

Die Flora der Mauerkronen der Kirchenruine von St. Nicolai in Zerbst

Anselm Krumbiegel

Zusammenfassung

KRUMBIEGEL, A. (2014): Die Flora der Mauerkronen der Kirchenruine von St. Nicolai in Zerbst. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 19: 45–53. Die Mauerkronen der Nicolai-Kirche in Zerbst wurden im Jahr 2001 mit unterschiedlichen Methoden begrünt. Das Ziel dieser Maßnahmen war die Pufferung extremer Temperaturunterschiede, die häufig zu starken Schäden am Mauerwerk führen. In Vorbereitung von anstehenden Sanierungsmaßnahmen wurde der Artenbestand auf repräsentativen Abschnitten der Mauern erfasst. Auf diese Weise konnte ermittelt werden, welche Arten mit den extremen Standortbedingungen, wie Hitze, Trockenheit und große Temperaturunterschiede gut zurechtkommen und daher bei der Sanierung an Fehlstellen erfolgversprechend angesiedelt werden können.

Abstract

KRUMBIEGEL, A. (2014): **The flora at the mural crowns of the church ruin of St. Nicolai in Zerbst.** – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 19: 45–53. The mural crowns of the church ruin of St. Nicolai in Zerbst became vegetated in 2001. The aim was to buffer extreme temperature differences which can cause serious damage of the walls. There were used different methods for vegetating. In preparation for measures of redevelopment there were made investigations concerning the present species composition to find out, which species are very common on the walls thus indicating their capability of resistance against the extreme conditions, e.g. heat, drought, and big temperature differences. The most common species can become suggested for further use in vegetating.

Einleitung und Untersuchungsziele

Im Rahmen der Erfolgskontrolle von Begrünungs- und in Vorbereitung von Sanierungsmaßnahmen auf den Mauerkronen der Ruinen des Kirchenschiffs der St.-Nicolai-Kirche in Zerbst (MTB 4038/231) erfolgte im Frühsommer 2014 eine floristische Bestandserfassung (KRUMBIEGEL 2014).

Flora und Vegetation von Mauern wurden bereits an vielen Objekten und in klimatisch unterschiedlichen Gegenden untersucht (vgl. z.B. BRANDES 1987, 1992, 1996, BRANDES et al. 1996, 1998, BRENNENSTUHL 2013). Meist handelt es sich dabei ebenfalls um historische Bauwerke (Stadtmauern, Burgen) deren floristisches Inventar häufig recht speziell ist, d.h. es kommen u.a. typische Stinzenpflanzen (vgl. z.B. HENKER 2005) vor oder es ist eine den natürlichen Felsspaltenstandorten sehr ähnliche Flora und Vegetation entwickelt (vgl. BRENNENSTUHL 2013).

Im Unterschied dazu wurden zur Verminderung starker direkter Witterungseinflüsse auf die Mauerkronen der Ruinen des Kirchenschiffs in Zerbst im Jahr 2001 auf die verfügten und mit zwei Schichten Ziegeln zu einer groben Wölbung aufgemauerten Kronen ein Kies-Lehmwall aufgetragen und mittels verschiedener Verfahren begrünt. Nach 13 Jahren sollte dann der Erfolg dieser Maßnahmen ermittelt werden, um zwischenzeitlich entstandene Schäden sowohl am Mauerwerk als auch an der Vegetationsdecke auszubessern und mit Arten zu ergänzen, die sich während der zurückliegenden Zeit als robust herausgestellt haben.

In gewissem Maße ähnelt diese Art der Begrünung den Verfahren, wie sie auch zur Begrünung von (Flach-) Dächern angewendet werden. Der wesentliche Unterschied ist allerdings, dass die Mauerkronen der Kirchenruine nur mit dem erheblichen Aufwand des Einrüstens wieder

zugänglich sind, um erneut Schäden auszubessern, während insbesondere Flachdächer i.d.R. recht unkompliziert und rasch zu kontrollieren und ggf. zu sanieren sind. Ziel der Untersuchungen war es deshalb, zum einen das Gesamtartenspektrum der Mauerkronen zu ermitteln und zum anderen festzustellen welche der Arten offensichtlich an die extremen standörtlichen Gegebenheiten (starke Austrocknung im Sommer, begrenzter Wurzelraum, Extreme tägliche und jahreszeitliche Temperaturschwankungen) am besten angepasst sind, was sich aus der Häufigkeit und Wüchsigkeit der entsprechenden Arten schlussfolgern lässt. Solche Arten können dann zur Reparatur von Schadstellen am ehesten empfohlen werden.

