

Öje-Basalt (Öje-Diabas)

Öje-Basalt ist nach dem Ort „Öje“ in Dalarna (Schweden) benannt. Er kommt als feinkörniger Basalt, als Mandelstein und als Basalt mit Plagioklaseinsprenglingen vor. Dann enthält er vereinzelte, meist weiße oder schwach grünliche Feldspäte, von denen immer einige länglich-rechteckig aussehen. Die Plagioklase sind meist 1 bis 2 cm groß, erreichen manchmal aber auch 8 bis 10 cm. So große Kristalle sind aber selten.



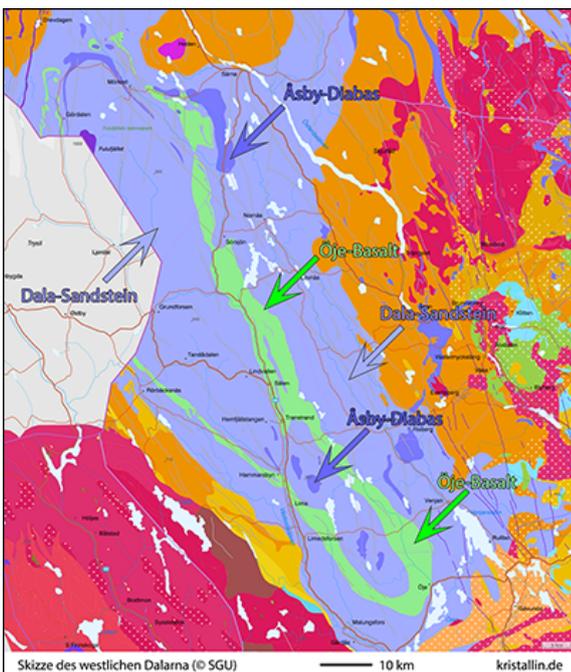
Bild 1: Typischer Öje-Basalt mit einzelnen, länglich-weißen Plagioklasen

Öje-Basalt ist kein sicheres Leitgeschiebe, denn es gibt ähnliche plagioklasführende Basalte auch an anderen Stellen in Skandinavien – z. B. in Südnorwegen.

Wenn am Fundort eines Geschiebes weitere Gesteine aus Dalarna vorhanden sind, darf man vermuten, dass ein plagioklasführender Basalt mit vereinzelten und schlanken Einsprenglingen ein Öje-Basalt ist.

Ausführliche Beschreibung

Vorkommen



Öje-Basalt bildet ein schmales, über 100 km langes Vorkommen im Westen Dalarnas. Die Ortschaft Öje liegt im Südosten dieses Gebietes.

Der Basalt ist auf allen Seiten von Dala-Sandstein umgeben und mit etwa 1,3 Milliarden Jahren ebenso alt wie dieser. In unmittelbarer Nachbarschaft zum Öje-Basalt gibt es ausgedehnte Vorkommen von Åsby-Diabas.

Bild 2: Karte des Grundgebirges in Dalarna mit Öje-Basalt in hellgrün, Dala-Sandstein in hellviolett und Åsby-Diabas in dunkelviolett

© Alle Rechte bei Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)

Typischer Öje-Basalt

Öje-Basalt kommt in verschiedenen Gefügevarianten vor:

1. Feinkörniger Basalt ohne Einsprenglinge,
2. als porphyrischer Basalt mit Plagioklaseinsprenglingen und als
3. Basalt mit Blasen Hohlräumen (Mandelsteingefüge).

Für eine Bestimmung von Hand sind nur die beiden letzten Gefüge relevant, wobei der Basalt mit den Plagioklaseinsprenglingen einen bedeutenden Anteil am Vorkommen einnimmt. Anzahl und Größe der Einsprenglinge schwanken. Meist liegen sie vereinzelt und relativ weit auseinander.



Bild 3: Öje-Basalt bei Malungfors, nass



Bild 4: Öje-Basalt aus der Nähe von Fulunäs („Diabas“)

Die meisten Öje-Basalte sehen aus wie im Bild 3, während der Stein im Bild 4 schon recht viele Einsprenglinge enthält. In dessen Grundmasse sind außerdem viele kleine Plagioklaskristalle erkennbar. So ein Gefüge hat man früher „Diabas“ genannt. Mehr dazu weiter unten.

