

Vegetation azidokliner thermophiler Säume

Ein Vorbild aus der Pflanzensoziologie für die Pflanzenverwendung auf sauren Substraten

CHRISTINA BOHLEN

Die Pflanzenverwendung sieht sich immer wieder neuen Herausforderungen gestellt. Durch den Klimawandel aufgeheizte urbane Extremstandorte, finanzielle Knappheit der Kommunen und der Wunsch nach insektenfreundlichen Pflanzungen gegen das Artensterben verlangen angepasste Konzepte. Auf der Suche nach Konzepten, den verschiedenen Standorten gerecht zu werden, entstand eine Arbeit am Fachgebiet Landschaftsbau, Landschaftsmanagement und Vegetationsentwicklung unter der Leitung von Prof. Dr. Stefan Körner und Dr. Florian Bellin-Harder, mit dem Ziel die Vegetation thermophiler Säume azidophiler Standorte nach dem Vorbild der Pflanzensoziologie zu ergründen. Vorausgegangen waren Arbeiten zu besonders blütenreichen Assoziationen aus dem Verband der Blutstorchschnabelsäume karbonatreicher Standorte, die für gärtnerische Nutzung Verwendung finden (HANZEN 2012).

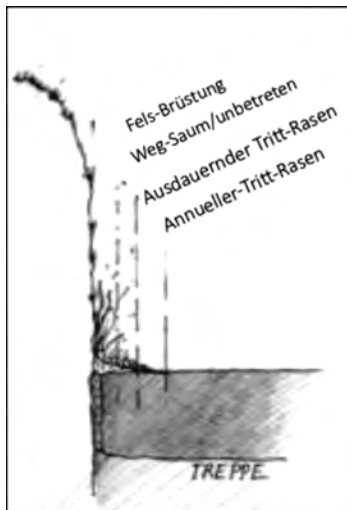


Abb. 1: Entstehung eines Saumes durch Nichtnutzung am Rand einer Treppe (BELLIN-HARDER 2011:271) neu beschriftet (d.Verf.)

Thermophile azidokline Säume

Säume werden seit TÜXEN (1952), wie auch MÜLLER (1962:96) in Zusammenhang mit der Zonierung der Vegetation an Waldrändern im Übergang zu Nutzungen, wie Wiesen, Äckern

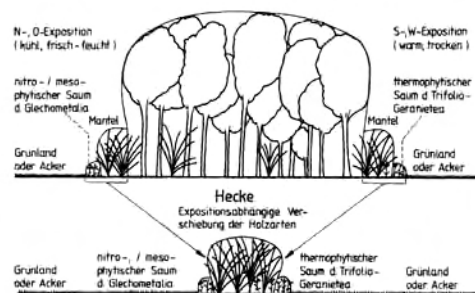


Abb. 2: Thermophile und nitrophile Säume (SCHWABE-BRAUN/WILMANN'S (1984) in: WILMANN'S 1998: 268)

(DIERSCHKE 1974), aber auch Wegen, Mauern und Zäunen (KRAH 1988) beschrieben und untersucht. Sie stellen meist schmale Vegetationsstreifen im Übergang zu anderen Vegetationsformen dar, die durch sukzessive Prozesse entstehen und durch Nutzungen, wie Mahd, Beweidung oder mechanische Störung, aber auch Trockenheit stabilisiert werden.

Nach BELLIN-HARDER (2011:271) ist die Verbreitung von Saumgesellschaften an die Nutzung benachbarter Flächen gebunden, die eine weitere Ausbreitung und damit anders geformte Ausdehnung eines Vorkommens verhindert. An Mauern oder Fels-Brüstungen (s. Abb. 1) siedelt sich auf dünner Gesteinsstreu-Ansammlung Vegetation in schmaler Zonierung an. Hier schließen sich die Weg - Saum - Gesellschaften an anuelle Trittrassen an, dem eine Zone ausdauernder Trittrassen folgt (BELLIN-HARDER 2011:271). Das Wegfallen der Nutzung durch Nichtbetreten des schmalen Bereiches an der Mauer führt zur Entwicklung einer Saumgesellschaft.

Die Vegetationszusammensetzung und das Auftreten von Pflanzengesellschaften in Säumen werden durch verschiedene Einflüsse bestimmt. Neben Exposition und Sonneneinstrahlung spielen Bodenvoraussetzungen und somit auch das geologische Ausgangssubstrat der Bodenbildung eine maßgebliche Rolle. Besiedeln können Pflanzen Standorte, deren Bodenlösung einen pH-Wert von 2,3 bis 8,9 haben (WITTIG 2012:138), wobei pH-Werte bis zu einem Wert von 6 als sauer gelten, ab einem pH-Wert von 8 gelten sie als basisch.

Laut ELLENBERG/LEUSCHNER (2010:7) sind grob auf „einem Drittel der Flächen Mitteleuropas kalk- oder zumindest basenreiche Substrate verbreitet [...], während ungefähr zwei Drittel auf Gesteine oder Lockersedimente entfallen, die mäßig bis stark saure Böden bilden.“ Kalkarme Quarze, Sandstein Grauwacke oder Granit stehen somit in der Landschaft als Baumaterialien oder für die Pflanzenverwendung als Substrate in wesentlich größerem Umfang zur Verfügung, als kalkreiche Substrate es tun. Daher ist langfristig eine Pflanzenverwendung wünschenswert, die hierfür Konzepte liefert. Das breite Spektrum an sauren Substraten, die als Pflanzenstandort infrage kommen, ebenso wie Baumaterialien verschiedenster Zusammensetzung, die aus diesen Substraten gewonnen werden, haben zudem noch Vorteile für die Pflegeintensität von Pflanzungen und unterstützen die Entwicklung hin zu einer kostenextensiven Substratverwendung, die wie zum Beispiel mit mageren Schottersubstraten auf die zunehmend knapper werdenden Mittel der Kommunen und ihren Einsparungen auch bei Pflegepersonal reagiert (BOHLEN 2016).

Daher bieten sich gerade sehr wenig produktive und nährstoffarme Böden wie z.B. Sand- und Sandsteinsubstrate sowie Quarze, Grauwacke oder Granit in Schotter- oder Splittkörnungen für die Pflanzenverwendung in Freiräumen an. Diese bedeuten für die Pflanzen eine geringe Biomasseproduktion, die wiederum eine geringere Pflegeintensität zur Folge hat. Auch im Vergleich zu Kalksubstraten, kommt es nicht so schnell zur Anreicherung von Nährstoffen, da diese nicht so stark festgehalten bzw. ausgewaschen werden (mit Ausnahme tonreicher Sedimente). Nach KÖRNER, BELLIN-HARDER (2012:68) dauert eine idealtypische Besiedlung auf Sand umso länger, je ärmer der Sand ist. Flechten- und Moosphasen, die auf Sandböden häufig sind, deuten darauf hin. Allerdings bedeutet dies auch, dass für eine Besiedlung von losen Sandböden eher gepflanzt werden sollte als gesät, um ihn festzulegen (Ebd.: 68). Die geringe Wasserhaltefähigkeit auf reinen Sandböden führt zudem dazu, dass sie für thermo-

phile Pflanzengesellschaften, die an trockene, wärmere Standorte angepasst sind, gut geeignet sind. In Zeiten knapper werdender Sandressourcen (auch aus Bruchsand) können auch saure geologische Gesteine, die mit der Zeit auch einer natürlichen Bodenbildung und Verwitterung unterliegen, gut verwendet werden.

