

Überlebenskünstler an Lärmschutzsteilwällen

Welche Pflanzenarten, Systeme und
Substrate haben sich bewährt?

Angelika Eppel-Hotz

Sonderdruck aus:
Veitshöchheimer Berichte • Heft 84

Nachdruck des Beitrags:

Überlebenskünstler an Lärmschutzsteilwällen
Welche Pflanzenarten, Systeme und Substrate haben sich bewährt?

Erschienen in:

Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege
Heft 84 - 2005, Seite 79-85
ISSN 0944-8500

Herausgegeben von:

**Bayerische Landesanstalt für
Weinbau und Gartenbau
Abteilung Landespflege**

An der Steige 15
97209 Veitshöchheim

Telefon: 0931/9801-402
Telefax: 0931/9801-400
e-Mail: poststelle@lwg.bayern.de
Internet: www.lwg.bayern.de



Überlebenskünstler an Lärmschutzsteilwällen

Welche Pflanzenarten, Systeme und Substrate haben sich bewährt?

Angelika Eppel-Hotz

Zusammenfassung

Im Versuch zur Begrünung von Lärmschutzsteilwällen zeigte sich, dass vor allem die Pflanzenauswahl, aber auch die Art des Systems über den Erfolg entscheiden.

Von 41 getesteten Pflanzenarten zeigten sich 8 Arten auch nach 12 Jahren noch in allen Systemen sehr vital. Weitere 14 Arten wurden für eine Begrünung derartiger Systeme als bedingt geeignet eingestuft. Diese waren entweder nur noch in ein oder zwei Systemen vorhanden bzw. ihre Vitalität ließ in den letzten 4 Jahren nach oder war von Anfang an nicht optimal. Knapp die Hälfte der Arten erwies sich für eine dauerhafte Begrünung der Systeme als nicht geeignet. Immerhin waren im Jahr 2005 noch 27 der ursprünglich gepflanzten Arten vorhanden, wenn auch zum Teil nur in einzelnen Exemplaren oder in einzelnen Systemen.

Hinsichtlich der verwendeten Substrate traten im gesamten Versuchsverlauf nur bei den Stauden auffällige Unterschiede in der Pflanzenvitalität auf. Bei den Gehölzen war dies lediglich in den ersten drei Jahren der Fall. Die Erdkerne zeigten keinen Einfluss auf die Pflanzenentwicklung.

Nur ausreichend angepasste Pflanzenarten sind zur Begrünung geeignet. Extremtemperaturen, hervorgerufen durch die exponierte Lage, müssen überdauert werden. Auch die Oberflächenabstrahlung der Systembehälter ist nicht zu unterschätzen. An den Steinoberflächen herrschen im Sommer Temperaturen bis zu 50°C und im Winter bis zu -20°C. Trockenheit sowie begrenzter Wurzelraum sind weitere Störfaktoren. Um die Kosten gering zu halten, muss die Bepflanzung außerdem mit einem Minimum an Pflege zu erhalten sein und dabei noch optisch ansprechend wirken.

Versuchsanstellung

Innerhalb eines Versuches der Abteilung Landespflege an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau in Veitshöchheim wurde erprobt, welche Pflanzenarten sich für die Begrünung von Lärmschutzsteilwällen eignen. Das Ziel war eine dauerhafte und abwechslungsreiche Begrünung bei minimalem Pflegeaufwand. Hierzu wurden vier verschiedene Systeme (davon drei Kammersysteme aus Betonfertigelementen) mit jeweils vier verschiedenen Pflanzsubstraten und zwei verschiedenen Erdkernen ausgestattet. Im Herbst 1993 wurden 41 Gehölz- und Staudenarten gepflanzt. Auf eine Düngung wurde gänzlich verzichtet. Untersucht wurde das Anwachsergebnis, die Entwicklung der Arten hinsichtlich Vitalität, Dichte und Ausbreitungsverhalten sowie der optische Eindruck der Wälle. Die Pflege wurde auf ein gelegentliches Entfernen von unerwünschten Gehölzsämlingen - wie Robinie und Birke - sowie teilweisen Rückschnitt abgestorbener Pflanzenteile bei den "Halbsträuchern" begrenzt. Bewässerung, Unkrautbekämpfung und Mulchung erfolgten nur im Rahmen der Fertigstellungspflege im Jahr 1994. In den Jahren 1997 und 1998 wurden die Pflanzen während sommerheißen Extremzeiten einmal bewässert, um ihr Überleben zu sichern. Der Standort ist geprägt durch geringe Jahresniederschläge von 600 mm pro Jahr und einer Jahresdurchschnittstemperatur von 9,1°C. Während der Vegetationszeit von April bis September beträgt die Niederschlagssumme durchschnittlich 330 mm bei einer potentiellen Verdunstungsleistung von 570 mm.

