seismischen Wellen auf. Durch Schwingungsmessgeräte (Geophone) werden die Geschwindigkeiten aufgezeichnet und durch weitere Verarbeitungsprozesse, sogenannte „Seismische Profile“, erstellt. Aus diesen Abbildungen kann anschließend die Tiefe der einzelnen Grenzflächen und ihre Lagerungsform bestimmt werden. Weiterhin sind Störungen im Gestein erkennbar. Für das Projekt ResiBil wurden z.B. seismische Vermessungen durchgeführt, um die geologischen Lagerungsverhältnisse entlang der Lausitzer Überschiebung zu ermitteln.

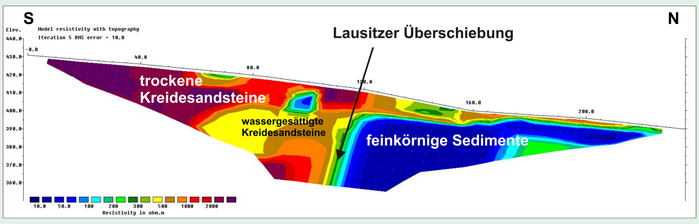
Messfahrzeug mit einem 300 kg schweren Fallgewicht



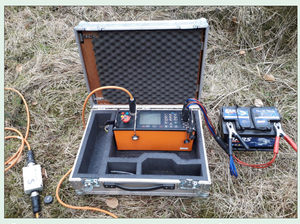
Seismisches Profil mit den Kreide- und Tertiärsedimenten über dem Grundgebirge. Beide Einheiten werden durch die Lausitzer Überschiebung ca. 100 m versetzt (schwarz-weiß: Position reflektierender Oberflächen; Farbwerte: Ausbreitungsgeschwindigkeiten der seismischen Wellen)

Geoelektrische Erkundung

Mit der Geoelektrik wird der elektrische Widerstand von einzelnen Gesteinen gemessen. Dieser ist häufig vom Wassergehalt abhängig. Mittels Elektroden wird ein schwacher elektrischer Strom in den Boden induziert und die Änderung des elektrischen Feldes aufgezeichnet. Feste und trockene Gesteine (z.B. Granit) besitzen einen hohen Widerstand. Einen niedrigen Widerstand zeigen poröse Gesteine (z.B. Sandstein) und wassergesättigte Sedimente, Klüfte und Störungen. Mit dieser Methode können beispielsweise Grenzen von Lockergestein über Festgestein ermittelt und tektonische Störungen lokalisiert werden.



Geoelektrisches Widerstandsprofil (ERT): Hohe Widerstände sind rot bis violett, niedrige Widerstände sind grün bis blau; Messung an der Lausitzer Überschiebung



Gerät zur Messung und Aufzeichnung des Widerstands von Gesteinen (geoelektrisches Verfahren)

Autoren: Krentz O., Rommel A., Skácelová Z.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE

