

schuppenförmigen Speicherblättern, die die Erneuerungsknospen in sich einschließen. Dagegen bilden sich die rundlichen Knollen aus verdickten Wurzel- und/oder Sproßabschnitten, denen die Knospen („Augen“) aufsitzen (z.B. *Crocus*, *Cyclamen*).

Immergrüne Polsterstauden stellen eine besondere Anpassungsform dar (**Chamaephyten**). Sie tragen ihre Erneuerungsknospen an oberirdisch ausdauernden, beblätterten Trieben. Diese müssen nicht jährlich neu entstehen, so daß auch kurze Vegetationszeiten zum Blühen und Samenansatz genutzt werden können. Heimat dieser Pflanzen sind folgerichtig die Hochlagen der Gebirge sowie Arktis und Antarktis (z.B. *Saxifraga*, *Sempervivum*: Verwendung in Trog- und Steingärten). „Aufgelöste“ Polster mit umliegenden, wieder wurzelnden Trieben haben viele der zur Flächenbegrünung bestens geeigneten „Kriechstauden“ (z.B. *Sedum spurium*, *Phlox subulata*, *Lysimachia nummularia*).

Einige der Gartenstauden werden schon seit Jahrhunderten zu dekorativen Zwecken kultiviert. Durch intensive Züchtungsarbeit entstanden unzählige Sorten mit gesteigertem Blühwert (**Kulturstauden**, Prachtstauden oder Beetstauden – z.B. Astern, *Iris*, *Delphinium*, *Phlox paniculata*). Im Gegensatz hierzu haben die **Wildstauden** ihren ursprünglichen Charakter bewahrt. Die Lebensbereiche der Wildstauden (freie Fläche, Gehölz, Gehölzrand, Ufer, Wasser) wurden zum Vorbild ökologisch begründeter, naturnaher Pflanzungen. Darüber hinaus haben Wildstauden mit dekorativem Blattwerk („**Blattschmuckstauden**“) auch in das Staudenbeet Eingang gefunden, das bislang den Blütenstauden vorbehalten war (z.B. *Alchemilla mollis*, Gräser, Farne). Zunehmend werden Wildstauden für Begrünungsaufgaben in der Landschaft, als energieliefernde Rohstoffpflanzen (z.B. *Miscanthus*) sowie für den Einsatz in Pflanzenkläranlagen herangezogen.

2.3.2 Qualitätsvorschriften

Die von der FLL herausgegebenen Qualitätsvorschriften formulieren zunächst Allgemeine Gütebestimmungen für handelsfähige Stauden.

Forderungen sind:

- Pflanzen müssen aus fachgerechter Vermehrung stammen (aus Wildbeständen für bestimmte Landschaftsbauvorhaben geworbene Stauden als solche kennzeichnen, keine naturgeschützten Pflanzen entnehmen);
- sortenechte Anzucht (nicht echt ausfallende Sämlinge als solche kennzeichnen),
- Pflanzen sollen gesund und abgehärtet, der jeweiligen Art/Sorte und Jahreszeit entsprechend gut ausgebildet sein;
- Kulturgefäße dürfen keinen Fremdbewuchs aufweisen, müssen der Art/Sorte und Größe der Pflanze angemessen und gut durchwurzelt sein;
- Stauden mit Pfahlwurzeln oder schlechter Faserwurzelbildung dürfen nur mit Topfballen/im Container geliefert werden (Ausnahme: *Paeonia*, *Eremurus*, *Iris germanica*);
- eingezogene Jungpflanzen sollen gut entwickelte, austriebfähige Knospen aufweisen;
- der Kulturzustand der Pflanzen soll ihr Ausreifen in der anstehenden Vegetationsperiode gewährleisten (gekühlte Pflanzen müssen nach dem 1. 5. als solche gekennzeichnet sein);
- Blumenzwiebeln und -knollen sollen blühfähig sein und nur während der artentsprechenden Ruheperiode zum Versand kommen (Ausnahme: Topfkultur);
- Staudensendungen müssen mit einem dauerhaften Etikett versehen sein, das über Gattungs-, Art- und Sortennamen sowie Liefermengen informiert;
- Wildpflanzen, geschützte Arten und meristemvermehrte Pflanzen (TC = tissue culture) sollen als solche gekennzeichnet sein.

Die Speziellen Gütebestimmungen geben

für Staudenarten Mindestballengrößen vor, die den jeweiligen Wuchsgrößen (Endgrößen) entsprechen. Für Standortorte bestimmte Stauden unterliegen besonderen Qualitätsvorschriften (z.B. standortgerechte Anzuchtsubstrate und Flachballenpflanzen für dünn-schichtige, extensive Dachbegrünungen).

2.4 Nicht winterharte Pflanzen (Sommerblumen)

2.4.1 Gestaltmerkmale

Der Begriff der „Sommerblumen“ oder „einjährig kultivierten Beet- und Grupp-pflanzen“ vereinigt Pflanzengestalten unterschiedlicher Herkunft und Lebensdauer. Ihnen ist gemeinsam, daß sie aufgrund hoher Wärmeansprüche in unseren Breiten den Winter nicht überdauern. Dazu gehören Sommerblumen, die als echte Einjahrespflanzen (botan. Zeichen ☉) ihren Lebenszyklus von der Keimung bis zur Samenbildung innerhalb eines Jahres vollenden. Die aus Afrika (*Dimorphotheca*), dem Mittelmeerraum (*Calendula*) oder kalifornischen Wüstengebieten (*Eschscholzia*) stammenden Arten überdauern Trockenperioden in Samenform. Stiefmütterchen (*Viola-Wittrockiana*-Hybriden) gehören zu den sogenannten Wintereinjährigen (botan. Zeichen ☁), die – im Vorsommer ausgesät – im darauffolgenden Jahr zur Blüte kommen. Manche der bei uns einjährig gezogenen Sommerblumen sind in ihrer Heimat ausdauernde Stauden (z.B. *Tropaeolum majus* in Südamerika). Die frostfrei zu überwinternden Rhizome von *Canna* und Dahlienknollen verraten dagegen den Staudencharakter. Die aus krautigen Stecklingen zur Beetpflanzung jährlich neu herangezogenen Fuchsien und Pelargonien sind eigentlich Gehölze, die bei geschützter Überwinterung viele Jahre alt werden können (Verwendung als Kübelpflanzen).

2.4.2 Qualitätsvorschriften

Die Qualitätsvorschriften für einjährige und einjährig kultivierte Pflanzen haben allgemeinen Charakter. So sollen die Erd- oder Topfballen gut durchwurzelt und ihre Größe dem Entwicklungsstand der Pflanzen angemessen sein. Gefordert werden wüchsige Pflanzen, die abgehärtet und frei von Krankheiten und Schädlingen sind.

3 Pflanze und Standort

Die Pflanze ist nur dann erfolgreich als Gestaltungsmittel einsetzbar, wenn ihre art- und sortenspezifische Standortgebundenheit ausreichend berücksichtigt wird. Der Begriff „Standort“ kennzeichnet den durch Umweltfaktoren geprägten Wuchs-ort einer Pflanze. Umweltfaktoren sind Temperatur, Wasser (Niederschläge, Luftfeuchte, Bodenwasser), Licht, chemische Faktoren des Bodens (Nährstoffe, pH-Wert) und mechanische Kräfte (z.B. Wind). Pflanzen mit ähnlichen Standortansprüchen treten als Konkurrenten auf. Größere Pflanzen verändern den Standort rückwirkend selbst (z.B. Schattenwurf, Windberuhigung, Humusbildung, Blatt- und Wurzelabscheidungen).

Nur standortgerechte Pflanzungen können den gewünschten Zweck erfüllen: Der Pflanzenverwender wählt Arten und Sorten dem Gestaltungsziel entsprechend aus. Er läßt sich dabei von den als typisch bekannten Wuchs- oder Blüheigenschaften der Pflanzen leiten. Das äußere Erscheinungsbild (der Habitus) dieser Pflanzenformen wird sich aber nur dann erwartungsgemäß entwickeln, wenn ihre Standortansprüche mit den gegebenen oder geschaffenen Licht- und Bodenverhältnissen innerhalb art- und sorteneigener Anpassungsspielräume übereinstimmen. Aus einer umfangreicheren Anzahl funktionell

und/oder dekorativ passender Pflanzen muß deshalb immer eine Reihe standörtlich ungeeigneter Arten ausscheiden.

Umgekehrt liefern vorgefundene Standortbedingungen wertvolle Ansätze zur situationsbezogenen, unverwechselbaren Gestaltung mit Pflanzen (z. B. Heidegärten auf Ödland). Ebenso sollten das Geländere relief und die möglicherweise vorhandene Vegetation beachtet und nicht vorschnell beseitigt werden. Bäume und Sträucher können eine erste Raumgliederung übernehmen und Standortbereiche für Pflanzen mit besonderen Ansprüchen bereithalten (z. B. Schattenstauden). Die Veränderung bestehender Standortverhältnisse ist in der Regel mit hohen Kosten verbunden. In vielen Fällen wirken standortgerechte Pflanzungen überzeugender. Sie setzen sich ohne großes Zutun durch und sind mit geringerem Aufwand zu erhalten.

