

## KÖRPERNETZ EINES HISTORISCHEN APATIT- KRISTALLS UND AUSARBEITUNG SEINES WISSENSCHAFTSGESCHICHTLICHEN KONTEXTS

Robert Krickl

Forschungsinstitut Dr. Robert Krickl, Alexander Groß Gasse 42, A-2345 Brunn/Geb.

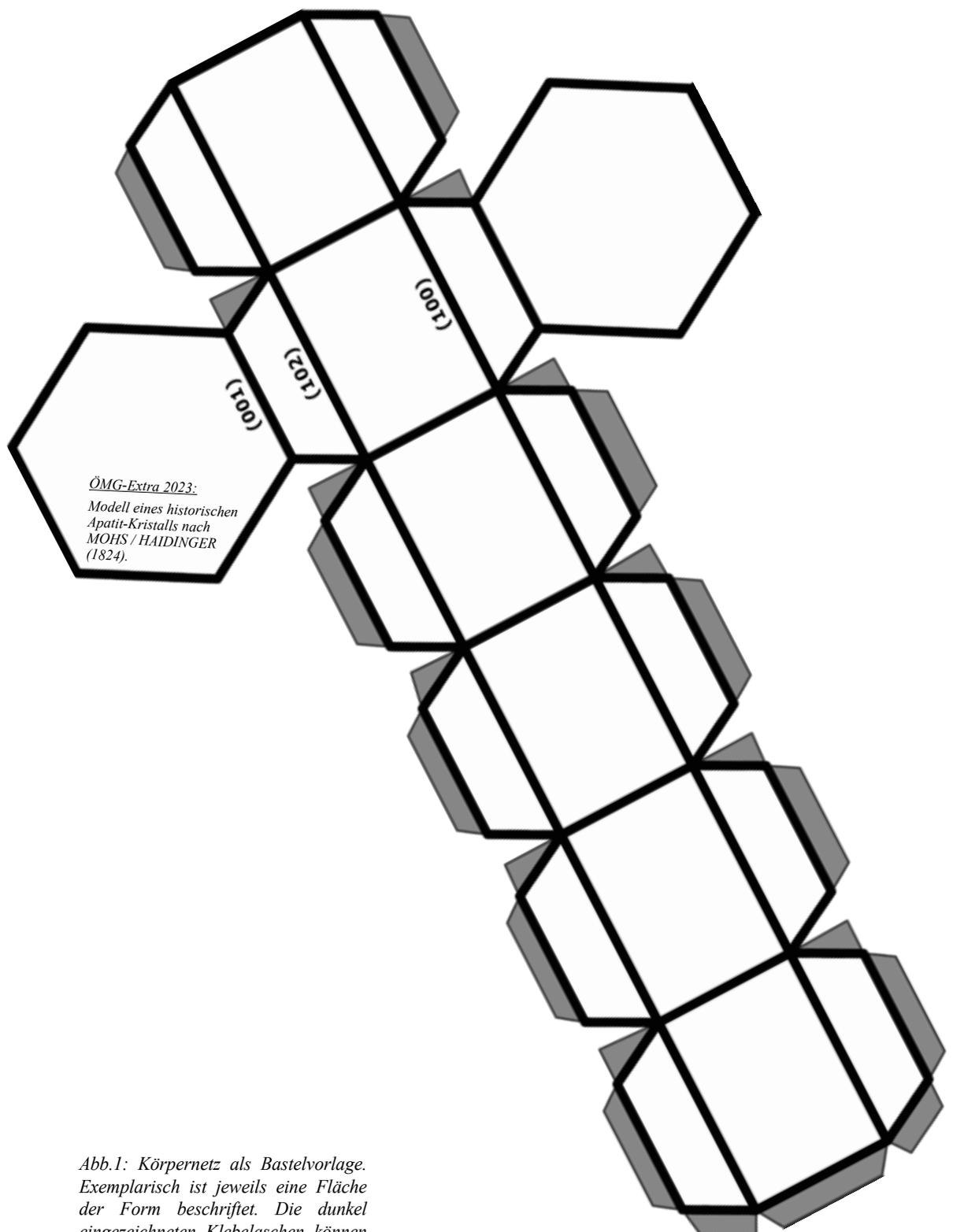
email: mail@r-krickl.com

### Abstract

On the following page, a net for constructing a paper or card model of an apatite crystal is provided (Figure 1). Based on an historical example, it was selected for didactical reasons and for the use in exhibitions on the current *Mineral of the Year*. The article furthermore elaborates the historical dimension of its scientific context and highlights the involved scientists and locations.

### Das Modell und seine historische Vorlage

Seit einigen Jahren enthalten die Druckausgaben der *Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft* in diesem Abschnitt Unterlagen zur Anfertigung von didaktisch verwendbaren Materialien. Im heurigen Jahr 2023, da die Spezies der Apatitgruppe im Rahmen der Aktion „*Mineral des Jahres*“ im öffentlichen Fokus stehen (vgl. KRICKL, 2023), wird auf der folgenden Seite ein hierzu passendes Körpernetz zur Verfügung gestellt (Abb.1), das als Kopiervorlage für einen Bausatz eines kristallographischen Papier- oder Kartonmodells verwendet werden kann. Wie bei bisher hier veröffentlichten Beiträgen (KRICKL, 2020, 2021, 2022), sollte auch in diesem Fall einem historischen Vorbild zu neuem, dreidimensionalem Leben verholfen werden. Aufgrund deren Formenreichtums und langer Erforschungsgeschichte, lässt sich im Falle der Minerale der Apatitgruppe (im Folgenden wird hier einfachheitshalber undifferenziert von „Apatit“ gesprochen), diesbezüglich aus einer großen Fülle schöpfen. Als repräsentatives Beispiel sei die Zahl von nicht weniger als 202 kompilierten Kristallzeichnungen zu 182 dokumentierten Kristall-Individuen im *Atlas der Krystallformen* von Victor Mordechai GOLDSCHMIDT (1913a,b) genannt. Hieraus ein Beispiel zu wählen, lag nicht zuletzt auch aus dem Grund nahe, da heuer das 110. Jubiläum der Herausgabe der betreffenden Bände dieses wissenschaftsgeschichtlich bedeutsamen Sammelwerks gefeiert werden kann. Die Entscheidung fiel letztlich zu Gunsten eines Modells, das einerseits sowohl historisch interessant ist, als andererseits auch keine allzu großen Herausforderungen bezüglich der Anfertigung aus dem Bausatz schafft: Durch Zufall zur Jahreszahl passend, wird in Abb.1 jenes



*ÖMG-Extra 2023:  
Modell eines historischen  
Apatit-Kristalls nach  
MOHS / HAIDINGER  
(1824).*

*Abb.1: Körpernetz als Bastelvorlage.  
Exemplarisch ist jeweils eine Fläche  
der Form beschriftet. Die dunkel  
eingezeichneten Klebelaschen können  
nach Belieben größer oder kleiner  
ausgeschnitten werden.*

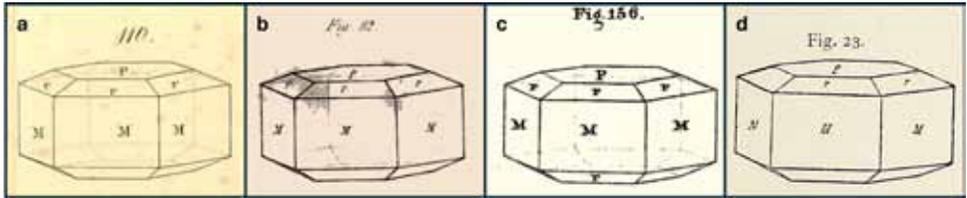


Abb.2: Darstellung der historischen Vorbilder für das Kristallmodell in chronologischer Reihenfolge: publiziert in a) MOHS (1824), b) HAIDINGER (1825b), c) ZIPPE (1839), d) GOLDSCHMIDT (1913b).