Freistaat SACHSEN

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA

VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce

Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

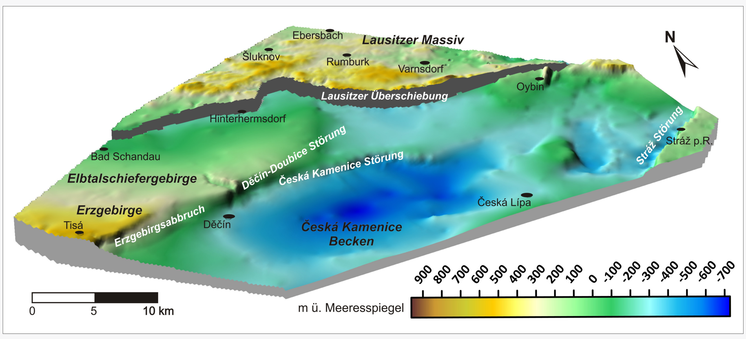
ResiBil

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Geologie

Geologische 3D Modellierung

Um die Grundwasserströmung berechnen zu können, wurde ein mehrschichtiges geologisches 3D-Modell anhand von geologischen Bohrungen und geophysikalischen Erkundungen erstellt. Die Abbildung zeigt die Oberfläche des Grundgebirges, welche die unterste Modelleinheit ist. Das Grundgebirge besteht aus kristallinen Gesteinen des Erzgebirges und des Elbtalschiefergebirges, aus den Granodioriten des Lausitzer Massivs und den Sedimenten und Vulkaniten des oberen Paläozoikums. Es formt eine Senke, in der sich das sächsisch-böhmische Kreidebecken ausgebildet und verschiedene Sedimente aus der Kreidezeit abgelagert haben. Die Hauptgrundwasservorkommen im Projektgebiet konzentrieren sich auf diese abgelagerten Schichten. In dem 3D-Modell ist die Lausitzer Überschiebung, welche die Granodiorite im Norden von der Beckenstruktur im Süden abtrennt, deutlich erkennbar. Das Becken wird von weiteren Störungen begrenzt, z.B. dem Erzgebirgsabbruch, der Děčin-Doubice Störung oder der Česká Kamenice Störung.



Geologisches 3D-Modell (Grundgebirge) des Projektgebiets

Bohrkerne von Grundwassermessstellen - ein Blick in die Erde

Um ein Bild von geologischen Strukturen zu erhalten, wenden Geologen häufig indirekte Methoden der Erkundung an. Diese Methoden nutzen meist unterschiedliche physikalische Eigenschaften von Gesteinen, wie die Porosität oder die Wasserleitfähigkeit. Solche geophysikalische Verfahren sind z.B. gravimetrische Messungen, geoelektrische Erkundungen oder seismische Sondierungen. Das Erbohren von Kernen dient wiederum zur direkten Gewinnung von Gesteinsproben. Bohrungen werden aus unterschiedlichen Gründen abgeteuft: zur wissenschaftlichen Erkundung des Untergrundes, für Baugrunduntersuchungen oder für die Einrichtung von Grundwassermessstellen und Brunnen. Die erbohrten Gesteinsproben gewähren einen Einblick in den geologischen Aufbau. Die Proben werden zwischen einzelnen Bohrlöchern verglichen (korreliert) und nach Auswertung mit Hilfe von Computerprogrammen in 3D-Modellen aufbereitet. Das Ergebnis ist eine dreidimensionale Darstellung der geologischen Struktur.

Bohrplatz im Nassen Grund in der Sächsischen Schweiz: Mit dem Bohrgerät wurde etwa 330 Meter tief durch die Kreideablagerungen gebohrt

Foto: LfULG, Burkhard Lehmann 2019

Bohrkern mit fossilen Muschelschalen

Bohrkern aus der geologischen Einheit: Sandstein B (Grundwasserleiter); Mittel- bis Grobsandstein mit verschiedenen Ablagerungsmustern; gelbe Farbe

Bohrkern aus der geologischen Einheit: Labiatus Pläner (Grundwasserstauer); Kalkiger Schluffstein-Feinsandstein; bioturbat, lokal kohlig; graue Farbe

Autoren: Krentz O., Rommel A., Mlčoch B., Mrázová Š., Skácelová Z.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN
ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA
VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce

Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

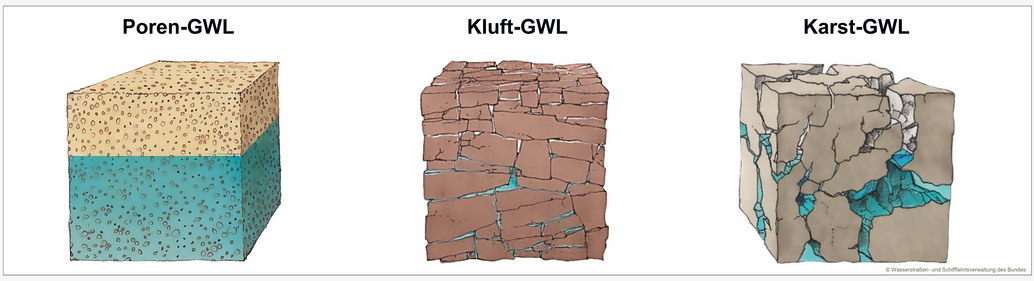
ResiBil

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Hydrogeologie

Grundwasserleiter – Was ist das eigentlich und welche Unterschiede gibt es?

