Die Pflanze im Kampfe mit ihrer Umgebung.

Ein Cyclus biologischer Conferenzen

gehalten in den
Versammlungen des Vereins luxemburger Naturfreunde
von Prof. Edm. J. KLEIN-Diekirch.

I. Kapitel.

Der Kampf gegen die Tierwelt.

8. Schutz durch Dornen und Stacheln.

(XII. Fortsetzung.)

Hier tritt uns eine anatomische Vorkehrung entgegen, die ausschliesslich im Dienste der Pflanzenverteidigung steht. Bestimmte Organe schlagen in ihrer Entwickelung eine solche Richtung ein, dass sie zu ausgesprochenen Schutz- und Trutzwaffen werden, während sie ihre andern Thätigkeiten ganz oder zum grössten Teile aufgeben.

Ein Dorn ist eine Bildung, die in eine harte, stechende Spitze ausläuft und von Holzbündeln durchzogen ist, welche mit denen des Stammes und der Wurzel in Verbindung stehen (Schlehe, Akazie, Stachelbeere). Ein Stachel dagegen hat seinen Ursprung nur oberflächlich in der Haut oder der Rinde, besitzt keine Holzbündel, endigt aber ebenfalls spitz (Rose, Brombeere). Streng durchzuführen ist dieser Unterschied nicht immer. Derartige Organe entstehen an allen Stellen des Pflanzenkörpers, am häufigsten in der Nähe der zarten, grünen Gewebe, oft auch am Zugang zu denselben, an Blattstielen (bei Fächerpalmen), an Stengeln (bei Rosen, Gleditschien, Erythrynen, *Pandanus*- und *Bombax*-Arten) und an Luftwurzeln (z. B. bei *Thrithrinax aculeata*).

Die Waffen zeigen sich selbstverständlich, wie man nicht andere erwarten wird, in zweckmässigster Weise angeordnet, und wird nirgends die geringste Verschwendung festgestellt werden können. So sind die grossen auf dem Wasser schwimmenden Blätter von *Victoria regia* nur auf der unteren Seite und am umgekrempten Rande, also nur dort, wo sie Angriffe von Seiten der Wassertiere zu gewärtigen haben, mit Stacheln besetzt. Der junge Birnbaum streckt, so lange er niedrig und den Wiederkäuern zugänglich ist, eine ganze Batterie starrer Spiesse vor, später, wenn er durch Höherwachsen dem Bereich dieser Feinde entrückt wurde, kommen nur mehr

dornenfreie Aeste zur Entfaltung. Die *Gleditschia chinensis*, manche *Prunus*-Arten und unsere Stechpalme *(Ilex aquifolium)* folgen gleichem Muster. Von letzterer weiss jeder, dass an jungen Exemplaren die Blätter stachelspitzig, an alten, baumstarken dagegen ganzrandig sind. Auch verschiedene Wachholder (*Juniperus*) bieten Aehnliches, indem die Blätter der ersten zehn Jahre sich nadelförmig spitz, die späteren sich aber flach schuppig darbieten.

Kerner, dem wir in diesem Kapitel zumeist folgen wollen, stellt, um den mannigfaltigen Stoff zu bemeistern, zwei Gruppen von bewehrten Pflanzen auf: bei der ersteren schützen sich die zarten Organe selbst, indem sie zu Dornen auslaufen, bei der andern sind besondere Teile zu Waffen umgebildet als Wehr für die übrigen, schutzbedürftigen.

In der ersten Gruppe trifft man zunächst auf Gewächse, deren laublose Stengel spitz enden, so dass manche aussehen, als seien sie nur aus Dornen aufgebaut. Die Flora Spaniens und der gegenüberliegenden afrikanischen Küste weist der Beispiele genug auf; erwähnt seien nur die Hecksamen (*Ulex*) und einige Spargel (*Asparagus horridus, A. Broussonetii, A. retrofractus)*, die Mäusedorne *(Ruscus)*, sowie die südamerikanische *Colletia cruenta.*

