



# Begrünung von Dächern der Fahrgastunterstände an Straßenbahnhaltestellen der HAVAG

Auswertung der einjährigen Testphase

# Inhalt

1. Anlass und Aufgabenstellung
2. Das Pilotprojekt Steinweg
3. Nutzen begrünter Fahrgastunterstände
4. Standortempfehlungen
5. Anschaffungskosten
6. Pflegeaufwand/Pflegekosten
7. Gesamtkosten (Anschaffung + Pflege)
8. Alternative Empfehlungen zur Realisierung



# 1. Anlass und Aufgabenstellung

- Stadtratsantrag vom September 2019 zur Konzepterarbeitung für eine Begrünung von Fahrgastunterständen (FGU)
- Abstimmung Stadt Halle (Saale), Stadtrat und HAVAG zur Vorstellung eines Erfahrungsberichts nach einer einjährigen Testphase im Mai 2021
- Ermittlung eines Herstellers von FGU zur technischen Konzipierung und testweisen Errichtung einer Dachbegrünung (nahezu Marktneuheit) → Entscheidung der HAVAG für neues Begrünungssystem des Herstellers Hohrenk im März 2020
- Juni 2020: Austausch der Bestands-FGU an der Haltestelle „Steinweg“ gegen neue FGU mit begrüntem Dach
- Fachliche Begleitung der Testphase durch beauftragten Landschaftsarchitekten (Vegetationsberatung)

**ZIEL: Ermittlung von Nutzen und Kosten einer Dachbegrünung an Haltestellen**

- Vorstellung Ergebnis Testphase im Finanzausschuss am 18. Mai 2021

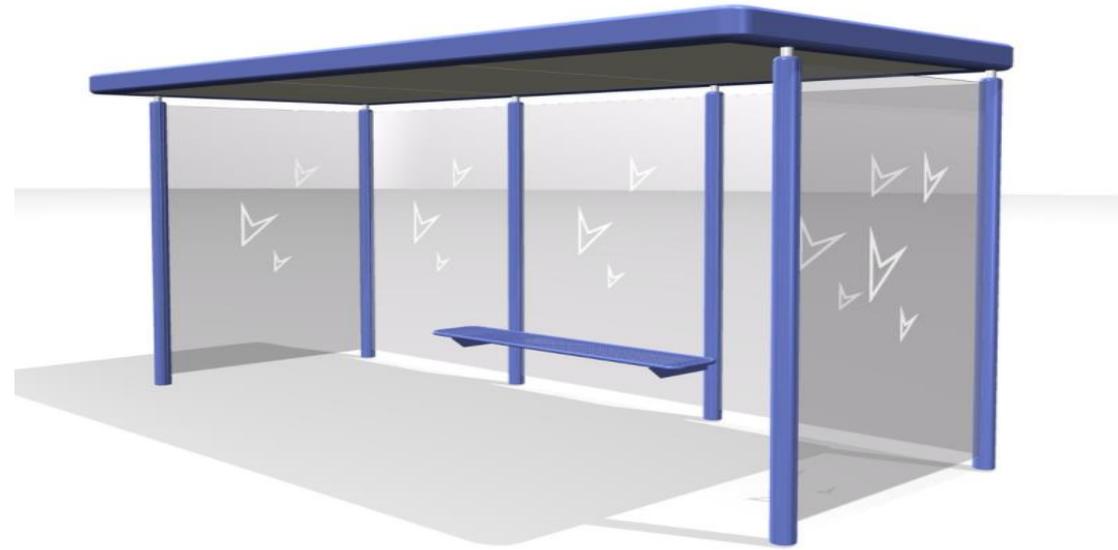
# 2. Das Pilotprojekt Steinweg

## 2.1 Systemdaten Fahrgastunterstand

Hersteller: **Hohrenk Systemtechnik GmbH**

Fabrikat: **HSI 3 G** bestehend aus

- ✓ Dachelement mit Begrünung
- ✓ 6 Aluminiumprofilstützen
- ✓ Verglasung der Seiten- und Rückwände mit ESG 8mm
- ✓ eine Werbevitrine als Seitenwand
- ✓ eine Sitzbank
- ✓ eine Fahrplanvitrine
- ✓ Beleuchtung über der Fahrplanvitrine
- ✓ beleuchtete Haltestellennamen an den Dachstirnseiten
- ✓ Neu: erprobter Sedum-Mix



# 2. Das Pilotprojekt Steinweg

## 2.2 Gutachterliche Kontrollergebnisse (Landschaftsarchitekt)

- Monatliche Sichtkontrolle und Einschätzung der Vitalität der Pflanzen (Blüte, Laubentwicklung und Deckungsgrad, Spontanbewuchs), des Erscheinungsbildes und der technischen Funktionsfähigkeit
- 2020 hinsichtlich des Niederschlages kein trockenes Jahr:
  - von Juni, August – Oktober 2020 und Januar/Februar 2021 mehr Niederschläge als im mehrjährigen Mittel
  - Juli 2020 etwas trockener als im mehrjährigen Mittel
  - November und Dezember 2020 wesentlich trockener als im mehrjährigen Mittel (bis 33mm)
  - seltener: Mitte Februar 2021 mit Schneefällen bis zu 24cm und Temperaturen zwischen +2°C und -16°C
- Für die Dauer einer Woche Temperaturtiefstwerte zwischen -10°C und -16°C

