

Bericht

über die

Deutsche Botanisch-Landwirtschaftliche

Anden-Expedition 1959

(II. Genzentren-Expedition nach Südamerika des Kaiser-Wilhelm- bzw.
Max-Planck-Instituts für Züchtungsforschung, Köln-Vogelsang, und Karyo-
geographische Expedition des Botanischen Instituts der Universität Köln).

Januar — August 1959

W. B. ...

Inhaltsübersicht

- | | | |
|--------------------------|--|------|
| 1. W. Rudorf | Über die Aufgabe und Vorbereitung der Expedition | 1-4 |
| 2. H. Ross und R. Rimpau | Beschreibung des Expeditionsverlaufes | 5-61 |
| 3. H. Ross und R. Rimpau | Itinerar | |
| 4. L. Diers | Itinerar und kurzer Bericht | |

Anlage

W. Rudorf : Problems of collection, maintenance and evaluation of wild species of cultivated plants.
F.A.O. Plant Introduction Newsletter No. 5, 1959

Über die Aufgabe und Vorbereitung der Expedition

von

Professor Dr. W. Rudolf

Im Spätsommer und Herbst des vergangenen Jahres (1958) hat der Unterzeichnete eine Vortrags- und Studienreise durch Mexiko, Peru, Bolivien und Argentinien durchgeführt. Es wurden in Vereinbarung mit dem Auswärtigen Amt Vorträge gehalten. In den südamerikanischen Ländern war es aber eine wichtige Aufgabe, die Sammelexpedition vorzubereiten, über die nachfolgend berichtet wird.

Meine Vorbereitungen waren organisatorischer und wissenschaftlicher Art. In Bezug auf die Organisation der Reise wurde mit den deutschen Botschaften in den drei Ländern persönliche Verbindung aufgenommen und das Verständnis und Interesse für diese Expeditionen geweckt. Erfreulicherweise haben die Botschaften in den drei Ländern große Hilfsbereitschaft gezeigt und später auch tätig bewiesen. Ferner wurde mit den Fachministern der drei Länder persönliche Verbindung aufgenommen und die Minister bzw. die leitenden Beamtinnen dieser Ministerien über die bevorstehende Expedition aufgeklärt und ihre Unterstützung erbeten. Auch bei diesen Behörden habe ich von vornherein die größte Bereitwilligkeit gefunden, die Expedition zu unterstützen. Für die Expedition sind schriftliche Empfehlungen an die Länderbehörden, insbesondere an die Zollgrenzstellen ergangen, die Expedition zu unterstützen, tatsächlich sind keinerlei Schwierigkeiten an den Grenzen und in den einzelnen Ländern entstanden. Von noch größerer Wichtigkeit waren die Vorbereitungen wissenschaftlicher Art. Ich hatte in Peru, Bolivien und Argentinien Gelegenheit, mit den einheimischen Botanikern und wissenschaftlichen Fachleuten der Ministerien eingehende Unterhaltungen über die Durchführung der Expedition zu führen, wichtige Vegetationslandschaften, die als Standorte der zu sammelnden Wildpflanzen in Frage kommen, zu besichtigen und genaue Informationen über den Vegetationsverlauf der betreffenden Gebiete zu sammeln. Aus diesen Unterhaltungen haben sich gewisse und sehr wichtige Änderungen für die Durchführung der Expedition

ergeben.

1. Es mußte die Vorstellung aufgegeben werden, daß die Regenzeit, die für den Vegetationsbeginn und Vegetationsverlauf in den zu bereisenden Gebieten entscheidend ist, Jahr für Jahr und in den verschiedenen Gebieten gleichmässig sei. Im vergangenen Winter, dem südamerikanischen Sommer, z.B. ist die Regenzeit im allgemeinen um wenigstens einen Monat später als normal eingetreten und die Regenfälle sind auch in verschiedenen Gebieten doch recht unregelmässig. Auf Grund dieser Beobachtung ist der Expeditionsbeginn von Dezember 1958 auf den Januar 1959 verschoben worden, eine wichtige Maßnahme, die für den Erfolg der Sammlung geradezu entscheidend gewesen ist, da eben nur von einem bestimmten Zeitbeginn ab an den Standorten erfolgreich gesammelt werden kann.
2. In Bezug auf die Route der Sammelexpedition konnten die sorgfältigen, im Institut von den Teilnehmern der Expedition, Dr. Ross und Dr. Rimpau, getroffenen Vorbereitungen, die auf dem Studium der Literatur und einem Briefwechsel mit südamerikanischen Wissenschaftlern beruhte, auch nicht befriedigend sein. Die Unterhaltungen mit den Botanikern und landwirtschaftlichen Fachwissenschaftlern ergaben erst wirklich zuverlässige Informationen. Aus ihnen mußte aber z.B. geschlossen werden, daß nicht in allen Jahren an denselben Standorten die gleichen Arten auftreten, bedingt durch die Unregelmässigkeiten der Witterung und andere Umstände, wie z.B. Tierfraß u.a.m.. Auch hier mußten also vorgefasste Meinungen revidiert und die Expeditionsteilnehmer mußten auf Überraschungen aller Art vorbereitet werden. Es hat sich auch als besonders wirksam erwiesen, daß in Argentinien, Bolivien und Peru ortskundige Wissenschaftler, die im Reisebericht noch einmal gewürdigt werden, u.a. Professor Burkart, Ing. Plóper, Dr. Viirsoo, Dr. Vervoorst, in Bolivien Professor Cardenas und sein Assistent Ing. Alandia sowie Ing. Gandarillas, in Peru Professor Vargas, Professor Ferreyra, Ing. Ochoa und die deutschen Wissenschaftler Dr. Köpke und Frau Informationen erteilt haben. In jedem Land haben auch ein oder sogar mehrere Wissenschaftler die Expedition oft wochenlang begleitet.

(Die Diskussion mit den mexikanischen und südamerikanischen Wissenschaftlern und die eigenen Studien und Beobachtungen haben mich veranlaßt, die Probleme der Sammlung, der Erhaltung und der Auswertung von Wildpflanzen unserer Kulturarten zu durchdenken und die Ergebnisse nach einer Besprechung mit den Fachwissenschaftlern der F.A.O. in einem Aufsatz niederzulegen (Plant Introduction Newsletter No. 5, 1959), der hier beigelegt wird - Anlage 1. Es sei nur erwähnt, daß die Sammlung, die Erhaltung und Auswertung der Wildpflanzen als eine internationale Forschungsaufgabe aufgefaßt werden muß. Anläßlich des Kongresses der Europäischen Gesellschaft für Züchtungsforschung -EUCARPIA- sind diese Fragen in der Sektion "Wildarten und Primitivformen" erörtert worden. Es wäre wünschenswert, wenn der deutsche Vertreter bei der F.A.O. diese Gesichtspunkte vertreten würde.)

Die Informationen, die bei den genannten Wissenschaftlern eingeholt werden konnten, führten zu einer Änderung der Aufgabenstellung bezüglich der zu sammelnden Arten. Die Wildarten der Kartoffel haben ihre Wichtigkeit behalten. Das gleiche gilt für die Tomaten und für Phaseolus. Eine sehr wichtige Änderung ergab sich aber dadurch, daß die Informationen in den Ländern und eigene Beobachtungen zu Beginn der Vegetation die Bedeutung der Lupinenarten in einem neuen Licht erscheinen ließ. Ich konnte deshalb der Expedition noch die besondere Aufgabe stellen, auf die Sammlung von Lupinenarten besonderen Wert zu legen. Auf die Sammlung von Maisformen ist auch mehr Wert gelegt worden, als zunächst vorgesehen war, weil sich herausgestellt hat, daß in großen Höhenlagen sehr feuchtreife Formen, die durch natürliche Selektion an rauhes Höhenklima angepaßt sind, vorkommen. Sie können sich unter Umständen für die Züchtung in Deutschland als vorteilhaft erweisen.

Aus dem Reisebericht von Privatdozent Dr. Hans Ross und Dr. Rudolf Rinpau und aus der Liste der gesammelten Arten geht hervor, daß die Expedition mit sehr gutem Erfolg durchgeführt werden konnte. Über die Bearbeitung des gesammelten Materials werde ich noch Vorschläge machen. Soweit die gesammelten Arten bereits im Forschungsprogramm des von mir geleiteten Instituts enthalten sind, können sie natürlich hier bearbeitet werden, doch kann selbstverständlich an andere interessierte Forschungsinstitute Material abgegeben werden. Für andere Arten, z.B.

Tomaten, muß noch eine Lösung gefunden werden, da meines Wissens zur Zeit in keinem deutschen Institut die Züchtung der Tomate auf einer genügend breiten Grundlage, d.h. unter Einschluß der Wildarten, betrieben wird.

Auf Grund meiner eigenen Reiseindrücke hatte ich die Expeditionsteilnehmer besonders nachdrücklich auf die Sammlung von Samen und die Vermehrungsorgane von Zierpflanzen hingewiesen. Wie die Listen ausweisen, sind zahlreiche Zierpflanzenarten gesammelt worden. Über ihre Verwendung werde ich noch Vorschläge machen. Soweit es sich um lebendes Material handelt, ist es einstweilen dem Botanischen Garten in Köln zur Pflege übergeben worden.

Ich benutze diese Gelegenheit, um noch einmal dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften meinen herzlichsten Dank für die Unterstützung zur Durchführung dieser Forschungsexpedition auszusprechen. Nachdem ich in 30-jähriger eigener Forschungsarbeit die Bedeutung der Wildarten als Genreservoir für die Forschung und Züchtung an Kulturpflanzen erkannt habe, ist es mir eine besondere Genugtuung gewesen, für die Anregung zu dieser Reise die notwendige Unterstützung zu finden. Den Herren Privatdozent Dr. Ross und Dr. Rimpau und auch dem jungen Botaniker Herrn Diers gebührt höchste Anerkennung für ihre große Begeisterung, ihre Umsicht und den Einsatz aller ihrer Kräfte. Sie haben die Expedition mit gutem Erfolg durchgeführt.

BESCHREIBUNG DES EXPEDITIONSVERLAUFS

von

Privatdozent Dr. Hans Ross und Dr. Rudolf Rimpau

Vorbereitungen.

Am 2.10.1958 waren die Bewilligungen der Anträge, die Herr Professor Dr. Rudolf und Herr Professor Dr. Straub beim Bundesministerium für Landwirtschaft, der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft gestellt hatten, eingetroffen und die sachlichen Vorbereitungen konnten nunmehr von uns und Herrn Diers mit Nachdruck betrieben werden.

Wie angeraten, wurden die Herren Professor Dr. Carl Troll und Dozent Dr. W. Gottschalk, die bereits Expeditionen in Südamerika durchgeführt hatten, aufgesucht und um Rat in einigen Angelegenheiten gebeten. Brieflich wurde mit den Herren Prof. Dr. Rauh, Prof. Dr. Herre, Dr. Hawkes-Birmingham und Mag. Hjerting-Kopenhagen Fühlung genommen. Wir erhielten wertvolle Informationen, wobei sich aber ergab, daß die Erfahrungen von Expeditionen mit anderen Zielen, Mitteln (Fahrzeug), anderer Dauer, und die z.T. mehrere Jahre vorher durchgeführt worden waren, sich nicht ohne weiteres übertragen ließen. Sehr wichtig war die ständige briefliche Verbindung mit Herrn Professor Dr. Rudolf, der zu dieser Zeit noch in Südamerika weilte und Besprechungen mit Kollegen hatte, die uns begleiten sollten. Professor Rudolf beschaffte außerdem Empfehlungsschreiben der zuständigen Ministerien in Argentinien, Bolivien und Peru, die sich in der Folge als äusserst nützlich erwiesen. Das Auswärtige Amt in Bonn stellte uns die ebenfalls sehr wichtigen Dienstpässe aus.

Dankenswerterweise stellte uns auf Ansuchen von Prof. Straub die Fa. Bayer-Leverkusen einen Teil der notwendigen Medikamente und die Agfa einen Teil der Farbfilme kostenlos zur Verfügung. Hinsichtlich der Zelt- und Expeditionsausrüstung beriet uns gut die Firma Hei-Ha, Köln. Zur Unterbringung des Gepäcks bewährten sich die Aluminiekoffer einer österreichischen Firma.

Zur überaus wichtigen Frage des Wagens holten wir Informationen von jeder möglichen Seite ein mit dem Ergebnis, daß wir ebenso viel verschiedene Ratschläge erhielten. Schliesslich schien es das beste, zu versuchen, in Argentinien den Kauf eines Wagens sicherzustellen und zwar eines Typs "Estanciera" mit Vierradantrieb der Fa. Kaiser. Obwohl Professor Rudolf sich sehr darum bemühte, war es in der verfügbaren Frist nicht möglich, einen solchen Wagen zu erhalten. Wir mußten daher einen Wagen in Deutschland beschaffen und nach drüben überführen.

Da Vierradantrieb verlangt werden mußte, Platz für drei bis vier Personen und ausreichend Raum für Gepäck und Material, war die Auswahl nur gering. Endlich gelang es, von der US-Armee einen Dodge LKW von dreiviertel Tonnen mit Vierradantrieb zu erwerben, der sich für unsere Zwecke umbauen ließ. Er wurde erhöht, mit verstärkten Scheinwerfern, Nebellampen, sowie zwei weiteren Sitzen versehen, von denen einer als Schlafmatraze benutzbar war. Der Motor wurde ganz überholt, die starken Batterien erneuert und eine Halterung für Zusatztanks eingebaut.

Der Antritt der Reise ab Genua mit einem Schiff, der "Italia", war für Mitte Dezember festgelegt, wurde dann aber von der Schifffahrtsgesellschaft auf den 12. Januar verschoben. Ganz zum Schluß ergab sich noch, daß die "Conte Biancamano" den Wagen nicht mitnehmen konnte. Sie bot uns die Verfrachtung mit einem bereits am 30.12. abgehenden Frachter an. Herr Dr. Rimpau und Herr Diers nahmen es auf sich, den Wagen über Weihnachten nach Genua zu überführen, wo er am 29.12. an Bord genommen wurde. Herr Diers kehrte wieder nach Köln zurück. Nachdem noch ein Rundfunkinterview gemacht worden war, reisten wir am 9.1. nach Genua.

Überfahrt und Buenos Aires.

Nach den wirklich angespannten Wochen der Vorbereitung war die Ruhepause auf dem schnucken Schiff mit seinem südländischen Betrieb sehr erfreulich. Es blieb genug Zeit für das Studium der mitgenommenen Literatur und Diskussionen über den Zeitplan, Routen etc. Der kurze Aufenthalt in Rio de Janeiro wurde zum Besuch des Botanischen Gartens und des Tropenwaldes an den Hängen des Corcovado benutzt. In Santos

sahen wir uns den Orchideengarten an und hatten eine Besprechung mit dem Phytopathologen Dr. Carl Silberschmidt, den wir telegraphisch aus São Paulo hergebeten hatten. Herr Silberschmidt bot uns seine Hilfe bei der Identifizierung von Virus- und anderen Krankheiten an den Teil des Materials an, das wir der leichten Verderblichkeit wegen statt nach Deutschland, nach São Paulo senden sollten. Es war später auch Gelegenheit, sich mit einigen Sachen an ihn zu wenden. In Montevideo wurde das Naturhistorische Museum aufgesucht, das aber kaum Interessantes zu bieten hat.

Am 31.1. langten wir in Buenos Aires an. Ein Herr der Deutschen Botschaft hatte sich eingefunden, uns bei der Verzollung zu helfen. Diese sehr schwierige Angelegenheit war nur mithilfe von Mittekännern zu lösen, die im Bestechungswesen Erfahrung besaßen.

Ein Besuch beim deutschen Botschafter, Herrn Dr. Juncker, zeigte uns das große Interesse, das dort für unsere Expedition vorhanden war. Wir fanden in der Landwirtschaftsattaché, Herrn Dr. Grabisch, einen freundlichen Helfer beim Zurechtfinden in den nicht immer einfachen Verhältnissen in Buenos Aires.

Inzwischen mußten wir hören, daß der Italia-Frachter mit unseren LKW in Montevideo infolge eines Hafenarbeiterstreiks festlag. Wir nutzten die Zeit zunächst zum Besuch verschiedener Institute.

Besonderes Entgegenkommen fanden wir bei Professor Burkart, dem Direktor des Institutes "Darwinion" in San Isidro bei Buenos Aires. Wir erhielten durch ihn eine Einführung in die Flora Argentiniens. Wir studierten in seinem Herbarium die Exsikkate von Solanum, Phaseolus etc. Diskussionen über Phaseolus aboriginus und eine entsprechende Urform von Phaseolus lunatus schlossen sich an. Nach Burkarts Ansicht kann auch Phas. lunatus aus einer Wildart fast gleichen taxonomischen Status allein durch Auslese grösserer Samen entstanden sein.

Für den nächsten Tag verabredeten wir einen Besuch des Botanischen Gartens der Landwirtschaftlichen Fakultät, dessen Direktor, Dr. Parodi, leider nicht anwesend war. Hier machten wir Bekanntschaft mit einer Anzahl typischer Pflanzen der einheimischen Flora, so daß wir in die

Fülle des zu Erwartenden schon einen kleinen Einblick gewannen: interessant die Tonnenbäume von *Chorisia insignis* und *speciosa* mit den wasserspeichernden Stämmen, die prächtig blühenden *Cassia carnaval*, *Enterolobium contortisiliquatum*, *Tipuana tipu*, *Erythrina crista-galli*, weiter den Flußbegleiter *Schinus molle*, *Jacaranda mimosifolia* etc. Prof. Burkart ist deutscher Abstammung, und seine Arbeiten, die heute vorwiegend taxonomischer Art sind (Leguminosen), stechen durch ihre Exaktheit unter den meisten argentinischen wissenschaftlichen Veröffentlichungen recht hervor.

Das Instituto de Fitotecnica der I.N.T.A., das wir weiterhin besuchten, steht unter der Leitung von Ing. José Vallega und hat eine Reihe tüchtiger Mitarbeiter. Weltbekannt sind die Arbeiten von Favret über Mutationsauslösung mit Röntgenstrahlen bei Gerste. Er fand dabei u.a. Resistenz gegen *Erysiphe graminis*. Jetzt arbeitet er mit dem deutschblütigen Ing. Godeck an einer Caesiumquelle für γ -Bestrahlungen. Tessi arbeitet mit Weizenrost, Antonelli mit Flachsrost, Sarasola mit Schorf und *Peronospora*, Graf v.d. Pahlen mit Tomaten- und Kohlvirose, Castronovo mit *Phytophthora infestans*. Das Institut machte einen guten Eindruck.

Ebenfalls in Castelar befand sich das Botanische Institut der I.N.T.A. mit Direktor Ing. Ragonese und den Mitarbeitern Barrett und Dr. Vervoors. Ing. Ragonese züchtet Weiden und setzt sich vor allen für den Bastard *Salix humboldtiana* x *S. babylonica* ein. Herr Dr. Vervoors, mit dem ich schon lange korrespondierte, war zunächst Geologe, wandte sich dann der Palinologie und Pflanzengeographie zu und verbrachte 1 1/2 Jahre als Humboldtstipendiat am Systematisch-geobotanischen Institut Göttingen.

