

Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	11 (2004), 1/2	S. 43-47	1 Abb., 2 Lit.
----------------------------------	--------------	----------------	----------	----------------

Pilotprojekt der Geodateninfrastruktur Brandenburg Initiative–GIB „WWW Bürgerinformationssystem oberflächennahe Geothermie“

The pilot project of the Brandenburg SDI initiative GIB - the www information system “Upper surface Geothermal Energy”

FRANK LOCHTER & MICHAEL PAWLITZKY

1. Motivation Oberflächennahe Geothermie

Dass die Erde in ihrem Inneren große Hitze birgt, ahnten die Menschen angesichts solcher Phänomene wie Vulkane, Geyshire oder Thermalquellen schon sehr lange. Erste Messungen der Erdwärme brachte vor 200 Jahren Alexander von Humboldt von seiner Forschungsreise durch Südamerika mit, wo er mittels eines Reisethermometers bei der Messung von Temperaturen in Höhlen deren Ansteigen mit zunehmender Tiefe feststellte.

In der Literatur wurde schon vor über 150 Jahren die Nutzung der Erdwärme vorgeschlagen. „Diese hohe Temperatur, welche schon jetzt von unermesslicher Wichtigkeit für den Menschen und die Zustände seiner Existenz ist, könnte möglicherweise in später Zukunft noch eine neue wichtige Rolle unter den Hilfsmitteln des menschlichen Lebens spielen. Sollten einst auf der mehr und mehr bevölkerten Erde die Wälder überall stark gelichtet und die Kohlenlager erschöpft sein, so ist es wohl denkbar, dass man die Innenwärme der Erde sich mehr und mehr dienstbar macht, dass man sie durch besondere Vorrichtungen in Schächten oder Bohrlöchern zur Oberfläche leitet und zur Erwärmung der Wohnungen oder selbst zur Heizung von Maschinen verwendet. Man wird freilich nicht früher allgemein und mit Vortheil zu dieser ... Wärmequelle greifen, bis ein empfindlicher Mangel an Brennmaterial dazu nöthigt; dann aber bleibt die Wärme der Mutter-Erde eine sichere letzte Zuflucht.“ v. COTTA (1858).

Präzise Temperaturmessungen an der seinerzeit mit 1 200 m tiefsten Bohrung der Welt im brandenburgischen Salzstock Sperenberg führten 1867 - 1871 zur ersten Bestimmung der geothermischen Tiefenstufe von 32,5 m/K (oder 3,1 K/100 m).

Spätere Messungen und Berechnungen geothermischen Tiefenstufe ermittelten je nach geologischen Bedingungen einen Wärmefluss zwischen 0,025 W/m² und 0,125 W/m² (im Mittel um 0,05 W/m²). Als Ursache für diese Wärme wird sowohl die „Restwärme“ der Erdentstehung als auch „Prozesswärme“ von radioaktiven Zerfallsvorgängen im Erdmantel gesehen. Dieser Wärmestrom hat für die Fläche von Brandenburg immerhin die theoretische Gesamtleistung von etwa 2 000 MW!

Zwar ist im Energiekonzept des Landes Brandenburg vorgesehen, „den Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieaufkommen bis zum Jahre 2010 auf 5 % zu steigern, wobei in diesem Rahmen über Geothermie 0,7 PJ/a bereitgestellt werden sollen. Die Nutzung der obersten Schichten der Erde bis zu einer Tiefe von maximal 400 m bildet dabei einen Schwerpunkt (HURTIG 1998). Dennoch wird die Erdwärme in Brandenburg noch zu wenig genutzt. Hier gilt es die Lobby für die Erdwärme zu gewinnen und das gigantische und dazu kostenfreie Geopotenzial konsequent für die regionale Entwicklung zu nutzen. Weiterhin unterstützt die Nutzung alternativer Energiequellen die Verminderung der CO₂-Emissionen und hilft damit Deutschland seiner Verpflichtung zum Klimaschutz nachzukommen. Folgende Fakten sprechen für die verstärkte Förderung der oberflächennahen Geothermie:

- Derzeit errichten ca. 250 Fachfirmen in Brandenburg geothermische Anlagen bzw. sind in diese Arbeiten integriert. In den Firmen können durch den verstärkten Einsatz der Geothermie krisensichere und hochqualifizierte Arbeitsplätze geschaffen werden.
- Zum Betrieb der Wärmepumpen wird elektrische Antriebsenergie benötigt. Circa 20% der benötigten Heizenergie muss als Wärmepumpenstrom dazugekauft werden. Damit werden brandenburgische Energieerzeuger gestärkt. Nur diese bieten den preiswerten Wärmepumpenstrom.
- Die eingesparten Betriebskosten können bei selbstgenutzten Gebäuden direkt in andere Konsumtion investiert werden. Bei Vermietungen können die Mietpreise gesenkt und damit den Firmen in mit Erdwärme beheizten Gebäuden Wettbewerbsvorteile gewährt werden.

