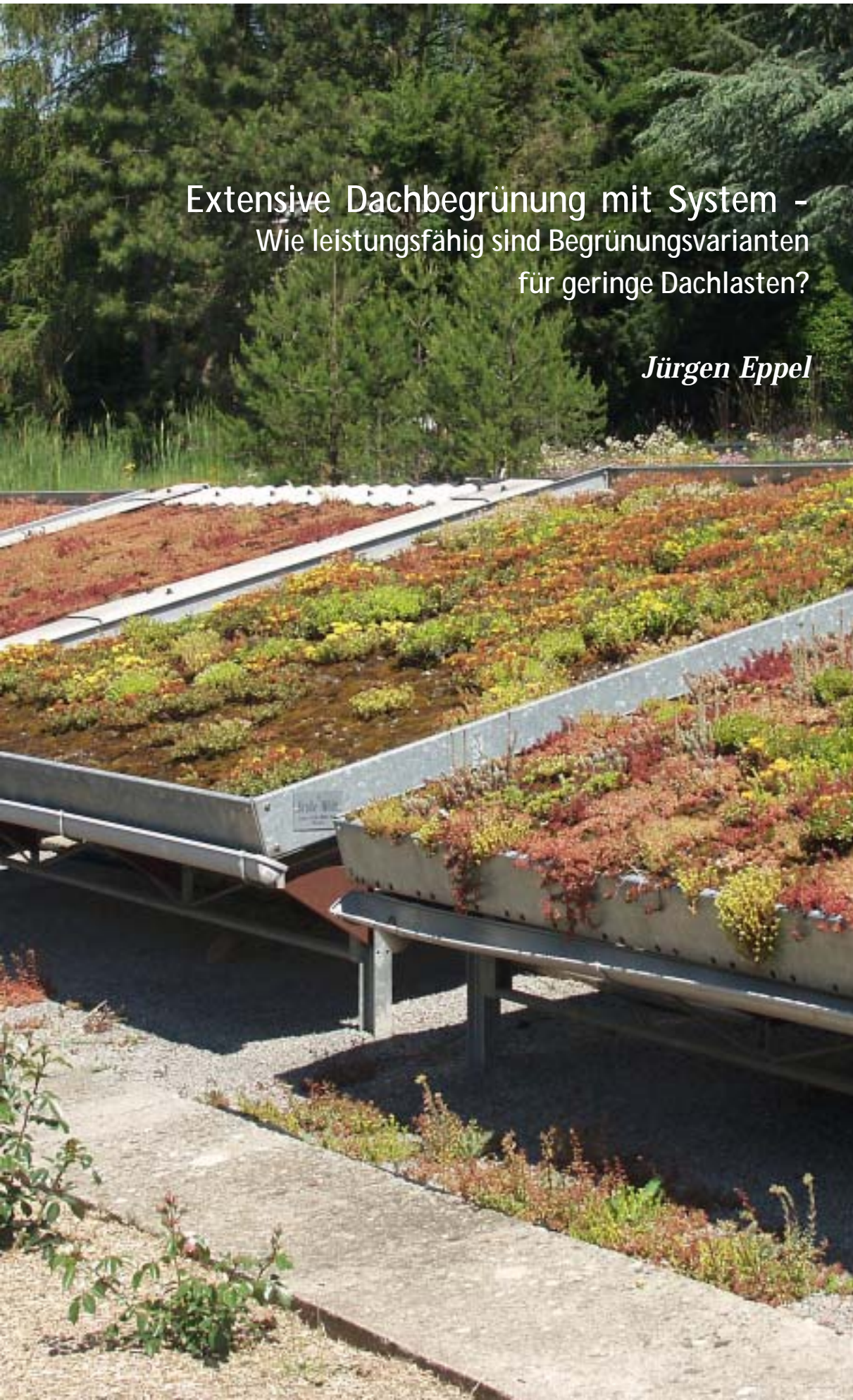


Extensive Dachbegrünung mit System -
Wie leistungsfähig sind Begrünungsvarianten
für geringe Dachlasten?