Die Erfolge dieser Begrünungsversuche zeigen sich gegenwärtig im unterschiedlich dichten Bewuchs auf den Mauerkronen, wobei teils deutliche Unterschiede sowohl zwischen einzelnen Abschnitten der Mauern (Nord- und Südmauer) als auch in Hinblick auf die Exposition (Nord, Süd) erkennbar sind. Außerdem sind deutliche Unterschiede an der Nordmauer erkennbar, die ganz offensichtlich auf verschiedene Methoden der damals ausführenden Firmen zurückzuführen sind.

Methoden

Untersuchungsobjekte waren mehrere Abschnitte der Mauerkronen des Kirchenschiffes in unterschiedlicher Exposition und mit unterschiedlichen Begrünungsverfahren.

Es wurden repräsentative Abschnitte der insgesamt ca. 100 m langen Mauerkronen erfasst, und zwar Teile der südlichen und nördlichen Außen- sowie der südlichen Innenmauer. Auf diesen Abschnitten wurden insgesamt 15 flächendeckende Vegetationsaufnahmen nach LONDO (1976) angefertigt, je zwei Abschnitte der nördlichen und der südlichen Außenmauer und jeweils unterteilt in Nord- und Südexposition (8); drei Abschnitte der südlichen Innenmauer, unterteilt nach Nord- und Südexposition (6) sowie als „Sonderfläche“ ein Treppenausstieg (1).

Für die Ermittlung der Gesamtdominanz der Arten wurden die beiden nichtnumerischen unteren Werte der LONDO-Skala in numerische Werte umgewandelt ($r - 0,01, + - 0,05$)

Im vorliegenden Fall bietet die Anwendung der gegenüber der BRAUN-BLANQUET-Skala feiner differenzierten LONDO-Skala auf den definierten Abschnitten der Mauerkronen die Option für gleichartige Folgeerhebungen, bei denen sich auch weniger deutliche Veränderungen besser erfassen lassen. Hierdurch kann dann der Erfolg der Sanierungsmaßnahmen ermittelt werden.

Die Untersuchungen fanden am 7.6. und 18.6.2014 statt. Alle Vegetationsaufnahmen (VA) sind phänologisch nahezu identisch und daher miteinander vergleichbar. Der phänologische Entwicklungsstand kann anhand einiger häufiger Arten wie folgt charakterisiert werden:

Festuca brevipila, *F. ovina*, *Trifolium campestre*: Vollblüte bis grün fruchtend; *Sedum acre*, *S. album*: Blühbeginn bis Vollblüte; *Poa compressa*: Ähren in Entfaltung bis Blühbeginn; *Artemisia campestris*: vegetativ, Sprosse im Streckungswachstum, ca. 50–70 cm hoch. Die Nomenklatur richtet sich nach JÄGER (2011).

Ergebnisse

Allgemeine Charakterisierung der Standorte

Treppenausstieg

Der Treppenausstieg unterscheidet sich stark gegenüber den anderen Abschnitten hinsichtlich der Standortbedingungen: vollständig gemauert, eben (daher ohne unterschiedliche Exposition), Besiedelbarkeit durch Vegetation fast völlig auf Fugen beschränkt. Die gesamte Fläche (auch nicht besiedelbare Steine und Ausstiegs Luke) wurden in die VA-Fläche einbezogen. Die

Vegetationshöhe war sehr unterschiedlich: wenige Zentimeter (Rosetten von *Echium vulgare*) bis ca. 120 cm (*Arrhenatherum elatius*).