Zur Förderung der mittelständischen Firmen der Region, die geothermische Anlagen planen, errichten und warten müssen die „Wärmepumpeninitiative Berlin Brandenburg“ und die „Brandenburgische Energie Technologie Initiative“ (ETI) ihre Aktivitäten ausbauen.

Brandenburg sollte sich verstärkt auf seine eigenen Ressourcen wie die Erdwärme besinnen und diese nutzen (sus-

tainable development). Wir haben darin schon mehrer Jahrzehnte lange Erfahrung. Solche Potenziale nicht zu nutzen bedeutet eigentlich wirtschaftlichen Schaden für das Land.

2. Zielsetzung

Das LBGR ist die Fachinstanz, die aus geologischer Sicht den Einsatz der oberflächennahen Geothermie beurteilen kann. Diese Fachleistung ergibt sich auf Grund des Know-Hows über den Untergrund der Oberfläche sowie auf Grund der Kenntnisse über die Methodik, wie die Nutzbarkeit der Energie zu beurteilen ist.

Damit kann das LBGR einen Service für jeden anbieten, der sich für die Nutzung der Erdwärme interessiert. Um diesen Service einem möglichst breiten Publikum zugänglich zu machen, wurde zusammen mit Partnern im Rahmen eines Pilotvorhabens der Aufbau einer Internetseite in Angriff genommen. Träger dafür ist die Initiative zum Aufbau der Geodateninfrastruktur Brandenburg – GIB.

Im Rahmen dieses Pilotvorhabens wurde weiterhin festgestellt, dass den Nutzern nicht nur eine Erstinformation über die Möglichkeiten der Nutzung der Erdwärme zur Verfügung gestellt werden sollte, sondern darüber hinaus auch die Möglichkeit unterstützt werden muss, einen Antrag auf Nutzung der Erdwärme (Bohrgenehmigung) in die Wege leiten zu können sowie den Bürger über mögliche Ausschlussgesichtspunkte zu informieren.

Damit hat sich der Grundgedanke der Information über die Erdwärme im Rahmen des Projekts erweitert zu einer eGovernment-Grundidee, die die Aufgabe hat, Informationen aus unterschiedlichen Bereichen der Verwaltung zielgerichtet zusammenzutragen.

3. Pilotprojekt in der GIB

3.1 Grundlagen des Projektes

Schon im Jahre 2001 kam es zu Treffen von Vertretern der Landesvermessung, des Geologischen Dienstes, des Landesumweltamtes und von brandenburgischen Forschungseinrichtungen. Ziel dieser Beratungen war es, die Potenziale im Bereich der Erhebung und Verwertung von Geodaten zu bündeln und eine IT-Infrastruktur für Geodaten im Land Brandenburg aufzubauen. Dazu wurde eine „Gemeinsame Erklärung“ (5 URL Gemeinsame Erklärung), verfasst.

Im Jahre 2002 wurde ein Pilotprojekt für die GIB verabschiedet. Ziel dieses Projekts ist es zum einen, ein Bürgerinformationssystem „Oberflächennahe Geothermie“ modular als WWW-Applikation zu implementieren. Die bei den Projektpartnern zu installierenden Services sind aber zum anderen auch Teil der IT-Basis der GIB. Weitere Projekte, wie ein Katastrophenmanagementsystem, sind vorbereitet.

Das Pilotprojekt soll dem Bürger eine kostenlose Erstinformation über die Bedingungen und damit die wirtschaftliche Nutzung geothermischer Energien liefern. Der mündige Bürger soll sich auf sehr einfache Weise über die Möglichkeiten des Einsatzes von Erdwärme informieren können. Diese Erst-

beratung kann schon früh Investitionsentscheidungen beeinflussen, ersetzt aber nicht die konkrete und detaillierte Beratung zur optimalen Auslegung einer geothermischen Anlage.