Jürgen Eppel



Vortrag und Veröffentlichung anlässlich der GKL-Frühjahrstagung 2005:

Extensive Dachbegrünung mit System - Wie leistungsfähig sind Begrünungsvarianten für geringe Dachlasten?

Herausgegeben von:

**Bayerische Landesanstalt für
Weinbau und Gartenbau
Abteilung Landespfl ege**

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



Extensive Dachbegrünung mit System

Wie leistungsfähig sind Begrünungsvarianten für geringe Dachlasten?

Jürgen Eppel

Zusammenfassung

Es werden die Ergebnisse eines 5-jährigen Versuches an der LWG Veitshöchheim dargestellt, der 6 unterschiedliche Systeme der Extensivbegrünung mit Lastannahmen bis 60 kg/m^2 vergleichsweise gegenüberstellt. Die Materialkosten für den Gründachaufbau schwanken je nach System zwischen $14,00$ und $36,50 \text{ €/m}^2$, wobei die teuerste Variante Eternit verdo sogar noch das Bedachungsmaterial als Faserzementplatte mit liefert. Bei extensivster Pflege (nur Notbewässerung und einmalige Düngung pro Jahr) verursachen die Systeme innerhalb des gesamten Versuchszeitraums einen durchschnittlichen Lohnaufwand für Pflegemaßnahmen in Höhe von etwa $1,10 \text{ €/m}^2$ und Materialkosten in Höhe von rund $0,70 \text{ €/m}^2$ für Düngemittel und Wasser. Allerdings verzeichneten alle Systeme durch die eingeschränkte Pflege einen deutlichen Artenschwund, obwohl fast ausschließlich Sedum-Sprossen zur Bestandsgründung verwendet wurden. Von Haus aus artenarme Begrünungsvarianten, wie die von zwei Systemanbietern eingesetzten Moos-Sedum-Matten, büßten im Versuchsverlauf mehr als die Hälfte ihres ursprünglichen Artenreservoirs ein. Bei vor Ort bepflanzt bzw. mit Sprossen angesäten Systemen war die Vegetationsentwicklung nachweislich besser, wenngleich auch hier Ausfälle zu verzeichnen waren. Bei allen Systemen haben sich nach 5 Jahren Moos und Sedum album als dominante Arten etabliert. Trotzdem zeigten zum Versuchsende hin 4 von 6 Systemen noch eine akzeptable Flächendeckung; ein System davon überzeugte die Bewerter sogar noch mit einem optisch ansprechenden Erscheinungsbild. Immerhin konnte der Nachweis geführt werden, dass extensiv begrünte Leichtdächer mit einem Gesamtaufwand von unter 20 €/m^2 für Baumaterial, Pflege und Unterhalt über einen Zeitraum von 5 Jahren bewirtschaftet werden können. Lediglich die Lohnherstellkosten für die Erstellung des Grönaufbaus sowie ggf. anfallende Transportkosten müssten dann noch einkalkuliert werden.



Bild 1: Extensivbegrünung auf flach geneigten Leichtdächern – Gleiche Aufgabenstellung – 6 unterschiedliche Begrünungslösungen: von "...oder gleichwertig" kann nicht die Rede sein...

Versuchsfrage



Welche Aufwendungen verursachen 6 Leichtgründachsysteme auf 15° geneigten Pultdächern mit Zinkblechabdichtung bei extensiver Pflege? Welche Vegetationsentwicklung lässt sich damit noch erzielen?

Versuchshintergrund

Um potentiellen Bauherren bei der Systemauswahl Entscheidungshilfen geben zu können, wurden an Hand definierter Untersuchungskriterien verschiedene Leichtdachsysteme vergleichend untersucht. Die geprüften Leichtgründachsysteme sollten dabei durch eine Auflast $\leq 60 \text{ kg/m}^2$ im wassergesättigten Zustand gekennzeichnet sein. Alle Versuchsdächer wurden als hinterlüftete Pultdächer (Kaltdach) mit 15°

Neigung ausgebildet. Die Einzelparzellen umfassten eine Fläche von rund 10 m².