Ein Grundwasserleiter (GWL) ist ein Gesteinskörper, der Hohlräume wie Poren oder Klüfte enthält. Durch diese miteinander verbundenen Hohlräume kann unterirdisches Wasser fließen, wobei die Bewegung ausschließlich durch die Schwerkraft bestimmt wird. Diese Leiter werden durch nicht oder schlecht leitende Gesteinsschichten, sogenannte Grundwasserstauer, begrenzt. Grundwasserleiter werden grundlegend unterschieden in:



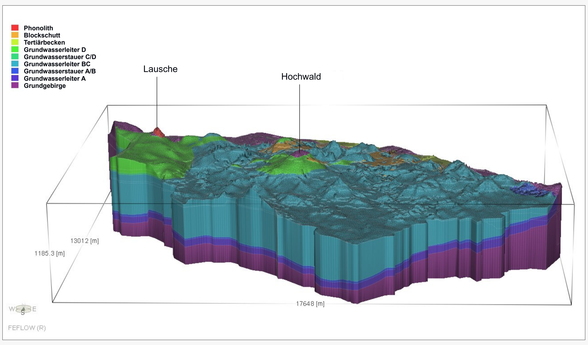
Porengrundwasserleiter bestehen aus Lockergesteinen (Sande und Kiese), deren feine und feinste Hohlräume - sogenannte Poren - nur geringe Fließgeschwindigkeiten erlauben. In **Kluftgrundwasserleitern** wird das Wasser durch Risse und Spalten des Festgesteins wie durch ein dreidimensionales Kanalsystem transportiert. Das Grundwasser kann hier deutlich rascher fließen, ist aber auch anfälliger für Schwankungen. **Karstgrundwasserleiter** sind eine besondere Art der Kluft-GWL, deren kalkhaltiges Festgestein wasserlöslich ist. Die Risse werden dadurch vom Grundwasser mit der Zeit ausgespült und vergrößern sich. Im Projektgebiet sind ausschließlich Poren- und Kluftgrundwasserleiter verbreitet, welche durch Grundwasserneubildung aufgefüllt werden. Karstgrundwasserleiter sind für die Untersuchungen nicht relevant.

Was verstehen wir unter Grundwasserneubildung?

Als Grundwasserneubildung wird der Vorgang bezeichnet, bei dem Wasser (Niederschlagswasser oder Wasser aus oberirdischen Gewässern wie Bäche, Seen, Flüsse) in den Boden eindringt, versickert und zu Grundwasser wird.
Um die Menge an Grundwasserneubildung bestimmen zu können, werden hydrogeologische Modelle eingesetzt.

Hydrogeologische Modellierung

Ein hydrogeologisches Modell entsteht aus einem geologischen Modell eines Gebietes, indem die vorhandenen geologischen Einheiten nach ihrer Wasserleitfähigkeit beurteilt und in ein Modell mit wasserleitenden sowie -stauenden Schichten überführt werden. Die Wasserleitfähigkeiten gehen gleichermaßen wie auch mögliche oberirdische Zu- oder Abflüsse des betrachteten Gebietes in das Modell ein.



Hydrogeologisches Modell Zittauer Gebirge

Das hydrogeologische Modell lässt sich nun in ein mathematisches (numerisches) Modell umwandeln. Innerhalb eines Gitternetzes, das über dem Gebiet liegt, wird für jeden Gitterknotenpunkt eine Gleichung für den Wasserstand berechnet. Über das gesamte Gebiet und im Verlauf der Zeit wird somit ein genaues Bild über Höhe und Verteilung des Grundwasserstandes ermöglicht. Die somit aus der Modellierung abgeleiteten, nutzbaren Wassermengen (Dargebote) sind für Bewirtschaftungspläne der Wasserversorger vor Ort von großem Nutzen.
Im Projekt wurden für ausgewählte Trinkwasserversorgungsgebiete und verschiedene Grundwasserneubildungsannahmen Grundwasserdargebote ermittelt.

