

Mikroskopische „Tauchfahrt“ in einen Dachschiefer

Andreas Braun

Jakob Hamers† gewidmet

Das Wasserimmersionsobjektiv an einer Auflicht-Dunkelfeld-Einrichtung ist ein Wunderding – gerade auch für einfache Untersuchungen an Gesteinen. Angebracht ist sie an einem schmucken, bis heute zu mancher Mikrorreise verwendeten „Oldtimer“, dem schwarzen Leitz Ortholux-Stativ mit dem „Ultropak“ als Auflichteinrichtung. Ein Tropfen Wasser auf die Gesteinsfläche, vorsichtig mit dem Objektiv hineingetaucht, und ohne weitere, besondere Vorbereitungen ist der Inhalt der Gesteinsprobe bei einer Vergrößerung von 200 bis 250-fach farbecht in der Gesteinsgrundmasse zu sehen. Ein aufwändiger Dünnschliff ist nicht notwendig, innerhalb von Minuten ist die Probe zur mikroskopischen Untersuchung fertig. Eine Vielzahl faszinierender „Mikrorreisen“ in die Welt der Gesteine ist so möglich.

Eine graue, kleine Platte Dachschiefer aus dem Mayener Dachschiefer-Bergbau, frisch vom Schieferschutt-Haufen aus dem Steinbruch geholt, ist heute mein Untersuchungsobjekt. Ich setze einen Wassertropfen auf die fettig glänzende Schieferfläche, auf der mit bloßem Auge nur ein paar winzige, funkelnde Pyritkristalle zu sehen sind, und „tauche“ hinein. Als erstes fallen mir die vielen, kreuz und quer durcheinanderliegenden, stark glänzenden Rutilnadelchen auf. Sie schwimmen in der grauen Grundmasse, von der ich nur weiß, aber nicht sehen kann, dass sie aus Tonmineralen und, vielleicht, aus sehr feinschuppigem Hellglimmer bestehen muss. Solche dünnen Nadelchen sind häufiger mikroskopischer Gemengteil in bestimmten Sedimentgesteinen, wie Tonschiefern. Rutil kommt auch in größeren Kristallen in metamorphen Gesteinen vor, und seine künstliche Herstellung, die wie die des Korunds nach dem Verneuil-Verfahren mit Schmelzbirnen durchgeführt wird, verweist auf die hohen Drücke und Temperaturen der Gesteins-Metamorphose. Diese mikroskopisch

kleinen Nadelchen entstehen, wie der Serizit (feinster Hellglimmer) aus den Tonmineralen, unter Bedingungen der beginnenden Metamorphose eines immer noch tonigen, aber schon feucht durchgeheizten und stärker umkristallisierenden Ablagerungsgesteins.

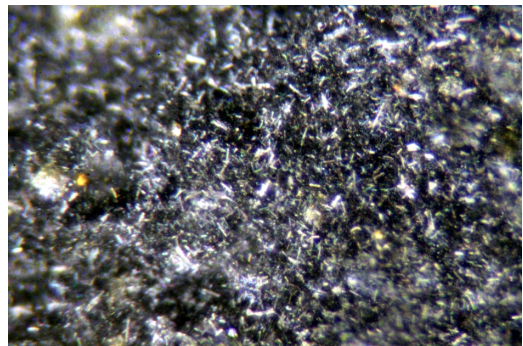


Abb. 1: Winzig, stark glänzend und kreuz und quer durcheinander liegen Nadelchen aus Rutil in Massen in der Grundmasse des Tonschiefer-Gesteins. Vergrößerung: 250-fach, Ultropak, Wasserimmersion.

Dazu sind Temperaturen von etwa 220 bis 240 °C, und, ohne tektonische Prozesse und bei normaler geothermischer Tiefenstufe, Versenkungstiefen in die Erdkruste von etwa 7000 bis 8000 Metern anzunehmen. Da bei den Mayener und den Hunsrücker Dachschiefern noch Tektonik und wahrscheinlich auch eine andere Tiefenstufe während der Gebirgsbildung hinzukommt, ist hier aber mit einer geringeren Versenkungstiefe, vielleicht 3000 bis 5000 Metern, zu rechnen.

