



Dr. Reiner Schubert, Dipl.-Geol. Jochen Schubert

Unser „afrikanischer“ Schiefer

Die Geologie der unterkarbonischen Dachschiefer-
Lagerstätten im Thüringisch-Fränkisch-Vogtländischen
Schiefergebirge.

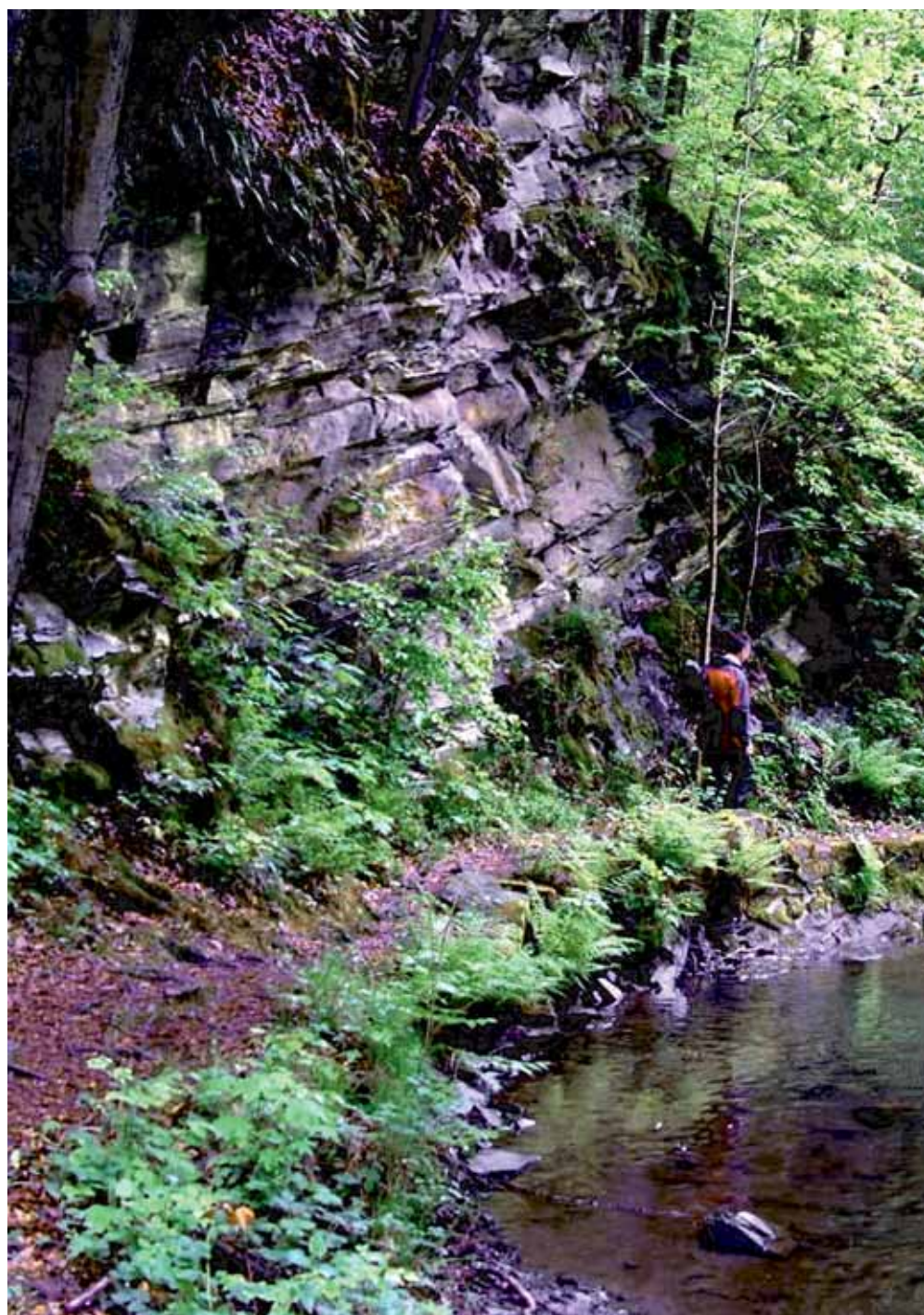
Naturpark
Thüringer Schiefergebirge/
Obere Saale



Naturpark
Frankenwald



Naturpark
Thüringer Wald



Dr. Reiner Schubert, Dipl.-Geol. Jochen Schubert

Unser „afrikanischer“ Schiefer

Die Geologie der unterkarbonischen Dachschiefer-
Lagerstätten im Thüringisch-Fränkisch-Vogtländischen
Schiefergebirge.





Der Traditionsverein Thüringer Schieferbergbau E.V. feiert 2015 sein 25-jähriges Bestehen. Mit dieser Broschüre folgt er dem langjährigen Ziel allen Freunden und Interessierten des Thüringer Schieferbergbaus die Geschichte, den Bergbau und die Geologie in unserem Geopark Schieferland näher zu bringen. In diesem Sinne bedanken wir uns insbesondere bei den Autoren Dr. Reiner Schubert, Ehrenmitglied unseres Vereins, und Dipl.-Geol. Jochen Schubert für die hier geleistete Arbeit, sowie bei allen Unterstützern und Freunden des Vereins und grüßen mit einem herzlichen Glückauf!



Erstarrtes wird Bewegung, Schichten werden Geschichte.

Hans Cloos, bedeutender deutscher Geologe, 1885 - 1951

Vorbemerkungen

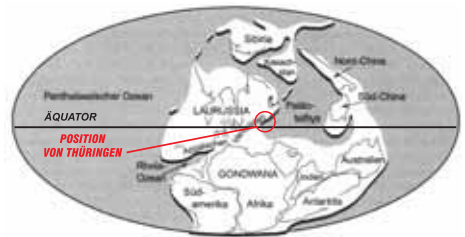
Zugegeben, der Titel klingt absurd und ist auch etwas reißerisch formuliert. Aber: Er entspricht den Tatsachen! Das soll im Folgenden begründet werden.

Zuvor noch ein Wort in eigener Sache. Dies ist kein Beitrag für eine Fachzeitschrift. Vielmehr soll er dem geologisch Interessierten etwas von der Entstehung, dem Werdegang vom Tonschlamm bis zur „fertigen Lagerstätte“ und der Beschaffenheit unserer Schiefervorkommen vermitteln. Vorkenntnisse sind hierfür nicht erforderlich! Der erstgenannte Autor hat für diesen Beitrag, abgesehen von seinen eigenen Arbeiten, eine Vielzahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen benutzt. Diese alle anzugeben würde den Rahmen dieser kleinen Betrachtung sprengen. Deshalb wird bewusst darauf verzichtet, sie zu zitieren. Auch sollen spezifische Fachbegriffe soweit wie möglich vermieden werden. Anderenfalls werden sie im Text erläutert.

Wieso „afrikanischer“ Schiefer?

Wie schon im Untertitel erwähnt, entstand unser Schiefer im Karbon, genauer im Unterkarbon. Sicherlich haben Sie schon gehört oder gelesen, dass man das Karbon auch „Steinkohlenzeit“ nennt. Denn im Oberkarbon, d.h. einige Millionen Jahre später als unser Schiefer, entstanden weltweit Steinkohlen. Zu

dieser Zeit befand sich das Thüringisch-Fränkische Gebiet im Zentrum eines Erdkrustenstreifens, der von den heutigen Sudeten bis zu den Vogesen reichte: dem Saxothuringikum. Dieser lag etwas südlich des Äquators an der Nordflanke des Westafrikanischen Kra-



Die Erde im Unterkarbon /2/

tons, einem uralten Kontinentalblock. Er verwitterte „seit ewigen Zeiten“. Seine Abtragungsprodukte wurden weit in ein nördlich vorgelagertes Meeresbecken verfrachtet, den Saxothuringischen Ozean, einem Teil des großen Rheia-Ozeans. Das heutige Afrika war damals Teil des südlichen Großkontinents Gondwana, der auch Südamerika, Australien, die Antarktis und Indien umfasste.

Das absolute Alter unseres Hauptdachschiefers liegt zwischen 350 und 340 Mio. Jahren. Das hat man nur indirekt ermitteln können, da eine direkte Altersbestimmung mit physikalischen Verfahren (noch) nicht möglich ist. Es gelang aber, den unmittelbar darunter liegenden Rußschiefer einigermaßen sicher zu datieren. Im Rußschiefer finden sich einige dünne Lagen von Tuffen. Das sind ursprüng-

Vorbemerkungen

Zugegeben, der Titel klingt absurd und ist auch etwas reißerisch formuliert. Aber: Er entspricht den Tatsachen! Das soll im Folgenden begründet werden.

Zuvor noch ein Wort in eigener Sache. Dies ist kein Beitrag für eine Fachzeitschrift. Vielmehr soll er dem geologisch Interessierten etwas von der Entstehung, dem Werdegang vom Tonschlamm bis zur „fertigen Lagerstätte“ und der Beschaffenheit unserer Schiefervorkommen vermitteln. Vorkenntnisse sind hierfür nicht erforderlich! Der erstgenannte Autor hat für diesen Beitrag, abgesehen von seinen eigenen Arbeiten, eine Vielzahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen benutzt. Diese alle anzugeben würde den Rahmen dieser kleinen Betrachtung sprengen. Deshalb wird bewusst darauf verzichtet, sie zu zitieren. Auch sollen spezifische Fachbegriffe soweit wie möglich vermieden werden. Anderenfalls werden sie im Text erläutert.

Wieso „afrikanischer“ Schiefer?

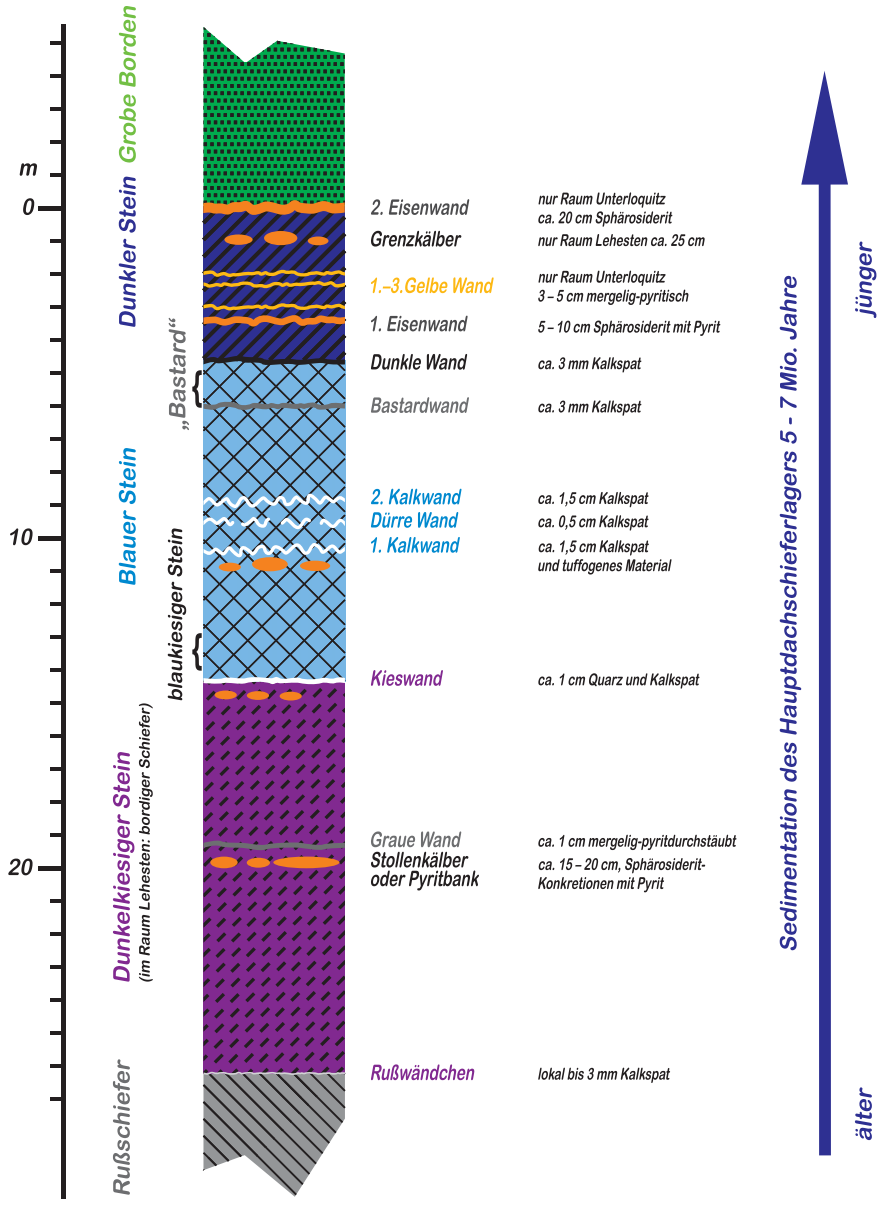
Wie schon im Untertitel erwähnt, entstand unser Schiefer im Karbon, genauer im Unterkarbon. Sicherlich haben Sie schon gehört oder gelesen, dass man das Karbon auch „Steinkohlenzeit“ nennt. Denn im Oberkarbon, d.h. einige Millionen Jahre später als unser Schiefer, entstanden weltweit Steinkohlen. Zu dieser Zeit befand sich das Thüringisch-Fränkische Gebiet im Zentrum eines Erdkrustenstreifens, der von den heutigen Sudeten bis zu den Vogesen reichte: dem Saxothuringikum. Dieser lag etwas südlich des Äquators an der Nordflanke des Westafrikanischen Kratons, einem uralten Kontinentalblock. Er verwitterte „seit ewigen Zeiten“. Seine Abtra-

gungsprodukte wurden weit in ein nördlich vorgelagertes Meeresbecken verfrachtet, den Saxothuringischen Ozean, einem Teil des großen Rheia-Ozeans. Das heutige Afrika war damals Teil des südlichen Großkontinents Gondwana, der auch Südamerika, Australien, die Antarktis und Indien umfasste.

