

**GRUNDZÜGE EINER  
ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER  
PFLANZENWELT MITTELEUROPAS  
SEIT DEM AUSGANGE DER  
TERTIÄRZEIT**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649120352

Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit by August Schulz

Except for use in any review, the reproduction or utilisation of this work in whole or in part in any form by any electronic, mechanical or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, is forbidden without the permission of the publisher, Trieste Publishing Pty Ltd, PO Box 1576 Collingwood, Victoria 3066 Australia.

All rights reserved.

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.  
Cover @ 2017

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, re-sold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior consent in any form or binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

[www.triestepublishing.com](http://www.triestepublishing.com)

**AUGUST SCHULZ**

**GRUNDZÜGE EINER  
ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER  
PFLANZENWELT MITTELEUROPAS  
SEIT DEM  
AUSGANGE DER TERTIÄRZEIT**



GRUNDZÜGE  
EINER  
ENTWICKLUNGSGESCHICHTE  
DER  
PFLANZENWELT MITTELEUROPAS  
SEIT DEM  
AUSGANGE DER TERTIÄRZEIT

VON

DR. AUGUST SCHULZ



JENA,  
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.  
1894.

## Vorbemerkung.

---

Die nachfolgende Abhandlung bildet einen Auszug aus einer größeren Schrift über die Vegetationsverhältnisse Mitteleuropas, deren Publication in nächster Zeit noch nicht erfolgen kann. In der letzteren werden manche Fragen, welche hier nur kurz berührt werden konnten oder vollständig übergangen wurden, ausführlich behandelt werden.

Halle a. S., im Januar 1894.

**A. Schulz.**

# Inhalt.

|  | Seite   |
|--|---------|
| <b>I. Abschnitt.</b>   |         |
| Die Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem<br>Ansgange der Tertiärzeit . . . . . | 1—87    |
| <b>II. Abschnitt.</b>  |         |
| Die Ausbreitung der Thermophyten in Mitteleuropa seit dem Aus-<br>gange der vierten Eiszeit . . . . .    | 88—115  |
| <b>III. Abschnitt.</b>   |         |
| Die Einteilung Mitteleuropas in Florbezirke . . . . .  | 116—137 |
| <b>Anmerkungen</b> zu den Abschnitten I.—III. . . . .  | 138—206 |
| <b>Berichtigungen</b> . . . . .  | 207     |

## I. Abschnitt.

### Die Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas<sup>1</sup> seit dem Ausgange der Tertiärzeit.

Nur sehr wenige von den Gewächsen, welche in der Gegenwart Europa bewohnen, waren bereits in der Miocänzeit in demselben vorhanden; die überwiegende Mehrzahl seiner heutigen pflanzlichen Bewohner sind erst seit dem Beginne der letzten Periode der Tertiärzeit, der Pliocänperiode, zum Theil eingewandert, zum Theil in ihm selbst entstanden. Die Heimat der eingewanderten Arten ist vorzüglich in zwei Gegenden zu suchen: in dem arktischen Amerika<sup>2</sup> und in erster Linie in Asien — hauptsächlich in den Randgebirgen sowie wahrscheinlich auch in den angrenzenden Steppen Mittelasiens, in geringerem Grade in Vorderasien —; eine viel unbedeutendere Anzahl der eingewanderten Gewächse haben ihre Heimat in Nordafrika.<sup>3</sup>

