



Zpráva o zkoušce

Překlad

**Výzkum odolnosti proti prorůstání kořenů fólie a nanášení  
na zelené střechy dle FLL metody**

Zkoušený výrobek

**Multiplan GV-u**

Objednavatel:

**VWS Vertriebs GmbH**

**Am Rosengarten 5**

**636 07 Wächtersbach**

**Zpráva obsahuje 33 stránek a bude používána jen ve zkrácené formě**

**Platnost zprávy je 10 let**

**Datum zprávy: 01. 07. 2010**

**Informace firmy VWS Vertriebs GmbH týkající se charakteristických údajů a vlastností materiálu zkoumané fólie Multiplan GV-u**

Překlad

**Název výrobku:** Multiplan GV-u

**Oblast použití:** střešní a izolační fólie

**Označení materiálu:** PVC-P-NB-E-GV

**Tloušťka pásu (bez kaširování):** 1,5 mm

**Složení:** plastová fólie z měkčeného PVC-P s nosnou vrstvou ze skelného rouna

**Forma dodávky:** v rolích; rozměry rolí: 2,05 m x 15 m; 1,62 m x 20 m

**Výrobní technika:** vytlačování

**Materiálové normy:** DIN EN 13956

**Osvědčení o zkoušce:** ATG 10/2816; CTG-625/1; MPA Braunschweig 5179/290/09-1

**Rok výroby:** 2008

**Vrstva, která přebírá funkci odolnosti proti prorůstání kořenů:** celá fólie Multiplan GV-u

**Montážní technika na místě výzkumu:**

- Přesah: ca. 50 mm
- Technika spojování: svařování (horkovzdušným svářecím přístrojem)
- Uzavření spoje: tekutou fólií
- Zesílení rohů: předvyrobenými výlisky ze stejného materiálu
- Krycí proužek nad spoji: žádný

**Biocidní přísady s informacemi ke koncentraci:** ca. 800 ppm DCOIT

Zkušební institut: Institut pro zahradnictví, Vysoká škola Weihenstephan-Triesdorf (Ber.-Nr. 19/10)

Objednavatel: VWS Vertriebs GmbH

Zkoušený výrobek: Multiplan GV-u

## 1 Určení problému

Určení odolnosti fólie proti proniknutí a prostoupení kořenů rostlin a oddenků (podzemní výhonek).

V provedeném výzkumu byla testována fólie Multiplan GV-u firmy VWS Vertriebs GmbH, 636 07 Wächtersbach.

## 2 Rozvrh zkoušky a provedení zkoušky

Výzkum byl proveden dle „ Postup výzkumu odolnosti proti prorůstání kořenů fólie a nanášení na zelené střechy“ s dvouletou dobou trvání (FLL, 2008).

Zkouška byla provedena od června 2008 do června 2010. Zahrnovala 8 nádob, které byly vybaveny zkoumanou fólií a dále 3 nádoby bez fólie jako kontrola růstu rostlin.

Dle zadaných úkolů bylo v pravomoci objednavatele na místě výzkumu na jednu zkušební nádobu sloučit 5 dílčích kusů fólie a vsadit do nádob. Přitom byly na jednu nádobu kromě podélných spojů provedeny také 4 nástěnné-rohové spoje, 2 zemní-rohové spoje a 2 T-sváry. Nádoby byly rozestavěny ve vyhřívaném skleníku.

Jako pokusné rostliny, které vykazují v zimním semestru u nastavených klimatických podmínek dobrý růst, byly použity hlohyně šarlatová a pýr. Pýr, domácí tráva, tvoří oddenky (podzemní výhonky), které jsou jako kořeny schopny fólii poškodit.

Kompletní popis používaného postupu je uveden v příloze 3 zhotovené zprávy.

Ze zkoušené fólie byly před a po výzkumu vybrány vzorky a byly uloženy u výzkumného institutu.

Překlad

### **3 Informace výrobce ke zkoušené fólii**

Výzkum odolnosti proti prorůstání kořenů je založen na charakteristických údajích a na vlastnostech materiálu zkoušené fólie a na použití techniky spojování a výrobní techniky. Odpovídající informace výrobce zkoušené fólie Multiplanu GV-u jsou uvedeny na stránce 2 této zprávy.

Překlad

### **4 Výsledky**

#### **4.1 Vývoj rostlin**

Zasazená dřevina, stejně jako pýr, vykazovala v celkovém období šetření dobrý vývoj.

Požadovaný relativní nejmenší vývoj růstu dřeviny ve zkušebních nádržích (80% průměrný vývoj růstu dřeviny v kontrolních nádobách) byl jasně u čtyřech vyhodnocovacích termínech s 97 – 103 % předstižen.

