„MITTEILUNGEN"
DER
DEUTSCHEN GESELLSCHAFT
FÜR NATUR- UND VÖLKERKUNDE OSTASIENS
BAND XXX TEIL A.

DER BODEN JAPANS

VON

Dr. Leopold G. Scheidl

TÔKYÔ
1937
DEUTSCHE GESELLSCHAFT
für NATUR- und VÖLKERKUNDE OSTASIENS,
Tôkyô-shi, Kôjimachi-ku, Hirakawa-chô, 2-chôme, 7
Kommissionsverlag von
OTTO HARRASSOWITZ, LEIPZIG.

DER BODEN JAPANS

(Mit 1 Karte)

VON

Dr. Leopold G. Scheidl

TÔKYÔ
1937
DEUTSCHE GESELLSCHAFT
für NATUR- und VÖLKERKUNDE OSTASIENS,
Tôkyô-shi, Kôjimachi-ku, Hirakawachô, 2-chôme, 7
Kommissionsverlag von
OTTO HARRASSOWITZ, LEIPZIG.

Vorbemerkungen:

Unter dem Eigentlichen Japan, dem Stammland Japan oder Japan schlechtweg sind hier im wesentlichen die vier Hauptinseln Honshû, Shikoku, Kyûshû und Hokkaidô (jap.: Naichi) verstanden, unter Alt-Japan das Stammland ohne Hokkaidô.

Aussprache: In den japanischen Wörtern lies: ai wie ei, ei wie eh, y wie j, ch wie tsch, sh wie sch, j wie dsch, z als stimmhaftes s.

Abkürzungen:

MDGO=Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

Trans. As. Soc. Jap.=Transactions of the Asiatic Society of Japan.

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich der Leitung der „Gesellschaft für Internationale Kulturbeziehungen“ („Kokusai Bunka Shinkokai“) sowie Baron Takaharu Mitsui, dem Präsidenten der „Japanisch-Österreichischen Gesellschaft“ („Nichiô Kyôkai“) für die Unterstützung meiner geographischen Reisen und Studien in Japan während der Jahre 1935 und 1936 aufs ergebenste danken.

Zu besonderem Danke fühle ich mich ferner Herrn Dr. Toyotarô Seki von der „Kais. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt“ in Tokyo verpflichtet für die freundliche Überlassung von Bodenkarten sowie für manche wertvolle persönliche Mitteilung.

I. Der Boden Japans

Der Boden, die oberste, lockere, von Organismen belebte Schichte der Erdkruste, die dem festen Gestein auflagert, übt – neben den Landformen und dem Klima – auf das Pflanzenleben im allgemeinen und die Landwirtschaft im besonderen einen entscheidenden Einfluß aus. Er erweist sich seinerseits wieder nicht als ein unabhängiges und selbständiges Phänomen, sondern ist in mannigfacher Weise vom geologischen Aufbau und der Oberflächengestaltung, vom Klima und den Lebewesen, besonders von der Vegetation und schließlich vom Menschen selbst beeinflußt.

Der Oberflächengestalt nach dürfen wir Japan als ein gebirgiges Inselland bezeichnen: Berg- und Hügelland überwiegen und machen drei Viertel des ganzen Landes aus. Faltengebirge, Bergblöcke und -horste, Vulkankegel und -gruppen, selbst Hügelländer und Abfälle der Terrassen besitzen oft so steile Hänge, daß deren Böden nur seicht bleiben oder überhaupt fehlen. Im gebirgigen Innern ist das Flachland auf verhältnismäßig wenige und meist nur kleine Becken beschränkt, die auf randlichen Schuttkegeln und Schuttfächern vielfach steinige Böden aufweisen, ja die zuweilen von grobem Verwitterungsmaterial ganz ausgefüllt sind. Auch die Täler sind meist zu eng, als daß die Sohle oder die Terrassen viel Ackerboden bieten könnten. In den Mündungsebenen und auf den flachen Küstenstreifen schließlich überwiegen feine Böden, doch bringen die reißenden, kurzen Flüsse auch viel gröberes Material zutal, das sie ebenfalls bei ihrem Eintritt ins Flachland oder entlang des Laufes ablagern, während an der Küste durch Sandstrand und Dünenketten die Anbaufläche eingeengt wird. Außer durch ihre mechanische Zusammensetzung unterscheiden sich die Böden nach den Gesteinen, auf denen sie entwickelt sind oder von denen ihr Material stammt. Dem Reichtum an Oberflächenformen und der Kompliziertheit des geologischen Aufbaus entspricht eine große

Verschiedenheit des Bodenmaterials und -gefüges (der Bodenarten) im einzelnen, auf die wir in einem Abschnitt über „die Klassifikation der Böden auf Grund ihres Ursprungsgesteins und ihrer Zusammensetzung" eingehen werden.

Wichtiger als der Einfluß der geologischen und morphologischen Verhältnisse auf den Boden erscheint heute meist der des Klimas. Das Eigentliche Japan fällt durchaus in den Bereich des humiden Klimas (nach der Unterscheidung von A. Penck), d.h. die Niederschläge überwiegen die Verdunstung, sodaß der Überschuß abfließt (wovon man sich zum Überfluß noch durch Anwendung des Regenfaktors nach R. Lang überzeugen kann: Der Regenfaktor, d.h. der Quotient aus dem mittleren Jahresniederschlag in Millimetern und der mittleren Jahrestemperatur in Zentigraden, liegt selbst im Inlandsee-Gebiet sehr weit über 40, nämlich bei 80). Dem Klima entsprechen „humide Böden", charakterisiert durch ausgelaugte Oberkrume (A-Horizont). Wie weit im einzelnen die Böden (Bodentypen) von den verschiedenen klimatischen Bedingungen und der ihnen angepaßten Vegetation abhängig sind, soll im Abschnitt über „die Klassifikation der Böden auf Grund des Klimas und der Vegetation" gezeigt werden.

Im Anschluß daran soll „die chemische Zusammensetzung und eaktion der Böden" besprochen werden, da sie ebenfalls mehr om Klima als vom Ausgangsgestein abhängig sind.

Im Abschnitt: „Boden und Landwirtschaft" wird die Eignung der Böden für den Anbau untersucht werden.

Zum Schlusse werden wir auch den Einfluß kennenlernen, den der Mensch durch „landwirtschaftliche Bodenverbesserung" und durch „Bodenschutz" auf die Bodenverhältnisse ausübt.

Dem Ganzen soll als eine Art Einleitung ein Abschnitt über „die Bodenforschung in Japan" von den Anfängen bis zur Gegenwart vorangestellt werden.

II. Die Bodenforschung in Japan

1. Anfänge:

Die Bodenkunde ist in Japan keine junge Wissenschaft mehr. Eingeleitet wurde sie vor allem durch die Untersuchungen von Böden mit chemischen Methoden, die Edward Kinch, Professor für Agrikulturchemie an der Kais. Landwirtschaftlichen Akademie in Tôkyô (Imp. College of Agriculture and Dendrology, später der Kais. Universität eingegliedert), bereits vor 1880 durchgeführt und noch vor seiner Heimkehr zusammengestellt hat[1].

Auf Laboratoriumsarbeit des Jahres 1880 gehen auch bereits die Bodenuntersuchungen von O. Korschelt zurück[2].

2. Aufschwung seit O. Kellner und M. Fesca:

Mehr als eine bloße Fortsetzung bedeuten die grundlegenden Leistungen zweier deutscher Gelehrter: Oskar Kellners und Max Fescas. Für ihre bedeutsame Wirksamkeit auf dem Gebiete der Pedologie, die sie seit dem Anfang der Achtzigerjahre in Japan entfalten, finden wir eine Parallele auf dem Gebiete der Geologie, wo – nach einleitenden Arbeiten von Gottsche, Lyman und Richthofen – ungefähr gleichzeitig E. Naumann als Direktor der geologischen Landesaufnahme seine Forschungen durchführt.

Den schnellen Aufschwung, den die Bodenforschung in Japan jetzt nimmt, zeigt ein Vergleich des wenigen, was G. Liebscher in seinem Buch über „Japan's landwirtschaftliche und allgemeinwirtschaftliche Verhältnisse" 1882 von den Böden zu sagen hat[3], mit der umfangreichen, wenn auch noch lange nicht vollständigen

(1) E. Kinch, Trans. As. Soc. Jap., 1880.

(2) O. Korschelt: Japanischer Ackerboden ein natürlicher Cement. MDGO. III. S. 180/201, 1881.

(3) G. Liebscher: Japan's landwirtschaftliche u. allgemeinwirtschaftliche Verhältnisse. Nach eigenen Beobachtungen dargestellt. Jena, 1882, S. 31/34.

oder auch nur gleichmäßigen Darstellung, die M. Fesca in seinem Werk „Beiträge zur Kenntnis der japanischen Landwirtschaft" im Abschnitte „Der Boden" 1890 liefert: eine Zusammenfassung der Bodenuntersuchungen der früheren Forscher, vor allem aber seiner, Kellners und der mit den beiden arbeitenden japanischen Wissenschaftler[4].

Oskar Kellner, der spätere Leiter der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Möckern (bei Leipzig), hat als Professor der Landwirtschaftschemie an der Kais. Landwirtschaftlichen Akademie in Tôkyô mit seinen Mitarbeitern im agrikulturchemischen Laboratorium wesentliche Beiträge zur Kenntnis der Grundlagen der japanischen Landwirtschaft im allgemeinen und zur Fundierung einer Düngerlehre im besonderen geliefert[5].

Max Fesca, der von der Universität in Göttingen kam, hatte eine vielseitigere und überdies – vom geographischen Standpunkt – interessantere Tätigkeit, einmal als Professor der Landwirtschaftlichen Akademie in Tôkyô und dann besonders als wissenschaftlicher Leiter der „Agronomischen Abteilung der Kais. Geologischen Reichsanstalt" („Agronomic Section of the Imp. Geological Office (jetzt: Survey) of Japan"), die auf seinen Rat hin 1882 gegründet worden war. Hier lag seine Hauptaufgabe darin, die Bodenaufnahme des Reiches einzuleiten und eine „Agronomische Karte" im Maßstab 1:100.000 herauszugeben, auf die wir noch ausführlich zurückkommen werden. Hand in Hand mit der Aufnahme mußten ie Untersuchungen der Böden auf Grund mechanischer und hemischer Analysen gehen. Und schließlich sollte seine Abteilung ıoch praktisch wirksam sein durch Feststellung der landwirtschaftlichen Nutzung und des Kulturwertes der Böden und dadurch, daß seine Mitarbeiter gelegentlich der Reisen und Feldaufnahmen

(4) M. Fesca: Beiträge zur Kenntnis der japanischen Landwirtschaft, I. Allgemeiner Teil, Tokyo, 1890, S. 49/110.

(5) Vgl. M. Fesca: Beiträge....I. Vorwort, S. IV.- O. Kellners Arbeiten erschienen in zahlreichen Aufsätzen in den Bull. Imp. Coll. Agr. Dendrol. den Landwirtsch. Jahrbüchern, den Landw. Versuchsstationen u. den MDGO.

auch als Wanderlehrer sich betätigten[6]. Neben einigen früheren Arbeiten über die Boden- und die landwirtschaftlichen Verhältnisse Japans hat M. Fesca vor allem, wie erwähnt, in einem eigenen Abschnitt seines Hauptwerks die damaligen Erkenntnisse über den Boden zusammengefaßt[7]: Er geht dabei vom Muttergestein aus und bespricht der Reihe nach die Bodenarten auf dem verschiedenen geologischen Untergrunde von den Granitböden bis zu denen auf jungquartären Ablagerungen. Er beginnt jedesmal mit der Verbreitung und der Zusammensetzung der betreffenden geologischen Formation, macht gelegentlich Bemerkungen über die Oberflächenformen und die Arten der Verwitterung und der Abtragung, behandelt dann eingehender die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der einzelnen Böden und wohl auch ihren landwirtschaftlichen Wert. Das Werk enthält die bis heute einzige größere Darstellung der Bodenverhältnisse Japans in einer europäischen Sprache, eine Darstellung, die noch immer – kritisch benutzt – als Grundlage herangezogen werden kann, wenn sie auch im ganzen wie in vielen Einzelheiten überholt ist. So hat Fesca auf Grund von Untersuchungen ausnahmsweise günstiger Bodenproben den Granitböden große Fruchtbarkeit zugesprochen, wiewohl sie im allgemeinen mittelmäßig und oft sogar sehr sauer sind. Von den vulkanischen Böden sind die auf Laven entwickelten wohl meist gut, aber wenig verbreitet; die Aschen-

(6) M. Fesca: Die Aufgaben und die Tätigkeit der Agronomischen Abteilung der Kais. Jap. Geologischen Landesaufnahme, Yokohama 1884– ferner: Beiträge....I. Vorwort.

(7) M. Fesca u. N. Tsuneto: Die landwirtschaftlichen Verhältnisse der Kai-Provinz in Beziehung zu denen des Japanischen Reichs. MDGO. IV. (1886)–

M. Fesca: Bestimmung der Wassercapazität u. Durchlüftbarkeit des Bodens für Bonitierungszwecke u. über die Entstehung des Raseneisensteins. MDGO. IV. (1886).

