Zur Lumineszenz der Feldspäte und Feldspatvertreter in den Vulkangebieten der Westeifel, des Laacher Sees, des Siebengebirges und des Odenwaldes

von W. Homann, H. J. Pickel und A. Çakiroglu

Zusammenfassung

Aus den Vulkangebieten der Westeifel, des Laacher Sees und des Siebengebirges werden neue Fundstellen von fluoreszierenden Feldspäten und Feldspatvertretern angeführt. Bei langwelliger UV-Anregung wird das Emissionsmaximum für Hauyne und Noseane übereinstimmend zwischen 575–580 nm ermittelt; Beide Minerale zeigen in ihrem spektralen Fluoreszenzverhalten keine Unterschiede. Die Abhängigkeit der Fluoreszenzintensität von der Elementverteilung wird an zwei Noseanen vom Katzenbuckel (Odenwald) untersucht.

Einführung

In Fortführung der Lumineszenzuntersuchungen an Vulkaniten (HOMANN und PICKEL 1969) wurden von den Verfassern Aufschlüsse im weiteren Gebiet des Laacher Sees und des Siebengebirges im Hinblick auf das Vorkommen fluoreszierender Feldspäte und Feldspatvertreter untersucht.

Bezüglich der petrographischen und stratigraphischen Verhältnisse der genannten Fundpunkte wird auf die einschlägige Literatur (BRAUNS 1922; KALB 1939; HOPMANN, FRECHEN und KNETSCH 1959; FRECHEN 1962; FRECHEN 1971; FRECHEN und VIETEN 1970) und auf die Erläuterungen zu den entsprechenden geologischen Kartenblättern verwiesen.

Die nächtlichen Geländeaufnahmen erfolgten mittels tragbarer, netzabhängiger UV-Lampen (Hanau-Fluotest-Forte; Raytech LS 7); als Stromquelle dienten zwei Generatoren (Knurtz-Kombi, 2 kVA; Eisemann, 1,5 kVA).

Zusätzliches Handstück-Vergleichsmaterial der Sammlungen von HEFTER (um 1930 aufgesammelt) und GERSTENMEIER (Sammlung 1959 erworben, Funddatum vor 1939) stand aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Technischen Hochschule Darmstadt sowie aus der Sammlung des Laacher-See-Naturfreundehauses (Sammlung URMERSBACH) zur Verfügung. Weitere 400 Dünnschliffe aus der Westeifel (Schliffsammlung des Geologischen Landesamtes von Nordrhein-Westfalen in Krefeld) des Materials von SCHULTE, HAARDT (teilweise Belegmaterial zu den Veröffentlichungen von SCHULTE 1891, 1893 und HAARDT 1911) und GRÜNHAGEN konnten ebenfalls nach fluoreszierenden Mineralen durchgesehen werden.

Historischer Überblick

Über Vorkommen fluoreszierender Feldspäte und Feldspatvertreter liegen zahlreiche Literaturangaben vor.

Die meist blauen Floureszenzfarben von **Kali-Feldspäten** und Gliedern der **Plagioklasreihe** beschreiben KEILHACK (1898; bei Anregung mit Röntgenstrahlen Floureszenz

Die Verfasser sind den Herren Prof. Dr. G. SOLLE, Dr. K. FAHLBUSCH, Dr. H. U. ECKERT (Geologisch-Paläontologisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt) und Frau Dr. M. TEICHMÜLLER (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld) für die Bereitstellung von Sammlungs-Vergleichsmaterial oder technischer Einrichtungen zu herzlichem Dank verpflichtet. Zusätzliche petrographische Dünnschliffe stellten Dr. A. SCHERP und Dr. H. GRÜNHAGEN (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld) zur Verfügung. Die röntgendiffraktometrischen Aufnahmen wurden von Dr. G. AGIORGITIS (Mineralogisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt) und Dr. G. STADLER (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld) ausgeführt. Die Mikrosonden-Untersuchungen übernahm Herr Dr. H. PIETZNER (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld). Die Kali-Chemie AG (Hannover) sowie die Firmen G. WEILER GmbH (Ochtendung) und Dr. X. MICHELS (Niedermendig) gestatteten in dankenswerter Weise die Probennahmen in ihren Steinbruchanlagen.

von Orthoklas, Sanidin, Labrador, Adular – ohne Fundpunkt – und Anorthit vom Vesuv), ENGELHARDT (1912; graublaue bis grauweiße, auch gelbgrüne und grünweiße Fluoreszenz von Mikroklin, Albit, Oligoklas und Sanidin), HIRSCH (1925; Phosphoreszenz von Orthoklasen aus Pegmatiten von Elba), IIMORI (1936; Mikroklinperthit von Honzawa in Japan), BORGSTRÖM (1936; rötlichblaue Fluoreszenz von Mikrolinen und blaue Plagioklas-Fluoreszenz aus Finnland), HOFFMANN (1938; blaue Fluoreszenz der Orthoklase aus Graniten von Karlsbad), KÖHLER (1940), HABERLANDT und KÖHLER (1940; fluoreszierende Feldspäte aus Südböhmen, dem steirischen Kristallin, Dolomiten, vom Vesuv, Skandinavien, Finnland, Carolina, New York, Transvaal), HOFFMANN und MATSCHAK (1940; blau fluoreszierende Orthoklase aus dem „porphyrartigen" Granit von Elbogen), BRÄUTIGAM und GRABNER (1949; blaue Fluoreszenz von Orthoklas und Plagioklas; alpine Adulare werden als Nichtleuchter genannt).

Zum Teil recht gegensätzliche Angaben werden über das Fluoreszenzvermögen des **Nephelins** gemacht:

ROYER (1931; erwähnt die Fluoreszenz von Nephelin; kein Fundpunkt), LACROIX (1931; fluoreszierender Eleolith = Nephelin von Rouma in Französisch-Guinea), HABERLANDT und KÖHLER (1934; blaßlila Fluoreszenz von Nephelin aus dem Monte Somma am Vesuv), QUINN (1936; Nephelin aus den Nephelinsyeniten von New Hampshire leuchtet nicht!), SMITH (1937; Nephelin aus den Elaeolithsyeniten von Beemerville in New Jersey fluoresziert nicht!), BRÄUTIGAM und GRABNER (1949; führen Nephelin als Nichtleuchter an), HOMANN und PICKEL (1969; weiß und gelbweiß fluoreszierende Nepheline vom Katzenbuckel im Odenwald).

Fluoreszierende **Leuzite** werden – jeweils ohne Fundpunkte – von SCHINCAGLIA (1901), ROYER (1931) und LIEBER (1957) erwähnt.

Ohne Fundpunktangabe führen KEILHACK (1898) und ENGELHARDT (1912) fluoreszierende **Sanidine** an. HABERLANDT und KÖHLER (1940) beschreiben die Sanidine vom Drachenfels als Nichtleuchter. HOMANN und PICKEL (1969) beobachten bei einem Teil der Sanidine des Katzenbuckels (Odenwald) eine blaßrosa Fluoreszenz.

Das Fluoreszenzverhalten der **Scapolithe** wurde von HABERLANDT und KÖHLER (1934) und IWASE (1937, 1940; North Burgess, Kanada) untersucht.

