

# NOTES – NOTISER

*Contribution to the mineralogy of Norway, No. 57*

## Baddeleyit von Tellnes

E. GIERTH & H. KRAUSE

Gierth, E. & Krause, H.: Baddeleyit von Tellnes. Contribution to the mineralogy of Norway, No. 57. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, Vol. 54, pp. 193–197. Oslo 1974.

Baddeleyite was found in some ilmenite ores of the anorthositic area in south Norway. Observations of baddeleyite in polished sections from the Tellnes deposit are described.

*E. Gierth & H. Krause, Lehrstuhl für Lagerstättenforschung und Rohstoffkunde der Technischen Universität Clausthal, D-3392 Clausthal-Zellerfeld, W-Germany.*

Im Ilmenitnorit von Tellnes (Åna-Sira-Massiv des südnorwegischen Anorthosit-Komplexes) tritt als akzessorischer Gemengteil Baddeleyit auf (Gierth 1970). Die geringe Korngröße erlaubte bisher nur Beobachtungen im Auflicht. Eine erzmikroskopische Beschreibung des Baddeleyits fehlt in entsprechenden Nachschlagewerken (z.B.: Ramdohr 1960 oder Uytendogaardt & Burke 1971). Auf die Merkmale im Auflicht wird deshalb besonderes Gewicht gelegt. Den Proben von Tellnes diente als Vergleichsmaterial ein Baddeleyitkonzentrat aus Palabora, wobei sich wesentliche Beobachtungen deckten.

### *Allgemeine Kennzeichen*

Baddeleyit zeigt eine hellgraue Farbe, der Reflexionseindruck ist bei flüchtiger Beobachtung dem Korund ähnlich (Fig. 1). Vor allem bei Ölimmersion treten häufig – aber nicht immer – Innenreflexe auf. Sie sind weiß, bunt oder vorwiegend bräunlich. Die Anisotropie ist schwach bis deutlich. Gelegentlich sind Zwillinglamellen auszumachen.

### *Schleifhärte*

Der Baddeleyit hatte in den maschinell gefertigten Anschliffen stets deutlich höhere Schleifhärte als Magnetit und Ilmenit.

### *Eindruckhärte*

Mit einem Mikrohärtprüfgerät (Zeiss) wurden bei 100p Prüflast und 15 sec Verweilzeit die Vickershärten (VHN) des Baddeleyit (Tellnes) bestimmt. An dem Körnerpräparat von Palabora war keine Messung möglich: beim Aufbringen der Prüflast wurden die Körner in das Gießharz gedrückt.

Die Ergebnisse an Tellnes-Proben sind in Tab. 1 zusammengestellt. Die Mes-

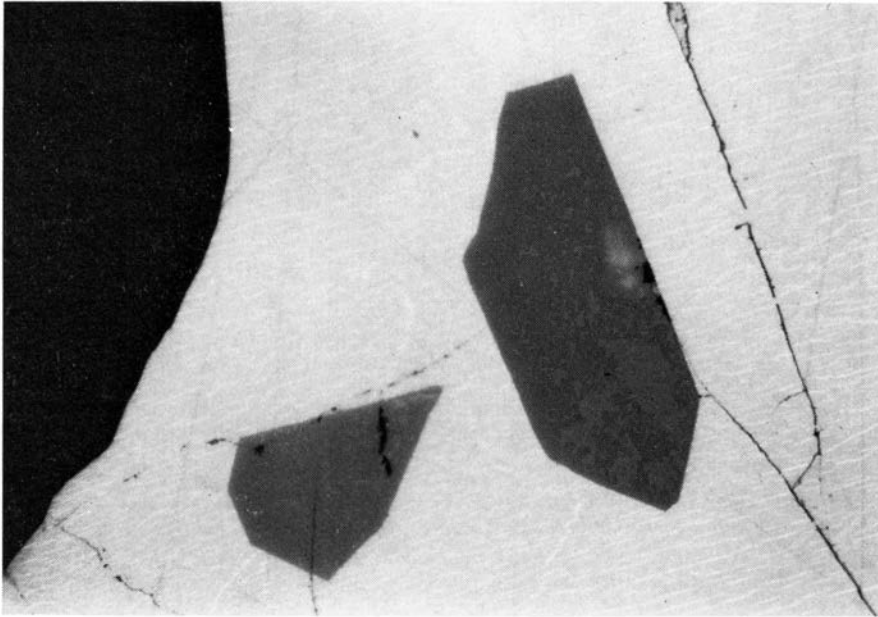


Fig. 1. Baddeleyit (dunkelgrau, idiomorph) in Ilmenit, Tellnes, Ölimmersion, lange Bildkante = 225  $\mu\text{m}$ .

sungen wurden in verschiedenen Körnern vorgenommen. Bei Werten unter  $\text{VHN}_{100}=742,8$  traten Risse, Ausbrüche und Abschilferungen auf, solche Resultate sind deshalb in Tab. 1 nicht mit enthalten. Die häufige Bildung von parallelen Rissen und rechteckigen Ausbrüchen läßt vorhandene Härteanisotropien und bevorzugte Spaltrichtungen vermuten. Die geringe Korngröße gestattete keine weitergehende Überprüfung solcher Richtungsabhängigkeiten. Sieht man von dem eventuell fehlerhaften Meßwert  $\text{VHN}=973,1$  (Tab. 1) ab, so liegen die Ergebnisse für Baddeleyit (Tellnes) gerundet zwischen  $H_{\text{max}}=900$  und  $H_{\text{min}}=750$ .