Autoren: Mihm F., Mittag S., Pohle M., Eckhardt P., Hrkal Z., Rozman D.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN
ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA
VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce

Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

ResiBil

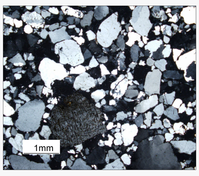
SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

(Hydro)geologie

Schematisches geologisch-hydrogeologisches Profil

Grober Sandstein mit kiesigen Komponenten, die eine erosive Basisfläche aufweisen

Mikroskopaufnahme von grobkörnigem Sandstein; die Körner bestehen fast ausschließlich aus dem Mineral Quarz



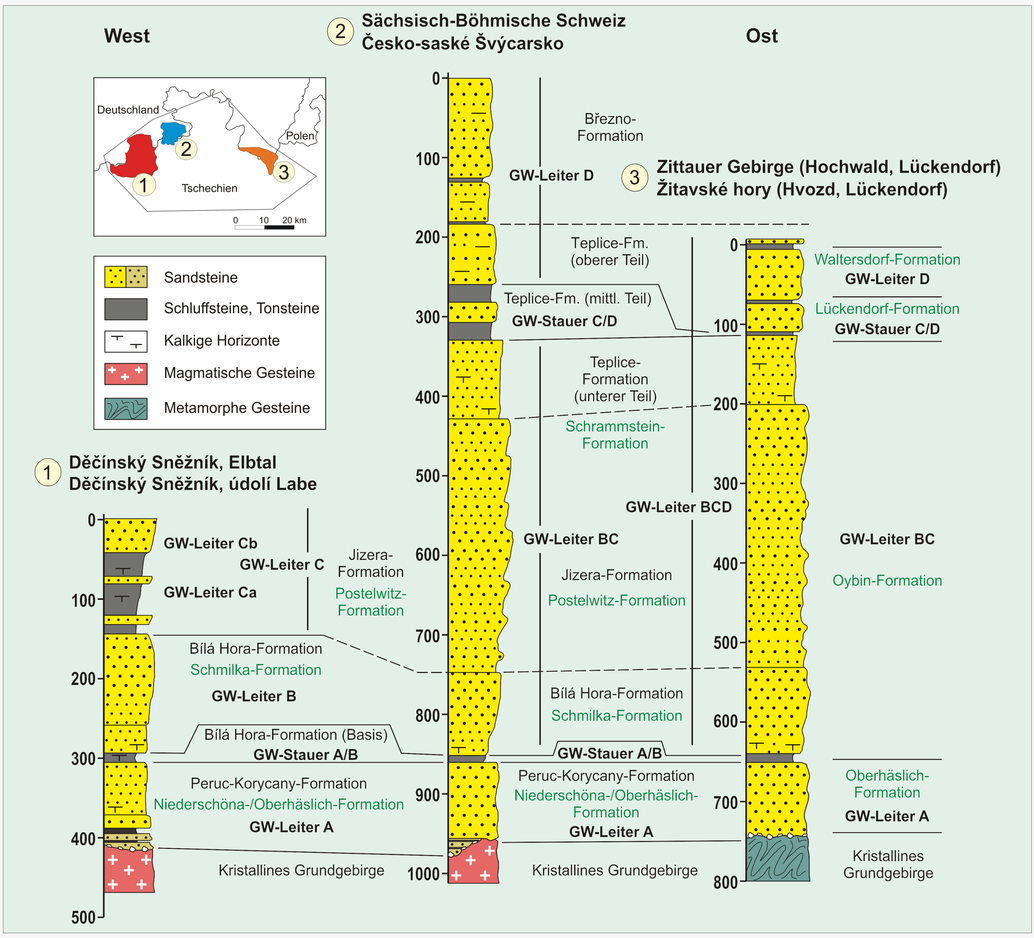
Im Sächsisch-Böhmischen Kreidebecken gibt es 4 Grundwasserleiter (GWL/Aquifer) – z. B. Quarzsandsteine (*Abb. links oben und unten*) – die natürliche Grundwasserspeicher darstellen. Grundwasserleiter werden von Grundwasserstauern (Aquiclude/Aquitard) begrenzt. Diese Stauer bestehen aus undurchlässigen oder sehr schlecht durchlässigen Gesteinen (z. B. Tonstein und Schluffstein; *Abb. rechts oben*), durch die aufgrund ihrer geringen Porosität kein bzw. nur sehr wenig Grundwasser fließen kann. Durch offene Risse und Klüfte, welche die Sedimentgesteine durchziehen, kann das Grundwasser dennoch zwischen den Gesteinen zirkulieren.