Das absolute Alter unseres Hauptdachschiefers liegt zwischen 350 und 340 Mio. Jahren. Das hat man nur indirekt ermitteln können, da eine direkte Altersbestimmung mit physikalischen Verfahren (noch) nicht möglich ist. Es gelang aber, den unmittelbar darunter liegenden Rußschiefer einigermaßen sicher zu datieren. Im Rußschiefer finden sich einige dünne Lagen von Tuffen. Das sind ursprünglich lockere vulkanische Aschen gewesen. Diese können sehr weit verbreitet werden, wie der Ausbruch des isländischen Vulkans Eyafjallajökull 2010 zeigte, der den europäischen Flugverkehr tagelang beeinträchtigte. Doch zurück zur Altersbestimmung: eine Probe des Tuffs wurde mit radiometrischen Methoden untersucht und ein Alter von 352 Mio. Jahren ermittelt, allerdings mit einer Unsicherheit von +/- 8 Mio. Jahren.

Vom Tonschlamm zum Tonstein

Zur Ablagerungsgeschichte unseres Schiefers: Genau wie heute verfrachteten Flüsse damals den Verwitterungsschutt in das Meer. Das gröbere sandig-kiesige Material setzte sich bereits kurz nach der Flussmündung im Schelfbereich ab, da hier die Fließgeschwindigkeit stark abnimmt und dadurch die Transportkraft des Wassers nur ausreicht, um die ganz feinen und leichten Schwebeteilchen weiter zu transportieren. Diese wurden dann durch Meeresströmungen bis in das Beckentiefste eingetragen und abgelagert. Zum Vergleich: Jeder kennt die Erscheinung, dass bei



Gliederung des Dachschiefers /3/

Hochwasser oder schneller Schneeschmelze die Flüsse gelbbraun bis braun gefärbt sind. Das liegt an dem mitgeführten Schwemmgut, das vor allem von abgeroteten oder spärlich bewachsenen Feldern abgespült wird. Nur, im Unterkarbon stammte derartige Material von der gesamten fast völlig freiliegenden Erdoberfläche, denn im Gegensatz zu heute gab es noch keine bodenbedeckenden Blütenpflanzen wie Gräser.

Die Schichtenfolge im Einzelnen

Die Ablagerung (Sedimentation) des tonigen Materials begann im Karbon mit einem stark Kohlenstoff und Schwefelkies (Eisensulfid = Pyrit, FeS_2) enthaltenden Schlamm, der später zum sog. Rußschiefer wurde. Kohlenstoff und Pyrit entstanden durch Zersetzung der Eiweißsubstanz von auf den Meeresboden sinkenden Organismen durch Fäulnisbakterien. Dies geschah in lichtlosen, sauerstofffreien, tiefen Meeresteilen. Der Rußschiefer ist ein weiches, tiefschwarzes Gestein, welches leicht abfärbt. Der Schwefelkies tritt sowohl in kleinen Knöllchen als auch in Form von winzigen, mit dem bloßen Auge kaum erkennbaren Kristallen auf.

Charakteristisch für den Rußschiefer sind harte, kugelige, etwa hasel- bis walnussgroße Einlagerungen. Sie bestehen aus Phosphorit (Calciumphosphat). Da sie nur im Rußschiefer vorkommen, sind sie ein gutes Mittel zur Unterscheidung von anderen Schieferarten in der Lagerstätte untertage. An manchen Stellen fehlen sie allerdings. Eine andere Erkennungsmöglichkeit besteht darin, mit einem Messer oder ähnlichem eine Riefe in den Schiefer zu machen. Dieser Strich glänzt!

Rußschiefer ist sehr gut spaltbar. Deshalb hat man ihn früher hin und wieder mit abge-

baut und verkauft. Aber der Kohlenstoff wird durch den Regen ausgewaschen und der Schwefelkies verwittert nach wenigen Jahren, so dass er als Dachschiefer völlig ungeeignet ist. Der Rußschiefer ist heute im Mittel etwa 20 m mächtig.

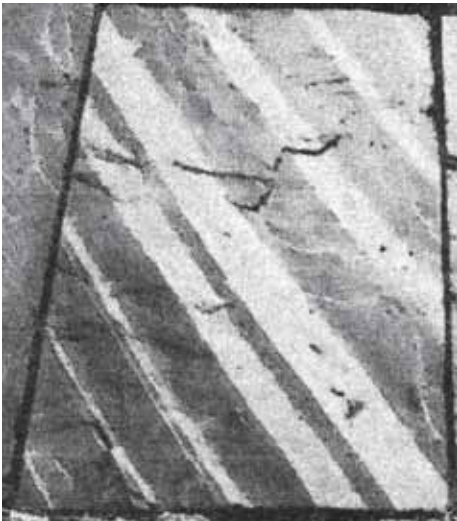


Kieskalb mit mineralgefüllten Schwundklüften (Bildhöhe ca. 20 cm) /4/



Eisenwand mit Faltenbildung und tektonischen Zerrklüften (Bildhöhe ca. 0,5 m) /5/

Über dieser Schicht sedimentierte nun der spätere Hauptdachschiefer der Lehestener Schichten. Dieser ist in der gesamten Hauptmulde, von Lehesten über Leutenberg-Probstzella bis Steinach, in einem Areal von rd. 150 km² völlig gleich ausgebildet (mit Ausnahme des dunkelkiesigen Schiefers, wie wir gleich zeigen werden). Das unterste Sediment, aus dem später der dunkelblaugraue dunkelkiesige Schiefer wurde. Dieser ist im Oberland (Lehesten-Schmiedebach) feinstsandig-tonig gestreift („auftragende Borden“) und bildet im Raum Lehesten waschbrettartige Spaltflächen. In der Lagerstätte Oertelsbruch dagegen ist er glattspaltig und damit bauwürdig. Die Streifung bzw. Bänderung tritt allerdings nicht überall auf, sie fehlt dem weiter westlich gebildeten Schiefer. Daraus kann man schließen, dass das dafür verantwortliche sandig-tonige Material aus östlicher Richtung eingeschwemmt wurde. (Worauf dieser Vorgang beruhte, erklären wir später).



Gehwegplatte aus kiesig-bordigem Material, Plattengröße ca. 20x30cm /6/

Der bordenfreie Schiefer ist verschiedentlich mitgewonnen worden. Er ist jedoch minderwertig, da er - wie der Rußschiefer - millimetergroße Schwefelkiese führt, die die Spaltflächen uneben machen und recht schnell verwittern. Mitten im dunkelkiesigen Schiefer befindet sich eine mehrere Millimeter starke Leitschicht, die grüngraue „Graue Wand“. Sie wird begleitet von einer ca. 10 - 20 cm starken Toneisensteinbank, die oft in einzelne Konkretionen - Kieskälber - aufgelöst ist. Diese sind bei der Verfestigung der Sedimente entstanden, indem sich der fein verteilte Eisengehalt zusammenballte.

Diese auffälligen Einlagerungen gaben dem Bergmann untertage eine gute Orientierungsmöglichkeit in Bezug auf den Lagerverlauf. Bei der Auffahrung der Ausrichtungs- bzw. Förderstrecken versuchte man ihnen strikt zu folgen. Der dunkelkiesige Schiefer ist heute im Oberland rd. 25 m und bei Leutenberg-Unterloquitz-Probstzella („Unterland“) nur ca. 12 m mächtig.

Über dem dunkelkiesigen Schiefer liegt der blaue Stein. Das ist der hochwertigste Schiefer, der für die Dachdeckung und Wandbekleidung zum Einsatz gelangte. An seiner Basis steht eine ungefähr 1 m mächtige Schicht an, die noch sehr viele Schwefelkiesknöllchen von Stecknadelkopf- bis Haselnussgröße und bei Lehesten noch vereinzelte Borden enthält: der blaukiesige Stein. Daher ist er als Dachschiefer unbrauchbar, jedoch als Werkstein verwendbar. Der reine blaue Stein war natürlich das begehrteste Dachdeckermaterial und früher auch viel für die Schiefertafelproduktion verwendet worden. Wie alle drei Schieferzonen besitzt auch er mehrere Leitschichten.

Gegen den dunkelkiesigen Schiefer wird er durch die ca. 1 cm starke, aus Quarz (SiO_2) und Kalkspat (CaCO_3) bestehende helle „Kieswand“ abgegrenzt. Mitten im blauen Stein liegen die beiden „Kalkwände“ mit 1-1,5 m Ab-



Typischer milder Bordenschiefer, Bildhöhe ca. 15 cm /7/

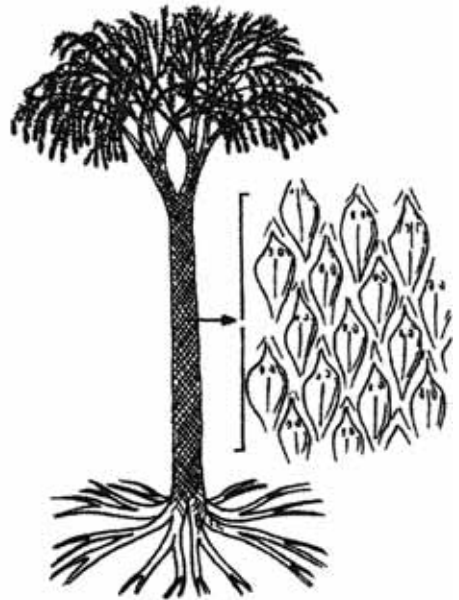
stand voneinander. Die unterste (I.) wird bei Lehesten von einer 1 cm starken Tufflage begleitet. Außerdem befindet sich direkt unter ihr eine Lage von Kieskälbern. Sie sind rund und im Unterland teilweise bis 2 m im Durchmesser und 15 - 20 cm dick. Im Oberland sind diese sehr viel kleiner und liegen nicht so dicht beieinander.

Nach oben geht der blaue Stein in den 1 - 2 m starken Bastard über. Wie der Name schon andeutet, nimmt er hinsichtlich seiner Farbe eine Zwischenstellung zwischen dem blauen und dem dunklen Stein über ihm ein. Auch er ist durch „Wände“ von beiden Schieferhorizonten getrennt. Man rechnet den Bastard noch zum blauen Stein. Die Mächtigkeit des blauen Steins beträgt im Oberland im Mittel 17 m, im Unterland 14 m.

Der dunkle Stein macht seinem Namen alle Ehre. Er ist gewöhnlich sogar noch etwas dunkler als der dunkelkiesige Schiefer. Im Unterschied zum blauen Stein führt er durchweg

Schwefelkies in Kriställchen von etwa 1 mm Größe (Kiesstifte). Er wird zumeist mit gewonnen, wenn er auch nicht die jahrhundertelange Haltbarkeit wie der blaue Stein aufweist. Auch in ihm sind mehrere Leitschichten eingelagert. Im Oberland ist er rd. 8 m, im Unterland nur ca. 6 m mächtig. Der Farbunterschied zwischen blauem und dunklem Stein beruht darauf, dass im dunklen mehr kohlige Substanz eingelagert ist. (Untertage ist die Unterscheidung nicht ohne weiteres zu erkennen. Man schabt deshalb von einem mitgeführten blauen „Probierstein“ und dem fraglichen Scherben etwas Pulver ab und schüttet es nebeneinander oder verreibt es auf zwei Fingerkuppen).

Die Gesamtmächtigkeit des Hauptdachschiefers beträgt im Oberland etwa 50 m, im Unterland um 30 m. Diese Mächtigkeitsangaben



Lepidodendron

Schuppenbaum (*Lepidodendron*) /8/

sind Mittelwerte. Während des Schieferungsvorganges wurde der Schiefer in steilstehenden, wenig überkippten Faltenschenkeln gestaucht und damit verdickt, in flacheren „geplättet“ und verdünnt. Über dem dunklen Stein liegt im Unterland die ca. 15 cm starke „II. Eisenwand“, in der Hauptmasse aus Schwefelkies bestehend. Sie bildet die Grenze gegen die darüberliegenden Bordenschiefer.