Stachelspitzige Blätter trifft man noch viel häufiger und in grösserer Mannigfaltigkeit. In erster Reihe wäre das sogenannte „Nadelblatt" anzuführen, dessen Name auf seine Gestalt deutet, und das von manchen Völkern wirklich sogar statt der Näh- und Stecknadeln gebraucht wird. Starr, ungeteilt, linienförmig, stielrund oder dreikantig, das sind die Merkmale solcher Blätter, welche meist zahlreich in Büscheln nach allen Richtungen gewandt beisammenstehen. Der Alpenschwingel (*Festuca alpestris*) ist in den südlichen Alpen für die Hirten eine wahre Kalamität, und dasselbe gilt bei uns für das Borstengras *(Nardus stricta)*; dadurch, dass die Tiere diese Gräser ausrupfen, um zu den andern zu gelangen, üben sie unbewusst, durch eine Art Contreadaptation, eine Verbesserung der Weide aus. Die Nadelhölzer, viele Seggen und Binsen, einige Arten von Palmlilien (*Yucca)*, die Gattungen *Drypis* und *Acanthophyllum* und verschiedene Salzkräuter und Fettpflanzen (*Umbilicus spinosus, Sempervivum acuminatum*) sind ebenfalls mit Nadelblättern ausgerüstet. Ja, einige Formen dieser biologischen Gruppe geben bestimmten Landschaften ihren dominierenden Charakterzug, wie der Stachelrasen (*Acantholimon*), der, nebst

dornigen Tragantsträuchern und der *Silene tragacantha*, der Hochsteppe Persiens ein ganz besonderes Gepräge verleiht.

An zweiter Stelle nennt *Kerner* das „Schwertfischblatt"; dieses ist ebenfalls lineal ausgezogen und meist sehr lang, die aus den Aderenden hervorgehenden Spitzen stehen senkrecht an beiden Rändern. Das Blatt läuft entweder in einen kräftigen Stachel oder in ein Büschel von Fasern aus. Ersteres ist der Fall bei den Agaven, vielen Bromeliaceen Mexikos, und mehreren *Aloë*-Arten, weiter bei verschiedenen Mannstreugewächsen (*Eryngium pandanifolium, E. bromeliaefolium*), sowie schliesslich bei manchen Wasserpflanzen, wie Wasserquirl (*Hydrilla*), Nixkraut (*Najas*) und Wasserscheere (*Stratiotes aloïdes*). Die faserige Blattendigung wird angetroffen bei den mexikanischen Gattungen *Dasylirion* und *Bonapartea*.

Ist das stachelspitzige Blatt geteilt und flach ausgebreitet, so nennt man es „Distelblatt". Eine ganze Legion von Pflanzen ist hieher zu setzen, deren Volksnamen schon auf die bezügliche Einrichtung hinweisen. Da liefert die Familie der Kompositen uns beispielshalber die Disteln (*Carduus*), die Kratzdisteln (*Cirsium*), die Erdfichte (*Chamæpeuce*), die Eselsdistel (*Onopordon*), die Eberwurz (*Carlina*), die Fussangel (*Calcitrapa*), den Igelskopf (*Echinops*), die Mariendistel (*Silybum*), das Stachelblatt (*Kentrophyllum*), den Saflor (*Carthamus*), den Cardun-Saflor (*Carduncellus*); von Doldenträgern sind vertreten mehrere Mannstreu-Arten (*Eryngium amethystinum, E. maritimum*), die Igelklette (*Echinophora spinosa*) und die Gerstendolde (*Cachrys spinosa*), von Nachtschattengewächsen einige, so *Solanum argenteum, S. pyracanthos, S. rigescens*; es reihen sich an: die Cycadeen *Zamia* und *Encephalartus* nebst den vielen Bärenklauarten (*Acanthus*). „Nirgends in der ganzen Welt ist das Distelblatt so zahlreich und in so mannigfacher Abwechselung der Formen vertreten, wie in der mittelländischen Flora, und in dieser sind wieder Spanien und Griechenland, Kreta und Algerien als besonders reichlich mit Disteln bedachte Gebiete hervorzuheben. Oft erscheinen Distelblätter drei-, vier-, fünffach geteilt und in zahlreiche Abschnitte, Zipfel und Lappen gespalten. Wenn dann die Enden aller einzelnen Teile in starre Spitzen umgewandelt sind, so bleibt von dem grünen Gewebe des Blattes nicht mehr viel übrig; man sieht nur noch ein schmales, kleines grünes Mittelfeld, von welchem gelbe und weisse Dornen nach allen Seiten als lange und kurze Spiesse wegstarren."