Südliche Außenmauer

Die Vegetation deckt auf dem Kies-Lehmwall recht gleichmäßig (Abb. 1), nur an den Unterkanten ist das Substrat und damit die Pflanzendecke stellenweise etwas erodiert. Auf offenen Stellen liegt teils etwas Streu. Die durchschnittliche Vegetationshöhe beträgt ca. 50–70 cm.

Nördliche Außenmauer

Auf dem untersuchten Abschnitt wurden bei der Begrünung ein Vlies mit Gaze (ca. 1 cm Maschenweite) und Saatmischung aufgebracht (Abb. 2). Sowohl das Vlies als auch die Gaze sind noch weitgehend flächendeckend vorhanden. Die Vegetation ist teilweise durchgewachsen oder hat sich in den Lücken zwischen den Vlies-Bahnen angesiedelt und sich von dort aus ausgebreitet (Abb. 3). Obwohl es sich um verrottbares Material lt. Auftrag an die damals ausführende Firma handeln sollte (mdl. Mitt. W. Tharan, Zerbst), ist dies offensichtlich nicht der Fall. Prinzipiell verrottet wahrscheinlich das Vlies (filzige Konsistenz) bei ausreichend und regelmäßig feuchten Bedingungen, jedoch ist damit auf der Mauerkrone nicht zu rechnen. Bei der Gaze scheint ein kurz- bis mittelfristiges Verrotten grundsätzlich ausgeschlossen zu sein, da es sich um eine plastikartige Substanz handelt. Die Vegetation ist insgesamt schütter bis sehr schütter und fehlt auf offenliegendem Vlies und Gaze weitgehend vollständig. Stellenweise ist das Substrat an Fehlstellen der Gaze und am Rand der Mauer erodiert. Die durchschnittliche Vegetationshöhe beträgt 40–60 cm.

Südliche Innenmauer (südliche Arkaden)

Auf den südlichen Arkaden (Abb. 4) wurde, wie an Erosionsstellen (Abb. 5) sichtbar, ebenfalls ein Vlies mit Plastikabdeckung verwendet, jedoch verrottet dieses, wie auch die dünne, perforierte Folie (Abb. 5). Die Vegetation ist weitgehend geschlossen, bis auf einige Erosionsstellen, vor allem am Übergang zur Ziegelmauer (Abb. 6). Stellenweise ist auffallend reichlich Moosbewuchs sowohl auf offenen Partien als auch im „Unterwuchs“ der Krautschicht ausgebildet. Die durchschnittliche Vegetationshöhe beträgt ebenfalls ca. 40–60 cm.

Vegetationsaufnahmen und Artenbestand

Die Vegetationsaufnahmen dienen primär nicht als Beleg für Syntaxa, sondern in erster Linie zur Dokumentation der Dominanzverhältnisse sowohl bezogen auf die unterschiedlichen standörtlichen Abschnitte als auch auf den untersuchten Mauerkronen insgesamt, da die mit höchster Stetigkeit und Dominanz vertretenen Arten am besten an die Standortbedingungen angepasst sind und deshalb für die Ersatzbegrünung vorgeschlagen werden können. Die Arten sind daher in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 1) entsprechend ihrer Dominanz geordnet (Addition der Deckungswerte einer Art aus allen Vegetationsaufnahmen).

Gesamtarteninventar

Das insgesamt auf den untersuchten Mauerkronen erfasste Arteninventar umfasst 39 Gefäßpflanzentaxa (Tab. 1) sowie zwei Moosarten (*Brachythecium salebrosum*, *Bryum capillare*). Auf anderen, nicht näher untersuchten Mauerabschnitten konnten folgende weitere Arten festgestellt werden, wobei die Aufzählung sehr wahrscheinlich unvollständig ist: *Hypericum perforatum*, *Solidago canadensis*, *Calamagrostis epigejos*, *Lotus corniculatus* und *Silene latifolia*. Unterhalb der Mauerkrone konnte auf der Nordseite der südlichen Arkaden ein Exemplar des für mäßig frische bis feuchte Mauern und Felsspalten typischen *Cymbalaria muralis* festgestellt werden.



Abb. 1: Südliche Außenmauer, N-Seite (VA 1) mit geschlossener Vegetation ohne Erosion. 7.6.2014.

