

Bruno Sander zum Gedenken

VON ANTON RUTTNER mit Beiträgen von ELFRIEDE FELKEL und OSKAR SCHMIDEGG



Bruno Sander

In der Geschichte des menschlichen Handelns und Denkens begegnen wir immer wieder außergewöhnlichen Persönlichkeiten, die, ihrer Zeit voraus, zu Initiatoren neuer Arbeitsrichtungen oder Denkweisen wurden. Am 5. September 1979 hat uns eine solche Persönlichkeit für immer verlassen: BRUNO SANDER.

Ein konkretes Beispiel möge vorerst den Weg und den Zeitraum veranschaulichen, den eine seiner vielen Anregungen durchlief, bis sie ansehnliche Früchte trug. Es handelt sich um eine bei uns zunächst wenig beachtete Arbeit, die er im Jahre 1936 unter dem Titel „Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge (Rhythmische Kalke und Dolomite aus der Trias)“ in Deutschland veröffentlichte; 15 Jahre später wurde diese Arbeit, von E. BLISS-KNOPF ins Englische übersetzt, auch in den USA publiziert. Wieder 20 Jahre später (1971) erschien das grundlegende Buch von R. G. C. BATHURST (Liverpool) „Carbonate Sediments and their Diagenesis“. Es trägt die Widmung: „To Bruno Sander of Innsbruck for his example and inspiration“, und im Vorwort zu diesem Buch schrieb Professor Bathurst unter anderem: „When, in 1953, I looked about for a guide to help me to disentangle the varied and complex fabrics of Carboniferous limestones, I discovered the English translation (1951) by

E. B. Knopf of SANDER's (1936) paper on the depositional fabrics of Alpine Triassic carbonate sediments. Reading this from cover to cover in a few days, I was given an unforgettable lesson in logic, discipline and humility in the interpretation of fabrics, which has been my guide ever since." BRUNO SANDER war 87 Jahre alt, als er diese Huldigung seitens eines der ersten Fachmänner der modernen Sedimentologie entgegennehmen konnte.

BRUNO SANDER gilt heute in Fachkreisen weltweit als Begründer eines neuen Zweiges der Geologie und Petrologie, den er selbst in seinem Hauptwerk (1948/50) als „Gefügekunde der geologischen Körper“ bezeichnete. Die hierfür geprägten Begriffe, vor allem aber die Anwendung der in der Kristallographie üblichen symmetrischen Betrachtungsweise einerseits zur Typisierung der in den Gesteinen erkennbaren gestaltlichen Gefüge und andererseits als Schlüssel zum Verständnis der erzeugenden Kräfte, gehören heute zum Allgemeingut der Tektonik und Petrographie ebenso wie der Aufnahms-, Ingenieur- und Lagerstättengeologie.

In den Vereinigten Staaten von Amerika wurde die Bedeutung dieses neuen Zweiges der Geowissenschaften sehr früh erkannt. Schon im Jahre 1938 wurde von der Geological Society of America als Band 6 ihrer „Memoirs“ ein Buch, betitelt „Structural Petrology“, herausgegeben, dessen Verfasser E. B. KNOPF und E. INGERSON vorher eine Zeit lang in Innsbruck unter der Anleitung SANDER's gearbeitet hatten. Auch dieses Buch trägt eine Widmung für Professor SANDER „in recognition of his pioneer service in the founding and establishment of structural petrology as a branch of geological science.“ Im deutschsprachigen Europa kam die Gefügekunde erst nach dem zweiten Weltkrieg, nach Erscheinen der „Einführung in die Gefügekunde geologischer Körper“ zum Durchbruch.

Der entscheidende Einfluß, den der kritische, vorausschauende Geist BRUNO SANDER's auf die Entwicklung der modernen Petrologie und deren Nachbargebiete hatte, wurde schon vielfach, besonders anlässlich der „runden“ Geburtstage oder der Verleihung von Ehrenzeichen gewürdigt; Nachrufe in dieser Richtung werden jetzt sicherlich in den entsprechenden Fachzeitschriften erscheinen. Angesichts der engen Verbundenheit SANDER's mit der k.k. Geologischen Reichsanstalt besonders zu Beginn seines Wirkens möchten wir hier in erster Linie die Bedeutung SANDER's für die geologische Forschung in Österreich herausstellen und gleichzeitig versuchen, ihn als Persönlichkeit so zu schildern, wie er uns — während unserer Innsbrucker Studienjahre und später — als Lehrer und Mensch begegnet ist.

An Stelle der sonst in Nachrufen üblichen Aufzählungen von Lebensstationen möchten wir BRUNO SANDER selbst zu Worte kommen lassen:

„Durch Großeltern aus Tirol (Zillertal, Fleimstal) und Vorarlberg (Montafon, Rheintal) zu gleichen Teilen gemischt, in Innsbruck 1884 geboren und als Beamtenkind nomadisierend aufgewachsen in Tirol und Vorarlberg, hat mich mit Freunden am Innsbrucker Gymnasium manches im Unterricht nicht begegnete Schrifttum ergriffen; so manche Dichtungen und ein Band populärer Physikvorlesungen von Helmholtz. Diesen Vorlesungen von Helmholtz zufolge fand ich mich angezogen von der Physik, neben welche zugleich als eine zweite große Begegnungsart der Umwelt die Biologie, vertreten durch Karl Heider, trat. Aber meiner Vorliebe für Bergwanderungen entsprach die mir durch meinen späteren Schwager Otto Ampferer aufgezeigte Geologie, in welcher ich (1907) doktorierte bei meinem Lehrer Josef Blaas, einem weder durch Wissenschaft noch durch langjährige Blindheit je verzerrten Manne. Gerne begegnete ich im Probeunterricht den Schülern der Unterklassen des Gymnasiums. Auch bedeutete das Studium für meine Lehramtsprüfung den Zwang, sowohl die abstrahierende Befassung der Physik als die typisierende der Biologie eingehender kennen zu lernen, welche beide Voraussetzungen meiner späteren Arbeit an Gesteinsgefügen waren.

Da Laboratorien unter Geldmangel wesentlicher leiden als bescheidene Bergwanderungen, haben sich zunächst für viele Jahre die Tiroler Berge als der entscheidendere Teil der Werkstatt erwiesen, in der nach und nach die Arbeitsrichtung entstand, welche heute, weder der Geologie noch der Mineralogie restlos zuweisbar, als Gefügekunde Pflege findet. Diese Arbeitsrichtung war also sogleich verbunden mit geologischen Begehungen (seit 1904). Ich habe als Innsbrucker Student an den Manuskript-Karten des an der geologischen Kenntnis Tirols wesentlich beteiligten ausgezeichneten Geologen Friedrich Teller, dessen Karten ich als spartanischer Bergsteiger zunächst zu berichtigen hoffte, geradezu das geologische Kartieren erst erlernt. Gesteine mikroskopieren lernte ich aus Publikationen von Friedrich Becke (Wien). Meinem Lehrer Blaas ist heute nachzurühmen, daß er, wahrscheinlich international zuerst, die dreidimensionale Lagebestimmung geologischer Ebenen nach Kristallographen-Art vorschlug, was ohne jede Resonanz blieb.

Als Assistent an der Technischen Hochschule in Wien (1908) und Hörer meines Freundes Paul Ludwik begegnete ich der mechanischen Technologie, einer geordneten Lehre der unrückläufigen mechanischen Formungen, als einer für die mechanischen Formungen in der Erdrinde wesentlichen Grundlage, mit deren Dasein und Stand ich die damalige Geologie meines Gesichtskreises kritisch bekannt zu machen versuchte.

Die Zeit bis zu meinem Übertritt von der Universität Innsbruck an die Geologische Reichsanstalt Wien (1913) war überbrückt durch die Assistenturen in Wien und Innsbruck, Stipendien der Wiener Akademie der Wissenschaften, den Betrag von achttausend Kronen,*) für meine Auffindung des Zillertaler Magnetsitvorkommens und dessen Übergabe an die Veitscher Magnesitwerke, ferner durch Mitarbeit an den Kartierungsarbeiten der Geologischen Reichsanstalt Wien.

Die in Innsbruck (1912) erworbene und (1914) nach Wien übertragene Dozentur für Geologie behielt ich bei bis zu meiner Ernennung zum Ordinarius für Mineralogie und Petrographie an der Universität Innsbruck (1922).

Einblick in den Karst gab mir militärtechnischer Dienst an der Karstfront (1916). Montangeologischer Dienst gab zwei Jahre lang (1917/18) Einblick in bulgarische und türkische nutzbare Lagerstätten, wonach ich an der Universität Wien Angewandte Geologie las und viel als geologischer Gutachter arbeitete.