Als Tragkonstruktion diente ein Trapezblechdach E 40 in Positivlage. Auf eine Wurzelschutzbahn wurde verzichtet. In Abhängigkeit von der Profilierung der Eindeckung ergab sich eine Aufkantungshöhe zwischen 11 und 15 cm. Bei der Systemvariante Eternit-Verdo kam systembedingt eine naturbelassene Faserzement-Wellplatte als Trägerplatte zum Einsatz, die Bestandteil des Gründachsystemaufbaues ist. Die 6 Teilnehmer am Vergleichstest wurden vorab über eine bundesweite Ausschreibung unter Systemanbietern ermittelt. In Tab. 1 sind die technischen Daten der beteiligten Systemanbieter hinterlegt.

Ergebnisse



Die nachfolgende Bewertung der Leistungsfähigkeit der Systeme basiert auf einem 5-jährigen Untersuchungszeitraum (Mai 2000 bis September 2004). Parallel dazu liefen bis Ende 2003 in Geisenheim Untersuchungen auf Flachdächern mit 2 % Gefälle. Ergebnisse dazu wurden von KLEYER, KOLB und EPEL u.a. schon in "Dach und Grün" 1/2003 veröffentlicht.

Vegetationsentwicklung

In Abb. 1 ist die durchschnittliche Häufigkeit aller Boniturnoten mit gutem bis sehr gutem visuellen Eindruck im Verlauf der 5 Versuchsjahre aufgeführt. Zu Anfang zeigt sich der Vorteil von Begrünungsmatten (Xeroflor und Optigrün), die gleich nach Versuchsbeginn bis ins zweite Versuchsjahr hinein etwas fürs Auge bieten. Einzig Grosse Wilde hat dem etwas durch seine sehr artenreiche Pflanzung und Sprossenaussaat entgegenzusetzen. Überraschend ist die Konkurrenzfähigkeit des Eternit-Systems, das in diesem Zeitraum noch gut mithalten kann. Etwas enttäuschend gestaltet sich der Verlauf von Optigrün, das nach Bestwerten im ersten Jahr deutlich an Boden verliert und in den nachfolgenden Jahren kaum noch Akzente zu setzen vermag. Die bepflanzten Systeme Bauder und insbesondere ZinCo (mit zusätzlicher Sprossenaussaat) spielen anfangs kaum eine Rolle, dominieren das Erscheinungsbild aber ab dem dritten Jahr deutlich. Während die herausragende Optik von Bauder im 4. Jahr einen Einbruch erfährt, punktet ZinCo mit einem von Jahr zu Jahr besser werdenden Erscheinungsbild. Als einzigem System wird ZinCo von den 15 Fachgutachtern auch im 4. und 5. Jahr noch eine ansprechende Optik bescheinigt.

Bei der Bestandsdichte liegen ZinCo, Bauder und Eternit mit rund 70 % projektiver Bodenbedeckung zum Ende des Versuches dicht beisammen. Sowohl die mit Miniballen bepflanzten Varianten als auch die Sprossbegrünung genügen auch nach 5 Jahren noch den Abnahmekriterien der FLL-Dachbegrünungsricht-