Ders.: Abhandlungen u. Erläuterungen zur agronomischen Karte der Provinz Kai. Geol. Reichsanst. Tokyo 1887–

Ders.: Literatur über die Verhältnisse des Bodens u. der Landwirtschaft in Japan. MDGO. IV. (1888).

Ders.: Beiträge...., s.o.

böden liefern dagegen nicht immer schlechte und unbrauchbare, sondern zuweilen (wie auf Sakurajima, Kyûshû) sehr fruchtbare Böden. Der Kulturwert diluvialer Böden wird von Fesca eher überschätzt, während er den von Alluvionen gewiß zu niedrig anschlägt.

3. Die agrikulturchemische und die agrogeologische Richtung:

Wir haben in O. Kellner einer Vertreter der agrikulturchemischen Richtung in der Bodenforschung kennengelernt, die den „Boden" als den von Organismen belebten, Nährsalze liefernden Träger der Vegetation, also als den Nährboden der Pflanzen, besonders der Kulturpflanzen untersucht.

Demgegenüber gehört M. Fesca ganz der agrogeologischen Richtung an, die im „Boden" die oberste, zerfallene Gesteinsschicht erblickt, das Muttergestein als entscheidend für die Ausbildung der Böden ansieht und daher auch die Bodenaufnahme und -kartierung für einen Teil der geologischen hält. – Wir wollen auf diese Auffassung, die die Boden-Klassifikation auf geologischer Grundlage und auf Grund besonders der physikalischen Analyse vornimmt, hier etwas näher eingehen, weil sie in der Bodenaufnahme Japans bis auf den heutigen Tag nachwirkt und weil sie auch in der übrigen japanischen Bodenforschung erst seit etwa zehn Jahren gegenüber der Klassifikation der Böden auf klimatischer Grundlage zurücktritt: Die Unterscheidung von geologischen Formationen, so führt M. Fesca aus[8], würde nicht zwingen, den geologischen Ursprung der Böden als Einteilungsprinzip auch der entsprechenden Bodenformationen zu wählen, zumal da alle geologischen Formationen sämtliche dem physikalischen Klassifikationssystem entsprechenden Bodenarten (Tone, Lehme, Sande) bilden und die mechanische Konstitution weit mehr vom Verlauf der Verwitterung und Abtragung abhängt als von der Art des Muttergesteins. Aber die rein physikalische Klassifikation vermittelt nur eine ungefähre und im allgemeinen richtige Vorstellung über die Eigenschaften der verschiedenen Bodenarten, nämlich:

Tonböden: reich an leichtlöslichen Nährstoffen, hohes Absorptionsvermögen, hohe Wasserkapazität, geringe Durchlüftbarkeit;

Sandböden: arm an löslichen Nährsalzen, niedriges Absorptionsvermögen, geringe Wasserkapazität, gute Durchlüftbarkeit;

Lehmböden: mittlere Stellung in den genannten Eigenschaften.

Im einzelnen weichen jedoch die Böden der gleichen Gruppe stark in den aufgezählten Merkmalen untereinander ab, ja selbst die typischen Unterscheidungsmerkmale treffen nicht für alle Fälle zu. Diese Abweichungen sind durch die Art des Muttergesteins bedingt. Dabei sind aber manche geologisch unterschiedene Gruppen für die Bodenbildung gleichwertig, und umgekehrt besteht ein und dieselbe geologische Formation oft aus für die Bodenbildung ungleichwertigen Schichten.

(8) M. Fesca: Beiträge...., I.S. 10/68.

4. Die Bodenkarten:

Die Bodenaufnahme Japans beginnt, wie bereits erwähnt, 1882 mit der Gründung der „Agronomischen Abteilung der Kais. Geologischen Reichsanstalt" unter der wissenschaftlichen Leitung von M. Fesca. Als erstes Feld ihrer Tätigkeit wählte die junge Abteilung die Kai-Provinz, die heutige Yamanashi-Präfektur, im Gebirgslande westlich von Tôkyô, mit dem Becken von Kôfu als Zentrum. 1884 waren die geologisch-agronomischen Aufnahmen abgeschlossen, 1885 die chemischen und physikalischen Bodenuntersuchungen und 1886 erschien bereits die erste agronomische Karte (1:100.000) unter dem Titel „Agronomic map of the Kai-Province by N. Tsuneto, C. Ouchi and Prof. M. Fesca based on T. Wadas Geological Survey". Im folgenden Jahre erschienen dazu die bereits zitierten „Abhandlungen und Erläuterungen zur agronomischen Karte der Provinz Kai". Die Heraus-

gabe der Bodenkarten wurde fleißig fortgesetzt. 1890 war nahezu ein Viertel des japanischen Stammlandes kartiert worden. Nach Fesca übernahm Dr. N. Tsuneto die Leitung der „Agronomischen Abteilung" und führte sie bis 1905. In diesem Jahre wurde die Abteilung aufgehoben und die Bodenaufnahme der „Kais. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt" („Imp. Agricultural Experiment Station") in Tôkyô zugewiesen, die schon bisher Bodenuntersuchungen vorgenommen hatte. In der Folgezeit waren vor allem Dr. Y. Kamoshita, B. Minari, F. Kobayashi, S. Sakurai, S. Okada neben anderen mit der agronomischen Landesaufnahme beschäftigt. Heute sind von dem gesamten Kartenwerk rund fünfzig Blätter erschienen, womit die Aufnahme für Alt-Japan (und Korea) fast abgeschlossen ist. Es fehlen noch die Karten für Hokkaidô, sowie für vereinzelte Gebiete Alt-Japans: die Aomori-Präfektur im äußersten Norden Honshûs und die Ryûkyû-Inseln (Okinawa-ken). Die zwei zuletzt (1935) gedruckten Blätter sind von der Miye-Präfektur. Die meisten älteren Blätter sind vergriffen; Neudrucke sind unmöglich, weil die Platten durch ein Feuer zerstört worden sind, und an Reproduktion denkt man nicht, weil die Methoden der Aufnahme den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechen.

Die Methoden der Aufnahme und die Art der kartographischen Darstellung der agronomischen Karten sind der Hauptsache nach und bis auf geringe Abänderungen bis heute dieselben geblieben, wie sie Fesca seinerzeit festgesetzt hat. Die Karten ordnen sich nicht einer Grad- oder Netzeinteilung des ganzen Landes ein und fügen sich daher nicht aneinander, sondern fassen jeweils das Gebiet einzelner (früherer) Provinzen (kuni) zusammen, sodaß jede Karte gewöhnlich aus mehreren Teilblättern besteht (eine der letzten Karten, die der Mino-Provinz, z.B. aus neun Blättern). Die Karte gewinnt dadurch allgemeinere Brauchbarkeit, da die Zeichenerklärungen und die wichtigsten Ortsnamen auch englisch geschrieben sind. Der Druck ist schön und klar: Die Gewässer sind blau, die Isohypsen braun eingezeichnet. Die geologischen Formationen sind durch Farben (und schwarze Buchstaben) dargestellt, die auf ihnen entwickelten Bodenarten durch schwarze Signaturen (Kombinationen von Punkten und Strichen), die über die Farben gedruckt sind. Auf diese Weise wird die Auffassung des Bodens als oberster geologischer Schichte und der Bodenkarten als geologisch-agronomischer Karten besonders hervorgehoben, ja der Eindruck einer rein geologischen Karte ist da gegeben, wo, wie im Gebirge, Böden wenig entwickelt und verbreitet sind. Die Klassifikation der Böden ist auf Grund der mechanischen Analyse getroffen, also nach der Korngröße der Gemengteile und nach den Hauptbestandteilen: Böden mit einer Korngröße der Teile von über 4 mm werden als steinig oder grobkörnig ausgeschieden. Von den Feinböden wird im allgemeinen folgende Reihe durch eigene agronomische Signaturen zur Darstellung gebracht: schotteriger Sand – Sand – lehmiger Sand – schotteriger Lehm – sandiger Lehm – Lehm – toniger Lehm – schottrig lehmiger Ton – lehmiger Ton – Ton. Außer der Beimischung von schotterigem Material wird in neuerer Zeit auch die von Humus angegeben. Neben den Bodenarten sind auch die wichtigsten Bodentypen den Karten zu entnehmen: Bodenprofile, die im Maßstab 1:100 die Bodenhorizonte bis zu 3 m Tiefe zeigen, sind am Kartenrande dargestellt und werden durch Ziffern auf der Karte selbst auf die Orte ihres Vorkommens bezogen. Für die Originalaufnahmen der Bodenkarten werden die militärtopographischen Karten 1:50.000 benützt (gelegentlich auch die im Maßstabe von 1:25.000, wo sie vorhanden sind); für die Einzeichnung der geologischen Verhältnisse wird im allgemeinen die geologische Karte 1:200.000 verwendet, revidiert durch die neueren Karten und Arbeiten.

Seit 1924 erscheint auch eine agronomische Übersichtskarte (1:500.000) (Dai Nippon Riakku Zu), die von der „Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt" in Tôkyô unter der Leitung Dr. Toyotarô Sekis herausgegeben wird. Sie wird ganz Alt-Japan (Hokkaidô also ausgenommen) in 16 Blättern darstellen,

die sich lückenlos aneinanderfügen. Bisher sind sechs Blätter erschienen (je zwei 1924, 1925 und 1926), die den größten Teil Nord- und Mittel-Japans umfassen. Die Karte beruht auf einer Kompilation und Generalisierung der bereits publizierten agronomischen Karten (1:100.000) sowie der Karten der Geologischen Reichsanstalt (1:200.000) nebst einigen Verbesserungen. Die Beschreibung, Ortsnamen wie Zeichenerklärung, ist nur japanisch. Die Karte zeichnet sich durch Einfachheit und Klarheit aus. Die Umrißlinien, Wasserläufe, Grenzen von Provinzen und Landschaften (kuni und gun) und die Eisenbahnen und Straßen sind schwarz eingezeichnet. Isohypsen fehlen und werden nur durch einige Höhenzahlen vertreten. Die geologische Formation, bezw. der geologische Untergrund der Böden ist nur mit braunen Grenzlinien und roten Buchstaben eingetragen. Die Darstellung der Bodenklassen erfolgt durch Farben; sie beschränkt sich auf sieben Bodenarten, die nach ihren Hauptbestandteilen in einer Reihe von Sand über Lehm zu Ton eingefügt sind; reichliche Beimischung von schotterigsteinigem Material und von Humus wird durch rote Signaturen ausgedrückt. Auf diese Weise tritt die Verbreitung der Böden weit klarer hervor als auf den „Agronomischen Karten" in 1:100.000, auf denen die geologischen Formationen durch Farben und die Böden nur durch Überdruck von Signaturen dargestellt sind: Die Übersichtskarte zeigt dementsprechend, wie das Vorkommen der Böden auf die wenigen Flachländer und besonders Tiefebenen beschränkt ist, während das Bergland, das in Japan überwiegt und wo Böden wenig oder gar nicht entwickelt sind, weiß gelassen ist.

Um Grundlagen für eine moderne Bodenkarte (1: 50.000) des Reiches zu schaffen, sind bereits vor Jahren Vorschläge für neue Methoden der Bodenklassifikation und -benennung sowie der Bodenaufnahme und -kartierung von einem Komitee der „Landwirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft" in Tôkyô ausarbeitet und durch Prof. K. Aso und Dr. T. Seki 1926 dem

„Dritten Pan-pazifischen Wissenschaftlichen Kongreß" vorgeführt worden[9]. Es ist vorgeschlagen worden, bei der Untersuchung der Böden zunächst – wie bisher – durch mechanische Analyse die Korngröße der Gemengteile zu bestimmen, aber nicht nur Stein- und Schotterböden (über 2 mm), sondern auch grobsandige Böden (über 0.25 mm) auszuscheiden (jedoch womöglich mineralogisch und petrographisch zu prüfen) und nur die Feinböden weiterhin mechanisch und chemisch zu analysieren und auf ihre physikalischen Eigenschaften hin zu untersuchen. Diese eigentlichen Böden sollen in erster Linie nach ihren Hauptbestandteilen und zwar vor allem wieder nach ihrem Tongehalt (in Sand, sandigen Lehm, Lehm, tonigen Lehm und Ton) klassifiziert, aber auch eine Beimischung von kiesigem und steinigem Material oder von Humus angegeben werden. Weitere Gesichtspunkte für die Klassifizierung der Bodenarten wären dann (1) ihre Entstehungsart (Residual-, d.h. Eluvial- oder Verwitterungsböden; Alluvial- oder Aufschüttungsböden; Moorböden), (2) das Muttergestein, (3) die Bodenhorizonte und (4) ihre Eingliederung und Stellung in einem regionalen System (Aufstellung von Bodentypen, ihre Zusammenfassung zu Bodenserien und Bodenregionen). Die Resultate der Aufnahmen und der Untersuchungen auf Grund der vorgeschlagenen Methoden sollten auf der topographischen Karte 1:50.000 eingetragen werden. Diese Bodenkarte sollte auch Angaben über die geologischen Formationen, die Verbreitung nützlicher Mineralien, die Vegetation und den Anbau enthalten. Als Beispiel einer Karte, die den meisten der aufgestellten Anforderungen entspricht, dient die „Bodenkarte des Gebietes um Yamada und Matsuzaka in der Miye-Präfektur"[10], ein handkoloriertes Blatt

(9) K. Aso u. T. Seki: New schemes of soil classification and soil surveying in Japan, Proc. Third Pan-pac. Science Congr., Tokyo, 1926, II.S. 1955/59, (1928)–

(10) Eine stark verkleinerte Reproduktion der „Soil map of the region including Yamada and Matsuzaka in Miye Prefecture" in: Nôrinshô Nôjishikenjô Gaikwan (Allgemeine Beschreibung der Landwirtschaftl. Versuchsanstalt des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft) in: „Kwagaku" („Wissenschaft"), IV./V., Sonderabdruck (1935), S. 14, Abb. 30.

der topographischen Karte 1:50.000, das 1928 fertiggestellt worden ist. Auf dieser Karte sind die Oberböden (A-Horizonte) auf Alluvium und Diluvium durch Farben dargestellt, die alluvialen überdies mit Ziffern und Signaturen überdruckt, welche die Tiefe der Oberkrume in Dezimetern bezw. die Durchlässigkeit des Unterbodens (B-Horizontes) angeben. Die älteren Sedimente (und Gesteine), auf denen gewöhnlich nur Skelettböden (C-Horizonte) entwickelt sind, werden durch Farbensignaturen bezeichnet. Überdies sollten in die gedruckte Karte Bodenprofile eingefügt werden.

