Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 50 (1907-1908)

Buchbesprechung: Litteratur zur physischen Landeskunde Graubündens 1907

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Litteratur

zur

physischen Landeskunde Graubündens

1907.

(Mit Nachträgen.)

I. Allgemeines.

Studentenfahrten. Von *F. Zschokke,* Basel, Lendorff 1907.

Die Gemeinde Arosa. Ihr Wirtschaftsleben vor und seit dem Fremdenverkehr. Von *Dr. Robert Just.* (Aus Zürcher volkswirtschaftl. Studien. Von Dr. H. Herkner in Zürich. 11. Heft.)

Die verdienstliche Arbeit zerfällt in zwei Theile mit je mehreren Unterabtheilungen:

I. Der Einfluss des Fremdenverkehrs auf das Wirtschaftsleben Arosa's.

1. Das Wirtschaftsleben Arosa's vor der Fremdenindustrie.
2. Die Fremdenindustrie.
3. Der Einfluss der Fremdenindustrie auf das frühere Wirtschaftsleben.

II. Die Geschichte der Aroser Allmende.

1. Die Alpe.
2. Wald.

Wohl kein Ort in unserem Kanton hat in der kurzen Spanne Zeit, seit Anfang der 80er Jahre des 19. Jahrhunderts, zu welchem Zeitpunkte der Fremdenverkehr in Arosa begonnen hat und Arosa damit in die Reihe der bündnerischen Kurorte eingetreten ist, so grosse Umwandlungen in seinen wirtschaftlichen Verhältnissen erfahren, wie gerade Arosa, bisher so abgelegen und isoliert und wenig bekannt. Sehr anschaulich sind hier das primitive und einfache Leben und Weben in der kleinen Gemeinde und ihr allmähliges Auswachsen zu dem jetzigen allgemein bekannten und berühmten Kurorte geschildert. Nur wir älteren Bündner, die ganz analoge Zustände in unseren eigenen früher so stillen Thälern miterlebt haben, können uns einen Begriff machen von dem patriarchalischen Leben in unseren Hochthälern, während die jüngeren Generationen und besonders die fremden Besucher unseres Landes die anschaulichen Schilderungen des Verfassers nur staunend lesen werden, so fremdartig muthet einen das Alles an und doch ist Alles wahr und korrekt erzählt. Bei einer eventuellen Neuausgabe möchten wir empfehlen, den wesentlichen Inhalt der vielen Anmerkungen gleich in den Text herüberzunehmen und die Quellen am Fusse der Seiten nur ganz kurz anzugeben; es würde das das Lesen der Schrift und den Ueberblick ganz wesentlich erleichtern und genussreicher gestalten. Wir wünschen der fleissigen, auf einem umfassenden Quellenmaterial basierenden Schrift recht viele aufmerksame Leser.

Die broncezeitliche Quellenfassung in St. Moritz. Von *Dr. J. Heierli.* (Anzeiger für Schweizer. Alterthumskunde. Bd. IX. 1907, Heft 4).

Bei Anlass der gründlichen Neufassung der „alten Quelle“ fand man eine Anzahl Broncesachen, die der Verfasser einer Untersuchung unterzogen hat. Nachdem Herr Heierli die spärlichen urgeschichtlichen Funde im Oberengadin erwähnt hat, schliesst er seine Mittheilung wie folgt: „Nun kommt plötzlich der Quellfund in St. Moritz und beweist, dass man in der mittleren Broncezeit das Oberengadin nicht bloss eilenden Fusses betrat, um es baldmöglichst wieder zu verlassen, sondern dass man es ganz gut kannte, eine seiner Quellen fleissig benutzte, und sie sogar sorgfältig gefasst hatte. Es müssen Kranke da

oben untergebracht und verpflegt worden sein; die Gegend war bewohnt. Wo aber sind die Wohnungen der Broncezeit-Leute von St. Moritz? Wo haben sie ihre Toten bestattet? Wie haben sie ihr Leben gestaltet? Auf diese und andere Fragen kann erst die Forschung der Zukunft Antwort geben.

II. Botanik.

Beiträge zur Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältnisse der Bergünerstöcke, von *Dr. Andr. Grisch.* Erschienen in den Beiheften zum Botan. Zentralblatt 1907, Jena.

Grisch hatte sich zuerst die Aufgabe gestellt, eine eingehende pflanzen-geographische Monographie seiner heimatlichen Berge auszuführen. Seine berufliche Stellung nahm ihn dann aber stark in Anspruch, sodass er sich genötigt sah, die Arbeit bedeutend zu kürzen, um sie zum rechtzeitigen Abschluss zu bringen. Nichtsdestoweniger liegt uns eine interessante Arbeit vor, ganz abgesehen vom Standortskatalog, der eine spürbare Lücke in der Flora rhaetica ausfüllt.

Von der ca. 122 km² messenden Horizontalfläche des Gebietes entfallen nach der Berechnung des Verfassers 41,1 % auf Wiesland und Weide, 27,2 % auf Wald, 29,4 % auf Schutt- und Felsboden und 2,2 % auf Firn und Gletscher.

Der orographischen Übersicht folgt eine Besprechung der im Gebiete vorkommenden Gesteinsarten. Die verbreitetsten sind der Plattenkalk oder Hauptdolomit, welcher z. B. alle Hauptgipfel der Bergünerstöcke bildet und die verschiedenen Abänderungen des Bündnerschiefers. Der Granit, meist als Julier- und Albulagranit, tritt nur am Piz d'Err und in der Salterasgruppe in grösserer Ausdehnung auf. In Begleitung der roten und grünen (Bündner-) Schiefer erscheint dagegen nicht selten der Serpentin, so auf Motta Palousa, in der Tinzner Ochsenalp u. a. O. Infolge seiner geringen Zersetzungsfähigkeit bildet er einen für Phanerogamen sozusagen unbesiedelbaren Boden.

Klimatologisches. Aus dem Gebiete liegen ausser über die Niederschläge nur von Savognin meteorologische Daten vor (aus

den Jahren 1857—1860). Zur Ergänzung müssen benachbarte Stationen herbeigezogen werden. Savognin hat +5,9°, Stalla +3,4°, Julierhospiz —0,6°, Davos +2,6° C Jahresmittel. Im Oberhalbstein ergibt sich auf je 100 m Steigung eine Temperaturabnahme von 0,8° C im Sommer und 0,4° C im Winter. Die gegen den Winter zu immer kleiner werdende Temperaturabnahme nach oben verursacht die relative Beschleunigung der Herbstphänomene in der alpinen Zone. Zur Veranschaulichung der Wärmemengen, die den Alpenpflanzen tatsächlich zugute kommen, hat Grisch im Val d'Err bei 2230 m interessante Beobachtungen angestellt. Er notierte an den beiden einander gegenüberliegenden Talflanken, nachdem die Thermometer an den zwei Beobachtungsorten in möglichst gleicher Weise plaziert worden waren, die Temperaturkurven fünf verschiedenartig aufgestellter Wärmemesser eines Tages und einer Nacht. Thermometer Nr. 1 kam 10 cm unter die Erdoberfläche, Nr. 2 an die Bodenoberfläche, Nr. 3 30 cm, Nr. 4 1 m über den Boden. Ein Schwarzkugelthermometer wurde 8 cm über dem Boden aufgestellt. Minima und Maxima waren bei Thermometer:

Nr. 1		Nr. 2		Nr. 3		Nr. 4		Nr. 5	
+9.6	17.—	2.1	29.—	5.5	18.—	5.9	17.1	4.—	43.6

Die täglichen Schwankungen sind am bedeutendsten an der Bodenoberfläche. Da die grüne Pflanze $^2/_3$—$^9/_{10}$ der Wärmestrahlen absorbiert, die der Schwarzkugelthermometer aufnimmt, können wir uns eine ungefähre Vorstellung des bedeutenden Temperaturwechsels, dem die Alpenpflanzen im Laufe eines Tages unterworfen sein können, machen.

Die Niederschlagsmenge ist, besonders in höhern Lagen, eine reichliche. Tiefenkastel hat zwar nur 74, Filisur 77 cm, Savognin dagegen schon 87, Stalla 113, Julierhospiz 180 cm. Die Zunahme mit der Höhe beträgt im Mittel 77 mm auf 100 m Höhenunterschied. Der grösste Teil der Niederschläge fällt in die Vegetationszeit und ist ziemlich regelmässig verteilt. Im Gebiete lassen sich 3 Höhenzonen unterscheiden: Die subalpine Zone bis zur Baumgrenze (von 888 m bis 2150 m), die alpine Zone bis zu den untersten Firnflecken (ca. 2650 m) und die subnivale und nivale Zone über 2650 m. Die Dauer der Aperzeit berechnet der Autor:

	Sonnenhang	Schattenhang
Für die subalpine Zone	263—153 Tage	263—140 Tage
Für die alpine Zone	153—79 „	140—58 „
Für die subnivale u. nivale Zone	79—0 „	58—0 „

Er weist sodann auf die Bedeutung hin, die der winterlichen Schneebedeckung für den Haushalt und die Verteilung der Pflanzenarten zukommt. Um den Einfluss der Schneedecke auf die Vegetation direkt nachzuweisen, steckte er bei Tinzen 1240 m s. m. zwei kleine Wiesenparzellen mit möglichst gleicher Rasenzusammensetzung ab. Die eine dieser Parzellen wurde den Winter über schneefrei gehalten, während die andere sich überlassen blieb. Das Resultat dieser Massnahme war, obwohl sich dieselbe nur auf *einen* Winter erstreckte, eine erhebliche Veränderung in der Zusammensetzung des schneefrei gehaltenen Rasens. Trifolium repens, Poa trivialis, Bromus hordeaceus und Taraxacum, alles Pflanzen, die widerstandsfähig gegen Kälte sind und früh zu treiben beginnen, hatten überhandgenommen, während ein starkes Zurücktreten von Trisetum flavescens, Poa pratensis, Silene vulgaris und Melandrium silvestre zu konstatieren war. Die Gesamtproduktion des Bestandes hatte ganz bedeutend abgenommen. Sie betrug beim schneefreien 15,022 g, beim schneebedeckten 25,115 g. Ebenso war die Zahl der Keimpflanzen beim erstern viel geringer als beim letztern. Von den verschiedenen Schutzwirkungen der Schneedecke hält der Verfasser das Abhalten des direkten Sonnenlichtes für besonders bedeutsam. Besonders Pflanzen, die keine autonome Winterruhe besitzen und die durch äussere Bedingungen in den Ruhezustand versetzt wurden, müssen durch intensive Sonnenstrahlung auch im Winter leicht zur Wiederaufnahme der Lebensprozesse, zu unnützem vorzeitigem Aufblühen, gebracht werden. Die Schneedecke verhindert dies aber, oder verzögert es doch. Die typischen Pflanzen der sog. „Schneeblössen“ besitzen denn auch meist eine autonome Ruheperiode, oder sie sind derart angepasst, dass sie sich im allgemeinen erst gegen das Frühjahr hin zu entwickeln beginnen. Die hauptsächlichsten Vertreter dieser Schneeblössen-Flora sind: Saxifraga aizoon, S. bryoides, Globularia nudicaulis, G. cordifolia, Dryas, Sempervivum arach-

noideum, Primula viscosa, Androsace chamaejasme, Veronica fruticans, Eritrichium, Draba tomentosa, Agrostis rupestris, Elyna Bellardi u. a.

Blühende Pflanzen hat Verfasser im Winter an eigentlichen Schneeblössen nie angetroffen, sondern nur an Stellen, die durch Lawinen oder Föhnwirkung schneefrei geworden waren. Die Bedeutung, welche dem Licht bei der Blütenbildung zukommt, und dann auch der Umstand, dass ein winterliches Aufblühen der Pflanzen an dem Lichte stark entzogenen Stellen nicht stattfindet, lassen darauf schliessen, dass das Licht dieses frühzeitige Aufblühen in hohem Masse mitbedingt. Im Frühjahr reagieren die Pflanzen schon viel prompter auf äussere Einflüsse. So vermag schon das oberflächliche Abfliessen von Schmelzwasser einzelne Pflanzen zum Wachstum anzuregen. Ein Soldanella alpina-Stock wurde unter 25—30 cm Schnee blühend angetroffen, daneben noch andere in der Entwicklung begriffene Arten.

Das Vorfinden gefärbter Blüten unter dem Schnee führte Grisch auf den Gedanken, Versuche darüber anzustellen, ob und bis zu welcher Tiefe Lichtstrahlen den Schnee zu durchdringen vermögen. Zu diesem Zweck bediente er sich photographischer Platten, welche in einem eigens hergestellten Chassis unter den Schnee gebracht und dort exponiert wurden. Auf diese Weise gelang es Grisch (wohl als erstem) chemische Lichtstrahlen noch bei 55 cm Schneedicke nachzuweisen. — Während es Pflanzen gibt, für die eine lange dauernde Schneedecke von Vorteil ist, wird eine solche von andern Arten nicht gut ertragen. So faulen z. B. Wundkleestöcke, besonders aber verschiedene eingeführte Grasarten nicht selten unter lange dauernder Schneedecke ab. Es ist das möglicherweise eine Folge des Luftabschlusses. —

Standortskatalog. Wir können im Gebiet deutlich folgende drei Florenelemente unterscheiden, das xerotherme (im Sinne von wärmebedürftig), beschränkt auf die heissen, trockenen Hänge um Tiefenkastel und den Conterserstein, das silvestre (Wiesen- und Waldflora der unteren Talschaften) und das nordisch-alpine. Das Vorhandensein xerothermer Kolonien im Innern unseres hochgelegenen und abgeschlossenen Berglandes an sich ist merkwürdig, dann aber auch das hohe Ansteigen

verschiedener xerothermer Arten. Hieher gehören Astragalus cicer, A. monspessulanus, Allium pulchellum, Fumana procumbens bei 1120 m, Artemisia absinthium, Anchusa officinalis. Das silvestre Element bildet einen schwachen Abglanz der Flora des schweizer. Mittellandes; auffällig aber durch die abgeschlossene Lage des Gebiets erklärbar ist das Fehlen einer Menge gemeiner Wiesen- und Waldpflanzen. Bemerkenswert erscheint Coronilla varia, welche Art sonst in Mittel- und Nordbünden fehlt. Listera cordata, Malaxis monophyllos, Coralliorhiza, Epipogon sind ihrer Verbreitung nach schon mehr Bergpflanzen. Die alpine Zone endlich bietet fast den ganzen Reichtum der mittelbündnerischen Alpenflora mit verschiedenen seltenen östlichen Einsprengseln. Wir müssen uns begnügen die wichtigsten Vorkommnisse zu nennen: Cobresia, Koeleria hirsuta, Clematis alpina, Ranunculus parnassifolius und Aethionema (nach Brügger), Saxifraga biflora, S. macropetala, Campanula cenisia, Linnaea, Pedicularis incarnata, Gentiana tenella, Polemonium, Salix caesia, S. glauca, Centaurea rhaetica Mor., C. rhapontica, Pulmonaria azurea. Crepis tergloviensis. Ihre Westgrenze erreichen im Gebiet: Dianthus glacialis, Valeriana supina, Primula latifolia (Dauphiné), Alsine biflora (Alpes des Bex). Auf westlichen resp. südwestlichen Einfluss hingegen deutet Androsace imbricata, welche Grisch als neu für Mittelbünden auf Bleis Rest 2700 m nachgewiesen hat. Als neue Schweizerpflanze kann Carex ornithopodioides Hsm. aus dem Val Spadlatscha genannt werden. Das beim Bahnhof Tiefenkastel gesammelte Thalictrum exaltatum muss zufällig hieher verschleppt worden sein.

