© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

und nach Einfügung des zweiten Index $(h'0h'l') = (\bar{1}012)$ bezw. $= (10\bar{1}2)$ bezw. $= (\bar{1}011)$ bezw. $= (10\bar{1}1)$. Fügt man auch in obigen Symbolen $(\pi\bar{\pi}\lambda)$ den zweiten Index ein, so erhält man $(\pi 0 \pi \lambda) = (10\bar{1}1)$ bezw. $= (10\bar{1}\bar{1})$ bezw. $= (10\bar{1}2)$ bezw. $= (10\bar{1}\bar{2})$. Durch diese vier Einheitsflächen $(\pi 0 \pi \lambda)$ sind ebensoviele hexagonale Gitter definiert; diese vier Gitter sind die einzigen von der betrachteten Art und Stellung, welche durch die Millerit-Schiebung nach $(h'0\bar{h}'l') = (\bar{1}012)$ mit $K_2 = (0001)$ in sich deformiert werden.

β.

Wir untersuchen zum Schluß die hexagonalen Gitter nach basiszentrierten „Säulen zweiter Stellung". Die Flächen (110), $(\bar{2}10)$, (001) bilden ein primitives Gitterparallelepiped, auf dessen konjugierten Kanten die unbestimmte „Pyramidenfläche zweiter Stellung" $(\pi \| 2\bar{\pi} \| \lambda)$ drei Parameter abschneidet. Mithin sind in (A_1) und (A_2) die Indizes folgender Symbole einzusetzen: $(p_1^1 p_2^1 p_3^1) = (110)$, $(p_1^2 p_2^2 p_3^2) = (\bar{2}10)$, $(p_1^3 p_2^3 p_3^3) = (001)$, $(q_1 q_2 q_3) = (\pi \| 2\bar{\pi} \| \lambda)$, $(h'k'l') = (\bar{1}12)$ und $[u'v'w'] = [001]$. Dann ergibt sich $(hkl) = \left(\frac{1}{3\pi} \; \frac{2}{3\pi} \; \frac{\bar{2}}{\lambda}\right)$ und $[uvw] = [001]$. Setzt man die sechs Indizes dieser beiden Symbole in (6) ein, so folgt $z_8 = \frac{2}{3\pi}$, was unmöglich ist, da z_1 bis z_9 ganzzahlig sein müssen.

Kein einziges Gitter nach basiszentrierten hexagonalen Säulen zweiter Stellung wird durch die Millerit-Schiebung in sich übergeführt.

Die „Buchensteiner Schichten".

Von **A. Tornquist** in Graz.

Seit den stratigraphischen Arbeiten von v. Mojsisovics und Bittner in der südalpinen Trias bezeichnete man die Stufe des *Protrachyceras Curioni* und *Reitzi* als „Buchensteiner Schichten". Spätere Arbeiten über die Trias Venetiens und Südtirols hatten dann zu dem Resultat geführt, daß die Schichten am alten Kastell von Buchenstein in Südtirol, auf welche v. Richthofen seinerzeit die Bezeichnung „Buchensteiner Schichten" begründet hatte, weder dem Niveau des *Protrachyceras Curioni* noch dem des *P. Reitzi* angehören, sondern älter sein müssen. In neuester Zeit hat M. Horn sie in das obere Niveau der *Trinodosus*-Schichten versetzen können.

Aus dieser Erkenntnis erschien es einer Anzahl von Forschern bereits seit einigen Jahren unerläßlich, die Bezeichnung „Buchen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

steiner Schichten" für die Schichtenniveaus der beiden genannten Protrachyceraten einzustellen, andere haben dagegen die Bezeichnung beibehalten.

