Werk

Titel: Literarisches

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011|LOG_0431

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Untersuchung zeigte, dass Mineralsalze im allgemeinen für den Pollen sehr giftig sind und dass von den gewöhnlichen Nährsalzen, wie Kalk- und Kalisalpeter, schon 0,01 procentige Lösungen tödtlich wirken können.

Des weiteren zeigte sich dann in der That, dass gerade die Pflanzen mit ungeschützten Geschlechtsorganen im allgemeinen einen gegen Befruchtung sehr widerstandsfähigen Pollen besitzen. Die Papaveraceen, Capparidaceen, Nymphaeaceen, Aesculineen, Crassulaceen, Primulaceen, Campanulaceen, Lobeliaceen, Liliaceen u. a. m. bieten alle Beispiele solcher Pflanzen. Auch innerhalb einzelner Familien kann vielfach ein derartiger Parallelismus zwischen Nichtgeschütztsein und Widerstandsfähigkeit festgestellt werden. Bei den Polygonaceen findet man z. B. bei den windblüthigen, gänzlich ungeschützten Rumex-Arten sehr widerstandsfähige Pollenkörner, die dann durch allerlei Zwischenformen mit den bei Benetzung momentan platzenden Pollenkörnern des geschützten Polygonum Fagopyrum verbunden werden. Allerdings giebt es auch einige bemerkenswerthe Ausnahmen von dieser Regel; aber diese zeigen nur, dass die Schutzbedürftigkeit allein nicht immer ausschlaggebend ist. Welches die Ursachen der Widerstandsfähigkeit des ungeschützten Pollens sind, darüber lässt sich zur Zeit noch nichts Bestimmtes aussagen.

Verf. hält es nicht für richtig, die Form- und Stellungsverhältnisse der Blüthen in dem Maasse, wie es Kerner thut, als Anpassung für den Pollenschutz zu deuten. Das Platzen des Pollens bei Benetzung ist nach seiner Ansicht phylogenetisch eine spätere Erscheinung, die sich erst dort entwickelt hat, wo der Pollen durch die Form- und Stellungsverhältnisse der Blüthen dem Einfluss der atmosphärischen Niederschläge entzogen wurde, und deren Entstehung der auf möglichst rasches Wachsthum behufs Erreichung der Eizelle gerichtete Wettkampf der Pollenkörner herbeigeführt hat. F. M.

L. Mangin: Ueber den Pflanzenwuchs in einer durch die Athmung verdorbenen Atmosphäre. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 747.)

Verf. hatte gefunden, dass die Bodenluft am Fusse der Bäume in den Anpflanzungen der Pariser Promenaden einen beträchtlichen Gehalt an Kohlensäure, gewöhnlich 4 bis 5 Proc., bisweilen 8 bis 10 Proc. und sogar 16 bis 24 Proc. aufweist; sie enthält etwa 13 bis 14 Proc. Sauerstoff, zuweilen aber geht diese Menge bis auf 6 und 3 Proc. herab; an einer Stelle sogar, auf dem Boulevard du Palais, fehlte der Sauerstoff im Boden 1,50 m vom Fusse eines Baumes. Diese Ergebnisse wurden gewonnen an den Punkten, wo der Pflanzenwuchs ärmlich war.

Verf. wurde hierdurch veranlasst, den Einfluss zu untersuchen, den eine kohlensäurereiche, sauerstoffarme Atmosphäre auf die Vegetation ausübt. Anstatt die Pflanzen einer künstlichen Atmosphäre auszusetzen, benutzte Verf. die Athmung der Untersuchungsobjecte, um die Zusammensetzung der Luft zu verändern. Zwei oder drei Recipienten von gleicher Grösse wurden mit einander und mit einer Pumpe verbunden, die es erlaubt, stündlich 30 bis 600 cm^3 Luft in den Apparat eintreten zu lassen. In jeden Recipienten bringt man Samen oder Knollen von gleichem Gewichte. Die Verbindung zwischen den Recipienten wird mittels Waschflaschen unterbrochen und am Ausgange eines jeden wird ein Seitenrohr angebracht, das, mit Quecksilber verschlossen, die Entnahme kleiner Luftmengen zur Analyse gestattet. Die Pflanzen des ersten Recipienten entziehen der langsam hindurchstreichenden Luft ein gewisses Volumen Sauerstoff, das sie zum Theil durch Kohlensäure ersetzen; die so veränderte Atmosphäre geht durch den zweiten Recipienten, wo sie einer neuen Veränderung unterliegt, und so fort. Durch Analyse der Luft beim Ausgange aus jedem Recipienten kann man für jede Pflanzengruppe das Verhältniss der Gase bestimmen, die unter wachsender Verschlechterung der Atmosphäre ausgetauscht wurden.