Strategien azidokliner Pflanzen

ELLENBERG/LEUSCHNER, (2010:155,864f) schreiben Pflanzen kalkarmer, saurer und kalkreicher, basischer Standorte unterschiedliche chemische Mechanismen zu. Calcicole Pflanzen scheiden größere Mengen von Oxalsäure und Zitronensäure aus, um Phosphat und Eisen, die in Kalkböden in schwerlöslichen Verbindungen festliegen, zu lösen. Auch Mangan und Zink können sie leichter verfügbar machen und somit Nährstoffmangel verhindern. Auf Al^{+} , H^{+} und Mn^{2+} - Ionen reagieren sie empfindlich. Calcifuge Pflanzen dagegen, wie zum Beispiel Arten der Heiden oder Borstgrasrasen leiden verstärkt unter Phosphat- oder Eisenmangel, da sie über die Wurzeln keine Phosphate ausscheiden können, um organisch gebundenes Phosphat aufnehmbar zu machen. Auch leiden sie an ungünstigen Ca - und HCO_3 - Konzentrationen (BRADSHAW et al., 1958).

Es gibt allerdings auch Pflanzen, wie z.B. die Besenheide *Calluna vulgaris*, die sowohl auf sehr sauren Böden $< pH\ 3$, als auch auf Kalkböden vorkommt. Hierbei spielt auch die Konkurrenz eine starke Rolle, die sie auf saure Standorte verdrängt, da sie durch eine spezielle ericoide Mykorrhiza, die einige Ziersträucher auf Sauerhumusböden besitzen, Phosphat besser absorbieren kann. So ist sie im Vorteil, auch durch eine höhere Toleranz gegenüber Säuren, Schwermetallen und Phenolen (ELLENBERG/LEUSCHNER, 2010:866).

Die weitere Standortamplitude und physiologische Potenz gegenüber der Bodenreaktion zeigt, dass Säurezeiger oder Pflanzen saurer Standorte durchaus auch auf Kalkböden vorkommen können. Die Nährstoffversorgung und die Konkurrenz anderer Pflanzen spielen allerdings eine entscheidende Rolle, so dass auf mageren Standorten bestimmte Pflanzen saurer Standorte im Vorteil sind.

Saure Säume in der Pflanzensoziologie

Um eine Auswahl von Pflanzen zu finden, die für die Pflanzenverwendung in Saumstandorten eingesetzt werden können, gab die Arbeit der Autorin eine Übersicht über die Eingliederung der sauren Saumgesellschaften in die pflanzensoziologische Syntaxonomie. Aus dieser Übersicht wurden geeignete Pflanzengesellschaften saurer Standorte herauskristallisiert, um mit Hilfe der Analyse von 1670 Vegetationsaufnahmen eine Pflanzenauswahl zusammenzustellen, die für eine konzeptionelle Umsetzung von thermophiler azidokliner Saumvegetation geeignet ist (BOHLEN 2017). Es erfolgte eine ausführliche Darstellung und Diskussion über die unterschiedliche syntaxonomische Einordnung der azidoklinen thermophilen Saumgesellschaften¹. Zuerst von TÜXEN (1952) in der Pflanzensoziologie über die Säume der nitrophilen Unkrautfluren

1. Die Arbeit und die hier beschriebenen syntaxonomischen Einheiten der Pflanzensoziologie basieren auf der syntaxonomischen Gliederung nach BRAUN-BLANQUET (1964:119f) und seiner Systematik mit der Untergliederung in Klassen (-etea), Ordnungen (-etalia), Verbänden (-ion) und Assoziationen (-etum).

veröffentlicht, wurden 1962 von MÜLLER aus der Gradmannschen Steppenheide die wärmeliebenden Saumgesellschaften der Blutstorchschnabelsäume, die Klasse der Trifolio-Geranieta sanguinei herausgelöst. Als thermophile Säume wachsen sie auf sonnenexponierten Hängen und sind ca. ein Drittel des Tages der Sonne ausgesetzt. Erst 1979 wies PASSARGE auf Saumgesellschaften hin, die auf Bodensubstraten mit sauren pH-Werten, also azidophilen Standortbedingungen wuchsen. Was in anderen Vegetationsformen, wie zum Beispiel Trockenrasen oder Gebüsch als eine Zweiteilung der Vegetationsklassen anhand von pH-Werten in azidophil und basophil schon länger existierte, ist für die sauren Säume immer noch in der wissenschaftlichen Diskussion und die Abtrennung der sauren thermophilen Säume von denen basischer und mesophiler Ausprägung erfolgt von den verschiedenen Autoren auf unterschiedlichen Ebenen.

vorliegende Arbeit:

K	Trifolio-Geranietae					
UK	Melampyro-Holcenea			Trifolio-Geranienea		
O	Melampyro-Holcetalia			Origanetalia vulgaris		Antherico-Geranietalia
V	Melampyron pratensis (3 Ass.)	Teucon scorodoniae (1 Ass.)	Viola-Stellanon (2 Ass.)	Poa nemoralis (2 Ass.)	Trifolion medii (6 Ass.)	Geranion sanguinei (fehlt im Gebiet) (2 Ass.)

BERG et al. (2004):

K	Trifolio-Geranietae					
UK	Melampyro-Holcenea			Trifolio-Geranienea		
O	Melampyro-Holcetalia			Origanetalia vulgaris		Antherico-Geranietalia
V	Melampyron pratensis (1 Ass.)	Teucon scorodoniae (2 Ass.)	Viola-Stellanon (2/1 Ass.)	k. E.	Trifolion medii (6/5 Ass.)	Geranion sanguinei (5/2 Ass.)

POTT (1995):

K	Trifolio-Geranietae					
O	Melampyro-Holcetalia			Origanetalia vulgaris		
V	Melampyron pratensis (9/6 Ass.)			k. E.	Trifolion medii (5/3 Ass.)	Geranion sanguinei (7/1 Ass.)

SCHUBERT et al. (2001):

K	"Melampyro-Holcetea"			Trifolio-Geranietae		
O	Melampyro-Holcetalia			Origanetalia vulgaris		
V	Melampyron pratensis und Potentilla-Holceton (6/4 Ass.)			k. E.	Trifolion medii (5/2 Ass.)	Geranion sanguinei (8/1 Ass.)

Abb. 3: Syntaxonomische Klassifikationen der Saumgesellschaften im Vergleich (DENGLER, J. EISENBERG, M., SCHRÖDER, J., 2006:62)

Die Abb. 3 zeigt unterschiedliche syntaxonomische Klassifikationen der Saumgesellschaften einiger Autoren im Vergleich. So werden von vielen Autoren die azidoklinen Säume in die Klasse der Trifolio-Geranieta sanguinei der wärmeliebenden Blutstorchschnabelsäume eingeordnet.

Noch bei MÜLLER (1962) abgebildet in Abb. 4 finden sich in dem Verband Trifolion medii der mesophilen Saumgesellschaften auch Gesellschaften saurer Standorte zusammengefasst.