Nicht immer sind die hier zu betrachtenden Gebilde als die umgewandelten Endigungen der Blattadern aufzufassen, sondern manchmal haben sie ihren Ursprung nur in der Haut des Blattes, in welchem Falle man sie auch wohl Borsten nennt. Wie eine scharfe Scheidung von Dorn und Stachel kaum möglich ist, ebensowenig gelingt es immer, den Stachel genau von der Borste zu trennen, da es Uebergänge aller Art giebt. Die eigentlichen Borsten wollen wir im folgenden Kapitel behandeln.

Kommen wir nunmehr zur zweiten von *Kerner* aufgestellten Gruppe, in welcher die Waffen nicht an dem zu schützenden Pflanzengliede selbst, sondern an einem benachbarten angebracht sind. Vor Allem mögen hieher zu rechnen sein jene Formen, deren zartes, unbewehrtes Laubwerk sich unter der Decke von spitzen, verholzten Seitentrieben entfaltet. Stengel und Zweige solcher Pflanzen sind nicht bis zum Gipfel mit Blättern versehen und laufen sämmtlich in einen scharfen Dorn aus. „An einem Busche, dessen nach allen Richtungen hin abstehende Zweige mit blattlosen Spitzen endigen, während dessen grüne Laubblätter hinter den Spitzen versammelt sind, ist ein auf Teilung der Arbeit beruhendes Verteidigungssystem in aller Form hergestellt. Die grünen Laubblätter können im Schutze der Dornen unbeirrt die ihnen zukommende Arbeit leisten, und, wenn es auch ab und zu einmal vorkommt, dass ein Nahrung suchendes, grösseres Tier, mag es durch Naschhaftigkeit verleitet oder durch Hunger getrieben sein, zwischen den entgegenstarrenden Dornen das Maul sorgfältig einführt und einige grüne, hinter den Dornen stehende Laubblätter sich zu verschaffen weiss, so ist darum noch lange nicht die Existenz eines solchen Busches bedroht."

Die berührte Einrichtung ist zu beobachten bei den Alhagi-Gebüschen der Steppe (*Alhagi Kirgisorum*) und verschiedenen Arten von Ginster und Geisklee (*Genista horrida, Cytisus spinosus*). Bei andern, wie Schlehe (*Prunus spinosa*), Sanddorn (*Hippophaë rhamnoïdes*) und Kreuzdorn (*Rhamnus saxatilis*), hat die besprochene Vorkehrung nur ihre ganze Bedeutung, so lange das Laub noch jung ist, später, wenn die Blätter über die Dornen hinaustreten, ist der Schutz nur mehr ein partieller, aber immerhin noch ausgiebig genug, um grössere Schäden zu verhüten. „An den Langtrieben des Weissdornes (*Crataëgus*) entwickeln sich in den Achseln seiner unteren Laubblätter, knapp nebeneinander, je ein langer Dorn und eine kleine Knospe, in den Achseln der oberen Blätter nur

eine Knospe allein. Im nächsten Jahre werden aus den hart neben den langen, glänzend braunen Dornen angelegten Knospen Kurztriebe, die auch häufig Blüten tragen; aus den Knospen an der oberen Hälfte des Sprosses aber entsteht ein Langtrieb, welcher die eben geschilderte Entwicklung wiederholt. Die Dornen, welche an den amerikanischen Weissdornarten: *Crataëgus coccinea* 4 cm., *C. rotundifolia* 6 cm. und *C. Crus galli* 7—8 cm. lang werden, nehmen sich dann wie Wächter aus, welche den sich entwickelnden Kurztrieb zu schützen haben. Da die meisten dieser Sträucher paarig abstehende Aeste entwickeln und sich daher ebensosehr in die Quere wie in die Höhe strecken, und da die Dornen sich viele Jahre hindurch erhalten, so werden durch sie auch die Blätter aller jener Triebe geschützt, welche in späteren Jahren hinter den alten Dornen gleichsam im Innern des Busches aus den Aesten hervorspriessen". Fügen wir in die vorliegende Gruppe, nach *Ludwig*, ebenfalls den Wolfsdorn (*Lycium*), einige Winden (*Convolvulus*) und Knöteriche (*Polygonum*), den Lattich *Lactuca orientalis*, sowie zwei Zieste, *Stachys acerosa* und *St. Aucheri*, ein.