Die während des Winters ausgeführten Versuche ergaben übereinstimmende Resultate.

Sobald die Samen und Knollen zu activem Leben übergehen, rufen die Anhäufung der Kohlensäure und die Verarmung an Sauerstoff (gleiche Bedingungen im übrigen vorausgesetzt) eine Verminderung der Athmungsthätigkeit hervor. Die natürliche Folge davon ist eine merkliche Verlangsamung des Wachsthums, wie sie schon von Boehm und von Jentys angegeben worden ist.

Ausserdem wird in verdorbener Atmosphäre die Natur der Oxydationserscheinungen verändert, denn das Verhältniss $\frac{CO_2}{O}$ der absorbirten oder entwickelten Gase wächst bei den Individuen in der kohlensäurereichen, sauerstoffarmen Atmosphäre. Die grössten Abweichungen beobachtet man bei den ölhaltigen Samen; die Samen oder Knollen, deren Reservestoff aus Stärke oder Inulin besteht, liefern weniger verschiedene, wenn auch in demselben Sinne variirende Verhältnisse. Aus den vom Verf. ermittelten Zahlen ist zu schliessen, dass der Aufenthalt in verdorbener Atmosphäre in beträchtlichem Maasse, zuweilen um die Hälfte, die Menge des Sauerstoffs vermindert, die zu anderen Umsetzungen als zur Bildung der Kohlensäure verwandt wird, und daraus geht hervor, dass die Ernährung der Pflanze eine weitgehende Störung erleidet.

Man erkennt aus diesen Ergebnissen auch die Wichtigkeit von Beobachtungen über die Analyse der Atmosphäre in den nicht umgegrabenen Böden und besonders in den Anpflanzungen der Städte. F. M.

Literarisches.

E. Kayser: Wolkenhöhenmessungen. Mit 5 Tafeln. (Danzig 1895, Commissions-Verlag von Wilhelm Engelmann.)

Carl Koppe: Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung. Mit Abbildungen und 5 Tafeln. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die oben citirten Schriften mögen, obwohl sie völlig unabhängig von einander entstanden sind, wegen der Aehnlichkeit ihres Inhaltes eine gemeinsame Besprechung erfahren.

Das Princip, welches bei allen Wolkenhöhenmessungen Kaysers zur Anwendung gelangte, besteht darin, dass an zwei mit einander correspondirenden Stationen, deren Verbindungslinie oder Basis der Grösse und Richtung nach bekannt war, bei gleicher Einstellung auf denselben unendlich weit gelegenen Himmelsort hin, also kurz gesagt bei paralleler Einstellung, die Antritte von Wolkenobjecten an einen mit Theilung versehenen Durchmesser des Gesichtsfeldes von beiden Beobachtern in gleichem Moment notirt wurden. Diese Methode weicht von der sonst üblichen Beobachtungsweise insofern ab, als gewöhnlich von den Beobachtern der beiden Stationen auf einen verabredeten Fixpunkt eingestellt wird. Zur Verständigung der Beobachter unter einander diente im Anfange noch ein optisches Signal, später das Telephon. Bei den vom Verf. benutzten Instrumenten wurden die Wolken von einem etwa um 37° zum Horizonte geneigten Spiegel reflectirt und durch eine Visiröffnung beobachtet. Dicht vor dem Spiegel befand sich die kreisförmige Fassung, in welcher eine Theilung angebracht war. Bei den späteren Beobachtungen wurden die Wolken durch eine drehbar transparente Kreisscheibe mit getheiltem Durchmesser durch ein kleines Prisma anvisirt. An denselben Stangen, welche als Träger dieser Scheibe dienen, ist eine Kreiseintheilung zur Ablesung des Höhenwinkels angebracht, während eine hierzu senkrechte Kreiseintheilung zur Bestimmung des Azimutes dient. Die Berechnung der Wolkenhöhe erfolgt nach

sehr einfachen Formeln, welche der Verf. ableitet. Da es sich als Nachtheil fühlbar machte, dass die Einstellung des Visionsdurchmessers bei jeder Messung von neuem erfolgen musste, gelangte bei den letzten Messungen ein nach den Angaben des Verf. konstruirtes Instrument zur Anwendung, welches bei jeder beliebigen Einstellung den Visionsdurchmesser automatisch regulirte und gleichzeitig die Ausführung von photographischen Aufnahmen ermöglichte.