Dem Artenverzeichnis folgt eine kurze Besprechung der im Gebiete herrschenden Pflanzengesellschaften. Waldbildend treten Fichte, Lärche, Föhre und Arve auf. Der geschlossene Wald geht im Mittel am Nordosthang bis 2000 m, am Südwesthang bis 1950 m; hochstämmige Bäume bis 2200 resp. 2130 m. Es konnte ebenfalls, wie im Puschlav, eine frühere höhere Baumgrenze konstatiert werden. Heruntergedrückt scheint sie durch menschliche Eingriffe geworden zu sein.

Buschformationen bilden die Legföhre bis 2400 m, Weisserle, Haselstrauch, Grünerle, Alpenrosen und Zwergwachholder.

Unter Matten und Weiden werden folgende Typen beschrieben:

Agrostis vulgaris, Poa annua, Bromus erectus, Nardus, Sesleria coerulea, Carex sempervirens, C. firma, C. curvula, Ligusticum mutellina, Milchkrautbestände, Schneetälchen und Molinia coeruleabestände. Eine Uebersicht der Bestände des offenen Bodens, der Geröll-, Schutt- und Felsflur beschliesst die Arbeit, die wissenschaftlich viel mehr bietet als ihr geringer Umfang vermuten lässt.

Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen. I. Teil: Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften (W. Engelmann, Leipzig, 438 pag. mit 5 Vegetationsbildern und 1 Karte 1 : 50,000) von *Dr. H. Brockmann-Jerosch, Zürich.*

Diese bedeutsame und umfassende Arbeit zerfällt in 7 Hauptabschnitte:

I. und II. Kapitel: *Orographisch-geologischer und klimatologischer Ueberblick.*

Das Puschlav ist wie die meisten südalpinen Täler kurz, steil, tief eingeschnitten und wenig verzweigt. — Die geologischen Verhältnisse sind im allgemeinen nicht sehr kompliziert; Silikatgesteine herrschen bei weitem vor und Kalk (Trias) erscheint nur in eingeklemmten Mulden am Canciano, Sassalbo, bei Le Prese und Le Gessi. Die Kalkvorkommnisse wurden vom Verfasser einer sorgfältigen Revision unterzogen und auf der beigehefteten Karte eingezeichnet. Die alte, von Theobald aufgenommene geologische Karte erfährt hiedurch verschiedene Korrekturen. Klimatisch nimmt das Puschlav eine Mittelstellung zwischen Veltlin und Oberengadin ein. Das unterste Talstück nähert sich dem Veltlin mit seinem heissen, trockenen Klima. Brusio 777 m ü. M. hat eine mittlere Jahrestemperatur von 9,5° (Min. —10.5°; Max. 28 3° C). Die Niederschlagsmenge beträgt 656 mm. Schon wesentlich ungünstiger ist das Klima des Talbodens von Poschiavo. Le Prese 970 m 7.2° und beinahe die doppelte Regenmenge (1010 mm). Der alte Bergsturzhügel von Meschino bildet sowohl klimatisch als pflanzengeographisch eine scharf ausgeprägte Grenze. Die relative Luftfeuchtigkeit ist besonders in Brusio niedrig (Minima 4 % bei Nordföhn). Die alpinen Stationen La Rösa, Baracone, Bernina-Hospiz weisen 1.9 resp. 1.1 und —0.7° mittlere Jahrestemperatur auf.

III. *Standortskatalog.* Dieser umfasst die parasitischen Pilze, Flechten und Moose (soweit solche in den Formationen eine hervorragende Rolle spielen), Gefässkryptogamen und Siphonogamen.

Wertvoll sind die jeder Art beigefügten Bemerkungen über Höhenverbreitung, Standortsverhältnisse, Häufigkeit usw. Als neu für die Schweiz sind zu nennen: × Calamagrostis villosa varia, Bromus erectus ssp. Transsilvanicus Hack., Lathyrus venetus, Alectorolophus appenninus.

Neu für Graubünden: Celtis australis, Alchimilla strigosula Bus., Trifolium striatum, Euphorbia Gerardiana, Lactuca scariola, Chondrilla juncea (auch im Misox). — Die für die insubrischen Alpentäler bezeichnenden und der Nordschweiz fehlenden Arten sind im Puschluv fast ganz auf das unterste Talstück (Brusio) beschränkt. Zu dieser Gruppe zählen: Ornithogalum pyrenaicum, Muscari comosum, Ostrya, Celtis, Dianthus Seguieri Trifolium patens, Molopospermum, Brunella laciniata, Gnaphalium luteo albeum, Centaurea transalpina, Silene armeria, Lycopodium complanatum ssp. chamaecyparissus (ebenfalls neu für Bünden), Carex punctata, Vulpia myuros, Galium rubrum. Die im Tessin so allgemein verbreiteten Sarothamnus und Saxifraga cotyledon, die beide im Veltlin vorkommen, fehlen merkwürdigerweise dem Puschlav. An der Nord- und Südspitze des Kantons, im Churer Rheintal einer- und im Puschlav anderseits haben wir Scilla bifolia, Euphorbia exigua, Cyclamen europaeum, Symphytum officinale, Eragrostis minor, Ophioglossum (noch bei St. Bernardino nach Franzoni), Inula squarrosa. Diese Arten fehlen dem übrigen Bünden. Weitere interessante neue Funde im Puschlav sind: Ranunculus cassubicus, Corydalis solida, Sanguisorba muricata, Scabiosa agrestis, Senecio spathulaefolius, Pinus silvestris var engadinensis Heer (geht bis über 2250 m), Carex fimbriata, Juncus arcticus, Alsine rupestris, Valeriana supina, Draba Thomasi, Die Untersuchungen des Autors führen dagegen zur Streichung der folgenden, von Brügger aufgestellten, Bastarte: Agrostis alba × alpina, Potentila aurea × grandiflora (?), Alchimilla fissa × pentaphylla, Valeriana montana × tripteris, Phyteuma hemisphaericum × humile, Ph. hemisphaericum × pauciflorum.

IV. *Die Pflanzengesellschaften.* Im ersten Unterabschnitt „Zum Wesen und zur Nomenklatur der Pflanzengesellschaften und zur Methode ihrer Untersuchung“ setzt Verfasser seine Stellungnahme zur Formationslehre auseinander. Er behält die bisher gebrauchten Bezeichnungen bei, gibt aber denselben ganz bestimmte Deutung und unterscheidet „Pflanzengesellschaften mit verschieden grosser ökologischer Wertigkeit“. Eine Tabelle gibt uns eine klare Übersicht über die Pflanzengesellschaften des Puschlav. Als höchste Einheit gilt der „Vegetationstypus“ (Wald, Felsflur, Grasflur), ihm untergeordnet ist die „Formationsgruppe“ (Laubwald, Nadelwald), darauf folgt die Formation (Kastanienwald, Fichtenwald, Lärchenwald) und als niederste Einheit der „Bestandestypus“. Die Puschlaver Grasflur spaltet sich in 18 Haupttypen, deren wichtigste sind: Brachypodium pinnatum, Carex curvula, Sesleria coerulea, Festuca varia, Trisetum flavescens. „Da das Studium der „niederen Einheiten“ der Pflanzengesellschaften besonders schwierig ist und da man sich hüten, muss einer bestimmten Lokalität zu viel Wichtigkeit beizulegen, so schlägt der Verfasser vor, auf statistischen Wege die mehr oder weniger konstanten Komponenten dieser Pflanzengesellschaften ausfindig zu machen. Dadurch verspricht sich der Verfasser verschiedene Vorteile. 1. Es werden die Arten in Erfahrung gebracht, die die Pflanzengesellschaften in der Regel zusammensetzen. 2. Man erhält Anhaltspunkte über die Besiedlungsfähigkeit der einzelnen Arten. 3. Eine Pflanzengesellschaft wird durch *mehrere* Arten charakterisiert. 4. Es können dadurch Vergleiche über die Verwandtschaft der Pflanzengesellschaften gemacht werden. 5. Man gewinnt Anhaltspunkte über die ökologischen Bedingungen der einzelnen Arten. 6. Die Resultate verschiedener Forscher werden vergleichbar.“ (Autoreferat im bot. Zentrablatt Nr. 32.)

Die Untersuchung der Pflanzengesellschaften geschieht von einem neuen Gesichtspunkte aus, den Verfasser prinzipiell festlegt (physiognomisch-floristische Methode) und deren Unterschiede und Vorteile gegenüber der früher von Schröter angewandten topographisch-physiognomischen Methode eingehend erläutert werden.

„Konstanten“ nennt Brockmann diejenigen Arten, die in mindestens der Hälfte aller gemachten Bestandesaufnahmen eines

Typus, *„akzessorische Arten“*, die noch in einem Viertel derselben beobachtet wurden. Es liegt auf der Hand, dass erst eine grössere Anzahl Aufnahmen eines und desselben Bestandestypus richtigen Aufschluss geben können, welches die Konstanten, welches akzessorische Arten und was nur zufällige Beimischungen sind. — In der darauffolgenden Besprechung der Pflanzengesellschaften hat der Verfasser die Resultate seiner während 5 Sommern im Gebiete gemachten Untersuchungen niedergelegt. In eingehender Weise bespricht er folgende Pflanzengesellschaften: Kastanienwald, der früher im Puschlav eine grössere Ausdehnung besass als gegenwärtig, geht bis 750 m; Grauerlenwald auf Schuttablagerungen der Wildbäche und längs der Flüsse; Föhren- (P. silvestris), Lärchen- und Fichtenwald. Dann die Buschweiden (darunter versteht B. die durch menschlichen Einfluss bedingten Formationen, welche aus Grasflur und laubwechselndem Gebüsch bestehen), im Puschlav repräsentiert durch die Haselstrauchformation, die bis 1400 m eine bedeutende Rolle spielt. Alle tiefer gelegenen Weiden werden von ihr eingenommen. Die Corylusweide des Puschlav tritt an Stelle des hier fehlenden Buchengürtels. An der obern Waldgrenze treten die Bestände der Alpenerle und der Bergföhre auf, besonders auf Kalk ist letztere verbreitet.

Unter der Formationsgruppe der Zwerg- und Halbsträucher werden beschrieben der Vaccinium-, Arctostaphylos uva ursi-, Rhododendron ferrugineum-, Calluna- und Juniperus-Typus, die Spalierrasen von Dyas und Loiseleuria. Darauf folgen Karfluren und Läger, alpine Fels- und Geröllflur.

Grosse Mühe und Sorgfalt hat Verfasser auf die Darstellung der im Puschlav vorkommenden Wiesentypen verwendet; es darf dieser Abschnitt aber auch als ganz besonders gelungen bezeichnet werden. Seit der grundlegenden Arbeit von Stebler und Schröter, Wiesentypen etc. 1892, ist es wohl das Beste, was speziell über die alpine Grasflur geschrieben worden ist und verdient allgemeine Beachtung. Der Beschreibung der einzelnen Bestandestypen geht eine Zusammenstellung über deren Verteilung nach den verschiedenen Standorten voraus. Als erster unternimmt es hier B., gestützt auf seine Erfahrungen, vorauszusagen, welcher Wiesentypus an einem bestimmten Standorte seines Gebietes

in der Regel zu erwarten ist. Es erfahren hierauf die wichtigeren Wiesentypen eine eingehende Behandlung. Die Fettwiesen des Puschlav gehören, so hoch sie überhaupt reichen, fast ausschliesslich dem Trisetum flavescens-Typus an. In 16, zwischen 500 bis 1970 m gemachten, Bestandesaufnahmen zählte Verfasser 124 verschiedene Pflanzenarten, wovon 26 Konstanten und 18 akzessorische Arten. Ein Abschnitt ist der eigenartigen Bewirtschaftung der Fettmatten gewidmet. — An freiliegenden ungedüngten Stellen der tiefern Lagen herrschen besonders Festuca vallesiaca-, Brachypodium pinnatum- und Festuca varia-Bestände, welch letztere aber bis in die alpine Zone hinaufreichen. Dort spielen neben dem Festuca varia-Typus auf Urgestein das Curvuletum und das Schneetälchen, dieses „in Mulden, in Senkungen, in Rinnsalen, am Fuss von Böschungen, überhaupt da, wo sich Regen- und Schmelzwasser sammeln kann und langsam fliesst", die Hauptrolle, während auf Kalk Sesleria coerulea und Carex firma grössere zusammenhängende Bestände bilden. Der Vegetationstypus der Sumpfformationen ist im Gebiete wenig ausgebildet und fast ganz auf die alpine Zone beschränkt. Alle alpinen Sumpfflächen tragen eine gleichmässige, arme Flora. Fast immer ist Carex Goodenoughii tonangebend. Bestandbildend treten ferner auf Trichophorum caespitosum, Carex frigida besonders an fliessendem Wasser, Molinia coerulea. Hochmoore finden sich im Puschlav zwischen 1650—2400 m, spielen aber ihrer geringen Ausdehnung wegen keine Rolle; dieser Formationsgruppe eigentümliche Arten fehlen (mit Ausnahme von Eriophorum vaginatum). Unter den Teichformationen sind beschrieben der Equisetum heleocharis-, Carex rostrata-, Eriophorum-, Triglochin-, Hypnum exanulatum-Typus. Eine Tabelle stellt die vertikale Verbreitung der Pflanzengesellschaften dar.