Körpernetz zur Verfügung gestellt, mit dem der Kristall Nummer 23 unter den von GOLDSCHMIDT kompilierten Apatiten nachgebaut werden kann. Wie im weiteren Verlauf dargelegt ist, ist dieses Beispiel aus mehreren Gründen besonders repräsentativ.

Der auf Tafel 79 in GOLDSCHMIDT (1913b) dargestellte Kristall (vgl. Abb.2d) zeigt drei der häufigsten unter den insgesamt 48 (davon 18 als selten oder unsicher ausgewiesen) von GOLDSCHMIDT (1913a) genannten Formen: das mit  $P$  bezeichnete Pinakoid  $\{001\}$ , das mit  $M$  gekennzeichnete Prisma  $\{100\}$  und die mit  $r$  markierte hexagonale Dipyramide  $\{102\}$ . Wie schon GOLDSCHMIDT (1913a) anmerkte, ist die Tracht ident mit einem zweiten abgebildeten Kristall – der Fig. 3 auf Tafel 78 (GOLDSCHMIDT, 1913b) – wobei der Unterschied lediglich im Habitus liegt: Nummer 23 ist kurzprismatisch fast schon tafelig wirkend, Nummer 3 langprismatischer, mehr säulig gestreckt. Letztere Zeichnung ist historisch älter und wurde bereits 1801 im monumentalen Werk *Traité de minéralogie* des „Vaters der Kristallographie“ René-Just HAÜY als Abbildung 69 auf Tafel 30 veröffentlicht. Die in diesem Artikel behandelte Zeichnung Nummer 23 hat hingegen passenderweise einen Österreich-Bezug, da sie auf die hier wirkenden Mineralogen Friedrich MOHS (1773-1839) – dem „tiefsinnigen Begründer der naturhistorischen Methode der Mineralogie“ – und Wilhelm von HAIDINGER (1795-1871) – dem „Begründer des naturwissenschaftlichen Lebens in seinem Vaterlande“ – wie sie jeweils in den Inschriften auf ihren Grabsteinen am Wiener Zentralfriedhof gerühmt werden (siehe Abb.3,4), zurückgeht. Nachdem HAIDINGER bei MOHS in Graz und später Freiberg studiert hatte, übersetzte er des letzteren Werk *Grund-Riß der Mineralogie* (MOHS, 1822, 1824, 1825) ein paar Jahre später ins Englische, wobei schon am Titelblatt angemerkt wurde „Translated from the German, with considerable Additions“ (HAIDINGER, 1825a-c). Zweifelsfrei ist diese 1825 erschienene *Treatise on Mineralogy* mit der Herkunftsangabe der Apatit-Abbildung 23 in GOLDSCHMIDT (1913a) „Mohs-Haidinger, Min. 1825“ gemeint, in der sich die betreffende Zeichnung als Fig. 112 auf Tafel 21 (HAIDINGER, 1825b) findet (vgl. Abb.2b). Daneben nennt GOLDSCHMIDT (1913a) nur noch den späteren Abdruck in „Mohs-Zippe, Min. 1839“, womit die *Leichtfaßliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches* gemeint sind, welche der „Inhaber des ersten Lehrstuhls für Mineralogie an der philosophischen Fakultät der Universität Wien“ (PERTLIK & SEIDL, 2006) Franz Xaver ZIPPE (1791-1863) als – wie auf der Titelseite vermerkt – „Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage“, „Zum Gebrauche bei seinen Vorlesungen über die Mineralogie von Friedrich Mohs“ bearbeitet hatte (ZIPPE, 1839). Hier ist die betreffende Abbildung als Fig. 156

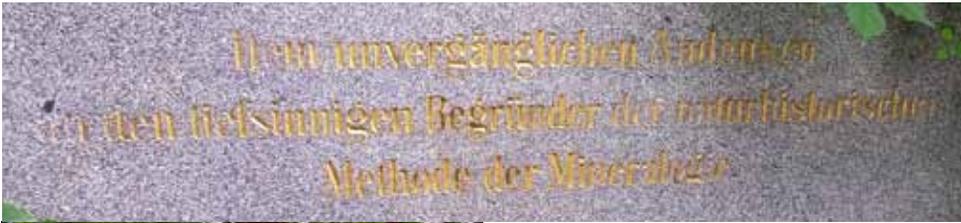


Abb.3: Grabstein von Friedrich MOHS am Wiener Zentralfriedhof.

auf Tafel 21 zu finden (vgl. Abb.2c). Auffällig ist in diesem Zusammenhang das Fehlen weiterer Referenzen der ansonst sehr umfangreichen Listen GOLDSCHMIDTs. Denn tatsächlich findet sich die betreffende Abbildung bereits noch früher: in MOHS (1824) als Fig. 110 auf Tafel 7 (vgl. Abb.2a). Im direkten Vergleich der historischen Abbildungen fallen in Abb.2 geringe Unterschiede auf: Während die Kristallzeichnung jeweils praktisch ident wirkt, weichen die Beschriftungen der Flächen/Formen in Position und Schriftart voneinander ab, wobei sich jeweils die Paare MOHS-ZIPPE und HAIDINGER-GOLDSCHMIDT am ähnlichsten sind. Zwischen den letzten

beiden besteht der größte Unterschied im Fehlen der strichliert angedeuteten Kanten auf der Rückseite des Kristalls bei GOLDSCHMIDT, die ansonst alle früheren Versionen aufweisen. Die früheste Darstellung bei MOHS weicht von allen anderen dahingehend ab, dass die Beschriftungen nicht zentral auf die jeweiligen Flächen gesetzt wurden. Dies könnte zumindest im Falle des linken  $r$  und des rechten  $M$  dadurch erklärt werden, dass hier eine zu große Nähe oder Überlappung mit den Linien der rückseitigen Kanten vermieden werden sollte.

Bezüglich der Entstehung der Zeichnung ist ein starker Österreich-Bezug festzustellen: Betreffend des in der genannten Publikation von MOHS entwickelten Systems zur Mineralklassifikation merkte schon der „Nestor der Mineralogie“ Gustav TSCHERMAK (1836-1927) – eines der Gründungsmitglieder und erster Präsident der heutigen *Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft* (vgl. HAMMER & PERTLIK, 2001) – an: „(...) Das Mohs'sche System ist auf „äussere“ Kennzeichen, d. i. auf die leichter bestimmbaren und nicht chemischen Merkmale, welche Mohs „naturhistorische“ nennt, gegründet, und in dieser Beziehung consequent durchgeführt. Da Mohs um das Studium der Mineralogie in Oesterreich sich unsterbliche Verdienste gesammelt hat, sein System gleichsam österreichischem Boden entsprossen ist, und lange Zeit bei uns das herrschende war, so hat dessen Kenntniss für den Oesterreicher besondere Wichtigkeit. (...)“ (TSCHERMAK,



Abb.4: Grabstein von Wilhelm von HAIDINGER am Wiener Zentralfriedhof.