Bei den in der Schrift mitgetheilten Messungen des Verf. finden sich folgende Grössen angegeben: 1) Der Drehungswinkel β der langen Axe, wenn der Halbkreis im Horizont ist. 2) Der Unterschied Δ der Ablesungen auf der Glasplatte, ausgedrückt in Graden. (Es wird etwa der Gang der Wolke der Zeit nach von der Mitte des transparenten Kreises bis zur Austrittsstelle verfolgt und diese an der Theilung der Peripherie abgelesen.) 3) Die jeder der beiden Ablesungen einzeln entsprechenden Halbkreisstellungen α' und α''. Aus diesen Grössen berechnet sich die Höhe H nach der Formel:

$$H = \sin\beta \sin\alpha' \sin\alpha'' \frac{E}{\sin\Delta}.$$

Bei Discussion der gewonnenen Resultate muss beachtet werden, dass wegen der Fertigstellung des vorliegenden Heftes der Gesellschaftsschriften das Resultat der Wolkenhöhenmessung in blossen Mittelwerthen mitgetheilt und von einer genaueren Reduction, welche die verschiedenen Gewichte der Beobachtungen berücksichtigen müsste, noch Abstand genommen wurde, ebenso ist die Mittheilung der Beobachtungen über Richtung und Geschwindigkeit des Wolkenzuges unterblieben. Die nach den beschriebenen Methoden zu erreichende und thatsächlich erreichte Genauigkeit ist eine recht grosse. Die Reihen, welche verschiedene Messungen an ein und derselben Wolke darstellen, stimmen innerhalb der erreichbaren Grenzen in sich überein, so dass wohl zu erwarten steht, dass sich nach diesen und ähnlichen Methoden noch mancher Erfolg auf dem Gebiete der Wolkenhöhenmessung wird erzielen lassen. —

Die zweite Arbeit verfolgt einen wesentlich anderen Zweck. Herr Koppe will seinem Leser eine Vorstellung geben von der Anwendung der Photogrammetrie auf die Wolkenhöhenmessung, und nimmt hierbei direct auf die internationale Wolkenmessung Bezug, jenes Unternehmen, welches sich die Erforschung der Wolken durch internationale Beobachtungen der Zugrichtung, Höhe etc. an möglichst vielen Punkten der ganzen Erde zur Aufgabe macht. Herr Koppe zeigt, dass die Messungen der Wolkenhöhe am besten auf photogrammetrischem Wege vorgenommen werden, da dieses Princip bei astronomischen und geodätischen Beobachtungen mit grossem Erfolg zur Anwendung gelangt ist. Während Kayser die Frage der Wolkenhöhenmessung nur vom praktischen Standpunkte aus behandelt, und sich darauf beschränkt, die von ihm mitgetheilten Beobachtungen zu discutiren, geht Herr Koppe theoretisch auf die Entwickelung der Methode ein und auf die Berechnung der nach derselben zu erreichenden Genauigkeit. Herr Koppe gelangt zu folgendem Verfahren, dem die Methode, dass zwei Beobachter denselben Wolkenpunkt fixiren, und dass aus dem Winkel und der Basis die Höhe berechnet wird, zu Grunde liegt. Eine photographische Platte wird genau in die Brennebene des Objectives des zu benutzenden Fernrohres gebracht. Die Anordnung ist derartig getroffen, dass die von einem Bildpunkte ausgehenden Strahlen unter sich parallel und parallel ihrem Hauptstrahle wieder austreten, wenn man das in der Camera entstandene Bild als leuchtenden Gegenstand betrachtet. Die von verschiedenen Bildpunkten ausgesandten Strahlen bilden mit einander beim Austritte aus dem photographischen Objective dieselben Winkel wie beim Eintritt, da Bild und Gegenstand sich so entsprechen müssen, dass sie sich vertauschen lassen. Setzt man nun die entwickelte und fixirte photographische Platte in derselben Stellung wieder in die Camera ein, welche sie bei der Aufnahme hatte, so wird das Auge alle Theile des Bildes unter demselben Gesichtswinkel sehen, wie die zugehörigen Objecte selbst. Auch Geschwindigkeitsmessungen von Wolken lassen sich auf photogrammetrischem Wege bewerkstelligen. Man hat nur nöthig, zwei Aufnahmen indentischer Wolkengebilde bei bekannter Zwischenzeit vorzunehmen. Was die bei dieser Messung zu erreichende Genauigkeit anbelangt, so kommt der Verf. zu dem Resultate, dass bei Entfernungen der Wolken, welche zwischen der 4- und 10-fachen Länge der Basis liegen, sich durch eine photogrammetrische Aufnahme mit 4 bis 6 gut identificirten Wolkenpunkten für die Mittelwerthe der Coordinaten eine mittlere Genauigkeit von einem Procente ihres jeweiligen Werthes erzielen lässt. Die auf diesem Wege zu erreichende Genauigkeit ist demnach etwa 5 mal grösser, als die nach der directen Methode zu erzielende. Im übrigen sei hervorgehoben, dass der Verf. in vorliegender Schrift die Photogrammetrie im allgemeinen behandelt, worauf wir aber an dieser Stelle nicht näher eingehen wollen. Besonders wenn es auf genaue Bestimmungen ankommt, dürfte die photogrammetrische Methode gute Dienste leisten, während im allgemeinen (wenn es nur darauf ankommt, die Luftschicht, in welcher die Wolken schweben, ungefähr zu kennen) auch die directe Methode sich wohl bewähren dürfte.