Seltener, aber doch regelmäßig, ist Pyrit (FeS_2) in der Grundmasse aus wahrscheinlich hochkristallinen Tonmineralen zu finden - als feine, winzige Kristalle oft in Nestern angereichert.

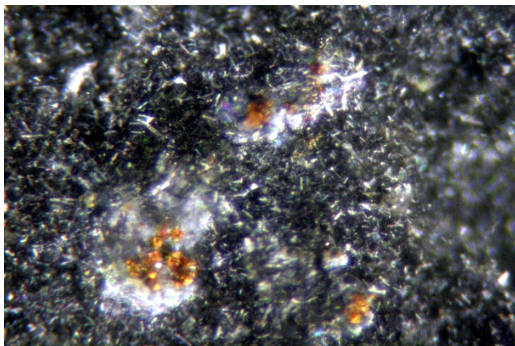


Abb. 2: Ockergelb sind kleine Pyritbereiche in der Grundmasse zu finden. Dort, wo Pyrit vorhanden ist, ragen die Bereiche wie kleine inselartige Härtlinge über die Schieferfläche hinaus, sind also, wie die größeren „Pyritknollen“ der Dachschiefer, nicht von der Schieferung erfasst worden. Vergrößerung: 250-fach, Ultropak, Wasserimmersion.

Manche kugelartigen Strukturen dürften Framboide, also bakteriogene Kügelchen aus feinen Mikro-Kristallen aus Pyrit gewesen sein. Wie die größeren Pyrit-Vorkommen in den Mayener Dachschiefern erscheinen auch die mikroskopisch kleinen, pyritführenden Flecken stärker aus den Schieferflächen herausgehoben. Da

die Pyrite wahrscheinlich früh nach der Ablagerung des schlecht durchlüfteten Ton-schlammes unter Beteiligung anaerober Bakterien entstanden sind, und es später während der Diagenese nur noch zu größerem Kristallwachstum gekommen ist, bildeten die Pyrit-Kristallbereiche später „Härtlinge“ bei der Schieferung des Gesteins. Im mikroskopischen Bild ist bei manchen Pyrit-Einlagerungen ein weiß-kristalliner, radialstrahliger Hof um den Pyrit zu erkennen, vermutlich aus spätdiagenetisch entstandenen Sulfatkristallen.

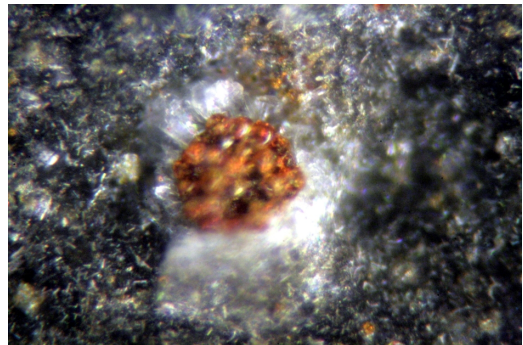


Abb. 3: Ein Pyrit-Kristall, von einem Hof eines farblosen, radial vom Kristall aus gewachsenen Kristallen, vermutlich Sulfat, umgeben. Auch solche Gebilde bewirken kleine Härtlingsknötchen auf den sonst sehr glatten Schieferflächen. Vergrößerung: 250-fach, Ultropak, Wasserimmersion.

Andere gelbliche bis orangene, scheinbar „dünnhäutige“ Körper sind in den Schiefer eingelagert. Es dürften Reste organischer Bestandteile, etwa Häutchen von Pflanzensporen oder Reste tierischen oder pflanzlichen Planktons sein. Gestaltlich ist aber nichts weiter zu erkennen, was eine bessere Zuordnung ermöglichen würde.