Der Umstand, daß es sich um die Ausmerzung der Benennung eines wichtigen und in der Literatur häufig behandelten Horizontes der ozeanischen Trias handelt und daß die in Betracht kommenden Beobachtungen in einer Anzahl umfangreicher Spezialarbeiten enthalten sind, läßt es erwünscht erscheinen, die Gründe, welche für die Aufgabe der Bezeichnung „Buchensteiner Schichten" sprechen, im folgenden zusammenzutragen. Eine Darstellung der historischen Entwicklung der Schichtbezeichnung hat auf Grund der damals vorliegenden Literatur schon im Jahre 1904 Hans Philipp gegeben, der als einer der ersten zugleich auf die bestehenden Widersprüche eingegangen ist.

F. v. Richthofen[1] hat im Jahre 1860 als Buchensteiner Schichten die „Kalke mit Feuerstein-Ausscheidungen" benannt, „welche in typischer Entwicklung in der Nähe des alten Kastells Buchenstein auftreten". Nach ihm „ziehen sich diese Schichten von hier einerseits bis Pieve durch das Livinallongo hindurch, andererseits in ununterbrochener Linie über Colle di Santa Lucia in die Codalonga und von dort in das venetianische Gebiet". v. Richthofen stellte den leicht erkennbaren Horizont über seinen Mendola-Dolomit und im allgemeinen unter die Wengener Daonellen-Schichten und den hangenden Schlerndolomit.

Die Arbeiten von v. Mojsisovics[2] über die oberen Triasbildungen der Ostalpen und über die „Cephalopoden-Fauna der oenischen Gruppe" aus dem Jahre 1869—70 und der Bericht von Stur[3] über eine Exkursion in die Umgebung von St. Cassian aus dem Jahre 1868 wenden dann nach dem Richthofen'schen Vorgang die Stufenbenennung auf Knollenkalke anderer Triasprofile, unter anderen wieder auf diejenigen der Pufelser Schlucht, an. *Arcestes tridentinus* wird nunmehr als ein Leitfossil der Stufe der „Buchensteiner Schichten" bezeichnet. Die wichtigen stratigraphischen Untersuchungen von Böckh über die „Geologischen Verhältnisse des südlichen Teils des Bakony[4]" ergaben sodann zum erstenmal, daß „*Ceratites*" (*Protrachyceras*) *Reitzi* Böckh einem Horizont angehört, welcher ein wenig tiefer gelagert ist als derjenige des *Arcestes tridentinus* oder die Buchensteiner Schichten. Nunmehr nahm aber v. Mojsisovics[5] im Jahre 1873 eine Umdeutung vor, indem er die Buchensteiner Schichten des Grödner

[1] Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, Sanct Cassian und der Seiser Alpe in Südtirol. 1860. p. 64 f.

[2] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1869 und 1870.

[3] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1868.

[4] Jahrb. d. k. ungar. geol. Reichsanst. Budapest. 3. 1873—74.

[5] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1873.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Tales (Pufelser Schlucht) mit den *Reitzi*-Kalken des Bakony parallelisiert, und zwar auf Grund des Fundes eines *Trachyceras* cf. *Reitzi* in der Pufelser Schlucht, der mit den von Böckh aus dem Bakony beschriebenen Formen nicht ganz übereinstimmen sollte, später v. Mojsisovics[1] in seinem großen Cephalopoden-Werk der mediterranen Trias aber vollständig mit ihm vereinigt worden ist. *Arcestes tridentinus* wird nunmehr zum Leitfossil der Wengener Schichten im Hangenden der „Buchensteiner". Aus dieser Arbeit datiert die Identifizierung der „Buchensteiner Schichten" mit dem Horizont des *Protrachyceras Reitzi*, welche in der Folge aufrecht erhalten geblieben ist. Aus den Buchensteiner Schichten bei Buchenstein werden von v. Mojsisovics die auch bisher vereinzelt gebliebenen *Daonella tyrolensis, badiotica* und *Taramelli* aufgeführt. Hervorzuheben ist aber die Bemerkung von v. Mojsisovics aus dem Jahre 1873, daß es „vorläufig noch zweifelhaft ist, ob alle die Hornstein- und Knollenkalke, auf welche die Bezeichnung „Buchensteiner Kalk" angewendet worden ist, mit den paläontologisch, wenn auch noch sehr dürftig charakterisierten Bildungen des Grödner Tales zusammenfallen, welche im Normalprofil der Pufelser Schlucht von v. Richthofen Buchensteiner Kalk genannt wurden".