1863). Wie die weiteren Nachforschungen zeigen, war es noch dazu sogar ein gebürtiger Wiener, der die hier behandelte Zeichnung anfertigte – wozu sich einige Hinweise in den Nachrufen des u.a. ersten Direktors der *k. k. Geologischen Reichsanstalt* Wilhelm HAIDINGER finden: Diesen verband im betreffenden Zeitraum ein außerordentlich enges Verhältnis zu MOHS, den er über seinen Onkel Jakob Friedrich van der NÜLL (1750-1823) kennengelernt hatte (vgl. FLÜGEL et al., 2011). Denn als „bedeutendsten ‚bürgerlichen‘ Mineraliensammler seiner Zeit in Wien“ (HUBER & HUBER, 2011) hatte jener MOHS engagiert, seine umfangreiche Kollektion systematisch zu ordnen (diese befindet sich heute am *Naturhistorischen Museum Wien*, als ein bedeutender historischer Grundstock der mineralogischen Sammlung). Interessante Einblicke zu dem wissenschaftshistorisch relevanten Aufeinandertreffen mit dem jungen, sofort als hochtalentiert erkannten HAIDINGER, liefern folgende Zeilen aus einem der Nekrologe des letzteren: „(...) In dem Hause van der Nüll's, eines Onkels von Haidinger, lernte Mohs den jungen Haidinger kennen. Mohs hatte die Ansicht, dass ein Mann der Wissenschaft nebst den Zuhörern seiner Vorlesungen wenigstens einen Schüler heranbilden solle. Als er nun im Jahre 1811 vom Erzherzog Johann, welcher eben damals das Joanneum in Graz gründete, den Auftrag bekam, die ansehnliche Mineraliensammlung dieses Institutes aufzustellen und daselbst als Professor zu wirken, war es sein erstes, der Mutter Haidinger's den Vorschlag zu machen, dass er den vielversprechenden Wilhelm für die Mineralogie heranbilden wolle, ein Antrag, der bereitwilligst angenommen wurde. Gerne unterbrach Haidinger seine Gymnasialstudien, um unter der Anleitung des von ihm hochverehrten Mannes, über dessen geistige Bedeutung und Reinheit des Charakters nur eine Stimme war, sich dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen. Seine Uebersiedlung nach Graz erfolgte im November 1812, am Beginne der Vorlesungen von Mohs, bei dem er nun durch 11 Jahre blieb, als sein steter Hausgenosse und Begleiter, den thätigsten Antheil an



1863). Wie die weiteren Nachforschungen zeigen, war es noch dazu sogar ein gebürtiger Wiener, der die hier behandelte Zeichnung anfertigte – wozu sich einige Hinweise in den Nachrufen des u.a. ersten Direktors der *k. k. Geologischen Reichsanstalt* Wilhelm HAIDINGER finden: Diesen verband im betreffenden Zeitraum ein außerordentlich enges Verhältnis zu MOHS, den er über seinen Onkel Jakob Friedrich van der NÜLL (1750-1823) kennengelernt hatte (vgl. FLÜGEL et al., 2011). Denn als „bedeutendsten ‚bürgerlichen‘ Mineraliensammler seiner Zeit in Wien“ (HUBER & HUBER, 2011) hatte jener MOHS engagiert, seine umfangreiche Kollektion systematisch zu ordnen (diese befindet sich heute am *Naturhistorischen Museum Wien*, als ein bedeutender historischer Grundstock der mineralogischen Sammlung). Interessante Einblicke zu dem wissenschaftshistorisch relevanten Aufeinandertreffen mit dem jungen, sofort als hochtalentiert erkannten HAIDINGER, liefern folgende Zeilen aus einem der Nekrologe des letzteren: „(...) In dem Hause van der Nüll's, eines Onkels von Haidinger, lernte Mohs den jungen Haidinger kennen. Mohs hatte die Ansicht, dass ein Mann der Wissenschaft nebst den Zuhörern seiner Vorlesungen wenigstens einen Schüler heranbilden solle. Als er nun im Jahre 1811 vom Erzherzog Johann, welcher eben damals das Joanneum in Graz gründete, den Auftrag bekam, die ansehnliche Mineraliensammlung dieses Institutes aufzustellen und daselbst als Professor zu wirken, war es sein erstes, der Mutter Haidinger's den Vorschlag zu machen, dass er den vielversprechenden Wilhelm für die Mineralogie heranbilden wolle, ein Antrag, der bereitwilligst angenommen wurde. Gerne unterbrach Haidinger seine Gymnasialstudien, um unter der Anleitung des von ihm hochverehrten Mannes, über dessen geistige Bedeutung und Reinheit des Charakters nur eine Stimme war, sich dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen. Seine Uebersiedlung nach Graz erfolgte im November 1812, am Beginne der Vorlesungen von Mohs, bei dem er nun durch 11 Jahre blieb, als sein steter Hausgenosse und Begleiter, den thätigsten Antheil an

## EINER DER ERSTEN MEISTER GEOLOGISCHER FORSCHUNG IN ÖSTERREICH,



Abb.5: Grabstein von Franz von HAUER am Wiener Zentralfriedhof.

dessen Werken nehmend, von 1812 bis 1817 in Gratz und von 1817 bis 1823 in Freiberg. (...)“ (DÖLL, 1871a). Bereits am Ende dieses Zitats findet sich der Hinweis, dass HAIDINGER stark in die Werke MOHS‘ integriert war – wie stark soll im Folgenden herausgearbeitet werden, da dies aus den Publikationen selbst nicht hervorgeht. Hierzu merkte der Nachfolger HAIDINGERS als Direktor der *k. k. Geologischen Reichsanstalt* Franz von HAUER (1822-1899) – gemäß seiner Grabsteininschrift am Wiener Zentralfriedhof „*Einer der ersten Meister geologischer Forschung in Österreich*“ (vgl. Abb.5) – zu dessen Vita an: „(...) indem er im Jahre 1812

nach Gratz sich begab und gefesselt von dem gewaltigen Geiste eines Friedrich Mohs als dessen hervorragendster Schüler bis zum Jahre 1817 in Gratz und später in Freiberg an dessen mineralogischen Untersuchungen und Arbeiten Antheil nahm. Den Anschauungen des Meisters entsprechend, wurden die einzelnen neuen Beobachtungen und Erfahrungen, welche Haidinger bei diesen Arbeiten gewann nicht abgesondert in die Oeffentlichkeit gebracht. Auch in den später erschienenen grösseren mineralogischen Werken der Mohs‘-schen Schule ist nicht im Einzelnen der Antheil bezeichnet, welchen Haidinger durch seine vielfachen Beobachtungen und Messungen auf die Feststellung der Fundamentalcharaktere vieler Mineralspecies nahm. (...)“ (HAUER, 1871). Der nicht zu unterschätzend große Umfang des Beitrags wird exemplarisch durch folgende Passage aus einem amerikanischen Nekrolog verdeutlicht: „(...) Haidinger remained eleven years with Mohs, six years at Gratz, and five years at Freiberg. During all this time Haidinger was constantly at work, studying the minutiae of specimens in the cabinets, determining the characteristic properties of mineral species. The great work of Mohs on mineralogy (1822) contains the results of Haidinger’s labors, which have proved of fundamental importance to systematic mineralogy. (...)“ (HINRICHS, 1872). Worin die konkreten Arbeiten des beflissenen HAIDINGER bestanden, verdeutlicht die folgende Passage: „(...) Haidinger nahm an diesen Arbeiten den