Mit meiner Berufung (1922) an das Mineralogische Institut der Universität Innsbruck gab ich meine Gutachterpraxis auf, um dieses Institut zu erneuern und den Ausbau meiner gefügekundlichen Arbeitsrichtung (seit 1903) zu betreiben. Daß dies trotz aller bekannten Schwierigkeiten nach 1918 gelang, habe ich außer meiner Ernennung zum ordentlichen Professor folgenden Umständen zu verdanken: Unterstützung durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, was Präparation und Apparate betrifft, Mitarbeit meiner Schüler (Schmidegg, Felkel, Reithofer, Ladurner u. a.), ungetrübte Arbeitsteilung mit dem Inhaber der Lehrkanzel für Geologie und Paläontologie, meinem Freunde Klebelsberg, Besserstellung seitens des österreichischen Ministeriums für Unterricht gelegentlich der Ablehnung einer Berufung an die Technische Hochschule Berlin (1930); der Umstand, daß seit meiner Berufung (1922) die Politiker jeder Richtung (so wie ich selbst) meine Facharbeit anscheinend für wertvoller hielten als meine politische Begabung und mich demgemäß nicht störten; nicht zuletzt mein Familien-Leben.

Meine Arbeitsrichtung fand zuerst Interesse (Deutschland, Österreich, Italien, USA.) und später Anerkennungen, mit denen mehrfach auch wesentliche materielle Förderungen (Deutschland, USA, Italien) durch Zeitschriften, Instrumente, Präparationen und Geldmittel verbunden waren.

Der internationale Charakter meiner Arbeitsrichtung entfaltete sich schon zwischen den beiden Weltkriegen durch 21 graduierte Arbeitsgäste aus 11 Staaten. Dies hat auch zu großzügigen Unterstützungen nach dem zweiten Kriege (USA, Schweden, Schweiz) geführt.

*) den Sander zur Finanzierung einer Studienreise nach Finnland verwendete, die ihm wertvolle Anregungen und Vergleichsmöglichkeiten mit dem Kristallin der Ostalpen bot

Fertigstellung und Druck meiner geologischen Kartierungen südlich des Brenner wurden nach dem ersten Kriege von Italien ermöglicht.

Die dankbare Gelassenheit gegenüber den in höheren Jahren der Fachleute üblichen Anerkennungen gewinnt man dadurch, daß man im Alter das Zustandekommen von Leistungen viel bedingter sieht als in der Jugend. Solange man weiter arbeitet, ist eben damit dargetan, daß man mit seiner Arbeit selbst noch nicht zufrieden ist.

Meine außerfachliche Existenz als Autor habe ich mit einem anderen Namen als „Anton Santer“ signiert, da sich diese Publikation mit der fachlichen weder im Gegenstand noch in der Art der Verantwortung, noch im Leserkreis deckt. Auch sollte vermieden werden, daß beiderlei Existenzen in dieselbe Waagschale gelegt und undefinierte Gewichtszahlen abgelesen werden.

Für meinesgleichen ist ungestörte Zeit, nicht an Stelle, sondern neben unzweideutig definierter Berufsarbeit ein Geschenk der Fügung. Dies war mir, wie ich rechtzeitig erkannte, geschenkt neben der geologischen Kartierungsarbeit im Hochgebirge; besonders durch Regentage. Was an mir nicht unmittelbare Berufsarbeit war — fachliche und nichtfachliche Monologe — ist durch jene Ungestörtheit ermöglicht. Wer also von solchen Existenzen gesteigerte Leistungen erwartet, möge ihnen sowohl definierte Arbeit als undefinierte Ungestörtheit geben.“

SANDER gab mit diesen Zeilen von sich selbst und seiner Persönlichkeit ein Lebensbild, dem nur wenig hinzuzufügen ist:

— an persönlichen Daten, daß er seine Lebensgefährtin in ELISABETH HOLZKNECHT aus Meran fand und daß dieser glücklichen Ehe eine Tochter entsprang, die nach Abschluß des Medizinstudiums jetzt als Gattin des Mathematikers Professor DANIEL KASTLER (Sohn des Physik-Nobelpreisträgers ALFRED KASTLER) in Frankreich lebt;

— hinsichtlich seiner Laufbahn an der Geologischen Reichsanstalt, daß er schon ab 1908 als „Volontär“ mit Kartierungsarbeiten am Tauern-Westende betraut war und im Jahre 1913 — nunmehr schon als Privatdozent — voll in den Dienst dieses Institutes trat, aus dem er erst im Jahre 1922 schied, um den Titel „Geologe“ gegen den eines oö. Universitätsprofessors in Innsbruck einzutauschen.

Im Grunde seines Herzens blieb SANDER Geologe auch als Professor für Mineralogie und Petrographie. Wohl waren seine Denk- und Arbeitsweisen symmetrologischer und mechanisch-technologischer, um nicht zu sagen physikalischer Art; seine Gefügekunde, nach seinen eigenen Worten „weder der Geologie noch der Mineralogie restlos zuweisbar“, hatte jedoch ihre Wurzeln in der Aufnahmegeologie.

Das Westende der Hohen Tauern war und blieb sein Arbeitsgebiet im Gelände; hier erdachte und erprobte er die Begriffe und Methoden der Gefügekunde. In den drei Berichten über geologische Studien am Westende der Hohen Tauern (1911, 1920, 1942), aber auch in kleineren Arbeiten, die sich mit speziellen Problemen dieses Gebietes befassen, nehmen theoretische und methodische Überlegungen hinsichtlich des Gefüges der dort vertretenen Gesteine einen beträchtlichen Raum ein. Eine dieser Arbeiten (1940) beginnt mit den Worten:

„Die Gründe, für Blatt Matrei am Tauern-W-Ende die beträchtliche Arbeitsaufwendung einer jahrelangen Gefügeuntersuchung zu verantworten, waren regional-geologische und weit mehr noch untersuchungsmethodische.“

Viele Begriffe, die dann später wesentliche Bestandteile der Gefügekunde wurden, tauchen schon sehr früh in seinen Arbeiten auf, so z. B. die Erfassung von stattgehabten, im Gefüge abgebildeten Teilbewegungen kleiner und kleinster Teilchen gegeneinander (1911), die „Summation korrelater Teilbewegungen zu tektonischen Formen“ (1912), das Erkennen von präkristallinen Reliktstrukturen (1910) und von prä-, para- und postkristallinen Deformationen (1912), ferner der Begriff der Ab-

bildungskristallisation (im Gegensatz zur „Kristallisationsschieferung“ F. BECKE's) und, damit zusammenhängend, der Begriff der Tauernkristallisation, mit dem erstmalig alle Mineralbildungen einer jungen, alpidischen Metamorphose zusammengefaßt wurden.

Man muß die Arbeiten SANDER's über das Tauern-Westende sehr genau durchlesen, um die darin enthaltenen regionalgeologischen Ergebnisse herauszufinden. Wenn man dies tut, dann erkennt man das Ausmaß des Beitrages, den SANDER zur modernen Tauern-Geologie geleistet hat. Er schuf eine neue petrographische Gliederung für die Gesteine der Hohen Tauern und ihres Rahmens, wobei ihn im letzteren die z. T. datierbaren Gesteine der Tarntaler Kögel besonders interessierten, er vermutete in den Zentralgneisen ein „altes Dach“, in das ein jüngerer Granit intrudiert sei, erkannte vor allem im Süden, aber auch im Norden der Hohen Tauern eine prä-permische tektonische Phase, stellte in der Schieferhülle gegen N gerichtete Tauchfalten und gegen W abtauchende B-Achsen fest, sprach von einer „Plissierung“ des Tauernmantels am Brenner mit Anschoppungen im Süden und Norden, und stellte 1921 eine neue Bewegungshypothese auf, nach F. KARL (1959) *) „ein nach Süden geneigter Großbewegungshorizont mit vom Liegenden zum Hangenden zunehmenden, nach Norden gerichteten Bewegungsbeträgen bei gleichzeitiger Zunahme der para- bis posttektonischen Metamorphose“.

Auf Seite 14 der letzten größeren Arbeit über das Westende der Hohen Tauern (III. Bericht, 1942) kann man nach Schilderung der Gefügedaten an der Kontaktstelle der Schieferhülle mit dem groben Augengneis der Tauern bei der Landshuter Hütte lesen:

„... Dies entspricht einem Vorüberwandern der Bereiche am Westende der Tauerngneise, also auch der Ötztal-Stubai-Masse nach N, während die Tauerngneise zurückbleiben.“

Trotz dieser und anderer ähnlicher Äußerungen stand SANDER einer Eingliederung der Tauern in ein „ultratektonisches Schema“ im Sinne der Deckenlehre sehr kritisch gegenüber. Die Anfangsjahre seiner Aufnahmstätigkeit (1904–1914, bzw. 1922) fielen ja in eine — geologiegeschichtlich — sehr bewegte Zeit, in der die neuen genialen Konzepte der Deckentheorie zum Kampf der Geister herausforderten — ein Kampf, der bei dem damals üblichen Begriffsinventar, das die Grenzen zwischen Beobachtung, Deutung und Annahme verwischte, oft emotionell ausarten mußte. SANDER's Mitarbeit an dieser Diskussion galt zunächst vor allem der sprachlichen Präzisierung durch Herausbildung eines rein beschreibenden Wortschatzes ohne Einbeziehung von Gedanken über die — meist nur vermutbare — Entstehung des darzustellenden Tatbestandes. Viele der damals durchgeführten Begriffsbereinigungen bzw. -neueinführungen sind heute in jeder einschlägigen Enzyklopädie angeführt und erklärt, wobei der Autor oft nicht mehr genannt wird.

