

Übersicht der Wuchsformtypen als Grundlage für deren Erfassung in der "Flora von Österreich"

Von

Arndt KÄSTNER & Gerhard KARRER

A b s t r a c t: A new typology of plant growth forms for the Flora of Austria. - By compilation of information and, primarily, of our personal experience about plant growth forms a new system of growth forms for the Austrian flora is presented. A prerequisite for an essential database for each classification of growth forms is the solid analysis of the morphology of characters determining the shape and phenology of plants, from birth to death and at their characteristic habitats. At the first step we classify with respect to the development of permanent shoot systems. Thus, at the first level one can distinguish between (1) woody plants with renewal buds aboveground, (2) \pm weak ligneous, longliving herbs budding belowground or in the litter, and (3) monocarpic herbs. Further levels of classification follow the criteria of stem and crown development, and, in herbaceous plants, the shooting strategies of the basal organs, and the presence or absence of rosettes. As a result, each species and subspecies of Middle Europe can be attached to one position within this hierarchic growth form system. Expansions of the system are possible at any time, if some taxa would not fit to one of the hierarchic positions.

1. Einführung

Als Wuchsform der Pflanzen bezeichnen wir den Komplex sippencharakteristischer morphologischer Merkmale des vegetativen Sproß- und Wurzelsystems innerhalb der erblichen Merkmalskonstanz und der Grenzen der modifikativen Abwandlungen (vgl. MEUSEL 1935, 1952, 1970). Entscheidend für die Wuchsform ist dabei das Verhältnis der Organsysteme zueinander und zum Gesamtbild sowie auch ihre räumliche und zeitliche Organisation.

Die Pflanzensippen ihrer Wuchsform nach exakt zu erfassen, ist nicht nur für die Taxonomie, sondern auch für eine komplexe Bewertung der Vegetation in vielfacher Hinsicht von hohem Interesse. Wichtige Anregungen, hauptsächlich in bezug auf ökogeographische und ökosystemare Forschungsaufgaben, werden dazu in neuerer Zeit durch die Arbeiten von HOLLÄNDER & JÄGER (1994), KÄSTNER (1981, 1986, 1989), MEUSEL & KÄSTNER (1990, 1994) gegeben. In diesen ausführlichen und exakten Wuchsformbeschreibungen ist das Bemühen um eine detaillierte Analyse der vegetativen und reproduktiven Sproßsysteme (einschließlich Beblätterungsweise), der Keimung, Erstarkung, Überdauerung, Seneszenz usw. zu erkennen. Sowohl morphologische und anatomische wie autökologische Merkmale werden dabei in einen "ökomorphologischen" Zusammenhang gebracht. Dies entspricht dem notwendigen Umfang ausführlicher Wuchsformanalysen und -diagnosen als Informationsbasis für biologische Floren.

In einer regionalen Bestimmungsflora jedoch sind die Grenzen einer solchen ökomorphologischen Charakterisierung der einzelnen Sippen relativ eng gesetzt. Gerade kurzgefaßte Angaben verlangen aber - unter Anwendung wissenschaftlicher Maßstäbe - nach einer präzisen Terminologie, die es leider noch nicht im notwendigen Ausmaß gibt. Allerdings

liegen umfangreiche Erfahrungen bei Wuchsformbeschreibungen für Gattungen und Arten etlicher mitteleuropäischer Pflanzenfamilien vor (vgl. z. B. GLUCH 1967, 1969, 1970, 1971, GÜNTHER 1975, HAGEMANN 1983, KÄSTNER 1986, 1989, KARRER 1995, KARRER & al. 1995, KARRER & KARRER 1995, MEUSEL 1979, MEUSEL & KÄSTNER 1974, MÜHLBERG 1970, WERNER 1964), die für unsere Absicht eine wichtige Grundlage bilden. Dennoch ist nicht zu übersehen, daß für viele Sippen entsprechend genaue Daten noch fehlen.

Angeregt durch das langfristige Projekt der Neubearbeitung der "Flora von Österreich" (FISCHER & HÖRANDL 1994) stellen wir uns die Aufgabe, in dem vorliegenden Beitrag eine erste und in vielem durchaus noch ergänzungsfähige Fassung eines Wuchsformen-Conspectus in Form einer Wuchsform-Typologie zur Diskussion zu stellen.

Aufgrund eigener Erfahrungen, aber auch aus praktischen Erwägungen folgen wir den konzeptionellen Überlegungen der in Bearbeitung befindlichen "Flora von Österreich" (siehe FISCHER & HÖRANDL 1994). Die Angabe der Wuchsform wird dort neben der Angabe der (Raunkiaerschen) Lebensform stehen und diese nicht ersetzen, sondern essentiell ergänzen. Bei der Lebensform-Typologie steht im wesentlichen 1 ökologisch relevantes Merkmal im Vordergrund, nämlich das Verhalten der Pflanzensippen gegenüber Jahreszeiten mit ungünstigen Wachstumsbedingungen (Kälte- und Trockenperioden), also die Bewältigung klimabedingter Einschnitte im Lebenszyklus und die Art der Vegetationsruhe und Überdauerung. Die Wuchsform nach unserem Verständnis orientiert sich hingegen in erster Linie an strukturellen, und zwar vergleichend-morphologischen Merkmalen. Die Feingliederung der Lebensformen, wie sie etwa von ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS (1967) vorgenommen wird, berücksichtigt auch manche morphologische Merkmale und nähert sich dadurch unserer Auffassung von Wuchsform. In der "Flora von Österreich" wird man sich deshalb neben der Angabe des Wuchs(form)typs auf die Angabe der Lebensform-Hauptgruppe beschränken.

Das Vorhaben, möglichst präzise und vergleichbare Wuchsformangaben für alle Arten der österreichischen Flora zu erarbeiten, stellt uns vor die Alternative, entweder (a) nur die wichtigsten Merkmale für jede Sippe möglichst genau zu erfassen und mit Hilfe eines Begriffsrasters abzubilden oder (b) zu versuchen, ein hierarchisches System von Wuchsformtypen aufzustellen. In beiden Fällen ist es notwendig, genau definierte Begriffe festzulegen.

Die erste Möglichkeit (a) hätte dabei einerseits die Vorteile, eine größere empirische Genauigkeit zu erreichen, vom Druck einer Systematisierung frei zu sein und die Gefahr einer Schematisierung leichter zu vermeiden. Andererseits erweist es sich als Nachteil, daß die meisten Sippen durch eine längere und damit unübersichtliche Reihe von Einzelmerkmalen charakterisiert werden müßten, was für die Sippenbeschreibung in einer Bestimmungsflora, die Knappheit verlangt, ungünstig wäre.

Wir haben uns für den zweiten Weg (b) entschieden. Er hat den Vorteil einer verkürzten und damit übersichtlicheren Darstellungsweise, zwingt uns aber dazu, die große Mannigfaltigkeit weitgehend frei miteinander kombinierbarer Wuchsmerkmale in ein strenges hierarchisches System zu zwängen. Dazu ist es erforderlich, in einem höheren Maße auf die begriffliche Logik zu achten sowie auch die relative Bedeutung der Merkmalsparameter zu evaluieren und festzulegen. Gegenwärtig stören leider noch erhebliche Kenntnislücken den vollständigen Überblick über die Wuchsformverhältnisse der Arten. Durch die Anforderungen der Bestimmungsflora sehen wir uns gezwungen, diesen zweiten Weg einzuschlagen.

In der Arealkunde ergibt sich ja ein ähnlich gelagertes Problem, wobei man auch dort eine Doppelstrategie eingeschlägt. Einerseits (a) werden Arealbeschreibungen und Arealdiagnosen

(MEUSEL & al. 1965, MEUSEL & JÄGER 1992) entwickelt, andererseits (b) eine typologische Gliederung vorgenommen (vgl. MEUSEL & KÄSTNER 1990).

Unsere Bemühungen richten sich auf möglichst aussagekräftige, allgemein leicht verständliche, präzise und knapp gefaßte Bezeichnungen für die Wuchsformtypen (aller Rangstufen des Systems) (vgl. auch EBEL & MÜHLBERG 1987). Grundlage sind ausschließlich die charakteristischen morphologischen Strukturen nach denen per Definition die Wuchsformbegriffe (substantivisch) festgelegt sind. Damit reduziert sich die Wuchsformbezeichnung auf ein Mindestmaß an Merkmalscharakteristik mit den wichtigsten habituellen Merkmalskomponenten, die den Gesamtwuchs bestimmen.

Diese Wuchsformfeststellung in Kurzform ist im Hinblick auf die moderne biogeographisch und ökologisch orientierte Biosystematik eine wesentliche Grundlage zur Charakterisierung des Lebensbildes der Pflanzentaxa mit den wichtigsten morphologischen Strukturmerkmalen und überdies eine Ergänzung zu den mehr funktionsbezogenen Lebensformangaben (RAUNKIAER 1937, ELLENBERG & MÜLLER-DOMBOIS 1967; ELLENBERG & al. 1991, FREY & HENSEN 1995, ORSHAN 1986; vgl. auch GAMS 1918, RÜBEL 1930). Ein Wuchsformsystem, dessen Einheiten nach Pflanzenarten bezeichnet werden, wie erst neulich von BARKMAN (1988, 1990) vorgeschlagen, halten wir als für unsere Fragestellung weniger geeignet. Denn die namengebende Art kann dabei allzu leicht als Typus der Systemeinheit mißverstanden werden, wodurch die Wichtigkeit der möglichst genauen definitorischen Umgrenzung der Merkmalsamplituden unterschätzt werden könnte.

Wir sind uns durchaus bewußt, daß jeder Wuchsformangabe zu einer bestimmten Sippe eine gründliche Untersuchung zugrunde liegen muß. Leider fehlen in sehr vielen Fällen noch derartige Merkmalerhebungen. Es ist auch nicht immer leicht möglich, bisher vorliegende Angaben über Wuchsformmerkmale in unsere Terminologie richtig zu übersetzen. Es besteht dabei ein großer Informationsverlust und die Gefahr, daß Fehler entstehen.

Grundsätzliche Bedenken gegenüber unserem Wagnis, schon jetzt ein Wuchsformsystem vorzulegen, sind uns wohl bewußt. Kritische Überlegungen betreffen einerseits die noch lückenhafte Datengrundlage, andererseits das methodische Konzept, die Mannigfaltigkeit in einem hierarchischen System abzubilden. Für die sinnvolle weitere Verbesserung der empirischen Grundlagen ist aber ein exaktes Begriffssystem unvermeidlich. Ein solches zu erarbeiten, ist daher das Hauptziel dieser Arbeit und scheint uns sogar fast noch wichtiger als das hier vorgestellte Wuchsformsystem. Aber auch die Berücksichtigung der Wuchsform in einer Flora (und damit eine wichtige Rechtfertigung unserer Wuchsform-Typologie) scheint uns wesentlich, um die weitere Forschung in dieser Richtung anzuregen.

Wir sind davon überzeugt, daß die Beachtung und Untersuchung der Wuchsform keineswegs nur für das zeitgemäße, ökologisch orientierte Florenschreiben, sondern auch für die Biosystematik und für die Geobotanik wichtig und von steigendem Interesse ist.

2. Gliederungskriterien

Die in der botanischen Literatur verwendeten Wuchsformbegriffe bilden die Grundlage in dieser Arbeit (s. KAUSSMANN & SCHIEWER 1989, MEUSEL 1970, 1979, RAUH 1937a, 1937b, 1938, 1939 a, b, c, etc.). Sie wurden soweit als möglich erfaßt, auf ihre Bedeutung geprüft und systematisiert. Angesichts der großen Formenmannigfaltigkeit erwies es sich jedoch auch als unumgänglich, dem großen Spektrum der unterschiedlichen Typen von Wuchsformen durch neue Begriffe und Begriffskombinationen Rechnung zu tragen und die Zahl der bisher unterschiedenen Typen zu erweitern.

Aus der Gesamtheit aller bisher bekannten Möglichkeiten läßt sich aufgrund von evidenten Prioritäten und den bestehenden Merkmalskombinationen eine gegliederte Übersicht von Wuchsformtypen aufstellen. Die Wahl und die Reihenfolge von morphologischen Merkmalsprioritäten erweisen sich als entscheidend.

Unsere Gliederung beruht zunächst (oberste Rangstufe) auf der Grobanatomie der Achsen (holzig/krautig) und der Lebensdauer der Pflanze (pollacanth/hapaxanth). Entsprechend der Dauerhaftigkeit und der Erstarkung der Achsensysteme wird zunächst unterschieden in Holzige, Staudengewächse und Hapaxanthe.

Die weitere Untergliederung der Holzigen in Baum, Spalierstrauch, Strauch und Liane beruht hauptsächlich auf der Anordnung der Erneuerungssprosse (basale gegen apikale Förderung der Muttersprosse) und dem Merkmal der Wuchshöhe. Bei den Lianen ist die Klettertechnik maßgebend.

Die Gliederung der Staudengewächse beruht auf qualitativen Unterschieden in der Ausbildung und Erneuerung des Dauerachsensystems und der übrigen unterirdischen und halbunterirdischen Organe, insbesondere des Wurzelsystems. Für die untersten Rangstufen sind die Internodienlänge (Rosettenbildung!) und die Ausbildung von besonderen Strukturen wie etwa Ranken entscheidend.

Die Hapaxanthen gliedern sich nach räumlichen Kriterien wie der Wuchsrichtung der Hauptachsen und der Ausbildung von Blattrosetten.

Die Kriterien für das System sind also nicht durchgehend dieselben, sondern wechseln von Gruppe zu Gruppe. Selbst nebengeordnete Gruppen unterscheiden sich oft nicht im selben Merkmalsbereich. Denn ein streng logisch-konsequentes System erweist sich aufgrund der Merkmalsverschiedenheit als noch nicht sinnvoll durchführbar. Aufgabe unseres Wuchsformsystems - als erster hierarchischer Wuchsformübersicht - ist es ja auch nicht, der in der Natur vorhandenen Gesetzmäßigkeit (Ordnung) nachzuspüren, um sie optimal abbilden zu können (wie dies beispielsweise beim natürlichen Sippenystem versucht wird). Vielmehr sind wir vorerst um die Erstellung eines pragmatischen Ordnungssystems bemüht, was zunächst zur Übersicht über die mehrdimensionale Mannigfaltigkeit beitragen soll. Die Auswahl der jeweils maßgeblichen Merkmalsbereiche erscheint daher manchmal aus sachlicher Perspektive etwas willkürlich. Wesentlich erscheint uns jedoch die Praktikabilität, indem die Stellung einer bestimmten Wuchsform (Zugehörigkeit einer bestimmten Sippe) im Wuchsformsystem möglichst einfach ermittelt werden kann. Der Wechsel des Einteilungskriteriums innerhalb derselben Gruppe wird daher jeweils genau angegeben (und begründet). Um die Diagnose des Wuchsformtyps zu erleichtern, bringen wir in einigen Fällen auch Differentialdiagnosen gegenüber ähnlichen oder verwechselbaren Wuchsformtypen.

Die Wuchsformbegriffe und Wuchsformtypen sollen auch eine vergleichende Auswertung ermöglichen. Dies ist ganz wesentlich, damit alle Taxa der österreichischen Flora vollzählig erfaßt und womöglich alle miteinander verglichen werden können. Die innere Konsistenz der Begriffe und Typen ist uns daher sehr wichtig.

Aufgrund des Datenmangels konnte, wie schon einleitend erwähnt, in diesem ersten Schritt vorerst nur ein Teil der österreichischen Pflanzenarten berücksichtigt werden. Der vorliegende Vorschlag eines Systems soll als Grundlage und Anregung dienen, die Wuchsformuntersuchungen an den einzelnen Sippen der österreichischen Flora fortzuführen. Ergänzungen und Korrekturen sind daher unvermeidlich und notwendig. Wir sind für jeden Hinweis dankbar, wenn er zu einer fruchtbaren Fortführung und Vervollständigung dieser Wuchsformübersicht beitragen kann. Wir halten also nochmals ausdrücklich fest, daß die hier vorgestellte Übersicht noch nicht als endgültig und allumfassend zu betrachten ist.

Im Zuge der Erarbeitung der Wuchsformübersicht haben wir festgestellt, daß bei zahlreichen, in der Literatur häufig verwendeten Begriffen entweder ziemlich grobe Unschärfen hinsichtlich der (falls überhaupt vorhandenen) Definitionen herrschen oder, daß sie grundsätzlich falsch angewandt werden. Es ist daher notwendig, die hier verwendeten Begriffe möglichst eindeutig - natürlich unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehender Quellen - zu definieren.

Dem möglichen Einwand, daß die Formenfülle der pflanzlichen Gestalten keine oder nur wenige scharfe Grenzen erkennen läßt und, daß dementsprechend auch die wissenschaftlichen Begriffe adäquat unscharf sein müßten, ist zu widersprechen. Schwer erfäßbare Strukturen, kontinuierlich ineinander übergehende Formen und mehrdimensionale Beziehungen lassen sich erfassen und getreulich darstellen, wenn klar umrissene Fachbegriffe zugrunde liegen. Übergänge und Zwischenformen lassen sich durch zwei eindeutig und scharf begrenzte Begriffe und durch weitere zusätzliche Angaben ausweisen.

In diesem Zusammenhang erscheint es wichtig, darauf hinzuweisen, daß die „Vergleichende Morphologie“ Begriffe anderer Natur verwendet, nämlich typologische (s. TROLL, 1937, 1939, 1941, 1954). Diese sind durch ihr begriffliches Zentrum festgelegt und daher absichtlich mit einer randlichen Unschärfe ausgewiesen (abweichende Sonderfälle u. dgl.). In der Biologie verwendete Begriffe mit absichtlich oder notgedrungen unscharfer Grenze wurden als "injunktiv" bezeichnet (HASSENSTEIN, zit. in SUDHAUS & REHFELD 1992). In der wissenschaftlichen Morphologie sind derartige "typologische" Begriffe berechtigt und nützlich, weil sie erlauben, strukturellen Gesetzmäßigkeiten nachzuspüren.

Die Aufgabe, Wuchsformen zu erheben, ist jedoch eine primär deskriptive, d. h., die exakte Erfassung und vergleichende Darstellung bestimmter biologisch wichtiger Merkmalskomplexe. Solche Begriffe dürfen nicht durch ihr typologisches Zentrum, sondern - im Gegensatz dazu - durch ihre Randbedingungen genau festgelegt (definiert = abgegrenzt) werden, da nur auf diese Weise eine exakte Beschreibung möglich ist. Sosehr unsere Darstellung eine morphologische ist, indem sie die Begriffe der Vergleichenden Morphologie verwendet, muß sie dennoch auch auf scharfe Grenzziehungen achten. Das bedeutet aber nicht, daß die von uns definierten Begriffe keine mehr oder minder große Variationsamplitude haben, sondern nur, daß letztere genau angegeben wird. Ebenso wenig muß ein begrifflicher Schwerpunkt (Zentrum) fehlen, welcher durch die Angabe "meist" angedeutet wird. Die für jede Sippe charakteristischen Eigenarten sollen sichtbar werden und nicht nur die Zuordnung zu einem bestimmten übergeordneten Typus. Wir streben daher nicht ausschließlich an, jede einzelne, bei irgendeiner Spezies anzutreffende Wuchsform "gewaltsam" einem bestimmten Wuchsformtyp im System zuzuordnen. Das Wuchsformsystem soll als Begriffsgerüst dienen, das eine möglichst genaue Beschreibung erlaubt.

Nicht selten wird die konkrete Wuchsform einer Sippe nicht genau in einen Wuchsformtyp passen. Die Stellung zwischen zwei oder drei Typen ist dann durch die zusätzliche Angabe einer abweichenden Eigenschaft entsprechend folgendem Schema zu beschreiben: "X.Y.Q. bis X.Y.R." oder "X.Y.Z. + a". Dabei stehen X.Y.Z., X.Y.Q. und X.Y.R. für Wuchsformtypen und „a“ für das vom Typ abweichende Merkmal. Ein Beispiel: Der Bodensproß von *Corallorhiza trifida* liegt außerhalb der Definition des Rhizoms, weil ein Rhizom höchstens wenig verzweigt ist und (achsenbürtige) Wurzeln hat. Diese Art hat ein stark ("korallenartig") verzweigtes „Rhizom ohne Wurzeln“. Hätte es Wurzeln und wäre es bloß schwach verzweigt, läge es gerade noch innerhalb der Grenzen unseres Rhizom-Begriffs, als "stark verzweigt" aber nicht mehr. Wegen der wenigen Vertreter und um die Zahl der Wuchsformtypen nicht überquellen zu lassen, schaffen wir hierfür vorläufig keine eigene Untergruppe der

Staudengewächse (Speicher-Grundsproßstauden) aus, obwohl dies formal logisch und systematisch gerechtfertigt wäre.

Schließlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß es die hierarchische Anordnung der Wuchsformen ermöglicht, bei Fehlen ausreichender empirischer Befunde die Einstufung (Zuordnung) nicht vollständig, also bis zur untersten Rangstufe durchzuführen. In diesem Falle muß (kann) man sich mit einer höheren Rangstufe begnügen. Das drückt natürlich keine Unzulänglichkeit des Systems aus, sondern soll als Aufforderung zur genaueren Erforschung verstanden werden.

Achse (= Sproßachse): Grundorgan der Samenpflanzen, an dem die Blätter inserieren.

allorhiz: Primärwurzelsystem allein vorhanden; achsenbürtige Wurzeln fehlend oder von ganz untergeordneter Bedeutung; → vgl. homorhiz.

allo-homorhiz: ± langlebiges Primärwurzelsystem und achsenbürtige Wurzeln im adulten Stadium vorhanden. Das Primärwurzelsystem ist kräftig und wird erst lange nach Erreichen des blühfähigen Alters durch achsenbürtige Wurzeln abgelöst.

Ausläufer (= Stolon): oberirdischer (photophiler) oder unterirdischer (geophiler) Seitenzweig, mit dünner Achse, zuerst stark verlängerten Internodien und reduzierten Blättern, später mit verkürzten Internodien und aufgerichteter Triebspitze, sich meist in einiger Entfernung von der Mutterpflanze bewurzelt und durch Absterben der Verbindung zur Mutterpflanze ein neues Individuum bildend.

Bodensproß: ausdauernder, unterirdischer oder bodenoberflächennaher Trieb, also → Rhizom, → Achsenknolle, → Zwiebel, → unterirdischer Ausläufer, unterirdischer Teil eines → Wurzelsprosses.

Dauerachsensystem: aus der Verzweigung des Primärsprosses hervorgehende, mehr- bis vieljährige Sprosse oder Sproßverbände mit jährlich sich erneuernden Trieben.

Erneuerungssproß (Innovationssproß, Fortsetzungstrieb): Sproß ausdauernder Pflanzen, der dem fortgesetzten Aufbau des Dauerachsensystems dient.

Erosulate: Pflanze ohne Grundrosette. Vgl. → Rosettenpflanze.

gestaucht: Sproß oder Sproßabschnitt mit - gegenüber normal entwickelten Sprossen der betreffenden Sippe - deutlich verkürzten Internodien (z. B. Kurzsproß).

gestreckt: Sproß oder Sproßabschnitt mit - gegenüber gestauchten Sprossen der betreffenden Sippe - deutlich verlängerten Internodien.

Grundrosette: grundständiger, gestauchter Sproßabschnitt mit Laubblättern.

