

Rhombenporphyr

Zusammenfassung:

Rhombenporphyr ist eine Lava aus dem Perm, die in Europa nur in Südostnorwegen vorkommt. Das Gestein enthält **spitz-schlanke, rhombenförmige Feldspäte** in einer **feinkörnigen Grundmasse**. Die Rhomben sind **heller** als die Grundmasse, die braun, grau, schwarz, rötlich oder auch violett gefärbt sein kann.



Bild 1 (links): Rhombenporphyr mit Rhomben (Pfeile) aus der Ramnes-Caldera (Vestfold, Norwegen)

Bild 2 (rechts): Rhombenporphyr-Geschiebe aus Thüringen, geschnitten (Sammlung G. Klawonn)

Alle Rhombenporphyre, die man in Deutschland findet, stammen aus Norwegen und wurden während mehrerer Eiszeiten vom Gletschereis nach Deutschland transportiert. Dass man sie noch weit im Süden finden kann, zeigt die Probe im Bild 2. Dieser Rhombenporphyr kommt aus einer Kiesgrube westlich von Altenburg/Thüringen (Karte).

Ausführliche Beschreibung

Rhombenporphyre bestehen aus einer feinkörnigen Grundmasse mit Feldspateinsprenglingen, von denen mindestens einige die typische Rhombenform haben. Die Menge der Feldspäte schwankt stark, wie die folgenden Bilder zeigen. Rhombenporphyre mit sehr vielen Einsprenglingen werden auch als „Kolsås-Typ“ bezeichnet.



Bild 3 (links): Rhombenporphyr mit vielen Rhomben vom Typ „Kolsås“ (mit gelben Flechten, Tönsberg, Norwegen)

Bild 4 (rechts): Rhombenporphyr mit wenigen Feldspäten (Høyjord, Norwegen)

Die Rhomben können einfarbig, gefleckt oder zoniert sein und manche haben dunkle Kerne. Die Rhomben sind **heller** als die Grundmasse.



Bild 5 (links): Brauner Rhombenporphyr aus dem Stadtgebiet von Tönsberg (Norwegen)

Bild 6 (rechts): Dunkler Rhombenporphyr mit hellen Feldspäten in Nevlunghamn (Norwegen)



Bild 7 (links): Rhomben mit grauen Kernen (Gåserud, Vestfold, Norwegen)

Bild 8 (rechts): Die gleiche Probe enthält auch Magnetit (Bild ohne Magnet)

Einige Rhombenporphyre enthalten fein verteilten Magnetit in der Grundmasse, was man mit einem kleinen Magneten leicht prüfen kann. Ist Magnetit enthalten, haftet der Magnet am Stein.

Alle Feldspäte bilden **Zwillinge**. Sind zwei Rhomben in Längsrichtung verwachsen, entsteht am Ende des Feldspats eine Doppelspitze, ähnlich einem Schwalbenschwanz.



Bild 9 (links): Schwalbenschwanz-Zwillinge im Rhombenporphyr (Geschiebe aus Jütland, Dänemark)

Bild 10 (rechts): Einfache und mehrfache Zwillinge (Geschiebe aus Thüringen, Sml. G. Klawonn)

Seltener sind Zwillinge, die als kleine Spitzen seitlich von einem Rhombus abstehen. In der nächsten Probe erkennt man das am spiegelnden Feldspat links von der Mitte. (Oben am Rand der Probe ist ein Schwalbenschwanz-Zwilling sichtbar.)



Bild 11 (links): Zwillinge links und oben (Tönsberg, Norwegen)

Bild 12 (rechts): Glomerophyrisches Gefüge in einem Rhombenporphyr (Geschiebe, Kiel, Sml. M. Torbohm)

Rhomben mit solchen kurzen, seitlich abstehenden Zwillingen können gehäuft vorkommen und sich zu kleinen Haufen gruppieren. So ein Gefüge wie beim Fund von Marc Torbohm (Bild 12) kann man auch als „glomerophyrisch“ bezeichnen.

Sehr selten findet man Rhomben, die zu einem Stern verwachsen sind.



Bild 13: Rhombenstern (Høyjord, N.) Bild 14: Rhombenstern in einem Geschiebe aus Schleswig-Holstein

Blasen und Mandelsteine

Wenn aufsteigende Lava die Erdoberfläche erreicht, können sich darin enthaltenes Wasser und Gase wie CO₂ oder SO₂ ausdehnen und es bilden sich kleine Blasen Hohlräume. Wenn diese später von im Wasser gelösten Mineralen gefüllt werden, bildet sich ein **Mandelstein**.



Bild 15 (links): Blasiger Rhombenporphyr mit offenen Hohlräumen (Ødegården, Vestfold)

Bild 16 (rechts): Rhombenporphyr-Mandelstein mit Füllungen aus Kalzit (Ødegården, Vestfold)

Die Mineralfüllungen der Gasblasen bestehen oft aus Kalzit, gelegentlich auch Quarz. Seltener sind Epidot, Fluorit und andere Minerale.



Bild 17 (links): Die Blasen sind mit Epidot und anderen dunklen Mineralen gefüllt (Geschiebe, Ostsee)

Bild 18 (rechts): Violetter Fluorit als Mandelfüllung zeigt Fluor im Gestein an (Ramnes-Caldera, Norwegen)

Zusammen mit den vielen Farbvarianten ergibt sich eine Fülle unterschiedlichster Gefüge. Wahrscheinlich gibt es von keinem anderen skandinavischen Gestein so viele verschiedene Varianten. Alle enthalten Rhomben in einer feinkörnigen Grundmasse.



Bild 19: Eine Auswahl unterschiedlicher Rhombenporphyre, alle sind Geschiebe

Die Porphyre aus diesem Bild finden Sie hier in der **Bilderstrecke**.

Rhombenförmiger Feldspat: Anorthoklas

Feldspäte kristallisieren in Rhombenform, wenn sie Natrium, Kalium und Kalzium in einem einzigen Kristall vereinen. Wegen der drei Metalle spricht man von einem „ternären“ Feldspat. Eine andere Bezeichnung ist „Anorthoklas“.

Anorthoklase haben die Form eines über Eck verschobenen Parallelogramms. Fast jeder Schnitt durch so ein Parallelogramm ergibt eine rhombenförmige Ansicht, was zu den vielen Rhomben im Gestein führt. (Schnitte deshalb, weil die Minerale an Gesteinsoberflächen immer Schnitte durch die dreidimensionalen Mineralkörner sind.)