Ein sehenswerter und ganz typischer Öje-Basalt liegt im Zentrum von Öje.



Bild 5: Öje-Basalt, ausgestellt in Öje

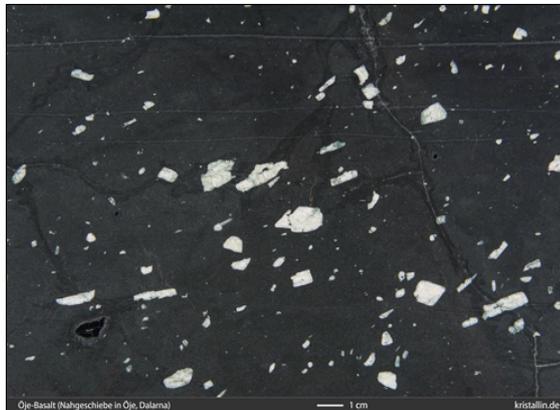


Bild 6: Die polierte Fläche aus der Nähe (nass fotografiert)

Größe, Form und Verteilung der Feldspäte sind beispielhaft. Die meisten Plagioklase sind weiß, manche schwach grünlich, viele sind länglich und in der Regel zwischen 1 und 2 cm groß. Die Grundmasse dieses Öje-Basalts ist fast schwarz und feinkörnig.

Der Stein wurde von 2019 von Gubb Tage Bevring gefunden, von dem auch die Anregung stammte, ihn zu schneiden und auszustellen. Der Text auf der Plakette lautet: „Öje-Basalt -Tage Bevring tog initiativ till och Öje Blomsterfond bekostade installationen“. (Öje-Basalt - Tage Bevring ergriff die Initiative und der Öje Blumenfond bezahlte die Installation.)

Nur selten enthalten Öje-Basalte so viele Einsprenglinge wie in den folgenden beiden Bildern. Solche Gefüge habe ich unter den Öje-Basalten in Dalarna nur vereinzelt gefunden. Sie sind **nicht typisch**.



Bild 7: So viele Feldspäte sind selten

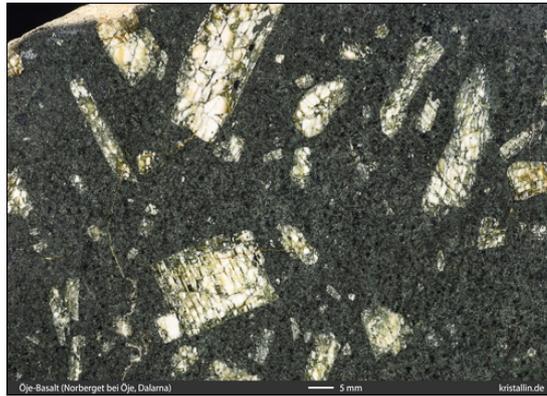


Bild 8: Öje-Basalt vom Norberget bei Öje

Die Probe von Bild 7 stammt aus der Sammlung von Sven Madsen (Helsingör).

Die allermeisten Öje-Basalte enthalten nur wenige Feldspäte und sehen so aus:



Bild 9: Das ist ein typischer Öje-Basalt

Grundmasse

Die Grundmasse der porphyrischen Öje-Basalte reicht von feinkörnig und schwarz bis hin zu deutlich körnig und grau. Gelegentlich erkennt man schon mit bloßem Auge, dass die Grundmasse durchsetzt ist von vielen kleinen schlanken Plagioklasleisten. Solche Stücke rechtfertigen die früher benutzte Bezeichnung „Diabas“, machen aber nur einen kleinen Teil des Vorkommens aus.



Bild 10: Weil die Grundmasse zwischen den großen Einsprenglingen viele kleine Plagioklase enthält, könnte man dieses Stück auch „Diabas“ nennen

Nach den aktuellen Regeln würde man ein Gefüge mit dieser Grundmasse als „Dolerit“ bezeichnen. Weil aber der größte Teil des Öje-Basalts eine viel feinkörnigere Grundmasse hat, benutzen schwedische Geologen statt „Öje-Diabas“ die Bezeichnung „Basalt“.

Manche dieser Öje-Basalte enthalten etwas Magnetit, ziehen also einen Magneten an.

Ein Blick durch die Lupe zeigt, dass es verschiedene Grundmassen gibt. Oft ist sie grau oder dunkelgrau mit eher kleinen Körnern von wenigen Zehntel Millimetern Größe.