Hinsichtlich der Genese griff SANDER's keineswegs karge Vorstellungskraft vor allem solche Fragestellungen zur näheren Befassung auf, zu denen die damals verfügbare und voraussichtlich weiter entwickelbare Methodik Beiträge liefern konnte zur Bestätigung oder Ablehnung aufgestellter Behauptungen.

Was nun das Tauern-Westende betrifft, so waren es in erster Linie zwei Tatbestände, die SANDER zu seiner Zurückhaltung gegenüber den Forderungen der Deckentheorie bewogen: erstens die Tatsache, daß die von ihm festgestellten Deformationspläne stoffliche Grenzen überschreiten und nicht bestimmte Gesteinspakete

*) F. KARL, Bruno Sander zum 75. Geburtstag. — Forschungen und Fortschritte, Bd. 33/2, 1959.

als eigenständige tektonische Einheiten charakterisieren, und zweitens, daß er schon 1911 die von den damaligen Verfechtern der Deckentheorie geforderte allzuscharfe Faziestrennung zwischen Lepontinum (wie damals das Penninikum genannt wurde) und dem Ostalpin ablehnte. So rechnete er nicht nur die Tarntaler zu den Tauerngesteinen, sondern faßte auch — aus petrographischen Gründen — den Schneeberger Zug als westliches Äquivalent (nicht als tektonische Fortsetzung!) der Unteren Schieferhülle auf, und zwar als eine „höchst komplizierte Syncline hochkristalliner Tauerngesteine im Altkristallin“ (1920).

Daß sich SANDER noch bis zum Jahre 1942 mit regional-tektonischen Fragen beschäftigte, bezeugen seine eingehenden Gefüge-Untersuchungen in der Unteren Schieferhülle nahe der „Gneisfront“ oder auch die immer wiederkehrende Gegenüberstellung der in der Kristallinkuppe des Patscherkofels erkennbaren Deformationspläne mit jenen im Quarzphyllit des Patscherkofel-Sockels bei Igls — ein Problem, das ja heute noch zur Diskussion steht.

Zu Beginn des III. Berichtes über das Westende der Hohen Tauern (1942) schreibt SANDER:

„An diese Darstellung werden bei späterer Gelegenheit die petrographischen und korngefügekundlichen Ergebnisse und an diese die Würdigung der großtektonischen Ideen (Decken; Abwärtsbau; Überlagerung verschiedener B-Pläne; Transport und Einengung; Rolle der Granite) angeschlossen.“

Leider hat sich diese „spätere Gelegenheit“ nicht mehr ergeben. Der Grund hierfür — ebenso wie für das Nichterscheinen des weitgehend fertiggestellten Blattes Matrei — war wohl hauptsächlich ein Bombentreffer, der das Institutsgebäude in Innsbruck am 15. Dezember 1943 zum Teil zerstörte und dem wesentliche Belegstücke und Dünnschliffe sowie deren Auswertung zum Opfer fielen. So bleiben als sichtbare und publizierte Früchte der geologischen Aufnahmestätigkeit BRUNO SANDERS neben einer Übersichtskarte des Tauern-Westendes im Maßstab 1 : 100.000 (1921) die beiden in den Jahren 1905—1914 von ihm aufgenommenen Kartenblätter Brixen und Meran (1 : 75.000), die im Jahre 1924 im Maßstab 1 : 100.000 in Italien erschienen und längst vergriffen sind; sie wurden im Jahre 1974 anlässlich des 90. Geburtstages BRUNO SANDER'S von E. FELKEL, mit finanzieller Unterstützung durch die Kulturämter der Stadt Innsbruck und des Landes Tirol, als Doppelkarte nochmals herausgebracht. *)

BRUNO SANDER war Kristallingeologe, in dessen Person „die Verbindung zwischen Feldgeologie und Arbeit am Mikroskop eine seltene Vollendung erreichte“, wie dies sein leider viel zu früh verstorbener Schüler F. KÄEL so treffend ausdrückte (1959). Aber auch dem Bearbeiter nichtkristalliner deformierter Bereiche gab SANDER mit seiner Gefügekunde ein Werkzeug in die Hand, das heute kein Feldgeologe missen kann. Es sei hier nur an die viel größere Ausdrucksfähigkeit von Linear-Gefüge (z. B. Faltenachsen) gegenüber dem einfachen Schichtstreichen erinnert, oder an den großen Vorteil des frühzeitigen Erkennens eines steilachsigen Faltenbaues im Kartierungsgebiet, oder an die Wichtigkeit der Abgrenzung homogener Bereiche bei der tektonischen Auswertung der Kartierungsergebnisse. Steilachsige Tektonik hat SANDER ja als erster (1914) erkannt; sie wurde später von seinem damaligen Assistenten O. SCHMIDEGG aus den Ötztaler Alpen als „Schlingentektonik“ näher beschrieben. Immer wieder erhob SANDER die Forderung nach „Einmessung“ bei der Entnahme der Handstücke, also das Festhalten der Probenorientierung im Raum

*) Siehe auch E. FELKEL: Bruno Sander als Aufnahmsgeologe. — Verh. Geol. B.-A., 1974.

durch Eintragen von Streichen und Fallen auf Flächen (bzw. Lineationen) und Anmerkung von „Oben und Unten“ (Geopetalgefüge!), sodaß die Ergebnisse der Auswertung auf den großtektonischen Bewegungsplan bezogen werden können.

Schon sehr früh hat SANDER sein lebhaftes Interesse an Sedimentgesteinen und an den in ihrem Gefüge abgebildeten Stoffbewegungen, das heißt, an ihrer Entstehungsgeschichte bekundet. Im Jahre 1910 beschäftigte er sich eingehend mit der Tarntaler Breccie, später auch mit den Hornstein-Breccien des Sonnwendgebirges und mit den exotischen Geröllen in den nordalpinen Gosau-Schichten. Seinem montangeologischen Dienst während des ersten Weltkrieges verdankte er die nähere Bekanntschaft mit den Bitumenmergeln von Ismid; nach dem Kriege befaßte er sich mit ostalpinen bituminösen und kohligen Gesteinen, vor allem mit den Häringer Bitumenmergeln. Hier interessierte ihn vor allem das in diesen bituminösen Gesteinen erkennbare fein-rhythmische Anlagerungsgefüge und die in ihnen abgebildete Rhythmik als „Diktator“ im Sedimentationsgeschehen.

Rhythmite spielen auch in der eingangs zitierten Arbeit über Anlagerungsgefüge (1936) eine große Rolle, unter anderem die heute als „Loferite“ bekannten mm-Rhythmite des Dachsteinkalkes. Neu, und für die damalige Zeit geradezu revolutionär war der Nachweis einer Wechsellagerung von mechanisch angelagertem Dolomit und chemisch angelagertem Calcit im Millimeterbereich. Die Anlagerungsgefüge sind dann als eigener Abschnitt in Band 2 der „Einführung in die Gefügekunde geologischer Körper“ eingegangen.

Wir sind uns der Einseitigkeit voll bewußt, wenn wir hier nur — oder fast nur — auf die geologische Seite des Lebenswerkes BRUNO SANDER's Bezug nehmen. Das Herzstück der Gefügekunde ist ja die Befassung mit dem Korngefüge, dem der oben erwähnte zweite Teil der „Einführung“ gewidmet ist und das nicht nur für geologische Körper, also für Gesteine, sondern für jeden aus Kristallen zusammengesetzten Körper, z. B. auch für Metalle und deren Festigkeitsverhalten, von Bedeutung ist. Eine Würdigung dieser mineralogisch-technologischen Seite von SANDER's Gefügekunde sollte jedoch, wie schon eingangs betont, den jeweils zuständigen Fachzeitschriften vorbehalten sein. Dort wird auch über die fruchtbare freundschaftliche Zusammenarbeit mit WALTER SCHMIDT zu berichten sein; durch sie fanden statistische Methoden und Gesichtspunkte der Mechanik sehr bald Eingang in die Gefügekunde. Auch der Zusammenarbeit mit seinem Schwiegersohn, dem Mathematiker D. KASTLER (1954—1957) wird dort zu gedenken sein, welche die Auswertung der Schnittfiguren heterometrischer Körner in ebenen Schnitten und in Kugelschnitten zum Gegenstand hatte.