Grundtrieb (Grundsproß): bei Stauden; ein jährlich direkt aus dem unterirdischen Überdauerungsorgan (→ Bodentrieb) hervorgehender, oberirdischer, gestreckter (Jung-)Trieb (oft auch als "Hauptsproß" bezeichnet), meist als erosulater Blühtrieb. Grundtriebe können auch aus der Achsel grundständiger Laubblätter entspringen.

Holz: kompaktes, sekundäres Dauergewebe, zum größten Teil aus stark lignifizierten, zellwand-verdickten Holzzellen, Röhrenzellen (Tracheiden) und Gefäßen bestehend.

± **verholzt:** durch eingelagerte Holzstoffe verfestigte, aber nicht gänzlich holzige Gewebepartien.

homorhiz: Primärwurzelsystem fehlend (oder längstens bis zum Stadium der Keimpflanze vorhanden, bald absterbend); alle Wurzeln sind achsenbürtig.

Jahressproß (Jahrestrieb): in einer einzigen Vegetationsperiode gebildeter Sproß oder Sproßverband ("Jahreszuwachs").

klimmen (= klettern): Emporwachsen einer Pflanze oder von Pflanzenteilen, die ohne eine Stütze nicht aufrecht wachsen können, sich jedoch durch → windende Achse(n) (Windepflanze), durch → Ranken oder → Hakenbildungen (z. B. Hakenhaare) an einer Stütze festhalten und dadurch emporwachsen.

Knolle (Sproß-, Wurzel-, Ausläuferknolle): rundliche bis längliche, verdickte Abschnitte des Vegetationskörpers.

Krautige: Pflanze mit höchstens schwach verholzenden Achsen, die am Ende einer Vegetationsperiode entweder vollständig oder wenigstens teilweise absterben.

krautig: mit unverholzten oder höchstens sehr wenig verholzten Achsen mit primärer Verdickung und ohne oder mit nur geringem sekundärem Dickenwachstum.

Kriechsproß (Kriechtrieb): langgliedriger, dünner, ± kurzlebiger, an der Bodenoberfläche angeschmiegt und plagiotrop wachsender, gestreckter Sproß (Trieb) mit Laubblättern und achsenbürtigen Wurzeln.

kurzgliedrig: Sprosse mit kurzen Internodien (0,2 bis 1 cm).

langgliedrig: Sprosse mit langen Internodien (> 5 cm).

Pfahlwurzel: kräftig entwickelte, lange, aber nicht auffällig verdickte Primärwurzel.

Pleioform: bodenoberflächennahes bis unterirdisches, ± gestauchtes, sympodiales, meist die Hauptwurzel krönendes Dauerachsensystem, das aus den meist stark gestauchten basalen, ausdauernden Abschnitten der Jahrestriebe besteht. Keine Bildung von Erneuerungstrieben, die von der Mutterpflanze unabhängig werden.

Ranke: ± fadenförmiges, unverzweigtes oder verzweigtes Organ, das dem Umwinden (Umschlingen) einer Stütze zwecks Befestigung dient.

Rhizom: unterirdisches oder zumindest in der Humusaufgabe liegendes, plagiotropes, ± kurzgliedriges und verdicktes, stoffspeicherndes, nicht auffällig verholztes, nicht oder nur wenig verzweigtes Sproßsystem; homorhiz; rückwärtige Abschnitte absterbend.

Monopodialrhizom: Endknospe ständig weiterwachsend (selten; z. B.: *Paris quadrifolia*).

Sympodialrhizom: Endknospe stellt am Ende der Vegetationsperiode das Wachstum ein, Seitenknospen bilden die Erneuerung; zumindest der basale, plagiotrope Abschnitt des Erneuerungssprosses setzt das Rhizom fort; orthotrope Abschnitte bilden einen oberirdischen Laub- und/oder Blütrieb (häufig; z. B.: *Asparagus officinalis*).

Anm.: Rhizome sind i. d. R. wenig verzweigt. Ausnahmen bilden die „Rhizome“ von bestimmten Orchideen, Rhizomäste sämtlich wurzellos und mit austreibenden Achselknospen (*Corallorhiza trifida*).

Rosettenpflanze (= Rosulate): Grundrosette vorhanden. Vgl. → Erosulate.

Ganzrosettenpflanze: alle Laubblätter grundständig; Blütrieb daher ohne Laubblätter.

Halbrosettenpflanze: Laubblätter als Grundrosette und an Blütrieben.

Rübe: ± verholzt; Hauptwurzel stark verdickt, zylindrisch, verkehrtkegelig bis kugelig; apikal oft mit stark gestauchten, ebenfalls speichernden, basalen Achsenabschnitten.

Sproß: Gesamtheit der beiden Grundorgane Achse und Blatt.

Sproßglied: aus mehr als einem Internodium bestehender, monopodialer, unverzweigter Sproßabschnitt. (Nicht zu verwechseln mit "Achsglied" = Internodium!).

Stamm: gestreckte, verdickte, verholzte und dadurch selbststützende Achse eines aufrechten oder aufsteigenden Primär- oder Grundsprosses.

Stengel: gestreckte (= nicht gestauchte!), krautige, schwach oder nur teilweise verholzte Achse eines → Grundtriebes ausschließlich der Blütenstandsachse.

Trieb: Sproß oder Sproßverband (= verzweigter Sproß).

verlängert: Internodien überdurchschnittlich lang, d. h. deutlich länger als bei einem → gestreckten Sproß.

windend: Stengel (selten Äste) legen sich in Form eines Schraubenganges um eine Stütze und halten sich dadurch fest.

Wurzelkopf: proximaler Abschnitt der Primärwurzel mit einem stark gestauchten Dauerachsensystem und jährlich neu angelegten Erneuerungsknospen (Innovationssprosse).

Wurzelsproß: aus Wurzeln hervorgegangener Sproß.

Xylopodium: kompakte Gesamtheit verholzter Teile der Primärwurzel mit der Stammbasis.

Zwiebel: Sproßachse extrem gestaucht, scheibenförmig abgeflacht und umhüllt von ± fleischig verdickten Blättern oder Blatteilen.

4. Wuchsformzeichnungen

Die Wuchsformen werden durch schematische Zeichnungen in linearer Darstellungsweise erfaßt. Wuchsformschemata sind eine wichtige Orientierungshilfe für die Zuordnung der Pflanzensippen zu einem bestimmten Wuchsformtyp.

Die zeichnerische Analyse geht aus von einem medianen Längsschnitt durch die Pflanze und zeigt die für den Wuchsformtyp charakteristischen Wuchsmerkmale. Dargestellt werden dabei nur jene Abschnitte des Gesamtverzweigungssystems, die das Wuchsbild und damit die Wuchsform bestimmen. Hierzu zählen charakteristische Teile des Wurzelsystems, der Primärsproß, dominierende Fortsetzungssprosse, die Struktur der Sproßbasen und charakteristische Aspekte der Beblätterung sowie die Position von Infloreszenzen am Vegetationskörper.

Für die Wuchsformschemata werden folgende Signaturen gebraucht:

Achsen: Durchgehende (ausgezogene) dünne Linie:

Achsen von Sprossen und Sproßabschnitten, die nicht älter als ein Jahr sind (= Jungtriebe).

Durchgehende dicke Linie:

Ausdauernde (perennierende) Achsen und Achsenabschnitte.

Dünn gestrichelte Linie:

Vorjährige, abgestorbene Achsen.

Gepunktete Linie:

Achsen und Achsenabschnitte, die vor mehr als einem Jahr abgestorben sind.

Dick gestrichelte Linie:

Abgestorbene ausdauernde Achsen und Achsenabschnitte.

Blätter: An der Achse ansetzende, durchgehende Linie:

Lebende Blätter.

Gestrichelte Linie: zur Erforschung der Flora Österreichs; download unter www.biologiezentrum.at

Abgestorbene, aber noch nicht abgefallene Blätter.

Gepunktete Linie:

Nicht mehr vorhandene (abgefallene) Blätter (gezeichnet, nur soweit dies im Einzelfall nötig ist).

Wurzeln: Gezeichnet in annähernd natürlicher Form mit gekrümmten Linien.

Einzelblüten, Blütenstand (Infloreszenzen): Dargestellt als Kreis, Ovaloid oder in angenähert geometrischer Form (gezeichnet, nur soweit es jeweils nötig ist; Einzelblüten mit durchgehender Linie, Infloreszenzen mit gestrichelter Linie).

Knospen: An der Achse ansetzend, eiförmig zugespitzt, in durchgehender dünner Linie.

Mit dem Zeichen → wird in verschiedenen Abbildungen auf wichtige Merkmale hingewiesen.

5. Wuchsformtypen

In der folgenden Liste der Wuchsformtypen stehen nach dem Namen des Typs Hinweise zu den ergänzenden Abbildungen und die auf dem jeweiligen Gliederungsniveau entscheidenden Merkmale. Konkrete Beispiele sind immer bei den Endgliedern der Klassifikation genannt; auf diese beziehen sich meist auch die schematischen Zeichnungen.

1. Holzgewächs:

Ausdauernd, durchwegs mit verholzten Achsen.

1.1. Baum:

Mit einem (oder nur wenigen) aufrechten Stamm, akroton geförderten Zweigsystemen, Ausbildung einer Baumkrone, kräftigem sekundären Dickenwachstum und allorhizem, selten allo-homorhizem Wurzelsystem, sehr selten (bei manchen Parasiten) wurzellos.

Anm.: Eine andere Gliederungsmöglichkeit bezieht sich auf die Verkettung der Jahrestriebe (vgl. u. a. auch GLEISSNER & FROEBE 1994):

Monopodialbaum = Endknospe vorhanden, aus ihr entsteht der nächste Jahrestrieb (*Fraxinus excelsior*).

Sympodialbaum = Terminalmeristem erschöpft sich, bildet keine Endknospe, und der scheinbar endständige Fortsetzungssproß ist seitenständig (*Tilia*, *Syringa vulgaris*).

Monopodial-Sympodialbaum = juvenile und nichtblühende Jahrestriebe monopodial miteinander verkettet, blühende jedoch sympodial, weil die Infloreszenzen endständig sind (*Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Fraxinus ornus*).

1.1.1. G r o ß b a u m (Abb. 1):

Hoher Stamm; Höhe > 10 m.

1.1.1.1. Normaltyp (Abb 1a, b):

Ohne Wurzelsprosse

(*Picea abies*, *Fagus sylvatica*).

1.1.1.2. Wurzelsproß-Großbaum (Abb. 1c):

Mit wurzelbürtigen Stämmen

(*Robinia pseudacacia*).

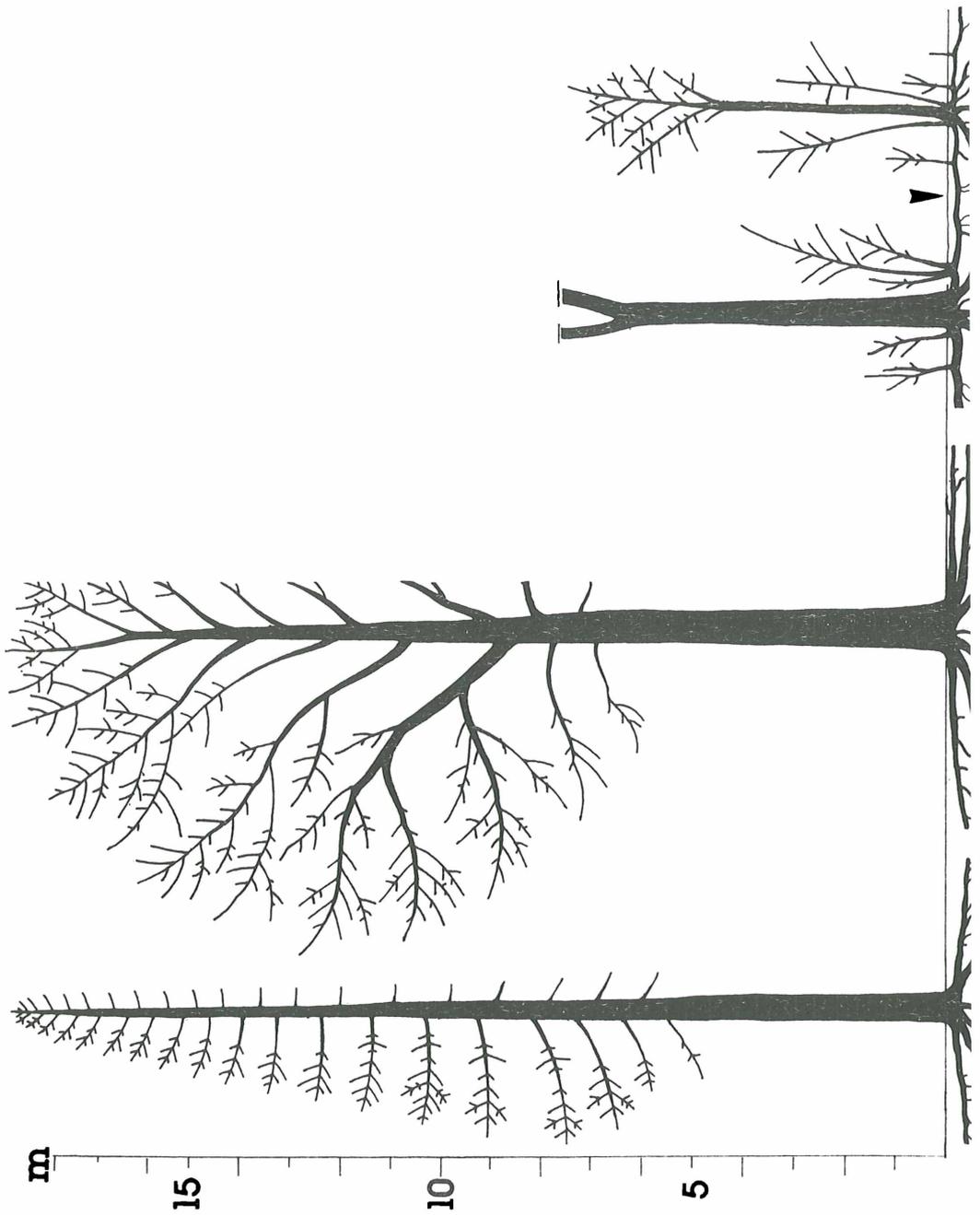


Abb. 1: Baum. a) Monopodial-Großbaum; b) Sympodial-Großbaum; c) Wurzelsproß-Großbaum.

1.1.2. **Kleinbaum** (Abb. 2a): Fig der Flora Österreichs; download unter www.biologiezentrum.at

Kürzerer Stamm; Höhe < 10 und > 3 m

(*Salix caprea*, *Prunus padus*).

1.1.3. **Zwergbaum** (Abb. 2b):

Kurzer Stamm; Höhe < 2 m

(*Daphne mezereum*, *Rhamnus saxatilis*).

1.1.4. **Strauchbaum** (auch "Baumstrauch" genannt):

Sympodialbaum mit Übergang zu strauchartigem Wuchs; meist mit mehreren Stämmen;

Höhe < 10 m.

1.1.4.1. Normaltyp (incl. Zwerg-Strauchbaum, Abb. 2c):

Ohne Wurzelsprosse

(*Crataegus*-Arten, *Prunus mahaleb*, *Viscum album*).

1.1.4.2. Wurzelsproß-Strauchbaum (Abb. 2d):

Mit wurzelbürtigen Stämmen

(*Prunus spinosa*).

1.2. Spalierstrauch (Spalierbaum, Abb. 2e):

Sproßsystem akroton, plagiotrop oder bodennah, ± reich verzweigt, mit verdickten, kurzgliedrigen, zumeist bogig aufsteigenden Trieben; allorhiz, selten allo-homorhiz

(*Loiseleuria procumbens*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Salix retusa*, *Rhamnus pumila*, *Empetrum nigrum*).

Anm.: Gehört nach RAUH (1937b) wegen der strengen Akrotonie und trotz des kurzen Stammes eigentlich zur Wuchsform Baum.

1.3. Strauch:

Basiton geförderte Verzweigungssysteme; Schosserbildung (Schößlinge); mehrere, nebeneinander stehende, gleichwertige, aufrechte oder aufsteigende Stämme (selten ohne Stämme); akroton geförderte Seitentriebe ohne Ausbildung einer Baumkrone; allo-homorhizes Wurzelsystem; oft mit Xylopodium; Gesamthöhe < 10 m.

1.3.1. **Großstrauch:**

Höhe 1,5–5 (bis max. 10) m; mit gestreckten Sprossen, starkem jährlichen Zuwachs und kräftigem sekundären Dickenwachstum.

1.3.1.1. Normaltyp (Abb. 3a):

Ohne Ausläufer

(*Corylus avellana*).

1.3.1.2. Ausläufer-Großstrauch (Abb. 3b):

Mit plagiotrop-geophilen und unterirdischen Ausläufern

(*Syringa vulgaris*).

1.3.2. **Kleinstrauch:**

0,5–1,5 m; aufrechte bis aufsteigende Stämme und Zweige.

1.3.2.1. Normaltyp (Abb. 4a):

Ohne Wurzelsprosse

(*Salix waldsteiniana*).

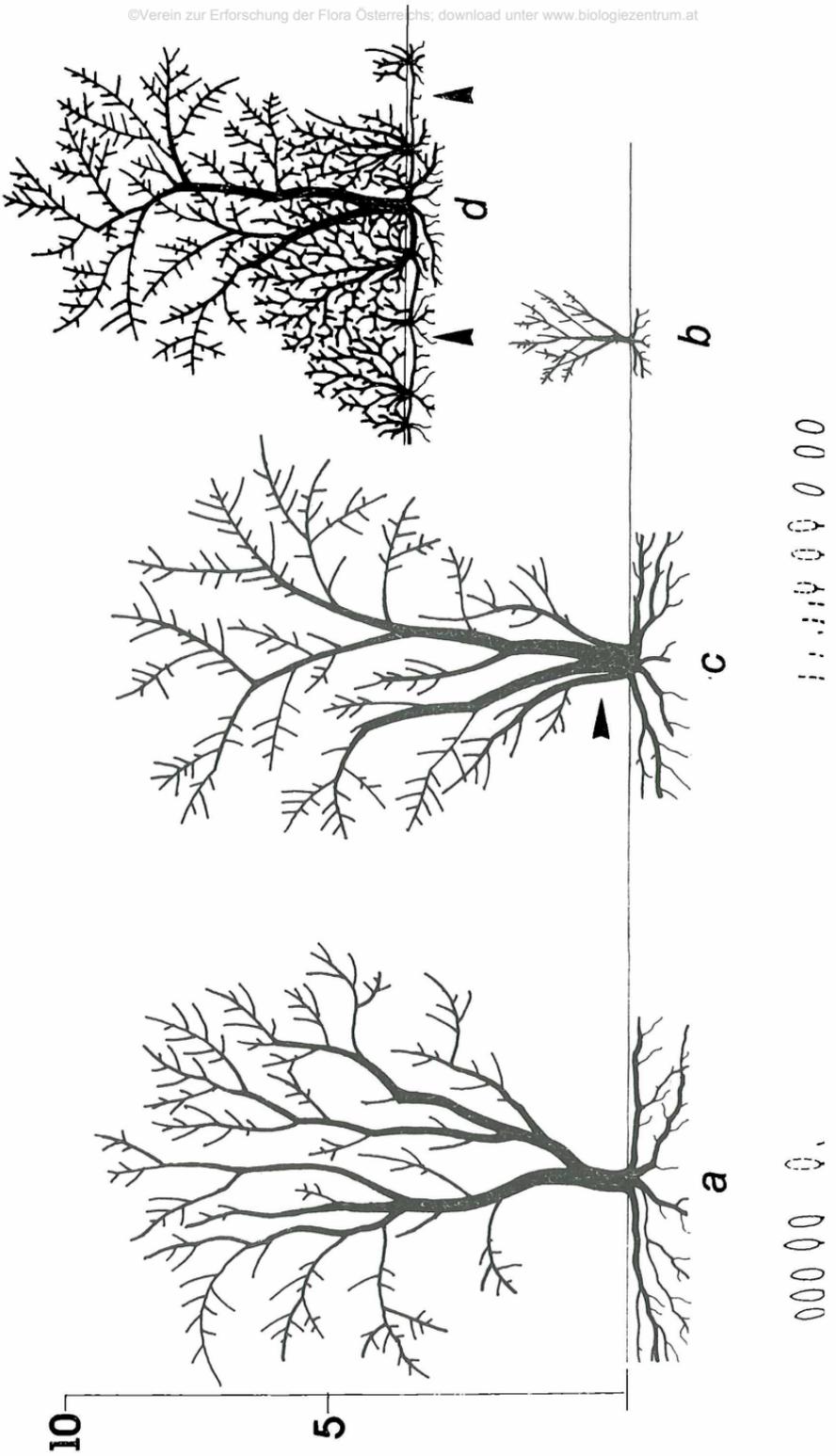


Abb. 2: Baum. a) Kleinbaum; b) Zwergbaum; c) Strauchbaum, Normaltyp; d) Strauchbaum; e) Spalierstrauch (Spalier-Baum).

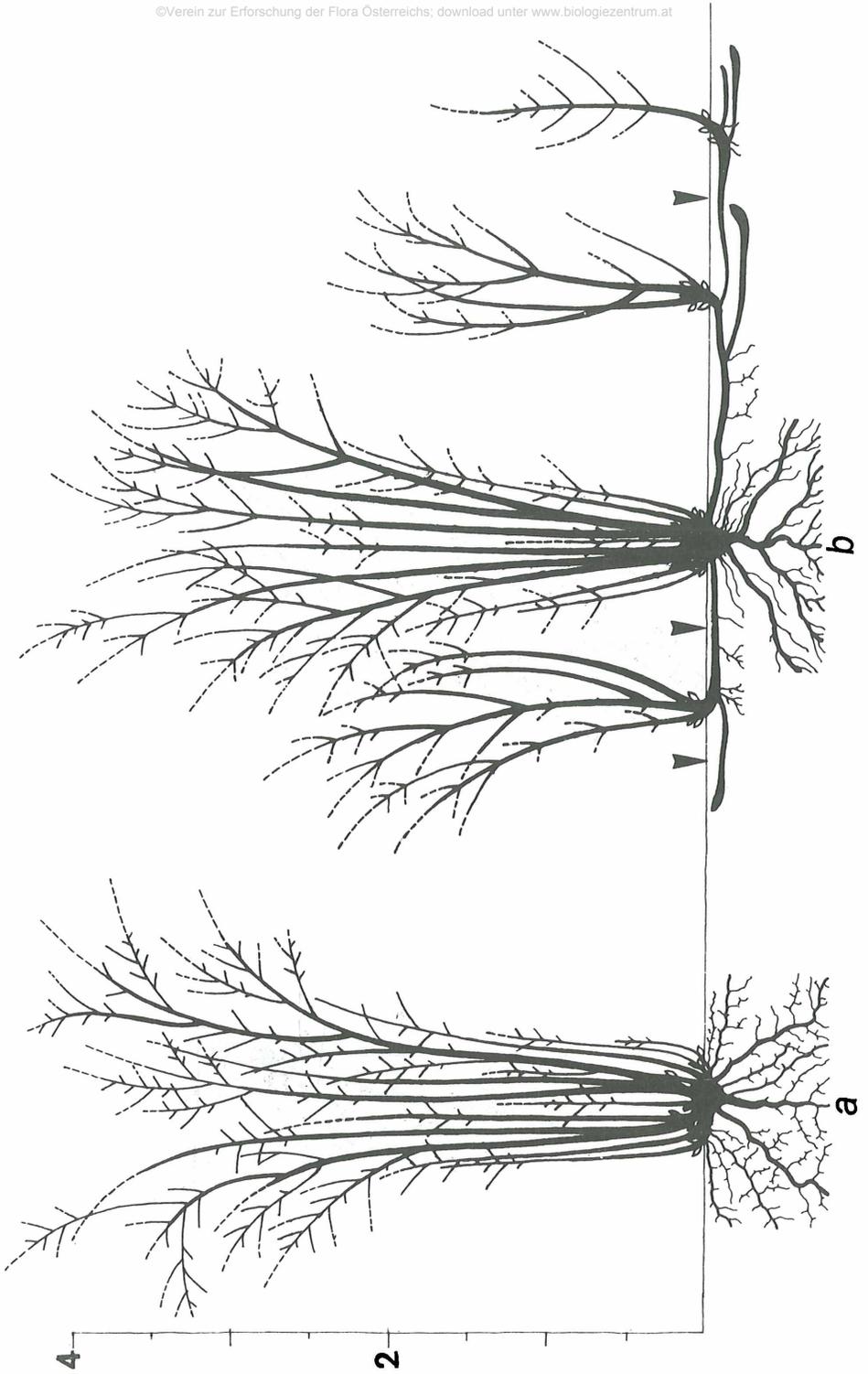


Abb. 3: Strauch. a) Großstrauch, Normaltyp; b) Ausläufer-Großstrauch.