Bild 11: Schnitt durch einen Öje-Basalt



Bild 12: Körnige Grundmasse mit dunklen Mineralen

Diese Grundmasse besteht aus grauem Feldspat und schwarzen Mineralen, die von Hand nicht bestimmbar sind.

Andere Öje-Basalte besitzen eine noch stärker körnige Grundmasse, ohne dass man in jedem Fall die genauen Umrisse einzelner Kristalle erkennen könnte.



Bild 13: Ausgeprägt körnige Grundmasse im Öje-Basalt (polierter Schnitt)

Auf einer trockenen Bruchfläche sieht so eine Grundmasse grau aus.

Plagioklaseinsprenglinge

Die Einsprenglinge im Öje-Basalt liegen immer vereinzelt und sind selten größer als 2 cm. Ihr Abstand untereinander beträgt in der Regel **ein Mehrfaches ihrer eigenen Größe** und immer sind einige **länglich-rechteckig**.



Bild 14: Vereinzelt Plagioklase sind typisch



Bild 15: Mehr Einsprenglinge kommen nicht vor

Auf der Oberfläche der Gesteine sind die Plagioklase meist weiß und zeigen nur manchmal einen schwachen Grünschimmer. Das ändert sich, wenn man Proben aufschlägt oder zerschneidet. Dann findet man in **einem Teil** der Basalte kräftig vergrünte Plagioklase. Diese Vergrünung kann fleckig sein oder sich auf Risse beschränken, die dann dunkelgrün bis fast schwarz aussehen. (Die Abbildungen 16 und 17 zeigen polierte Schnitte durch Öje-Basalte.)



Bild 16: Fleckige Grünfärbung der Plagioklase

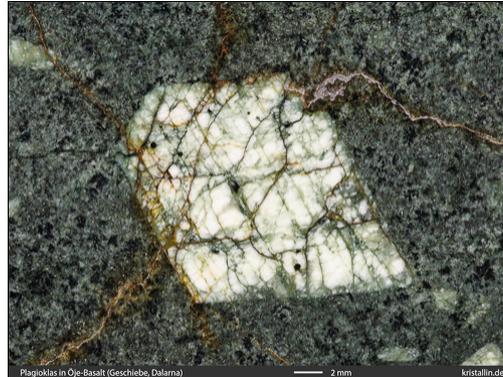


Bild 17: Dunkle Risse im Plagioklas

Die Verfärbung entlang der Risse ist auf der Oberfläche der Basalte **nicht erkennbar**. Offensichtlich bleicht die Verwitterung die Feldspäte aus.



Bild 18: Plagioklas mit dunkelgrünen Rissen

Grüne Plagioklase sind in vielen Gesteinen zu finden. Ihre Verfärbung zeigt Mineralumwandlungen an, die durch überhitzte Flüssigkeiten verursacht werden („Alteration“). Dabei bildet sich unter anderem Epidot, der wesentlich für die grüne Farbe verantwortlich ist.



Bild 19 und 20: Einheitlich grüne Plagioklase, die zum Teil noch Zwillingsstreifen zeigen (Pfeile)

Einige wenige Öje-Basalte enthalten ganz gleichmäßig grüne Plagioklase. Die Probe von Dirk Pittermann (Bild 19, 20) ist außerdem eines der wenigen Beispiele, bei dem man noch Reste der Zwillingsstreifen erkennt. Die Plagioklaszwillinge gehen in der Regel bei der Alteration verloren.

Große Feldspäte

Manche Öje-Basalte enthalten einzelne größere Plagioklase, die immer zusammen mit kleineren Feldspäten vorkommen. Die maximale Größe einzelner Plagioklase liegt bei ungefähr 8 - 10 cm.



Bild 21: Der große Plagioklas in der Mitte ist 8 cm lang

Die großen Plagioklase sind im Inneren der Gesteine oft rissig und vergrünt. Auf der Außenseite erscheinen sie weiß und nur eine gefurchte, ausgewitterte Oberfläche deutet die im Inneren sichtbare Alteration an.



Bild 22: Kleiner Öje-Basalt mit großen Plagioklaseinsprenglingen

Diese Probe wurde unter Wasser fotografiert.