Über die Fluoreszenz der **Sodalith**-Minerale liegen ebenfalls zahlreiche Informationen vor:

Die fast ausnahmslos orange oder rotorange Fluoreszenzfarbe des **Sodaliths** wird von LIEBISCH (1912; fluoreszierende Sodalithe vom Vesuv; aus Trachyten der phlegräischen Felder; von Ischia; aus den Eudialytsyeniten von Julianehaab auf Grönland und von Elluair im Lajavr Urt auf der Halbinsel Kola; aus den Eläolithsyenitpegmatiten des südlichen Norwegen und aus dem Eläolithsyenit von Bancroft Ontario), WALKER und PARSONS (1925; Bancroft und Dungannon Township, Ontario), BROWN (1925, 1933; orangerote Fluoreszenz von hellrotem Sodalith von Dungannon in Ontario und schwächere Fluoreszenz von blauem Sodalith der gleichen Fundstelle), LOYER (1930), ROYER (1931), LACROIX (1931; kräftige orange Fluoreszenz von Sodalith der Insel Rouma in Französisch-Guinea), Quinn (1936; teilweise Fluoreszenz der Sodalithe aus Nephelinsyeniten von New Hampshire), SMITH (1937; kräftig rotorange Fluoreszenz der Sodalithe aus Elaeolithsyeniten von Beemerville in New Jersey), IWASE (1938; beschreibt hellrosa Sodalith von Fukushinzan in Japan mit kräftiger Fluoreszenz und dunkelblaue Sodalithe der gleichen Fundstelle ohne Fluoreszenz), DÉRIBÉRÉ (1938), MISER und GLASS (1941; rötlichblaue bis rotviolette Fluoreszenz der Sodalithe aus Tinguaiten von Magnet Cove in Arkansas) und KIRK (1955; Sodalith von Red Hill N. H.) beschrieben.

Über das Fluoreszenzverhalten des **Tugtupits** (ein Beryllosodalith; als neues Mineral 1966 von DANO beschrieben) von Ilimaussaq in Süd-Grönland berichten POVARENNYKH, PLATONOV, TARASHCHAN und BELICHENKO (1971).

Arbeiten über das Fluoreszenzverhalten des **Hackmannits** (einer S-hältigen Variante des Sodaliths, erstmals 1891 durch RAMSEY von der Halbinsel Kola beschrieben) liegen von BORGSTRÖM (1901), LEE (1936, 1937, 1937a; Bancroft, Ontario), IWASE (1938; vergleicht den hellroten, Sulfid-hältigen Sodalith im Nephelin von Kisshu in Korea mit

Hackmannit), DÉRIBÉRÉ (1938), MISER und GLASS (1941; rötlich-orange fluoreszierender Hackmannit aus Tinguaiten von Magnet Cove in Arkansas); MEDVED (1954; Bancroft, Ontario) und KIRK (1955; gleiche Fundstelle) vor.

Fluoreszierende **Noseane** werden von LIEBISCH (1912; Laacher See-Gebiet; ferner als Ittnerit – zeolitisierter Nosean – aus dem Phonolith vom Steinriesenweg am Horbering bei Oberbergen im Kaiserstuhl), NIELAND (1931; Katzenbuckel im Odenwald) und HOMANN und PICKEL (1969; gleiche Fundstelle) beschrieben.

Über das Fluoreszenzverhalten des **Hauyns** unterrichten Arbeiten von DOELTER (1910, 1917; Laacher See-Gebiet) und LIEBISCH (1912; Laacher See-Gebiet; Mte. Somma am Vesuv; Albanergebirge; See von Bracciano; in Auswürflingen der Isleta an der Nordspitze von Gran Canaria; im Hauynophyr von Monte Vulture bei Melfi in Lucanien).

Das Vorkommen fluoreszierender Vertreter der Sodalith-Gruppe im Gebiet des Laacher Sees ist nicht unbekannt, dennoch liegen nur wenige ältere Einzelerwähnungen vor. Erste Beobachtungen über das Lumineszenzverhalten des Hauyns vom Laacher See werden BERGEMANN (in NÖGGERATH 1823) zugeschrieben. BERGEMANN fand, daß Kristalle von Hauyn, die dem Sonnenlicht ausgesetzt und dann im Dunkeln auf ein stark erwärmtes Eisenblech gebracht wurden, einen geringen bläulichweißen, phosphoreszierenden Schein zeigten. Nach DOELTER (1910) nahm ein heller Hauyn von Niedermendig im ultravioletten Licht eine blaß-blaugraue Farbe an. Vom gleichen Autor wird 1917 auf die Phosphoreszenz der Hauyne vom Laacher See hingewiesen.

Die erste ausführliche Beschreibung fluoreszierender Hauyne und Noseane vom Laacher See gibt LIEBISCH (1912). Jeweils mit orangeroter Fluoreszenzfarbe werden hellblauer Hauyn aus Sanidinit von Laach, blauer Hauyn im Tephrit von Niedermendig und dunkelbraune Noseane aus Sanidiniten vom Laacher See genannt. LIEBISCH beobachtete bereits die zonaren Unterschiede in der Fluoreszenz-Intensität sowie das verstärkte Leuchten der Noseane aus Drusenhohlräumen.

Unter Hinweis auf die Arbeiten von LIEBISCH führt BRAUNS (1922) lebhaft orangefarbig fluoreszierenden Hauyn aus der Basaltlava von Niedermendig sowie dunkelbraune, schwach fluoreszierende Noseane aus grobkörnigen Sanidiniten und stark fluoreszierende – aus wechselnden, hellgrauen und weißen Schichten bestehende – Noseane an. LIEBER (1957) erwähnt die orangerote Fluoreszenz des Hauyns vom Laacher See unter langwelliger UV-Anregung.

Meist unter Bezugnahme auf die Arbeiten der vorstehend genannten Autoren werden fluoreszierende Feldspäte und Feldspatvertreter auch in den Lehr- und Handbüchern von DOELTER (1917), DE MENT (1949), DANCKWORTT und EISENBRAND (1956), LIEBER (1957), DEER, HOWIE und ZUSSMANN (1963) und RAMDOHR und STRUNZ (1967) genannt.

Untersuchungsmethodik

Zur Fluoreszenzanregung im Gelände wurden Erregerlampen – getrennt nach kurz- und langwelligem UV-Bereich – verwendet.

Die Intensitätsmessungen und Aufnahmen der spektralen Verteilungskurven an Hauynen und Noseanen wurden an Dünnschliffen bei Auflichtanregung unter Ölimmersion am Leitz-Orthoplan-Mikroskop durchgeführt. Die Anregung erfolgte hierbei mit einer stromstabilisierten Xenon-Hochdrucklampe (Osram XBO 75 W). Zur Erzielung höherer Intensitäten wurde an Stelle der UV-Anregung die längerwellige Blaulichtanregung verwendet (Erregerfilterkombination Schott BG 38/4 und BG 12/3). Die selektive Trennung des Erregerlichtes wie auch die Abtrennung des UV- und Blaulichtanteiles vom emittierten Fluoreszenzlicht wurde durch Kombination eines dichromatischen Teilerspiegels (Schott 495 nm im Fluoreszenz-Auflichtilluminator nach PLOEM) mit den Sperrfiltern Schott K 495 nm und 530 nm erreicht.

