

- SCHRAMM Josef-Michael 1978. Wehr- und Militärgeologie – ein Instrument der Landesverteidigung. Geologisch-geotechnische Anwendungsmöglichkeiten für Verteidigungszwecke. - Österreichische Militärische Zeitschrift XVI. Jg., 224-230, 9 Abb., Wien.
- WASTL Rudolf 2013. Fachhochschule Theresianische Militärakademie Studiengang Militärische Führung - Militärgeographische Lehrinhalte. - Unterlagenmappe ÖGG-Exkursion Wiener Becken-Süd 2013, Typoskript 4 S., 2 Abb., Wien.
- ZEWEDIN August 1968. Geländekunde. - (1.) 1968 (= Truppendienst-Taschenbuch, 5), Wien.
- ZEWEDIN August 1969. Kartenkunde I. - (1.) 1969 (= Truppendienst-Taschenbuch, 9), Wien.
- ZU DER LUTH Rudolf 1939. Wehrwissenschaftlicher Atlas Österreich. – Heidelberg (Vowickel).



Notizbücher von 1,25 Laufmeter. Die Aufzeichnungen von Friedrich Becke (1855-1931) – ein Überblick

Magret Hamilton

Institut für Geschichte der Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien; e-mail: margrethamilton@hotmail.com

Die Notizbücher Friedrich BECKES sind inhaltsreiche Dokumente, sie sind ein Zeugnis seiner umfangreichen und vielseitigen Forschungsarbeit. Er hinterließ ein umfassendes publiziertes Oeuvre, das keinen Hinweis auf seine handschriftlichen Aufzeichnungen gibt. Mit seinem Namen werden folgende Erkenntnisse in den Erdwissenschaften verbunden: die theoretischen Kenntnisse der Kristallklassen, die Weiterführung der Erforschung der Mineralgruppe der Feldspate, die technische Weiterentwicklung des Mikroskops, die geologische Erforschung des Waldviertels, der Sudeten und der Alpen und die bedeutendste Entdeckung im mikroskopischen Bereich, die nach ihm benannte BECKESche Lichtlinie. Seine Entdeckung wird auch heute noch angewendet bei der mikroskopischen Beobachtung von zwei (Festkörper) Mineralen mit unterschiedlicher Lichtbrechung. Anhand der Notizbücher kann die Praxis der mineralogischen, petrographischen und geologischen Techniken des ausgehenden 19. Jahrhunderts nachvollzogen werden.

Der Anfang

Während meiner Arbeit an meiner Dissertation im Fach Mineralogie¹ stieß ich auf die umfangreichen, aber bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht aufgearbeiteten Notizbücher. Sie befinden sich derzeit in Verwahrung des ehemaligen Vorstandes der Petrologie an der Universität Wien, Prof. Dr. Wolfram RICHTER. Auf seine Anregung hin entschied ich, mich mit diesen Notizbüchern Friedrich BECKES näher zu beschäftigen. Die von Herrn RICHTER benannten „Feldbücher BECKES“ kamen bei der Neustrukturierung der erdwissenschaftlichen Bibliothek der Universität in Wien 1997 in seine Obhut.

Die Notizbücher Friedrich BECKES sind inhaltsreiche Dokumente, sie sind ein Zeugnis seiner umfangreichen und vielseitigen Forschungsarbeit. Die biographischen Daten Friedrich Johann Karl BECKES sind unentbehrlich im Kontext zu den wissenschaftlichen Beobachtungen und Notizen seiner Bücher. Daher wird hier zunächst ein Überblick über sein Leben und seine wissenschaftliche Arbeit an den Universitäten in Czernowitz, Prag und Wien gegeben. Anhand der Notizbücher kann die Praxis der mineralogischen,

¹ HAMILTON, 2009: Die Schüler Friedrich Johann Karl Beckes. Dissertation, Univ. Wien.

petrographischen und geologischen Techniken des ausgehenden 19. Jahrhunderts analysiert werden. Dazu zählen die Messungen der Minerale am Goniometer, die optischen Untersuchungen mittels des Mikroskops, chemische Versuche im Labor und Beobachtungen im Gelände. Diese unterschiedlichen Aktivitäten werden in den Notizbüchern penibel aufgezeichnet, niedergeschrieben und zum Teil zusammengefasst.