Unsere Ausführungen zeigen, daß für die Klassifizierung der Böden die Rolle, die das Klima bei der Bodenbildung spielt, noch lange nicht als entscheidender Faktor aufgefaßt wird, wenn auch sein Einfluß auf die Ausbildung der Bodenhorizonte nicht in Abrede gestellt werden kann, und auch bei der Aufstellung des regionalen Systems der Böden von Gebieten ausgegangen werden soll, die nicht nur in der Oberflächengestaltung, sondern auch im Klima einander ähneln. Da sich die Ansichten der japanischen Bodenforscher über den Einfluß des Klimas auf die Bodenbildung in den letzten Jahren stark gewandelt haben, ist weder das neue Kartenwerk fortgesetzt noch auch nur das genannte Blatt gedruckt worden, doch dürften manche der aufgestellten Grundsätze in einer zukünftigen Bodenkarte des Reiches beibehalten werden.

5. Die klimatologisch fundierte Bodenforschung:

Einen der Gründe, warum die japanische Bodenforschung bis vor nicht zu langer Zeit daran festgehalten hat, die Bodenbildung im wesentlichen als geologisch-petrographische Erscheinung anzusehen und nicht als hauptsächlich vom Klima und von der Vegetation bedingt, haben wir bereits kennengelernt: Die Bodenaufnahme des Reiches beruht auf den agrogeologischen Grundsätzen, die seinerzeit M. Fesca festgesetzt hat, und ist auch anfangs im Rahmen der Geologischen Reichsanstalt vorgenommen worden.

Eine Abänderung der Aufnahmemethoden und der Darstellung ließ sich später kaum durchführen, ohne daß die Einheitlichkeit des ganzen Kartenwerkes gestört worden wäre. Dazu kommt, daß die Oberflächengestaltung des Landes die Entstehung von Böden überhaupt und erst recht die alter Böden nirgends besonders begünstigt. Tiefländer mit Alluvium und Diluvium treten gegenüber dem Berglande zurück. In diesem sind weite Flächen von Asche und anderen jungen vulkanischen Lockermassen überschüttet, während die Hänge gewöhnlich solche Steilheit erreichen, daß die oberen Bodenschichten abgeschwemmt sind und nur der Gesteinsuntergrund zutage tritt. Überhaupt führt die große Reliefenergie des Landes und die entsprechend energische Abtragung zu einer Durchmischung des Materials, die die Entwicklung reifer Bodenprofile nicht fördert und damit auch die Feststellung der klimatisch bedingten Bodentypen erschwert[11].

In den letzten zehn Jahren haben sich also auch die japanischen Pedologen der klimatisch fundierten Bodenforschung zugewandt, jener Richtung, die bekanntlich von E. W. Hilgard (Solis; N. Y. 1906) begründet und dann in Russland besonders von K. Glinka (Die Typen der Bodenbildung, ihre Klassifikation und geographische Verbreitung; Berl. 1914) und in Deutschland von E. Ramann, H. Stremme, G. Wiegner, R. Lang, E. Blanck und anderen vertreten worden ist und wird. – Neben dem Klima erscheinen auch den japanischen Forschern im allgemeinen zunächst die Vegetation und dann erst das Muttergestein als maßgebend für die Ausbildung der Böden, manchmal jedoch das Ursprungsgestein als wichtiger als die Pflanzendecke. Diese Auffassung ist allerdings nirgends in programmatischer Form niedergelegt worden, obwohl sie schon vor längerer Zeit in Einzelarbeiten ihren Ausdruck gefunden hat, so in der Klassifizierung der Aschen-

(11) Vgl. dazu: Glenn Thomas Trewartha: A reconnaissance geography of Japan, Univ. Wisconsin Studies in Soc. Sc. and Hist., No. 22, 1934, S. 24/5.

lehme durch Dr. T. Seki (1926) und in seiner Bodenkarte des Japanischen Reiches.

Auf die Einteilung der Aschenlehme müssen wir später ausführlicher zurückkommen; die Bodenkarte Groß-Japans (1:5 Millionen) („Outline Soil Map of Japan", 1930; S. die beigegebene Karte) mag aber zur Ergänzung des vorhergehenden Abschnitts über die „Bodenkarten" hier besprochen werden. Sie ist von Dr. Toyotarô Seki auf Grund des publizierten Materials der „Kais. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten" in Tôkyô, Hokkaidô, Karafuto und Taiwan kompiliert worden und insofern auch eine Frucht der geologisch-petrographischen Bodenuntersuchungen; darüber hinaus aber enthält sie Resultate vor allem von Sekis eigenen Forschungen, die die klimatische Bedingtheit von Böden oder ihre chemische Zusammensetzung behandeln. – In die Bodenkarte sind nur Flüsse und Präfektur-Grenzen eingezeichnet, Höhenlinien und -angaben fehlen. Die Legende ist englisch, im übrigen ist die Karte stumm. Sandige, lehmige und tonige Böden werden durch Farben unterschieden und zwar in hellerer Tönung (schraffiert) die auf Alluvium, in satterer (voll) die auf Diluvium und anderen Sedimenten. Über die Farben gedruckte Signaturen zeigen überdies die Gebiete starker Verbreitung von (1) jungen vulkanischen Lockermassen (Aschen, Lapilli und auch Bomben, die meist nur groben, unbrauchbaren Boden bilden), (2) „Onji"-Böden (leicht lateritische, bimssteinhaltige Aschenlehme), (3) rote (leicht) lateritische Böden, (4) Moorböden und (5) saure Böden. – Diese Bodenkarte ist also ebenso übersichtlich wie die im Maßstab 1:500.000, da auch hier nur die Böden selber durch Farben dargestellt sind. Die Verbreitung geologischer Formationen ist nicht verzeichnet (auch nicht einmal durch Umrißlinien und Buchstaben wie auf der „Übersichtskarte"), abgesehen von der Unterscheidung von Böden auf Alluvium (womit zugleich die wichtigsten und wertvollsten hervorgehoben werden) und solchen auf älterem Grundgestein. Die Reihe der (nach ihren Hauptgemengeteilen

unterschiedenen) Bodenarten ist auf drei Glieder reduziert; die Darstellung ihrer grobkörnigen oder humosen Beimischung entfällt. Die Aufnahme von Bodenklassen nach anderen Einteilungsprinzipien macht die Karte reichhaltiger, aber auch uneinheitlich.

6. Forschungsstätten für Bodenkunde:

Heute besitzen die meisten japanischen Universitäten Lehrstühle und auch Laboratorien für Bodenchemie. Diese gehen in der Kais. Universität in Tôkyô bereits auf die „Kais. Landwirtschaftliche Akademie" („Imp. College of Agriculture and Dendrology") zurück, an der schon vor 1880 E. Kinch und später O. Kellner als Professoren für Agrikulturchemie gewirkt haben.

Die Zentren der Erforschung der Böden des Landes sind jedoch die „Kais. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten" des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Unter ihnen nimmt wieder die Versuchsanstalt in Tôkyô die führende Stellung ein: Sie stellt bereits seit langer Zeit agrikulturchemische Untersuchungen für den Bereich von Alt-Japan an. Seit 1905 hat sie auch die pedologische Landesaufnahme übernommen, die seit 1882 M. Fesca und nach ihm N. Tsuneto an der „Agronomischen Abteilung der Kais. Geologischen Reichsanstalt" („Agronomic Section of the Imp. Geological Office (später: Survey) of Japan") geleitet hatten. Hier werden nicht nur die Bodenkarten für Alt-Japan, sondern auch die für Chôsen herausgegeben und auch die für Hokkaidô sollen hier publiziert werden. Die Versuchsanstalt in Tôkyô besitzt heute eine agrikulturchemische und eine Boden-Abteilung, die beide von M. Shiwoiri geleitet werden. In der Bodenabteilung arbeiten jetzt Dr. Y. Kamoshita, T. Yokoi u.a., aber auch der Senior der japanischen Pedologie, Dr. T. Seki, als Privatforscher und Berater. Die Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in Hokkaidô und Chôsen nehmen nur Bodenuntersuchungen vor, während die in Taiwan sich auch mit der Bodenaufnahme und der Veröffentlichung von Bodenkarten beschäftigt.

Außer den staatlichen gibt es noch seit einiger Zeit ein privates Institut, das auch Bodenforschung betreibt, das „Ohara-Institut für Landwirtschaftliche Forschungen" in Kurashiki, Okayama-Präfektur, eine Gründung des Volkswirtschaftlers Ohara, die sich wissenschaftlicher wie praktischer Tätigkeit widmet, besonders der mikrobiologischen Forschung.

7. Bodenkundliche Literatur:

Die wenigen größeren zusammenfassenden japanischen Werke über Bodenkunde stammen von Dr. T. Seki, Prof. K. Aso und K. Kawamura.

Die meisten der zahlreichen bodenkundlichen Aufsätze sind in einer Art „Zentralblatt" gesammelt, der „Zeitschrift für Japanische Boden- und Düngerwissenschaft" („Nippon Dojô-Hiryô-Gaku Zasshi" oder „Journal of the Science of Soil and Manure, Japan" betitelt), die seit 1927 von der „Japanischen Gesellschaft für Boden- und Düngerwissenschaft" redigiert und von der „Kais. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt" in Tôkyô herausgegeben wird und auch für viele Aufsätze englische Zusammenfassungen bringt. – Bodenkundliche Aufsätze mit gelegentlichen deutschen, englischen oder auch französischen Auszügen findet man ferner im „Journal of Agricultural Chemistry" („Nippon Nôgyo-Kagaku Kaishi") und im „Bulletin of the Agricultural Chemical Society of Japan" der „Japanischen Agrikulturchemischen Gesellschaft"; in den Veröffentlichungen der „Kais. Forstwirtschaftlichen Versuchsanstalt" („Ringyô Shiken Hôkoku"), besonders den englischen „Extracts from the Bulletin of the Imp. Forestry Experimental Station"; in den Berichten des Ohara-Instituts; in den „Proceedings of the Third Pan-Pacific Science Congress, Tôkyô, 1926", 2. Band usw.

III. Die Verbreitung der Böden:

Um eine Übersicht über die Verbreitung der Böden in Japan zu gewinnen, die anbaufähig und damit – bei dem starken Zurücktreten der Viehzucht im Lande – überhaupt für die Landwirtschaft brauchbar sind, benützt man am besten die Bodenkarte Groß-Japans im Maßstab 1:5 Mill., da die „Übersichtskarte" (1:500.000) nur die Mitte und den Norden Alt-Japans umfaßt. Diese Karte gibt allerdings einen zu günstigen Eindruck von der Ausdehnung wirklich guten Anbaugebietes, da sie auch die ziemlich verbreiteten Böden, die auf älterem als diluvialem Grundgestein ausgebildet sind, verzeichnet. Von der viel beschränkteren Verbreitung guter Böden, die im wesentlichen nur auf alluvialen und diluvialen Ablagerungen entwickelt sind und hier besonders Trockenkultur, dort hauptsächlich Naßfelder gestatten, erhält man eine richtigere Vorstellung, wenn man aus der geologischen Reichskarte das Vorkommen von Alluvium und Diluvium herauszeichnet; es zeigt sich dann auch, wie sehr das meist unfruchtbare Berg- und Hügelland überwiegt. – Die Bodenkarte hat aber den Vorzug, die alluvialen Böden durch eigenen Farbenton herauszuheben und damit zugleich die Ausdehnung der Schwemmlandebenen und die Verbreitung der besten und wertvollsten, d.h. für den Reisbau geeigneten Böden anzuzeigen.

Ein Vergleich der Bodenkarte mit Karten der Verbreitung der Sumpfreiskultur[12], des bebauten Landes[13] und der Bevölkerungsverteilung[14] zeigt denn auch klar, wie weitgehend die Schwemmlandsebenen oder Gebiete alluvialer Böden zugleich auch solche intensiven Reisbaus und Anbaus überhaupt sowie großer Volksdichte sind.