Aus dem arktischen Amerika fand wohl während des größten Theils der späteren Tertiärperiode — noch bis in den Anfang der Pliocänzeit hinein — ununterbrochen eine Einwanderung von Gewächsen nach Europa statt, und zwar wahrscheinlich theils direkt über eine in jener Zeit bestehende Landverbindung zwischen Grönland, Island, den Färöer und den britischen Inseln sowie über eine solche zwischen dem arktischen Amerika, Spitzbergen, Franz-Josephs-Land, Nowaja Semlja und dem nordöstlichen Rußland — vielleicht bestanden noch andere Verbindungen —, theils, doch wohl nur in geringerem Mafse, über Asien, welches in jener Zeit im Nordosten mit Alaska in Verbindung stand.<sup>4</sup> Je mehr im Laufe der Zeit die Temperatur sank, je mehr das Klima des östlichen Europas und des westlichen Asiens, hauptsächlich wohl in Folge des Schwindens des ursprünglich mit dem aralo-kaspischen Becken, dem Schwarzen Meere sowie den sich im Westen an das letztere anschließenden Becken in Verbindung stehenden sibirischen Meeres,<sup>5</sup> einen kontinentalen Charakter annahm, desto mehr wurde die Einwanderung zahlreicher Gewächse von Amerika auf die Küstengegenden Europas — und Ostasiens — beschränkt; desto mehr wurden viele andere, bereits früher eingewanderte, aus den centralen in die Küstengegenden zurückgedrängt. In späterer Zeit vermochten nur noch aus dem Innern des arktischen Amerikas stammende, an extreme Temperaturen angepaßte Gewächse von NW und NO nach dem östlichen Europa

und dem nördlicheren Theile des westlichen Asiens vorzudringen. Ohne Zweifel wurde bereits frühzeitig in der Pliocänperiode die Verbindung sowohl zwischen Europa und Amerika wie zwischen Asien und Amerika entweder ganz unterbrochen oder doch wenigstens auf schmale, gebirgige, auch nicht dauernd bis zur Quartärzeit bestehende Landbrücken im hohen Norden beschränkt, welche empfindlichere Gewächse nicht mehr zu übersetzen vermochten.

Wohl nur wenige der empfindlicheren arko-tertiären Einwanderer — als arko-tertiär will ich der Kürze wegen diejenigen Gewächse bezeichnen, welche in der Tertiärzeit in dem arktischen Amerika lebten und theilweise von dort nach Europa und nach Asien einwanderten<sup>6</sup> — haben sich bis auf die Gegenwart in Europa<sup>7</sup> erhalten; die Mehrzahl derselben sind im Laufe der Zeit ausgestorben. Anfänglich, als die Temperatur sich in langen Zeiträumen nur unmerklich verschlechterte, wurden sie nur langsam durch die aus vielen von ihnen und der asiatischen Einwanderer in den sich auflösenden Gebirgen Europas neugebildeten Arten, als diesen bei der allgemeinen Abnahme der Wärme das Hinabsteigen in die niederen Gegenden möglich, der Aufenthalt in den höheren, wenigstens in den des nördlicheren Europas, aber theilweise unmöglich wurde — eine Anzahl, auch derjenigen, welche bereits frühzeitig hinabstiegen, wurden jedoch mit dem weiter aufsteigenden Gebirge, in welchem sie entstanden oder mit einem anderen, in welches sie später eingewandert waren, weiter gehoben und bildeten sich dabei meist in neue, zum Theil in eine größere Anzahl, Arten um, welche alle oder theilweise später in die niederen Gegenden hinabstiegen; diese Neubildung und Abwärtswanderung nahm auch dann noch ihren Fortgang, als die Faltung der Gebirge einen gewissen Abschluss erreicht hatte —, ferner durch die aus den asiatischen Gebirgen und — in geringerem Grade — Steppen nach Westen, von den nordafrikanischen Gebirgen nach Norden vordringenden Gewächse, sowie endlich durch diejenigen Arten, welche aus den älteren amerikanischen Einwanderern, den von den Gebirgen hinabgestiegenen autochthonen sowie den aus Asien und Afrika vorgeprägten Gewächsen in durch besonders extreme klimatische Verhältnisse ausgezeichneten niederen Gegenden — solche bildeten sich bei der fortschreitenden Wärmeabnahme immer mehr aus, und zwar im Süden vorzüglich auf der iberischen Halbinsel sowie in Südost-Rußland, im Norden an den Eismeerküsten — entstanden waren, welche sämmtlich den veränderten klimatischen Verhältnissen besser angepasst waren, verdrängt und erdrückt. Die Vernichtung der arko-tertiären Elemente machte erst schnellere Fortschritte, als sich seit dem Ausgange der Pliocänzeit Perioden mit für die Wärme — vorzüglich für die feuchtere Wärme — liebenden Gewächse äußerst ungünstigen klimatischen Verhältnissen, theils mit tiefer Kälte, theils mit bedeutender sommerlicher Hitze und und Trockenheit einstellten, welche wir sogleich genauer besprechen werden. Die arko-tertiären Elemente, wie auch zahlreiche ihrer empfindlicheren Nachkommen, wurden jetzt theils direkt durch das Klima vernichtet, da ihnen in Folge der Gestalt und der orographischen Verhältnisse Europas nur sehr wenige Gegenden zur Verfügung standen, in welche sie sich schnell und ungehindert zurückziehen und in denen sie günstigere Verhältnisse abzuwarten ver-