Eine besondere Form dieser biologischen Erscheinung ist das nach einem Ausdruck von *Theophrastus* benannte „Phryganagestrüpp". Lassen wir abermals den Altmeister *Kerner* in seiner vollendeten Weise uns über den Fall Mitteilung machen. „An diesen Halbsträuchern entwickelt jeder aus den Winterknospen hervorwachsende Spross an der unteren Hälfte grüne Laubblätter und über diesen, häufig auch im Bereiche des Blütenstandes, grüne, mit feiner Spitze endigende, in Dornen metamorphosierte Seitenzweiglein. Diese Dornen, die man in manchen Fällen, wenn sie nämlich in der Blütenregion erscheinen, auch als umgewandelte Blütenstiele auffassen kann, sind im Anbeginne weich und saftreich, enthalten in ihrer Rinde grünes Gewebe und funktionieren zunächst ganz so wie die neben ihnen stehenden schmalen Laubblätter. Als Schutzmittel spielen sie wegen ihrer Weichheit im ersten Jahre keine Rolle. Im Herbste fallen die grünen Laubblätter von den Sprossen ab, die Enden der in Dornen auslaufenden Zweige sind zwar auch abgestorben und abgedorrt, aber sie bleiben zurück und fallen nicht ab. Im Laufe des Sommers fest und starr geworden, verletzen sie jetzt jeden, der sie unsanft anfasst und schützen natürlich auch die hinter ihren abgedorrten Enden im nächsten Jahre aus den Seitenknospen hervorwachsenden Triebe, welche wieder genau die eben geschilderte Entwickelung durch-

machen. So entstehen mit der Zeit struppige Büsche, von deren Peripherie eine Menge abgedorrter, dorniger Aeste wegstarren, und die vielfach den Eindruck machen, als wären ihre Zweigenden im Winter erfroren und verdorrt, und als würde der ganze Stock im Absterben begriffen sein. Dieses Phryganagestrüppe ist nicht eben eine Zierde desjenigen Geländes, auf welchem es massenhaft auftritt, es bildet aber eine höchst charakteristische Formation in gewissen Florengebieten. Besonders reich in dieser Beziehung ist das Mittelmeergebiet, und zwar sind dort Arten der verschiedensten Familien in dieser Form ausgebildet. Um nur einige Beispiele zu bringen, seien von Schotengewächsen *Vella spinosa* und *Koniga spinosa*, von Rosifloren *Poterium spinosum*, von Schmetterlingsblütlern *Genista hispanica* und *Onobrychis cornuta*, von Korbblütlern *Sonchus cervicornis*, von Wolfsmilchgewächsen *Euphorbia spinosa*, von Salzkräutern *Noëa spinosissima* und von Lippenblütlern *Teucrium subspinosum* und *Stachys spinosa* hervorgehoben. Auch die Hochsteppen des südwestlichen Asien weisen die Phryganaform auf und zwar meist als einzelne stechende und dornstarrende, niedere Büsche, gesellig mit Stachelrasen und niederen Tragantsträuchern, bei welchen der Schutz des grünen Laubes auf andere Weise hergestellt ist. In nördlicher gelegenen Landstrichen, welche der Sommerdürre nicht ausgesetzt sind, und wo die weidenden Tiere auch im Sommer genügend Futter finden, fehlt diese Pflanzenform nahezu ganz, nur in den Haiden und Nadelwäldern des mittleren und westlichen Europa ist sie durch einige Ginsterarten (*Genista germanica* und *G. anglica*) vertreten".

Blütenstandsachsen, die zu Stacheln erhärten, kennt *Ludwig* bei *Moriera*, *Carrichtera*, *Lepidium erinaceum*, *Eversmannia*, *Alhagi-* und *Cicer*-Arten.

An dieser Stelle dürfen wir abermals des Umstandes gedenken, dass oft die Tiere selbst durch fortgesetztes Abweiden die Pflanze in eine Form zwängen, welche durch verholzte, dornartige Aestchen allen weiteren Angriffen vorbeugt. Es sind die Zwergkugelbäume gemeint, von denen in den Abschnitten 3 und 6 die Rede ging, und welche lebhaft, wenigstens dem Aeussern nach, an die Phryganabildung erinnern.