Beide Institute gehören der I.N.T.A. (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria) an, dessen Direktor Ing. Ubaldo Garcia ist. Garcia, ein ehemaliger Schüler Professor Rudorfs aus La Plata hat Entscheidendes zum Erfolg unserer Expedition in Argentinien beigetragen.

Nachdem uns klar wurde, daß mit der Ankunft des Wagens in den nächsten 8 Tagen kaum zu rechnen sei, wurde beschlossen, die Zeit zum Sammeln in Argentinien zu benutzen, das nach dem bisherigen Plan nur gestreift

werden sollte. Herr Dr. Rimpau erklärte sich bereit, den Wagen in Buenos Aires abzuwarten und an die bolivianische Grenzstation La Quiaca, den Treffpunkt, zu überführen.

Sicher würde die Expedition in Argentinien effektiver verlaufen, wenn wir einen Botaniker als Begleiter hätten. Hierfür kam nur Dr. Vervoorst in Frage, der auch sogleich einwilligte.

Herr Dr. Grabisch, der Landwirtschaftsattaché der Deutschen Botschaft machte uns mit Ing. Garcia bekannt. Wir trugen ihm unseren Wunsch um Beurlaubung von Dr. Vervoorst, sowie um Fahrkarten für den nächsten Tag und einen Wagen von Tucuman zur bolivianischen Grenze vor. Fahrkarten müssen normalerweise mehrere Tage im Voraus bestellt werden. Ing. Garcia verstand alle Schwierigkeiten zu beseitigen, so daß wir am 8.2. mit Herrn Dr. Vervoorst den Zug besteigen konnten.

Die Reise im Schlafwagen des völlig überfüllten Zuges war in mehrfacher Hinsicht interessant. Wir lernten zum ersten Mal die ungeheuren Weiten Südamerikas kennen. Fast ohne jede Abwechslung zog sich Stunde um Stunde die einförmige, mit Gräsern, Kompositen, Unbelliferen und xerophilen Sträuchern bestandene Ebene hin. Vom Viehreichtum der Pampa war kaum etwas zu merken. Dennoch ist die Viehzucht das wirtschaftliche Rückgrad des Landes. Daneben spielt Weizen und Mais eine große Rolle, wie auch Lein und Luzerne. Letztere wird stark befallen von einem Schmetterling (*Colla spec.*). Die heutige floristische Zusammensetzung der Pampa ist nicht mehr die ursprüngliche. Beweidung, Pflügen, Einschleppen fremder Arten haben die natürliche Vegetation weitgehend verdrängt, wenn auch der Charakter einer baunlosen Steppe derselbe geblieben ist. Gelegentlich sieht man aber doch Bäume wie Platanus, *Robinia pseudacacia*, *Celtis spinosa*, *Parkinsonia aculeata*, Eucalyptus, Palmen und die charakteristische *Phytolacca dioica* mit der mächtigen niedrig über den Boden ausgebreiteten Krone.

Zwischen Ceres und La Banda traten wir in eine recht veränderte Vegetation ein, den Chaco, einen dichten Dornbuschwald, der der höheren Temperatur und den geringeren Niederschlägen sein Dasein verdankt. Auch der Chaco hat in weiten Teilen nicht mehr seine ursprüngliche Artenzusammensetzung. Vor allen haben die Nutzhölzer Quebracho blanco

(Aspidosperma quebracho-blanco) und Quebracho colorado (Schinopsis quebracho - colorado) sehr abgenommen. Wichtige Bäume sind weiter die beiden Algarrobo-Arten Prosopis alba und nigra, deren Hülsen essbar sind und auch vergoren werden können. Kakteen und eine große Zahl meist bedornter Leguminosensträucher und -bäume formen außerdem die Vegetation.

Von knollentragenden Solanumarten finden sich überall in der Ebene verstreut Angehörige der Serie Commersoniana, wie S. chacoense und S. commersonii. Hier scheint die Heimat dieser Serie zu sein, die aber, wie wir sehen werden, mit einigen Vertretern auch bis 1500m ins Gebirge hinaufgehen kann.

1. Abschnitt: NW - Argentinien.

Auf dem Bahnhof wurden wir von den Kollegen Viirsoo, Ploper und Reche empfangen. Das Hotel war ordentlich, sogar mit Klimaanlage. Leider regnete es am nächsten Tag. Herr Diers benutzte die kurze Zeit zum Sarneln mit Herrn Vervoorst in der Tucumaner Ebene, während ich die Nordargentinientour vorbereitete. Die wichtigste Frage, die des Wagens wurde auf zuvorkommendste Weise durch den Direktor des I.N.T.A.-Büros, Ing. Ollivarri in Tucuman gelöst. Auf Grund der Empfehlung von Ing. Garcia in Buenos Aires war er gern bereit, uns einen Wagen zur Verfügung zu stellen, sogar mit Chauffeur. Ich hatte die Wahl zwischen einer Kayser Estanciera (Typ Kombi mit geschlossener Karosserie) und einem Pick - up von Chevrolet mit offener Ladefläche. In Anbetracht der zu erwartenden Regenfälle nahm ich den erstgenannten Wagen. - Am Nachmittag besuchte ich das Instituto Miguel Lillo, dessen Direktor Willink, ein Entomologe, mir dies berühmte Institut zeigte. Leider war der Cytogenetiker Krapovickas nicht anwesend, aber Dr. Wygozinski erläuterte mir die interessanten entomologischen Sammlungen.

Abends beim Besuch des Konsul Berndt erfuhr ich Wissenswertes über die wirtschaftlichen Verhältnisse der Provinz Tucuman. Sie lebt von der Zuckerrohrkultur. Infolge des gesunkenen Zuckerpreises war das wirtschaftliche Leben etwas ruhig. Der Konsul besitzt im Norden Agrumen-

plantagen. Die Kultur der Orangen ist lange nicht von der Perfektion wie in Europa. Die Früchte sind oft unausgereift und von wenig gutem Geschmack.

Es wurden mit Herrn Reche noch Einzelheiten über seinen geplanten Aufenthalt in unserem Institut besprochen. Er macht einen ordentlichen Eindruck und zeigt einen sonst in Südamerika ungewöhnlichen Ehrgeiz.

Am 11.2. stiegen wir (Vervoorst, Diers, der Fahrer und ich) in die Estancia, und es ging los. Dies Datum ist der eigentliche Beginn der Expedition.

Unser Ziel in Argentinien war die Sammlung möglichst zahlreicher Herkünfte der dort vorkommenden ca. 15 Solanumarten und von Phaseolus aborigineus, daneben, wie überall, Lupinen, Zierpflanzen und Material für die Chromosomenuntersuchungen von Herrn Diers, sowie Beobachtungen der Parasiten an den Kulturpflanzenverwandten. Spezialproblem waren gewisse taxonomische Fragen, Identität von Solanum sanctae-rosae und S. megistacrobolobum, die von S. infundibuliforme und S. xerophyllum und das Verhältnis von S. simplicifolium zu S. venturii.

Der erste Tag war dem Aconquija - Gebirge gewidmet. Es gehört noch nicht zum Kordillerenmassiv, sondern ist eine der Pampinen Sierras, die den Kordilleren vorgelagert sind und aus Sandstein bestehen. Das Gebirge ist in der Pflanzengeographie berühmt, weil es von mehreren der schönsten Vegetationsformen Argentiniens bedeckt ist. Bis Concepcion führt die Straße durch eine Kulturlandschaft, meistens Zuckerrohrkulturen. Nur hier und da sieht man noch Reste des ursprünglichen Übergangswaldes, der vom ariden Chacowald zum Regenwald überleitet. In Concepcion bogen wir rechts ab dem Gebirge zu. Die Vegetation änderte sich rasch. Bei Alpachiri am Fuß des Aconquijagebirges bot sich überraschend der Anblick eines subtropischen Regenwaldes. Einige riesige abgestorbene Laurbäume (Phoebe porphyria) flankierten die Straße. Über und über behangen mit Epiphyten wie Polypodium, Aechnea, Rhipsalis, Peperomia und Moosen, kündeten sie den Eintritt in eine dem europäischen Botaniker völlig neue Vegetationswelt an. Weiter im Innern des Waldes bot sich die ganze Fülle einer von Feuchtigkeit und Wärme begünstigten Vegetation. Es war ein sonniger Tag. Fremdartige Vögel,

Papageien und Schmetterlinge vermehrten den Eindruck des Zauberhaften. Mehrere Unterbrechungen der Fahrt erlaubten uns, die Vegetation eingehender zu studieren und zu sammeln. Hier fand auch die Bekanntschaft mit der ersten *Solanum species* statt. Es war *S. venturii*.

Das Waldgebiet, in dem wir uns befanden, ist der letzte Ausläufer des großen Waldgürtels, der sich an den östlichen Hängen der Anden und deren Vorgebirge von Nordperu bis hier herunter zieht. Der dem Aequator nähere Teil bis etwa zur Höhe von Santa Cruz in Bolivien besteht aus immergrünen Gehölzen, der südliche aus sommergrünen. An den Osthängen des Aconquija-Gebirges tritt der sommergrüne Bergwald in den beiden Formen des Laurelwaldes und des nebelreichen Myrtaceenwaldes auf, die sich etwa am Campamento Rio Cochuna scheiden. Im schmalen Band des Myrtaceenwaldes vor allem trafen wir auf sehr zahlreiche Standorte des *S. venturii*. Wir haben in diesem Wald möglicherweise die optimale Formation des *S. venturii* zu sehen, wenn wir es auch in angrenzenden Formationen gefunden haben. Über die Bedeutung der Arten dieser Wälder für die Resistenzzüchtung berichten wir weiter unten. - Hier fanden wir auch zwei mit großen orangeroten Blüten geschmückte Gesneriaceenkräuter an (*Kohleria spec.* oder *Smithiantha spec.*), die wohl als Zimmerpflanzen gelten können. Auch wurden *Gerardia* (*Scrophulariacee*) und *Cosmos* (*Composite*) gesammelt.

Ab 1350m über die Passhöhe hinweg bei La Banderita (1850 m) bis etwa zur Sommerfrische der Tucumaner El Alamito begleitete uns der Erlenwald. In ihm fanden wir *S. vernei*, *S. simplicifolium* und *S. venturii*. Wir gelangten in das Bolson Campo de Pucara. Bolsone sind trockene, sandige Becken zwischen den Einzelzügen der Pampinen Sierren. Sie sind mit Horschgräsern bestanden. Die Formation gehört der Puna an.

Rückwärts bot sich ein wunderbarer Blick auf die beiden Gipfel des Aconquijagebirges, den Overo und den Candado. Unterhalb derselben lag ein klassischer Kondensationshorizont, der uns die Feuchtigkeit der Bergwälder verständlich machte. Der Aconquijakaum schirmt die westlichen Gebiete gegen die von Osten andrängende Feuchtigkeit ab, so daß der Campo des Pucara mit höchstens 200 mm Niederschlag unvermittelt dem Aconquijawald mit ca. 1000 gegenübersteht.

Weiter abwärts gegen das Becken von Andalgala gelangten wir durch eine weitere charakteristische und bizarre Formation, d. i. der Kakteendornbusch mit 3-4 m hohen Kandelaberkakteen und Polstern der Bromeliaceo *Abromeitiella lorentzii*. Diese beiden letztgenannten Formationen waren leer von Solanumarten.

Ehrlich ermüdet kamen wir in Andalgala an.

Der erste Tag hatte mehrere Punkte zur Organisation geklärt. Es war richtig, einen Kollegen als Begleiter zu haben. Denn unsere Spezialaufgaben konnten so in einem Rahmen eingebettet werden, der nicht erst mühsam erarbeitet werden musste. Die Pflanzen und Formationskenntnisse von Dr. Vervoorst waren ausgezeichnet. Ausserdem erwies er sich als guter Kamerad, den wir auch späterhin immer mehr schätzen lernten. Der Wagen war der richtige. Er war schnell, geräumig und wenig dig. Ausserst nützlich empfanden wir die Anwesenheit eines Fahrers. Es ist notwendig, sich während der Fahrt zu unterhalten, zu diskutieren und das Gesehene zu verarbeiten. Das ist nicht möglich, wenn einer der Expeditionsteilnehmer selbst den Wagen fährt. Abgesehen davon wird das Sammeln effektiver, wenn jeder wissenschaftliche Teilnehmer vom Wagen her Ausschau halten und möglichst jeder auf das Vorkommen seiner Spezialarten achten kann.

Am nächsten Tag durchfuhren wir punaähnliche und Dornbuschformationen. Bis zur Höhe der Kupfermine von Capillitas waren keine Solanumarten anzutreffen. Dagegen fanden wir die ersten beiden *Lupinus spec.* und einige als Zierpflanzenpolster beachtliche Verbenen. In Campo Arenal, einem Bolson, wurde ein Mestize schließlich nach "papas silvestres" gefragt. Er führte uns zu einem Standort in der Nähe, wo wir auf *S. gourlayi* stießen, bei 2860m in einer kleinen Mulde inmitten der Kakteenpuna, die ausser Kakteen (meist *Cereus*) keine anderen Arten enthielt. Der Mestize nannte das *S. gourlayi* "papa Yuto", d. i. Wachtelkartoffel. Er war recht aufgeweckt und versprach, uns weitere Arten zuzusenden, sowie auch Kultursorten. Er hat auch wirklich Wort gehalten. Auf dem weiteren Weg mehrten sich die Fundorte von Solanumarten, so bei Ingenio del Arenal *S. leptophyes*, *S. faratiniae* und einige andere noch nicht bestimmte. Auch hier war ein Indio der Führer.

Die Kenntnis, die die Indios allgemein von der Pflanzenwelt besitzen, ist beeindruckend. Es drängt sich der Gedanke auf, daß es sicher auch in der Vorzeit keiner übermäßigen Intelligenz bedurft hat, um nützliche Pflanzen zu finden und in Kultur zu nehmen. Wenn die Indios sich bei den Solanumarten auf eine tetraploide (*S. andigena*) und drei diploide (*S. stenotomum*, *S. goniocalyx* und *S. phureja*), sowie deren Bastarde beschränkten, dann deswegen, weil die anderen Arten infolge ihrer bitter schmeckenden Knollen für die Nutzung nicht in Frage kamen. Das Freisein von Bitterstoffen mag auf das mehr oder weniger häufige Mutieren der vorgefundenen Formen gerade dieser Arten zurückzuführen sein.-

Die Bedeutung der in diesen ausgesprochenen ariden Formationen gefundenen Solanumarten liegt natürlich zuerst in ihrer vermutlichen Dürreresistenz. Aber nicht allein darin. Von den Kartoffelknollenparasiten bevorzugen Nematoden und Schorf leichten sandigen Boden. In den ariden Hochebenen und den trockenheißen Andentälern weht fast immer ein starker Wind, der die Cysten der Nematoden und die Sporen des Schorfpilzes mit Leichtigkeit über riesige Strecken verweht. Die hier vorkommenden Arten müssen also einem starken Angriffsdruck dieser Parasiten standhalten. Es ist fast sicher, daß sie eine Resistenz dagegen entwickelt haben, und nicht nur gegen wenige Rassen, sondern gegen ein ganzes Rassenspektrum, denn die Fortpflanzungsorgane aller Pilz- und Nematodenrassen werden mit dem Wind überall hin gelangen. Bei *S. gourli* haben wir in der Tat bereits eine Resistenz gegen alle bisher bekannte Rassen des Kartoffelnematoden gefunden. Hinzu kommt bei diesen Arten vielleicht noch eine Resistenz gegen Krebs. Sie ist aus unbekanntem Gründen fast stets mit Schorfresistenz verbunden.

Der nächste Tag war der bekannten Fundstelle von *Solanum species* gewidmet, dem Abras del Infiernillo am oberen Teil des Valle Tafi, die uns zugleich das Studium der Formation der Bergmatten ermöglichten.

Der Weg führte von Santa Maria Tal zunächst am Hang des Aconquijagebirges durch zahlreiche Quebradas (Schluchten) mit ihrer interessanter feuchteren Vegetation, die auch Solanumarten beherbergten. Diese hielten sich meistens unter und im tiefsten Gebüsch auf. Es war schwer

zu entscheiden, ob das Solanum diesen Standort bevorzugte, weil er sein natürliches Habitat darstellt, oder weil es dort nicht abgeweidet wurde. Später hatten wir Ursache beides anzunehmen. Der Aufstieg führte durch eine typische nordargentinische "Monte"-Landschaft, d. s. mesophytische Gebüsch, zum Pass Zanja de los Cardenos bei 2700m. Dort blieben die Gebüsch zurück und es trat eine feuchte Grasflur hervor, die durchaus den Eindruck einer europäischen alpinen Bergmatte vermittelte. Natürlich war die Artenzusammensetzung ganz verschieden: neben Stipagräsern, Melica, Paspalum und Festuca, neben Sträuchern wie Baccharis, Berberis, Esalonia und Eupatorium finden sich bunt blühende Kräuter wie Cajophora, Calceolaria, Salvia, Commelina, Sisyrinchium, Gentiana etc. Interessant auch Ephedra. Als typisches Element dieser Formation stellten wir *S. sanctae-rosae* fest, aber auch *S. acaule*, *S. leptophyes*, *vernei* ssp. *ballsii*, *famatinae* und *gourlayi* kamen vor. Die letztgenannten Arten schienen aber mehr aus anderen Formationen eingewandert zu sein. Immerhin wurde doch klar, daß eine starre Festlegung gerade der nordargentinischen Arten auf eine kleinräumige Formation nicht erfolgen konnte. Ihren Verteilungsschema sind großräumige Einteilungen adaequater. Wir haben, wie aus der beigegebenen Veröffentlichung zu ersehen, dann die Vegetationsgürtel als Lebensräume adaequater Grössenordnung gewählt. Eine kleine Lupine und zahlreiche Zierpflanzen und Material für Chromosomenuntersuchungen waren eine weitere willkommene Beute an dieser Stelle.

Es war unsere Absicht, nunmehr das Valle Calchaqui hinauf über Cachi den Ort San Antonio des los Cobres zu erreichen, eine Region, in der bisher noch wenig gesammelt wurde. Der Rio Calchaqui, noch bei San Carlo ein kleines Rinnsal, wurde immer mächtiger. Mehrmals wagten wir nicht ungefährliche Flußdurchfahrten, aber bei Palo Pintado war endgültig Schluß. Nur mit Pferden wäre ein Weiterkommen möglich gewesen. Da uns aber der Wagen nicht unbegrenzte Zeit zur Verfügung stand, und zudem an der bolivianischen Grenze Kollege Alandia auf uns wartete, entschlossen wir uns zu einer anderen Route. Nach einem kurzen Abstecher ins Tal des Rio San Lucas, wo in Sand des Trockentales *S. kurtzianum* und *S. famatinae* angetroffen wurde, wandten wir uns nach Cafayate zurück und nahmen die Straße nach Salta. Dabei durchquerten wir eine Puna-

region, die fast übersät war mit einer weissen Anaryllisart (im Verblühen rosa). Die species war auch Herrn Vervoorst unbekannt. Wir nahmen einige Zwiebeln mit. Die Straße führte weiter durch hoch interessante geologische Formationen mit karbonischen roten und gelben Sandstein, der in bizarren Erosionsbildungen die Straße säumte.