Pýr prokázal od prvního průběžného hodnocení (prosinec 2008) během celé zkušební doby vysokou hustotu obsádky. U 8 zkušebních nádob bylo k jednotlivým vyhodnocovacím termínům pokryto pýrem v průměru 60 – 71 % plochy (požadovaná hodnota  $\geq 40$  %).

Detailnější informace k vývoji růstu pokusných rostlin jsou uvedeny v příloze 2.

#### **4.2 Proniknutí a prostoupení kořenů a oddenků**

U zkoušené fólie Multiplan GV-u se po dvou letech ukázalo (červen 2010), jak v ploše, tak i ve spojích, že nejsou žádná proniknutí resp. prostoupení kořenů a oddenků (fotky v příloze 1).

## 5 Závěr

Podle „Metody výzkumu odolnosti proti prorůstání kořenů fólie a nanášení na zelené střechy“ (FLL, 2008) od června 2008 do června 2010 zkoušená fólie Multiplan GV-u firmy VWS Vertriebs GmbH, prokázala ve všech 8 zkušebních nádobách, že nejsou žádná proniknutí nebo prostoupení kořenů a oddenků pýru.

Fólie Multiplan GV-u proto platí jako kořenově stálá dle FLL metody a jako oddenkově stálá vůči pýru dle FLL metody.

FLL metoda obsahuje všechny důležité prvky DIN EN 13948, jde dokonce o požadavky, které jsou navíc a proto bude v odborném světě viděna jako hodnotnější. Z odborného hlediska může být tedy podle FLL metody zkoušená fólie Multiplan GV-u označena jako kořenově stálá dle DIN EN 13948.

Výzkum odolnosti proti prorůstání kořenů je vázaný na charakteristických údajích a vlastností materiálu zkoušené fólie a na použité technice spojování a na výrobní technice uvedené na straně 2 této zprávy.

Vratné vzorky zkoušené fólie byly uloženy na institutu pro zahradnictví.

Osvědčení o zkoušce bylo vyhotoveno v červenci 2010 a má platnost 10 let.

Zpráva obsahuje 33 stránek a bude používána jen ve zkrácené formě.