Die Sedimente zeigen eine komplexe räumliche Entwicklung im Projektgebiet. Lokal erreichen die Ablagerungen eine maximale Mächtigkeit von bis zu 1000 m. Das unten dargestellte Profil veranschaulicht die Lagerungsverhältnisse der Sedimentkörper. So sind die Sedimente im westlichen Teil (Děčínský Sněžník) relativ geringmächtig ausgebildet. Es treten nur die drei untersten GWL A, B und C auf. GWL D fehlt vollständig, ist dafür in den restlichen Gebieten ausgebildet. Im Gebiet der Sächsisch-Böhmischen Schweiz konnten die unteren stauenden Schichten nicht gefunden werden. Die GWL B und C bilden somit einen zusammenhängenden Aquifer BC. Der oberste Aquifer D besteht aus Sandstein mit tonigen Anteilen (*Abb. rechts unten*) und besitzt dadurch eine nur geringe Relevanz für die Grundwasserversorgung im Projektgebiet. Ein bis zu 100 m mächtiger Aquitard trennt diesen GWL D vom darunter liegenden Aquifer BC. In Richtung Osten (Zittauer Gebirge) verringert sich die Mächtigkeit der isolierenden Einheit C/D so stark, dass sich ein zusammenhängender GWL BCD ausbildet. Dieser etwa 500 m mächtige Aquifer stellt eine wichtige Einheit für die Grundwasserversorgung in dem Gebiet dar.

Aus kalkhaltigem Schluffstein bestehender Bohrkern mit Ichnofossilien (Bewegungsspuren von Organismen)

Feinkörniger Sandstein mit tonigen Anteilen. Im oberen Bereich ist das Fossil einer Muschel (Inoceramus) zu erkennen

Schematisches geologisches Profil mit Bezeichnung der tschechischen (schwarze Schrift) und deutschen Formationen (grüne Schrift) der drei Fokusgebiete und Angaben der hydrogeologischen Korrelationen der Einheiten



Autoren: Rommel A., Nádaskay R., Valečka J.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN
ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA
VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce

Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

ResiBil

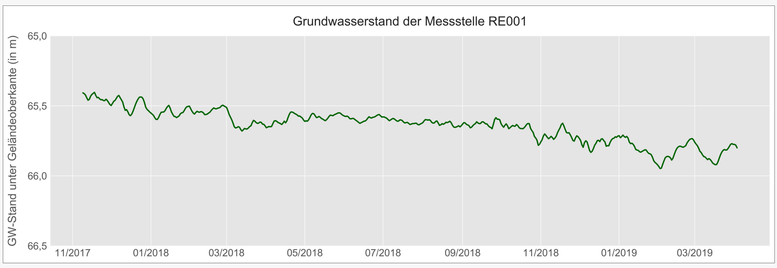
SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Hydrogeologie

Hydrogeologische Feldarbeiten

Ziel der hydrogeologischen Feldarbeiten war es, Informationen für die Erstellung der hydraulischen Modelle zu sammeln, mit deren Hilfe die zukünftige Entwicklung des Grundwasserregimes und dessen Beurteilung erfolgen soll. An zwei bisher unbeobachteten Standorten im unmittelbaren Grenzbereich wurden hydrogeologische Bohrungen getätigt und mit geophysikalischen Messmethoden untersucht. Die Bohrungen lieferten Informationen über die hydrogeologischen Verhältnisse bis zu einer Tiefe von 100 m. Die Brunnen wurden mit automatischen Sonden ausgestattet und dienen als Grundwassermessstellen zur kontinuierlichen Messung des Grundwasserspiegels.