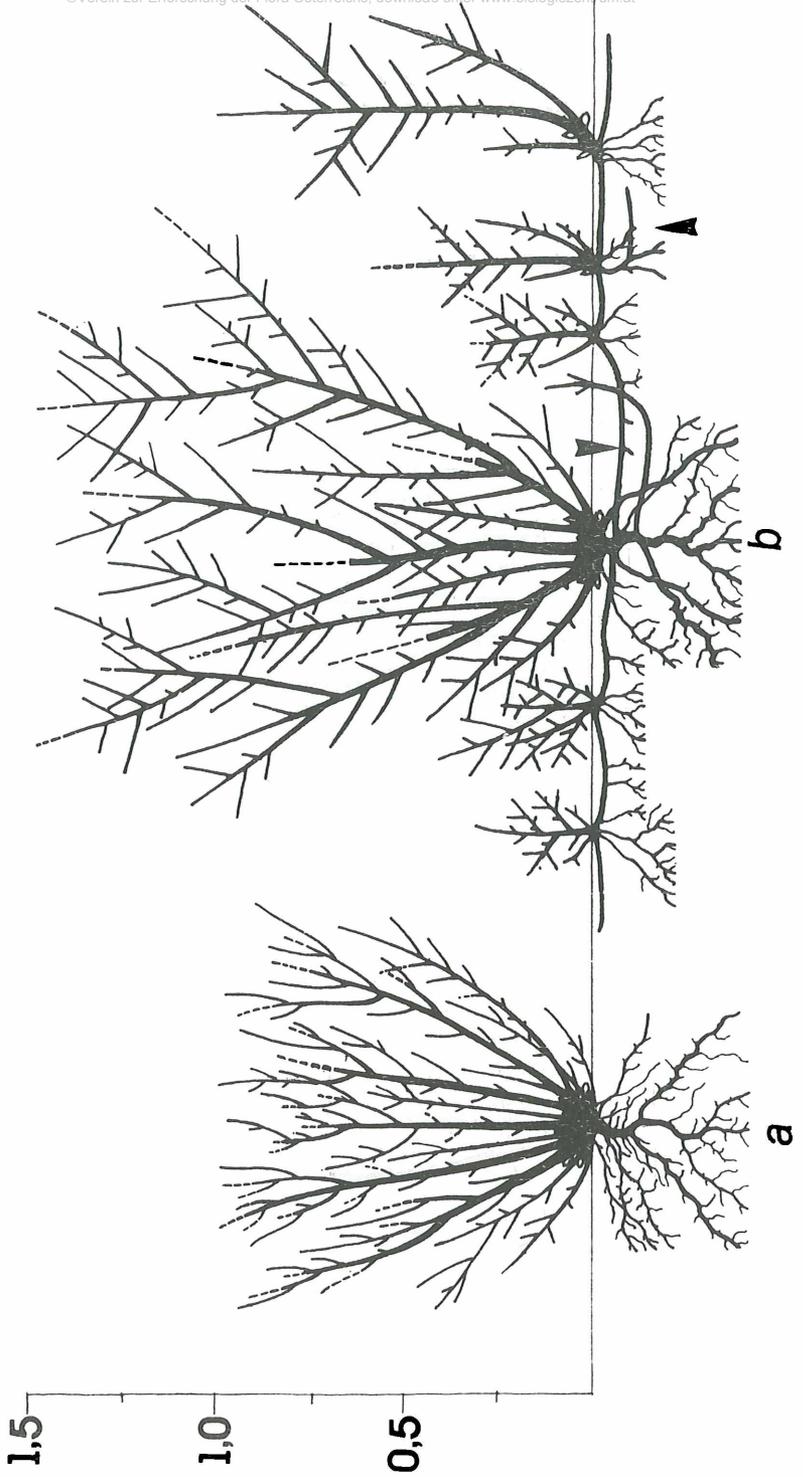


Abb. 4: Strauch. a) Kleinstrauch, Normaltyp; b) Wurzelsproß-Kleinstrauch.

1.3.2.2. **Wurzelsproß-Kleinstrauch (Abb. 4b)**: download unter www.biologiezentrum.at

Mit Wurzelsprossen

(*Prunus fruticosa*, *Prunus tenella*).

1.3.3. **Z w e r g s t r a u c h**:

Zwergwüchsig; < 0,5 m (selten bis 1 m); Sprosse kurzgliedrig, mit geringem jährlichen Zuwachs.

1.3.3.1. Normaltyp (Abb. 5a):

Ohne Ausläufer

(*Erica carnea*, *Calluna vulgaris*).

1.3.3.2. Ausläufer-Zwergstrauch (Abb. 5b):

Mit unterirdischen oder oberirdischen Ausläufern

(*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Daphne striata*, *Andromeda polifolia*; *Betula nana*).

1.3.3.4. Ruten-Zwergstrauch:

Ohne Ausläufer; aufrechte, mit grüner Rinde assimilierende Achsen; Laubblätter reduziert oder früh abfallend

(*Genista pilosa*).

1.3.4. **K r i e c h s t r a u c h** (Abb. 5c):

Ohne Stämme; Laubtriebe unterirdisch oder an der Bodenoberfläche kriechend bis aufsteigend; meist homorhiz; Achsen dünn bis mäßig verdickt

(*Vaccinium oxycoccus*, *Linnaea borealis*, *Salix herbacea*).

1.3.5. **H a l b s t r a u c h** (incl. Zwerg-Halbstrauch):

Verholzte Triebe sterben unregelmäßig, Jahrestriebe ± regelmäßig bis etwa zur Hälfte ab; basale verholzte Abschnitte mit Erneuerungsknospen.

1.3.5.1. Normaltyp (Abb. 5d):

(*Chamaecytisus ratisbonensis*, *Thymus pannonicus* s. str.).

1.3.5.2. Spalier-Halbstrauch (incl. Zwerg-Spalier-Halbstrauch, Abb. 5e):

(Merkmale siehe unter 1.2. und 1.3.3.)

(*Teucrium montanum*).

1.3.5.3. Ruten-Halbstrauch:

Aufrechte, mit grüner Rinde assimilierende Achsen und reduzierte oder früh abgeworfene Laubblätter

(*Genista sagittalis*, *Cytisus nigricans*).

1.3.6. **S t a u d e n s t r a u c h** (Abb. 6a):

Niedrigwüchsig; homorhiz; mit ausdauernden, unterirdischen Achsen; die oberirdischen Sprosse im ersten Jahr vegetativ, im zweiten Jahr reproduktiv und danach meist absterbend; Erneuerungssprosse aus den Achseln von Niederblättern im Boden oder an der Bodenoberfläche

(*Rubus idaeus*).

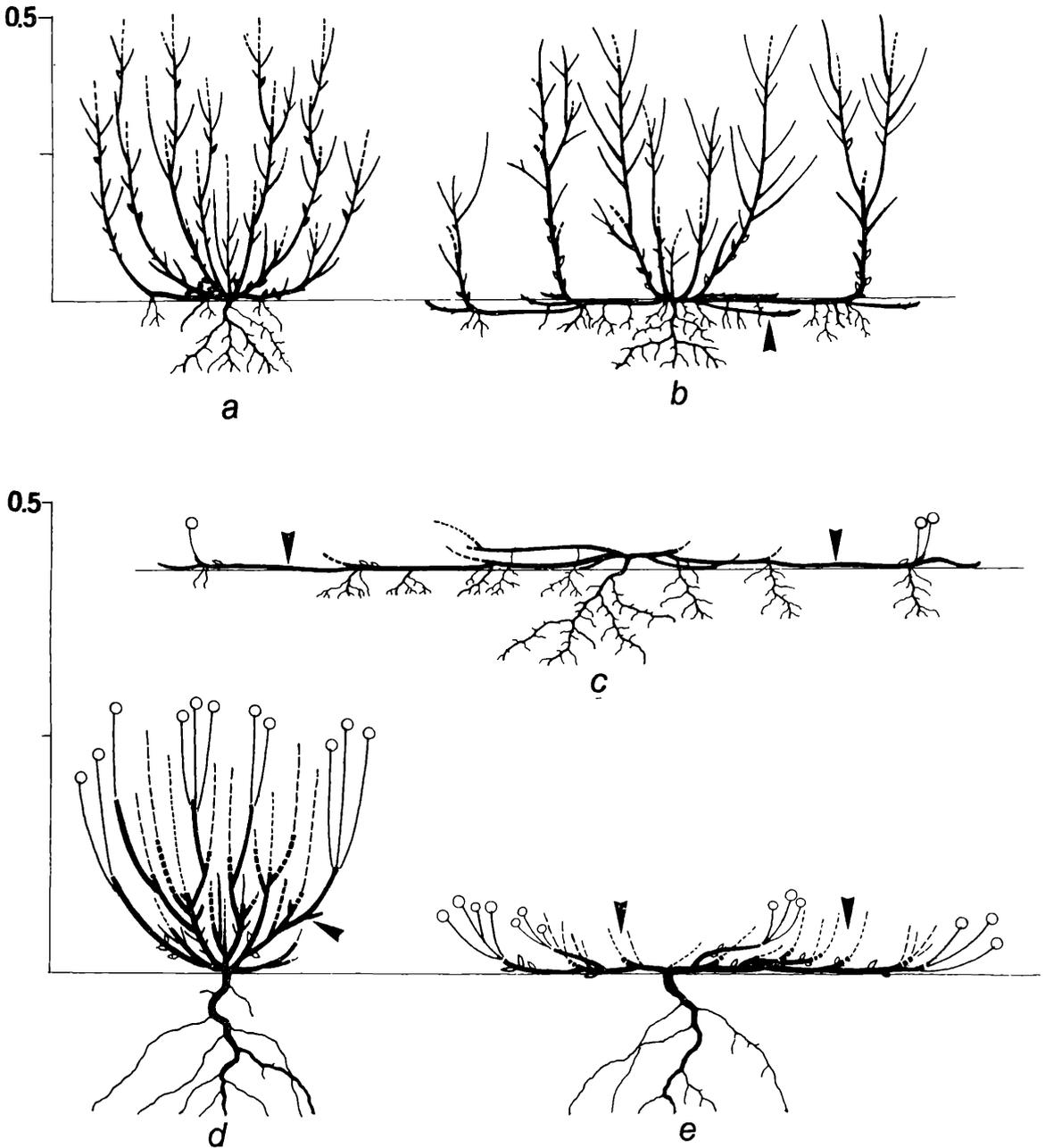


Abb. 5: Strauch. a) Zwergstrauch, Normaltyp; b) Ausläufer-Zwergstrauch; c) Kriechstrauch; d) Halbstrauch, Normaltyp; e) Spalier-Halbstrauch.

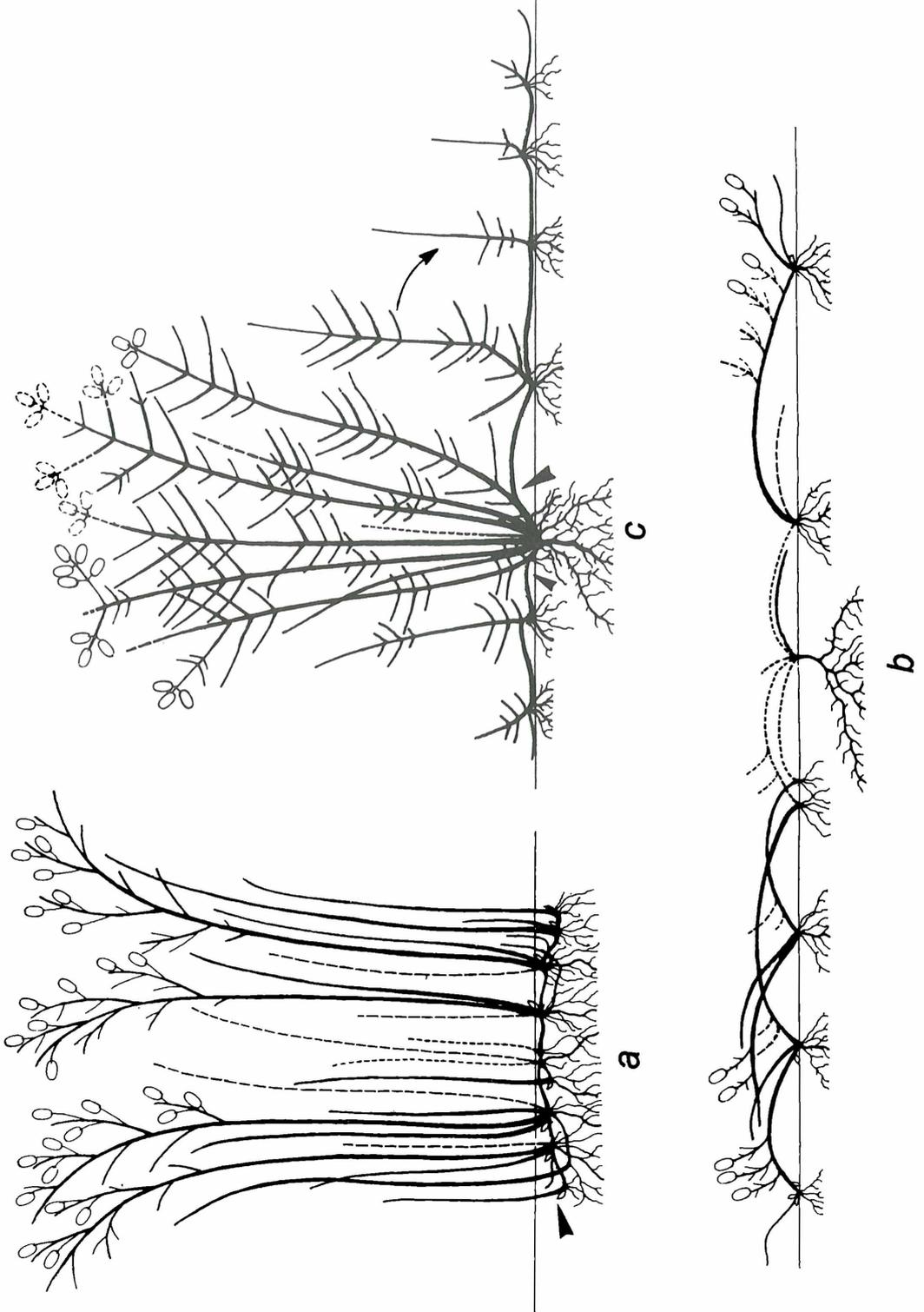


Abb. 6: Strauch. a) Staudenstrauch; b) Bogentriebstrauch; c) Legtriebstrauch.

1.3.7. Bogentriebstrauch (Abb. 6b):

1–3 m hoch; mit Bogen-Schößlingen ("Wandersprossen"), die gegen das Ende der Vegetationsperiode hin absterben oder verholzen, und sich später aus akroton geoskopen Knospen verzweigen

(*Rubus* Ser. *Glandulosae*).

1.3.8. Legtriebstrauch (Abb. 6c):

Schwächere, ursprünglich orthotrope Triebe legen sich auf den Boden, bewurzeln sich achsenbürtig und entwickeln sich bogig aufsteigend weiter

(*Ligustrum vulgare*, *Euonymus verrucosa*).

1.4. Liane (Holzliane, Abb. 7e)

Hochwüchsig, ohne tragenden Stamm, mit windenden oder rankenden, basal bis spitzenwärts geförderten Erneuerungstrieben und allo-homorhizem Wurzelsystem.

1.4.1. Windeliane (Abb. 7a):

Stengel und Äste windend

(*Solanum dulcamara*, *Lonicera caprifolium*).

1.4.2. Rankenliane (= Rankenkletterer):

Stengel nicht windend, sich mit Ranken an den Stützen festhaltend.

1.4.2.1. Blattrankenliane:

Blattstiele, Rhachis oder Blättchenstiele mit Rankenfunktion

(*Clematis vitalba*).

1.4.2.2. Achsenrankenliane (= Fadenrankenliane, Abb. 7b):

Achsen mit Rankenfunktion

(*Vitis vinifera*, *Parthenocissus inserta*).

1.4.3. Haftliane:

Sproßachsen mit Haftorganen befestigt.

1.4.3.1. Wurzel-Haftliane (= Wurzelkletterer, Abb. 7c):

Mit kurzen Haftwurzeln

(*Hedera helix*).

1.4.3.2. Sproß-Haftliane (= Haftscheiben-Rankenliane) (Abb. 7d):

Mit zu Haftscheiben umgebildeten Spitzen der Achsenranken

(*Parthenocissus tricuspidata*).

2. Staudengewächs:

Ausdauernd; oberirdische, im Winter absterbende Triebssysteme; überwiegend basale, laterale Innovation; allorhiz, allo-homorhiz oder homorhiz.

2.1. Staude:

Dauerachsensystem bodenoberflächennah, unterirdisch oder submers; basiton jährlich sich erneuernde Triebssysteme; Jahrestriebe nicht etagenförmig angeordnet; Innovation aus Speicherorganen.

Anm.: Die Hauptgliederung richtet sich nach der Ausbildung der Dauerachsensysteme und nach besonderen, die Gesamterscheinung der Pflanze prägenden Merkmalen, wie der Ausbildung von Rosetten (= gestauchte Sproßbasis mit durch primäres Dickenwachstum verdickten Internodien und dicht angeordneten Grundblättern).

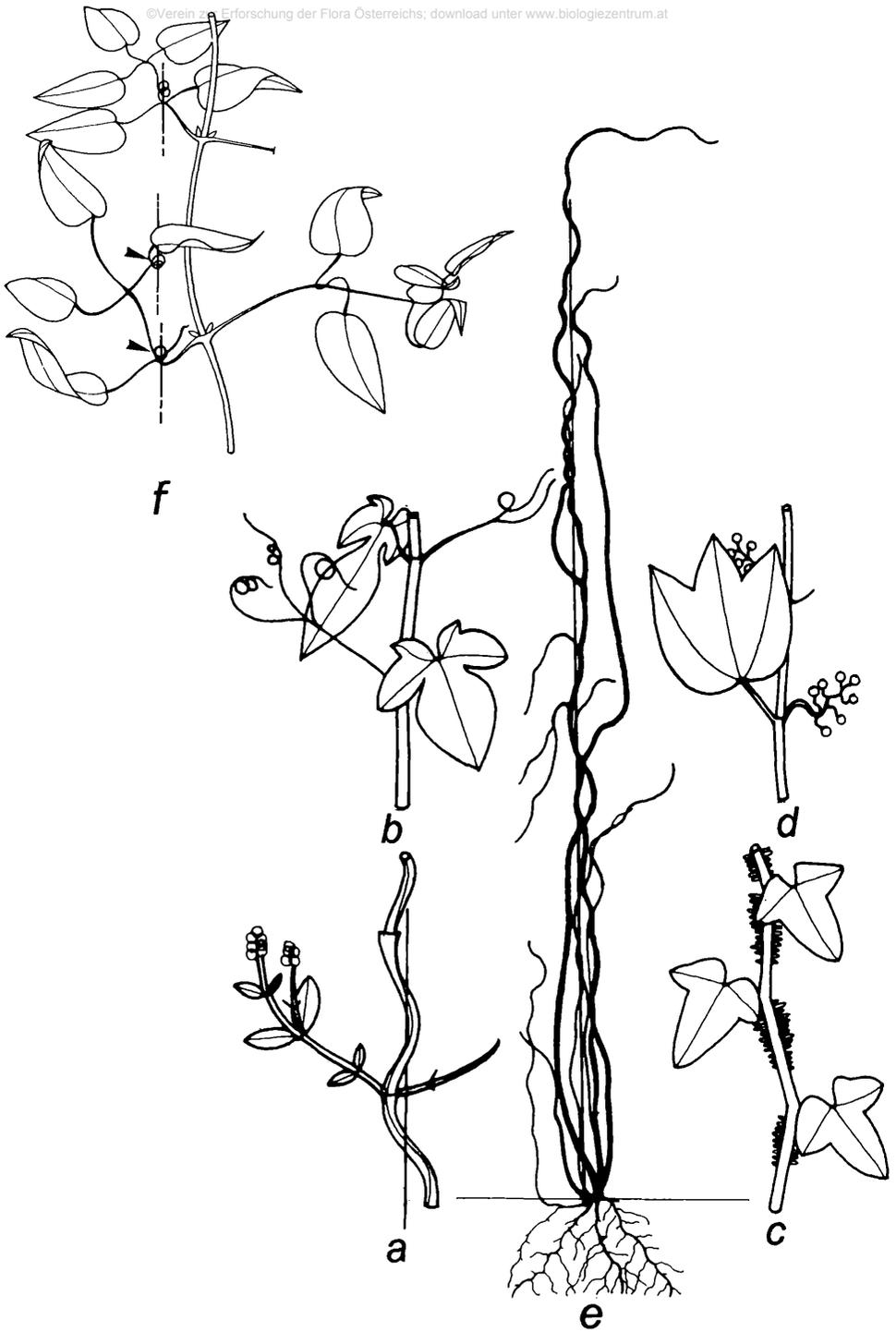


Abb. 7: Liane. a) Windeliane; b) Sproßrankenliane; c) Wurzel-Haftliane; d) Sproß-Haftliane; e) Lianen-Habitus; f) Blattrankenliane.

Dauerachsensystem die Hauptwurzel krönend, bodenoberflächennah oder unterirdisch, \pm gedrungen; keine Bildung von Erneuerungstrieben, die von der Mutterpflanze völlig unabhängig werden.

2.1.1.1. Wurzelkopf-Pleiokormstaude (Abb. 8a):

Pleiokorm im wesentlichen nur auf den Wurzelkopf beschränkt, stark gestauch; allorhiz; Hauptwurzel schlank, verholzend

(*Linum tenuifolium*).

Anm.: Es bleibt zu prüfen, inwieweit eine Gliederung in erosulat/rosulat erforderlich ist.

2.1.1.2. Pfahlwurzel-Pleiokormstaude:

Pleiokorm bodenoberflächennah, oft nur ausläuferartig dünn, mit relativ kräftig entwickelter, verholzender, \pm tief in die Erde eindringender Hauptwurzel.

2.1.1.2.1. Ganzrosetten-Pfahlwurzel-Pleiokormstaude (Abb. 8b):

(*Plantago lanceolata*).