Nach Übernachtung in La Viña machten wir eine Exkursion zu Fuß in einen der Seitentäler. Dies bot Gelegenheit, neben mesophytischen Formationen auch den Quebracho-Trockenwald kennenzulernen, der den Trockensavannengürtel angehört. Auch diese Formation war nicht frei von *Solanum* species. Wir fanden *S. chacoense* und *S. kurtzianum*. Die Wanderung mitten durch das fast ausgetrocknete Flußbett im glühenden Sonnenschein war eine rechte Strapaze. Zudem zogen Herr Vervoorst und ich uns eine Vergiftung zu. Während ich Herrn Vervoorst ermunterte, mit mir einen Hutpilz zu essen, bot er mir Schoten von *Prosopis alba* an. Die Folgen waren fürchterlich. Aber es war nicht zu entscheiden, wer den anderen hatte vergiften wollen. Nach einigen Abstechern in Seitentäler, die uns reiche Funde bescherten, erreichten wir Salta.

In Salta, einer schönen Stadt inmitten eines reichen landwirtschaftlichen Zentrums mit Zuckerrohr, Mais, Viehzucht etc. sammelten wir zum ersten Mal auf dem Markt, und zwar Mais, *Capsicum*, *Phaseolus*, Kartoffelsorten etc. Der Karneval verursachte einen lebhaften Betrieb. Hier hatten wir Schwierigkeiten mit dem Einwechseln unserer Dollarnoten. Keine Bank war bereit, weil der offizielle Kurs erst nach der Dienstzeit eintraf! Erst in Jujuy, wo wir uns an Konsul Plattner wandten, konnten wir privat bei einer deutschen Dame wechseln.

Schon mittags ging es weiter durch herrlichen sommergrünen Regenwald nach Jujuy. Außer *Gesneriaceen*, *Begonia* und anderen Zierpflanzen fanden wir hier den ersten Standort des wichtigen *Phaseolus aborigineus*, der Stammpflanze unserer Buschbohnen. Leider war der Same noch unreif. Bemerkenswert war weiter eine Bastardpopulation von *S. chacoense* und *S. simplicifolium* an einem Geröllabhang. Beeren, Knollen und Herbarienexemplare wurden für spätere Auswertung gesammelt. Bezüglich des *S. simplicifolium* regte sich der Verdacht, ob das reine *simplicifolium* nicht ganzrandige Blätter besitze, und alle fiederblättrigen Exemplare

nicht chacoense-Bastarde seien. Die sommergrünen Regenwälder, die wir erst viel später in Bolivien wieder antreffen sollten, beherbergen Solanumarten, in denen Resistenz gegen die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) zu vermuten ist. Das Klima ist durchweg sehr feucht, was schon der große Reichtum an Epiphyten anzeigt, und die Temperatur sinkt nicht unter das für *Phytophthora* erträgliche. Auch eine Resistenz gegen andere Feuchtigkeitsliebende Parasiten wie *Rhizoctonia*, *Alternaria*, *Erwinia phytophthora* könnte sich hier entwickelt haben. Natürlich wird man nicht erwarten können, daß alle vorkommenden Arten resistent sind, zu erwarten ist nur, daß bei den Arten dieser Regenwaldformation infolge des Selektionsdruckes der Parasiten sich mehr oder weniger ausgeprägte Resistenzeigenschaften in großer Variation entwickelt haben. Schon an Ort und Stelle konnten wir beobachten, daß *S. chacoense* sehr häufig mit *Phytophthora* gefunden wurde, *S. simplicifolium* aber nicht. Eingehende Untersuchungen können natürlich erst an dem heingebrachten Material erfolgen.

Es war jetzt auch möglich, die beste Sammelzeit zu beurteilen. Der Monat Februar ist für *Solanum* günstig. Das Sammeln könnte sicher bis Mitte März verlängert werden. Für *Phaseolus* und *Lupinus* und für die Gesamtvegetation, die Herrn Diers anging, war es dagegen etwas zu früh. Natürlich kann nicht erwartet werden, daß bei einer Expedition über mehr als 30 Breitengrade überall zur optimalen Zeit gesammelt werden kann. Wir waren beruhigt bei dem Gedanken, den Beginn unserer Reise auf keinen Fall zu spät angesetzt zu haben. Wie sich noch herausstellen sollte, war der Zeitraum Anfang Februar bis Mitte Mai für das gesamte zu besuchende Gebiet durchaus richtig. Allerdings verlangten die Tomaten Nordperus und einige Lupinen in der nordperuanischen Kordillere einen späteren Zeitpunkt als Mitte Mai. Die einen ganz entgegengesetzten Rhythmus unterliegende Lomaformation blüht und fruchtet erst im Juli-August. Auch war es richtig, die Expedition im Süden statt im Norden zu beginnen.

Hinter Jujuy begleitete uns zunächst noch der sommergrüne Regenwald, als wir einen Abstecher in Richtung Ledasma machten, um dort den laubwerfenden Übergangswald zu besuchen. Er erwies sich als wesentlich

artenärmer. Typisch waren die windenden Epiphyten, Lianen etc. Die für den sommergrünen Regenwald typischen Baumbromelien, Moose, Rhipsaliskakteen etc. fehlten. Als einzige Solanumart wurde *S. chacoense* gefunden. Es war jetzt klar, daß *Solanum chacoense* eine sehr große Anpassungsfähigkeit besitzt. Es kommt vor in der Trockensavanne der Ebene, in den Chacowäldern, den Quebracho-Trockenwäldern, den Übergangswäldern bis hinauf zu den sommergrünen Regenwäldern und den Nebelwäldern. Ob man die in NW-Argentinien vorkommenden Formen als *ssp. subtilius* den Formen der Ebene gegenüberstellen kann, erscheint fraglich.

Auf der Rückfahrt nach Jujuy sahen wir im Chacowald noch schöne Exemplare eines Laubblätter tragenden Kakteenbaumes *Quiabentia chacoensis*, sowie riesige Eucalyptuspflanzungen, die als Holzkohle für die Eisenbahn Verwendung finden.

In Jujuy wurde die weitere Organisation vorbereitet. In Telegrammen wurde Ing. Ragonese um weiteren Urlaub für Herrn Dr. Vervoorst gebeten und nach Tucuman und Salta Nachricht für Dr. Rinpau gegeben. Bisher hatten wir noch nichts von ihm erfahren. Päckchen mit Material wurden nach Deutschland gesandt.

Jujuy war der letzte Vorposten der Kultur gen Norden, wie wir bald merken sollten. Es brach nunmehr eine Zeit abenteuerlicher Unterkünfte in ländlichsten Stile an.

Von Jujuy in Richtung Humahuaca durchfahren wir die Formation des Regenwaldes mit *S. simplicifolium*, einen zweiten *Phaseolus aborigineus*, einem sehr großblütigen *Sisyrinchium*, *Calceolarien* etc. Ein Abstecher wurde zu den kleinen Seen Lagunas de Yala unternommen. In einer Geröllhalde an Secufer wurde zum ersten Mal *Phaseolus aborigineus* mit reifen Samen gefunden. Die Hülsen waren mit Flecken von *Colletotrichum linderothianum* bedeckt. Dieser Pilz, der in mehreren Rassen aufspaltet, ist der schlimmste Schädling der Buschbohne in Deutschland. Professor Rudolf sind in der Resistenzzüchtung bereits bedeutende Erfolge gelungen. Da die Resistenzprüfungen mit einem möglichst erschöpfenden Rassenspektrum durchgeführt werden müssen, war die Erlangung dieser neuen Rasse wichtig.

Wir hatten jetzt das Tal des Rio Grande erreicht, das Quebrada de Humahuaca genannt wird und wegen seiner Naturschönheiten berühmt geworden ist. Dies Tal ist eines der Längstäler, die die Randgebirge des Altiplano durchziehen. Fluß, Straße und Bahn gewinnen immer größere Höhe, bis kurz vor der Grenzstadt La Quiaca der höchste Punkt mit 3700m erreicht wird. Als typisches Trockental ist es hoch angefüllt mit Schutt, Geröll und Sand. Dazwischen bahnt sich der Rio Grande einen meist nur schmalen Weg. Die begleitenden Kordillerenketten sind mit Strauchpuna bedeckt, vor allem auf den riesigen Schwermkegeln an ihrem Fuß.

In der Nähe von Maimara liegt die landwirtschaftliche Station Hornillos der I.N.T.A. Der Leiter Señor Castellanos zeigte uns die Kollektion von Kartoffelwildarten, die von Ing. Virsoo angelegt wurde. Sie ist recht reichhaltig und jetzt nach Catamarca verlegt. Dankenswerter Weise hat sich die argentinische Regierung entschlossen, auch auf den Rat von Professor Rudolf, diese Kollektion weiter auszubauen und eine Zusammenarbeit mit den Kartoffelzüchtern der USA und Europas einzuleiten. Eine Sammlung von Wildkartoffeln zu unterhalten, ist in Europa und den USA mit größten Schwierigkeiten verbunden, da die klimatischen Verhältnisse des Habitats nie voll reproduziert werden können. Immer wieder gehen schwer erlangte Arten verloren. Kreuzungen gelingen nur schwer, und die Sorten der einheimischen Kulturarten setzen keine Knollen (wegen des bei uns herrschenden Langtags). Um wieviel leichter ist es, eine Sammlung in den Ursprungsländern zu unterhalten.

Auch aus einem anderen Grunde ist eine Station in Ursprungsland der Wildarten für die Resistenzzüchtung wichtig. Das Genzentrum der Wildarten ist gleichzeitig ein Genzentrum für ihre Parasiten. Rassen der Parasiten werden hier in der größten Mannigfaltigkeit anzutreffen sein. Will man auf vollständige Resistenz züchten, d.h. auf Resistenz, die gegen alle Rassen eines Parasiten durchhält, so muß mit vielen verschiedenen Rassen getestet werden, die das gesamte Rassenspektrum irgendwie repräsentieren. Das ist natürlich am besten im Zentrum der Rassenaufspaltung durchzuführen. Natürlich kann und soll nicht die ganze Resistenzzüchtung hier erfolgen, sondern es sollte nur die Möglichkeit vorhanden sein, Überprüfungen vorzunehmen. Europäische Stipendiaten könnten hier an wichtigen Problemen nützliche Arbeit leisten.

Kurz vor Tilcara überschritten wir den südlichen Wendekreis und befanden uns nun in den Subtropen. In Tilcara erschien es angezeigt, eine Trockenquebrada gründlich nach Material zu durchsuchen. Wir stiegen ca. 600 m in die Garganta del Diablo hinauf und fanden eine noch nicht beschriebene *Solanum* spec. mit ziemlich dicken, fast sukkulenten Blättern und eine andere, die ich vorläufig als *S. spegazzini* ansprechen möchte, daneben Liliaceen, eine *Crassula* und eine Luzernensorte, die wie die anderen gefundenen Pflanzen frosthaltig sein muß.

In Tres Cruces hatten wir den Pass (3700 m) erreicht und befanden uns am Rande der interandinen Hochfläche, die weiter südlich am 25. Breitengrad beginnt und am 12. Breitengrad, etwa bei Ayacucho endet. Im Süden und Norden durch tiefe Täler und Höhenzüge gegliedert, weitet sie sich erst von südlichen Bolivien ab zur reinen Hochebene, dem Altiplano.

Wir legten in Tres Cruces wieder eine Sarnelpause ein, um uns intensiver mit der Punaformation der Region bekannt zu machen. *Solanum santae-rosae*, das hier vorkam, gehörte mit seinen Verbreitungszentren wohl eher zu den Bergmatten. Dagegen fanden wir als echtes Punaelement *S. infundibuliforme*. Es bildete ganze Bestände. Die Blattspreiten waren hier stärker reduziert, als bei den später beobachteten Formen.

Am selben Tage, (19.2.) spät abends erreichten wir die Grenzstadt La Quiaca. Hier trafen wir, wie verabredet, Señor Ingeniero Agr. Alandia. Groß war die Freude, daß er trotz einiger Tage Verspätung gewartet hatte. Alandia war ein Schüler Prof. Cardenas, ein Jahr in Beltsville ausgebildet und jetzt als Phytopathologe im Servicio Agrícola Interamericano in Cochabamba tätig. Er sprach - für uns wichtig - englisch. Von Herrn Dr. Rimpau war noch keine Nachricht da, und wir hatten jetzt auf ihn zu warten.

Am nächsten Tag verabschiedeten sich Herr Dr. Vervoort und Herr Diers, die noch die Gegend von Tuoman absammeln wollten. Da Herr Diers die Arten der einzelnen Formationen in möglichst großem Umfang zu sammeln, d.h. davon Sprossspitzen zu fixieren hatte, war es für ihn wichtiger, mehrere Wochen ein Standquartier zu nehmen und von dort Sarneltouren in die benachbarten Formationen zu machen. Herrn Dr. Rimpaus und meine Aufgabe war es dagegen, längs einer vorher ausgewählten Route die

Standorte von Solanum, Phaseolus, Lupinus und später Lycopersicon möglichst vollständig abzusammeln. Beides ließ sich nicht immer vereinbaren. Ich ließ daher Herrn Diers freie Hand. Wir sahen uns erst in Cochabamba wieder.

Die Estanciera hatte uns gute Dienste geleistet. Die Reparaturen hielten sich im Rahmen des üblichen. Es war fast jeden zweiten Tag eine 1 - 2 stündige Reparatur fällig.

Mit Ing. Alandia hielt ich mich in La Quiaca 4 Tage auf. Die Stadt ist kalt, schmutzig und trägt das typische Gepräge einer zwielichtigen Grenzstadt. Sie hat uns nicht gefallen. Umso interessanter war die Umgebung, die Puna. Die Hochfläche von La Quiaca ist von tiefen Erosionsrinnen durchschnitten. Da es nicht möglich war, eine Autobuslinie zu benutzen oder ein Fahrzeug zu bekommen, mussten wir die täglichen Ausflüge zu Fuß zurücklegen. Die Höhe von 3400 m machten weder mir noch Herrn Alandia etwas aus. Die Fortbewegung ist natürlich langsamer, wie bei uns etwa in den Alpen, aber es gab weder Kopfschmerzen noch übermäßige Atemnot oder gar Herzbeschwerden. Auch Herr Dr. Rinpau hatte die gleiche günstige Konstitution, so daß die schweren Behinderungen, die Reisende oft durch die "Soroche", die Höhenkrankheit, erleiden, uns nicht trafen. Wir konnten die verschiedensten Unterformationen der Puna studieren und machten Bekanntschaft mit den Charakterarten. Neben rosettenartigen Portulacaceen, Oxalis und Crassula, die wir als frostharte Steingartenpflanzen mitnahmen, interessierten natürlich die Solanum species am meisten. Wir fanden ein unwalltes brachliegendes Gartenstück, das ganz mit *S. acaule* besiedelt war. Interessanterweise hatte der Frost einen Teil der Pflanzen zerstört, obwohl *S. acaule* die frostharteste Solanumart ist, die wir kennen.

Wir machten hier zum ersten Mal Bekanntschaft mit dem Tageszeitenklima in den Hochanden. D.h. die Temperatur sinkt fast allnächtlich auch im Hochsommer unter Null.

Bei den weiteren Ausflügen stießen wir in den tiefen Quebradas auf eine Solanum species die sehr wahrscheinlich identisch ist mit *S. subandigena* var. *camarguense*. Sie bildet keine Rosette und ist wesentlich größer als *S. acaule*. Sicher muß ihr species-Rang zuerkannt werden, denn mit *S.*

subandigena hat sie kaum etwas gemein. Sie kommt nicht auf der Hochebene vor, sondern in den schützenden Quebradas und weiter an Stellen bei Yavi, wo zahlreiche Elemente des Dornbusches beigemischt sind. Viele Standorte von *S. infundibuliforme* wurden untersucht und dabei festgestellt, daß selbst bei nur kurz voneinander entfernten Standorten die Reduktion der Blattspreiten stark variiert. Wie auch aus dem späteren Material hervorging, ist die Unterteilung von *S. infundibuliforme* in 5-6 weitere Arten aufgrund der Blattspreitenreduktion kaum haltbar. Sie spiegelt nur die große Variabilität der Art in diesem Merkmal wieder. Auch die von Hawkes noch zugelassene Art *S. xerophyllum* kann kaum aufrechterhalten werden.

Wir sammelten einige dort angebaute Weizensorten, darunter auch Tadi-coccum und auf dem Markt *S. andigena*, Capsicum, Mais etc. Es gab dort auch Pfirsiche, die in dieser Höhenlage wachsen. Sie waren klein, hart und schmeckten schlecht, aber sind sicher frosthaltig.

Auf dem Markt sahen wir auch zum ersten Male das Trockenprodukt, das die Indios aus den Kartoffeln bereiten, das Chuño. Es ist eine Form der Konservierung, die hier wegen des allnächtlichen Frostes notwendig ist. Man läßt die Kartoffeln erfrieren, presst den Saft heraus durch Treten und läßt sie tagsüber an der Sonne eintrocknen. Das wird solange wiederholt, bis alle Zellen abgestorben sind und aller Saft ausgepresst ist. Die Knolle hat dann eine weiße, bei variiertem Zubereitungsgrad eine schwarze Färbung angenommen. Später in Cochabamba hat uns Señora Krueger ein Gericht aus Chuño vorgesetzt. Es schmeckte fade.

Am 23.2. erhielten wir ein Telegramm von Herrn Dr. Rimpau, daß er in Jujuy sei. Am 24. abends erreichte er nach abenteuerlicher Fahrt über 1800 km mit unserem Dodge La Quiaca.

Damit konnten wir den ersten Abschnitt der Expedition abschließen. Rückblickend durften wir feststellen, daß diese Sammelreise in NW-Argentinien, obwohl eigentlich nicht geplant, ein Erfolg geworden war. Von den 15 argentinischen *Solanum species* gelang es 13 in jeweils verschiedenen Herkünften zu sammeln. Die Zugehörigkeit zu pflanzengeographischen Formationen wurde studiert. Einige taxonomische Fragen wurden untersucht, Schädlinge beobachtet etc. Die übrigen Sammlungen

betrafen Sorten von Solanum andigena, Mais, Capsicum, Weizen, Luzerne, und von Phaseolus aborigineus wurden von wenigstens einer Herkunft Samen geerntet.

