

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 37 (1962)

Artikel: Wald in der Pampa Argentiniens?

Autor: Ellenberg, Heinz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308201>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 07.01.2026

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

Wald in der Pampa Argentiniens?

Von HEINZ ELLENBERG, Zürich

1. EINLEITUNG

Von anderen großen Steppenlandschaften unterscheidet sich die argentinische Pampa¹ durch eine Reihe von Besonderheiten, die schon manchen aus Europa oder Nordamerika kommenden Besucher an ihrer Steppennatur zweifeln ließen. Aber nur SCHMIEDER (1927) wagte bisher, ihre Waldfreiheit als Ergebnis menschlicher Eingriffe darzustellen. Denn sämtliche einheimischen und mit der Pampa besser vertrauten Forscher sehen die Steppe als natürliches Endglied der Vegetationsentwicklung (als «estepa climax») an, wenn sie auch verschiedene und einander z. T. widersprechende Gründe dafür nennen. Die herrschende Ansicht zusammenfassend, betont CABRERA (1958), ähnlich wie bereits FRENGUELLI (1946), die Pampa sei zwar fast allseitig von Waldgebieten umgeben, selbst aber eine riesige natürliche Lichtung («una inmensa abra», Abb. 1). Sogar PARODI (1940 a und b) teilt diese Auffassung, obwohl er als erster Waldgesellschaften aus dem Bereich der eigentlichen Pampa näher beschrieb und Waldreste weiter in ihrem Innern nachwies, als man früher für möglich hielt.

Als Gast der Universität Buenos Aires lernte der Verfasser in den Monaten Oktober bis Dezember 1961 die relativ niederschlagsreiche, küstennahe «feuchte Pampa» und die westlich anschließende «trockene Pampa» sowie die südlichen, östlichen, nördlichen und westlichen Randlandschaften unter guter Führung kennen². Bei diesen Fahrten wurde die Frage nach dem natürlichen Vegetationscharakter der Pampa lebhaft erörtert und an vielen Beispielen untersucht. Unsere Befunde sprechen teilweise für die Steppe, großenteils aber für einen lichten Wald. Sie seien in den folgenden Abschnitten kurz dargestellt und an Hand der Literatur diskutiert.

¹ Als Pampa bezeichnet man seit langem den größten Teil der Provinz Buenos Aires. Die neuerdings «La Pampa» genannte westlich anschließende Provinz hat nur an ihrem Ostrand den gleichen Landschaftscharakter und gehört im übrigen zur Region des Trockenwaldes, des sog. «monte».

² Ich danke namentlich den Herren Kollegen O. BOELCKE, SORIANO, PARODI, PETETIN und LEÓN für ihre Hilfe. Unsere Aufnahmen werden später veröffentlicht.

2. STEPPENFRAGMENTE UND STEPPENBÖDEN IN DER PAMPA

Wie die Steppe Südrusslands und die Prärie Nordamerikas ist die Pampa Argentiniens wegen ihrer fruchtbaren Böden längst in Kultur genommen und zu einem der großen landwirtschaftlichen Produktionszentren der Erde entwickelt worden. Sauber umzäunte Viehweiden, Getreideäcker und Sonderkulturen wie Lein und Sonnenblumen fügen sich hier zu einem bunten Schachbrett zusammen, nur unterbrochen von pendelnden Flüßchen, von einsamen Schienensträngen, von Straßen und Feldwegen mit ihren breiten, als Viehtriften dienenden Rainen und hier und dort von einem Gehöft mit gepflanzten Baumgruppen oder gar von einem der schablonenhaften Provinzstädtschen.

Naturnahe Pflanzengesellschaften sucht man in dieser überall vom Menschen geprägten Weite lange vergeblich. Selbst die verschwindend kleinen Reste, auf die man verwiesen wird, blieben nicht immer frei von gelegentlichen Bränden, extensiver Viehweide oder düngerlosem Ackerbau. Geradezu paradox mag es anmuten, daß sich die besten Beispiele der «Klimaxsteppe» an künstlich geschaffenen Wuchsarten finden, nämlich an den Dämmen wenig benutzter Eisenbahnlinien, die vor mehr als 50 Jahren aufgeworfen und gegen umherschweifendes Vieh durch Zäune geschützt wurden (Abb. 2).

Je nach Bodenbeschaffenheit und besonderem Klimacharakter bestehen solche Steppenfragmente aus verschiedenen Pflanzengesellschaften. Wenn sie hoch genug über dem Grundwasser liegen, werden sie auf den Lösslehmen der östlichen und nordöstlichen Pampa meist von *Stipa hyalina* beherrscht, einem knapp meterhohen, lockere Rasen bildenden, mesomorphen Grase, das den Mitteleuropäer an *Arrhenatherum elatius* erinnert. Im kühleren Süden der Pampa, stellenweise aber auch schon im Nordosten, treten auf gleichen Böden die mächtigen Horste von *Stipa brachychaeta* hervor, die man von weitem für Großseggen halten möchte (Abb. 3). Auf den trockeneren Sandböden im Westteil der Provinz Buenos Aires sieht man Gemische verschiedener kleinerer *Stipa*- und *Piptochaetium*-Arten oder anderer, ebenfalls mehr oder minder xeromorpher Gräser. Auch die übrigen Hemikryptophyten, die vielen Geophyten und raschlebigen Frühlingsannuellen, die sich den Gräsern beigesellen, sind in den drei Gesellschaften nur teilweise dieselben Arten. Statt von einer einzigen Klimax-Steppe könnte man also von mehreren Klimax-Gesellschaften sprechen.