2.1.1.2.2. Halbrossetten-Pfahlwurzel-Pleiokormstaude (Abb. 8c):

(*Lychnis viscaria*, *Silene rupestris*).

2.1.1.2.3. Erosulat-Pfahlwurzel-Pleiokormstaude (Abb. 8d):

(*Arenaria ciliata*).

2.1.1.3. Rüben-Pleiokormstaude:

Merkmale vgl. Rübenstaude; Hauptwurzel als Rübe entwickelt; allorhiz, selten allohomorhiz; vor allem bei älteren Pflanzen kommt es durch partielle Gewebezersetzung und mehrfach verzweigte Dauerachsen zu einem aufgespaltenen Wurzelkopf ("Spaltrübe").

2.1.1.3.1. Ganzrosetten-Rüben-Pleiokormstaude (Abb. 9a):

(*Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Leontodon incanus*).

2.1.1.3.2. Halbrossetten-Rüben-Pleiokormstaude (Abb. 9b):

(*Carlina acaulis*, *Scorzonera purpurea*, *Symphytum officinale*).

2.1.1.3.3. Erosulat-Rüben-Pleiokormstaude (Abb. 9c):

(*Gypsophila paniculata*).

2.1.1.4. Halbrossetten-Pleiokormstaude (Abb. 10a):

Pleiokorm stark gestauch; Ausbildung von Halbrossetten; (allo-) homorhiz (*Hieracium murorum*, *Ranunculus acris* ssp. *acris*).

2.1.1.5. Blattranken-Pleiokormstaude (Abb. 10b):

Blattorgane teilweise zu Ranken umgebildet; ohne ausgeprägte Rübe oder Wurzelkopf; Pleiokorm und Wurzelsystem ohne Besonderheiten

(*Vicia dumetorum*).

2.1.1.6. Spreizklimm-Pleiokormstaude (Abb. 10c):

Oberirdische Achsen sparrig verzweigt; allo-homorhiz; Pleiokorm ohne weitere Besonderheiten

(*Cucubalus baccifer*).

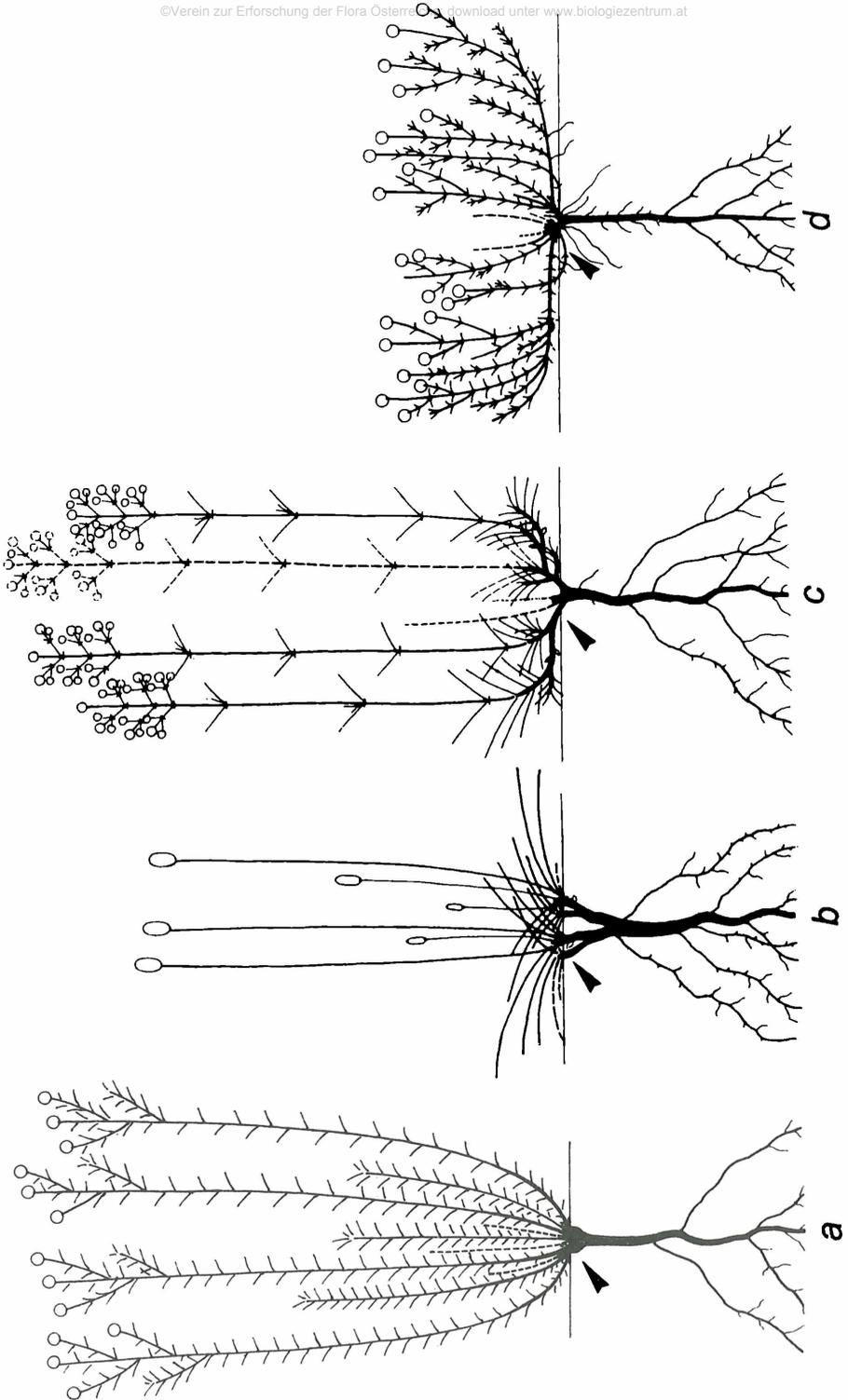


Abb. 8: Pleiokormstaude. a) Wurzelkopf-Pleiokormstaude; b) Ganzrosetten-Pfahlwurzel-Pleiokormstaude; c) Halbrosetten-Pfahlwurzel-Pleiokormstaude; d) Erosulat-Pfahlwurzel-Pleiokormstaude.

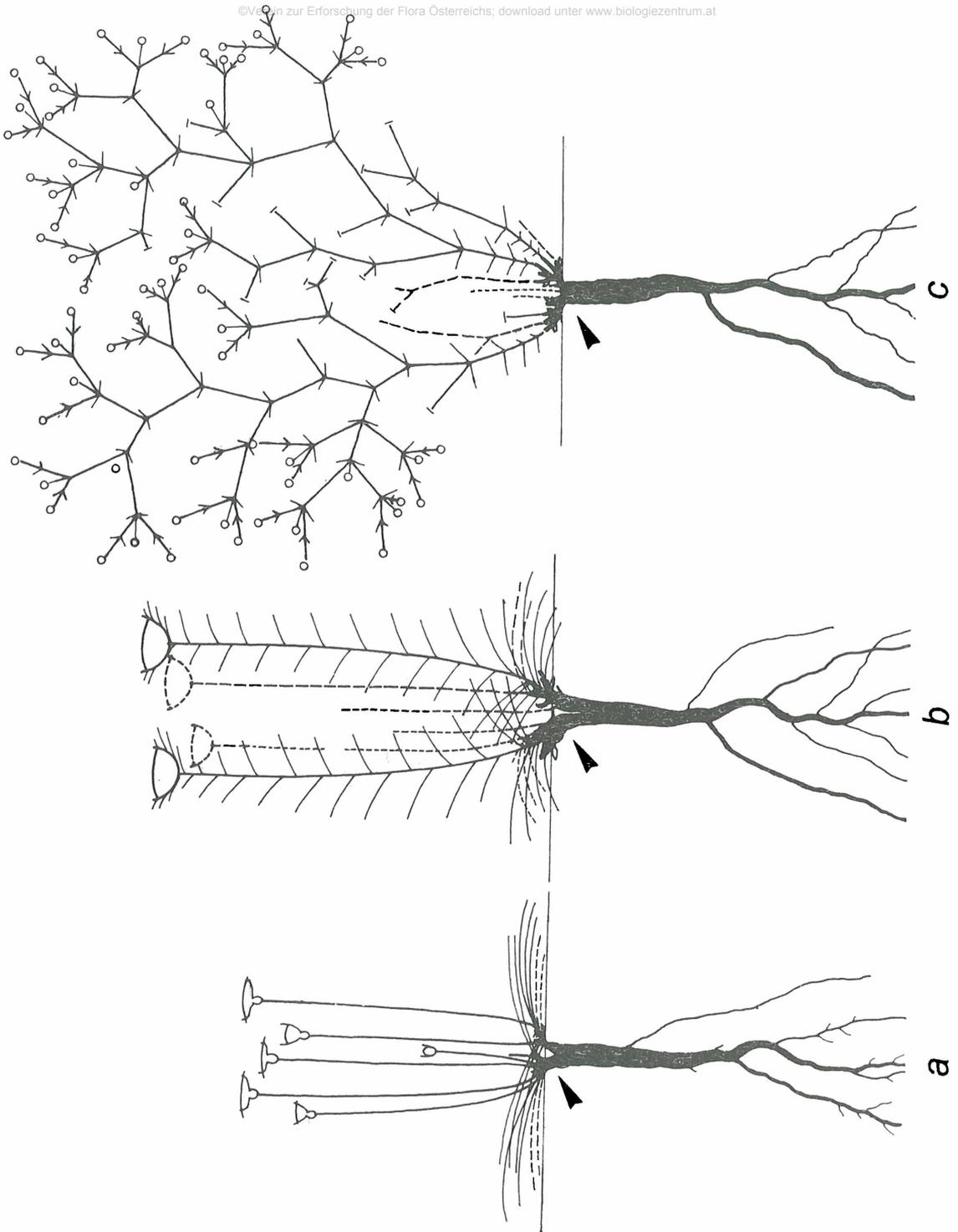


Abb. 9: Pleiokormstaude. a) Ganzrosetten-Rüben-Pleiokormstaude; b) Halbrosetten-Rüben-Pleiokormstaude; c) Erosulat-Rüben-Pleiokormstaude.

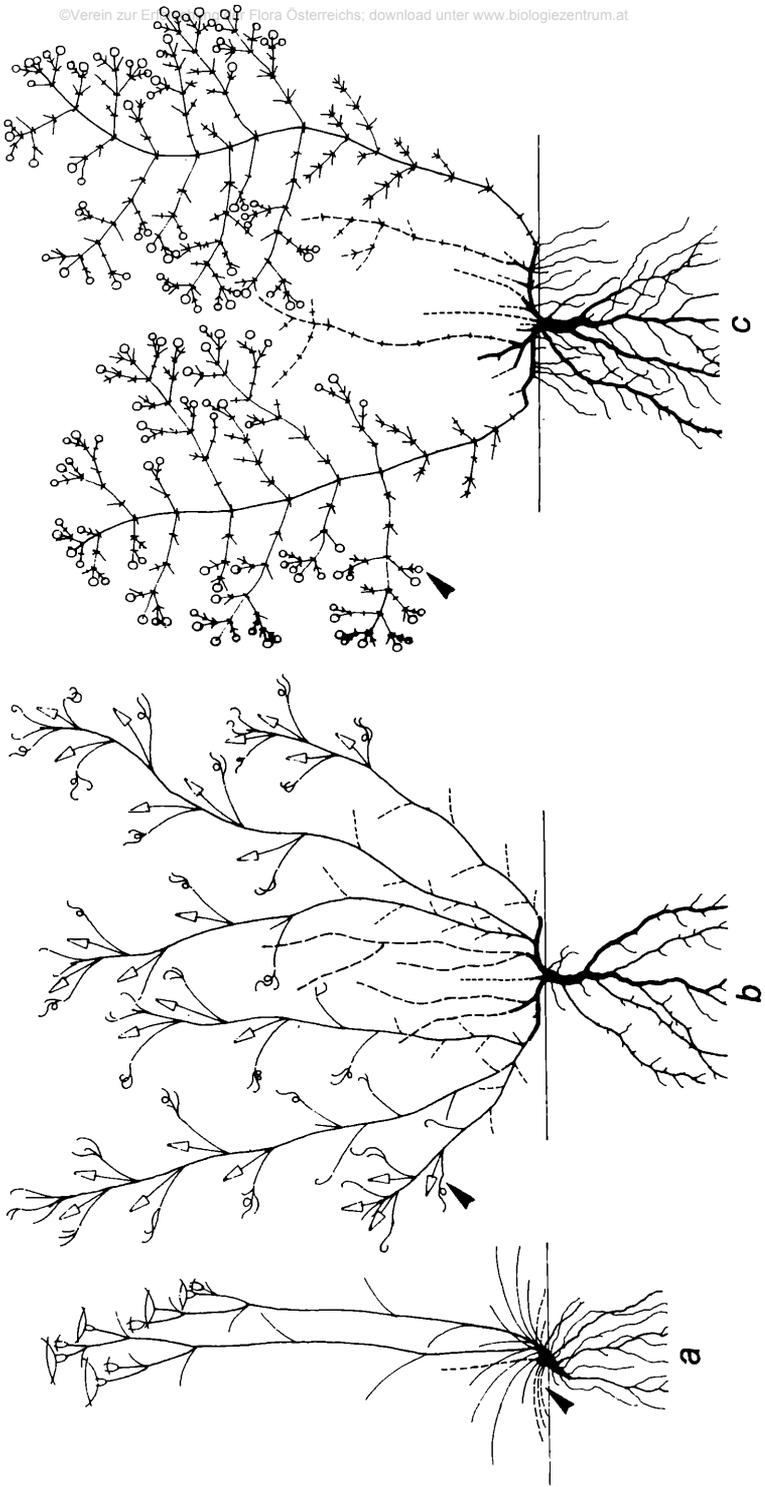


Abb. 10: Pleiokormstaude. a) Halbrosetten-Pleiokormstaude; b) Blattranken-Pleiokormstaude; c) Spreizklimm-Pleiokormstaude.

2.1.2. Monopodial-Rosettenstaude: download unter www.biologiezentrum.at

Hauptachse wächst zeitlebens mit \pm kurzen Internodien und durchwegs rosettig angeordneten Blättern; allo-homorhiz oder homorhiz.

2.1.2.1. Monopodial-Ganzrosettenstaude (Abb. 11a):

Vgl. Ganzrosettenpflanze

(*Plantago major*, *P. media*, *P. alpina*).

2.1.2.2. Monopodial-Halbrosettenstaude (Abb. 11b):

Vgl. Halbrosettenpflanze

(*Knautia drymeia*, *Betonica alopecuros*, *Geum rivale*, *G. urbanum*, *Viola riviniana*).

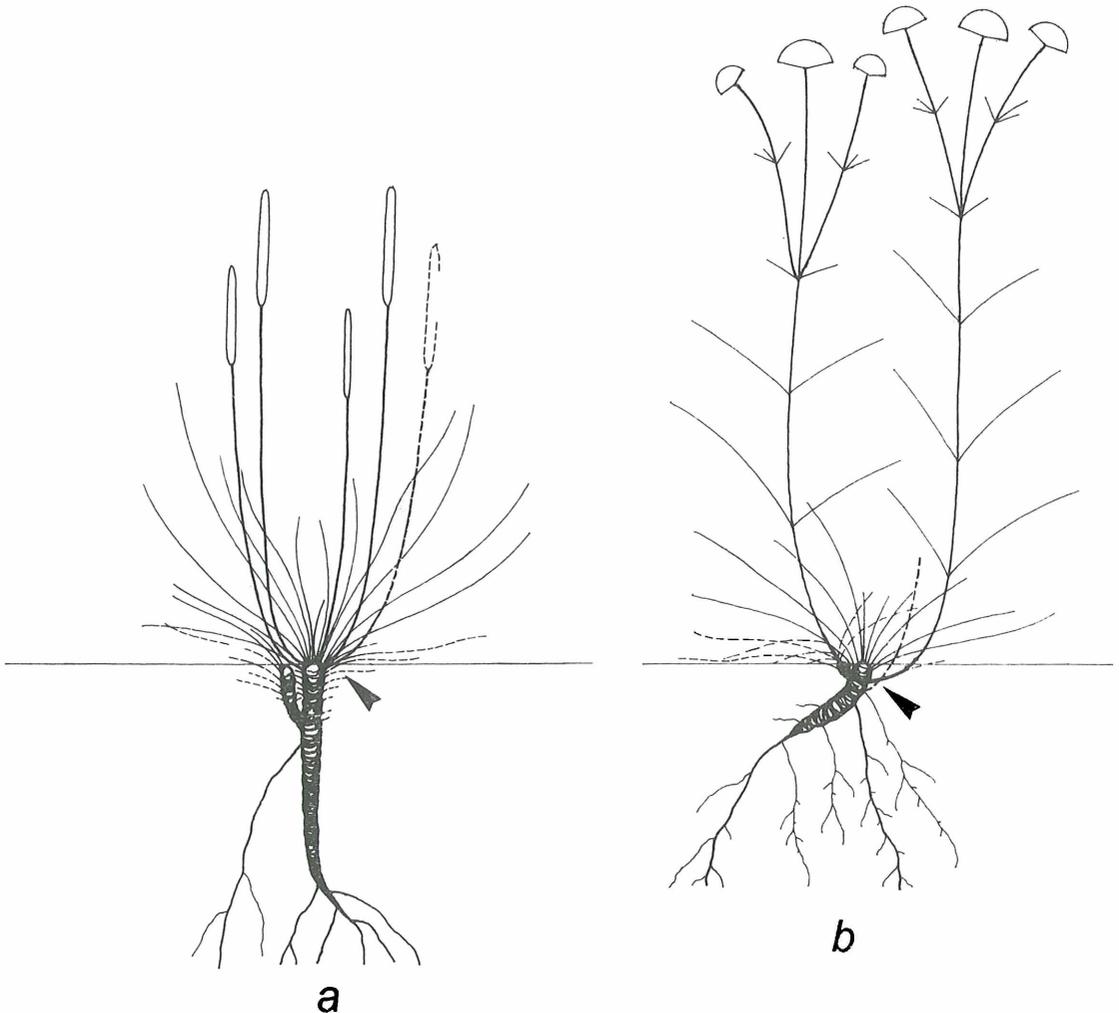


Abb. 11: Monopodial-Rosettenstaude. a) Monopodial-Ganzrosettenstaude; b) Monopodial-Halbrosettenstaude.

Homorhiz; mit ausdauernden, unterirdischen, mäßig gestreckten und \pm verdickten, Sproßachsen; ohne Knollenbildungen.

Anm.: Es bleibt zu prüfen, inwieweit eine Gliederung der verschiedenen Untertypen von Rhizomstauden in Ganzrosetten-, Halbrossetten- und Erosulat-Typen erforderlich oder zweckmäßig ist.

2.1.3.1. Speicher-Rhizomstauden (Abb. 12a):

Rhizom durch parenchymatisches Speichergewebe gleichmäßig und auffällig verdickt, mit kurzgliedrigen Internodien

(*Iris germanica*, *Geranium sanguineum*, *Polygonatum multiflorum*).

2.1.3.2. Schnur-Rhizomstauden (Abb. 12b):

Rhizom gleichmäßig dick, strangartig, mit kurzen bis wenig verlängerten Internodien

(*Anemone nemorosa*, *A. trifolia*, *Convallaria majalis*).

2.1.3.3. Glieder-Rhizomstauden (Abb. 12c):

Rhizom abschnittsweise mit verengten Nodien

(*Anemone ranunculoides*).

2.1.3.4. Ausläufer-Rhizomstauden (Abb. 12d):

Rhizom abschnittsweise mit langen ausläuferartigen Trieben

(*Epilobium palustre*, *Oxalis acetosella*, *Adoxa moschatellina*, *Dentaria glandulifera*, *Hydrocotyle vulgaris*).

2.1.3.5. Schuppen-Rhizomstauden (Abb. 12e):

Rhizom \pm kurzgliedrig, mit verdickten Niederblättern oder Blattbasen

(*Dentaria enneaphyllos*, *D. pentaphyllos*, *Lathraea squamaria*).

2.1.3.6. Winde-Rhizomstauden:

Jahrestriebe als windende, oberirdische Sproßachsen.

2.1.3.6.1. Normaltyp (Abb. 13a):

Rhizom ohne weitere Besonderheiten

(*Humulus lupulus*).

2.1.3.6.2. Wurzelsproß-Winde-Rhizomstauden (Abb. 13b):

Oberirdische Sprosse größtenteils als Wurzelsprosse

(*Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*).

2.1.3.7. Schwimmblatt-Rhizomstauden (Abb. 12f):

Verdicktes Rhizom mit Schwimmblättern; sonst ohne Besonderheiten

(*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*).

2.1.3.8. Zwiebel-Rhizomstauden (Abb. 12g):

Mit zwiebelähnlicher Rhizomspitze

(*Allium senescens*, *A. suaveolens*, *A. angulosum*, *A. montanum*).

2.1.4. Ausläuferstauden:

Dünne, meist langgliedrige, dicht am oder im Boden befindliche, achsenbürtig bewurzelte Sproßachsen mit Niederblättern; Ausläufer oft in Vielzahl vorhanden, bald absterbend und damit der Bildung unabhängiger Dividuen dienend. (Keine Knollenbildung.)

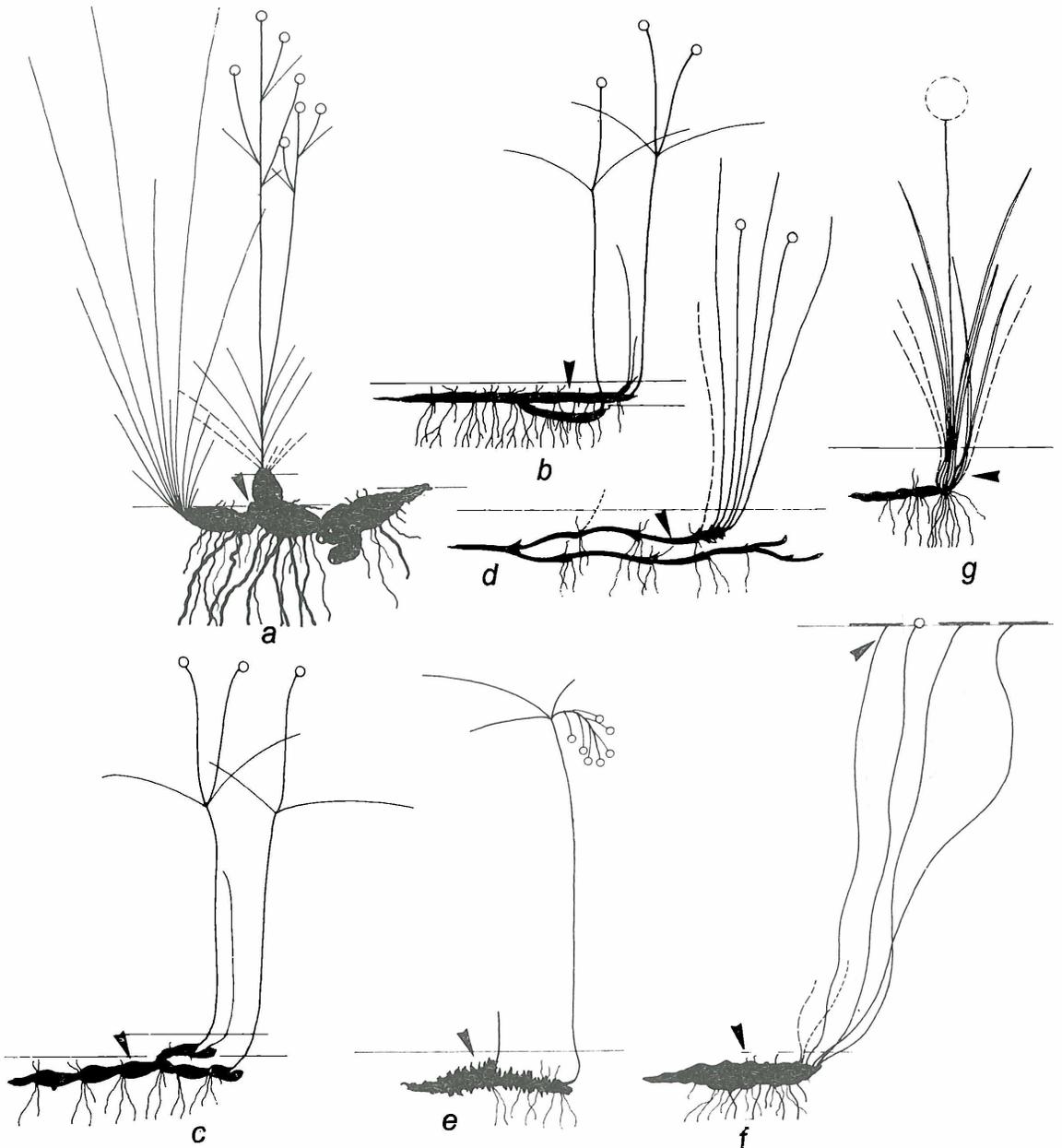


Abb. 12: Rhizomstaude. a) Speicher-Rhizomstaude; b) Schnur-Rhizomstaude; c) Glieder-Rhizomstaude; d) Ausläufer-Rhizomstaude; e) Schuppen-Rhizomstaude; f) Schwimmblatt-Rhizomstaude; g) Zwiebel-Rhizomstaude.