Anstehendes und Nahgeschiebe

Aufmerksame Leser werden bemerken, dass fast alle bisher gezeigten Steine rund sind. Das können natürlich keine Handstücke aus dem Grundgebirge sein, denn die wären kantig. Der Grund dafür ist einfach: Dalarna ist fast vollständig von einer meterhohen Schicht aus Glazialgeschiebe bedeckt. Deshalb bleibt zur Erkundung nur das lose Geschiebe, was natürlich nur zweite Wahl ist, da alles vom Eis bewegt wurde und die exakten Herkunftsorte der jeweiligen Steine unklar sind. Ein genauer Blick zeigt aber, dass sie alle aus der näheren Umgebung stammen. Es sind Nahgeschiebe, wie so oft in Skandinavien. Ferngeschiebe, wie wir sie südlich der Ostsee kennen, sind dort selten.

Nahgeschiebe von Öje-Basalten findet man überall im westlichen Dalarna. Sie kommen zusammen mit den Gesteinen vor, die auch im Grundgebirge ihre Nachbarn sind. Das ist vor allem Dala-Sandstein, der meist rötlich aussieht, aber auch violett, gelb oder braun sein kann. Dazu viele Åsby-Diabase sowie feinkörnige dunkle Öje-Basalte ohne Einsprenglinge. Seltener sind Tinguait oder Quarzporphyre aus Särna. Ganz vereinzelt findet sich auch ein Särna-Diabas.



Bild 23: Dala-Sandstein und Åsby-Diabas



Bild 24: Dala-Sandstein und ein Tinguait

Zwar gibt es überall Geschiebe, aber saubere Steine sind gar nicht so häufig. Für schöne Steine, bei denen man Einzelheiten erkennt und die man fotografieren kann, braucht man Kiesgruben oder andere Abbaue, wo die mit Moos und Flechten überzogene Deckschicht entfernt wurde.

Die Untersuchung des Nahgeschiebes hat allerdings einen unschätzbaren **Vorteil**: Man bekommt

eine vollständige Mischung des gesamten Grundgebirges zu sehen und damit einen sehr guten Überblick über alle Gesteine der Umgebung - entgegen der Eisstromrichtung. Nahgeschiebe sind eine **perfekte Informationsquelle** für das umgebende Grundgebirge.

Die Skizze zeigt, wo ich Geschiebe untersucht habe („G“).

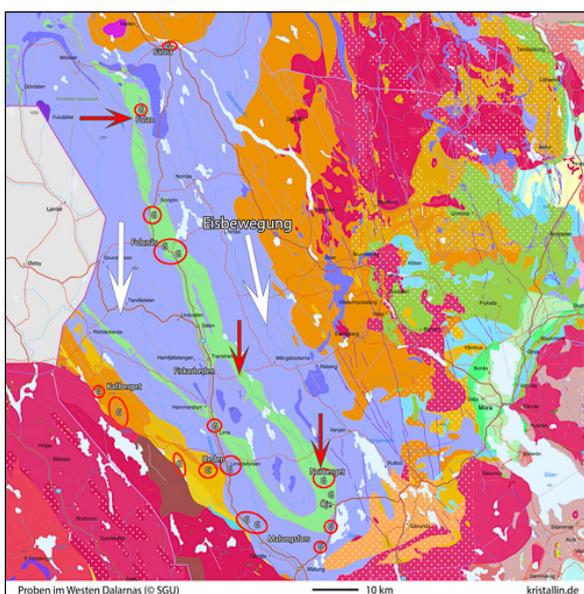


Bild 25: Nahgeschiebe (G) im westlichen Dalarna
Rote Pfeile = Anstehendproben
(Karte des Geologischen Dienstes von Schweden, © SGU)

Auch wenn Dalarna fast völlig unter losen Ablagerungen begraben liegt, so ist doch an einigen wenigen Stellen das Grundgebirge zugänglich. Einen dieser Aufschlüsse zeigte mir Gubb Tage Bevrering. Endlich einen anstehenden Öje-Basalt zu sehen, das war der Höhepunkt des Tages!