Überblick über Forschungsstationen Friedrich BECKES

Am 31. Dezember 1855 in Prag geboren, begann Friedrich BECKE im Jahre 1874 in Wien Naturgeschichte für das Lehramt und auf Anregung von Gustav TSCHERMAK (1836-1927), Leiter des Mineralogisch-Petrographischen Institutes, Mineralogie zu studieren. Wiewohl er sich im Fach Petrographie habilitierte, lehrte BECKE in den ersten Stationen seines Berufes Mineralogie. Erst mit der Übernahme des Lehrstuhles seines Lehrers und Mentors Gustav TSCHERMAK im Jahre 1907 an der Universität in Wien, konnte er die beiden Fächer Mineralogie und Petrographie miteinander verbinden und lehren.

BECKES erste Lehrstation begann 1882 als außerordentlicher Professor an der 1875 neu gegründeten k. k. Franz-Josephs Universität in Czernowitz (Tscherniwzi, Ukraine). Nach vier Jahren erhielt er die volle Professur für Mineralogie zuerkannt. 1890 folgte BECKE Viktor ZEPHAROVICH (1830-1890) in leitender Stellung an das Mineralogische Institut der k. k. Deutschen Carl-Ferdinand-Universität in Prag. 1898 kam er an die Universität Wien zurück. Zunächst leitete er als Nachfolger Albrecht SCHRAUFS (1837-1897) das Institut für Mineralogie, das unter dem Namen „Mineralogisches Museum“ firmierte. Ab 1907 stand er bis zu seiner Pensionierung im Jahr 1927 dem Mineralogisch-Petrographischen Institut vor. Er starb 1931 in Wien.

Friedrich BECKE hinterließ ein umfassendes publiziertes Oeuvre.

Mit seinem Namen werden folgende Erkenntnisse in den Erdwissenschaften verbunden: die theoretischen Kenntnisse der Kristallklassen, die Weiterführung der Erforschung der Mineralgruppe der Feldspate, die technische Weiterentwicklung des Mikroskops, die geologische Erforschung des Waldviertels, der Sudeten und der Alpen und die bedeutendste Entdeckung im mikroskopischen Bereich, die nach ihm benannte BECKESche Lichtlinie. Seine Entdeckung wird auch heute noch angewendet bei der mikroskopischen Beobachtung von zwei (Festkörper) Mineralen mit unterschiedlicher Lichtbrechung.

In den verschiedenen Nachrufen und Huldigungen an Friedrich BECKE wird immer wieder auf die bedeutenden Wissensgebiete seiner umfangreichen Publikationen hingewiesen.² Die persönlichen Notizen aus der Arbeit BECKES sind bis jetzt in Besprechungen oder Veröffentlichungen noch nie erwähnt oder dokumentiert worden.

Die Sichtung der Quellen

Es existieren 77 Bücher plus drei Buchfragmente, die ich in formaler, zeitlicher und inhaltlicher Reihenfolge gesichtet habe. Formal besitzen die Bücher keine einheitliche durchgehende Nummerierung und somit habe ich sie nach ihrer chronologischen Entstehung geordnet und mit einer fortlaufenden Zahl versehen. So hat das erste aus dem Jahre 1874 stammende Büchlein die Nummer 1. Die Bücher entstanden in einem Zeitraum von 44 Jahren zwischen 1874 und 1918. In der Aufstellung der einzelnen Bücher werden die Blattanzahl und die Buchgröße angeführt. Die kleinen, gebundenen Bücher weisen unterschiedliche Größen mit verschiedenartigen Einbänden aus Leder, Leinen oder marmoriertem Papier auf. Friedrich BECKE selbst hat seine Beobachtungsbücher nummeriert, aber diese beziehen sich nur auf einzelne Abschnitte beziehungsweise einige Stationen seines Schaffens.

Inhaltlich können vier unterschiedliche Formen festgestellt werden, wie Notizbücher, Laborbücher, Feldbücher und Unterrichtsbücher.