Bild 20 und 21 (links und Mitte): Einzelner Rhombus aus einem Rhombenporphyr (Tönsberg, Norwegen)
Bild 22 (rechts): Kristallform des Anorthoklas

Andere Bezeichnungen für so ein Parallelogramm sind „Parallelfach“ oder auch „Spat“.

Für die Bildung von Anorthoklas muss ein Magma reich an Kalium und Natrium sein. Solche Magmen entstehen nur innerhalb kontinentaler Platten und insbesondere in Grabenbrüchen. Auch die norwegischen Rhombenporphyre sind in einer geologischen Struktur entstanden, die wir heute „Oslograben“ nennen.

Rhombenporphyre sind von ihrer Zusammensetzung her Latite und bestehen fast völlig aus Feldspat. Quarz fehlt oder ist nur in Spuren vorhanden und dann auch nur im Labor nachweisbar. Makroskopisch, unter der Lupe, enthalten Rhombenporphyre nie Quarz.

Das gleiche Magma, als grobkörniges Tiefengestein kristallisiert, bildet einen Monzonit. Auch dieses Gestein gibt es im Oslograben, und zwar als Larvikit, der aus dem gleichen Magma kristallisierte, das an der Oberfläche zum Rhombenporphyr wurde. Die abweichende Färbung der Porphyre ist auf Alteration der Lava zurückzuführen.

Lavadecken

Die vermutlich erste Erwähnung eines „Rhombenporphyrs“ findet sich in Leopold von Buchs „Reise nach Norwegen und Lappland“ von 1810. Darin beschreibt er Gesteine mit rhombenförmigem „Feldspath“, teils in Gängen, teils als massiges Vorkommen.

Etwa 80 Jahre später begann die intensive Erforschung dieser Gesteine durch W.C. Brögger und seinen Mitarbeitern. Sie erkannten, dass die Rhombenporphyre einst als Lava ausflossen und in vielen Lagen übereinander liegen.

Die Kartierung der Rhombenporphyre begann an „Krogskogen“, einer bergigen Landschaft östlich vom Tyrifjord, westlich von Oslo. Das dort steil abfallende Ufer bietet einen guten Einblick in die Abfolge der Lavadecken. Die unterste und älteste Lage ist ein Basalt, mit dem der Vulkanismus im Karbon begann. Er wird als „B1“ bezeichnet. Auf ihm liegt der älteste Rhombenporphyr, RP1 genannt, der wiederum von der nächsten Lavadecke (RP2) überdeckt wird. Oberhalb dieser folgt RP3 und so weiter bis zur obersten zwölften Lage, dem RP12. Brögger nummerierte die Lavadecken von unten nach oben und dieses Prinzip hat man bis heute beibehalten.

Ein zweites Vorkommen von Rhombenporphyren liegt im Vestfold, einer Landschaft westlich von Tönsberg und Horten. Dort erstreckt sich Rhombenporphyr auf etwa 600 km² und lässt sich in über 50 einzelne Lavaströme gliedern. Im Vestfold sind vor allem die oberen, jüngeren Lagen abgeschlossen, einschließlich mehrerer Basaltlagen und Trachyte. Die maximale Höhe aller Laven betrug dort einst mehr als 2 Kilometer.

Neben Kroghskogen und Vestfold gibt es noch weitere kleine Vorkommen von Rhombenporphyren.

Vulkanismus im Perm

Zwischen den einzelnen Ausflüssen der Rhombenporphyr-Lava verging viel Zeit. Im Vestfold-Gebiet lagen im Durchschnitt 200 000 Jahre zwischen zwei Eruptionen und im Kroghskogen-Gebiet betrug der Abstand sogar 660 000 Jahre. Das ist extrem lang. Wenig überraschend verwitterte in dieser Zeit ein Teil des Gesteins und so findet man zwischen manchen Rhombenporphyren Ablagerungen von Sand und größeren Bruchstücken, die Konglomerate bilden.

Gleichzeitig übertrafen diese Lavaströme alles, was wir aus historischer Zeit kennen. Bereits der erste Ausbruch (RP1) bedeckte eine Fläche von über 10 000 km². Seine durchschnittliche Dicke liegt bei 100 Metern, was ein Volumen von 1000 km³ ergibt, eine enorme Menge. Solche Massen von Lava wurden nicht mehr von einzelnen Vulkanen gefördert, sondern traten aus kilometerlangen Spalten aus.

Lava, die so große Flächen bedecken kann, muss gut fließen. Dem stehen aber die vielen Rhomben entgegen, denn eine Lava mit so vielen Einsprenglingen ist zähflüssig und bewegt sich nicht weit. Dazu kommt der recht hohe Gehalt an SiO₂, der ebenfalls die Fließfähigkeit verringert¹. Es muss also Einflüsse gegeben haben, die die Lava dünnflüssiger machten. Neben Wasser und CO₂ ist es vor allem Fluor, das die Fließfähigkeit einer Lava deutlich verbessert. Dieses Fluor ist noch heute im Rhombenporphyr nachweisbar und zeigt sich als mit bloßem Auge erkennbarer Flusspat.

Fluor ist sehr giftig und bildet mit Luftfeuchtigkeit Fluorwasserstoffsäure, eine der aggressivsten Säuren überhaupt. Daraus kann man schließen, dass es damals zusätzliche schädliche Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere gab. Das für uns so hübsche Gestein mit den vielen Rhomben war zur Zeit seiner Entstehung vermutlich ein einziger Alptraum.



Bild 23 und 24: Anstehender Rhombenporphyr bei Styrvoll im Vestfold, nasse Oberfläche am Bach

Porphyre im Porphyr

Aufmerksame Beobachter werden feststellen, dass die Grundmasse mancher Rhombenporphyre fleckig und inhomogen aussieht. Die Lupe zeigt, dass die „Flecken“ Gesteinsfragmente sind. In manchen Proben sind diese Fragmente so groß, dass man sie schon mit bloßem Auge als Rhombenporphyr erkennt. Es gibt also Rhombenporphyre, in denen Rhombenporphyre stecken. Dazu ein Beispiel aus einem Aufschluss im Vestfold, südwestlich von Horten.

Das folgende Handstück enthält rotbraune Einschlüsse. Das sind Fragmente von Rhombenporphyr,

¹ Gemeint ist der Gesamtgehalt an SiO₂ einschließlich der in den Feldspäten.

die von einer zweiten Rhombenporphyrlava umflossen wurden.