Bild 26: Aufschluss am Norberget bei Öje



Bild 27: Anstehender Öje-Basalt mit einem großen Plagioklas (unten)



Bild 28: Oberfläche des anstehenden Basalts



Bild 29: Innen sind Feldspäte und Grundmasse grün



Bild 30: Typisch die länglichen Kristalle



Bild 31: Der Schnitt zeigt die Körnung der Grundmasse besonders gut

Dieser Aufschluss liegt am Norberget, einige Kilometer nördlich von Öje. Hier ist der Basalt einschließlich seiner Feldspäte vergrünt, was aber von außen nicht zu sehen ist. An der Oberfläche des Gesteins sehen alle Plagioklase hell aus und sind nur besonders rissig. (Eine weitere Nahaufnahme des gleichen Gesteins zeigt Bild 13.)

Einen ganz ähnlichen Öje-Basalt gibt es - ebenfalls anstehend - im Nordwesten des Vorkommens. Hier hat der Fluss Fulan das Grundgebirge freigelegt. Direkt neben einer Brücke ist der anstehende Öje-Basalt zugänglich, der dem bei Öje sehr ähnlich sieht.



Bild 32: Aufschluss am Fluss Fulan



Bild 33: Öje-Basalt am Fluss (2022)



Bild 34: Gleicher Ort, Foto von 2008

Dieser Aufschluss liegt 17 Kilometer südwestlich von Särna, abgelegen im Wald. Er wurde mir von Thomas Lundqvist empfohlen, von dem auch das Foto aus dem Jahr 2008 stammt.



Bild 35: Öje-Basalt vom Fulan



Bild 36: Vergrünte Plagioklase

Die Grundmasse dieses Öje-Basalts ist etwas dunkler, verglichen mit dem Vorkommen am Norberget. Auch hier sind die Plagioklase grün, wobei sich Zonen mit unterschiedlich intensiver Färbung abwechseln. Die Grundmasse ist grau und deutlich körnig.

Weil vergrünte Plagioklase in Basalten weit verbreitet sind, geben sie keinen Hinweis auf die Herkunft eines Gesteins.

Feinkörniger Öje-Basalt

Neben den vielen porphyrischen Öje-Basalten gibt es das Gestein auch ganz ohne Einsprenglinge. Geologen bezeichnen so ein einheitlich feinkörniges Gefüge als **aphanitisch**.

Feinkörnigen Öje-Basalt findet man zum Beispiel entlang der Hauptstraße bei Transtrand, in Blästheden bei Lima und auch an der Straße von Fiskarheden nach Mångsbodarna. Dort sieht es so aus:



Bild 37: Aufschluss östlich Fiskarheden



Bild 38: Feinkörniger schwarzer Öje-Basalt

Auf das Anfertigen von Handstücken habe ich verzichtet, denn dieser Basalt lässt sich makroskopisch von denen in Südschweden, Norwegen oder anderen Vorkommen nicht unterscheiden. So ein merkmalsarmer Basalt ist für Amateure nicht einmal sicher als Basalt zu bestimmen.

Öje-Basalt mit Mandelsteingefüge

Ein Teil des Öje-Basalts enthält kleine, meist mineralgefüllte Hohlräume.



Bild 39: Öje-Basalt mit dunklen Mandeln



Bild 40: Helle Achatmandel in grauer Grundmasse mit Plagioklasen

Solche Gefüge werden auch als Mandelstein bezeichnet. Die Blasen bildeten sich in der noch fließfähigen Lava, als sich eingeschlossene Gase und Wasser ausdehnen konnten. Später füllten in Wasser gelöste Minerale die oft nur wenige Millimeter kleinen Hohlräume. An ihren rundlichen Umrissen kann man sie leicht von benachbarten Feldspäten unterscheiden. Im Öje-Basalt kommen kleine Drusen und Plagioklase oft zusammen vor.



Bild 41: Die Blasen sind hier schwarz und grünlich gefüllt



Bild 42: Verschieden geformte Blasen neben kantigen Plagioklasen in violettbrauner Grundmasse

Manche Öje-Basalte bestehen nur aus Grundmasse und gefüllten Blasen, ganz ohne Feldspäte. Das folgende Nahgeschiebe ist dafür ein Beispiel.