Am 27.11.2003 haben die Chefs der Staatskanzleien aller deutschen Bundesländer den Beschluss zum Aufbau der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-De) gefasst. Hintergrund ist die über lange Zeit auch im Bundeskabinett gereifte Erkenntnis, dass Geodaten ein Produkt sind, das veredelt und verkauft werden bzw. bei volkswirtschaftlicher Betrachtung sinnvollerweise kostenfrei abgegeben werden kann, damit es genutzt wird.

Am 23. März 2003 hat das Brandenburgische Parlament den Aufbau einer Geodateninfrastruktur Brandenburg – GIB beschlossen (http://www.gib-portal.de/gib_ak/GIB-Beschluss.pdf).

Voraussetzungen zur Installation und für den wirtschaftlichen Betrieb geothermischer Anlagen sind zum einen die geologischen Verhältnisse des Untergrundes. Zum anderen aber können rechtliche Gründe die Installation einer Anlage verbieten.

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie erfolgt durch das Abteufen von verrohrten Bohrungen bis in ca. 100 m Tiefe. Durch unterschiedlichste Verfahren wird den durchteuften Schichten die Wärme entzogen (Heizung) oder zugeführt (Kühlung). Ein im geschlossenen Kreislauf fließendes Medium wird auf die Temperatur des Schicht- bzw. Grundwassers erwärmt. Diese Wärmemenge wird über ein geeignetes Medium zur Wärmepumpe transportiert. Zu Heizzwecken wird dann dem Medium die Wärme entzogen. Selbst einem -10 °C kalten Medium kann noch wirtschaftlich die Wärme zum Beheizen eines Hauses entzogen werden. Zur Kühlung wird dem Medium die Wärme aus dem Haus zugeführt und an das Grundwasser abgegeben.

Die Wirtschaftlichkeit geothermischer Anlagen wird durch die Technik und durch die geologischen Verhältnisse am Standort der Anlage bestimmt.

Geothermische Anlagentechnik wird ständig verbessert und hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte bezüglich Kosten, Wartung und Effizienz erreichen können. Der technische Teil einer geothermischen Anlage wird von den Anbietern problemlos beherrscht. Für die optimale Auslegung und damit die Wirtschaftlichkeit einer Anlage sind aber auch detaillierte Kenntnisse des Untergrundes und seines geologischen Aufbaus notwendig. Schon eine um wenige Meter falsch angesetzte Bohrung kann Wirtschaftlichkeitseinbußen bedeuten. Eine Fehleinschätzung des Grundwasserkörpers und des Fließverhaltens des Grundwassers kann zu einer Überdimensionierung oder Unterdimensionierung der Anlage führen.

Für den ausreichenden und kontinuierlichen geothermischen Energiefluss aus dem umgebenden Gestein wird Grundwasser benötigt. Je mehr davon vorhanden ist und je stärker es an der Sonde vorbeiströmen kann, desto höher ist die Leistungszahl (d. h. die Effektivität) einer solchen Anlage. Moderne Anlagen erreichen Leistungszahlen von 4 bis 5. Das

bedeutet, dass über das Jahr gesehen aus einem Teil Antriebsenergie 5 Teile Wärmeenergie gewonnen werden. Hat also ein Haus einen Jahresbedarf an Heizenergie von 10 000 kWh so müssen nur 2 000 kWh als elektrische Energie gekauft werden.

Wichtig für die Auslegung geothermischer Anlagen sind z. B. der Abstand des Grundwassers zur Oberfläche, der so genannte Grundwasserflurabstand, aber auch andere geologische und hydrogeologische Parameter. Die Untersuchungen dazu werden vom Landesamt für Bergbau Geologie und Rohstoffe durchgeführt. Aus Hunderttausenden archivierten Bohrungsdaten und unter Nutzung von aktuellen Kartenwerken werden unter Einbeziehung der Kompetenz aller Fachleute GeoDaten zum Untergrund des Landesterritoriums gesammelt, aufbereitet, dargestellt und in digitalen Datenspeichern abgelegt. Zur oberflächennahen Geothermie wurden unterschiedliche Daten unter dem Thema „Geothermisches Potenzial“ zusammengefasst, dessen Datenbestand ständig aktualisiert und verbessert wird. Generell lässt sich sagen, dass der Großteil Brandenburgs für oberflächennahe Geothermie sehr gut bis gut geeignet ist. Hier hat Brandenburg einen bisher zu wenig genutzten Standortvorteil.