Die spektrale Zerlegung des emittierten Fluoreszenzlichtes erfolgte mittels eines Interferenzverlauffilters (Schott Veril B 60), die Intensitätsmessung und Registrierung digital über ein Leitz-Mikroskop-Photometer (EMI S-20-Kathode, 9558 A). Zur Eichung der Apparatur diente das Uranylglas Schott GG 17.

Die Abhängigkeiten zwischen Zonenabfolge, Elementverteilung und Fluoreszenz-Intensität in Anschliffpräparaten zonar fluoreszierender Noseane wurde mittels der Elektronenstrahl-Mikroanalyse (CAMECA MS 46) untersucht.

Unter **Lumineszenz** wird nachfolgend zusammenfassend das Fluoreszenz- und Phosphoreszenzverhalten verstanden; ist eine Phosphoreszenz (Nachleuchten) nicht feststellbar, d. h. bleibt eine Lichtemission auf den Zeitraum der Anregung beschränkt, wird von **Fluoreszenz** gesprochen.

Beschreibung der Fundorte

Nachfolgend wird eine Aufstellung über die bekannte oder vermutete Lage der im Text genannten Fundstellen von fluoreszierenden Feldspäten und Feldspatvertretern, unter gleichzeitigem Hinweis auf fluoreszierende Begleitminerale, gegeben. Soweit sich bei den neuen Geländeaufnahmen eine sichere Identifizierung der eingangs genannten älteren Fundlokalitäten als unmöglich erwies, werden die Fundpunkte aus Beleggründen so im Text angeführt, wie dies aus den Sammlungslisten oder -etiketten hervorgeht.

Laacher-See-Gebiet

1. Schlackenbruch am Dachsbusch bei Glees. Besitzer Firma C. Weiler GmbH, 5405 Ochtendung.

Lage: Blatt 5509 (Burgbrohl); R 87 650, H 88 800.

Petrographie: Alkalibasalt-Schlacken und Trachyt-Tuffe. Nach BRAUNS (1922:211) enthält der „Dachsbusch-Trachyt" keinen Hauyn.

Lumineszenz: Der primärmagmatische Mineralbestand zeigt keine Fluoreszenz. In den Blasenhohlräumen treten weiße, sphärische, im Anbruch büschelförmige Kristallaggregate von 1–2 mm Höhe auf, die unter kurzwelliger UV-Anregung intensiv weiß, grauweiß oder gelbweiß fluoreszieren; bei langwelligem UV-Licht ist die Fluoreszenzintensität etwas geringer, die Farbe grünweiß oder grauweiß. Bei kurz- und langwelliger UV-Anregung ist kräftiges Nachleuchten (Phosphoreszenz) zu beobachten. Nach der röntgenographischen Untersuchung (Dr. STADLER) handelt es sich bei den Kristallaggregaten zu etwa gleichen Anteilen um Calcit und Magnesit.

Ein weiteres Sekundärmineral, das nur vereinzelt in sehr kleinen Aggregaten auftritt und infolge zu geringer Materialmenge nicht identifiziert werden konnte, fluoresziert nur bei kurzwelliger UV-Anregung stark gelb; Phosphoreszenz wurde nicht beobachtet.

Ein Handstück aus der Sammlung HEFTER (Nach Sammlungszettel : Sanidinit mit Hornblende, Apatit) enthält bis zu 6 mm lange Noseane, die bei langwelliger UV-Anregung kräftig orange fluoreszieren. Der Zonarbau ist makroskopisch an der unterschiedlichen Fluoreszenzintensität zu erkennen.

2. Steinbruch am Schellkopf bei Brenk. Besitzer Kali-Chemie AG, 3 Hannover.

Lage: Übergang vom Blatt 5509 (Burgbrohl) zu Blatt 5508 (Kempenich); R 87 650, H 89 200.

Petrographie: Porphyrisch dichter Selbergit (FRECHEN 1971). Makroskopisch erkennbare Bestandteile in der dichten Grundmasse sind Nosean und Sanidin.

Lumineszenz: Die bei kurz- und langwelliger UV-Anregung stark rotorange fluoreszierenden Noseane bis zu einer Größe von 5 mm können an allen gegenwärtigen Abbaustellen leicht gefunden werden. Nach FRECHEN (1962) beträgt der Volumen-Anteil des Noseans im Gestein 9,4 Prozent. Die Noseane fluoreszieren makroskopisch unzonar-einheitlich. Erst im Dünnschliff werden zonare Intensitätsschwankungen sichtbar, die jedoch nicht mit den scharf abgestuften Fluoreszenz-Zonen der Katzenbuckel-Noseane (HOMANN und PICKEL 1969) vergleichbar sind.

Ein Teil der Sanidine zeigt nur unter kurzwelliger Bestrahlung eine dunkelrote Fluoreszenzfarbe; das Fluoreszenzvermögen der Sanidine ist möglicherweise auf bestimmte Bruchbereiche beschränkt. Weder bei den Noseanen noch bei den Sanidinen wurde Phosphoreszenz beobachtet.

3. Gleeser-Felder.

Lage: Ackerflächen SE der Verbindungsstraße Glees – Wehr, etwa vom Höhenpunkt 352,1 nach SE abwärts in Richtung auf den Staatsforst Koblenz zu. Blatt 5509 (Burgbrohl); R etwa 87 800, H etwa 87 500.

Petrographie: Helle und dunkle Laacher Trachyttuffe mit Auswürflingen von Hauyn-sanidinit.

Lumineszenz: Die Felder sind eine der Hauptfundstellen für Laacher Lesesteine (BRAUNS 1922). Die Hauyne in den Hauynsanidiniten können eine Größe von mehreren Millimetern erreichen und sind im frischen Anbruch makroskopisch gut erkennbar. Unter langwelliger UV-Anregung fluoreszieren sie intensiv blaßorange. Die vom gleichen Fundort beschriebenen Auswürflinge von Noseansanidinit (AHRENS 1936) konnten nicht gefunden werden.

4. Stillgelegte Tuffgrube an der SW-Seite des Weges von Wassenach nach Nickenich.
Lage: Blatt 5509 (Burgbrohl); R 92 400, H 87 830.
Petrographie: Noseansanidinit-Auswürflinge im Trachyttuff.
Lumineszenz: Aus dem Sammlungsmaterial von HEFTER liegen Auswürflinge von Noseansanidinit aus der „... Grube am Wege (von Maria Laach) nach Nickenich ..." vor. Der genaue Fundpunkt ist nicht bekannt. Mit einiger Wahrscheinlichkeit handelt es sich um die auflässige Trachyttuff-Grube – westlich vor Nickenich – auf der südlichen Straßenseite, etwa am Punkt 293,3.
Identisches Material mit den vorliegenden Sammlungsstücken konnte derzeit nicht gefunden werden. Die Handstücke von HEFTER enthalten bis zu 3 mm große Noseane von weißgrauer Färbung, die bei langwelliger UV-Anregung stärker orangefarben fluoreszieren.