Den aus anderen Steppengebieten bekannten Rasengemeinschaften ähneln die argentinischen nicht nur dadurch, daß *Stipa*-Arten in ihnen eine große Rolle spielen und daß Geo- und Therophyten reichlich vertreten sind, sondern vor allem durch die rasche Folge ihrer jahreszeitlichen Aspekte. Diese lassen sich am besten dort beobachten, wo die Be-

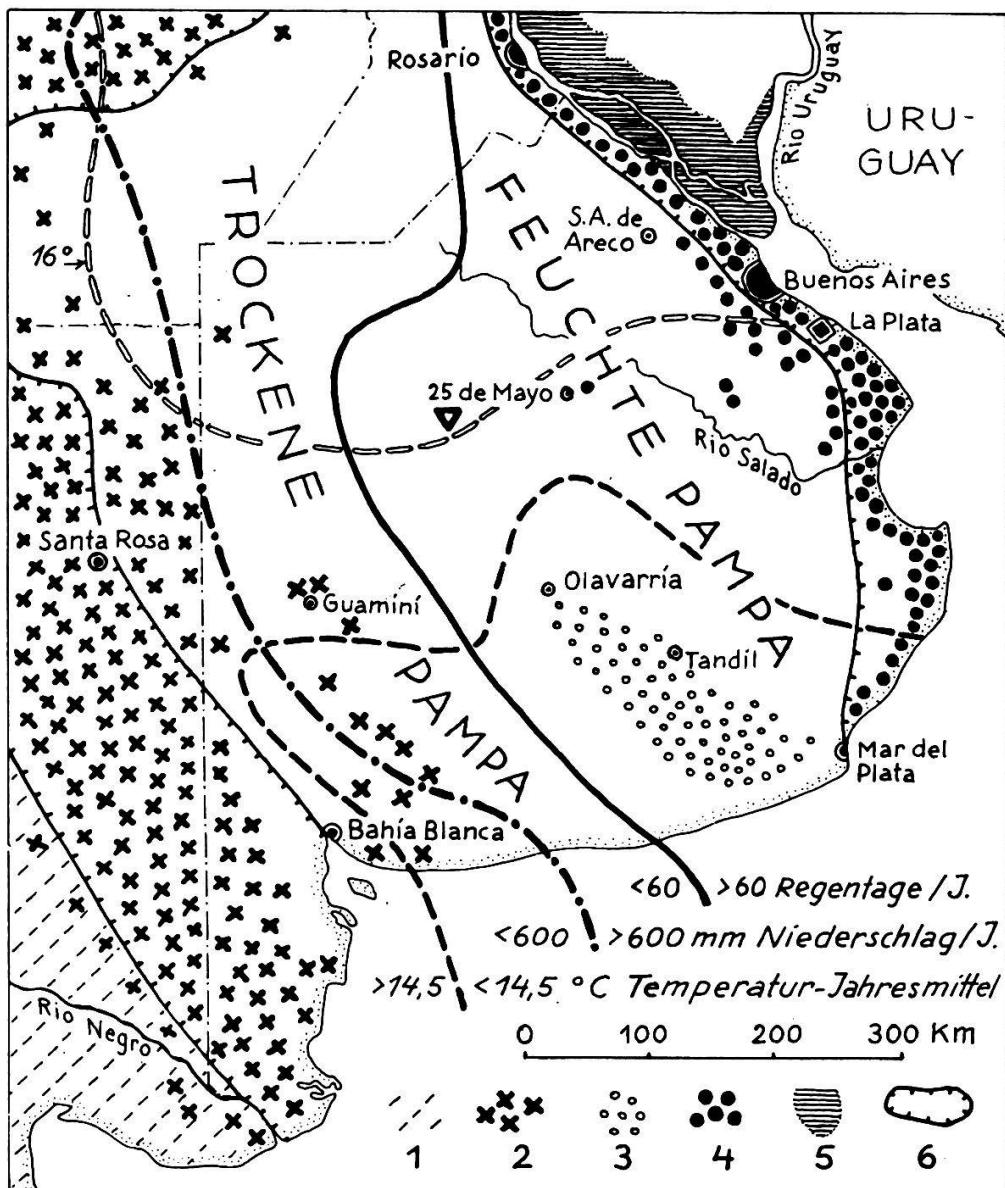


Abb. 1. Gehölzformationen am Rande der argentinischen Pampa sowie Waldreste innerhalb derselben, verglichen mit einigen Klimalinien.

- 1 = Niedriger Trockenbusch («monte bajo»)
 - 2 = Immergrüner *Prosopis*-Trockenwald («monte alto»)
 - 3 = *Colletia*-Dorngebüsch («curral»)
 - 4 = Sommergrüner und teilweise immergrüner *Celtis spinosa*-Mischwald («talar») und reicherer Mischwald an den Hochufer-Hängen zum Paraná
 - 5 = Auenwälder des Paraná-Deltas
 - 6 = Umgrenzung der Dornwald-Formation («espinal») im Sinne von CABRERA (1958)
- Die Kreuze, Kreise und Punkte (Nr. 2, 3 und 4) bezeichnen heute noch vorhandene oder historisch nachgewiesene Gehölzreste, großenteils nach PARODI (1940 b), ergänzt nach anderen Literaturangaben und eigenen Beobachtungen.

Das große Dreieck unter «25 de Mayo» bezeichnet die im Text erwähnte Baumpflanzung mit spontaner Verjüngung an der Straße Nr. 5.

Ausgezogene dicke Linie = durchschnittlich 60 Regentage im Jahr.

Strichpunktierter dicke Linie = durchschnittlich 600 mm Niederschlag pro Jahr.

Gestrichelte dicke Linie = 14,5° C-Jahresisotherme.

Hohle gestrichelte dicke Linie = 16° C-Jahresisotherme.

Dünne strichpunktierter Linien = Provinzgrenzen.

Nur die im Text erwähnten Ortsnamen und einige größere Städte sind in die Karte eingetragen. Las Palmas liegt nordwestlich von Buenos Aires und östlich von San Antonio de Areco.

stände ausnahmsweise wenig oder gar nicht beweidet und weder abgebrannt noch gemäht wurden. Vom ersten Sprießen unterdürrem Gehälm über das satte Grün der Vollfrühlingszeit mit ihren bunt wechselnden Blütentönen bis zum Strohgelb und Silbergrau des Hochsommers wandelt



Abb. 2. Steppenfragment an einer toten Eisenbahnlinie in der «trockenen Pampa» auf Sandboden bei Magbala, etwa 150 km ostnordöstlich Santa Rosa, Anfang Dezember 1961. Die hellen Flecken sind Blütenstände von *Stipa trichotoma*.

sich das Bild fast von Woche zu Woche. Dann erstarrt es monatelang in fahlen Todesfarben, ohne daß man deshalb auf eine Dürrezeit schließen dürfte. Denn auch mitteleuropäische Wiesen zeigen uns nach ihrer lebendigen Frühjahrsfülle schon im Sommer fast nur totes Blattwerk, wenn man sie ein Jahr lang zu mähen unterläßt.