Restriktionen

In bestimmten Gebieten, wie zum Beispiel Trinkwasserschutzgebieten oder Naturschutzgebieten sind über die Anzeigepflicht hinaus Verwaltungsprozesse zur Genehmigung der Errichtung geothermischer Anlagen notwendig bzw. kann die Einrichtung einer solchen Anlage untersagt werden. Das Auslösen eines Verwaltungsprozesses über das WWW-Informationssystem ist der erste Schritt hin zu einer raumbezo-

genen eGovernment-Anwendung. Das Kompetenzzentrum für Schutzgebiete ist das Landesumweltamt Brandenburg. Dort werden diese Informationen laufend aktualisiert.

Navigation

Zum freien Navigieren zu jedem Ort in Brandenburg stellt die Landesvermessung Geobasisinformation Brandenburg (LGB) hochgenaue und aktuelle topographische Informationen und zur Suche ein georeferenziertes amtliches Ortsnamensverzeichnis zur Verfügung.

3.2 IT-Ziele des Pilotprojekts

Aus technischer Sicht liegt das Ziel in der Bereitstellung von raumbasierten Webservices von Behörden unterschiedlicher Ressorts (hier Umweltministerium, Innen- und Wirtschaftsministerium) des Landes Brandenburg konform zu internationalen Standards (ISO, OGC). Dauerhaft bei den Geodatenprovidern betriebene Webservices bilden die Basis für die Geodateninfrastruktur in Brandenburg. Die Implementierung des Portals soll durch Geoinformatikfirmen der Region Berlin/Brandenburg erfolgen.

Es können folgende IT-Ziele zusammengefasst werden:

- Maßnahme zum Aufbau einer Geodaten-Infrastruktur in Brandenburg
- Förderung der brandenburgischen Geoinformationswirtschaft
- Entwicklung einer prototypischen raumbezogenen eGovernment-Anwendung
- Nachhaltige Nutzung von Geodaten und Geoservices unterschiedlicher Landeseinrichtungen