Bild 43: Alle Blasen sind schwarz gefüllt

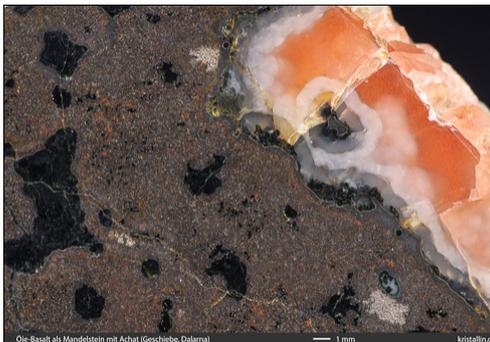


Bild 44: Rest eines roten Achats

Die Achate in den Mandelsteinen der Öje-Basalte sind meist weiß und nur selten rot, während die Grundmasse oft grau oder dunkel-violett aussieht. Keines dieser Gefüge ist speziell oder gar typisch für Dalarna. Das gilt auch für so kräftig verformte Blasen Hohlräume wie im folgenden Beispiel.



Bild 45: Öje-Basalt mit stark ausgelängten Hohlräumen



Bild 46: Die Füllungen sind schwarz-grün oder auch hell - hier Achat (Schnitt durch den Stein aus Bild 45)

Derart verformte Blasen bilden sich, wenn sich die noch weiche Lava mit Blasen noch ein wenig bewegt.

Vereinzelt gibt es Öje-Basalt mit sehr großen Drusen. Das folgende Nahgeschiebe habe ich in einem Kiesabbau nördlich von Fulunäs fotografiert. Das liegt im nördlichen Teil des Vorkommens.



Bild 47, 48: Nahgeschiebe von Öje-Basalt mit besonders großen Blasen Hohlräumen

Die Füllungen bestehen teils aus Achat und teils aus Kalzit. So große Mandeln sind eindrucksvoll und nicht häufig. Dass solche Gefüge einmalig sind und als Leitgeschiebe benutzt werden können, erscheint aber zweifelhaft, denn es ist bekannt, dass auch der Gävle-Diabas an der Südostküste Schwedens ähnlich große Drusen enthält (pers. Mitteilung von Per Arne Melkerud). Da es überall in Skandinavien blasenreiche Basalte gibt, sind Mandelsteine generell keine Leitgeschiebe. Wenn es Ausnahmen gibt, gehört der Öje-Basalt wohl nicht dazu.

„Öje-Diabasporphyr“

Seit Längerem wird von Sammlern in Deutschland ein bestimmter Geschiebetyp als „Öje-Diabasporphyr“ bestimmt. Das Gestein besitzt eine graue, grünlich oder rotbraune Grundmasse mit vielen Plagioklaseinsprenglingen, die dunkle Einlagerungen bzw. Minerale enthalten. Die folgenden 4 Bilder von Marc Torbohm zeigen typische Beispiele:



Bild 49: Geschiebe von Fehmarn

Bild 50: Geschiebe aus Brandenburg (Sammlung Engelhardt)

Das sind keine Öje-Basalte bzw. Öje-Diabase.

Diese Gesteine enthalten viel zu viele Plagioklase, die außerdem zu gedrungen aussehen. Öje-Basalt enthält weniger Plagioklase, die insgesamt schlanker sind.

Vor allem aber gibt es in den Plagioklasen des Öje-Basalts **nahezu keine** dunklen Körner oder gar Striche, die auf der Oberfläche der Steine mit bloßem Auge erkennbar wären. Bei einer mehrtägigen Untersuchung vieler Öje-Basalte (> 100) im westlichen Dalarna wurde **nicht ein einziges** Stück gefunden, das diesem Geschiebetyp ähnelt.

Einige Plagioklase im Öje-Basalt enthalten zwar dunkelgrüne Verfärbungen, die ein unregelmäßiges Rissmuster nachzeichnen oder (selten) dunkelgrüne Linien im Kristall bilden, aber diese Färbungen sind nur auf Bruchflächen und nicht auf der Außenseite der Steine sichtbar. Zwar enthalten die Plagioklase der Öje-Basalte vereinzelt auch kleine schwarze Körner, aber die sind erstens selten und liegen zweitens nie so geordnet, wie in den Plagioklasen dieser Geschiebe hier. Strichförmige Einschlüsse wie im nächsten Bild kommen im Öje-Basalt **nie vor**.



Bild 51: Strichförmige Minerale im Plagioklas (Sammlung Engelhardt)



Bild 52: Dieses Geschiebe liegt auf Rügen (Breite 21 cm)

Die Herkunft dieser plagioklasführenden Gesteine ist unbekannt.