Den Eindruck, in einem Steppengebiet zu reisen, bekräftigen zahlreiche Bodenaufschlüsse an Straßenböschungen und Flussrissen sowie an den Steilufern des Atlantischen Ozeans bei Mar del Plata. Vor allem im Lößbereich der Pampa, d. h. in ihrem größten Teile, ist der humusreiche Ober-

boden stets über 50 cm mächtig. Meist grenzt er ziemlich unvermittelt an den wenig veränderten gelblichen Untergrund. Ähnlich wie bei den Schwarzerden (Tschernosemen) Eurasiens trägt das tiefreichende und weitverzweigte Wurzelwerk der Gräser und Kräuter zur Humusbildung



Abb. 3. Hazienda in der «feuchten Pampa» nordnordwestlich Tandil, Anfang November 1961. Vorn stark mit *Stipa brachychaeta* verunkrautete Standweide. Im Mittelgrund zeitweilig mit mehr Vieh besetzte, weniger verunkrautete Weide. Hinten etwa 5 bis 20 Jahre alte Baumpflanzungen (vorwiegend *Eucalyptus rostrata*).

bei, indem es alljährlich großenteils abstirbt. Viele Regenwürmer und andere Bodentiere verarbeiten es zu stabilen Ton-Humus-Komplexen und durchleben den poreurreichen Boden bis in große Tiefe.

Das wichtigste Steppenmerkmal, das Fehlen einheimischer Bäume und Sträucher, scheint für die pampinen Trockenwiesen ebenfalls zuzutreffen. In den geschilderten Rasenfragmenten jedenfalls suchten wir Phanerophyten vergeblich.

3. GEGEN DIE STEPPENNATUR SPRECHENDE TATSACHEN

Viele Beobachtungen, Literaturbemerkungen und historische Tatsachen aber nähren den Zweifel am Steppencharakter der Pampa. Um die Ge- gengründe überschaubar zu machen, teilen wir sie ein in physiognomische (1), biologische (2), floren- und tiergeographische (3), klimatologische (4), hydrologische (5), bodenkundliche (6) und vergleichend-standorts- kundliche (7).

(1) Am meisten überrascht den in der Pampa Reisenden ihr Reichtum an gut gedeihenden Bäumen (Abb. 3). In allen Blickrichtungen sieht man kleine Gehölze oder Baumreihen, die als Schattenspender für das Vieh oder in Parks angepflanzt wurden. Waldartige Bestände bedecken nach TORTORELLI (1956) in der Provinz Buenos Aires insgesamt nicht weniger als 100 000 ha. Viele Bäume sind über 20 m hoch, zeigen einen beträchtlichen Jahreszuwachs und nur ausnahmsweise Trockenschäden. Arten aller Erdteile geben sich hier ein Stelldichein: australische Eukalypten (*Eucalyptus globulus*, *rostrata*, *viminalis* u. a., siehe Cozzo 1956) und Casuarinen, ostasiatische Zierbäume wie *Melia azedarach*, Vertreter des europäischen Waldes (vor allem *Populus alba* und *Quercus robur*) und viele nordamerikanische Arten, besonders *Robinia pseudacacia* und *Cupressus lusitanica*. Doch fehlen auch in Argentinien beheimatete Bäume nicht gänzlich, obwohl sie weniger rasch in die Höhe schießen und deshalb für die vor etwa 100 Jahren einsetzenden Anpflanzungen nicht empfohlen wurden (siehe CARNEVALE 1956). Am häufigsten begegnet man noch den einst für Grenzhecken bevorzugten *Celtis spinosa* (= *C. tala*, Abb. 5) und *Parkinsonia aculeata*. Bei alten Wohnhäusern fehlt selten der charakteristische breitstämmige, immergrüne «Ombú» (*Phytolacca dioica*), zumindest in der küstennahen «Pampa humeda». Aber auch in ihren zentralen Teilen erinnert das Landschaftsbild der Pampa mit seinen vielen Gehölzen und seinen frischgrünen Viehweiden, auf denen in Stadt Nähe nicht einmal die schwarzweißen Milchkühe fehlen, eher an das nördliche Oldenburg oder an eine andere parkartig gegliederte Flachlandschaft Mitteleuropas als etwa an die südrussische Steppe.

(2) Wo das Weidevieh nur selten in die Baumpflanzungen eindringt, kann man beobachten, daß viele der heute im Freiland tonangebenden Gräserarten recht gut im Schatten leben können, ja noch bei weniger als 10 % der vollen Tageshelligkeit reichlich fruchten. Das gilt z. B. für *Stipa hyalina* und *S. brachychaeta* und manche Gräser der östlichen Pampa, aber auch für *Bromus unioloides*, eine der am weitesten verbreiteten einheimischen Grasarten (Abb. 5). *Bromus* und *Stipa brachychaeta* finden nach unseren Messungen erst bei 1 bzw. 3 % relativer Beleuchtungsstärke ihre Existenzgrenze. PARODI (mdl.) weist auf ähnliche Beob- achtungen in Naturwaldresten hin, wie sie z. B. auf alten Muschelbänken

südlich von La Plata (Abb. 5) oder an den Hochuferhängen am Paraná bei Las Palmas vorkommen. Man könnte sich mithin die genannten Gräser und ihre noch stärker schattentragenden Begleiter durchaus als Bestandteile lichter Mischwälder vorstellen (siehe auch Abb. 4).

Im voll besonnten Grünland genügt die Kampfkraft der einheimischen Arten oft nicht, um gegen adventive Fremdlinge aufzukommen. Nicht etwa eines der vielen argentinischen Gräser, sondern das Italienische Raygras (*Lolium multiflorum*), erwies sich als die steteste Art in unseren Bestandesaufnahmen. Europäische Disteln (*Carduus acanthoides*, *C. nutans*, *Cirsium vulgare*, *Silybum marianum*, *Cynaria cardunculus*) wurden durch die in Argentinien heute noch übliche Standweidewirtschaft zu einer wahren Landplage. Gerade die auf grundwasserfreien «Klimax-Standorten» stockenden Weiderasen beherbergen am meisten von solchen Eindringlingen, während sich die Gesellschaften der sumpfigen oder verbrackten Standorte großenteils reiner erhielten. Diese Beobachtungen legen den Schluß nahe, es handle sich bei den wegen übermäßiger Bodennässe oder Verbrackung nicht baumfähigen Rasengesellschaften um «ältere» und stabilere Artenkombinationen als bei den steppenähnlichen Formationen.