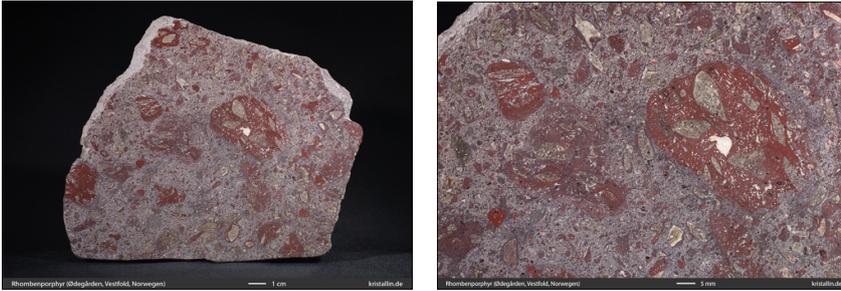


Bild 25 (links) und Bild 26 (rechts): Rhombenporphyr mit Einschlüssen (Sammlung T. Brückner)

Der Einschluss rechts oberhalb der Mitte lässt Spuren von Fließbewegung erkennen und enthält kleine, ebenfalls verformte weiße Hohlräume („Mandelns“). Der Einschluss links davon ist eher grau und enthält wieder zwei kleinere Einschlüsse von Rhomben in einer andersfarbigen Grundmasse.

Auffällig sind die unscharfen Konturen dieser Fragmente. Sie zeigen, dass die umschließende Lava heiß genug war, die Einschlüsse am Rand anzuschmelzen.

Die Probe stammt aus einem Straßenaufschluss in der Nähe von Ødegården, etwa 7 Kilometer südwestlich von Horten. Dort überquert die E18 eine Landstraße. Unterhalb der Autobahn findet man entlang der Nebenstraße den Rhombenporphyr, in dem viele Bruchstücke eingeschlossen sind. Die rundlichen Fragmente sind bis zu 10 cm groß.



Bild 27-29: Aufschluss im Rhombenporphyr, Nähe Ødegården, Vestfold (Aufnahmen von 2012)

Die Aufnahmen sind von 2012, die Koordinaten finden Sie am Ende.

An dieser Stelle gibt es eine ganze Reihe verschiedener Gefüge. Auch die folgende Probe stammt von dort und enthält ähnliche Fragmente, die wieder von einer feinkörnigen Masse umgeben sind.

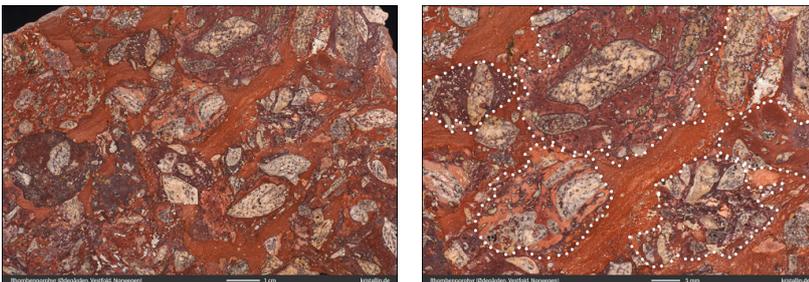


Bild 30 (links) und Bild 31 (rechts): Rhombenporphyr, Nähe Ødegården, Vestfold (Sammlung T. Brückner)

In diesem rotbraunen Rhombenporphyr stecken die Bruchstücke in einer roten, feinkörnigen Masse ohne Rhomben. Dass es sich trotzdem um einen Rhombenporphyr handelt, erschließt sich aus der Geologie vor Ort, denn es gibt dort und in der weiteren Umgebung ausschließlich Rhombenporphyr. Man findet also auch Rhombenporphyre ohne Rhomben. Hier ist es nur die einbettende Grundmasse, aber es gibt weitere Beispiele, die weiter unten vorgestellt werden.

Man kann genau solche Stücke als Geschiebe in Norddeutschland finden. Die Rhomben in den eingeschlossenen Fragmenten reichen aus, um auf eine Herkunft aus Südnorwegen zu schließen.



Bild 32 (links): Rhombenporphyr mit Fragmenten, geschnittenes Geschiebe aus Schleswig-Holstein

Bild 33 (rechts): Ausschnitt aus Bild 32

Zur Entstehung: Es ist sicher, dass bei diesen Beispielen fließende Lava ältere, bereits erkaltete Rhombenporphyre in sich aufnahm. Für solche Gesteine ist **Lavastrombrekzie** eine sinnvolle Bezeichnung (Vinx 2015).

Die gelegentlich verwendete Bezeichnung „Agglomerat“ sollte nur für vulkanische Ablagerungen benutzt werden, die aus groben Bruchstücken (> 64 mm) bestehen. Daher ist „Agglomerat“ für Gesteine wie die hier gezeigten nicht passend.

Könnte die Grundmasse dieser Gesteine eine verfestigte Asche sein?

Nein, denn vulkanische Aschen entstehen nur aus **einer zähflüssigen Lava**. Diese wird von sich schlagartig ausdehnendem Wasser und Gas zerrissen, wenn die Lava den Vulkan verlässt. Dazu muss die Lava so zäh sein, dass sie sich gegenüber den schnell expandierenden Gasen wie ein Festkörper verhält. Solche extrem zähen Laven sind Dazite oder Rhyolithe, die die typischen Vulkankegel mit steilen Hängen aufbauen.

Die Rhombenporphyr-Lava aber konnte riesige Landstriche überfließen. Sie war viel zu dünnflüssig, um zu Asche zerstäubt zu werden. Es gibt daher auch keine Rhombenporphyr-Ignimbrite.

Explosiver Vulkanismus kam im Oslo-Graben vor, aber erst nach den Rhombenporphyren. Wenn spätere Vulkane ihr Nebengestein erfassten, gerieten auch ältere Rhombenporphyre ins Geschehen. So konnten Bruchstücke von Rhombenporphyr in pyroklastische Ablagerungen geraten. Diese Gesteine sind hell und enthalten Bruchstücke verschiedener Gesteine, von denen die meisten **keine** Rhombenporphyre sind.



Bild 34: Lapillituff mit Rhombenporphyr-Fragment (Geschiebe aus Svelvik, Drammensfjord, Norwegen)

Konglomerate

Während der langen Intervalle zwischen den einzelnen Rhombenporphyr-Eruptionen konnten ältere Lavadecken verwittern. Die Reste sammelten sich in den Niederungen des Grabenbruchs und wurden später zu Konglomeraten verfestigt. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Lavastrombrekzien besteht der Raum zwischen den größeren Rhombenporphyr-Geröllen aus kleinen, meist rundlichen Bruchstücken, ähnlich Sand oder Kies. Das ist mit einer Lupe leicht zu prüfen und oft schon mit bloßem Auge erkennbar.