Problemstellung



Bei der Errichtung von Lärmschutzsteilwällen bestehen erhebliche Erfahrungsdefizite in Bezug auf die Pflanzenverwendung. Verschiedene Autoren (Kiermeier 1997, Kiermeier und Fischer 1993, Rümmler 1990, Kuntscher 1990 und Remlinger 1981) haben zwar bereits erste Empfehlungen zur Bepflanzung von Lärmschutzsteilwällen gegeben, allerdings bestand aufgrund fehlender langjähriger Versuchsergebnisse bzw. auch aufgrund der Vielfalt der Systeme und Pflanzenarten zu Versuchsbeginn ein entsprechender Forschungsbedarf.

Der Versuch wurde über 5 Jahre intensiv bearbeitet und im Jahr 1998 vorläufig abgeschlossen. Die Steilwände wurden im Mai 2001 sowie im Juli 2005 nochmals bewertet, um die langfristige Entwicklung der Pflanzen zu beurteilen. In der Zwischenzeit wurden keinerlei Bewässerungsmaßnahmen mehr vorgenommen, auch nicht während extremer Trockenzeiten. Die Ergebnisse aus inzwischen zwölfjähriger Versuchsdauer werden nachfolgend dargestellt.

Ergebnisse



Systeme

Was die untersuchten Parameter anbelangt, zeigen sich bei den verschiedenen Systemen sehr deutliche Unterschiede. Grundsätzlich erzielten die Systeme aus aufeinandergesetzten Betonfertigelementen mit Anschluss zum Erdkern bessere Ergebnisse als das System "Beck". Dieses unterscheidet sich von den vorgenannten durch seine Konstruktion aus Holz, Jute und Baustahlmatten und bildet nahezu senkrechte Wände aus.

Versuchsaufbau

Systeme/Hersteller

„Heinzmann“/Fa. Stangl AG

„Verduro“/Fa. Birkenmeier Stein + Design

„Alpenstein“/ Fa. Schmitt & Weitz

„Beck“/Fa. Beck

Erdkerne

Homogener Rohboden BG 7 DIN 18915

Schotter Vorabsiebung Körnung: 0-63

Substrate

100 % Oberboden (BG4+5)