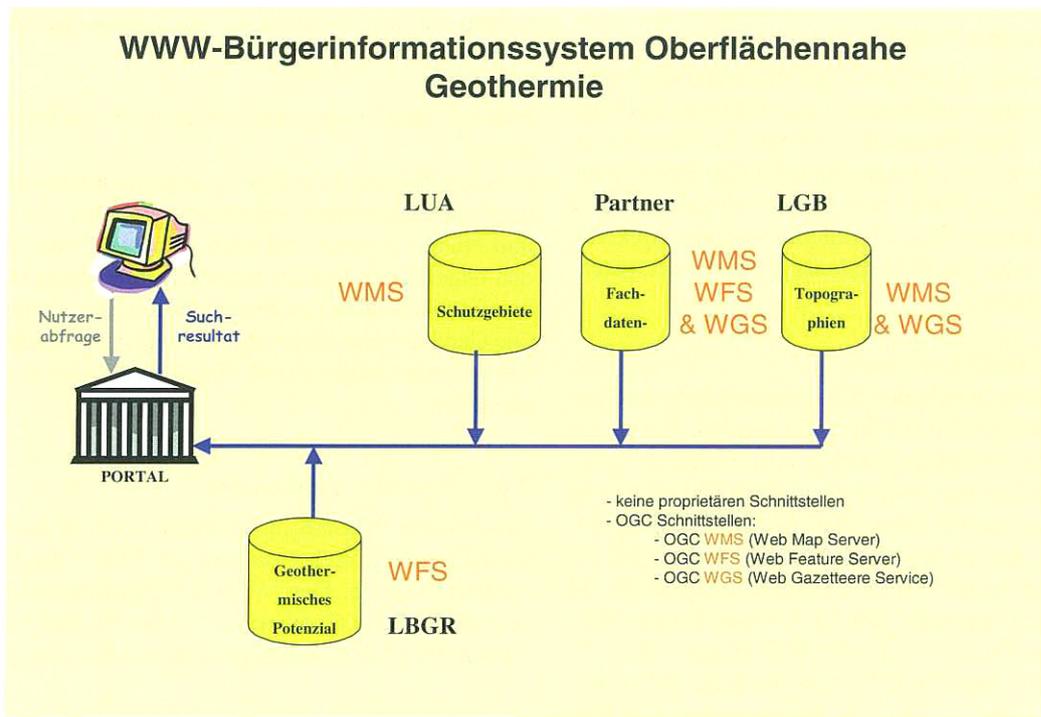


Abb. 1 Module des Systems
Fig. 1 modules of the system

- Implementierung unterschiedlicher OGC-Webservices im Echteininsatz
- Implementierung des Systems unter ausschließlicher Nutzung von standardisierten Modulen und Schnittstellen. Die Spezifikationen des OpenGIS Consortium sind zwingend zu nutzen.

Das System wird aus den Modulen in Abbildung 1 aufgebaut. Im Einzelnen sind das:

- OGC Web Map Service (WMS) Version 1.1.0
- OGC Web Feature Service (WFS) Version 1.0.0
- OGC Web Gazetteer Service (WGS) Version 0.9

Eine exakte Definition der obigen Services erfolgt in den Dokumenten des OpenGIS-Consortium (OGC) (www.opengis.org). Zum Verständnis hier eine nicht vollständige Kurzcharakteristik dieser Services. Hintergrund der Spezifikationen ist das Bestreben, Applikationen, die Geodaten verarbeiten, modular aufzubauen. Damit diese Module ohne menschliches Zutun miteinander arbeiten können, müssen sie über klar definierte Schnittstellen verfügen. Die Definition der Services und Schnittstellen für Geodatenmodule erfolgt seit Jahren im OGC. OGC Standards sind weltweit diskutiert und anerkannt.

Ein Web Map Service (WMS) kann Landkarten im Internet bereitstellen. Auf die Anfrage nach einem speziellen Gebiet und die Konkretisierung der Inhaltsebenen (Layer) wird das Bild einer Karte in einem Grafikformat geliefert. Ein Web Feature Service (WFS) dagegen liefert für exakte Koordinaten Attribut- und Geometriedaten in Form einer XML-Datei. Ein Web Gazetteer Service (WGS) ist eine besondere Art eines WFS. Er liefert Koordinaten zu Ortsnamen.

3.3 Umsetzung des Projekts

Zur Umsetzung des Projekts wurde ein Phasenkonzept erarbeitet. Die Umsetzung soll in vier Phasen erfolgen. In Phase 1 werden bei den Teilnehmern des Projekts die Geoservices aufgebaut. In Phase 2 wird ein funktionsfähiger Prototyp für das Projekt erstellt. In Phase 3 werden der Prototyp evaluiert und die Anforderungen für ein Produktionssystem konkretisiert. In Phase 4 wird das Produktionssystem erstellt, getestet und freigeschaltet.

Phase 1: Aufbau der Geoservices

Diese Phase konnte bereits durch Eigenressourcen der Projektteilnehmer erfolgreich durchgeführt werden. Seit ca. einem Jahr sind die benötigten Daten bereitgestellt, die infrastrukturellen Maßnahmen prinzipiell erfolgt und die Services online. Der LGB betreibt einen OGC Map Service mit den topographischen Karten Brandenburgs. Nutzern werden topographische Daten bis auf die Genauigkeit einer Straße für ganz Brandenburg angezeigt. Das LUA betreibt einen OGC Map Service mit den Schutzgebieten in Brandenburg.

Das LBGR betreibt einen OGC Feature Server zur online-Bereitstellung der ortsabhängigen Fachinformation. Alle Services sind implementiert und online. Ihre Verfügbarkeit liegt z. Z. jedoch nicht bei 100 %. Dies kann auch keiner der Projektteilnehmer derzeit aus eigener Kraft absichern. Die Ge-

odatenbestände werden ständig von den Anbietern (Providern) aktualisiert zur Verfügung gestellt.