**Vypracoval: Dipl. – Ing. (FH) Martin Jauch**



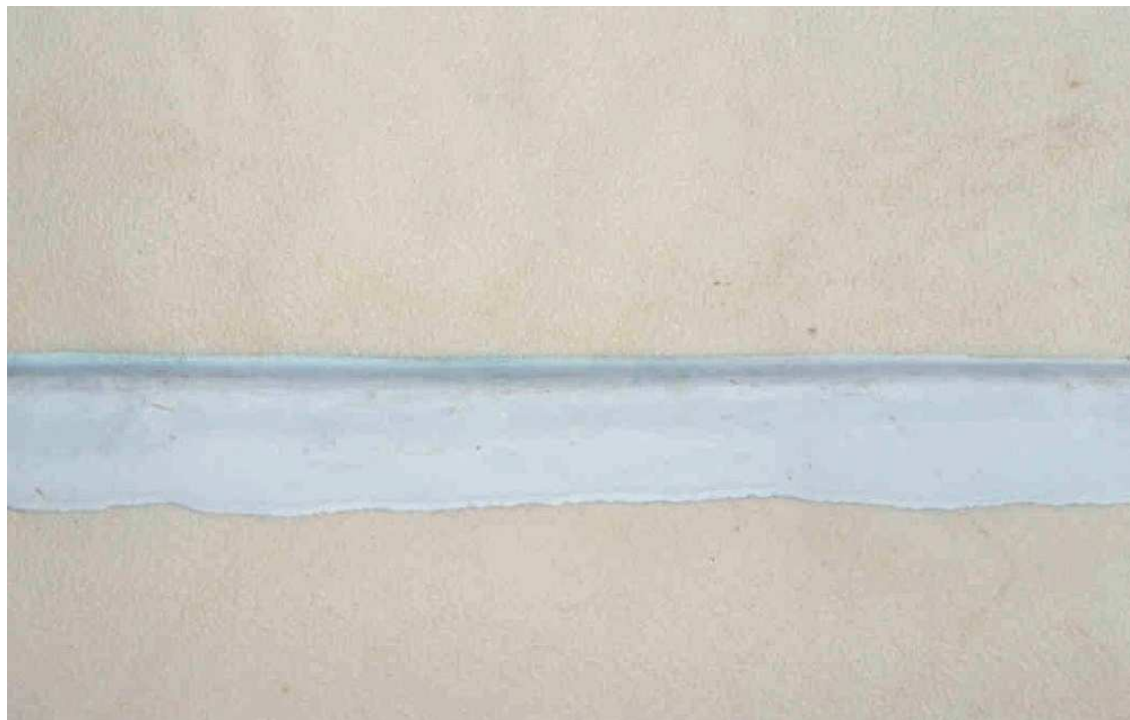
**01. 07. 2010**

**Vysoká škola Weihenstephan-Triesdorf / Výzkumný ústav pro zahradnictví  
Institut pro zahradnictví, Am Staudengarten 14, D-85354 Freising  
Tel.: + 49 (0) 8161 / 71-4413, Fax: + 49 (0) 8161 / 71-3348  
E-mail: martin.jauch@hswt.de**

Překlad

### Příloha 1

Fotky ke zkoušené fólii Multiplan GV-u (červen 2010)

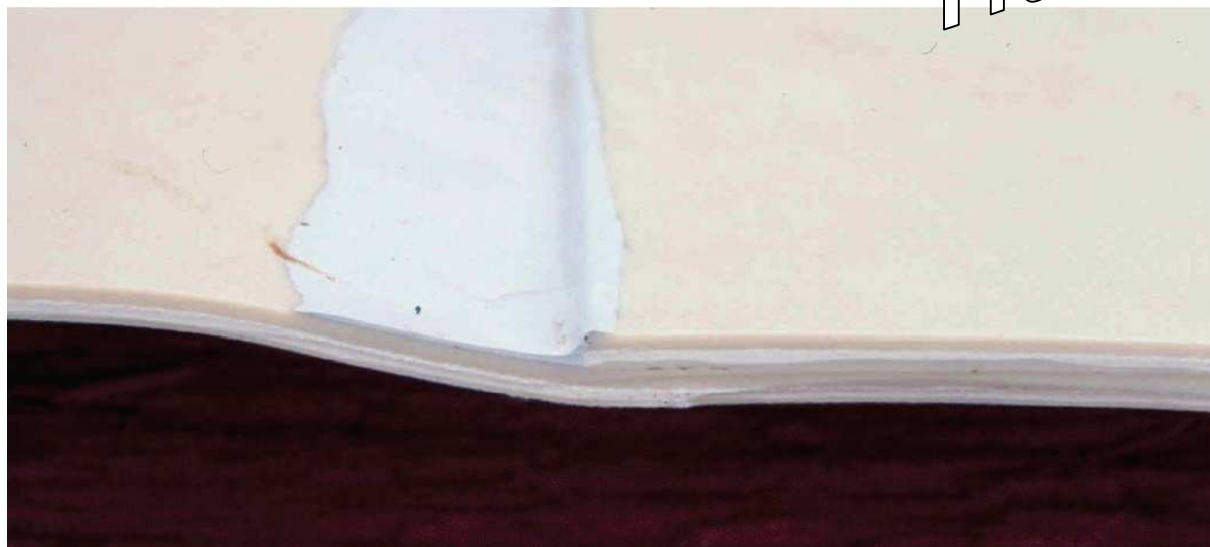


**obr. 1:** horní strana se spojem



**obr. 2:** horní strana s T-svárem

Preklad



**obr. 3:** stříh skrz spoj



**obr. 4:** zesílení rohu předvyrobenými výlisky

**Příloha 2**  
**Data vývoje rostlin**

Překlad

**Tab. 1: Výška a průměr kmenu hlohyně šarlatové ve 3 kontrolních nádobách**

Nádoba č.	Dřevina č.	Prosinec 2008		Červen 2009		Prosinec 2009		Červen 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm
K 1	1	1,2	195	1,4	300	1,7	275	2,1	330
	2	1,3	210	1,6	205	1,8	220	2,1	295
	3	1,3	190	1,6	195	1,8	255	2,0	330
	4	1,2	220	1,5	220	1,8	280	1,9	285
K 2	1	1,3	200	1,7	240	1,7	200	2,1	345
	2	1,4	180	1,7	200	1,9	245	2,4	300
	3	1,2	195	1,4	245	1,7	230	2,1	315
	4	1,3	230	1,6	210	1,9	245	2,2	285
K 3	1	1,3	205	1,5	185	1,6	205	1,9	300
	2	1,4	185	1,5	230	1,8	260	2,1	305
	3	1,3	220	1,6	205	1,8	230	2,1	330
	4	1,4	180	1,6	225	1,9	275	2,1	325