Die Identifizierung der Buchensteiner Schichten mit dem Horizont des *Protrachyceras Reitzi* wurde sodann im Jahre 1878 auch von Lepsius[2] aufgenommen, der die Benennung in die Triasprofile des Vicentins (Recoaro) und Judikariens einführte. In diesem Sinne sind dann auch die sehr wertvollen Gliederungen der „Buchensteiner Schichten" in einzelne Niveaus von Geyer[3] bei Bladen (Sappada) und von Bittner[4] in Judikarien vorgenommen worden. Diese Auffassung der Buchensteiner Schichten fand bei Frech[5] Aufnahme, als er aus der Horizontierung der ladinischen Ammoniten im Bakonywald zu einer weiteren Gliederung der „Buchensteiner Schichten" in einzelne Zonen übergehen konnte. Ihm gelang der Nachweis, daß *Protrachyceras Curioni*, das v. Mojsisovics aus dem Buchensteiner Knollenkalk von Marcheno in der Val Trompia, von Schilpario, aus dem vicentinischen Tretto und aus der Pufelser Schlucht im Jahre 1882 beschrieben hatte, in ein höheres Lager übergeht als dasjenige des *Protrachyceras Reitzi*. Dieser letztere bleibt damit der beste Zonenammonit der „Buchensteiner".

---

[1] Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. **10**. 1882. p. 113—114.

[2] Das westliche Südtirol. Berlin 1878.

[3] Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1898, 1900.

[4] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1881 und 1883.

[5] Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südl. Bakony. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. I, 1. 1903. p. 59.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Unterdessen hatte Bittner[1] im Jahre 1892 die seither allgemein gebräuchliche Benennung der ladinischen Stufe für die Buchensteiner, Wengener und St. Cassianer Schichten eingeführt, und auch in der monographischen Bearbeitung der mediterranen Trias von v. Arthaber[2] finden wir in diesem Sinne das tiefste Niveau der ladinischen Stufe als Buchensteiner Schichten bezeichnet. Diesen Vorgängern sind sehr zahlreiche andere Forscher gefolgt.

Die ersten Zweifel darüber, daß die von v. Richthofen zur Namensgebung herangezogenen Schichten von Buchenstein mit dem Horizont des *Protrachyceras Reitzi* ident sind, also den Knollenkalken mit *P. Reitzi* im Grödner Tal, im Bakonywald, im Vicentin und in Judikarien entsprechen, ergaben sich für den Verfasser[3] bei der Bearbeitung der neu von ihm gefundenen Fossilhorizonte am Mte. Spitz bei Recoaro[3]. Der Spitzkalk wird von Knollenkalken und Pietra verde mit der *Reitzi*-Fauna überlagert. Der Spitzkalk ist demnach älter als die *Reitzi*-Schichten, d. h. die eigentlichen „Buchensteiner". Im Spitzkalk wurden aber Fossilien der Marmolatakalke angetroffen. Die Marmolatakalke selbst, zu denen der Spitzkalk des Vicentins gehört, überlagern südlich Buchenstein aber umgekehrt die Buchensteiner Schichten von Buchenstein. Im Jahre 1901 schrieb ich daher: „Sind die Knollenkalke mit *Protrachyceras Reitzi* in Judikarien wirklich die Buchensteiner Schichten, welche bei Buchenstein keine Ammoniten geliefert haben?" Es war schon damals klar, daß das nicht der Fall sein konnte, ich habe daher schon im „Vicentinischen Triasgebirge" die Bezeichnung Buchensteiner Schichten vermieden. Eine teilweise Lösung des in den Triasprofilen des Vicentins und der Marmolata zutage getretenen Widerspruches wurde durch die Feststellung von Kittl[4] erbracht, der auf Grund der Untersuchung von 35 Cephalopoden zu dem Resultat gelangt war, daß die Kalke der Marmolata z. T. der Zone des *Protrachyceras Reitzi* zuzuweisen seien. Kittl hat sogar den Leitammoniten *P. Reitzi* selbst im Marmolatakalk nachgewiesen. Hieraus ergab sich, daß die im Liegenden des Marmolatakalkes auftretenden Buchensteiner Schichten bei Buchenstein einem tieferen als dem *Reitzi*-Horizont angehören müssen, wenn auch die wenigen Daonellenfunde in ihnen eine direkte Altersbestimmung vorläufig unmöglich machten. Salomon[5] konnte im Jahre 1895 die Buchensteiner Schichten von Buchenstein her bis in das Liegende der Marmolatakalke verfolgen.