Abb. 2: Nördliche Außenmauer, Großflächig unverrottetes, textiles vegetationsfreies Vlies mit dünner Gaze aus Plastikgewebe. Vegetation kommt vor allem an Fehlstellen des Vlieses auf, z. B. links unten. 7.6.2014.

Abb. 3: Nördliche Außenmauer, S-Seite (VA 6) (linke Mauerhälfte) mit sehr lückiger Vegetation und nur stellenweise bewachsenem Vlies. 7.6.2014.

Abb. 4: Südliche Arkaden, N-Seite, Überblick über den Ostteil von NW aus mit weitgehend geschlossenem Bewuchs auf der Mauerkrone. 7.6.2014.

Abb. 5: Südliche Arkaden, S-Seite (VA 10) mit verwittertem dünnem Vlies und darunter befindlicher perforierter, verwitterter Folie auf dem Substrat; darauf Vegetationsdecke. 18.6.2014.

Abb. 6: Südliche Arkaden, S-Seite (VA 10) mit stellenweiser Erosion und auffällig gut entwickelten großen Exemplaren von *Petrohragia saxifraga* auf der Mauerkrone, die sehr wahrscheinlich aus Saatmischungen stammt. 18.6.2014.

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen der einzelnen Untersuchungsflächen auf den Mauerkronen

Dominanzwert: Summe der Deckungswerte aller Vegetationsaufnahmen ($r = 0,01$; $+ = 0,05$); Mauerabschnitt: sA – südliche Außenmauer, nA – nördliche Außenmauer, sI – südliche Innenmauer, T – Treppenausstieg; Exposition: n – nördlich, s – südlich

Lfd. Nr. Veg.-Aufn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Mauerabschnitt	sA	sA	sA	sA	T	nA	nA	nA	nA	sI	sI	sI	sI	sI	sI
Exposition	n	s	n	s	-	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n
Deckung Gefäßpfl. [%]	100	98	100	90	20	50	60	25	75	75	90	98	99	98	99
Deckung Moose [%]	5	0	10	0	0	0	<1	0	0	0	30	0	25	0	5
Flächengröße [m ²]	5,3	5,3	3,6	3,6	9,9	5,6	5,6	5,6	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Artenzahl Gefäßpflanzen	14	11	13	12	12	16	14	20	14	12	12	17	16	14	18
Art	Dominanzwert														
<i>Festuca brevipila</i>	19,45	4	0,2	2	1	+	0,2	0,4	0,2	2	2	2	1	2	0,4
<i>Medicago lupulina</i>	17,80	0,2	0,1	1	0,4	.	.	0,1	.	.	.	.	2	5	3
<i>Artemisia campestris</i>	13,65	0,2	0,2	5	2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,4	+	.	1	1	2
<i>Phedimus spurius</i>	12,20	0,2	0,4	0,1	1	.	1	0,1	0,1	0,2	2	1	3	0,1	2
<i>Festuca ovina</i>	11,16	2	3	1	1	r	0,1	1	0,1	0,2	0,2	2	0,2	0,1	+
<i>Trifolium campestre</i>	10,47	4	3	1	2	.	r	0,1	r	+	.	.	0,1	.	0,1
<i>Sedum acre</i>	5,45	0,1	0,1	0,1	+	0,1	0,1	1	0,1	2	0,4	1	0,1	0,1	0,1
<i>Poa compressa</i>	4,80	+	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	+	1	1	0,4
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	4,71	+	0,2	.	r	.	.	.	+	.	3	1	0,2	0,1	+
<i>Sedum album</i>	2,35	.	.	.	0,2	0,2	1	0,2	0,4	.	.	+	0,1	0,1	0,1
<i>Trifolium dubium</i>	2,20	+	.	.	.	.	.	+	.	0,1	2	.	.	.	.
<i>Allium schoenoprasum</i>	0,66	0,1	r	0,1	0,1	0,1	.	.	.	.	.	+	.	0,1	+
<i>Achillea pannonica</i>	0,55	.	.	+	0,1	0,1	.	.	.	.	+	0,1	+	0,1	.
<i>Dactylis glomerata</i>	0,51	.	.	+	.	0,1	.	r	.	.	+	.	0,1	+	0,1
<i>Echium vulgare</i>	0,42	+	+	.	.	+	.	r	.	.	r	0,1	+	+	+
<i>Centaurea stoebe</i>	0,35	.	.	.	.	.	0,1	+	0,1	0,1	.	.	.	.	.
<i>Vulpia myuros</i>	0,30	.	.	.	.	.	0,1	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	0,25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0,1	.	0,1
<i>Hordeum murinum</i>	0,20	.	.	.	.	.	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,17	.	.	.	+	r	r	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	0,16	.	.	.	.	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	0,15	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Sedum rupestre</i>	0,11	r	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.
<i>Phedimus kamtschaticus</i>	0,10	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,10	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	0,10	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	0,10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	0,09	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	.	.	.	+
<i>Dianthus carthusianorum</i>	0,06	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0,05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	0,05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	0,05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bromus tectorum</i>	0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Matricaria chamomilla</i>	0,01	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	0,01	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	0,01	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex thrysiflorus</i>	0,01	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	0,01	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r