Tab. 1: Strukturdaten der Systemanbieter

Hersteller		Xeroflor, Strothoff & Behrens GmbH	Bauder, Paul Bauder GmbH	Optigrün, Optigrün AG	Eternit verdo, Eternit AG	Große- Wilde, Jürgen Große- Wilde GmbH	ZinCo Floratic, Zinco GmbH
Technischer Aufbau	Schutz- schicht	Kunststoffvlies 300 g/m ²	Polystrol/ Recycling- Speicherplatte	Polypropylen/ Naturfaser- Speichervlies	Faserzement- wellplatte und Polyamid Krallmatte	PUR/ Mineralstoff- Verbund- schaumplatte	Polyestervlies
	Drän- bzw. Speicherschicht						
	Vegetations- schicht		Bauder Pflanzerde PO-E Porolith, Hartorf	Seramis	Bio Stucco	Geoflor	Zincolith und Zincohum als Mulchlage
	Begrünung	Moos-Sedum- Vegetations- matte	Pflanzung	Moos-Sedum- Vegetations- matte	Sprossen- aussaat, Gräser und Kräuteransaat	Pflanzung, Sprossen- aussaat	Pflanzung, Sprossen- aussaat
Gesamtschichtdicke in cm (eingebaut)		3,36	8,1	7,32	3,50	5,52	9,06
Gewicht beim Einbau in kg/m ²		26,05	49,45	38,01	39,27	35,34	51,94
Gewicht nach Wassersättigung in kg/m ² (gemessen 2000/2002)		42,66 / 42,23	57,39 / 50,50	65,52 / 74,02	45,96 / 44,63	52,73 / 57,89	62,75 / 58, 43
Wasserspeicherfähigkeit in M.-%		29,10	9,80	40,40	9,50	26,30	13,00