Auf welche Quelle sich der Begriff „Öje-Diabasporphyrit“ stützt, ist unklar. Törnebohm (1877) erwähnt ihn an keiner Stelle und bei Schulz (2004) findet sich nur ein kurzer Satz ohne genauere Angaben.

Hesemann (1975) spricht in seiner Gesteinsbeschreibung nur von „Öje-Diabas“. Allerdings findet sich ein „Öje-Diabasporphyrit“ in einer Tabelle auf Seite 163 - ohne jede Erklärung. In dieser Tabelle steht die Formulierung „Plagioklas [...] mit schichtweisen Einschlüssen“. Eventuell ist das die Quelle für die unrichtige Annahme, dass sich „Öje-Diabas“ durch Plagioklase mit regelmäßig verteilten dunklen Einlagerungen auszeichne.

Hesemann war nicht in Skandinavien und stützte sich allein auf Proben, die ihm A. P. Meyer mitbrachte. Da Dünnschliffe bei Hesemann von zentraler Bedeutung sind, wäre seine Beschreibung nachvollziehbar, wenn er einen der weiter oben beschriebenen Plagioklase mit vergrüntem Rissen mikroskopierte. In so einem Fall führt der Dünnschliff aber auf eine falsche Fährte, weil das Äußere der Öje-Basalte nicht ihrem Inneren gleicht und weil solche Plagioklase nicht regelmäßig in Öje-Basalten vorkommen.

Weil die Herkunft dieser Geschiebe offen ist, müssen wir uns in Skandinavien und auch auf den Inseln der Ostsee auf die Suche begeben. Dabei sind Nahgeschiebe eine wichtige Hilfe. Bei der fälligen Neubeschreibung sollte dann ein zeitgemäßer Name verwendet werden.

Proben und Koordinaten

Probe von Abbildung 19 und 20: Sammlung Dirk Pittermann

Probe in Abbildung 40: Sammlung Sven Madsen

Bild 34: Thomas Lundqvist (Die CC-Lizenz gilt **nicht** für dieses Bild.)

Bilder 49 bis 52: Marc Torbohm, Probe 50 und 51: Sammlung Engelhardt

Alle anderen Proben und Fotos: kristallin.de

Aufschluss am Norberget, nördlich von Öje: N60.85887 E13.81252

Aufschluss am Fulan, westlich Tvärvallen: N61.55700 E12.96490

Nahgeschiebe in Kiesgruben unter anderem bei:

N61.36448 E13.05838,

N61.30685 E13.10688,

N61.28372 E13.16497,

N60.90031 E13.37561,

N60.85480 E13.40573,

N60.77499 E13.48250 sowie entlang diverser Straßen im Gebiet nördlich von Malung.

Literatur:

Hesemann J. 1975 Kristalline Geschiebe der nordischen Vereisungen - Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

Lindström M., Lundqvist J & Lundqvist T 3000 Sveriges geologi från urtid till nutid - Lund (Stud-entlitteratur)

Smed P & Ehlers 2002 Steine aus dem Norden - Bornträger-Verlag Stuttgart, 1. Auflage 1994, 2. Auflage 2002

Törnebohm A. E. 1877: Ueber die wichtigeren Diabas- u. Gabbro-Gesteine Schwedens, Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Vinx R. 2015: Gesteinsbestimmung im Gelände. 4. Auflage, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg Grundgebirgskarte der SGU:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berggrund-1-miljon.html> und

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html>

Matthias Bräunlich, Dezember 2022

English summary

Öje basalt (Öje diabase)

Öje basalt is named after the village "Öje" in Dalarna (Sweden).

This rock forms a narrow deposit over 100 km long in western Dalarna. The village of Öje is located in the southeast of the area. The basalt is surrounded by Dala sandstone and is about 1.3 billion years old. There are some deposits of Åsby diabase nearby.

Figure 2: Map of bedrock showing Öje basalt (light green), Dala sandstone (light purple) and Åsby diabase (dark purple). All rights reserved by Sveriges Geologiska Undersökning (SGU).

Öje basalt occurs as dense rock, as vesicular basalt and with porphyritic texture. Those plagioclase bearing basalt contains isolated, mostly white or faintly greenish plagioclase, some of which always look elongated and rectangular. The plagioclase are mostly 1 to 2 cm in size, but occasionally reach 8 to 10 cm. However, crystals this large are rare.