<sup>1)</sup> Průměr kmenu byl měřen 20 cm nad plochou podložky

**Tab. 2: Průměrná výška popř. průměr kmenu hlohyně šarlatové ve 3 kontrolních nádobách**

Nádoba č.	Dřevina č.	Prosinec 2008		Červen 2009		Prosinec 2009		Červen 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm
K 1 - K 3	1 - 4	1,30	200,8	1,56	221,6	1,78	243,3	2,09	312,1

<sup>1)</sup> Průměr kmenu byl měřen 20 cm nad plochou podložky



Překlad

**Tab. 3: Výška a průměr kmenu hlohyně šarlatové v 8 zkušebních nádobách**

Nádoba č.	Dřevina č.	Prosinec 2008		Červen 2009		Prosinec 2009		Červen 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm
Z 1	1	1,2	180	1,4	305	1,8	295	2,0	310
	2	1,3	190	1,5	230	1,7	300	2,1	275
	3	1,2	200	1,5	235	1,7	255	2,0	305
	4	1,2	190	1,5	220	1,6	310	1,9	340
Z 2	1	1,2	180	1,6	230	1,7	265	2,0	310
	2	1,2	195	1,5	195	1,8	260	2,0	330
	3	1,4	210	1,7	210	1,9	230	2,2	285
	4	1,3	195	1,5	225	1,8	270	2,2	310
Z 3	1	1,2	220	1,6	245	1,9	280	2,2	285
	2	1,3	180	1,6	185	1,8	290	2,1	295
	3	1,3	185	1,6	205	1,8	255	2,2	265
	4	1,2	205	1,4	220	1,6	300	1,9	315
Z 4	1	1,3	215	1,5	200	1,8	225	2,1	320
	2	1,2	200	1,6	180	1,8	215	2,1	300
	3	1,2	180	1,5	230	1,9	250	2,2	275
	4	1,3	175	1,6	220	1,9	240	2,2	270
Z 5	1	1,4	205	1,7	210	2,2	240	2,4	330
	2	1,3	185	1,5	195	1,7	210	2,0	305
	3	1,3	215	1,5	210	1,7	195	1,9	285
	4	1,2	185	1,4	245	1,6	245	1,8	300
Z 6	1	1,3	220	1,6	210	1,9	220	2,2	310
	2	1,4	210	1,7	250	1,9	285	2,0	330
	3	1,3	200	1,6	240	1,8	280	2,1	330
	4	1,2	205	1,4	245	1,7	240	2,1	265
Z 7	1	1,3	210	1,5	275	1,8	230	2,2	280
	2	1,4	195	1,6	205	1,8	275	2,2	290
	3	1,2	220	1,5	260	1,6	240	1,9	340
	4	1,4	225	1,6	250	2,0	270	2,3	310
Z 8	1	1,2	175	1,5	250	1,7	220	1,9	305
	2	1,3	190	1,6	245	1,7	255	2,0	300
	3	1,2	200	1,5	240	1,8	220	2,0	275
	4	1,3	210	1,6	225	1,9	265	2,0	300

<sup>1)</sup> Průměr kmenu byl měřen 20 cm nad plochou podložky

**Tab. 4: Průměrná výška popř. průměr kmenu hlohyně šarlatové v 8 zkušebních nádobách**

Nádoba č.	Dřevina č.	Prosinec 2008		Červen 2009		Prosinec 2009		Červen 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Výška cm
Z 1 - Z 8	1 - 4	1,27	198,4	1,54	227,8	1,79	254,1	2,07	301,4

<sup>1)</sup> Průměr kmenu byl měřen 20 cm nad plochou podložky

**Tab. 5: Průměrná hodnota hlohyně šarlatové v 8 zkušebních nádobách vztahujících se na hodnotu rostlin ve 3 kontrolních nádobách (požadovaná hodnota: ≥ 80%)**

Nádoba č.	Dřevina č.	Prosinec 2008		Červen 2009		Prosinec 2009		Červen 2010	
		Ø %	Výška %	Ø %	Výška %	Ø %	Výška %	Ø %	Výška %
Z 1 - Z 8	1 - 4	98	99	99	103	101	104	99	97

<sup>1)</sup> Průměr kmenu byl měřen 20 cm nad plochou podložky

**Tab. 6: Bonitura hustoty obsádky pýru ve 3 kontrolních nádobách**

Nádoba č.	Prosinec 2008	Červen 2009	Prosinec 2009	Červen 2010
	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)
K 1	60	60	65	65
K 2	65	65	70	65
K 3	55	60	65	70

**Tab. 7: Průměrná hodnota hustoty obsádky pýru ve 3 kontrolních nádobách**

Nádoba č.	Prosinec 2008	Červen 2009	Prosinec 2009	Červen 2010
	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)
K 1 - K3	60,0	61,7	66,7	66,7