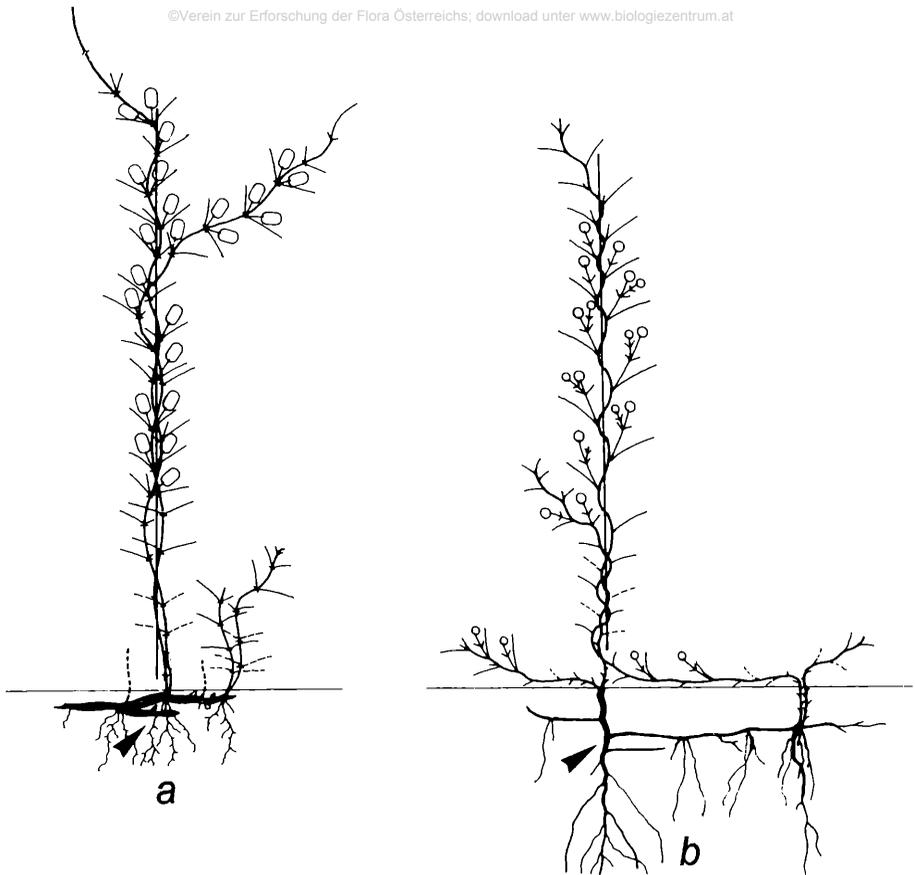


Abb. 13: Rhizomstaude. a) Winde-Rhizomstaude, Normaltyp; b) Wurzelsproß-Winde-Rhizomstaude.

2.1.4.1. Erosulat-Ausläuferstaude:
Keine Rosettenbildung.

2.1.4.1.1. Normaltyp (Abb. 14a):
Ausläufer relativ dick
(*Mentha aquatica*, *M. arvensis*, *Equisetum sylvaticum*).

2.1.4.1.2. Faden-Erosulat-Ausläuferstaude:
Ausläufer verlängert, extrem dünn; im Achsenbau nicht wesentlich vom restlichen Sproßsystem verschieden
(*Galium odoratum*, *Stellaria nemorum*).

2.1.4.2. Rosetten-Ausläuferstaude:
Mit rosettig angeordneten Laubblättern am Ende der Ausläufer.

2.1.4.2.1. Ganzrosetten-Ausläuferstaude (Abb. 14c):
(*Potentilla anserina*, *Viola suavis*).

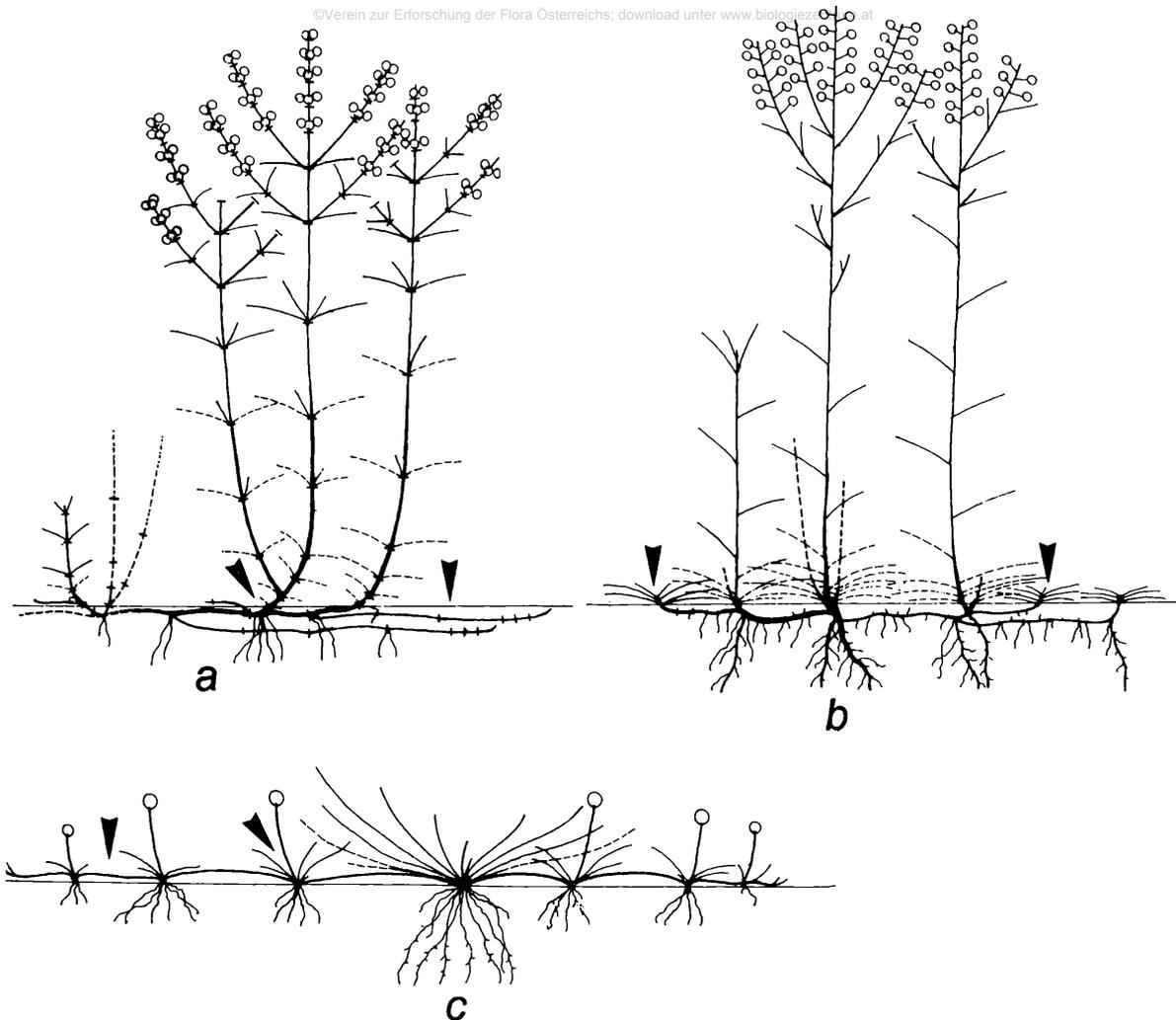


Abb. 14: Ausläuferstaude. a) Erosulat-Ausläuferstaude, Normaltyp; b) Ganzrosetten-Ausläuferstaude; c) Halbrosetten-Ausläuferstaude.

2.1.4.2.2. Halbrosetten-Ausläuferstaude (Abb. 14b):
(*Cardaria draba*).

2.1.4.2.3. Ausläufergrasstaude (Abb. 15a):

Aufrechte oder aufsteigende Stengel (Halme); Innovationstrieb in der ersten Phase der Entwicklung plagiotrop orientiert, im Boden mit \pm gestreckten Internodien wachsend und an den Knoten Niederblätter tragend; Laubblätter der aufrechten Triebe mit \pm langer Blattscheide und einer meist linealischen Blattspreite (*Calamagrostis epigejos*, *Elymus repens*).

2.1.4.4. Schwimmrosetten-Ausläuferstaude (Abb. 15b): er www.biologiezentrum.at

Ausläufer verschieden lang; kurze Hauptachse mit schwimmenden und ± dicht stehenden Laubblattrosetten

(*Stratiotes aloides*, *Trapa natans*).

2.1.4.5. Submers-Ausläuferstaude:

Ganze Pflanze im Wasser untergetaucht, am Boden wurzelnd, mit und/oder ohne Schwimmblätter.

2.1.4.5.1. Ganzrosetten-Submers-Ausläuferstaude (Abb. 15c):

(*Sparganium minimum*, *Vallisneria spiralis*).

2.1.4.5.2. Erosulat-Submers-Ausläuferstaude (Abb. 15d):

(*Potamogeton fluitans*, *P. natans*).

2.1.5. Kriechtriebstaude:

Langgliedrige, dünne, ± kurzlebige, am Boden aufliegende, achsenbürtig bewurzelte Triebssysteme mit Laubblättern.

2.1.5.1. Normaltyp (Abb. 16a):

(*Trifolium repens*, *Lysimachia nummularia*).

2.1.5.2. Rosetten-Kriechtriebstaude (Abb. 16b):

Vgl. Kriechtriebstaude, Rosettenstaude; mit rosettig angeordneten Laubblättern am Ende der Kriechtrieb-Abschnitte

(*Ranunculus repens*, *R. flammula*).

Anm.: Zu prüfen bleibt, inwieweit eine Gliederung in Halb- und Ganzrosettentypen sinnvoll ist.

2.1.5.3. Kriechtriebgrasstaude (Abb. 16c):

Laubblätter mit ± langer Blattscheide und einer meist linealischen Blattspreite, mit aufrechten oder aufsteigenden Stengeln (Halmen); Innovationstrieb in der ersten Phase der Entwicklung plagiotrop orientiert, im Boden mit vorwiegend gestreckten Internodien wachsend und an den Knoten Niederblätter tragend

(*Agrostis stolonifera*, *Poa trivialis*).

2.1.6. Legtriebstaude:

Mit aufsteigenden bis aufrechten, mit Laubblättern besetzten, später auf den Boden gedrückten Sprossen, die sich achsenbürtig bewurzeln; Innovationstrieb aus den Legtrieb-Blattachseln.

2.1.6.1. Normaltyp (Abb. 17a):

Ohne sukkulente Blätter

(*Stellaria holostea*, *S. graminea*).

2.1.6.2. Sukkulente-Legtriebstaude:

Triebssysteme mit fleischig verdickten Blättern

(*Sedum alpestre*, *S. album*).

2.1.6.3. Legtriebgrasstaude (Abb. 17b):

Triebssysteme grasartig beblättert (vgl. Horststaude); zuerst aufrecht wachsend, später sich auf den Boden legend und sich am Ende der Vegetationsperiode achsenbürtig bewurzeln; Erneuerungstrieb aus den Knoten der am Boden liegenden lebenden Achsen

(*Calamagrostis villosa*, *Phragmites australis*).

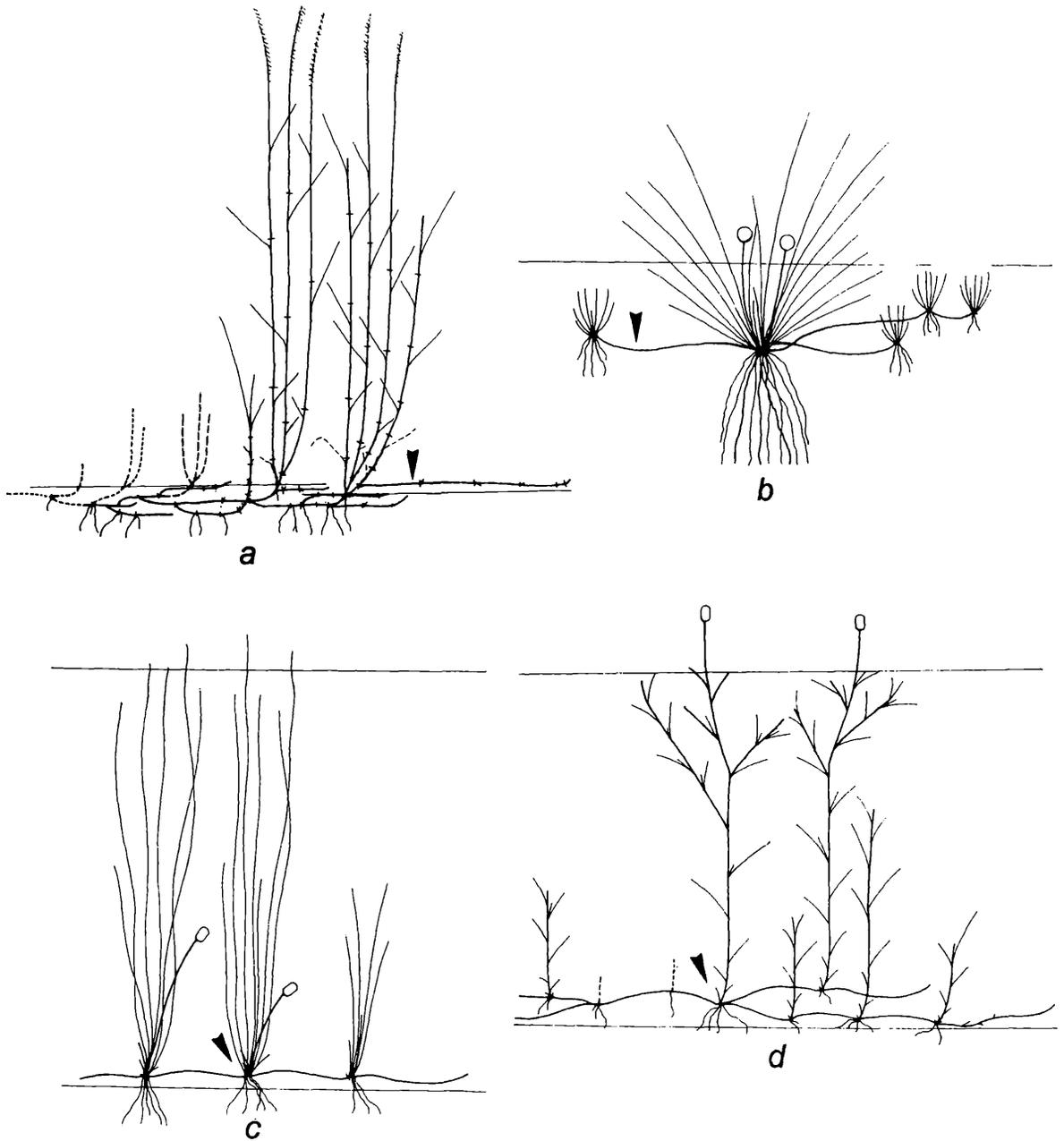


Abb. 15: Ausläuferstaude. a) Ausläufergrasstaude; b) Schwimmrosetten-Ausläuferstaude; c) Ganzrosetten-Submers-Ausläuferstaude; d) Erosulat-Submers-Ausläuferstaude.

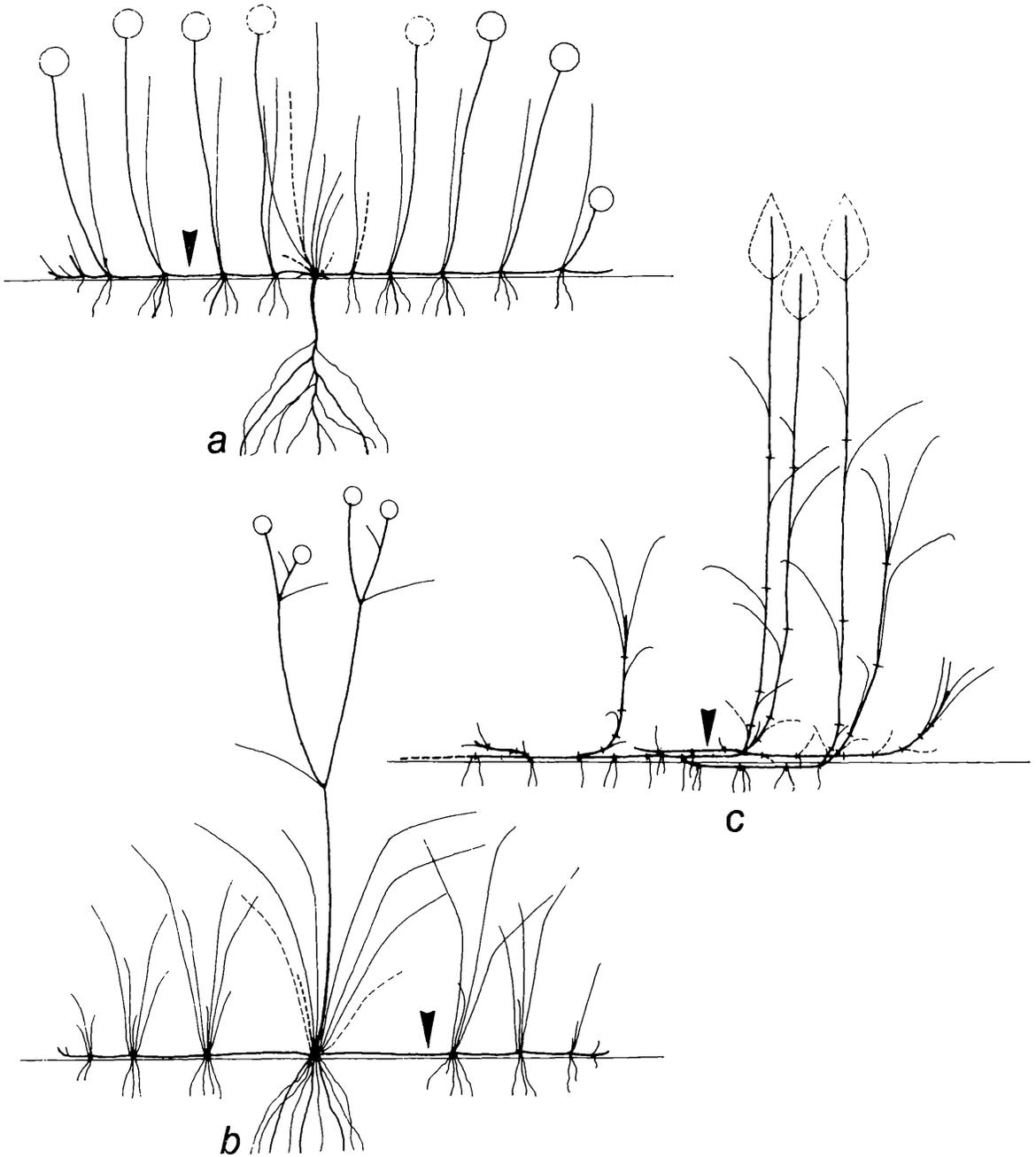
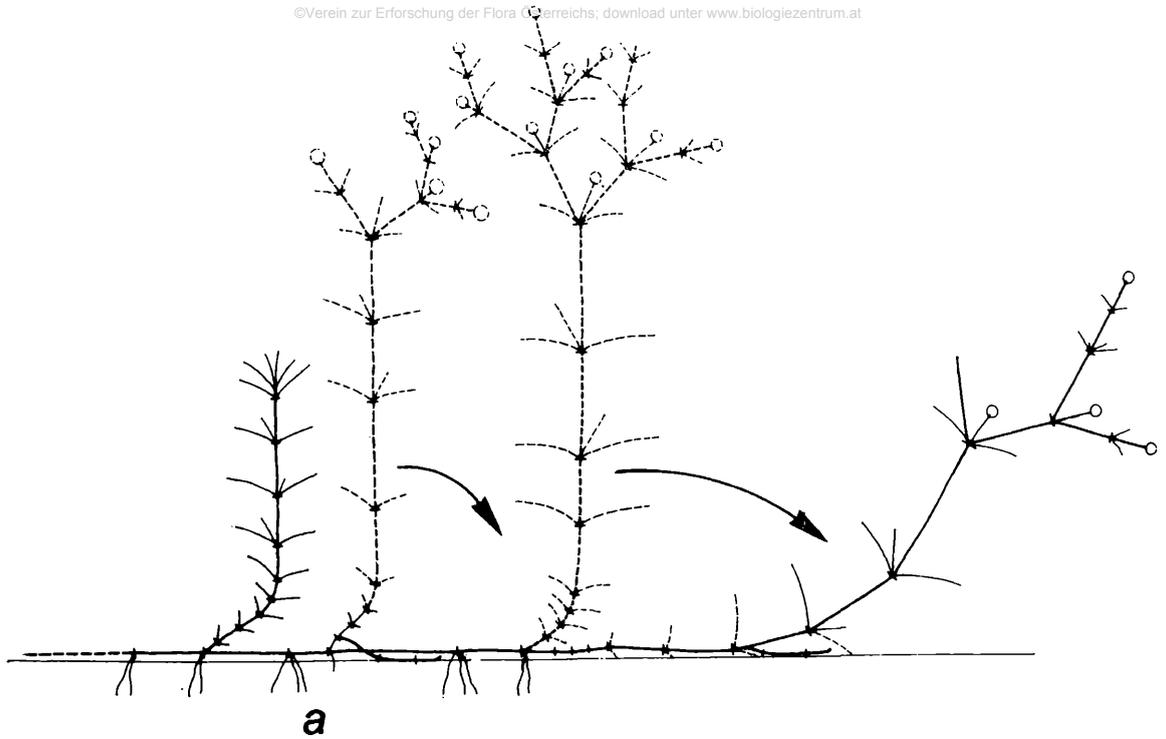
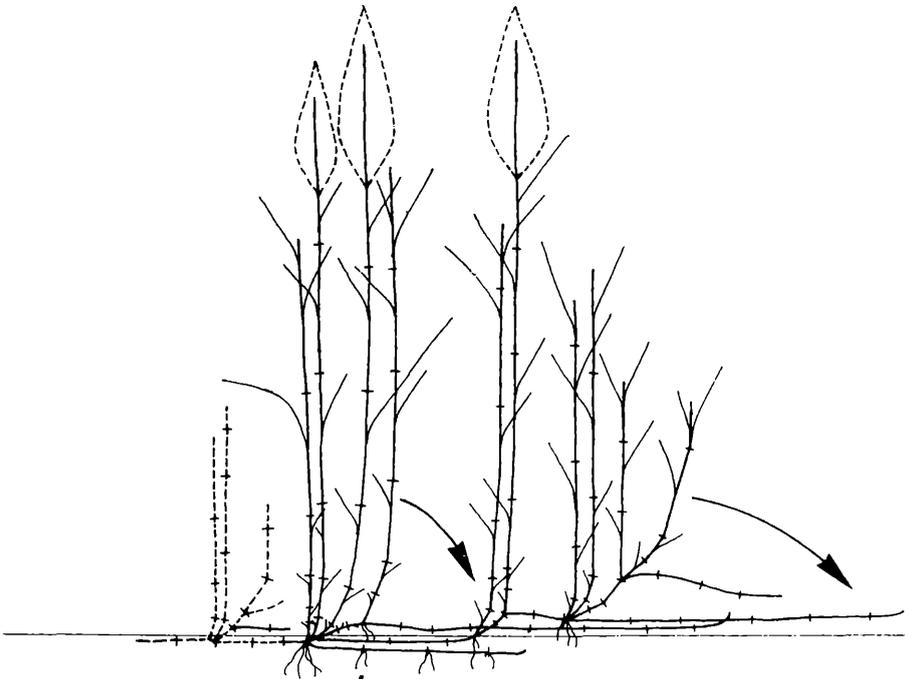


Abb. 16: Kriechtriebstaude. a) Kriechtriebstaude, Normaltyp; b) Rosetten-Kriechtriebstaude; c) Kriechtriebgrasstaude.



a



b

Abb. 17: Legtriebstaude. a) Legtriebstaude, Normaltyp; b) Legtriebgrasstaude.