² HIMMELBAUER, TERTSCH, SUESS, WIESENER

- 4 Notizbücher, die unter anderem persönliche Belange beinhalten, wie Geldangelegenheiten, Besorgungen, Namen und Adressen von Personen
- 34 Laborbücher mit kristallographischen Messungen, chemischen Analysen und mikroskopischen Untersuchungen
- 39 Feldtagebücher als Berichterstattung über Exkursionen im Gelände
- 3 Bücher stehen in direktem Zusammenhang mit seiner Lehrtätigkeit

Folgende Bücher stehen in Beziehung zu seinen Schaffungsperioden und Orten der Entstehung

1. Studium (1874–1881) – Dissertation, erste Publikationen
2. Professur in Czernowitz (1882–1890) – Sudeten, Kristallmessungen, Ätzversuche
3. Professur in Prag (1890–1898) – Sudeten und Alpen
4. Professur in Wien (1898–1927) Mineralogie und Petrographie – Alpen, Tauerntunnel, Feldspatstudien

Die Beobachtungsbücher der Studienzeit und der ersten Lehrjahre in Czernowitz (1874–1890) besitzen eine fortlaufende Nummerierung (Beobachtungsbücher 1 bis 15). Dazwischen finden sich Notizen mit einem ganz bestimmten thematisch bezogenen Inhalt, wie z.B. Sudeten I aus dem Jahr 1886. BECKE beginnt eine neue fortlaufende Nummerierung seiner Beobachtungen während seiner Professur in Prag im WS 1893/94, mit den Nummern 1, 2 und 3, wieder begleitet von thematisch angelegten Notizen wie z.B. Alpen I aus dem Jahr 1894. Während seiner Tätigkeit an der Universität in Wien entstehen zwischen 1900 und 1918 zehn Beobachtungsbücher mit fortlaufender Nummerierung und römischen Ziffern von I – X. Auch hier finden sich wieder thematisch bezogene Notizen ohne Zahl zwischen den Beobachtungsbüchern, wie zum Beispiel Tauerntunnelbuch. Einige Notizen ohne erkennbares Datum konnte ich auf Grund von Publikationen im Nachhinein zuordnen, z.B. das Notizbuch Nr. 29 gehört in das Jahr 1893.

Die Auswahl: Das erste und das letzte Notizbuch

Aus diesem umfangreichen Material habe ich nun zwei Notizbücher ausgewählt. Mit dieser Auswahl spanne ich einen weiten Bogen vom ersten zum letzten Buch. Ich zeige hier die Entwicklung eines halben Jahrhunderts Forschung im Bereich der erdwissenschaftlichen Tätigkeiten BECKES auf, aber auch die Erkenntnisse der Wissenschaft im Bereich der Mineralogie, Petrographie und Geologie.

Das erste Büchlein entstand während BECKES erstem Studienjahr an der Universität in Wien und zeigt uns seine ersten Lernschritte im Fach Mineralogie des Winter- und Sommersemesters 1874 bis 1875.

Leinen, dkl. grün, geprägt, liniert, 95 Blatt, 10x16x1cm.