5. Stillgelegte Tuffgrube am Thelenberg, im Walde N des Laacher-See-Naturfreundehauses.
Lage: Blatt 5609 (Mayen); R 89 820, H 85 250.
Petrographie: Grauer Laacher Trachyttuff mit Auswürflingen von Hauyn- und Noseansanidinit.
Lumineszenz: Die noch wenig verwachsene Grube stellt – neben den Brüchen am Schellkopf bei Brenk – einen der besten Fundpunkte für kräftig fluoreszierende Hauyne und Noseane dar. Viele der Auswürflinge, die am Fuße der ehemaligen Abbauwand angehäuft liegen, enthalten makroskopisch gut erkennbare Hauyne und Noseane, gelegentlich bis zu einer Größe von 5 mm. Unter kurzwelliger Anregung ist die Fluoreszenzfarbe meist farbintensiver und variiert von dunkelrot über karminrot bis hellrot. Bei langwelliger Bestrahlung ist die emittierte Farbe einheitlich orange und etwas weniger kräftig. Phosphoreszenz konnte an keinem der untersuchten Stücke beobachtet werden.

6. Kleiner auflässiger Steinbruch an der Hardt bei Rieden.
Lage: Kleine Bruchfolge links des von Rieden aus westlich zur Harst führenden Feldweges. Blatt 5609 (Mayen); R 83 550, H 85 240.
Petrographie: Leuzitophyr, von BRAUNS als Selbergit bezeichnet. In der porphyrisch-feinkörnigen Grundmasse können die gelegentlich bis zu 10 mm großen Einsprenglinge von Leuzit, Nosean, Ägirinaugit, Sanidin und Biotit leicht erkannt werden.
Lumineszenz: Unter langwelliger UV-Anregung fluoreszieren die Noseane in blassem Hellrot. Bei kurzwelliger Anregung wird die Fluoreszenzfarbe dunkler und nimmt an Intensität ab.

7. Tuffgrube am Wege von Maria Laach nach Wassenach, nördlich hinter dem Hotel „Waldfrieden".
Lage: Blatt 5509 (Burgbrohl); R 90 550, H 88 400.
Petrographie: Auswürflinge von Noseansanidinit im grauen Laacher Trachyttuff.
Lumineszenz: Aus dem Sammlungsmaterial von HEFTER liegen Auswürflinge von Noseansanidinit vor, in denen mehrere mm große Noseane in enger Vergesellschaftung mit „primärem" Calcit auftreten. Die Noseane fluoreszieren orange, werden jedoch von der tief-dunkelroten Fluoreszenzfarbe des Calcites in der Intensität weit übertroffen. In der Vergesellschaftung von fluoreszierendem Nosean mit Calcit liefern die Stücke dieses Fundortes die schönsten und intensivsten Fluoreszenzbilder des Eifel-Materials überhaupt.
Bei einer kurzen Begehung des weitläufigen Grubengeländes konnte in den aufgesammelten Auswürflingen kein Calcit gefunden werden, jedoch lassen die vergleichsweise wenigen untersuchten Auswürflinge keine generelle Beurteilung der derzeitigen Fundmöglichkeiten zu.

Die Genese von primärem Calcit in alkalisyenitischen Tiefengesteinen wird bei BRAUNS (1922) eingehend erörtert.

8. Weg von Maria Laach nach Glees.
Lage: Blatt 5509 (Burgbrohl).
Petrographie: Noseansanidinit.
Von einem nicht näher charakterisierten Fundpunkt am Fahrweg von Maria Laach nach Glees liegen aus dem Sammlungsmaterial von HEFTER Auswürflinge von Noseansanidinit vor. Große Kristalle von Nosean und Sanidin sind makroskopisch gut erkennbar.
Lumineszenz: Unter langwelliger UV-Anregung zeigen die Noseane kräftige Fluoreszenz in einheitlicher Orange-Färbung, An den Sanidinen wurde keinerlei Fluoreszenz beobachtet.
In den beiden kleinen auflässigen Tuffgruben (am Schießstand nördlich der Fahrstraße und im Walde südlich der Straße) konnte derzeit kein vergleichbares Material gefunden werden.

9. Auflässiger Steinbruch an der SE-Ecke des Laacher Seeufers.
Lage: Blatt 5509 (Burgbrohl); R 91 350, H 86 680.
Petrographie: Sanidinit-Auswürflinge.
Lumineszenz: Ebenfalls nur aus dem Sammlungsmaterial von HEFTER liegen Auswürflinge von Sanidinit aus den Trachyttufflagen des Bruches vor, deren Nosean-Komponenten orange fluoreszieren.
Bei einer neuen Begehung des Bruches ließ sich trotz intensiver Suche kein vergleichbares Material finden. Auch der in unmittelbarer Umgebung des Bruchgeländes im Walde liegende Blockschutt enthält keine Noseane.

10. Nordseite des Laacher Sees.
Lage: Blatt 5509 (Burgbrohl).
Petrographie: HEFTER beschreibt von der Nordseite des Laacher Sees – ohne genauere Fundortangabe – zwei Varietäten von Noseansanidinit-Auswürflingen.
Lumineszenz: In den Belegstücken der Sammlung von HEFTER sind beide Varietäten von Noseansanidiniten enthalten, deren Nosean-Komponenten bei langwelliger UV-Anregung orangefarben fluoreszieren.
Eine genauere Lokalisierung der ehemaligen Fundstelle war im Gelände nicht möglich; vergleichbares Material konnte nicht gefunden werden.

11. Basaltlava-Tagebau der Firma X. Michels in 5442 Niedermendig.
Lage: Blatt 5609 (Mayen); R 91 200, H 83 300.
Petrographie: Nephelin-Leucit-Tephrit (FRECHEN 1971).
Zur Untersuchung standen älteres (vor 1935) aufgesammeltes Material aus der Sammlung GERSTENMEIER (genauer Entnahmepunkt unbekannt) sowie neue Proben aus dem N-Teil des Tagebaus der Firma Michels zur Verfügung.
Lumineszenz: Die vereinzelt auftretenden, kräftig blau gefärbten, in Einzelfällen bis zu 8 mm großen Hauyne zeigen bei kurzwelliger UV-Anregung eine blaßrosa Fluoreszenzfarbe, die bei langwelliger Anregung in orange übergeht und an Intensität zunimmt. In einem einzelnen, etwa kopfgroßen Auswürfling treten eine Vielzahl von sehr kleinen Hauynen auf, die im Dünnschliff etwa 40 Prozent der Gesamtfläche einnehmen.
In einem Handstück aus der Sammlung URMERSBACH vom gleichen Fundpunkt sind etwa 4 mm große Einzelkristalle von fast wasserklarem Fluorapatit enthalten, die bei kurzwelliger UV-Anregung eine äußerst intensive hellviolette Fluoreszenzfarbe zeigen.

12. Stillgelegte Steinbrüche des Engelner Kopfes am Bahnhof Kempenich.
Lage: Blatt 5508 (Kempenich); Entnahmepunkt etwa R 79 900, H 87 500–87 800.
Petrographie: Porphyrisch dichter Selbergit (FRECHEN 1971).
Lumineszenz: Die im Selbergit enthaltenen Einsprenglinge von Nosean, die im Anbruch 1–4 mm Durchmesser erreichen, sind die makroskopisch zumeist einzigen erkennbaren Komponenten in der dichten Grundmasse. FRECHEN (1971) ermittelte einen Nosean-Anteil von 12,1 Prozent im Gestein. Die Noseane fluoreszieren bei langwelliger UV-Anregung blaßorange. Die Fluoreszenzintensität ist vergleichsweise schwach.