Abb.6: Büste von Wilhelm von HAIDINGER im Gebäude der GeoSphere Austria.

lebhaftesten Antheil. Er zeichnete für die Vorlesungen die Krystallgestalten nach der von Mohs ersonnenen Methode und übernahm die Vorzeichnung der Krystallmodelle auf Holz, wie sie ebenfalls zuerst Mohs anzufertigen angefangen hatte. Mohs hatte bei dieser Beschäftigung den Gedanken gefasst, welcher ihn auf die Krystallsysteme führte, und Haidinger sagte oft, daß nichts so sehr den Geist zur Erfassung der Begriffe von Krystallformen bilde, als diese Arbeit. Jene Dichten der Mineralien, welche im Grundriß von Mohs angeführt sind, hat Haidinger in dieser Zeit mit der hydrostatischen Wage bestimmt. Auch maß er viele Krystallwinkel (...)“ (DÖLL, 1871b). Hieraus geht eindringlich hervor, dass HAIDINGER die Hauptlast der physikalischen Messungen trug und – was betreffs des Themas des vorliegenden Artikels von Relevanz ist – im



wahrsten Sinne des Wortes federführend bezüglich der kristallographischen Zeichnungen und Modellkonstruktionen war. Hierbei kam ihm sein als besondere Stärke erkanntes (BODEN, 2012) graphisches Talent zugute (KADLETZ, 2003). Die Bedeutung, die er der Anfertigung von Kristallzeichnungen und -modellen laut des letzten Zitats beimaß, unterstreicht die große wissenschaftshistorische Bedeutung dieser Tätigkeit. Dass HAIDINGER nicht nur zur Bebilderung der Publikationen beitrug, sondern tatsächlich alle Abbildungen hierfür anfertigte, vermitteln diese Zeilen aus der Feder des ihm freundschaftlich eng verbundenen deutschen Mineralogen Gustav ROSE (1798-1873; auf welchen der vorliegende Artikel an späterer Stelle nochmals aufgrund seiner zentralen Rolle in der Erforschungsgeschichte der Apatit-Gruppe zurückkommen wird): „(...) Er half und unterstützte MOHS bei der Herausgabe seines Grundrisses der Mineralogie, verfertigte alle die schönen Zeichnungen der Krystalle in dem Werke, und von ihm rühren die meisten Messungen der Krystallwinkel mit dem Reflexionsgoniometer und die Angaben der specifischen Gewichte u. s. w. her. Hier in Freiberg machte auch ich bei einem Besuche bei MOHS während einer Reise im Erzgebirge im Jahre 1819 meine erste flüchtige Bekanntschaft mit ihm. (...)“ (ROSE, 1871). An dieser Stelle nur vorangemerkt soll der Konnex zum Erzgebirge noch später in vorliegendem Artikel eine Bedeutung bezüglich der Herkunft des abgebildeten Kristalls zukommen. Es stellt sich hier jedoch zunächst die Frage, wo genau HAIDINGER die Zeichnungen anfertigte – noch in Graz oder schon in Freiberg. Das oben genannte Zitat ROSEs könnte auf zweiteres deutend interpretiert werden. Ebensoles gilt für folgende Passage eines anderen Nachrufs: „(...) In Freiberg, wohin Mohs als Nachfolger Werner's im Jahre 1817 übersiedelte, setzte sich die Thätigkeit Haidinger's fort. Sein Antheil war besonders die Untersuchung der einzelnen Varietäten, die Zeichnungen für die Vorlesungen und für die

*herauszugebenden Werke und die Uebersetzung dieser Werke in das Englische.* (...)“ (DÖLL, 1871a). Hier dürfte in erster Linie sowohl auf die in die Freiburger Zeit fallende Herausgabe des *Grund-Riß der Mineralogie* von MOHS (1822, 1824) als zuletzt auch schon die später von HAIDINGER (1825a,b) herausgegebene englischsprachige *Treatise on Mineralogy* angespielt sein. Interessant in diesem Zusammenhang ist auch ein eigener umfangreicher Artikel HAIDINGERS (1824) über Apatit-Kristalle und die an ihnen dargelegte Erläuterung der MOHSSchen Kristallographie in seiner Zeit in Edinburgh: In den 20 dargestellten Kristallzeichnungen ist die hier behandelte nicht enthalten. Es kann hieraus jedoch nicht geschlossen werden, ob sie zu dem Zeitpunkt noch nicht angefertigt war oder aus Gründen des limitierten Platzes bzw. der Relevanz zum besprochenen Thema nicht aufgenommen wurde.

Das bisher Zitierte vermittelt den Eindruck, dass die Kristallzeichnungen vor allem in Freiberg durchgeführt wurden. Es gibt jedoch in einigen Nachrufen Hinweise, die schon auf eine Entstehung in Graz hindeuten: „(...) *War Haidinger mit Erstlingsversuchen bereits während seiner Grazer Studienzeit schaffend aufgetreten, so hatte er in Freiberg bereits ausgiebigere Gelegenheit, seine seltene Productionsgabe und Arbeitskraft zu bethätigen. Der (1822 bis 1824) erschienene Grundriß der Mineralogie seines Lehrers Mohs umschließt auch die Resultate der Studien des jungen Haidinger. Nicht nur die später so viel benützten Krystallzeichnungen dieses Werkes, sondern auch Vieles, was sich auf die Charakteristik und die Erkenntniß der besonderen physikalischen Eigenschaften einzelner Mineralspecies bezieht, ist das geistige Eigenthum Haidinger's.* (...)“ (N.N., 1871b). Während hier nur Beginne der Arbeit angedeutet scheinen, wird andernorts der Eindruck erweckt, dass durchwegs alle Zeichnungen in der Steiermark entstanden: „(...) *Von seinem 18. Jahre ab widmete er sich ernstlichen wissenschaftlichen Studien; er ging nach Graz und folgte hier vorzugsweise den Vorträgen des damals in grossem Rufe stehenden Mineralogen Friedrich Mohs, dessen Lieblingsschüler und fleissiger Hülfсарbeiter er bald ward. Bis zum Jahr 1817 blieb er in Graz, und fertigte hier während seiner Studien auch u. a. die sämmtlichen Zeichnungen zu Mohs' Grundriss der Mineralogie, und führte die Winkelmessungen der Krystalle aus.* (...)“ (N.N., 1871a). Zusammenfassend über diese Zitate ist festzuhalten, dass HAIDINGER (vgl. Abb.6) gemäß der Aussagen seiner nächsten Angehörigen (z.T. unter Einbeziehung persönlicher Unterlagen) die Zeichenarbeit zu MOHS' *Grund-Riß der Mineralogie* zuzuschreiben ist. Somit kann er mit großer Wahrscheinlichkeit auch als Urheber der hier thematisierten Kristallzeichnung in Abb.2 gelten, die von ihrer Entstehung in Graz oder Freiberg praktisch unverändert in mehreren Wiederverwendungen bis hin zu GOLDSCHMIDT (1913b) abgedruckt wurde. Die Verwendung in ZIPPE (1839) ist durch dessen kollegiale Nähe und enge Involvierung in die Arbeiten von MOHS und HAIDINGER zu erklären. Sehr aussagestark wird dies in der folgenden Passage aus dem Nachruf auf ZIPPE durch HAIDINGER dargelegt: „(...) *Mohs lebte und wirkte damals noch in Wien. Dieser hatte Zippe eingeladen die Physiographie des Mineralreiches, als zweiten Theil seiner „leichtfasslichen Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches“ 1839 zu bearbeiten, eine Aufgabe, deren sich Freund Zippe, bei seiner grosser Erfahrung in anerkennenswerther Weise entledigt*