Eine ganze Gruppe von Pflanzen der verschiedensten systematischen Abteilungen, die unter sich nur das Vorkommen an trocknem Orte gemeinsam haben, vermeiden die Gefahr des Verdorrens dadurch, dass sie zu geeigneter Zeit

grosse Mengen von Wasser in ihre Gewebe, und zwar nur in den Stamm, einlagern, um für die Zeit der Dürre einen ausreichenden Vorrat an dem unentbehrlichen Nass zur Verfügung zu haben. Der Stengel wird dadurch fleischig und nimmt die mannigfaltigsten Formen an. In diese Gesellschaft, welche der Biologe als die der „Nopale" bezeichnet, gehören vor allem die Kakteen Mexikos und die säulenförmigen Euphorbien des südlichen Asiens und Afrikas (*Euphorbia officinarum, E. coerulescens, E. spinosa* etc.) Für diese Gewächse ist also gesorgt, aber die Tiere jener Striche werden auch viel Durst zu leiden haben; was Wunder daher, dass dieselben sich gerne möchten über die saftigen Nopale hermachen, um sich zu erquicken. Denn zu einer Zeit, wo alles andere Pflanzenleben längst abgestorben ist, erscheint jede Kaktuskugel als ein Labsal, ja manchmal als die einzige Rettung vor dem Tode. Wären daher die Pflanzen nicht auf das raffinierteste geschützt, so könnten sie kaum eine einzige Vegetationsperiode hindurch bestehen bleiben. Dafür wird nun Vorkehr getroffen, indem sich an den wasserprallen Stielen statt der Blätter holzige Dornen entwickeln. *Kerner* bemerkt mit Recht, dass an diesen Gewächsen eigentlich alles verkehrt sei; das Bild nämlich, welches wir uns gewöhnlich von einer Pflanze machen, zeigt einen grauen oder braunen, starren Stengel, der saftige, grüne Blätter trägt; hier dagegen ist der Stengel saftig und grün, und die Blätter, die er aufweist, sind in starre, graue oder braune Dornen umgewandelt. „Am fremdartigsten berührt uns diese verkehrte Welt an den Opuntien und zwar darum, weil an diesen Gewächsen die Stengelstücke die Gestalt von dicken, elliptischen, grünen Blättern haben, demzufolge sie von den Nichtbotanikern auch gewöhnlich für Blätter gehalten werden. Die Dornen, oder um wissenschaftlich zu sprechen, die in Dornen metamorphosierten Blätter erreichen bei diesen Opuntien mitunter eine ausserordentliche Länge. An *Opuntia Tuna, O. decumana* und *O. megacantha* sind sie 3—5, an *Opuntia longispina* sogar 8 cm. lang." Wenn die Nopale von Säulen- oder Kopfgestalt sind und von Rippen durchsetzt werden, zwischen welchen sich Furchen hinziehen, so sehen wir gerade diese letzteren mit grünem Gewebe austapeziert, während auf den Kanten die Dornen sich spreizen und jeden Angriff von den grünen Schichten in den Rinnen abhalten. So trifft man es bei verschiedenen Euphorbien, bei vielen *Cereus-, Echinocactus-, Melocactus-* und *Echinopsis*-Arten. Bei *Mammillaria* und andern, wo das saftige Gewebe aus einer Menge nebeneinander sitzender Warzen besteht, finden

sich die Dornen eben am Gipfel eines jeden dieser Gebilde. Trotz der energischen Bewehrung werden dennoch manchmal diese Gewächse ein Opfer ihrer animalischen Gegner. Verwilderte Esel suchen die „Quellpflanzen der Wüste“ auf, entwurzeln sie vermittels der Hufe, um ihnen von der untern, unbewaffneten Seite beizukommen, oder sie spalten dieselben mit ihren Füssen, um an das Innere zu gelangen. Infolge ihrer kräftigen Bewehrung finden manche der hier behandelten Gewächse Verwendung zu Einfriedigungen; so die hohen *Cereus* in Mexiko und manche Opuntien in Südeuropa und Nordafrika, wo man sie eingeschleppt hat.