Die primäre Herkunft der Arten bzw. ihrer generativen Diasporen ist unterschiedlich und lässt sich artbezogen leider nicht mehr genau nachvollziehen. Nach Angaben von W. Tharan (Zerbst) stammen die Diasporen aus folgenden Herkünften:

1. Substrat aus dem abgetragenen und gesiebten Material der Mauerkronen vor deren Restaurierung,
2. Saatgut aus dem Baumarkt,
3. Saatgut, das auf Binnendünen in der Umgebung gesammelt wurde,
4. Vlies mit diasporenhaltigem Substrat (nördliche Außenmauer).

Zusätzlich ist von Spontanansiedlung durch Windausbreitung und ggf. Eintrag durch Vögel auszugehen.

Hinsichtlich ihrer Dominanz, d. h. dem bezogen auf alle VA-Flächen mengenmäßig stärksten Vorkommen, nehmen folgende Arten mit teils deutlichem Abstand vor den übrigen die ersten acht Ränge ein (vgl. Tab. 2):

1. *Festuca brevipila*, 2. *Medicago lupulina*, 3. *Artemisia campestris*, 4. *Phedimus spurius*, 5. *Festuca ovina*, 6. *Trifolium campestre*, 7. *Sedum acre*, 8. *Poa compressa*.

Bezogen auf die Abundanz, d. h. das alleinige Vorkommen der Art ohne Berücksichtigung der Artmächtigkeit nehmen folgende Arten die vorderen Ränge ein: *Festuca brevipila*, *F. ovina*, *Artemisia campestris*, *Sedum acre*, *Poa compressa* (jeweils in 15 von 15 VA); *Phedimus spurius* (in 14 von 15 VA); *Trifolium campestre* (in 11 von 15 VA); *Petrorhagia saxifraga* (in 10 von 15 VA); *Sedum album*, *Medicago lupulina*, *Allium schoenoprasum*, *Echium vulgare* (jeweils in 9 von 15 VA).

Die beiden Aufzählungen lassen erkennen, dass mit Ausnahme von *Petrorhagia saxifraga*, *Allium schoenoprasum*, *Sedum album* und *Echium vulgare* die qualitativ häufigsten Arten (mengen-unabhängiges Vorkommen bezogen auf die erfassten VA-Flächen) gleichzeitig auch die quantitativ häufigsten (Gesamtdeckung bezogen auf alle erfassten VA-Flächen) sind. Demnach können diese als die am besten an die extremen Standortbedingungen angepassten Arten bewertet werden.

Zeigerwerte

Die Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (2001) geben die artspezifischen Ansprüche gegenüber bestimmten Umweltfaktoren wieder. Im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchungen waren die drei ökologischen Faktoren Temperatur, Feuchte und Nährstoffe von Interesse (Tab. 2).