Deren unterste Schichten von 5 - 20 m Dicke führen 2 - 5 cm starke Sandsteinlagen im Wechsel mit Tonschieferlagen und werden als grobe Borden bezeichnet. Auch in den Bordenschiefern finden sich als Dachschiefer mehr oder weniger gut geeignete Partien, auf die wir später noch eingehen werden.

Mit den Bordenschiefern endet die interessierende Schichtenfolge der unterkarbonischen Dachschieferlagerstätten. Aber zurück zur Sedimentationsgeschichte:

Das Sediment, aus dem unser Dachschiefer entstand, hatte die erforderliche Feinstkörnigkeit nur in der Westhälfte des Meeresbeckens. Weiter östlich, schon unmittelbar hinter dem Staatsbruch bei Lehesten, lagerte sich zeitgleich bordiges Material ab. Wie schon der Rußschiefer geht der Dachschiefer auf Faulschlammbildungen der Tiefsee zurück, die unter 3.000 bis 5.000 m Wasserbedeckung entstanden. Diese Tiefe schließt man aus der Tatsache, dass keine kalkschaligen Meeresbewohner im Schiefer als Fossilien eingebettet sind: in diesem Tiefenbereich geht Kalk in Lösung, das verbleibende organische Material wird durch Bakterien zersetzt und der Schwefel aus den Eiweißstoffen verbindet sich mit Eisen zu Schwefelkies. In flacheren Meeren gebildete Schiefer, wie z.B. der im Sauerland, sind demgegenüber oft kalkhaltig und praktisch frei von Kohlenstoff und Schwefelkies.

Was ist mit Fossilien im Dachschiefer?



Stammstück eines Schuppenbaumes /9/



Calamites



*Stammstück eines Schachtelhalmbaumes /10/
Schachtelhalmbaum (Calamites) /11/*



Blattwedel eines Farns (Cardiopteris franconica) /12/

Tierische Reste als Fossilien sind im Dachschiefer nicht erhalten, wenn man davon ab- sieht, dass in Kieskälbern Mikrofossilien, in diesem Falle Radiolarien, gefunden wurden. Dagegen sind vereinzelt Weidespuren sowie Fress- und Wohnbauten von am Meeresboden lebenden Weichtieren gefunden worden.

Sehr selten sind Pflanzenfossilien, die zu- meist aus sumpfigen Küsten- und Uferberei- chen eingeweht oder eingespült wurden: Farnwedel, Zweige von Schuppenbäumen (Riesenbärlapp), Steinkerne von Schachtel- halm- und Schuppenbäumen. Sie sind fast alle in der Blütezeit des Thüringer Dachschie- ferbergbaus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gefunden worden. Sie stamm- ten aus Schieferlagen nahe der Tagesober- fläche und nur aus dem Rußschiefer und dem dunklen Stein.

Hier hatte die beginnende Verwitterung auch die Schichtflächen mit den Blattabdrücken ge- öffnet. Sehr wahrscheinlich sind Farne häufi- ger im Schiefer enthalten, aber man kann sie nicht erkennen und freilegen. Beim Aufspalten des Gesteins, das ja nur in der Schieferungs- ebene möglich ist, sieht man höchstens eine dünne Linie, da die Schieferung unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel die Schich- tung schneidet.

Geologische Zeiten – lange Zeiten

Die Ablagerungsdauer des Dachschieferaus- gangsmaterials wird heute auf etwa 5 - 7 Mio. Jahre veranschlagt. Aus aktuellen Untersu- chungen ist bekannt, dass frisch abgesetzter Tonschlamm ein wassergefülltes Porenvolumen von ca. 80 % hat. Das bedeutet, das 30 m mächtige Schieferlager hat sich aus einer rd. 150 m mächtigen Schlammschicht gebildet. Es brauchte immens lange Zeit, um diese Schicht

abzusetzen: In tausend Jahren lagerten sich nur etwa 15 - 30 mm Sediment ab! Durch Set- zung kam es zu einer allmählichen Verdichtung des Sediments, das Porenvolumen verringerte sich und das Wasser wurde nach und nach weitgehend ausgepresst.

Außerdem lagerten sich noch im Unterkar- bon in einem Zeitraum von etwa 6 - 8 Mio. Jahren über dem Dachschiefer mehrere tau- send Meter sandiges und toniges Material ab. Daraus wurden dann Bordenschiefer, Grauwacken und Quarzite (harte Sandstei- ne). Heute sind sie in unserem Gebiet insge- samt noch in einer Mächtigkeit von 1.500 m erhalten. Ursprünglich war dieses enorme Paket noch über 3.000 m mächtig, aber ein erheblicher Teil wurde schon im Oberkarbon und dem darauffolgenden Erdzeitalter, dem Rotliegenden, wieder abgetragen. Durch die beträchtliche Auflast dieser Sedimente wurde der Ton noch weiter entwässert und verfestigt. Aus dem Ton war ein Schieferton (auch als Tonstein bezeichnet) geworden. Welchen immensen Druck die Auflast erzeugt, lässt sich leicht abschätzen. Bei einer Dichte der Sedimente von ca. 2 t/m^3 verbleibt nach Abzug des Auftriebs – das Ganze passiert ja unter Wasser! – noch ca. 1 t/m^3 . Eine Sedi- mentsäule von 3.000 m Höhe und 1 m^2 Flä- che übt demnach einen Druck von ca. 3.000 t aus. Das sind 300 kg/cm^2 ! Der ganze Vor- gang der Verfestigung des Tonschlammes bis zum Tonstein wird als Diagenese bezeichnet.

Glücklicherweise, möchte man als Bergmann sagen, ist die Geschichte damit nicht zu Ende gewesen. Denn aus Tonstein ist natür- lich noch kein Dachschiefer zu machen. Das Gestein ist zu weich und ist auch nur schlecht spaltbar. Nützlich ist es aber den- noch, wenn es z.B. erzführend ist wie der Kupfer“schiefer“ im Mansfelder Land. Aber

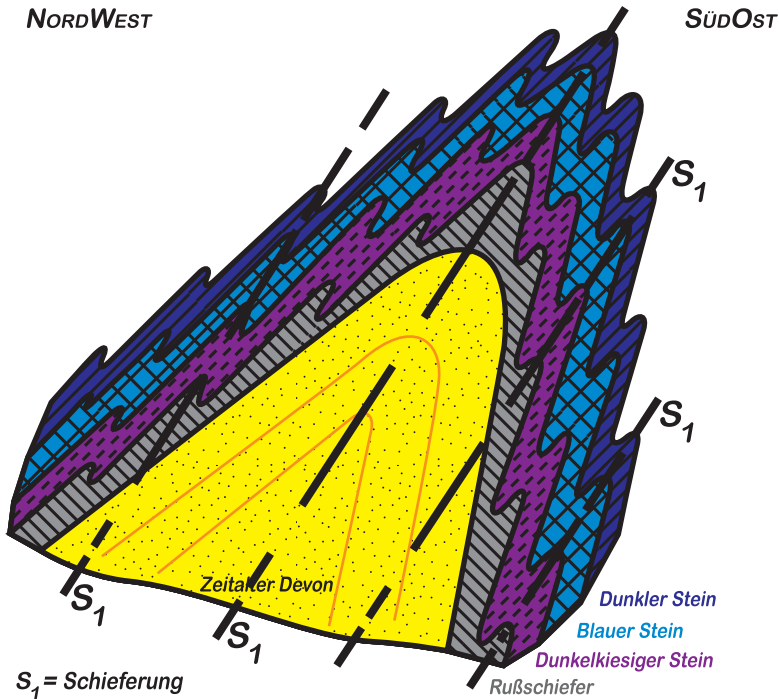
das ist eine andere Geschichte...

Vom Tonstein zum Tonschiefer – ein Drama in mehreren Akten

Das aus dem Tonstein ein Tonschiefer wurde, ist das Ergebnis der Variszischen Gebirgsbildung, die vor allem in Mittel- und Westeuropa wirksam war. Der so entstandene, ca. 500 km breite Gebirgsgürtel wird als „Varisziden“ bezeichnet. Etwa 8 - 10 Mio. Jahre nach Beendigung der Ablagerung „unseres“ Ton-schlammes, noch im Unterkarbon, setzte sie im Saxothuringikum ein. Sie dauerte auch mehrere Mio. Jahre! Aber wie kam es dazu? Die Erklärung liefert die moderne Plattentektonik, die vor fünf Jahrzehnten entwickelt und

seitdem immer weiter verfeinert wurde.

Wie wir heute wissen, ist die Erdkruste in der geologischen Vergangenheit und gegenwärtig niemals starr und unveränderlich gewesen. Sie ist in einzelne Platten gegliedert, manche davon so groß wie ganze Kontinente. Diese Platten bestehen aus der Erdkruste und der obersten Schicht des Oberen Erdmantels (Lithosphäre). Sie sind zwischen 70 und 100 km dick. Diese relativ starren Platten bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von wenigen Zentimetern pro Jahr über die darunterliegende extrem zähflüssige Mantelschicht (Asthenosphäre). Das erscheint zunächst nicht viel. Aber wie bei so vielen geologischen Vorgängen spielt der Faktor Zeit



Schleppfaltung des Dachschiefers an einem Großsattel /13/

die entscheidende Rolle: In 10 Mio. Jahren z.B. addieren sich diese vergleichsweise geringen Bewegungen auf 300 - 500 km! In der Geologie haben wir es bei vielen Vorgängen - der Ablagerung von Sedimenten, der Kontinentaldrift, der Auffaltung von Gebirgen, tektonischen Bewegungen, Verwitterung von Gesteinen u.a. Prozessen - damit zu tun, dass sie alle extrem langsam ablaufen (Ausnahmen sind z.B. Vulkanausbrüche und Erdbeben). Aber, und das ist das Entscheidende, die Natur hat immer unermesslich viel Zeit!

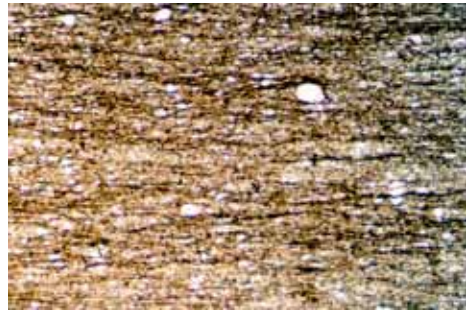
Die Bildung des Variszischen Gebirges resultiert nun aus der Kollision von Gondwana im Süden mit dem großen nördlich gelegenen Festlandsblock Laurussia. Laurussia war zuvor der aus der Vereinigung von Nordamerika mit Nord- und Osteuropa hervorgegangen. Das Ergebnis war, dass sich am Ende des Oberkarbons alle Kontinente zu einem Superkontinent Pangäa vereinigt hatten. Was spielte sich nun zu dieser Zeit bei uns, das heißt im jetzigen Thüringisch-Fränkischen Schiefergebirge ab? Dafür wenden wir uns den tektonischen Vorgängen zu, den „Geburts helfern“ unseres Dachschiefers. (Zur Erklärung: Während die Plattentektonik die Bewegungen der Kontinentalplatten untersucht, betrachtet die Tektonik die Kräfte und Bewegungen in der Erdkruste im Detail).

Die Faltung – des Dramas erster Akt

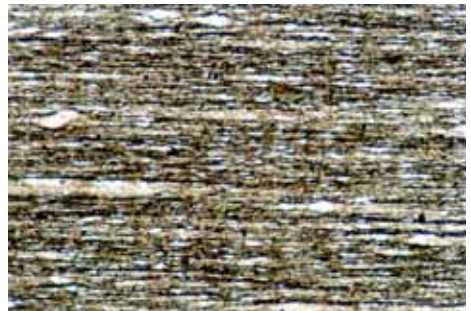
Das Anpressen von Gondwana an Laurussia führte zu einer Verringerung der Breite des Ablagerungsbeckens und damit zu einem Aufpressen der im Zeitraum von rd. 240 Mio. Jahren vom Präkambrium bis zum Unterkarbon abgelagerten, ungefähr 7.000 m mächtigen Gesteinsmassen. Es kam zur Auffaltung eines Hochgebirges! Damit verschwand natürlich das Meer. Es wölbten sich in unserer

Region zwei große Faltenzüge auf: der Schwarzbunger Sattel und der Bergaer Sattel, mit Spannweiten von rd. 20 km und 10 km; dazwischen die im Mittel ca. 20 km breite Ostthüringer Mulde, die mit unterkarbonischen Ablagerungen gefüllt ist. Diese NO-SW verlaufenden (streichenden) Großfalten verdanken ihre Entstehung einem senkrecht (also NW-SO) dazu wirkenden, enormen Druck. Die Großfalten waren in sich weiter „unterfaltet“ durch jeweils kleinere Falten (mit Spannweiten von mehreren hundert Metern bis nur wenigen Metern).