PASSARGE (1979) stellte eine provisorische Klasse der Melampyro-Holcetea mollis auf und löste damit die azidoklinen Saumgesellschaften aus der Klasse der Blutstorchschnabelsäume heraus (DENGLER/EISENBERG/SCHRÖDER 2006:52, PASSARGE 1979), was nun überwiegend als etabliert gilt (siehe z.B. auch KLAUCK 1992, WEBER 2003).



Abb. 4: Syntaxonomische Übersicht der thermophilen Saumgesellschaften der Trifolio- Geranietea (eigene Darstellung nach MÜLLER (1962))

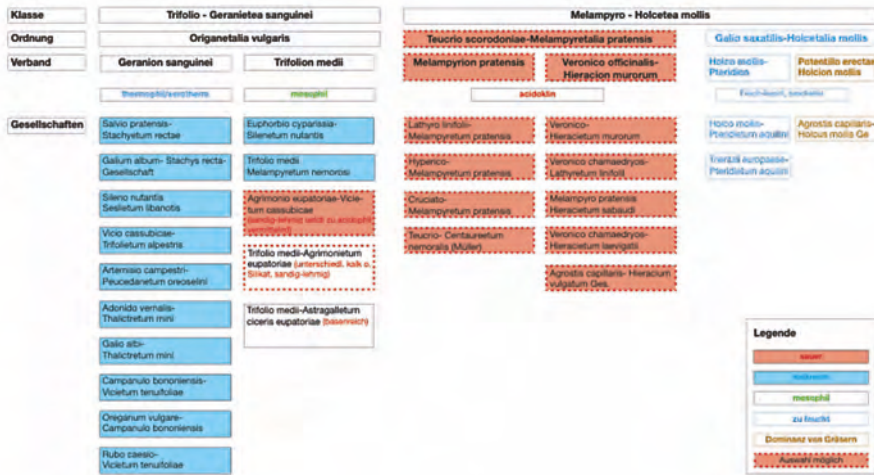


Abb. 5: Syntaxonomische Übersicht der Saumgesellschaften der Trifolio-Geranietea sanguinei und der Melampyro-Holcetea mollis (eigene Darstellung nach PASSARGE 2002)

Bei KLAUCK (2008)/PASSARGE (2002) werden dann 2 Verbände innerhalb der Salbei-Gamandersäume aufgestellt.

Die syntaxonomischen Übersichten zeigen unterschiedliche Einordnungen der Saumgesellschaften durch verschiedene Autoren. Die Einordnungen bieten eine Auswahl von Pflanzenarten für eine potenzielle Pflanzenverwendung auf wärmeliebenden, sauren Saumstandorten, mit Relevanz durch Blütenreichtum für gestalterisch ansprechende Pflanzungen.

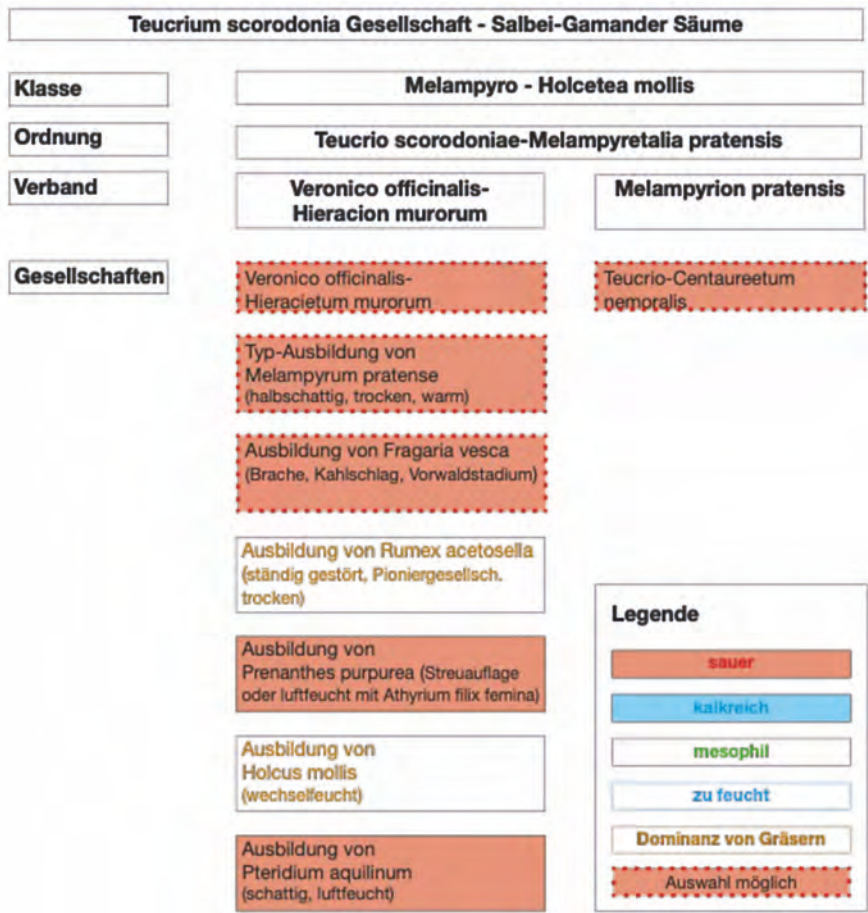


Abb. 6: Syntaxonomische Übersicht der thermophil-azidoklinen Saumgesellschaften der Melampyro-Holcetea mollis (eigene Darstellung nach KLAUCK 2008)

Auswahl für die Pflanzenverwendung

Für eine geeignete Pflanzenauswahl zu einer repräsentativen, pflegearmen Gestaltung einer Fläche ist es wichtig die Dynamik der Natur und ihrer Prozesse zu berücksichtigen. Ebenso wichtig sind Blütenreichtum sowie Länge der Blühdauer, die einen ansprechenden Winteraspekt beinhaltet. Außerdem sollte ein sicheres Vorkommen der ausgewählten Arten vorausgesetzt werden.

Als Anwendungsbeispiel für die Masterarbeit der Autorin dienten zwei Flächen des Naturerbezentrums (NERZ) in Prora auf Rügen. Für diese wurde eine konzeptionelle Umsetzung von Saumvegetation ausgearbeitet. Eine umfassende Landschafts- und Nutzungsanalyse, die auch eigene Vegetationskartierungen beinhaltetete (BOHLEN 2017) ergab ein Konzept aus der Zusammenstellung von Pflanzenarten unterschiedlicher Pflanzengesellschaften, aus denen an dieser Stelle nur die Verwendung der Saumgesellschaften thermophiler azidokliner Säume dargestellt werden soll.