3.1 Temperaturfaktor

3.1.1 Florenzen

Der Temperaturfaktor ist pflanzengeographisch von besonderer Bedeutung. Die Temperaturverhältnisse prägen die Klimagürtel und Florenzen der Erde (Schroeder in Roloff/Bärtels 1996):

- **Arktische Zone/Nördliche Polarzone** (Sommer sehr kurz und kühl, T-Mittel < 10 °C; baumfreie Tundra mit überwiegend Zwergsträuchern).
- **Boreale Zone** (kurze Sommer, nur 1 bis 3 Monate mit T-Mittel > 10 °C, Winter oft sehr kalt, < -20 °C; Nadelwald = Taiga bis Steppe, Waldgrenze dort, wo < 3 Monate > 10 °C).
- **Nemorale Zone** (Sommer mindestens 4 Monate mit T-Mittel > 10 °C, Winter kalt, regelmäßig Fröste < -10 °C; sommergrüner Laubwald bis Offenwald, Steppe).
- **Meridionale Zone** (Winter mild: 0 bis -10 °C; immergrüner Lorbeerwald bis Trockenbusch).

- **Tropische Zone** (frosthfrei, ohne thermische Jahreszeiten; tropischer Regenwald bis Offenwald, Trockenbusch).
- **Australe Zone** (ähnlich meridionaler Zone)
- **antarktische Zone** (südliche Polarzone, ähnlich der nördlichen Polarzone; mehr Polsterpflanzen und Horstgräser als dort).

3.1.2 Thermische Höhenstufen

Mit zunehmender Gebirgshöhe nehmen die Temperaturen ab.

Gleichzeitig verkürzen sich die Vegetationszeiten um etwa eine Woche nach jeweils 100 m Anstieg. Die Flora der Höhenstufen zeigt deutliche Eigenheiten. In Mitteleuropa (Alpen) können wir unterscheiden:

- **Planar-kolline Laubwaldstufe** der Ebene und des Hügellandes (bis etwa 500 m).
- **Submontane Buchenwaldstufe** (etwa 500 bis 800 m).
- **Montane Fichtenwaldstufe** (> 800 m bis etwa 1400 m).
- **Subalpine Kampfwald- und Krummholzstufe** (> 1400 m bis etwa 2400 m, die Waldgrenze einschließend, mit Bergkiefern, Lärchen und Zirben).
- **Alpine Zwergstrauch- und Grasheidenstufe** (> 2400 m bis etwa 3000 m).
- **Subnivale Stufe** (> 3000 m bis etwa 3300 m, Flecken von Polster- und Teppichpflanzen).
- **Nivale Schneestufe** (Flechten, *Ranunculus glacialis* bis 4275 m).

Klimabedingt sinken die Grenzen der Höhenstufen ab, insbesondere von Süd nach Nord, weniger von West nach Ost (111 km = 1 Breitengrad nach Norden = Tieferlegung z. B. der Fichtenstufe um etwa 200 m).

3.1.3 Frostwirkung – Frostschutz

Da in Mitteleuropa regelmäßig Fröste unter -10 °C auftreten, haben hier für die

mehrfährige Verwendung im Freiland nur außertropische Pflanzen Bedeutung. Ziergehölzarten zuzuordnende **Winterhärtezonen** (Heinze/Schreiber in Roloff/Bärtels 1996) erlauben Rückschlüsse auf ihre Verwendungsmöglichkeiten außerhalb bekannter Verbreitungsgebiete.

Frost läßt das Bodenwasser gefrieren, das von den Pflanzen nun nicht mehr aufgenommen werden kann (Frosttrocknis oder „**Physiologische Wintertrockenheit**“). Die im Vergleich zu Nadelhölzern meist weniger gut vor Transpirationsverlusten geschützten immergrünen Laubgehölze müssen deshalb vor Wintereintritt gründlich gewässert werden. Vorteilhaft ist – neben einem vor Wintersonne und trockenen Ostwinden geschützten Standort – eine frostabweisende Bodendeckung (Rinden-, Gras- oder Laubmulch). Die verbesserte Frosthärte bestimmter Pflanzensorten ist zu beachten (z. B. *Lonicera nitida* 'Maigrün'). Außerhalb begünstigter Klimatalagen (z. B. Südwestdeutschland, Dresdner Elbtalweitung) sind wärmebedürftige Gehölze weniger wüchsig (z. B. *Cedrus*) und besonders frostempfindliche Arten nicht mehr verwendbar (z. B. *Araucaria*). Kaltluftansammlungen führen in Tälern und Wannen gewöhnlich häufiger zu Frösten – im Gegensatz zu Hängen, wo die Kaltluft talwärts abfließt.

Die frostgefährdeten Jungbäume von *Liriodendron*, *Liquidambar* oder *Paulownia* sollten Winterschutz erhalten, bis sie die kühlen bodennahen Luftschichten durchwachsen haben.

Frostempfindliche Pflanzen sind auf durchlässigen, trockenen Böden weniger gefährdet, weil sie hier besser ausreifen und lufthaltige Bodenporen als Frostschutz wirken.

3.1.4 Geländeform

Geländebewegungen bedingen verschiedene Neigungen zum Einstrahlungswinkel der Sonne (**Exposition**). Selbst bei geringer räumlicher Entfernung kann es zu er-

heblichen Unterschieden im standörtlichen Tages- und Jahresgang der Temperatur kommen („**Standortmosaik**“, z. B. im Elbsandsteingebirge Temperaturmittel in Felsschlucht +6,2 °C, ähnlich Südkandinavien, an südexponierter Felswand: +23,3 °C, ähnlich Sahara).

Damit sind zeitliche Verschiebungen im Vegetationsablauf und eine den veränderten Standortbedingungen angepaßte Pflanzenauswahl verbunden. **Südhänge** erwärmen sich schon bei niedrigem Sonnenstand so intensiv, daß die Vegetationszeit insbesondere der Frühblüher um Tage und Wochen vorverlegt sein kann. Hier lassen sich die wärmeliebenden und auf Wassermangel eingestellten Pflanzen der Halbtrockenrasen, Steppen- und Felsheiden standortgerecht verwenden. Am **Nordhang** treffen die Sonnenstrahlen selbst bei hohem Sonnenstand nur flach auf. Die Luft erwärmt sich langsam, Schneeschmelze, Frühjahrsaustrieb und Blühtermine verzögern sich. Dafür sind Nordlagen seltener von großen Temperaturschwankungen und Schäden durch Spätfröste betroffen. Sie sind zur Pflanzung von immergrünen Laub- und Nadelgehölzen meist gut geeignet.

Ähnlich große Unterschiede bieten die Nord- und Südseiten von Mauern, Gebäuden, Gehölzgruppen und Hecken (sonnig-warmer und absonnig-kühler Gehölzrand). Vor sonnigen, wärmespeichernden, im besten Fall einen windgeschützten Hofraum umschließenden Wandflächen lassen sich frostempfindliche Pflanzen oft erfolgreich kultivieren (z. B. *Broussonetia*, *Cercis siliquastrum*).

3.2 Lichtfaktor

3.2.1 Licht- und Schattenpflanzen

Im Vorfeld der Pflanzenauswahl wird die Frage nach den Lichtverhältnissen eines Standorts gewöhnlich zuerst gestellt, denn die Bedingungen der Temperatur, der



Luft- und Bodenfeuchte sind damit unmittelbar gekoppelt. Darüber hinaus ist das Sonnenlicht für jede Pflanze lebenswichtig (Fotosynthese). Doch ist die pflanzenphysiologisch nötige Beleuchtungsstärke infolge artspezifischer Standortanpassung sehr verschieden. Deshalb müssen wir zwischen Licht- und Schattenpflanzen sowie Übergangsformen unterscheiden. Entsprechend den am Standort herrschenden Lichtverhältnissen sind die Pflanzentypen auszuwählen:

- Schattenpflanzen (●) kommen - in der Regel unter Baumkronen - an Standorten mit bis zu 20% Lichtgenuß vor (Ehlenberg u. a. 1991, z. B. *Asarum europaeum*). Sie eignen sich auch für Pflanzplätze, die dem direkten Sonnenlicht im Sommer bis maximal 9 Uhr oder ab 15 Uhr ausgesetzt sind (Lauenstein 1985). „Tiefschattenpflanzen“ gedeihen noch bei weniger als 1% des Sonnenlichts (z. B. *Oxalis acetosella*).
- Die im gärtnerischen Sprachgebrauch als Halbschattenpflanzen (◐) bezeichneten Arten gedeihen nur ausnahmsweise im vollen Licht (●●), doch werden die vom Botaniker abgetrennten Halblichtpflanzen (◑◑) häufig ebenfalls hierzu gerechnet (unterschiedliche Zeichenkombination). Diese wachsen bevorzugt im vollen Sonnenlicht, einige aber auch noch bei nur 30% Lichtgenuß (z. B. *Arabis procurrens*).
- Lichtpflanzen (○) gedeihen nur ausnahmsweise bei einem Lichtgenuß unter 40% (Ausnahme: viele der hierzu gehörenden Bäume ertragen in ihrer Jugend Schatten). Die Pflanzplätze für diese Arten sollen im Sommer mindestens bis oder ab Mittag oder zwischen 9 und 15 Uhr mindestens vier Stunden direktes Sonnenlicht erhalten. Volllichtpflanzen verlangen völlig offene, unverschattete Pflanzplätze. Die gegen die hier oft herrschende Trockenheit besonders widerstandsfähigen Arten werden durch ○○ hervorgehoben (z. B. *Yucca*).