#### *Reflexionsmessungen*

Die Reflexionswerte  $R_{\text{Luft}}$  von Baddeleyit wurden mit einer Zeiss-Meßausrüstung ermittelt, verglichen wurde gegen den Standard SiC, Nr. 057. Die

Tabelle 1. Vickers – Mikrohärtens ( $\text{VHN}_{100}$ ) von Baddeleyit (Tellnes).

973,7	835,3
906,8	824,2
894,3	824,2
882,0	794,2
882,0	781,9
870,0	781,9
858,2	742,8
846,6	742,8

Messungen erfolgten an Probestellen, wo in Luft keine Innenreflexe erkennbar waren. Den Ergebnissen an Baddeleyit von Tellnes (16 Meßreihen) wird in Tab. 2 und Fig. 2 der Durchschnitt aus 3 Messungen an Palabora-Baddeleyit gegenübergestellt. Die azimutabhängigen Unterschiede im Reflexionsvermögen der Einzelkörner waren kleiner als die in Tab. 2 resultierende Differenz zwischen  $R_{\max}$  und  $R_{\min}$  ( $=R_o, R_e$  ?). An deutlich anisotropen Zwillinglamellen waren wegen der geringen Kornabmessungen keine verlässlichen Werte zu erhalten. Es bleibt hervorzuheben, daß der meist umgebende Ilmenit und die Innenreflexe des Baddeleyits die Beobachtung der mäßigen Anisotropie erschweren. Der Tellnes-Baddeleyit wurden nicht kristallographisch untersucht, aber der eindeutig monokline (mündl. Mitt. P. Eisbein) Baddeleyit von Palabora zeigte ebenfalls nur schwache Anisotropie. Zieht man jedoch in Betracht, daß Baddeleyit nur geringfügig von kubischen Verhältnissen abweichende Monoklinität besitzt (Dana 1944), wird das optische Verhalten im Aufsicht verständlich.

#### *Chemismus*

Die Angaben über den Chemismus des Baddeleyit (Tellnes) stützen sich auf einen mit der Mikrosonde durchgeführten Vergleich zu Palabora-Baddeleyit, von dem Analysenwerte (mündl. Mitt. P. Eisbein) vorlagen.

Danach enthält der Baddeleyit (Tellnes):  $99 \pm 0,2\%$   $ZrO_2$  (+  $HfO_2$ ),  $0,6\%$   $TiO_2$ ,  $0,2\%$   $Fe_2O_3$  und  $0,3\%$   $SiO_2$ . Eine Angabe über die Hf-Gehalte ist nur begrenzt möglich: aus dem Verlauf der Beugungsspektren kann auf das Vorhandensein von Hf geschlossen werden. Außerdem sind geringe Spuren von Ca, Ce, Th und U nachweisbar, während speziell Mg, Mn und Y nicht gefunden wurden.

#### *Gefüge*

Baddeleyit tritt vorwiegend als Einschluß oder auf Zwickeln in Ilmenit auf, er wird auch umschlossen von den Spinellspindeln, die im Ilmenit liegen. Hämatitfreie Reaktionssäume um Baddeleyit in Ilmenit sind nicht erkennbar. Gelegentlich ist Baddeleyit in Magnetit eingelagert. Andere Verwachsungen waren in Tellnes nicht zu beobachten.

Wenn Baddeleyit auch kaum ausgeprägte Idiomorphie aufwies, beherrschten doch überwiegend Querschnitte mit annähernd rechteckigen Konturen das Erscheinungsbild, was auf einen prismatischen Habitus schließen läßt.

#### *Vorkommen*

Die mengenmäßige Beteiligung am Aufbau des Tellnes-Erzes beträgt Bruchteile von Vol.-%: 2-3 Körner je Anschliff. Nach Durchmusterung von 157 auf den gesamten Erzkörper verteilten Proben läßt sich – allerdings nicht ausnahmslos – die Regel ableiten, daß Baddeleyit in jenen Proben auftritt, die auch Magnetit enthalten. Deutlich abgrenzbar davon sind Bereiche des Erzkörpers, in denen kein Baddeleyit und kein Magnetit aber Zirkon ( $ZrSiO_4$ ) auftreten. Dieser in Ansätzen erkennbaren Regelmäßigkeit, die aufgrund von Stichproben auch für andere Ilmenitvorkommen im Äna-Sira-Massiv zu gelten scheint, und den hieraus ableitbaren Folgerungen wird weiter nachgegangen.