70 % Oberboden (BG4+5)+
30 % Lava 2/12

100 % Zincolith

100 % Vulkaterra

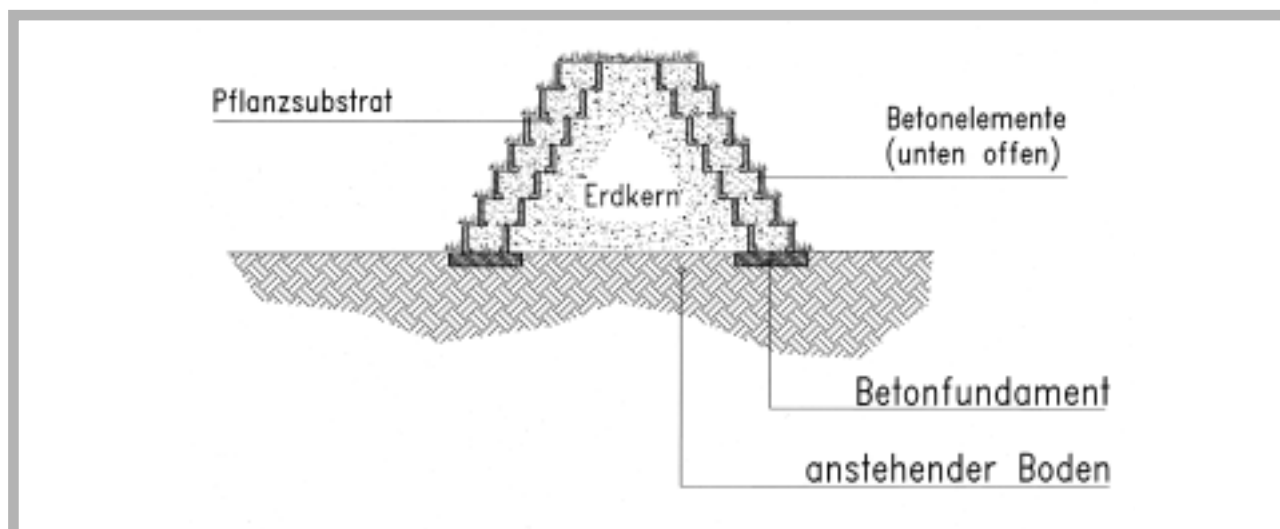


Abb. 1: Schematisierter Aufbau der Wallsysteme mit oben geöffneten Betonkammern, Neigung der Systeme: ca. 70°

Abb. 1:

Vitalitätsentwicklung bei Stauden und Gehölzen im Versuchsverlauf in Abhängigkeit der Systeme. Dargestellt ist der Anteil der Pflanzen in %, die eine Vitalitätsbeurteilung gemäß Boniturnote 5, 7 oder 9 (= Pflanzen vital bis Pflanzen wuchern) erhielten. Restliche Pflanzen sind abgestorben oder kümmern.

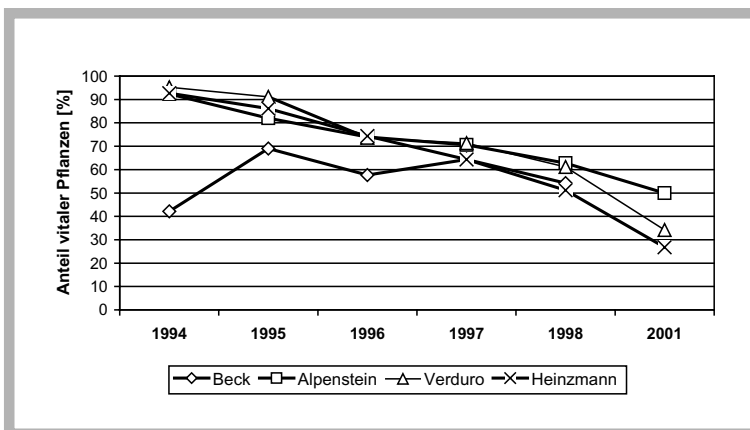


Abb. 2:

Entwicklung der Dichte der Vegetationsdecke im Versuchsverlauf in Abhängigkeit der verschiedenen Systeme.