Ausgewertet wurden für die Auswahl aus der pflanzensoziologischen Fachliteratur 1670 Vegetationsaufnahmen, die nach BRAUN-BLANQUET in pflanzen-soziologischen Tabellen publiziert waren. Diese Aufnahmen sowie eigene Vegetationsaufnahmen wurden analysiert und vereinheitlicht, indem sie zu 87 Gesellschaften nach Stetigkeit zusammengefasst wurden. Es erfolgte eine Sortierung der Tabellen und aus diesen wurden Pflanzenarten ausgewählt, die ein sicheres Vorkommen in sauren Säumen wahrscheinlich machen (s. beigegefügte Tabelle 4). Folgende Saumgesellschaften waren für die Auswahl geeigneter Pflanzenarten maßgeblich geeignet:

Saumgesellschaften sauer:

Melampyro-Holcetea mollis:

Veronico officinalis-Hieracium murorum KLAUCK 1992 2008: 158:22

Melampyrum pratense-Hieracium sabaudum-Gesellschaft MÜLLER 77 KLAUCK 2008 (158/Sp27)

Holcus mollis-Teucrium scorodonia-Gesellschaft Phillipi 71 KLAUCK (158:30)

Die Berücksichtigung weiterer Pflanzengesellschaften, die im Rahmen der Sukzession der Besiedlung von Böden sowie der Nutzung eine Rolle spielen und sie beeinflussen und begrenzen, würde an dieser Stelle den Rahmen der Arbeit sprengen und seien hier nur kurz erwähnt. Es handelt sich um Pflanzengesellschaften saurer Standorte, der Kleinschmielenrasen, Sand-/ Silikattrockenrasen, Borstgrasrasen, Besenginsterheiden und bodensauren Birkeneichenwälder. Die umfangreichen Analysen sowie die Auswahl der Gesellschaften sind bei BOHLEN (2017) ausführlich beschrieben.

Ein Aspekt, der hier aber nicht außer Acht gelassen werden soll und für eine Ansiedlung von Saumpflanzenarten und ihr gesichertes Anwachsen entscheidend ist, ist nach BELLIN-HARDER (2016) ein Verhältnis für eine Artenauswahl, die Einjährige, Zweijährige und Mehrjährige, also Stauden, im Verhältnis von 50:25:25 enthalten sollte. Die Einjährigen sorgen für einen schnellen Bodenschluss und sind als Arten der Pioniergesellschaften im Rahmen der Vegetationsdynamik nur für die Erstbesiedlung und zum Platzhalten vorgesehen. Diese werden abgelöst von folgenden Pflanzen der Pflanzengesellschaften sekundärer Sukzessionsprozesse. Hierbei werden jeweils noch sichere und unsichere Arten unterschieden, die ein sicheres Anwachsen garantieren, sich durch hohe Stetigkeit im Vorkommen der Pflanzengesellschaften auszeichnen oder unsichere Arten mit geringerer Stetigkeit, die diese Auswahl ergänzen. Diese sollten jeweils im Verhältnis von 50:50 ausgewählt werden. Somit wurden zuallererst Pflanzen mit einer großen Standortamplitude ausgewählt und in den Pflanzenlisten nach unsicheren und sicheren Arten unterschieden.

Zusätzliche Auswahl aus der Pflanzenverwendung

Zur Unterstützung eines sicheren Entwicklungsergebnisses gerade auf schwierigen Standorten und um eine kostengünstige Anlage zu gewährleisten, sind verschiedene Methoden der Ansiedlung von Pflanzen nötig. Neben einer Ansaat von Arten werden durch Initialpflanzung weitere Arten direkt gepflanzt. Ganz besonders ganzjährige gestalterische Ansprüche an eine Fläche mit wechselnden Blühaspekten sowie attraktiven Winteraspekten macht die Kombination mit einer zusätzlichen Auswahl von Arten aus der Literatur für Pflanzenverwendung notwendig.

Die naturhafte ökologisch orientierte Staudenverwendung nach HANSEN/STAHL (1997) bietet hier eine geeignete Auswahl nach Lebensbereichen. Auch er orientierte sich an der Pflanzensoziologie und wollte Pflanzenbestände schaffen, die durch den richtigen Standort sich selbst regulieren und ein stabiles Gleichgewichtsgefüge in Konkurrenz um Licht, Wasser, und Nährstoffe entwickeln. Weitere Kataloge der Staudenverwendung von GAISSMAYER (www.gaissmayer.de) oder auch die an Lebensbereichen orientierte Auswahl von WITT (2015) bieten ausreichende Auswahl an Arten, die für saure Standorte ergänzt werden können. Der Winteraspekt und die Bienen- bzw. Insektenfreundlichkeit sind wesentliche Kriterien, die bei der Auswahl der Pflanzenarten berücksichtigt werden müssen. Hier zeigt sich, dass gerade Saumpflanzen durch ihren Blütenreichtum entscheidend zur Bienenweide beitragen, welche aber in Freiräumen kaum Anwendung finden. (SAUERWEIN 2007/ WILMANN 1989).

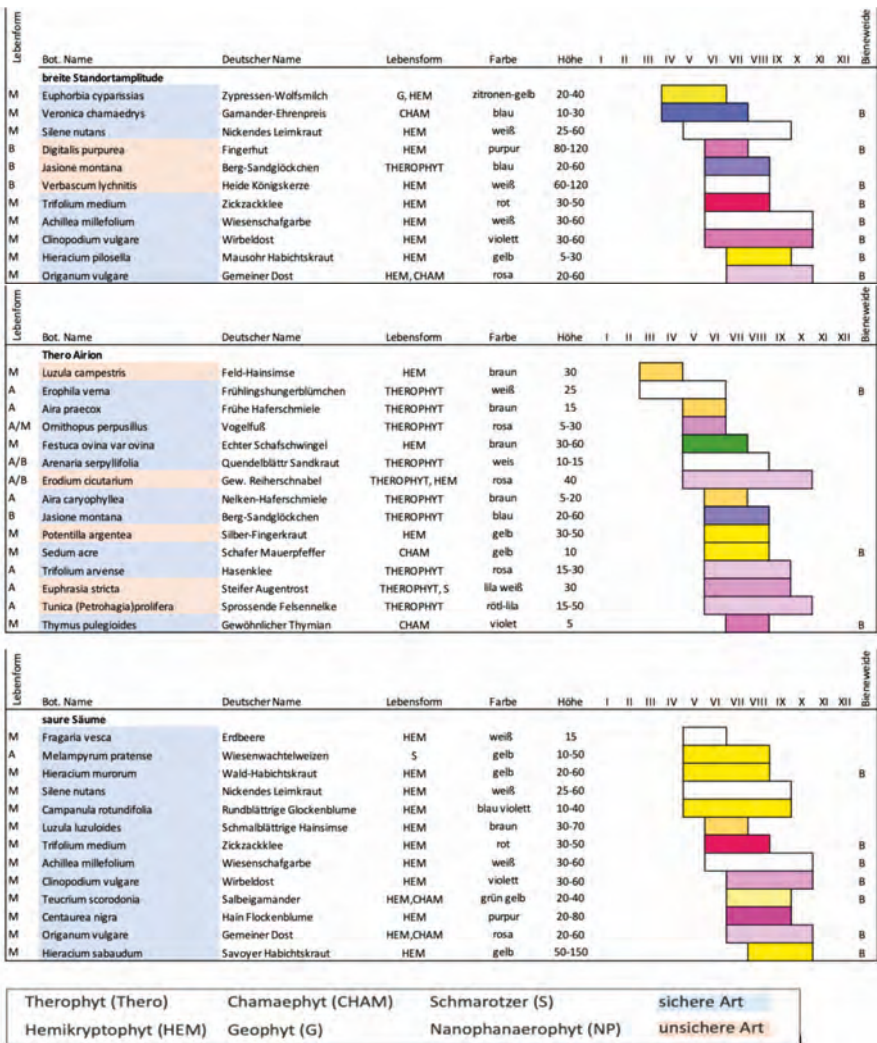


Tabelle 1: Pflanzenauswahl für eine breite Standortamplitude, aus dem Thero Airion Verband und der sauren Säume

Basis- Auswahl (Liste)

Die im Folgenden dargestellten Listen enthalten zunächst die Arten, die als Basis aus annuellen und biennen Arten der Pioniergesellschaften ausgewählt werden, um einen zügigen Bodenschluss zu gewährleisten. Des Weiteren werden Arten mit breiter Standortamplitude verwendet, die diese dann als Mehrjährige ablösen können.