Die meisten Pflanzen streben mehr oder weniger deutlich dem Licht zu. So sind immergrüne Gehölze häufig nicht rundum gleichmäßig schön entwickelt, haben vielmehr eine Ansichtseite („Gesicht“). Auch Blüten orientieren sich nach dem Sonnenlicht. Stauden oder Sommerblumen sind auf der Südseite eines Weges oder Freisitzes falsch plaziert, denn sie wenden sich hier vom Betrachter ab.

3.2.2 Baumschatten

Lichtbedürftige Bäume haben in der Regel einen lockeren Kronenaufbau mit leichtem Schattenwurf, der eine vielfältige Untergrünung gestattet. Solche Lichtbäume sind Kiefern, Eichen, Eschen, Lärchen und Birken. Ältere Birken zehren jedoch den Boden mit flachliegenden Wurzeln stark aus, so daß für eine nachträgliche Kronenunterpflanzung nur wenige robuste Arten in Frage kommen. Die gemeinsame Pflanzung von Birken und Ergänzungsarten gestattet eine bessere gegenseitige Anpassung und damit reichere Pflanzenauswahl.

Dichtkronige Schattenbäume - dazu gehören Buche, Hainbuche, Spitzahorn und Roßkastanie - sind für Licht und Niederschläge wenig durchlässig. Hier gedeihen nur wenige Bodenpflanzen (Farne, Schattengräser, Frühjahrskryptophyten, Efeu und andere Immergrüne). Nicht alle Pflanzen vertragen den Tropfenfall, insbesondere im Traufbereich der Baumkronen (z. B. *Ribes alpinum*, *Symphoricarpos*).

3.2.3 Gebäudeschatten

Im Gegensatz zu Baumkronen sind Gebäude völlig lichtundurchlässig. Ein weiterer Nachteil ist die stärkere nächtliche Ausstrahlung (Temperaturschwankungen), denn der Himmel über dem Standort im Seitenschatten von Gebäuden ist offen. Ausgleichend wirkt, daß Streulicht einfallen kann, nährstoff- und wasserzehrende Baumwurzeln fehlen und

die Gebäudewand Windschutz bietet. Immergrüne Gehölze finden hier häufig beste Wachstumsbedingungen. Das gilt besonders dann, wenn die Pflanzplätze auch von der Wintersonne nicht erreicht werden.

Die sich mit der Jahreszeit ändernde Schattenlänge von Gebäuden ist für die Bepflanzungsplanung von Bedeutung. In Höfen können sich von Quadratmeter zu Quadratmeter unterschiedliche Lichtverhältnisse ergeben.

Die Schattenlänge von Gebäuden L_s kann als Quotient aus der Gebäudehöhe H und dem Tangens des Einstrahlungswinkels γ der Sonne berechnet oder zeichnerisch ermittelt werden (Mittags 12.00 Uhr in 51° n. B., 10° ö. L. am 21. 3. und 23. 9. beträgt γ etwa 40° Grad, zwischen 21. 5. und 21. 7. etwa 60° Grad).

Beispiel für den Sommeraspekt:
(Gebäudehöhe $H = 8$ m)

$$L_s = H / \tan \gamma \quad L_s = 8 \text{ m} / 1,7 = 4,7 \text{ m}$$

3.2.4 Absonnige Standorte

Absonnige (= sonnenabseitige) Standorte liegen weder im direkten Schatten (Kernschatten), noch werden sie vom vollen Sonnenlicht getroffen (z. B. nordseitig geneigte Gründachflächen, Nordflanken bepflanztbarer Trockenmauern). Streulicht trägt wesentlich zur Aufhellung dieser nach oben offenen Plätze bei. Typisch absonnige Standorte finden sich an Nordhängen, insbesondere bei niedrigem Sonnenstand im Winterhalbjahr. Sie sind als Pflanzplätze für immergrüne Gehölze und die Verwendung alpiner Pflanzen im Tiefland wichtig, die hier bei voller Sonneneinstrahlung im Sommer unter dem Mangel an Luftfeuchte leiden und im Winter bei Kahlfrösten Schaden nehmen können.

Seite 26:
Ein Beispiel für Standortanpassung ist die spitzkronige, Wind- und Schneelast besser gewachsene Gebirgsform von *Pinus sylvestris* (oben). Unten die schirmkronige „Flachlandkiefer“.

Die im nach oben offenen Seitenschatten (Streuschatten) von Baumgruppen liegenden Pflanzenstandorte (mit Halblicht- und Halbschattenpflanzen, vgl. Kap. 3.2.1) werden ebenfalls gern als absonnig bezeichnet, um den Unterschied zum Schattenbereich unter einem geschlossenen Kronendach (mit Schatten- und Halbschattenpflanzen) herauszustellen („absonnig-kühler Gehölzrand“).

3.3 Wasserfaktor

3.3.1 Hygrische Zonierung

Innerhalb der Florenzonen (Kap. 3.1.1) sind Pflanzenarten entweder an ozeanische, in Europa atlantische (westliche) Küstenstriche in Meeresnähe mit hoher Luftfeuchte/Niederschlagsmenge (z. B. *Digitalis purpurea*) oder kontinentale, in Europa östliche Festlandsgebiete mit geringer Luftfeuchte/Niederschlagsmenge (z. B. *Stipa capillata*) gebunden. Ursache der Bindung von Pflanzenarten an die Nähe des Meeres („Ozeanität“) ist nicht selten ihre Frostempfindlichkeit, werden doch extreme Sommer- und Wintertemperaturen durch eine hohe Luftfeuchte verhindert. Feuchte und trockene Klimate können durch vier **Humiditätsgrade** (Schroeder in Roloff/Bärtels 1996) genauer beschrieben werden:

1. **Humid** (dauernd feucht, Niederschläge übersteigen Verdunstung), z. B. borealer Nadelwald (Nordeuropa), nemoraler sommergrüner Laubwald (gemäßigte Zone), meridionaler Lorbeerwald (z. B. Mittelmeerraum), tropischer Regenwald.
2. **Semihumid** (Wechsel von Trocken- und Regenzeiten, diese als Sommer- oder Winterregen), z. B. borealer Weichholz-Sommerwald (Nordeuropa), nemoraler Trocken-Sommerwald (gemäßigte Zone), meridionaler Lorbeerwald mit laubwerfenden Gehölzen (z. B. Mittelmeerraum), tropischer regengrüner Wald.

3. **Semiarid** (Wechsel von Trocken- und Regenzeiten, doch reicht die Feuchtigkeitsmenge für geschlossenen Wald nicht mehr aus), z. B. borealer und nemoraler Nadel-Offenwald und Steppe, meridionaler und tropischer Offenwald und Trockenbusch.

4. **Arid** (dauernd trocken, Verdunstung übersteigt Niederschläge), vegetationsarme Halbwüsten und vegetationsleere Wüsten.

Wie bisher (mit dem Lichtfaktor beginnend) dargestellt, läßt sich das natürliche Verbreitungsgebiet (**Areal**) einer Pflanzenart durch Florenzonen, Höhenstufen und Humiditätsgrade beschreiben (dreidimensionale Arealtypengliederung). In der Literatur finden sich dazu kurz gefaßte „Arealformeln“. Diese können die standortgerechte Auswahl von Pflanzen unterstützen.

3.3.2 Gestaltanpassung

Die Arten der Trockenstandorte (**Xerophyten**) weisen besonders deutliche „xeromorphe“ Anpassungsmerkmale an das geringe Wasserdargebot auf. Sie spiegeln sich in der äußeren Gestalt dieser Pflanzen wider:

- Dichtes Faserwurzelnetz mit großer Wasseraufnahmefläche (z. B. Gräser).
- Tiefreichende Pfahlwurzeln (z. B. *Pulsatilla vulgaris*).
- Reduzierung der Transpirationsfläche: Roll- oder Faltblätter (z. B. *Sesleria albicans*), Fiederblätter (z. B. *Carlina acaulis*), eingesenkte Spaltöffnungen (z. B. *Festuca*), vorzeitiger Blattwurf (z. B. *Cytisus scoparius*) und Assimilation durch grüne Rutenzweige (z. B. *Spartium*), Umwandlung von Blättern in Dornen (z. B. *Opuntia*).
- Wachsschichten auf Blättern (z. B. *Festuca cinerea*) oder silbergraue Haarüberzüge (z. B. *Stachys byzantina*) reflektieren ebenso wie glatte Blattoberflächen (z. B. *Laserpitium latifolium*, bei

Immergrünen als Anpassung an die Frostrocknis) das Sonnenlicht.