13. Bachanschnitt der Brohl, W unterhalb der Ruine Olbrück (etwa 150 m N der Loch-Mühle, an der Straße von Wollscheid nach Niederdürenbach.
Lage: Blatt 5508 (Kempenich); R 82 750, H 91 220.
Petrographie: Dichter, phonolitischer Selbergit mit Einsprenglingen von Nosean und Sanidin.
Die hier nicht anstehenden Selbergit-Proben entstammen großen Blöcken im Gehängeschutt und aus Geröllen im Bachbett der Brohl. Das gleiche Gestein läßt sich anstehend im gesamten Bereich der Ruine Olbrück gewinnen.
Lumineszenz: Bei langwelliger UV-Anregung kräftige Orange-Fluoreszenz der Nosean-Einsprenglinge.

Westeifel

14. Ostabhang des Kyller Kopfes bei Rockeskyll.
Lage: Blatt 5706 (Hillesheim); R 48 700, H 68 500–68 700.
Petrographie: Noseansanidinit.
Nach BRAUNS (1922) wird der Ostabhang des Kyller Kopfes von basaltischen Tuffmassen gebildet, in denen Auswürflinge von Sanidinit und pyrometamorphen kristallinen Schiefern vorkommen.
Lumineszenz: Aus der Sammlung HAARDT liegen drei petrographische Dünnschliffe von Noseansanidinit bzw. Sanidinit (Nrn. 3072, 3073, 3075) vor, deren Nosean-Komponenten schwach orangerot fluoreszieren. Die Fluoreszenz ist ausgesprochen gleichmäßig; die Kristalle zeigen keinerlei Zonarbau.

15. Gemündener Maar bei Daun.
Lage: Blatt 5807 (Gillenfeld).
Petrographie: Augitreiche Auswürflinge.
Ohne genaue Fundortangabe liegt vom Gemündener Maar ein petrographischer Dünnschliff eines Auswürflings aus der Sammlung SCHULTE vor, dessen Grundmasse im wesentlichen aus Augit und Hornblende besteht. Auch von BRAUNS (1922) werden die Augit-reichen Auswürflinge in der Umrandung des Gemündener Maares erwähnt.
Lumineszenz: Der vorliegende Schliff (Nr. 3410) enthält vereinzelte große Noseane, die bei langwelliger UV-Anregung sehr farbkräftig und gleichmäßig orange fluoreszieren und keinerlei Zonarbau erkennen lassen.

16. Emmelberg bei Übersdorf.
Lage: Blatt 5806 (Daun).
Petrographie: Sanidinit.
Aus der Sammlung SCHULTE liegen zwei petrographische Dünnschliffe von Auswürflingen vor, die außer der Bezeichnung „Emmelberg bei Übersdorf" keine weiteren Fundortangaben tragen. Nach einer Anmerkung von SCHULTE (1891 : 181) dürfte es sich bei der Fundstelle um den verwachsenen Bruch am Südhang des Emmelberges handeln. SCHULTE schreibt: „. . . Südlich von dem sich nach dem Lieserbache öffnenden Wiesenthal erhebt sich der Emmelberg. Ein Schlackenkrater (Weberlei) bildet hier den Ausgangspunkt eines großen, fast bis nach Weiersbach reichenden Lavastromes. Ein Steinbruch vor der Krateröffnung erschließt die sehr porösen Schlacken, welche gerade hier sehr reich an Infiltrationen sind und eine Menge von stark verglasten Einschlüssen, namentlich von Sandsteinen, enthalten; außerdem sind Blöcke von noseanreichen Gesteinen dieser Stelle eigenthümlich . . ."
Nach SCHULTE enthalten die Schliffe (Nr. 3426) Sanidin und Nosean-Glas sowie (Nr. 3442a) Sanidin, Nosean, Augit, Apatit und Titanit.
BRAUNS (1922) erwähnt vom Emmelberg Auswürflinge von Sanidinit in basaltischem Tuff.
Lumineszenz: Beide Schliffe von SCHULTE enthalten als wesentlichen Bestandteil schwach orange fluoreszierende Noseane, die im Fluoreszenzverhalten keinerlei Zonarabfolge erkennen lassen. Die Sanidine zeigen bei langwelliger UV-Anregung keine Fluoreszenz, bei kurzwelliger UV-Anregung ein schwaches gelblich-weißes Leuchten.

Abb. 1:
Anschliffpräparat eines Nosean-Kristalles im Natronshonkinit vom Katzenbuckel im Odenwald;
Vergr. 19x.

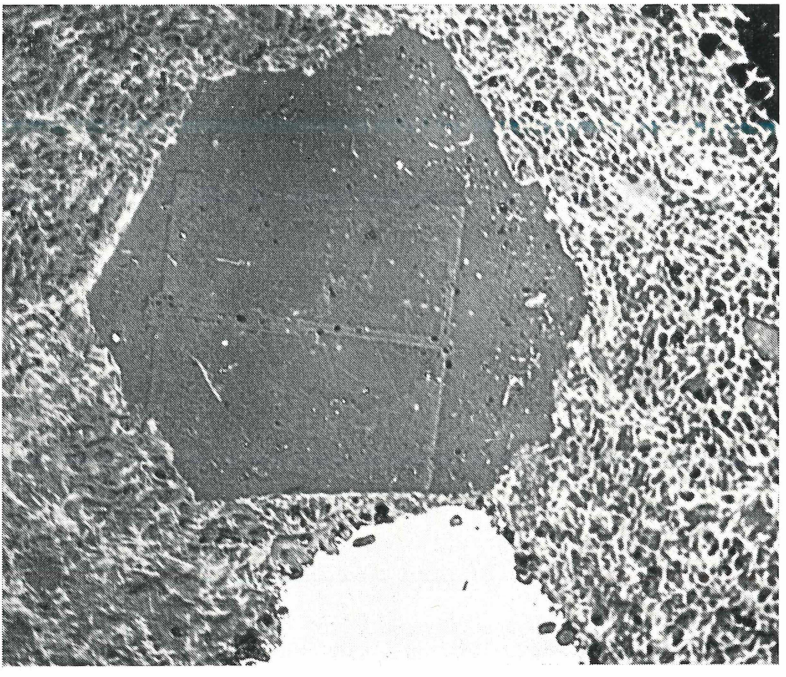

Abb. 2:
Fluoreszenzaufnahme eines Nosean-Kristalles vom Katzenbuckel im Odenwald. Die Fluoreszenz-Intensität ist zonar unterschiedlich: der nahezu fluoreszenzfreie Kern wird von fluoreszierenden Randzonen begrenzt;
Vergr. 26x.

Abb. 3:
Fluoreszenzaufnahme eines mehrfach zonar fluoreszierenden Nosean-Kristalles vom Katzenbuckel im Odenwald;
Vergr. 28x.