Abb.7: Apatit (mit Pfeil markiert) neben u.a. Kassiterit und Quarz in einer typischen Stufe von der historischen Lokalität Ehrenfriedersdorf in Sachsen (Breite ca. 3.5 mm).

hat. Meine Uebersetzung des Mohs'schen „Grundrisses“ von 1824 im Jahre 1825, konnte als eine zweite Bearbeitung, das Werk von Zippe als eine dritte Bearbeitung der Mineralogie im Sinne der Mohs'schen Methode gelten. (...)“ (HAIDINGER, 1863).

In dem dargelegten Lichte betrachtet, handelt es sich deshalb bei der behandelten um eine der ersten Apatit-Zeichnungen mit Österreich-Bezug. Die Bedeutung der dargestellten Flächenkombination wird dadurch unterstrichen, dass MOHS, HAIDINGER und ZIPPE in ihren Werken mehrfach auf diese Abbildung bei Mineralen ähnlicher Symmetrie verweisen. Die Frage nach der Herkunft des zugrundeliegenden Materials an dem die Beobachtungen bzw. Messungen durchgeführt wurden, ist folglich ein weiteres interessantes Element, das es zu beleuchten gilt: In dem ursprünglichen Werk von MOHS (1824) werden zwar einige Fundorte von Apatit (hier unter der Bezeichnung „*Rhomboedrisches Fluß-Haloid*“) genannt, es findet sich jedoch keine konkrete Angabe der Herkunft des hier thematisierten Kristalls. Während aus dieser Quelle allein nichts mit Sicherheit gesagt werden könnte, liefert HAIDINGER (1825b) an der betreffenden Stelle die Auskunft „*Ehrenfriedersdorf, Saxony*“ (vgl. Abb.7). Ob es sich um eine Darstellung eines konkreten Fundstücks oder um eine Idealisierung, synthetisiert aus mehreren Einzelbeobachtungen handelt, kann nicht gesagt werden. Nichtsdestotrotz wird hierdurch eine Verbindung zu einem Ort von zentraler Rolle in der Erforschungsgeschichte der Apatitgruppe hergestellt: Die Stadt Ehrenfriedersdorf liegt im heutigen Landkreis Erzgebirgskreis an der „Silberstraße“ südlich von Chemnitz in Sachsen. Sie kann auf eine viele Jahrhunderte lange Bergbau-Tradition aufgrund dort befindlicher Erz-Lagerstätten zurückblicken (z.B. HÖSEL et al.,

1994). Im Rahmen von naturkundlichen Untersuchungen dieser bekannten Lokalität entstand auch die erste Beschreibung, in der Apatit als eigene, neue Mineralart in der Wissenschaftsgeschichte greifbar wurde – wobei sich hier wieder ein interessanter Bezug zu Österreich und zu den historischen Protagonisten der vorliegenden Studie zeigt: Der Vater von Wilhelm HAIDINGER, Karl HAIDINGER (1756-1797), war ebenfalls Mineraloge, dessen Karriere am kaiserlichen Mineralienkabinett in Wien als Adjunkt der Koryphäe dieses Fachs Ignaz von BORN (1742-1791; vgl. Abb.8) ihren Anfang nahm. Letzterer veröffentlichte 1776 als Anmerkung in einer Arbeit zum berühmten Topas vom Schneckenstein in Sachsen (vgl. hierzu z.B. PRISTACZ & GERISCH, 2007), den Bericht über zwei Mineralstufen aus Sammlungen der sächsischen Berghauptmänner Carl Eugenius PABST VON OHAIN (1718-1784) und Johann Friedrich Wilhelm von CHARPENTIER (1738-1805) in Freiberg in Sachsen mit damals ungewöhnlichen Merkmalskombinationen (die uns heute vom Apatit bekannt sind), zu welchen er folgerichtig konstatierte „(...) *Es ist noch nicht bestimmt unter was für ein Geschlecht man diese Steine zählen soll, die noch von keinem Mineralogen beschrieben sind, und wovon wir vielleicht von Hrn Charpentier eine ausführliche Nachricht hoffen dürfen. (...)*“ (BORN, 1776). An dieses früheste schriftliche Zeugnis für die Erkennung als neue Mineralart schließt CHARPENTIER wie angekündigt einige Jahre später mit einer genaueren Beschreibung an: „(...) *Ehrenfriedersdorf (...)* Außer diesen muß ich hier eine besondere Art von Steinen ausführlich beschreiben, da sie mir nirgends wieder in unsern Gebürgen vorgekommen ist, und ich sie nirgendswo beschrieben gefunden habe. (...) *Es ist übrigens zu bedauern, daß ihre Seltenheit eine chymische Untersuchung nicht verstatten will. (...)*“ (CHARPENTIER, 1778). Genau vor demselben Problem sah sich zeitgleich der ehemalige Student der Freiburger Bergakademie Abraham Gottlob WERNER (1749-1817) – von der Nachwelt unter anderem als „*Vater der Geologie*“ gerühmt (z.B. LOTZE, 1955) – den PABST VON OHAIN 1775 auf den dortigen Lehrstuhl für Mineralogie berufen hatte (z.B. BREITHAUPT, 1825). Hierzu findet sich in einem über ein Jahrzehnt später verfassten Artikel zu der neuen Spezies folgende Passage: „(...) *Als ich im Jahre 1775 das hiesige akademische Mineralienkabinet zur Aufsicht erhielt, fand ich unter den Flusspäten zwey Stufen mit kleinen niedrigen sechsseitich säulenförmichen an den Seitenkanten abgestumpften Kristallen (...)* Sie waren von meinem Vorgänger dem verstorbenen Bergmeister Lommer auf den dabey liegenden Zetteln, die erstere als Aquamarinflus, und die andere Krisolithflus angegeben, und Ehrenfriedersdorf bey beyden als ihr Geburtsort bemerkt. (...) *so brachte sie mich fast zu gleicher Zeit auf den Gedanken, daß diese Kristalle mit denen, wovon der damals noch lebende Herr Berghauptmann Pabst von Ohain ein vortrefliches Exemplar in seinem schönen Mineralienkabinette besaß, und als wirklichen Aquamarin vorzeigte, wohl einerley Foßil seyn möchten. (...)* Ich hätte nun gern einige chemische Versuche mit diesem besondern Foßile angestellt, um seine Natur näher zu erforschen: aber die auf den beyden in der akademischen Sammlung als große Seltenheiten aufbewahrten Stücken, befindlichen wenigen Kristalle erlaubten mir keinen andern als den ziemlich unbedeutenden Versuch mit einem darauf zu bringenden Tropfen Scheidewasser; gegen welchen sich dies Foßil vollkommen ruhig verhielt (...) *Aus alle diesem schloß ich nun zwar: daß dieses Foßil (...) wahrscheinlich eine ganz eigene Steingattung sey; aber eine*