- Derbe Pflanzen mit zellulosereichem Festigungsgewebe (Sklerenchym), die bei Wassermangel nicht welken (z. B. *Carlina acaulis*, „Trockenblumen“!).
- Sukkulente Pflanzen mit wasserspeichernden Organen: Sproßsukkulente (z. B. *Opuntia*), Blattsukkulente (z. B. *Sedum*), Rübenstauden (z. B. *Gypsophila paniculata*).

Die meisten Pflanzen gehören zu den an mittlere Feuchtigkeitsverhältnisse angepaßten **Mesophyten**. **Hygrophyten** sind an Lebensbereiche mit hoher Luftfeuchte gebunden (viele Schatten- und Uferstauden). Diese Pflanzen fallen durch große Blätter (z. B. *Astilboides tabularis*) oder zarten Bau auf (z. B. *Adiantum pedatum*). Wurzeln oder Rhizome mit Luftkammern (z. B. *Phragmites*) deuten auf vernäßte Wuchsplätze. Die Kenntnis der beschriebenen Anpassungsmerkmale kann die Standortzuweisung bislang unbekannter Pflanzen erleichtern.

Innerstädtische Pflanzenstandorte sind häufig durch einen hohen Anteil versiegelter Flächen (Bitumen, Beton, Pflaster) gekennzeichnet, so daß die Vegetation hier unter Wassermangel zu leiden hat (Artenauswahl). Kaliumdüngung kann die Wasserbilanz der Pflanzen verbessern. Zunehmend gibt es Bemühungen, versiegelte Flächen zu reduzieren oder durch pflanzenfreundlichere, mindestens teilweise wasserdurchlässige Beläge zu ersetzen (Offenpflaster).

3.4 Pflanze und Boden

Der Boden trägt und ernährt die Pflanze. Von besonderer Bedeutung ist sein Kalkgehalt und pH-Wert. Die meisten der verwendeten Arten gedeihen in Böden mit neutraler bis schwach saurer Reaktion gut. Hier ist die Löslichkeit und Aufnahme der Pflanzennährstoffe optimal. Die Bodenansprüche der wenig anpas-

sungsfähigen kalkunverträglichen Pflanzen müssen jedoch unbedingt beachtet werden (z. B. *Rhododendron*). Oft geht es darum, den für diese Pflanzen lebenswichtigen Wurzelpilzen (Mykorrhiza) das entsprechende Bodenmilieu zu schaffen.

Extreme Bodenverhältnisse verlangen besondere Vorkehrungen. So müssen staunasse Böden in der Regel durchlässiger gemacht (drainiert) werden, da hier nur wenige Pflanzen gut wachsen (z. B. *Salix aurita*). Trockenstandorten angepaßte Gehölze erkranken leicht in nassen Böden (z. B. *Verticillium*-Welke bei *Cotinus*). Auf nährstoffarmen Standorten bewähren sich Stickstoff-„Selbstversorger“. Sie beziehen diesen wichtigen Pflanzennährstoff aus der Lebensgemeinschaft (Symbiose) mit Bakterien (Schmetterlingsblütengewächse - *Leguminosae*) oder Strahlenpilzen (z. B. *Hippophae*), die im Wurzelbereich Luftstickstoff binden.

Zahlreiche Pflanzen baumfreier, sonnig-trockener Flächen gehören zur Gruppe der „Mineralbodenwurzler“, die - im Gegensatz zu Waldstauden - humusreiche Böden eher meiden (z. B. Arten der Familie Nelkengewächse - *Caryophyllaceae*, Dickblattgewächse - *Crassulaceae*). Das Gegenstück sind viele Heidegewächse (*Ericaceae*), die in Rohhumus mit hohem Anteil organischer Substanz wurzeln (z. B. *Calluna*).

Für die Verwendung am Meeresstrand (Küstenschutz) und in Straßenrandbereichen (Auftausalze) haben salzertragende Pflanzen (Halophyten) besondere Bedeutung (z. B. *Puccinellia*).

In der Stadt und auf Baustellen treten häufig Bodenverdichtungen auf. Vor Pflanzungen oder Bodenaufträgen sollte der Untergrund gelockert werden, um Wachstumsstockungen, insbesondere durch Sauerstoffmangel und Staunässe zu vermeiden. Pflanzsubstrate im Wurzelbereich von Stadtbäumen enthalten z. B. grobe mineralische Zuschlagstoffe, die - trotz Druckbelastung - dauerhaft ausreichend durchlüftete Korngefüge sichern.

3.5 Mechanische Faktoren

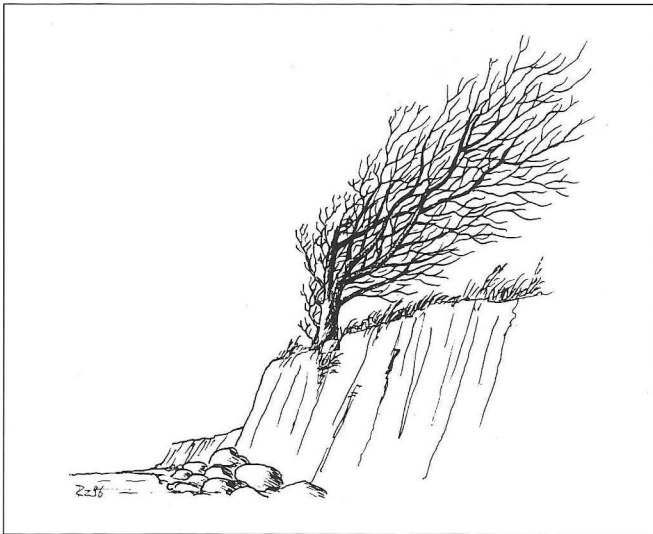
3.5.1 Wind

Zu den im besonderen Maße standortprägenden mechanischen Faktoren gehört der Wind. Sein Einfluß ist naturgemäß an den Küsten, auf Inseln und in höheren Gebirgslagen am größten. Hier muß mit dem einseitigen, untypisch „geduckten“ Wuchs von Gehölzen gerechnet werden („Windflüchter“). Kleinteilige Blätter, Niedrigwuchs oder biegsame Sproßachsen (Gräser!) sind spezielle Gestaltanpassungen.

Da große Blätter (z.B. *Acer platanoides*) bei Sturm zerreißen und brüchige Gehölze (z.B. *Acer negundo*) der Windlast nicht gewachsen sind, müssen solche Arten hier ausscheiden. Die meist leicht knickenden hohen Schaftstauden sind für windausgesetzte Plätze – auch wegen der stärkeren Austrocknung – ebenfalls nicht geeignet.

In der Stadt kann der Einfluß des Windes durch Düsenwirkung zwischen Gebäuden verstärkt sein. Das gilt auch für höhergelegene Balkone und Dachgärten.

„Windflüchter“



Langtriebige, brüchige Pflanzen (z.B. *Peltargonium-Peltatum-Hybriden*) und hohe, kompakte Gehölze mit großem Windwiderstand können hier oft nicht verwendet werden.

3.5.2 Bodenbewegungen

Hangrutschungen treten sowohl im Gebirge (Geröllfelder) als auch an Halden des Bergbaus auf. Um nicht aus dem Boden gerissen zu werden, haben Pflanzen verschiedene Strategien entwickelt. Passiven Widerstand setzen die polsterförmigen „Schuttstauer“ (z.B. *Sesleria albicans*) sowie tiefwurzelnde Pflanzen entgegen, während „Schuttstrecker“ die wandernden Geröllmassen aktiv durchdringen (z.B. *Campanula cochlearifolia*) und „Schuttüberdecker“ (z.B. *Salix retusa*) ihre Oberfläche festlegen.

Die durch den Wind ausgelöste, stetige Verfrachtung von Sandmassen prägt die Dünenlandschaften der Küsten. Die hier wachsenden Pflanzen müssen in der Lage sein, Sandüberwehungen zu durchwachsen, denen sie Nährstoffe entnehmen. Das geschieht häufig durch lange Ausläufer (z.B. *Leymus arenarius*, *Carex arenaria*).

3.5.3 Schneelast

Schneelasten können im Winter zu bleibenden Verformungen und Bruchschäden insbesondere an immergrünen Gehölzen führen. Falls nötig, muß der Schnee von diesen Pflanzen heruntergeschüttelt oder geklopft werden. Säulenformen (z.B. *Juniperus communis* 'Hibernica') bindet man vorsorglich zusammen.