Solche Konglomerate findet man zum Beispiel auf der Insel „Store Sletter“ im Oslofjord. Dirk Pittermann hat dort das anstehende Sedimentgestein aus dem Perm fotografiert.



Bild 35 (links) und Bild 36 (rechts): Rhombenporphyr-Konglomerat auf der Insel „Store Sletter“ (Foto: D. Pittermann)

Diese Konglomerate enthalten immer rundliche Fragmente von Rhombenporphyren, eingebettet in eine körnige Matrix. (In Sedimentgesteinen wird das feinkörnige Bindemittel als Matrix bezeichnet.)



Bild 37- 39: Rhombenporphyr-Konglomerat von der Insel „Store Sletter“ aus der Sammlung von D. Pittermann

Ein Rhombenporphyr-Konglomerat muss mindestens ein Rhombenporphyr-Fragment enthalten und eine sandig-körnige Matrix besitzen. Auch einzelne Rhomben kommen vor, sind aber sehr selten.

Auch Rhombenporphyr-Konglomerate sind Leitgeschiebe für Südnorwegen. Da sich der Oslo-Graben unter Wasser noch weit nach Süden erstreckt, kommt ein Teil von ihnen vermutlich aus dem nördlichen Kattégat bzw. Skagerrak. Das gleiche gilt übrigens auch für Rhombenporphyre.

Rektangel-Porphyr

Ein sehr kleiner Teil der Rhombenporphyre enthält statt der Rhomben rechteckige Feldspäte und wird „Rektangel-Porphyr“ genannt, abgeleitet vom norwegischen „rektangel“ für „rechteckig“. Die Feldspäte sind sehr viel breiter als die üblichen schlanken Plagioklase und haben ein Länge-Breite-Verhältnis von etwa 2:1 bis 4:1. Einzelne Feldspäte sind sogar quadratisch, haben also ein Verhältnis von 1:1.

Die Plagioklasleisten in Basalten dagegen sind mit 8:1 oder 9:1 sehr viel länger als breit.

Ein leicht erkennbarer Rektangel-Porphyr kommt in den Lavadecken RP13 und RP14 vor. Auch er ist ein Leitgeschiebe.



Bild 40 und 41: Rektangel-Porphyr, Vorder- und Rückseite (Nahgeschiebe, Sammlung H. Arildskov)

Dieser Fund stammt von der Hurum-Halbinsel im Oslofjord. Die Grundmasse ist körnig, so wie auch die der meisten anderen Beispiele hier.



Bild 42 (links) und Bild 43 (Mitte): Typischer Rektangel-Porphyr (Geschiebe von Jütland, Dk)
 Bild 44 (rechts): Rektangel-Porphyr (Geschiebe aus Schleswig-Holstein)

Um ein Gestein als Rektangel-Porphyr zu bestimmen, braucht es mehr als nur einige rechteckige Feldspäte. Sie müssen 1 cm oder länger und so breit und rechteckig sein wie hier gezeigt. Diese Feldspäte sind oft etwas gelb-grünlich gefärbt. Es kommen auch blasse, fast weiße Kristalle vor, aber seltener. Die Grundmasse ist feinkörnig und oft grau oder gelblich-grau. Eine schwarze Grundmasse ohne erkennbares Korn ist nach meiner Beobachtung selten, auch wenn P. Smed (2016) dies als typisches Kennzeichen nennt. Bei einer dichten und schwarzen Grundmasse besteht das Risiko der Verwechslung mit plagioklasführenden Basalten. Öje-Basalt kann einem Rektangel-Porphyr ähnlich sehen, enthält aber generell **weniger Feldspäte** und die länglichen Plagioklase im Öje-Basalt sind schlanker.



Bild 45 (links) und Bild 46 (rechts): Rektangel-Porphyre (Geschiebe aus Schleswig-Holstein, ehemalige Sml. Krause)

Die Bezeichnung „Rektangel-Porphyr“ gilt **ausschließlich** für diese speziellen und überaus seltenen Rhombenporphyre. Sie kommen als Geschiebe nur zusammen mit norwegischen Gesteinen vor, insbesondere mit Rhombenporphyren. Fehlen diese, gibt es am Fundort auch keine Rektangel-Porphyre.

Die eben getroffene Beschreibung dieser Porphyre gibt die Perspektive der Geschiebekunde wieder und stellt nur den kleinsten gemeinsamen Nenner dar. Es gibt noch andere Varianten, die man ebenfalls zu den Rektangel-Porphyren zählen kann, wie das folgende Beispiel aus der Nähe von Holm im Vestfold (Norwegen).

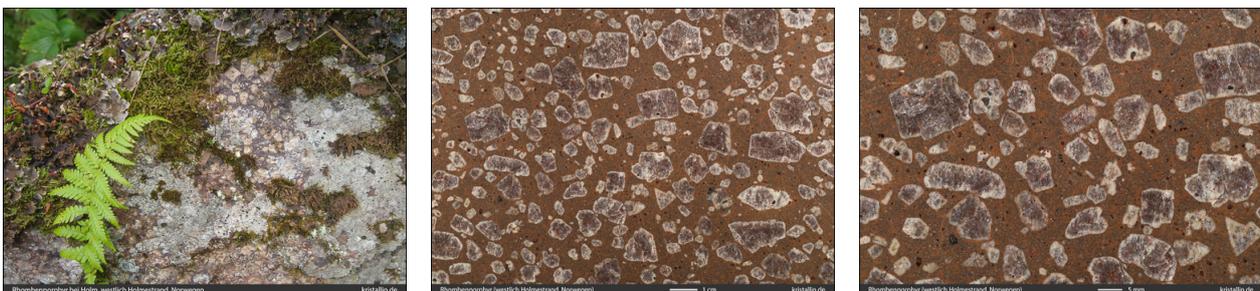


Bild 47 (links): Rektangel-Porphyr aus der Nähe von Holm, Vestfold, Norwegen
 Bild 48 (Mitte) und Bild 49 (rechts): Geschnittene und polierte Probe aus diesem Aufschluss

Auch das ist ein Rhombenporphyr und auch er wird gelegentlich Rektangel-Porphyr genannt. Er enthält einige ungefähr rechteckige Feldspäte und viele mit eher regellosen Umrissen. Ob es aber ein in

ganz Skandinavien einmaliges Gestein und damit ein Leitgeschiebe ist, möchte ich an dieser Stelle offen lassen. Die davor gezeigten Rektangel-Porphyre sind in jedem Falle Leitgeschiebe.