Innsbruck wurde durch das Wirken BRUNO SANDER's und seines Kollegen und Freundes R. v. KLEBELSBERG zu einer „geologischen Station“, die Studenten und junge Wissenschaftler aus aller Welt in diese schöne Stadt zog. KLEBELSBERG und SANDER ergänzten sich auf ideale Weise: hier der Weltmann und glänzende Dialektiker, dort der Forscher und Gelehrte, unkonventionell, manchmal kurz angebunden (wenn er gerade sehr intensiv mit einem Problem beschäftigt war, oder wenn Föhn bevorstand), meist aber der väterliche, wenn auch überaus kritische Helfer und Tutor.

Anfänger und fachlich nicht allzu interessierte Lehramtanwärter hatten es bei Professor SANDER allerdings nicht leicht. Sie konnten der sehr konzentriert vorgelesenen, an sich schon etwas spröden Materie der allgemeinen und speziellen Mineralogie nur schwer folgen und waren weitgehend auf die — stets bereitwilligst gewährte — Hilfe der Assistenten angewiesen. Wenn SANDER jedoch bei einem der

Studenten ein echtes Fachinteresse wahrnahm, dann konnte er im Mikroskopierpraktikum eine halbe Stunde oder länger bei ihm sitzen und mit ihm an Hand seiner Privatschliffe Probleme seiner eigenen wissenschaftlichen Arbeit erörtern. Oft kam er mit einem Separatum in der Hand in das Dissertantenzimmer, setzte sich auf einen der Tische und diskutierte mit seinen Schülern über ein ihn gerade interessierendes Thema. Diese Diskussionen im Institut oder während der Exkursionen werden alle, die sie erleben durften, wohl nie vergessen. Oft beschränkten sie sich nicht auf das engere Fachgebiet; dann eröffnete SANDER seinen jungen Zuhörern den weiten Horizont seiner Interessen, die sich auf Biologie und Medizin ebenso erstreckten wie auf mehr allgemein menschliche und philosophische Fragen. Immer erfaßte sein Geist sofort das Wesentliche, und nichts war ihm so verhaßt wie Banalitäten.

Seine Schüler und ausländischen Gäste, aber auch die Dissertanten des geologisch-paläontologischen Institutes durften sehr viel von diesem großen und genialen Geist lernen: neben Fachwissen vor allem Selbstkritik, Bescheidenheit und eine präzise Ausdrucksweise. Besonderen Wert legte SANDER auf eine säuberliche Trennung von Beschreibung und Deutung, eindringlich davor warnend, bei letzterer zu voreilig zu sein. Seine ganze Gefügekunde sollte ja letzten Endes dem einen Zweck dienen, über das Studium des gestaltlichen Gefüges der Gesteine (der „inneren Gestalt“) einen Einblick in die Kinematik tektonischer Vorgänge zu bekommen.

Leider waren die letzten 20 Jahre seines Lebens verdüstert durch ein Augenleiden, das wohl die Folge der vielen Arbeit am Mikroskop war. In der Laudatio von B. N. COOPER anlässlich der Verleihung der Penrose-Medaille 1958 der Geological Society of America und in SANDER's Dankbrief darauf ist erstmals die Rede von einer Sehbehinderung, die eine Augenoperation nötig machte, sich aber nach einer zweiten Operation als progressiv erwies. Akustische Ersatzdarbietungen (Vorträge, Vorlesungen, Informationen) entsprachen keineswegs dem blitzartigen Apperzeptionsvermögen, mit dem er gewohnt war, optische Darstellungen aufzunehmen. Wie könnte man auch den „Überblick“, den ein Diagramm, eine Tabelle, eine farbige Kartendarstellung bietet, verbal so ersetzen, daß nicht jeder Interpretationsversuch, jede Weiterführung fragwürdig erschiene? So enthielt sich SANDER, trotz unverminderten Interesses, der Publikation eigener Stellungnahmen.

Dabei brachten gerade die anschließenden Jahre so viel an jenen Großinformationen, die er sich immer gewünscht hatte, wie die Daten über das Relief von Meeresböden mit den zugehörigen Bohrergebnissen samt Paläomagnetik, also Abbildung von Feldern mit ihrer Symmetrie, die Zugänglichkeit zum wachsenden Angebot an Luftbildern (SANDER hatte sich auch mit Geomorphologie beschäftigt), andererseits die Erweiterung u. a. des chemischen Einblicks in Kleinstbereiche durch die Mikrosonde und die Möglichkeit, das absolute Alter bestimmter Minerale in Gesteinen radiometrisch festzustellen. Auf dem Röntgensektor hatte er ja einen wesentlichen Teil der Weiterentwicklung noch selbst mitgestalten und -verfolgen können, nachdem er mit den ersten Aufnahmen von Gesteinsdünnschliffen eine ähnliche Pionierrolle gespielt hatte, wie man sie für Einkristalle und Pulverdiagramme mit dem Namen LAUE, bzw. POLANYI-WEISSENBERG verbindet.

Der Versuch, ein Gesamtbild der Persönlichkeit BRUNO SANDER's zu vermitteln, wäre unverzeihlich einseitig, wenn jeder Hinweis fehlte auf die zweite Ausformung seines Wesens als Autor eines ansehnlichen Oeuvres auf literarisch-musischem (die Bezeichnung „schöngeistig“ hätte er sich wahrscheinlich verbeten) Gebiet, für die er das Pseudonym ANTON SANTER gewählt hatte.

Die Eigenart dieser Doppelbegabung liegt darin, daß sie zwar auf dem gleichen Mutterboden „Literatur“ angesiedelt ist, aber auf dessen diametralen Polen: einerseits streng disziplinierte Denkweise wissenschaftlicher Akribie, andererseits freischweifend bis in jenseitige Gefilde, gefühlsbetont sich versenkend oder schöpferisch nachspürend den Eingebungen kongenialer Vorgänger, der Sphäre eines Wortes wohl bewußt, um möglichst viel vom Dahinter auszudrücken, dargeboten zur allfälligen Resonanz gleichgestimmter Mitdenker.

Es fehlen aber dazwischen keineswegs Aufsätze, in denen sich SANDER darum bemüht, Gedanken über sein Fach und dessen Bedeutung für die gemeinsame Umwelt einem interessierten weiteren Kreis näherzubringen, wie z. B. die Artikel in der „Seefeldler Zeitung“, die er über Bitte des befreundeten Herausgebers JULIUS KIENER schrieb.

Besonders wichtig wurde die musisch-komplementäre Befassung für die spätere Zeit der Sehschwäche, als es ihm, der stets von Anschauung und Beobachtung ausgegangen war, nicht mehr vergönnt war, auf wissenschaftlichem Gebiet produktiv sein zu können. Im musischen Bereich blieb diese Möglichkeit weiter bestehen, und es zeichnen sich jetzt Bemühungen ab, die Spätlese zugänglich zu machen, soweit es die zunehmend schwierige Lesbarkeit der oft fast ohne Sichtkontrolle vorgenommenen Aufzeichnungen erlaubt.

Zum Schluß möge einer der besten Kenner „ANTON SANTER's“, der Innsbrucker Germanist Univ.-Doz. DR. WALTER METHLAGL, zu Worte kommen: *)

Ein kurzes Gedenken an den Dichter Anton Santer: Ziemlich sicher hätte dieser sich eine Würdigung seiner literarischen Tätigkeit über die knappsten Hinweise hinaus verbeten, da nach seinem immer kritischen Urteil „tieferes und wahreres Leben verflacht, wo man es in Worte faßt“. Seit dem Jahre 1914 und vor allem in den frühen zwanziger Jahren entfaltete sich seine stilistische Qualität zu voller Eigenständigkeit. Bis 1956 erschienen mehrere Lyrikbände sowie Beiträge in Ludwig von Fickers „Brenner“ und in der von Josef Leitgeb ins Leben gerufenen Zeitschrift „Wort im Gebirge“. Unter den derzeit literarisch Tätigen hierzulande konnte er auf die längsten Erfahrungen und vielseitigsten Begegnungen zurückblicken; gehörte er doch schon in der Zwischenkriegszeit mit Josef Leitgeb, Friedrich Punt, Carl Dallago und Karl Röck zu jenen Autoren, die vor allem als Lyriker zur Ausbildung einer eminent literarischen Atmosphäre im Lande beitrugen. — Doch wie selbstverständlich ist es ihm geglückt, die Rolle des „großen alten Mannes“ in der heimischen Literatur zu umgehen, die ihm nach äußerlichem Ermessen durchaus zugestanden wäre. In bewußt praktizierter Zurückgezogenheit ist er der Etikette ausgewichen.

Dabei lag ihm die Dichtung mindestens ebenso am Herzen wie die Wissenschaft, auch wenn ihm ein breites Publikum stets verdächtig war und er den einzelnen Leser liebte, der über lange Zeit mit seinen Gedichten lebte und sich auf diese Verse seinen eigenen Reim machen konnte. Die letzten Jahre seiner Schaffenszeit waren dieser Seite seiner reichen Begabung vorbehalten, in großer Zahl hat er noch Gedichte niedergeschrieben, zu größeren und kleineren Reihen und Zyklen zusammengefaßt, es zeichnen sich Konturen eines großzügig organisierten Spätwerks ab, dessen Redaktion seit geraumer Zeit im Gange ist.