(12) Karte 8 des Landwirtschaftlichen Atlas Japans (Nippon Nôgyô Chizu) der Kais. Gesellschaft für Landwirtschaft (Teikoku Nôkwai), 1928.
(13) Karte: „Distribution of arable land. Japan Proper" in: S. Nasu: Land utilization in Japan, Inst. Pacif. Relations, Tokyo, 1926.
(14) Karte im Nippon Chizu (Atlas von Japan) von K. Tanaka, Tokyo, 1936.

IV. Die Klassifikation der Böden auf Grund ihres Ursprungsgesteins und ihrer Zusammensetzung (Bodenarten)

A. DIE BODENARTEN NACH DEM URSPRUNGSGESTEIN:

Bei einer eingehenderen Besprechung der Böden Japans und ihrer Verbreitung empfiehlt es sich aus praktischen Gründen, von der Klassifikation der Böden nach ihrem geologischen Ursprung und auf Grund besonders der mechanischen Analyse, also von den Bodenarten auszugehen. Wie uns schon der Abschnitt über „Die Bodenforschung in Japan" gezeigt hat, geht die agrogeologische Richtung der Bodenkunde bereits auf M. Fesca zurück und findet bis auf den heutigen Tag in den Bodenkarten ihren Ausdruck; auch die Vor- und Nachteile dieses geologisch-physikalischen Einteilungsprinzipes haben wir bereits in gleichem Zusammenhange kennengelernt.

1. Die Verbreitung der Bodenarten nach dem Ursprungsgestein:

Wie für die Übersicht über die allgemeine Verbreitung der Böden ist auch für die der Bodenarten am besten die Bodenkarte im M. 1:5 Mill. neben der „Geologischen Karte des Japanischen Reichs"[15] heranzuziehen. Einen Überblick über die Verbreitung der verschiedenen Grundgesteine gibt uns die Tabelle auf S. 19.

Die Tabelle zeigt uns, daß die granitischen, vulkanischen, archäischen, paläozoischen und mesozoischen Gesteine, die über 60% der Oberfläche des Stammlandes Japan bilden, nur wenig relativ flaches Gebiet aufweisen und dementsprechend wenig Kulturland. Demgegenüber nehmen das Tertiär und besonders das Quartär einen großen Teil des flachen Landes ein und tragen auch die meisten landwirtschaftlichen Böden. Von allen

(15) Geological Map of Japanese Empire, Imp. Geolog. Survey of Japan, 1:2 Mill., 2. Aufl. 1926.

Gesteinsgruppen besitzen die vulkanischen Gesteine (die jüngeren Eruptivgesteine: Laven und besonders magmatische Lockermassen) mit über einem Viertel des Landes das größte Verbreitungsgebiet, weshalb sie auch gesondert behandelt werden sollen. – Es soll noch erwähnt werden, daß von der Gesamtfläche des Eigentlichen Japan nur 24.8% einen Gradienten von unter 15° haben, und daß die gesamte Anbaufläche gar nur 15.8% des Landes ausmacht.

TABELLE der Verbreitung der einzelnen geologischen Gesteinsgruppen im Eigentlichen Japan und ihr Anteil am Gebiete mit einem Gradienten von unter 15° und an der bebauten Fläche des Landes[16]:

Grundgestein	Verbreitungsgebiet in % der Gesamtfläche d. Eigentl. Japan	Gebiet mit e. Gradienten bis 15° in % des Verbreitgsgebiets	Bebaute Fläche in % des Verbreitgsgebiets
Granitisch	12	16	10.1
Vulkanisch	26	25	7.9
Archäisch	4	15	8.8
Paläozoisch	14	15	7.9
Mesozoisch	7	21	6.1
Tertiär	20	46	10.7
Diluvium	6	91	23.8
Alluvium	12	96	43.9

2. Böden auf älteren (vorquartären) Gesteinen:

Im einzelnen tragen die älteren Gesteine (Tiefen- und ältere Eruptivgesteine, archäische, paläozoische und mesozoische Formationen), da sie meist mit großem Gradienten und in hoher Lage zutage treten, verhältnismäßig nur wenig Böden; wo sich diese jedoch entwickeln können, sind sie mitunter landwirtschaftlich gut brauchbar[17].

(16) Nach S. Nasu: Land Utilization in Japan, Inst. Pacif. Relations, Tokyo 1929, S. 55/7.

(17) M. Fesca: Beiträge zur Kenntnis der japanischen Landwirtschaft, I., a. v. O., bes. Zusammenfassung S. 108/9.

Vom Tertiär weisen im allgemeinen die Andesittuffe guten Ackerboden auf. Dagegen sind Tuffe mit viel Bimsstein und Asche gewöhnlich nicht günstig und noch weniger der Tonletten[18].

3. Böden auf Diluvium:

Das Diluvium hat seine Hauptverbreitung in Ost-Hokkaidô, Nord- und Mittel-Honshû und Mittel- und Süd-Kyûshû. Es bedeckt Küsten- und Flußterrassen und weite, niedrige Platten – gehobene Küstenebenen wie Deltas –, die von Tälern mit steilen, niedrigen Hängen zerschnitten und manchmal auch in Hügelländer aufgelöst sind.

Das Material der Ablagerungen besteht hauptsächlich aus Sand, Schotter, Ton, Bimsstein und Lehm in Wechsellagerung. Die darauf entwickelten Böden sind je nach ihrer Zusammensetzung sehr verschiedenwertig: Die mit einer günstigen Beimischung von Verwitterungsprodukten aus älteren Gesteinen, besonders Lehme, sind im allgemeinen gut. Doch läßt sich nicht behaupten (Fesca![19]), daß Böden, die Bimssteintuffe und vulkanische Aschen enthalten, deswegen immer schlecht seien; an der Küste der Japan-See nördlich des 36. Breitegrades mag dies meist zutreffen, zumal wenn sie sauer sind; dagegen sind die Böden in Süd-Kyûshû und im Kwantôgebiet oft recht gut.

Die diluvialen Talterrassen[20] besitzen meist trockenen, schotterigen Untergrund, der – mit oder ohne sandige Übergangsschicht – von Tonen oder Lehmen überlagert wird, welchen vielfach Schotter beigemengt ist. Löße fehlen; lößartige Gehängelehme sind selten.

Im Gebiete ihrer stärksten Verbreitung, in der Kwantô-Ebene, nehmen die pleistozänen Sedimente den größeren Teil des Tieflandes ein: Sie weisen hier überall dieselbe Schichtfolge auf

(18) M. Fesca: ebenda, S. 82/7, 109.
(19) Vgl. M. Fesca: ebenda, S. 89, 109 –
(20) M. Fesca: ebenda, S. 88.

und sind stets von den rezenten Flußablagerungen durch 20–40 m hohe Steilabfälle getrennt. So besteht die gehobene Ebene um Tôkyô, die Musashino-Platte, aus folgender Schichtfolge[21]: (1) Brauner Lehm; ein loses, homogenes und ungeschichtetes Gemisch tonigen und sandigen Materials (gewöhnlich als „Ton" kartiert), das als äolische Ablagerung vulkanischer Asche betrachtet wird, und in das in einiger Tiefe eine Lage zersetzten Bimssteines eingeschaltet ist. (2) Gelblichbrauner tuffiger Ton unterlagert den braunen Lehm. Darunter liegen der Reihe nach brauner Sand und Schotter, brauner Ton, blaugrauer Ton, grauer tuffiger Sand, tuffiger Ton und Sand und Schotter.

4. Böden auf Alluvium:

Das Hauptverbreitungsgebiet des Alluviums sind die Mündungsebenen der Flüsse. Im gebirgigen Inneren des Landes sind die Talböden meist nur schmal, dagegen gibt es eine Reihe von Becken. Die von nennenswertem Umfange sind im allgemeinen auf Hokkaidô und die nördliche Hälfte Honshûs beschränkt: Hierher gehören die zentralen Becken Hokkaidôs, besonders das Nayoro- und das Kamigawa-Becken. Zu den größeren Becken Nordwest-Honshûs zählen besonders das Yokote-B., das Yamagata-B., die Becken des Abukuma-Tieflands, das (Nagai- und) Yonezawa-B., das Wakamatsu-B. und – im Süden – das Zenkoji-B. und das Matsumoto-B. Im südwestlichen Honshû ist nur das Ômi-Becken (mit dem Biwa-See) von Belang. – Von den alluvialen Ebenen seien im Hokkaidô die Ishikari-Ebene und die Tal- und Mündungsebenen des Teshio-, Tokachi- und Kushiro-Flusses genannt. – Wie die Becken sind auch die Mündungsebenen Honshûs (besonders an der Küste der Japan-See) im nordöstlichen Teile

(21) Y. Iizuka in: The geology and mineral resources of the Japanese Empire, Tokyo, 1926, S. 68 ff. – Zusammenfassung in: N. Kanehara: Geology of Japan, in: Scientific Japan (Third Pan-Pac. Science Congress, Tokyo, 1926) S. 66 –

stärker vertreten: An der pazifischen Küste sind die bedeutendsten und bekanntesten die Kyôto- und Osaka-Ebene, die Nôbi-(Nagoya-) Ebene und die Kwantô-(Tôkyô-)Ebene, denen sich im Norden die Sendai-E., das Rikuzen-Tiefland und das Mündungsgebiet des Oirase-Flusses (östl. Aomori-Präfektur) anschließen. Die größten Schwemmlandsebenen der Japan-See-Seite sind von N nach S: Tsugaru-E., Noshiro-E., Akita-E., Mogami-E., Niigata-(oder Echigo-)E., Echû-E., Kaga-E. u.a. Hierher gehören auch die Ebenen des westlichen Kyûshû.

Im einzelnen ist das Material der Böden wieder sehr verschiedenartig. Die mechanische Konstitution ist von den jeweiligen Strömungsverhältnissen bestimmt, die stoffliche Zusammensetzung von den Gesteinen des Flußeinzugsgebietes, die nicht nur für die einzelnen Flüsse, sondern auch für die einzelnen Flußabschnitte und Nebenflüsse verschieden sind[22]. An den Oberläufen der Flüsse sind in den engen Tälern mit ihren Schottern und Geröllen meist nur grobkörnige, wenig brauchbare Böden ausgebildet. – Bei der Gebirgigkeit des Landes und dem im allgemeinen geringen Umfange der Becken und Ebenen wird auch in diese viel grobes Material von den gefällsreichen Flüssen hineingetragen[23]: Besonders auf den Schuttfächern – und hier vor allem wieder in höheren Lagen – treten grobgefügte bis steinige Böden auf. Fluviatile Schotter und Sande sind auch entlang Flüssen und Altläufen häufig abgelagert. Sonst finden sich in den Schwemmlandsebenen meist recht gute Lehme, tonige Lehme, Ton und auch umgelagerte Sande, deren Fruchtbarkeit vielfach durch die Beimischung verwitterten vulkanischen Materials gesteigert wird. Dagegen fehlen fast ganz die fetten Marschböden europäischer Tiefebenen, die

(22) M. Fesca: a.a.O., S. 97/9.

(23) Über die Sedimente s. bes.: Y. Iizuka, a.a.O., S. 72, u. N. Kanehara, a.a.O., S. 67; über Böden s. bes.: Fesca: a.a.O., 95/9; über Böden Hokkaidos s. auch: D. H. Davis: Agricultural occupation of Hokkaido, Econ. Geogr. X. S. 351, (1934).

übrigens für die Bewässerungskultur nicht hervorragend geeignet wären. In der Nähe der Mündungen und überhaupt entlang den Flachküsten sind Sandstrand und Sanddünen häufig. Marschtiefländer sind besonders in Hokkaidô und Nord-Honshû oft mit Flachmooren bedeckt; im Hokkaidô enthält das moorige Alluvium neben dem organischen auch viel vulkanisches Material (Aschen).

Es besteht, wie wir gesehen haben, eine enge Beziehung zwischen dem Vorkommen von Alluvium (in Becken, Mündungsebenen und Deltas) und der Verbreitung des Kulturlandes im allgemeinen und der Sumpfreiskultur im besonderen und damit auch der Bevölkerungsverteilung und -verdichtung. In dieser Hinsicht steht Japan in einer Reihe mit den anderen asiatischen Monsunländern, für die ja alle der Reis die Hauptnährfrucht ist. Dabei ist für den Reisbau die Möglichkeit der Bewässerung wichtiger als die Qualität und Reaktion der Böden. Die Böden des Alluviums sind zwar meist fruchtbar, werden aber in dieser Eigenschaft oft von denen des Diluviums übertroffen. Maßgebend für den Anbau auf Naßfeldern ist, daß die Böden durch leichtes Gefüge und Porosität genügend Durchlässigkeit für Wasser und Luft besitzen, und dies gilt erst recht für Japan mit seinen reichlichen Niederschlägen. Die Flächen in relativ tiefer Lage lassen sich leicht bewässern, besonders dort, wo die Flußbetten höher liegen als die Ebenen selbst; doch ist hier die Entwässerung erschwert und die Hochwassergefahr vergrößert[24].