Aus Sicht der Geschiebekunde **fehlen** für diese Porphyre **verlässliche Proben aus dem Anstehenden**. Es ist ein Armutszeugnis, dass es nur Geschiebe gibt und es ist dringend erforderlich, diese Vorkommen in Norwegen systematisch zu beproben und zu beschreiben. Die Voraussetzungen waren nie besser, denn die geologischen Karten sind öffentlich zugänglich und im Gelände verfügbar. Im Gegensatz zu Deutschland ist in Norwegen die Netzanbindung exzellent.

(Weitere Bilder von Rektangel-Porphyr in der **Einzelbeschreibung**.)

Rhombenporphyre stratigraphisch betrachtet

Für **norwegische Geologen** stellen sich Rektangel- und Rhombenporphyre ganz anders dar, nämlich als Vulkanite einer geologischen Epoche und bzw. einer bestimmten Lavadecke.

Der Rektangel-Porphyr der norwegischen Geologen ist ein RP13 mit schlanken Feldspäten. Er sieht ganz anders aus als der Rektangel-Porphyr der Geschiebekunde:



Bild 50 (links): Rektangel-Porphyr RP13 aus dem Anstehenden bei Pipenhus, Sørkedalen (Sml. H. Arildskov)

Bild 51 (rechts): Rektangel-Porphyr RP13, Langliveien, Sørkedalen (Sml. X. de Jong)

Beide Proben sind anstehender RP13 aus dem Sørkedal nördlich von Oslo. Ihr Gefüge ist von einem plagioklasführenden Basalt oder einem Trachyt makroskopisch nicht zu unterscheiden, allein die braune Grundmasse ist ungewöhnlich. Dass sie ausreicht, einen losen Fund eindeutig als norwegisches Gestein zu bestimmen, darf bezweifelt werden.

Für norwegische Geologen ist Rhombenporphyr das, was aus den permischen Lavadecken dieser Vulkanite im Oslograben stammt und eine latitische Zusammensetzung hat. Ob Rhomben enthalten sind oder nicht, spielt keine Rolle. Deshalb gibt es Rhombenporphyre ohne Rhomben.

Wer sich diese Gesteine in Norwegen aus der Nähe ansieht, wird dem zustimmen, denn ihr Aussehen wechselt auf kürzester Entfernung. Dazu als anschauliches Beispiel ein Straßenanschnitt östlich vom Revovannet in Vestfold. Alle folgenden Bilder wurden dort direkt nebeneinander aufgenommen.

Alles dort ist Rhombenporphyr.

Dieser Straßenanschnitt ist nichts Besonderes. Ähnliches findet man immer wieder. Es gibt natürlich auch größere Vorkommen, in denen man überall schöne Rhomben findet. Es gibt beides.



Bild 52: Der Aufschluss

Bild 53: Eckige Feldspäte

Bild 54: Gefüllte Hohlräume statt Feldspäte



Bild 55: Fragmente und Rhomben



Bild 56: Schöne Rhomben



Bild 57: Mandeln mit Fließgefüge



Bild 58: Risse, keine Feldspäte

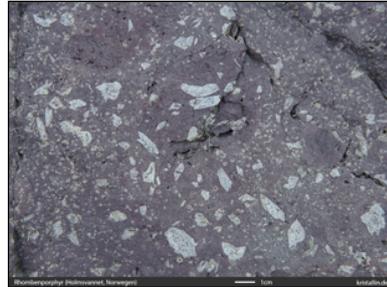


Bild 59: Rhomben und Fragmente



Bild 60: Die umgebende Landschaft

Beachten Sie das letzte Bild: Unter der gesamten Landschaft liegt Rhombenporphyr. Auch die norwegischen Geologen haben von solchen Flächen nur die losen Steine vom Feld und keiner kennt das Aussehen dieser Rhombenporphyre im Detail. Aber jeder Quadratmeter dieser Landschaft hat während der Eiszeiten **Geschiebe geliefert**.

Wer also Rhombenporphyre in Deutschland aufammelt, muss wissen, dass „die Rhombenporphyre“ eine von uns getroffene Auswahl darstellen. Wir bringen die Gefüge mit Rhomben zu einer eigenen Gruppe zusammen. Alle Varianten, die aus der gleichen Quelle stammen, aber keine Rhomben enthalten, lassen wir unerkant liegen.

Funde genau bestimmen?

Man mag sich fragen, ob es nicht möglich ist, bei uns gefundene Rhombenporphyre einer bestimmten Lavadecke zuzuordnen? Schließlich gibt es in der älteren Literatur Graphiken und auch Fotos mit den Mustern einzelner Rhombenporphyre. Eine bekannte Skizze ist diese hier.

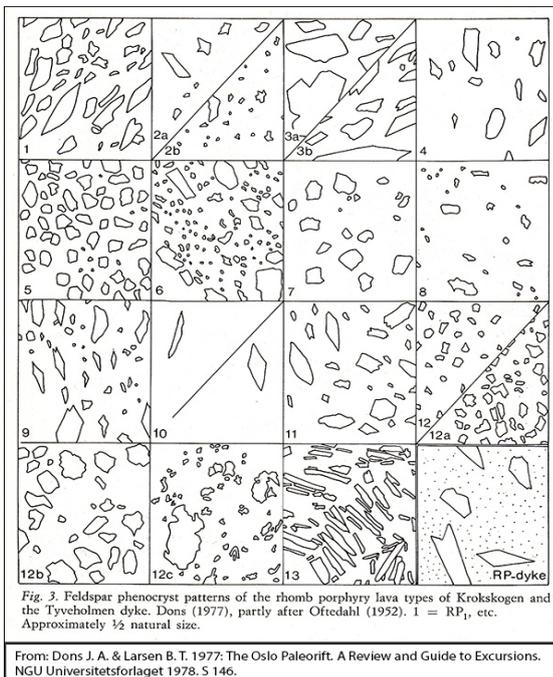


Bild 61: Skizze der Rhombenporphyre am Krogsbogen

Aus: Dons, Larsen 1977

(Die Porphyre des Vestfold-Gebiets fehlen in dieser Zeichnung)

So eine Grafik sieht auf den ersten Blick nützlich aus. Es ist eine Sache, das Gefüge eines Gesteins zu skizzieren, aber eine ganz andere, von einem Fund rückwärts auf die Stelle zu schließen, an der die Skizze gemacht wurde. Das setzt nämlich voraus, dass der gesamte Rhombenporphyr **so gleichmäßig** ausgebildet ist, dass das Muster der Feldspäte über riesige Flächen hinweg **gleich bleibt**. Nur dann könnte man von einer handtellergroßen Skizze auf ein Gestein schließen. Diese Annahme ist absurd.