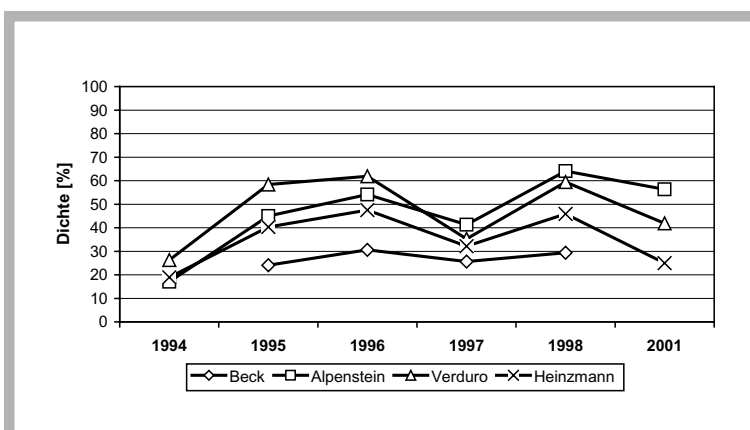
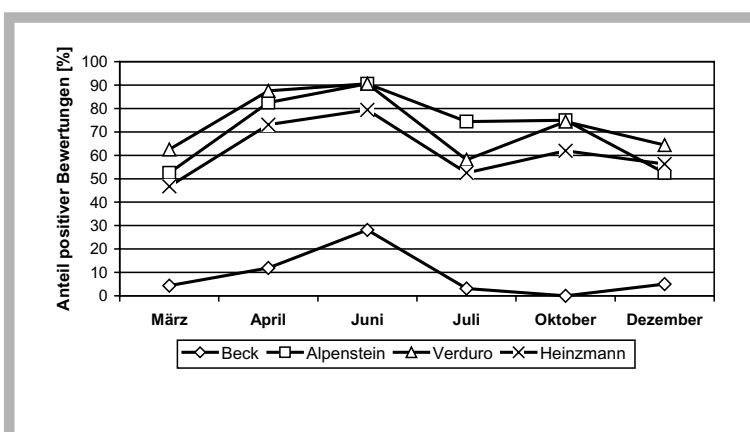


Abb. 3:

Beurteilung des optischen Eindruckes der Wälle im Verlauf des Jahres 1998. Dargestellt ist der Anteil der positiven Bewertungen in % (Boniturnoten 5 bis 9 = gefällt mir bis gefällt mit sehr gut) bezogen auf die Gesamtbewertungen.



Wie den Abbildungen 1 bis 3 zu entnehmen ist, sind "Verduro" und "Alpenstein" im langfristigen Versuchsverlauf die Spitzenreiter unter den getesteten Systemen. Im Jahr 2001 übernimmt "Alpenstein" die Führung. Das System "Verduro" lässt hinsichtlich Pflanzenvitalität, Dichte und optischem Eindruck deutlich nach. Zu Versuchsbeginn weist auch das System "Heinzmann" eine recht gute Pflanzenvitalität auf, allerdings sinkt der Anteil der vitalen Pflanzen ab

1996 deutlich ab. Eine Verschlechterung der Pflanzenvitalität im Verlauf der Jahre tritt als Folge anhaltender Sommertrockenheit zwar auch bei "Alpenstein" und "Verduro" auf, allerdings in geringerem Maße. Negativ auf die Gesamtbeurteilung des Systems "Heinzmann" wirkt sich die geringere Vegetationsdichte (siehe Abb. 2) sowie die etwas schlechtere optische Beurteilung (siehe Abb. 3) aus.



Bild 1: Das System "Alpenstein" bietet selbst nach 12 Versuchsjahren noch einen guten optischen Eindruck. Es dominieren die Pflanzenarten *Chrysanthemum haradjanii*, *Cotinus coggygria*, *Salvia officinalis* und *Rosa agrestis*.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich bei allen betonarmierten Systemen innerhalb kurzer Zeit eine dichte und ansprechende Pflanzendecke gebildet hat, die zum optimalen Vegetationszeitpunkt Juni bereits nach einem Jahr eine Überdeckung des Betongerüsts von 50-60% erreichte. Infolge fehlender Pflegemaßnahmen - v.a. fehlender Bewässerung - konnten zwar Bedeckungsgrad und auch optischer Eindruck im Versuchsverlauf weitestgehend erhalten bleiben, die Vitalität der Pflanzen ließ jedoch stark nach. Es zeigte sich, dass die einzelnen Systeme offensichtlich spezifische Eigenschaften für das Wachstum von Gehölzen bzw. Stauden aufweisen. Während das System "Alpenstein" bei den Gehölzen bessere Leistungen erbrachte, zeigten die Systeme "Verduro" und "Heinzmann" in den ersten Jahren bessere Ergebnisse bei den Stauden.