**Tab. 8: Bonitura hustoty obsádky pýru v 8 zkušebních nádobách**

Nádoba č.	Prosinec 2008	Červen 2009	Prosinec 2009	Červen 2010
	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)
Z 1	60	65	70	75
Z 2	65	65	70	70
Z 3	60	65	70	70
Z 4	55	60	70	70
Z 5	65	70	65	75
Z 6	60	65	65	70
Z 7	55	65	65	70
Z 8	60	70	70	70

Překlad

**Tab. 9: Průměrná hodnota hustoty obsádky pýru v 8 zkušebních nádobách (požadovaná hodnota:  $\geq 40\%$ )**

Nádoba č.	Prosinec 2008	Červen 2009	Prosinec 2009	Červen 2010
	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)	Hustota obsádky (v %)
Z 1 - Z 8	60,0	65,6	68,1	71,3



Prüfbericht

**Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen  
und Beschichtungen für Dachbegrünungen  
nach dem FLL-Verfahren**

Gepprüftes Produkt  
**Multiplan GV-u**

Auftraggeber:  
**VWS Vertriebs GmbH  
Am Rosengarten 5  
63607 Wächtersbach**

Der Bericht umfasst 33 Seiten und darf nur in  
ungekürzter Form verwendet werden

Der Bericht hat eine Gültigkeitsdauer von 10 Jahren  
Datum des Berichts: 01.07.2010

## **Angaben der VWS Vertriebs GmbH zu Kenndaten und Stoffeigenschaften der untersuchten Bahn Multiplan GV-u**

- **Produktname:** Multiplan GV-u
- **Anwendungsbereich:** Dach- und Dichtungsbahn
- **Werkstoffbezeichnung:** PVC-P-NB-E-GV
- **Dicke der Bahn (ohne Kaschierung):** 1,5 mm
- **Ausrüstung/Aufbau:** Kunststoffbahn aus weichmacherhaltigem PVC-P mit einer Glasvlieseinlage
- **Lieferform:** in Rollen; Rollenmaße: 2,05 m x 15 m; 1,62 m x 20 m
- **Herstelltechnik:** Extrusion
- **Stoffnormen:** DIN EN 13956
- **Prüfzeugnisse:** ATG 10/2816; CTG-625/1; MPA Braunschweig 5179/290/09-1
- **Herstellungsjahr:** 2008
- **Schicht/Lage, welche die Funktion des Durchwurzelungsschutzes übernimmt:**  
gesamte Bahn Multiplan GV-u
- **Einbautechnik am Untersuchungsort:**
  - Überlappung: ca. 50 mm
  - Fügetechnik: Schweißverfahren (mit Heißluftschweißgerät bzw. mit Quellschweißmittel)
  - Nahtversiegelung: mit Flüssigfolie
  - Eckverstärkung: mit vorgefertigten Formteilen aus dem gleichen Material
  - Abdeckstreifen über Nähten: keine
- **Biozide Zusätze mit Angaben zur Konzentration:** ca. 800 ppm DCOIT

## 1 Problemstellung

Zur Schadenprävention ist von Wurzelschutzeinrichtungen eine dauerhaft hohe Widerstandsfähigkeit gegen Ein- und Durchdringungen von Pflanzenwurzeln und -rhizomen (unterirdische Sprossausläufer) zu fordern.

In der durchgeführten Untersuchung wurde die Bahn Multiplan GV-u der VWS Vertriebs GmbH, 63607 Wächtersbach auf Wurzel- und Rhizomfestigkeit geprüft.

## 2 Versuchsanlage und -durchführung

Die Untersuchung erfolgte nach dem „Verfahren zur Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen“ mit 2-jähriger Dauer (FLL, 2008).

Die Prüfung wurde von Juni 2008 bis Juni 2010 durchgeführt. Sie umfasste 8 Gefäße, die mit der zu prüfenden Bahn bestückt waren sowie 3 Gefäße ohne Bahn als Kontrolle für das Pflanzenwachstum.

Gemäß den Vorgaben wurden pro Prüfgefäß 5 Teilstücke der Bahn in Zuständigkeit des Auftraggebers am Untersuchungsort zusammengefügt und in die Gefäße eingebaut. Dabei wurden pro Gefäß neben Längsnähten auch 4 Wand-Ecknähte, 2 Boden-Ecknähte und 2 T-Nahtstellen ausgeführt

Die Gefäße waren in einem beheizbaren Gewächshaus aufgestellt.