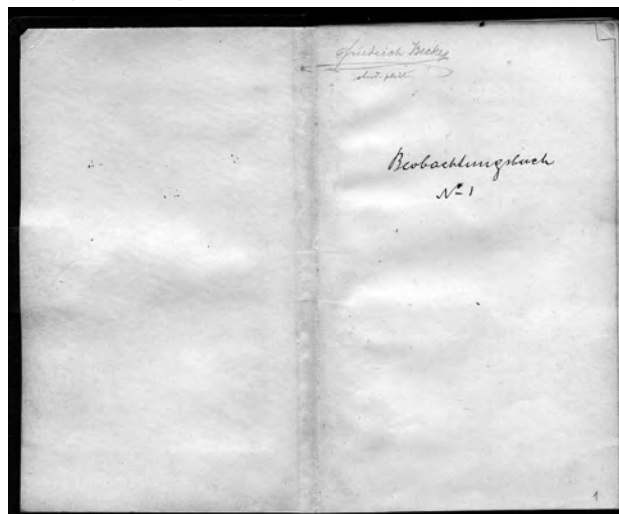


Abb. 1: 1. Blatt im Beobachtungsbuch Nr. 1

Das Beobachtungsbuch Nr. 1 (Abb. 1) ist signiert mit BECKES Unterschrift und dem Vermerk Stud. Phil. Die Notizen sind häufig datiert, aber zum großen Teil ohne Jahreszahl. Das Blatt 21 beginnt mit dem Datum „21. November“. BECKE zeichnet mit Bleistift verschiedene Minerale, die, wie er selbst notiert, aus der Kleinen Handsammlung stammen. Die Aufzeichnung von Morphologie, chemischer Formel und Fundort bestimmter Minerale zeigen uns einen bestimmten Lernvorgang im Fach Mineralogie. Es zeigt uns auch eine Art der visuellen Form des Lernens, in der in abstrakter Form das Wissen repliziert, geübt und durch die Wiederholung das Gelernte fixiert wird. Die Notizen werden auf Blatt 22, siehe *Abbildung 2*, weitergeführt. Diese repetitorische Praxis führt über die visuelle Aufnahme zur Abstrahierung der Form durch die Zeichnung und Fixierung auf das Papier.

Ein anderer Lernvorgang zeigt uns die protokollierten Daten von Messungen mit dem Goniometer. Das Messgerät selbst wird nicht erwähnt, aber die Arbeit mit dem Gerät wird dokumentiert. Mit Bleistift oder Tinte sind die Messreihen und das arithmetische Mittel angelegt. Diese Beobachtungen können unter dem Begriff strukturelle Objektivität gesehen werden. Die schematische Zeichnung eines Zuckerkristalls auf Blatt 67 zeigt uns, an welcher Stelle BECKE den Kristall mittels des Goniometers einmisst. In der Folge sind die Messdaten bei unterschiedlichem Licht und auf verschiedenen Platten (Platte I, II und III) angegeben.

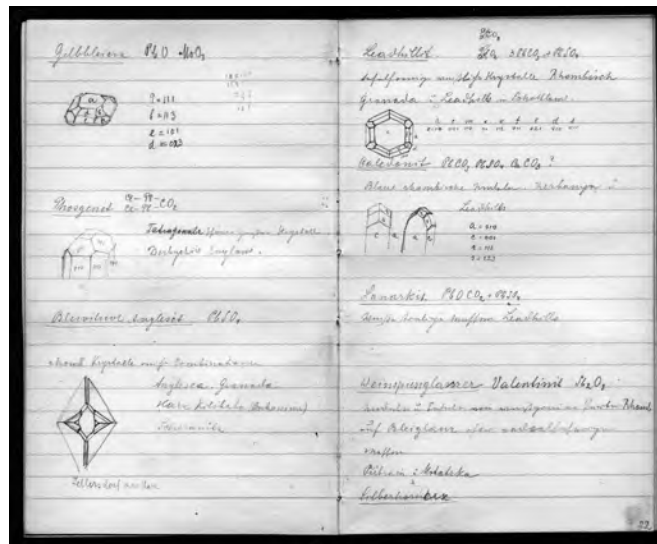


Abb. 2: Blatt 22. Linke Seite: Gelbbleierz PbO , MoO_3 / Phosgenit / Tetragonaler schöner großer Kristall / Derbyshire England / Bleivitriol Anglesit $PbSO_4$ / rhombische Kristalle reiche Combinationen / Anglesea, Granada / Harz Kilikaba (Bukowina) / Schemnitz / Zellersdorf am Harz
Rechte Seite: Leadhillit $3PbCO_3$ $PbSO_4$ / tafelförmige weißliche Krystalle Rhombisch / Granada u. Leadhills in Schottland / Caledonit $PbCO_3$ $PbSO_4$ $CaCO_3$? / Blaue rhombische Leadhills / Lenarkit $PbOCO_2 - PbSO_4$ / Weiße traubige Muster Leadhills / Weissspiessglanzerz Valentinit Sb_2O_3 / Nadeln und Tafeln von weißgrüner Farbe Rhomb. Auf Bleiglanz oder ... / Pribram: Motatzka / Silberhornerz

Abb. 3 zeigt den Lernschritt mit der Bestimmung des Achsenwinkels und des Brechungsquotienten bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen – Natriumlicht, Lithiumlicht, Thalliumlicht – und rotem, grünem blauem und weißem Glas. In aufwendigen Messreihen werden die beobachteten Daten protokolliert und im Folgenden auf Blatt 81/linke Seite eine Zusammenfassung erstellt, die den Nachweis erbringt, dass die Farbe des Lichts einen geringfügigen Einfluss auf den Brechungsquotienten hat. In weiterer Folge stehen die Angaben zur Berechnung des spezifischen Gewichtes und die Formeln für das monokline System.