In den beiden wichtigsten Dachschieferrevieren Oberland und Unterland sind die Falten mittlerer Größe, d.h. im 10 - 100 m Bereich,

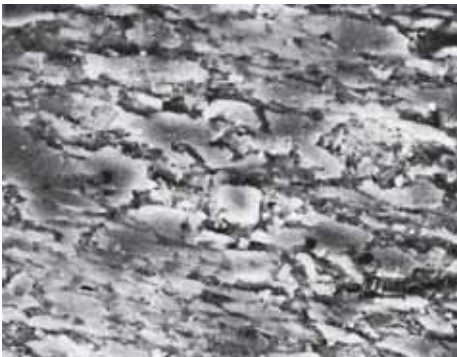


Dünnschliff eines weniger gut spaltbaren Schiefers, horizontale Schieferung zum Teil nur angedeutet, fast durchweg nach SO geneigt (überkippt). ca. 195-fache Vergrößerung (14)



Dünnschliff eines ausgezeichnet spaltbaren Schiefers, horizontale Schieferung durchgängig gut erkennbar. Im Oberteil ist die Schieferung stärker

als im Unterland, da hier in der Muldenmitte die Auflast der überlagernden Schichten größer war. Es entstanden zunächst normale Rundfalten. Allerdings sind diese Falten nicht symmetrisch. Derartige Falten sind sog. Schleppfalten an den Schenkeln größerer Falten. Auffällig ist dabei, dass die jeweiligen zusammengehörenden Faltenschenkel (auch als Faltenflügel bezeichnet) dieser Schleppfalten sehr unterschiedlich lang sind. Das Längenverhältnis kurzer zu langer Schenkel kann mitunter größer als 1:7 sein! (Die Faltung kann man sich „im Experiment“ veranschauli-

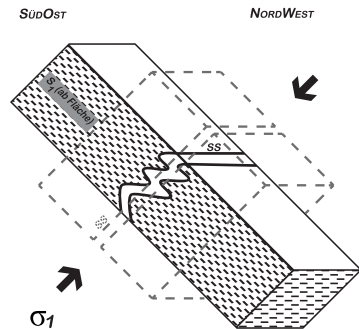


Rasterelektronische Aufnahme eines sehr gut geschichteten Materials. Schieferung leicht schräg von links oben nach rechts unten verlaufend; rechts unten Längenmaßstab 10 μm , d.h. ca. 1000-fache Vergrößerung /16/

Die Schieferung – des Dramas zweiter Akt

Mit dem Begriff Schieferung wird zum einen der Entstehungsvorgang des Schiefers bezeichnet (geologisch auch als innere Deformation bezeichnet), zum anderen dessen Ergebnis: die Schieferflächen als potentielle Spaltflächen. Falten lassen sich nur bis zu einem gewissen Grade zusammenschieben. Aber der hohe tektonische Druck hielt an und führte zur Ausbildung der Schieferung. Dabei wurden auch die Falten immer enger. (Aus-

spruch eines Greifswalder Geologieprofessors hierzu: „Wenn die Falte nicht mehr kann, fängt sie sich zu schiefern an“). Bei der Gesteinsverformung, die bis in den Kornbereich ging, passierte folgendes: Der Quarz als Hauptbestandteil unseres Schiefers erfuhr eine Formänderung durch Umkristallisation. Die ursprünglich kugelförmigen Körnchen, mit Dicken von nur 0,02 - 0,125 mm, wurden durch den hohen Druck zu flachen, langgestreckten Scheiten. Ihr Verhältnis Länge/Dicke betrug nun je nach Stärke der Beanspruchung 2:1 bis 5:1. Aus den Tonmineralen bildeten sich verschiedene Arten von Glimmer (Serizit/Illit, Chlorit). Die neugebildeten und die schon bei der Sedimentation abgesetzten



Schematische Darstellung des Schieferungsprozesses mit Selektivfaltung einer harten Bank; Glimmerblättchen, die ursprünglich flach in der Schichtfläche lagen, wurden nun umorientiert. Sie regelten sich wie der Quarz flächhaft senkrecht zur Druckrichtung ein, häufig umflossen sie einzelne Quarzkörnchen und bildeten mehr oder weniger miteinander verbundene Lagen: die Schieferflächen. Fast durchweg haben diese Schieferflächen eine andere Raumlage als die Schichtflächen, insbesondere ihre Fallwinkel (Neigung gegen die Horizontale) unterscheiden sich.

Der das Schieferungsgefüge prägende Vorgang war nicht überall gleichstark. Bei relativ schwachem Druck und niedriger Temperatur wurde der Quarz nur wenig verformt, aber oft wurden die Körnchen zerschert. Die Glimmerblättchen wurden jedoch kaum in die Schieferungsebene gedreht bzw. eingeregelt. Das Ergebnis wird als Bruchschieferung bezeichnet. Derartiger Schiefer ist wegen seiner schlechten Spaltbarkeit als Dachschiefer unbrauchbar. Eine etwas bessere Einregelung der Glimmer und eine stärkere „Plättung“ der Quarze ist typisch für die Gleitschieferung.

Eine gute Glimmerregelung und noch stärkere Auslängung der Quarze charakterisieren die Fließschieferung. Derartig verformte Schiefer sind ausgezeichnet spaltbar und als Dachschiefer optimal.

Die Verformung der Quarze hatten wir schon beschrieben. Das Gestein insgesamt ist weniger stark deformiert worden. Als Modell betrachten wir einen Gesteinswürfel: wie aufwendige Messungen und Berechnungen der Schichtmächtigkeit des blauen Steins und der Winkelbeziehungen zwischen Schichtung und Schieferung ergeben haben, wurde er in der Pressungsrichtung im Unterland um rund 40% und im Oberland um rund 50% verkürzt. Dementsprechend wanderte das „weggequetschte“ Material seitlich ab - aus dem Würfel wurde ein Quader. Nicht schieferbare harte Einlagerungen, z.B. die Eisenwände, wurden dabei - wenn sie ungefähr in Richtung des wirkenden Druckes verliefen - gefaltet (Selektivfalten). Aber nicht nur der verschieden große Druck war maßgebend für

die unterschiedlich starke Verformung des Schiefers, sondern auch die regional unterschiedliche Aufheizung des Gesteins. (Warum das so war, erklären wir später).

Aus der Dichte der Glimmerlagen, d.h. aus der Anzahl pro 1 mm Gesteinsdicke und der „Plättung“ der Quarze kann man auf die Spaltfähigkeit des Schiefers schließen. Hierzu fertigt man Dünnschliffe an, das sind briefmarkengroße Gesteins„scheiben“, die so dünn geschliffen werden, dass sie nahezu durchsichtig werden. Ihre Dicke beträgt etwa 0,03 mm. An solchen Dünnschliffen (quer zur Schieferung orientiert) kann man unter dem Lichtmikroskop bei einer etwa 250 - 500-fachen Vergrößerung diese Auszählung der Glimmerlagen vornehmen. (Nebenbei bemerkt, ist das Verfahren nicht besonders genau und die Ergebnisse unterscheiden sich etwas von Bearbeiter zu Bearbeiter). Bei noch stärkerer, etwa 1.000 - 3.000-facher Vergrößerung unter dem Rasterelektronenmikroskop sieht das Bild nicht mehr so „glatt“ aus. Nach einer in Europa gebräuchlichen Beurteilungsskala gelten Schiefer hinsichtlich ihrer Spalteigenschaften mit etwa 40 Lagen/mm als noch annehmbar, zwischen 60 und 100 als gut und über 100 als sehr gut. Für unseren Dachschiefer begründeten die Auszählergebnisse, was erfahrene Schieferpalter schon wussten: der Schiefer im Oberland (Lehestener Revier) spaltet sich leichter als der im Unterland (Revier Leutenberg-Unterloquitz-Probstzella). Im Oberland weist er zwischen 70 und 120 Glimmerlagen pro mm auf und im Unterland nur zwischen 40 und 80. Die niedrigsten gemessenen Werte im Unterland stammen aus dem Heimannsbruchlager der Grube Glückauf/Unterloquitz, die den Grenzbereich Bruchschieferung zu Gleitschieferung belegen. Ähnlich kaum genü-

gende Spaltfähigkeit besitzen die Schiefer in dem Lagerstreifen zwischen Spechtsbrunn und Steinach. Daher konnte sich hier der Dachschieferbergbau auch kaum entwickeln. Ansonsten weisen die Unterlandschiefer Gleit- und die Oberlandschiefer Fließschieferung auf.

Mit der Ausbildung der Schieferflächen war der Schieferungsvorgang noch nicht zu Ende. Die Falten wurden noch um einiges weiter gekippt und dabei passierte folgendes: die Schieferflächen wirkten jetzt als Scherflächen bzw. Verschiebungsbahnen, die jeweils oben liegenden Lamellen glitten nach unten bzw. die unten liegenden wurden nach oben gedrückt. (Dieser Vorgang wird in größerem Maßstab bei der Bildung der Schwarten fortgesetzt und dort veranschaulicht.) Auf diese Weise wurden die Schieferflächen etwas flacher und heute haben sie eine Neigung gegen die Horizontale (bergmännisch: Einfallen) von 20° bis 30° im Oberland und 35° bis 50° im Unterland; immer nach NW gerichtet. Der Schieferungsprozess war also eine Gesteinsumwandlung (Metamorphose). Die nur sehr schwache Metamorphose bei der Gleitschieferung ist nur wenig über die schon erwähnte Diagenese hinaus gekommen. Das fließgeschieferte Gestein dagegen gehört in die unterste Stufe der Metamorphose (Epizone). Zum Vergleich: stärker metamorph sind in zunehmender Umwandlung - z.B. Phyllit, Glimmerschiefer und Gneis.

Die Klüftung – ein Nebenprodukt von Faltung und Schieferung

Das Dachschieferlager ist wie alle gefalteten Gesteine von Klüften durchzogen. Klüfte sind Gesteinsfugen oder Trennflächen, die wie Sollbruchstellen des Gesteins wirken.

Der tektonische Druck, der schon Faltung und Schieferung hervorrief, erzeugte diese Gesteinsfugen. Zumeist durchsetzen sie das Lager steilstehend quer zu seiner Längserstreckung. Das heißt, auf den Faltungsdruck in NW-SO-Richtung reagierte das Gestein mit einer geringen Dehnung in Richtung NO-SW, d.h. in der Längsrichtung der Falten. Da die Zugfestigkeit der Gesteine um ein Vielfaches kleiner ist als ihre Druckfestigkeit, reichte die geringe Dehnung aus, um den Gesteinsverband örtlich zu zerreißen. (Sehr viel später kamen in der Erdmittel- und Erdneuzeit gebildete Klüfte hinzu, die verschiedene Richtungen aufweisen).

Wenn die Klüfte größere Abstände voneinander haben, sind sie dem Schieferbergmann



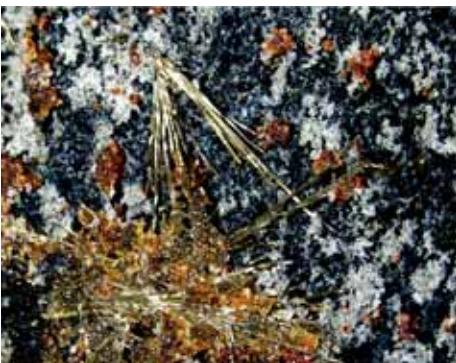
*Pyritdendriten auf einer Schieferfläche,
Bildhöhe ca. 15 cm /18/*



Ausgezeichnet herausgelöste Pyritkristalle
(bis 1 cm Größe) aus einem Kieskalb /19/



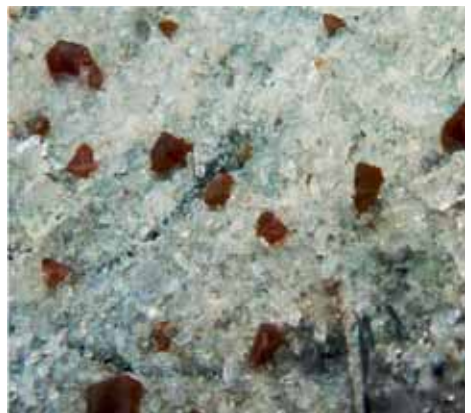
Gediegen Kupfer als extreme Seltenheit der Schiefer-
lagerstätten (Bildbreite 5 cm) /20/



Eine weitere Rarität aus dem Schieferbruch bei
Schmiedebach das Nickelsulfid Millerit in goldglänzen-
den nadelförmigen Kristallen vergesellschaftet mit
roter Zinkblende (Bildbreite ca. 6 cm) /21/



Pickeringit im Dachschiefertagebau „Bärenstein“, gut
erkennbar, wie durch das Kristallwachstum die
Schieferung aufgespalten wird (Bildhöhe ca. 20 m)/22/



Rote Zinkblende (Kristalle max. 3 mm) auf einem
Rasen kleiner Quarzkristalle /23/

für die Gewinnungsarbeit durchaus willkommen, wenn sie z.B. untertage in den Abbaukammern eine oder noch besser beide Seiten (Stöße) natürlich begrenzen und bei der Gewinnung keine brisante Sprengarbeit erfordern. Leider verhalten sie sich nicht immer wunschgemäß. Häufig sind sie enggeschart, d.h. das Gestein ist „schnittig“ und zerfällt beim Abbau in kleinere Brocken, die unverwertbar sind. Gerade noch verwertbar sind Stücke, deren Oberfläche etwa die Größe von DIN A4 Blättern hat.