Etwas von der schöpferischen Kraft des Zweifels, der am Anfang aller wissenschaftlichen Fragestellung steht, bestimmte auch seine persönliche Begegnung mit den wechseln-

*) Nachruf am Grabe. Erstmals veröffentlicht in: Das Fenster. Tiroler Kulturzeitschrift, Innsbruck, Nr. 25 (Winter 1979/80), S. 2472.

den Formen des Lebens. Nichts, auch nicht die geringste Einzelheit in der Natur, im menschlichen Zusammenleben, im Denken, in der Sprache vor allem, war für ihn, den programmatischen Zweifler, von grundsätzlicher Infragestellung ausgenommen, von der Betrachtung in wechselnder Perspektive, von der Möglichkeit; es könnte auch anders sein. Das macht ja seine Gedichte trotz ihrer formalen Strenge und Klarheit, trotz ihrer gedanklichen Durchdrungenheit so schwer zugänglich, fast abweisend im äußeren sprachlichen Gestus. Er war ein Gegner, wenn auch nicht ein Bekämpfer aller jener, die ihren Glauben, ihr Dafürhalten als Fertigware zu Markte tragen. Glauben bedeutete für ihn wie für Kierkegaard, „den Sprung zu wagen, den niemand sieht“. Wie ein armseliger türkischer Bauer ihm in entbehreungsreicher Zeit wortlos eine Handvoll Teeblätter hinreichte, das hat ihn von der natürlichen Disposition jedes Menschen zum Christentum so überzeugt, daß er sich bis in sein hohes Alter daran erinnerte. Er hegte die dennoch immer wieder geprüfte Überzeugung, „daß unser lebendigstes Leben dort ist, wohin unsere Sprache nicht reicht“. Eben diese Konzentration auf das sprachlich nicht mehr oder gerade noch Mögliche gegenüber jenen Kräften, die unser Leben ohne unser Zutun oftmals paradox durchwirken, die das Diesseits dem Ehrfürchtigen und Dankbaren voller Jenseits erscheinen lassen, eben dies teilte er mit dem Herausgeber und anderen Mitarbeitern des „Brenner“, denen gegenüber er sich trotzdem ein eigenständiges geistiges Profil vorbehielt. Ein Wissenschaftler, der seinen Beruf aus der Pseudonymenexistenz des „Anton Santer“ distanziert zu bewerten wußte, hat er das Fortschrittspathos einer nur-wissenschaftlichen Weltanschauung lakonisch außer Kurs gesetzt.

Schon früh war ihm die Qualität der Vergänglichkeit, des Anders-Seins und Anders-Werdens zum Leitmotiv beharrlicher Meditation geworden. Ein Zeichen männlicher Kraft und beherrschten Ansiehhaltens war es ihm, „Dingen und Menschen gegenüber bewußt zu ersterben und also jenen täglichen Tod, der mit der Kindheit, ja mit dem Leben beginnt und den die Jugend nur übersieht und im Lärm der Worte überhört, bewußt zu handhaben“. Auch die lichtstärksten Vergegenwärtigungen des Gebirges, das er als Aufnahmsgeologe abseits der Wege beging, oder der von ihm geliebten südfranzösischen Landschaft sind auf diese Weise dunkel grundiert und haben ihre anschauliche Entsprechung in ähnlich formstrenge und farbgenauen Bildwerken seines Freundes Erich Lechleitner, die er dennoch als „Lebens-Zeichen“ sah.

Die Veränderung der Dinge — wie sprach sie ihn an durch das „never more“ in Edgar Allen Poes Gedicht „Der Rabe“, das er kongenial übersetzt hat; Zerfall und Auferstehung — wie wenig waren sie ihm oktroyierte Lehre und Konvention. Aber er hat sie gleichnißhaft vorgefunden in der Art, wie die Kreaturen sich opfernd zueinander verhalten, im Eingeständnis der Vorläufigkeit menschlicher Geistesentscheidung, deren „Ja“ und „Nein“ aufhören müssen, wenn sich daran Jenseitiges erfüllen soll. Welcher Glaube, welche suchende Kraft ist doch der Kern und das Ergebnis dieses lebenslangen Zweifels, der sich wohl nirgends eindringlicher Ausdruck verschafft hat als in Anton Santers Variationen zu Senecas „De qualitate temporis“:

„Zeit und Raum sind nur, wenn unsere Zunge sie nennet, / was unsre Zunge sie nennt. Jenseits ist unser Gott. / Aber die Zeit ist für uns ein Fluß, ins Dunkle gerichtet, / gestern und morgen ist sie und wie ein Zeiger, der weist. / Unzufällig ist dies: er weist zum Gott, den ich glaube, / wenn er von Sternen mich fragt, ob ich das Zeitlose weiß. / Freilich, ich überhebe mich nicht: Es schauert Geliebtes / schon wie Versäumtes mich an, und meine Rede verstummt.“

Verzeichnis der wissenschaftlichen Publikationen von Prof. Dr. Bruno Sander, Innsbruck

(mit Einschluß von kleineren Abhandlungen, Referaten, Entgegnungen, Nachrufen)

Zusammengestellt von ELFRIEDE FELKEL

Abkürzungen von Zeitschriften und Institutionen:

(Öst.) Akad. der Wiss.	= (Österreichische) Akademie der Wissenschaften
GBA = BA	= Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien
Frühere Bezeichnungen der GBA:	RA = (k.k.) Geologische Reichsanstalt
	StA = Geologische Staatsanstalt
	Reichsstelle für Bodenforschung
	Reichsanstalt für Bodenforschung, Zweigstelle Wien
Geol. Ges.	= Geologische Gesellschaft
GR	= Geologische Rundschau
G. Zbl.	= Geologisches Zentralblatt
JbBA = JbRA = JbStA	= Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt
NJb für Min.	= Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, Paläontologie
Smn = Sitz.ber. math.-nat. Kl.	= Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
TMPM	= Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen
VBA = VRA = VStA	= Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt
Zbl. für Min.	= Zentralblatt für Mineralogie
Z. für Krist.	= Zeitschrift für Kristallographie

Sonstige Abkürzungen:

Abb.	= Abbildung	Mitt.	= Mitteilungen
Abt.	= Abteilung	Nr.	= Nummer
Anz.	= Anzeiger	Prof.	= Profil
Bd.	= Band	Ref.	= Referat
Bbd.	= Beilageband	S.	= Seite
Ber.	= Berichte	Skz.	= Skizze
Fig.	= Figur	Taf.	= Tafel
H.	= Heft	Z.	= Zeitschrift
Jg.	= Jahrgang	Ztg.	= Zeitung
K.	= Karte		

- 1 Geologische Beschreibung des Brixner Granits. — JbRA, 56, H. 3/4, S. 707—744, 1 K., 22 Abb., Wien 1906.
- 2 Vorläufige Mitteilungen über Beobachtungen am Westende der Hohen Tauern und in deren weiteren Umgebung. — VRA, S. 204—206, Wien 1909.
- 3 Porphyrite aus den Sarntaler Alpen. — Z. des Ferdinandeums, 3. Folge, H. 53, S. 1—29, 5 Fig., 1 K., Innsbruck 1909.
- 4 Abbildung der bei geologischen Experimenten auftretenden Kräfte und Verschiebungen im Material. — VRA, S. 357—360, 1 Abb., Wien 1909.
- 5 Über neue geologische Forschungen im Gebiet der Tarntaler Köpfe (Navistal, Tirol). — VRA, S. 43—50, 2 Abb., Wien 1910.
- 6 Zur Systematik zentralalpiner Decken. — VRA, S. 357—368, Wien 1910.