5. Böden auf vulkanischem Gestein:

Unter den Gesteinsgruppen Japans nehmen die vulkanischen Gesteine oder jüngeren Eruptivgesteine (Laven und magmatische Lockermassen, besonders Aschen) durch ihre weite Verbreitung eine besondere Stellung ein. Die einst häufige Behauptung,

(24) S. zu diesem Abschnitt: Japan in the beginning of the 20th century, vom Dept. of Agricult. and Comm..., Tokyo, 1904, S. 95 – und G. T. Trewartha: Reconnaissance geography of Japan, S. 25.

daß vulkanische Gesteine fast ausschließlich das Bodenmaterial der Japanischen Inseln bilden, ist schon vor M. Fesca und vor allem von diesem selbst ausführlich zurückgewiesen worden[25]. Zunächst besteht wohl die Tatsache, auf die wir bereits hingewiesen haben, daß die jungen Eruptivgesteine über ein Viertel des Landes einnehmen und damit das größte Verbreitungsgebiet aller Gesteinsgruppen besitzen. Dazu kommt aber, daß vulkanisches Material vielfach anderen Ablagerungen beigemischt und aufgelagert ist, und so weithin die Bodenbildung beeinflußt hat. Hierher gehören, wie erwähnt, die tertiären Tuffe, die Bimssteine und Tuffe des Diluviums und die Aschenlehme auf diesem, sowie die vulkanischen Verwitterungsprodukte der Alluvionen. Wasser und Wind besorgen den Transport des Materials. Das Vorkommen vulkanischer Auswürflinge ist nicht nur auf die Umgebung der Vulkane beschränkt. Durch Aschenregen werden bis auf den heutigen Tag die feineren Produkte auch auf größere Entfernungen verfrachtet; besonders so überaus poröse und leichte Auswürflinge wie Bimsstein fliegen sehr weit. Von den vorherrschenden Westwinden werden in Japan die Aschen vor allem nach dem Osten ausgestreut: Bei jedem Ausbruch dss Asamayama-Vulkans fallen die Auswurfsprodukte n das östlich benachbarte Becken von Karuizawa und werden darüber hinaus ins Kwantô-Tiefland getragen. Die Aschenlehme der Musashino-Platte um Tôkyô verdanken ihr Ursprungsmaterial zum großen Teil den Eruptionen des Fujisan (zuletzt 1707–1708). Die feinen Bimssteinpartikel vom Sakurajima-Vulkan in Südkyûshû schweben (nach Dr. T. Seki) bis nach Tôkyô und Mito. Die Verwitterungsprodukte der Laven und Aschenablagerungen werden gewöhnlich durch das Wasser weiter verfrachtet und bereichern (vor allem durch ihren Gehalt an Phosphorsäure) als natürlicher Dünger das Ackerland[26].

(25) Vgl. M. Fesca: a.a.O., S. 49/50 u. 60.
(26) Vgl. M. Fesca: a.a.O., S. 60 ff., bes. 60/61, 65/67.

Im allgemeinen dürfen die Böden, die auf Laven entwickelt sind, als gut bezeichnet werden, dagegen sind die auf Trachyten und Liparittuffen (oft sauer!) meist nur geringwertig. Aschenböden sind aber durchaus nicht immer mäßig oder gar schlecht (wie Fesca meint[27]).

Die jungen vulkanischen Lockermassen („volcanic detritus") enthalten in der Nähe der Vulkane neben Aschen und Sanden zuviel gröberes Material, wie Lapilli und Bomben, um gute Böden zu bilden. Ihre Oberfläche zeigt öfters eine Entwicklung, die stark an die morphologischen Verhältnisse der Karstlandschaft erinnert[28]. Kalkstein ist in Japan selten; aber wie dieser sind vulkanische Lockermassen und besonders Aschen sehr wasserdurchlässig und leicht verwitterbar. So sind die flachen Hänge am Fuße des Fujisan meist rauh und zerklüftet, während in ihren tieferen Partien die lehmigen Zersetzungsprodukte – ähnlich der Terra rossa des Karstes – zusammengeschwemmt werden und Anbau ermöglichen. Die Hohlformen ähneln Dolinen und sogar Uvalas; der unterirdische Abfluß von Seen (der vier westlichen von den fünf Fujiseen), Höhlen und „Karst"-quellen am Vulkanfuße (z.B. die Quellen von Ômiya, die unter den porösen vulkanischen Lockermassen austreten und deren Abflüsse sich zu einem Nebenlauf des Uruwiflusses vereinigen) tragen dazu bei, das Bild einer „Karstlandschaft" vollständig zu machen.

Die Böden auf Aschen[29] sind meist lehmig, zuweilen auch – wenn die leicht zersetzbare Asche noch frisch ist – sandig. Wirkliche Tone fehlen dagegen fast ganz, da die glasigen Gemengteile nicht ganz zersetzt werden; doch werden die Aschenlehme (z.B. der Musashino-Platte) des öfteren als Tone bezeichnet und kartiert, wenn sie es bloß nach der mechanischen Analyse (Korn-

(27) M. Fesca: a.a.O., S. 69 u. 108; dazu freundl. persönl. Mitteilungen Dr. Sekis.
(28) Nach Beobachtungen im Gebiet der „Fuji-go-ko" (fünf Fujiseen), von Gotemba und Ômiya.
(29) Freundl. Mitteilung Dr. T. Sekis.

größe) sind, wiewohl sie im übrigen nicht die Plastizität der Tone besitzen, sondern das allgemeine Verhalten von Lehmen zeigen. Die vulkanischen Aschenlehme sind in Alt-Japan weit verbreitet[30]. Sie bedecken viele diluviale Tafeln und Terrassen, aber auch vulkanische Hochflächen und die unteren, flachen Hänge von Vulkanen (also Lagen, die auf geologischen Karten wie auf der Bodenkarte 1:5 Mill. als Diluvium oder vulkanische Lockermassen (volcanic detritus) kartiert sind). Im allgemeinen sind sie locker und mürbe und blaß geblich braun, vielfach aber durch organische Beimischungen dunkler gefärbt. Unter dem Mikroskop erweisen sie sich als ursprüngliche Aschen von Pyroxin-Andesit, manchmal mit einer Beimengung von Biotit. Nach dem Anteil hochporösen, durch Schäumung aufgeblähten Auswurfsmaterials lassen sich stark und schwach bimssteinhaltige Varietäten unterscheiden. Auf den Einfluß, den das Klima auf ihre Entwicklung und Eigenart ausübt, werden wir noch zu sprechen kommen. Auch im Hokkaidô[31] sind rezente Aschen auf Diluvium und älterem Gestein, besonders auf Neogen aufgelagert oder den Alluvionen beigemischt. Aschenablagerungen, die genügend tief sind, um die Bodennatur maßgebend zu beeinflussen, beschränken sich aber hier im wesentlichen auf die Süd-Hälfte der Insel, wo der größte Teil des bebauten Landes auf Böden dieses Ursprungs entfällt. Auch hier bestehen die Aschen ursprünglich wohl aus Pyroxin-Andesit, und die Böden sind meist lehmig oder auch sandig.

B. DIE BODENARTEN NACH DER ZUSAMMENSETZUNG:

Bisher haben wir bei der Besprechung der Bodenarten den Schwerpunkt auf ihren geologischen Ursprung (geologische Klassifikation) gelegt. Es bleibt uns daher zum Abschlusse des Kapitels

(30) Dr. T. Seki: Distribution of volcanic ash loams in Japan Proper and their characteristics and agricultural value, in: Proceed. Third Pan-Pac. Science Congr., Tokyo 1926 – II. S. 1936 ff. mit Kartenskizze auf S. 1936 –

(31) Prof. K. Miyake u. K. Urakami: Volcanic ashes in Hokkaido and their agricultural value, in: Proceed. Third Pan-Pac. Sc. Congr., II. S. 1941/9.

noch übrig, auch die mechanische Zusammensetzung der verschiedenen Bodenarten, also ihre Einteilung nach der Korngröße und den Hauptbestandteilen auf Grund der mechanischen Analyse (physikalische Klassifikation) in den Vordergrund zu rücken. Für diesen Zweck mag es genügen, bisher Gesagtes zusammenzufassen und besonders die Hauptverbreitung der einzelnen Bodenarten zu verfolgen. Die Eigenschaften der Bodenarten, die der Hauptsache nach aus mineralischem Material zusammengesetzt sind, also der sandigen, lehmigen und tonigen Böden, sind bereits im Abschnitt über die agrogeologische Richtung der Bodenforschung ausgeführt worden; über ihre Entwicklung besonders auf Diluvium und Alluvium geben die vorhergehenden Abschnitte, über ihre Verbreitung im einzelnen alle Bodenkarten Auskunft. Die Beimischung organischen Materials in Böden, also Humus- und humose Böden, zeigen sowohl die „Agronomische Karte" (1:100.000) wie die „Übersichtskarte" (1:500.000) an. Die Moorböden schließlich, die hauptsächlich aus organischem Material bestehen und im wesentlichen eine edaphische Formation, aber auch bis zu einem gewissen Grade vom Klima abhängig sind, sind bereits unter den „Böden auf Alluvium" erwähnt worden und werden unter den „Bodentypen" näher besprochen werden. Ihre Verbreitung zeigt die Bodenkarte 1:5 Mill.

Die wichtigsten Verbreitungsgebiete der einzelnen nach dem Material verschiedenen Bodenarten seien im folgenden kurz angeführt[32]: Zu den grobkörnigen Böden (die einen – wenn auch beschränkten – landwirtschaftlichen Wert besitzen) gehören die auf manchen diluvialen Talterrassen und alluvialen Talböden, auf Schuttfächern, entlang Fluß- und Altläufen, in und an verlassenen Flußbetten und auf vulkanischen Lockermassen. Von den feineren, landwirtschaftlich brauchbareren Böden nehmen

(32) Vgl. dazu am besten die Bodenkarte 1:5 Mill. – s. auch S. Nasu: Land utilization in Japan, S. 58; auf der: General Soil map of Japan (1:6 Mill.), compiled by Dr. T. Seki and T. Yokoi sind „sandy" u. „clayey soils" in der Farbenerklärung vertauscht!

die Sandböden die kleinste Fläche ein: Ihre Hauptverbreitung finden sie an Flachküsten, besonders in Mittel- und Nord-Honshû: Eines der größten Gebiete erstreckt sich nördlich und südlich (Kujukuri-hama) der Mündung des Toneflusses im östlichen Kwantô-Tiefland. Sandige Böden finden sich aber auch sonst an den Küstensäumen von Schwemmlandsebenen und Deltas, so auf dem ebenen Küstenstreifen der Suruga-Bai, in der Sendai-Ebene und besonders in den Küstenebenen am Japanischen Meer, in der Tsugaru-E., Noshiro-E., Mogami-E., Echigo-E. und Kaga-E., ferner in O- und NO-Shikoku und in N- und O-Kyûshû. Aber auch im Innern Honshûs bedecken Sandböden nennenswerte Gebiete, so besonders um den Biwa-See (Ômi-Becken) und im Abukuma-Tiefland. Die größte Verbreitung besitzen die Lehmböden. Sie machen mehr als die Hälfte der heutigen Anbaufläche aus sowie des (beschränkten) Gebietes, das für eine zukünftige Nutzung durch die Landwirtschaft geeignet ist. Vor allem die Alluvialebenen und diluvialen Tafeln der meisten Tiefländer gehören hierher, besonders wieder die Kwantô-, Nôbi- und Echigo-Ebenen. Darüber hinaus sind Lehme auch an Hängen häufig entwickelt. Die Tonböden stehen an Verbreitung nur hinter den Lehmböden zurück. Allerdings werden (wie mehrmals erwähnt) zu ihnen auf Grund rein mechanischer Analyse auch Böden gerechnet (und als Ton kartiert), die sich im übrigen ganz wie Lehme verhalten. Tonige Böden sind in Ebenen und Becken verbreitet, wie im Rikuzen-Tiefland, im Yokote-Becken und im Fukui-Becken Honshûs und in den Ebenen West-Kyûshûs, auf Tafeln, z.B. der Suruga- und Tôtômi-Provinzen (Sun-En-Küstentiefland), und im größten Teil Shikokus und Mittel-Kyûshûs. Moorböden schließlich sind auf Hokkaidô und Nord-Honshû beschränkt. Im Hokkaidô finden sie sich in den Mündungsebenen des Kushiro-, Tokachi- und Teshioflusses und in Teilen der Ishikari-Ebene; in Nord-Honshû in den Niederungen des Kamikita-Tieflands, der Tsugaru-Ebene und des Yokote-Beckens.

V. Die Klassifikation der Böden auf Grund des Klimas und der Vegetation (Bodentypen)

1. Die Bodentypen und ihre Verbreitung nach O. N. Mikhailovskaia:

Während die japanische Bodenkunde – wie uns der Abschnitt über „die klimatologisch fundierte Bodenforschung" gezeigt hat – zur Überzeugung gekommen ist, daß für eine Klassifikation der Böden ihrer Heimat die Einflüsse des Klimas und auch der Vegetation als maßgebende Faktoren betrachtet werden dürfen, hält sie es offenbar bei dem heutigen Stand der Forschung für verfrüht, diese Anschauung in Karte oder Schrift zusammenzufassen.

