

1 Allgemeines zur Ökologie und Vegetation der Gebüsche

Dieses Kapitel bezieht sich im Wesentlichen auf binnenländische Gebüsche außerhalb des Waldes. Auf die Gebüsche der Waldlichtungen, Moore und Sümpfe, der Küstendünen sowie auf Besonderheiten der Hecken wird an anderer Stelle näher eingegangen.

1.1 Ökologie

Im Folgenden werden die ökologischen Standortfaktoren – Boden- und Lichtverhältnisse, Temperatur, Niederschlag und Feuchte – dargestellt, die Verbreitung und Erscheinungsform von Gebüschern bedingen.

1.1.1 Bodenbedingungen

Unterhalb der Waldgrenze wachsen Gebüsche auf fast allen terrestrischen und semiterrestrischen Standorten. Nur die baumfreien Hochflächen der natürlichen oder naturnahen Hochmoore sind frei von höherwüchsigen Gehölzen. Das Gleiche gilt für die noch jungen Primärdünen der Nordseeküste sowie meist auch für natürlicherweise gehölzfreie Fels- und Geröllfluren. Die Wuchsorte der Gebüsche umfassen somit ein weites Spektrum. Dieses reicht von sehr trockenen, von Natur aus waldfreien bis hin zu sehr nassen Standorten. Auch hierbei handelt es sich um natürlicherweise baumfreie Wuchsorte vor allem in der Verlandungsserie von Gewässern, wo Verlandungsgebüsche (*Salicetalia auritae*) im Übergang vom Röhrich (*Phragmitetea*) zum Erlenbruch (*Alnion glutinosae*) eine charakteristische Position einnehmen.

1.1.2 Licht

Zu den wichtigsten ökologischen Faktoren für das Vorkommen von Gebüschern gehört das Licht. Meist hat erst die Rodung des Waldes entsprechende Lichtbedingungen geschaffen und so die Entwicklung von Gebüschern ermöglicht. Anthropogene Eingriffe bestimmen auch weiterhin direkt (Bewirtschaftung, Rodung, Eu- und Hypertrophierung) oder indirekt (Beweidung) deren Existenz und Zu-

sammensetzung. Auf solchen Sekundärstandorten ist der Wald als potentiell natürliche Vegetation den Gebüschern überlegen und würde sie allmählich wieder verdrängen, wenn man der natürlichen Sukzession ihren Lauf ließe.

Im geschlossenen und belaubten Hochwald können bei einer **relativen Beleuchtungsstärke** (WIESNER 1907) von nur 1 bis 5 (–10) % (vgl. ELLENBERG 1996) die typischen Gebüschgehölze – wenn überhaupt – nur in blütenlosen Kümmerformen existieren. Beispielsweise wurden in 4193 Vegetationsaufnahmen artenreicher Buchenwälder Nordwestdeutschlands (*Galio odorati-* und *Hordelymo-Fagetum*) so gut wie keine Rhamno-Prunetea-Sträucher mit einer über „r“ (< 1 %) hinausgehenden Stetigkeit gefunden (DIERSCHKE 1989). Ähnliche Ergebnisse zeigten 6783 Aufnahmen von Buchenwäldern in Südwestdeutschland (MÜLLER 1990). Nur in lichterem Waldtypen (z. B. *Carici-* und *Seslerio-Fagetum*, *Galio sylvatici-Carpinetum*, *Quercetalia pubescentis*), oft an Grenzstandorten des Waldes, können vermehrt typische Straucharten der Gebüsche eindringen, wenn auch oft nur mit reduzierter Vitalität.