Mit diesen ausgewählten Arten lässt sich ein ansprechendes Bild gestalten, das einen bunten, niedrig - wüchsigen Teppich kleiner zierlicher Blüten (Abb. 7) darstellt. Die Blüten zeigen sich von Mai bis Oktober in Gelb bis Purpur und Lila mit weißen Dolden. Die Hauptblütezeit von Juni bis August wird geprägt von *Silene nutans*, *Campanula rotundifolia*, *Clinopodium vulgare*, *Teucrium scorodonia* und *Origanum vulgare* zusammen mit *Hieracium murorum* und *Hieracium sabaudum* durch eine bunte Fläche in Gelb, Violett, Blau und Rosa. *Fragaria vesca* bildet das ganze Jahr über einen grünen Teppich. Dieser wird durch *Luzula luzuloides* ergänzt. Der Mai wird dominiert von gelben Blüten des Habichtskrautes. Von Juli bis September blühen *Centaurea nigra* mit purpur Knopfblüten zeitgleich zu *Teucrium scorodonia* mit hellgelben Kerzen, die als Winteraspekt ihre stabilen Kerzenblüten behalten. Auch *Achillea millefolium* bildet mit seinen weißen Dolden ein Element, das im Winter bestehen bleibt. *Trifolium medium* zeigt seine purpurroten Blütenköpfe von Juni bis August.

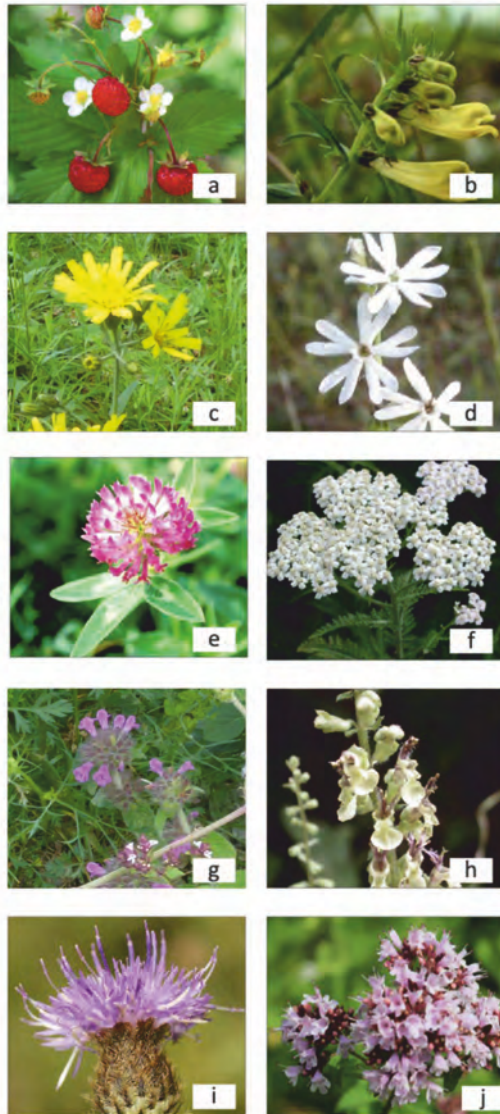


Abb. 7: Arten der sauren Saumgesellschaften mit *Fragaria vesca* (a), *Melampyrum pratense* (b), *Hieracium murorum* (c), *Silene nutans* (d), *Trifolium medium* (e), *Achillea millefolium* (f), *Clinopodium vulgare* (g), *Teucrium scorodonia* (h), *Centaurea nigra* (i), *Origanum vulgare* (j)
(c) und (g): Florian Bellin-Harder

Lebensform	Bot. Name	Deutscher Name	Lebensform	Farbe	Höhe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Blütenweite
M	Pulsatilla vernalis	Frühlingskückenschelle	Hem	weiß-violett	5-15													
B	Verbascum phoeniceum	Purpur-Königskerze	Hem	violett	60-90													B
M	Geranium phaeum	Brauner Storchschnabel	HEM	braun	50-70													B
M	Armeria maritima	Strandnelke	Hem	rosa	6-20													
B	Dianthus ameria	rauhe Nelke	Hem, Th	purpur	40													B
M	Erica cinerea	Grauheide	Cham	rosa	30													B
M	Reseda lutea	gelbe Resede	HEM	gelb	30-50													B
A-M	Silene latifolia ssp latifolia	weiße Lichtnelke	Hem	weiß	60													B
M	Molinia arundinacea	Pfeifengras	Hem	braun	100-200													
M	Gentiana sinuomata	Herbstenzian	HEM	blau	10													
M	Cimicifuga ramosa 'Atropurpurea'	September Silberkerze	Hem	cremeweiß	200													
M	Erica carnea 'WinterBeauty'	Winterheide	Cham	rosa	30													B

Tabelle 2: Zusätzliche Pflanzenauswahl aus der Pflanzenverwendung

Zusätzliche Auswahl

Die zusätzliche Auswahl an Pflanzenarten, wie oben beschrieben, kann die Struktur und die Blühaspekte einer Pflanzung bereichern. So beginnt die Frühlingskückenschelle (*Pulsatilla vernalis*) im April mit ihren lila Blüten und wird von der Purpur-Königskerze (*Verbascum phoeniceum*) in Rotviolett im Mai abgelöst. Im Mai übernehmen dann der braune Storchschnabel (*Geranium phaeum*) und die Strandgrasnelke (*Armeria maritima* bzw. *elongata*) die Blüte und das Laub von *Geranium phaeum* bildet zusätzlich über das ganze Jahr einen interessanten Aspekt durch seine wintergrünen fein gezeichneten Blätter.

Aus dem Übergang zu Borstgrasrasengesellschaften können der Blühaspekt von *Calluna vulgaris* und *Erica cinerea* sowie *Erica carnea* sich ergänzen, benötigen jedoch Rindenhumus.

Als Leitstauden und Strukturgeber lassen sich das Pfeifengras (*Molinia arundinacea*) und die September-Silberkerze (*Cimicifuga ramosa* `Atropurpureum`) gut einsetzen.

Auch eine Auswahl an Geophyten erweitert die Blütezeit zum Beispiel mit weißen, blauen sowie dezenten rot bis rosa Tönen. Sie müssen allerdings auf mageren Flächen alle 5 Jahre neu nachgesetzt werden, wenn sie flächig Wirkung zeigen sollen.