(3) Aber nirgends gibt es in der flachen Pampa endemische Arten, also ausgesprochene «Pampapflanzen». Wie schon PARODI (1947) und CABRERA (1958) feststellten, kommen alle hier lebenden einheimischen Species auch in den Waldgebieten oder Buschformationen vor, die an die Pampa angrenzen. Viele sind noch weiter verbreitet oder haben ihr Schwergewicht in den Anden oder in anderen Großlandschaften Südamerikas.

Ähnliches gilt für die Tierwelt der Pampa. Sie ist auffallend arm an Endemismen und hat viele Beziehungen zu Patagonien und zu den Andenhochflächen. An ein Steppenmilieu angepaßte, in Herden lebende Großsäuger wie Bisons, Wildpferde oder Antilopen fehlen ihr, abgesehen von den in Südamerika weit verbreiteten Guanacos, ganz. Weder Flora noch Fauna stützen also die Ansicht, daß es sich bei der Pampa um einen seit langem selbständigen, nicht bewaldeten Lebensraum handle.

(4) Zweifel an der Steppennatur der Pampa können auch angesichts der bisher bekannten Klimadaten aufkommen. Schon KURTZ (1904), SCHMIEDER (1927), PARODI (1930) und andere ältere Autoren wiesen darauf hin, daß klimatische Gründe nicht für die Baumlosigkeit verantwortlich gemacht werden dürfen. Denn sämtliche Stationen im Bereich der Pampa empfangen durchschnittlich mehr als 600 mm Regen pro Jahr (Abb. 1), und dieser verteilt sich über alle Monate. In der «feuchten Pampa» sind es sogar mehr als 900 mm und an der Küste mehr als 1000 (siehe DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA etc. 1943). Klimadiagramme



Abb. 4. *Prosopis caldenia*-Trockenwald («monte alto») auf Sandboden nördlich von Santa Rosa, Anfang Dezember 1961. Im Unterholz *Schinus polygamus* und andere Sträucher sowie junge *Prosopis*. Die Krautschicht wird von *Stipa gynerioides* und anderen Arten der Sandsteppe gebildet.

nach WALTER und LIETH (1960—1962) weisen für keine Station eine Trocken- oder gar eine Dürrezeit auf.

Dementsprechend können die Rasen auf grundwasserfernen Böden ohne Bewässerung das ganze Jahr über beweidet werden. Bei einem Normalbesatz von etwa 0.3—0.8 Kopf Rindvieh pro Hektar (Durchschnittswerte von zahlreichen Nachfragen) bieten sie nur in ungewöhnlich trockenen Wintern zu wenig Futter.

(5) Selbst in solchen regenarmen Wochen versiegt aber kaum ein Bach oder Fluß, der in der Pampa entspringt. In dem westlich anschließenden



Abb. 5. *Celtis spinosa*-Wald («talar») auf Muschelbänken südsüdöstlich La Plata Anfang November 1961. Im Unterholz *Acer negundo*, *Sambucus australis*, *Cestrum parqui* und junge *Celtis*. In der Krautschicht vorn *Bromus unioloides*.

Gebiet des *Prosopis caldenia*-Trockenwaldes (Abb. 4) dagegen fließen die kleineren Wasserläufe nur zeitweilig, weil die Niederschläge jährlich weniger als 500—600 mm ausmachen. In abflußlosen Mulden bilden sich hier Salzpfannen, wie sie in der eigentlichen Pampa nirgends vorkommen. Sogar in der breiten tektonischen Senke des Rio Salado südlich Buenos Aires fehlen sie, obwohl diese Brackwasser führt. Die meisten der flachen Teiche und kleinen Seen der zentralen und östlichen Pampa trocknen niemals aus und sind von Röhrichten eingesäumt, zwischen deren Halmen *Lemna*-Arten, *Azolla filiculoides* und andere Schwimm-pflanzen flottieren.

(6) Mit der relativ großen Humidität des Klimas mag es auch zusammenhängen, daß nahezu alle nicht grundwasserbeeinflußten Böden der Pampa bis in mehr als 1,50 m Tiefe entkalkt sind. Das gilt sowohl für die Lößböden im Osten als auch für die zunehmend sandigen Böden im Westen. Die pH-Werte der Oberböden liegen nach unseren Messungen stets unter 6. Nur abflußlose, mehr oder minder verbrackte Mulden weisen alkalische Reaktion auf. Sogar die Lößböden der «welligen Pampa» nordwestlich von Buenos Aires, deren Profil am meisten an Tschernoseme erinnert, reagieren bis in den Untergrund hinein überraschend viel saurer als diese und enthalten im unteren A- oder oberen C-Horizont nur ausnahmsweise Kalk-Konkretionen. Erst im heutigen (oder ehemaligen) Grundwasserbereich gibt es mächtige Kalkansammlungen, die sog. «tosca».

Die allgemeine Entkalkung der Oberböden ist möglicherweise schon in früheren, noch regenreicheren Klimaperioden erfolgt. Im Gegensatz zu den unter (1) bis (5) angeführten Feststellungen darf man sie also nur mit Vorbehalt als Argument für eine Waldhypothese werten.

(7) Vergleicht man die Pampa mit ihren bewaldeten Nachbargebieten und mit anderen bewaldeten Standorten Südamerikas, so muß man ihre Klima- und Bodenbedingungen in verschiedener Hinsicht als *intemperate* bezeichnen. Wälder gedeihen sowohl in trockeneren als auch in feuchteren Gegenden und genießen teils mehr, teils weniger Wärme, als ihnen die Pampa bieten würde. Manche dieser Wälder stocken auf kalkreicheren, andere auf noch saureren Substraten, als sie in der Pampa vorkommen. Auch in ihrem Nährstoffreichtum stehen die Pampaböden wahrscheinlich in der Mitte zwischen noch fruchtbareren und weniger leistungsfähigen, aber ebenfalls waldfähigen Bodentypen. Entsprechendes gilt für die Wasserkapazität, das Porenvolumen und die Durchlüftung der pampinen «Steppenböden». Man denke nur an die leichtdurchlässigen Kalkverwitterungsböden auf Muschelbänken südlich von La Plata einerseits und an die schweren, oft überfluteten Aueböden in den großen Flussniederungen andererseits, die beide in naher Nachbarschaft der Pampa Wald tragen.