2. Abschnitt: Südbolivien bis Potosí.

Nachdem wir den Pfarrer von La Quiaca (Deutscher) gebeten hatten, Herrn Diers bei seinem späteren Grenzübertritt sprachlich behilflich zu sein, wagten wir selbst durch die Grenzkontrolle zu kommen. Alles ging über Erwarten gut. Das Carnetverfahren bewährte sich erstmals beim Wagen, und unser Gepäck wurde nicht kontrolliert. Dabei waren die Schreiben des Argentinischen Ministeriums wie auch des Bolivianischen Kultusministers die Herr Professor Dr. Rudolf erwirkt hatte, von Bedeutung. Die politische Atmosphäre auf der bolivianischen Seite war recht verschieden von der argentinischen. Bolivien hatte 1952 eine sozialistische Revolution mit nachfolgender Einführung des allgemeinen Wahlrechtes, Bodenreform, Verstaatlichung der Minen und Verbesserung des Erziehungswesens. Die tragende Partei durchdrang die Innenpolitik und das ganze öffentliche Leben. Parteimitglieder saßen auch an der Grenze und unterzogen jeden Einreisenden einer Art Verhör. Man behandelte uns indessen sehr zuvorkommend. Dann waren wir in Bolivien und nach einer unständlichen Benzinbeschaffung (zu überhöhten Preisen schliesslich von einem Privatmann) begannen wir den nächsten Abschnitt unserer Expedition, nun in eigenen Dodge.

Schon der erste Tag zeigte uns seine Vorteile und Schwächen, die später noch deutlicher wurden. Unterbringung des Gepäcks, Raumverteilung, Zuverlässigkeit des Motors etc. waren gut. Die Zusatztanks bewährten sich ebenso wie die Schlafmatraze. Nachteilig war die geringe Geschwindigkeit und die Schwere der aufgestockten Karosserie. Mit unserem gesamten Gepäck war der Wagen entschieden überbelastet. Die bei der Übernahme des Wagens angegebenen Daten für das Ladegewicht hatten nicht gestimmt. In ganzen kamen wir aber gut zurecht. Die Reparaturen hielten sich in

Rahmen des üblichen. Nur ein einziger Tag in Mittelperu ging verloren aufgrund einer längeren Reparatur. Lobend muß die Fahrkunst und Vorsicht Herrn Dr. Rinpaus erwähnt werden, der das Fahren ganz übernommen hatte.

Der abrupte Abfall in der ganzen Kultur und Zivilisation in Bolivien gegenüber Argentinien machte sich auch auf den Straßen sehr übel bemerkbar. Die neue Straße nach Tarija wurde bald verlassen, und es ging durch ein Flußbett nach Las Carreras. Von da bis Potosí war der Straßenzustand ebenfalls schlecht. Das südliche Bolivien ist selbst für bolivianische Verhältnisse ein Notstandsgebiet, da es weit von landwirtschaftlichen Zentren und Minen entfernt liegt. Der Boden ist arm, die Niederschläge gering. Punaformationen wechseln mit mesophilen. Nur die Flußtäler liefern infolge Bewässerung landwirtschaftliche Produkte wie Wein, Pfirsiche, Mais, Kartoffeln etc. Diese Flußauen geben ein schönes Bild und lassen in den grösseren Orten einen geringen Wohlstand aufkommen, so in Tojo, Camargo etc.

Die typische *Solanum species* der mesophilen Gesellschaften war *S. camarguense*. *S. sanctae - rosae* wurde abgelöst durch das sehr nahe verwandte *S. megistacrolobum*, welches aber nicht den Bergmatten, sondern der Puna angehört. Hier kommt es oft mit *S. infundibuliforme* vergesellschaftet vor. Ich bin überzeugt, daß *S. sanctae - rosae* und *S. megistacrolobum* verschiedene Arten darstellen.

Eine für uns völlig neue Art war das von Cardenas beschriebene *S. vidaurrei*, das bisher noch in keiner lobenden Kollektion vorhanden war. Wir fanden es an seinem Originalstandort, in der Nähe von Muyukiri, in einem mesophilen Gebüsch mit Bergmattenelementen, wie *Gentiana* und *Polylepis* und sonst nie wieder.

Was den speziellen Standort der knollentragenden *Solanum species* innerhalb einer Pflanzengesellschaft angeht, so war eine Vorliebe für offene Stellen, frisch ungebrochene Flächen oder frische Abbrüche an Wegrändern etc. unverkennbar. Es ist aber falsch daraus abzuleiten, daß die *Solanum* arten Platzparasiten in ihnen an sich fremden Formationen seien. M.E. handelt es sich hier um eine gewisse Empfindlichkeit gegen zu starken Bedeckungsgrad oder gegen zu starke Konkurrenz. Ganz wesentlich bei

der Beurteilung dieser Frage war, daß die entsprechenden offenen Stellen in jeder Formation von wieder anderen Arten besetzt wurden, eben von jenen, die auch sonst in der Formation zu treffen waren.

Das Bild der Indio-Kartoffelfelder im südlichen Bolivien war für den Phytopathologen hoch interessant. Einwandfrei feststellen konnten wir Krautfäule, Y-Virus (in 3300m), X-Virus, Kalikovirus und eine Motte, die durch ihre Gespinste die Kartoffelstauden sehr stark schädigt. Blattrollvirus wurde nicht sicher beobachtet.

Der Fund von Y- und X-Virus war sehr wichtig für unsere Resistenzzüchtung, da er die Prüfung unseres resistenten Zuchtmaterials auch gegen diese evtl. andersartigen Virusstämme ermöglichte. Es wurde Blattmaterial an Dr. Silberschmidt in São Paulo gesandt und Knollen der kranken Stauden mitgenommen.

Wir sahen einen der berühmten Salzseen, den See von Copacabana am Fuße der Kordillere von Santa Victoria, die in den abflußlosen Becken des Altiplano eingestreut liegen. Er war bevölkert von Schwärmen des Andenflamingos. Es hatte eigenartigen Reiz, inmitten trostloser Sandwüsten ein Bild unbekümmerten Lebens zu sehen. Die Flamingos sollen von kleinen Krebschen leben. Weitere Ausbeute Lupinen (auch die kultivierte *L. mutabilis*), Gerste, Raps, Weizen (3300 m) etc.

Ein Unfall mit den Akkus hätte uns beinahe schwer zu schaffen gemacht. Wir wurden auf einen Brandgeruch unter den hinteren Sitzen aufmerksam, wo sich die Akkus befanden. Es waren extra starke Akkus eingebaut, um mit der Zündung auf keinen Fall eine Panne zu haben. Durch das ständige Rütteln des Wagens waren die Zuleitungen durchgerieben. Es gab einen Kurzschluß, der die 10 mm dicken Befestigungsstäbe der Akkus rotglühend werden ließ. Es gelang aber schnell, die Leitungen abzuklemmen.

Dieser erste Abschnitt der Expedition in voller Besetzung und im eigenen Dodge verschaffte uns Klarheit, wie sich auf den Wegen Boliviens der Tagesablauf vernünftigerweise zu gestalten habe. Sehr maßgebend war die begrenzte Fahrgeschwindigkeit, ca. 25-30 km. Das hatte allerdings den Vorteil, daß von Wagen aus "gesucht" werden konnte. Da der Betrieb in den Gasthäusern erst relativ spät einsetzte, kamen wir selten vor 8 1/2 los. Nach drei bis vier Halten am Vormittag machten wir von 12 - 13 1/2

Uhr Mittagspause, meistens kürzer. Nach vier bis sechs Halten am Nachmittag war es um 18,30 zu dunkel zum Sammeln, aber noch nicht zu spät zum Weiterfahren. Die längsten Strecken holten wir dann auch oft während der Dunkelheit heraus, um dann zwischen 21 und 23 Uhr ein Gasthaus zu erreichen. Der Tageslauf war ohne Frage hart, zumal wir auf Sonntagsruhe verzichteten. Aber wir hatten von La Quiaca bis Lina, die Abstecher eingerechnet, 3000 km zu bewältigen und durften in Nordperu nicht erst nach Schluß der Vegetation eintreffen. Durch diese Überlegungen war auch die Frage des Selbstabkochens und Übernachten im Zelt entschieden. Das Abkochen hätte mit Einkäufen, Wasser suchen, Ein- und Auspacken etc. mehrere Stunden beansprucht. Übernachtung im Zelt hätte bedeutet, daß wir nur bis spätestens 19 Uhr fahren konnten, denn Platzsuche und Zeltaufbau hätte bei Tageslicht vorgenommen werden müssen. Schweren Herzens verzichteten wir auf die Romantik, versuchten, uns an die bolivianischen kulinarischen Genüsse zu gewöhnen und uns mit den Quartieren abzufinden. Ersteres war zunächst schwierig wegen der starken Würze; Aji, eine Capsicum species, mit der die Gerichte in für uns ungewohntem Ausmaß gewürzt werden. Diese waren sonst sehr schmackhaft, vor allem gab es viel Fleisch, und später verlangten wir geradezu nach Aji, da es irgendwie vielleicht der Höhe wegen, zu einem schmackhaften Essen gehörte. So unsauber alles war, hatten wir doch nie unter ernstlichen Magenverstimmung zu leiden. Die Nachtquartiere lagen an der unteren Grenze: mit Bindfaden zusammengebundene Bettstellen, Fensteröffnungen ohne Scheiben, einfach nicht vorhandene Aborte (was längere Abendmärsche an das Dorfende zur Folge hatte) waren nichts ungewöhnliches. Doch war die Indio-Bevölkerung auf dem Lande freundlich, offen, nicht zudringlich und hilfsbereit.

Wir näherten uns nun der Silberstadt Potosí (3950m), die im 17. Jahrhundert mit 150.000 Einwohnern die größte Stadt Amerikas war, wovon noch schöne alte Gebäude zeugen. Heute hat sie noch 46000 und lebt mehr vom Zinn, Kupfer und Blei des Cerro Rico. Das Klima ist ausgesprochen kalt. Potosí liegt inmitten eines Kartoffelbaugebietes. Hier war gute Gelegenheit, die sogenannten "Unkrautkartoffeln" zu studieren. Es sind dies Formen, die in und bei Kulturkartoffelfeldern vorkommen und den diploiden Kulturarten *S. stenotomon* etc. verwandtschaftlich recht nahe stehen.

Es ist fraglich, ob sie aus der Kultur entwichene, wieder verwilderte Formen darstellen oder derzeitige Nutznießer der Feldbearbeitung durch den Menschen sind. In letzteren Falle müssten sie auch in ihren natürlichen Formationen gefunden werden, was auch bei einigen der Fall war. Was die Entstehung der tetraploiden Kulturkartoffel *S. andigena* angeht, so hat sich bisher eine einheitliche Auffassung nicht durchsetzen können. Mit cytogenetischen Methoden kann kaum entschieden werden, ob *S. andigena* aus zwei Arten der Serie *Tuberosa* (etwa *S. sparsipilum* und *S. stenotomum*) entstanden ist, oder ob es eine Autopolyploide ist. Denn *S. andigena* bildet sowohl Quadrivalente, wie Bivalente und die Bivalentbildung kann sich auch bei reinen Autopolyploiden im Laufe phylogenetischer Zeiträume entwickeln. Nimmt man an, *S. andigena* sei in Grunde eine Autopolyploide, dann entsteht die Frage, ob es eine Autopolyploide aus der diploiden Kulturart *S. stenotomum* ist oder ob es aus einer bereits tetraploiden Wildart entwickelt wurde, die heute ausgestorben ist. Der Vorgang des Aussterbens von wilden Vorfahren von Kulturpflanzen, die derselben species angehören, ist nicht ungewöhnlich, s. Mais, Tulpe und chinesische Primel. Eine solche Wildform von *S. andigena* würde sich vor allem durch lange Stolonen, geringen Ertrag, bitteren Knollengeschmack und gewisse andere Knollenmerkmale von der Kulturform unterscheiden. Wir haben stets nach einer solchen Form Ausschau gehalten, sie aber nicht gefunden. Ihr evtl. Aussterben wäre nicht schwer zu erklären. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß viele Arten der *Tuberosa* offene Plätze bevorzugen und in der Konkurrenz anderen Pflanzen leicht unterliegen. Auf den Altiplano, wo das angenommene wilde *S. andigena* existiert haben müsste, werden aber die geeigneten Habitate sehr stark durch Kulturen der Indios eingenommen, früher noch mehr als heute. Die Verdrängung braucht nicht allein durch die Kulturkartoffel geschehen zu sein. Auch die hier in Potosi sehr häufigen "Unkrautkartoffeln" können dabei mitgewirkt haben.

Einen wertvollen Beitrag zu diesen Fragen könnte die Palinologie liefern. Leider war es diesmal nicht möglich, unser Aufgabengebiet durch das Beibringen von Pollenproben aus geeigneten Böden zu erweitern.

Die Hilfsbereitschaft der Servicio Agrícola Interamericano erleichterte uns vieles. Hatte man schon Ing. Alandia zu unserer Begleitung in fast

ganz Bolivien beurlaubt, so stellte man uns jetzt einen Jeep für das Sarneln in der Umgebung von Potosí für einige Tage zur Verfügung. Der einheimische Florist, Herr Vidaurre, bot sich freundlicherweise als Führer an. Wir mussten uns indessen beeilen nach Sucre zu kommen, wo Prof. Cardenas uns seit einer Woche erwartete. Um das Fahren auf der schlechten Straße zu ungehen und Herrn Rimpau eine Ruhepause zu geben, wurde der Wagen samt dem Gepäck per Bahn verladen. Wir kamen abends in Sucre an. Hier trafen wir Professor Cardenas. Dieser derzeit beste Botaniker Boliviens stand mit uns schon seit Jahren in brieflicher Verbindung. Er hatte sich dankenswerterweise für mehrere Wochen der Expedition ganz zur Verfügung gestellt, und wir verdanken ihm einen großen Teil unseres Erfolges in Bolivien. Sein hoher Anteil indianischen Blutes erschwert ihm wohl auch heute noch die verdiente Anerkennung in eigenen Land, wenigstens bei den bis zur Revolution herrschenden "weissen" Familien, während er auf dem Lande beim Mittelstand sehr bekannt ist und wir oft Zeugen seiner besonderen Ehrungen waren. S.z.B. machte ihm bei unserem unfreiwilligen Aufenthalt in dem Städtchen Monteagudo alles was sich zu den Honoratioren zählte, nacheinander Besuch: Bürgermeister, Pfarrer, Arzt, Gastwirt, Lehrerkollegium, Veterinär und der Leiter der Wegebaustation.

3. Abschnitt: Sucre und Abstecher an den Andenosthang.

Es schien praktisch, zum Sarneln in diesen Abschnitt unsere Gruppe aufzuteilen. Herr Dr. Rimpau und Ing. Alandia wollten in der Umgebung Sucres und auf der östlichen Route bis Zudanez sarneln. Professor Cardenas und Dr. Ross sarnelten ab Zudanez auf einer nehrstätigen Tour nach Camiri.

Bis Tarabuco steigt die Straße noch bis auf 3200 m. Hier leben Quetchua-Indianer, die den typischen Altiplano - Ackerbau betreiben. Von Tarabuco geht es ständig abwärts. Bis Zudanez (2500 m) wurden zahlreiche Solanumarten gefunden: *S. alticola*, *S. berthaultii*, *S. boliviense*, *S. gandarillasii*, *S. megistacrolobum*, *S. pachytrichum*, *S. sucrense*

und einige unbeschriebene. Sie alle gehören der Tuna, sowie den mesophilen und xerophilen Gebüschformationen an.

Wir gelangten alsdann in immer feuchtere Regionen, bis wir uns in Monteagudo (1150m) schließlich in sommergrünen Bergwald befanden. Tiefer als 2500 m kamen Solanumarten nicht vor. Die Hochland-Serien Boliviens, die Tuberosa, Acaulia und Megistacroloba haben ihre optimale Verbreitung unstreitig zwischen 3800 und 2500 m. Die Arten, die noch in tieferen Lagen gefunden werden, sind Angehörige der Serie Commersoniana, die ursprünglich der Ebene angehören und am Rande ihres Verbreitungsgebietes mit wenigen Arten am Osthang der Anden hinaufreichen.

Waren die hygrophilen Formationen also wenig ergiebig für Solanum, so fanden wir umso mehr Zierpflanzen, wie Amaryllidaceen und Material für Herrn Diers. Während dieser Tour merkten wir zum ersten Mal, daß wir uns in der Regenzeit befanden. Die nur gelegentlichen Regenfälle auf dem Altiplano hatten den bisherigen Verlauf der Expedition kaum behindert, da wir uns meist nur in Regionen mit nicht mehr als 400 mm Niederschlag bewegt hatten. Jetzt aber bekamen wir die Regenzeit zu spüren. Die Wege wurden immer aufgeweichter, es regnete einen ganzen Tag ununterbrochen, so daß wir gezwungen wurden, in Monteagudo den Regen abzuwarten. Er wurde indessen immer stärker. Nachrichten von Erdbeben (derrumbes), die die Wege versperrten, trafen ein, und bald wurde es klar, daß Monteagudo unser Endpunkt war. Sollte der Zeitplan nicht ganz durcheinandergeraten, mußten wir bei eben möglicher Gelegenheit umkehren. Zwei Tage warteten wir in Monteagudo, die ich dazu benutzte, die Vegetation der sommergrünen Bergwaldformationen kennenzulernen. Dann wagten wir mit Hilfe des Interamerikanischen Wegedienstes die Rückfahrt. Diese Organisation, von den USA finanziert, macht die Wege wieder befahrbar. Bulldozer räumen die herabgerutschten Erdmassen von den Wegen in den Abgrund.

Neben dieser und der landwirtschaftlichen Interamerikanischen Organisation gibt es noch die der Minen- und die hygienische Hilfsorganisation. Wohl alle sind sehr segensreich für das Volk. Gerade auch letztere hat viel geleistet. Jedes Haus, jede Hütte und jedes Zimmer

wird in gewissen Abständen von besonders ausgebildeten Truppen desinfiziert. Auch der Indio selbst konnte an den Gebrauch von Insektiziden gewöhnt werden. Die gefährlichen Infektionskrankheiten scheinen stark zurückgedrängt. Nicht abgenommen aber hatten die Mücken, Ameisen und andere, mehr lästige als gefährlich stechende und beissende Insekten, die auch uns oft zur Qual wurden.

Am Abend des 9.3. waren wir wieder in Sucre vereint und hatten, wie allabendlich, genug zu tun mit Tagebuch schreiben, Sammellisten vervollständigen und vor allem ordnen des Materials und Anlegen von Exsikkaten (Herbar). Letzteres machte oft große Sorgen, da die Papierblätter immer wieder zum Trocknen ausgelegt werden müssen. Das ist in feuchten Regionen nicht ganz einfach. Doch ging nur ein ganz kleiner Teil durch Faulen verloren.

In Begleitung von Prof. Cardenas und Ing. Alandia ging es am 10.3. nach Cochabamba. In den mesophilen Formationen war *S. gandarillasii* die typische Solanumart. Allerdings schien die Form von den bisherigen durch einen kurzen fleischigen Kelch verschieden. Im ganzen wurde jetzt die Ausbeute an Solanumarten je nördlicher wir kamen, umso geringer. Nach Cardenas wechselt die Häufigkeit bestimmter Arten in den einzelnen Jahren sehr. So waren 1958 viele Arten überhaupt nicht zu finden. Auch dieses Jahr war bezüglich der Solanumarten hier nur ein mittelmäßiges zu nennen.