- 7 Zum Vergleich zwischen Tuxer und Prättigauer Serien. — VRA, S. 339—346, 1 Fig., Wien 1911.
- 8 Geologische Studien am Westende der Hohen Tauern, I. Bericht. — Denkschriften der Akad. der Wiss., math.-nat. Kl., 82, S. 257—318, 4 Taf., 17 Fig., Wien 1911.
- 9 Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. — TMPM, 30, S. 281—314, 2 Taf., Wien 1911.
- 10 Ferdinand Zirkel †. — VRA, S. 235—237, Wien 1912.
- 11 Über tektonische Gesteinsfacies. — VRA, S. 249—257, Wien 1912.
- 12 Über einige Gesteinsgruppen des Tauernwestendes. — JbRA, 62, S. 219—288, 3 Taf., 3 Fig., Wien 1912.
- 13 Ref. Über Lachmanns Beiträge zur Plastizitätsfrage (Zbl. f. Min. 1912). — VRA, S. 412—414, Wien 1912.
- 14 Westende der Tauern (Tuxer Alpen). — GR, 3, S. 453—456, S. 520—523, 2 Skz., 3 Prof., Leipzig 1912.
- 15 Über die Tuxer-, Zillertaler- und Pfundererberge (Vortrag). — Ber. des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins, 34, S. 41—42, Innsbruck 1913.
- 16 Geologische Exkursionen am Westende der Tauern. — In: Führer zu Exkursionen in Graubünden und den Tauern, herausgegeben von der Geol. Vereinigung, Leipzig 1913.
- 17 Über den Stand der Aufnahmen am Tauernwestende (Vortrag). — VRA, S. 174—177, Wien 1913.
- 18 Ref. über L. Kober: Ber. über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und in seiner weiteren Umrahmung (Smn, 121, Abt. I, Wien 1912). — VRA, S. 178—184, Wien 1913.
- 19 Ref. über M. Stark: Vorläufiger Ber. über geol. Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises (Smn, 121, Abt. I, Wien 1912). — VRA, S. 234—237, Wien 1913.
- 20 Ref. über L. Kober: Ber. über geol. Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung (Smn, 121, Abt. I, Wien 1912). — VRA, S. 258—260, Wien 1913.
- 21 Ref. über Fr. Heritsch: Fortschritte in der Kenntnis des geol. Baues der Zentralalpen östlich vom Brenner I. Die Hohen Tauern. (GR, 3, Leipzig 1912). — VRA, S. 334—338, Wien 1913.
- 22 Studienreisen im Grundgebirge Finnlands. — VRA, S. 82—99, Wien 1914.
- 23 Bemerkungen über tektonische Gesteinsfacies und Tektonik des Grundgebirges: I. Notizen über Exkursionen im Grundgebirge Mährens und des niederösterreichischen Waldviertels. S. 220—230.
II. Allgemeineres. S. 230—240. — VRA, S. 220—240, Wien 1914.
- 24 Aufnahmsbericht über Blatt Sterzing—Franzensfeste. — VRA, S. 324—327, Wien 1914.
- 25 Beiträge aus den Zentralalpen zur Deutung der Gesteinsgefüge: 1. Folge: Feinschichtung, Teilbewegung und Kristallisation im Kleingefüge einiger Tiroler Schiefer. S. 567—596, 7 Taf.
2. Folge: Über Kristallisation und Faltung einiger Tiroler Schiefer. S. 596—634, 5 Taf. — JbRA, 64, H. 4, S. 567—634, Wien 1914.
- 26 Über Mesozoikum der Tiroler Zentralalpen I: Kalkkögel. — VRA, S. 140—148, 1 Skz., Wien 1915.
- 27 Über einige Gesteinsgefüge. — TMPM, 33, H. 5/6, S. 103—113, Wien 1915.
- 28 Ref. Zu W. Schmidt: Mechanische Probleme der Gebirgsbildung (Mitt. der Geol. Ges., H. 1/2, Wien 1915). — VRA, S. 47—53, Wien 1916.
- 29 Zur Geologie der Zentralalpen: I. Alpinodinarische Grenze in Tirol. II. Ostalpin und Lepontin. III. Stand der Deckentheorie in den Zentralalpen. — VRA, S. 206—215, 10, S. 223—228, S. 228—231, Wien 1916.
- 30 Notizen zu einer vorläufigen Durchsicht der von O. Ampferer zusammengestellten exotischen Gerölle der nordalpinen Gosau. — VRA, S. 138—142, Wien 1917.

- 31 Mit F. HANSGIRG: Die Bitumenmergel von Ismid in Kleinasien. — *Petroleum*, **19**, 17 (1917?).
- 32 Magneteisenlager der Jasowa. — *Internationale Bergwirtschaft*, 1. Jg. (1917?).
- 33 Geologische Studien am Westende der Hohen Tauern II. — *JbStA*, **70**, H. 3/4, S. 173—196, 1 K., 1 Taf., Wien 1920.
- 34 Tektonik des Schneeberger Gesteinszuges. — *JbStA*, **70**, H. 3/4, S. 225—234, 1 Taf., Wien 1920.
- 35 Mit O. AMPFERER: Tektonische Verknüpfung von Kalk- und Zentralalpen. — *VStA*, S. 121—131, Wien 1920.
- 36 Staatsgeologen und Wünschelrute. — *VStA.*, S. 189—190, Wien 1920.
- 37 Ref. über Neumayr-Sueß: *Erdgeschichte*, 3. Aufl., 1. Ed., Leipzig—Wien 1920. — *VStA*, S. 47—48, Wien 1921.
- 38 Über bituminöse Mergel. — *JbStA*, **71**, H. 3/4, S. 135—148, 4 Fig., Wien 1921.
- 39 Zur Geologie der Zentralalpen. Mit Beiträgen von O. AMPFERER und E. SPENGLER. — *JbStA*, **71**, H. 3/4, S. 173—224, 6 Fig., 1 K., Wien 1921.
- 40 Aufnahmebericht über die Blätter Matrei und Ötztal. — *VStA*, S. 16—17, Wien 1921.
- 41 Bemerkungen zur Petrographie der Häringer Bitumenmergel. In: AMPFERER, *Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärs*. — *JbBA*, **72**, H. 3/4, S. 147—150, Wien 1922.
- 42 Aufnahmebericht über Blatt Matrei. — *VBA.*, S. 20—21, Wien 1922.
- 43 Aufnahmebericht über die Gegend von Brixen. — *VBA.*, S. 32—33, Wien 1922.
- 44 Über bituminöse und kohlige Gesteine. — *Mitt. der Geol. Ges.*, 15. Jg., S. 1—50, 4 Taf., Wien 1922.
- 45 Aufnahmebericht über Blatt Matrei. — *VBA.*, S. 19—23, Wien 1923.
- 46 (Mit einem Beitrag von M. PERNT:) Zur petrographisch-tektonischen Analyse I. — *JbBA*, **75**, H. 3/4, S. 183—253, 3 Fig., Wien 1923.
- 47 Zur Granittektonik, Mikrotektonik usw. — *VBA.*, S. 80—82, Wien 1923.
- 48 Über das Scherengitter. — *Z. für Krist.*, 1923.
- 49 Foglio V Merano della Carta Geologica Delle Tre Venezie 1:100.000. — Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Acque, Venezia 1924.
- 50 Foglio VI Bressanone della Carta Geologica Delle Tre Venezie 1:100.000. — Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Acque, Venezia 1924.
- 51 Aufnahmebericht über Blatt Matrei. — *VBA*, S. 26—27, Wien 1924.
- 52 Bericht über die Abteilungssitzungen der 88. Versammlung der Ges. Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Innsbruck. — „Die Naturwissenschaften“, H. **46**, Nr. 9—12, Berlin 1924.
- 53 Zum tektonischen Festigkeitsverhalten. — *NJb. für Min. Bbd.* **52**, S. 364—401, Wien 1925.
- 54 Aufnahmebericht über das Kartenblatt Matrei. — *VBA.*, S. 12—13, Wien 1925
- 55 Ref. über Terzaghi, K.: *Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage* (Deuticke Leipzig—Wien, 1925). — *VBA*, S. 67—68, Wien 1925.
- 56 Ref. über Schmidt, W.: *Gesteinsumformung* (*Denkschr. Naturhist. Mus.* Bd. **3**, Wien 1925). — *VBA*, S. 152—154, Wien 1925.
- 57 Ref. Bemerkung zu Machatschki: *Chemische Untersuchung zweier sog. Ölschiefer*. — *Zbl. für Min.*, B, S. 140—141, Stuttgart 1925.
- 58 Zur petrographisch-tektonischen Analyse II. — *JbBA*, **75**, S. 181—236, Wien 1925.
- 59 Note illustrative della Carta Geologica Delle Tre Venetie, Foglio VI Bressanone (1:100.000). — Ufficio Idrografico del R. Magistrato Alle Acque, 57 S., 1 Profiltaf., Padova 1925.
- 60 Über das Gefüge einiger Gesteinsfalten. — *Zbl. für Min.*, Jg. **1926**, Abt. B, Nr. 5, S. 168—173, Stuttgart 1926.
- 61 (Mit Beitrag von O. SCHMIDEGG:) Zur petrogr.-tekton. Analyse III. — *JbBA*, **76**, S. 323—406, Wien 1926.
- 62 Mit W. HAMMER: Note illustrative della Carta Geologica Delle Tre Venezie, Foglio V Merano (1:100.000). — Ufficio Idrografico del R. Magistrato Alle Acque, 69 S., 1 Profiltaf., Padova 1926.