Wie kann das Zusammentreffen so vieler gemäßigter und für den Baumwuchs günstiger Lebensbedingungen jene große Lücke im Waldkleide Argentiniens verursachen, von der eingangs die Rede war? Wir finden keine Erklärungsmöglichkeit. Es müssen Kräfte wirksam sein, die eine Bewaldung der Pampa trotzdem verhindern. Soweit wir sehen, kämen vor allem zwei Faktoren-Komplexe in Frage, die Konkurrenz der Steppenpflanzen und der Mangel an biologisch geeigneten einheimischen Baumarten.

4. BAUMVERJÜNGUNG IN DER PAMPA

Unter dem Titel «Warum gibt es in der Pampa keine natürlichen Wälder, obwohl dort Bäume gedeihen, wenn man sie pflanzt?» schreibt PARODI (1942) der Baumverjüngung entscheidende Bedeutung für das ganze Problem zu. Nirgends gebe es spontanen Jungwuchs in oder bei den Baumpflanzungen der Pampa, auch dort nicht, wo diese reichlich fruchten. Dies liege vor allem an der Konkurrenz der Graswurzeln, die den Wurzeln der Jungbäume in den Lehmböden der Pampa den nötigen Sauerstoff wegnähmen. Um Bäume hochzubringen, müsse man sie pflanzen und in der Jugend hegen, insbesondere durch Mähen gegen zudringende Gräser schützen und bei Trockenheit begießen. Im Verein mit ungünstigen physikalischen Bodeneigenschaften bewirke die geringere Konkurrenzkraft der Jungbäume, daß der Wald sich nicht von Natur aus ansiedeln könne.

Luftmangel dürfte aber für Jungbäume auf den grundwasser- und überschwemmungsfreien Böden der Pampa kaum jemals eintreten. Nach unseren Bodenprofilstudien und Messungen der Versickerungszeiten von Wasser ist der Oberboden unter den *Stipa*-Gesellschaften sowohl im Lößlehm wie im Sand sehr porereich und durchlässig. Sogar die tiefstreichenden Wurzeln von Altbäumen finden ja noch genügend Sauerstoff, sonst würden sie nicht wachsen. Warum sollte er den näher an der Oberfläche liegenden Wurzeln der Baumkeimlinge fehlen?

Eher könnten diese zeitweilig unter einem Zuviel an Luft und damit unter Wassermangel leiden. WALTER (1954) hält es nach seinen Erfahrungen in Afrika durchaus für möglich, daß intensiv wurzelnde und stark transpirierende Gräser Jungbäumen das Wasser vorenthalten und sie in ohnehin trockenen Gebieten bei anhaltender Dürre zugrunde richten. Im Schattenbereich von Altbäumen, insbesondere von den breitausladenden einheimischen *Prosopis*-Arten, sind die Gräserbestände aber so locker, daß ihre Konkurrenz nicht ausreicht, um Baumkeimlinge am Aufkommen zu hindern (vgl. die Belege im übernächsten Absatz).

Hier dürfte vielmehr ein anderer Hemmfaktor ausschlaggebend sein, an den man gewöhnlich nicht denkt und der weder in einer der bisher zitierten argentinischen Publikationen, noch in der kritischen Studie SCHMIEDERS erwähnt wird: die Beschädigung oder frühzeitige Vernichtung durch das Weidevieh. Vor allem an heißen Tagen hält es sich so lange unter den Baumbeständen oder in deren Randschatten auf, daß hier der Bodenbewuchs übermäßig stark befressen und zertreten wird. Wo diese mechanische Schädigung ausnahmsweise einmal wegfällt und wo Samenbäume nicht allzuweit entfernt stehen, kann man auch in der Pampa Baumjungwuchs beobachten. Allerdings sind solche Orte sehr selten. Denn innerhalb der Zäune weidet gewöhnlich das Vieh der Estanzien

und außerhalb derselben das der Straßenaufseher. Auch in den Parks, soweit sie nicht von Gärtnern gepflegt werden, läßt man Pferde oder andere Tiere laufen, um den Rasen kurz zu halten.

Bei eifrigem Suchen entdeckten wir aber doch einige wenig beweidete Wegraine mit Jungbäumen von *Parkinsonia*, *Celtis*, *Acacia bonariensis* oder anderen einheimischen Bäumen, z. B. an der Straße Nr. 3 südlich Buenos Aires bei km 114, 125 und 379, an mehreren Stellen der Straßen Nr. 8 und 9 nordwestlich der Hauptstadt, ja sogar im Zentrum der Pampa an der Straße Nr. 5 bei km 310 und 342. Bis zu mehr als 300 m Entfernung von fruchtenden Altbäumen fanden wir auf einer vorübergehend nicht beweideten Koppel der Estanzia «El Ombú» am Rio Areco mehrere ein- bis zweijährige Jungpflanzen von *Gleditschia triacanthos*, und zwar sowohl in *Stipa hyalina*-Beständen als auch in Rasengesellschaften auf feuchten, bis nahe an die Oberfläche wasserdurchtränkten Böden.

Einige Parkanlagen und Windschutzstreifen um Obstpflanzungen werden ebenfalls so selten von Weidetieren besucht, daß sie den Baumjungwuchs nicht restlos zerstören können. Im Park von Castelar bei Buenos Aires z. B. verjüngen sich stellenweise die angepflanzten *Eucalyptus*-Arten. Beim Gaucho-Museum nahe San Antonio de Areco sieht man in entlegenen Teilen des Parks alle Altersstadien von *Gleditschia triacanthos* und *Celtis spinosa*. Kann man bei diesen Beispielen einwenden, sie lägen noch in der mutmaßlichen Randwaldzone und nicht in der eigentlichen Pampa, so wird man ähnlichen Fällen inmitten der von CABRERA angenommenen «großen Lichtung» um so mehr Bedeutung zumessen. Als solches Beispiel sei die etwa 20jährige *Eucalyptus*- und Pappelpflanzung an der Straße Nr. 5 bei km 280 genannt (Abb. 1). Es handelt sich um einen nur etwa $\frac{1}{2}$ ha großen, umzäunten Baumgarten mit einer im Verfall begriffenen Steinobstanlage. Da das kleine Gehöft vorübergehend nicht bewohnt ist, fehlen die Haustiere, die sonst unter den Bäumen umherstreifen. Und hier fanden wir außer einigen jungen Eukalypten und Pappeln mehr als 20 unregelmäßig verteilte, 0,3 bis 2 m hohe Jungpflanzen von *Ligustrum lucidum*, *Prunus spec.* und *Sambucus australis*, d. h. von Arten, deren Samen durch Vögel herangetragen werden.