Die Übernachtung in Aiquile ist in ungueter Erinnerung, weil mir dort eines der zuletzt 13 Heftchen mit den Sammeleintragungen verloren ging. Da es nicht die Sammlungen selbst betraf, ließ sich der Verlust verschmerzen.

Hinter Aiquile führte der Weg quer durch den Rio Chuellas. Er war durch Regenfälle stark angeschwollen. Wir mußten die Durchfahrt wagen, und wirklich blieb unser Dodge mitten im Fluß stecken. Glücklicherweise war ein Trecker des Servicio Camino in der Nähe, der uns herauszog.

Eine hübsche Stadt war Totora mit den baulichen Resten einstiger Wohlhabenheit, die die Stadt dem Cocahandel zu verdanken hatte, der früher seinen Weg durch diese Stadt nahm.

Hernach trafen wir auf die Pavimentada, die einzige asphaltierte Straße Boliviens, die - 500 km - von Cochabamba nach Santa Cruz führt.

4. Abschnitt: Cochabamba und Abstecher an den Andenwestfuß (Santa Cruz).

Cochabamba (2570m) empfing uns mit einem entschieden angenehmeren Klima, als wir es bisher von grösseren Städten gewohnt waren. Eine sehr emsige Stadt, nicht so altspanisch wie Sucre oder mit solch starkem indianischen Einschlag wie Potosí. Cochabamba hat 80.000 Einwohner, ist die zweitgrößte Stadt Boliviens und besitzt eine der drei Universitäten des Landes. Professor Cardenas, Ordinarius der Landwirtschaftlichen Fakultät und Dozent an der Landwirtschaftsschule, führte uns durch seine Räume und seinen kleinen botanischen Garten, in dem er mit besonderer Liebe eine Kakteensammlung aufgebaut hat. Interessant waren u.a. *Fragaria chilense*, die in der großfrüchtigen Gartenform in Südamerika früher unsere Ananaserdbeere (Bastard *F. chilense* x *virginiana*) ersetzt hat. Jetzt ist sie aber im Verschwinden. Leider fruchtete sie in Cardenas' Garten nicht. Er sicherte uns aber Samen der nächsten Ernte zu.

Die Universität ist ein relativ kleiner Bau, um den sich einige Neubauten der Fakultäten gruppieren. Rektor und Professoren gaben uns ein Lunch im Club Social. Es verlief sehr angeregt, obwohl von den ca. 20 Professoren als einziger Cardenas eine zweite Sprache beherrschte. Die Universitäten Boliviens und Perus genießen in der gebildeten Öffentlichkeit nicht die Wertschätzung, die für Universitäten bei uns selbstverständlich ist. Sie gelten dort als "nicht gut", und die "Familien" schicken ihre Söhne zum Studieren ins Ausland. So finden sich auf den Universitäten Mischlinge und Indios in größerer Zahl.

Besonders dankbar haben wir der seit zwei Generationen in Cochabamba ansässigen, deutschblütigen Familie Krüger zu gedenken. Von vollendeter Gastfreundschaft erleichterte sie uns vieles, sowohl bei unseren wissenschaftlichen Aufgaben wie beim Verständnis des Landes. Die Tochter, Frau Ing. Agr. Krüger-Cobpa hat die Bastardbildung von *Solanum brevicaule* mit *S. stenotomum* bearbeitet. Sehr interessiert an unserer Ex-

pedition begleitete sie uns auf den Expeditionen in die Provinzen Gachallere, nach Recoleta und Toralapa.

Professor Cardenas stellte uns sein Herbar zum Studium zur Verfügung und bot uns und später Herrn Diers ein Zimmer zum Übernachten an, was wir dankbar annahmen.

Die Exkursionen in die nähere und weitere Umgebung mit Prof. Cardenas, Frau Krüger-Ochoa, Elias, dem indianischen Assistenten von Prof. Cardenas und Ing. Quintanilla vom Servicio Agricola brachten uns reiche Beute. Besonders bemerkenswert war der Fund einer Art der Serie Circaeifolia *Solanum capsicibaccatum*, dessen extreme Phytophtheraresistenz Alandia festgestellt hatte. Wir besuchten weiter die Versuchsfelder des Servicio Agricola in Coari, auf denen sich eine große Sammlung von Sorten von *S. andigena* und anderen kultivierten *Solanum*arten befanden. Freundlicherweise wurde uns erlaubt, Knollenproben fast von der ganzen Kollektion mitzunehmen. Der Hauptschädling in dieser Gegend war eine Thrips-Art, die die Blätter so stark schädigte, daß die Pflanzen abstarben. DDT-Mittel halfen aber ausgezeichnet. Die Sammlung war nicht frei von Viren. X- und Y-Virus waren leicht zu erkennen und Proben wurden entnommen zur Vervollständigung unseres Sortiments an Virusstämmen. Ob auch das Blattrollvirus anwesend war, blieb fraglich. Deutliche Symptome waren nicht zu erkennen.

Die Organisation der Kartoffelzüchtung steht z Zt. noch sehr in den Anfängen. Neuzüchtungen werden in geringem Umfang von Cardenas, Alandia und Ing. Gandarillas in La Paz vorgenommen. Das Ziel ist dabei die Verbesserung der Erträge und neuerdings auch die Frostresistenz, da die bereits frostresistenten Arten *S. juzepczukii*, *S. curtislobum* und *S. ajanhuiri* schlecht schmecken. Die Frostresistenz erschien auch uns als ein Hauptproblem. Wir sahen auf dem Altiplano oft durch Frost zerstörte Kartoffelfelder. Der Frost setzt allerdings meistens erst gegen Ende der Vegetationsperiode ein. Erhaltungszüchtung oder Saatguterzeugung wird auf primitive Art betrieben, indem die Indios niedriger virusgefährdeter Lagen Saatgut aus höheren Lagen beziehen. Dabei findet keinerlei Kontrolle oder Prüfung auf wirkliche Virusfreiheit statt. Unter den Viruskrankheiten ist sicherlich das Y-Virus am

weitesten verbreitet. Große Hindernisse bei der Verbesserung der Situation sind das Fehlen von Transportmöglichkeiten für Saatgut, die mangelhafte Unterrichtung der Indios und deren Vorliebe für den Anbau vieler ertragsschwacher Sorten, noch dazu in Gemischen. Auf unseren Rat sollten zunächst die Arbeiten auf die Zentren des Kartoffelbaus konzentriert werden, d. i. die Gegend um Cochabamba, Potosí und um den Titicacasee, die bessere Verkehrsmöglichkeiten haben. Hier wären Grundlagen ausfindig zu machen und die Virusresistenz, Erträge usw. der dort angebauten Sorten zu untersuchen, und bei den besten einen Klonaufbau zu beginnen. Sicher wäre es günstig, wenn ein europäischer oder nordamerikanischer Fachmann beim Start helfen würde.

Vor unserer geplanten Exkursion an den Andenostfuß bereiteten wir einiges für Herrn Diers Aufgaben vor. Ein Student wurde ausfindig gemacht, der Herrn Diers als Landes- und Fahrkundiger bei seinen Untersuchungen in den Yungas begleiten sollte. Absprachen wegen eines Wagens wurden getroffen und Prof. Cardenas war freundlicherweise bereit, ihm ein Zimmer in seinem Haus zur Verfügung zu stellen. Auch die Familie Krüger wollte ihm helfen.

Am 16.3. starteten wir mit Prof. Cardenas und Ing. Quintanilla in einem Jeep des Servicio Agrícola auf der Pavimentada zu dem Abstecher nach Vallegrande, der aber wegen Wegeschwierigkeiten etwas abweichend nach Santa Cruz führte.

Etwa bei 2000 m änderte sich der Charakter der Landwirtschaft vom Altiplanotyp zum subtropischen. Rindvieh- und Pferdezucht trat hervor, Yuca (*Manihot aipi* und *utilissima*) und Camote (*Ipomoea batata*) ersetzen die Kartoffel und die anderen Hochlandknollengewächse. Schließlich bei Santa Cruz (450m) machten wir Bekanntschaft mit Kulturen von Bananen, Erdnuss, Baumwolle, Palmfrüchte, Chirimoya (Frucht) und Mate.

Wie schon auf der ersten Exkursion an den Ostabhang, waren *Solanum* species nur in den Höhen bis ca. 2500 m abwärts zu finden. Neben weiteren Herkünften der bereits bekannten *Solanum capsicibaccatum*, *S. gandarillasii* und *S. megistacrolobum* (die Art *S. toralapanum* ist u.E. nur ein Synonym von *S. megistacrolobum*) wurden neu gesammelt *S. alandiae*, *S. cevallos-tovarii* und *S. torrecillasense*. Diese Arten gehören zu der

Formation der Bergmatten bzw. der Ceja an und sind bisher in den lebenden Kollektionen nicht vertreten.

Bemerkenswert unter den kultivierten Arten der Indios war eine Form des triploiden *S. chaucha*. Diese Art ist zwar wenig ertragreich (die Herkunft erwies sich zudem als Y-krank), aber sie hatte keine Keimruhe, so daß der Bauer viermal im Jahr ernten konnte.

In Mataral nahmen wir die Abzweigung nach Vallegrande, konnten aber nach wenigen Kilometern nicht weiter, da Erdrutsche und umgestürzte Bäume den Weg absolut versperrten. Auch auf dieser Tour gab es heftige Regenfälle. Also mußten wir umkehren und entschlossen uns, nach Santa Cruz zu fahren.

Diese Stadt hat einen durchaus tropischen Charakter und einen hohen Anteil weißen Blutes. Prof. Cardenas suchte mit uns einen deutschen Priester auf, der aus China geflüchtet war. Es gab interessante Diskussionen.

Auf dem Rückweg erlebten wir zwei Überraschungen. Die eine war die Formation des Nebelwaldes (Ceja), die andere das indianische Heiligtum Samaipata in Bergregenwald mit einer Fülle von Orchideen.

Der Nebelwald bei Conorapa ist schon von dem deutschen Botaniker Herzog als höchst interessante Formation studiert worden. Die einheimischen Botaniker nennen die Formation "Ceja de la montana", d.h. Augenbraue der Berge. Sie verdankt ihren eigenartigen Charakter dem ständigen Nebel, der diese Höhenlage von 1900 m fast jeden Tag einhüllt. Mit der hohen Luftfeuchtigkeit hält der Niederschlag nicht Schritt. Die Temperaturen sind zudem ungewöhnlich niedrig, und im Winter gibt es Fröste. Hier finden sich die eigenartigen immergrünen Kugelschirmbäume der Gattungen *Weinmannia*, *Podocarpus*, *Persea*, *Miconia* etc. Die Belaubung dieser Bäume ist beschränkt auf die Enden der am höchsten reichenden Zweige. Die abgestorbenen Teile sind besetzt mit einer Fülle von Epiphyten (Bromeliaceen, Moosen etc.). Farnbäume kommen vor. Die Sträucher (vorwiegend Melastomataceen, Ericaceen, Fuchsien etc.) sind vollkommen mit Flechten, Moosen, Selaginellen etc. besetzt. Typische Solanum-Arten waren hier *S. torrecillasense* und *S. cevallostovarii*. Auch eine Reihe Lupinen konnten wir hier und in den angrenzenden Fern-

tionen sammeln.

Bei Samaipata liegt auf einem Sandsteinrücken eine Kultstätte aus der Inkazeit. In den leicht zu bearbeitenden Sandstein sind geometrische Tierfiguren eingemeißelt. Die Anlage ist großartig, noch kaum untersucht und machte uns einen tiefen Eindruck. Der Weg hinauf führte durch einen Schluchtwald von hoher Luftfeuchtigkeit, in der Orchideen in großer Fülle vertreten waren. Es bereitete uns eine große Freude hier ca. 18 verschiedene species der Orchidaceen zu sammeln, die später von La Paz als lebende Pflanzen heimgeschickt wurden. Sie kamen unversehrt an.

Zurück in Cochabamba trafen wir Herrn Diers, dessen Tour wie unsere bisher sehr erfolgreich verlaufen war. Auch er fand jetzt in Prof. Cardenas einen hilfsbereiten Kollegen.

Zum Abschluß entledigten wir uns in Cochabamba eines Teiles unseres Expeditionsgepäcks. Soweit es für uns nicht mehr von Nutzen war, sondern nur den Wagen schwerer machte, wurde es an die dortigen Kollegen verkauft. Dann nahmen wir Abschied von Professor Cardenas, Ing. Quintanilla der Familie Krüger und Herrn Diers, den wir dann in Lima wiedersahen.

5. Abschnitt: Südlicher Altiplano mit Oruro, La Paz und Abstecher in die Yungas.

Um eine Ruhepause zu haben, benutzten wir bis Oruro die Bahn und hatten den LKW verladen. Bei den Aufenthalten auf Stationen konnten wir einige Solanum-Arten sammeln. In Oruro kam uns Ing. Alandia nachgeflogen, und wir nahmen über den Altiplano Kurs nach La Paz.

Die Landwirtschaft des Altiplano wird vorwiegend von Indios betrieben. Neben Kartoffeln werden angebaut die Knollengewächse Oca (*Oxalis tuberosa*), Ulluco (*Ullucus tuberosus*), Isanu (*Tropaeolum tuberosum*), weiter Bohnen, und die Samenpflanzen Quinoa (*Chenopodium quínoa*), Kanahua (*Ch. pallidicaule*), Gerste, *Lupinus mutabilis* etc.

Obwohl die Knollenfrüchte einen für Europäer wenig angenehmen Geschmack besitzen, wurden einige Sorten gesammelt, um ihre Anbau und züchterischen Möglichkeiten für Deutschland zu prüfen. Quínoa scheint uns noch die besten Aussichten zu haben. Im Geschmack ähnelt es dem Weizengries. Nach unseren bisherigen Erfahrungen hat es beim Anbau in Deutschland die Eigentümlichkeit, sehr schnell zu blühen und zu fruchten, so daß die Pflanzen nur niedrig bleiben und wenig Ertrag geben. Das zu ändern wäre eine züchterische Aufgabe.

An Wildkartoffeln fanden wir neue Standorte von *S. acaule* und *S. gan-darillasii*, aber auch *S. sucrense*, *S. anomalocalyx* und eine wohl unbeschriebene Art.

Bei der Fahrt über den Altiplano bot sich vor La Paz zum ersten Mal der Anblick auf eine Reihe schneebedeckter Gipfel in voller Schönheit. Erst tauchte die Kordillere von Quinzacruz auf, dann die prächtigen Gipfel des Illimani und des Huayna Potosi in der Cordillera Real. Beide Kordilleren bilden die östliche Randkette des Altiplano.

Am 24.3. kamen wir in La Paz an. La Paz (335000 Einwohner), die bolivianische Hauptstadt liegt am Boden eines Kessels in 3350 m Höhe. Der Rand des Kessels, den man mit der Straße in El Alto erreicht, liegt in 4100 m Höhe. Es gibt wohl keine Ansicht in der Welt, die sich mit dem Blick von El Alto auf das 750 m tiefer liegende La Paz messen kann. Leider beeinträchtigt die Kühle das Leben der Stadt ziemlich. Wir fühlten uns wohl bei der deutschblütigen, mit Krügers verwandten Familie Hans Bayer.

Nach dem Abschied von Ing. Alandia, dem wir für treue Kameradschaft während mehr als 4 Wochen zu danken hatten, war es eine unserer ersten Aufgaben, Verbindung mit der Deutschen Botschaft aufzunehmen. Wir fanden in Legationsrat Haferkamp einen Herrn, der unserer Expedition großes Interesse entgegenbrachte. Ein Artikel für eine La Pazer Zeitung wurde zusammengestellt. Wie in Buenos Aires war man auch hier bereit, unsere Sendungen als Kurierpost mit Flugzeug nach Deutschland zu senden. Der Zeitraum betrug ca. 14 Tage. Alle Sendungen sind ohne Verluste angekommen.

Hier ist noch folgendes zu vermerken. Von den Kultursorten sammelten wir ausschließlich die relativ großen Knollen. Wir nahmen sie später als Gepäck mit aufs Schiff. Von den Wildarten sammelten wir Beeren und Knollen. Die Knöllchen der Wildarten sind oft nicht mehr als bohnen groß. In Argentinien sammelten wir oft Mutterknöllchen, da die neuen noch nicht gebildet waren. Die Knöllchen wurden so bald es möglich war, mit Luftkurier nach Deutschland gesandt und dort sofort in Erde mit viel Torf ausgelegt. Dabei sind leider nur $1/3$ gekeimt und der Rest liegt jetzt noch in Keimruhe oder ist verfault. U.E. gibt es keine bessere Methode als die Verschickung per Luft und die sofortige Auslage. Verluste müssen in Kauf genommen werden. In den meisten Fällen wurden die Verluste der Knöllchen dadurch wieder ausgeglichen, daß von denselben Herkünften auch Beeren gesammelt worden waren.

Wie mit Prof. Cardenas, so hatte Professor Rudolf auch mit Ing. Gandarillas in La Paz unsere Expedition besprochen, so daß wir mit einem Programm erwartet wurden. Ing. Gandarillas ist der Subdirektor des Servicio Agricola Interamericano für Bolivien. Von gründlicher US-amerikanischer Schulung, arbeitsfreudig und energisch hätte man sicher keinen besseren Mann für diesen Posten finden können. Mit Geschick bewältigte er auch die schwierige Situation, die darin besteht, daß das bolivianische Volk gegenüber den Nordamerikanern eine wenig freundliche Haltung einnimmt, obwohl die Bedeutung der Unterstützungen bekannt ist.

Ing. Gandarillas führte uns zunächst in seinen Experimentiergarten, wo er Bastarde des frostresistenten *S. curtinobum* ($2n = 60$) mit *S. andigena* besaß. Hierüber und über die verschiedenen Virussympptome in seiner Kollektion ergab sich eine interessante Diskussion. Dann zeigte er uns die im Stadtgebiet von La Paz vorkommenden Solanum-Formen, die wohl alle der Art *S. sparsipilum* gehören. Wir fanden sie auf wüsten Plätzen, an Grabenrändern etc.

Mit Gandarillas unternahmen wir zwei Exkursionen, die im praktischen Jeep durchgeführt wurden.

Die erste führte über die Estacion Experimental del Altiplano in Bolën nach Sorata. Die Station machte einen ausgezeichneten Eindruck. Es werden Anbau und Düngungsversuche mit verschiedenen Sorten von Anden-

kartoffeln, Weizen, Gerste, Hafer, Luzerne, Zottelwicke und Quinoa vorgenommen. Die deutschen Weizensorten rangieren mit $\frac{2}{3}$ des Ertrages der besten Sorte etwa in der Mitte der Ertragstabelle.

Im Gewächshaus wird eine Wildkartoffelsammlung unterhalten, die einige für uns neue Arten enthielt. Großzügigerweise überließ uns Gandarillas davon Material.

Bei der Weiterfahrt nach Sorata kamen wir an der Schule für Indiolehrer "Warisata" vorbei, die durch mehrere Reiseschriftsteller auch in Deutschland bekannt geworden ist. Ein neues Gebäude mit US-Hilfe erbaut, dient zur Heranbildung von Lehrern für die Indios. Die Erziehung der Indios ist die absolute Grundlage für jede Weiterentwicklung des bolivianischen und auch peruanischen Staates. Wir begrüßten den Leiter und ließen ihm einige freundliche Worte übersetzen, die mit einer Mischung von Freude und Rührung aufgenommen wurden.