---

[1] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **42.** 1892. p. 392.

[2] Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. Lethaea geognostica. II. Teil. **1.** 1906.

[3] A. Tornquist, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **51.** 1899. p. 375 und Das vicentinische Triasgebirge. Stuttgart 1901. p. 120.

[4] Jahrb. d. k. k. geol. Reichtanst. Wien. 1894. p. 107.

[5] Palaeontographica. **42.** 1895.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Philipp[1] hat sodann im Jahre 1904 diese nunmehr im ganzen geklärte Sachlage auf Grund einer ausführlichen Begründung in dem Urteil zusammengefaßt, daß dem Begriff der Buchensteiner Schichten nur eine rein lokale Bedeutung für ein System von Knollen- und Bänderkalken mit Kieselimprägnationen, z. T. auch mit Zwischenlagen von Pietra verde bei Buchenstein und seiner Umgebung zuzuschreiben ist. „Der Begriff der ‚Buchensteiner Schichten' darf nur ein petrographisch-fazieller sein." Ohne zwingende Gründe sei bisher der durch *Protrachyceras Reitzi* ausgezeichnete Horizont mit den Buchensteiner Schichten parallelisiert worden.

Der von mir im Jahre 1901 vorgeschlagenen und von Philipp im Jahre 1904 ebenfalls angenommenen Ausmerzung der Benennung der Buchensteiner Schichten als stratigraphische Benennung ist dann Salomon[2] auch im Jahre 1908 in seiner monographischen Bearbeitung der Adamello-Gruppe gefolgt. Da die Buchensteiner Schichten im nördlichen Südtirol nicht mit der Zone des *Protrachyceras Reitzi* zusammenfallen, so daß selbst in dem Gebiet von Predazzo nur stellenweise ein Schichtkomplex von Knollenkalken aus dem Horizont des *P. Reitzi* entwickelt ist, meist aber fehlt, spricht Salomon von der „Zone des *P. Reitzi*" oder abgekürzt von „*Reitzi*-Schichten".

In neuerer Zeit hat sodann Horn[3] einen weiteren Beitrag zur Kenntnis der *Reitzi*-Schichten und der Buchensteiner Schichten bei Buchenstein gegeben. Es gelang ihm, das *P. Reitzi* auch in der östlichen Lombardei nachzuweisen und eine in weiten Gebieten der Südalpen bestehende Faunengliederung der *Reitzi*-Schichten vorzunehmen, welche in Einklang steht mit der von Frech (l. c.) im Bakony ermittelten. Aus der von ihm in dies. Centralbl. 1913. p. 511 aufgestellten Tabelle ergibt sich klar, daß die Gliederung der *Reitzi*-Schichten in drei Zonen nach den Fossilfunden nicht mit der petrographischen Ausbildung in Zusammenhang steht. Ihm gelang es auch, die Knollenkalke von Buchenstein in ununterbrochenem Zuge nach Osten zu verfolgen und so ihr stratigraphisches Niveau sicherer als bisher festzulegen. Sie entsprechen der Mergelschieferzone von Auronzo, in welcher Geyer und Horn eine Anzahl von Fossilien der *Trinodosus*-Schichten, so *Ceratites* cf. *trinodosus*, Ptychiten aus der Gruppe der Flexuosi und *Myophoria* sp. ex aff. *elegans*, angetroffen haben. Nach Horn gehen diese Mergelschiefer von Auronzo nach SW am Col Corvera und weiter an der Marmarole in graue Knollenkalke über, die mit Mergel-