Während die Oberfläche der Gebüsche und die jeweils sonnenexponierten Seiten bei Strahlungswetter mehr oder minder dem vollen Licht (100 % relative Beleuchtungsstärke) ausgesetzt sind, erhalten bei sonnigem Wetter die nordexponierten Seite sowie die jeweils im Schatten liegenden West- und Ostseiten eine wesentlich geringere Lichtmenge. So betrug beispielsweise an einer Wallhecke in Schleswig-Holstein die Beleuchtung bei sonnigem Wetter Ende Mai um 13.00 Uhr auf der Südseite am unteren Gebüschrand durchschnittlich (70–) 90 bis 100 %, auf der Nordseite nur (10–) 20 % des Freilandwertes (WEBER 1967). Auch auf der Südseite wird am unteren Gebüschrand oft nicht der volle Offenlandwert erreicht, denn diese Randzone wird durch das zur Sonne strebende Strauchwerk teilweise etwas beschattet. Umgekehrt ist es an bedeckten Tagen, weil dann die weniger überdachten Nordseiten meist stärker als die Südseiten belichtet werden.

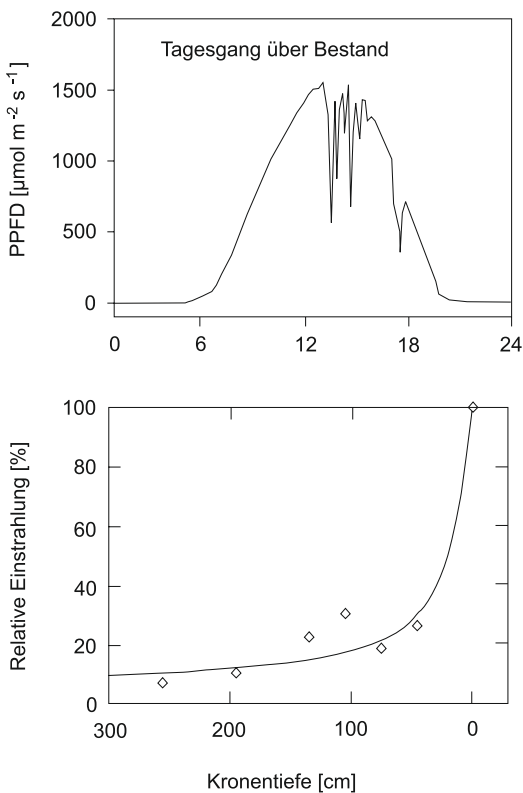
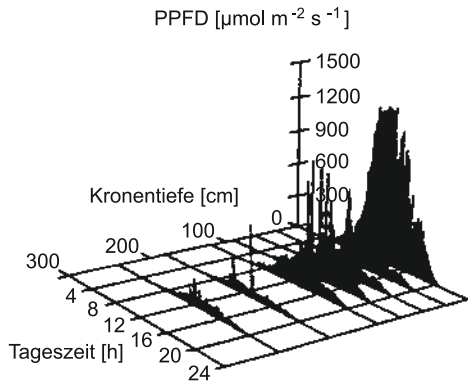


Abb. 2 Tagesgang der Einstrahlung bei einer strauchförmigen *Alnus glutinosa* auf einer Wallhecke in Ost-Holstein am 04.08.1991. Oben: Einstrahlung in verschiedener Kronentiefe (gemessen ab der obersten Begrenzung der Strauchkronen). Mitte: Einstrahlung oberhalb des Strauches. Unten: Tagesmittel der Einstrahlung in Abhängigkeit von der Kronentiefe (leicht verändert nach ESCHENBACH et al. 1996).

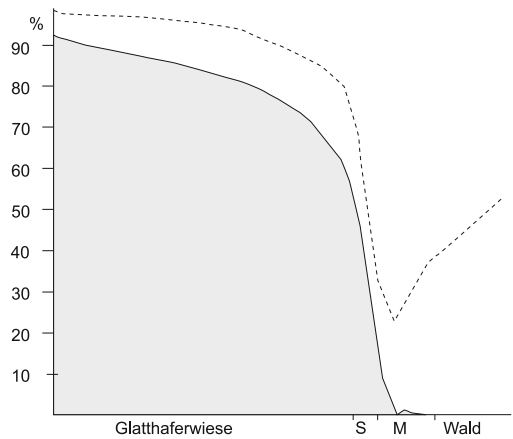


Abb. 3 Gefälle der relativen Beleuchtungsstärke (Ordinate) vom Freiland bis zum Waldinneren am Hellekopf (im Göttinger Wald) mit der Abfolge *Arrhenatheretum*: S = Saum (*Trifolium-Agrimonietaum*), M = Mantel (*Crateoago-Prunetum*), W = Wald (*Gallio odorati-Fagetum*). Obere Linie 08.03.1969, 13.00–13.30 Uhr, sonniges Wetter, vor der Belaubung. Untere Linie 27.08.1969, 14.00–14.30 Uhr, teilweise bewölkt. Breite des Transekts etwa 17 m (verändert nach DIERSCHKE 1974).