Die mikroskopische Untersuchung einer bergfrischen Dachschieferplatte zeigt also, dass sich hinter dem feinkörnigen, eintönigen Grau der

Schiefer-Oberfläche eine Welt mikroskopisch feinen Pyrits verbirgt, der seine Entstehung sehr wahrscheinlich der Tätigkeit anaerober Bakterien im Tonschlick des 400 Millionen Jahre alten Meeresbodens der Devonzeit verdankt.

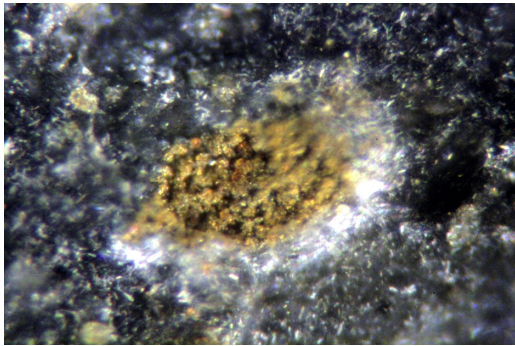


Abb. 4: Der Pyrit ist in den Tonschiefern nicht gleichmäßig und in Form einzelner Kristalle verteilt, sondern in kleinen, fast kugeligen Aggregaten oder, wie hier, in hohlraumartigen Nestern. Das waren wohl Areale verstärkter Bakterientätigkeit, dort, wo mehr organische Substanz vorhanden war (kleine tierische oder pflanzliche Reste im Sediment, die aber in ihrer Gestalt nicht mehr näher zuzuordnen sind). Vergrößerung: 250-fach, Ultropak, Wasserimmersion.

Sie zeigt weiterhin in den wirr durcheinander liegenden Rutilnadelchen die Mineralbildungen des später tief in die Erdkruste versenkten Gesteins, das bei Temperaturen von wahrscheinlich über 200 °C schon in das Stadium der beginnenden Metamorphose geraten ist. Hier bildeten sich die fettig glänzenden und engständigen Schieferflächen der heutigen Dachschiefer aus, die Pyrite wuchsen zu mehrere Millimeter großen Kristallen und kleine Knötchen und konkretionsartige Schwellungen blieben dort zurück, wo der Pyrit und die neugebildeten Kristallhöfe um ihn herum der

Schieferung einen harten Widerstand entgegensetzten.

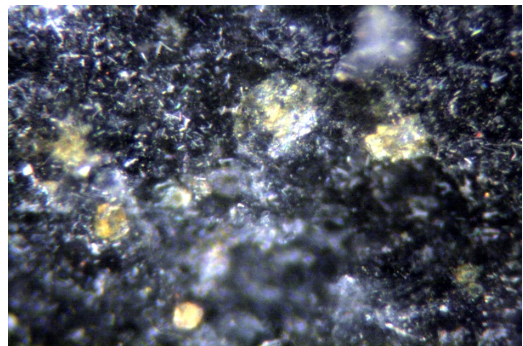


Abb. 5: „Dünnhäutige“ Körper, die den Tonschiefer-Flächen neben dem Pyrit und den Rutil-Nadelchen noch eingelagert sind, dürften organische Reste, etwa Sporen- oder Plaktonhäutchen sein. Gestaltlich und strukturell sind sie aber so nicht weiter zuzuordnen. Vergrößerung: 250-fach, Ultropak, Wasserimmersion.

Dank: Das Auflicht-Mikroskop, die Leitz-Ultropak-Einrichtung und die Anregung zu solchen auflichtmikroskopischen Gesteinsuntersuchungen verdanke ich Jakob Hamers, der am 10. Februar 2014 im Alter von ##### in seinem Heimatort nahe Siegen verstorben ist. Seinem dankbaren Andenken widme ich diese Mikroseise und den Nachruf in diesem Heft.

Verfasser: Priv.-Doz. Dr. Andreas Braun, Geologikum & Mikroskopikum, Brauerstraße 5, D-56743 Mendig