Lebensform	Bot. Name	Deutscher Name	Lebensform	Farbe	Höhe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Blütenweite
G	Galanthus nivalis	Schneeglöckchen	G	weiß	15													B
G	Scilla bifolia	Zweiblättriger Blaustern	G	blau	10-20													B
G	Tulipa clusiana	Damentulpe	G	rot weiß	30-40													B
G	Hyacinthoides non-scripta	Englisches Hasenglöckchen	G	Violett Blau	15-40													B
G	Tulipa 'White Triumphator'	Illienblütige Tulpe	G	weiß	50-70													
G	Ipheion uniflorum 'Charlotte Bishop'	Einblütiger Frühlingslichtstern	G	rot weiß	15													
G	Convallaria majalis	Maijglöckchen	G	weiß	10-20													B

Tabelle 3: Auswahl an Geophyten

Mögliche Gestaltungen

Insgesamt findet sich für ein breites Spektrum an Standorten eine geeignete Auswahl an Pflanzen. Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich in der Pflanzenverwendung für Standorte von trockenen mageren Ausprägungen oder auf Böden oder Substraten mit pH-Werten im sauren Milieu. Da Böden und Substrate mit zunehmender Entwicklung in unseren gemäßigten Breiten bei ausreichend Niederschlägen durch Auswaschung und Verlagerung versauern, finden Pflanzen saurer Standorte breite Einsatzmöglichkeiten und zunehmende Bedeutung. Gerade auch die Verwendung in urbanen Räumen bietet ein weites Anwendungsfeld, wie zum Beispiel auf Sand oder Schotter, die

im Wegebau als Grundlagenmaterial für Pflasterungen und Pflasterfugen, sowie an Weg- und Straßenrändern eingesetzt werden. Nur selten befahrene Einfahrten, wie FeuerwehreinFahrten, können hervorragend mit Saumvegetation eingesät werden. Bei ihrer Nutzung kommt es zu einem Zurückweichen der Saumvegetation, lässt die Nutzung nach, kann die Vegetation sich wieder ausbreiten. Gebäudekanten oder Straßen- sowie Autobahnränder mit teilweiser Beschattung bieten geeignete Standorte für Saumvegetation. Auch Baumscheiben lassen sich gut als Standort für Saumvegetation nutzen. Ergänzend bieten sich saure Saumgesellschaften als Akzente an Hecken an, die interessante Winteraspekte mit sich bringen.

Dieser Vorteil der Saumgesellschaften, der mit der Nutzung und der sukzessiven Entwicklung einhergeht, bietet ein dauerhaftes Bestehen von Saumbeständen und kann sehr einfach durch Pflege als Dauergesellschaft stabilisiert werden.

Saumvegetation bietet sich auch als Offenlanderhaltungsstrategie an. Sowohl an Waldrändern als auch in urbanen Kontexten lässt sie sich durch extensiven Pflegeaufwand dauerhaft stabilisieren und wirkt gegen eine Nährstoffanreicherung so wie fortschreitende Sukzession zum Klimaxstadium Wald. Ihre Pflege ist mit einmaliger Mahd im Jahr nicht sehr aufwendig. Jedoch bedingt die Phase der Versaumung auf größeren Flächen, dass es zu einer Artenverschiebung und Einwanderung von Arten benachbarter Pflanzengesellschaften kommen kann, weshalb die konzeptionelle Anlage der Pflanzengesellschaften zueinander von großer Bedeutung ist. Hier eignen sich die benachbarten Sukzessionsphasen der Besiedlung von Sandböden, deren Pflanzengesellschaften das breite Artenspektrum durch weitere Arten ergänzen können.

Pflege

Um eine langfristig pflegearme, kostengünstig Anlage zu erhalten ist eine auf die Pflanzengesellschaften abgestimmte Pflege erforderlich. Ein Pflege- und Entwicklungsplan, wie er für die Vegetation auf dem Campus Kassel im Rahmen eines Studienprojektes im Wintersemester 2015/2016 angefertigt wurde (BOHLEN/GALLACHER/GLAHN et.al 2015/2016) beschreibt u.a. die Pflege von Ansaaten auf mineralischem Substrat, sowie von Säumen.

So ist die Pflege der ersten Jahre besonders wichtig um den Aufwuchs unerwünschter Beikräuter und Gräser, die meist schneller als das ausgebrachte Saatgut auflaufen, zu entfernen und somit den Erfolg der Ansaat zu gewährleisten. Sehr wichtig ist die entsprechende Fachkenntnis, nach der sich schon im zweiten Entwicklungsjahr die Pflege erheblich vermindert.

Auf keinen Fall darf die Entfernung durch Hacken erfolgen, da dies die Verbreitung von Wurzelunkräutern fördert. Bei zu großer Ausbreitung kann 6-8 Wochen nach der Aussaat ein sogenannter Schröpschnitt (Pflegeschnitt) in einer Höhe von 5 cm über Boden erfolgen (WITT 2015:322), um die Rosetten nicht zu beschädigen. Das Mahdgut muss von der Fläche entfernt werden. Ein ausreichendes Wässern ist in den ersten Wochen nach der Entwicklungspflege besonders wichtig, wenn starke Trockenheit vorherrscht. Für die Saumpflanzen wird ein Pflegeschnitt im zeitigen Frühjahr Ende Februar bis Anfang März empfohlen, um die Saumpflanzen als Dauervegetation zu stabilisieren und die Fortentwicklung der Ränder zu Gebüsch oder Baumbestand zu verhindern (BELLIN-HARDER 2011:285). Der Zeitpunkt ermöglicht auch einen Winteraspekt, der auch für eine Aussaat der Samenstände sorgt und als Futter für Vögel und Insekten dient.

Bei höheren Pflegekapazitäten bleibt die Möglichkeit, mit einem zweiten Pflegeschnitt auch unterschiedlicher, nur Teile umfassender Bereiche, unterschiedliche Blühstreifen zu erhalten und somit verschiedene Blühzeitpunkte zur Verfügung zu stellen. (WITT 2015:327). Die Mahd sollte mit Freischneidern oder Motorsensen erfolgen und eine Mahdhöhe einhalten, die Rosettenpflanzen und Frühjahrsgeophyten nicht beschädigt. Laub sollte mit dem Schnittgut entfernt werden, um eine Nährstoffanreicherung und damit eine Verschiebung des Artenspektrums zu verhindern.

Fazit - Vorteile saurer Säume für die Pflanzenverwendung

Schlussfolgernd kann zu der Verwendung thermophiler, azidokliner Saumvegetation auf sauren Substraten gesagt werden, dass sie viel mehr Aufmerksamkeit in der Pflanzenverwendung bekommen sollte und ein noch zu wenig beachtetes Thema darstellt.

Festgehalten werden muss, dass in den Saumgesellschaften rein saurer sandiger Standorte nicht sehr viele Pflanzen zu finden sind, die sich für eine repräsentative Pflanzung in großem Stil eignen. Jedoch überzeugen sie durch ihre Flächenwirkung und haben durch ihre zierlichen Blüten den Reiz, sich die Pflanzung näher anschauen zu wollen und es finden sich weit mehr Arten, als die meist in den Saumgesellschaften beschriebenen Hieracium-Arten (KLAUCK 2008, GEHLKEN 2000:40) wie zum Beispiel mit *Origanum vulgare*, *Clinopodium vulgare*, *Silene nutans* oder *Campanula rotundifolia*. *Achillea millefolium*, *Teucrium scorodonia* oder *Centaurea nemoralis* bilden mit ihren Dolden-, Kerzen- und Knöpfchenblüten abwechslungsreiche Formen. Als Gras mit kleiner horstiger Form findet man *Luzula luzuloides* unter den Arten, die sehr breit eingesetzt werden kann, da sie auch in Waldgesellschaften zu finden ist. Pflanzen aus Lebensbereichen saurer Standorte nach HANSEN/STAHL (1997) können das Artenspektrum erweitern.