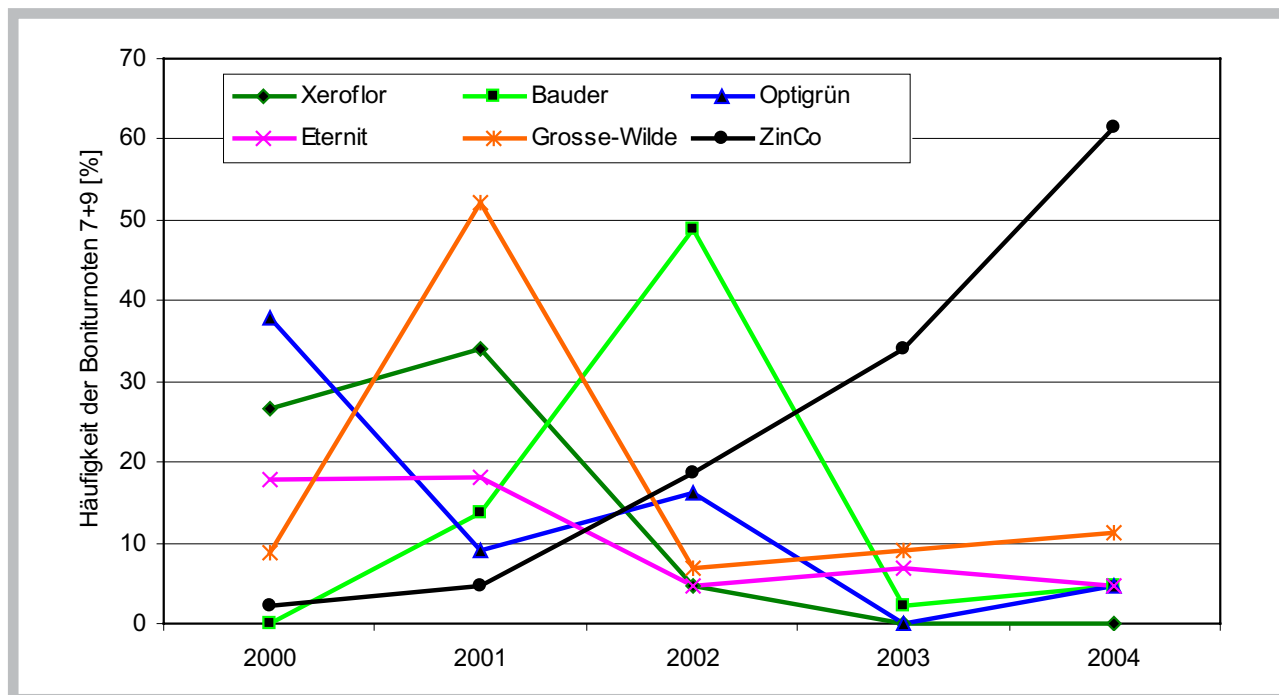


Abb. 1: Entwicklung der ästhetischen Leistungsfähigkeit im Versuchsverlauf

linie mit Bedeckungsgraden von wenigstens 60 %. Den größten Bedeckungsgrad erreicht aber die Vegetationsmatte von Optigrün mit einem Flächenschluss von über 80 %, was damit ebenfalls den Anforderungen der FLL bei Abnahme entspricht. Deutlich lückiger sind dagegen die Bestände von Große-Wilde und Xeroflor, deren Vegetation inzwischen nur noch 50 bis 60 % der Dachfläche bedecken. Negativ bei der Vegetationsmatte von Xeroflor ist die mangelhafte Schub-sicherung, die große Teile des Daches im Firstbereich unbedeckt lässt. Wie Tab. 2 verdeutlicht, leiden alle Systeme unter einem fortschreitenden Artenschwund. Selbst widerstandsfähige Sedum-Arten sind den Extrembedingungen bei eingeschränkter Pflege auf Dau-

er nicht gewachsen. Bei allen Systemen dominiert neben Moos vor allem *Sedum album* das Erscheinungsbild. Allerdings ist bei den gepflanzten und vor Ort angesäten Systemen ist eine höherer Bestandsgarantie gegeben wie bei den eingesetzten vorkultivierten Matten. Auffallend ist bei allen Systemvarianten der intensive Moosbesatz, der zusammen mit der sich entwickelnden Pflanzendecke bei Wassersättigung für einzelne Varianten auch zum "Lastfall" werden kann. So liegen die Aufbauten von Optigrün im dritten Versuchsjahr bereits knapp über bzw. bei Zinco und Große-Wilde nur noch knapp unter der vorgegeben Nutzlast von 60 kg/m².

Tab. 2: Entwicklung der Artenausstattung im Systemvergleich von 2002 bis 2005

System	Legende					Sedum												
	<i>Allium senescens</i> ssp. montanum	<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Saxifrage callosa</i> 'Alberti'	<i>Saxifrage paniculata</i>	<i>acre</i>	<i>album</i> i.S.	<i>caucolum</i>	<i>ellacombianum</i>	<i>ewersii</i>	<i>floriferum</i> i.S.	<i>forsterianum</i> i.S.	<i>hispanicum</i> i.S.	<i>hybridum</i> i. S.	<i>reflexum</i>	<i>selskianum</i>	<i>sexangulare</i> i.S.	<i>spurium</i>
Xeroflor						-	+								-		-	+
Bauder						o	+			o		-	o	o			o	o
Optigrün		-	-			o	+										-	
Eternit						o	+		o	-		-					o	o
Große-Wilde	-			o	-		o		-		+	-	-	o	o	o	o	o
ZinCo							+	-			o	-		o	o		o	o

Wirtschaftlichkeit

Mit Materialkosten (netto ab Werk), bezogen auf eine 500 m² große Fläche, von 14 bis 15 €/m² zählen die Systeme Große-Wilde und ZinCo zu den preisgünstigsten Anbietern. Deutlich teurer sind die auf Vegetationsmatten basierenden Systeme von Xeroflor und Optigrün, für die man 23 bis 26 €/m² an Materialeinsatz berappen muss. Bauder bildet mit rund 17 €/m² das mittlere Preissegment. Eine Sonderstellung genießt das System Eternit, dass zusammen mit der Bedachung aus Wellplatte für rund 37 €/m² im Handel erhältlich war, aber in dieser Form derzeit nicht mehr angeboten wird. Je nach Flächengröße können auf kleineren Dachflächen, wie z.B. Garagen, noch bis zu 15 % Aufschlag fällig werden. Die Preisabfrage bei den Herstellern gestaltet sich – so die Erfahrungen des Versuches – bei den unterschiedlich angebotenen Modulvarianten nicht immer ganz einfach.