Als Versuchspflanzen, die auch im Winterhalbjahr bei den eingestellten Klimabedingungen ein gutes Wachstum aufweisen, wurden Feuerdorn (*Pyracantha coccinea* 'Orange Charmer') und Quecke (*Agropyron repens*) verwendet. Quecke, ein heimisches Gras, bildet Rhizome (unterirdische Sprossausläufer), die wie Wurzeln in der Lage sind, Bahnen zu beschädigen.

Die vollständige Beschreibung des angewandten Verfahrens ist im Anhang 3 des vorliegenden Berichts aufgeführt.

Von der geprüften Bahn wurden vor und nach der Untersuchung Rückstellproben entnommen und beim Untersuchungsinstitut gelagert.

### **3 Angaben des Herstellers zur geprüften Bahn**

Die Untersuchung der Durchwurzelungsfestigkeit ist gebunden an die Kenndaten und Stoffeigenschaften der geprüften Bahn und die angewandte Füge- und Herstelltechnik. Die entsprechenden Angaben des Herstellers zu der geprüften Bahn Multiplan GV-u sind auf Seite 2 des Berichts aufgeführt.

## **4 Ergebnisse**

### **4.1 Pflanzenentwicklung**

Die gepflanzten Gehölze sowie die ausgesäte Quecke zeigten im gesamten Untersuchungszeitraum eine gute Entwicklung.

Die geforderte relative Mindestwuchsleistung der Gehölze in den Prüfgefäßen (80 % der durchschnittlichen Wuchsleistung der Gehölze in den Kontrollgefäßen) wurde bei den vier Auswertungsterminen mit 97-103 % deutlich übertroffen.

Quecke wies ab der ersten Zwischenauswertung (Dezember 2008) während der gesamten Versuchsdauer eine hohe Bestandsdichte auf. Bei den 8 Prüfgefäßen waren zu den einzelnen Auswertungsterminen im Durchschnitt 60-71 % der Fläche mit Quecke bedeckt (Sollwert  $\geq 40$  %).

Detaillierte Angaben zur Wuchsleistung der Versuchspflanzen sind im Anhang 2 zusammengestellt.

### **4.2 Ein- bzw. Durchdringungen von Wurzeln und Rhizomen**

Bei der geprüften Bahn Multiplan GV-u zeigten sich nach 2 Jahren (Juni 2010) sowohl in der Fläche als auch bei den Nähten keine ein- bzw. durchgewachsenen Wurzeln oder Rhizome (s. Fotos im Anhang 1).

## 5 Schlussfolgerung

Die gemäß dem „Verfahren zur Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen“ (FLL, 2008) von Juni 2008 bis Juni 2010 geprüfte Bahn Multiplan GV-u der VWS Vertriebs GmbH, wies in allen 8 Prüfgefäßen keine ein- oder durchgedrungenen Wurzeln und Quecken-Rhizome auf.

Die Bahn Multiplan GV-u gilt daher als wurzelfest nach dem FLL-Verfahren und als rhizomfest gegen Quecke nach dem FLL-Verfahren.

Das FLL-Verfahren beinhaltet alle relevanten Elemente der DIN EN 13948, geht sogar über deren Anforderungen hinaus und wird daher in der Fachwelt als höherwertig angesehen. Aus fachlicher Sicht kann somit die gemäß dem FLL-Verfahren geprüfte Bahn Multiplan GV-u auch als wurzelfest nach DIN EN 13948 bezeichnet werden.

Die Untersuchung der Durchwurzelungsfestigkeit ist gebunden an die auf Seite 2 des Berichts aufgeführten Kenndaten und Stoffeigenschaften der geprüften Bahn und die angewandte Füge- und Herstelltechnik.

Rückstellmuster der untersuchten Bahn werden am Institut für Gartenbau aufbewahrt.

Das Prüfzeugnis wurde im Juli 2010 erstellt und hat eine Gültigkeitsdauer von 10 Jahren.

Der Bericht umfasst 33 Seiten und darf nur in ungekürzter Form verwendet werden.

Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) Martin Jauch

01. 07. 2010



Hochschule Weihenstephan-Triesdorf / Forschungsanstalt für Gartenbau  
Institut für Gartenbau, Am Staudengarten 14, D-85354 Freising  
Tel.: +49 (0) 8161 / 71-4413, Fax: +49 (0) 8161 / 71-3348  
E-Mail: martin.jauch@hswt.de



## Anhang 1

### Fotos zur geprüften Bahn Multiplan GV-u (Juni 2010)

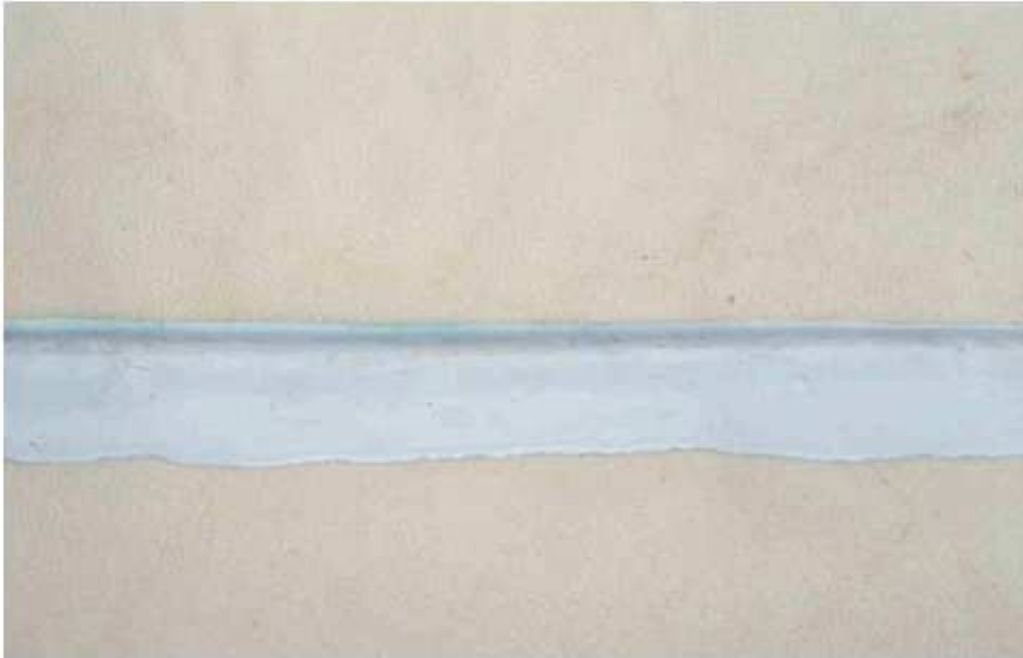


Abb. 1: Bahnoberseite mit Naht



Abb. 2: Bahnoberseite mit T-Stoß



**Abb. 3:** Schnitt durch eine Naht



**Abb. 4:** Eckverstärkung mit vorgefertigten Formteilen

## Anhang 2

### Daten zur Pflanzenentwicklung

Tab. 1: Höhe und Stammdurchmesser von Feuerdorn in den 3 Kontrollgefäßen

Gefäß-Nr.	Gehölz-Nr.	Dezember 2008		Juni 2009		Dezember 2009		Juni 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm
K 1	1	1,2	195	1,4	300	1,7	275	2,1	330
	2	1,3	210	1,6	205	1,8	220	2,1	295
	3	1,3	190	1,6	195	1,8	255	2,0	330
	4	1,2	220	1,5	220	1,8	280	1,9	285
K 2	1	1,3	200	1,7	240	1,7	200	2,1	345
	2	1,4	180	1,7	200	1,9	245	2,4	300
	3	1,2	195	1,4	245	1,7	230	2,1	315
	4	1,3	230	1,6	210	1,9	245	2,2	285
K 3	1	1,3	205	1,5	185	1,6	205	1,9	300
	2	1,4	185	1,5	230	1,8	260	2,1	305
	3	1,3	220	1,6	205	1,8	230	2,1	330
	4	1,4	180	1,6	225	1,9	275	2,1	325

<sup>1)</sup> Stammdurchmesser, gemessen 20 cm über der Substratoberfläche

Tab. 2: Durchschnittliche Höhe bzw. Stammdurchmesser von Feuerdorn in den 3 Kontrollgefäßen

Gefäß-Nr.	Gehölz-Nr.	Dezember 2008		Juni 2009		Dezember 2009		Juni 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm
K 1- K 3	1-4	1,30	200,8	1,56	221,6	1,78	243,3	2,09	312,1