- 63 Rückblick auf die Entwicklung einiger Begriffe der neueren Gesteinskunde, 1. Teil. — Geologisches Archiv, 4. Jg., H. 1. S. 29—35, München 1926.
- 64 Rückblick auf die Entwicklung einiger Begriffe der neueren Gesteinskunde, 2. Teil. — Geologisches Archiv, 4. Jg., H. 3, S. 141—150, München 1926.
- 65 Ref. über Schmidt, W.: Gefügestatistik (TMPM, Bd. 38, Wien 1925). — VBA, S. 125—126, Wien 1926.
- 66 Vorläufiger Bericht über Ergebnisse im Mineralogisch-Petrographischen Institut Innsbruck ausgeführter Gefügeanalysen (Sander, Schmidegg, Felkel). — Z. für Krist., 65, H. 4, S. 501—506, Leipzig 1927.
- 67 Versuch zur Behebung einiger Einwände (Zu Schmidt, W.: VBA, Nr. 9, 1926. — VBA, S. 111—115, Wien 1927.
- 68 (Mit Beiträgen von O. SCHMIDEGG und D. KORN:) Über einige Glimmergefüge. — Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt, 5. Folge, H. 10, S. 180—208, 25 Abb., Darmstadt 1927.
- 69 Bericht über Ergebnisse im Mineralogisch-Petrographischen Institut in Innsbruck ausgeführter Gefügeanalysen. — Smn der Akad. der Wiss., Abt. A, 136, H. 3/4, S. 159—165, Wien 1927.
- 70 Ref. zu H. Cloos: Gegenkritik betr. Granittektonik. — Zbl. für Min., Abt. B, Nr. 3, S. 97—103, Stuttgart 1927.
- 71 Mit Beitrag von DORIS KORN: Über einen Fall von Kristallisationsschieferung mit Internregelung. — NJb für Min., Bbd. 57, Abt. A, S. 1149—1184, 12 Fig., Stuttgart 1927.
- 72 Über Tektonite mit Gürtelgefüge. — Fennia 50, Nr. 14, S. 1—15, Sederholmfestschrift, Helsinki 1928.
- 73 Mit FELKEL, E. und DRESCHER, F. K.: Festigkeit und Gefügeregel am Beispiel eines Marmors (Spertental, Kitzbühler Alpen). — NJb für Min., Bbd. 59, Abt. A, S. 1—26, 21 Abb., Stuttgart 1929.
- 74 Mit E. FELKEL und einem Beitrag von O. REITHOFER: Zur tektonischen Analyse von Schmelztektoniten. — Sitzber. der Heidelberger Akad. der Wiss., math.-nat. Kl., 13. Abh., S. 3—40, Berlin 1929.
- 75 Erläuterungen zur geologischen Karte Meran—Brixen (Mit Beiträgen von W. HAMMER). — a) Ber. des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck, 41, S. 1—111, 4 Beil., Innsbruck 1929; b) Schlernschriften Nr. 16, S. 1—111, Innsbruck 1929.
- 76 Gefügekunde der Gesteine mit besonderer Berücksichtigung der Tektonite. — 352 S., 155 Abb., 245 Diagr., Springer, Wien—Berlin 1930.
- 77 Mit SACHS, G.: Zur röntgenoptischen Gefügeanalyse von Gesteinen. — Z. für Krist., 75, H. 5/6, S. 550—571, Leipzig 1930.
- 78 Über Beziehungen der Gefügekunde der Gesteine zu G. Becker und zur Materialphysik. — Zbl. für Min., Abt. A, Nr. 5, S. 137—146, Stuttgart 1931.
- 79 Mit einem Beitrag von Heinrich SCHATZ: Zur Kinematik passiver Gefügeregelungen. — Z. für Krist. (A), 81, H. 3/4, S. 298—308, 2 Fig., Leipzig 1932.
- 80 Gesteinsgefüge. — Handwörterbuch der Naturwissenschaften, 2. Aufl., S. 1258—1267, G. Fischer, Jena 1933.
- 81 Petrofabrics (Gefügekunde der Gesteine) and Orogenesis. — American Journal of Science, Vol. 28, S. 37—50, New Haven 1934.
- 82 Typisierung von deformierten Tonschiefern mit optischen und röntgenoptischen Mitteln. — Z. für Krist. (A), 89, S. 97—124, 14 Textfig., Leipzig 1934.
- 83 Fortschritte der Gefügekunde der Gesteine, Anwendungen, Ergebnisse, Kritik. — Fortschr. der Min., Krist., Petr., 18, S. 111—170, Berlin 1934.
- 84 Glazialgeologie und Gefüge. — Z. für Gletscherkunde, 22, S. 171—175, Leipzig 1935.
- 85 Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge (Rhythmische Kalke und Dolomite aus der Trias). — Min. Petr. Mitt., 48, S. 27—209, 8 Diagr., 46 Fig., Leipzig 1936.
- 86 Innsbruck als geologische Station. — Der Bergsteiger, H. 3, S. 216—218, 1 Abb., München 1936.

- 87 Über Striung, Transport und Gefüge. — GR, 27, H. 3, S. 298—302, Stuttgart 1936.
- 88 Ref. zu H. Martins Erwiderung betr. Striung usw. — GR, 27, H. 3, S. 304—306, Stuttgart 1936.
- 89 Gefügekunde und ihre Anwendungen. — Göttinger Akademische Reden Nr. 6, S. 33—51, Göttingen 1938.
- 90 Untersuchungen am tektonischen Gefüge des Tauernwestendes. — Z. der Deutsch. Geol. Ges., 91, H. 4, S. 326—328, Berlin 1939.
- 91 Gefügekunde und ihre Anwendungen. — Z. für angewandte Mineralogie, 1, H. 4, S. 285—312, Berlin 1939.
- 92 Neuere Arbeiten am Tauernwestende aus dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Innsbruck. — Mitt. der Reichsstelle für Bodenforschung, Zweigstelle Wien, 1, H. 2, S. 121—138, Wien 1940.
- 93 Zum Gesteinscharakter der Hornsteinbreccien des Sonnwendgebirges. — Ber. d. Reichsstelle für Bodenforschung, S. 81—89, Wien 1941.
- 94 Zur Petrographie der nachtriadischen Tarntaler Breccie. — Ber. d. Reichsstelle für Bodenforschung, S. 121—129, Wien 1941.
- 95 Über Flächen- und Achsengefüge (Westende der Hohen Tauern III). — Mitt. Reichsamt für Bodenforschung, 4, S. 1—94, Wien 1942.
- 96 Die allotigenen Komponenten der Tuxer Grauwacken. — Ber. des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck, 47, S. 3, Innsbruck 1947.
- 97 Einführung in die Gefügekunde der Geologischen Körper. I. Teil: Allgemeine Gefügekunde und Arbeiten im Bereich Handstück bis Profil. — 215 Seiten. Mit 66 Abb. im Text. Springer, Wien u. Innsbruck 1948.
- 98 Otto Ampferer, Nachruf. — Almanach der Öst. Akad. der Wiss., 98. Jg., S. 227—233, Wien 1949.
- 99 Einführung in die Gefügekunde der Geologischen Körper. II. Teil: Die Korngefüge. — 409 Seiten. Mit 153 Abb. im Text, 166 Gefügediagrammen und 8 z. T. farbigen Tafeln. Springer, Wien und Innsbruck 1950.
- 100 Über einige Innsbrucker Institutsarbeiten seit 1940. — GR, 39, H. 1, S. 122—131, Stuttgart 1951.
- 101 Contributions to the Study of Depositional Fabrics; Rhythmically deposited Triassic limestones and dolomites. Translated by Eleanora BLISS-KNOFF. — Published by The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma 1951.
- 102 Applicazioni e problemi piu recenti della petrografia strutturale. — Acta Geologica alpina Contributi di Min., Petrogr. e Geol. dell' Univ. di Bologna, N. 4., Conf. di Petr., S. 5—22, Bologna 1952.
- 103 Mit D. KASTLER und J. LADURNER: Vorläufige Mitteilung zur Korrektur des Schnitteffektes in Gefügediagrammen heterometrischer Körner. — Anzeiger der math.-nat. Kl. der Öst. Akad. der Wiss., 91, Nr. 14, S. 210—211, Wien 1954.
- 104 Mit D. KASTLER und J. LADURNER: Zur Korrektur des Schnitteffektes in Gefügediagrammen heterometrischer Körner. — Smn der Öst. Akad. der Wiss., Abt. I, Bd. 168, H. 6/7, S. 401—424, 13 Textabb., 1 Tabelle, Wien 1954.
- 105 Vorläufige Mitteilung zur Typisierung von Korngestalten aus ihren Schnitten im Kugelschnitt durch das Gefüge. — Anzeiger Nr. 11 der math.-nat. Kl. der Öst. Akad. der Wiss., S. 197—202, Wien 1955.
- 106 Gefügekunde und Baugeologie. — R. v. Klebelsberg-Festschrift, Mitt. der Geol. Ges. in Wien, 48 (1955), S. 257—269, 3 Abb., Wien 1956.
- 107 Ref. über: Henri et Geneviève Termier, L'Evolution de la Lithosphère, I. Petrogenèse, Paris 1955. — VBA, S. 201—204, Wien 1956.
- 108 Zur Bestimmung symmetrologischer Typen der Gefügeelemente im Kugelschnitt durch das Gefüge. — TMPM, 3. Folge, 6, H. 1—2, S. 141—183, 12 Abb., Wien 1956.
- 109 Tabellen zur Arbeit „Zur Korrektur des Schnitteffektes in Gefügediagrammen heterometrischer Körner“ von B. Sander, D. Kastler, J. Ladurner (Smn der Öst. Akad. d. Wiss., Abt. I, 168, Wien 1954). — Annales Universitatis Saraviensis, Naturwissenschaften, Scientia-VI-4/2, S. 337—358, Saarbrücken 1957.