Viele Pflanzen, die auf sauren, mageren Standorten wachsen können, haben sich durch Mechanismen spezialisiert, durch die sie an diesen Standorten Konkurrenzvorteile haben. Insbesondere für leicht austrocknende Sandböden bringen viele Arten Schutzmechanismen vor Vertrocknung mit, die sie für eine klimatische Entwicklung hin zu ansteigenden Temperaturen (KASPAR/MÄCHEL 2017:24) interessant machen. So haben sie Anpassungsmechanismen, wie ein niedriges Sprosswurzel-Verhältnis oder kleine Blätter mit vielen Stomata ausgebildet (*Origanum vulgare* oder *Calluna vulgaris*). Meso- bis xerophytische Kräuter wie z.B. *Hieracium pilosella* besitzen ein mittel- bis flachgründiges Wurzelsystem und Rosetten, mit denen sie sich vor zu großer Verdunstung schützen können, *Euphorbia cyparissias* besitzt tiefgründige Pfahlwurzeln, die an trockenen mageren Standorten Vorteile verschaffen. *Teucrium*- oder *Thymus*-Arten besitzen ein tiefgründiges Wurzelsystem und skleromorphe Blätter, die sie vor Verdunstung schützen (ELLENBERG/ LEUSCHNER 2010: 916ff).

Die aus den Pflanzengesellschaften zusammengestellten Pflanzen eignen sich für die Gestaltung rein saurer Böden, aber sie finden sich auch in anderen Saumgesellschaften nährstoffreicherer saurer Säume wieder. Das besagt, dass sie das Potential haben, durch die Mechanismen der Standortbesiedlung ebenso reichere, kalkhaltigere Böden zu besiedeln, aber gerade auf sauren Böden im Vorteil sind (KÜHN, 2011:99f). In den Pflanzengesellschaften saurer Standorte wachsen somit Arten, die eine große Standortamplitude haben. Mit einer pH-Wert-Veränderung in den basischen Bereich des

Bodens durch Kalkung magerer Standorte kann das Artenspektrum insoweit verbreitert werden, dass nicht nur kalkliebende Pflanzen hinzukommen, sondern auch die säureliebenden Pflanzen sich weiterhin auf diesen Standorten halten können. Erst bei Nährstoffzunahme kommt es zu Konkurrenzvorteilen für die kalkliebenden Pflanzen. Eine Aufbereitung des Substrates mit feinen Korngrößen, wie Schluff oder Ton verhindert die Schwierigkeit, auf grobkörnigem Sand, Ansaaten zu etablieren. Durch das Wiederauswaschen der Feinpartikel wird in anfänglich nur schwach bewachsenen Böden die Nährstoffarmut erhalten bleiben. Somit hat eine sehr langsame Besiedlung von Sandrohböden den entscheidenden Vorteil, dass wenig Biomasse auf dem mageren Substrat entsteht und Sukzessionsphasen der Vegetation eine sehr lange Stabilität über viele Jahre aufweisen. Die Möglichkeit mit interessanten, sich ändernden Gestaltungsaspekten verteilt zudem die Kosten über mehrere Jahre. Auf Substraten, wie Buntsandstein-, Quarzit- oder Granit-Schotter, in urbanen ebenso wie in landschaftlichen Kontexten, zeigen sich die Vorteile eines mageren sauren Substrates dadurch, dass sie im Gegensatz zu kalkreichen Substraten Nährstoffe nicht so lange halten können. Sie werden schnell ausgewaschen. Hierdurch kann ein Prozess der Nährstoffanreicherung und Ruderalisierung verhindert werden, wie zum Beispiel auf dem Campusdach des HOPLA Kassel noch nach vielen Jahren zu sehen ist.

Durch die in wesentlich größerem Ausmaß vorhandenen sauren Substrate und Gesteinsvorkommen scheint eine weitere Auseinandersetzung mit dem Thema der Verwendung von thermophiler azidokliner Saumvegetation unerlässlich. Die potenzielle Besiedlung von Extremstandorten, wie mageren, nährstoffarmen und trockenen azidophilen Substraten, haben eine hohe Aktualität. Die Auswirkungen des Klimawandels, der seit Beginn der systematischen Wetteraufzeichnungen mit stetig zunehmenden Jahresdurchschnittstemperaturen verbunden ist (KASPAR/MÄCHEL 2017:24), lässt laut Prognosen den Trend zu erhöhten Wahrscheinlichkeiten extremer Hitzetage noch verschärfen (DEUTSCHLÄNDER/MÄCHEL 2017:55). Dies hat auch im Zuge der Urbanisierung und der damit verbundenen stärkeren Aufheizung der Städte, zunehmende Bedeutung für die Pflanzenverwendung. Sie muss sich auf thermophile trockenverträgliche Vegetationsformen einstellen, da eine regelmäßige Wässerung standortunangepasster Pflanzen finanziell ungünstiger für die Kommunen wäre, die immer knapper mit Geldern ausgestattet sind.

Literatur

- Bellin-Harder, Florian: In der Schwebe. Vegetationsdynamik und Pflegeprognostik; ein vegetationskundlicher Beitrag zur Gartendenkmalpflege am Beispiel der Löwenburg im Bergpark Wilhelmshöhe, Kassel. Dissertation Universität Kassel. 2009. Kassel University Press. Abrufbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0002-31172>. 2011, 344S.
- Bellin-Harder, Florian: schriftliche Mitteilung. 11.2016.
- Bellin-Harder, Florian: mündliche Mitteilung. 12.2016.
- Bellin-Harder, Florian; Körner, Stefan: Artenrückgang und Klimawandel, 15 Jahre nachhaltige Pflanzenverwendung an der Uni Kassel, Stadt und Grün 08/2021.
- Bohlen, Christina/Gallacher, Carolin/Glahn, Isabelle/Gruber, Sabine/Kegel, Phillip/Pacheco, Denise/Putzig, Patrik/Reichmann, Katharina/Wollny, Anna: Pflege- und Entwicklungsplan für die Vegetation auf dem Campus Kassel. Projektbericht. Unveröffentlichtes Manuskript. Universität Kassel: 2015/2016.