G. Schwalbe.

E. Hahn: Die Hausthiere und ihre Beziehungen zur Wirthschaft des Menschen. 581 S. mit einer Karte. (Leipzig 1896, Duncker & Humblot.)

Die Hausthiere definirt Verf. als „Thiere, die der Mensch in seine Pflege übernommen hat, die sich hier regelmässig fortpflanzen und so eine Reihe erworbener Eigenthümlichkeiten auf ihre Nachkommen übertragen". Mit Rücksicht auf den Mangel der regelmässigen Fortpflanzung schliesst Verf. den Elefanten aus; andererseits hält er die oben gegebene Definition nicht überall streng aufrecht, indem er z. B. den Strauss, der noch kein Variiren im Kulturzustande hat erkennen lassen, mit zu den Hausthieren zählt, hingegen die Stubenvögel mit Ausnahme des Kanarienvogels als zu unwesentlich von der Behandlung ebenso ausschliesst, wie die von anderer Seite den Hausthieren beigezählten Mollusken (Auster, Weinbergschnecke). Da es hier, wie überall bei derartigen Fragen, unmöglich ist, eine scharfe Grenzlinie zu ziehen, so wird die Entscheidung der Frage, ob dies und jenes Thier noch als Hausthier anzusehen sei, in manchen Fällen dem subjectiven Ermessen des Einzelnen überlassen bleiben müssen, und es wird dies um so weniger störend sein, als bei den für den menschlichen Wirthschaftsbetrieb wirklich wichtigen Thieren ohnehin Meinungsverschiedenheiten nicht vorkommen werden.

Wenn auch Verf. in erster Linie volkswirthschaftliche und kulturgeschichtliche Gesichtspunkte verfolgt, so hat derselbe doch sowohl in den einleitenden Abschnitten, als in der Besprechung der einzelnen Thiere auch der zoologischen Seite der Frage die erforderliche Beachtung zu theil werden lassen und auf mehrere Punkte hingewiesen, deren weitere Klärung durch einschlägige Versuche in grösserem Maassstabe gerade vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus wünschenswerth erscheint. Die Frage nach der Abstammung der Hausthiere, ebenso wie der Kulturpflanzen, bildet ein Grenzgebiet, auf welchem sich naturwissenschaftliche, historische, kulturgeschichtliche und linguistische Interessen berühren, und dessen Bearbeitung von verschiedenen Seiten her in Angriff genommen wurde, leider jedoch mehrfach in zu einseitiger Weise. Auch den verdienstvollen Untersuchungen Victor Hehns kann man mehrfach den Vorwurf einer ungenügenden Würdigung naturwissenschaftlicher und zu einseitigen Betonung linguistischer Gesichtspunkte nicht ersparen. Verf. hat

sich von allen Speculationen linguistischer Art ferngehalten und sucht seine in manchen Punkten von den herrschenden Anschauungen nicht unwesentlich abweichenden Gedanken durch allgemeinere Erwägungen zu stützen.