Phase 2: Aufbau eines funktionsfähigen Prototyps

Entwicklungsabschnitt 2 ist seit ca. zwei Jahren in Vorbereitung. Er ist nicht mehr ohne Projektmittel umsetzbar. Eine Beantragung von Haushaltsmitteln bei den öffentlich rechtlichen Teilnehmern war bisher unmöglich, da sowohl Erstellung, als auch Betrieb des Portals keine gesetzlich verankerte Aufgabe ist. Eine Vielzahl von Finanzierungsbemühungen scheiterte bisher. Ein direktes Firmensponsoring von Geothermiefirmen wird von der Mehrzahl der Projektteilnehmer strikt abgelehnt, da das Portal zwar für die oberflächennahe Geothermie, nicht jedoch für eine einzelne Firma werben darf. Geplant ist jetzt, im Rahmen der GIB für das Pilotprojekt Mittel einzuwerben. Das System ist offen für Firmendaten und kostenfreie WWW-Services kommerzieller Anbieter, die ohne Werbung angeboten werden. Zum Betrieb des Gesamtsystems wird ein Kooperationsvertrag abgeschlossen, dem beigetreten werden kann.

Phase 3: Evaluierung des Prototyps und Erstellung eines Pflichtenhefts des Produktionssystems

Die Phase wird notwendig, um aus den Erfahrungen des Prototyps zu lernen und die Rahmenbedingungen zum dauerhaften Betrieb des Portals und der Services zu sichern. Bei den Projektteilnehmern liegen belastbare Erfahrungen im Betrieb von Web Services vor. Das ist der Arbeit der Special Interest Group – SIG Webservices der GIB zu verdanken. Technologisch ist ein solches System noch sehr innovativ. Selbst weltweit gibt es nur wenige Erfahrungen, wie Systeme, die auf Module bei unterschiedlichen Anbietern im WWW verteilt sind, miteinander arbeiten. Aus den Erfahrungen mit dem Prototyp soll ein Pflichtenheft für das Produktionssystem erstellt werden.

Phase 4: Erstellung, Test und Betrieb des Produktionssystems

In dieser Phase soll das System implementiert werden. Durch die Projektteilnehmer und Externe wird das System auf Herz und Nieren getestet und nach Behebung von Mängeln für den dauerhaften Betrieb freigeschaltet. Zunächst sind dann keine funktionalen Erweiterungen am System mehr geplant. Die Geodatenprovider werden jedoch ihre Geodaten den Erfordernissen entsprechend aktualisieren und in das System einstellen.

3.4 Nachnutzungskonzept

Die bei den Partnern installierten Services sind für unterschiedlichste Zwecke nutzbar. Sie bilden die IT-Basis für weitere Projekte. Das „WWW Bürgerinformationssystem oberflächennahe Geothermie“ ist das Pilotprojekt der GIB. Andere Projekte sind bereits in der Vorbereitung.

4. Auswirkungen

Das Pilotvorhaben hat Vorteile und positive Auswirkungen in unterschiedlichen Bereichen:

- Schneller Informationszugang für Interessierte und potentielle Anwender der Erdwärme
- Unterstützung der hiesigen Erdwärme-Industrie
- Aufbau einer ersten Geodateninfrastruktur und damit Stärkung der hiesigen Geoinformatik-Wirtschaft
- Aufbau einer ersten eGovernment-Anwendung mit Geoinformationen

Zusammenfassung

Im Rahmen der Initiative zum Aufbau der Geodateninfrastruktur Brandenburg – GIB wurde ein Pilotprojekt „WWW Bürgerinformationssystem oberflächennahe Geothermie“ spezifiziert. Dieses Projekt dient der Förderung der Nutzung geothermaler Energie.

Die installierten Services bilden die IT-Basis für eine Geodateninfrastruktur.

Summary

An initial project “web portal for the use of geothermal energy” has been designed within the Spatial Data Initiative–GIB in the state of Brandenburg. The goal of this project is to improve the usage of geothermal energy. The installed web services are the infrastucture for the presentation of spatial data within the www.

Literatur

COTTA, B. v. (1858): Geologische Fragen. - S. 226, Freiberg (Buchhandlung J. G. Engelhardt)

HURTIG, E. (Red.) (1998): Oberflächennahe Geothermie - Energiequelle der Zukunft. - Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie des Landes Brandenburg, 24 S., Potsdam

Mitteilung aus dem Landesamt No. 182

Anschrift der Autoren:
Dr.-Ing. Frank Lochter
Dipl.-Geol. Michael Pawlitzky
Landesamt für Bergbau, Geologie
und Rohstoffe Brandenburg
Bereich Geologie
Stahnsdorfer Damm 77
14532 Kleinmachnow