Dagegen besitzen wir einen solchen Versuch von russischer Seite, der des Interesses halber angeführt werden soll, obwohl er von der japanischen Forschung abgelehnt wird, in einer Arbeit von O. N. Mikhailovskaia[33]. M. sieht eine klare Beziehung zwischen Klima, Vegetation und Boden, die sie auch in ihrer Karte zum Ausdruck bringt. Sie unterscheidet drei Zonen, entsprechend der Verbreitung der subtropischen, gemäßigten und borealen Wälder. (1) Die subtropische Waldzone des südwestlichen Eigentlichen Japan nimmt den größten Teil Kyûshûs und Shikokus ein, sowie die südliche Hälfte Honshûs, in dessen Innern sie bereits bei etwa 35° Breite aussetzt, während sie im Bereich der Küste bis gegen 38° reicht. Klimatisch handelt es sich um ein Gebiet mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von über 13°C. Die Böden dieser Zone sind Gelb- und Roterden (zheltozems und krasnozems), deren basische Elemente gründlich ausgelaugt sind.

(33) O. N. Mikhailovskaia: On the soils of Japan, Contributions to the knowledge of the Soils of Asia. Akad. d. Wissensch. d. U.S.S.R., 1930, I. S. 9/30; im Auszug bei G. T. Trewartha: A reconnaissance geography of Japan. S. 20/50, wo auch eine Kartenskizze der Vegetation und der Böden Japans wiedergegeben ist (S. 21, Fig. 5).

(2) Die Zone der Wälder des gemäßigten Klimas nimmt im südwestlichen Japan nur die höchsten Teile ein, schließt sich aber der Hauptsache nach an die obige Zone nördlich an und umfaßt so Nord-Honshû und Hokkaidô. Die durchschnittliche Jahrestemperatur dieser Zone liegt zwischen 6–13°C. Braune Böden (burozems) wiegen hier vor; an ihre Stelle treten in höheren Lagen leicht podsolierte Böden.

(3) Die Zone der borealen Wälder umfaßt schließlich Nord- und Ost-Hokkaidô mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von unter 6°C. Sie ist der Bereich der Podsol-(Grau- oder Bleicherden), leicht podsolierten und Moorböden.

Diese drei Zonen stimmen im großen und ganzen mit denen der Klima-Klassifikation nach W. Köppen überein[34]. Die erste Zone Mikhailovskaias deckt sich ungefähr mit der des Cfa-Klimas nach Köppen, also des warm-gemäßigten und zwar feuchttemperierten Klimas, mit genügender Feuchtigkeit in allen Monaten und mit einer Temperatur des wärmsten Monats von über 22°C. Die Zonen (2) und (3) entsprechen stark dem Bereiche des Dfb-Klimas Köppens, also des subarktischen und zwar feuchtwinterkalten Klimas, mit genügend Niederschlägen in allen Monaten und einer Temperatur des wämsten Monats von unter 22°C., aber von mehr als vier Monaten mit über 10°C. Im übrigen verrät Mikhailovskaias Auffassung deutliche Anlehnung an K. Glinkas Einteilung der Böden und Darstellung ihrer Verbreitung[35] und an H. Stremmes Theorie[36]. H. Stremme sieht den Charakter der Böden weniger

(34) W. Köppen: Grundriss der Klimakunde, 1931 – E. Fukui: Klimatische Einteilung Japans nach Köppen. (jap.) SA. der Geogr. Rev. of Japan, IV. 841/53, 1928. ders.: Climatic provinces of Japan (jap.; English Abstract) Geogr. Rev. Jap., 1933, IX. S. 2/3.

(35) Vgl. K. Glinkas Karte: Die Verbreitung der Böden (1927), in: A. Supan: Grundzüge der physischen Erdkunde, 7. Aufl., II. Bd., 1. Teil, Tafel II.

(36) Bes. H. Stremme: Grundzüge der praktischen Bodenkunde, Berl. 1926; vgl. die knappe Zusammenfassung in A. Supan: Grundzüge d. phys. Erdk., II. Bd., 1. Teil, S. 153/4, (1930).

unmittelbar durch die klimatischen Hauptfaktoren, Niederschlag und Temperatur, als auf dem Umweg über die Vegetation bestimmt und klassifiziert sie dementsprechend in Steppen- und Waldböden. Die Waldböden, deren Entwicklung also mit der Waldvegetation des humiden Klimas zusammenhängt (und die daher auch im Eigentlichen Japan fast ausschließlich vertreten sind), sind charakterisiert durch die Dreiteilung des Bodenprofiles: Dabei erweist sich der Oberboden (A-Horizont) als echter Eluvial-Horizont, also als stark verwittert und mechanisch wie chemisch mehr oder minder ausgelaugt, während im B- oder Illuvial-Horizont die feineren Bestandteile und Nährstoffe des Oberbodens eingeschwemmt sind. Die klimatisch-pflanzengeographischen Abarten der Waldböden nach H. Stremme sind (1) die subtropisch-tropischen Roterden und Laterite, (2) die an die Laubwaldzone gebundenen braunen Böden und (3) die podsoligen Böden der Nadelholzregion.

O. N. Mikhailovskaias Arbeit ist, wie erwähnt, von japanischer Seite zurückgewiesen worden. Abgesehen von ihrer Abgrenzung der Vegetationszonen Japans, über die abweichende Auffassungen möglich sind und bestehen, ist sowohl deren Gleichstellung mit den Bodenzonen als auch die Klassifikation der Böden selber angegriffen worden. Dr. T. Seki weist darauf hin[37], daß Mikhailovskaia nicht selber in Japan Beobachtungen angestellt, sondern nur die Literatur und auch diese nicht vollständig berücksichtig hat, sich vielmehr hauptsächlich auf die amtlichen klimatologischen Daten und auf die Waldkarte Prof. S. Hondas stützt. M. sei durch bloße Kompilation von Wald- und Klimakarten und durch die verfehlte Verallgemeinerung, daß die Verbreitung gewisser Bodentypen sich mit der Ausdehnung bestimmter Waldzonen decke, zu ihrer Aufstellung gelangt. – Eine ähnliche Darstellung der Böden

(37) Dr. T. Sekis Kritik in: Ztsch. f. Boden- und Düngerwissensch. Japans.

der Mandschurei entbehre ebenfalls der wissenschaftlichen Berechtigung[38].

2. Die Bodentypen und ihre Verbreitung nach T. Seki[39]:

Dr. T. Seki lehnt von den Bodenklassen Mikhailovskaias die Podsolböden und gelben Böden ab: Ausgesprochene Podsolböden gebe es in Japan nicht, sondern nur leicht podsolierte. Die gelben Böden faßt er nur als lokale Varietät der roten auf, wie dies auch europäische und amerikanische Bodenforscher tun. – Wir müssen ihm umso mehr zustimmen, als typische Gelberden sowohl an große Trockenheit gebunden (Regenfaktor von 40 bis 60 nach R. Lang) als auch nährsalz-, besonders aber kalkreich sind, was beides für Japan nicht zutrifft.

Dr. Seki unterscheidet nur drei durch den Farbton verschiedene Bodentypen, deren Verbreitungsgebiete von den Bodenzonen Mikhailovkaias stark abweichen (s. die beigegebene Karte):

(1) Das Gebiet roter Böden umfaßt den Süden des Eigentlichen Japan bis ungefähr 35° Breite, also ganz Kyûshû, Shikoku und den größeren Teil Südwest-Honshûs. Hierher gehören auch die leicht lateritischen Aschenlehme (besonders alle „Onjiböden"), worauf wir sofort ausführlicher zurückkommen werden. Gelbe Böden kommen als lokale Abarten der roten vor (z.B. manche Onjiböden). – Neben den vorherrschenden roten Böden sind braune oft, aber im allgemeinen nur in geringer Flächenausdehnung verbreitet. – In höheren Lagen (über 1000 bis 1500 m) finden sich auch leicht podsolierte Böden.

(2) Braune Böden überwiegen nördlich des 35. Breitengrades und südöstlich einer Linie, die ungefähr vom Biwa-See in nordöstlicher Richtung zur Mündung des Kitakamiflusses (nö. von Sendai) und darüber hinaus verläuft, d.h. im Tôkai- und Kwantô-,

(38) Persönl. Mitteilung Dr. Sekis von Berichten seiner Fachkollegen.

(39) Dieser Abschnitt beruht der Hauptsache nach auf der freundlichen, mündlichen (bisher noch nicht publizierten) Darstellung von Dr. T. Seki.

sowie im südöstlichen Tôsan- und Tôhoku-Gebiete. Braunerden, die wir bereits als typische Böden der gemäßigten Waldzone kennengelernt haben, verdanken ihre Farbe bekanntlich den Eisenverbindungen. Sie sind mäßig humos und von mäßigem Nährstoffgehalt. Ihre Reaktion ist schwach alkalisch bis schwach sauer; auf den diluvialen Platten des Kwantô-Gebietes z.B. sind sie fast neutral. – Leicht podsolierte Böden kommen in Höhen über 500 m vor, z.B. am Nasu-Vulkan.

(3) Der größte Teil der Abdachung Honshûs zur Japan-See und Tôhokus sowie ganz Hokkaidô wird in der Hauptsache von leicht podsolierten (und Moor-) Böden eingenommen. – Diese Grau- oder Bleicherden betrachtet man allgemein als Produkt kaltfeuchten Klimas und des damit häufig verbundenen („klimatischen") ungesättigten, sauer reagierenden Rohhumus. Dieser löst die Mineralstoffe, im besonderen auch die färbenden Eisen- und Manganverbindungen auf, sodaß sie von den reichlichen Niederschlägen leicht ausgewaschen werden, und der A-Horizont an Nährsalzen verarmt und ausbleicht. – Bei ständiger Feuchtigkeit entstehen Moorböden, die aber im wesentlichen als edaphische Formationen zu bezeichnen sind.

Am genauesten hat wieder Dr. T. Seki die in Japan weit verbreiteten vulkanischen Aschenlehme untersucht und gefunden, daß sie sich in die obigen Bodenregionen einfügen lassen[40]. Er unterscheidet vier Gruppen, für deren Entwicklung und Vorkommen Unterschiede im Klima, besonders in der Temperatur und der Niederschlagsmenge die entscheidende Rolle spielen: (1) In das Gebiet roter Böden fallen die Aschenlehme der oxyphilen und der amphophilen Gruppe. Sie finden sich besonders in Mittel- und

(40) Dr. T. Seki: Distribution of volcanic ash loams in Japan Proper and their characteristics and agricultural value, Proceedings of the Third Pan-Pac. Science Congr., 1926, II. S. 1936/41, mit einer Sketch map of Japan Proper showing the distribution of volcanic ash loams, and the summer rainfall and mean temperature (May to October) auf S. 1936.

Süd-Kyûshû, West- und Süd-Shikoku und Nord-Chûgoku in tieferen Gebieten mit über 1000 mm sommerlichen Niederschlags und der Sommerisotherme von 21°C. als Nordgrenze typisch entwickelt. Sie sind gewöhnlich leicht lateritisch. Die meisten oxyphilen und einige amphophile Aschenlehme werden von T. Seki manchmal unter dem Begriff „Onji"-Böden (leicht lateritische, bimssteinhaltige Aschenlehme) zusammengefaßt. – (2) Zur basophilen Gruppe gehören besonders die – als Tone kartierten – Aschenlehme der Musashino- und Shimôsa-Platten im Kwantô-Gebiet, sowie die Lehme um den Asama-Vulkan (Mittel-Honshû), um den Aso-Vulkan (Kyûshû) und überhaupt im Gebirge Südwest-Japans. Ihr Verbreitungsgebiet deckt sich also im wesentlichen mit dem der Braunerden. – (3) Meist leicht podsoliert sind die sauren Aschenlehme (saure basophile Gruppe) in Mittel- und Nord-Honshû, besonders auf der Abdachung zur Japan-See, also in einem Gebiete mit unter 1000 mm sommerlichen Niederschlags und reichlichen Schneefällen im Winter.

VI. Die Chemische Zusammensetzung und Reaktion der Böden:

In diesem Zusammenhange läßt sich passend die chemische Zusammensetzung und Reaktion der Böden behandeln, da diese – wie die Bodentypen – nicht so sehr von ihrem Ausgangsmaterial, als vielmehr vom Klima beeinflußt sind. In einem Lande humiden Klimas wie Japan ist von vornherein starke und rasche Verwitterung der Gesteine und Böden zu erwarten: Der Süden und die pazifische Seite mit ihrem feuchtwarmen Klima sind vor allem Gebiete chemischer Verwitterung, d.h. Gesteins- und Bodenzersetzung. Im Norden und an der Japan-See-Seite ist – mit dem kaltfeuchten Klima und der großen Verschiedenheit zwischen Sommer und Winter – auch die physikalisch-mechanische Verwitterung, die Gesteinszerspaltung stark wirksam. – Durch die reichlichen Niederschläge werden überall die Verwitterungsprodukte aufgelöst und nach dem Untergrunde (Illuvial-Horizont) geführt oder überhaupt ausgewaschen. Dadurch werden allgemein die wichtigsten Nährstoffe, besonders kohlen- und schwefelsaurer Kalk aus dem Boden ausgelaugt und nur die unlöslichen und unverwendbaren Eisen- und Aluminiumphosphate bleiben zurück. In Japan, das an sich schon wenig kalkhaltige Gesteine aufweist, werden durch diese Auslaugung die Böden erst recht kalk- und überhaupt nährstoffarm. Dazu kommt, daß auch die Bodenbakterien bei reichlicher und ständiger Feuchtigkeit und mangelhafter Durchlüftung des Bodens in ihrer Arbeit gehemmt werden: Die abgestorbenen Pflanzenteile werden nicht aufgezehrt und in anorganische Pflanzennährstoffe umgewandelt, sondern die Humusbestandteile bleiben erhalten und fördern ihrerseits die Auflösung und Auswaschung der Bodensalze, sodaß der Boden nährstoffarm und sauer wird. Schon bei mäßigen Niederschlägen kann Kalkar-

mut allein zur Bildung von „aklimatischem" sauer reagierendem Rohhumus führen. Erst recht besitzt der an das kaltfeuchte Klima gebundene („klimatische") saure Humus, den wir im Bereiche der podsolierten Böden kennengelernt haben, eine derartig zersetzende Wirkung, daß man direkt von einer „Humusverwitterung" spricht.