V. *Die Höhenzonen.* Die Zonengrenzen wurden von Brockmann nach der von Sendtner (Vegetationsverh. v. Südbaiern, 1854) angewandten Methode dorthin verlegt, wo die meisten neuen Arten auftreten und die alten dafür verschwinden. Er gelangte zum gleichen Resultat wie Sendtner; er fand nämlich, dass auch im Puschlav die meisten Artgrenzen mit den Höhengrenzen gewisser charakteristischer Pflanzen zusammenfallen. Auf diese Weise lassen sich im Puschlav 5 Höhenzonen unter-

scheiden: Die Kulturzone 450—850 m (mittlere Grenze der Weinberge im Veltlin), Montanzone bis 1500 m (obere Grenze der Buschweiden), subalpine Zone bis 2250 m (mittlere Baumgrenze), alpine Zone bis 2850 m, Schneezone bis 3650 m. Besondere Beachtung schenkt Verfasser dem Verlauf der heutigen Wald- und Baumgrenze. Subfossile Holzfunde wurden im Valle Poschiavina (Malencotal) noch bei 2400 m gemacht. Immerhin schliesst B. aus seinen bezüglichen Beobachtungen, dass im Puschlav eine frühere höhere, klimatisch bedingte Baumgrenze nicht nachweisbar ist.

VI. *Zur Geschichte der Flora des Puschlav und über die an seltenen alpinen Arten reichen Gebiete der Schweizer Alpen.*

Fossile Funde aus dem Puschlav fehlen. Zur letzten (Würm-) Eiszeit war das ganze Puschlav bis 2200 m Höhe mit Eis erfüllt; da die damalige klimatische Schneegrenze schätzungsweise bei ca. 1500—1600 m angenommen werden darf, mussten unbedingt „klimatisch schneefreie" Stellen fehlen. Mithin war ein Überdauern von montanen und subalpinen Pflanzen vollständig ausgeschlossen, hingegen konnten sich wohl manche alpine und nivale Arten an „orographisch schneefreien" Standorten erhalten. Die Gewächse der Kultur- und Montanzone, sowie jene der subalpinen Zone müssen nach dem Rückzug des Eises eingewandert sein, erstere allen Anzeichen nach aus dem benachbarten Veltlin. Die alpinen Arten scheinen dagegen hauptsächlich von Norden, vom Oberengadin eingewandert zu sein. Darauf weist die Tatsache hin, dass 30 alpine Arten nur am Berninapass und in dessen weiterer Umgebung vorkommen und den mittleren südlichen Puschlaver Bergen fehlen, dagegen im Oberengadin nicht selten sind. Es ist nun schon seit langem bekannt, dass das Oberengadin (wie das Wallis) ein Zentrum unserer Alpenflora, mit andern Worten ein an seltenen alpinen Arten reiches Gebiet darstellt. Erklärungen hiefür gaben schon Heer, De Candolle, Christ, Briquet, Chodat u. a. Der Verfasser nun betrachtet diesen Reichtum als die Überreste einer reichern alpinen Flora der letzten Interglazialzeit, die sich hier während der letzten Eiszeit halten konnten, dank der schon damals wirkenden günstigern orographischen und klimatischen Verhält-

nisse, während sie in den mittlern und nördlichen Gebieten der Schweizer Alpen vernichtet wurden.

Die Armut der subalpinen Zone erklärt sich aus der Abgelegenheit des Tales, eine postglaziale Einwanderung aus den äussern Ketten konnte nur äusserst langsam und auf Umwegen stattfinden. Sogenannte xerotherme Relikte fehlen im Puschlav. Da eine frühere höhere Baumgrenze nicht existierte, so findet Verfasser die Annahme einer xerothermen Periode für unnötig; eine solche hätte ja mit ihrem mehr kontinentalen Klima ein Heraufrücken des Baumwuchses bedingen müssen. Anhangsweise bespricht B. noch die schweizerischen Dryastone. Er sieht in denselben Ablagerungen in Eiswassertümpeln, eine „Gletscherendenflora", die aber keineswegs erlaubt, auf ein arktisch-alpines Klima im Alpenvorland während des Rückzugs der letzten Eiszeit zu schliessen.

VII. Bringt ein Verzeichnis der von der Puschlaver Bevölkerung gebrauchten Pflanzennamen.

Eine wertvolle Beigabe bildet die topographische Karte des Gebiets (1 : 50000) mit eingezeichneter Waldgrenze, den Kalkvorkommnissen und Bergstürzen.

Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 84. Bericht. Breslau 1907.

Die Moosflora der Silvretta. Von *F. Kern.* Verfasser hat sich hauptsächlich auf die österreichischen Theile des Gebietes beschränkt und berührt Graubünden nur für das Vereinathal.

Vergleiche: 1. *Uebersicht der Laubmoose des Kantons Graubünden nach den Ergebnissen der bisherigen Forschung.* Von *Marie v. Gugelberg.* (In dem Jahresberichte unserer Gesellschaft. Neue Folge. Band XLVII. Chur 1905.) 2. *Nachtrag dazu von derselben Verfasserin* (Ibid. Band XLIX, Chur 1907).

III. Geologie.

O. Wilckens: *„Über den Bau des nordöstlichen Adulagebirges"* („Zentrablatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie", Stuttgart, Jahrg. 1907, Nr. 11). Der Verfasser skizziert in diesen vor-

läufigen Mitteilungen über seine geologische Untersuchung der Gebiete von *Vals* und *Hinterrhein* die Einlagerungen von *weissem Marmor* und *krystallinen Dolomiten* in den glimmerreichen Gneissen und Glimmerschiefern des östlichen Adulagebirges, die bisher entweder als Marmore des krystallinen Grundgebirges oder als dem Rötidolomit und Rauhwacken der Trias zugehörig angesehen wurden. *Dr. Wilckens* betrachtet sie als Triasmulde von liegenden Falten und fasst z. B. die Fanellamasse als einen ganzen Komplex solcher Gebilde auf, in deren Mulden triadischer Dolomit liegt, während in den Antiklinalen zum Teil Adulagneiss erscheint. Die liegenden Falten senken sich dort im Streichen gegen NO, tauchen aber nach NW in die Tiefe, ähnlich wie die Falten des Simplon es tun. Das Auftreten von Triasdolomiten und Marmor auf beiden Talseiten des obersten Rheinwalds, in der Marscholalp, wie unter dem Kirchalp- und Schwarzhorn lässt vermuten, dass der Zug liegender Falten dieser Gesteine durch die Adula hindurchstreicht und vielleicht mit demjenigen der Val Soja zusammenhängt, der von Aquila aus der Val Blenio her sich östlich in das grosse Gebirgsmassiv hineinzieht. Der Sedimentzug des Zapporttales senkt sich im Streichen in östlicher Richtung, wie die Falten an der NW-Seite der Fanellagruppe. Er dringt südwärts aber viel tiefer in die Adula ein und scheidet die Gneisse etc. des Rheinwald-, Güfer-, Lenta-, Hochberg-, St. Lorenz- und Kirchalphorns von einern tiefern Gneissmasse ab. Was kürzlich Prof. *Heim* („Über die nordöstlichen Lappen des Tessiner Massivs", Vierteljahrsschr. d. Naturf. Gesellsch. Zürich, 51. Jahrg. 1906) über den Überfaltungsbau in diesem Teil der Alpen im Sinne der Schardt-Lugeon'schen tektonischen Betrachtungsweise angedeutet, geht neuestens auch aus *Wilckens* Beobachtungen hervor: dass nämlich die Adula kein echtes, in der Tiefe wurzelndes Massiv, sondern eine blosse Überfaltungsdecke ist.

A. Spitz und **G. Dyhrenfurt:** *„Vorbericht über die Tektonik der zentralen Unterengadiner Dolomiten"* (Sitzungsbericht der mathem.-naturwissenschaftl. Klasse d. k. Akad. der Wissensch. in Wien vom 7. Nov. 1907; Akadem. Anzeiger Nr. 22). Die Gegend zwischen dem Inntal, Zernez-Ofenpass-Münstertal und

Scarl ist gegenwärtig Gegenstand genauer geologischer Aufnahmen, deren Stand in den vorliegenden Notizen in aller Kürze skizziert wird. Es werden im östlichen Gebiete die den Verrucano bis zur Obern Rauhwacke umfassenden Faltensysteme des P. Murtèra, P. Starlex, P. d'Astras, P. Vallatscha, Mot Tavrü und der Täler Val del Botsch und Stavelchod, die diskordant auf der Obern Rauhwacke ruhende Masse von Hauptdolomit, Liasschiefern und -Breccien und die Reste einer zusammenhängenden Decke von krystallinischen Gesteinen und Verrucano (Minschuns, Muntet, P. Terza, P. Cotschen und P. Starlex) unterschieden. Am Munt della Bescha, am P. Nair und P. Mingèr ziehen sich Rhät- und Liasbänder durch den Dolomit hin. Im westlichen Abschnitte finden sich nur die beiden ersten Bauelemente vor. Der Hauptdolomit ruht auch hier meist diskordant auf den Raibler Rauhwacken. Wieder treten zwischen den mächtigen Schichtkomplexen jenes Gesteins schwarze Kalkschiefer des Rhät und Lias auf, oder sie wechsellagern in den obern Lagen gar mit ihm. Statt der obern krystallinen Decke treten als neue Elemente des Gebirgsaufbaus der Gneiss des P. Nuna und die Bündnerschiefer des „Fensters" im Unterengadin auf.

Chr. Walkmeister: *„Beobachtungen über Erosionserscheinungen im Plessurgebiet"* („Jahrbuch der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallens", 1906). Diese 57 Seiten starke, höchst verdienstvolle Arbeit beschäftigt sich eingehend mit den Wirkungen und Beträgen der Erosion im Schanfigg, denen der Verfasser während 30 Jahren den grössten Teil seiner Ferien gewidmet hatte. Neben den reichen eigenen Beobachtungen sind vielfache Aussagen alter Leute über frühere Oberflächen-Verhältnisse im Tale und schriftliche Aufzeichnungen in den Gemeindearchiven verwertet worden. *Walkmeisters* Heimat war für dieses Thema besonders geeigent: die leichte Verwitterbarkeit des Gesteins, die lose Fügung der gewaltigen Fluss- und Glazialschotter, das starke Gefälle der Plessur in ihrem untern Laufe, die schlechte Fassung und Ableitung der in höhern Lagen entspringenden Quellen, der in den Wegen sich ansammelnden Regen- und Schmelzwässer etc. sind mächtige Bundesgenossen, die heute noch an der Modellierung des Tales arbeiten, wie vor Jahrtausenden.

Mit grösster Schnelligkeit dehnt sich z. B. die *Runcsrüfe* auf der Südseite der Plessur gegenüber St. Peter aus und ist besonders seit einigen Jahren in ihrem Aussehen grossem Wechsel unterworfen. Herr *Walkmeisier* berichtet, dass das ganze Gebiet der heutigem Rüfe noch um das Jahr 1820 dicht bewaldet war; von St. Peter aus gesehen, nahm man von einer Rüfe noch gar nichts wahr, heute greift sie in erschreckender Ausdehnung drohend gegen das Gebiet der Churer Ochsenalp hinauf. „Am Wege, der von Molinis nach Tschiertschen führt, konnte man an einer einzigen Stelle mitten im Walde wahrnehmen, dass das Seitenbächlein des Jolfserbaches, das den Sommer durch sozusagen kein Wasser führt, den Waldboden anriss.“ Seither ist der zwischen der Rüfe und dem Gute Runcs ausgedehnte Waldstreifen der erstern zum Opfer gefallen, der vom Obern Boden durch den Wald nach Runcs und von hier über den Rücken des Schuttwalles wieder durch Waldgebiet zum Maiensäss Navals führende Weg versank und stürzte zur Tiefe, und innert 30 Jahren musste der Weg nach Tschiertschen sechsmal zurückverlegt und muss auch heute fast jedes Jahr erneuert werden. In diesem fast ganz von Schutt aufgebauten Gebiete bilden sich Türme und Pfeiler von Schutt, Sand und Geröll, sogen. *Erdpyramiden* der seltsamsten Formen, die entweder als Krönung einen Steinblock oder kleinen Baum tragen oder deren Spitzen unbedeckt bleiben, in welchem Falle die Schuttsäule natürlich leichter und rascher in sich zerfällt. *Walkmeister* schrieb darüber 1887 in sein Tagebuch: „Turm reiht sich an Turm, Eckpfeiler an Eckpfeiler, hier ragt eine Säule, kein Bildhauer könnte sie regelmässiger formen, aus dem Kamm eines Schuttriffes stolz in die Höhe bis zu 20 und 30 m; auf dem dunkeln Stein, der die Säule vor den Unbilden der Witterung schützt, wiegt noch die Tanne ihren Wipfel im lauen Sommerwinde, als wäre sie gestern von ihren Schwestern abgelöst worden. Im August 1905 zeigte die Rüfe ein vollständig verändertes Bild. Die Türme und Türmchen sind zum grössten Teil zurammengestürzt. Andere sind dem Einsturz nahe, viele Säulen sind geborsten, dem gänzlichen Zerfalle nahe und im Verhältnis zu der Zahl, die im Sommer 1887 noch beobachtet werden konnte, stehen nur noch wenige stolz und kühn da

und bilden zum Teil nur noch schwache Zeugen einstiger Rüfenherrlichkeit.“ Drei photographische Aufnahmen von Erdpyramiden der Runcsrüfe und des wilden Hintergrundes der letztern, wo wieder neue Erdpfeiler sich bilden, veranschaulichen das heutige Aussehen in bester Weise. Auch von den zahlreichen Erdpyramiden im *Grosstobel* von Pagig, deren Höhe für 1893 auf 3—10 m angegeben wird, ist eine hübsche bildliche Ansicht beigefügt. Daneben ist das Büchlein mit vielen erläuternden Profilen und Skizzen, die leider nicht immer klar sind, ausgestattet.

In der Gewitternacht vom 27./28. Sept. 1887 vertiefte der *Gründjebach* sein Bett um 2.5 m. Das *Peistertobel* hat sich innert 90 Jahren auf der Strecke Zalünia-Stein-Vasdoll-Sagenbrücke 40 m tief in den Schutt und teilweise in den Schiefer eingeschnitten. Der *Tälf-* oder *Guferbach,* der einzige Seitenarm der Plessur, der im Laufe der Jahrhunderte einen schönen Schuttkegel zu bilden vermochte, hat bei Molinis drei Steinschluchten geschaffen, von denen in den ersten Dezennien des vorigen Jahrhunderts noch keine vorhanden war; der Wasserfall bei der *Gufamühle* ist von 1750—1860 um 60 m und in den letzten 40 Jahren um 10 m zurückgewichen. In der Gewitternacht vom 27./28. Sept. 1890 ging er 1.3 m zurück und frass seither eine 15 cm tiefe Rinne im Schiefer aus.

Dies nur wenige Angaben aus der interessanten und fleissigen Schrift. Der Verfasser wird derselben später eine andere über den Plessurlauf in vorhistorischer Zeit und die Verbreitung der erratischen Geschiebe folgen lassen. *Dr. Ch. T.*

Jahrbuch des Schweizer. Alpenklubs, 42. Jahrgang 1906 bis 1907. *Les variations périodiques des Glaciers des Alpes suisses.* Par *F. A. Forel,* Prof. à Morges, *Dr. M. Lugeon,* Prof. à Lausanne et *G. Muret,* inspecteur en Chef des forêts, à Lausanne, 27me rapport 1906.