In dem einleitenden Abschnitt erörtert Verf. zunächst die bei Hausthieren am häufigsten beobachteten Variationen, zunächst das häufige Vorkommen von Melanismus und Albinismus (oder, wie Verf. sprachlich correcter schreibt: Leucismus), deren gegenseitige Beziehungen und deren Zusammenhang mit einer degenerativen Schwächung der Constitution schon mehrfach, unter anderem vor nicht langer Zeit von Arndt (vgl. Rdsch. IX, 618) erörtert wurden, sowie die analogen Erscheinungen des Xanthismus, Chrysismus und Erythrismus, die Missbildungen der Extremitäten, das Auftreten von „Mopsköpfen“ und die Veränderungen der Hautbedeckung, mögen sie sich in Entwickelung eines dichten Wollkleides, im Auftreten von „Seidenhaar“, oder in theilweiser Nacktheit (bezw. Schuppenlosigkeit) äussern, u. a. m. Des weiteren geht Verf. noch auf zwei, für die Beurtheilung der Abstammung der Hausthiere wichtige Fragen ein, deren Entscheidung durch geeignete, mit hinlänglichen Mitteln in grösserem Maassstabe unternommene Experimente vielleicht zu erreichen wäre, nämlich erstens die Frage, ob Bastarde in der That immer oder überwiegend unfruchtbar sind, was bisher auf Grund einer verhältnissmässig noch nicht ausgedehnten Erfahrung allgemein angenommen wird, und zweitens die Frage, ob dadurch, dass man Hausthieren Gelegenheit giebt, an geeigneten Orten zu verwildern und durch Generationen hindurch im wilden Zustande zu leben, nicht vielleicht Fingerzeige betreffs der Beschaffenheit der ursprünglichen Stammformen zu erhalten wären.

Die erstere Frage ist für die Anschauung Hahns von der Entstehung der Hausthierrassen von Bedeutung, da er annimmt, dass alle Hausthiere durch Bastardirung zwischen verschiedenen Stammarten entstanden seien. Ausgehend von der Thatsache, dass gefangene Thiere sich in der Regel nicht fortpflanzen, und dass auch die nächsten Verwandten unserer Hausthiere hiervon keine Ausnahme machen, und von der oft beobachteten Neigung derselben zur Kreuzung mit verwandten Arten, vermuthet Verf., dass durch solche Kreuzungen die Speciescharaktere plastischer, umbildungsfähiger geworden und auf diese Weise unsere in so hohem Maasse der Beeinflussung fähigen Hausthiere entstanden seien. Es wird dem Verf. ohne weiteres zuzugeben sein, dass die Frage nach der Fruchtbarkeit der Bastarde noch einer eingehenderen, experimentellen Prüfung bedürftig ist.

Indem Verf. nun die einzelnen Hausthiere der Reihe nach bespricht (ausser den in Betracht kommenden Säugern und Vögeln sind von Fischen der Karpfen, der Goldfisch und der Grossflosser, von Insecten der Seidenspinner und die Biene angeführt), geht er aus von der muthmaasslichen Stammform, erörtert die vorkommenden Varietäten, die Verbreitung und die Umstände, welche muthmaasslich zur Domestication geführt haben, wobei er im allgemeinen den Standpunkt vertritt, dass die Züchtung der Hausthiere in eine sehr viel ältere Zeit hinaufreiche, als bisher meist angenommen wurde, dass vielfach nicht die Absicht einer bestimmten Benutzung zur Domestication der Thiere führte, sondern dass diese Benutzung sich aus einem Genossenschaftsverhältniss entwickelte, und dass die grosse Mehrzahl der Hausthiere nur einmal, nicht an verschiedenen Stellen unabhängig von einander gezähmt seien. Das Zähmen der Hausthiere sei eine langwierige, viel Ausdauer erfordernde Arbeit gewesen und noch unsere heutige Beobachtung lasse erkennen, wie wenig der Mensch im allgemeinen zur Bewältigung der Schwierigkeiten derselben geneigt sei.