Weiterhin müsste man sicher sein, dass sich so ein charakteristisches Muster an keiner anderen Stelle wiederholt. Aber auch diese Wiederholungen über verschiedene Lavadecken hinweg sind bekannt. Und last not least müsste es die genauen Beschreibungen von **allen** Lavadecken geben, und zwar auf der Basis von Proben vor Ort, also aus dem Anstehenden. Keine Geschiebe.

Aus all diesen Gründen ist es nicht möglich, für Geschiebefunde die Herkunft aus einer bestimmten Porphyrlage anzugeben.

1967 schrieb Oftedahl in „Magmen-Entstehung nach Lava-Stratigraphie im südlichen Oslogebiete“ (Hervorhebungen von mir):

„Die Kartierung der einzelnen Rhombenporphyrströme wird dadurch ermöglicht, dass die aufeinanderfolgenden Ströme im Hinblick auf Größe, Form und Packung der Feldspat-Phenokristalle gewöhnlicherweise verschieden aussehen. In der Praxis ist es aber oft **sehr schwierig, die verschiedenen Ströme auseinanderzuhalten und sicher zu korrelieren**. Die allgemeine Überdeckung ist so dicht, dass man gewöhnlicherweise **leider nicht die Kontakte zwischen den einzelnen Strömen im Gelände verfolgen kann**. Deshalb beruht die Kartierung auf Profilen, bei welchen die Topographie am schärfsten ist, und dazu auf Einzelobservationen auf den Feldern und in den Waldgebieten. [...] Erfahrungsgemäß ist es relativ einfach, zwischen monzonitischen Rhombenporphyren und syenitischen Trachytporphyren zu unterscheiden, gelegentlich ist es aber schwierig.“

Das lese man bitte zwei Mal. Wenn einer der prominenten Geologen nach jahrelanger Kartierung schreibt, dass es schwierig sei, „die verschiedenen Ströme auseinanderzuhalten und sicher zu korrelieren“, dann darf man annehmen, dass es tatsächlich schwierig ist.

Seine Zusammenfassung der Rhombenporphyre im Vestfold sah 1967 so aus (RP = Rhombenporphyr, T = Trachyt, B = Basalt):

Bezeichnung	Max. Dicke in Metern	Beschreibung
RP26	> 100 ?	Kolsåstyp. Stratigraphie unsicher. Große Areale im Westen.
T3	300	Porphyrischer Trachyt
RP25	50	Wenige Rhomben XX
RP24	200	Kolsåstypus
T2	300	Porphyrischer Trachyt
RP23	100	Kolsåstypus
B5	30	Aphyrischer Basalt
RP22	10	Wenige und sehr kleine Kristalle
RP21	20	Wenige und sehr kleine Rhomben Kristalle
RP20	100	Dicht mit kleinen unregelmäßigen Kristallen

RP19	75	Rektangelporphyr-ähnlich
B4	15	Aphyrischer Basalt
RP18	50	Dicht mit sehr kleinen Kristallen
RP17	25	Kolsåstypus
RP16	50	Dicht mit kleinen unregelmäßigen Kristallen
RP15	20	Dicht mit großen, ovalen Kristallen
RP14	10	Idealer Rhombenporphyr
RP13	200	Rektangelporphyr
T1	200	Viele 20 m Trachytströme
B3	50	Zwei Ströme, aphyrisch und mit Plagioklaskristallen
RP12c	100	RP6-ähnlich. Einziger unmetamorpher RP
	(Summe) 1995	
Rp11-RP1		Gewöhnliche, untere Serie: unter Revision
B1	ca.150	Älteste Einheit

Die Gliederung der Rhombenporphyre ist für das Verständnis der vulkanischen Prozesse im Perm wichtig. Außerdem braucht man sie für Korrelation der Lavaströme im Gelände. Zu keinem Zeitpunkt waren sie dafür gedacht, lose Funde später einem einzelnen Lavastrom zuzuordnen.

Anders sieht es aus, wenn man mit **Gefügetypen** arbeitet wie beispielsweise dem „Kolsåstyp“. Solche Typenbezeichnungen können helfen, die Vielfalt zu ordnen, **aber sie geben keine Herkunftsorte oder gar einzelne Lagen an.**

Xander de Jong hat am Krogskogen Proben in einem Aufschluss fotografiert. Alle Rhombenporphyre im zweiten Bild stammen von dieser einen Stelle.



Bild 62 und 63: Rhombenporphyr am Tyrifjord mit Proben aus der unmittelbaren Umgebung

Rhombenporphyre als Ganggesteine

Ein kleiner Teil der Rhombenporphyre kommt aus Gängen, die sich zum Teil weiter als 100 km von den eigentlichen Vorkommen befinden. Solche Gänge gibt es in Norwegen und auch an der schwedischen Küste von Bohuslän.

Aus der Sicht der Geschiebekunde sind diese Gänge kaum erforscht. Wir besitzen nur wenige Proben und auch die nur aus dem südwestschwedischen Bohuslän. Das Aussehen der Gänge in Norwegen ist unbekannt – im Sinne geschiebekundlicher Beschreibungen.

In Bohuslän verlaufen die Rhombenporphyr-Gänge ungefähr parallel zur Küste. Ihre Anzahl ist über-

schaubar, dafür beeindruckt ihre Länge. Ein besonders langer Gang reicht bis nach Kungshamn. Das nächste Bild zeigt ihn auf der Insel Hamburgö, aus einigen hundert Metern Entfernung aufgenommen. Der Gang ist über 50 m breit und ragt wegen seiner Härte aus dem umgebenden Bohusgranit.



Bild 64 (links): Breiter Rhombenporphyrgang aus großer Entfernung, Hamburgö, Bohuslän, Schweden
 Bild 65 (Mitte), Bild 66 (rechts): Probe vom Nordrand der Insel Hamburgö, aus der Gangmitte. (Polierter Schnitt)

Im Perm dürften diese Gänge die Förderspaltan gewesen sein, aus denen sich die Lava über die Landschaft ergoss.

Diese Gänge sind meist gemischt und bestehen im äußeren Teil aus Dolerit und im Kern aus Rhombenporphyr (stark vereinfacht). Sie förderten also zuerst Basaltmagma und später Rhombenporphyr.