Es sind im ganzen 63 Gletscher der Untersuchung unterzogen worden und sind die Resultate davon in folgender Tabelle wiedergegeben:

Flussgebiet	Kanton	Beobachtet	Zahl der Gletscher: Im Zunehmen sicher	Im Zunehmen zweifelhaft	Stationär	Im Abnehmen zweifelhaft	Im Abnehmen sicher
Rhone	Wallis	15	0	0	0	0	15
	Waadt	7	0	3	0	1	3
Aare	Bern	10	0	3	0	0	7
Reuss	Uri	6	0	0	0	0	6
	Obwalden	2	0	1	0	0	1
Linth	Glarus	2	0	0	0	0	2
Rhein	Graubünden	10	0	0	0	0	10
	St. Gallen	2	0	2	0	0	0
Inn	Graubünden	5	0	0	0	0	5
Adda	Graubünden	2	0	0	0	0	2
Tessin	Tessin	1	0	0	0	0	1
	Wallis	1	0	0	0	0	1
	Total 1906:	63	0	9	0	1	53
	„ 1905:	49	0	3	3	2	41
	„ 1904:	73	0	5	4	20	44
	„ 1903:	58	3	12	6	8	29

Die Gesammtheit der Schweizergletscher ist noch immer im Abnehmen. Diejenigen, die pro 1906 als vorrückend angegeben sind, weisen nur ganz minime Zunahmeziffern auf, haben aber an Breite und Dicke abgenommen, es scheint sich also mehr um Veränderungen in der Form der Gletscherstirn, als um ein allgemeines Vorrücken der Gletscher im Ganzen zu handeln.

Es sind dies folgende:

Rhone: Waadt: Dard, Scex Rouge, Prapioz.
Aare: Bern: Eiger, Blümlisalp, Kanderfirn.
Reuss: Obwalden: Firnälpeli.
Rhein: St. Gallen: Piz Sol, Sardona.

Piz Sol und Sardona waren schon pro 1905 als im Wachsen begriffen angegeben; es werden hier die Beobachtungen des nächsten Jahres zeigen, ob das Stadium des Vorrückens bestätigt wird oder nicht. Für die andern sieben hier genannten Gletscher ist ein Anwachsen zum ersten Male pro 1906 angegeben. Die beobachteten *Bündnergletscher* sind alle im Rückgang.

Annalen der Schweizer. meteorolog. Zentralanstalt (Jahrgang 1906),[1] Zürich 1908. *Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1906.* Von *Dr. A. de Quervain in Zürich.*

„Im Jahre 1906 wurden in der Schweiz im Ganzen 33 zeitlich getrennte Erschütterungen beobachtet. Sie vertheilen sich folgendermassen auf die einzelnen Monate:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
10	—	2	1	—	2	1	—	—	1	5	11

Hiervon entfallen 21 auf die Zeit der relativen Ruhe des Menschen (8 p bis 8 a), 12 auf die Zeit der Tätigkeit (8 a bis 8 p).

Fast die ganze Erdbebenthätigkeit ist in diesem Jahre auf die Erdbebenherde *Graubündens* beschränkt gewesen; das Wallisergebiet, das im Jahr 1905 in so heftiger Aufregung war, hat völlig geruht. Die Erschütterungen des Januars, die fast ausschliesslich in *Chur* gespürt worden sind, müssen noch als Nachbeben der starken Stösse vom 25. und 26. Dez. 1905, dem „Weihnachtsbeben", aufgefasst werden. Von einiger Intensität (Forel-Rossi V.—VI.) und Ausdehnung war nur das Beben vom 24. November von *Davos,* dann auch dasjenige vom 21. März (Andermatt-Grono-

[1] *Anmerk.* Irrthümlicherweise wurde der Erdbebenbericht pro 1906 demjenigen von 1905 vorangesetzt. Letzterer folgt pag. 136 u. ff. dieses Berichtes.

Locarno), vielleicht auch das vom 4. Oktober von *St. Maria,* das aber wohl nur zum kleineren Theil auf schweizerisch-alpines Gebiet fiel. So viel wir in Erfahrung bringen konnten, wurden die Beben vom 21. März, 4. Oktober, 24. und 27. November auswärts von Instrumenten registriert und zwar in München. Dass von vier Erschütterungen im schweizerischen Gebiet, von denen keine ungewöhnlich stark war, und drei nicht einmal die Stärke IV überschritten, noch durch einen in 200—300 km Entfernung weit draussen im nördlichen Alpenvorland aufgestellten Seismographen Aufzeichnungen (wenn auch z. T. sehr schwache) erhalten wurden, ist sehr erfreulich und verdient eine besondere Hervorhebung im Hinblick auf den endlich seiner Ausführung nahegerückten Plan, auch auf schweizerischem Gebiet, in Zürich, ein grosses registrierendes Erdbebeninstrument aufzustellen. Man darf dort noch günstigere Resultate erwarten. Sobald nun aber Beben-Registrierungen im Vorland in Frage kommen, wird es noch viel wichtiger als bisher, dass die Eintrittszeit im Schüttergebiet selbst mit grosser Genauigkeit, d. h. womöglich auf wenige Sek. genau bestimmt und sorgfältig (nach Telegraphenzeitsignal) controlliert werden. Glücklicherweise haben wir intelligente und interessierte Beobachter genug, die ein Übriges thun werden, wenn sie wissen, dass sie dadurch den Werth ihrer Beobachtungen verzehnfachen können. Ein besonderes Interesse bieten auch die am 10. Januar in Zürich und Dullikon (Solothurn) beobachteten leichten Erschütterungen, weil sie durch die von dem starken Beben von Jökeo (Kl. Karpaten) ausgehenden mikroseismischen Wellen ausgelöst worden zu sein scheinen.

Nun zu den Aufzeichnungen für *unsern Kanton Graubünden:*

„1. Am *1. Januar in Chur* ein Stoss um 3 h. 30 a. Fraglich, Stärke II?

2. Am *2. Januar.* In *Chur* wurde, „mitten in der Nacht vom 1./2. Januar“ und später um 5 h. a. je von mehreren Beobachtern ein Stoss beobachtet. Stärke II.

3. Am *3. Januar.* In *Chur* um 5 h. a. ein Stoss, „dessen Intensität bedeutend gewesen sein soll (III); ein Beobachter gibt an, eine grössere Anzahl von Erschütterungen empfunden zu haben.“ In *Felsberg* um 8 h 15 p. ebenfalls eine schwache Erschütterung, mit dumpfem Rollen; von mehreren beobachtet. Stärke III.

4. Am *5. Januar.* In *Chur* ein Beben um ca. 0 h. 45 m. a. Von mehreren Personen gespürt. Nach der einen zuverlässigen Angabe wurden 2 Stösse mit Geräusch wahrgenommen. Stärke III.

5. Am *9. Januar.* 9 h. 55 m. p. wurde in *Chur* nach Angabe von drei Beobachtern aus zwei verschiedenen Häusern wiederum eine Erschütterung verspürt, die Thüren, Fenster und eine Bettstelle zittern machte. Stärke III bis IV.

6. Am *24. Januar.* 4 h. 55 m. p. in *Chur* leichter Erdbebenstoss, von mehreren Beobachtern konstatiert, ebenso vom meteorologischen Beobachter in *Reichenau.* Fast alle Beobachter geben an, dass gleichzeitig oder dem Stoss vorangehend ein dumpfes, donnerähnliches Geräusch hörbar wurde. Ein zuverlässiger Beobachter hat sogar nur ein 5 Sek. dauerndes lautes Rollen gehört; die erwartete Erschütterung blieb aus. Anderswo machte der Stoss aber eine Tischlampe erklirren. Es wird auch vereinzelt von zwei Stössen gesprochen, wovon der zweite stärker gewesen sei. Die Richtung wird als unbestimmt angegeben; nur einmal ist von der Längsrichtung des Thales (N—S) die Rede. Stärke III—IV.

7. Am *25. Januar.* 10 h. 20 m. a. wurde in *Chur* nochmals eine schwache Erschütterung gespürt. Es liegen Beobachtungen von vier Personen vor. Stärke II—III.

8. Am *21. März.* 1 h. 57 m. p. wurde in *Andermatt, Airolo, Grono* und *Locarno* ein schwacher Erdstoss verspürt. Der Beobachter von Andermatt spricht von einer ca. 3 Sek. dauernden wellenförmigen Bewegung in der Richtung SE—NW. Der Ofen zitterte etwas und die Fensterscheiben klirrten, im Nebenraum aufgehängte Gegenstände schlugen aneinander. Eine im Freien sich befindliche Person hörte etwas wie Windrauschen und fühlte ein Zittern in den Knieen. In Airolo wurde ein 4—5 Sek. dauerndes Rütteln empfunden, wie wenn ein schwerer Wagen über eine leichte Holzbrücke fährt; das Zittern war von Donnergeräusch begleitet. Auch in *Grono* war 5 Sek. lang ein starkes Rollen hörbar; die Stossrichtung schien dort E—W zu sein. Locarno berichtet ebenfalls von einem Getöse, das zwei Erdbebenstösse begleitet habe. Stärke IV."

„Auf unsere Anfrage bei der Erdbebenstation *München* theilte Herr *Dr. Messerschmitt* gütigst mit, dass in der That vom

Wiechert'schen astatischen Pendel um 12 h. 58 m. 25 Sek. der Anfang eines Bebens verzeichnet worden ist. Periode $^1/_2$ bis 1 Sekunde. Ausschlag 0.1—0.2 mm. Ende ca. 12 h. 59 m. In Strassburg waren zur betreffenden Zeit die Hauptpendel ausser Funktion. Am gleichen Tag waren früh in der Nacht und Morgens im Vorarlberg verschiedene Erdbebenstösse gespürt worden."

9. „Am *4. Oktober.* 6 h. 19 m. 20 s. a. (nach Telegraphenuhr) in *St. Maria* (Münsterthal, Graubünden) wurde von verschiedenen Beobachtern ein Erdbeben gespürt: „*Ein* kurzer Seitenstoss, Richtung W—E (andere E—W), verursachte ziemlich starkes Zittern der Fenster; ein Schrank wurde erschüttert, darauf stehende Flaschen und Gläser zitterten und klirrten. Stärke III—IV." — Im benachbarten obern *Vintschgau (Tirol)* wurden in Schlinig, Marienberg, Burgeis, Mals, Glurns, Agums, Stilfs, Sulden zur gleichen Zeit ebenfalls Erdstösse beobachtet. Das Wiechert'sche Seismometer in *München* zeichnete von 6 h. 15 m. bis 21 m., besonders deutlich aber um 6 h. 18 m. 17 s. bis 38 s. a. Spuren von Erschütterungen auf, die vielleicht mit diesem Beben in Beziehung zu setzen sind. Dazu stimmt allerdings nicht ganz die scheinbar genaue Zeitangabe 6 h. 19 m. 20 s., nach Vergleich mit der Telegraphenuhr, herrührend von Hrn. Zinsli im „Süssen Winkel" in St. Maria. Doch ist denkbar, dass die Telegraphenuhr selbst eine entsprechende Abweichung hatte.

10. Am *24. November* 2 h. 26 m. 52 s. p. Erdbeben im *nordwestlichen Theil von Graubünden:* Davoserthal, Prättigau (mit Nachrichten aus *Pany, Klosters, Küblis, Schiers), Chur, Schanfigg, Arosa* und *Thusis.* Die genaueste oben angenommene Zeitangabe stammt von Posthalter C. Roffler in Klosters; sie wird nach den eingegangenen Erkundigungen bis auf wenige Sekunden genau sein, übrigens auch gut stimmend mit der sich ebenfalls ausdrücklich auf Telegraphenzeit berufenden Angabe 2 h. 26$^3/_4$ m. aus Davos (meteorologischer Beobachter A. Fleck).

Die meisten Berichte kamen aus *Davos,* wo die Erschütterung am stärksten aufgetreten zu sein scheint (Stärke V—VI). Meist ist von zwei ziemlich starken, binnen wenigen Sekunden aufeinanderfolgenden Stössen von unten die Rede, die zum Theil als „erschreckend" bezeichnet werden und die von einem dumpfen Geräusch oder Knall begleitet oder gefolgt waren; andere

geben an, das Rollen sei vorangegangen und während der Schlussstösse schon nicht mehr dagewesen. Es wird von anderen auch nur von *einem* Stoss mit folgenden Vibrationen gesprochen. Die Erschütterung ebenso wie das Rollen wurden ziemlich allgemein auch im Freien bemerkt. Die Wirkungen beschränkten sich auf das Schwanken von Tischen und Stühlen, Klirren von Gläsern und Fensterscheiben und Aechzen des Gebälks. In einem Stall schlugen aufgehängte Kuhglocken an; in einer Buchhandlung sollen angelehnte Bücher umgefallen sein. Auch das Pendeln elektrischer Lampen wurde beobachtet. In St. Wolfgang wurde ein leichter Riss im Verputz einer Zimmerdecke bemerkt. Im Allgemeinen ging die Intensität des Bebens über V der Rossi-Forel'schen Skala nicht hinaus. Mehrere Beobachter vergleichen die Stärke mit derjenigen des noch in frischer Erinnerung stehenden Bebens vom 25. Dezember 1905. Die Mehrzahl hält jenes Weihnachtsbeben für stärker, nur *ein* Beobachter urtheilt umgekehrt. Jedenfalls scheint diesmal Niemand wie damals ans Zusammenpacken und Abreisen gedacht zu haben. Die angegebenen Stossrichtungen verteilen sich auf alle Richtungen. Die einzige, als mehr oder weniger objektiv zu bezeichnende, ist N-S Die Erschütterung scheint aber, wie schon gesagt, wesentlich von unten gekommen zu sein.

Aus dem übrigen Gebiet liegen nur wenige ausführlichere Angaben vor, trotzdem z. B. in Chur nach Mitteilung von Hrn. *Chr. Tarnuzzer* das Beben sehr vielfach gespürt worden ist. Nach einer Zeitungsnachricht hat ein Beobachter in Chur die Blumenstöcke auf dem Blumentisch „bedenklich wackeln sehen". (Bei Zeitungsnachrichten ist immer die Neigung zu kräftiger Darstellung zu berücksichtigen). Langwies im Schanfigg berichtet von „ziemlich heftigem Erdbeben", Arosa auch von kräftigen Stössen.

Dem Stoss vom 24. November Mittags scheinen nach vereinzelten Nachrichten aus Davos noch am Abend und in der folgenden Nacht einige ganz leichte Erschütterungen gefolgt zu sein. Zwei Beobachter sprechen mit Bestimmtheit, der eine von einem ganz leichten Stoss am selben Abend zwischen 7 und 7½ Uhr, der andere von einer mit Schwanken und Lärm verbundenen Erschütterung am 25. Nov. 1 h. 30 m. Nachts. Stärke II ist anzunehmen.