Mit aufsteigenden bis aufrechten Sprossen, die sich später bogenförmig auf den Boden legen, teilweise am Boden flach ausgebreitet weiterwachsen oder gleich eine Laubblattrosette bilden und sich achsenbürtig bewurzeln.

2.1.7.1. Normaltyp (Abb. 18):

Ohne Ausläufer

(*Lamiastrum montanum*, *Glechoma hirsuta*).

2.1.7.2. Ausläufer-Bogentriebstaude:

Mit Ausläufern

(*Buglossoides purpureocaerulea*).



Abb. 18: Bogentriebstaude.

2.1.8. **Knollenstaude:**

Homorhiz; unterirdisch überdauernde Organe großteils knollenförmig und parenchymatisch verdickt.

2.1.8.1. Achsenknollenstaude:

Verdickte basale Achsenabschnitte, die dazu neigen, sich von der Mutterachse abzulösen.

2.1.8.1.1. Normaltyp (Abb. 19a):

Knolle mehrere Internodien umfassend; Speichergewebe meist nur wenig dauerhaft (*Ranunculus bulbosus*, *Arum alpinum*, *Crocus albiflorus*).

2.1.8.1.2. Hypokotylknollenstaude (Abb. 19b):

Knolle aus dem ausdauernden, verdickten Hypokotyl (*Tamus communis*, *Corydalis cava*).

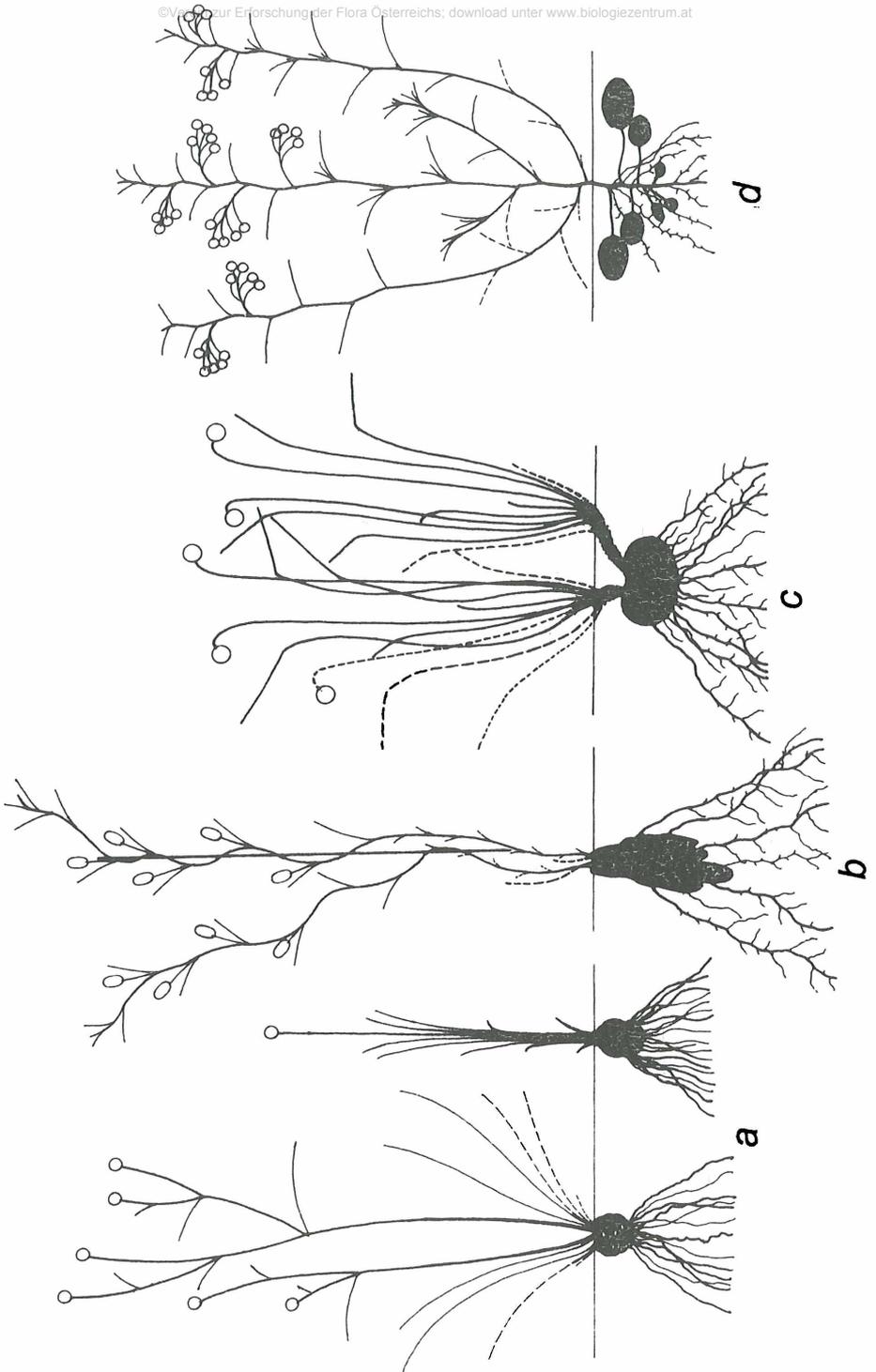


Abb. 19: Knollenstaude. a) Achsenknollenstaude, Normaltyp; b) Hypokotylknollenstaude; c) Pleiokorm-Achsenknollenstaude; d) Ausläufer-Knollenstaude.

2.1.8.1.3. Pleiokorm-Achsenknollenstaude (Abb. 19c): www.biologiezentrum.at

Knolle mit kurzgliedrigen Pleiokormästen
(*Cyclamen purpurascens*).

2.1.8.1.4. Ausläufer-Achsenknollenstaude (Abb. 19d):

Achsenknolle an der Spitze unterirdischer Ausläufer
(*Solanum tuberosum*, *Stachys palustris*).

2.1.8.2. Wurzelknollenstaude:

Mit knollig verdickten, achsenbürtigen Wurzeln.

2.1.8.2.1. Normaltyp (Abb. 20a):

Knollen als achsenbürtige Wurzeln am Grundspieß

(*Ranunculus ficaria*, *Sedum telephium*, *Orchis* spp., *Platanthera* spp., *Coeloglossum viride*,
Gymnadenia spp., *Ophrys* spp., *Herminium* spp.).

2.1.8.2.2. Ausläufer-Wurzelknollenstaude (Abb. 20b):

Unterirdische Ausläufer mit knollenförmigen, achsenbürtigen Wurzeln
(*Lathyrus tuberosus*, *Campanula witasekiana*).

2.1.8.2.3. Wurzelspieß-Knollenstaude (Abb. 20c):

Oberirdische Sprosse großteils als Wurzelsprosse; achsenbürtige Wurzeln teilweise knollenartig verdickt
(*Campanula rapunculoides*).

2.1.9. R ü b e n s t a u d e:

Hauptwurzel gemeinsam mit den Achsenbasen eine habituelle Einheit bildend und stark gestaucht, mit hohem Anteil an Speicherparenchym (Rübe = Dauerorgan); allorhiz.

2.1.9.1. Halbrosetten-Rübenstaude (Abb. 21a):

Merkmale vgl. Halbrosettenstaude, Rübenstaude

(*Myrrhis odorata*, *Anthriscus nitidus*, *Scorzonera hispanica*).

2.1.9.2. Blattranken-Rübenstaude (Abb. 21b):

Erosulat; verlängerte oberirdische Sprosse; Blätter zu Blattranken umgebildet
(*Bryonia alba*).

2.1.10. Z w i e b e l s t a u d e:

Mit extrem gestauchten, oft scheibenförmig abgeflachten unterirdischen Sproßachsen, umhüllt von ± fleischig verdickten und konzentrisch ineinander geschachtelten, schalenförmigen Blättern oder Blatteilen; homorhiz.

2.1.10.1. Schuppen-Zwiebelstaude (Abb. 22a):

Zwiebelblätter kurz, nicht scheidig, dickfleischig, mit leicht voneinander ablösbaren Niederblättern; ohne Ausläufer

(*Lilium bulbiferum*, *L. martagon*).

2.1.10.2. Schalen-Zwiebelstaude (Abb. 22b):

Zwiebelblätter scheidig, ein- bis vielblättrig; ohne Ausläufer.

Anm.: Die weitere Unterteilung nach der Anzahl der Zwiebelblätter ist möglich:

> 10: *Allium cepa*;

2 bis 10: *Galanthus nivalis*, *Gagea lutea*;

1-blättrig: *Allium ursinum*.

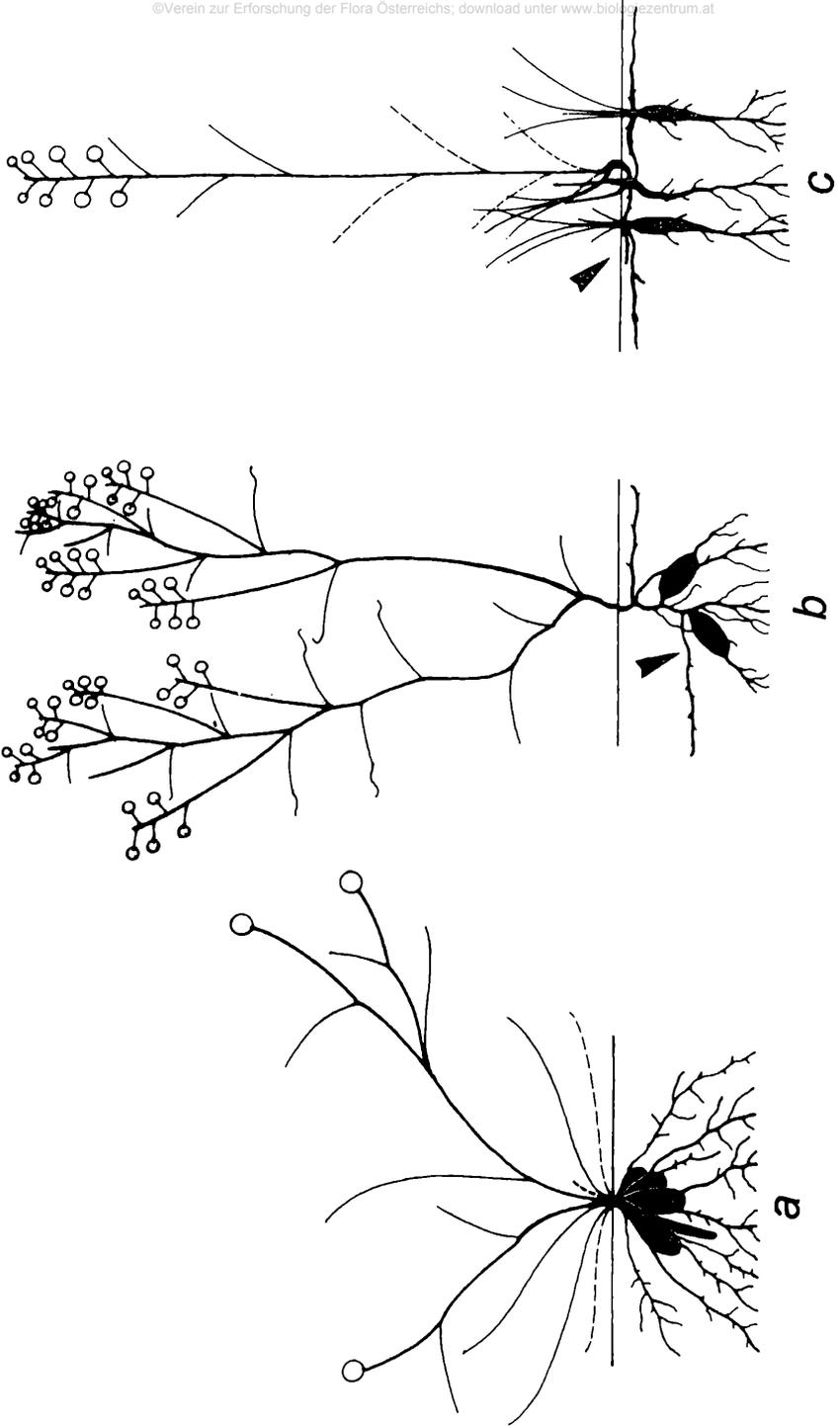


Abb. 20: Knollenstaude. a) Wurzelknollenstaude, Normaltyp; b) Ausläufer-Wurzelknollenstaude; c) Wurzelsproß-Knollenstaude.

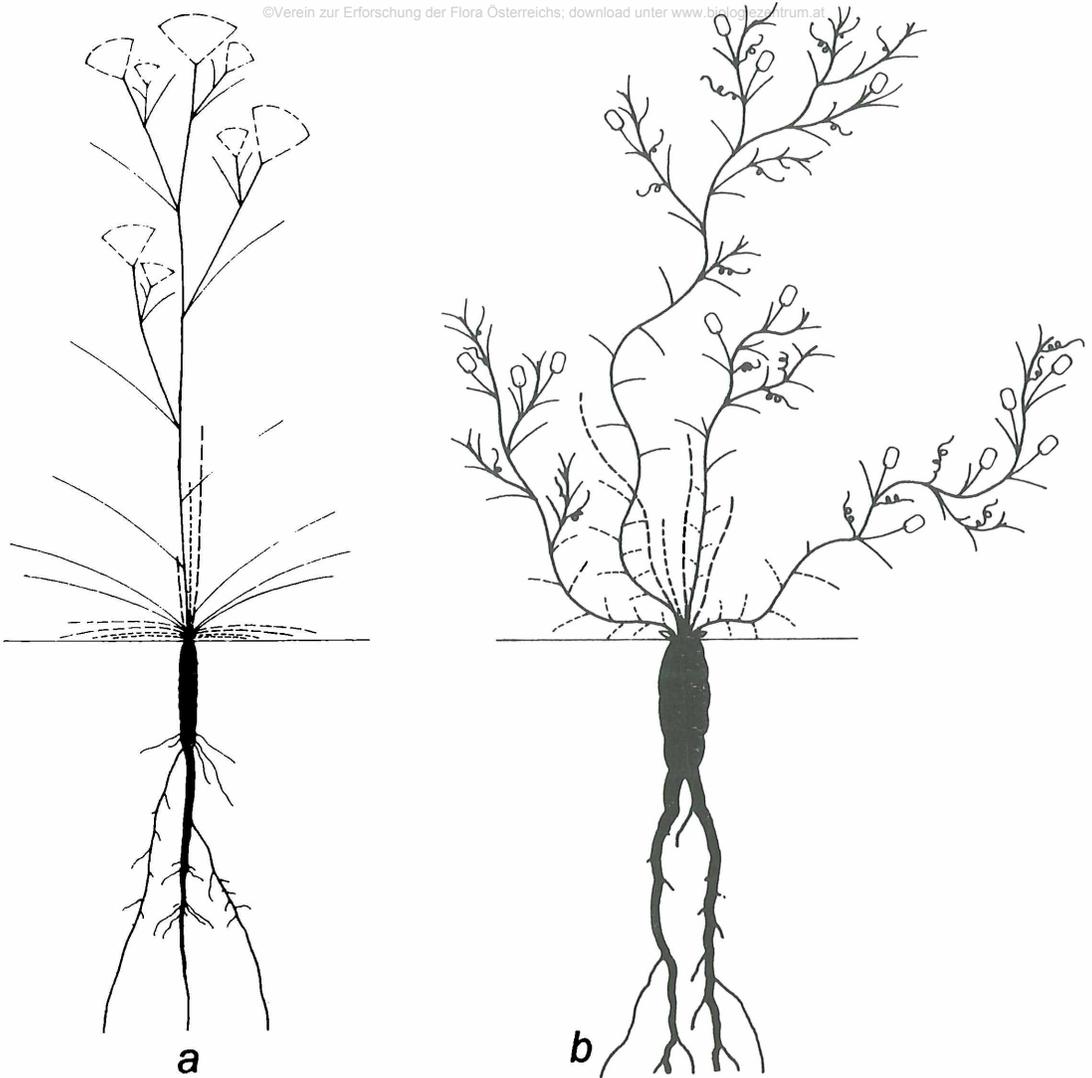


Abb. 21: Rübenstaude. a) Halbrosetten-Rübenstaude; b) Blattranken-Rübenstaude.

2.1.10.3. Ausläufer-Zwiebelstaude (Abb. 22c):

Pflanze mit Ausläufern aus den Achseln der Zwiebelblätter, an der Spitze der Ausläufer wieder Zwiebeln bildend

(*Tulipa sylvestris*).

2.1.11. Horststaude (Horstgras, Horstgrasstaude):

Homorhiz; mit aufgerichtetem oder aufsteigendem Stengel und basi(meso-, akro-)ton geförderten, dicht stehenden Erneuerungssprossen; basal peripher geförderte Verzweigung mit basalen, intra- oder extravaginalen, sofort aufsteigenden Innovationsknospen. Das Dauerachsensystem weist eine durch das Auswachsen der untersten Achselknospen räumlich scharf umgrenzte Verzweigung auf. Laubblätter mit ± langer Blattscheide und einer meist linealischen Blattspreite; aufrechte oder aufsteigende Stengel (Halme).

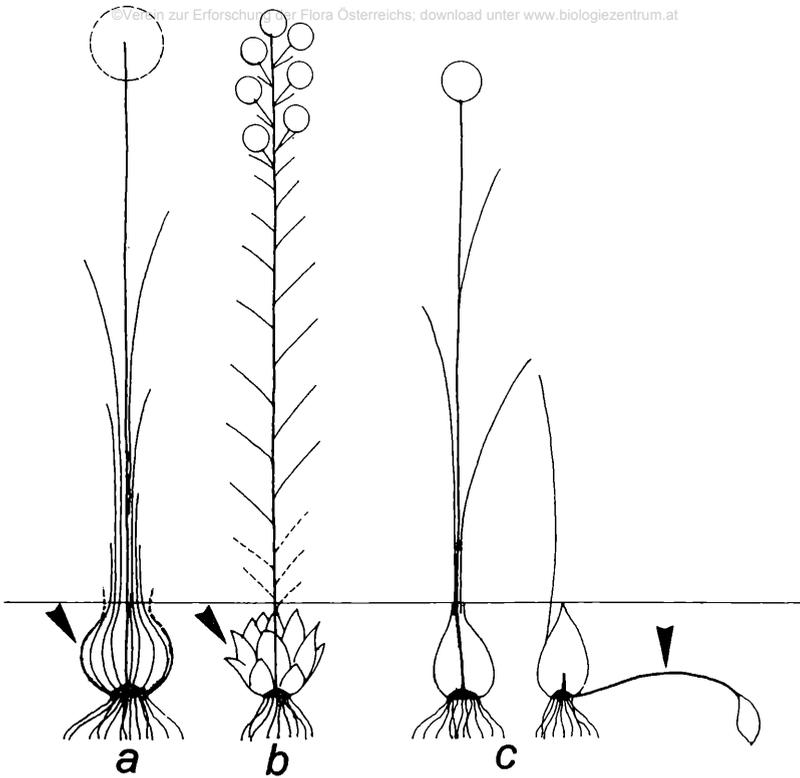


Abb. 22: Zwiebelstaude. a) Schuppen-Zwiebelstaude; b) Schalen-Zwiebelstaude; c) Ausläufer-Zwiebelstaude.

2.1.11.1. Kompakt-Horststaude (Abb. 23a):

Mit dicht aneinandergereihten Sprossen; ohne auffällig absterbende Zentralpartien

(*Armeria alpina*, *Juncus conglomeratus*, *Carex cespitosa*, *Festuca pallens*, *Nardus stricta*, *Deschampsia caespitosa*).

2.1.11.2. Dilatations-Horststaude (Abb. 23c):

Horststaude mit absterbenden Zentralpartien und Ausbildung ± geschlossener Rasenringe (*Carex humilis*, *C. curvula*).

2.1.11.3. Locker-Horststaude (Abb. 23b):

Räumlich weniger scharf umgrenzt; mit locker aneinandergereihten Sprossen und aufrechten Trieben, die bei normaler Entwicklung auch im Bereich der gestreckten Halminternodien Seitensprosse bilden

(*Calamagrostis arundinacea*, *Festuca altissima*, *F. diffusa*).

2.1.11.4. Wenigtrieb-Horststaude (Abb. 23e):

Aus einem Haupttrieb mit einigen wenigen Seitentrieben bestehend

(*Bromus benekenii*, *Hordelymus europaeus*).

2.1.11.5. Kriechtrieb-Horststaude (Abb. 23g):

Merkmale vgl. bei Kriechtriebstaude, Horststaude

(*Alopecurus aequalis*, *Cynodon dactylon*).