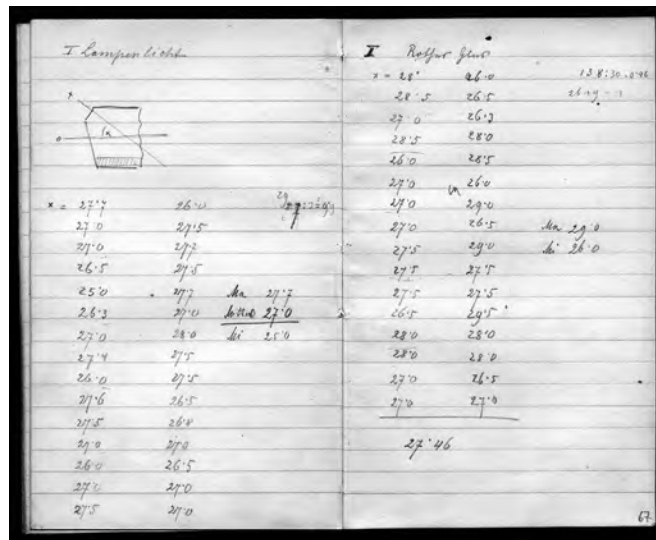


Abb. 3: Blatt 67. Messung eines Zuckerkristalls. Schematische Zeichnung mit eingezeichnetem Winkel, der in Folge bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen gemessen wird: Lampenlicht; rotes, grünes, gelbes und blaues Glas

Mit Bleistift oder Tinte werden lange Messreihen angelegt, Informationen aus der wissenschaftlichen Literatur angeführt und Mineralien aufgezeichnet. Die Notizen werden zum Teil in alter deutscher Schrift und in lateinischer Schrift abwechselnd aufgezeichnet.

Als zweite Buchbeispiel führe ich das Notizbuch Nr. 78 (Beobachtungsbuch Nr. X.) aus dem Jahr 1918, das während seiner Professur in Wien am Mineralogisch-Petrographischen Institut entstanden ist, an. Siehe Abb. 4, 5 und 6. Pappe, braun-beige gemasert, glatt, 104 Blatt, 18x12, 5x1,5 cm.

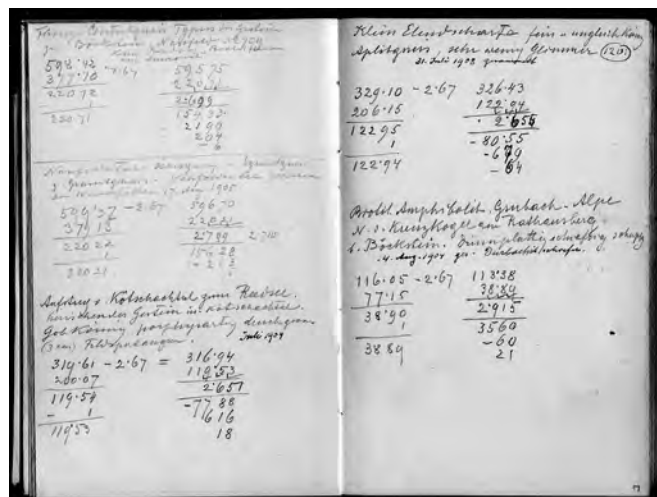


Abb. 4: Blatt 19 Linke Seite: *Flasiger Centralgneis Typus des Gesteins zw. Bockstein – Naßfeld Nr 709 / Kein Pseudom. – Biotitfasern / Kein Muscovit*

Die für BECKE wichtigen Beobachtungen - Gesteinszusammensetzung, Fundort und errechnetes spezifisches Gewicht - werden kurz notiert. Das glatte Papier lässt viel Freiraum für kleine, aber wichtige Notizen, die großen Teils mit Bleistift fixiert sind.