Eine andere Angabe bezieht sich auf 11 h. 30 m. p. (24. Nov.); auch wollen einige schon am 22. und 23. November leichtere Erschütterungen bemerkt haben, doch scheinen diese letzteren Angaben nicht sicher und wurden nicht mitgezählt.

11. Am *27. November* 1 h. ca. 07 m. a. wurde in *Davos* von einigen Personen nochmals ein Stoss verspürt, der schwächer war als der des 24. Nov. Wir geben den bezüglichen an uns gerichteten Bericht des Kurvereins wieder: „Im Allgemeinen stimmen die Angaben darin überein, dass ein vertikaler Stoss mit darauf folgendem wellenförmigem Schwanken, Zittern und krachendem Geräusche erfolgt sei; nach andern Berichten soll nach ca. 15 Minuten nochmals ein leichterer Stoss unter gleichen Begleiterscheinungen stattgefunden haben. Die Intensität der Erschütterung war geringer als diejenige vom 24. Nov. (gleich III bis IV anzunehmen; Q.); es wurden auch nur vereinzelte Personen aus dem Schlafe gestört. Die Richtung der Bewegung wurde nach den meisten Angaben als von S nach N gehend geschätzt, die Zeitdauer auf ca. 3 Sekunden. Die Zeitangaben der einzelnen Beobachter schwanken zwischen Nachts 12 h 55 m und 1 h 25 m, 1 h 10 m wird mehrfach angegeben. (Obige Zeitangabe [1 h 07 m], welche die zuverlässigste zu sein scheint, stammte von Herrn Dr. Bach, Fridericianum, vide aber unten). In einem höher gelegenen Hause an der westlichen Thalseite wurde vor der eigentlichen Erschütterung ein Rauschen gehört, das von der Thalseite heraufkam und sich nach der Bergseite zu fortbewegte."

„Unsere Erkundigung ergab, dass der Hauptstoss vom 24. November auch vom Wiechert'schen Seismometer der Erdbebenstation *München* registriert worden ist. Herr *Dr. Messerschmitt* gibt: Nord-Südkomponente: Beginn 14 h. 27 m 26 s. Periode ca. 2 Sekunden (eventuell noch kleiner). Ausschlag 0.2 mm, deutlich. Ost-West-Komponente: undeutlich. Dauer der Registrierung nicht ganz 1 Minute. Ausgehend von der zuverlässigen Zeitbestimmung in Klosters ergibt sich für die schnellsten Wellen zwischen dem Erdbebenherd und München (Entfernung 200 km) eine auf die Oberfläche bezogene Geschwindigkeit von 5.9 km pro Sekunde, für die langsamsten noch registrierten von 2.1 km. In Strassburg wurde nichts registriert. Auch das Erdbeben vom

27. Nov. scheint in München registriert worden zu sein. In de That verzeichneten beide Komponenten des astatischen Pendel um 1 h. 05 m 35 s. a. einen Stoss, der einer Bodenbewegun von 1 Mikron entspricht; weiter ist nichts zu sehen. Da sons keine Störungen auftraten, ist an der Zugehörigkeit dieser Au zeichnung zum Davoser Erdstoss kaum zu zweifeln; die Eintritts zeit in Davos wäre demnach auf 1 h. 05 m. statt 1 h. 07 m. an zusetzen.

12. Am *6. Dezember* 10 p. wurde in der Irrenanstalt Wald haus bei *Chur* vom Direktor der Anstalt eine oscillatorische Be wegung in der Richtung SSW—NNE verspürt. Stärke II—III

13. Am *7. Dezember* kurz nach 3 Uhr Morgens wurde ei schwacher Erdbebenstoss — vermuthlich ein und derselbe, so wi die ziemlich unpräzisen Zeitangaben erkennen lassen — in *Züric* und *Chur* gespürt. Aus dem Zwischengebiet fehlen alle Nach richten. Von Chur liegt eine Notiz des „Freien Rätiers" vo welche die Dauer zu $^1/_2$ bis $^3/_4$ Min. (?) angibt. „Man hatte da Gefühl, als fahre ein schwerer Wagen über eine gefrorene Strasse die Richtung schien Felsberg-Chur (d. h. W—E) zu sein. Die selbe Richtung wurde auch Herrn Prof. Tarnuzzer von einen glaubwürdigen Zeugen mitgetheilt, der als Zeitpunkt ca. $3^1/_4$ Uh Morgens angab, und infolge des wellenförmigen Stosses ei Erzittern der Möbel (in einem obern Stockwerk) beobachtet hatte In *Zürich* berichtet eine Notiz der „N. Z. Z." von zwei aufein anderfolgenden Stössen früh 3 h. 06 m. a. Diese Zeitangab scheint uns am wahrscheinlichsten. Sonst sind auf neue Au forderung in den Zeitungen nur noch zwei Mittheilungen ein gegangen. Der eine Beobachter aus der Stadt (Zürich-Unte strass) im dritten Stockwerk, war schon aufgestanden, um z dieser Zeit nach seiner Gewohnheit einige Aepfel zu essen. E spürte einen wellenförmigen Stoss, oder Schlag von unten, wi wenn im Nachbarhaus etwas passiert wäre und ein kurzes unte irdisches Rollen und Rasseln, das ihm den Eindruck einer Fort bewegung von W nach E machte. Eine andere Beobachteri in Rüschlikon (linkes Seeufer) wurde aus halbwachem Zustan aufgeschreckt durch ein polterndes Geräusch und glaubte zu gleich, die Bettdecke werde ihr weggezogen und durchsucht

schliesslich mit ihrem Mann das Haus, ob etwas zusammengefallen sei. Nach dieser Durchsuchung war es 3 h. 20 m. a. Stärke nirgends über III.

14. Ebenfalls am *7. Dezember* 7 h. p. spürte in *Chur* eine glaubwürdige Person ein Erzittern ihres Stuhles und zugleich eines Blechs, das auf dem Boden lag. Andere Nachrichten liegen nicht vor. Stärke II.

15. Am *9. Dezember* 3 h. 50 m. a. und 4 h. 10 m. a. wurden in *Chur* mehrere Personen durch ein rollendes Geräusch wie von einem schweren Wagen geweckt. Stärke II—III.

16. Am *10. Dezember* 10 h. 04 m. a. spürte in *Chur* ein zuverlässiger Beobachter in einem höheren Stockwerk ein wellenförmiges, ca. 4 Sek. dauerndes Erdbeben. Stärke II—III. Am selben Tage, genau 11 h. 00 m. (Telegrapenzeit) spürten in *Chur* eine Anzahl von Personen deutlich ein wellenförmiges Schwanken. Die Zeitangabe stammt von Herrn Prof. Ch. Tarnuzzer selbst, der seine Uhr sofort nach der Telegraphenuhr controllierte. Stärke II—III.

17. Am *15. Dezember* 2 h. 27 m. a. wurde in *Davos* ein ziemlich starker Erdbebenstoss von mehreren Personen gespürt. Wer aus dem Schlaf geweckt wurde, gibt nur einen Stoss an; andere schildern eine bis zu einem Maximum (dem Stoss) anschwellende Wellenbewegung. Die Dauer des Stosses wurde als kurz, $^1/_2$ Sekunde, die der ganzen Erschütterung zu $1^1/_2$ bis 2 Sekunden angegeben. Eine Hängelampe pendelte NE—SW, eine im Bette liegende Person will sehr deutlich NW—SE constatiert haben; eine andere Angabe lautet E—W. Ausser dem Klirren von Gläsern und Flaschen und Aechzen des Hausgebälkes wurden keine objektiven Wirkungen beobachtet. Einige Beobachter haben gleichzeitig ein anschwellendes Rollen oder Donnern gehört. Stärke IV. Eintrittzeit zwischen 2 h. 26 m., nach meteorolog. Beobachter, auf Telegraphenuhr bezogen, und 2 h 27 m „genau, höchstens einige Sekunden später“ (welche Kontrolle?) nach Dekan Hauri.

18. Am *20. Dezember* 10 h. 34 m. p. wurde in *Zernez* (Unterengadin) ein leichter Erdstoss, begleitet von einem dumpfen Rollen gespürt. Als Richtung wird N—S angegeben. Stärke III.“

Weitere im Erdbebenberichte des Herrn Dr. de Quervain angegebenen Erdbebenbeobachtungen in der Schweiz 1906 beziehen sich auf folgende Fälle:

10. Januar, Nachts ca. 12 h. 30 m., in *Zürich* und *Dullikon* bei Olten (Solothurn).

31. März ca. 7 h. 15 m. p. in *Winterthur.* Stärke II—III.

16. April 4 h. 25 m. p. in *Zürich.* Stärke II—III.

2. Juni 11 h. 25 m. 30 s. in *Zürich-Wollishofen.* Stärke III.

23. Juli 9 h. 50 m. p. in *Corsier* (Vevey). Stärke III.

7. Dez. in *Zürich* um 4 h. 20 m. und 4 h. 48 m. a. Stärke III.

Für Graubünden fallen je 7 Erdbebenfälle auf den Januar und Dezember, 2 auf den November und je 1 auf März und Oktober. Von den obigen ausserbündnerischen Beobachtungen fallen nur Nr. 1, 2 und 6 in gleiche Monate wie die Fälle in Graubünden.

Annalen der Schweiz. meteorolog. Zentralanstalt Zürich. 1905. 42. Jahrgang Zürich (1907). *Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1905.* Von *Dr. A. de Quervain in Zürich.*

Für Graubünden entnehmen wir daraus die folgenden Daten:

1. „Am *14. April* 11 h. 20 m. p. starker Erdstoss im *östlichen Graubünden* (Engadin), der mehrere Sekunden dauerte. *Bevers* berichtet: „mehrere Personen derart aus dem Schlafe geschreckt, dass sie aus den Betten sprangen; Lampengläser, Flaschen etc. klirrten. Im Postgebäude wurden die aufgeschichteten Poststücke zu Boden geworfen.“ Richtung nicht constatirt. Der Stoss wurde gleichzeitig (11 h 30 m „Erdbebenwarte“) auch in *Martinsbruck,* in *Schuls* (Engadin), in *Poschiavo* und südlich in *Sondrio* (Veltlin) wahrgenommen, ebenso hauptsächlich im *Ortlergebiet* (Sulden, Trafoi, Prad, Taufers, Glurns, Schleis, Marienberg, Graun), also auf einem Gebiet von mindestens 70 km. grösster Erstreckung.

2. „*Das Erdbeben vom 29. April* (11 Stösse vom 29. April bis 6. Mai). Kurz vor 3 Uhr Morgens früh trat an diesem Tage ein Erdbeben ein, das zu den stärkeren alpinen Beben gezählt werden muss. Das Epizentrum lag nicht im schweizerischen Gebiet, aber doch sehr nahe an der südwestlichen Grenze, im *Thal von Chamonix,* bei *Argentières.* Das *Unterwallis* gehörte

aber mit zu dem meist erschütterten Gebiet, und das Erdbeben wurde *in der ganzen Schweiz verspürt* und nach Westen und Süden weit über ihre Grenzen hinaus.“ Stärke des Bebens in Chamonix und Umgebung VIII nach Skala Forel-Rossi.

Begrenzung des makroseismischen (gefühlten) Bebens: Wie schon bemerkt, wurde das Beben in der *ganzen Schweiz* bemerkt, vielleicht mit Ausnahme des östlichsten Graubündens. Der östlichste verbürgte Punkt ist *Sils* im Engadin. Die spärlichen übrigen Notizen aus *Graubünden (Splügen, Hinterrhein, Disentis, Lugnez, Ilanz, Chur)* lassen *Chur* als weiteren Grenzpunkt erscheinen; weiterhin wird auch noch das *Säntisgebirge* berührt (Lichtensteig, Herisau, Trogen). Die Schüttergrenze folgt weiter dem *schweizerischen Bodenseeufer* (von Bayern nur Lindau notiert), zieht sich über Radolfszell der Badisch-Schaffhauserischen Grenze bis *Beggingen* und scheint weiterhin ungefähr der Schweizer-Grenze zu folgen, vermuthlich noch etwas in das Schwarzwaldgebiet übergreifend. Die nördlichste Angabe aus dem Rheinthal kommt von *Mühlhausen.* Weiter ergeben sich als Grenzpunkte in *Frankreich: Belfort,* Chalons s. Saône, Roanne (a. d. Loire) u. s. w.; ferner *Bonneville* und Chambéry-Savoyen und *Grenoble* in der Dauphiné. Von den südlichen Punkten: Valence resp. Voulte sur Rhône dürfte die Schüttergrenze in östlicher Richtung bis in die Gegend des *Monte Viso* verlaufen, von wo die ersten italienischen Berichte vorliegen. Die Erschütterung wurde im ganzen *oberen Pogebiet* verspürt, bis nach *Fossano* hinauf und südöstlich bis nach *Novi* und *Gavi* im *Apennin* und von da nordöstlich bis an eine ungefähr durch *Pavia, Mailand* und *Monza* bezeichnete Linie, die weiter etwa dem *Comersee* folgen und durch das *Bergell* (Beobachtung in Vicosoprano) den Ausgangspunkt *Silvaplana* wieder erreichen dürfte. Die makroseismische Zone umfasst also ein Gebiet von 500 km. Längserstreckung in der Richtung NE—SW und mit einer Queraxe von ca. 400 km. Die Grenzlinie weicht von einer abgerundeten elliptischen Form ab durch einen stumpfen Vorsprung nach dem ligurischen Apennin. Es ist möglich, dass auch auf französischem Gebiet die Begrenzung sich als unregelmässiger herausstellen würde, wenn mehr Angaben vorlägen.

Betreffend die *mikroseismischen Beobachtungen* müssen wir auf das Original in den Annalen der Schweiz. meteorol. Zentralanstalt 1905 (vid. p. 6/7 des Erdbebenberichts daselbst) verweisen.

3. Am *3. Juli* 9 h. 47 m. a. ein *starkes Lokalbeben* gespürt fast im ganzen *Kanton Glarus.* Wahrgenommen ferner nordöstlich in *Mels* (St. Gallen) und im *Rheinthal* von Laax bis *Ragaz* (belegt auch durch *Flims, Tamins, Ems, Haldenstein, Chur).* Das Beben umfasste also ein abgerundetes Areal von 40—50 km. Durchmesser, entsprechend dem tektonischen *Gebiet der sog. Glarner Doppelfalte.*

4. Am *16. September* 4 h. 05 m. a. *ein starker Erdstoss im Unterengadin (Fetan, Schuls, Remüs).* Dieser Erdstoss wurde gleichzeitig beobachtet im *Arlberggebiet,* im *Montafoner-, Paznauner-* und *Klosterthal,* auch im *Arlbergtunnel* selbst, und in *St. Anton.*

5. Am *23. November* 9 h. 20 m. p. leichter Erdstoss im *östlichen Graubünden,* gespürt in *St. Maria* und *Valcava* im *Münsterthal,* auf dem *Berninahospiz* und südlich davon in *Poschiavo.* Gleichzeitig wurde auch im Gebiet der *Oeztaleralpen* eine (offenbar schwache) Erderschütterung verspürt.