Die durchschnittliche Temperaturzahl von 5,8 weist die Arten nach ELLENBERG et al. (2001) als Mäßigtürme- bis Wärmezeiger aus. Hinsichtlich der Feuchte handelt es sich um Trockniszeiger, und der Wert von 2,1 bei den Nährstoffen kennzeichnet die Arten als solche, die auf stickstoffarmen bis stickstoffarmsten Standorten bevorzugt siedeln.

Diese Angaben sind im vorliegenden Zusammenhang prinzipiell Zirkelschlüsse, können jedoch dafür verwendet werden, um für erneute und ergänzende Begrünungen neben den bereits erfolgreich angesiedelten Arten weitere mit denselben oder sehr ähnlichen Zeigerwerten in Betracht zu ziehen.

Im vorhandenen Artenspektrum der Mauerkronen sind auch seltener vorkommende Arten, deren drei berücksichtigte ökologische Zeigerwerte um maximal „1“ von den ganzzahlig gerundeten Mittelwerten abweichen (Tab. 3). Diese Arten können somit in die engere Wahl bei der Erweiterung des Artenspektrums im Zuge von Ersatzbegrünung gezogen werden.

Darüber hinaus bietet sich eine Reihe weiterer Arten mit ähnlichen Ansprüchen an, die bisher nicht im Artenspektrum der untersuchten Mauerkronen vorhanden sind. Besonders gekennzeichnet sind Arten, die sich nach erfolgreicher Etablierung mittels ober- oder unterirdischer Ausläufer gut vegetativ ausbreiten können (Tab. 4).

Tab. 2: Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (2001) für die in allen VA-Flächen mengenmäßig häufigsten acht Arten. T – Temperatur, F – Feuchte, N – Nährstoff

Artnname	T	F	N
<i>Artemisia campestris</i>	6	2	2
<i>Festuca brevipila</i>	6	3	2
<i>Festuca ovina</i>	×	×	1
<i>Medicago lupulina</i>	5	4	×
<i>Poa compressa</i>	×	3	3
<i>Sedum acre</i>	6	2	1
<i>Phedimus spurius</i>	6	3	3
<i>Trifolium campestre</i>	6	4	3
Mittelwert	5,8	3,0	2,1

Tab. 3: Arten des bereits vorhandenen Artenspektrums mit geringerer Artmächtigkeit und Stetigkeit, die dem Durchschnitt der drei ökologischen Faktoren der acht häufigsten Arten (vgl. Tab. 2) weitgehend entsprechen. Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (2001): T – Temperatur, F – Feuchte, N – Nährstoff

Artnname	T	F	N
<i>Achillea pannonica</i>	7	3	2
<i>Centaurea stoebe</i>	7	2	3
<i>Dianthus carthusianorum</i>	5	3	2
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	7	2	1
<i>Poa angustifolia</i>	6	×	3
<i>Sedum rupestre</i>	5	2	1
<i>Trifolium arvense</i>	6	3	1
<i>Vulpia myuros</i>	7	2	1

Tab. 4: Bisher im Artenspektrum der Mauerkrone nicht vorhandene Arten mit denselben bzw. sehr ähnlichen Ansprüchen hinsichtlich der drei ökologischen Faktoren wie die acht häufigsten Arten (vgl. Tab. 2).

Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (2001): T – Temperatur, F – Feuchte, N – Nährstoff; Arten mit starker Ausläuferbildung (A) sind mit einem ● gekennzeichnet; × – indifferent.

Artnname	T	F	N	A
<i>Armeria elongata</i>	6	3	2	–
<i>Asperula cynanchica</i>	×	3	3	–
<i>Campanula rotundifolia</i>	5	×	2	–
<i>Carex arenaria</i>	6	3	2	●
<i>Carlina vulgaris</i>	5	4	3	–
<i>Corynephorus canescens</i>	6	2	2	–
<i>Eryngium campestre</i>	7	3	3	–
<i>Erysimum crepidifolium</i>	7	2	1	–
<i>Euphorbia cyparissias</i>	×	3	3	–
<i>Galium verum</i>	6	4	3	–
<i>Pilosella officinarum</i>	×	4	2	●
<i>Inula conyzae</i>	6	4	3	–
<i>Koeleria macrantha</i>	6	3	2	–