Abb. 4:
Anschliff-Aufnahme eines Natronshonkinites vom Katzenbuckel im Odenwald mit mehreren zonar fluoreszierenden Nosean-Kristallen;
Vergr. 27x.

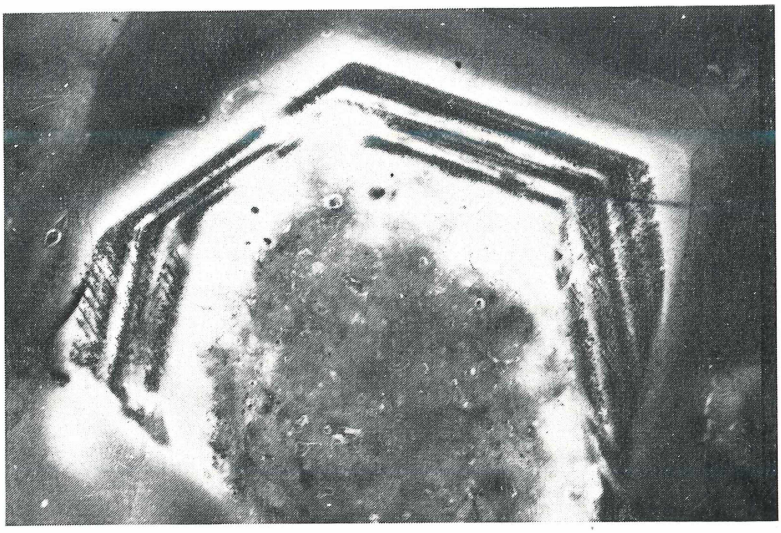

Abb. 5:
Fluoreszierender Nosean-Kristall vom Katzenbuckel im Odenwald mit zonar angeordneten (dunklen) Magnetit-Skeletten; Vergr. 33x.

Siebengebirge

17. Weganschnitt, SE unterhalb des Gipfels der Löwenburg.
Lage: Blatt 5309 (Bad Honnef-Königswinter); R 88 700, H 14 290.
Petrographie: Gangaufschluß im Hauyn-Nephelin-Trachyt (FRECHEN 1971).
Der Probenentnahmepunkt entspricht dem unteren Aufschluß des mittleren Ganges bei FRECHEN und VIETEN (1970). Nach den genannten Autoren beträgt der Gehalt an Hauyn-Einsprenglingen 0,1 Prozent, scheint dann aber im gleichen Gang in Richtung zum Gipfel der Löwenburg hin geringfügig anzusteigen (0,2 Prozent).
Lumineszenz: Makroskopisch sind im dichten Gestein keine Hauyn-Einsprenglinge zu erkennen; das Gestein zeigt auch sonst keinerlei Fluoreszenzerscheinungen. Im Dünnschliff treten vereinzelt winzige Hauyne auf, die bei langwelliger UV-Anregung schwach orange fluoreszieren.
Die zersetzten Sodalithe des Ägirin-Sodalith-Alkalitrachyt-Ganges am „Kühlsbrunnen", NW der Löwenburg, zeigen keinerlei Fluoreszenz.

18. Weganschnitt an SSE-Hang der Jungfernhardt.
Lage: Blatt 5309 (Bad Honnef-Königswinter); R 87 650, H 15 700.
Petrographie: Trachyt mit großen Sanidin-Einsprenglingen.
Lumineszenz: Der zur Zeit der Begehung in einem neuen Weganschnitt auf der NE-Seite des Tales aufgeschlossene Trachyt enthält bis zu 3 cm große Einsprenglinge von Sanidin, die unter langwelliger UV-Anregung eine sehr schwache blauviolette Fluoreszenz zeigen.
In einer Probe aus einem der Hauyn-Basanit-Blöcke, die nur noch vereinzelt im Hangschutt auf der westlichen Talseite des „Kühlsbrunnens" zu finden sind (FRECHEN, 1971), ließen sich makroskopisch unter der UV-Lampe keine Hauyne identifizieren.

Odenwald

19. Michelsbergbruch am Katzenbuckel bei Eberbach im Odenwald.
Lage: Blatt 6520 (Zwingenberg).
Petrographie: Natronshonkinit und Sanidinnephelinit als Tiefen- bzw. Ergußgesteine; in der Gangfolge Nephelinglimmerporphyre und Nephelinaugitporphyre (FRENZEL 1955).
Lumineszenz: Sowohl im Natronshonkinit als auch im Ergußäquivalent des Sanidinnephelinits und im Nephelinglimmerporphyr treten Nosean-Einsprenglinge auf, die bei langwelliger UV-Anregung sehr kräftig orange fluoreszieren. Die mehrere Millimeter großen Noseane zeigen im Dünnschliff einen zonaren Aufbau (Abb. 2, 3, 4); häufig

sind zonar angeordnete Magnetitskelette zu erkennen (Abb. 5). Die Fluoreszenzintensität ist zonar-uneinheitlich.
Der Anteil der Noseane wurde im Dünnschliff mit 13–15 Flächenprozenten ermittelt (HOMANN und PICKEL, 1969). Die flächenmäßig etwa gleich häufig vertretenen Nepheline fluoreszieren weiß bis gelbweiß, wenn sie mit langwelligem UV-Licht angeregt werden. Von den makroskopisch ebenfalls erkennbaren Sanidinen fluoreszieren nur vereinzelte Kristalle bei kurzwelliger UV-Anregung in rosa Farbtönen.

Ergebnisse der Fluoreszenzuntersuchungen

Das spektrale Fluoreszenzverhalten der Noseane und Hauyne wurde an Gesteinsdünnschliffen der Fundpunkte 2 (Steinbruch Brenk), 3 (Gleeser Felder, 5 (Thelenberg), 6 (Riedener Hardt), 7 (Grube am Hotel Waldfrieden) und 19 (Katzenbuckel im Odenwald) untersucht. Unterschiede in der Stärke der Fluoreszenz treten hierbei am gleichen Mineral bereits im Handstückbereich gleicher Fundorte auf, so daß die Fluoreszenzintensität kein mineralspezifisches oder fundortcharakteristisches Merkmal darstellt.
Das Emissionsmaximum der Fluoreszenz liegt sowohl bei den Noseanen als auch bei den Hauynen übereinstimmend für alle untersuchten Proben zwischen 575 bis 580 nm. Beide Minerale können nach der Lage ihrer Fluoreszenz-Intensitätsmaxima nicht unterschieden werden.
Mittels der Elektronenstrahl-Mikroanalyse wurde die Elementverteilung an 2 zonar fluoreszierenden Noseanen vom Katzenbuckel (Odenwald) im Anschliffpräparat untersucht (Abb. 1). Hierbei wurden die relativen Konzentrationen von Aluminium, Silizium, Natrium, Kalium, Calcium, Schwefel, Chlor und Eisen in Abhängigkeit von den zonaren Intensitätsunterschieden der Fluoreszenz ermittelt. Das Fluoreszenzbild eines der untersuchten Noseane (Abb. 2) läßt eine dunkle, nahezu fluoreszenzfreie Kernzone erkennen, die von mehrfach gegeneinander abgegrenzten Randzonen umgeben wird.
Die Verteilungen von Aluminium, Silizium und Schwefel lassen keinen Zusammenhang mit der Zonarabfolge der Kristalle erkennen. In der dunklen Kernzone sind Natrium Calcium und Eisen angereichert, wobei Natrium und Calcium deutlich dominieren. In den fluoreszierenden Randzonen sind Kalium und Chlor stärker konzentriert. Einen unmittelbaren Einfluß auf die Fluoreszenzintensität scheinen nur Natrium (negativ) und Kalium (positiv) auszuüben. Unberücksichtigt bleiben hierbei die absoluten Konzentrationen der anwesenden Elemente. Ebenso ist es für eine Deutung der Fluoreszenzursachen erforderlich, die Verteilungen der seltenen Erden – von denen Cer und Lanthan nachgewiesen werden konnten – in Abhängigkeit von der Zonarabfolge der Fluoreszenzintensitäten weiter zu untersuchen.