A typical Öje basalt is shown at figure 1.

Öje basalt cannot be used as a reliable "Leitgeschiebe" (boulder with known occurrence), as there are similar basaltic rocks in other parts of Scandinavia - e.g. in southern Norway.

If other rocks from Dalarna are present at a site where such a boulder is found, it may be assumed that a plagioclase-bearing basalt with isolated and slender plagioclase phenocrysts is an Öje basalt.

Typical Öje basalt contains sparsely feldspar. The phenocrysts are usually relatively far from each other. Typical Öje basalt look like in figure 3, figure 4 and figure 9.

A nice Öje basalt is located in the centre of Öje. It was cut and polished (fig 5).

Groundmass of the Öje basalt:

The groundmass can be fine grained or granular. Sometimes small plagioclase can be seen in the

groundmass (fig. 10). Such samples justify the old name "diabase". These textures are only a minor part of the deposit. That's why Swedish geologists use the term "basalt" instead of "diabase".

Phenocrysts

Phenocrysts in Öje basalt are always isolated and rarely larger than 2 cm. Their spacing is several times their own size. Always some of the feldspars are elongated and rectangular. See fig. 14, 15, 19. On the surface of the rock these plagioclase are white (fig. 28). Only rarely a little green can be seen. Inside, the green colouration can be stronger: fig. 29 and fig. 30 and 31 - all the same rock. The maximum size of single plagioclase is about 8 - 10 cm. See fig. 21.

Local erratics and Bedrock

Dalarna is covered by glacial debris. Therefore, mostly loose erratic remains for exploration. Öje basalt as erratics are found everywhere in the western part of Dalarna. It occurs together with the Dala sandstone. Other common erratics are "Åsby diabase" (fig. 23) and sometimes tinguaites or quartz porphyries from Särna. Very rare is Särna diabas.

The map shows where I examined local erratics ("G"). Map of the Geological Survey of Sweden, © SGU.

A few places provide access to bedrock. See fig. 26, 27. The surface of the basalt in place can be seen at fig. 28 while fig. 29 shows the interior of this rock. Inside, feldspars and groundmass are greenish grey.

Another outcrop is located at the Fulan River. Thanks to Thomas Lundqvist for his help to find that place. See fig 32, 33, 34. The photo 34 was taken by Thomas Lundqvist in 2008.

Fine grained Öje basalt

Dense Öje basalt without phenocrysts can be found at Transtrand, at Blästheden near Lima and at the road from Fiskarheden to Mångsbodarna. See fig. 37 and 38.

Such a fine grained basalt is indistinguishable as erratic from other basalt. Therefore, it does not play a role in determining erratics.

Öje basalt as vesicular rock

Part of the Öje basalt contains small cavities. They are partly filled with black minerals, some have a filling of agate. See fig. 41, 42 and 43. Figure 44 shows the remnant of a red agate.

Agates are mostly white and only rarely red. Sometimes the cavities are deformed and elongated. See fig. 45 and 46. In the north of the area I found erratics with very large cavities (fig. 47, 48).

"Öje-Diabasporphyrit"

Rock hunters in Germany sometimes find a certain type of erratic. These boulder have a greyish, greenish or reddish brown groundmass with many plagioclase phenocrysts. The pictures Marc Torbohm took show this type of boulder. See fig. 49, 50, 51, 52

These boulders are no Öje basalt or Öje diabase.

They contain too many plagioclase phenocrysts and these show the wrong shape. Öje basalt contains much less plagioclase and they are slender. At least some of them. Furthermore, the plagioclase in the Öje basalt do not contain such dark minerals as can be seen in fig 51.

I have examined many boulders (> 100) in western Dalarna. Not a single piece looked like these rocks (Fig. 49 - 51). The origin of this rock is unknown. A search in Scandinavia is necessary.

Coordinates of samples:

Norberget, north of Öje: N60.85887 E13.81252

Outcrop next to the river Fulan, west of Tvärvallen: N61.55700 E12.96490

Local erratics at:

N61.36448 E13.05838,

N61.30685 E13.10688,

N61.28372 E13.16497,

N60.90031 E13.37561,

N60.85480 E13.40573,

N60.77499 E13.48250 and other places along streets north of Malung, Dalarna.

Matthias Bräunlich, Hamburg, December 2022