3.6 Relative Standortkonstanz

Die Regel der „Relativen Standortkonstanz“ spiegelt eine für die Praxis des Pflanzenanwenders wichtige Erfahrung wider. Sie erklärt den Anpassungsspielraum, über den viele Pflanzen verfügen:



Unter extremen Bedingungen an „Grenzstandorten“ (hier Windschur an der Küste) können Pflanzen ohne spezielle Gestaltanpassung nicht arttypisch wachsen (*Hippophae rhamnoides*).

1. Weicht ein Standortfaktor in erheblichem (lebensbedrohlichem) Ausmaß von den optimalen Wuchsbedingungen einer Pflanze ab, kann dies durch die Veränderung eines anderen Standortfaktors zumindest teilweise ausgeglichen werden. Schlußfolgerungen ergeben sich für die Verwendung gleicher Pflanzenarten unter verschiedenen Licht- und Feuchteverhältnissen.

Farne: *Dryopteris*). Mangelnde Niederschläge wirken sich auf durchlässigen Sandböden besonders nachteilig aus, können aber durch bindige Böden mit höherer Sorptionskraft für Wasser und Nährstoffe eher ausgeglichen werden.

2. Relative Standortkonstanz – nicht die Änderung ökologischen Verhaltens – ist die Ursache für das Vorkommen gleicher Pflanzenarten in unterschiedlichen Breitengraden und Höhenstufen.

Beispiele: Heidekraut (*Calluna vulgaris*) wächst in küstennahen, luftfeuchten Gegenden auf baumfreien, vollsonnigen Flächen, während es sich im lufttrockeneren Binnenland unter das verdunstungsmindernde Kronendach im Streuschatten lichter Kiefernwälder zurückzieht. Umgekehrt lassen sich einige Schattenstauden auch vollsonnig verwenden, wenn der Boden – etwa am Bach- oder Teichufer – ausreichend feucht ist (z.B. *Hosta elata*,

Südliche Pflanzenarten kommen in Mitteleuropa nur noch auf wärmebegünstigten Südhängen und Kalkgesteinsböden vor, denn hier wird ihrem unverändert (!) hohen Wärmebedürfnis entsprochen (viele Orchideen).

Temperaturmittel sinken mit zunehmender Höhe über dem Meeresspiegel (0,6 °C/100 m, thermische Höhenstufen).

Nach jeweils etwa 200 m Höhenanstieg im Gebirge treffen wir Standortverhältnisse an, die der Verschiebung um etwa einen Breitengrad (111 km) nach Norden entsprechen. Die Folge ist, daß die Standortansprüche einiger Pflanzenarten sowohl in polnahen Gebieten als auch im Hochgebirge (alpine Gebirgsstufe) erfüllt werden (arktisch-alpine Pflanzen, z.B. *Dryas octopetala*) und der Nadelwald der Borealen (nördlichen) Florenzone südwärts in der Borealen Gebirgsstufe der nemoralen und meridionalen Florenzone wiederkehrt.

Ebenso kann die Meeresnähe mit ihrer hohen, gleichbleibenden Luftfeuchte im kontinentalen Binnenland durch Gebirgslagen ersetzt werden, denn 100 m Höhenanstieg bedeuten eine Zunahme der Niederschlagssumme um etwa 70 mm. Entsprechend finden wir die atlantischen Buchenwälder im Süden Europas erst in Höhenlagen über 1000 m wieder.

3.7 Standorttoleranz

Die meisten Pflanzen vermögen an weit mehr Plätzen zu wachsen, als die örtliche Verbreitung dieser Arten erkennen läßt. Ihre ökologische Spannweite („Standorttoleranz, -amplitude“) wird in der Natur durch konkurrierende Arten eingengt. Eine hier auf nasse Böden beschränkte Art muß nicht zwingend „nässeliebend“ sein. Häufiger wird sich die Verbreitung dieser Pflanze dadurch erklären lassen, daß sie Nässe besser erträgt als andere. Ebenso sind „kalkliebende“ Pflanzen eher Spezialisten, die Ca-Überschuß durch besondere Stoffwechselstrategien unschädlich machen können.

Zahlreiche Pflanzen kommen am Naturstandort nicht dort vor, wo sie die für sie besten Wachstumsbedingungen finden, sondern dort, wohin ihnen stärkere Konkurrenten nicht zu folgen vermögen: Unsere Esche (*Fraxinus excelsior*) zeigt auf

nährstoffreichen Böden mit ausgeglichener Wasserversorgung die besten Wachstumsleistungen (**physiologisches Optimum**), wird aber auf lange Sicht – wenn forstliche Maßnahmen die weitere zeitliche Abfolge der Pflanzengesellschaften am Standort (Sukzession) nicht stören – durch den zunehmenden Schattendruck der später heranwachsender Rotbuchen an Bachrand und Trockenhang abgedrängt (**ökologisches Optimum**). Dementsprechend unterschied Petzold bereits 1862 zwischen „Berg- und Wasseresche“.

In gestalteten Grünanlagen verliert der Wettbewerbsfaktor an Bedeutung, denn hier bringen wir überwiegend vorkultivierte Pflanzen mit Wachstumsvorsprung ein, wählen weite Pflanzabstände, dünnen zu dicht gewordene Pflanzungen aus und bekämpfen die konkurrenzstarken „Einwanderer“. Entsprechend gedeihen Pflanzen auch an solchen Standorten, von denen sie ohne regulierende Eingriffe verdrängt würden. Anschauliches Beispiel ist die an sonnigen wie schattigen Gartenplätzen gleich gut wachsende Eibe (*Taxus baccata*): Eine der vielseitigsten Gartenpflanzen überhaupt, kann sie in der Landschaft aufgrund ihrer Langsamwüchsigkeit nur dort bestehen, wo der Wettbewerbsdruck durch andere Gehölze fehlt. Oft sind das Waldstandorte im tiefen Buchenschatten, den die Eibe – im Gegensatz zur Mehrzahl der Gehölze – noch toleriert.

Aus diesen Beobachtungen folgt der für den Landschaftsgärtner wichtige Grundsatz, Pflanzen so anzuordnen, daß zwischen ihnen Konkurrenz weitgehend ausgeschlossen wird. So können die verwendeten Arten ihre Standortamplitude voll ausschöpfen und arttypische, auch ästhetisch wirksame Formen entwickeln. Den dazu nötigen Raum geben heißt:

- angemessene Pflanzabstände wählen, gegebenenfalls später ausdünnen,
- schwachwüchsige Arten nicht mit starkwüchsigen mischen, sondern auf größerer Fläche konzentrieren,

- durch Zusammenstellung niedrig ausbreiteter und aufrechter, flach- und tiefwurzelnder Pflanzen konkurrenzausschließende räumliche „Stockwerke“ anstreben.

Staudenpflanzungen haben eine Besonderheit: Die oberirdischen Organe der meisten Arten haben eine begrenzte Lebensdauer, so daß sich Stauden mit zeitlich versetztem Vegetationsrhythmus ablösen und einen gemeinsamen Pflanzplatz konkurrenzfrei teilen können. Beispiel: Der „Spätentwickler“ *Acanthus hungaricus* verdeckt ab Juni den kahlwerdenden Platz des jetzt abgeblühten und „einziehenden“ *Papaver orientale*.

3.8 Pflanzen als Standortzeiger

Gelegentlich – insbesondere bei ingenieurbiologischen Maßnahmen in der freien Landschaft – steht der Landschaftsgärtner vor der Aufgabe, Rohbodenflächen zu begrünen (Geländeanschnitte, Halden). Oft wird er hier – zumindest in fleckenartigen Ansätzen – eine Krautschicht vorfinden, die sich ohne Zutun des Menschen angesiedelt hat. Die Artenstruktur dieser „Spontanvegetation“ spiegelt die am Standort wirksamen Klima- und Bodenfaktoren recht genau wider, so daß Schlußfolgerungen für die Zusam-

Beispiel für eine Vegetationsaufnahme

Kalibergbau-Rückstandshalde Typ „Südharz“, Sondershausen 2. 7. 1992, Lage-
rungsdauer 40 Jahre, Südhang, Neigung 40°
Spontanvegetation in den Runsen (Erosionsrinnen)

Arten	L	T	F	R	N	S
<i>Tanacetum vulgare</i> , Rainfarn	8	6	5	8	5	0
<i>Euphorbia cyparissias</i> , Zypressen-Wolfsmilch	8	×	3	×	3	0
<i>Reseda luteola</i> , Färber-Resede	8	7	4	9	6	0
<i>Echium vulgare</i> , Blauer Natternkopf	9	6	4	8	4	0
<i>Cynoglossum officinale</i> , Hundszunge	8	6	4	7	7	0
<i>Bromus sterilis</i> , Taube Trespe	7	6	4	×	5	0
<i>Achillea millefolium</i> , Schafgarbe	8	×	4	×	5	(1)
<i>Daucus carota</i> , Wilde Möhre	8	6	4	×	4	0
<i>Festuca rubra</i> , Rotschwingel	×	×	×	×	×	0
<i>Festuca pratensis</i> , Wiesenschwingel	8	×	6	×	6	0
Mittelwerte (gerundet)	8	6	4	8	5	
Salzstellen (Hangfuß)						
<i>Atriplex hastata</i> var. <i>salina</i> , Spießmelde	8	6	6	×	9	7