Abb.8: An den berühmten Mineralogen Ignaz von BORN erinnert heute u.a. ein nach ihm benannter Weg im 13. Wiener Gemeindebezirk.



genauere Bestimmung war mir, bey völliger Ermangelung auch nur einer geringen Quantität desselben zu weitem damit anzustellenden chemischen Versuchen, zu der Zeit unmöglich. Ich traf hierauf in verschiedenen zum Theil sehr berühmten Mineralienkabinetten mehrere dieser Kristalle, theils unter den Flusspäten, theils unter den Edelsteinen, an; ja einige hielten sie sogar für Schörle, so wie wieder andre sie gerne für Kalkspat angenommen hätten, wenn sie nur hätten mit Säuren brausen wollen. Bis hierher hatte noch kein Schriftsteller dieser Kristalle als eines besondern Foßils Erwähnung gethan. (...) Der Herr Hofrath von Born war der erste, der (...) von diesen Kristallen als von einer eigenen Foßiliengattung redete; (...)“ (WERNER, 1788). So waren es auch im Falle WERNERS Kristalle aus Ehrenfriedersdorf, welche seine Aufmerksamkeit erweckten und er gleich von BORN zur Vermutung des Vorliegens einer bis dahin nicht als solchen erkannten Mineralart gelangte – was er aber ebenso wie CHARPENTIER aufgrund unzureichenden Probenmaterials nicht chemisch verifizieren konnte. Dies änderte sich im Jahre 1780, als er selbst eine genügende Menge derartiger Kristalle an der bezeichneten Lokalität finden konnte: „(...) In dem nur eben bemerkten Jahre war ich endlich bey einer in unser Obergebirge angestellten Reise, auf der ich Ehrenfriedersdorf mit besuchte, so glücklich, einige wenige dieser Kristalle zu finden, die ich sogleich zu einigen damit anzustellenden chemischen Prüfungen bestimmte: Sobald als ich nach Hause kam, stellte ich mit dieser kleinen Quantität (...) Versuche an, und fand, daß Kalkerde ihr Hauptbestandtheil war. Auch ließen mich, theils diese, theils andre Umstände, vermuthen: daß in diesem Foßile die Kalkerde mit Phosphorsäure verbunden sey. (...)“ (WERNER, 1788). Obgleich das chemische Ergebnis aus heutiger Sicht nicht verwunderlich ist und genau in das moderne Bild der Apatitgruppe passt, war es zur damaligen Zeit durchaus überraschend, da es sich um eines der ersten nachgewiesenen Phosphatminerale handelte. Die neue Spezies erforderte einen eigenen Namen, zu dessen Wahl WERNER festhielt: „(...) Ich wies hierauf diesem Foßile, als einer eigenen Gattung, sogleich eine Stelle in dem Kalkgeschlechte an; und ertheilte ihm, – weil es bisher alle Mineralogen in seiner Bestimmung irre geführt hatte, – den Namen Apatit, den ich von dem griechischen Worte απατάω (decipio) bildete, und welcher so viel als Trügling sagt. (...)“ (WERNER, 1788). Interessanterweise ist es aber keine Publikation von WERNER, welche erstmals den Namen Apatit in die Literatur einführte. Von ihm selbst wird GERHARD (1786) genannt, der unter neu entdeckten Mineralen „(...) Den Apatit des Herrn Werners. (...)“ erwähnte. Den Grund gibt der Namensgeber selbst an: „(...) In meinem, dem 1780 herausgekommenen ersten Theile meiner Uebersetzung der

*Kronstedtschen Mineralogie, angehängten Mineralsysteme (...) übergieng ich diese Steinart mit Willen noch ganz: weil ich derselben keinen Platz darinnen anzuweisen wußte, und auch noch keinen Namen für sie hatte. (...) Apatit (...) Seit dieser Zeit wird man auch diesen Stein in meinen, sich durch viele Abschriften sehr verbreiteten, handschriftlichen Mineralsystemen unter dieser ihnen von mir erteilten Benennung (...) finden.“* (WERNER, 1788). Ein Beispiel für eine ursprünglich handschriftliche Erwähnung wird durch einen abgedruckten Brief aus Freiberg vom 17. Juli 1784 dokumentiert: *„(...) Die Sammlung von Kristallen, welche Herr Inspektor Werner in Freiberg schnitzen läßt, hat sich bis auf 125 Stück vermert. Es sind wenigstens 20 darunter, welche in der neuen Kristallographie des De l’isle noch nicht befindlich sind. Viele von den alten Modellen, die unrichtig waren, sind auch herausgeworfen worden. Herr Werner hat auch sein Mineralsystem umgearbeitet, und eine Menge neue Arten eingeordnet. Dahin gehören: (...) Der Apatit von Ehrenfriedersdorf, der sonst bald für Aquamarin, bald für Flus ausgegeben wurde. (...)“* (LESKE, 1785). An dieser Stelle muss festgehalten werden, dass dieser Drucktext nun die bisher gängige Theorie zur Namensgebung von Apatit *„(...) The English word ‚apatite‘ derives from the German word Apatit, which first appeared in print in 1786 – in the form of a secondary report. German mineralogist Carl Abraham Gerhard (1738-1821) introduced the name (...)“* (ROYCROFT & CUYPERS, 2015) widerlegt. Derart bisher noch nicht in der Literatur thematisiert, könnte es sich hierbei vielleicht um die tatsächlich erste, jedenfalls um eine der allerfrühesten Erwähnungen des Mineralnamens Apatit in gedruckter Form handeln, welche vor die bisher als solche kolportierten datiert. Es ist bezeichnend für das Thema der vorliegenden Studie, dass dies im Kontext der Kommunikation um die Anfertigung von Kristallmodellen erfolgte. Das in LESKE (1785) erwähnte, früheste bekannte Kristallmodell von Apatit, angefertigt unter dem Namensgeber WERNER in Freiberg – wo kurze Zeit später sein Nachfolger MOHS und mit ihm HAIDINGER als Schöpfer des hier thematisierten Kristallbilds in Abb.2 arbeiten sollten – ist von besonderem Interesse und schließt den Bogen zum Anfang dieser Recherche.