Wir wandten uns nunmehr dem Pass zwischen der Cordillera Real und der Cordillera de Muñeca zu, hinter welchem Sorata am oberen Ende des Rio Consata-Rio San Cristobal liegt. Der Pass wird rechts flankiert von einem Schneegipfel der Cordillera Real, dem Illampu (7014 m). Wir überfuhren ihn in 4500 m Höhe.

Auf dem Pass ist von Gandarillas und Cardenas das *Solanum achacachense* gefunden worden. Diese Art muß frostresistent sein. Wir versuchten sie wieder zu finden, sind aber nicht sicher, daß wir Erfolg hatten, weil die Art sehr klein ist, und wir nur einige Knöllchen unter fast abgestorbenen Pflanzen fanden, die auch *S. acaule* sein könnten.

Wunderschön war die Fahrt hinunter nach Sorata. Man fühlte sich in die Schweiz versetzt. Hier gab es als Delikatesse eine weitere Art der phytophthoraresistenten Serie *Circaeifolia*, das *S. circaeifolium*. Es kam in einer Art Ceja-Formation vor, die aber etwas zu trocken war, um voll ausgebildet zu sein.

Sorata konnte unser besonderes Interesse auch deswegen beanspruchen, weil hier Prof. Schick auf seiner Expedition im Jahre 1930 die andigena-Sorte Hanco Imilla gesammelt hatte, aus deren Selbstungen ein Sämling hervorging, der zu den blattrollresistenten Formen gehörte, die wir

besitzen. Wir fanden diese Sorte auch wirklich wieder.

Interessant waren auch die Sorten von *Phaseolus vulgaris*, die hier in besonderer Mannigfaltigkeit vorkamen.

Die zweite Exkursion führte mich am Ostersonnabend mit Ing. Gandarillas über die Cordillera Real in das Unduavital zu den Yungas von La Paz, wo wir *S. yungasense* und *S. violaceimarmoratum* zu finden hofften. Nach langer ermüdendem Suchen, aber in der herrlichen Natur des immergrünen Nebel- und Regenwaldes fanden wir die letztere Art. Es war der erste Vertreter der Serie *Conicibaccata*, dem wir begegneten. Diese Serie ist, wie wir später feststellten, typisch für die stark humiden Formationen in allen Höhenlagen, von den immergrünen Regenwäldern mittlerer Höhenlagen über die Nebelwälder zwischen 2000 und 3500 m bis zu den Paramos der Hochflächen Ekuadors und Kolumbiens. Wenn überhaupt, dann müssen in dieser Serie hoch phytophthoraresistente Arten und Herkünfte vorkommen. Cardenas und Gandarillas bezeichneten denn auch das *S. violaceimarmoratum* als unseren wichtigsten Fund!

6. Abschnitt: Titicacasee und Puno.

Nachdem noch der Indiomarkt von La Paz besucht und die letzten Päckchen Herrn Bayer zur Weiterbeförderung an die Bottschaft übergeben waren, konnten wir zur Weiterfahrt starten. Wir beabsichtigten über Tiahuanaco und die Grenzstation Desaguadero an Titicacasee Peru zu erreichen.

Kaum waren wir indessen mit einer Sondergenehmigung für Nachtfahrt in El Alto, als der Motor bockte. Diesmal schien es ernst zu sein. Wir mussten wieder hinunter, noch einmal übernachten und versuchten am anderen Morgen (es war Ostersonntag) eine Autowerkstätte zu finden, die uns den Wagen wieder instand setzte. Nie werden wir Herrn Königsfest vergessen, der, ein aus Deutschland emigrierter Jude, sich hierzu bereit fand und mit seinem Mechaniker den ganzen Ostermorgen an dem Motor arbeitete. Wo der Fehler lag, wurde uns nicht klar, aber der Wagen lief schließlich wieder. Seit dieser Zeit hatte er aber öfter Tücken.

Wir erreichten noch am selben Tage die Grenzstation Desaguadero, die an dem Abfluss des Titicacasees zum Pooposee liegt. Die Brücke über den Desaguadero war in einem mehr als schlechten Zustand. Selbst wenn der Brückenkommandant mit dem Brückenschlüssel von den Osterfeierlichkeiten in La Paz zurückkehren und uns die Überfahrt erlauben sollte, schien sie uns doch mit unserem Dodge zu gewagt. Wir verließen daher Desaguadero, wo wir übrigens auf der Polizeistation übernachteten und in einer Indianerhütte aßen, um uns zunächst in Tiahuanaco mit dem Direktor des dortigen archäologischen Instituts zu treffen. Die Doktoren Ponze und Loza erklärten uns das Sonnentor, die eigenartigen Monolithen und die übrigen weltbekannten Ruinen der Tiahuanacokultur, die die Wiege der Inkakultur ist. Es war unstreitig einer der Höhepunkte der Reise.

Von besonderem Interesse war ein verkohltes Stück Chuño, das eben in Schichten der frühen Periode um 700 v. Chr. gefunden war. Es ist der älteste Fund einer Kartoffel auf dem Altiplano. Chuño wird aus *S. juzepczukii* hergestellt. Diese triploide, frostfeste Kulturart ist ein Bastard zwischen *S. acaule* und *S. stenotomum*. Sehr wahrscheinlich konnten Indianer ohne das frostfeste *S. juzepczukii* und die beiden anderen frostfesten *S. acaule*-Bastarde mit *S. S. ajanhuiri* und *S. curtilobum* nicht auskommen. Ohne diese Bastarde, die taxonomisch mit *S. andigena* wenig zu tun haben, hätte vielleicht die Tiahuanaco-Kultur nicht entstehen können. Es wird sich lohnen, dieser Frage nachzugehen.

Nachdem wir eine Weile noch dem Ostertanz der Indios in dem Ort Tiahuanaco in ihren prächtigen Tanzkostümen zugesehen hatten, wobei sie uns auf den Schultern um die Plaza trugen, versuchten wir den nächsten Grenzübergang, bei Yunguyo, zu erreichen. Hierzu mussten wir um den See herumfahren und mit dem Wagen über die Enge von Tiquina übersetzen. Ein, wie es zunächst schien, schwieriges Unternehmen auf schmalen kleinen Floßbooten, die mit Segeln oder Rudern betrieben wurden. Es glückte aber doch. Am andern Ufer fanden wir eine noch unbeschriebene Solanumart in einer mesophilen Felsformation.

Die Grenzkontrolle in Yunguyo verlief infolge ^{des} ministeriellen Schreibens bei dem Gepäck sehr rasch. Doch beim Wagen war es schwieriger, weil das Carnet de passage nur für ein halbes Jahr ausgestellt und dieser Termin

7.
Es

überschritten war. Aber auch hier ging es schließlich mit etwas Geduld. Wir machten überhaupt die Erfahrung, daß die südamerikanischen Behörden es lieben, nichts ahnende Reisende durch Hinweisung auf unerfüllbare amtliche Vorschriften zu erschrecken. Nach ausführlicher Diskussion wurde aber stets ein modus vivendi gefunden. Wenn es sich nicht um Hafenstädte handelte, sogar ohne die ekelhafte Bestechung.

Auf peruanischem Gebiet waren die Straßensperren sehr hinderlich. Alle paar Kilometer war in den Grenzprovinzen eine Kette über die Straße gespannt, und man verlangte unsere Personalien und die Wagenpapiere.

Am 1.4. langten wir in Puno an, wo uns Professor Vargas mit seinem Assistenten Perez erwartete. Wir fanden in Herrn Prof. Vargas einen sehr aufgeschlossenen Kollegen, den besten Kenner der Flora Perus, der auch an Solanum hervorragende taxonomische Arbeit geleistet hat. Landwirtschaftliches Interesse hat er allerdings nicht. Er ist ein humorvoller Mann, den wir sehr schätzen gelernt haben.

Wir führten zusammen zwei Exkursionen mit Standquartier Puno durch. Die eine führte nach Salcedo, wo wir in der Punaformation das *S. soukupii* fanden. Die andere ging mit einem Chevrolet Pick-up des örtlichen Büros des Landwirtschaftsministeriums nach Putina nördlich des Titicacasees. Neben *S. megistacrolobum* fanden wir hier zum ersten Mal *S. canasense*. Sonst aber lag das Hauptmoment dieser Exkursion auf den Versuchen des "Programa de Papa", das von Ing. Ochoa in Lima geleitet wird. Dies Programm, weitgehend eine persönliche Schöpfung Ochoas, will mit Versuchsstellen in ganz Peru die ertragsreichsten alten Sorten feststellen. Aber auch die viel ertragreicheren Neuzüchtungen Ochoas Renacimiento und Mantaro werden so geprüft und dem Indio nahe gebracht. Außerdem fiel noch auf die Sorte Casablanca, deren Herkunft nicht feststeht. Durch die Freundlichkeit der Behörden erhielten wir auch Proben einer in Puno stationierten Kultursortenkollektion.

7. Abschnitt: Südlicher Andenwestfuß Perus (Tacna, Arequipa).

Es war unsere Absicht, von Puno aus, mit Prof. Vargas und Señor Perez,

einen längeren Abstecher über die Andenwesthänge bis hinunter nach Tacna und Arequipa zu machen, um die dort vorherrschenden extrem xerophytischen Verhältnisse kennen zu lernen. Dies Gebiet war noch nicht abgesammelt worden.

Wir versuchten zunächst einen Linienbus zu nehmen, Der aber blieb schon am Anfang der Strecke auf der Straße liegen und schleppte sich nur mit Mühe nach Ilave, 70 km von Puno entfernt, zurück. Als nach langem Warten kein Ersatz ersichtan, holte Herr Dr. Rimpau unseren eigenen Wagen. Die wellblechartige Struktur der Straßen, die um kein Haar besser waren als die Boliviens, versetzte den Wagen in eine Rüttelbewegung, so daß wir bald mehr als genug hatten. Aber wir mussten durch. Der Wagen an sich hielt sich wacker und führte uns über den 4680 m hohen Livini-Pass an den Andenostfuß. Die Eigenart der Vegetation in dieser östlichen Hochpuna nahm uns recht gefangen. Riesige Hartpolster von Yareta (*Azorella spec.*) wölbten sich mehr als 1 m hoch auf den Steinhalden. Dazwischen die gesellig wachsenden Kakteen, *Opuntia floccosa* und andere Polsterkakteen, sowie Tolaheide etc. Oben auf dem Pass hörte die Vegetation ganz auf, Solanumarten wurden nicht gefunden, aber immer wieder *Lupinus*. Wir machten uns klar, daß es möglich werden würde, eine Kollektion von *Lupinus spec.* zustande zu bringen, die es sonst wohl nicht gab. Wir betrachteten die Sammlung von *Lupinus spec.* als Ersatz für die beabsichtigte Sammlung von Kürbis. Letzteres hatte sich nämlich wegen der schwer zu handhabenden Früchte als äusserst schwierig und für den Ablauf der Expedition hemmend herausgestellt.

In Tarata fanden wir bei 3400 m in mesophiler Formation das von Ochoa benannte aber noch nicht beschriebene *Solanum tacnaense*. *Opuntia exaltata* und *corotilla*, *Cereus peruvianus*, *Baccharis spec.*, *Eupatorium spec.*, *Cassia spec.* und *Crassula spec.* waren die Begleiter.

Je tiefer wir kamen, umso trockneres Klima zeigte die Vegetation an. Schließlich beschränkte sich das Pflanzenleben auf Flechten, die sich an der Windseite kleiner Hügel angesiedelt hatten und auf Tillandseen, die in wellenförmiger Anordnung oder vom Winde zufällig hin und hergetrieben, große Strecken sonst völlig toten Sandes bedecken. Diese Erd-

tillandsien, vor allem *T. straminea*, sind mit den Wurzeln nicht im Boden verankert, sondern liegen dem Sand frei auf. Ihre Wurzeln sind in die inneren Gewebe hineingewachsen. Die Feuchtigkeit entnehmen sie dem Tau und dem Nebel.

Der Andenwesthang und die vorgelagerte Ebene bis zum Pazifik ist eine vollkommene Wüste, in der es praktisch niemals regnet. Dennoch gibt es Ackerbau in den bewässerten Auen der wenigen größeren Flüsse, wo sich auch Städte entwickelt haben. Wir übernachteten in Tacna, einer solchen Stadt, in der es niemals regnet.

Von Tacna ging es durch die sonnendurchglühte Wüste des Westhangs nach Moquegua und von dort nach Arequipa. Jede Stadt hat ihr ganz eigenes Gepräge, weil die großen Entfernungen und die schlechte Verkehrslage einer Angleichung in den Lebensgewohnheiten, Bevölkerungsmischung, Architektur etc. nicht eben förderlich sind.

Der Westhang der Anden und die Küstenwüste sind das Verbreitungsgebiet der Wildtomaten, deren Sammlung eine unserer weiteren Aufgaben war. Wir fanden die erste bei Tarata in 3400 m Höhe. Es ist möglicherweise eine neue Art, sie paßt bis heute auf keine Diagnose. Diese Höhenlage läßt Frostresistenz vermuten.

In dem sehr trockenen Tal des Rio Moquegua, das fast ganz vegetationslos war, fanden wir die für die Region typische Art *S. chilense*. Es ist rätselhaft, wie diese Pflanzen, denen man keinerlei Trockenschutz anmerkt, völlig ohne Regen auskommen können.

In der Gegend von Arequipa, das schon wieder in 2300 m Höhe liegt, trafen wir auf die Arten *Solanum sandemanii* und *weberbaueri*, die ebenfalls xerophil sind.

Die Frage der Trockenresistenz bei den Solanumarten hat uns sehr beschäftigt. Vielleicht besitzt sie für Deutschland nicht die gleich große Bedeutung wie für viele Gebiete Afrikas und Asiens, aber gerade dieses Jahr hat auch bei uns gezeigt, welche Einbußen am Ertrag ein sehr trockener Sommer hervorruft.

In den xerophilen Formationen sind die Solanumarten sehr oft mit Kakteen vergesellschaftet. Zum Teil mag dies auf dem Schutz beruhen, den die

Pflanzen in einem Kakteendickicht gegen Tierfraß und zu starke Sonnenbestrahlung genießen. Die Vergesellschaftung könnte aber auch bedeuten, daß Kakteen und die xerophilen Solanumarten gleiche Eigenschaften besitzen, die sie dürreresistent machen. Während der Kaktus einen wasserspeichernden sukkulenten Körper besitzt, der ihm das Überstehen langer Trockenzeiten ermöglicht; hat bei Solanum die Knolle diese Funktion. Sie gestattet es der Pflanze, nach Beendigung der Trockenzeit ein rasches Wachstum zu beginnen. Aber auch während der Vegetationsperiode, in der der Regen nur spärlich und episodisch fällt, müssen die xerophilen Solanumarten Einrichtungen gegen Austrocknen besitzen. Vielleicht ist die Knolle auf eine längere Wasserversorgung des Sprosses eingerichtet. Wir fanden gerade bei den Arten xerophytischen Formationen die Knollen länger erhalten als üblich. Ein Teil der Arten hat zudem eine stark reduzierte Blattspreite, wie *S. infundibuliforme*, während andere die normale Blattform besitzen.

Ein Wort noch zu den Arten einer speziellen Formation, die nur unter den besonderen Bedingungen der Westküste Südamerikas anzutreffen ist. Trotz der Regenlosigkeit kann sich an gewissen Stellen eine blühende Kräuterflora entwickeln. Es ist die Loma-Formation. Sie verdankt ihr Dasein dem Nebel, genannt Garua, der in den Monaten Mai bis November sich fast täglich bildet. Er bringt offenbar ausreichende Feuchtigkeit zu den Pflanzen. Es ist zweifelhaft, ob diese Loma-Arten dürreresistent sind. Der Charakter ist allgemein der der Schattenflora. Man findet auch Farne und Begonien etc.

Es gehören 6 Solanumarten zu dieser Formation. Sonderbarerweise sind nicht alle Arten auf die Küstenloma beschränkt. Wir sammelten die beiden Loma-Arten *S. weberbaueri* und *S. medians* vielmehr auch in der durchaus nicht xerophytischen Bergmattenformation der Andenwesthänge. Merkwürdig ist weniger das Vorkommen in feuchten Lagen, als der ganz entgegengesetzte Wuchsrhythmus, dem diese Arten in den Höhenlagen unterliegen. In der Loma blühen und fruchten sie im August bis Oktober, in den Bergmatten zwischen Februar und Juni.

Arequipa ist durch ein Erdbeben ziemlich zerstört, hat aber doch noch eine schöne alte Architektur. Es wird von dem Vulkan Misti überragt,

an dem vorbei wir wieder zu den Anden hochfahren. Der Motor nahm die schweren Wege und die großen Höhenunterschiede sehr gut. Aber auf der Höhe des Titicacasees, noch dazu nach Einsetzen der Dunkelheit bekam die Steuerung immer grösseres Spiel. So sonderbar es klingt, aber es bedurfte einer großen psychischen Anstrengung, das stundenlange eintönige und furchtbar ermüdende Fahren zu unterbrechen, um nachzusehen, was los war. Eine Schraube, die die Steuerstange mit der Radstange verband, hatte sich gelöst. Nur mit Mühe konnten wir sie festdrehen und mussten sie in Juliaca ersetzen. Dort entdeckten wir auch den ersten Federbruch, der trotz der Entlastung des Wagens an überflüssigem Gepäck passiert war.

8. Abschnitt: Nördlicher Altiplano mit Cuzco und Abstecher ins Urubambatal.

Am 12.4. wieder in Juliaca, in der Nähe des Titicacasees zurück, starteten wir am 13. nach Cuzco. Nun befanden wir uns wieder auf dem Altiplano. Oft trafen wir Herden der aristokratischen Lamas, manchmal untermischt mit Alpacas. Sie machen neben den Schafen die Viehzucht des Altiplano aus. Die wild lebenden Vicuna und Guanaco bekamen wir nicht zu Gesicht. Es ist von hohem Reiz, die selbstbewussten Tiere zu beobachten, die jede Berührung scheuen. Sehr hübsch sind die reinen Farben der Jungtiere.

Die stark befahrene Straße war etwas besser instand gehalten. Wir fanden bei Sicuani (3600m) neben Lupinen *Solanum punoense*, *S. raphanifolium*, *S. pumilum* und *S. canasense*, außerdem die bekannte Punaart *S. acaule*.

Bei den Arten der Puna und den angrenzten Formationen ist natürlich eine Frostresistenz zu erwarten. Es ist dringend erwünscht, daß nicht nur mit *S. acaule* auf dieses Ziel hin gezüchtet wird. Es stehen, wie wir feststellten, als Angehörige sehr hochgelegener Formationen auch Arten der sicher züchterisch einfacher zu behandelnden Serie *Tuberosa* zur Verfügung. Für die Landwirtschaft erfreulich wäre es, wenn die Frostresistenz nur das Kraut beträfe und nicht die Knolle. Denn die etwa bei der

Ernte in Boden liegendebliebenen Knollen sollen aus verschiedenen Gründen erfrieren.