Sehr stark ist das Lichtgefälle vom Offenland zum fast lichtlosen Inneren der Gebüsche. Messungen auf strauchbewachsenen Wallrücken von Knicks in Schleswig-Holstein (WEBER 1967) erbrachten bereits vor der Laubentfaltung im April nur (5–) 10 bis 30 (–70) % des Freilandwertes, im Juni waren es nur noch (0,2–) 0,5 bis 2 (–5) %. Andere Messungen an Wallhecken (PFEIFFER 1942, TISCHLER 1948a, EILTS 1957, WITIG 1976, ESCHENBACH et al. 1996) zeigten vergleichbare Resultate (Abb. 2).

Ähnliche Verhältnisse trifft man beim Lichtgefälle vom Offenland über Saum und Waldmantel zum Wald an (Abb. 3). Dabei vermindert sich die relative Beleuchtungsstärke zunächst langsam, dann plötzlich innerhalb nur eines Meters von 50 % auf etwa 10 % und im dichten Gebüsch dann rasch bis unter 1 % (DIERSCHKE 1974). Vor der Belaubung wird die relative Beleuchtungsstärke (wie bei Wallhecken) auch im Waldmantel auf 20 bis 30 % des Freilandwertes reduziert und steigt im Laubwald wieder um maximal 50 % des Freilandwertes wieder an (Abb. 3).

Da der **Kompensationspunkt** – das heißt der Wert, an dem die produktive Photosynthese beginnt – bei den meisten Pflanzen oberhalb von 2 % der relativen Beleuchtungsstärke

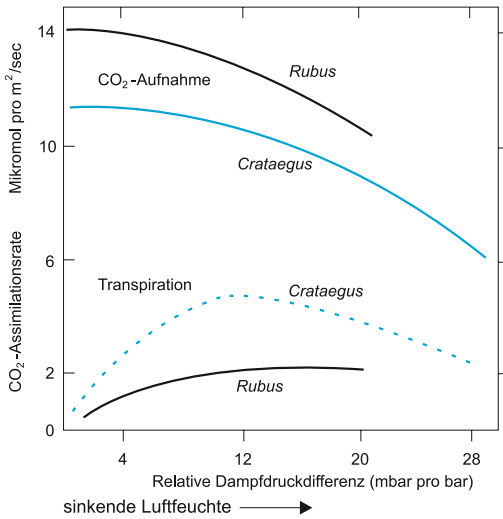


Abb. 4 CO_2 -Assimilation und Transpiration von *Rubus corylifolius* agg. und *Crataegus x macrocarpa* bei gleichbleibender Lichtintensität und einer Blatt-Temperatur von 25°C bei kontinuierlich vermindelter Luftfeuchte (verändert nach KÜPPERS 1984).

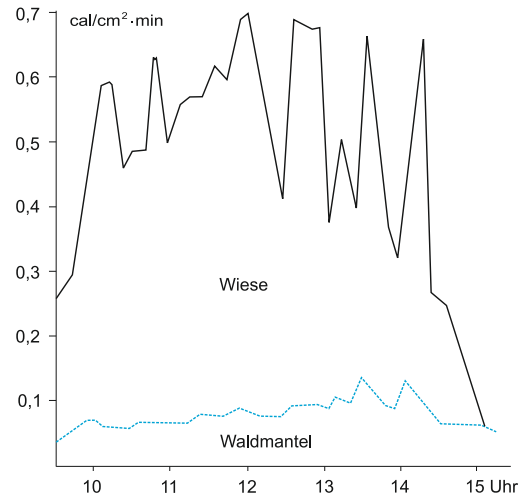


Abb. 5 Verlauf der Wärmeeinstrahlung am Boden eines südwestexponierten Waldmantels (*Crataego-Prunetum*) und etwa 30 m davon entfernt in einer Wiese (*Arrhenatheretum*) am Hellekopf im Göttinger Wald bei wechselhaftem Wetter am 14.05.1971 (verändert nach DIERSCHKE 1974).