6. Am *10. Dezember* um ca. 4 h. 50 m. a. wurden in *Chur zwei* in einem Intervall von $^1/_2$ Minute aufeinanderfolgende *Erdstösse* beobachtet, die ein Zittern der Gegenstände bewirkten, „gleichzeitig jedesmal ein heftiger Windstoss“ (Erdbebengeräusch?!).

7. Am *12. Dezember* Morgens früh *drei Erdstösse* um 5 h. 35 m. a., 5 h. 36 m. a., und 6 h. a. gespürt in *Igis* und weiter hinauf im Rheinthal in *Chur, Ems, Felsberg, Tamins, Trins, Flims,* ferner in *Churwalden,* im *Domleschg* (Feldis, Tomils, Almens, Thusis) und bis nach *Donat* (Schamserthal). Die grösste Ausdehnung des erschütterten Gebietes, von *Igis* bis *Donath,* beträgt 38 km. Der Stoss von 6 h. a. war schwächer und wurde nicht an allen Orten bemerkt, wohingegen von einigen Beobachtern erst diese letzte Erschütterung beobachtet wurde. In *Felsberg* ist eine vierte Erschütterung um 6 h. 25 m. wahrgenommen worden. Was den Charakter der nirgends die Stärke III—IV überschreitenden Stösse betrifft, wird aus *Chur* ziemlich übereinstimmend angegeben, dass keine oder doch keine irgend erhebliche Erschütterung, hingegen ein *auffallendes Geräusch* wie von rollendem Donner, od. einem einfahrenden schweren Eisenbahnzug

beobachtet worden sei, u. s. w. Das Gebiet stärkster Erschütterung dürfte südwestlich von Chur, vielleicht im Domleschg, zu suchen sein.

8. *Erdbeben von Chur am 25. und 26. Dezember, mit zahlreichen Nachbeben bis zum 5. Januar 1906.* Da alle diese Erschütterungen offenbar vom gleichen Erdbebenherd ausgegangen sind (wie auch die schon beschriebenen vom 10. und 12. Dez. des gleichen Jahres), seien sie unter einer Ueberschrift behandelt).

1. a) Der erste Hauptstoss vom 25. Dezember 6 h. 05 m. 50 s. p.:

Der Erdstoss wurde gespürt im ganzen Kanton *Graubünden,* wo auch das Haupterschütterungsgebiet lag, im östlichen *Tessin,* in der ganzen *Nordostschweiz,* an mehreren weit vorgeschobenen Punkten des bayrischen Alpenvorlandes und im ganzen Vorarlberg, namentlich im Montavonerthal und im Bregenzerwald. Folgendes sind nach den vorliegenden Nachrichten die peripheren Punkte: *Martinsbruck, Poschiavo* (Graubünden), *Tirano, Sondrio* (Veltlin), *Lugano, Bellinzona, Olivone* (Tessin), *Linthal, Schwyz, Luzern, Zug, Zürich, Unterhallau, Schaffhausen, Stein a. R.;* ferner die weit vorgeschobenen, offenbar vereinzelten Punkte *Memmingen, Kempten* und *Neu-Ulm* in Bayern, ebenso *Partenkirchen.* Das makroseismische Schüttergebiet entspricht also einer elliptischen Area, deren grosse nordsüdlich gerichtete Axe ca. 240, die westöstliche ca. 180 km. beträgt.

Das *Hauptschüttergebiet* lag in der Gegend von *Chur,* ohne dass aber das Epizentrum genau angegeben werden kann. Am ehesten kann es im Hinterrheinthal, im *Domleschg* gesucht werden; jedenfalls traten dort die stärksten objektiven Wirkungen ein. In *Rothenbrunnen* „fielen Stücke vom Kamin auf die Kochherde hinunter; Steine kollerten den Bergabhang hinab; alles sprang erschreckt auf die Strasse". Im benachbarten *Paspels* bekam das Gewölbe der Kirche einige kleine Risse und der Verputz fiel hinab. Auch in *Felsberg* (Rheinthal, bei Chur) bekam ein älteres Haus Risse und stürzte ein Stück Mauerruine ein; in *Flims* stürzte an einem Neubau ein Theil des Gerüstes ein. Andere Orte, wo die Wirkung auch verhältnismässig stark war, liegen fast alle in einem Umkreis mit dem Radius von 15—20 km. um *Chur* herum; es sind ausser dem letztge-

nannten Orte selbst: *Thusis, Tomils, Feldis, Ems, Arosa, Peist, Igis, Maienfeld* und verschiedene andere in diesem Gebiete liegende Ortschaften. Doch kam es auch hier höchstens und ausnahmsweise zu leichten Rissen einer Gipsdecke (Arosa) oder Einstürzen eines (vermutlich altersschwachen!) Ofens (Chur). Im übrigen beschränkten sich die Wirkungen des Stosses darauf, da und dort, doch mit Mass, Vasen und andere kleine, leicht bewegliche Gegenstände umzuwerfen, Bilder und Hängelampen in Bewegung zu setzen, auch etwa ein Kanapee zu verrücken (Maienfeld) und allerdings da und dort die Häuser stark genug zu erschüttern und das Gebälk so sehr zum Krachen zu bringen, dass manche Bewohner im ersten Schrecken den Einsturz befürchteten. Die Bevölkerung wurde denn auch im genannten Umkreis in ziemlich grosse Aufregung versetzt. Manche eilten aus den Häusern. Auch auf der Strasse ist übrigens an verschiedenen der genannten Orte die Erschütterung stark genug empfunden worden, dass die Beobachter nach eigener Aussage „wie betrunken schwankten". An einigen Orten drohte in der Kirche, wo ein Theil der katholischen Bevölkerung gerade versammelt war, eine Panik ausgebrochen; so wird dies von Ilanz, Ems, Paspels, Tomils und Untervaz gemeldet. Von Ems wird berichtet: „Es war während der Rosenkranzandacht, und die Kirche voll gefüllt. Da erfolgte plötzlich ein gewaltiger Erdstoss, es begann ein Beben; Bänke, Kerzen, ja sogar Altäre wackelten; Leute zitterten, Gesang und Orgel verstummten. Im Chor war ein Jammern und Durcheinanderlaufen der Kinder. Auch Erwachsene wurden von einem panischen Schrecken ergriffen und flüchteten sich zur Kirche hinaus; an dem Portal war ein heftiges Gedränge. Man befürchtete den Einsturz des Gewölbes." In Chur sollen zwei Schwerkranke in Folge der Aufregung des Erdbebens gestorben sein. In Arosa hätten einige Kranke aus demselben Grunde Lungenblutungen bekommen. — Auch von Unruhe des Viehs und überhaupt der Hausthiere wird aus den einzelnen Orten des Hauptschüttergebiets berichtet, so von Ems und Trans (Domleschg). Die *Intensität* des Bebens hat nach dem Angeführten an einzelnen Punkten die Stärke VII, innerhalb des ganzen oben bezeichneten Umkreises die Stärke V—VI erreicht.

Ueber das Hauptschüttergebiet hinaus ist das Beben nach Süden hin, z. B. in *Splügen* ziemlich stark, im *Misox-* und *Calancathal* dagegen schon sehr abgeschwächt empfunden worden. Auch nach Nordwesten lässt sich die graduelle Abnahme der Intensität bis zur oben angegebenen Grenze des Schüttergebiets, wenigstens auf schweizerischem Boden verfolgen. Meistens funktionierten die Weihnachtsbäume als Gelegenheitsseismoscope. Noch in Zürich ist ein solcher umgefallen, sicher ein sehr labil aufgestellter; denn sonst ist immer nur, auch im Hauptschüttergebiet (wo vielleicht die Christbaumfeier wenig verbreitet ist?) von mehr oder weniger starkem Schütteln des Baumes und des Schmuckes die Rede (ohne dass ein einziges Mal ausdrücklich bemerkt wurde, in welcher Richtung das Schwanken erfolgte).

Der Charakter der Erschütterung wird im Hauptschüttergebiet vorwiegend als sukkussorisch beschrieben; die Stösse von unten werden zum Theil als ununterbrochen 4—5 Sek. dauernd, zum Theil sogar als zwei zeitlich kaum zu unterscheidende Stösse geschildert, mit mehrere Sekunden dauerndem Nachzittern. Von einigen wird auch angegeben, dass zugleich eine seitliche Komponente gefühlt worden sei. An vielen Orten des pleistoseisten Gebietes wurde ein *starkes unterirdisches Donnern* vernommen, von einigen sehr bestimmt schon vor dem Eintritt der Ersshütterung, von andern gleichzeitig und wenig nachfolgend. Im peripheren Gebiet wurde die Erschütterung mehr als seitliche Bewegung empfunden, öfters auch nur als Zittern. — Mit den spärlichen *objektiven Stossrichtungen* lässt sich wenig anfangen. *Chur* gibt an N—S, *Vals* (Lugnez) und *Mels* (Seezthal) nach Schwankungen des Wasserspiegels ebenfalls S—N, *Glarus* (2 Beob.) W—E, *Schaffhausen* (Hängelampe) SW—NE.

Als *Eintrittszeit des Stosses* kann bis auf wenige Sekunden genau angenommen werden: 6 h. 05 m. 50 s. p. auf Grund der Ablesung von Telegrapheninspektor *Brodbeck in Chur* an seinem nach dem täglichen Zeitsignal unter Kontrolle gehaltenen Chronometer (bestätigt durch eine sogleich nach dem Erdbeben beim Hauptpostbureau in Chur von Arosa aus gemachte telephonische Anfrage, wobei von Chur, doch wohl nach der kontrollierten Normaluhr, 6 h. 05 m. 45 s. angegeben worden sei). Es liegen zwar noch 5 andere auf Telegraphen- oder Bahnzeit bezogene

Zeitangaben aus Chur vor, die 6 h. 07 m. oder 6 h. 08 m. angeben, der ersten Angabe gegenüber aber nichts anderes beweisen, als dass auf sehr wenige Zeitbestimmungen in dem Grade Verlass ist, wie es für genauere Erbebenuntersuchungen nöthig ist, wo Bruchtheile der Minute wichtig sind. Im Uebrigen muss die *gute Uebereinstimmung* der Zeitangaben aus dem Kanton Graubünden gegenüber den bei andern Beben in einigen anderen Gebieten gemachten Erfahrungen *ausdrücklich hervorgehoben* werden. Nicht nur sind 14 von den 33 mit Bezeichnung der Minute gemachten Zeitangaben ausdrücklich auf die Telegraphenuhr bezogen worden, sondern es ergibt auch das Mittel aller 33 Angaben eine nur um $^3/_4$ Min. verspätete Eintrittszeit (wobei die Verzögerung durch die Fortpflanzungszeit noch einen Theil der Differenz bedingt); 10 Beobachtungen geben genau die richtige Zeit (6 h. 06 m), 10 weichen (z. T. mit Recht) je 1 Minute, 11 je 2 Minuten, eine einzige 3 Minuten davon ab. *Dieses Resultat könnte sicher noch verbessert werden, wenn die Beobachter für die nachträgliche Zeitkontrolle das tägliche telegraphische Zeitsignal zu Grunde legen würden.*

Aus dem übrigen Gebiet scheinen recht zuverlässig zwei Zeitangaben von Glarus zu sein, mit 6 h. 06 m (vom Telegraphenbureau selbst) und 6 h. $6^1/_2$ m. (von Landesbibliothekar *Schiesser*, der einen genauen Vergleich nach der Bahnhofuhr vornahm).

In *Strassburg* wurde von dem Wiechert'schen Pendel die folgende Aufzeichnung des Bebens geliefert (E—W-Komponente): Anfang der Vorstörung M. E. Z 18 h. 06 m. 34 s., des Hauptbebens 07 m. 20 s.; Eintritt des Maximums 07 m. 30 s., grösste Amphitude 3,5 mm. Aus der Dauer der Vorstörung ergibt sich als Entfernung des Erdbebenherdes 330 km., die wirkliche Entfernung beträgt ca. 240 km. In *München* wurde der Anfang der Vorstörung um 18 h. 06 m. 36 s., in *Heidelberg* um 18 h. 11 m. 40 s. registrirt.

1. b) Der Stoss vom 25. Dezember 6 h. 30 m. p. Dieser Stoss war viel schwächer als der erste; er wurde nur innerhalb des Kantons Graubünden und auch da nicht an allen Orten gespürt. Angaben liegen vor aus: *Chur* (mehrere Meldungen), *Felsberg, Churwalden, Lenz, Thusis, Zillis, Fideris, Splügen, St. Bernhardin.* In *Chur* wurden auch noch, einzelnen Angaben zufolge, leichte

Erschütterungen bemerkt um 9 h. 27 m. p., 11 h. p. und 11 h. 47 m. p. (Man sehe auch unten bei 2. b.)

2. a) Der zweite Hauptstoss am 26. Dezember 1 h. 20½ m. a.

Soweit die vorliegenden Berichte beurtheilen lassen, war die *Ausdehnung des Erschütterungsgebietes* ziemlich genau dieselbe wie beim Stoss des Vorabends, so dass auf die dort gemachten Angaben verwiesen werden kann. Als Einzelheit sei angeführt, dass dieser zweite Hauptstoss selbst in *Landshut* in Bayern und in *Innsbruck* verspürt worden ist. *Auch das Haupterschütterungsgebiet* war, soviel aus der Kartierung hervorgeht, dasselbe, wie am Vorabend; ebenso waren die objektiven Wirkungen ungefähr dieselben. In manchen Fällen liess sich aber überhaupt nicht erkennen, was der Stoss vom 25. Dezember und was derjenige vom 26. Dezember angerichtet hatte. Von 15 Beobachtern aus Graubünden und den Nachbargebieten, die ausdrückliche Vergleiche anstellen, erklären 11 das zweite Beben, 4 dagegen (wovon 3 aus der Schamsergegend) das erste für das stärkere. In *Göschenen* wurde das zweite Beben verspürt, dieses aber ziemlich stark, in *Reckingen* nur das erste. Aus *Zürich* liegen vom ersten Stoss ziemlich viele, vom zweiten nur *eine* Meldung vor. Was die Wirkung auf den Menschen betrifft, so brachte die Wiederholung der Erschütterung schon an sich im Hauptgebiet ziemliche Bestürzung. Die Schlafenden wachten alle auf; viele Leute kleideten sich an; manche wollten überhaupt nicht mehr zu Bette gehen. In *Davos* und *Arosa* packten verschiedene Kurgäste ihre Koffern und sollen andern Tags abgereist sein.