Mineralfunde im Schiefer

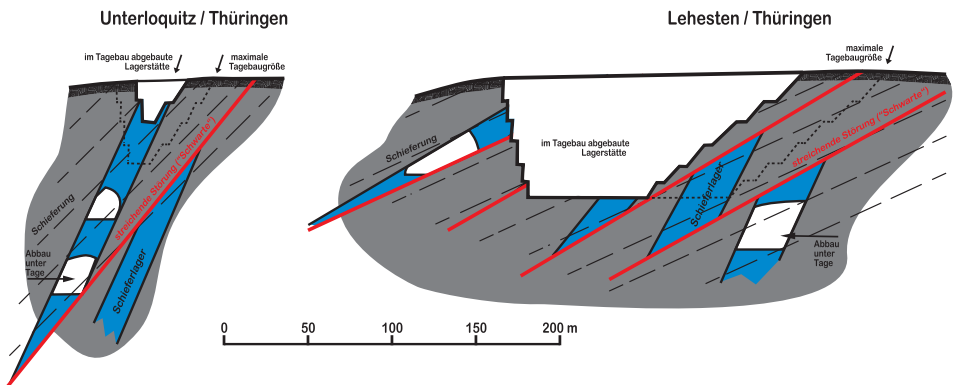
Da die meisten Minerale als Kluffüllungen auftreten (mit Ausnahme der Pyritkruste der Kieskälber und der Pyrittdendriten auf Schieferflächen), sollen sie hier kurz besprochen werden.

Bei den in den Kälbern in Schwund- und tektonischen Rissen senkrecht zu ihrer Längserstreckung auftretenden Kluffüllungen handelt es sich zumeist um Karbonspat (Siderit, Ankerit, Kalzit), Quarz mit Chlorit, selten mit etwas Kupferkies und heller Zinkblende.

Auch Pyritwürfel - maximal bis wenige cm Kantenlänge - sind in den Kälbern enthalten, lassen sich aber nur aus verwitterten, vermulmten herauspräparieren). Nicht selten sind Kluffüllungen mit schwarz glänzendem Anthraxolith, einem hoch inkohnten Bitumen ("fossiles Erdöl").

Auf weit geöffneten Klüften im Schiefer selbst kommen gelegentlich Stufen von Karbonspat mit Kupferkies und kleine Bergkristalldrüsen vor. Auch Anthraxolith ist nicht selten. Als Rarität wurde gediegen Kupfer in Form von hauchdünnen, wenige cm² großen Blättchengefunden. Als Sekundärminerale treten (selten) untertage Gipsrosetten und Sinterperlen auf sowie Tropfsteinbildungen mit Diadochit, einem Eisenphosphat.

An Tagebaustößen vor allem im Rußschiefer und den dunklen Schiefen blühen besonders im Spätsommer ein weiches weiß-gelbliches Mineral, der Pickeringit (ein Magnesium-Aluminium-Sulfat) und mehrere andere, nur laborativ nachweisbare Sulfate aus. Geringe



Durch die mehrfache bedeutende Anhebung der Schuppen wurden die Großtagebaue Oertels- und Staatsbruch möglich /24/

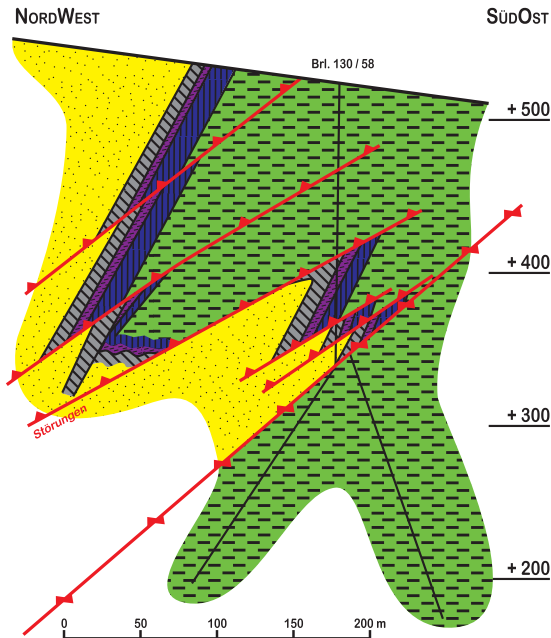
Fundmöglichkeiten lediglich von Kieskälbern bestehen heute nur noch auf alten Halden und am Fuß der Bruchwände.

Die Schwarten und Überschiebungen – des Dramas dritter Akt

Die oben erwähnten durchgängigen Verschiebungen auf Schieferflächen waren nur die Vorstufe für die folgenden Scherbewegungen in größerem Maßstab. Anschließend wurden im Streichen (in der Längsrichtung) der Falten Verwerfungen angelegt, bei denen jeweils der unter ihnen liegende Lagerteil aufgedrückt wurde. Der bergmännische Begriff

dafür ist Schwarten, Geologen bezeichnen sie als Untervorschiebungen. Dabei folgen sie ungefähr den Schieferflächen, sind jedoch meist weniger steil. Die stark verschiebenden Schwarten bewirken, dass das Schieferlager nicht zu sehr in die Tiefe abtaucht, sondern immer wieder angehoben wird. Im günstigsten Falle, wie im Staatsbruch Lehesten oder im Oertelsbruch, liegen dadurch mehrere Lager hinter- bzw. nebeneinander an der Tagesoberfläche. Nur dadurch war es möglich, breite und tiefe Tagebaue zu erschließen, die zu den größten des europäischen Festlandes gehörten. Wenn die Schwarten allerdings alle paar Meter aufeinander folgten, machten sie sich störend bei

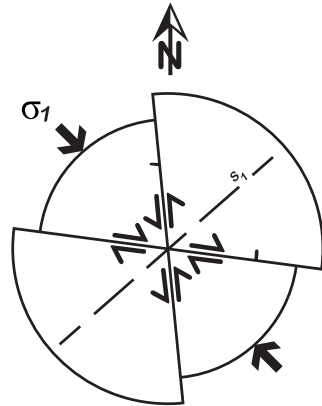
Grube Blaues Glück bei Leutenberg
Halbschematischer Schnitt nach W. Glemnitz (1959)



Profil durch die Grube "Blaues Glück"; blau: Dachschiefer /25/

der Abbauführung bemerkbar. (Die Verschuppungswirkung der Schwarten kann man sich klarmachen, wenn man einen Stapel Spielkarten hochkant in die Hände nimmt und ihn locker etwas kippt.)

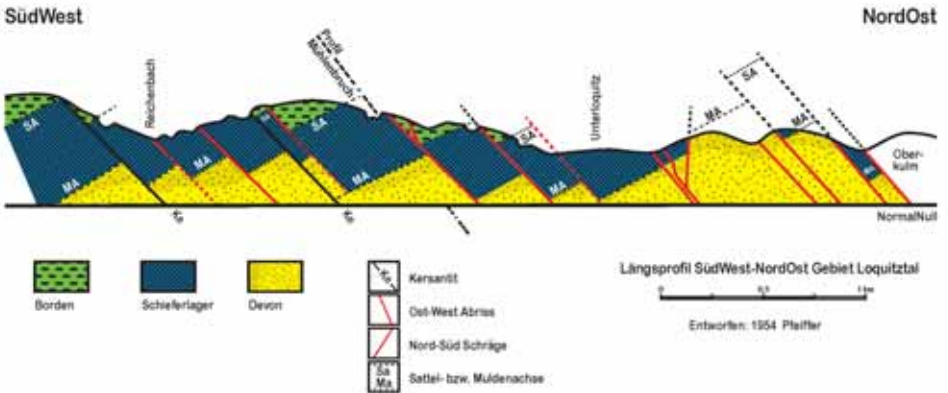
Ebenfalls im Streichen der Falten verlaufend und wie die Schwarten nach NW geneigt (allerdings etwas steiler als diese), kommen in den Schieferrevieren der Frankenwälder Querzone Auf- und Überschiebungen vor. Das sind tektonische Bewegungen, bei denen älteres Gestein über jüngerer geschoben wird. Sie sind etwa gleich alt wie die Schwarten und „arbeiten“ mit diesen zusammen. Sie haben meist große Verschiebungsbeträge. So ist z.B. in der Grube Lehesten ein 10 - 20 m dicker Keil aus devonischen Gesteinen mindestens 400 m weit in die Bordschiefer eingespießt worden. Seine obere Gleitschicht ist eine Schwarte, seine untere eine Überschiebung. In der Grube Blaues Glück bei Leutenberg erlebte man Ende der 50er Jahre bei Erkundungsarbeiten eine böse Überraschung: unter einer Überschiebung war das Lager mehrere hundert Meter in die Tiefe versetzt worden.



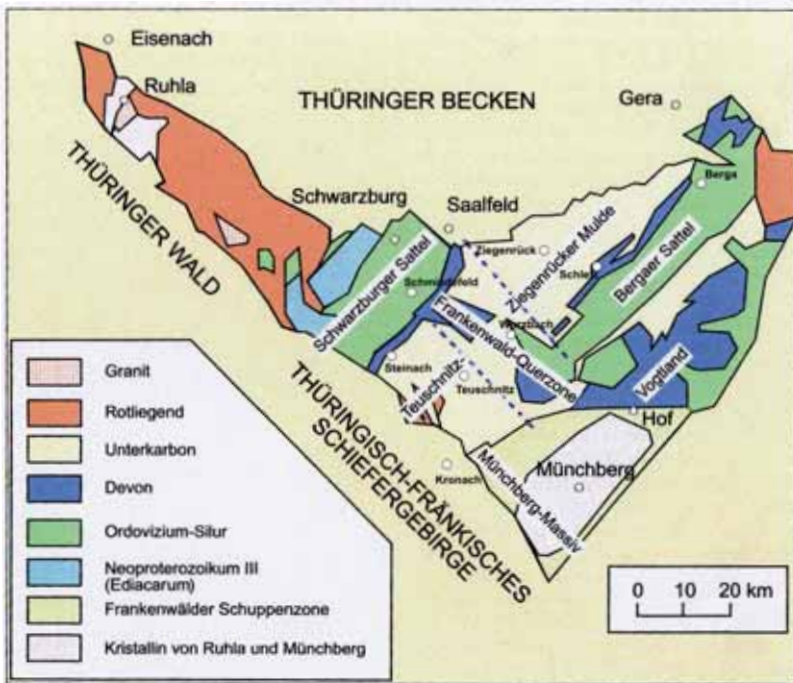
Modell der Entstehung der Schrägen: σ_1 = maximale Hauptgebirgsstressspannung wie bei Faltung/Schieferung/Verschuppung; s_1 = Schieferungsrichtung, Halbpfeile = Verschiebungsrichtungen auf den Schrägen /26/

Die Bruchtektonik – des Dramas vierter Akt

Hier soll das Zusammenspiel der Verwerfungen (Störungen) erläutert werden. Sie zerlegen das ganze Schiefergebiet in kleinere und größere Schollen. Dieser Prozess der Zerblockung des Gebirges erfolgte in mehreren Akten bis zur Erdneuzeit. Die wichtigsten in der jeweiligen Lagerstätte vorkommenden



Längsprofil des Dachschieferlagers mit Eintauchen der Falten nach SW und Wiederanhebung durch O-W-Störungen (Schrägen) /27/



Vereinfachte geologische Karte des Thüringisch-Fränkisch-Vogtländischen Schiefergebirges /28/

Störungen sind die „Schrägen“ des Schieferbergmannes. Sie durchsetzen die Schieferlager diagonal zu deren Streichen.