Auswertung

Während die Hangflächen fast vegetationsfrei sind, belegen die Zeigerwertzahlen der Pflanzen in den Runsen vergleichsweise günstige Standortverhältnisse, die Ansatzpunkte für eine planmäßige Begrünung bieten. Dazu trägt die reliefbedingte Wasserzuführung ebenso bei wie die Ansammlung nährstoffhaltender Sedimente (F4: Trocknis- bis Frischezeiger, R8: Basen- und Kalkzeiger, N5: Mäßigstickstoffzeiger). Die Runsen weisen keine Salzzeiger auf (Salzzahl S 0), weil der im frischen Rückstand hohe NaCl-Gehalt durch Niederschläge ausgelöst wurde. Das Vorkommen von *Atriplex hastata* var. *salina* (einer salzertragenden Varietät der Spießmelde) am Hangfuß (Salzaustritte) dokumentiert dagegen hohe Chloridgehalte (S7: 1,2 bis 1,6 % Cl).

mensetzung von Neupflanzungen möglich sind.

Ähnliches gilt auch für Rasenflächen. Hier gibt der Artmengenanteil wichtiger Gräserarten Auskunft über den Pflegezustand und notwendige Änderungen im Nutzungs-, Schnitt- oder Düngungsregime. Aus der aufmerksamen Beobachtung der spontanen Begleitflora in Gehölz- und Staudenpflanzungen lassen sich Erkenntnisse gewinnen, die für Neupflanzungen (z. B. unter Gehölzen), Düngung und Bodenpflege von Bedeutung sind.

Grundlage für die Bewertung der Sontanvegetation sind statistisch gesicherte **ökologische Zeigerdaten**, die mit Meßwerten der Standortfaktoren in enger Beziehung stehen. Sie wurden in meist neunstufig skalierten Zeigerwertzahlen tabellarisch für die Pflanzenarten in Mitteleuropa niedergelegt (Ellenberg u. a. 1991). So steht „L“ für die Lichtzahl (L1 Tief Schattenpflanze bis L9 Volllichtpflanze), „T“ für die Temperaturzahl (T1 Kältezeiger bis T9 extremer Wärmezeiger), „F“ für die Feuchtezahl (F1 Starktrockniszeiger bis F9 Nässezeiger), „R“ für die Reaktionszahl (R1 Starksäurezeiger bis R9 Basen- und Kalkzeiger), „N“ für die Stickstoffzahl (N1 stickstoffärmste Standorte anzeigend bis N9 an übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert).

Aus den Zeigerwertzahlen mehrerer Arten lassen sich für die jeweiligen Standortfaktoren mittlere Werte bilden, die die herrschenden Bodenverhältnisse beschreiben. (Die für wenig standortgebundenes oder bislang unbekanntes Pflanzenverhalten stehenden Zeichen „X“ oder „0“ dürfen in die Mittelwertbildung nicht einbezogen werden.) Um die Ergebnisse nicht zu verwischen, werden die Pflanzen augenscheinlich unterschiedlicher Standorte getrennt erfaßt (z. B. Hangfläche und darin eingeschnittene Erosionsrinnen). Die Mengenanteile der einzelnen Arten müssen rechnerisch nicht berücksichtigt werden, wie Erfahrungen gezeigt haben – zumal die Flächendeckung einzelner Pflan-

zen stark von ihrer Größe und Wuchsform (Kriechpflanzen!) bestimmt wird.

3.9 Standorte heimischer Gehölze

Es ist nützlich, umfangreiche Pflanzenkenntnisse zu erwerben. Doch wird man sein Interesse zunächst den heimischen Pflanzen, insbesondere heimischen Gehölzen zuwenden. Sie prägen das Bild unserer Landschaften und bilden bei Bepflanzungsvorhaben im Landschafts- und ländlichen Siedlungsraum den „Grundstock“ des verwendeten Materials. Dazu kommt ein methodisches Argument: Die heimische Gehölzflora ist nicht allzu zahlreich, so daß dem Anfänger der Einstieg in die Pflanzenkunde leichter fällt.

Zur Kenntnis verschiedener Gehölzarten gehört das Wissen um ihre typischen Standortvorkommen in der Landschaft. Das ist Voraussetzung, um im Bedarfsfall – nach Einschätzung der Bodenverhältnisse und der vorhandenen Vegetation – rasch Bepflanzungsmöglichkeiten erkennen zu können. Hierbei sind – gemessen am gegenwärtigen Zustand – **Stufen der Vegetation** (Pott 1993) zu beachten:

1. **Ursprüngliche natürliche Vegetation** (naturgewachsen, ohne Einflüsse des Menschen, in Mitteleuropa fast nicht mehr vorhanden).
2. **Aktuelle Vegetation** (die gegenwärtig vorhandenen, je nach Standort naturnäheren oder stärker kulturgeprägten Pflanzengesellschaften).
3. **Potentielle natürliche Vegetation** (PNV, Zielbild für die standortgerechte Begrünung mit voraussichtlich geeigneten Pflanzengesellschaften, berücksichtigt durch menschlichen Einfluß bedingte anthropogene Standortveränderungen, die die Wiederherstellung der ursprünglichen Vegetation oft unmöglich machen).

In der Regel dauert es zu lange, die Begrünung offener Flächen allein der Natur zu überlassen. Hier wird in den meisten Fäl-

Seite 35:

Oben: Gehölzverwendung unter den Konkurrenzbedingungen der freien Landschaft setzt die genaue Kenntnis der Standort- und Gesellschaftsbindungen heimischer Arten voraus.

Unten: Der nach Waldrodung über Muschelkalk entstandene Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) wird nach ausbleibender Beweidung durch ein artenreiches Trockengebüsch (Tab. 2) abgelöst.



len eine durchsetzungsfähige Pflanzung mit Arten der potentiellen natürlichen Vegetation am schnellsten zum Ziel führen, die weder im „Pionierstadium“ der Vegetation (spontane Erstbesiedlung, z. B. durch Windverbreiter, wie Korbblütler oder Birke und Salweide) beginnt, noch

der „Schlußgesellschaft“ eines langfristig ungestörten Standortes vorgreift, vielmehr den jetzigen Standortverhältnissen am besten entspricht. Hier sind wiederum Gehölze oft am besten geeignet, gleichzeitig anstehende landeskulturelle Aufgaben (z. B. Erosionsschutz) zu erfüllen.

Tab. 2. Standortbindung heimischer Gehölze (vereinfacht)

I Sanddorn-Dünenweiden-/Dünenrosen-Gebüsch der Nord- und Ostseeküste	
	<i>Hippophae rhamnoides</i> , Sanddorn <i>Rosa pimpinellifolia</i> , Dünenrose <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> , Silber-Kriechweide
II Weidengebüsche und Auenwälder der Flußniederungen des nördlichen Tieflandes auf feuchten bis nassen, oft periodisch überschwemmten, nährstoffreichen sandigen oder tonigen Böden	
<i>Populus nigra</i> , Schwarzpappel <i>Populus alba</i> , Silberpappel <i>Alnus glutinosa</i> , Schwarzerle <i>Fraxinus excelsior</i> , Esche <i>Salix alba</i> , Silberweide <i>Ulmus laevis</i> , Flatterulme <i>Ulmus minor</i> , Feldulme	<i>Salix aurita</i> , Ohrweide <i>Salix cinerea</i> , Grauweide <i>Salix daphnoides</i> , Reifweide <i>Salix fragilis</i> , Bruchweide <i>Salix pentandra</i> , Lorbeerweide <i>Salix purpurea</i> , Purpurweide <i>Salix viminalis</i> , Korbweide
III Laubmischwälder auf frischen, lehmigen und nährstoffreichen Böden der Ebene und des Hügellandes	
<i>Tilia platyphyllos</i> , Sommerlinde <i>Quercus robur</i> , Stieleiche <i>Acer platanoides</i> , Spitzahorn <i>Fagus sylvatica</i> , Rotbuche <i>Acer campestre</i> , Feldahorn <i>Prunus avium</i> , Vogelkirsche <i>Malus sylvestris</i> , Holzapfel	<i>Corylus avellana</i> , Haselstrauch <i>Crataegus</i> , Weißdorn <i>Cornus sanguinea</i> , Hartriegel <i>Euonymus europaea</i> , Pfaffenhütchen <i>Lonicera xylosteum</i> , Heckenkirsche <i>Sambucus nigra</i> , Schwarzer Holunder <i>Viburnum opulus</i> , Schneeball <i>Rosa canina</i> , Heckenrose <i>Salix caprea</i> , Salweide
IIIa Warme, oft flachgründige und steinige Südhänge	
<i>Carpinus betulus</i> , Hainbuche <i>Tilia cordata</i> , Winterlinde <i>Quercus petraea</i> , Traubeneiche	<i>Cornus mas</i> , Kornelkirsche <i>Acer monspessulanum</i> , Frz. Ahorn
IIIb Eschen- Erlen- Bachwälder	
<i>Fraxinus excelsior</i> , Esche <i>Alnus glutinosa</i> , Schwarzerle	<i>Prunus padus</i> , Traubenkirsche

Tab. 2. Standortbindung heimischer Gehölze (vereinfacht) (Forts.)