Wir haben tatsächlich Hoffnung, daß die Knollen auch frostfester Arten frostanfällig sind. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß in großen Höhen über 3500 m in den Anden fast jeder Tag ein Frostwechseltag ist, d.h. die Temperatur sinkt fast allnächtlich unter Null. Aber das trifft nur für die Lufttemperatur zu. Der Boden wird durch die Sonne tagsüber so stark erwärmt, daß er nachts nicht gefriert. Es ist also kein Selektionsdruck für Frostresistenz der Knolle gegeben.

Am 14.4. kamen wir in Cuzco (3500m) an. Bis zum 22.4. wurde diese alte Hauptstadt des Inkareiches unser Standquartier für nähere und weitere Exkursionen in die Umgebung. Die bemerkenswerte Geschichte dieser Stadt ist überall zu spüren. Unser Hotel war in einen der alten Inkapaläste hineingebaut. Eine der Umfassungsmauern aus schwarzem Gestein bildete die Hauswand unseres Hotels. Auch in Cuzco waren viele Kirchen und andere Gebäude durch Erdbeben mitgenommen. Die Entwicklung der Stadt scheint zu stagnieren. Das Elend und die Armut der indianischen Bevölkerung ist mir nie so stark zum Bewusstsein gekommen wie hier. Die Stadt liegt in einem Zentrum indianischer Kultur und Landwirtschaft. Ihr weiteres Schicksal hängt davon ab, ob und wann der Indio aufwacht und an seinem Staat Interesse gewinnt.

Prof. Vargas, mit deutlich merkbarem Anteil indianischen Blutes, ist Ordinarius für Botanik an der Universität. Da es in Cuzco kein Botanisches Institut bzw. Museum gibt, war er gezwungen, aus eigenen Mitteln in seinem Hause ein Herbarium mit mehreren Arbeitsplätzen zu unterhalten. Wir lernten bei ihm Herrn Dr. Carrillo kennen, der Botanik an der landwirtschaftlichen Fakultät liest. Er ist ein Lupinenspezialist, der uns mit seinen Kenntnissen bei der Bestimmung unserer Lupinen geholfen hat. Einen großen Teil unserer Expedition in Peru machte er als netter, urwüchsiger, unermüdlicher Kamerad mit.

Im Herbar von Prof. Vargas studierten wir die mannigfachen, uns interessierenden Basidkate von Solanum, Phaseolus, Tycoparsium, Lupinus, Zierpflanzen etc.

Wir machten einige kürzere Exkursionen in die Umgebung, die uns neben einigen bekannten Solanumarten auch noch nicht beschriebene einbrachten und starteten dann mit Prof. Vargas, Dr. Carillo und Senor Perez ins Urubambatal, wo diesmal Phaseolus eines der Hauptziele war. Dr. Vargas begleitete uns nur bis zum Ort Urubamba, wo er ein Haus besitzt. Für die Weiterfahrt teilten wir uns in die Routes. Dr. Rimpau und Senor Perez fuhren bis jenseits der Cordillera Vilcabamba an den Osthang bis auf 1200 m hinunter. Dort in Quillabamba waren Phaseolus spec. zu erwarten. Dr. Carillo und ich sammelten im mittleren Urubambatal bis zur Höhe von Machupicchu (1800 m). Die Exkursion wurde soweit wie möglich mit der Bahn, sonst zu Fuß durchgeführt.

Seit unseren Funden von Phaseolus aborigineus in NW-Argentinien war es uns bisher nicht gelungen, weitere Phaseolus-Arten zu finden. Phaseolus-Arten kommen offenbar auf dem Altiplano nicht vor. In den höheren Lagen des Urubambatals bei 2800 m fanden wir zunächst eine Phaseolus spec., die mit Phaseolus lunatus fast identisch war, und sich fast nur durch die kleinen Früchte unterschied. Wir haben sie provisorisch ssp. silvestre genannt. Wir erinnerten uns der Diskussion mit Prof. Burkart, der die kleinsamigen lunatus-Formen als Stammform der kultivierten Limabohne Phas. lunatus ansah. Phas. lunatus ssp. silvestre würde also zu Phas. lunatus im selben Verhältnis stehen wie Phas. aborigineus zu Phas. vulgaris. Wir konnten mehrere Herkünfte der ssp. silvestre sammeln, die weit entfernt von menschlichen Siedlungen kaum als verwildert sondern als echte Wildart gelten konnten. Allerdings fanden wir sie nur im Urubambatal. Die weitere Beute, die Dr. Rimpau in der Gegend von Quillabamba an Phaseolus-Wildarten machte, war überraschend groß. Neben den Arten Phas. adenanthus, erythroloma und atropurpureus wurde eine Anzahl noch unbeschriebener gefunden, ein reiches Material für spätere taxonomische, cytogenetische und Resistenzstudien.

Das Urubambatal zwischen Pisac und Machupicchu erwies sich als eine Fundgrube für Solanum species. Insgesamt sammelten wir 14 Nummern, darunter wertvolle, in den lebenden Kollektionen neue Arten der Serie Coniobaccata: S. rockefelleriae, S. urubambae, S. marinasense und die Tuberosa S. coelestispetalum. Die Arten gehören meistens der hygrophytischen

Formation des immergrünen Bergregenwaldes an und lassen Resistenz gegen Phytophthora und andere Feuchtigkeit liebende Parasiten vermuten.

Das schönste Erlebnis waren hier wiederum die Orchideen, die in reicher Fülle die Hänge des Tales bei Machupicchu bedecken und von denen wir ca. 14 verschiedene Arten in lebenden Exemplaren sammelten. Machupicchu selbst ist der archäologische Glanzpunkt Perus. Der US-Amerikaner Bingham entdeckte im Jahre 1911 diese Inka-Stadt, versteckt unter Schutt und üppiger Vegetation und grub sie aus. Fast ganz unversehrt, gibt sie mit ihren Häusern, Tempeln, Befestigungen und Plätzen einen prächtigen Eindruck vom Leben der Inkabevölkerung. Einzigartig ist die Lage, 800 m über dem Urubambatal auf einem Sattel zwischen zwei hoch aufragenden Bergen. Ein sehr gutes staatliches Hotel tut das Übrige, um sich hier wohl zu fühlen. Wir nahmen Lupinenarten, Orchideen und zahlreiche Zierpflanzen von hier mit.

Auf der Rückfahrt genossen wir die Gastfreundschaft von Prof. Vargas und seiner lebenswürdigen Gattin in seinem schönen Haus in Urubamba. In Cuzco zurück, machten wir die nächsten Sendungen nach Lima fertig für den Luftkurier und traten dann die Weiterreise nach Lima mit unserem Dodge an. Prof. Vargas und Dr. Carillo hatten die Freundlichkeit, uns auch auf dieser Strecke zu begleiten.

○. Abschnitt: Durch die Valles des Apurimac, Rio Pampas und Mantaro über die Westkordillere nach Lima.

Charakteristisch für diesen Abschnitt waren die "Valles". Damit werden die Talsohlen und Hänge der Täler in der Tierra templada bezeichnet, d.h. in der Höhenlage bis zu ca. 2500 m. Die feuchteren meist gegen Talendigungen gelegenen Formationen bestehen aus mesophilen Gebüsch, die tiefer gelegenen aus Dorngebüsch. Da die Straße zwischen der West- und der Ostkordillere hindurch führte, lernten wir nur die innerandinen Trockentäler kennen. Noch ausgeprägter ist der Charakter der trockenheißen Täler, die die Ostkordillere durchbrechen. In den Tälern herrscht

stets ein starker Wind, der an den Hängen aufwärts weht. Ihm schreibt man aus energetischen Gründen eine austrocknende Wirkung auf die Talsohle zu.

In der Vegetation dominieren die Kakteen. Auch hier trafen wir wieder viele *Solanum* species an. Mit Ausnahme von *S. fragariaefructum* und *S. pampasense* waren die meisten unbekannt. Wie wir schon oft beobachteten, wurden wir stets nur auf relativ kurzen Strecken von einer bestimmten *Solanum*-Art begleitet, die dann auf dem weiteren Wege durch eine andere ersetzt wurde, ohne daß die Formation wechselte. Obwohl eine Arealanalyse wegen der zu geringen Zahl von Fundorten bei den knollentragenden *Solanum* species noch kaum erfolgen kann, gewinnt man doch den Eindruck von vikariierenden Arealen bei den einzelnen Arten. Das gilt aber sicherlich nur für die Arten innerhalb einer Serie, hier die Serie *Tuberosa*. Vavilovs Ansicht über ein Genzentrum für die Kartoffel in Bolivien und in Peru bis etwa 8° S fanden wir bestätigt. Argentinien gehört nicht dazu. Was die Formationen der größten Aufspaltung betrifft, so umfaßt das Genzentrum vieler Serien u.a. auch der *Tuberosa*, alle Formationen etwa zwischen 1800 m und 4000 m. Auszunehmen sind die Formationen des immergrünen Bergregenwaldes und des immergrünen Nebelwaldes. Hier werden die *Tuberosa* durch die *Conicibaccata* abgelöst.

Es war unser Bestreben, Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, welche Formation am ehesten für die Entwicklung virusresistenter Arten infrage käme. Sehr erwünscht wäre der Züchtung eine Wildart, die gegen das lausübertragende Blattrollvirus immun oder hochresistent ist. Solche Arten hätten sich vielleicht dort entwickeln können, wo die Bedingungen für die Aphiden günstig sind. Hierzu schienen uns die mesophytischen Formationen am besten geeignet, da ihr gemäßigtes, nicht zu heißes und nicht zu kaltes Klima den Läusen wohl die besten Bedingungen bietet. Die Regenmenge entspricht zudem dem Durchschnitt der europäischen "Läuselagen". Einige solcher mesophilen Arten beobachteten wir in diesem Abschnitt der Expedition.

Außer den *Solanum*arten fanden wir zahlreiche Lupinen; so auf einer Passhöhe von 4150 m das imposante *Lupinus weberbaueri*, das den Habitus der

"Wollkerzenkräuter" hat. Ein interessanter Fund war auch die Schwertbohne (*Canavalia ensiforme*), eine Kulturbohnenart.

Die Straßen waren schlecht und wanden sich in ewigen engen Kehren von einem Tal ins andere. Wir durchfuhren auch eine Region mit Cochenillekultur auf *Opuntia ficus indica*. Hinter Iribamba im Tal des Mantaro bei dem Dorf Matoo sperrte plötzlich eine Kette die Weiterfahrt nach Huancayo. Die Straße wird hier so eng und an den Talabstürzen so gefährlich, daß sie nur in einer Richtung gefahren werden darf. Man wechselte Tag um Tag. Gerade heute war nur das Fahren in der entgegengesetzten Richtung erlaubt. Wir benutzten den Tag, um die Formationen kennenzulernen. Trotz intensiven Suchens war weder *Sclanum* noch *Lupinus* oder *Phaseolus* zu finden. Endlich gegen 20 Uhr erlaubte man uns die Weiterfahrt. Es ging bei Dunkelheit durch die berühmte Schlucht La Mejorada. Die schmale Straße führt über eine Unzahl seitlich zuleitender Erosionsrinnen, über die kleine Holzbrücken führen, die in spitzen Winkeln angesteuert werden mussten. Diese Fahrt war eine Glanzleistung Dr. Rimpaus. Gegen 24 Uhr langten wir bei Regen in dem Ort La Mejorada an. Das einzige "Hotel" schien verschlossen, aber eine der vielen Türen war merkwürdigerweise offen. Sie führte in ein Zimmer mit drei Betten, für den Vierten tat unser Schlafsack gute Dienste. Am Morgen klärte sich die Situation: für spät ankommende Reisende blieb immer ein Zimmer geöffnet, und niemand brauchte geweckt zu werden.

Von hier bis Huancayo dauerte es noch einen Tag. Dort stellten wir fest, daß wieder zwei Federblätter gebrochen waren. Bei Huancayo weitet sich das Mantarotal zu einer recht fruchtbaren Ebene. Diese und die Seitentäler bilden das peruanische Zentrum des Weizenanbaus. Die Stadt ist trotz ihrer nur 20 000 Einwohner recht lebhaft. Sie hat einen berühmten Indiomarkt, der auch uns mit Kultursorten von Kartoffeln, Bohnen, Mais etc. versorgte.

Im schönen Hotel Turista, das wie in 10 anderen Städten in Peru auch hier die auf den Straßen gelassenen Nerven restaurieren hilft, trafen wir Ing. Agr. Ochoa. Mit Ochoa bestand schon eine persönliche Bekanntschaft. Er hat das Max-Planck-Institut in Köln 1955 besucht. Eigentlich

waren mit Ochoa gemeinsame Exkursionen in der Provinz Ancash nördlich von Lima verabredet, jedoch zu einem früheren Termin. Infolge des Laderarbeiterstreiks in Montevideo und unvermeidbar längerer Aufenthalte hier und da auf der Expedition, kamen wir mehrere Wochen später zu Ochoa und trafen ihn mitten in seinen Kartoffelarbeiten an. Er konnte uns leider nur einen Tag in Huancayo widmen.

Ochoa leitet das Programa de Papa, das Kartoffelprogramm, der Regierung. Er leitet zugleich die Landwirtschaftliche Station der Provinz Junin in Huancayo und organisiert in Verbindung mit den örtlichen Vertretungen des Landwirtschaftsministeriums überall im Lande Versuche mit Kartoffeln. Selbst hat er 3 - 4 Sorten gezüchtet, darunter die frostfeste "Tunta" aus der frostresistenten Kulturart *S. curtilobum*. Er führte mich durch seine Station. Straffe Organisation und wirklicher Fleiß schien hier zu walten. Im Gewächshaus sah ich eine Reihe hoch interessanter z.T. neuer Solanum species, die Ochoa selber gesammelt und bestimmt hatte, so die Loma-Arten *S. wittmackii*, *S. immita* und *S. mochicense*. Auf einer kurzen Exkursion in die Umgebung fanden wir *S. neohawkesii* und vielleicht *S. multiinterruptum*. Ochoa stellte uns freundlicherweise 75 Nummern seiner Kollektion von Sorten *S. andigena* und anderen kultivierten Arten zur Verfügung. Es sei hier vermerkt, daß selbstverständlich Ing. Ochoa und alle Kollegen, die darum nachsuchten, auch Austauschmaterial unseres Institutes erhielten oder erhalten.

Im Hotel Turista machte ich die Bekanntschaft mit dem US-Amerikaner Dr. Gregory aus North-Carolina, der eine Erdnussammelexpedition organisierte, sowie den ehemaligen Österreicher Dr. Schuler. Dieser gehörte zur gleichen Universität und war z.Zt. nach Huancayo gesandt, um im Rahmen des Interamerikanischen Hilfsprogramms an einem Weizensortiment zu arbeiten.

Da Prof. Vargas Eile hatte, nach Lima zu kommen, waren er, Dr. Carrillo und Dr. Rimpau unverzüglich mit dem Wagen weiter gefahren, während ich selbst 2 Tage später mit der Bahn folgte.

Am 30.4. spät nachmittags trafen wir in Lima wieder zusammen. Leider mussten gleich die ersten Stunden in dieser prächtigen Stadt wenig angenehmen organisatorischen Dingen gewidmet werden.

Es war inzwischen ganz klar geworden, daß eine Rückkehr mit dem Wagen nach Buenos Aires, wie zunächst geplant, eine völlige Unmöglichkeit war. Bei seiner Langsamkeit hätten wir dafür mindestens 4-6 Wochen veranschlagen müssen. Dieser Zeitaufwand war angesichts unserer Geldmittel und des zu erwartenden Erfolgs nicht gerechtfertigt. Wir beschlossen daher, statt umzukehren, die Expedition in den Norden Perus so lange fortzusetzen, wie wir Material fanden und die Mittel reichten. Der Zeitpunkt der Beendigung der Expedition hing dabei von den Verbindungsmöglichkeiten über See ab. Ein Rückflug kam nicht in Frage, da wir unser inzwischen sehr umfangreiches Material keinesfalls ohne Aufsicht zurücklassen wollten. Da in Europa Schiffsplätze bekanntlich Wochen und Monate vorbestellt werden müssen, war die Erkundung der Passagemöglichkeiten ein Angelpunkt all dieser Überlegungen. Der nächste Tag war der erste Mai, der auch in Lima gefeiert wird. Es folgte ein freier Sonnabend und Sonntag. Deshalb setzten wir alles in Bewegung, um noch in den wenigen Stunden des Freitag Klarheit über die Passage zu bekommen.

Nach immer wieder falschen Auskünften des Telefonbuchs, der Taxichauffeure und Passanten gelang es uns doch kurz vor Schluß das Hapagbüro ausfindig zu machen. Durch den glücklichen Zufall, daß zwei Passagieren zurückgetreten waren, konnten wir für Mitte Mai auf dem Frachter "Kassel" buchen. Dieser Termin war durchaus passend. Da die Kassel auch in Ekuador anlegte, konnten wir das Gepäck in Lima durch Herrn Diers verladen lassen und selbst nach Beendigung der Expedition in Nordperu dann am 17.5. in Guayaquil (Ekuador) an Bord gehen.

Prof. Vargas, dessen Sohn in Lima studierte, und Dr. Carrillo verließen uns am nächsten Tag, um nach Cuzco zurückzukehren. Vier Wochen hatten die peruanischen Kollegen die unvermeidlichen Strapazen, kleine und größere Abenteuer, aber auch Entdeckerfreuden mit uns geteilt. Wie alle Südamerikaner, die wir kennen lernten, hatten sie ein offenes, herzliches, unkompliziertes Wesen. Es war eine schöne Zeit mit ihnen, und wir waren ihnen wirklich dankbar. Ohne ihre Begleitung wären die Erfolge viel schwieriger zu erlangen gewesen, und vieles hätten wir sicher nicht gefunden.

10. Abschnitt: Andenquertäler nördlich Lima.

Lima (1 Million Einwohner) macht auf den, der von den Anden kommt, einen großen Eindruck. Es ist eine prächtige Hauptstadt fast westlichen Stils, aber doch mit dem großen Reiz der Fremde. Moderne Hochhäuser, schöne alte Architekturen, weite Parks und Plätze und südliches Leben prägen diese Stadt, in der die Hälfte des Jahres strahlende Sonne herrscht. In der anderen Hälfte allerdings herrscht der dichte Nebel, die Garua. Der Vorort Miraflores mit den modernen Wohnbauten und blütenübersäten Gärten, gegen den Strand des Pazifiks gelegen, schien uns das Schönste, das wir bisher gesehen hatten. Sogar etwas Südseezauber klang an, wenn man den Wellenreitern im Waikikiklub zusah. Aber Lima war nicht Peru. Wer das andere Peru der Anden kennengelernt hatte, musste das Missverhältnis zu der Vernachlässigung allenthalben im Lande und zu den unglaublichen wirtschaftlichen und sozialen Zuständen dort stark empfinden.