Unter *Populus alba*, *Acacia melanoxylon* und anderen Bäumen, die Wurzelschößlinge bilden, ist fast überall, wo sie in der Pampa gepflanzt wurden, ein mehr oder minder dichter Jungwuchs zu beobachten. Dieser ging aber nicht aus Samen hervor und darf daher nur mit Vorbehalt als Beweis für spontane Baumverjüngung in der Pampa gelten, zumal es sich um florenfremde Arten handelt. Doch gibt es auch argentinische Bäume, die zur Wurzelbrut neigen, z. B. *Geoffroea decorticans*, *Jodinia rhombifolia* und *Prosopis ruscifolia*. Es wäre denkbar, daß solche Arten unter natürlichen Verhältnissen als Pioniere des Waldes wirkten und langsam, aber unaufhaltsam gegen die Steppe vorrückten. Von fernher stammende

wie einheimische Bäume und Sträucher vermögen sich somit spontan in den verschiedensten Teilen der Pampa zu verjüngen, wenn sie nicht durch das fast allgegenwärtige Weidevieh daran gehindert werden.

Im westlich anschließenden Tockenwaldgebiet ist eigenartigerweise das Umgekehrte der Fall. Hier sorgen die umherlaufenden Rinder für die Ausbreitung einer Baumart, und zwar von *Prosopis caldenia*, indem sie deren Früchte fressen und mit dem Kot hier und dort an Wegrainen oder auf den weiten, mageren Rasenflächen ansäen. Die Erfolgsrate dieser Verbreitungsform ist freilich recht niedrig, denn mehr als 300—500 m von Altbeständen entfernt sieht man kaum noch Jungbäume. Wo nur vereinzelte Samenbäume stehen, sucht man sogar vergeblich nach Jungpflanzen, offenbar weil diese auch bei *Prosopis caldenia* vom Vieh verbissen und zertreten werden, wenn sich verhältnismäßig viele Tiere auf der Weidefläche befinden. Je dichter der Viehbesatz pro Hektar, desto mehr wird er also zur Gefahr für die Baumverjüngung.

5. BAUMARTEN, DIE EINEN LICHTEN PAMPAWALD BILDEN KÖNNEN

Obwohl sich die meisten heute in der Pampa anwesenden Baumarten bei Ausschluß des Weideviehes verjüngen und ausbreiten würden, bleibt die Frage offen, ob sich die Pampa unter natürlichen Umständen bewalden könnte oder nicht. BURKART (1947) bezweifelt dies, weil die argentinische Flora keine für die Pampa geeigneten Baumarten bereithalte. Die Zeit seit Ende des Glazials sei zu knapp gewesen, als daß sich aus der subtropischen Waldflora im Norden oder der antarktischen im Süden mesophile, an das Pampaklima eigens angepaßte Bäume hätten herausentwickeln können.

Tatsächlich fehlen der argentinischen Flora von Natur aus Formen wie *Quercus robur*, *Qu. pubescens*, *Acer negundo*, *Platanus acerifolia*, verschiedene *Fraxinus*-, *Tilia* und *Ulmus*-Arten und andere winterkahle Laubbäume der warm-gemäßigten Gebiete Nordamerikas und Europas. Die *Nothofagus*-Arten Patagoniens scheinen einen frostreicheren Winter, d. h. eine ausgeprägte Ruhezeit, zu benötigen, um sich normal zu entwickeln. Jedenfalls kümmern sie ebenso wie *Fagus silvatica*, wenn man sie in das Pampaklima verpflanzt. Für tropische und subtropische Immergrüne dagegen ist der Winter in der Pampa bereits zu hart. Selbst der Ombú erfriert hier in manchen Jahren und entwickelt sich nur im ozeanisch getönten Klima der östlichen Pampa zu normaler Größe.

Fehlen in Argentinien nun aber wirklich Baumarten, die in der Pampa wachsen und sich verjüngen und den Kampf gegen die Steppe unter den heutigen Klimabedingungen erfolgreich aufnehmen könnten?

Man wird sie in den Randwäldern der Pampa suchen müssen (siehe Abb. 1). Für die «pampa humeda» käme vor allem *Celtis spinosa* in Frage, deren einstige Existenz bis mehr als 100 km landeinwärts von PARODI (1940 a und b) nachgewiesen wurde (Abb. 5). Im milderen meernahen Bereich könnten sich ihr *Phytolacca dioica*, *Fagara hiemale*, *Prosopis nigra* und *alba* sowie andere Arten beigesellen, die man noch heute in den Waldresten am diluvialen Hochufer des Paraná (der sog. «barranca») findet. BURKART (1957) zählt viele niedrige Bäume, Sträucher und Lianen auf, die er z. B. bei Las Palmas feststellte. Ein solcher mehr oder minder artenreicher Mischwald dürfte aber nur im Gebiet der *Stipa hyalina*-Rasen gedeihen können.

Im kälteren Südteil der Pampa, d. h. im Bereich der *Stipa brachychaeta*-Rasen, könnten sich die empfindlicheren Baumarten nicht mehr halten. Nur *Celtis spinosa* und *Parkinsonia* wären hier widerstandsfähig genug, wie ihr Gedeihen an vielen Orten beweist. Als Sträucher in diesem ärmeren Waldtyp kämen *Cestrum parqui*, *Baccharis*-Arten und wohl auch Rhamnaceen wie *Colletia spinosissima* (Abb. 1) in Frage. Dieser bis etwa 5 m hoch werdende Dornstrauch («curro») herrscht noch heute stellenweise in der Umgebung von *Balcarce*, also am Südrand der Tandilberge. Vor 100 Jahren hat er nach PARODI (1940 b) zwischen Mar del Plata und Olavarría große Flächen fruchtbaren Lößbodens eingenommen.