Mehrere Beprobungen des längsten Gangs in Bohuslän ergaben, dass er überwiegend aus einem dunkelgrauen Rhombenporphyr mit körniger Grundmasse besteht. In allen Proben ist Magnetit enthalten. Das Handstück im Bild 65-66 stammt aus der Mitte des Gangs im Norden der Insel Hamburgö. Der gleiche Gang sieht auch 15 km weiter südlich unverändert aus (Bild 67).



Bild 67 (links): Probe aus der Mitte des Gangs auf Ramsvik, Bohuslän
 Bild 68 (rechts): Probe von Kungshamn, Bohuslän

Hin und wieder gibt es bräunliche Mischgefüge, die durch Mischungen mit dem umgebenden Bohusgranit entstanden. Das Bild 68 zeigt eine Probe vom Rand des Gangs in Kungshamn. Die Änderung der Farbe und der Einsprenglinge zeigt sehr schön, dass es sich um ein Mischgefüge handelt, dessen Zonierung durch den hellen Bohus-Granit verursacht wird. Im rechten Teil der Probe wurde dieser Granit aufgeschmolzen, denn die kleinen braunen Einschlüsse sind Reste des Bohus-Granits. Solche bräunlichen Gefüge sind von mindestens einem weiteren Aufschluss bekannt, aber sie sind **nicht typisch** für die Gänge in Bohuslän. Das dominierende Gefüge ist **dunkelgrau**.

„Intrusiver“ Rhombenporphyr

Hin und wieder werden Rhombenporphyr-Geschiebe mit einer körnigen Grundmasse gefunden. Einige Sammler nennen sie „intrusiven“ Rhombenporphyr. Mit intrusiv, also „eindringend“ kann bei einem Rhombenporphyr nur ein Gang gemeint sein. Zwar haben die uns bekannten Rhombenporphyr-Gänge in Bohuslän eine körnige Grundmasse, aber daraus kann man auf der Basis des heutigen Wissens **nicht** schlussfolgern, dass jeder körnige Rhombenporphyr aus einem Gang stammt.



Bild 69 und 70: Rhombenporphyr-Geschiebe mit körniger Grundmasse (Hirtshals, Dk, Sammlung E. Figaj)

So eine Grundmasse bedeutet ja nur, dass sich der Porphyr langsamer abkühlte und die Minerale länger wachsen konnten. Da es aber mehr als 100 m dicke Lagen von Rhombenporphyr gibt, könnten diese mächtigen Lavaströme im Kernbereich ebenfalls langsamer erstarrt und eine körnige Grundmasse haben. Ob dem so ist, wissen wir nicht, denn es fehlen (wieder einmal) die Proben aus dem Anstehenden.

Außerdem kennen wir das Aussehen der norwegischen Rhombenporphyr-Gänge nicht. Sollte es Proben geben, haben sie den Weg in die Geschiebekunde noch nicht gefunden. Angesichts unseres beschränkten Wissens sollte man deshalb auf das „intrusiv“ verzichten.

Ähnliche Gesteine

Es gibt Gesteine mit Rhomben, die keine Rhombenporphyre sind. Einige stammen aus dem Oslograben, andere aus ganz anderen Vorkommen. Die wichtigsten Merkmale zur Abgrenzung sind die **Körnigkeit der Grundmasse**, die **Farbe der Rhomben** und **zusätzliche Minerale**.

In fast allen Rhombenporphyren sind die Rhomben **heller** als die Grundmasse. Zwar gibt es Rhomben mit dunklen Kernen, aber auch sie haben noch einen hellen Saum. Bei **einfarbig dunklen** Rhomben jedoch muss man genau hinsehen.



Bild 71 (links): Rhombenporphyr mit Rhomben, die einen dunklen Kern haben

Bild 72 (rechts): Dunkler Rhombus, körnige Grundmasse in einem Tönsbergit - kein Rhombenporphyr

Dunkle blaugraue Rhomben stecken oft in einer **körnigen rötlichen oder gelblichen Grundmasse**. Diese Gesteine sind fast immer **porphyrische Larvikite**, die es in verschiedenen Varianten gibt.



Bild 73 (links): Porphyrischer Larvikit mit dunklen Rhomben verschiedener Größe (Linnestad, Norwegen)

Bild 74 (rechts): Tönsbergitporphyr mit dunklen Rhomben in gelblicher Grundmasse (Geschiebe, Ostsee)

Dazu gesellen sich gleichkörnige Larvikite mit und ohne Schiller. Sie alle sind mit den Rhombenpor-

phyren verwandt und kommen ebenfalls aus dem Oslo-Graben.

Die Larvikite mit der rötlichen oder gelblichen Grundmasse werden auch als Tönsbergit oder Tönsbergitporphyr bezeichnet.

Der porphyrische Larvikit mit dunklen Rhomben im Bild 73 stammt aus Linnestad in der Ramnes-Caldera in Norwegen. Der Tönsbergitporphyr mit dunklen Rhomben in gelblicher Grundmasse (Bild 74) ist ein Geschiebe von der Ostsee. Beide Stücke wurden nass fotografiert.



Man kann solche Gesteine „porphyrischen Larvikit“ nennen oder auch Tönsbergit. Sie zeichnen sich durch eine körnige Grundmasse aus, während die der Rhombenporphyre feinkörnig ist.

Bild 75: Links Rhombenporphyr, rechts Tönsbergit

Syenite mit Rhomben

Es gibt Geschiebe, die zwar Rhomben enthalten, aber nichts mit dem Oslo-Graben zu tun haben. Es sind Syenite mit einer körnigen Grundmasse von braun-grauer und braun-roter Farbe. Die Rhomben darin sind hell.



Bild 76 (links): Rhombenführender Syenit, Geschiebe, Dk

Bild 77 (rechts): Rhombenführender Syenit, Geschiebe von der Ostsee (beide Proben nass fotografiert)

Die Verteilung dieser Syenite und ihrer Begleitgesteine lassen Südschweden als Herkunft vermuten. Von niederländischen Sammlern wurde der Vaggeryd-Syenit als mögliche Quelle genannt, aber von gesichertem Wissen sind wir noch weit entfernt. Bisher gibt es nur einige Anstehendproben aus Klevshult in Småland, in denen einige wenige Rhomben enthalten sind. Diese Proben reichen nicht aus, um die Herkunft aller dieser Geschiebe zu klären. Ein Teil dieser rhombenführenden Syenite enthält außerdem **kleine Granate**.