- Bohlen, Christina: Substrate. Substrattypen, Austausch von Substraten. Vegetation und Vegetationsentwicklung planen II. Unveröffentlichtes Manuskript. Universität Kassel, 2016.
- Bohlen, Christina: Vegetation azidophiler und mesophiler thermophiler Säume für die Pflanzenverwendung, Ein Anwendungsbeispiel für das Naturerbezentrum in Prora auf Rügen, Masterarbeit, Unveröffentlichtes Manuskript Universität Kassel: 2017, 152S.
- Bradshaw, A. D./Lodge, R. W./Jowett, D./Chatwick, M. J.: Experimental investigations into the mineral nutrition of several grass species. Part I: Calcium level. In: J. Ecol. 46 H. 46. 1958, S. 749–757.
- Braun-Blanquet, Josias: Pflanzensoziologie. 3. Auflage. Vienna: Springer 1964.
- Dengler, Jürgen/Eisenberg, Maike, Schröder, Julia: Die grundwasserfernen Saumgesellschaften Nordostniedersachsens Teil 1 Säume magerer Standorte (*Trifolium-Geranietea sanguinei*). In: *Tüxenia* 26 26 H. 4. 2006, S. 51–93.
- Deutschländer, Thomas/Mächel, Hermann: Klimawandel in Deutschland: regionale Besonderheiten und Extreme. In: Brasseur, Guy P. /Jacob, Daniela/Schuck-Zöller, Susanne (Hg.) Klimawandel in Deutschland. Berlin Heidelberg: Springer. 2017, S. 47–56.
- Dierschke, Hartmut: Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefülle an Waldrändern. *Scripta geobotanica* Bd. 6. Göttingen: Goltze 1974, 246S.
- Ellenberg, Heinz/Leuschner, Christoph: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 203 Tabellen. XXII. Stuttgart: Ulmer 2010, 1333 S.
- Gaissmayer: Staudengärtnerei Gaißmayer. <http://www.pflanzenversand-gaissmayer.de>. [letzter Zugriff am 20.2.2017].
- Gehlken, Bernd: Beitrag zur Kenntnis des Veronico-Hieracietum murorum. In: Arbeitsgemeinschaft Freiraum und Vegetation (Hg.), In guter Gesellschaft. Beiträge zur Pflanzensoziologie, Vegetations- und Landschaftskunde (Teil 2) (= Notizbuch 55 der Kassler Schule), Kassel: Eigenverlag 2000, S. 38–52.
- Hansen, Richard/Stahl, Friedrich: Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen. Viele Pflanzenlisten. Stuttgart Hohenheim: Ulmer 1997, 573 S.
- Hanzen, Theresa: Die Steppenheide. Ein wissenschaftlicher Beitrag zur pflanzensoziologischen Definition der Steppenheide und ihrer Vorbildfunktion in der Pflanzenverwendung. Masterarbeit. Unveröffentlichtes Manuskript, Universität Kassel 2012, 188S.
- Hülbusch, Karl Heinrich: Die wichtigsten Regeln zum „Krautern mit Unkraut“. In: Arbeitsgemeinschaft Freiraum und Vegetation (Hg.), Gut gesät! (= Notizbuch 29 der Kassler Schule), Kassel: Eigenverlag 1993, S. 1–7.
- Kaspar, Frank/ Mächel, Hermann: Beobachtung von Klima und Klimawandel in Mitteleuropa und Deutschland. In: Brasseur, Guy P. /Jacob, Daniela/Schuck-Zöller, Susanne (Hg.) Klimawandel in Deutschland. Berlin/Heidelberg: Springer 2017, S. 17–26.
- Klauck, Eberhard-Johannes: Hieracium murorum L. in helio-thermophil-azidoklinen Säumen und Staudenfluren. In: *TUEXENIA* H. 12. 1992, S. 147–173.
- Klauck, Eberhard-Johannes: Säume und Versaumungen. In: Arbeitsgemeinschaft Freiraum und Vegetation (Hg.), Reisen um Fragen zu finden (= Notizbuch 73 der Kassler Schule), Kassel: Eigenverlag 2008, S. 150–182.

- Körner, Stefan: Natur in der urbanisierten Landschaft. Ökologie, Schutz und Gestaltung. Zwischenstadt 4. Wuppertal: Müller + Busmann 2005.
- Körner, Stefan (Hg.): Nachhaltige Pflanzenverwendung. Landschaft in einer Kultur der Nachhaltigkeit 3. 2009.
- Körner, Stefan; Bellin-Harder, Florian: Einführung L. Seminarskript Sommersemester. FBO6 Universität Kassel 2012.
- Körner, Stefan: Hybridisierung von gebauter Stadt und wilder Natur. In: Wolkenkuckucksheim, Internationale Zeitschrift zur Theorie der Architektur 20 H. 34. S. 179–194. Abrufbar unter: http://cloud-cuckoo.net/fileadmin/hefte_de/heft_34/artikel_koerner.pdf [Zugriff am 23.11.2016].
- Krah, Gundrun: Träume von Säumen. In: Arbeitsgemeinschaft Freiraum und Vegetation (Hg.), Träume von Säumen und Kassler Kalkschotterdecken (= Notizbuch 7 der Kassler Schule), Kassel: Eigenverlag 1988, S. 6–103.
- Kühn, Norbert: Neue Staudenverwendung. Stuttgart: Ulmer 2011, 328S.
- Müller, Theo: Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei. In: Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. NF 9. 1962, S. 95–140.
- Passarge, Harro: Über azidophile Waldsaumgesellschaften. In: Feddes Repertorium 90 H. 7-8. Abrufbar unter: 10.1002/fedr.4910900710. 1979, S. 465–479.
- Passarge, Harro: Über vikariierende Trifolio-Geranietea-Gesellschaften in Mitteleuropa. In: Feddes Repertorium 90 H. 1-2. Abrufbar unter: 10.1002/fedr.4910900105. 1979, S. 51–83.
- Passarge, Harro: Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands. Cespitosa und Herbosa 3. Berlin/Stuttgart: Cramer 2002.
- Sauerwein, Bernd: Säume in der Landnutzungsgeschichte. In: Lebbimuk, Abhandl. Ber. Lebend. Bienenmuseum Knüllwald H. 4 (1). 2007, S. 5–13.
- Schwabe-Braun, Angelika/Wilmanns, Otti: Waldrandstrukturen. – Vorbilder für die Gestaltung von Hecken und Kleinstgehölzen. In: Laufener Seminararbeiten 5/82. 1984, S. 50–60.
- Tüxen, Reinold: Hecken und Gebüsch. In: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg 50, Hamburg: 1952, S. 85–117.
- Weber, Heinrich E.: Gebüsch Hecken Krautsäume. Stuttgart: Ulmer 2003, 229S.
- Wilmanns, Otti: Ökologische Pflanzensoziologie. Uni Taschenbücher 269. Heidelberg: Quelle und Meyer. 1989.
- Wilmanns, Otti: Ökologische Pflanzensoziologie - Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. Quelle & Meyer Verlag Wiesbaden. Abrufbar unter: <https://www.freidok.uni-freiburg.de/fedora/objects/freidok:3750/datastreams/FILE1/content> [Zugriff am 24.09.2016]. 1998.
- Witt, Reinhard: Nachhaltige Pflanzungen und Ansaaten. Kräuter, Stauden und Sträucher. Für Jahrzehnte erfolgreich gärtnern praktisch naturnah klimafest. Ottenhofen: Naturgarten Verlag 2015, 517S.
- Wittig, Rüdiger: Geobotanik. Bern/Stuttgart/Wien: UTB Haupt Verlag 2012, 319S.

Anhang:

Vegetationstabelle

Summary

04

		Males										Females										Total										Notes									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	27	28	29	30												
Males		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19																					
Females		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19																					
Total		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19																					
Notes																																									
References																																									
Agrostis capillaris		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis alba		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis arvensis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis canina		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis exaristata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis hyemalis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis longicauda		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis microphylla		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis peruviana		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis setacea		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis stolonata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis tenuis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis varia		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis vulgaris		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis exaristata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Agrostis alba		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+</				

[illegible]