Literatur:

ALLAN, R.: Manual of Mineralogy. – Edinburgh 1834 (nicht eingesehen).

BERGEMANN u. NÖGGERATH, J. (in NÖGGERATH, J.) (1823): Mineralogische Studien über die Gebirge am Niederrhein. 2, XII (Über Hauyn [Latialit, Saphirin], Nosean [Nosian, Nosin, Spinellan], Sodalit und Lasurstein in mineralogischer und chemischer Beziehung.) – 302–348, Bonn (Weber).

BORGSTRÖM, L. H. (1901): Hackmanit, ett nytt mineral i sodalitgruppen. – Geol. fören. Förhandl., **23:** 563, Stockholm.

BORGSTRÖM, L. H. (1936): Die Fluoreszenz finnischer Mineralien im ultravioletten Licht. – Bull. Comm. Geol. de Finnlande, **IX:** 349, Helsingfors.

BRÄUTIGAM, F. u. GRABNER, A. (1949): Beiträge zur Fluoreszenzmikroskopie. – 131 S., Wien, Fromme & Co.).

BRAUNS, R. (1922): Die Mineralien der Niederrheinischen Vulkangebiete. – 225 S., 40 Taf., 35 Fig., Stuttgart (Schweizerbart).

BROWN, W. L. (1925): Univ. Toronto Std. Geol. Ser. No. **20:** 5, Toronto. (Arbeit nicht eingesehen.)

BROWN, W. L. (1933): Photo-phosphorescense in minerals. – Univ. Toronto Stud. Geol., No. **35:** 19, Toronto. (Arbeit nicht eingesehen.)

DANCKWORTT, P. W. u. EISENBRAND, J. (1956): Lumineszenzanalyse im filtrierten ultravioletten Licht. – 6. Aufl., 328 S., 15 Taf., 26 Abb., 22 Tab., Leipzig (Geest u. Portig).

DANØ, M. (1966): The crystal structure of tugtupite – a new mineral $Na_8Al_2Be_2Si_8O_{24}$ (Cl, S)$_5$. – Acta crystallogr., **20:** 812–816, $Na_8Al_5Be_2Si_8O_{24}$ (Cl,S)$_2$. – Acta crystallogr., **20:** 812–816, 1 Abb., 5 Taf., Copenhagen.

DEER, W. A., HOWIE, R. A. u. ZUSSMAN, J. (1963): Rock-forming minerals. – 435 S., 53 Tab., 118 Abb., London (Longmans).

De MENT, J. (1949): Handbook of Fluorescent Gems and Minerals. – Mineralogist Publishing Comp., Portland, **15:** Oregon.

DÉRIBÉRÉ, M. (1938): Die fluoreszierenden Mineralien. Fluoreszenz in der Gruppe der Sodalithe und in den Nachbargruppen. – Ann. Soc. géol. Belgique, Bull., **61** (1937): 52–55, Liège.

DOELTER, C. (1909): Über die Einwirkung von Radium- und ultuavioletten Strahlen auf die Mineralfarben. – Monatshefte für Chemie und verwandte Teile anderer Wissenschaften, **30:** 179–229, Wien.

DOELTER, C. (1910): Das Radium und die Farben. Einwirkung des Radiums und ultravioletter Strahlen auf organische und anorganische Stoffe sowie auf Mineralien. – Dresden und Leipzig (Steinkopff).

DOELTER, C. (1917): Handbuch der Mineralchemie. – Bd. II, 2. Abteilg., 1144 S., 1 Taf., 18 Abb., Dresden und Leipzig (Steinkopff).

DOELTER, C. (1925): Beobachtungen über Verfärbung von Mineralien durch Bestrahlung. – Min. Petrogr. Mitt., **38:** 456–463, Wien.

ENGELHARDT, E. (1912): Lumineszenzerscheinungen im ultravioletten Licht. – Dissertation Jena. (Arbeit nicht eingesehen.)

FRECHEN, J. (1962): Führer zur vulkanologisch-petrographischen Exkursion im Siebengebirge am Rhein, Laacher Vulkangebiet und Maargebiet der Westeifel. – 151 S., 39 Abb., Tab., Stuttgart (Schweizerbart).

FRECHEN, J. (1971): Siebengebirge am Rhein – Laacher Vulkangebiet – Maargebiet der Westeifel. Vulkanologisch-petrographische Exkursionen. – 195 S., 46 Abb., 5 Tab., 9 Beil., Berlin und Stuttgart (Borntraeger).

FRECHEN, J. u. VIETEN, K. (1970): Petrographie der Vulkanite des Siebengebirges. – I. Die subalkalische Gesteinsreihe Quarztrachyt – Latitbasalt. – Decheniana, **122:** 2, 337–356, 11 Tab., 2 Abb., Bonn.

FRECHEN, J. u. VIETEN, K. (1970): Petrographie der Vulkanite des Siebengebirges. – II. Die peralkalische Gesteinsreihe Alkalitrachyt – Sanidinbasanit.– Decheniana, **122:** 2, 357–377, 12 Tab., 1 Abb., Bonn.

FRENZEL, G. (1955): Einführung in die Geologie und Petrographie des Katzenbuckels im Odenwald. – Neue Beiträge zur Kenntnis der Mineral- und Gesteinswelt des Odenwaldes. – 2. Sh. zum Mittbl. „Der Aufschluß", 48–56, 4 Abb., Roßdorf b. Darmstadt.

HAARDT, W. (1919): Die vulkanischen Auswürflinge und Basalte am Killer Kopf bei Rockeskill in der Eifel. – Jb. Pr. geol. Landesanst. f. 1914, **35:** Teil II, Heft 1, 177–252, 7 Tafl., 1 Karte, Berlin.

HABERLANDT, H. u. KÖHLER, A. (1934/35): Fluoreszenzanalyse von Skapolithen. – Chemie der Erde, **9:** 139–144, Jena.

HABERLANDT, H. u. KÖHLER, A. (1940): Lumineszenzuntersuchungen an Feldspäten und anderen Mineralien mit seltenen Erden. – Chemie der Erde, **13:** 363–386, Jena.

HIRSCHI, H. (1925): Thermolumineszenz der Kalifeldspäte. – Schweiz. Min. Petrogr. Mitt., **5:** 2, 427–428, Zürich.

HOFFMANN, J. (1938): Zur Frage der Barytentstehung aus den Karlsbader Quellen. – Verh. Geol. Bundesanst. Wien, **10:** 188, Wien.