[1] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **56**. 1904. p. 33.

[2] Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **31**. Heft 1. 1908. p. 396 und ebenda Heft 2. 1910. p. 603.

[3] Dies. Centralbl. 1913 und Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. Dissertation. Königsberg 1914.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

schiefern wechsellagern. In den letzteren treten dann gegen Agordo, so in der Val di Zoldo, Tufflager hervor. Zwischen der Val Bona und Agordo ist dann in ihnen Pietra verde eingeschaltet, wie sie im Cordevole-Tal und bei Buchenstein für die Buchensteiner Schichten charakteristisch sind. Wir sind demnach nunmehr in der Lage, die Buchensteiner Schichten bei Buchenstein, ohne daß diese hier selbst stratigraphisch verwertbare Fossilien gezeigt haben, als die Vertreter der oberen *Trinodosus*-Schichten, also als Horizont nicht der ladinischen, sondern der anisischen Stufe anzusprechen. Nach Horn findet die Ausbildung der oberen *Trinodosus*-Schichten als Knollenkalke im Buchenstein—Marmolatagebiet innerhalb der Dolomiten ihren westlichen Abschluß. Die Knollenkalke bei Predazzo und über Colfuschg bis ins Gadertal und nach Wengen gehören schon dem *Reitzi*-Horizont an.

Die stratigraphische Stellung der Buchensteiner Schichten bei Buchenstein erscheint demnach heute nach den Untersuchungen von Kittl und Horn als hinreichend sichergestellt. Ersterer wies die Fauna des *Reitzi*-Horizontes im hangenden Marmolatakalk nach, und letzterer erkannte die Buchensteiner Knollenkalke als obere *Trinodosus*-Zone. Zwischen beiden Ablagerungen läuft hier die Grenze der anisischen und ladinischen Grenze hindurch. Hinfort die Bezeichnung „Buchensteiner Schichten" für den Horizont des *Protrachyceras Reitzi* anzuwenden, ist nicht zu empfehlen und könnte vielleicht eine Quelle späterer Mißverständnisse sein. Um diese zu vermeiden, dürfte es sich m. E. empfehlen, die Bezeichnung Buchensteiner Schichten als Zonenbenennung hinfort ganz fallen zu lassen und lieber von *Reitzi*-Schichten zu sprechen.

Über die Tektonik des Gneisgebietes im westlichen Erzgebirge.

Von Dr. **Franz Kossmat.**

Mit 5 Textfiguren.

Die Anordnung der Gesteinszonen wird im Erzgebirge vor allem durch drei große Aufwölbungen: nämlich die Freiberger, die Saydaer und die Katharinaberger Kuppel bestimmt. Seit langem ist die Tatsache bekannt, daß in den zentralen Teilen dieser flachen Auftreibungen Granitgneise bloßgelegt sind, um die sich eine Hülle von kristallinen Schiefern derart legt, daß deren innere Zonen aus hochmetamorphen, teilweise vergneisten Sedimenten bestehen, die gegen außen mehr und mehr durch Abnahme der Metamorphose in die normale Schichtreihe übergehen. Überall schmiegt sich diese Hülle anscheinend konkordant um den plutonischen Kern und außerdem sehen wir im Grenzgebiete beider nicht selten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 1916

Autor(en)/Author(s): Tornquist Alexander

Artikel/Article: Die „Buchensteiner Schichten". 130-135