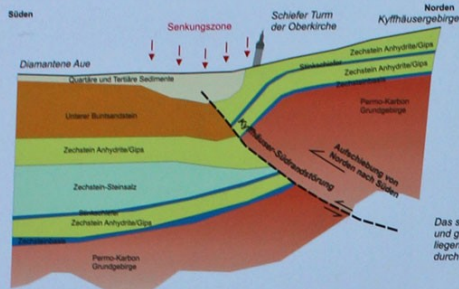


Forschungsbohrung 2014 Bad Frankenhausen

Ein Gemeinschaftsprojekt der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) und dem Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG) aus Hannover

Der Südrand des Kyffhäusergebirges und sein südliches Vorland sind bekannte Auslaugsgebiete in Thüringen, in denen die Auslaugsprozesse bis heute anhalten. Die Auslaugung macht sich in Form von Geländesenkungen und in Einzelfällen auch im Auftreten von Erdfällen bemerkbar. Geologische Ursache für die Auslaugsprozesse sind 250 Millionen Jahre alte, wasserlösliche Sedimente des Zechsteinmeeres, welches damals die Region bedeckte. Durch tektonische Kräfte wurden diese Gesteinsablagerungen deformiert und gehoben bis das heutige Relief entstand. Nördlich der sog. "Kyffhäuser-Südrandstörung" sind in den Ablagerungen des Zechsteinmeeres keine Steinsalze mehr vorhanden, während unter der "Diamantenen Aue" südlich des Kyffhäusergebirges noch mächtige Steinsalzlager bekannt sind.



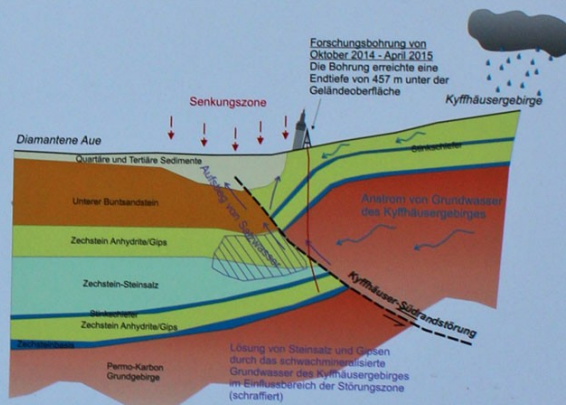
Entlang des Ausstrichs der Südrandstörung wurden z.T. bis zu 200 m mächtige Sedimentfolgen im Tertiär und Quartär abgelagert. Tertiäre Braunkohlen wurden früher in der Region bergmännisch abgebaut. Westlich von Bad Frankenhausen reihen sich perschnurartig große Erdfälle auf, deren Entstehung auf Auslaugungsvorgängen entlang der Südrandstörung zurückgeführt wird. Auch der Quellgrund in Bad Frankenhausen ist ein solcher Erdfall. In Bad Frankenhausen selbst führten langsame, langanhaltende Senkungen immer wieder zu Gebäudeschäden. Die Schiefstellung des Turms der Oberkirche ist ebenfalls auf Auslaugungsvorgänge in den Zechsteinschichten zurückzuführen.

Die Auslaugsprozesse und der damit verbundene Aufstieg von Salzwasser entlang der Kyffhäuser-Südrandstörung haben in Bad Frankenhausen seit Jahrhunderten eine wirtschaftliche Bedeutung, früher als Grundlage der Salzsiederei und heute als Grundlage des Bäderbetriebs.

Das schematische geologische Profil links zeigt einen Nord-Süd Schnitt durch den Kyffhäuser-Südrand. Die hellblauen und grünen Schichten bestehen aus wasserlöslichen Gesteinen. Oberhalb und südlich des Ausstrichs der Südrandstörung liegen die bekannten Senkungsgebiete, z.B. auch im Stadtgebiet von Bad Frankenhausen. Das Kyffhäusergebirge wurde durch tektonische Kräfte von Norden über die im Süden liegenden Gesteinschichten geschoben.

Auslaugungsgeschwindigkeit und die zeitliche Einordnung der Auslaugungsprozesse sind noch weitgehend unbekannt. Der Zustand des ausgelaugten Zechsteingebirges am Südrand des Kyffhäusergebirges und damit seine Auswirkungen auf die Bebauung der Region sind eng an vorhandene tektonische Bruch- und Störungselemente gebunden, über welche das Wasser erst Zutrittsmöglichkeiten zu den auslaugungsfähigen Gesteinen im Untergrund bekommt. Das Wissen über die genaue Lage und die räumliche Ausdehnung dieser besonders von Auslaugung betroffenen Störungszonen ist wichtig für die Abgrenzung besonders gefährdeter Gebiete. Die Region um Bad Frankenhausen bot sich also für eine Forschungsbohrung zur Thematik der Subrosionsproblematik an. Neben den Arbeiten an der Forschungsbohrung laufen weitere geologische und geophysikalische Untersuchungen in und um Bad Frankenhausen. Da in Thüringen unter rund 60 % der Landesfläche auslaugungsfähige Gesteine vorhanden sind, ist es eine wichtige Aufgabe der TLUG solche Erkundungsmethoden weiterzuentwickeln, um gefährdete Areale mit geeigneten Methoden und verhältnismäßigem Mittelsatz erkunden, besser abgrenzen und bewerten zu können.