Das System "Beck" konnte nach einem schlechten Start bei knapp 40% der Pflanzenarten im Laufe der Jahre eine gute Vitalität erzielen, die Dichteentwicklung ließ allerdings stark zu wünschen übrig. Aufgrund fehlender Vegetationsdichte fielen auch die Bewertungen des optischen Eindruckes eher schlecht aus (siehe Abb. 3). Bereits nach 5 Versuchsjahren ließ die Dauerhaftigkeit dieses Systems deutliche Schwächen erkennen. Im Jahr 2001 wurde der Wall nicht mehr beurteilt, da das Jutegewebe vor allem an der Südseite weitgehend zersetzt und die Stabilität des Systems nicht mehr gewährleistet war. Inzwischen ist

das System nahezu in sich zusammen gefallen. Aus diesem Grund wird auf die Bepflanzungsergebnisse hier nicht weiter eingegangen.

Substrate

Der Einfluss der Substrate auf die Pflanzenentwicklung war gering. Nur bei den Stauden traten – abhängig von der verwendeten Art - im gesamten Versuchsverlauf auffällige Unterschiede in der Pflanzenvitalität auf. Bei den Gehölzen war dies nur in den ersten Jahren von 1994 bis 1996 der Fall. Die beiden Oberbodenvarianten verzeichneten zumindest in den ersten Jahren bessere Ergebnisse als die "Kunstsubstrate". Während bei den Gehölzen im langjährigen Versuchsverlauf die Unterschiede verschwinden, lässt sich bei den Stauden in allen Jahren ein statistisch nachweisbarer Vorteil der Oberboden- und Oberboden/Lava-Varianten gegenüber Vulkaterra feststellen. Allerdings lässt sich dieses Ergebnis nur bedingt verallgemeinern, da hier die Auswahl der Arten eine große Rolle spielt. Im Jahr 1998 zeigten nur 7 von 21 untersuchten Staudenarten diese Differenzierung.

Hinsichtlich Dichte und optischem Eindruck erzielten sowohl im Jahresverlauf als auch im Vergleich der Jahre wiederum die Varianten Oberboden/Lava sowie reiner Oberboden die besten Ergebnisse. Unter dieser

Tab. 1: Eignung der Pflanzenarten zur Begrünung der getesteten Lärmschutzsteilwandsysteme anhand der abschließenden Beurteilung im Jahr 2005 (V=Verduro, A=Alpenstein, H=Heinzmann)