„Nächst den Nopalen besitzen unstreitig die niederen, halbstrauchigen „Tragantsträucher“ (Astragaleen) aus der Gruppe *Tragacanthacei*, welche in einer unerschöpflichen Mannigfaltigkeit der Arten durch das südliche Europa, ganz vorzüglich aber im Orient auf felsigen Gebirgen und Hochsteppen ihre Heimat haben, die seltsamsten Dornenbildungen. Wir greifen aus der grossen Zahl derselben eine Art, nämlich *Astragalus Tragacantha*, heraus und suchen an dieser die merkwürdige Schutzwehr zu erläutern. Betrachtet man diese Pflanze sehr zeitig im Frühlinge, so sieht man an dem freien Ende eines jeden Zweiges einen Kranz aus zahlreichen grauen, dürren, langen Dornen, welche ihre Spitzen nach oben und auswärts richten. In der Mitte des Dornenkranzes liegt eine Knospe, welche den Gipfel und Abschluss des betrachteten Zweiges bildet. Die Frühlingswärme bringt diese Knospe zur Entwickelung, die dicht zusammengedrängten, gefiederten Laubblättchen lösen, strecken und entfalten sich; aber es vergehen Wochen, und noch immer sind die Blättchen von dem struppigen Dornenkranze umgeben, man sieht sie nur hinter den langen Dornen wie hinter den grauen Gitterstäben eines Käfiges grün hervorschimmern. Wenn sie völlig ausgewachsen sind, und wenn sich auch das von ihnen geschmückte Ende des Zweiges etwas gestreckt hat, ragen endlich die obersten Teilblättchen über die Spitzen der Dornen hervor; aber siehe da, das Endblättchen, welches an der Spindel des gefiederten Blattes gesessen hatte, ist schon abgefallen, mit ihm häufig auch schon ein paar der tiefer stehenden Blättchen, und was jetzt über die alten langen Dornen vorragt, ist selbst wieder zu einem Dorne geworden. Dort, wo früher das Endblättchen stand, hat sich die Blattspindel verhärtet und in eine stechende Spitze umgewandelt. Nun kommt der Herbst, die Zeit des Blattfalles. Die meisten sommergrünen Sträucher werfen jetzt die Blätter, mit welchen sie den

Sommer über gearbeitet haben, ab und zwar in der Weise, dass sich dort, wo das Blatt dem Stengel aufsitzt, eine Trennungsschicht ausbildet. Bei den hier geschilderten Tragantsträuchern findet das aber nicht statt, sondern es wird nur ein Teil der langen, grauen Dornen, mit denen die heurigen Blätter umkränzt waren, abgeworfen. Von den heurigen Blättern lösen sich nur die Fiederchen ab, die kräftigen Mittelrippen oder Spindeln, deren Enden sich schon im Laufe des Sommers in eine stechende Spitze umgewandelt hatten, bleiben fest mit dem Stengel verbunden, vertrocknen und bilden jetzt einen neuen starren Dornenkranz, der dem abgeworfenen gleicht wie ein Ei dem andern. Die abgedorrten und zu Dornen gewordenen Reste der Blätter des einen Jahres werden demnach zu einem Schutzapparate für die sich entwickelnden grünen Laubblätter des folgenden Jahres. Man sieht denn auch, wie die weidenden Tiere vor den dornenstarrenden Gesträuchen dieser Art Halt machen und schon nach den ersten Versuchen weitere Angriffe unterlassen, obschon gerade das Laub des genannten Tragantes gleich jenem aller andern Schmetterlingsblütler eine sehr erwünschte Nahrung sein würde."

„Wenig abweichend von der Entwicklung der Dornen an dem geschilderten Tragantstrauche ist jene, welche die persischen Arten *Astragalus chrysostachys*, *A. floccosus* und *A. glaucanthus*, die in den südrussischen Steppen heimische *Calophaca wolgarica*, das iberische *Halimodendron argenteum*, und einige sibirische Karagane, namentlich *Caragana spinosa*, *C. tragacanthoïdes* und *C. jubata*, zeigen". *Ludwig* nennt noch als hieher gehörig *Ebenus stellata*, *Ammodendron persicum* und mehrere *Cicer*-Arten. „Die Laubblätter stehen nicht so dicht zusammengedrängt, sondern sind, ähnlich wie etwa bei den Robinien, an den verlängerten holzigen Zweigen verteilt. Auch ist an Stelle des Endblättchens an dem zusammengesetzten gefiederten Blatte schon von Anfang her ein kleiner, sehr spitzer Dorn ausgebildet, und braucht sich daher ein solcher nicht erst nachträglich dort zu entwickeln. Im übrigen aber spielen sich dieselben Vorgänge ab. Im Herbste fallen die Fiederblättchen von der in eine Spitze auslaufenden Spindel fort, und diese bleibt als ein langer, stechender Dorn am Zweige stehen. Aus der Knospe, welche sich dicht über der Verbindungsstelle des dürren Dornes mit dem Stengel ausgebildet hat, entsteht im nächsten Frühlinge ein neuer beblätterter Spross, und dieser ist für die Zeit, als er von dem Dorne überragt wird, gegen alle Angriffe gesichert".