liegt, fehlen Kräuter und Jungwuchs von Sträuchern im Innern der Strauchschicht weitgehend bis völlig. Das gilt auch für *Rubus idaeus*, *R. fruticosus* agg. und *R. corylifolius* agg., die als Pseudophanerophyten nicht alljährlich im Schatten der ausdauernden Nanophanerophyten wieder heranwachsen können und daher weitgehend auf die Gebüschränder abgedrängt werden.

Naturgemäß führt eine stärkere Belichtung zu einer höheren **Photosyntheserate**, die jedoch bei gleicher Lichtversorgung artspezifisch unterschiedlich ist. Untersuchungen an einer Hecke in Unterfranken (KÜPPERS 1984) ergaben nur geringfügige Unterschiede zwischen den ausdauernden Nanophanerophyten *Crataegus x macrocarpa*, *Prunus spinosa* und *Ribes uva-crispa*. Dagegen zeigte der Pseudophanerophyt *Rubus corylifolius* agg. bei gleicher Belichtung eine durchgehend größere CO_2 -Assimilation (Abb. 4).

1.1.3 Temperatur

Ähnlich wie die relative Beleuchtungsstärke weist auch die Temperatur an und in Gebüschen große Schwankungsbreiten auf. Messungen der **Wärme-Einstrahlung** zeigen die große Pufferwirkung der Strauchschicht bei stark

wechselhaftem Wetter (DIERSCHKE 1974, vgl. Abb. 5); und auch langfristige vergleichende Messungen im Freiland und unter dem Gestrauch einer Hecke (KÜPPERS 1984) ergaben – wie zu erwarten – innerhalb des Jahresverlaufs eine starke Abminderung der Differenz von Minimum- und Maximumtemperaturen zur Zeit der Belaubung der Hecke, dagegen fanden sich geringere Unterschiede im unbelaubten Zustand (Abb. 6).

Die den Boden erreichende Einstrahlung hängt wesentlich von dem Ausmaß der darüber befindlichen puffernden Blattmasse, der **Kronentiefe** ab: Je größer die Kronentiefe, desto geringer sind die Einstrahlungswerte am Boden (Abb. 2).

Große Unterschiede ergeben sich aus verschiedenen Expositionen. Bei bedecktem und windstillem Wetter sind in **Süd-** und **Nordexposition** die Temperaturverhältnisse des Gebüschrandes weitgehend ausgeglichen, wenn man von Nachwirkungen durch gespeicherte Temperaturen nach sonnigen Perioden absieht. Dagegen ergeben sich bei fast windstillem sonnigem Wetter bei diesen Expositionen vor allem bei Wallhecken extreme Differenzen (Abb. 7 und 8, Tab. 2).

Im Freiland wurden bei dem in Abb. 7 und 8 gezeigten Beispiel maximal $22,5^\circ\text{C}$ erreicht,