Gehölze	Systeme			Stauden und Halbsträucher	Systeme		
	V	A	H		V	A	H
geeignet							
<i>Rosa agrestis</i>	+	+	+	<i>Melica ciliata</i>	+	+	+
<i>Rosa virginiana</i>	+	+	+	<i>Salvia officinalis</i>	+	+	+
<i>Cotinus coggygria</i>	+	+	+	<i>Satureja montana</i>	+	+	+
<i>Jasminum nudiflorum</i>	0	+	+	<i>Chrysanthemum haradjanii</i>	+	+	+
bedingt geeignet							
<i>Genista lydia</i>	+	+	-	<i>Hyssopus officinalis</i>	+	-	-
<i>Elaeagnus commutata</i> 'Zempin'	0	+	0	<i>Origanum vulgare</i> 'Heidetraum'	-	+	-
<i>Potentilla fruticosa</i> 'Abbotswood'	0	+	0	<i>Geranium sanguineum</i> 'Elsbeth'	0	+	0
<i>Rubus caesius</i>	-	+	-	<i>Centranthus ruber</i>	0	0	0
<i>Caragana pygmaea</i>	-	0	-	<i>Euphorbia seguieriana</i>	0	0	0
<i>Cytisus purpureus</i>	-	0	-	<i>Alyssum saxatile</i> 'Citrinum'	0	0	0
<i>Cytisus nigricans</i> 'Cyni'	-	0	-				
<i>Potentilla fruticosa</i> 'Goldstar'	(-)	(-)	0				
nicht geeignet							
<i>Potentilla fruticosa</i> 'Goldfinger'	(-)	(-)	(-)	<i>Coronilla varia</i>	(-)	(-)	(-)
<i>Potentilla fruticosa</i> 'Sommerflor'	(-)	(-)	-	<i>Euphorbia myrsinites</i>	(-)	-	(-)
<i>Elaeagnus commutata</i>	-	(-)	-	<i>Artemisia pontica</i>	-	-	-
<i>Diervilla sessilifolia</i>	-	(-)	-	<i>Achillea millefolium</i> 'Paprika'	-	-	-
<i>Euonymus nanus var. turkestanicus</i>	-	-	-	<i>Aster linosyris</i>	-	-	-
<i>Genista pilosa</i> 'Vancouver Gold'	-	-	-	<i>Cerastium biebersteinii</i>	-	-	-
<i>Jasminum beesianum</i>	-	-	-	<i>Nepeta sibirica</i>	-	-	-
<i>Salix repens var. argentea</i>	-	-	-	<i>Phlomis russeliana</i>	-	-	-
<i>Salix purpurea</i> 'Pendula'	-	-	-	<i>Saponaria ocymoides</i>	-	-	-
				<i>Solidago caesia</i>	-	-	-
+ Pflanzen vital							
0 Pflanzen kümmern							
(-) nur noch einzelne Pflanzen vorhanden							
- keine Pflanzen mehr vorhanden							

Voraussetzung und unter der Berücksichtigung, dass auf reinem Oberboden zu Versuchsbeginn ein schlechteres Anwachsergebnis erzielt wurde, kann die Oberboden/Lava-Mischung als das beste Substrat empfohlen werden.

Erdkern

Die Erdkerne zeigten keinerlei Einfluss auf die Pflanzenentwicklung und das optische Erscheinungsbild der Wälle. Auf eine genaue Darstellung der Ergebnisse wird aus diesem Grund verzichtet.

Eignung der Pflanzen

Bei der Pflanzenauswahl wurden vor allem solche Arten berücksichtigt, die sich in Pflanzungen mit ähnlichen Standortverhältnissen bewährt haben, z. B. in Steinanlagen, Kiesbeeten, Dachbegrünungen oder im Straßenbegleitgrün. Das Artenspektrum entstammt überwiegend der mitteleuropäischen Halbtrocken- und Trockenrasen sowie südosteuropäischen Steppen- und Zwergstrauchheiden.

Als Maßstab zur Beurteilung der Begrünungseignung wurde für die einzelnen Arten jeweils der Anteil der vitalen Pflanzen in Prozent bestimmt. Dieser Wert beinhaltet alle wüchsigen Pflanzen einer Art mit geringem bis sehr gutem Wachstum. Eine genaue Ergebnisdarstellung über die Entwicklung bis 1998 befindet



Bild 2: Auch das System "Verduro" weist im Jahr 2005 noch eine attraktive Artenvielfalt auf. In den oberen Wallbereichen ist die Pflanzung jedoch teilweise lückig geworden.



Bild 3: Beim System "Heinzmann" ist während der gesamten Versuchsdauer viel Betonfläche zu sehen.

sich bei Eppel-Hotz (2001) Bis zu diesem Zeitpunkt fand in extremen Trockenzeiten eine Notbewässerung der Wälle statt. Danach wurden auch diese Maßnahmen eingestellt. Im Mai 2001 sowie im Juli 2005 wurde der Bewuchs erneut bewertet. Tabelle 1 gibt die aktuellen Ergebnisse wieder.