Apatit aus Ehrenfriedersdorf findet sich in zahlreichen namhaften Mineral-Sammlungen – worunter unter den bekannten des hier behandelten 19. Jahrhunderts exemplarisch jene von Johann Wolfgang von GOETHE (SCHUCHARDT, 1849) oder die des Kronprinzen Rudolf von Österreich und Ungarn (FITZ, 1993) genannt seien. Obwohl zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Mineralnamens durch WERNER (1788) bereits mehrere Lokalitäten von Apatit bekannt waren, kommt Ehrenfriedersdorf in allen vorgestellten Publikationen stets eine zentrale Bedeutung zu – allein schon als Herkunftsort der Exemplare, an denen die Bestimmung als neue Mineralart erfolgte. Auch die Bestätigung WERNERs Vermutung des Vorliegens eines Phosphats durch die Koryphäe der Chemie Martin Heinrich KLAPROTH (1743-1817), erfolgte – aus dem Kontext der Publikation und der Beschreibung der zur Analyse verwendeten Kristalle schließend – an Material von dieser Lokalität (KLAPROTH, 1788). Jedoch erst KLAPROTHs Ziehsohn Gustav ROSE (1798-1873; der bereits als guter Freund HAIDINGERs in diesem Artikel Erwähnung fand und unter anderem mit seinen beiden österreichischen Kollegen als Namenspatron der Rose-Tschermak-Brezina-Klassifikation der Meteoriten in die Wissenschaftsgeschichte einging), sollte kurz nach der Veröffentlichung der in

vorliegendem Artikel behandelten Kristallzeichnung als erster erkennen, dass ein wichtiger anionischer Bestandteil von Mineralen der Apatitgruppe bis dahin übersehen wurde: Nach eingehenden Analysen von Kristallen mehrerer internationaler Lokalitäten prägte ROSE (1827) die heute gültigen Bezeichnungen Chlorapatit und Fluorapatit – wobei er Exemplare aus Ehrenfriedersdorf unter jenen am meisten auf letzterer Seite der Mischungsreihe gelegenen fand. In der aktuellen Version der offiziellen Liste der Minerale der *International Mineralogical Association (IMA)* ist es jene Publikation von ROSE (1827), welche als die formale Erstbeschreibung („*First reference*“) der beiden genannten Mineralspezies vermerkt ist. Da die Arbeit auf Material aus mehreren Ländern beruhte, ist als Herkunftsangabe des Materials an dem die Entdeckung erfolgte in alphabetischer Reihenfolge „*Austria / Germany / Spain / Switzerland*“ (IMA, 2023) eingetragen (wenngleich dies als unvollständig anzumerken ist, da Norwegen nicht erwähnt wird und einige der zum Zeitpunkt der Publikation österreichischen Orte heute auf italienischem Staatsgebiet liegen; eine ähnliche Inkorrektheit findet sich auch bei dem 1856 durch DAMOUR erstbeschriebenen Hydroxylapatit, bei dem „*Switzerland*“ anstatt richtigerweise Frankreich angegeben ist). Da es sich bei besagter Publikation von ROSE (1827) aber eigentlich um eine Aufteilung bzw. Umbenennung einer bereits bekannten Mineralspezies handelt und weil Ehrenfriedersdorf unbestritten eine zentrale Rolle in der Erforschungsgeschichte der Apatitgruppe spielte, wird dieser Ort in vielen gängigen Verzeichnissen und Publikationen als Typlokalität des (Fluor)Apatits angeführt (z.B. WEISS, 2012). Nur beiläufig sei erwähnt, dass dieser geohistorisch bedeutsame Ort auch Typlokalität einer Reihe weiterer Mineralspezies ist, worunter speziell der im behandelten Zeitraum erstbeschriebene Herderit  $\text{CaBe}[(\text{F},\text{OH})|\text{PO}_4]$  zu erwähnen ist, den HAIDINGER im Jahr 1823 als vom Apatit unterschiedlich erkannte, für welchen er bis dahin gehalten wurde (HAIDINGER, 1828).

Schließlich konnte somit verdeutlicht werden, dass der Ursprungsort des Kristalls, der als Vorlage für das durch diesen Artikel zugänglich gemachte Modell diente, letzteres durch die historische Referenz auf die Erforschungsgeschichte dieser Mineralgruppe, noch interessanter macht. Der Bogen über alle wissenschaftsgeschichtlichen Exkurse und Nachverfolgungen interessanter Bezüge zu Österreich zurück zu einem didaktischen Hilfsmittel der Kristallographie, lässt sich durch ein Zitat aus dem namensgebenden Aufsatz WERNERS schließen, in dem über die Morphologie der damals bekannten Apatite ausgeführt wurde: „(...) *Der Apatit kommt in der Mannichfaltigkeit der bey seinen Abänderungen vorfindlichen Farben ziemlich dem Flusspate gleich; (...) Es ist sonderbar, daß (...) er in seiner Kristallisation so wenige Verschiedenheit zeigt: denn bey allen Abänderungen seiner Kristallisation, liegt die niedrige und gleichwinkliche sechsseitige Säule, mit abgestumpften Kanten und Ecken zum Grunde. Sehr selten wird auch ein Kristall dieses Steins eine grössere Höhe als Stärke haben, fast immer findet das Gegentheil statt. (...)*“ (WERNER, 1788). Ein dieser Beschreibung nahe kommendes Erscheinungsbild wird durch das vorliegende Kristallmodell wiedergegeben – was seinen Einsatz zu Lehr- und Veranschaulichungszwecken letztlich um einen weiteren passenden Aspekt bereichert. Insgesamt erscheint die Wahl aufgrund des didaktischen Werts und des interessanten historischen Hintergrunds weitreichend repräsentativ für ein Modell zum *Mineral des Jahres* (vgl. KRICKL, 2023).

## **Anleitung**

Das vorliegende Körpernetz in Abb.1, in welchem einzelne Flächen der Formen beispielhaft beschriftet sind, ist als Kopiervorlage zur Anfertigung eines Kristallmodell-Bausatzes gedacht. Kopieren Sie hierfür die Vorlage mit gewünschter Vergrößerung auf ein stärkeres Papier oder dünnen Karton. Sodann schneiden Sie das Netz in einem Stück, außen entlang der durchgezogenen Linien, aus. Mit dünnerer Strichstärke (dunkel gefüllt), sind vorgeschlagene Klebelaschen eingezeichnet, die dickeren markieren die Kristallflächen. Gegebenenfalls können die Kanten leicht eingeritzt werden, um ein besseres Knickverhalten zu erzielen. Zum Zusammenkleben empfiehlt sich die Verwendung von Klebstoff oder auch Klebeband. Wir freuen uns über Rückmeldung, wo und zu welchem Zweck auf diesem Netz basierende Kristallmodelle entstanden sind und wünschen viel Spaß beim Basteln!