Da ein genaueres Eingehen auf den Inhalt des ziemlich starken Bandes an dieser Stelle nicht möglich ist, so sei als Beispiel hier das Rind herausgegriffen, dem Verf. als dem für unser ganzes Kulturleben wichtigsten Hausthier eine besonders eingehende Darstellung widmet. Die Zähmung des Rindes führt Verf. auf religiöse Vorstellungen zurück. Er sieht in ihm ein dem Monde, dem von Alters her ein weitgehender Einfluss auf das Wetter, sowie auf das Wachsen und Gedeihen alles Lebendigen zugeschrieben wurde, heiliges Thier und vermuthet, dass die Rinder anfangs nur in Gattern eingehegt wurden, um für eventuelle Opfer jederzeit zur Stelle zu sein. In dieser lockeren Gefangenschaft sei die Fortpflanzung weniger schwierig gewesen, und indem die Thiere sich an diese Lebensweise gewöhnten, habe der Mensch allmälig die nutzbaren Eigenschaften des Rindes kennen gelernt und dasselbe nunmehr auch für seine Zwecke gebraucht. Es sei diese Zähmung des Rindes mit hoher Wahrscheinlichkeit in Westasien, dem Heimathlande der abendländischen Kultur, erfolgt, zu der Zeit, als die Menschen dort bereits zur primitivsten Form des Landbaues, zum Hackbau (s. u.), übergegangen waren.

Es ist hier selbstverständlich unmöglich, auf die Art und Weise, wie Verf. diese seine Anschauung begründet, einzugehen, und wie er des weiteren den Gebrauch des Pfluges, und die Benutzung des Rindes als Zugthier unter Hinweis auf manche noch heutigen Tages hier und dort üblichen Gebräuche gleichfalls auf alte Kultusformen zurückführt. Es muss vielmehr hierfür auf die Darstellung des Verf. selbst verwiesen werden. Auch bei einer Reihe anderer der besprochenen Thiere weicht Verf. nicht unerheblich von den bisher gültigen Annahmen ab, doch regen seine Ausführungen, auch wo sie Zweifel oder Widerspruch erwecken, überall zu weiteren Gedanken und Forschungen an.

Ein weiterer Abschnitt des Buches beschäftigt sich mit den menschlichen Wirthschaftsformen. Hier kommt es dem Verf. wesentlich auf die Betonung zweier Punkte an. Einmal wendet derselbe sich mit Entschiedenheit gegen die frühere Annahme dreier selbständiger menschlicher Kulturstufen: Jäger, Hirt und Ackerbauer. Das Hirtenleben sei nicht als besondere Kulturstufe zu betrachten, sondern stets nur von local beschränkter Bedeutung. Hirtenvölker seien stets zum Zwecke ihrer Ernährung auf die Aushülfe anderer, ackerbauender Stämme angewiesen, insbesondere sei die Milch, welche älterer Anschauung zufolge ein wichtiges Nahrungsmittel der Hirten gewesen sein sollte, erst ein durch längere Zucht des Rindes gewonnenes Product, da die Rinder im Naturzustande weniger Milch produciren und auch das — an sich gar nicht so leichte — Melken erst habe gelernt werden müssen. Sei daher einerseits das Hirtenstadium als selbständige Kulturstufe zu streichen, so habe man andererseits unter der Bezeichnung Ackerbau sehr heterogene Wirthschaftsformen zusammengeworfen. Die erste, schon vor sehr langer Zeit von dem Menschen betriebene Form des Landbaues, welche weder Zugthiere noch eine auch noch so primitive Bodenbearbeitung (Düngung etc.) kennt, bezeichnet Verf. als Hackbau. Aus diesem entwickelte sich erst viel später im westasiatisch-europäischen Kulturgebiete der Ackerbau im engeren Sinne, welcher das Rind als Gehülfen und eine mehr oder weniger weitgehende Bodenbearbeitung voraussetzt. Unabhängig von dieser Form des Ackerbaues entwickelte sich dann sowohl neben demselben, als auch im ostasiatischen Kulturgebiete der Gartenbau, der, gleich dem Hackbau von thierischer Mitarbeit absehend, durch die intensive Bodenbearbeitung und die weitgehende Pflege der einzelnen Pflanze von den äusseren Verhältnissen der Witterung am unabhängigsten ist und daher die höchste Stufe der Bodenbenutzung darstellt.

In dem letzten, auch durch Karten erläuterten Abschnitt bespricht Verf. dann, geographisch geordnet, die Verbreitung der einzelnen genannten Wirthschaftsformen auf der Erde. R. v. Hanstein.