Die Sauerdorne (*Berberis*) weichen ein wenig von dem eben Behandelten ab. „Betrachtet man im Sommer einen im kräftigsten Wachstum befindlichen Spross, so erscheint dieser mit zweierlei Blättern besetzt. Zunächst Blätter, die nichts weniger als die Gestalt von Laub besitzen, sondern so wie jene der Nopale ganz und gar in Dornen umgewandelt sind. Dieselben sind an der Basis des Sprosses in fünf bis sieben, weiter aufwärts in 3 nadelförmige Spitzen ausgezogen. Gleichzeitig mit diesen in Dornen metamorphosierten Blättern und dicht über ihnen entstehen Kurztriebe, welche mit gewöhnlichen Laubblättern besetzt sind. Diese Kurztriebe schliessen mit Knospen ab, welche erst im nächsten Frühjahre sich entwickeln und dann entweder Blüten oder einen Langtrieb ausbilden. Die Laubblätter der Kurztriebe unterhalb dieser Knospen fallen im Herbste ab, die dreizinkigen Dornen an der Basis der Kurztriebe, beziehentlich der überwinternden Knospen bleiben zurück und starren mit ihren drei Nadeln nach drei Richtungen vom Sprosse weg. Wenn nun im nächsten Frühlinge die Knospe am Ende des Kurztriebes anschwillt, und junge, zarte Laubblätter aus ihr hervorbrechen, so sind diese während der Zeit, als sie noch von den Spitzen des dreizinkigen Dornes überragt werden, gegen das Abgeweidetwerden trefflich geschützt.“ Ganz das Gleiche gilt für die verschiedenen dornigen Stachelbeersträucher (*Ribes grossularia* etc.).

Auch die vom Volke „Akazie“ genannte *Robinia pseudacacia*, nebst manchen ihrer Verwandten, sowie einige sibirische Karaganen (*Caragana microphylla, C. pygmaea*), sind mit spitzen Waffen besetzt. Jedoch entwickeln sich in diesen Fällen die Blätter selbst vollständig, dagegen bilden sich die Nebenblättchen zu Spitzen um, welche nach unten ausragen. Wenn im Herbste das Laubblatt abfällt, so bleiben die zwei an seiner Basis sich spreizenden, dreieckigen Dornen zurück und verharren den Winter über und selbst noch im folgenden Sommer an ihrer Stelle. Zwischen ihnen steckt eine Knospe, deren zarte Blättchen gesichert sind, solange sie sich nicht weit über die zweispitzige Nische hinaus verlängern.

Hochblätter, die sich zu Dornen entwickeln, zählt *Ludwig* auf für die Gattungen *Lagochilus, Otostegia* und andere.

Wie die Dornen, finden sich auch die Stacheln in den mannigfaltigsten Formen und in verschiedener Grösse als Schutzmittel verbreitet; so haben z. B. nach *Ludwig* die Stacheln von *Zanthoxylon* die Gestalt der Rosenstacheln,

eine Höhe von circa 5 Cm. und messen an der Basis 4—5 Cm. im Durchmesser.