HOFFMANN, J. u. MATSCHAK, G. (1940): Über europiumführende Mineralien in granitischen Gesteinen des westlichen Sudetengaues. – Zentralbl. f. Min. etc., A, 78–88, 1 Abb., Stuttgart.

HOMANN, W. u. PICKEL, H. J. (1969): Fluoreszierende Mineralien vom Katzenbuckel (Odenwald).– Z. der Aufschluß, **10:** 268–271, 1 Abb., 1 Tab., Heidelberg.

HOPMAN, P., FRECHEN, J. u. KNETSCH, G. (1951): Die vulkanische Eifel. – 103 S., 34 Abb., Tab., 1 Kartenbeilage, Wittlich (Fischer).

IIMORI, S. (1936): The photoluminescence of feldspar. – Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res., **29:** 79, Tokyo.

IWASE, E. (1937): Luminescence of Scapolite from North Burgess, Canada. – Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res., **33:** 299–304, Tokyo.

IWASE, E. (1938): Über die photochemischen Eigenschaften des Sodaliths von Kisshu, Korea. – Z. Kristallogr., A, **99:** 314–325, 8 Abb., 2 Tab., Leipzig.

IWASE, E. (1940): On the fluorescence spectrum and composition of scapolite. – Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res., **37:** 58–64, Tokyo.

KALB, G. (1939): Über Mineralien und Gesteine der niederrheinischen Vulkangebiete. – Decheniana, Verh., Nat. Ver. Rhld. u. Westfalen, **98:** A, 173–182, Bonn.

KEILHACK, K. (1898): Lumineszenz der Mineralien. – Z. d. G. G., **50:** 131–136, 1 Tab., Berlin.

KIRK, R. D. (1955): The luminescence and tenebrescence of natual and synthetic sodalite. – Amer. Min., **40:** 22–31, 5 Abb., Menasha.

KÖHLER, A. (1941): Die Lumineszenz der Feldspate mit seltenen Erden. – Min. Petrograph. Mitt., **52:** 273–275, Leipzig.

LACROIX, A. (1931): Les pegmatites de la syenite sodalitique de l'isle Rouma. – C. R., **192:** 189–194, Paris.

LEE, O. I. (1936): A new property of matter reversible photosensitivity in hackmanite from Bancroft, Ontario. – Amer. Min., **21:** 764–776, 1 Tab., 1 Abb., Menasha.

LEE, O. I. (1937): Further study of reversible photosensitivity in hackmanite from Bancroft, Ontario. – Jour. of the Optical Soc. of Amer., **27:** 224. (Arbeit nicht eingesehen.)

LIEBER, W. (1957): Die Fluoreszenz von Mineralen. – 68 S., 23 Abb., 1 Taf., Sonderh. 5 der VFMG, Heidelberg.

LIEBISCH, TH. (1912): Über die Fluoreszenz der Sodalith- und Willemitgruppe im ultravioletten Licht. – Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin, 299–240, 3 Abb., 4 Tab., Berlin.

MEDVED, D. B. (1954): Hackmanite and its tenebrescent properties. – Amer. Min., **39:** 615–629, 5 Abb., 2 Tab., Menasha.

MISER, H. D. u. GLASS, J. J. (1941): Fluorescent Sodalite and Hackmanite from Magnet Cove, Arkansas. – Amer. Min., **26:** 437–445, 1 Abb., 2 Tab., Menasha.

NIELAND, H. (1823): Beiträge zur Mineralogie und Petrographie des Katzenbukkels im Odenwald. – N. Jb. Min., Beilgbd. **63:** Abt. A, 83–140, 25 Abb., Stuttgart (Schweizerbart).

NÖGGERATH, J. (1823): Siehe BERGMANN und NÖGGERATH.

PLOEM, J. S. (1969): Ein neuer Illuminator-Typ für die Auflicht-Fluoreszenzmikroskopie. – Leitz-Mitt. Wiss. u. Techn. **IV**, (7), 225–238, Wetzlar.

POVARENNYKH, A. S., PLATONOV, A. N., TARASHCHAN, A. N. u. BELICHENKO, V. P. (1971): The colour and luminescence of Tugtupite (Beryllosodalite) from Ilimaussaq, South Greenland. – Meddelelser om Grønland, Bd. **181,** Nr. 14, 12 S., 2 Abb., 3 Tab., Kopenhagen (Reitzels).

QUINN, A. (1936): Eine petrographische Anwendung der Fluoreszenz. – Amer. Min., **20** (1935): 466–468, Menasha.

RAMDOHR, P. u. STRUNZ, H. (1967): Lehrbuch der Mineralogie. – 820 S., 252 Abb., 59 Tab., Stuttgart (Enke).

ROLFE, J., LIPSETT, F. R. u. KING, W. J. (1961): Optical absorption and fluorescence of oxygen in alkali crystals. – Phys. Rev., **123:** 2, 447–454.

ROYER, L. (1931): Beobachtungen über einige Gesteine mit Hilfe des Woodschen Lichtes. – Bull. Soc. Franc. Mineral., **53:** 515–518, (1930), Paris.

SCHINCAGLIA, J. (1901): Über Fluoreszenz in doppeltbrechenden Krystallen. – Z. Kristallographie, **34:** 311–312, Leipzig.

SCHULMANN, J. H. u. KIRK, R. D. (1964): Luminescent sulfur centers in alkali halides and other inorganic solids. – Solid st. Communs, **2:** 105–108, (suppl. Jl. Phys. and Chem. of Solids).

SCHULTE, L. (1891): Geologische und petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. – Verh. d. Naturh. Ver., **48:** 174–208, 1 Karte, Bonn.

SCHULTE, L. (1893): Geologische und petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. – Verh. Naturhist. Ver., **50:** 295–306, Bonn.

SMITH, L. L. (1937): Fluorescent sodalite. – Amer. Min., **22:** 304–306, 1 Abb., Menasha.

VREDENBURG, E. (1904): Elaeolite and sodalite-syenites in Kishengarh State. – Records of the Geol. Surv. of India, **31:** 43–44, Calcutta–London.

WALKER, T. L. u. PARSONS, A. L. (1925): Evanescent pink sodalite and associated minerals from Dungannon Township, Ontario. – Univ. Toronto Studies, Geol. Series, no. **25:** 5.

WALKER, T. L. u. PARSONS, A. L. (1925): Evanescent pink sodalite or hackmanite from Bancroft, Ontario. – Amer. Min., **10:** 3, 66, Menasha.

Anschriften der Verfasser:
Dr. Wolfgang Homann, 46 Dortmund, Museum für Naturkunde, Balkenstraße 40; Dr. Hans-Joachim Pickel, 3501 Fuldatal 1, Vellmarsche Straße 30; Akman Çakiroglu, Geologisch-Paläontologisches Institut der Technischen Hochschule, 61 Darmstadt, Schnittspahnstraße 9.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Dortmunder Beiträge zur Landeskunde

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Homann Wolfgang, Cakiroglu Akman, Pickel Hans-Joachim

Artikel/Article: Zur Lumineszenz der Feldspäte und Feldspatvertreter in den Vulkangebieten der Westeifel, des Laacher Sees, des Siebengebirges und des Odenwaldes 31-44