- 110 Innsbruck als Geologische Station. — Seefelder Ztg., 4. Jg., Nr. 17, S. 3/4, Seefeld-Tirol, 1958.
- 111a) Gefügekunde, Anwendungen und Aufgaben. — „Scientia“, Revue Internationale de Synthèse Scientifique. 6. Série, 52. Année, Asso (Como, Italie) 1958.
- 111b) Structurologie, Applications et Problèmes. — „Scientia“ Revue Internationale de Synthèse Scientifique. 6. Série, 52. Année, Asso (Como, Italie) 1958.
- 112 Beiträge zur morphologischen Kennzeichnung der Erde. — Smu der Öst. Akad. der Wiss., Abt. I, 168, H. 3, S. 183—303, Wien 1959.
- 113 Symmetrie und Rhythmus in Geologischen Körpern. — Seefelder Ztg., 5. Jg., Nr. 18, S. 7, Seefeld-Tirol, 1960.
- 114 Ciro Andreatta, Nachruf. — Almanach d. Öst. Akad. der Wiss., 110. Jg., S. 466—469, Wien 1961.
- 115 Aus meinem Wörterbuch „Berg“. — Seefelder Ztg., 6. Jg., Nr. 19, S. 7, Seefeld-Tirol, 1961.
- 116 Statistik in Geologischen Körpern. — Seefelder Ztg., 7. Jg., Nr. 20, S. 9, Seefeld-Tirol 1963.
- 117 An Introduction to the Study of Fabrics of Geological Bodies by Professor Dr. Bruno SANDER. — Authorized Translation by F. C. PHILLIPS and G. WINDSOR. 641 S., 153 Fig., 166 Diagr., 8 Taf., Pergamon Press Oxford—London—Edinburgh—New York—Toronto—Sidney—Paris—Braunschweig 1970.

Bibliographie des literarischen Werkes von Anton SANTER

Zusammengestellt von WALTER METHLAGL

Strafen des Schwärmers. — Kamönen-Verlag, Leipzig und Wien 1914 [Gedichte mit einer Anmerkung].

Trübungen im schönen Lande. — Verlag Hugo Heller & Cie., Wien und Leipzig 1915 [Gedichte mit einer Anmerkung].

Gedichte 1915—1918. o. O. 1918 [Gedichte].

Stationen (Türkei 1918). — In: Der Brenner, hrsg. v. Ludwig von Ficker. 6. Folge, 1919—1921, S. 18—27; S. 96—106 [Gedichte].

Bruchstücke I (Ankündigung für einen Autor ohne Werke / Vorworte / Vor einer Madonna mit dem Kinde). — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 107—121 [Prosa].

Zu Bildern des Malers E. L. — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921; S. 173—177 [Gedichte].

Bruchstücke II (Aus Briefen eines Zweiflers an schönen Künsten). — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 215—224 [Prosa].

Stoische Episode I: Wien. — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 285—298 [Gedichte].

Stoische Episode II: Das Bergland. — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 362—371 [Gedichte].

Bruchstücke (Geh und lebe / Eitelkeit der Eitelkeit / Duldung). — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 442—451 [Prosa].

Bürgerliches Abseits. — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 521—525 [Gedichte].

Abend. — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 640 [Gedicht].

Versuchung des Geistigen. — In: Der Brenner, 6. Folge, 1919—1921, S. 791—796 [Gedichte].

Nachruf. — Brenner-Verlag, Innsbruck 1921 [Prosa].

Die Stationen des Leutnants V. — Brenner-Verlag, Innsbruck 1922 [Gedichte].

Bruchstücke (Traum vom Meister / Die unfreiwillige Eolle / Übung des Zweifels). — In: Der Brenner, 7. Folge, Bd. 1, 1922, S. 152—170 [Prosa].

Garten in Bozen. — In: Der Brenner, 7. Folge, Bd. 1, 1922, S. 171—175 [Gedichte].

Besänftigungen. — In: Der Brenner, 7. Folge, Bd. 2, 1922, S. 192—208 [Gedichte].

Drei Apostrophen (Von einem männlichen Bildnis / Vor einem Bildnis des Eros / Das Tote). — In: Der Brenner, 8. Folge, 1923, S. 96—106 [Gedichte].

Erich Lechleitner: Bild- und Schnitzwerk. Mit einem Begleitwort aus Bruchstücken von Anton Santer. — Brenner-Verlag, Innsbruck 1924 [Prosa].

Abseits. — Brenner-Verlag, Innsbruck 1925 [Gedichte mit einem Vorwort].

Bruchstücke (Handhabung des täglichen Todes / Übungsbeispiele für Anfänger / Statt einer Kritik). — In: Der Brenner, 9. Folge, 1925, S. 131—164 [Prosa].

Apostrophen (Einem stummen Freunde / Die Erzieher / Der Himmel / Bildnis der Eifersucht / Verhüllte Häupter / Die Dichter / Gezeiten). — In: Der Brenner, 9. Folge, 1925, S. 164—171 [Gedichte].

Passion und Ende des zwiespältigen T. — In: Der Brenner, 10. Folge, 1926, S. 54—71 [Gedichte mit einer Nachschrift].

Zwei Variationen nach Seneca: De qualitate temporis. — In: Wort im Gebirge. Schrifttum aus Tirol, hrsg. v. Josef Leitgeb, Hermann Lechner und Friedrich Punt. Folge 1, 1949, S. 7—8 [Gedichte].

Nach E. A. Poe: „Der Rabe“. — In: Wort im Gebirge, Folge 1, 1949, S. 137—139 [Gedicht].

Gedankenspiel um irdische Gifte (Variationen nach Baudelaire „Die Gifte“). — In: Wort im Gebirge, Folge 2, 1949, S. 87—95 [Gedichte].

Vigilien. — In: Wort im Gebirge, Folge 4, 1942, S. 7—15 [Gedichte].

Zwei Variationen (Zu Ronsard, „Hymne de la Mort“ / Nach E. A. Poe, „Die Schläferin“). — In: Wort im Gebirge. Schrifttum aus Tirol, hrsg. v. Gottfried Hohenauer, Hermann Lechner und Friedrich Punt. Folge 5, 1953, S. 7—10 [Gedichte].

Gedankenspiel nach fünfundfünfzig Jahren. (In memoriam K. R.). — In: Wort im Gebirge. Schrifttum aus Tirol, hrsg. v. Gottfried Hohenauer, Hermann Lechner und Friedrich Punt. Folge 6, 1954, S. 17—21 [Gedichte].

Variation zu Aischylos „Der gefesselte Prometheus“. — Umbruchkorrektur zu einem für „Wort im Gebirge“ vorgesehenen Beitrag [Szenisches Gespräch].

Ruh' im Wandern. Aus den „Vigilien“ von Anton Santer. — In: Seefeld-Tirol. Kur- und Reisezeitung, hrsg. v. Verkehrsverein Seefeld. Jg. 5, 1955, Nr. 16, S. 3 [Gedicht].

Verse und Reime. — Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung, Innsbruck 1956 [Gedichte].

Weiter mein Herz. — In: Seefeld-Tirol. Kur- und Reisezeitung, hrsg. v. Verkehrsverein Seefeld. Jg. 4, 1958, Nr. 17, S. 17 [Gedicht].

Aus „Tagebuch im Kalkgebirge“. — In Seefeld-Tirol, Jg. 7, 1963, Nr. 20, S. 16 [Gedicht].

Aus dem Zyklus „Ellmau“. — In: Seefelder Zeitung, Jg. 8, 1966, Nr. 21, S. 10 [Gedichte].

Walter Methlagl [Hrsg.]: Anton Santer. — In: Das Fenster. Tiroler Kulturzeitschrift, Nr. 8 (Frühjahr 1971), S. 654—664 [Auswahl aus dem Gesamtwerk].

Versenkungen im Halbschlaf. — In: Seefeld-Tirol, Nr. 22 (Sommer 1972), S. 12 [Gedicht].

Der Rabe. Von Edgar Allan Poe. Nachdichtung von Anton Santer. — In: Die Zeit, Hamburg, Jg. 1976, Nr. 50, S. 67 [Gedicht mit einer Zeichnung von Paul Flora].

Um den Tod des Seneca (1966). — In: Das Fenster. Tiroler Kulturzeitschrift, Nr. 25 (Herbst 1979), S. 247ff. [Gedichtzyklus].

Anton Santer hat außerdem ein umfangreiches unveröffentlichtes Spätwerk hinterlassen.