Bild 77 (links): Rhombenführender Syenit, Geschiebe, Seeland, Dk (Polierter Schnitt, Sammlung T. Brückner)

Bild 79 (rechts): Ausschnitt: Ein Teil dieser Syenite enthält kleine Granate (Pfeile)

Nachforschungen wären hier dringend erforderlich, einschließlich der Kiesgruben in Småland und

weiter westlich. Die Verteilung dieser Geschiebe in Schweden zu kennen, wäre überaus nützlich. Neben dem von Vaggeryd gibt es weitere Syenite in Südschweden, die ebenfalls mögliche Herkunftsorte sind.

Kalzit in Rhombenform

Das folgende Stück, von Marc Torbohm gefunden, erfüllt scheinbar alle Kriterien eines Rhombenporphyrs: Porphyrisches Gefüge mit kleinen Rhomben, die heller als ihre feinkörnige Umgebung sind. Aber diese Rhomben bestehen aus Kalkspat (Kalzit), der in einem feinkörnigen schwarzen Schiefer kristallisierte. Auch dieses Gestein hat nichts mit Rhombenporphyr zu tun.



Bild 80 (links): Rhombenführender Schwarzschiefer (Foto M. Torbohm)

Bild 81 (rechts): Die Rhomben sind kleine Kalzitkristalle (Foto M. Torbohm)

Der rhombenführende Schwarzschiefer kommt aus dem südschwedischen Gislövshammar und gehört zur Sammlung von Marc Torbohm.

Das Erkennen solcher Geschiebe ist leicht, wenn man die ungewöhnlich dunkle Matrix wahrnimmt, deren geringe Härte beachtet und zusätzlich mit einem Tropfen Salzsäure prüft. Da die Rhomben schäumen, muss das Mineral Kalzit sein und kann damit kein Rhombenporphyr sein.

Längliche Kalzitkristalle mit dunkler Färbung können zu einem kompakten Gestein verwachsen, das



Anthrakonit genannt wird, wenn es durch Beimengungen von Bitumen dunkel gefärbt ist.

Manche dieser Anthrakonite zeigen Rhomben als reflektierende Querschnitte der länglichen Kalzitkristalle. Diese Rhomben sind nur erkennbar, wenn sie spiegeln (Bildmitte).

Bild 82 Schwarzer Anthrakonit aus Schonen, Sammlung H. A. Görbig

Anthrakonite können auch braun gefärbt sein.

Für die Bestimmung genügt Salzsäure, die beim Auftropfen schäumt.

Solche Anthrakonite stammen, als Geschiebe gefunden, aus den Schwarzschiefern in Südschweden.

Zuletzt noch ein einzelnes Geschiebe aus dem Südwesten von Manitoba (Kanada). Sein Herkunftsgebiet ist noch unbekannt und kann in den USA liegen. Es gibt also noch mehr Rhombenporphyre.



Bild 83 und 84: Rhombenporphyr aus Manitoba, Kanada

Mehr zu Rhombenporphyren einschließlich schöner Bilder
bei Marc Torbohm: geologische-streifzuege.de

Koordinaten der Anstehendproben und Nahgeschiebe

Bild 1: Loser Stein, etwa bei N59.34114 E10.32803
Bild 3: Küste in Tönsberg, ungefähr bei N59.25969 E10.47976
Bild 4: Høyjord, N59.36391 E10.12489
Bild 5: N59.24644 E10.47384
Bild 6: N58.96448 E09.86034
Bild 7, 8: N59.35690 E9.91321
Bild 11: N59.24644 E10.47384
Bild 13: Høyjord, N59.36391 E10.12489
Bild 15, 16: Ødegården, 59.36771, 10.38101
Bild 18: etwa bei N59.36198, E1022895
Bild 23, 24: N59.33160 E9.89131
Bild 25 - 31: Ødegården, 59.36771, 10.38101
Bild 34: Kiesgrube Svelvik: 59.61501, 10.42539
Bild 35 - 39: Store Sletter, N59.30255, E10.66779
Bild 40, 41: etwa bei N59.57335, E10.61711
Bild 47 - 49: N59.48407, E10.16508
Bild 50: etwa bei N60.02727, E10.61091
Bild 51: N60.029917, E10.610028
Bild 52 - 60: N59.45682 E10.19179
Bild 62, 63: N59.924354, E10.341573
Bild 64: Foto etwa bei N58.55491 E11.25427
Bild 65, 66: N58.56278 E11.25443
Bild 67: etwa bei N58.42310 E11.23930
Bild 68: N58.36371 E11.28289
Bild 72, 73: N59.34489 E10.29961
Bild 80-82: Umgebung von N55.48679, E14.31785
Bild 83, 84: Kiesgrube östlich Brandon, Mb: 49.80920, -99.78302

Literatur

Corfu B, Larsen BT, 2020: U-Pb systematics in volcanic and plutonic rocks of the Krokskogen area: Resolving a 40 million years long evolution in the Oslo Rift, *Lithos* 376–377

Dons JA & Larsen BT 1978 The Oslo Palaeorift. A review and guide to excursions, *Norges Geologiske Undersøkelse* 337 (Bulletin 45), Universitetsforlaget, Oslo
auch unter: <https://geo365.no/bergindustri/national-treasure/>

Holtedahl O. 1943: Studies on the igneous rock complex of the Oslo region, I. Some structural features of the district near Oslo, *Dybwad* 1943

Meschede, M, Murawski H, Meyer W, 2022: *Geologisches Wörterbuch*, 13. Auflage, Springer Verlag

Oftedahl, C. 1967: *Magmen-Entstehung nach Lava-Stratigraphie im südlichen Oslo-Gebiete*. Enke-Verlag, Stuttgart

Ramberg I. B., Bryhni I, Nottvedt A, Ragnes K, 2008. The Making of a Land - Geology of Norway, Norsk Geologisk Forening, Trondheim

Samuelsson L 1971: The relationship between permian dikes of dolerites and Rhomb porphyry along the Swedisch Skagerrak Coast, SGU, Ser. C Nr. 663 (Siehe [Geolagret](#))

Smed P. 2016: Sten in de danske lanskab, Højers Forlag

Sundvoll B., Neumann E.-R., Larsen B.T., Tuen E. 1990: Age relations among Oslo rift magmatic rocks: implications for tectonic and magmatic modelling, Tectonophysics 178 (1990) 67-87, Elsevier

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

Von Buch, L. 1810: Reise durch Norwegen und Lappland, Berlin

Geologische Karte: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

Angaben zum „Parallelfach“ bzw. „Spat“ in:

<http://www.mathe-schumann.de/veroeffentlichungen/raumgeometrie2/2.pdf> oder

<http://www.mathematische-basteleien.de/parallelepiped.htm>

Matthias Bräunlich, Februar 2024

aus: kristallin.de