Grundwassermessstelle RE001 bei Sněžník

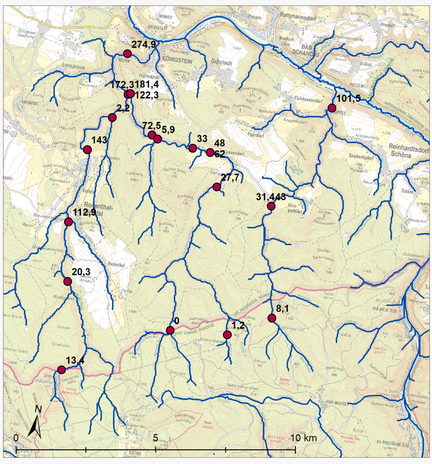


Die Grundwassermessstelle RE001 zeigt deutlich die Abnahme des Grundwasserspiegels im Fokusgebiet Děčínský Sněžník im Zeitraum von November 2017 bis April 2019

Interaktion zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser

In niederschlagsfreien Perioden, während derer die Fließgewässer fast ausschließlich durch Quellen gespeist werden, fanden regelmäßige Durchflussmessungen statt. Basierend auf dem Messverfahren der graduellen Längsprofilierung konnten so einzelne Zu- und Abflüsse aus dem Gebiet ermittelt werden.

Links: Durchflussmessung am Fluss Biela



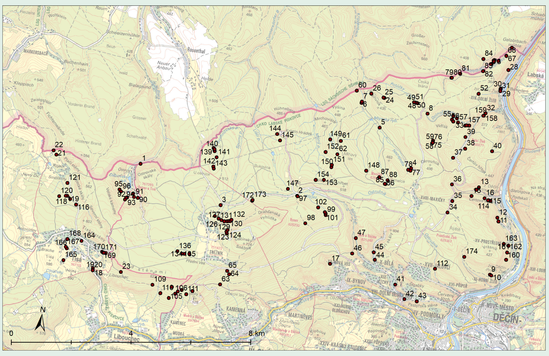
Rechts: Übersicht der Durchflussmessstellen mit ermittelten Durchflussraten (Liter/Sek.) im Fokusgebiet Děčínský Sněžník

Untersuchung der Quellen im Projektgebiet

Eine detaillierte Bestandsaufnahme der Quellen wurde in den drei Fokusgebieten durchgeführt. Für die gefundenen Quellen wurden die Quellschüttung (austretendes Wasservolumen), die Wasserleitfähigkeit sowie die aktuelle Wasser- und Lufttemperatur gemessen. Die erhaltenen Daten lieferten wichtige Informationen zum Zustand und zu Veränderungen der hydrogeologischen Umgebung, wie Entwässerungspunkte oder Übergänge zwischen Grundwasserleitern und -stauern.

Gefasste Quelle im Fokusgebiet Děčínský Sněžník

Darstellung der kartierten Quellen im Fokusgebiet Děčínský Sněžník



Autoren: Mihm F., Mittag S., Eckhardt P., Hrkal Z., Rozman D.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN
ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA
VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce

Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

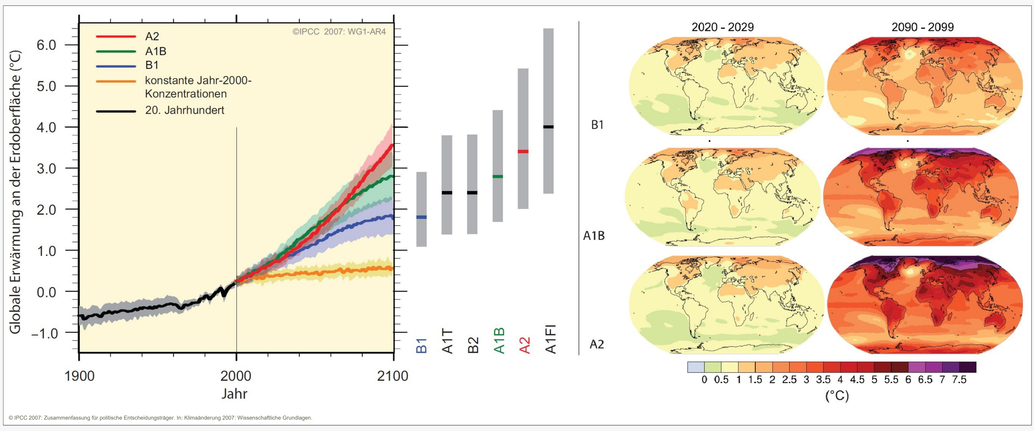
ResiBil

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Klima

Klimawandel

Das *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC; dt. Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) fasst die wissenschaftlichen Forschungen zum Klimawandel in sogenannten Sachstandsberichten zusammen. Die Emissionsszenarien des 4. IPCC-Sachstandsberichtes dienten als Grundlage für die möglichen Klimaveränderungen, die im Rahmen des KliWES-Projektes für den Freistaat Sachsen bis in das Jahr 2100 simuliert wurden.



