

**AUF DIE DÄCHER —
FERTIG —
GRÜN!** HAMBURGER
GRÜNDACHSTRATEGIE

HAMBURGS GRÜNDÄCHER

EINE ÖKONOMISCHE

BEWERTUNG

Herausgeber: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie (BUE), Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg, V. i. S. d. P.: Jan Dube. Oktober 2017.

Kontakt für Rückfragen: Dr. Hanna Bornholdt, BUE, Telefon: 040-428 40-3057, E-Mail: gruendach@bue.hamburg.de, weitere Informationen: www.hamburg.de/gruendach

Konzept, Bearbeitung, Redaktion und Text: Hafencity Universität Hamburg, Fachgebiet Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung; Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Dickhaut (wolfgang.dickhaut@hcu-hamburg.de), Gionatan Vignola, Lisa Harseim

Layout: Gionatan Vignola, nach den Gestaltungsrichtlinien der Hamburger Verwaltung und mount. Design und Kommunikation für soziales Wachstum

Projektleitung und -koordination: Dr. Hanna Bornholdt, Bart Jan Davidse, Marie-Thérèse Hliwa

Druck: Behörde für Umwelt und Energie, Hausdruckerei, Papier: 100 % Recyclingpapier

Literatur- und Internetverzeichnis: Behörde für Umwelt und Energie: Was ist ein Gründach?, Hamburg 2014 // Behörde für Umwelt und Energie: Was muss bei der Pflege eines Gründachs beachtet werden?, Hamburg, 2014 // Behörde für Umwelt und Energie: Wärmebildanalyse zeigt Kühlwirkung vom Gründach, Hamburg, 2016 // BBSR: Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), 2017 // Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg: Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Drucksache 20/11432, Hamburg, 2014 // Deutscher Dachgärtner Verband e. V.: Kommunale Gründach-Strategien. Inventarisierung, Potenzialanalyse, Praxisbeispiele, Nürtingen, 2017 // Deutscher Dachgärtner Verband e. V.: Fragen und Antworten, Nürtingen, 2017 // FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.: – Dachbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen, 2016 // Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP: IBP-Bericht HTB 13-2013, Holzkirchen, 2013 // GERICS: Gebäudebegrünung und Klimawandel, 2017 // Immovent AG, 2017 // Mann, Dr. Gunter: Ansätze zu objektbezogenen Kosten-Nutzen-Analysen, Ditzingen, 2005 // Mann, Dr. Gunter: Nutzen begrünter Dächer – eine Frage des Blickwinkels, Ditzingen, 2000 // Oebbecke, Alfons: DAKU-Dachbegrünungselemente mit Zulassung als zusätzliche Wärmedämmung, 2011 // Sproul, Wan, Mandel, Rosenfeld: Economic Comparison of White, Green, and Black Flat Roofs in the United States, Energy and Buildings, 2013 // Pfoser, et.al.: Gebäude Begrünung Energie, 2013 // VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH: Gründach, 2017

Bildnachweise: S. 01 – Titel: Foto: © BUE / Isadora Tast // S. 02/03 – Hintergrund: © Visualisierung: TH Treibhaus Landschaftsarchitektur, Luftbild: Matthias Friedel // S. 04/05, 06, 08/09, 10/11, 12/13, 14, 18/19, 20/21 – Foto: © BUE / Isadora Tast // S. 07, 09, 12/13, 15, 17 – Visualisierungen: © Gionatan Vignola, HCU // S. 22/23 – Hintergrund: © Visualisierung: TH Treibhaus Landschaftsarchitektur, Luftbild: Matthias Friedel

Haftungsausschluss: Der Ersteller dieser Broschüre übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Die bildlichen, grafischen und textlichen Inhalte vorliegender Informationsschrift wurden mit Sorgfalt und nach bestem Wissen in größtmöglicher Aktualität aus eigener Forschung und fremden Quellen zusammengestellt. Haftungsansprüche gegen den Ersteller, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.





AUF DIE DÄCHER — FERTIG — GRÜN! HAMBURGER GRÜNDACHSTRATEGIE

- 2 **Impressum**
- 5 **Kurzgefasst**
- 6 **Ziel und Vorgehensweise**
- 6 **Aufbau und Arten eines Gründachs**
- 8 **Kostenverteilung bei der Herstellung**
- 10 **Die Hamburger Gründächer / Kostenvergleich**
- 16 **Ökonomische Lebenszyklusbetrachtung**
- 18 **Ökonomischer Nutzen**
- 21 **Planungssicherheit bei den Kosten**
- 22 **Fazit**





Kurzgefasst

Der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg setzt mit seinem aktuellen Wohnungsbauprogramm und der Gewerbeflächenentwicklung neue Akzente. Jährlich sollen mindestens 10.000 Wohnungen gebaut und neue Gewerbeflächen erschlossen werden. Damit wird die Stadt dichter – mit spürbaren Auswirkungen auf die Flächenversiegelung, das Klima und das Angebot an Freiräumen. Hamburgs Dächer bieten viel Potenzial, um diese Folgen abzumildern.