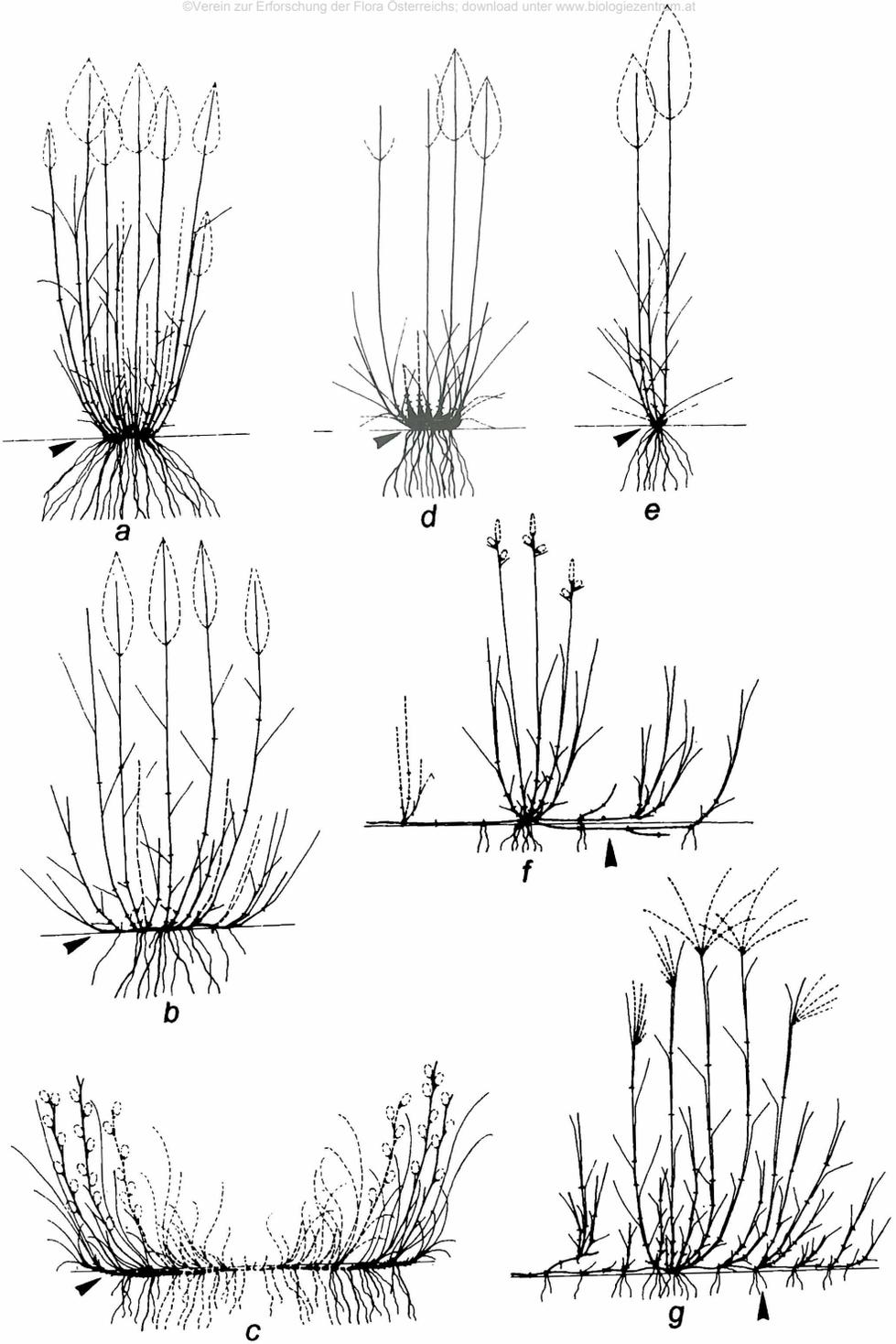


Abb. 23: Horststaude. a) Kompakt-Horststaude; b) Locker-Horststaude; c) Dilatations-Horststaude; d) Zwiebel-Horststaude; e) Wenigtrieb-Horststaude; f) Ausläufer-Horststaude; g) Kriechtrieb-Horststaude.

Merkmale vgl. bei Ausläuferstaude, Horststaude
(*Carex supina*, *C. alba*).

2.1.11.7. Legtrieb-Horststaude:

Merkmale vgl. bei Legtriebstaude, Horststaude
(*Agrostis canina*).

2.1.11.8. Bogentrieb-Horststaude:

Merkmale vgl. bei Bogentriebstaude, Horststaude
(*Scirpus radicans*).

2.1.11.9. Zwiebel-Horststaude (Abb. 23d):

Merkmale vgl. bei Zwiebelstaude, Horststaude
(*Festuca paniculata*, *Molinia caerulea*).

2.1.11.10. Achsenknollen-Horststaude:

Merkmale vgl. bei Knollenstaude, Horststaude
(*Phleum bertolonii*).

Anm.: Die Berechtigung eines solchen Wuchstyps bleibt zu prüfen.

2.1.12. W u r z e l s p r o ß s t a u d e:

Mit wurzelbürtigen, unterirdischen Trieben, die sich achsenbürtig bewurzeln und zu pleiokormartigen Dauerachsensystemen entwickeln können.

2.1.12.1. Ganzrosetten-Wurzelsproßstaude (Abb. 24a):

Mit Grundrosette und nacktem Schaft
(*Moneses uniflora*).

2.1.12.2. Halbrosetten-Wurzelsproßstaude (Abb. 24b):

Mit Grundrosette und beblättertem Stengel
(*Ajuga pyramidalis*).

2.1.12.3. Erosulat-Wurzelsproßstaude (Abb. 24c):

Ohne Rosettenbildung
(*Euphorbia cyparissias*, *Gentianella ciliata*).

2.1.13. F r e i s c h w i m m s t a u d e ("Sproß-Schwimmstaude"):

Sproß extrem umgewandelt; weder echte Rosette, noch Ausläufer
(*Lemna minor*).

2.1.14. S c h w e b s t a u d e:

Freischwimmend, zur Gänze untergetaucht; nicht wurzelnd
(*Lemna trisulca*, *Elodea canadensis*, *Utricularia australis*).

2.2. Polster:

Hauptachse mit nicht hervortretenden, ± dichtstehenden Triebssystemen und etagenförmigen Sproßfolgen; über viele Jahre akrotone, später auch basitone Förderung der Erneuerungstriebe.
Anm.: Eine weitere Untergliederung nach der Ausbildung von monopodialen oder sympodialen Triebssystemen ist denkbar.

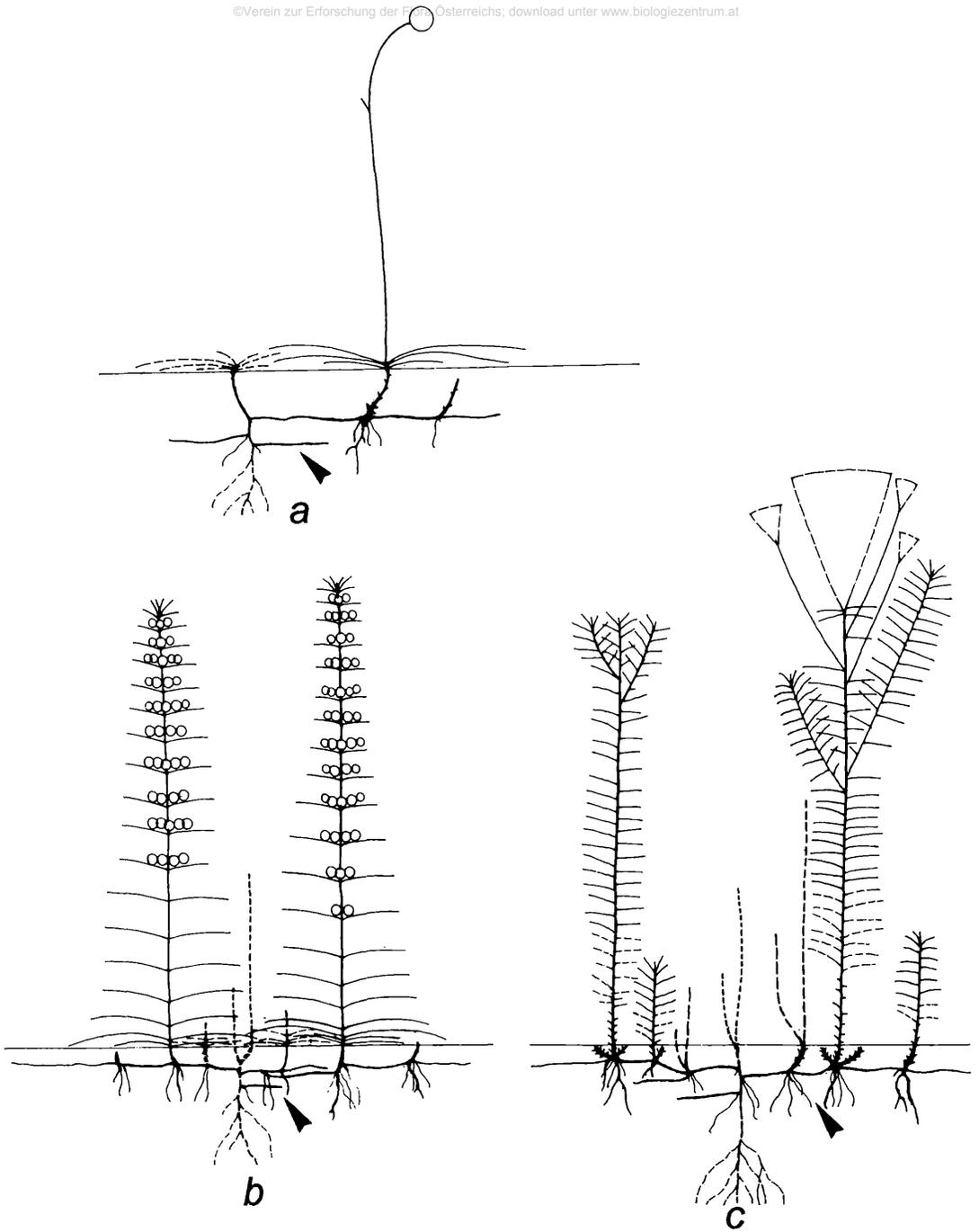


Abb. 24: Wurzelsproßstaude. a) Ganzrosetten-Wurzelsproßstaude; b) Halbrosetten-Wurzelsproßstaude; c) Erosulat-Wurzelsproßstaude.

2.2.1. **Halbkugelpolster:** ng der Flora Österreichs; download unter www.biologiezentrum.at
Dicht aneinandergereihte Triebssysteme; konvex bis flach-konvex; allorhiz.

2.2.1.1. Dichtpolster (= Vollpolster, Abb. 25a):

Innere Abschnitte mit dicht stehenden und dicht beblätterten Triebssystemen; Internodien meist extrem verkürzt

(*Minuartia sedoides*, *Silene exscapa*, *Saxifraga squarrosa*, *S. rudolphiana*).

2.2.1.2. Lockerpolster (= Hohlpolster, Abb. 25b):

Innere Abschnitte mit locker stehenden, locker beblätterten Triebssystemen und relativ langen Internodien

(*Draba dubia*, *D. aizoides*, *Saxifraga aphylla*, *S. moschata*).

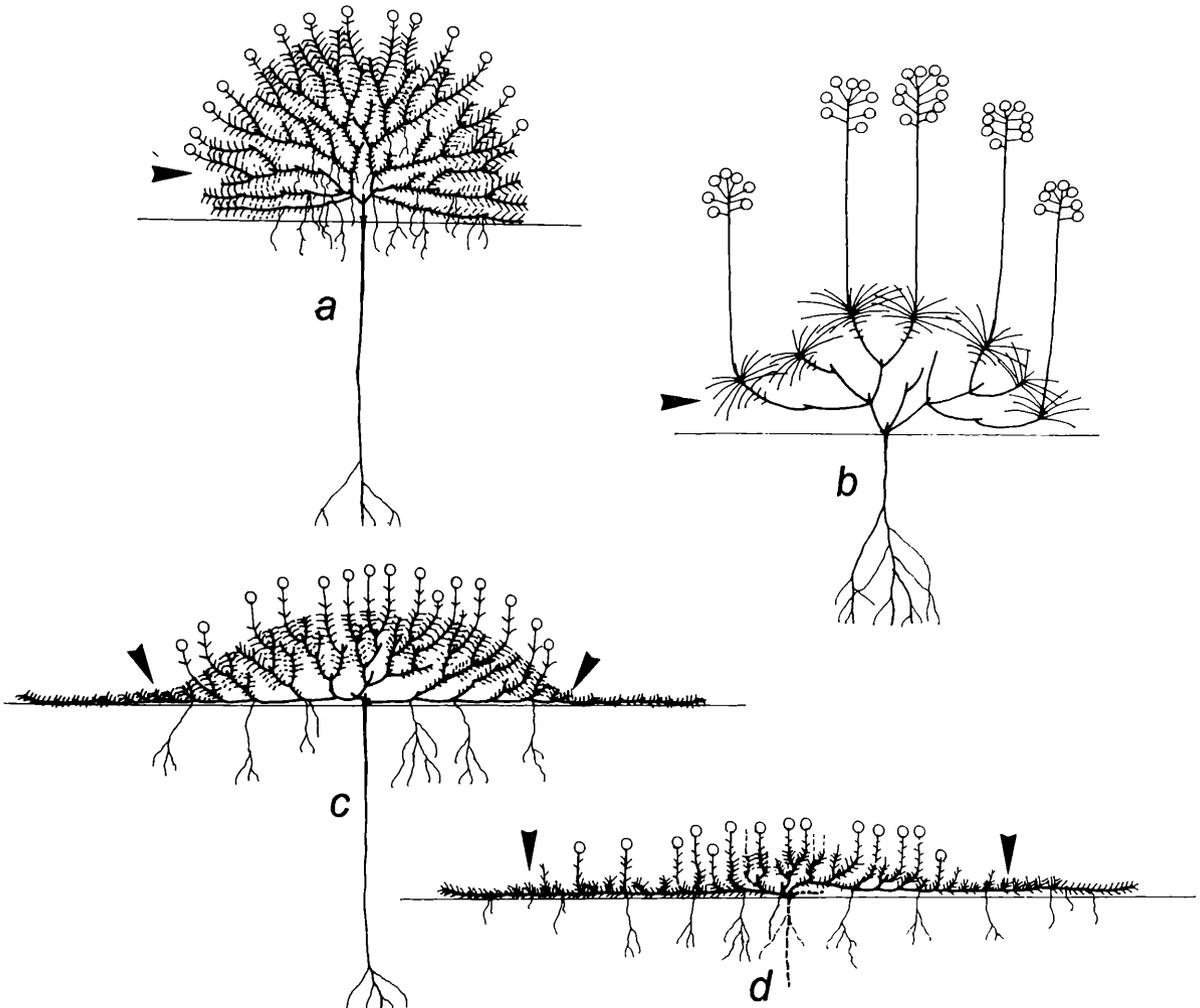


Abb. 25: Polster. a) Dichtpolster; b) Lockerpolster; c) Kriechpolster; d) Rasen-Polster. (a, c, d nach RAUH 1939c, 1940).

2.2.3. **Kriechpolster** (= Flachpolster, Abb. 25c): unter www.biologiezentrum.at

Polsteroberfläche flach, mit zentrifugal wachsenden Kriechtrieben; allo-homorhiz
(*Saxifraga bryoides*, *S. aphylla*, *Minuartia rupestris*).

2.2.4. **Rasenpolster** (Abb. 25d):

Große, flach ausgebreitete, dicht aneinander gereihete, legtriebartige Triebssysteme; allo-homorhiz oder homorhiz.

2.2.4.1. Normaltyp:

Mit grasartiger Beblätterung (vgl. Horststauden); homorhiz
(*Carex firma*, *Kobresia myosuroides*).

2.2.4.2. Sukkulente-Rasenpolster:

Mit fleischig verdickten Blättern; allo-homorhiz oder homorhiz
(*Sedum alpestre*, *S. sexangulare*, *S. acre*, *Sempervivum arachnoideum*).

3. Hapaxanthe (Monokarpische):

Obligat annuelle, bienne oder plurienne Pflanze mit orthotrop bis plagiotropen, ± krautigen Triebssystemen, ohne Erneuerungstriebe; allo- oder homorhiz (selten allo-homorhiz).

3.1. **Ganzrosetten-Hapaxanthe** (Abb. 26a):

Mit Grundrosette; Blühtrieb ohne Laubblätter (selten mit Hochblättern)
(*Erophila verna*).

3.2. **Halbrosetten-Hapaxanthe** (Abb. 26b):

Mit Grundrosette; Blühtrieb mit Laubblättern

(*Brassica nigra*, *Chaerophyllum temulum*, *Echium vulgare*, *Alliaria petiolata*, *Carlina vulgaris*, *Verbascum phlomoides*, *Arabidopsis thaliana*, *Holosteum umbellatum*).

Anm.: Eine Untergliederung nach der Gesamtwuchshöhe ist denkbar.

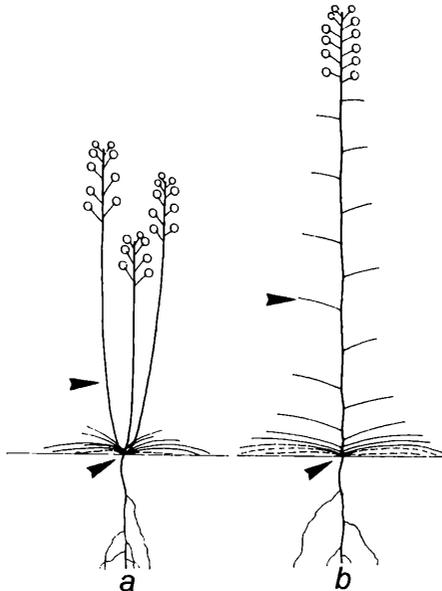


Abb. 26: Hapaxanthe. a) Ganzrosetten-Hapaxanthe; b) Halbrosetten-Hapaxanthe.

Ohne Grundrosette; Sprosse einfach bis wenig verzweigt, Blühtrieb mit Laubblättern, orthotrop oder plagiotrop; ohne Kletterorgane.

3.3.1. Orthotrop - Erosulat - Hapaxanthe (Abb. 27a):

Blühtrieb orthotrop

(*Chenopodium album*, *Rhinanthus minor*, *Lythrum hyssopifolium*, *Silene linicola*).

3.3.2. Plagiotrop - Erosulat - Hapaxanthe (Abb. 27b):

Blühtrieb plagiotrop

(*Veronica hederifolia*, *V. persica*).

3.4. Rüben-Hapaxanthe (Abb. 27c):

Hauptwurzel stark verdickt, zylindrisch, kugelig oder verkehrtkegelförmig; ohne Kletterorgane

(*Daucus carota*, *Apium graveolens*).

3.5. Hypokotylknollen-Hapaxanthe (Abb. 27d):

Knolle aus dem verdickten Hypokotyl

(*Smyrniium perfoliatum*).

3.6. Kletter-Hapaxanthe:

Mit Kletterorganen; ohne Grundrosette.

3.6.1. Spreizklimm - Hapaxanthe (Abb. 28a):

Hakenhaare als Kletterorgane

(*Galium aparine*).

3.6.2. Blattranken - Hapaxanthe (Abb. 28b):

Blattranken als Kletterorgane

(*Lathyrus aphaca*, *Vicia angustifolia*).

3.6.3. Winde - Hapaxanthe:

Mit windenden Trieben.

3.6.3.1. Normaltyp (Abb. 28c):

Ohne besondere Haftorgane

(*Fallopia convolvulus*).

3.6.3.2. Haustorial-Winde-Hapaxanthe (Abb. 28d):

Mit Haustorien als Haftorganen; wurzellos

(*Cuscuta epithimum*, *C. europaeum*).

3.7. Graminoid-Hapaxanthe (Abb. 29a):

Mit grasartiger Beblätterung (vgl. Horststaude); homorhiz

(*Aira praecox*, *Avena fatua*, *Isolepis setacea*, *Eleocharis acicularis*, *Apera spica-venti*, *Bromus sterilis*).

Ann.: Es bleibt zu prüfen, ob eine Gliederung in Erosulat-/Rosulattypen sinnvoll ist.

3.8. Hydrophyten-Hapaxanthe (Abb. 28b):

Nicht wurzelnde Wasserpflanze mit Schwimmorganen

(*Salvinia natans*, *Trapa natans*).

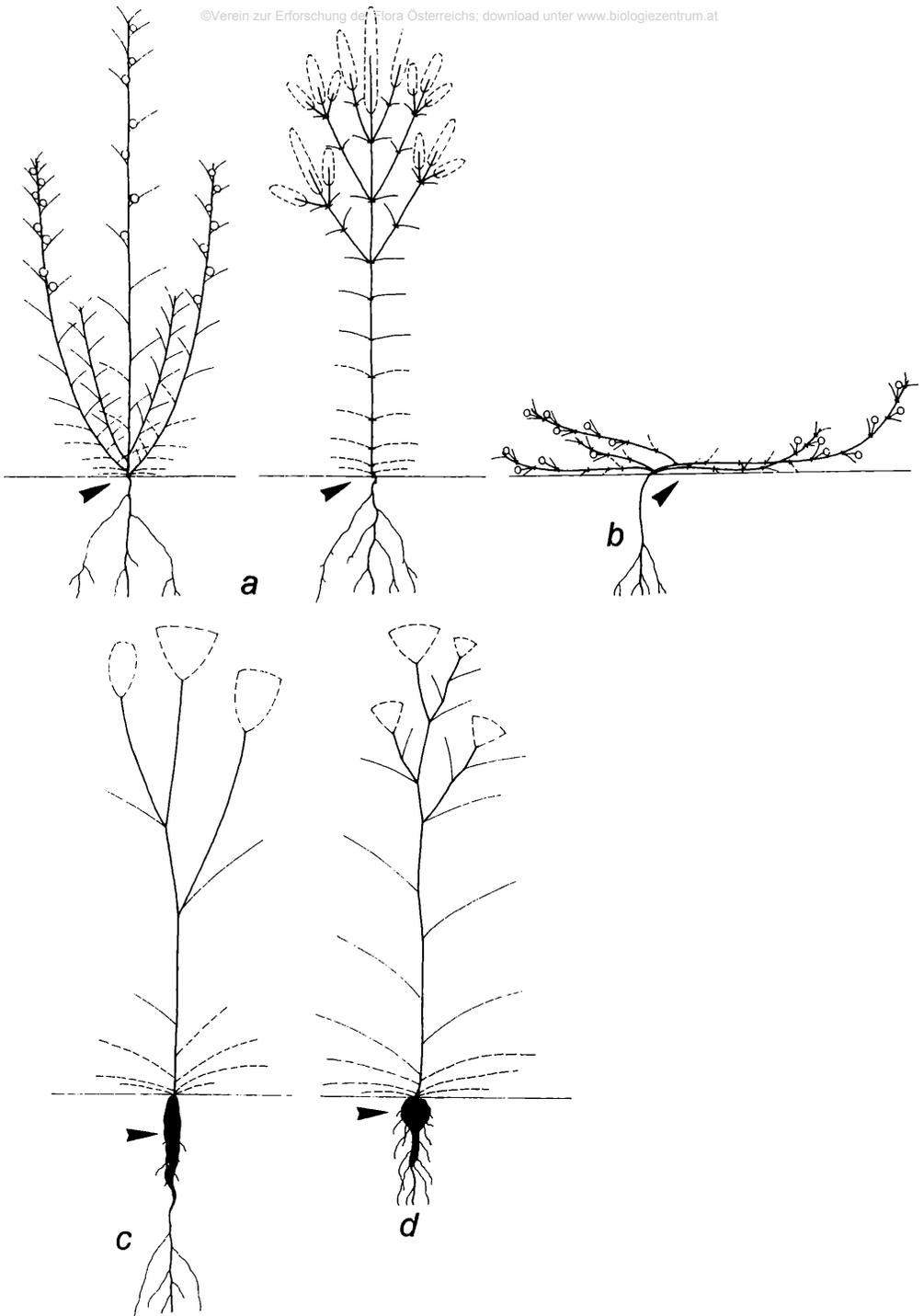


Abb. 27: Hapaxanthe. a) Orthotrop-Erosulat-Hapaxanthe; b) Plagiotrop-Erosulat-Hapaxanthe; c) Rüben-Hapaxanthe; d) Hypokotylknollen-Hapaxanthe.