Bei diesem Stosse ist ziemlich allgemein eine erste sehr starke Erschütterung und eine zweite oder mehrere nach etwa einer Minute folgende viel schwächere unterschieden worden. Es schlossen sich dann noch zahlreiche kleinere Erschütterungen an, von denen weiter unten die Rede sein wird. Im übrigen wurde der grosse Stoss vom 26. Morgens nicht viel anders als der des Vorabends empfunden. Auffallend war wiederum das starke unterirdische Donnern, das den Stoss begleitete, ihm zum Theil voranging oder ihn überdauerte.

Die *Eintrittszeit des Stosses* kann nach dem gleichen Gewährsmann, wie bei 1 a, auf 1 h. 20½ m. a. bis auf den Bruch-

teil einer Minute genau angenommen werden. Das Seismoscop im Bernoullianum in Basel hat bei beiden Stössen nichts angezeigt; hingegen registrierte der Seismoscop des *Prof. Belletti in Lugano* einen N—S gerichteten undulatorischen Stoss um 1 h. 23 m. 18 s.

In *Strassburg* wurden folgende Aufzeichnungen erhalten (Wiechert, E—W-Komponente): Anfang der Vorstörung M.E Z. 1 h. 21 m 06 s., des Hauptbebens 21 m. 41 s., Maximum 21 m. 43 s., grösster Ausschlag 3.9 mm. Die Entfernung des Erdbebenherdes ergibt sich nach der Dauer der Vorstörung zu ca. 310 km.; die wirkliche Entfernung betrug 240 km. — In *München* wurde der Beginn der Vorstörung um 1 h. 21 m. 00 s. a: registriert; in *Heidelberg* um 1 h. 28 m. 31 s.

2. b) Die dem zweiten Hauptstoss nachfolgenden Erschütterungen, 26. Dez. 1905 bis 5. Januar 1906.

Schon zwischen dem ersten und zweiten Hauptstoss war der Boden im Hauptschüttergebiet nicht ganz zur Ruhe gekommen; besonders die *Erdbebengeräusche* dauerten zum Teil in schreckhafter Weise fort. So schreibt der Pfarrer von *Paspels*: ... „die ganze Nacht (vom 25./26.) rumorte es, als würde das ganze Thal von einem schrecklichen orkanartigen Sturm durchbraust; ein sehr starker Stoss erfolgte dann wieder um 1½ Nachts“ ... Ein anderer Beobachter der gleichen Ortschaft: ... „und so folgten (nach den Stössen von 6 h. 06 m. und 6 h. 30 m. Abends) 15 Erdstösse nacheinander bis 1½ h. Der drittletzte (offenbar der von 1 h. 20 m.) war so stark, dass Scheiben und Betten krachten“ ... Aus *Chur* gibt der Sekretär der Rhätischen Bahn, Herr Wirz, folgende zusammenfassende Darstellung: „Gestern den 25 ct., Abends 6 h. 07 m. ereignete sich hier ein ziemlich heftiges Erdbeben, verbunden mit donnerähnlichem Getöse. Der erste Eindruck war der, dass im oberen Stockwerk ein grosses Möbelstück umgefallen sei, dann folgten etwa 4 Sek. lang vertikale Erschütterungen. Ein zufällig im Zimmer stehender Christbaum kam so ins Schwanken, dass er umzufallen drohte. Es schien mir, dass der Erdstoss in der Richtung W—E stattfand.“

„6 h. 30 m. folgte dann ein zweiter ganz gleichartiger, nur in seiner Wirkung schwächerer Stoss, ein 3—4 Sekunden anhaltendes leises Zittern des Bodens. Im späteren Verlaufe des Abends war *ab und zu* eigenartiges *donnerähnliches Geräusch* hörbar, *bald recht vernehmlich, bald schwächer* werdend, bis punkt 1 h. 21 m. Morgens (den 26.) eine neue, der ersten wenig nachstehende Erschütterung, etwas weniger geräuschvoll zwar, stattfand. *Von da ab war in kurzen Intervallen der eigentümliche Donner hörbar*, bis ca. 3 h. 45 m. ein letztes leises Vibriren des Bodens stattfand. *Das undefinirbare donnerähnliche Geräusch setzte sich dann fort bis Morgens 5 h.*"

Ueber die in der Nacht vom 26. bis gegen Morgen folgenden Stösse liegen einige allgemeine Berichte ohne genaue Zeitangabe vor; so aus *Chur* („noch 2 bis 3 Stösse," „noch 7 bis 8 Stösse," von mehreren Beobachtern), *Arosa* („noch mehrere," „noch eine grosse Reihe ganz schwacher Erschütterungen"), *Felsberg* (nach 1 h. 30 p. noch 5 bis 7 schwächere), *Haldenstein* (noch 8 Erschütterungen, die letzten ganz schwach)."

Für eine Anzahl Stösse dieser Nacht und der folgenden Tage lässt sich die Zeit genauer angeben; hiebei führen wir auch diejenigen an, die bis in den Januar 1906 fortdauerten, da ihre Abtrennung von diesem Bericht eine Pedanterie wäre. Übrigens ist es bezeichnend, dass genauere Zeitangaben für die letzten Stösse, auf Mittheilung von Herrn Prof. *Tarnuzzer,* der sich besonders darum bemühte, kaum mehr erhältlich waren, weil die Leute bei den vielen Erschütterungen schliesslich gleichgültig geworden waren.

26. Dezember. Von 1 h. 22 m. bis 1 h. 41 m. a. in *Chur* 11 Stösse *gehört,* davon *zwei verspürt.* Von 1 h. 20 m. a. bis 1 h. 30 m. in *Flims* 3 schwache Stösse. In *Davos* und *Felsberg* ein Stoss um 1 h. 30 m. a., welcher ohne Zweifel auch zu den in *Chur* und *Flims* gespürten gehört. In *Chur* 2 h. 21 m. a. ein nicht unerheblicher Stoss mit Rollen vorher und nachher (zwei Beobachter). In *Chur* (drei Beobachter) und *Splügen* ein Stoss um 3 h. 22 m. a. In *Chur* (drei Beobachter) und *Haldenstein* ein (oder zwei) Stoss um 5 h. a. In *Felsberg* ein Stoss um 11 h. 47 m. a. In *Vals* je ein Stoss um 4 h. p. und 8½ h. p. In *Chur* ein Stoss zwischen 10 h. und 12 h. p.

27. Dezember. In *Chur* ein Stoss um 2 h. 30 m. a. (zwei Beobachter), ferner um 11 h. 51 m. p.

29. Dezember. In *Thusis* ein Stoss um 7 h. 20 m. p.

30. Dezember. In *Chur* ein Stoss (von ziemlicher Stärke; ein Geräusch ging voran; „Richtung NE—SW") um 2 h. 35 m. a. (mehrere Beobachter).

1. Januar 1906. In *Chur* ein Stoss um 3 h 30 m. a. Fraglich.

2. Januar 1906. In *Chur* „Mitten in der Nacht" (vom 1. auf den 2. Januar), ebenso um 5 h. a. je von mehreren ein Stoss beobachtet.

3. Januar 1906. In *Chur* um 3 h. 45 m. a. von verschiedenen ein Stoss von der Stärke IV konstatiert. In *Felsberg* um 10 h. 17 m. p. ebenfalls ein Stoss von Stärke III mit dumpfem Rollen (verschiedene Beobachter).

4. Januar 1906. In *Chur* 5 h. a. ein Stoss, „dessen Intensität bedeutend gewesen sein soll; ein Beobachter gibt an, eine grössere Zahl von Erschütterungen empfunden zu haben." In *Felsberg* um 8 h. 15 m. p. ebenfalls eine schwache Erschütterung mit dumpfem Rollen; von mehrern beobachtet.

5. Januar 1906. In *Chur* ein Beben um ca. 0 h. 45 m. a. Es wurde von mehrern Personen gespürt. Nach der einen, zuverlässigen Angabe wurden 2 Stösse mit Geräusch wahrgenommen.

Damit fand diese bemerkenswerthe Folge von Erderschütterungen ihr vorläufiges Ende. Wenn man absieht von dem Erdbeben vom 10. und 12. Dezember, setzte sie sich zusammen aus zwei starken, weit über das Gebiet des Kantons Graubünden hinaus fühlbaren Stössen, aus 25 genauer unterschiedenen leichteren, zum grössten Theil nur in der Gegend von *Chur* bemerkten, und noch einer Anzahl nicht unterscheidbarer Erschütterungen.

Es werden dann noch 2 Fälle aus dem *Appenzell* (März) und *Zürich* (August) aufgezählt, die dem Verfasser jedoch sehr zweifelhaft erscheinen.

Sieht man von diesen beiden Fällen und von der Seismoscopangabe vom 1. VI. von Basel (Erdbeben in Albanien und Dalmatien, Katastrophe von Skutari), sowie auch von den oben miterwähnten 7 Nachbeben vom 1.—5. Januar 1906 ab, so wurden im Jahre 1905 53 zeitlich getrennte Erderschütterungen beobachtet, die sich auf 17 Erdbeben oder Erdbebengruppen vertheilen.

Vertheilung der 53 Erderschütterungen nach Monaten:

I., II., III. 1, IV. 8, V. 5, VI., VII. 1, VIII. 2, IX. 4, X. 3, XI. 1, XII. 28 = 53.

Hievon fielen auf die Zeit der relativen Ruhe des Menschen (8 p. bis 8 a) 39 Erschütterungen, auf die Zeit der (relativen) Thätigkeit 14 Erschüterungen.

Die 53 Stösse verteilen sich auf folgende Beben:

1.	Am 15. III. Speicher (1)	1
2.	„ 6. IV. Unter-Iberg (1)	1
3.	„ 14. IV. *Engadin-Ortler-Gebiet* (1)	1
4.	Vom 29. IV. bis 5. V. Unterwallis-Savoyen (11)	11
5.	Am 3. VII. Glarus (1)	1
6.	„ 13. VIII. Unterwallis-Waadtland (1)	1
7.	„ 16. VIII. Nänikon (1)	1
8.	„ 16. IX. *Unterengadin-Vorarlberg* (1)	1
9.	„ 24. IX. Montreux (1)	1
10.	„ 26. IX. Cully (2)	2
11.	„ 10. X. Buchs-Gams (2)	2
12.	„ 24. X. Yvonand (1)	1
13.	„ 23. XI. *Östliches Graubünden-Ortler* (1)	1
14.	„ 6. XII. Unterwallis-Waadtland (2)	2
15.	„ 10. XII. *Chur* (2)	2
16.	„ 12. XII. *Chur* (4)	4
17.	Vom 25. bis 31. XII (5. I. 1906) *Chur-Graubünden* (20)	20*
		53

Davon betreffen 6 Beben Graubünden mit 29 zeitlich getrennten Erschütterungen, die vom I. 1906 nicht gerechnet.

IV. Topographie und Touristik.

Alpine Gipfelführer III. *Sesvenna und Lischanna.* Von *Ad. Witzenmann.* Mit 14 Abbildungen, 1 Karte und 1 Panorama. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt. 1907.

---

* 27 mit denjenigen vom I. 1906.

Jahrbuch des Schweiz. Alpenclub. 42. Jahrg. 1906/07. Bern. Francke 1907.

Zwischen Dent Blanche und Bernina. Von *Dr. C. Täuber.* (Touren in d. Bergellerbergen, Disgrazia- und Berninagruppe.)

Acht Tage im Adulagebiet. Von *L. Lisibach.*

Sub *Kleinere Mitteilungen: Neue Bergfahrten in den Schweizer Alpen 1906.*

1. Einzelne Touren im Bündner Oberland sind unter *„Glarner Alpen"* enthalten.

2. *Err- und Albulagruppe: Mäschengrat, Piz Kesch.*

3. *Silvrettagruppe: Verstanklaköpfe.*

4. *Rhaetikon: Kanzelkopf, Salonienkopf.*

5. *Piz Rondaduna* (p. 342).

6. *Zur Keschbesteigung* (neuer Aufstieg).

7. *„Zum Panorama der Unterengadiner Alpen"* (i. d. Mappe). Von *Dr. E. Buss.*

8. Citirt aus:

I. *Deutsche Alpenzeitung,* Natur und Kunst. VI. Jahrg. 1906/07. Verlag: G. Lammers in München. 1906/07.

a) *Winterlandschaft bei Arosa: Dr. M. Merz.*

b) *Eine Winterfahrt über den Splügen: A. Steinitzer.*

c) *Mastrils und Churwalden: E. V. Tobler.*

d) *Die Lenzerheide zur Winterszeit: E. V. Tobler.*

e) *Ein Bobsleighrennen in Klosters: E. V. Tobler.*

II. *Echo des Alpes ecc. 42me année. Genève 1906.*

Du Simplon à la Disgrazia. B. und G. Gallet.

III. *Rivista mensile del Club Alpino Italiano:* Red.: *Prof. Carlo Ratti.*

a) *Piz Bernina pel verraute italiano* (4 Illustr.): *V. Ronchetti.*

b) *L'ascensione al Piz Bernina* (3 Illustr.): *Toesca di Castellazzo.*

c) *L'ascensione al Piz Zapò: E. Savio.*

d) *L'Ago di Sciora nel Gruppo Albigna-Disgrazia* (3 Illustr.): *A. Rossini.*

IV. *Oesterreichische Alpenzeitung.* Red.: *H. Wödl.* XXVIII. Jahrgang. Wien 1906. Nr. 703—728.

a) *Aus den Bergen des Unterengadins.* Von *H. Crantz.*

b) *Tinzenhorn und Piz d'Aela.* Von *Carl Huber.*

Alpina. *Mittheilungen des Schweizer Alpenclub.* XV. Jahrgang. Zürich 1907.

Nr. 1: *Der Cristallinapass im Medels.* Von *E. Walder.*

Kleinere Wanderungen im Rhaetikon. Von *Th.*

Citirt aus Oesterr. Alpenzeitung:

In der Sesvennagruppe: Von *E. Lucerna.*

Citirt aus Oesterr. Touristenzeitung: Nr. 23: *Zum Piz Buin.* Von *H. Naegele.*

Nr. 2 und 3: *Bergwanderungen in der Berninagruppe.* Von *H. Rütter.*

Nr. 7: *Scopi von St. Maria am Lukmanier.* Von *P. Karl Hager.*

Nr. 11: *Aus dem Plessurgebirge.* Besteigung des *Hörnli am Urdensee über die Nordwand.* Von *Jul. Froelich,* S. A. C. Brugg.