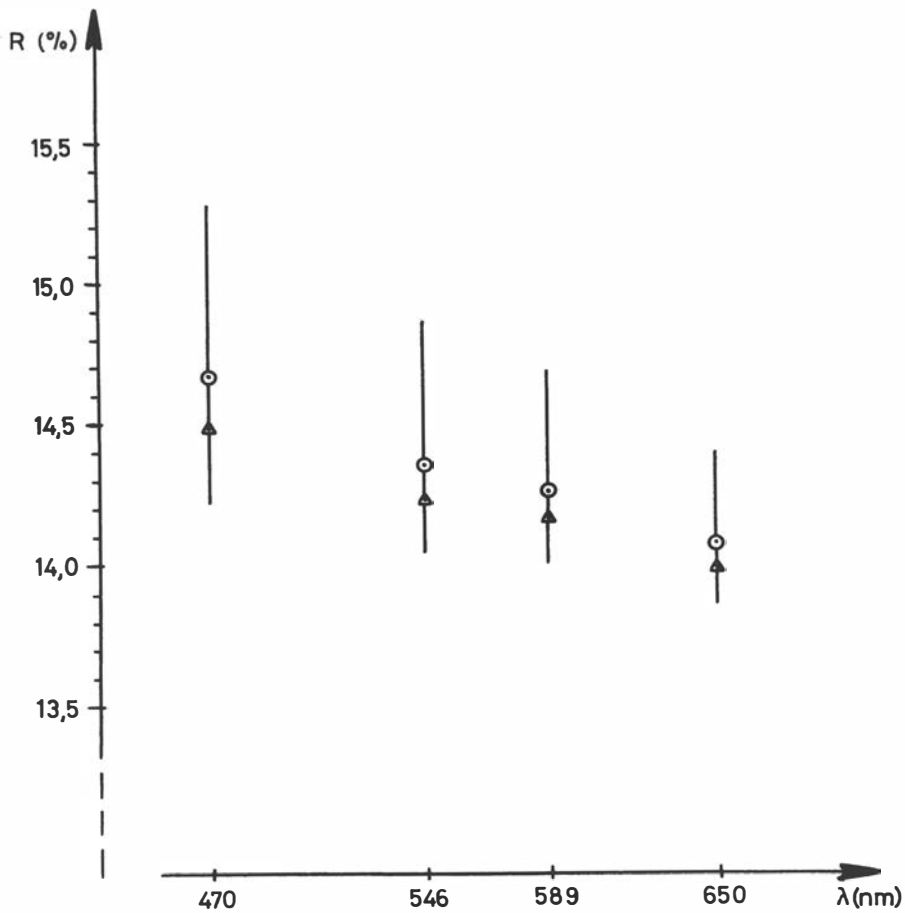


Fig. 2. Baddeleyit (Tellnes), Reflexionswerte in Luft bei verschiedenen Wellenlängen, Streuung der Einzelmessungen, (Durchschnitt Tellnes: Kreise. Zum Vergleich Durchschnitt Palabora: Dreiecke).

Tabelle 2. Reflexionsmeßwerte in Luft von Baddeleyit (1. Tellnes, 2. Palabora).

Wellenlänge	470	546	589	650 (nm)
1. Tellnes:				
$R_{\max}$ (%)	15,27	14,86	14,68	14,39
$R_{\min}$ (%)	14,22	14,04	14,00	13,85
Durchschnitt von 16 Meßreihen $R$ (%)	14,67	14,35	14,26	14,07
2. Palabora: Durchschnitt von 3 Messungen $R$ (%)	14,49	14,23	14,16	13,98

*Danksagung*

Die Titania A/S, Hauge i Dalane stellte Werksunterlagen und Bohrkernmaterial von Tellnes zur Verfügung. Herr Dipl. - Min. P. Eisbein, Fa. Reibold u. Strick, Köln, vermittelte das Vergleichsmaterial von Palabora und die analytischen Befunde dazu. Herr Dipl.-Min. E. Braun (Mineralogisch – petrographisches Institut der T. U. Clausthal) half bei der Durchführung der Messung an der dort aufgestellten Mikrosonde. Die Arbeit ist ein Teilergebnis des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützten Vorhabens zur Untersuchung der Ilmenitvorkommen und ihrer Nebengesteine im Åna – Sira – Massiv (Südnorwegen).

Juni 1973

## LITERATURVERZEICHNIS

- Dana, J. D. & Dana, E. S. 1944: *The Systems of Mineralogy*, Vols. 1–3. Neudruck 1966, Wiley & Sons, New York, London, Sydney.
- Gierth, E. 1970: Die Ilmenitlagerstätte Tellnes. Unveröff. Diss. Technischen Universität Clausthal.
- Gierth, E. & Krause, H.: Die Ilmenitlagerstätte Tellnes. *Nor. Geol. Tidsskr.* 53, pp. 359–402.
- Ramdohr, P. 1960: *Die Erzminerale und ihre Verwachsungen*. – 3. Auflage, Akademie-Verlag, Berlin.
- Uytenbogaardt, W. & Burke, E. A. J. 1971: *Tables for Microscopic Identification of Ore Minerals*. 2nd ed. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York.