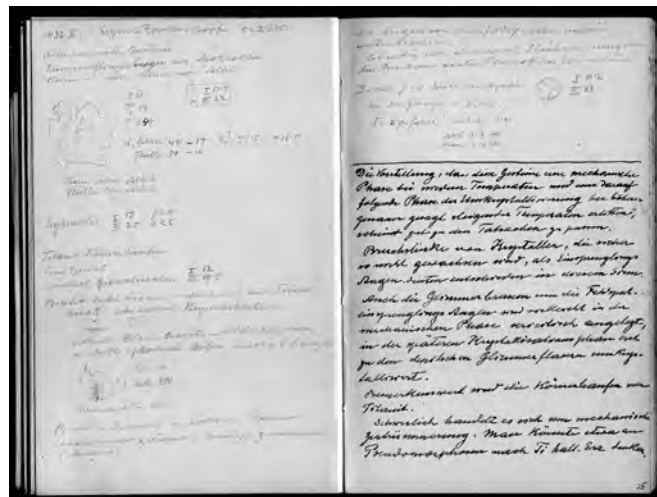


Abb. 5: Blatt 25
 Linke Seite: mikroskopische Betrachtung von Gesteinsschliffen
 Rechte Seite: Erkenntnisse über Gesteinszusammensetzung und Entwicklung

Transkription der rechten Seite: *Die Vorstellung, dass diese Gesteine eine mechanische Phase bei niedriger Temperatur und eine darauf folgende Phase der Umkrystallisierung bei höherer genauer gesagt steigender Temperatur erlitten, scheint gut zu den Tatsachen zu passen. Bruchstücke von Krystallen, die sicher so nicht gewachsen sind, als Einsprenglingsaugen deuten entschieden in diesem Sinn. Auch die Glimmerbrauen und die Feldspat einsprenglings Augen sind vielleicht in der mechanischen Phase sericitisch angelegt, in der späteren Krystallisationsphase erst zu den deutlichen Glimmerfasern umkrystallisiert. Bemerkenswert sind die Körnerhaufen um Titanit. Schwerlich handelt es sich um mechanische Zertrümmerung. Man könnte etwa an Pseudomorphosen nach Ti halt. [igem] Erz denken.*

Zwischen den Notizen der Messdaten folgen im Erzählstil Notizen über seine Beobachtungen, um die aus der Praxis gewonnenen Erkenntnisse zu dokumentieren, wie die Transkription des Textes der Abb. 5 zeigt.

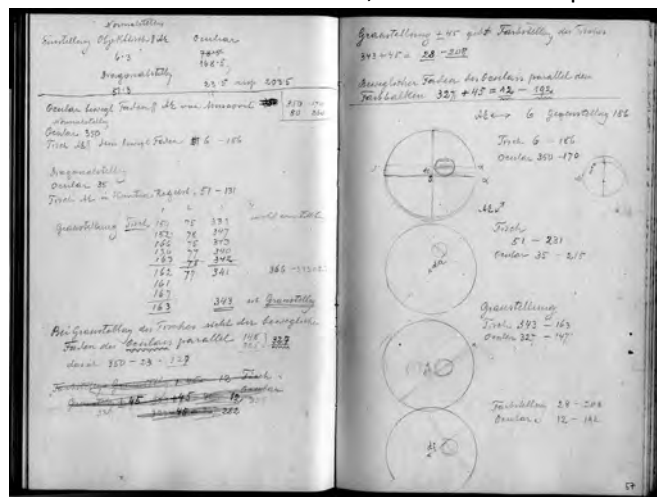


Abb. 6: Blatt 57. Linke Seite: Normalstellung / Einstellung Objektiv // Ar Ocular
 Rechte Seite: Mikroskopische Beobachtung / Tisch / Ocular / Graustellung

Die Abb. 6 zeigt uns einen anderen Messvorgang an Mineralen, im Besonderen des Feldspates, dessen Orientierung und Zusammensetzung mit Hilfe des Mikroskops erforscht werden. Nicht richtige Ergebnisse

sind - wie immer - durchgestrichen. Die Messergebnisse in der Beobachtung durch das Mikroskop werden in Normalstellung und Diagonalstellung angegeben.