## **Literatur**

- BODEN, C. (2012): Wilhelm von Haidinger und Ferdinand von Thinnfeld: Schnittpunkte (Verwandtschaft und analoge Karriereverläufe) – Geologie zwischen politischem Liberalismus und wissenschaftlichem Fortschritt. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 95, 11-24.
- BORN, I. (1776): Johann Gottlieb Kern vom Schneckensteine oder dem sächsischen Topasfelsen. 49p., Wolfgang Gerle, Prag.
- BREITHAUPT, A. (1825): Die Bergstadt Freiberg im Königreich Sachsen, in Hinsicht auf Geschichte, Statistik, Kultur und Gewerbe, besonders auf Bergbau und Hüttenwesen skizzirt. 276p., Craz und Gerlach, Freiberg.
- CHARPENTIER, J.F.W. (1778): Mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande. 432p., Siegfried Lebrecht Crusius, Leipzig.
- DÖLL, (1871a): Wilhelm Ritter von Haidinger. 15p., Verlag der Redaction der Realschule, Wien.
- DÖLL, E. (1871b): Wilhelm Haidinger. – Almanach der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 21, 159-204.
- FITZ, O. (1993): Eine Sammlung erzählt. 80p., Mitteilungen des Institutes für Bodenforschung und Baugeologie - Abteilung Baugeologie - Universität für Bodenkultur Wien, Sonderheft 1.
- FLÜGEL, H. W., HUBER, P., HUBER, S., MACHAN, A. (2011): Jakob Friedrich van der Nüll – Großbürger und Sammler in Wien an der Wende zum 19. Jahrhundert. 208p., Verlag des Naturhistorischen Museums Wien.
- GOLDSCHMIDT, V. (1913a): Atlas der Krystallformen – Text Band I. Adamin – Buntkupfererz. 248p., Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg.
- GOLDSCHMIDT, V. (1913b): Atlas der Krystallformen – Tafeln Band I. Adamin – Buntkupfererz. 244p., Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg.
- HAIDINGER, W. (1824): On the Series of Crystallisation of Apatite. – Edinburgh Philosophical Journal, 10, 140-153.

- HAIDINGER, W. (1825a): Treatise on Mineralogy – Vol. I. 458p., Archibald Constable & Co., Edinburgh.
- HAIDINGER, W. (1825b): Treatise on Mineralogy – Vol. II. 472p., Archibald Constable & Co., Edinburgh.
- HAIDINGER, W. (1825c): Treatise on Mineralogy – Vol. III. 319p., Archibald Constable & Co., Edinburgh.
- HAIDINGER, W. (1828): On Herderite, a new mineral species. – Philosophical Magazine, or Annals of Chemistry, Mathematics, Astronomy, Natural History, and General Science, 4, 1-3.
- HAIDINGER, W. (1863): Zur Erinnerung an Franz Zippe. – Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, 13, 143-146.
- HAMMER, V.M.F., PERTLIK, F. (2001): Ein Beitrag zur Geschichte des Vereines „Wiener Mineralogische Gesellschaft“ (27. März 1901 – 24. November 1947). – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, 146, 407-416.
- HAUER, F. (1871): Zur Erinnerung an Wilhelm Haidinger. – Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, 21, 31-40.
- HAÜY, R.J. (1801): *Traité de Minéralogie*, tome cinquième (Atlas). 200p., Louis, Paris.
- HINRICHS, G. (1872): A Biographical Sketch of Wilhelm von Haidinger. 16p., Griggs, Watson & Day, Davenport.
- HÖSEL, G., HOTH, K., JUNG, D., LEONHARDT, D., MANN, M., MEYER, H., TÄGL, U. (1994): Das Zinnerz-Lagerstättengebiet Ehrenfriedersdorf/Erzgebirge. 195p., Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg.
- HUBER, S., HUBER, P. (2011): Jakob Friedrich van der Nüll, Großbürger und Sammler in Wien an der Wende zum 19. Jahrhundert. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 89, 23-24.
- IMA (2023): The New IMA List of Minerals – A Work in Progress. – <http://cnmnc.units.it/>, abgerufen im November 2023.
- KADLETZ, K. (2003): Die geologische Reichsanstalt im Schicksalsjahr 1860 : Genese und Ablauf des Konflikts um ihre Eingliederung in die Akademie der Wissenschaften. 307p., Dissertationsschrift, Universität Wien.
- KLAPROTH, M.H. (1788): Phosphorsäure, ein Bestandtheil des Apatits. – Bergmännisches Journal, 1, 294-300.
- KRICKL, R. (2020): Netz des ikonischen Wulfenit-Kristalls der Mitteilungen der ÖMG. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, 166, 191-193.
- KRICKL, R. (2021): Körpernetz eines historischen Wulfenit-Kristalls. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, 167, 243-246.
- KRICKL, R. (2022): Körpernetz eines historischen Spodumen-Kristalls. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, 168, 141-147.

- KRICKL, R. (2023): Mineral des Jahres 2023: Apatit. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, 169, 67-71.
- LESKE, N.G. (1785): IX, Nachrichten, Anfrage und Ankündigungen. – Leipziger Magazin zur Naturkunde, Mathematik und Oekonomie, Jahrgang 1784, 126-127.
- LOTZE, F. (1955): Sammlung Göschen Band 13: Geologie. 179p., Walter de Gruyter & Co, Berlin.
- MOHS, F. (1822): Grund-Riß der Mineralogie – Erster Theil. 604p., Arnoldsche Buchhandlung, Dresden.
- MOHS, F. (1824): Grund-Riß der Mineralogie – Zweiter Theil. 730p., Arnoldsche Buchhandlung, Dresden.
- MOHS, F. (1825): Register zu dem Grund-Riß der Mineralogie. 30p., Arnoldsche Buchhandlung, Dresden.
- N.N. (1871a): Wilhelm v. Haidinger. – Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande, 28, 15-21.
- N.N. (1871b): Wilhelm Haidinger †. – Montags-Revue, II/14, 9-12
- PERTLIK, F., SEIDL, J. (2006): Franz Xaver Maximilian Zippe (1791 – 1863). Inhaber des ersten Lehrstuhls für Mineralogie an der philosophischen Fakultät der Universität Wien. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 69, 43-48.
- PRISTACZ, H., GERISCH, H. (2007): Der Topas vom Schneckenstein. – Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, 153, 301-305.
- ROSE, G. (1827): Ueber die chemische Zusammensetzung der Apatite. Annalen der Physik, 85, 185-214.
- ROSE, G. (1871): Zur Erinnerung an Wilhelm Haidinger. – Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 23/2, 449-455.
- ROYCROFT, P.D., CUYPERS, M. (2015): The etymology of the mineral name ‘apatite’: a clarification. Irish Journal of Earth Sciences, 33, 71-75.
- SCHUCHARDT, C. (1849): Goethe’s Sammlungen – Dritter Theil. 297p., Friedrich Frommann, Jena.
- TSCHERMAK, G. (1863): Grundriss der Mineralogie. 218p., Wilhelm Braumüller, Wien.
- WEISS, S. (2012): Der Ehrenfriedersdorfer Sauberg - Typlokalität für Apatit. – Lapis, 37(7-8), 42-43.
- WERNER, A.G. (1788): Geschichte, Charakteristik, und kurze chemische Untersuchung des Apatits. – Bergmännisches Journal, 1, 76-96.
- ZIPPE, F.X.M. (1839): Leichtfaßliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches – Zweiter Theil. 744p., Carl Gerold, Wien.