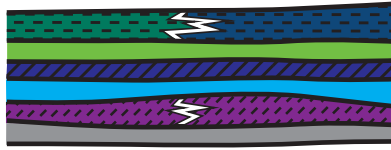
Sie sind nach den Schwarten entstanden, denn sie verschieben diese. Auch die Bildung der Schrägen vollzog sich noch unter der gleichen NW-SO-Hauptdruckrichtung, die bereits bei der Faltung und Schieferung aktiv war. Es sind überwiegend O-W und N-S verlaufende Störungen mit mittlerem Fallwinkel. Es handelt sich um Schrägabschiebungen. D.h., dass die jeweils oben auf der Störungsfläche liegende Scholle sowohl nach der Tiefe als auch seitlich verschoben wurde. Für den Schieferbergbau sind vor allem die markanten O-W-Störungen von Bedeutung. Sie haben sozusagen zwei Seiten. Eine negative, denn sie

bewirken ein Einkippen der Falten bzw. Schieferlager um zumeist 10° bis 20° nach SW. Das Lager würde also im Streichen immer weiter in die Tiefe abtauchen. Und nun die positive Seite: Dadurch, dass in gewissen Abständen immer wieder derartige Störungen vorhanden sind, die das Lager wieder anheben, wird der Abtaucheffekt wieder aufgehoben. Blicken wir auf die geologische Übersichtskarte des gesamten Gebiets, fällt sofort auf, dass die Ostthüringer Mulde durch die quer dazu verlaufende, im Mittel etwa 15 km breite Frankenwälder Querzone in zwei Teilmulden zerlegt wird; in die Ziegenrucker Mulde im NO und die Teuschnitzer Mulde im SW. Die Querzone erstreckt sich über rd. 60 km vom Schwarzbunger Sattel bis in das Gebiet von Hof. Zwei aus der Mulde weit herausgehobene, mit älteren Gesteinen als Unterkarbon be-

1 Sedimentation / Ausbildung der Schichtung

schematische Profile

blaue Borden
 grobe Borden
 dunkler Stein
 blauer Stein
 dunkelkiesiger Schiefer
 Rußschiefer



dunkle Borden

Schichtung

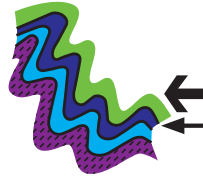
kiesig-bordiger Schiefer

2 Faltung / Vergenz nach SüdOsten

Prinzipiskenne zum tektonischen Großbau
 (siehe R. Schubert 1968, Abb. 3)

NORDWEST
 Gebiet Unterloquitz

SÜDOST
 Gebiet Lehesten



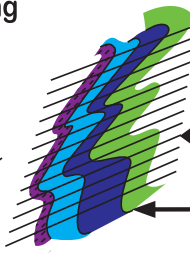
Schichtung

3 Ausbildung der Schieferung

Raum Unterloquitz (links) – mittelsteil
 Raum Lehesten (rechts) – flach

NORDWEST
 Gebiet Unterloquitz

SÜDOST
 Gebiet Lehesten



Schieferung

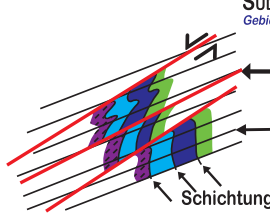
Schichtung

4 Ausbildung der Schwarten

(= streichende Störung, Unterverschiebungen)

NORDWEST
 Gebiet Unterloquitz

SÜDOST
 Gebiet Lehesten



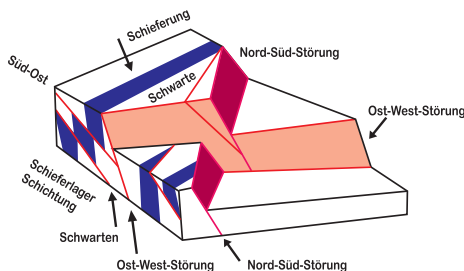
Schwarten

Schieferung

Schichtung

5 Schemat. Blockbild Schollentektonik

(Diagonalstörungen, Schrägabschiebungen)



Entwicklungsschema des Hauptdachschiefers von der Ablagerung bis zur Anlage der Schrägen /29/

stehende Schollen bewirken deren starke Einschnürung: der Gräfenthaler Horst im Westen und der Lobensteiner Horst im Osten.

Uns interessiert hier besonders der erstgenannte, da an dessen Ostflanke das Oberland-Kernrevier (Lehesten-Schmiedebach) liegt. Ursprünglich wurden nur die beiden Horste als Frankenwälder Querzone bezeichnet.

Heute werden deren Grenzen weiter im NO und SW gezogen. Die Erste wird durch eine NW-SO verlaufende große Störungsschar gebildet, die in Thüringen von Gotha über Saalfeld und Leutenberg bis in die Nähe von Lobenstein zieht (hier als Sormitztalstörung bzw. als Hockeroda-Thimmendorf-Graben bezeichnet). Die zweite Grenze ist ein ebenfalls NW-SO streichendes Störungsbündel: Ludwigsstädter Abbruch, sog. Ebersdorf-Tschirner Rötelspalte und Quellenspalte. Sie verlaufen zu meist über oberfränkisches Gebiet.

Wäre die Querzone nicht um mehrere 100 m, an ihrer NO-Störung am Lobensteiner Horst

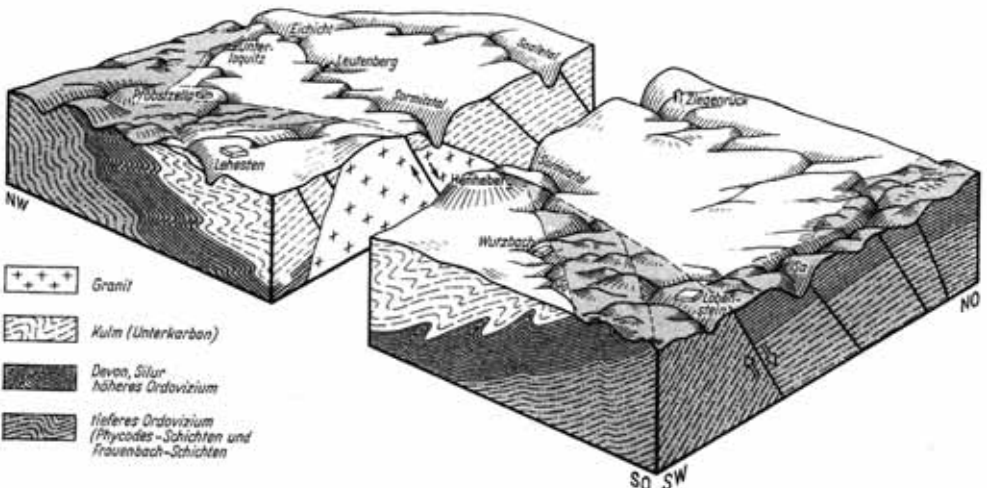
sogar bis 2.000 m über ihre Umgebung herausgehoben worden, so lägen die Schieferlagerstätten im Oberland heute nicht an der Tagesoberfläche, sondern in für den Bergbau nicht erreichbarer Tiefe! (Sie lagen ja in der Mitte, d.h. im Tiefsten der Hauptmulde). Die großen Querzonenstörungen wurden gegen Ende der variszischen Gebirgsbildung angelegt und später, im Rotliegenden sowie in der Kreide- und Tertiärzeit, „wiederbelebt“.

Die gesamte Abfolge der Entstehung unseres Schiefers zeigt Abbildung 29 .

Die enge Beziehung zwischen Granit und Schieferung

Was soll der Schiefer als Sedimentgestein mit dem magmatischen Tiefengestein Granit zu tun haben?

Bei der Entstehung der Schieferung hatten wir schon erwähnt, dass die Qualität der Schieferung auch von der Aufheizung des Gesteins abhängt und angekündigt, dies später noch etwas auszuführen. Dazu nun folgende Erläuterungen. Was schon seit mehreren



Blockbild unseres Schiefergebietes mit unterlagerndem Granit /30/

Jahrzehnten vermutet wurde, hat sich inzwischen bestätigt: Bereits während des Faltings- und Schieferungsprozesses wurde die Frankenwälder Querzone durch einen großen granitischen Tiefenkörper, der noch weitgehend schmelzflüssig war, unterlagert. Dieser in 5 km Tiefe etwa 20 km breite, rd. 700° heiße „Wärmerücken“, dessen Aufwölbung gerade in der Muldenmitte am höchsten war, heizte das darüber lagernde Gestein auf 200° - 300° auf. Dadurch wurde es besonders gut verformbar (duktil).

Das Ergebnis war, dass die Falten im Lehesten-Schmiedebacher Revier sehr eng zusammengepresst und sehr stark überkippt wurden, die Schieferung optimal ausgebildet und die Verschuppung der Lager besonders intensiv wurde. Am Rande der Hauptmulde, im Bereich Unterloquitz-Probstzella und um Ludwigsstadt-Ebersdorf, war die Durchwärmung weniger intensiv: die Falten waren nicht so engspannig, die Schieferung und damit die Spaltbarkeit nicht ganz so ideal wie im Oberland. Noch schwächer verschiefert waren das Lager nördlich der Querzone im Raum Saalfeld und wie schon im Abschnitt über die Schieferung angedeutet, der Lagerstreifen von Spechtsbrunn bis über Steinach hinaus südlich der Querzone. Beide Bereiche lagen außerhalb des Wärmerückens.

Dieser wurde in seiner Gesamtheit nur indirekt (mit geophysikalischen Methoden und mit röntgentechnischen Laboruntersuchungen an den Glimmern des Dachschiefers) nachgewiesen und gegen seine Umgebung abgegrenzt. Aber mehrere heute an der Oberfläche zutage tretende kleine Granitstöcke belegen sein Vorhandensein: bei Helmsgrün, am Henneberg bei Heberndorf, ihm gegenüber am Silberberg im Sormitztal, bei Hirzbach und bei Döhlen. Bei Sparnberg und an

der Goldkuppe bei Leutenberg stecken kleine Granitkörper knapp unter der Tagesoberfläche, die ihre Nachbargesteine extrem gefährdet haben (Fachbegriff: Kontaktmetamorphose). Ein Beleg hierfür sind z.B. kleine Granatkristalle, die man mit etwas Glück bei Sparnberg im Bereich des ehemaligen Grenzstreifens finden kann und die sich typischerweise bei der Kontaktmetamorphose kalkiger Gesteine bilden. Aufgestiegen sind die Granite am Ende der Variszischen Gebirgsbildung im jüngsten Oberkarbon.

Noch etwas später drangen aus dem noch nicht erstarrten, großen granitischen Tiefenkörper Schmelzen in alle möglichen Spalten ein - magmatische Gänge. Sehr schön sind solche im Granitbruch Fischer/Heberndorf zu sehen. Gut zu beobachten ist auch ein steiler, mehrere Dezimeter starker Kersantitgang an der Rückwand des Oertelsbruches.

Woraus besteht unser Schiefer?

Wir hatten die Hauptminerale schon genannt: Quarz, Glimmer, Feldspat.

Der Quarz (SiO_2) ist mit 40 - 50 % der Hauptbestandteil. Helglimmer (z.B. Muskovit und Sericit) machen 30 - 40 % aus, Dunkelglimmer (z.B. Biotit) 8 - 20 % und Feldspat 5 - 6 %. Nebenminerale sind Schwefelkies FeS_2 (im Mittel 1 %) und kohlige Substanz. Verschwandend gering sind die nur in Spuren vorhandenen Minerale (Fachbegriff: Akzessorien): Rutil, Apatit, Titanit und andere.

Im Vergleich mit anderen deutschen und europäischen Dachschiefern ist unser Schiefer der quarzreichste, damit quasi der „härteste“. Zumeist weisen andere Schiefer Glimmerge-

halte von über 60 % und Quarzgehalte von unter 30 % auf. Das Verhältnis Quarz zu Glimmer sagt aber nichts über die Qualität des Schiefers aus.

Im gesamten Dachschieferhorizont - in den beiden Hauptrevieren bis über Steinach hinaus - wird die ursprüngliche Schichtung durch Sedimentlagen erkennbar, die aus anderem Material bestehen. Sie dienen als Leitschichten für den Bergmann. Einige sind nur wenige mm dick wie die mergelig-pyritischen Gelben Wände im Dunklen Stein, andere 1 - 2 cm wie die aus Quarz und Kalkspat bestehenden Kalkwände im Blauen Stein. Daneben gibt es noch mehrere Lagen von Kieskälbern, die eine Außenhaut von Schwefelkies besitzen. Mitunter sind diese Kieskälber miteinander verwachsen, so dass regelrechte zusammenhängende „Bänke“ entstanden sind.

Ein Blick auf die anderen Dachschieferzonen des Unterkarbons

Bisher hatten wir nur den Hauptdachschiefer der Lehestener Schichten abgehandelt. Und das aus gutem Grunde: Von der auf rd. 4 Mio. Tonnen veranschlagten Gesamtproduktion Thüringens und Oberfrankens an Dach- und Wandschiefer stammen ca. 90 - 95 % aus ihnen! Aber vor allem ab der Mitte des 19. Jahrhunderts, in der Blütezeit unseres Schieferbergbaus, wurde mit mehr oder meist weniger Erfolg jeder nur halbwegs spaltbare Schiefer abgebaut. Die Qualität spielte bei der damals großen Nachfrage keine besondere Rolle. Der über dem Hauptlager liegende Borden-schiefer der Hasenthaler Schichten wurde z.B. im Bruch Bärenstein bei Schmiedebach und den Birkigtzlöchern bei Lehesten gewonnen. Das dem Rußschiefer ähnliche, nur schwach bordige Gestein war zwar gut spaltbar, aber nicht wetterbeständig. In den unter-

sten Zonen sind die Schiefer heller, wie im Bruch Franzensberg bei Rodacherbrunn.

In Oberfranken ist das ehemalige Abbaugelände um Dürrenwaid und Geroldgrün in der Teuschnitzer Mulde zu nennen. Hier existiert heute noch die Grube Lotharheil, in der ein rd. 15 m mächtiges, mittelsteil nach NW einfallendes Lager abgebaut wird. Da es außerhalb des Wärmerückens der Querzone liegt, ist die Spaltfähigkeit des Schiefers stark beeinträchtigt. Deshalb wird er heute nur noch als Werk- und Dekorationsstein genutzt.