Der Westteil der Pampa wäre wahrscheinlich für die meisten bisher genannten Holzpflanzen zu trocken und zu sandig. Da die Steppenfragmente in diesem Bereich floristisch mit den *Stipa*-Rasen der *Prosopis caldenia*-Region verwandt sind, wird man auch die geeigneten Waldbäume in dieser Nachbarregion suchen dürfen. Angepflanzt, gedeihen die Arten des immergrünen Trockenwaldes in der «pampa seca» recht gut, namentlich *Prosopis caldenia* (Abb. 4) und *Geoffroea decorticans*. PARODI (1940 b) fand diese beiden und einige weitere Arten noch in einem Waldrest vereint, den er 100 km östlich der heutigen «monte»-Grenze, also weit im Inneren der Pampa, entdeckte. Es handelt sich um die schon 1760 von Pater Tomás FALKNER erwähnte, in dem flachen See von Guaniní liegende «Isla del Monte» (Waldinsel), die heute durch eine Brücke erreichbar ist und nur noch kümmerliche Zeugen des ehedem geschlossenen immergrünen Trockenwaldes trägt. Vermutlich blieb dieser auf der Insel vor allem deshalb erhalten, weil er dort vor den in der Trockenwaldregion und in der westlichen Pampa früher immer wieder aufkommenden Schadfeuern geschützt war.

Fast alle erwähnten einheimischen Baumarten, ob sommergrün oder immergrün, haben die Tendenz, breite und von vielen Stämmen getragene Kronen zu bilden. Sie erreichen selten mehr als 15 m Höhe und bleiben verhältnismäßig licht. Nicht nur Sträucher, sondern auch die in Abschnitt 2 erwähnten Steppenpflanzen finden unter ihnen genügende

Lebensmöglichkeiten. Physiognomisch darf man die von solchen Bäumen gebildeten Bestände als lichten Trockenwald bezeichnen. In jeweils verschiedener Artenzusammensetzung könnte diese Waldformation unter den heutigen Klimabedingungen wahrscheinlich in allen Teilen der Pampa Argentiniens gedeihen.

Wenn man bedenkt, daß die sicher nachgewiesenen Waldreste im Osten und Westen der Pampa nirgends mehr als 300 km voneinander entfernt liegen (vgl. Abb. 1), so bleibt nur noch eine verhältnismäßig kleine «Lichtung» gedanklich zu überbrücken. Warum sollte man also nicht an die Stelle der «estepa climax», die nach PARODI (1947) ohnehin eine theoretische Abstraktion darstellt, einen — freilich ebenfalls noch hypothetischen — lichten Wald setzen?

6. WALDGESCHICHTLICHER AUSBLICK

Mit der Behauptung, daß sich die Pampa heute bewalden würde, wenn dort der Mensch und die europäischen Tierarten zu wirken aufhörten, ist noch nicht gesagt, daß es im Innern der Pampa seit dem Ende der Eiszeit jemals Wald gegeben habe. Alle zugänglichen historischen Quellen, einschließlich des genauen Reiseberichtes von DARWIN (1852), besagen das Gegenteil. Sie schildern eine weithin baumfreie Landschaft. Allerdings reichen sie nur wenige Jahrhunderte zurück. Lediglich eine pollenanalytische Untersuchung könnte abklären, ob im Innern der Pampa nach der Eiszeit Wälder aufgekommen und wieder verschwunden sind oder nicht. Da rein organische Moorbildungen in der zentralen Pampa zu fehlen scheinen und da die Pollenmorphologie argentinischer Bäume und Steppenpflanzen erst in den Anfängen steckt, werden große Anstrengungen nötig sein, um die Analysen zu bewerkstelligen. Solche Mühen sinnvoll erscheinen zu lassen, war ein bisher nicht ausgesprochenes Ziel dieses Reise- und Literaturberichtes.

Bevor vegetationsgeschichtliche Untersuchungen vorliegen, ist es zwar müßig, sich nach den Mitteln zu fragen, mit denen die indianischen Einwohner vor der spanischen Landnahme einen möglicherweise vorhanden gewesenen Wald hätten auf so großer Fläche vernichten können. Immerhin gibt es aber einige Anhaltspunkte dafür. Nach WILLEY (1946), BÓRMIDA (1960) u. a. ist die Pampa ebenso wie Patagonien schon seit mehr als 5000 Jahren von Menschen durchstreift und stellenweise besiedelt worden. Bis zur Conquista blieben diese Eingeborenen auf paläolithischer Kulturstufe stehen und kannten weder Acker- oder Gartenbau noch Viehzucht. Doch waren sie Meister im Handhaben des Feuers. Nach der Literaturübersicht von SCHMIEDER (1927) und nach MOLLENDO's (1954) Untersuchungen im Chaco, d. h. im nordwestlichen Nachbargebiet der

Pampa, trugen die Indios auf ihren Jagdzügen ständig Feuer mit sich und benutzten es wohl auch zum Jagen von Wild, ähnlich wie dies WALTER (1935) und andere aus Nordamerika berichten. Ja, sie hielten um ihre Wohnplätze herum bewußt breite Streifen waldfrei, um sich durch plötzlich entfachte Brände verteidigen zu können. Wie gut sie das Feuer als Angriffswaffe zu führen verstanden, bewiesen sie durch die überraschende Zerstörung der ersten Spaniersiedlung bei Buenos Aires. Ob sie aber lediglich durch beabsichtigte oder unkontrollierte Feuer eine mehrere Hundert Kilometer breite Lichtung schaffen konnten, bleibt zweifelhaft, auch wenn man weiß, wie oft Nordwinde über die Pampa brausen und wie leicht sich im Grasland und in Trockenwäldern, z. B. in den *Prosopis*-Wäldern der Provinz La Pampa, Feuer ausbreiten. Vor mehr als 100 Jahren ritt AZARA (1847) von Buenos Aires aus 200 km südwärts durch Grasland, das von einem einzigen Lauffeuer niedergebrannt war. Während DARWIN im Jahre 1833 von Bahia Blanca nach Buenos Aires reiste, stand die Pampa weiter landeinwärts auf großen Flächen in Flammen. Solche Brände pflegte man besonders nach dem Dürrwerden des Grases im Sommer anzulegen, um es neu austreiben zu lassen. HUDSON (1924) lebte noch gegen Ende des 19. Jahrhunderts als Viehzüchter in der Pampa in ständiger Furcht vor den Pampafeuern, weil sie rasch und unberechenbar um sich griffen. Von Bränden aus wahrscheinlich prähistorischer Zeit zeugen die hier und dort im Löß der Pampa entdeckten «tierras cocidas», d. h. ziegelartig rotgefärbte Lehme, wie sie z. B. AMEGHINO (1909) beschrieben hat.