<sup>1)</sup> Stammdurchmesser, gemessen 20 cm über der Substratoberfläche

Tab. 3: Höhe und Stammdurchmesser von Feuerdorn in den 8 Prüfgefäßen

Gefäß-Nr.	Gehölz-Nr.	Dezember 2008		Juni 2009		Dezember 2009		Juni 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm
P 1	1	1,2	180	1,4	305	1,8	295	2,0	310
	2	1,3	190	1,5	230	1,7	300	2,1	275
	3	1,2	200	1,5	235	1,7	255	2,0	305
	4	1,2	190	1,5	220	1,6	310	1,9	340
P 2	1	1,2	180	1,6	230	1,7	265	2,0	310
	2	1,2	195	1,5	195	1,8	260	2,0	330
	3	1,4	210	1,7	210	1,9	230	2,2	285
	4	1,3	195	1,5	225	1,8	270	2,2	310
P 3	1	1,2	220	1,6	245	1,9	280	2,2	285
	2	1,3	180	1,6	185	1,8	290	2,1	295
	3	1,3	185	1,6	205	1,8	255	2,2	265
	4	1,2	205	1,4	220	1,6	300	1,9	315
P 4	1	1,3	215	1,5	200	1,8	225	2,1	320
	2	1,2	200	1,6	180	1,8	215	2,1	300
	3	1,2	180	1,5	230	1,9	250	2,2	275
	4	1,3	175	1,6	220	1,9	240	2,2	270
P 5	1	1,4	205	1,7	210	2,2	240	2,4	330
	2	1,3	185	1,5	195	1,7	210	2,0	305
	3	1,3	215	1,5	210	1,7	195	1,9	285
	4	1,2	185	1,4	245	1,6	245	1,8	300
P 6	1	1,3	220	1,6	210	1,9	220	2,2	310
	2	1,4	210	1,7	250	1,9	285	2,0	330
	3	1,3	200	1,6	240	1,8	280	2,1	330
	4	1,2	205	1,4	245	1,7	240	2,1	265
P 7	1	1,3	210	1,5	275	1,8	230	2,2	280
	2	1,4	195	1,6	205	1,8	275	2,2	290
	3	1,2	220	1,5	260	1,6	240	1,9	340
	4	1,4	225	1,6	250	2,0	270	2,3	310
P 8	1	1,2	175	1,5	250	1,7	220	1,9	305
	2	1,3	190	1,6	245	1,7	255	2,0	300
	3	1,2	200	1,5	240	1,8	220	2,0	275
	4	1,3	210	1,6	225	1,9	265	2,0	300

<sup>1)</sup>Stammdurchmesser, gemessen 20 cm über der Substratoberfläche

Tab. 4: Durchschnittliche Höhe bzw. Stammdurchmesser von Feuernorn in den 8 Prüfgefäßen

Gefäß-Nr.	Gehölz-Nr.	Dezember 2008		Juni 2009		Dezember 2009		Juni 2010	
		Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm	Ø cm <sup>1)</sup>	Höhe cm
P 1- P 8	1-4	1,27	198,4	1,54	227,8	1,79	254,1	2,07	301,4

<sup>1)</sup> Stammdurchmesser, gemessen 20 cm über der Substratoberfläche

Tab. 5: Durchschnittswerte von Feuernorn in den 8 Prüfgefäßen bezogen auf die Werte der Pflanzen in den 3 Kontrollgefäßen (Sollwert: ≥ 80 %)

Gefäß-Nr.	Gehölz-Nr.	Dezember 2008		Juni 2009		Dezember 2009		Juni 2010	
		Ø %	Höhe %	Ø %	Höhe %	Ø %	Höhe %	Ø %	Höhe %
P 1- P 8	1-4	98	99	99	103	101	104	99	97

<sup>1)</sup> Stammdurchmesser, gemessen 20 cm über der Substratoberfläche

Tab. 6: Bonitur der Bestandsdichte von Quecke in den 3 Kontrollgefäßen

Gefäß-Nr.	Dezember 2008	Juni 2009	Dezember 2009	Juni 2010
	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)
K 1	60	60	65	65
K 2	65	65	70	65
K 3	55	60	65	70

Tab. 7: Durchschnittswerte der Bestandsdichte von Quecke in den 3 Kontrollgefäßen

Gefäß-Nr.	Februar 2007	August 2007	Februar 2008	August 2008
	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)
K 1- K 3	60,0	61,7	66,7	66,7

Tab. 8: Bonitur der Bestandsdichte von Quecke in den 8 Prüfgefäßen

Gefäß-Nr.	Dezember 2008	Juni 2009	Dezember 2009	Juni 2010
	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)
P 1	60	65	70	75
P 2	65	65	70	70
P 3	60	65	70	70
P 4	55	60	70	70
P 5	65	70	65	75
P 6	60	65	65	70
P 7	55	65	65	70
P 8	60	70	70	70

Tab. 9: Durchschnittswerte der Bestandsdichte von Quecke in den 8 Prüfgefäßen (Sollwert:  $\geq 40$  %)

Gefäß-Nr.	Dezember 2008	Juni 2009	Dezember 2009	Juni 2010
	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)	Bestandsdichte (in %)
P 1- P 8	60,0	65,6	68,1	71,3