IIIc Erlen- und Birkenbruchwälder grundwassernaher Standorte und Niedermoore	
<i>Alnus glutinosa</i> , Schwarzerle <i>Betula pubescens</i> , Moorbirke	
IV Eichen-, Birken- und Kiefernwälder des warmen Hügellandes auf nährstoff- und kalkarmen, oft flachgründigen Silikatgesteinsböden (Buntsandstein, Keupersandstein, Kreidesandstein) sowie Sandböden der nördlichen Tiefebene	
<i>Betula pendula</i> , Weißbirke <i>Pinus sylvestris</i> , Waldkiefer <i>Quercus robur</i> , Stieleiche <i>Quercus petraea</i> , Traubeneiche <i>Populus tremula</i> , Zitterpappel <i>Sorbus aucuparia</i> , Eberesche	<i>Cytisus scoparius</i> , Besenginster <i>Genista tinctoria</i> , Färberginster <i>Calluna vulgaris</i> , Strauchheide
IVa Naßstellen	
<i>Betula pubescens</i> , Moorbirke	<i>Salix aurita</i> , Ohrweide <i>Rhamnus frangula</i> , Faulbaum
V Trockengebüsche warmer, nährstoffreicher, lehmiger meist Kalkgesteinsböden sonniger Standorte des Hügellandes	
<i>Acer campestre</i> , Feldahorn <i>Fraxinus excelsior</i> , Esche <i>Prunus mahaleb</i> , Steinweichsel <i>Pyrus pyraster</i> , Holzbirne <i>Sorbus aria</i> , Mehlbeere <i>Sorbus torminalis</i> , Elsbeere <i>Ulmus minor</i> , Feldulme	<i>Cotoneaster integerrimus</i> , Zwergmispel <i>Crataegus</i> , Weißdorn <i>Euonymus europaea</i> , Pfaffenhütchen <i>Juniperus communis</i> , Wacholder <i>Laburnum anagyroides</i> , Goldregen <i>Ligustrum vulgare</i> , Liguster <i>Lonicera xylosteum</i> , Heckenkirsche <i>Prunus spinosa</i> , Schlehe <i>Rhamnus catharticus</i> , Kreuzdorn <i>Rosa canina</i> , Heckenrose <i>Rosa rubiginosa</i> , Weinrose <i>Viburnum lantana</i> , Wolliger Schneeball
VI Bergmischwälder niederschlagsreicher und kühler Mittelgebirgslagen auf frischen, oft flachgründigen Gesteinsböden	
VIa Schlucht- und Hangwälder	
<i>Acer pseudoplatanus</i> , Bergahorn <i>Fraxinus excelsior</i> , Esche <i>Ulmus glabra</i> , Bergulme <i>Fagus sylvatica</i> , Rotbuche	<i>Corylus avellana</i> , Haselstrauch <i>Lonicera nigra</i> , Schwarze Heckenkirsche <i>Prunus padus</i> , Traubenkirsche <i>Ribes alpinum</i> , Alpenjohannisbeere <i>Rubus idaeus</i> , Himbeere <i>Salix caprea</i> , Salweide <i>Sambucus racemosa</i> , Bergholunder <i>Viburnum opulus</i> , Schneeball
VIb Kammlagen der Mittelgebirge über 800 m	
<i>Picea abies</i> , Fichte <i>Betula carpatica</i> , Karpatenbirke <i>Betula pubescens</i> , Moorbirke	<i>Salix cinerea</i> , Grauweide <i>Sorbus aucuparia</i> , Eberesche <i>Populus tremula</i> , Zitterpappel

Tab. 2. Standortbindung heimischer Gehölze (vereinfacht) (Forts.)

VII Gehölzstandorte im Hochgebirge (Alpen)	
VIIa Lichter Lärchen-Zirbelkiefern-Wald zwischen 1600 und 2400 m unterhalb der Baumgrenze auf kalkarmem Gestein mit dicker Humusauflage	
<i>Larix decidua</i> , Lärche	
<i>Pinus cembra</i> , Zirbelkiefer	
VIIb Alpenrosen-Bergkiefern-Gebüsch auf nährstoffarmen, neutralen bis mäßig sauren Böden bis 2400 m Höhe, bildet den zur Bodenstabilisierung wichtigen „Krummholzgürtel“ oberhalb der Waldgrenze	
	<i>Pinus mugo</i> , Bergkiefer („Latsche“, Legföhre)
	<i>Rhododendron hirsutum</i> , Rauhblättrige Alpenrose
	<i>Sorbus chamaemespilus</i> , Zwergmehlbeere
VIIc Grünerlengebüsch auf feuchten Lehmböden (Mulden) über Silikatgestein von 1200 bis 2000 m, an steilen Nordhängen und hier zur Bodenstabilisierung wichtig	
	<i>Alnus viridis</i> , Grünerle
VIIId Sanddorn-/Weidengebüsch und Grauerlen-Auenwald auf Schotter-/Kiesböden in den Flußtälern der Inn- und Voralpen	
<i>Alnus incana</i> , Grauerle	<i>Salix daphnoides</i> , Reifweide
	<i>Salix elaeagnos</i> , Lavendelweide
<i>Hippophae rhamnoides</i> , Sanddorn	<i>Salix purpurea</i> , Purpurweide
<i>Myricaria germanica</i> , Rispelstrauch	

An wenigen Extremstandorten – z. B. auf Küstendünen – wird die potentielle natürliche Vegetation ausschließlich durch Gräser und Kräuter repräsentiert. In anderen Fällen sind Gehölzpflanzungen nicht möglich, obwohl die PNV eine Gehölzgesellschaft ist (freizuhaltende Flächen an wasserwirtschaftlichen Anlagen, Straßen u. ä.). Hier werden in der Regel Wiesen als ebenso standortgerechte Ersatzgesellschaften angelegt und erhalten (Beispiel: Ersatz Eschen-Ulmen-Auenwald durch Kohldistel-Glatthaferwiese).

3.10 Fremdländische Pflanzen standortgerecht verwenden

Kaum jemand möchte in seinem Garten oder in städtischen Grünflächen auf die Bereicherung durch farbenprächtige Schmuckpflanzen verzichten, die anderen, vorwiegend ostasiatischen und nordamerikanischen (Stauden, Gehölze) oder afrikanischen (Sommerblumen) Florengebieten entstammen. Aufgrund z.T. ähnlicher Klimabedingungen ist ihre Verwendung in unseren Breiten möglich. Botaniker, Gärtner, Forstleute und Pflanzenliebhaber brachten zahlreiche fremdländische

Pflanzen nach Mitteleuropa, die wegen ihres Zierwertes oder aufgrund ihrer Widerstandskraft und Wuchsleistung auch unter extremen Standortverhältnissen Interesse fanden. Manche Gehölze sind hier schon so lange in Kultur (z. B. *Aesculus hippocastanum* seit 1576), daß sie von der Mehrzahl der Bevölkerung als „heimisch“ angesehen werden.

Eine wesentliche Ursache für das Interesse an der Einführung (Introduktion) dieser Pflanzen dürfte in der vergleichsweise artenarmen Flora Mitteleuropas liegen, deren ursprüngliche Vielfalt im Verlauf der vor etwa 10000 Jahren zu Ende gegangenen Kaltzeiten stark dezimiert wurde (Beispiel: bei uns 4, in Nordamerika etwa 40 Ahornarten!).

Bei näherer Betrachtung erweist sich die eindeutige Grenzziehung zwischen „einheimischen“ und „fremdländischen“ Pflanzen als schwierig. Das Bundesnaturschutzgesetz formuliert:

„Heimisch im Sinne des Artenschutzes ist eine wildlebende Tier- oder Pflanzenart, die ihr Verbreitungsgebiet oder regelmäßiges Wanderungsgebiet ganz oder teilweise: a) im Geltungsbereich des Bundesnaturschutzgesetzes hat oder in geschichtlicher Zeit hatte oder b) auf natürliche Weise in den Geltungsbereich dieses Gesetzes ausdehnt.“

Damit wird berücksichtigt, daß es – auch ohne menschliches Zutun – einen stetigen Florenwandel gibt, der historisch nicht neu, sondern Ausdruck dauernder Veränderungen von Umwelt, insbesondere Klimabedingungen ist.