Insgesamt wurden 3 Bewertungsgruppen gebildet. In die Kategorie "geeignet" wurden alle die Arten eingeordnet, die in nahezu allen Wällen während der gesamten Versuchsdauer eine hohe Vitalität zeigten und kaum Einbußen in der Stückzahl verzeichneten. In diese Gruppe der sogenannten "Generalisten" fallen 7 Arten, die uneingeschränkt in allen Systemen funktionieren sowie die Art *Jasminum nudiflorum*, die lediglich im System Verduro ein eher schlechtes Wachstum zeigte. Mit "Bedingt geeignet" wurden weitere 14 Arten bewertet. In diese Kategorie wurden zum einen solche Arten eingestuft, die sich nur für einzelne Systeme eignen und zum anderen Arten, deren Vitalität nach dem Einstellen der "Notbewässerung" zwischen 1998 und 2005 stark nachgelassen hat. Zur letzten Gruppe gehören: *Cytisus purpureus*, *Cytisus nigricans* 'Cyni', *Caragana pygmaea*, *Hyssopus officinalis*, *Origanum vulgare* 'Heidtraum', *Cerastium biebersteinii*, *Alyssum saxatile* 'Citrinum' sowie *Euphorbia seguieriana*. Folgende Arten zeigten zwar im Jahr 2001 noch ein gutes Wachstum, ihre Vitalität verschlechterte sich jedoch bis 2005 deutlich: *Elaeagnus commutata* 'Zempin', *Euphorbia seguieriana*, *Geranium sanguineum* 'Elsbeth' sowie *Alyssum saxatile* 'Citrinum.' Während im Jahr 1998 noch alle Arten zumindest in einem System überlebten, waren im Jahr 2001 6 Arten und im Jahr 2005 14 Arten völlig verschwunden. 6 weitere Arten sind nur noch in einzelnen Exemplaren vorhanden. Die Arten dieser Gruppe

können für derartige Extrembedingungen nicht empfohlen werden.

Wie bereits beschrieben, lässt sich im gesamten Versuchsverlauf eine kontinuierliche Abnahme der Pflanzenvitalität feststellen (siehe Abb. 1). Die Gehölze schneiden dabei insgesamt schlechter ab als die Stauden. Offensichtlich können die Stauden die extremen Standortbedingungen besser kompensieren als die Gehölze. Zum Teil bilden diese einfach neue Sämlinge. Langfristig findet eine deutliche Verschiebung zwischen den Arten statt. Manche erleiden nach einem guten Start starke Einbußen wie z. B. *Cerastium biebersteinii*, *Euphorbia myrsinites*, *Coronilla varia*, *Centranthus ruber*, *Salix purpurea* 'Pendula' und *Salix repens* var. *argentea*. Andere Arten dagegen konnten sich nach einem schlechten Start erst im Laufe der Jahre etablieren. Hierunter fallen: *Cytisus nigricans* 'Cyni', *Melica ciliata*, *Euphorbia seguieriana* und *Chrysanthemum haradjanii*. *Melica ciliata* – eine inzwischen sehr dominante Art – und *Euphorbia seguieriana* verdanken dies ihrer Fähigkeit, sich stark auszusäen. Auch andere Arten zeigen im Versuchsverlauf ein gutes Ausbreitungsvermögen und sichern sich dadurch langfristig ihren Bestand. Hier wären zu nennen: *Salvia officinalis*, *Satureja montana*, *Rosa virginiana*, *Rosa agrestis* sowie *Elaeagnus commutata* 'Zempin'.

Auch die Exposition der Wälle übt einen Einfluss auf die Vitalitätsentwicklung der einzelnen Arten aus. Im Versuch waren sowohl nord- als auch südexponierte Wallseiten vorhanden. Bei knapp einem Drittel der Arten machte sich der Unterschied nachweislich bemerkbar. 10 Arten zeigten sich als besonders "sonnenhungrig" und erwiesen sich auf der Südseite vitaler