**→ Testzeitraum (Juni 2020 bis April 2021) = repräsentative Wetterformen mit einigen Extremlagen**

# 3. Nutzen begrünter Fahrgastunterstände

	herkömmliches Dach	begrüntes Dach
Boden		<ul style="list-style-type: none"> <li>8 m<sup>2</sup> Grundfläche des FGU ist vollständig versiegelt               <ul style="list-style-type: none"> <li>gleiche Wirkungen</li> </ul> </li> </ul>
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Nutzung des Niederschlagwassers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wasserspeicherung in der Substratfläche</li> <li>Wasserrückhaltung und schrittweise Abgabe/Verdunstung aus der Substratfläche</li> </ul>
Klima & Luft	<ul style="list-style-type: none"> <li>kein Kühleffekt</li> <li>keine Feinstaubbindung</li> <li>keine CO<sub>2</sub>-Bindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Sonneneinstrahlung Temperaturen um 20°C (Kühleffekt durch Aufheizung der Seitenverglasung ggf. kompensiert)</li> <li>erhöhte Feinstaubbindung durch höhere Wasserdampfgehalte</li> <li>selbst dünnschichtige Vegetation → CO<sub>2</sub>-Verminderung in der Luft möglich</li> </ul>
Fauna		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pflanzenarten der Dachbegrünung können Insekten als Nahrungsquelle dienen</li> <li>verwendete Pflanzenarten =&gt; Nektar und Pollen von Juni bis August (wenn ohnehin hohes Nahrungsangebot vorhanden)</li> </ul>
Stadtbild		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufwertung des Freiraums</li> <li>Verbesserung des Wohnumfeldes</li> </ul>

**Vorteile einer Dachbegrünung:**

- Aufwertung des Freiraums
- Schall- und Aufheizungsminderung
- CO<sub>2</sub>- und Feinstaubbindung
- Anrechnung als etwaige Ausgleichsflächen
- Insektenbiotop
- Niederschlagsrückhalt

# 4. Standortempfehlungen

**Standortauswahl nach ökologischem Wert und positiv wahrnehmbarer Wirkung (Gutachterempfehlung):**

1. als Gartenstadt angelegte Siedlungen  
*z.B. Heide-Süd, Waldstadt Silberhöhe*
2. Straßenzüge mit wenig oder keinerlei Straßengrün  
*z.B. Steinweg, Halle-Neustadt, Heide-Nord, Torstraße*
3. Straßen mit Alleepflanzungen als gestalterischer Akzent  
*z.B. Reilstraße*
4. Standorte an denen Aussichtspunkte, Anhöhen, Balkone, Austritte usw. eine gute Sicht auf das Dach ermöglichen
5. Ausschluss von Haltestellen, die in den kommenden Jahren ohnehin erneuert werden sollen (z.B. Stadtbahnprogramm)

**→ Ergebnis: Insgesamt rund 130 geeignete Standorte von 406 Fahrgastunterständen (Straßenbahnhaltestellen)**

# 5. Anschaffungskosten

➤ Grundsätzlich sind zwei verschiedene Varianten der baulichen Anschaffung zu unterscheiden

<b><u>Variante (I)</u></b> <b>Tausch Bestandsdach gegen neues begrüntes Dach</b> <b>(Anzahl: 65)</b>	<b><u>Variante (II)</u></b> <b>Vollständiger Tausch FGU und Neu-ausrüstung mit</b> <b>begrüntem Dach (Anzahl: 65)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bestands-FGU bleibt weitestgehend bestehen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• vollständiger Austausch aller Aufbauteile des FGU unter Erhaltung des Fundamentes</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Voraussetzung: Statik und Fundament des FGU sind für größere Last des begrüntes Daches ausreichend</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bauartbedingt kann der alte FGU nicht nachträglich mit einem Gründach ausgestattet werden</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bauartbedingt nicht alle FGU-Typen geeignet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bei gleichbleibendem Fundament kann nur der gleiche FGU-Typ wieder aufgesetzt werden</li></ul>

# 5. Anschaffungskosten

	<u>Variante (I)</u> [Tausch Bestandsdach gegen neues begrüntes Dach]	<u>Variante (II)</u> [Vollständiger Tausch FGU und Neuausrüstung mit begrüntem Dach]
FGU HSI 3 mit begrüntem Dach		5.792,00 €
Lieferung und Montage	4.893,40 €	3.100,00 €
weitere Ausstattung (Bank, beleuchteter Name, Deckenleuchte)		1.800,00 €
Fahrplanvitrine		
Werbevitrine		
Wässerung		268,11 €
<b><u>Σ Anschaffung pro Dach</u></b>	<b><u>rund 5.200 €</u></b>	<b><u>rund 11.000 €</u></b>