Da die Verbreitungsgebiete von Pflanzen gewöhnlich nicht mit politischen Grenzen deckungsgleich sind, muß in der Praxis häufig zwischen **fremdländischen**,

Tab. 3. Anteil nichtheimischer Pflanzen an Begrünungsvorhaben

- I Gestaltete Pflanzungen mit überwiegend dekorativem Charakter
 - städtische Gärten und Grünanlagen
 - neue Vorstädte
- II Naturnah gestaltete Pflanzungen
 - Wochenendgärten
 - Teile städtischer Gärten und Parkanlagen, z.B. Waldstaudengärten, Staudensäume, Gartenteiche
- III Der Natur zurückzugebende, extensive Repositionsflächen (lat. reponere = wiedereinrenken)
 - offenliegende (z. B. Geländeanrisse, Steinbrüche) und Bauwerksumflächen in der Landschaft
 - Industriebrachen im Grenzbereich Stadt/Umland
- IV Sonderstandorte, die spezielle Begrünungsverfahren und Pflanzensortimente erfordern
 - Industriefolgestandorte, z. B. Kippen, Halden, Spülflächen
 - extensive Dachbegrünungen

	I	II	III	IV
Ästhetischer Anspruch	+++++	++++	++	+ ((+))
Standorteinfluß	++	++++	+++++	+++++
Pflegeaufwand	+++++	+++	++	+ ((+))
Anteil nichtheimischer Arten	+++++	++++	+	+++ ((+++))

den im Bundesgebiet **heimischen** sowie – darüber hinaus – den in Großlandschaften (Tiefeland, Mittelgebirge, Alpenvorland, Hochgebirge der Alpen), Einzellandschaften (z. B. Lüneburger Heide, Elbsandsteingebirge) oder Einzellebensräumen (z. B. Hochmoor, Sandflur) **bodenständigen** (ursprünglichen, autochthonen) und hier außerhalb der Siedlungsbereiche vorwiegend zu verwendenden Arten unterschieden werden. Die in Mecklenburg forstlich angepflanzten Lärchen (*Larix decidua*) sind hier – weil nur in den Alpen ursprünglich vorkommend – geografisch nicht „bodenständig“, aber im Sinne des Naturschutzgesetzes „heimisch“ und – wenn ihre artspezifischen Boden-, Wasser- und Lichtansprüche erfüllt werden – auch „standortgerecht“.

Der Anteil fremdländischer Pflanzenarten ist in Gärten und Parks besiedelter Areale am höchsten (ca. 80%) und nimmt – mit nachlassendem menschlichen Einfluß – in die Landschaft hinein ab.

Einige der in der Neuzeit – überwiegend als Zierpflanzen – eingeführten fremdländischen (allochthonen) Arten konnten sich aufgrund ihrer Konkurrenzkraft an geeigneten Standorten (z. B. *Ailanthus* mit hohem Wärmeanspruch in Großstädten, *Impatiens glandulifera* mit hohem Feuchtigkeitsanspruch in Auen-

wäldern) ohne weiteres Zutun selbst verbreiten („verwildern“) und müssen nunmehr als heimisch gelten („Neubürger“, **Neophyten**). Dennoch wird man sie in Naturschutzgebieten mit konservierendem Charakter in der Regel nicht dulden.

Ohne die Verwendung fremdländischer Pflanzen, insbesondere Gehölzarten, ist eine erfolversprechende Begrünung der von Menschen geschaffenen, z. T. umweltbelasteten **Sonderstandorte** in Industrie- und Ballungsgebieten kaum möglich, denn für diese historisch neuen Situationen gibt es meist keine übertragbare „potentielle natürliche Vegetation“ mit bodenständigen Arten. Entsprechend sind die regional vorkommenden Pflanzen hier – mindestens als Erstbesiedler – überwiegend nicht geeignet (z. B. Kippen, Halden, Rieselfelder und andere Industriefolgestandorte, Rohböden, innerstädtische Baumstandorte).

Eingebürgerte Arten erhöhen die Vielfalt der Florenelemente und können so zur ökologischen Stabilisierung einer gefährdeten Umwelt beitragen.

Doch fehlen hinsichtlich der Standortansprüche fremdländischer Pflanzen in Mitteleuropa vielfach noch Erfahrungen. Den „Idealstandort“ (Lebensbereich) beschreibende Ziffernkombinationen (Kiermeier, in Roloff/Bärtels 1996) schließen

Beispiele für Neophyten in Mitteleuropa

<i>Acer negundo</i> , Eschenahorn	N-Amerika (Selbstsaat)
<i>Amelanchier lamarckii</i> , Felsenbirnen	N-Amerika (Vogelverbreitung)
<i>Cornus alba</i> , Weißer Hartriegel	O-Asien (Vogelverbreitung)
<i>Heracleum mantegazzianum</i> , Bärenklau	W-Asien (Selbstsaat)
<i>Impatiens glandulifera</i> , Sprinkraut	Himalaja (Selbstsaat)
<i>Impatiens parviflora</i> , Springkraut	O-Asien (Selbstsaat)
<i>Lonicera tatarica</i> , Heckenkirsche	O-Asien (Vogelverbreitung)
<i>Pinus nigra</i> , Schwarzkiefer	S-Europa (Selbstsaat)
<i>Reynoutria japonica</i> , Knöterich	O-Asien (Ausläuferverbreitung)
<i>Robinia pseudoacacia</i> , Robinie	N-Amerika (Selbstsaat, Ausläufer)
<i>Spiraea salicifolia</i> , Spierstrauch	O-Europa (Selbstsaat, Ausläufer)
<i>Symphoricarpos albus</i> , Schneebeere	N-Amerika (Vogelverbreitung, Ausläufer)
<i>Syringa vulgaris</i> , Flieder	S-Europa (Selbstsaat, Ausläufer)

grundsätzliche Verwendungsfehler weitgehend aus, doch zeigen fremdländische Gehölze in ihrer Heimat oft ein anderes Standortverhalten als hier. Eschen- und Silberahorn (*Acer negundo*, *A. saccharinum*) – beide in feuchten Auenwäldern Nordamerikas wachsend – ertragen bei uns viel Trockenheit. Einmal sind die klimatischen Bedingungen nicht völlig

gleich. Herausgelöst aus den Pflanzengesellschaften der Heimatstandorte finden diese Arten außerdem völlig andere Wettbewerbsbedingungen, häufig gerade in den Sonderstandorten offene „Nischen“ vor, die sie anstelle von heimischen, hier möglicherweise nur schwer Fuß fassenden Pflanzen besetzen können (Robinie, Kanadische Goldrute).

Vertiefung und Kontrolle

1. Diskutieren Sie die Rolle der Standortbedingungen in Pflanzungen mit unterschiedlicher Funktion, Pflanzenauswahl und Pflegeleistung.
2. Sprechen Sie über den Begriff der „physiologischen Wintertrockenheit“! Erläutern Sie die für die Pflanzenverwendung wichtigen Schlußfolgerungen.
3. Beobachten Sie den Austrieb, das Blühverhalten, Blattfärbung und -fall an gleichartigen Pflanzen unterschiedlicher Geländestandorte (z. B. Nord- und Südhang). Kommentieren Sie Ihre Beobachtungen.
4. Prüfen Sie in Ihnen erreichbaren Anlagen, ob Sommerblumen- und Staudenflächen die geeignete Exposition zum Sonnenlicht haben (Berücksichtigung Lichtanspruch, Lichtwendigkeit und Betrachterstandpunkt).
5. Fertigen Sie sich eine Tabelle mit Anpassungsmerkmalen von Xerophyten und Hygrophyten an; bewerten Sie verschiedene Staudenarten aufgrund Ihrer Beobachtungen entsprechend.
6. Schildern Sie die Maßnahmen, die auf Baustellen zur Vorbereitung von Pflanzungen gegen Untergrundverdichtungen getroffen werden.
7. Beurteilen Sie Pflanzungen (Artnachbarschaften, räumliche Gliederung, Pflanzenabstände) hinsichtlich der hier herrschenden Konkurrenzverhältnisse und möglicher oder sichtbarer Auswirkungen.
8. Führen Sie Vegetationsaufnahmen an unterschiedlichen oder räumlich entfernten ähnlichen Standorten durch! Vergleichen Sie die Ergebnisse (ökologische Zeigerwertzahlen).
9. Diskutieren Sie am Beispiel Ihnen bekannter Pflanzenbestände (Hausgarten, Park, Friedhof, Naturschutzgebiet u. a.) die Unterscheidung „heimischer“, „bodenständiger“ und „standortgerechter“ Pflanzenarten.
10. Versuchen Sie, sich einen gemeinsamen Standpunkt zur Verwendung „fremdländischer“ Pflanzen zu erarbeiten.