Von den einzelnen Nährstoffen[41] enthalten die Böden Japans nur wenig Kalk, besonders wenn man sie mit den Böden Groß-Britanniens und Frankreichs vergleicht. Am höchsten ist der Kalkgehalt noch in Lehmen, am niedrigsten in Sanden. – Am reichsten an Pottasche sind die Humusböden; dann folgen die sandigen Lehmböden und auf sie erst die Sandböden. – Stickstoff ist außer in Humusböden meist nur in kleinen Quantitäten vorhanden; verhältnismäßig viel enthält der Boden alluvialer Berieselungsfelder. – An Phosphorsäure ist der Boden meist arm; am meisten weisen noch die lehmigen, am wenigsten die sandigen Böden auf. – Es zeigt sich also, daß die Böden Japans ganz allgemein arm an wichtigen Basen und Nährstoffen sind. Besonders gilt dies vom Kalkgehalt; aber auch an Pottasche sind die Böden der übrigen Länder meist reicher und nur z.B. die Deutschlands gleich. Phosphorsäure besitzen die japanischen Böden etwas mehr als die Deutschlands und Frankreichs, aber viel weniger als die Groß-Britanniens und der Vereinigten Staaten. Reich ist der Boden Japans nur an Magnesium. Das Absorptionsvermögen für Basen und Phophorsäure ist im ganzen überraschend hoch. – Von Humusböden abgesehen weisen noch die beste chemische Zusammensetzung und auch das beste Absorptionsvermögen die tonigen Böden auf, denen die lehmigen und schließlich die sandigen Böden folgen.

(41) Nach S. Nasu: Land utilization in Japan, S. 59/61, wo die Darstellung von G. Daikuhara: Vorlesungen über Böden, I. (jap.) zusammengefaßt wird.

Die sauren Böden[42] sind dies im allgemeinen nur in mäßigem Grade. Zu ihnen gehören weniger die Böden auf Alluvium und auch jungen Aschen; dagegen zählen zu ihnen ungefähr die Hälfte der Böden die auf Diluvium entwickelt sind, viele auf Liparittuff, und ferner auch solche auf Quarzdiorit, Granit und Tonschiefer. Im ganzen machen saure Böden etwa die Hälfte des bebauten Landes im Eigentlichen Japan aus. Ihre stärkste Verbreitung[43] haben sie im Gebiet der podsolierten Böden, in dem sich zum allgemeinen Kalkmangel und Niederschlagsreichtum Japans Rohhumus gesellt, also im Hokkaidô und – in Honshû – im Tôhoku-Gebiet und an der Küste des Japanischen Meeres. Aber auch in SW-Japan nehmen sie weite Flächen ein, besonders auf den Platten der Provinzen Suruga, Tôtômi, Mikawa, Owari und Mino sowie des Kinki-Gebietes, also in einer breiten Zone zwischen der Suruga- und der Ôsaka-Bai. Dagegen ist im Gebiete der Braunerden die Reaktion der Böden meist nahezu neutral.

(42) Freundl. persönl. Mitteilung Dr. T. Sekis.

(43) Für die Verbreitung der sauren Böden s. die Bodenkarte 1:5 Mill. dazu: S. Nasu: Land utilization in Japan, S. 58 u. die Kartenskizze: Distribution of acid soil and „Onji" soil in Japan, Chart 10, S. 66.

VII. Boden und Landwirtschaft:

1. Landwirtschaftlicher Wert der verschiedenen Bodenarten:

Während der Nährstoff-, besonders der Kalkgehalt für die natürliche Pflanzendecke große Bedeutung besitzt, ist für die Landwirtschaft – nach den klimatischen Verhältnissen – die mechanische Konstitution des Ackerbodens wichtiger als seine chemische Zusammensetzung. Selbst auf den fruchtbarsten Ackerböden bringt jede Ernte einen Verlust an Nährsalzen mit sich, der durch Düngung und entsprechende Bodenbearbeitung wieder wettgemacht werden muß.

Während in Europa vielfach die schweren (tonreichen), fetten Marschböden wegen ihrer hohen Fruchtbarkeit geschätzt werden, sind in Japan wegen der klimatischen Verhältnisse, genauer wegen der reichlichen Niederschläge, Böden lockeren Gefüges landwirtschaftlich am wertvollsten. Die Tonböden sind zwar verhältnismäßig reich an Nährstoffen und haben hohes Absorptionsvermögen, aber dafür nur ungenügende Wasser- und Luftdurchlässigkeit. Wegen der hohen Wasserkapazität nehmen sie leicht allzuviel Wasser auf, geben es aber bei Trockenheit auch allzuschnell wieder ab. Der geringe Luftgehalt erschwert die Tätigkeit der Bodenbakterien und damit die Zersetzung der Humusstoffe.

Eher sind noch die „leichten" (d.h. leicht zu bearbeitenden) Sandböden für den Anbau, besonders auf Trockenfeldern geeignet. Sie sind sehr porös und gut durchlüftet, halten dafür aber auch Wasser zu wenig fest. Lösliche Nährsalze mangeln ihnen, da sie zu leicht ausgewaschen werden. Aber auch Dünger zersetzt sich rasch und wird nur wenig absorbiert; reichliche Düngung kann jedoch auch diese Böden recht fruchtbar machen.

Am besten bei dem japanischen Klima für die Landwirtschaft geeignet sind aber die mittelschweren Lehmböden. Sie sind

bekanntlich aus Ton und Sand gemischt und nehmen dementsprechend in ihrem Nährstoffgehalt und Absorptionsvermögen, sowie in ihrer Wasserkapazität und Durchlüftbarkeit ebenfalls eine mittlere Stellung zwischen diesen beiden Bodenarten ein. Vor allem besitzen sie die richtige Fähigkeit, Wasser festzuhalten und wieder abzugeben, und gewähren dem Sauerstoff genügend Zutritt, um die Zersetzung der Humusbestandteile zu ermöglichen.

Die physikalischen Eigenschaften der Aschenlehme[44] sind wegen ihres losen Gefüges und ihrer ausreichenden Wasserdurchlässigkeit im allgemeinen ziemlich gut. Die feinen, bimssteinhaltigen Lehme jedoch, die in ihrer mechanischen Zusammensetzung Ton ähneln, absorbieren und behalten Wasser in großem Maße und bringen daher in regenreichen Jahren Mißernten. Die humusreichen Böden wieder werden in trockenen Zeiten zu locker und oft vom Wind ausgeblasen. Manche Aschenlehme (die saure basophile Gruppe) zeigen saure Reaktion. Im allgemeinen sind die Aschenlehme ziemlich unfruchtbar (bes. solche der oxyphilen und amphophilen Gruppen) und wenig bebaut, während die (basophilen) Lehme des Kwantô-Gebietes mittelmäßig produktiv sind. Noch mäßiger sind die Aschenböden Hokkaidôs[45], die vielfach sandig sind und die entsprechenden Eigenschaften und landwirtschaftlichen Mängel von Sandböden zeigen, vor allem zu hohe Wasserdurchlässigkeit und Mangel an Nährstoffen.

Zu den unfruchtbaren und wenig bebauten Böden in relativ flachen Gebieten gehören außer den Böden auf vulkanischen Aschen noch grobkörnige bis steinige, Moor- und saure Böden. Die sauren Böden sind für die meisten Kulturpflanzen ungünstig, können aber bei richtiger Behandlung und Bearbeitung landwirtschaftlich verwendet werden. Selbst mäßiger Humusgehalt, so

(44) T. Seki: Distribution of volcanic ash loams in Japan Proper and their characteristics and agricultural value, a.a.O., S. 1940/1.

(45) K. Miyake u. K. Urakami: Volcanic ashes in Hokkaido and their agricultural value, a.a.O., S. 1949/54.

günstig er für Trockenfelder sein mag, kann in Naßfeldern zu saurer Reaktion des Bodens führen. Auch sonst haben wir in zu großer Bodenfeuchtigkeit und damit zu geringer Durchlüftung und Bakterientätigkeit die Ursachen für saure Böden gesehen.

2. Boden und Anbauarten[46]:

Die Naßfeldkultur – und das heißt der Hauptsache nach der Sumpfreisbau – verlangt ständige Berieselung und daher nicht so sehr einen Boden guter chemischer Zusammensetzung und Reaktion, als vielmehr einen solchen mit genügend großer Wasserdurchlässigkeit und ausreichendem Absorptionsvermögen. Ausreichende Durchlässigkeit für Wasser und Luft und mittleres Absorptionsvermögen besitzen aber vor allem tonige Lehme. Tonböden sind dagegen für den Reisbau nicht sehr geeignet, weil sie schwer zu bearbeiten sind, Wasser zu stark festhalten und Dünger zu langsam zersetzen. Auch sandige Böden sind nicht vorteilhaft, weil wegen ihrer zu großen Porosität der Wasserbedarf zu hoch ist und Nährstoffe zu leicht ausgewaschen werden; Dünger zersetzt sich in ihnen schnell und geht, da sie nur schwaches Absorptionsvermögen besitzen, zum großen Teil verloren. Humusgehalt spielt für Reisböden nicht die wichtige Rolle wie für Trockenkulturen, ja kann sie sogar sauer machen. Bei richtiger Bearbeitung sind aber selbst die Aschen- und Moorböden Hokkaidôs für den Reisbau brauchbar[47]. In jedem Falle entscheidet aber mehr die Wasserdurchlässigkeit als der Nährstoffgehalt darüber, ob ein Boden für die Berieselungskultur geeignet ist oder nicht. Die Bewässerung dient dabei nicht nur dazu, die Nährstoffe des zerfallenden Bodens

(46) Hinweise auf die Ansprüche der verschiedenen japanischen Kulturpflanzen an den Boden s. in: M. Fesca: Beitr. z. Kenntnis d. jap. Landwirtsch. Bd. II. – für das Folgende s. bes.: S. Nasu: Land utilization in Japan, S. 61/2. – für Reis auch: M. Fesca, ebenda, II. 6/67.

(47) Bezügl. Aschenböden s. Miyake K. u. Urakami K.: a.a.O., S. 1954; bez. Moorböden s. Davis D. H.: Agricultural occupation of Hokkaido, a.a.O., S. 351.

und Gesteins, der Verwesungsprodukte und des Düngers im Wasser zu den Pflanzen zu bringen, sondern auch zur Regulierung der Bodentemperatur.

Für Trockenfeldkultur wechselt die Eignung der Böden mit dem Gebiet. Allgemein brauchen sie wegen der reichen Niederschläge einen Boden mit genügender Trockenheit, d.h. mit geringer bis mittlerer Wasserkapazität. Am besten sind Sand- oder sandige Lehmböden mit etwas Humus und porösem Untergrund, der die Entwässerung der unteren Bodenschichten ermöglicht. Solche Bedingungen sind auf vielen diluvialen Terrassen und Platten gegeben. Auch die Aschenlehme des Kwantô-Gebietes sind hierher zu rechnen. Selbst auf den sandigen Küstenstrichen läßt sich in ganz Japan Trockenfeldbau beobachten.

3. Landwirtschaftliche Bodenverbesserung[48]:

Die intensive Bodennutzung in Japan verlangt auch auf den fruchtbarsten Bodenarten ausreichende Düngung, da überall alkalische Basen und Kalk vor allem mangeln, und sorgfältige Bearbeitung: Bewässerung und Dränierung, Pflügen, Umhacken, Eggen, Walzen und andere Bodenarbeiten müssen für die Regulierung des Wasserhaushalts und der Durchlüftung sorgen.

Besonders die sauren Böden, die ungefähr die Hälfte der gesamten Anbaufläche des Eigentlichen Japan einnehmen, erfordern derartige Pflege. An Nährstoffen benötigen sie vor allem Kalk oder Kalziumkarbonat und andere Basen, die der Rohhumus- und Säurebildung entgegenarbeiten, außerdem Phosphorsäure. Böden, die durch zu hohe Feuchtigkeit und mit ihr verbundene Rohhumusbildung sauer sind, brauchen Entwässerung und Auflockerung, sodaß sie besser durchlüftet werden, und die Bakterien-

(48) S. bes.: S. Nasu: Land utilization in Japan, a.a.O., S. 62/4; ferner für Aschenböden: T. Seki: Distribution of volc. ashloams.... a.a.O., S. 1941– u. K. Miyake u. K. Urakami: Volc. ashes in Hokk.... a.a.O., S. 1949/54.

tätigkeit und damit die Zerstörung des Humus gefördert wird. Wo organische Substanz mangelt, wird durch Anbau und Unterpflügen von Leguminosen nicht nur diese gewonnen, sondern ebenfalls eine Lockerung des Bodens erzielt. Am tolerantesten für saure Böden sind noch Reis (Sumpf- wie Bergreis) und Hafer, denen Weizen, italienische Hirse, Mais und Buchweizen folgen; weniger eignen sich Raps, Kohl, ferner Eierpflanze, nackte Gerste, Erbsen und Klee. Am schlechtesten vertragen Böden saurer Reaktion Gerste, Spinat, Astragalus sinicus (= genge, eine für die erwähnte Gründüngung geeignete Leguminose), Soja- und andere Bohnen.