mochten; theils wurden sie, wie vorher, durch an das herrschende Klima besser angepaßte Arten, welche in den Perioden, in denen die arktotertiären geschwächt und nach günstigen Örtlichkeiten zurückgebracht waren, vorzüglich in den Kontinentalzeiten, in großen Massen aus Osten bis weit nach Westen vordrangen und später nur theilweise wieder schwanden, theilweise sich sogar weiter ausbreiteten, erdrückt. Wären diese ungünstigen Perioden nicht eingetreten, so würden noch heute, selbst wenn das Klima vollständig den jetzigen Charakter trüge, eine größere Anzahl arktotertiärer Elemente in der Flora Europas vorhanden sein.

Nur von denjenigen — weniger — Einwanderern aus dem arktischen Amerika, welche in der Präglaacialzeit<sup>8</sup> in Amerika wohl hauptsächlich die Küstengegenden des südlicheren Theiles der — heutigen — arktischen Region bewohnten und in Europa — die Einwanderung der meisten von ihnen fällt wahrscheinlich schon in eine weit frühere Zeit — in der Mehrzahl erst bis Island, Nord-Schottland, bis zum nördlicheren Theile der skandinavischen Halbinsel und bis Nord-, vorzüglich Nordwest-Rußland vorgedrungen waren — nur manche der Wasser und Sumpf bewohnenden unter ihnen waren wahrscheinlich schon weiter nach Süden verbreitet —, haben sich in Europa wohl die meisten erhalten. Ebenso sind die Mehrzahl derjenigen amerikanischen Einwanderer aus der Tertiärzeit erhalten geblieben, welche in der Präglaacialzeit in Europa hauptsächlich die hocharktischen Gegenden bewohnten und wohl nur auf den Gebirgen der skandinavischen Halbinsel weiter nach Süden vorgedrungen waren. Jetzt sind dieselben zum großen Theile auf den Hochgebirgen Europas bis zu den Pyrenäen, den Alpen sowie dem Kaukasus und theilweise noch weiter nach Süden, manche auch in den niederen Gegenden Nord- und selbst einzelner Theile West-, Mittel- und Osteuropas mehr oder weniger verbreitet.

Während die Einwanderung aus dem arktischen Amerika nach Europa wahrscheinlich bereits frühzeitig in der Pliocänperiode auf wenige, geringe Anforderungen an das Klima stellende Arten beschränkt wurde und wohl noch vor Beginn der Quartärperiode ganz aufhörte, erfolgte die Einwanderung nach Europa aus Asien her ununterbrochen seit Beginn der jüngeren Tertiärzeit bis auf den heutigen Tag.

Eine bedeutende Anzahl der asiatischen Einwanderer hatten sich in den Randgebirgen Centralasiens aus theils in der Tertiär-, theils schon in der Kreidezeit aus dem arktischen Amerika eingewanderten Arten gebildet, waren später zum Theil in die ihren Heimatgebirgen vorliegenden niederen Gegenden hinabgestiegen und entweder direkt durch die sibirischen Ebenen, wo sich ihnen manche der in diesen Gegenden, welche allmählich Steppen-, stellenweise sogar Wüstencharakter annehmen, entstandenen Arten angeschlossen, nach Rußland, oder im Süden durch die niederen Gegenden Afghanistans, Persiens, Armeniens und Kleinasiens, auf welchem Wege sich ihnen zahlreiche Arten, die sich in diesen Ländern theils im Gebirge, theils in den niederen Gegenden gebildet hatten, angeschlossen, zum südlichen Europa vorgedrungen. Der letztere Weg war in früherer Zeit, so lange noch nördlich von ihm größere, mit dem Eismeer in Verbindung stehende Wasserläufe vorhanden waren, auch für feuchtere Wärme bedürftige Gewächse gangbar; später vermochten auf ihm, wie auf dem nördlichen, fast nur Xerophyten zu