Die Tab. 3 stellt die Pflegeaufwendungen für die einzelnen Systemvarianten gegen. Es fällt auf, dass von der Fertigstellungspflege bis zu den von den Systemherstellern individuell beauftragten Unterhaltungsmaßnahmen innerhalb des inzwischen 5-jährigen Zeitraumes durchschnittlich nur insgesamt 2,2 min/m² aufgewendet wurden. Zu berücksichtigen ist, dass die Pflege im Jahr 2004 gänzlich eingestellt wurde. Lediglich das Dach Große-Wilde wurde auf besonderen Wunsch hin noch einmal gedüngt, was aber im Zeitvergleich nicht berücksichtigt wurde. Mit 1,81 bzw. 1,85 min/m² wird für die Systeme von Xeroflor und Optigrün mit ihren Vegetationsmatten am wenigsten Zeit aufgewendet. Bauder und Zinco sind mit 2,71 bzw. 2,63 min/m² die pflegeintensivsten Systeme. Gut zwei Drittel des Zeitaufwands werden bei allen Systemen für Wassergänge aufgewendet, die bei Bedarf allen Varianten als Notbewässerung mit 5 l/m² verabreicht wurden. Beikrautregulierende Maßnahmen waren im Versuchszeitraum nicht notwendig

und schlagen deshalb bei Unterhaltungsaufwand auch nicht zu Buche. Die vorliegenden Testergebnisse lassen zumindest den Schluss zu, dass die leistungsfähigste Variante nicht unbedingt auch die teuerste sein muss.



Bild 2: Nach 5 Jahren dominieren Moos und Sedum album den Begrünungsaspekt. Für manche Anbieter resultiert daraus ein im wahrsten Sinne des Wortes "schwerwiegendes" Problem...

Tab. 3: Pflegeaufwand für 5 Jahre Dachbegrünung mit System (ohne Anfahrts- und Rüstzeiten)

Pflegegänge	2000		2001		2002		2003		2004		Gesamt-Aufwand in min/m ²
	Wässern	Düngen	Wässern	Düngen	Wässern	Düngen	Wässern	Düngen	Wässern	Düngen	
Xeroflor	6 x	-	1 x	1 x	-	1 x	4 x	1 x	-	-	1,85
Bauder	6 x	-	1 x	1 x	-	1 x	4 x	1 x	-	-	2,71
Optigrün	6 x	-	1 x	1 x	-	1 x	4 x	1 x	-	-	1,81
Eternit	7 x	-	1 x	1 x	-	1 x	4 x	1 x	-	-	1,92
Große-Wilde	4 x	-	1 x	1 x	-	2 x	5 x	1 x	-	(1x)*	2,50
Zinco	6 x	-	1 x	1 x	-	1 x	5 x	1 x	-	-	2,63

Schlussbemerkung



Die vorgenommene Bewertung der geprüften Systemen weist den Systemen Stärken und Schwächen zu, die auf den jeweiligen Einsatzzweck abzustimmen sind. Eines ist jedoch auch deutlich geworden: Die Begrünbarkeit von großflächigen Bedachungen in Industrie und Gewerbe ist auch bei geringer Nutzlast realisierbar. Die Ansprüche an die ästhetische Leistungsfähigkeit sind dabei zwar von untergeordneter Bedeutung; trotzdem kann bei optimierter Pflege mit Leichtdachbegrünungen auch auf Jahre hin, wie die Systeme ZinCo und mit Abstrichen Bauder erkennen lassen, eine befriedigende bis gute Optik erzielt werden. Da nahezu alle Systeme einen nachhaltigen Beitrag zur Abflussreduzierung leisten (gemessene Abflussbeiwerte nach FLL zwischen $C = 0,2$ und $0,5$) darf auch ein entsprechender wirtschaftlicher Anreiz mit Bezug zur Regenwassergebühr unterstellt werden. Dennoch fällt es schwer, einen Sieger des Vergleichstests auszumachen. Zu unterschiedlich sind die Stärken und Schwächen der einzelnen Systeme. Einen Sieger gibt es trotzdem: Nämlich die Dachbegrünung. Auch wenn die Systeme ganz unterschiedliche Wege bestreiten und letztendlich nicht alle zu einer vergleichbaren Begrünung führen, überwiegt das positive Bild, das die zugegeben relativ artenarme Vegetation unter Extrembedingungen mit minimalster Pflege beim Betrachter erzeugt hat.

Jürgen Eppel
LWG Veitshöchheim