Dieses letzte Buch seiner Aufzeichnungen besteht aus Laboruntersuchungen, mikroskopischen Betrachtungen und Beschreibungen der Gesteinszusammensetzungen, die in unterschiedlicher Reihenfolge auftreten. Im Vordergrund stehen mikroskopische Beobachtungen an Mineralen, vor allem der Feldspate.

Im Allgemeinen lässt sich in diesem Buch kein bestimmter Aufbau, keine Struktur und kein Datum zu den einzelnen Beobachtungen erkennen.

Resümee

Die Notizbücher BECKES spiegeln den Stand der Forschungen an Mineralen und Gesteinen Ende des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts wider. Am Anfang der Notizen stehen die Erforschung und die Messung von Mineralen mit dem Goniometer. Daraus entwickelte sich über die Jahre die petrographische und geologische Betrachtung der Gesteine, um abschließend wieder zu den Mineralen zurück zu kehren, aber mit der Erforschung eines weiterentwickelten Messgerätes, dem Mikroskop. Das Mikroskop ist das Hauptinstrument seiner Forschung, auf diesem Gebiet hat Friedrich BECKE Weltruhm erlangt. Sein Name wird heute noch bei mikroskopischen Betrachtungen angeführt: die BECKESche Lichtlinie.

Leider ist das Lebenswerk BECKES nicht vollständig erhalten geblieben. Es fehlen nachweislich einige Notizbücher, so die Beobachtungsbücher Nr. 2 und Nr. 9. Eine Notiz am Rande des Beobachtungsbuches Nr. 6 weist darauf hin, dass es auch Belege über seine Erforschung der Gesteine des Waldviertels gegeben hat, sie sind aber nicht mehr erhalten. Die Feldtagebücher der Alpenbegehungen sind ebenfalls nicht vollständig.

Anhand der Notizbücher verfolge ich die epistemischen Vorgänge, die von der Einzelbeobachtung im Gelände zur Verallgemeinerung, von der Serie der Einzeldaten über die Synthese zur Theorie führen. Sie sind ein Instrument, das von der praktischen Erforschung zum Wissen führt.

Die unterschiedlichen Aktivitäten – Untersuchungen im Labor, Beobachtungen im Gelände – werden in den Notizbüchern penibel aufgezeichnet, niedergeschrieben und zum Teil zusammengefasst. Zum einen wird der Transfer von der Wahrnehmung zur Aufzeichnung im Notizbuch deutlich, zum anderen der Einsatz von Instrumenten und deren seriell objektiv gewonnene Daten sowie deren nachvollziehbare Dokumentation. Anhand der Notizbücher kann ich den Weg adäquat verfolgen, der die Schritte der Differenzierung der Experimentalerarbeitung und die Elemente der Experimente präzisiert und damit verbessert. Damit können Strategien identifiziert werden, die von einer individuellen, subjektiven Beobachtung über die „mechanische Objektivität“ mit Hilfe des Instruments (z.B. Goniometer, Mikroskop) zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen führen.³

Literatur:

DASTON Lorraine & GALLISON Peter 2007. Objektivität. – Suhrkamp, Frankfurt am Main.

HAMILTON Margret 2009. Die Schüler Friedrich Johann Karl Beckes an der Universität Wien. – Dissertation am Institut für Mineralogie und Kristallographie in Wien.

HIMMELBAUER Alfred 1931. Zur Erinnerung an Friedrich Becke. – TPM, 42, I-VIII.

SUESS Franz Eduard 1932. Friedrich Becke. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 24, 137-146.

TERTSCH Hermann 1955. Mein Lehrer – Zu Friedrich Beckes 100. Geburtstag. – Karinthin, 30, 86-94.

WIESENER Hans 1956. Friedrich Becke und sein Lebenswerk. – Fort. Min., 60, 45-55.

³ DASTON & GALISON, 2007