Wir machten in der Deutschen Botschaft unseren Besuch und wurden wie stets freundlich empfangen. Unsere Wünsche nach Heimsendung wichtigen Materials per Luftkurier konnte Legationsrat Dr. Schmid erfüllen, und er versprach seine Hilfe bei der Einfuhrgenehmigung unseres Wagens, die zum Verkauf erforderlich war.

In Miraflores unterhält die Humboldtstiftung mit Unterstützung der peruanischen Regierung ein Haus, das zum Wohnen und Arbeiten für deutsche Wissenschaftler bestimmt ist. Leiter des Humboldthauses ist der Zoologe Dozent Dr. H.W. Koepke, der mit seiner Frau Maria, einer Ornithologin, an der Universität in Lima tätig ist. Rührend waren beide mit Rat und Tat um uns bemüht. Dies Haus mit seinen großen Sälen zum Arbeiten, einer kleinen Laboreinrichtung und der angenehmen persönlichen Atmosphäre ist für die in Lima zeitweise tätigen oder durchreisenden Wissenschaftler von größtem Nutzen. Nicht zu unterschätzen ist auch die persönliche Hilfe, die das Ehepaar Koepke durch seine Verbindung mit Regierungsstellen gibt.

Wir suchten den Botaniker Professor Ferreyra im naturwissenschaftlichen

Museum auf und studierten die Exikkate von *Solanum*, *Phaseolus*, *Lupinus* und *Lycopersicum* im dortigen Herbar.

Es war unser Plan, einige Quertäler nördlich Lima zu durchsuchen. Nachdem der Wagen wieder instand gesetzt worden war, machten wir zunächst eine Exkursion in das Tal des Rio Chillón.

Nach Durchquerung der Küstenwüste trafen wir auf eine der vielen Flußoasen, die durch ihre Mais- und Zuckerrohrpflanzungen für die Westküste von so großer wirtschaftlicher Bedeutung sind. Dann ging es in das Tal hinauf. Es begann mit einer xerophytischen Formation von Kakteen- und Tillandsien, die mit einigen *Lycopersicum*-Arten untermischt waren. Sehr stattlich war der fünfrippige Kaktus *Neoraimondia rosiflora*. Mit dem Ansteigen der Straße wurde der Charakter immer mehr mesophytisch und bei Canta, unserem Endpunkt in 2900 m Höhe, traten Elemente der Bergmatten auf. Auf dieser Exkursion trafen wir wieder auf *Lycopersicum*. Dr. Rimpau hatte schon auf der Fahrt von Huancayo durch das Rimactal nach Lima *Lycopersicum glandulosum* gefunden, eine Art, die auf das Rimactal beschränkt ist. Hier im Tal des Rio Chillón gab es noch *L. pinellifolium*, *L. peruvianum* ssp. *commutatum* und das 2,50 m hoch werdende *L. hirsutum*. Es lehnt sich gern auf große Gebüsche und hat grüne fast wollig behaarte Früchte. Es ist eine Charakterart der oberen Talstufen.

Die einzige *Solanum*-art, die wir antrafen, war *S. medians* in der Umgebung von Canta, eine *Tuberosa*, die auch der Lomaformation eigentümlich ist. Durch uns wurde diese Art, die sonst nur in den Küstenlomas gefunden wurde, nun zum ersten Mal auch im Gebirge in einer durchaus hygrophytischen Formation festgestellt. Nachdem nun schon drei von den sechs Lomaarten (ausser *S. medians* noch *S. weberbaueri* und *S. maglia*) sowohl in der Küstenloma wie in hygrophytischen Gebirgsformationen gefunden worden sind, muß man wohl schließen, daß diese Arten rezent vom Gebirge, wo die Serie *Tuberosa* unstreitig ihre Hauptverbreitung besitzt, in die Küstenwüste gewandert sind. *S. maglia* ist diploid, Chromosomengeographisch ist es interessant, daß an der Küste, also einem Sekundärstandort, auch triploide Formen von *S. maglia* vorkommen. *S. medians* hat an der Küste diploide und triploide Rassen, und eine andere

Lomaart, *S. wittmackii*, ebenfalls an der Küste, diploide und tetraploide Rassen.

Zwei *Lupinus spec.*, daneben *Oxalis*, *Peperomia* und *Tradescantia* für die Untersuchungen von Herrn Diers waren ein weiteres Ergebnis. Besonders überrascht wurden wir durch eine schöne Orchidee, die einen Hyazinthen ähnlichen Blütenstand aus rot-Weissen Einzelblüten besaß (*Porphyrostachis pilifera*).

Auf der Rückfahrt hatte der Wagen zwei Reifenpannen kurz hintereinander. Wir hatten keine Wahl und mußten ihn stehen lassen. Ein vorbeikommender Kombi nahm uns mit nach Lima. Am nächsten Tag fuhr Dr. Rimpau mit dem Wagen einer Reparaturwerkstätte zurück, um den Reifen zu wechseln und unseren Dodge heim zu holen.

Die nächste Exkursion von Lima aus unternahmen wir ins Tal des Rio Santa zwischen der schwarzen und weißen Kordillere. Die Straße führt durch das Quertal des Rio Fortaleza, von wo über die Lagune von Conococha das Längstal des Rio Santa erreicht wird.

Die Vegetationsstufen sind im Quertal die gleichen wie im Tal des Rio Chillón. Auffallend sind die an den Felswänden herabhängenden Kakteen *Haagocereus acranthus var. fortalezensis*. Hier fanden wir auch zum ersten Mal *Lupinus paniculatus*, das ein bis 3 m hohes kleines Bäumchen bildet. Von *Solanum* sammelten wir zwischen 2500 bis 2900 m vier Nummern. Die Formen waren uns sämtlich unbekannt und passen auf keine Diagnose. Eine Art hatte 1 m Wuchslänge. Einige *Lycopersicon pimpinellifolium* und *peruvianum* vervollständigten die Sammlung.

Kurz vor Huaraz mückte der Wagen und war nicht zum Weiterfahren zu bewegen. Es war inzwischen dunkel geworden. Wir waren froh, daß uns ein Wagen nach Huáraz mitnahm. Am nächsten Morgen wurde unser Dodge in eine Werkstatt geschleppt. Die Instandsetzung dauerte einen halben Tag. Diese Schwierigkeiten mit dem Wagen begannen eigentlich erst jetzt häufiger zu werden. Angesichts des Straßenzustandes auf den dreimonatigen Fahrten durch die Anden ist das nicht ungewöhnlich, zudem der Wagen beim Kauf bereits 60 000 km gefahren war.

Die Rückfahrt nach Lima traten wir durch das Tal des Rio Casma an. Hier war die Ausbeute ein *Lycopersicum hirsutum* und mehrere Lupinen, dazu *Tillandsia spec. etc.*

In Lima suchte uns der Archäologe Prof. Herxheimer auf, mit dem wir interessante Diskussionen über die Landwirtschaft in den altperuanischen Küstenkulturen hatten. Er führte uns auch durch das Archäologische Museum.

Inzwischen war Herr Diers eingetroffen, der bisher mit Standquartier Cochabamba gesammelt hatte. Auch er hatte Erfolg gehabt und war ohne größere gesundheitliche Störungen geblieben.

Jetzt galt es das Material zu sichten, zu ordnen und zu verpacken, sowie die Angelegenheit des Wagenverkaufs zu regeln, denn der letzte Abschnitt der Expedition in den nordperuanischen Anden sollte per Flugzeug und mit einem von der landwirtschaftlichen Station in Piura entliehenen Wagen zurückgelegt werden. Der Staatssekretär für Landwirtschaft, Señor Salcedo hatte uns auf Ansuchen Prof. Rudorfs bereits ein empfehlendes Schriftstück für die Behörden während unserer Reisen in Peru ausgestellt. Er verwandte sich auch weiter für uns, indem er telephonisch in Piura einen Wagen für unsere Exkursion beorderte.

Der Wagenverkauf erwies sich als sehr schwierig. Die Deutsche Botschaft übernahm es, zunächst eine Einfuhrbewilligung zu erwirken, da der Wagen bisher nur auf Carnet de passage, d.h. mit der Verpflichtung, ihn wieder aus Peru auszuführen, gelaufen war. Diese Bewilligung zu erlangen, nahm Wochen in Anspruch. Auch die notwendigen Reparaturen brauchten ihre Zeit, so daß mit einem Verkauf des Wagens durch Dr. Rimpau oder mich keinesfalls zu rechnen war. Herr Diers wurde gebeten, die Angelegenheit weiter zu verfolgen. Aber auch sein Abreisetermin lag zu früh, um alles erledigen zu können. Inzwischen konnte er aber verkauft werden.

11. Abschnitt: Nördliche peruanische Anden mit Ayabaca.

An 10.5. starteten wir mit dem Flugzeug nach Piura. Der Flug zeigte deutlich den Wüstencharakter der Westküste. Einzelne grüne Oasen bewiesen die Fruchtbarkeit des Landes, wenn Wasser zur Verfügung stand. Die Landwirtschaft konzentriert sich auf Mais, Zuckerrohr und Baumwolle.

Wir wurden vom Leiter der Station, dem Chinesen Wu-Chang in Piura empfangen. Er stellte uns freundlicherweise einen Chevrolet Pick-up mit Chauffeur zur Verfügung.

Hier im Norden, fast unter dem Äquator empfing uns eine ganz anders zusammengesetzte Vegetation. Die Terrassen (Tablazzos), die den Anden vorgelagert sind, werden von einer Baumsavanne eingenommen, die dem Vegetationsgürtel des Trockenwaldes angehört. Schirmakazien sind vorherrschend. Wir fanden *Caesalpinia corymbosa*, *Cercidium praecox*, *Bombax discolor* etc.

Hieran schloß sich eine mit Kakteen reich durchsetzte Stufe an, die durch reichen Unterwuchs (*Salvia*, *Petunia*, *Datura*) und durch zahlreiche Windenpflanzen wie *Ipomea*, *Tropaeolum*, *Cucurbita* etc. auffiel. Hier konnten wir ein *Lycopersicum pimpinellifolium* sammeln und ein unbekanntes *Phaseolus*.

Zwischen 800 und 900 m etwa wurden die Bäume häufiger. Charakteristisch waren jetzt *Erythrina spec.* und die Tonnenbäume *Ceiba spec.* und *Chorisia insignis* (?). Letztere sind sommergrün und besitzen eine grüne Rinde, die ihnen die Assimilation auch in der blattlosen Trockenzeit erlaubt. Sie speichern Wasser in dem schwammigen Gewebe des tonnenförmig verdickten Stammes. In den feuchteren Regionen waren diese Bäume über und über besetzt mit Trichterbromelien und Tillandsien. Die lang herabhängenden Bärte von *Tillandsia usneoides* machten den Eindruck eines Märchenwaldes. Wir fanden hier zwei weitere *Phaseolus* und ein *Solanum*, das aber wahrscheinlich, weil nicht knollentragend, einer abweichenden Solanumgruppe angehört, die mit den Kulturkartoffeln nicht kreuzbar ist. In dieser Region gibt es große Kulturen von Bananen, Orangen, *Yuca* (*Manihot utilis-sina*), Zuckerrohr etc.

Höher hinauf kamen wir schon in den Beginn der Nebelzone. Die immergrünen Gehölze wurden häufiger. Die Kakteen verschwanden. Als Unterwuchs fielen *Mimosa spec.* und *Rizinus spec.* auf.

Durch Regen war der Weg aufgeweicht. Das Reifenprofil unseres entliehener Wagens war wenig geeignet. Hinzu kamen tiefe Radrinnen im Weg, die den Wagen sehr oft aufsitzen ließen. Mit Hacke und Spaten mussten wir ihn alle paar Kilometer freiarbeiten. Wer irgend des Weges kam, wurde aufgefordert, uns den Wagen durch die Wasserlöcher schieben zu helfen. Spät in der Nacht kamen wir zu einer Siedlung, Puente Arraypita. Wir klopfen an eine Hütte, die man uns wies, und trafen einen freundlichen Mann, der uns auf einer Bank aus Bambusstöcken schlafen ließ bzw. auf Brettern eine Liegestatt bereitete. Als Nachtmahl gab es Ziegenfleisch und Yuca. Es schmeckte uns sehr gut. Wir teilten den einzigen Raum der Hütte mit kleinen Ferkeln, Hunden und einem Papagei. Die Familie schlief hinter einen Verschlag.

Am nächsten Morgen ging es durch die Region einer "Ziegenkultur" im selben Stil weiter. Geduld zu üben hatten wir ja gelernt, und wir erreichten schließlich auch unser Ziel, Ayabaca.

In der Region des Nebelwaldes oder hier besser Nebelgebüsches (um 1500 m) zeigten sich *Erfacee*, *Melastomaceen*, *Fuchsia*, *Moose*, *Selaginellen* und viele Flechten an den Stämmen. Hier fanden wir auch die ersten knollentragenden *Solanum*-arten und zwar *S. piurua* und eine unbekannte Art.

S. piurua gehört der Serie *Piurana* an, die hier oben ihre Hauptverbreitung besitzt. Diese Serie fällt aus den übrigen Serien durch ihre glänzenden Blätter und durch andere Eigenschaften stark heraus. *S. piurua* gehört zu den resistenten^{sten} Arten gegen *Phytophthora*, die wir heute kennen. Eine verwandte Art, *S. chomatophilum* ist hochresistent gegen Frost.

Vor Ayabaca wurde die Vegetation häufig durch weite Grasflächen unterbrochen. Hier fanden wir *Begonien*, *Gentiana*, *Passiflora*, Brombeere, Graslilien etc. Außer *S. piurua* kamen mehrere unbekannte *Solanum spec.* vor, sowie eine baumförmige Lupine, vielleicht *L. paniculatus* und andere kleine Lupinen.

Ayabaca (2700 m) ist ein kleines entlegenes Städtchen, in dem unser Auftauchen eine rechte Sensation bildete. Durch das Landwirtschaftsministerium waren wir dem dort stationierten Veterinär angekündigt. Da Ing. Bonavides kaum englisch sprach, und unser spanisch doch ziemlich dürftig war, wurde ein englisch sprechender Zahnarzt als Dolmetscher gebeten. Man führte uns zum Alkalden und mehreren anderen offiziellen Persönlichkeiten, und dann konnten wir sammeln, begleitet von einem Aufgebot von Helfern, das uns mehr peinlich als dienlich war.

Auf dem Rückweg übernachteten wir wieder bei unserem Freund in Puente Arraypita. Des Gefälles wegen ging die Fahrt etwas besser vonstatten. Wunderbar war der Blick von oben auf die geschlossene Wolkendecke unter uns, aus der die Berggipfel herausragten.

Wegen der Nähe der ekuadorianischen Grenze gibt es in diesem Gebiet einige Garnisonen. In Paimas wurden wir daher sehr ernsthaft kontrolliert. Seit Jahrzehnten besteht Uneinigkeit zwischen den beiden Staaten über ihren Grenzverlauf. Der freundliche Fahrer brachte uns nach Talara, einer Hafenstadt mit Oelraffinerien, von wo wir am nächsten Morgen nach Guayaquil flogen.

12. Abschnitt: Ekuador und kurzer Abstecher in Kolumbien von Buenaventura in Richtung Cali.

In Guayaquil stellten wir fest, daß uns zwei Tage bis zur Abfahrt des Dampfers blieben. Wir beschlossen, daß Dr. Rimpau in der Umgebung sammeln sollte, während Dr. Ross nach Quito flog, um von dort aus zu sammeln.

Das Ergebnis Dr. Rimpaus waren zahlreiche Sorten von *Phaseolus vulgaris* und *Phaseolus*-Wildarten, die noch nicht bestimmt werden konnten.

Der Flug von Guayaquil nach Quito ging über unendliche Urwälder, die das gebirgige Innere des Landes bedecken. Aus ihnen ragten die Schneegipfel des Chimborazo und Cotopaxi hervor.

In Quito ging ich zur deutschen Botschaft und legte mein Interesse an einem Wagen dar, um in der Provinz Pichichá, Richtung Latacunga, zu sammeln. Die Botschaft war rührend bemüht, und es fand sich ein deutscher Bäckermeister, der sich erbot, mich mit seinem amerikanischen Straßenkreuzer zu fahren. Wir stellten fest, daß wir in derselben Stadt geboren waren. Er kannte meinen Vater. Es wurde eine nette Tour, aber angesichts des schönen Wagens musste ich auf irgendwelche Eskapaden auf Seitenwegen verzichten. So war das Ergebnis zwei Lupinen, Fuchsia, Bomarea, Gentiana, Peperomia, Crassula und eine andigena-Sorte, die wir auf einer von einem Deutschen geleiteten Farm erhielten.

Wichtig war der Einblick in die Formation des Paramo, die die Puna im Norden ablöst. Sie ist viel feuchter als die Puna, erhält nicht so oft Nachtfrost und liegt nicht so hoch. Die Bedingungen für die Entstehung von Phytophthoraresistenz unter den dort und im kolumbianischen Paramo vorkommenden Solanumarten sind durchaus gegeben.

Guayaquil ist eine lebhaftere Hafenstadt, die von der Verschiffung der Landesprodukte Ekuadors lebt, d.s. Holz, Kakao, Kaffee, Bananen und Reis. Viele Deutsche leben hier in meist guten Verhältnissen.

Von Guayaquil unternahm ich außerdem noch eine kurze Autofahrt in nördlicher Richtung, um den Küstenregenwald zu sehen. Etwa ab 5° S vermindert sich die Wirkung des Humboldtstromes auf das Küstenklima. Der Regenwald rückt dann immer näher an die Küste. Er war die dichteste Vegetationsform, die uns bis jetzt begegnet war. Solanumarten kommen dort nicht vor, aber Phaseolus, von der auch eine Form gesammelt wurde.

In der Nacht vom 17. zum 18. Mai gingen wir an Bord der Kassel. Wir hatten die Freude zu erfahren, daß unser Gepäck in Callao gut an Bord gekommen war. Das Pflanzenmaterial wurde in dem Vorraum des Kühlkellers bei $5 - 10^{\circ}$ verstaut und überstand die Überfahrt in gutem Zustand. Der Frachter "Kassel" hatte mit uns 6 Passagiere an Bord. Natürlich entwickelte sich nicht das Leben und Treiben wie auf der "Conte Biancamano". Doch tat uns die Ruhe wohl.

In Buenaventura (Kolumbien) bot sich zum letzten Mal Gelegenheit, die südamerikanische Vegetation kennenzulernen auf einer kurzen Taxifahrt

in Richtung Cali. Es ging durch von Feuchtigkeit dampfende Regenwälder, aus denen wir einige Zierpflanzen (Araliaceen) mitnahmen.

Am 5.6. kamen wir in Köln an.

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Bundeslandwirtschaftsministerium, der Max-Planck-Gesellschaft und dem Auswärtigen Amt für die Unterstützung, die wir erhielten. Besonderen Dank sei Herrn Professor Dr. W. Rudorf ausgesprochen, der uns zur Durchführung dieser Expedition auswählte. Öfter als es im vorliegenden Bericht erwähnt werden konnte, erleichterten die von Prof. Rudorf auf seiner Reise durch Nord- und Südamerika getroffenen Vorbereitungen unser Unternehmen.