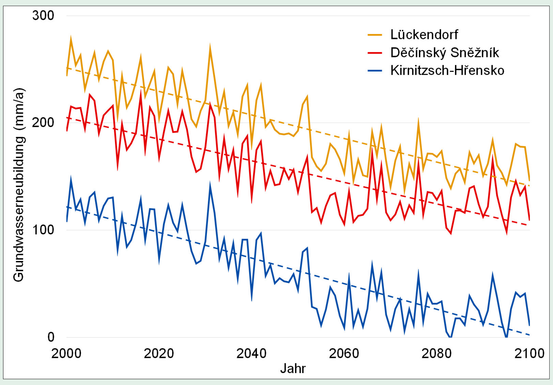
Links: Globale Multimodell-Mittel und geschätzte Bandbreiten für die Erwärmung an der Erdoberfläche für das 20. Jahrhundert (relativ zu 1980-1999) für verschiedene Emissionsszenarien; Rechts: Änderungen der Erdoberflächentemperatur im Vergleich zum Referenzzeitraum

Die Prognosen der Entwicklung des Klimas sagen höhere Temperaturen und damit eine höhere Verdunstung voraus. Es kommt vermehrt zu Dürreperioden, die den Boden austrocknen lassen. Zusätzlich wird eine Abnahme der Niederschlagssummen und gleichzeitig eine Zunahme von Starkregen prognostiziert. Der ausgetrocknete Boden kann das Wasser so schnell nicht aufnehmen. Es fließt oberirdisch direkt in Flüsse und Seen ab, anstatt in den Untergrund zu versickern, und steht für die Neubildung des Grundwassers demnach nicht zur Verfügung. Eine stetige Abnahme des Grundwasserstandes ist eine potentielle Folge.

© Bernd März

Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserstände in den Fokusgebieten

Ausgehend von den verfügbaren KliWES-Szenarien, wird eine Selektion von Realisierungen ausgewählt und als Antrieb für die (Boden-)Wasserhaushaltsmodellierung innerhalb des Projektgebietes ResiBil verwendet. Die Untersuchungen im Rahmen des KliWES-Projektes weisen auf eine allmähliche Absenkung der Grundwasserneubildungsraten, verstärkt durch den Klimawandel, für die drei Fokusgebiete hin. Eine Absenkung um etwa 1 mm pro Jahr ist demnach möglich. Im Zeitraum 2000 bis 2100 würde dies eine Absenkung der Grundwasserneubildung um etwa 10 cm bedeuten.



Prognostizierte Entwicklung der Grundwasserneubildung bis in das Jahr 2100 für die jeweiligen Fokusgebiete

Autoren: Mihm F., Mittag S., Hrkal Z., Rozman D.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN
ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA
VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce

Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.

ResiBil

SN CZ
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Wasserwirtschaft

Wasserwirtschaftliche Ziele des Projekts

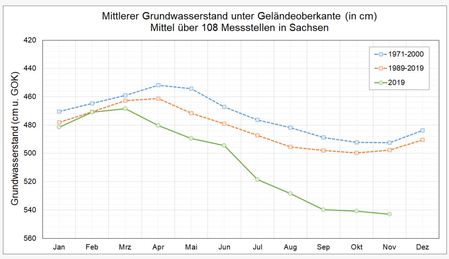
Die Trinkwasserversorgung der Fokusgebiete erfolgt hauptsächlich aus dem vorhandenen Grundwasservorkommen. Das Grundwasser ist ein zu schützendes Gut und sollte nachhaltig genutzt werden. Das Ziel des Projekts ResiBil ist es, die Wasserversorger für diese Thematik zu sensibilisieren, damit solch eine nachhaltige Nutzung für die Zukunft möglich wird. Dafür wurden folgende Schwerpunkte der Zielerreichung gesetzt:

- Ressourcenbilanzierung und Resilienzbewertung des Grundwassers für die Fokusgebiete
- Ableitung zuverlässiger Aussagen zu Grundwasserdargeboten, deren Sensitivität gegenüber Klimawandel, ihren Nutzungsmöglichkeiten und Anpassungsmaßnahmen hinsichtlich eines sich verändernden Landschaftswasserhaushaltes
- Erstellung langfristiger Strategien zur grenzüberschreitenden Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen und Ableitung von Handlungsoptionen (u.a. Bereitstellung eines Leitfadens)

Bestimmung des Grundwasserdargebots

Problematik

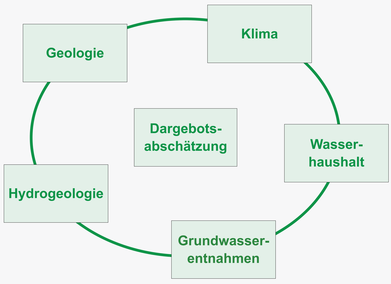
Insofern die heute projizierten klimatischen Veränderungen eintreten (Temperaturanstieg), wird sich auch der Wasserhaushalt entsprechend anpassen. Sehr wahrscheinlich wird darunter besonders die Grundwasserneubildung zu leiden haben, wodurch sich das nutzbare Grundwasserdargebot im Untersuchungsgebiet verringert.



Darstellung des mittleren Grundwasserstandes zweier Referenzzeiträume (1971-2000 und 1989-2019) im Vergleich mit dem Trockenjahr 2019

Werkzeuge

Mit dem Ziel der Dargebotsabschätzung wurde eine Modell-Kaskade erstellt, welche neben den Fachgebieten Hydrologie, Geologie, Klima und Wasserhaushalt auch eine mögliche Entwicklung der Grundwasserentnahmen berücksichtigt. Darauf basierend wurden Aussagen zur potentiellen Entwicklung der Grundwasserstände innerhalb der Fokusgebiete getroffen.



Fragestellung

Auch im Hinblick auf die Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie stellt sich die Frage, ob angesichts sinkender Grundwasserstände auch zukünftig eine nachhaltige Grundwassernutzung zur Sicherung der Daseinsvorsorge (Trinkwasserversorgung) gewährleistet werden kann.

Daher sind besonders die Wasserversorger an einer Abschätzung des Dargebots und dessen Entwicklung interessiert.

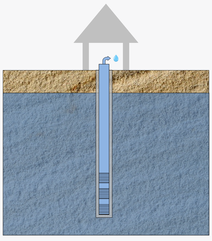
Maßnahmen zur Entscheidungsunterstützung für Wasserversorger, Wasserbehörden und Entscheidungsträger

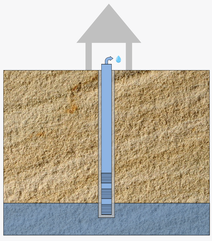
Handlungsempfehlungen

- Auf Projektergebnissen basierende gebietsspezifische Anpassungsmaßnahmen
- Errichtung neuer Brunnen je nach Wasserrecht und Erkundungsgrad
- Integration in Fernwasserverband SDIER
- Ertüchtigung der bestehenden Entnahmeeinrichtungen
- Wiederinbetriebnahme stillgelegter Brunnen
- Prüfung auf Nutzung vorhandener und bisher nicht genutzter Ressourcen (Uferfiltration, Grundwasseranreicherung)

Leitfaden zur Ermittlung des Dargebots

- Anleitung zur eigenständigen Abschätzung des nutzbaren Grundwasserdargebots
- Abbildung der modelltechnischen Möglichkeiten zur Integration essenzieller Grundlagendaten und Randbedingungen
- Berücksichtigung gesetzlicher Vorgaben
- Hinweise zu Ansprechpartnern





Autoren: Mihm F., Mittag S., Rozman D.

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE

Freistaat SACHSEN

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA

VÚV TGM Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka veřejná výzkumná instituce