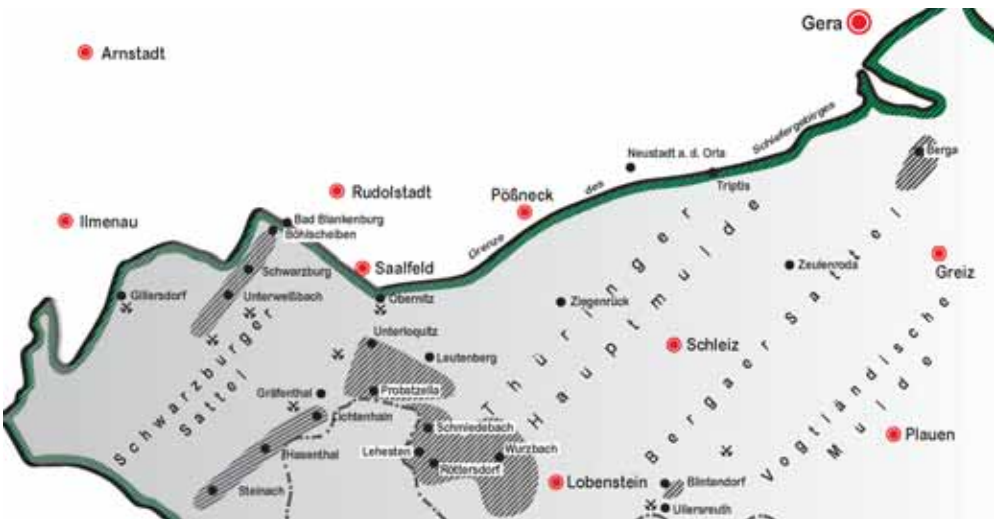
Die nächstjüngeren Bordenschiefer der Kaulsdorfer Schichten wurden u.a. im Lehestener Revier im Kulmbruch bei Schmiedebach abgebaut und vor allem bei Blindendorf östlich Lobenstein, das allerdings schon östlich des Bergaer Sattels liegt. Der Blindendorfer Schiefer besteht aus einer Wechsellagerung milder Tonschiefer mit dünnen harten Sandsteinbänkchen. Nur in Bereichen, wo Schichtung und Schieferung parallel laufen, konnte man die Sandsteinlagen ausspalten. Außerdem war das Lager stark gestört. Daher war die Ausbeute an Dachschiefer immer gering.

Über den genannten Schichten, auch als Formationen bezeichnet, folgen die Röttersdorfer Schichten mit dem Oberen Dachschiefer. Dieser besteht aus sog. milden Borden, d.h. die Bänderung beruht nur auf einem Wechsel von helleren und dunkleren Schieferlagen. Der Schiefer ist von ähnlich guter Beschaffenheit wie der Lehestener. Allerdings ist er etwas dickspaltiger als jener. Häufig sind zwar dünne harte Sandsteinlagen eingeschaltet, die

sich aber gut ausspalten lassen, da Schichtung und Schieferung fast parallel laufen.

Bei Röttersdorf wurde es neben kleinen Brüchen in drei Tagebauen („Kühler Morgen“ NO und SW, „Wachtersbruch“) und in der Tiefbaugrube „Kühler Morgen“ (hier bis 1969!) abgebaut. Im Unterschied zum Hauptdachschiefer ist das 150 m mächtige bauwürdige Lager weder verfaltet noch verschuppt. Es taucht überkippt mit rd. 40° in unbekannte Tiefe.

Bei Wurzbach baute der „Koselstein“ zwei Jahrhunderte lang den flachen Flügel einer großen Falte über- und zuletzt untertägig ab. Der steile Flügel war nicht bauwürdig, da hier Schichtung und Schieferung sich fast rechtwinklig kreuzen. Der Schiefer war dem besten Lehestener gleich. Allerdings verursachten die zahlreichen Sandsteinlagen viel Abfall. – Der Bruch war übrigens der berühmteste Fundpunkt des Schiefergebirges an Spurenfossilien!



Übersichtsskizze der historischen Dachschieferabbaugebiete Thüringens /31/

Der Anteil des Röttersdorf-Wurzbacher Revierts an der thüringisch-oberfränkischen gesamten Schieferproduktion betrug immerhin 2 - 3%.

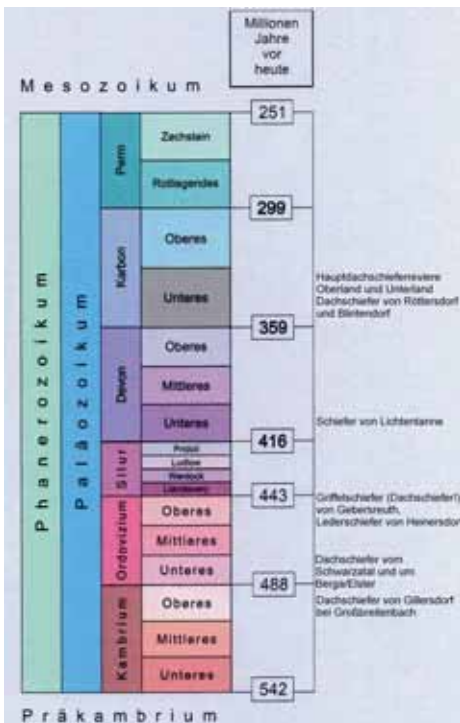
Im Unterland ist der auffälligste Bruch in den Röttersdorfer Schichten der Grünauer Bruch unweit von Leutenberg.

Jüngere Schiefer als die unterkarbonischen gibt es in Deutschland nicht, wohl aber z.B. in den Schweizer Alpen (Kanton Glarus), wo die Dachschiefer im Tertiär entstanden sind. Das liegt daran, dass hier erst zu dieser Zeit die Gebirgsbildung mit Auffaltung und Schieferung stattfand. Zu dieser Zeit entstanden in Deutschland die Braunkohlen!

Gibt es auch ältere als die unterkarbonischen Dachschieferlagerstätten in unserem Schiefergebirge?

Ja, die gibt es. Sie hatten meist nur lokale Bedeutung, mit zwei Ausnahmen. Beide gehören in die Phycodenschichten (Phycoden = vermutlich Wohnbauten von Würmern) des unteren Ordoviziums. Die erste betrifft die Lagerstätten des Schwarzatales im Schwarzburger Sattel. Die wesentlichsten Brüche und Gruben befanden sich bei Böhlscheiben, Unterweißbach und Sitzendorf.

Der helle graugrüne Schiefer entstand aus Tonablagerungen eines flachen Meeres. Im Unterschied zum unterkarbonen Hauptdachschiefer ist er quarzarm (25 %) und glimmerreich (50 % Serizit und 20 % Chlorit, der die grünliche Farbe verursacht). Er ist relativ dickspaltig, aber sehr verwitterungsfest.



Erdalterum (Paläozoikum) mit historischen Schieferrevieren /32/

Das Schieferlager ist bei Böhl-scheiben nur flachwellig verfalltet, bei Unterweißbach liegt es nur als mittelsteil nach SO fallender großer Faltschenkel vor. Als regionale Besonderheit ist zu erwähnen, dass die Schieferung hier sehr steil nach SO einfällt. Die Lagermächtigkeit ist gegenüber dem Hauptdach-schiefer wesentlich höher: um 60 m bei Böhl-scheiben, 130 m bei Unterweißbach! Allerdings ist das Gestein meist engklüftiger als in jenem. Die Gebirgsausbeute an verwertbarem Rohstein war demzufolge geringer. Der Anteil des Schwarzatalschiefers an der Thüringer Gesamtproduktion beläuft sich auf rd. 2,5 %.

Die zweite regional bedeutende Ausnahme bezieht sich auf den sog. Elsterschiefer aus der Umgebung von Berga / Elster im Bergaer Sattel (Alt- und Neugernsdorf, Tschirma u.a.O.). Er ist ebenfalls hell graugrün, teilweise bräunlich-violett und etwas stärker metamorph als z.B. der Lehestener. Er ist bereits schwach phyllitisch und fühlt sich meist „fettig“ an. Oft sind die Schieferflächen fein gerunzelt. Mitunter ist eine zweite Schieferung ausgebildet, so dass das Gestein auch an dieser spaltet. Aber auch er hat eine lange Liegezeit auf dem Dach. Sein Anteil kann auf 0,5 - 1 % geschätzt werden.

Die verbleibenden restlichen Prozent der Thüringer Schieferproduktion entfallen auf eine Vielzahl kleiner Brüche in verschiedenen geologischen Erdzeitaltern (Systemen), die zu-meist in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhun-derts angelegt wurden. Von den geologisch ältesten an sollen einige wenige kurz behan-delt werden. Graue kambrische seidig-glänzende Schiefer wurden bei Gillersdorf nahe Großbreitenbach abgebaut. Sie sind sandstreifig und weisen geröllführende Lagen auf.

Stellenweise war der Griffelschiefer des oberen Ordoviziums im Bergaer Horst als Dach-schiefer gewonnen worden. Während er im Schwarzburger Sattel dafür völlig ungeeignet ist, ist er hier, wo Schichtung und Schieferung parallel liegen, dazu verwendbar. Es ist ein blauer, schwach phyllitischer Schiefer, der dem Elsterschiefer ähnelt. In Thüringen wurde er bei Gebersreuth, Gefell und Ullers-reuth abgebaut, in Bayern bei Tiefengrün.

Über dem Griffelschiefer gibt es noch im oberen Ordovizium einen Dach-schieferbruch im Lobensteiner Horst, den „Kaiser Wilhelm“, nach seinem Besitzer auch Glasersbruch ge-nannt. Der sonst völlig ungeeignete Leder-schiefer ist hier so intensiv verschiefert, dass guter Dach-schiefer entstand. Er ist typisch





Der „Staatsbruch“ Lehesten als nationaler Geotop „Lehestener Schiefer“ /33/

„schieferblau“, aber nicht durchweg glattspaltig, da er etwas feinsandig ist und kleine Gerölle führt. (Die Gerölle und der Sand stammen von abtauenden Eisbergen. Unser Gebiet befand sich zu dieser Zeit in der Nähe der Saharavereisung der Südpolarregion!).

Zu nennen ist noch der Tentakulitenschiefer (Tentakuliten = Weichtiere in zuckertütenförmigem Kalkgehäuse, 1 - 2 cm lang) des Unterdevons, der bei Lichtentanne und um Ludwigstadt in mehreren Brüchen abgebaut wurde. Der Schiefer ist blau, gut spaltbar, aber kalkhaltig und daher nicht besonders wetterfest. – Aber: Im Rheinischen Schiefergebirge und im Harz liegen die Dachschieferlager allesamt im Devon!

Was noch erwähnenswert wäre

Wir hatten schon bei der Besprechung des

dunkelkiesig-bordigen Schiefers darauf verwiesen, dass wir die Entstehung der Borden noch erläutern wollen. Das wassergesättigte sandig-tonige Material, das sich küstennah an untermeerischen Hängen abgesetzt hatte, wurde vermutlich durch seismische Erschütterungen, kleine Erdbeben, von seiner Auflage gelöst und in Bewegung versetzt. Diese sog. Trübeströme wurden mit großer Geschwindigkeit tiefer in das Meeresbecken verfrachtet. (Derartige Vorgänge werden auch gegenwärtig beobachtet!). Dort setzte sich naturgemäß zuerst das Grobe ab, darauf dann das Feine. Bei einem Impuls ergibt sich wegen der weiten Ausbreitung des Materials am Meeresboden jeweils nur eine dünne Sedimentschicht mit einer Dicke von mehreren Millimetern bis - bei den groben Borden - mehreren Zentimetern. Eine Borde repräsentiert einen Zeitraum - grob geschätzt - eines Jahrhunderts. Der Vorgang muss sich also

tausendfach wiederholt haben! Nachdem sich der dunkelkiesig- bordige Schiefer abgesetzt hatte, kehrte zunächst über mehrere Jahrmillionen seismische Ruhe ein. Erst mit dem Eintrag der groben Borden lebte die Erdbeben-tätigkeit wieder auf. Dass das Ausgangsgestein für die Borden und den Dach-schiefer aus östlicher Richtung eingetragen wurde, hatten wir schon weiter vorn erwähnt. Als Liefergebiet sind zwei Möglichkeiten denkbar. Es kann von der beginnenden Abtragung des heutigen Bergaer Sattels stammen, der bereits über den Meeresspiegel herausgehoben wurde. Die zweite Möglichkeit besteht darin, dass das Material aus einer aus dem heutigen Böhmen kommenden ausgedehnten,

mächtigen, in sich stabilen Gesteinsmasse, einer sog. Decke, stammt. Von ihrer Wurzel noch hinter dem heutigen Fichtelgebirge ausgehend, schob sich dieser riesige Gesteinsstapel über Dutzende Kilometer nach NW vorwärts. (Ein Rest dieser Decke ist z.B. die Münchberger Gneismasse südlich von Hof. Hier liegen diese alten Gesteine auf jüngerem, also gerade umgekehrt wie bei einer normalen Ablagerung).

Auch heute noch gibt es tektonische Druckwirkungen im Schiefer! Vor einigen Jahrzehnten kam es in der Grube Glückauf/Unterloquitz wiederholt zu sog. Firstfällen, d.h. zu Ablösungen größerer Gesteinspartien von der Firste.