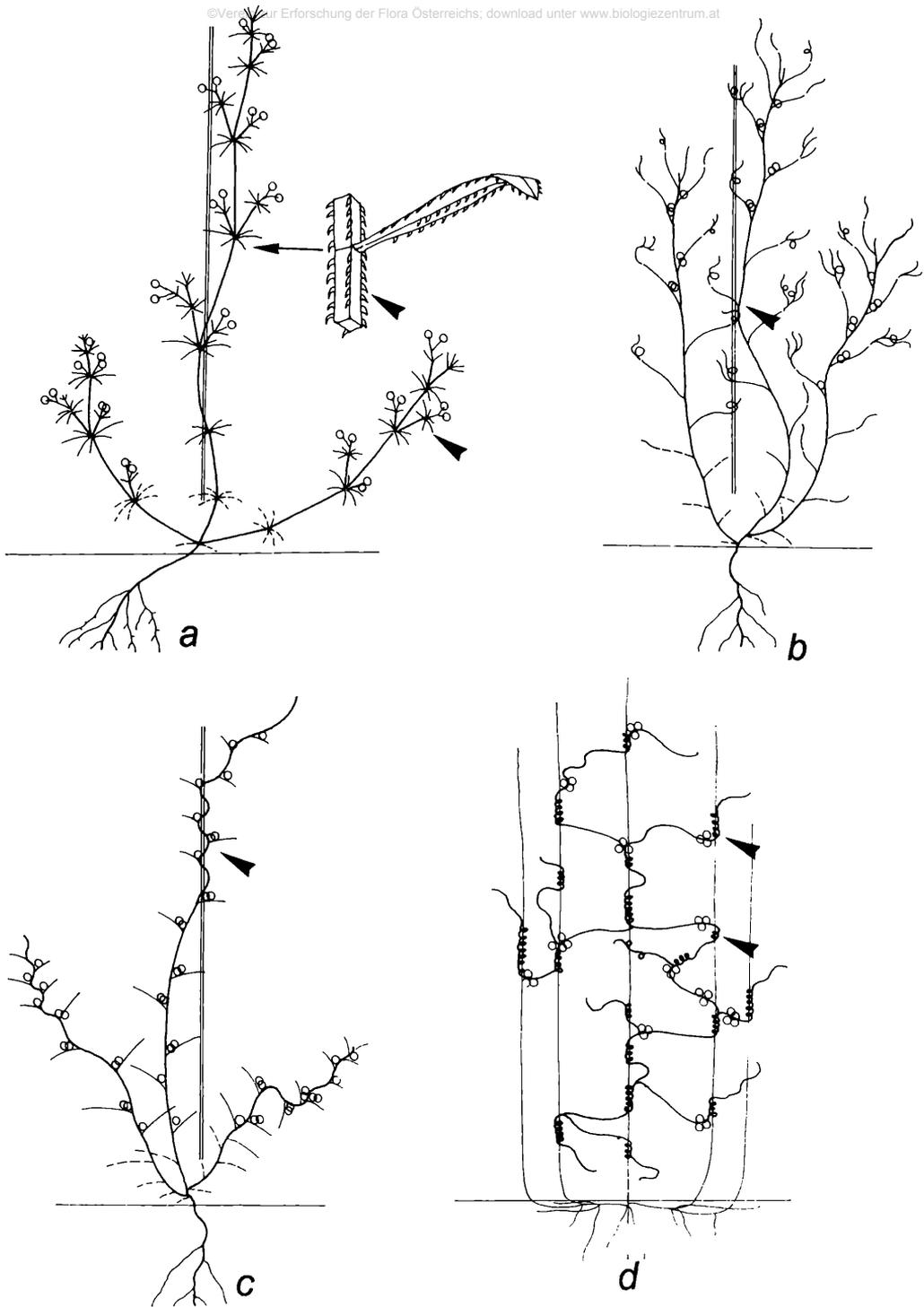


Abb. 28: Kletter-Hapaxanthe. a) Spreizklimm-Hapaxanthe; b) Blattranken-Hapaxanthe; c) Winde-Hapaxanthe, Normaltyp; d) Haustorial-Winde-Hapaxanthe.

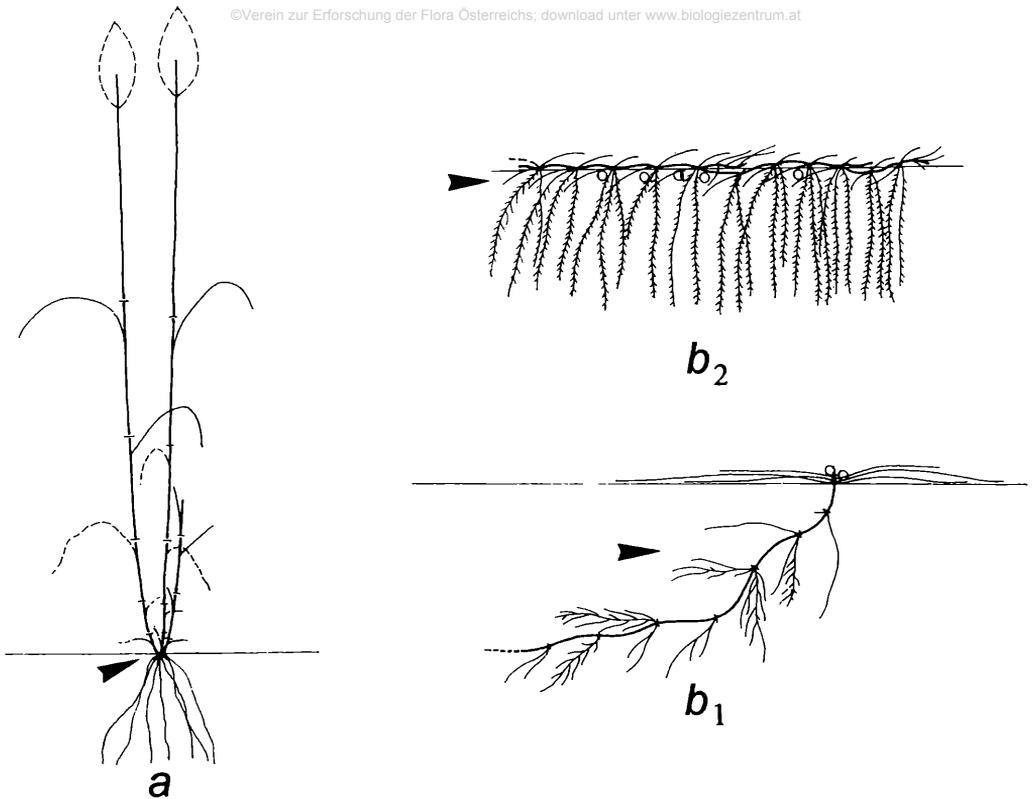


Abb. 29: Hapaxanthe. a) Graminoid-Hapaxanthe; b) Hydrophyten-Hapaxanthe.

6. Dank

Bei unserem Vorhaben erhielten wir vielseitigen Zuspruch und wurden mit Interesse durch stets fördernde Diskussionen und grundlegende Hinweise unterstützt. Wir danken Dr. E. Hörandl und Dr. W. Gutermann (Wien) sowie Prof. Dr. H. Meusel und Dr. K. Werner (Halle) für ihre kritischen Beiträge. Darüber hinaus ist es uns ein besonderes Bedürfnis, Prof. Dr. M. A. Fischer für seine umfangreiche Mithilfe und die redaktionelle Überarbeitung der Endfassung des Textes zu danken.

7. Literatur

Anm.: In der Literaturliste sind auch weiterführende Arbeiten enthalten, die nicht ausdrücklich im Text zitiert sind. Das betrifft Arbeiten, die z. T. wesentliche Grundlagen für die Gruppengliederung darstellten, dort jedoch nicht genannt wurden, um die Übersichtlichkeit zu wahren. Es handelt sich um: BARRENSCHEEN (1991), BRAUN-BLANQUET (1964), IRMISCH (1850, 1854, 1855, 1862, 1863), KUTSCHERA (1960), KUTSCHERA & al. (1982, 1992), MÖRCHEN (1965), SCHMIDT P. (1980), SCHMIDT R. (1983, 1986), SCHUBERT & WAGNER (1965), SEREBRJAКOV & CERNYSEVA (1955), WEBER (1936), WERNER & al. (1975), WERNER & EBEL (1994).

- BARKMAN J. J., 1988: New systems of plant growth forms and phenological plant types. — Comm. no. 343 of the Biological Station Wijster.
- BARKMAN J. J., 1990: Groeiformen van planten in Nederland. — Stichting Uitgeverij Koninklijke Vereniging, 33 pp.
- BARRENSCHEEN J., 1991: Wuchsformen der Tribus *Potentilleae*, *Dryadeae* und *Geeae* (*Rosaceae*). — Diss. Univ. Göttingen, Math.-Nat. Fachber. 237 pp.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964: Pflanzensoziologie. — Wien, Berlin, New York: Springer. 865 pp.
- DU RIETZ G. E., 1931: Life forms of terrestrial flowering plants. — Acta Phytogeograph. Suec. **3**: 1–95.
- EBEL F. & MÜHLBERG H., 1987: Vergleichend ökomorphologische Untersuchungen an Pflanzen-Taxa eines Trocken- und Feuchtbiotops. — Hercynia N. F. **24**, **4**: 408–424.
- ELLENBERG K.-H. & MÜLLER-DOMBOIS D., 1967: A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. — Ber. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel, Zürich **37**: 56–73.
- ELLENBERG K.-H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & PAULIBEN D., 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. — Scripta Geobot. **18**: 1–248.
- FISCHER M. A. & HÖRANDL E., 1994: Das Forschungsprojekt zur Schaffung einer wissenschaftlichen Flora Österreichs (samt Übersicht über Organisation und Mitarbeiter). — Fl. Austr. Novit. **1**: 4–33.
- FITSCHEN J., 1990: Gehölzflora. 9. überarb. Aufl. — Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer. 792 pp.
- FREY W. & HENSEN J., 1995: Lebensstrategien bei Pflanzen: Ein Klassifikationsvorschlag. — Bot. Jahrb. Syst. **117**: 187–209.
- GAMS H., 1918: Prinzipien der Vegetationsforschung. — Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich **63**: 293–493.
- GLEISSNER P. & FROEBE H. A., 1994: Wie entwickeln Bäume ihre charakteristische Kronenform? — Alma Mater Aquensis **29**: 181–197.
- GLUCH W., 1967: Wuchsformstudien an zentraleuropäischen *Fabaceen*. I. Die Stauden der Gattungen *Medicago* L. und *Trifolium* L. — Feddes Repert. **76**: 221–265.
- GLUCH W., 1969: Wuchsformstudien an zentraleuropäischen *Fabaceen*. II. Die Stauden der Gattungen *Lotus* L. und *Anthyllis* L. — Feddes Repert. **79**: 423–443.
- GLUCH W., 1970: Wuchsformstudien an zentraleuropäischen *Fabaceen*. III. *Oxytropis pilosa* (L.) DC. und *Onobrychis viciifolia* SCOP. — Feddes Repert. **81**: 417–428.
- GLUCH W., 1971: Wuchsformstudien an zentraleuropäischen *Fabaceen*. IV. Die Stauden der Gattungen *Lathyrus* L. und *Vicia* L. — Feddes Repert. **81**: 539–575.
- GÜNTHER K.-F., 1975: Beiträge zur Morphologie und Verbreitung der *Papaveraceae*. I. Infloreszenzmorphologie der *Papaveraceae*; Wuchsformen der *Chelidoneae*. — Flora **164**: 185–234.
- HAGEMANN I., 1983: Wuchsformenuntersuchungen an zentraleuropäischen *Hypericum*-Arten. — Flora **173**: 97–142.
- HARTL A. & KARRER G., 1995: Über die Wuchsform von *Geum rivale* L. — Carinthia II, Sonderheft **53**: 46–49.
- HILLIGARDT M. & WEBERLING F., 1989: Wuchsformen bei *Trifolium* L. — Flora **182**: 185–234.
- HOLLÄNDER K. & JÄGER E., 1994: Morphologie, Biologie und ökogeographische Differenzierung von *Globularia*. Progression in der Wuchsform, Infloreszenz, Blattnervatur und Verbreitung. — Flora **189**: 223–254.

- IRMISCH T., 1850: Zur Morphologie der monokotylen Knollen- und Zwiebelgewächse. — Bot. Z. Berlin **8**, 12: 286.
- IRMISCH T., 1854: Beiträge zur Morphologie der Pflanzen. 1. *Ranunculus ficaria* L., *Carum bulbocastrum* L. und *Chaerophyllum bulbosum* L. nach ihrer Keimung, *Bryonia colorum* SWEET. nach ihrer Knollenbildung. — Abh. Naturf. Ges. Halle **2**: 31–80.
- IRMISCH T., 1855: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. 3. Über *Smilacina bifolia* DESF. = *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. SCHMIDT, *Convallaria majalis* L., *Convallaria polygonum* L. = *Polygonatum odoratum* (MILL.) DRUCE und *C. verticillata* = *Polygonatum verticillatum* (L.) ALL. und *Paris quadrifolia* L. — Abh. Naturf. Ges. Halle **3**: 107–145.
- IRMISCH T., 1862: Über einige Fumariaceen. — Abh. Naturf. Ges. Halle **6**: 195–316.
- IRMISCH T., 1863: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. 4. *Fritillaria montana* Hoppe, *F. imperialis* L. und *Lilium martagon* L., *Erythronium dens-canis*, *Methonica virescens*, *M. superba*. — Abh. Naturf. Ges. Halle **7**: 173–226
- KÄSTNER A., 1981: Beiträge zur Wuchsformanalyse und systematischen Gliederung von *Teucrium*. III. Wuchsformen und Verbreitung von Arten der Sektionen *Teucropsis* und *Teucrium*. — Flora **171**: 466–519.
- KÄSTNER A., 1986: Beiträge zur Wuchsformdifferenzierung und systematischen Gliederung von *Teucrium* L. V. Wuchsformen und Verbreitung von Arten der Verwandtschaftskreise von *T. marum* und *T. chamaedrys* sect. *Chamaedrys*. — Flora **178**: 111–138.
- KÄSTNER A., 1989: Beiträge zur Wuchsformdifferenzierung und systematischen Gliederung von *Teucrium* L. VI. Wuchsformen und Verbreitung von Arten der Verwandtschaftskreise von *T. flavum* und *T. polium* sect. *Chamaedrys*. — Flora **183**: 189–224.
- KARRER G., 1995: Beiträge zur Biologie und Ökologie von *Viola alba* Bess. — Carinthia II, Sonderheft **53**: 62–65.
- KARRER I. & KARRER G., 1995: Über die Wuchsform von *Plantago atrata* Hoppe. — Carinthia II, Sonderheft **53**: 66–69.
- KARRER G., HADL D. & SELINGER J., 1995: Vergleichende Wuchsformstudien in der Gattung *Saxifraga*: *S. cuneifolia* L., *S. rotundifolia* L. — Carinthia II, Sonderheft **53**: 70–73.
- KAUSSMANN B. & SCHIEWER U., 1989: Funktionelle Morphologie und Anatomie der Pflanzen. — Jena: G. Fischer. 465 pp.
- KUTSCHERA L., 1960: Wurzelatlas mitteleuropäischer Ackerunkräuter und Kulturpflanzen. — Frankfurt/M.: DLG-Verlags-GmbH. 574 pp.
- KUTSCHERA L., LICHTENEGGER E. & SOBOTIK M., 1982: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Bd. 1: *Monocotyledonae*. — Stuttgart, New York: G. Fischer. 516 pp.
- KUTSCHERA L., LICHTENEGGER E. & SOBOTIK M., 1992: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen. Bd. 2: *Pteridophyta* und *Dicotyledonae*. — Stuttgart, Jena, New York: G. Fischer. 851 + 261 pp.
- MEUSEL H., 1935: Wuchsformen und Wuchstypen der europäischen Laubmoose. — Nova Acta Leopoldina **3**, 12: 124–275.
- MEUSEL H., 1952: Über Wuchsform, Verbreitung und Phylogenie einiger mediterran-mitteleuropäischer Angiospermen-Gattungen. — Flora **139**: 333–393.
- MEUSEL H., 1970: Wuchsformreihen mediterran-mitteleuropäischer Angiospermen-Taxa. — Feddes Reperit. **81**, 1–5: 41–59.
- MEUSEL H. & JÄGER E., 1992: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. **3**. — Jena, Stuttgart, New York: G. Fischer. 583 + 257 pp.

- MEUSEL H., JÄGER E. & WEINERT E., 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. — Bd. 1. Jena: Fischer.
- MEUSEL H., 1979: *Caryophyllaceae*. — In: HEGI: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. III/2. Berlin, Hamburg: Parey.
- MEUSEL H. & KÄSTNER A., 1974: Zur Wuchsform einiger Veilchenarten. — *Phyton (Austria)* 16: 127–242.
- MEUSEL H. & KÄSTNER A., 1990: Lebensgeschichte der Gold- und Silberdisteln. Monographie der mediterran-mitteleuropäischen Compositengattung *Carlina*. Bd. 1. Merkmalspektren und Lebensräume der Gattung. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat.* 127: 1–294.
- MEUSEL H. & KÄSTNER A., 1994: Lebensgeschichte der Gold- und Silberdisteln. Monographie der mediterran-mitteleuropäischen Compositengattung *Carlina*. Bd. 2. Artenvielfalt und Stammesgeschichte der Gattung. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat.* 128: 1–657.
- MÖRCHEN G., 1965: Wuchsformen heimischer Rubiaceen. — *Hercynia N. F.* 2: 352–379.
- MÜHLBERG H., 1967: Die Wuchstypen der mitteleuropäischen Poaceen. — *Hercynia (N. F.)* 4: 11–50.
- MÜHLBERG H., 1970: Wuchsformen der Gattung *Brachypodium (Poaceae)*. — *Feddes Repert.* 81: 119–130.
- ORSHAN G., 1986: Plant form as describing vegetation and expressing adaptation to environment. — *Ann. Bot.* 44: 7–38.
- RAUNKIAER C., 1937: Life forms and terrestrial plant geography. — Oxford: Clarendon Press. 632 pp.
- RAUH W., 1937a: Die Bildung von Hypokotyl- und Wurzelsprossen und ihre Bedeutung für die Wuchsformen der Pflanzen. — *Nova Acta Leopoldina* 4: 395–553.
- RAUH W., 1937b: Beiträge zur Morphologie und Biologie der Holzgewächse. I. Entwicklungsgeschichte und Verzweigungsverhältnisse arktisch-alpiner Spaliersträucher. — *Nova Acta Leopoldina* 5: 289–348.
- RAUH W., 1938: Über die Verzweigung ausläuferbildender Sträucher mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den Stauden. — *Hercynia* 1: 187–231.
- RAUH W., 1939a: Über polsterförmigen Wuchs, ein Beitrag zur Kenntnis der Wuchsformen der höheren Pflanzen. — *Nova Acta Leopoldina. N. F.* 7, 49: 268–499.
- RAUH W., 1939b: Über die Gesetzmäßigkeit der Verzweigung und deren Bedeutung für die Wuchsformen der Pflanzen. — *Mitt. Deutsch. Dendr. Ges.* 52: 86–111.
- RAUH W., 1939c: Über polsterförmigen Wuchs. Ein Beitrag zur Kenntnis der Wuchsformen der höheren Pflanzen. — *Nova Acta Leopoldina* 7: 267–508.
- RAUH W., 1940: Die Wuchsformen der Polsterpflanzen. — *Bot. Arch.* 40: 282–462.
- RAUH W., 1942: Beiträge zur Morphologie und Biologie der Holzgewächse. II. Morphologische Beobachtungen an Dorngehölzen. — *Bot. Arch.* 43: 111–169.
- RÜBEL E., 1930: Pflanzengesellschaften der Erde. — Bern u. Berlin.
- SCHMIDT P., 1980: Zu Wuchsform und Verzweigung der mitteleuropäischen Arten der Gattung *Thymus L. (Labiatae)* - ein Beitrag zur Kenntnis der Morphologie von Zwerghalbsträuchern. — In: VENT W.: 100 Jahre Arboretum (1879-1979). Berlin, Humboldt Univ., Sekt. Biologie.
- SCHMIDT R., 1983: Über Wuchsform und Areal differenzierung zentraleuropäischer *Senecioneae*. I. Wuchsform und Lebensgeschichte der Senecionoiden. — *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* 32: 113–132.

- SCHMIDT R., 1986: Über Wuchsform und Areal differenzierung zentraleuropäischer *Senecioneae*. II. Wuchsform und Lebensgeschichte einiger Tephroseroiden und Cacalioiden. — *Hercynia* N.F. **23**: 193–211.
- SCHUBERT R. & WAGNER G., 1965: Pflanzennamen und botanische Fachwörter. — Radebeul: Neumann. 417 pp.
- SEREBRIJKOV I. G. & CERNYSEVA M. B., 1955: Über die Morphogenese der Lebensform des Zwergstrauches bei der Heidelbeere, der Preiselbeere und einiger Moor-Ericaceen. — *Bull. Moskauer Ges. Naturf., Abt. Biologie*, **60**, 2: 65–77.
- STRASBURGER E., 1991: Lehrbuch der Botanik. — 33. Aufl., neu bearbeitet von P. SITTE, H. ZIEGLER, F. EHRENDORFER, A. BRESINSKY. — Stuttgart, Jena, New York: G. Fischer.
- SUDHAUS W., REHFELD K., 1992: Einführung in die Phylogenetik und Systematik. — Stuttgart, Jena, New York: G. Fischer.
- TROLL W., 1937, 1939, 1941: Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. Bd. 1–3. — Berlin - Zehlendorf.
- TROLL W., 1954: Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. Bd. 1, 2. — Jena: G. Fischer.
- WEBER H., 1936: Vergleichend-morphologische Studien über sproßbürtige Bewurzelung. — *Nova Acta Leopoldina* N. F. **4**: 21: 229–298.
- WERNER K., 1964: Die Verbreitung der *Digitalis*-Arten. — *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* **13**: 453–486.
- WERNER K., 1966: Wuchsformen der Gattungen *Isoplexis* (LINDL.) BENTH. und *Digitalis* L. — *Bot. Jahrb. Syst.* **85**: 88–149.
- WERNER K., GÜNTHER K. F., MEUSEL H., MÖRCHEN G. & MÜHLBERG H., 1975: Konzeption zur Wuchsanalyse bei höheren Pflanzen. (unveröff. Mskr.)
- WERNER K. & EBEL F., 1994: Zur Lebensgeschichte der Gattung *Helleborus* L. (*Ranunculaceae*). — *Flora* **189**: 97–130.

Adresse der Autoren: Prof. Dr. Arndt KÄSTNER, Wittestr. 17, D-06110 Halle/Saale, Deutschland. Univ.-Doz. Mag. Dr. Gerhard KARRER, Botanisches Institut, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Str. 33, A-1180 Wien, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Florae Austriacae Novitates](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Kästner Arndt, Karrer Gerhard

Artikel/Article: [Übersicht der Wuchsformtypen als Grundlage für deren Erfassung in der "Flora von Österreich". 1-51](#)