wandern. Andere Arten wanderten direkt von den Gebirgen Centralasiens durch die höheren Regionen der Gebirge der erwähnten südlicheren Länder — hauptsächlich so lange als in jenen ein feuchteres Klima herrschte —, in denen sich ihnen ebenfalls zahlreiche Autochthonen jener Gegenden anschlossen, nach den höheren Regionen der südlicheren europäischen Gebirge, von welchen sie im Laufe der Zeit zusammen mit den Gewächsen, welche sich in den Gebirgen aus vor der Hebung derselben nach Europa eingewanderten arko-tertiären und asiatischen Elementen gebildet hatten, hinabstiegen, nachdem aus vielen von ihnen in den Gebirgen neue Arten entstanden waren.<sup>9</sup>

Außerdem wanderten wahrscheinlich manche Arten, welche sich in den Gebirgen oder vielleicht auch in den niederen Gegenden des nördlichsten Asiens gebildet hatten, schon in der Tertiärperiode an den Küsten des Eismeeers nach Europa. In den Eiszeiten drangen zahlreiche der auf den Gebirgen Centralasiens — und wohl auch auf denjenigen Nord- bzw. Nordostasiens — entstandenen Arten, welche bis zur Prägacialzeit auf die Hochgebirge — oder auch auf die asiatischen Eismeerküsten — beschränkt waren, durch das nördlichere Sibirien nach Europa ein.

Wie die meisten arko-tertiären, so sind auch die meisten der in den früheren Zeiten — bis weit in die Pliocänzeit hinein — eingewanderten asiatischen Elemente — sowie auch der älteren der aus ihnen hervorgegangenen Autochthonen — in Europa vollständig ausgestorben. Während aber, wie wir sahen, eine Ergänzung der ausgestorbenen arko-tertiären Gewächse nicht stattfinden konnte, so dafs im Laufe der Zeit das amerikanische Element fast vollständig aus der europäischen Flora verschwand, traten an die Stelle der den veränderten Verhältnissen nicht mehr gewachsenen asiatischen Arten beständig neue, denselben angepaßte asiatische Einwanderer; in den borealen Gegenden Europas, mit Ausnahme der westlichen Küstenstriche, bilden in der Gegenwart die asiatischen Elemente — sowohl hinsichtlich der Arten wie der Individuen — die Hauptmasse der Vegetation; im mediterranen Europa dagegen machen sie, obwohl ihre Artenzahl noch bedeutender ist als im nördlicheren Europa, nur einen viel unbedeutenderen Prozentsatz des gesamten Artenbestandes aus, welcher hauptsächlich von aus arko-tertiären<sup>10</sup> und asiatischen Einwanderern hervorgegangenen Autochthonen gebildet wird. Dies ist darin begründet, dafs in diesen Gegenden bei Beginn der Quartärperiode eine viel gröfsere Anzahl autochthoner Arten vorhanden war als im Norden, dafs weder die Wirkungen der Eiszeiten noch diejenigen der Kontinentalzeiten so bedeutende waren als im Norden, dafs das Eindringen in den Süden von Osten her viel schwieriger ist als das Eindringen in die offenen Gegenden des Nordens und dafs endlich, wenigstens in den Uebergangsperioden, nicht nur die östlichen Autochthonen nach Westen, sondern auch die westlichen ziemlich — wenn auch nicht alle gleich — weit nach Osten vorzudringen vermochten, da sich im Süden unter gleicher Breite das Klima von Westen nach Osten bedeutend weniger ändert als im borealen Europa, in welchem die Gewächse des Westens nicht weit nach Osten zu wandern vermögen. Erst westlich des Rheines, von dem ab sich die Zahl der jährlichen Frosttage sehr vermindert, nimmt im Norden die Zahl der autochthonen Elemente zu.