Es dürfte sich daher empfehlen, bei vegetationskundlichen und prähistorischen Untersuchungen in Zukunft sorgfältig auf solche und andere Brandspuren zu achten. Denn beim Fehlen von Haustieren wäre Feuer wohl das einzige Mittel, durch das im Laufe von Jahrtausenden auch die paläolithische Urbevölkerung der Pampa einen lichten Wald hätte am Entstehen hindern oder vernichten können.

Resumen: ¿ Bosque en la Pampa Argentina ?

Segun el criterio dominante, la Pampa Argentina es una estepa natural, no obstante estar casi totalmente rodeada por bosques.

El crecimiento vigoroso de arboles plantados, el buen desarollo de la mayoría de las plantas esteparias, a la sombra de las copas poco espesas de los arboles indígenos, la falta de especies endémicas de plantas y animales, el clima bastante humedo, la decalcificación profunda de los suelos de loess y de arena y otras razones ecológicas hablan en favor de que actualmente en la Pampa podian prosperar bosques. Numerosas especies arbóreas autóctonas y extrañas se extenderian espontaneamente, si el ganado que pasta por casi todos los sitios no estropeara reiteradamente las nuevas plantas.

Queda por aclarar si la Pampa en realidad ha sido una vez bosque. Esta cuestión se podria contestar correctamente valiendose de investigaciones palinológicas de la historia de la vegetación.

(I. Heuer de Mendoza)

Summary: Woodlands in the Pampa of Argentina?

In spite of the fact that the Pampa of Argentina is surrounded by woodlands, the general view is that it is a natural steppe.

The vigorous growth of cultivated trees, the good development of most steppe plants in the shade of open tree crowns, the absence of endemic plant and animal species, the sufficiently moist climate, the deep decalcification of loess and sandy soils and other ecological facts show that forest could grow now in the Pampa. Many native and exotic tree species would spread spontaneously if the omnipresent grazing cattle did not destroy the tree seedlings.

The problem remains unsolved whether the Pampa was really forested once. Only studies in the history of vegetation could answer this question in a satisfactory manner.

(D. Weber)

ZITIERTE SCHRIFTEN

- AMEGHINO, F.: Productos píricos de origen antrópico en las formaciones néogenas de la República Argentina. — An. Mus. nacion. Buenos Aires, Ser. 3, 12, 1—25 (1909).
- AZARA, F. DE. Descripción é historia del Paraguay y del Río de la Plata. — Madrid 1847.
- BÓRMIDA, M. Investigaciones paleológicas en la región de Bolívar (Pcia de Buenos Aires). — An. Prov. Buenos Aires, Comis. Invest ci. 1, 91 S. (1960).
- BURKART, A. Los factores de la producción de carnes de calidad en la Argentina. — Min. Agric. y Cría, Secc. Divulgación agropec. 1947, 29 S. (Buenos Aires 1947).
- Ojeada sinóptica sobre la vegetación del delta del río Paraná. — Darwiniana 11, 457—561 (Buenos Aires 1957).
- CABRERA, A. L. Fitogeografía. — In: La Argentina, Suma de Geografía 3, 101—207 (Buenos Aires 1958).
- CARNEVALE, J. A. Árboles forestales. — 3. Aufl. Buenos Aires 1956, 689 S.
- COZZO, D.: Eucalyptus y eucaliptotécnica. — Buenos Aires 1956, 393 S.
- DARWIN, C. Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H. M. S. Beagle round the world. — 2. Aufl. London 1852.
- DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA, GEOFÍSICA Y HYDROLOGÍA. El regimen pluviométrico en la República Argentina (Años 1913—1937). — Buenos Aires 1943, 121 S.
- FRENGUELLI, J. Las grandes unidades físicas del territorio argentino. In: Geografía de la República Argentina 3, 5—360 (Buenos Aires 1946).
- HUDSON, W. H. Far away and long ago. A history of my early life. — Bd. I. New York 1924.
- KURTZ, F. in: M. E. Río u. L. ACHÁVAL. Geografía de la Provincia de Córdoba. — Bd. I, Buenos Aires 1904 (zit. nach SCHMIEDER 1927).
- PARODI, L. R. Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino. — Rev. Fac. Agron. y Veterin., Entr. I, 7, 65—271 (Buenos Aires 1930).
- Los Talares en la provincia de Buenos Aires. — Darwiniana 4, 33—56 (Buenos Aires 1940 a).
- Los bosques naturales de la provincia de Buenos Aires. — An. Acad. nacion. Ci. econ., fis. y nat. Buenos Aires 7, 79—90 (1940 b).
- ¿Porqué no existen bosques naturales en la llanura bonariense si los arboles crecen en ella cuando se los cultiva? — Agronomía, Rev. Centro Estud. de Agron. Buenos Aires 30, 387—390 (1942).
- La estepa pampeana. — In: Geografía de la República Argentina 8, 143—207 (Buenos Aires 1947).

- SCHMIEDER, O. The pampa, a natural or culturally induced grassland? — Univ. California Publ. in Geogr. 2, 255—270 (1927).
- TORTORELLI, L. A. Maderas y bosques argentinos. — Buenos Aires 1956, 910 S.
- WALTER, H. Ist die Prärie von Natur aus baumlos? — Geogr. Z. 41, 16—26 (1935) — Grundlagen der Weidewirtschaft in Südwestafrika. — Stuttgart 1954, 182 S.
- WALTER, H. u. H. LIETH. Klimadiagramm-Weltatlas. — Jena 1960—1962.
- WILLEY, G. G. Archeology of the greater Pampa. — Handb. South Americ. Indians, Bur. Am. Ethn. Bull. 193, 25—46 (Washington 1946).