Abenteuer Erdgeschichte Geopark Schieferland



Glückauf

auf der Schieferstraße
in Thüringen und Franken



Schloss Wespenstein Gräfenthal



Altes Forsthaus Probstzella



Schieferburg Lauenstein



Marktbrunnen Leutenberg



Schieferpark Lehesten



Dachdeckerschule Lehesten



Schieferhalde bei Wurzbach

GOPARK
SCHIEFERLAND

A B E N T E U E R
E R D G E S C H I C H T E

www.geopark-schieferland.de

- Legende**
- ⚡ betriebene Schiefergrube
 - ⚡ stillgelegte Schiefergrube
 - ⚡ geologische Aufschlüsse
 - ⚡ alte Brüche
 - Schieferstraße
 - Schieferpfad
 - 23 Etappen der Schieferstraße
 - ⚡ KZ-Gedenkstätte "Lauri"
 - ⚡ Museum

- 21 Dürrenwaid
- 22 Lotharhei
- 25 Geroldsgrün

Deutsches Schiefermuseum Steinach

Umfassende Darstellung der Gewinnung und Verarbeitung des Griffelschiefers zu Schiefergriffeln sowie der sozialen Lage der Griffelmacher. Information zur Schiefertafel, zum Dachschiefer, zu Wasserabziehlsteinen (Wetzsteine) und zur (Stannio)-Schiefermalerei.

Grubenmodellbahnanlage auf 3 Ebenen, Überblick über die geologischen Verhältnisse in der Steinacher Region.



Deutsches Schiefermuseum Steinach
Dr.-Max-Volk-Straße 21
96523 Steinach/Thür.
Tel. 036762/30619
Fax 036762/34814
E-Mail: info@steinach-thueringen.de
Internet: www.steinach-thueringen.de



Schiefermuseum Ludwigsstadt Hermann-Söllner-Stiftung

Umfassende Darstellung der Schiefertafelfertigung und der damit verbundenen sozialen Strukturen der Tafelmacher, Geschichtliche Sachzeugen, Informationen zur Schiefergewinnung und -verarbeitung. Einblick in die geologischen Verhältnisse der Region.



Schiefermuseum Ludwigsstadt
Lauensteiner Straße 44
96337 Ludwigsstadt
Tel. 09263/974541
Fax 09263/474542
E-Mail: info@schiefermuseum.de
Internet: www.schiefermuseum.de



Technisches Denkmal „Historischer Schieferbergbau Lehesten“

Fachkundig werden die Besucher an authentischen Betriebsstätten über die Entstehung, Gewinnung, Förderung (Göpel-schachtenanlage), Verarbeitung und Verwendung des Schiefers informiert. Sehenswert sind die historischen Funktionsgebäude und der 42 m tiefe und ca. 8 ha umfassende „Schiefersee“, das national bedeutsame „Geotop“ und das Modelldorf.

Übernachtungsmöglichkeiten mit Gastronomie sind im Thüringer Schieferpark möglich.



Touristinformation der Stadt Lehesten
Obere Marktstraße 1
07349 Lehesten
Tel. 036653/26011
Fax 036653/26022
E-Mail: info@lehesten.de
Internet: www.lehesten.de
oder
www.schiefer-denkmal-lehesten.de



Schieferwerk Lotharheil -Teichmann Schieferzentrum Einziges noch heute betriebenes Schieferbergwerk in Bayern.

Schieferwerk Lotharheil
Lotharheil 2
95179 Geroldsdgrün
Tel.: 09267/91010
Fax: 09267/01011
E-Mail: info@sl-ts-z.de
Internet: www.schieferbergwerk.de



Naturpark Thüringer Schiefergebirge Obere Saale



Besuchen Sie das Naturpark-Haus inmitten der NaturParkWelten in Leutenberg! Hier finden Sie Ausstellungen und eine Informationsstelle zum Geopark "Schieferland".

Öffnungszeiten: Mo - Do 8.00 - 15.30 Uhr, Fr 8.00 - 13.00 Uhr
von Mai - September zusätzlich jeden Sonntag
von 14.00 - 18.00 Uhr

In den NaturParkWelten erwarten vor allem die Kinder viele Spielmöglichkeiten. Diese sind durchgehend geöffnet.

www.thueringer-schiefergebirge-obere-saale.de



Naturpark Thüringer Wald Naturpark Frankenwald
www.naturpark-thueringer-wald.de www.naturpark-frankenwald.de

Impressum
Herausgeber: AG Schieferstraße/Schiefermuseum Ludwigsstadt (03/2014)
Bildnachweis: Deutsches Schiefermuseum Steinach, Schiefermuseum Ludwigsstadt, Stadt Würzbach, Stadt Leutenberg, Verwaltungsgemeinschaft Schiefergebirge, Technisches Denkmal Lehesten, Dachdeckerschule Lehesten, TouristInfo der Rennsteigregion im Frankenwald

Die Thüringisch-Fränkische Schieferstraße führt durch drei Naturparke im Geopark Schieferland.

In den stark gefalteten Sedimenten des Erdaltertums entstanden vor 330 Millionen Jahren mächtige Schieferlagerstätten. Die Gewinnung dieses gut zu verarbeitenden Gesteins prägte in Jahrhunderten die Region. Es wurde zur Herstellung von Dach- und Wandschiefer, Schiefertafeln, Griffeln und Werksteinen verwendet.

Die Schieferstraße schafft eine verkehrstechnisch gute Verbindung zwischen den bedeutendsten Standorten der historischen Schieferindustrie.

Lassen Sie sich beeindrucken von der Vielfalt und Schönheit der Mittelgebirgslandschaft mit den für die Gegend typischen Schiefereindeckungen, Halden und Tagebaurestlöchern.

- 1-4** Stillgelegte Griffelschieferbrüche am Fellberg, ehemals größtes Bruchareal der Welt mit „Flora-Fauna-Habitat-Gebiet“ (FFH), Historisch-Geologischem Wanderweg und „Geschütztem Landschaftsteil“ auf dem Tierberg, im Langebach und auf dem Brand (gebietstypische Gastronomie in alten Betriebsgebäuden)
- 5** Stillgelegter Schieferbruch „Tannenglück“
- 6** Um Gräfenthal aufgelassene Wetzsteinbrüche, mittelalterliche Burg Schloß Wespstein und das Grenz- und Heimatmuseum Georgstift
- 7** Stillgelegte Dach-, Tafel- und Griffelschieferbrüche Ebersdorf mit sehenswerten Schieferfassaden
- 8** Schiefermuseum, Ausgangspunkt des Geopfades zu den Schieferbrüchen am Eisenberg (Schallersbruch mit Aussichtsplattform) und zum Geotop „Oertelsbruch“ (zählt zu Bayerns schönsten Geotopen)
- 9** Burg Lauenstein, die Schieferburg und Falkenstein, die „Steinerne Pforte“ zu Thüringen, Loquitzdurchbruch
- 10** Ausgangsort des Schieferpfades Probstzella-Lehesten-Ludwigsstadt-Gräfenenthal, Wanderweg entlang geologischer Aufschlüsse und alter bergmännischer Anlagen durch die reizvolle Landschaft der Naturparke, DDR-Grenzbahn-museum mit Ausstellung zu Grenz- und Bahnhofsgeschichte, Tourismus und Geologie
Schlüssel zum museal gestalteten Grenzturn auf dem Hopfsberg erhalten Sie im „Haus des Volkes“, dem größten Bauhausdenkmal Thüringens mit Ausstellung zum „Grünen Band“
- 11-12** Berghänge des tief eingeschnittenen Tales der Loquitz mit zahlreichen Halden und Restlöchern stillgelegter Schiefergruben, teilweise bereits im 18. Jahrhundert angelegt, Zeugen eines ehemals umfangreichen Bergbaues auf Dachschiefer
- 13** Unterloquitz, Werkbereich der übertägigen Gewinnung von „Bordenschiefer“ zur Herstellung von Bauzuschlagstoffen (Blähschiefer, Schiefermehl und -split)
- 14** Leutenberg (Stadt der sieben Täler), stillgelegter Schiefer- und Erzbergbau in den westlichen Seitentälern, bergbaugeschichtlicher Wanderweg
- 15** Kleiner aufgelassener Tagebauaufschluss „Grünau“
- 16-18** Lehesten, das historische Zentrum des Thüringer Dachschieferbergbaus
Schieferbrüche „Oertel“ und „Staatsbruch“, die größten des europäischen Festlandes, älteste Dachdecker-meisterschule Deutschlands (1910), die heute noch die Schieferdeckerkunst lehrt
- 16** Stillgelegter Schieferbruch „Bärenstein“
- 17** „Oertelsbruch“ bei Schmiedebach, Gewinnung von Dach- und Wandschiefer (eingestellt 2009), Materialentnahme für die Verarbeitung zu Zuschlagstoffen für das Baugewerbe, Umfeld ist Naturschutzgebiet mit Status „Flora-Fauna-Habitat-Gebiet“ (FFH)
- 18** KZ-Gedenkstätte „Laura“, ehemals Außenlager des KZ-Buchenwald von 1943-45, Testanlage von Triebwerken der A4/V2-Waffen, Informationstafeln zu den geschichtlichen Ereignissen sowie Einblicke in den Tagebau des ehemals größten Dachschieferproduzenten in Deutschland
- 18** „Staatsbruch“ (stillgelegt 1999), ältester Schieferbruch Thüringens (13. Jahrhundert)
Heute „Thüringer Schieferpark Lehesten“, Teilbereiche des Gesamtareals von ca. 20 ha haben den Status: National bedeutungsvolles Geotop, „Flora-Fauna-Habitat-Gebiet“ (FFH), Naturparkausstellung „Lichtwechsel“ und Geoparkinformation, Steingarten, Gastronomie, Hotellerie, Ferienwohnungen, „Geopfad“-Rundwanderweg (3 km)
- 19** Röttersdorf, stillgelegte Schieferbrüche „Kühler Morgen“ und „Wachter“
- 20** Wurzbach, stillgelegter Schieferbruch „Koselstein“, Schaugießerei „Heinrichshütte“
- 21** „Dürrenwälder Hammer“, stillgelegte Schieferbrüche an den Talhängen
- 22** Geroldgrün, Dorfplatz mit Schiefer gestaltet, ehemalige Schiefertafelfabrik Lothar Faber (gegründet 1861)
Heute Faber-Castell AG, Schieferbergwerk „Lotharheil“ – einzige noch betriebene Schiefergrube in Bayern und untertägiger Gewinnungsbetrieb an der Schieferstraße

Impressum

Herausgeber: Verwaltung und Verein Naturpark Thüringer Schiefergebirge/Obere Saale
Wurzbacher Str.16 • 07338 Leutenberg
Tel.: 036734 / 23 09-0
Fax.: 036734 / 23 09-9
Homepage: www.thueringer-schiefergebirge-obere-saale.de
E-Mail: poststelle.schiefergebirge@nnl.thueringen.de

Traditionsverein Thüringer Schieferbergbau e.V.
Kontakt: Helmut Färber
Glückaufstraße 38 • 07349 Lehesten
Tel.: 036653 / 2 27 28
Mobil: 0172 / 7 78 66 90

Redaktion: Naturparkverwaltung, Dipl.-Geol. M. Baum

Autoren: Dr. Reiner Schubert, Dipl.-Geol. Jochen Schubert

Gestaltung: Autoren und Werbung Röhlig • 07356 Bad Lobenstein

Grafiken: Bearbeitung und Neugestaltung
Dipl.-Designer Roland Heim • 98574 Schmalkalden

Fotos

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Titelbilder | B. Graumann |
| Seite 2 | B. Graumann |
| Seite 4 | VDN / Reklöv |
| 2, 8, 11 | R. Walter: Erdgeschichte. Die Geschichte der Kontinente, der Ozeane und des Lebens. – 6. Aufl., Schweizerbart, Stuttgart (2014) |
| 4, 5, 14, 15, 19 - 23 | M. Baum |
| 3, 6, 31 | R. Schubert, W. Steiner |
| 7, 9, 12, 27 | H. Pfeiffer |
| 10 | N.N. |
| 13, 24, 26, 29 | R. Schubert |
| 16 | P. Lange |
| 17 | R. Schubert, M. Baum |
| 18 | N.N. |
| 25 | W. Glemnitz, R. Schubert |
| 28 | Th. Heuse et al. |
| 30 | O. Wagenbreth, W. Steiner: Geologische Streifzüge. – VEB Dt. Verl. f. Grundstoffindustrie, Leipzig (1982) |
| 32 | E.-R. Look, H. Quade: Faszination Geologie. – Die bedeutendsten Geotope Deutschlands, 2. Aufl., Schweizerbarth, Stuttgart (2007) |
| 33 | Thüringer Landesbergamt |

Druck

Werbung Röhlig • 07356 Bad Lobenstein



Naturpark
Thüringer Schiefergebirge/
Obere Saale



Naturpark
Frankenwald



Naturpark
Thüringer Wald