Kerner hebt mit Recht hervor, dass die Mehrzahl dieser Schutzvorrichtungen das grüne Laub nur im jugendlichen Zustande sichert. „Gerade zu dieser Zeit ist aber auch der Schutz am nötigsten. Wenn später einzelne Laubblätter, welche über die Spitzen der Stacheln hinauswuchsen, abgeweidet werden, so liegt nicht soviel daran, ein Teil des Laubes bleibt doch gewiss erhalten, und nur darauf kommt es eigentlich an". Interessant ist für den Biologen auch die Thatsache, dass ein und dasselbe Pflanzenglied, hier also ein Blatt oder junger Zweig, im Laufe des Jahres seine Funktion ändern kann, und weiterhin, dass auch todte, abgestorbene Teile oft noch auserwählt sind, eine wichtige Rolle im Leben der Pflanze zu spielen. *Büsgen* weist auf das unregelmässige Auftreten der Dornen in gewissen Fällen hin, welches im direkten Verhältniss zu ihrer Leistung steht. Mancher Schlehdorn an schattigem Ort steht völlig unbewaffnet, die Entwicklung der Wehrmittel ist an sonniger Stelle dagegen auf dem Höhepunkt angelangt; hier ist ja die Pflanze auch meist den tierischen Insulten freier ausgesetzt. Derselbe Gewährsmann geht in der Beurteilung der biologischen Bedeutung eines Dornenbesatzes noch weiter und zeigt mit *Delbrouck*, wie derselbe auch indirekt als Schutz thätig ist, indem er die Vogelnester beschirmt, deren Insassen später durch Raupenvertilgung ihren Dank abstatten.

Auf die stachelige Ausrüstung gewisser Insektengallen soll, im Zusammenhang mit früher Gesagtem, an dieser Stelle nur verwiesen werden.

Zum Schlusse sei nun aus den *Errera*'schen Listen das herausgegriffen, was für vorliegendes Kapitel passt. Verschmäht werden wegen ihrer Bewehrung *Eryngium*, erwachsene *Ilex*, *Silybum*, das Salzkraut (*Salsola Kali*); gemieden werden folgende Gewächse: ältere *Berberis*, *Genista anglica*, *G. germanica*, die Hauhecheln (*Ononis spinosa*, *O. repens*), *Carlina*, die meisten *Cirsium*, *Juniperus*, die deutsche Schneide (*Cladium Mariscus*); gesucht werden: Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), *Ulex* und *Onopordon*, beide von Eseln sehr gerne gefressen, erstere auch bei uns früher stellenweise angebaut, um in zerquetschtem Zustande verfüttert zu werden, verschiedene Brom- und Himbeeren (*Rubus fruticosus*, *R. cæsius*, *R. Idaeus*), *Cirsium arvense*, *Carduus*; unbestimmt in dieser Beziehung sind noch: *Prunus spinosa*, *Rosa*, die

Mispel (*Mespilus*), *Crataëgus*, Birn- und Apfelbaum (*Pirus*), *Ribes grossularia*, *Lycium*, die Karden (*Dipsacus*), *Calcitrapa*, *Hippophaë*, *Ruscus* und die Spitzklette (*Xanthium*). Dort, wo eine mit Dornen oder Stacheln ausgestattete Pflanze dennoch angegriffen und verzehrt wird, kann es sich nur um einen Fall von Contreadaptation handeln, denn die schützende Rolle der Bewehrung ist unmöglich von der Hand zu weisen.

(*Fortsetzung folgt.*)



Beiträge

zu einem

„Luxemburger Waldbau“,

von Oberförster **G. N. B. Faber.**

I Abschnitt.

Charakteristisches unserer wichtigsten Holzarten.

A. Laubhölzer.

Die Eiche, Quercus.

Die Stieleiche, Sommereiche, Qu. pedunculata. Ehrh.

Die Traubeneiche, Wintereiche, Qu. robur. Mill.

Die Eiche blüht mit Laubausbruch Mitte Mai; die Stieleiche 2—3 Wochen früher als die Traubeneiche. Die Staubfäden der männlichen Blütekätzchen sind grüngelb. Die weibliche Blüte besteht aus einem Fruchtknoten, ist rötlichgrün, steht bei der Stieleiche auf langem Stiele, woher diese eben ihren Namen erhalten hat und ist bei der Traubeneiche sitzend. Bei letzterer bilden sie sich gewöhnlich in grösserer Zahl aus und sind nach der Reife traubenförmig zusammengedrängt, daher der Name Traubeneiche. Fruchtreife Mitte bis Ende September. Die Früchte heissen Eicheln. Letztere sind, nachdem sie vom Fruchtbecher abgelöst, schwer zu bestimmen; in der Regel sind die Traubeneicheln etwas kürzer und gedrungener. Vollmast nur alle 5 bis 10 Jahre, dazwischen