Den Aschenlehmen fehlen noch mehr als den sauren Böden die alkalischen Basen und Kalk: sie lassen sich daher auf ähnliche Weise verbessern. Für die Verbesserung der Aschenböden Hokkaidôs ist empfohlen worden, feinkörnige Böden beizumischen, den Schotter des Untergrunds zu entfernen, verschiedene Düngemittel anzuwenden, besonders aber Viehdünger (was bei der größeren Bedeutung der Viehzucht im Hokkaidô möglich ist!) und Gründüngung, schließlich Auftragen von Stroh oder Erde („mulching").

Auch die Moorböden lassen sich verbessern und unter Kultur nehmen, wie dies besonders in der Nähe größerer Städte N-Japans bereits geschehen ist. Am wichtigsten ist Entwässerung und Düngung mit Pottasche und Phosphorsäure, die im allgemeinen am meisten abgehen.

VIII. Bodenschutz:

Überall muß sich der Mensch bemühen, den Naturgewalten, die seinen Boden gefährden, entgegenzutreten. Erst recht gilt dies in Japan, wo die verfügbare Anbaufläche verhältnismäßig sehr gering ist, d.h. nicht viel mehr als ein Siebentel der Gesamtfläche einnimmt, und dabei mehr Gefahren ausgesetzt ist als sonstwo, da Gebirgsnatur und Meer, Erdbeben und Vulkanismus zusammenarbeiten, um das Kulturland zu bedrohen.

Wie in jedem Gebirgslande sind besonders die steilen und womöglich noch von der Vegetation entblößten Hänge der Erosion ausgesetzt. Bei plötzlichen Regengüssen werden durch Schichtfluten ganze Flächen abgespült. Flüsse und Wildbäche unterwaschen und untergraben die Talflanken. Erdrutsche, Bergstürze und auch Lawinen reißen den Boden der Hänge mit sich und legen das nackte Gestein bloß oder verschütten den Fuß der Hänge und sie selbst. Besonders in der Regenzeit und erst recht bei Hochwässern, welche die Taifune zu begleiten pflegen, werden die sonst oft wasserarmen Flüsse zu Wildwässern, die über das Ufer treten und auch ihren Lauf verlegen, das aufgehäufte Verwitterungsmaterial in Schlamm- und Schuttströmen mit sich reißen, in Tälern wie Ebenen das Ackerland vermuren und unter grobem Murschutt zuweilen dauernd begraben. – Auch an den Küsten wird das Kulturland durch Dünenbewegung bedroht und durch Springtiden und seismische Fluten („tsunami") schwer geschädigt. – Erdbeben können auch Bergstürze auslösen oder das Land durch Senkungen für den Anbau unbrauchbar machen; Schlamm und Sand treten aus Spalten und verwüsten Felder. – Ausbrüche von Vulkanen schließlich verschütten mit Aschen und noch gröberem Auswurfsmaterial weite Flächen[49].

(49) Vgl. dazu K. Uchida: Keizai chiiki ni kansuru sho mondai no kenkyû (Studie verschiedener Probleme von Wirtschaftsgebieten), S. 227/233.

Als wirksamstes Mittel, die zerstörenden Gewalten der Natur zu bekämpfen, erweist sich hier die Erhaltung der Vegetation besonders an Steilhängen und an Flachküsten. Abbrennen von Buschland und Kahlschlag von Waldflächen muß vermieden, Aufpflanzung und Aufforstung der nackten Flächen angestrebt werden. Das Forstgesetz Japans verlangt die Erhaltung von „Schutzwäldern" als Schutz gegen Hangerosion, Steinschlag, Lawinen, Hochwässer, Gezeiten, Sandbewegung und Wind überhaupt(50). Die meisten „Schutzwälder" sind Staats- und öffentliches Eigentum, aber auch solche in Privat-, Tempel- und kaiserlichem Besitz gehören dazu. Im Jahre 1933 waren im ganzen 2,078,523 ha, d.h. 10% des ganzen Waldgebietes im Eigentlichen Japan, zu Schutzwäldern erklärt, von denen 45% (905,430 ha) Bodenerosion verhindern sollten(51).

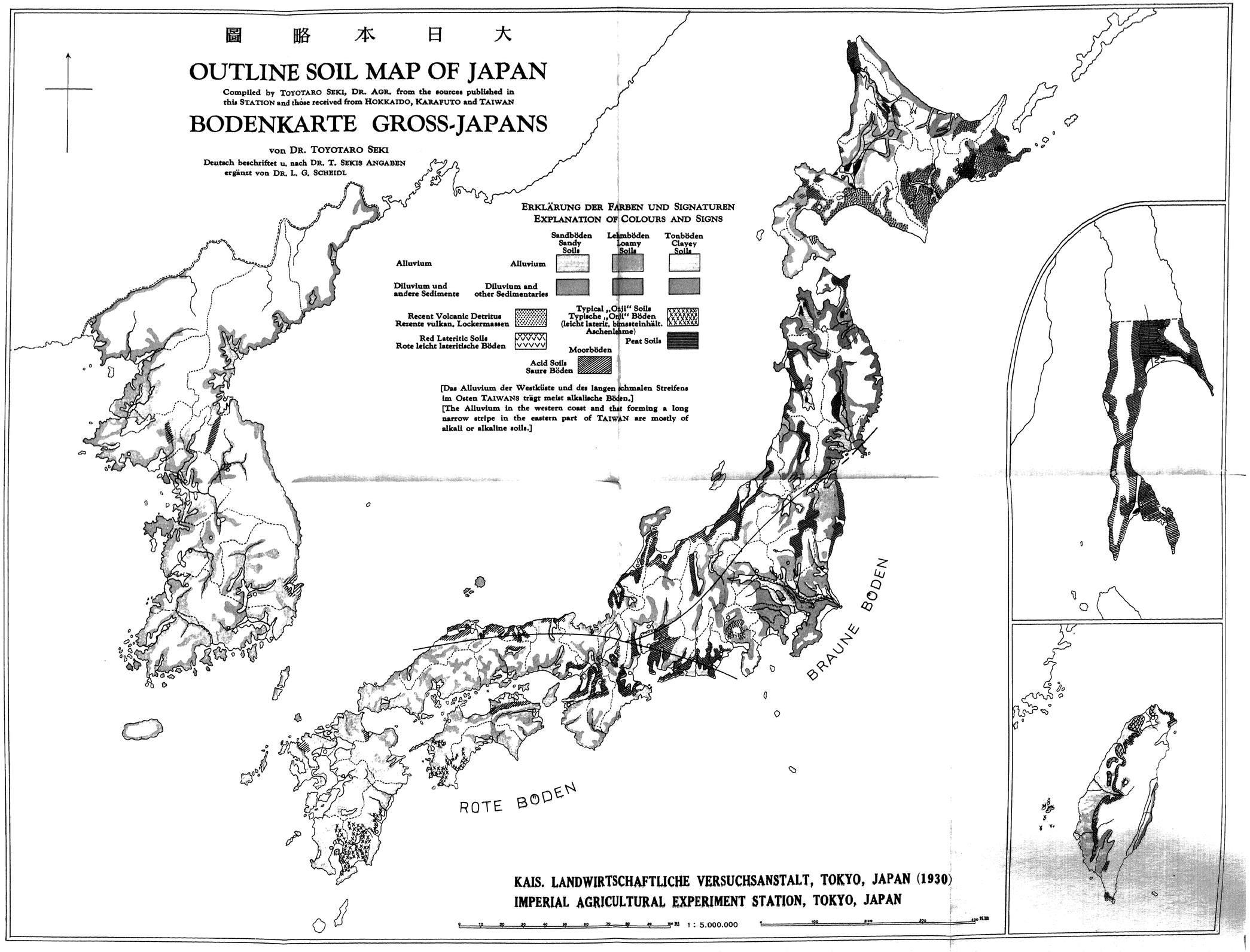
Selbst Baumstümpfe auf Hängen, die abgeholzt und unter Trockenkultur genommen worden sind, können den Boden festhalten. Ein Schritt weiter führt zum künstlichen Hangschutz: Gefährdete Hänge können durch Faschinen, Pflöcke und Flechtwerk, Steinbauten u.a. verfestigt werden. Auf bebauten Hängen erreicht Terrassierung dasselbe Ziel: Im einfachsten Falle genügen Baumstämme dazu, die geneigte Fläche zu zerlegen und vor Abwaschung zu schützen; am vollkommensten wirken künstliche Terrassen, wie sie besonders für Naßreisfelder oft ausgehoben, ja ausgebaut sind. Selbst durch Reihenkultur auf Trockenfeldern kann auf Hängen die Wirkung der Terrassierung erreicht werden(52).

Gegen Hochwässer schützen Wildbachverbauungen, Talsperren und Dämme entlang den Flüssen. – Gegen Springtiden und seismische Fluten sucht man sich durch Deiche zu helfen, z.B. um die Ariake-Bai in W-Kyûshû(53).

(50) Department of Forestry, Min. of Agr. and For.: Forest Act of Japan, Tokyo, 1926, S. 3 ff.– dasselbe: Forestry of Japan, T. 1926, S. 32 ff.
(51) Statist. Abstract of the Min. of Agr. and For., 1935, S. 60 ff.
(52) Vgl. K. Uchida, a.a.O., S. 136.
(53) Nach K. Uchida: a.a.O., S. 236.

Druckfehler in: Der Boden Japans von Leopold G. Scheidl

S. 3, Anm. 3	lies: S. 31/44 statt: 31/34
S. 4, Anm. 5	Komma nach: Dendrol.
S. 6, Anm. 8	lies: S. 106/8 statt: 10/88
S. 8, Z. 30	lies: daß statt: da
S. 10, Z. 18	lies: schotterig-steinigem statt: schotterigsteinigem
S. 12, Z. 14	kein Komma nach: werden kann
S. 13, Z. 19	Lies: Soils statt: Solis
S. 14, Z. 5	s. die... statt: S. die...
S. 14, Z. 24	Komma nach: rote
S. 16, Z. 2, 5, 27	Ôhara statt: Ohara
S. 16, Z. 22	lies: Nôgei-kagaku statt: Nôgyo-Kagaku
S. 21, Z. 6	kein Komma nach: betrachtet wird
S. 22, Z. 2	Ôsaka statt: Osaka
S. 23, Z. 4	lies: im Hokkaidô und *in* Nord-Honshû
S. 26, Z. 11 u. 23	lies: Pyroxen-Andesit statt: Pyroxin-Andesit
S. 26, Z. 23	kein Komma nach Pyroxen-Andesit
S. 27, Anm. 32	kein Doppelpunkt zwischen: auf der... und: General Soil.
S. 29, Anm. 33, Z. 4	S. 20/5 statt: 20/50
S. 30, Anm. 34, Z. 1	setze: Berl. 1931 nach: Klimakunde,
S. 33, Z. 17	kein Komma nach: ausgewaschen werden
S. 40, Anm. 46, Z. 4	lies: M. Fesca, ebenda, II. 6/7 statt: 6/67
S. 41, letzte Z.	kein Komma nach: durchlüftet werden
S. 44, Anm. 50.	lies T. 1926, S. 22 ff. statt: 32 ff.


大日本略圖
OUTLINE SOIL MAP OF JAPAN
Compiled by TOYOTARO SEKI, DR. AGR. from the sources published in this STATION and those received from HOKKAIDO, KARAFUTO and TAIWAN
BODENKARTE GROSS-JAPANS
von DR. TOYOTARO SEKI
Deutsch beschriftet u. nach DR. T. SEKIS ANGABEN ergänzt von DR. L. G. SCHEIDL
ERKLÄRUNG DER FARBEN UND SIGNATUREN
EXPLANATION OF COLOURS AND SIGNS
Sandböden Sandy Soils
Lehmböden Loamy Soils
Tonböden Clayey Soils
Alluvium
Alluvium
Diluvium und andere Sedimente
Diluvium and other Sedimentaries
Recent Volcanic Detritus Rezente vulkan. Lockermassen
Typical „Onji" Soils Typische „Onji" Böden (leicht lateric. bimsteinhält. Aschenlehme)
Red Lateritic Soils Rote leicht lateritische Böden
Peat Soils
Moorböden
Acid Soils Saure Böden
[Das Alluvium der Westküste und des langen schmalen Streifens im Osten TAIWANS trägt meist alkalische Böden.]
[The Alluvium in the western coast and that forming a long narrow stripe in the eastern part of TAIWAN are mostly of alkali or alkaline soils.]
BRAUNE BØDEN
ROTE BØDEN
KAIS. LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSANSTALT, TOKYO, JAPAN (1930)
IMPERIAL AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION, TOKYO, JAPAN
1 : 5.000.000