<b>Verteilung der Anschaffungskosten</b>		
Anschaffungskosten Variante (I)	65 Stück	rd. 0,340 Mio. €
Anschaffungskosten Variante (II)	65 Stück	rd. 0,715 Mio. €
Summe der Anschaffungskosten	<u>130 Stück</u>	<u>rd. 1,055 Mio. €</u>

## 6. Pflegeaufwand und -kosten

- 1 x im Frühjahr mit Blaukorn **düngen**, ca.  $\frac{50g}{m^2}$
- 1 x pro Woche bei Trockenheit während der ersten 4 Wochen nach Lieferung **wässern**, ca.  $\frac{30l}{m^2}$
- 1 x im Herbst Wasserablauf kontrollieren und **Unkrautbewuchs entfernen**
- 2 x jährlich **Kontrolle der Drainage**
- **Entfernen** von **Wildkräutern und Laub**
- **Entfernen** von **Unrat**
- Verschneiden verblühter Pflanzensprosse
- *ggf. Nachsaat oder Nachpflanzung an Fehlstellen*
- *ggf. Nachfüllen von Substrat*



Ein Pflegegang ist aufwendig und erfordert ein zumindest in der Pflege erfahrenes Personal (alternativ: Austausch der Sedum-Matte, sobald die optische Wirkung zu sehr beeinträchtigt ist).

**Pflegekosten pro Jahr je Haltestelle (FGU) bei Pflege durch Fachfirma → 717,10 €**  
(alternativ: Bau und Lieferung einer neuen Sedum-Matte = 385,00 € zzgl. Entsorgung alter Matte)

## 7. Gesamtkosten (Anschaffung + Pflege)

Gesamtkosten	Variante I) á 65 Dächer	Variante II) á 65 Dächer	Σ 130 Dächer
Anschaffungskosten	340 T€	715 T€	1.055 T€
Pflege- und Unterhalt 1. bis 4. Jahr	195 T€	195 T€	390 T€
Pflege im 5. Jahr mit Mattentausch	100 T€	100 T€	200 T€
<u>Gesamtkosten nach 5 Jahren</u>	<u>635 T€</u>	<u>1.010 T€</u>	<u>1.645 T€</u>

**Davon: ca. 1 Mio. € Anschaffung  
ca. 0,6 Mio. € Pflege für 5 Jahre**

### Kalkulationsgrundlagen:

- im **Anschaffungsjahr** fallen folgende Kostenblöcke an: **Bau, Lieferung und Montage, Erstwässerung, jährliche Pflege**
- in den **laufenden Jahren** fallen an: **jährliche Pflege** (mit 2 Wässerungen kalkuliert)
- im **fünften Jahr** ist ein Austausch der Matte empfohlen, es fallen folgende Kosten an: **Austausch der Matte, Entsorgung der alten Matte, Erstwässerung und jährliche Pflege**

# 8. Alternative Empfehlungen zur Realisierung

## Vergleich begrüntes Dach <-> Straßenbaumpflanzung

	Begrüntes Dach	Straßenbaum
Verdunstung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Speicherkapazität von ca. 30 l Wasser pro m<sup>2</sup></li><li>• Verdunstungsfähigkeit von ca. 240 l Wasser bei 8 m<sup>2</sup> Dachfläche</li><li>• Wenn diese verdunstet, ist das Dach trocken</li><li>• Geringer Abkühlungseffekt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verdunstung von bis zu 400 l Wasser an einem heißem Sommertag</li><li>• kontinuierliche Verdunstung entsprechend Witterung und Niederschlägen/Wässerung</li><li>• Kühlungseffekt für die Umgebung</li></ul>
Schatten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schatten nach 8 m<sup>2</sup> Dachfläche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• effektiver Schattenspender</li><li>• Bei 15m Kronendurchmesser, kann eine Fläche von 160 m<sup>2</sup> mit Schatten gekühlt werden</li></ul>
Staubbindung	<ul style="list-style-type: none"><li>• max. 40 m<sup>2</sup> Blattoberfläche, verschwindend geringer Bindungseffekt im Vergleich zum Laubbaum</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 100 jährige Buche bindet 1 Tonne Staub pro Jahr</li><li>• Blattoberfläche von ca. 1.600 m<sup>2</sup></li></ul>

### Fazit:

- Kleinklimatischer Effekt durch begrüntes Dach vorhanden + positiver optischer Eindruck
- von den vorhandenen FGU an innerstädtischen Straßenbahnhaltestellen nur ca. 1/3 für Umbau geeignet/empfohlen
- sehr hoher Umbauaufwand für eher kleinen Klimanutzen
- zur Erhaltung des optischen Eindrucks ist relativ aufwendige Pflege notwendig

im Sinne eines tatsächlichen klimatischen und ökologischen Nutzens ist die Pflanzung eines Straßenbaumes wesentlich sinnvoller

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