Artnname	T	F	N	A
<i>Melica ciliata</i>	7	2	2	–
<i>Nonea erecta</i>	6	3	2	–
<i>Ononis repens</i>	6	4	2	–
<i>Ononis spinosa</i>	6	4	3	–
<i>Phleum phleoides</i>	6	3	2	–
<i>Potentilla argentea</i>	6	3	1	–
<i>Potentilla neumanniana</i>	6	3	2	–
<i>Sanguisorba minor</i>	6	3	2	–
<i>Scabiosa canescens</i>	7	3	3	–
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	7	3	2	–
<i>Stachys recta</i>	6	3	2	–
<i>Stipa capillata</i>	6	2	2	–
<i>Thymus serpyllum</i>	6	2	1	●

Schlussfolgerungen und allgemeine Hinweise

Im Unterschied zu Begrünungen auf Flachdächern, wo eine Reparatur von Ausfallstellen der Vegetation i.d.R. vergleichsweise einfach möglich ist, vor allem wenn die Dächer vom Haus aus ohne Rüstung erreichbar sind, sind rasche Reparatur schadhafter Mauerkrone inkl. des aufgetragenen Substrates und Ersatz erodierter Vegetation auf den Kirchenmauern nur nach Aufbau einer Rüstung möglich, was bei einer Mauerhöhe von ca. 19 Metern allein mit erheblichen Kosten verbunden ist. Das wichtigste Ziel ist daher eine dauerhafte und pflege-unabhängige Begrünung.

Im Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen zeigt sich, dass für eine erfolgreiche Begrünung folgende Voraussetzungen wichtig sind:

1. Verwendung von Pflanzenarten, die ohne Pflege (auch nach Vorkultur) auskommen, da sie gegenüber den extremen Standortbedingungen (vor allem Hitze, Kälte, starke tägliche Temperaturschwankungen, Trockenheit) weitgehend unempfindlich sind.

Auf die Bedeutung der sinnvollen Artenauswahl wurde bereits vorab anhand der ökologischen Zeigerwerte eingegangen. Am zweckmäßigsten ist es sehr wahrscheinlich, Saatgut entsprechender Arten an natürlichen Standorten in der Umgebung zu sammeln, wie es bereits teilweise erfolgt ist (Binnendünen, Sandmagerrasen auf Brachen). Zum einen wird dadurch autochthones Material verwendet, das im Unterschied zu vielen Saatgutmischungen aus dem Handel keine züchterisch bearbeiteten Sippen enthält und/oder nicht aus der Region stammt. Auf Vorkultur (Aussaat, Anzucht und Auspflanzen) sollte verzichtet werden, da dies i.d.R. für eine erfolgreiche Etablierung mit Folgepflege verbunden ist, die unter den gegebenen Bedingungen nicht möglich ist (fehlendes Gerüst). Das Saatgut sollte mit dem Material der aufzutragenden Bodenschicht vermischt werden. Dadurch wird vermieden, dass die ansonsten oberflächlich ausgebrachten Samen bei stärkerem Regen und Wind zum großen Teil verdriftet werden.

2. Verwendung von Substrat, das vor allem vor dem Bestandsschluss der Vegetation nicht oder nur wenig erosionsgefährdet ist.

Das bisher verwendete stark lehmige, mit Sand versetzte Substrat scheint grundsätzlich für die Begrünung geeignet, wie die abschnittsweise dicht schließende Vegetation belegt. Wichtig ist eine Sicherung vor Erosion am Übergang zum Mauerwerk. Dies könnte möglicherweise mittels schräg in das Substrat eingeführter faschinenartiger Holz-„Stöckchen“ erfolgen, die das Substrat stabilisieren. Zur besseren und dauerhafteren Stabilisierung sollten die Fugen der oberen Steinreihen mit zementhaltigem Mörtel verfügt werden.

3. Keine Verwendung von Vliesen, Matten, Netzen, Folien u.ä. als Träger von Pflanzsubstrat (Matten zur Begrünung incl. Samen und/oder Pflanzen), insbesondere kein Material, das nicht oder nur langsam verrottet.