als auf der Nordseite. Dies sind zum einen: *Genista lydia*, *Salvia officinalis*, *Satureja montana*, *Chrysanthemum haradjanii*, *Hyssopus officinalis* sowie *Centranthus ruber*. *Saponaria ocymoides*, *Solidago caesia*, *Euphorbia myrsinites*, und *Aster linosyris*, die ebenfalls in diese Gruppe gehören, sind inzwischen verschwunden. Auf der Nordseite waren nur folgende, ohnehin schlecht bewertete Gehölzarten vitaler als auf der Südseite: *Rubus caesius*, die verschiedenen *Potentilla fruticosa*-Sorten sowie *Elaeagnus commutata*. Auch *Alyssum saxatile* 'Citrinum' zog sich zum Versuchsende mehr auf die Nordseite zurück. Bei allen anderen Arten spielt die Ausrichtung der Wälle keine Rolle.

Anhand der vorliegenden Ergebnisse kann eine Reihe von Arten empfohlen werden, mit denen vor allem bei den betonarmierten Systemen eine ansprechende und dauerhafte Begrünung möglich ist. Bei intensiverer Pflege, vor allem was die Bewässerung angeht, wäre die Anzahl der empfehlenswerten Arten erheblich länger. Bedacht werden muss, dass die Empfehlung nicht uneingeschränkt für jede beliebige Region gilt, da das vorliegende Ergebnis unter den gegebenen Mainfränkischen Klimaverhältnissen zustande kam.

Von geringerer Bedeutung ist die Wahl der Substrate. Oberbodenhaltige Substrate waren den "Kunstsubstrate" – was den Begrünungserfolg betrifft – leicht überlegen. Im Versuch bewährte sich eine Mischung aus 70% Oberboden (BG 4+5) + 30% Lava 2/12 mm am besten.

Angelika Eppel-Hotz

LWG Veitshöchheim

Hinweise für die Praxis



Beim Bau begrünter Lärmschutzsteilwälle ist vor allem auf eine sorgfältige Pflanzenauswahl zu achten. Eine Reihe der im Versuch erprobten Arten ist in der Lage, auch bei minimalem Pflegeaufwand über mehr als 10 Jahre zu überdauern und dabei noch einen gewissen ästhetischen Anspruch zu befriedigen.

Wo eine minimale Pflege erfolgen kann, d.h. Bewässerungsgaben in extremen Trockenzeiten möglich sind, sind diese zur Erhaltung der Pflanzenvielfalt unbedingt anzuraten. Unterbleibt jegliche Zusatzbewässerung, so schrumpft die Artenzahl auf einige wenige extrem trockenolerante Arten.

Nicht unerheblich ist auch die Auswahl des Systems. Wallsysteme mit nach oben offenen Betonkammern und einer Verbindung zum Erdkern zeigen die besseren Ergebnisse.

Literatur

Schwarz, T. (1998): Pflanzenarten für Lärmschutzsteilwälle - Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege Heft 36, S. 69-75 (Hrsg.: Bayer. Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Würzburg-Veitshöchheim)

Eppel-Hotz, A. (2001): "Manche mögen's heiß" - Begrünung von Lärmschutzsteilwällen, Landschaftsarchitektur, 4, 16-20.

Eppel-Hotz, A., Schwarz, T. und Vollrath B. (2001): Begrünung von Lärmschutzsteilwällen. Stadt und Grün, 10, 685-689.

Kiermeier, P. (1997): Abenteuerspielplatz Lärmschutzwand? Stadt und Grün, 9, 639-646.

Kiermeier, P. und Fischer, P. (1993): Bepflanzung von Lärmschutzwänden. Das Gartenamt, 6, 380-386.

Kuntscher, G. (1990): Welche Gehölzarten eignen sich zum Bepflanzen von Lärmschutzsteilwällen? TASPO-magazin, September, 16-17.

Rümler, R. (1990): Weniger Lärm an Straßen - mit Hilfe von Grün. TASPO-magazin, September, 9-15.

Remlinger, W. (1981): Gehölze und Pflanzungen im Lärmschutz an Verkehrsbauwerken. Neue Landschaft, 26, 30-34.