Im Profil rechts sind die Ursachen der Auslaugung dargestellt. Gering mineralisiertes Grundwasser aus dem Grundgebirge des Kyffhäusergebirges tritt im Bereich der Südrandstörung auf Steinsalzschiechten. Das Wasser löst das Salz und steigt als Salzwasser bis zur Oberfläche auf, im oberen Teil der Störungszone vermischt es sich mit Oberflächenwasser aus den dort entstehenden verkarsteten Anhydrit- und Gipschichten, die z.B. von Niederschlägen am Kyffhäuser-Südrand stammen. Dieses Grundwasser tritt auch in der Elisabethquelle im Quellgrund zu Tage. Durch die Lösung von Salz, aber auch von Gipsen, kommt es im Untergrund zu Massendefiziten, die durch Senkungen und Erdfälle an der Oberfläche wieder ausgeglichen werden. Die Forschungsbohrung sollte die geologischen und hydrologischen Verhältnisse im Bereich der Südrandstörung genauer erschließen und ein besseres Verständnis für die im Untergrund ablaufenden Prozesse ermöglichen. Dabei werden im Bohrloch und an der Geländeoberfläche modernste geophysikalische Messmethoden eingesetzt.



Der Bohrplatz und das Bohrgerät der Forschungsbohrung von der Glockenstube des schiefen Turms der Oberkirche aus aufgenommen.

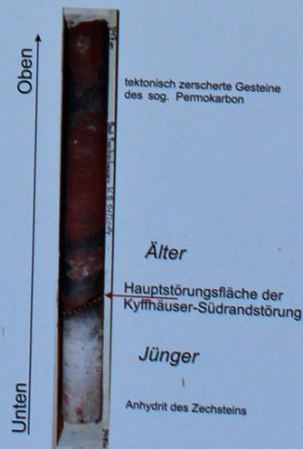


Bergung eines Steinsalzklumpens. Steinsalz aus dem Zechstein, genauer der Staßfurt-Folge, wurde in einer Tiefe von 370 m bis 401,5 m in der Bohrung angefahren. Südlich der "Diamantenen Aue", also nur zwei Kilometer südlich der Bohrung, sind diese Steinsalzschiechten noch 250 bis 300 m mächtig. Diese Reduzierung der Schichtstärke des Steinsalzes ist ein deutlicher Hinweis für den Umfang der seit vielen tausenden Jahren anhaltenden Auslaugungsprozesse am Südrand des Kyffhäusergebirges.

Die Arbeiten zur gemeinsamen Forschungsbohrung des Leibniz-Instituts für Angewandte Geophysik (LIAG) aus Hannover und der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) an der Oberkirche in Bad Frankenhausen begannen am 06.10.2014 und wurden am 22.04.2015 erfolgreich beendet.

Die Bohrung wurde bis in eine Tiefe von 457,5 m unter Geländeoberkante geteuft. In 347,7 m Tiefe wurde die Hauptstörungsfläche der Kyffhäuser-Südrandstörung durchbohrt. An dieser in Richtung Norden einfallenden Störung wurden ältere Gesteine des sog. Permokarbons (z.B. Sandsteine, Konglomerate) über jüngere Gesteine des Zechsteins (z.B. Anhydrit, Steinsalz) nach Süden aufgeschoben. Anhydrite, Gipse und Kalksteine des Zechsteins finden sich aber auch an der Oberfläche des Südrands des Kyffhäusergebirges und damit im nördlichen Teil von Bad Frankenhausen. Vergleicht man die Tiefenlage des in der Bohrung entlang dieser Störung, "Stinkschiefers" (nach Bitumen riechender Kalkstein), so ergibt sich ein vertikaler Versatz von rund 360 m.

Unterhalb der Störungsfläche wurde zwischen 370 m und 401 m Staßfurt-Steinsalz erbohrt. Über den Gebirgsaufbau und -zustand, regional vorhandene Schichtmächtigkeiten und die Grundwasserzusammensetzung konnten neue Erkenntnisse gewonnen werden. In Form des Bohrkerns wurden diese Ergebnisse dokumentiert, in das Bohrkernlager der TLUG nach Niederpollitz transportiert und so für weitere Bearbeitung gesichert und bereitgestellt. Bohrlochgeophysikalische Messungen konnten wie geplant durchgeführt werden. Das Bohrloch wurde nach Abschluss der Bohrarbeiten im unteren Teil mit Spezialzement sicher verschlossen. In den oberen Teil des Bohrlochs konnte ein Kunststoffrohr eingebaut werden, das weitere bohrlochgeophysikalische Untersuchungen erlaubt.



Die Hauptstörungsfläche (gelb gestrichelt) wurde von der Forschungsbohrung in 347,70 m durchteuft. Der Bohrkern mit der Hauptstörungsfläche belegt eindrucksvoll, dass durch tektonische Kräfte entlang der Kyffhäuser-Südrandstörung ältere Gesteine auf jüngere Gesteine aufgeschoben wurden.