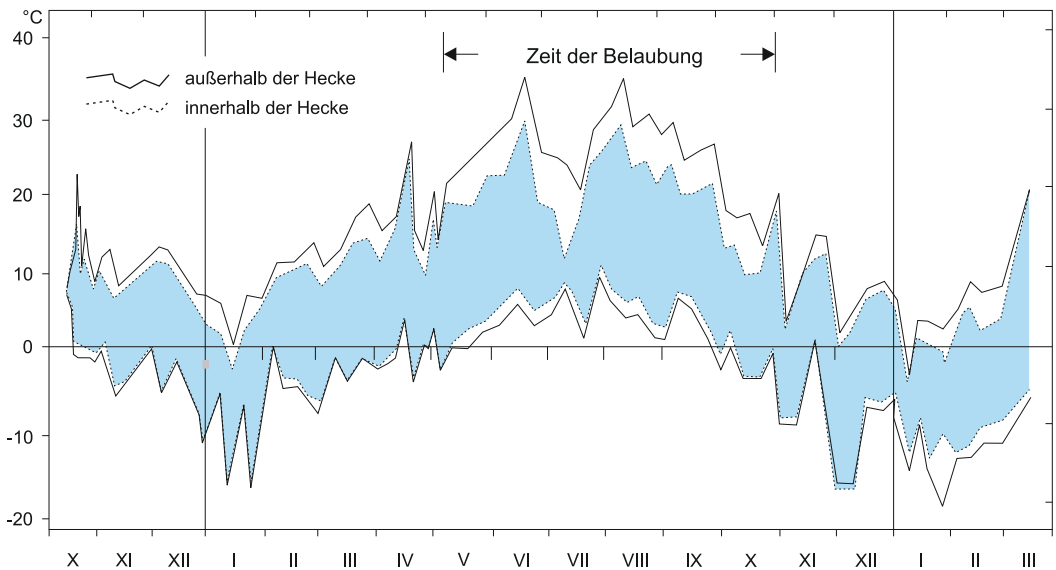


Abb. 6 Jahrgang der Extremtemperaturen im Freiland und innerhalb einer Hecke bei Stadtsteinach (Bayern) im Jahre 1980 (etwas verändert nach KÜPPERS 1984).

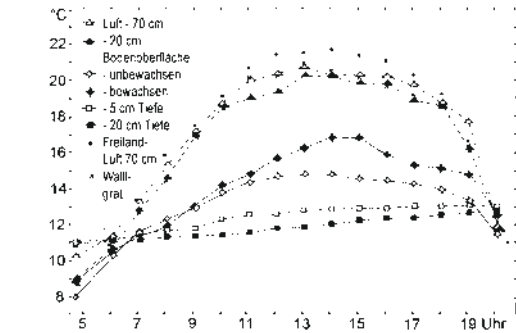
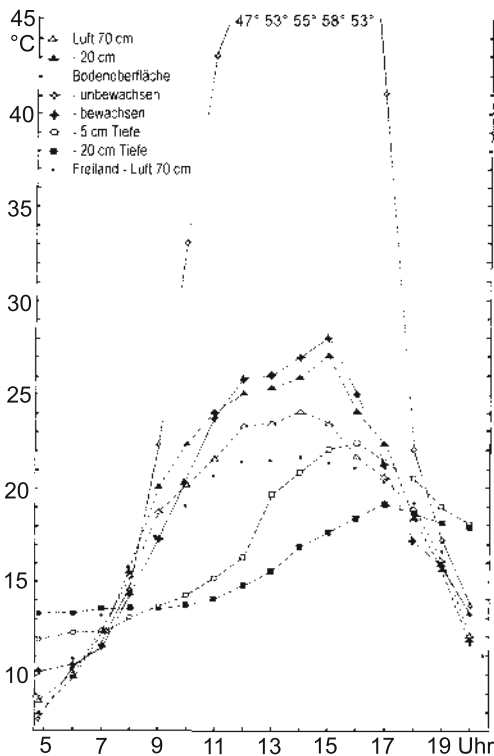


Abb. 8 Temperaturverlauf auf der Nordseite derselben Wallhecke und zur selben Zeit wie in Abb. 3 (aus WEBER 1967).

◁ Abb. 7 Temperaturverlauf an der Südseite einer Wallhecke (*Pruno-Rubetum sprengelii*) bei Hennstedt in Schleswig-Holstein am 13.08.1965, Bodentemperaturen unter Bewuchs gemessen. Sonnenaufgang 04.55 Uhr, Sonnenuntergang 19.54 Uhr, höchster Stand 12.25 Uhr. Wolkenfreier Himmel, sehr schwache östliche Winde (um Stärke 1). Wallbreite 2,5 m, Höhe 1 m, Hangneigung um 50°. Anlehmgiger Sandboden (aus WEBER 1967).