Nr. 12: *Streifzüge zwischen Albula und Flüela.* Von *P. Flury,* S. A. C. St. Gallen.

V. Klimatologie, Meteorologie.

Neue Denkschrift der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft. Band XLII., Abth. 1. *Das Klima von Davos* nach dem Beobachtungsmaterial der eidgen. meteorologischen Station in Davos. Mit 13 Figuren im Text und 30 Tabellen. Von *Dr. Hugo Bach.* Georg & Cie., Basel und Genf, 1907.

Einleitend beschreibt der Verfasser die Lage des Davoserthales, gibt die Geschichte der Davoser meteorologischen Station, bespricht die Beobachtungsinstrumente, deren Aufstellung und das Beobachtungsmaterial, an Hand dessen dann in eingehendster Weise die meteorologischen Faktoren und deren Gang behandelt werden *(Luftdruck, Winde, Insolation, Temperatur, Sonnenscheindauer, Bewölkung, Feuchtigkeit, Niederschläge und Gewitter),* erläutert durch zahlreiche vergleichende Curventafeln und Tabellen. Zum Vergleich werden herangezogen Beobachtungen an der deutschen Heilstätte am Wolfgang und beim Sanatorium Schatzalp, sowie weiterer schweizerischer und ausländischer Stationen. Zusammenfassend wird dargelegt, dass man eigent-

lich nicht schlechtweg von Gebirgsklima reden darf, sondern dass man unterscheiden muss, ob der betreffende Ort im Thale selbst oder auf einem Abhange liegt. — Während das Hochthalklima sich fast völlig dem Landklima anschliesst, folgen die Abhänge und Gipfel wieder mehr dem Seeklima. Auf der Thalsohle werden die Gegensätze verschärft, auf den Gehängen (Schatzalp z. B.) dagegen wird überall ein Ausgleich angestrebt. Diese Gegensätze zeigen sich besonders in der verhältnismässig grossen jährlichen und täglichen Schwankung fast aller Klimaelemente der Thalstationen, die sich von den kontinental gelegenen Orten nur dadurch unterscheidet, dass sie weniger excessiv ist.

In einem Schlussabschnitt wird das Hochgebirgsklima nach hygienischen Gesichtspunkten besprochen.

Wir müssen uns hier auf diese wenigen allgemeinen Bemerkungen beschränken; die ausgezeichnete und fleissige Arbeit mit ihrem reichhaltigen Detail sei jedem, der sich um meteorologische Fragen interessiert, zu eingehendem Studium empfohlen.

VI. Bäder und Kurorte.

Bäder-Almanach. Mittheilungen der Bäder, Luftkurorte und Heilanstalten in Deutschland, Österreich, der Schweiz und den angrenzenden Gebieten, für Aerzte und Heilbedürftige. Zehnte (Jubiläumsausgabe) Aufl. 1907. Mit Karte der Bäder, Kurorte und Heilanstalten. Berlin, R. Mosse.

Von den Bündner Kurorten sind berücksichtigt: Alvaneu-Bad, Andeer, Arosa, Churwalden, Davos, Fideris, Langwies, Le Prese, St. Moritz, Passugg, Pontresina, Rothenbrunnen, Schuls-Tarasp, Val Sinestra, Zuoz.

VII. Karten und Panoramen.

Jahrbuch des Schweizer. Alpenklub. Band 42. Bern 1907.

1. *Panorama des Stätzerhorns.* Von *C. Winter.*
2. *Panorama der Unterengadiner Alpen.* Von *Dr. C. Buss.*

Der *Standort,* von welchem aus das Panorama gezeichnet ist, befindet sich an dem langen, steilen Wiesenhang, der sich oberhalb des Dorfes Gross-Fetan 300—400 m hoch gegen den Clünas emporzieht und liegt ca. 1850 m hoch unfern vom Wege zum vielbesuchten Aussichtspunkt der Motta Naluns. Die nähere Beschreibung siehe im Jahrbuch, pag. 351 u. folg.

VIII. Forst- und Landwirtschaft.

Auszug aus dem Wirthschaftsplan für die Heimwaldungen der Stadt Chur 1907—1926. Mit einer Waldkarte von Chur und Umgebung und 14 Tabellenbeilagen. Von *A. Henne,* Stadtförster. Chur 1907.

Diese ausserordentlich reichhaltige Arbeit bietet viel mehr, als der anspruchslos einfache Titel der Schrift vermuthen lässt und gereicht dem Verfasser sowohl als den Stadtbehörden zur Ehre, die Herrn Henne in seinen zielbewussten Bestrebungen so einsichtsvoll unterstützen; dadurch ist es dem Verfasser gelungen, die Forstverwaltung unserer Stadt auf eine Stufe zu bringen, die sie an die Seite der bestverwalteten Waldwirtschaften stellt. In das überreiche Detailmaterial einzutreten, gestattet der Raum eines Referates nicht, wir notieren nur, dass die Flächengrösse der Churer Heimwaldungen 1389.13 ha umfasst, davon an bestockter Fläche 1166.95 h, an vorübergehend nicht Holz produzierender Fläche 37.19 ha und an unproduktiver Fläche 184.99 ha (Wege, Töbel, Gewässer, Felsen). Die Reichhaltigkeit der vorliegenden Schrift zeigt am besten das Inhaltsverzeichniss derselben, das hier folgt:

Einleitung.

I. *Aeussere Verhältnisse:* a) *Lage und Grösse.* b) *Eigenthumsverhältnisse u. Servituten.* c) *Geschichtliches.* d) *Klima und Bodenverhältnisse.* e) *Absatz- und Transportverhältnisse. Holzpreise 1867 bis 1906.*

II. *Innere Verhältnisse.* a) *Bisherige Bewirthschaftung und Benutzung:* 1. *Bisherige Bewirthschaftung.* 2. *Hiebssatz und wirkliche Nutzungen.* 3. *Holzabgaben, Einnahmen*

und Ausgaben. 4. *Kulturwesen.* 5. *Wege und Transportanstalten.* 6. *Entwässerungen und Verbauungen.* 7. *Verwaltung, Organisation, Besoldungen, Arbeitslöhne, Arbeiterfürsorge.* b) *Wirthschaftliche Eintheilung.* c) *Taxation der Bestandesverhältnisse.*

III. *Zukünftige Bewirthschaftung.* a) *Holzarten.* b) *Betriebsart und Verjüngung.* c) *Umtriebszeit.* d) *Abgabesatz.* e) *Hiebsanordnungen und besondere Vorschriften.* f) *Kulturen, Verbauungen und Entwässerungen.* g) *Bestandespflege.* h) *Nebennutzungen.* i) *Transportanstalten:* A. *Wahl des Systems.* B. *Bestehendes Wegnetz und dessen Ausdehnung.* C. *Programm für den weiteren Ausbau.* k) *Verwaltung.* l) *Schluss:* A. *Kontrollführung.* B. *Revisionen.*

IX. Eisenbahn- und Verkehrswesen.

Studien zur Ostalpenbahnfrage. Von *G. Bener,* Ingénieur und *R. Herold,* Dr. jur. Zürich. Erhard Richter. 1907.

Bis vor Kurzem war, wenn von einer Ostalpenbahn die Rede war, damit eine *internationale* Bahn verstanden, die von Chur durch einen Tunnel durch den Splügen die Schweiz. Normalbahnen nach Chiavenna zum direkten Anschluss an die italienischen Bahnen führen sollte. In neuerer Zeit wurde ein weiteres Alpenbahnprojekt lancirt, das von Linthal durch den Tödi nach Somvix, von da durch einen Greinatunnel in Biasca an die Gotthardbahn anschliessen sollte. Es war damit auf die Internationalität einer Alpenbahn verzichtet und nur eine Schleife, sagen wir ein Ausstellplatz für die Gotthardbahn gefordert. Damit war der Ausgangspunkt für eine weitschichtige Litteratur über diese für Graubünden so wichtige Lebensfrage gegeben. Hiezu haben nun auch in der oben genannten Schrift die HH. G. Bener und R. Herold das Wort ergriffen und auf Grundlage eines weitschichtigen technischen, verkehrspolitischen und volkswirthschaftlichen Quellenmaterials die Bedeutung einer Ostalpenbahn erläutert in ausgezeichneter objektiver und nach unserer Ansicht ausschlaggebender Weise.

Wir können hier nicht in Details eingehen, sondern müssen uns damit begnügen, die Inhaltsübersicht und die Titel der 12 graphischen und tabellarischen Beilagen zu geben und angelegentlichst Jedem, den diese Fragen interessieren, und deren sollte es im Interesse der Sache Viele, ja sehr Viele geben, das Studium der gehaltvollen Arbeit zu empfehlen.

Dieselbe zerfällt in folgende Abtheilungen:

1. Einleitung.
2. Die Tödibahn.
3. Die östlichen Umgehungslinien (Fern-Ortler-Scharnitz-Brenner).
4. Der Kanton Tessin und die Greinabahn.
5. Die Ostalpenbahnfrage vom Standpunkt des Kantons Graubünden.
6. Konklusionen.

Die zur Erläuterung des Textes beigegebenen Beilagen sind:

a) *Graphische Darstellungen:*

1. Graphische Darstellung der Schwerlinie in Nord-Südlicher Richtung für die Thierwerthe.
2. Graubünden: Thierwerth nach Kreisen geordnet zur Ermittlung des Ideellen Schwerpunktes. Nach der Eidgen. Viehzählung vom 19. April 1901.
3. Graubünden: Versteuerter Erwerb nach Kreisen geordnet, zur Ermittlung des Ideellen Schwerpunktes. Kantonale Staatsrechnung von 1905.
4. Graubünden: Einwohnerzahl nach Kreisen geordnet zur Ermittlung des Ideellen Schwerpunktes. Eidgenössische Volkszählung von 1900.
5. Graubünden: Wasserkräfte in Minimal-Pferdekräften. Alter Bergbau: Eidgenössische geologische Karte (Theobald).
6. Graubünden: Postreisenden-Frequenz der in Frage kommenden Pässe (Durchgangskurse). Nach Angabe der Eidgenössischen Postdirektion 1905.
7. Graubünden: Einfuhr und Ausfuhr auf den in Frage kommenden Grenzorten nach Angabe der Eidgenössischen Zolldirektion 1902/05.
8. Graubünden: Zonenkarte für den Verkehr $\frac{\text{von}}{\text{nach}}$ Mailand

b) *Tabellen:*

9. Vergleichende Zusammenstellung der Holzverkäufe von 1901—1905.

10. Zollstatistik 1902 und 1905.

11. Distanzen zur Bestimmung der Zonenkarte für Graubünden in Bezug auf den Verkehr mit Mailand.

12. Tabelle der Interessenzone Splügen und Greina nach der Einwohnerzahl, Thierwerthen und dem versteuerten Erwerb. In diesen Beilagen ist ein Material, das, ganz abgesehen von seiner Bedeutung für die Beurtheilung der bündn. Bahnprojekte, für den Kanton Graubünden im Allgemeinen von ganz ausserordentlichem volkswirthschaftlichem und statistischem Werthe ist.

Die Schlüsse, die den Verfassern aus ihren Studien für die Bewerthung der zwei Bahnprojekte sich ergeben haben, sind folgendermassen formuliert:

I. Die überaus interessanten, umfangreichen Studien des Herrn R. Bernhard behalten namentlich in ihrem I. Theil ihren grossen akademischen Werth auch dann, wenn der endliche Bau und Betrieb der Ostalpenbahn wesentlich andere Resultate bringt, als nach der Theorie jetzt herausgerechnet werden konnten. Im II. Theil finden sich einige für die Beurtheilung der ganzen Frage sehr wichtige Behauptungen, denen eine dem I. Theil ähnliche Beweisführung fehlt und deren Richtigkeit auf Grund der vorliegenden Untersuchung bestritten werden muss. Auch das Gutachten des Herrn Dr. Schulze vermag daran nichts zu ändern.

II. Die nur für den Greinatransitverkehr in Betracht fallende Tödibahn schädigt in ganz bedeutendem Masse die Interessen des Bundes und der Allgemeinheit, und ist abzulehnen

1. Weil sie nur der Gotthardbahn und der Ostalpenbahnstammlinie ruinöse Konkurrenz macht, diesen Bahnen aber absolut keinen neuen Verkehr zuführt.
2. Weil ihre enormen Baukosten niemals auf direkte oder indirekte Verzinsung rechnen dürfen.

Sie schädigt im Speziellen namentlich auch die Interessen des Kantons Graubünden, welcher bezüglich der Ostalpen-

bahn der erste schweizerische Interessent ist, so sehr, dass sich dieser, von anderen Rücksichten abgesehen, so lange mit aller Macht auch gegen eine Greinabahn sperren muss, als im Hintergrund derselben die Tödibahn steht.

III. Die heute nicht ausgeschlossene Gefahr einer östlichen Umgehung der Schweiz durch eine allen modernen Verkehrsanforderungen entsprechende direkte Linie München-Verona wird nur durch den Splügen, der München mit Mailand auf dem kürzesten Wege verbindet und auch das Comersee-Becken an eine Transitlinie schliesst, definitiv beseitigt. Vom italienisch-deutschen Brenner-Verkehr wird Italien so viel als möglich über den für seine Taxberechnung günstigeren Splügen leiten.

IV. Die bevölkerungsstatistischen und finanzwirtschaftlichen Erhebungen über die Entwicklung Tessins von 1888—1900 erlauben den Schluss nicht zu ziehen, dass die Greinabahn es wäre, die diesem Kanton und der Mehrzahl seiner Einwohner eine bedeutende Besserung der jetzigen Verhältnisse bringen könnte.

V. Graubünden, das Land, das in der Schweiz am längsten für eine Alpenbahn gekämpft hat und nun zuletzt eine bekommen wird, kann nur den Splügen als die auch ihm dienende Linie anerkennen und fördern, weil:

a) Nur die Splügenbahn die volkswirthschaftlich wichtigsten Gebiete in befriedigender Länge durchschneidet und die durch die Rhätische Bahn erschlossenen Thäler an die internationale Linie zweckmässig anschliesst.

b) Der ganze jetzige Personen- und Güterverkehr auf das Bedürfniss einer möglichst guten Verbindung mit Chiavenna und dem Addagebiet hinweist.

c) Die in nicht sehr weiter Ferne stehende schmalspurige Verbindung Chiavenna-Engadin-Tirol nicht nur Graubünden, sondern die Ostschweiz zwingt, den Zentralpunkt Chiavenna wirthschaftlich möglichst gut an sich zu schliessen.

d) Der Kanton nicht Gefahr laufen darf, bei Wahl der Greinalinie in kurzer Zeit im Westen durch die erzwungene Tödibahn und im Osten durch eine bessere Verbindung Deutschlands mit Italien um seine Transitbahn zum grossen Theile betrogen zu werden.