Auf der nördlichen Außenmauer wurde ein zähes textiles Vlies zusammen mit einer dünnen Gaze aus Plastik (Maschenweite 1 x 1 cm) als Trägermaterial für das Begrünungsubstrat auf die Bodenschicht aufgebracht. Die Vegetation ist auf diesem Abschnitt, insbesondere auf der südexponierten Seite der Mauerkrone aktuell sehr spärlich. Großflächig liegen das nackte Vlies und die Gaze offen. Da sich darauf kein für Pflanzen besiedelbares Substrat hält, ist nicht mit einer Spontanbegrünung dieser offenen Vliese zu rechnen. Allenfalls in Spalten dazwischen ist die Etablierung von Pflanzen auf dem unter dem Vlies befindlichen Bodensubstrat möglich. Manche Arten, wie *Phedimus spurius* können sich von dort aus in geringem Umfang auf den Matten ausbreiten. Der Unterschied des Begrünungserfolges zeigt sich sehr deutlich auf dem sich östlich anschließenden Mauerabschnitt, wo offenbar kein solches Vlies verwendet wurde und eine dichte und geschlossene Vegetation entwickelt ist .

Sofern dennoch zur Befestigung oder Stabilisierung „Flechtwerk“ i.w.S. verwendet werden soll oder muss, sollte dies aus grobem organischem Material bestehen (Kokos- oder Hanffasern) und grobmaschig sein, damit sich dazwischen das Bodensubstrat hält und das Geflecht durchwurzelbar ist. Von schneller Verrottung ist dennoch nicht auszugehen, da zum einen allein aufgrund der großklimatischen Bedingungen die mittleren jährlichen Niederschläge für eine (rasche) Verrottung nicht ausreichen und zum anderen die exponierte Lage diesen Effekt zusätzlich verstärkt.

Danksagung

Für die Überprüfung der Moosproben danke ich Berit Otto (Halle).

Literatur

- BRANDES, D. (1987): Die Mauervegetation im östlichen Niedersachsen. – Braunschweiger Naturk. Schr. (Braunschweig) **2** (4): 607–627.
- BRANDES, D. (1992): Flora und Vegetation von Stadtmauern. – Tuexenia (Göttingen) **12**: 315–339.
- BRANDES, D. (1996): Burgruinen als Habitatinseln. Ihre Flora und Vegetation sowie die Bedeutung für Sukzessionsforschung und Naturschutz dargestellt unter besonderer Berücksichtigung der Burgruinen des Harzgebietes. – Braunschweiger Naturk. Schr. (Braunschweig) **5** (1): 125–163.
- BRANDES, D.; SCHRADER, H.-J. & WEISHAUP A. (1998): Die Mauerflora der Stadt Braunschweig. – Braunschweiger Naturk. Schr. (Braunschweig) **5** (3): 629–639.
- BRENNENSTUHL, G. (2013): Das Genus *Asplenium* L. im Altmarkkreis Salzwedel. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) **18**: 39–45.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V. & WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – Scripta Geobot. (Göttingen) **18**: 1–262.
- HENKER, H. (2005): Stinsenpflanzen in Mecklenburg-Vorpommern. – Bot. Rundbr. Meckl.-Vorp. (Neubrandenburg) **39**: 91–108.
- JÄGER, E. J. (Hrsg.) (2011): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 930 S.
- KRUMBIEGEL., A. (2014): Erfolgskontrolle der Begrünung der Mauerkrone der Nicolai-Kirche in Zerbst auf ausgewählten Abschnitten. – unveröff. Gutachten im Auftr. des Förderkreises St. Nicolai Zerbst e.V., 13 S.
- LONDO, G. (1976): The decimal scale for relevés of permanent quadrats. – Vegetatio (Dordrecht) **33**: 61–64.
- WERNER, W.; GÖDDE, M. & GRIMBACH, N. (1989): Vegetation der Mauerfugen am Niederrhein und ihre Standortverhältnisse. – Tuexenia (Göttingen) **9**: 57–73.

Anschrift des Autors

Dr. Anselm Krumbiegel
Reilstraße 27b
06114 Halle
anselmkrumbiegel@arcor.de