Die Hamburger Gründachstrategie verfolgt das Ziel, neue Freiräume auf Dächern zu erschließen und durch eine Begrünung die Dachressourcen als Chance für Regenwasserspeicher und Klimakomfort zu nutzen.

Diese Publikation zeigt die ökonomische Dimension von Gründächern in Hamburg auf. Bei knapp einem Dutzend Dachbegrünungen in der Hansestadt sind deren Investitions- und Unterhaltungskosten erhoben sowie ihr ökonomischer Nutzen und ihre Wirkung dargestellt worden. Es werden alle Menschen angesprochen, die sich mit der Planung von Gebäuden und den Kostenfragen von Dachbegrünung befassen. Grundstückseigentümer und andere Entscheidungsträger erhalten gute Argumente, um in Gründächer zu investieren.

Die Ergebnisse der Erhebung zeigen, dass die Investition in Dachbegrünung umso lohnenswerter ist, je früher und konsequenter das Thema in die Planung eingebracht wird. Die Herstellungskosten eines (Grün-)Daches belaufen sich auf etwa 1,3 % der gesamten Baukosten von Gebäuden. In mehrgeschossigen Wohngebäuden kann der Kostenanteil des Gründaches sogar bei lediglich 0,4 % der Bauwerkskosten liegen. Bei der Betrachtung der Lebenszykluskosten liegen Schwarzdächer in einem Zeitraum von 40 Jahren gleichauf mit den Kosten von Gründächern.



Ziel und Vorgehensweise

Es gibt viele Gründe, die für die Begrünung von Dächern in einer kompakten Stadt sprechen. Ob und in welcher Höhe das Gründach gegenüber einem unbegrünten Dach wirtschaftlich ist, hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab. Die vorliegende Studie hat aktuelle Herstellungs- und Instandhaltungskosten von verschiedenen Hamburger Bauprojekten zusammengetragen und als Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung aufgearbeitet. Dabei werden unterschiedliche Kostenbetrachtungen vorgenommen: Investitions- und Unterhaltungskosten eines Gründachs selbst, Anteil der Gründachkosten an den Gesamtdachkosten und den Gesamtgebäudekosten, Gründachkosten bezogen auf die Nutzfläche sowie die Lebenszykluskosten über 40 Jahre.

Die Daten dazu resultieren aus der Auswertung realer Baukosten der Gebäude sowie eines Angebotspreisspiegels einer aktuellen Ausschreibung. Darüberhinaus wurden durch die Befragung von Experten häufig umstrittene Aspekte der Kostenermittlung und -abgrenzung von Gründächern beleuchtet und die Ergebnisse hier dargestellt.

Es werden übertragbare Erkenntnisse für die Herstellung von Gründächern auf Bauwerken in Hamburg gewonnen, explizit für Wohngebäude und für gewerbliche Bauvorhaben.

Aufbau und Arten eines Gründachs

■ AUFBAU

Nach der Dachbegrünungsrichtlinie der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) besitzt jedes fachgerecht hergestellte Gründach folgenden Regelaufbau (s. Abb. 1), beginnend auf der wurzelfesten Dachabdichtung:

- **Schutzlage:** Sie dient dem Schutz der Dachabdichtung und/oder dem Durchwurzelungsschutz.
- **Dränschicht:** Sie nimmt aufgrund ihres Hohlraumvolumens überschüssiges Wasser auf und führt es den Dachabläufen zu. Sie dient gleichzeitig der Wasserspeicherung, vergrößert den durchwurzelbaren Raum und übernimmt die Schutzfunktion für den darunter liegenden Aufbau.
- **Filterschicht:** Sie verhindert, dass feinere Boden- und Substratteile aus der Vegetationstragschicht in die Dränschicht eingeschlämmt werden und die Wasserdurchlässigkeit dieser Schicht beeinträchtigen.
- **Vegetationstragschicht:** Sie bildet die Grundlage für das Pflanzenwachstum und muss intensiv durchwurzelbar sein. Sie besteht aus miteinander vermischten Stoffen oder aus aufbereiteten Böden nach definierten Anforderungen und wird auch als **Substrat** bezeichnet.

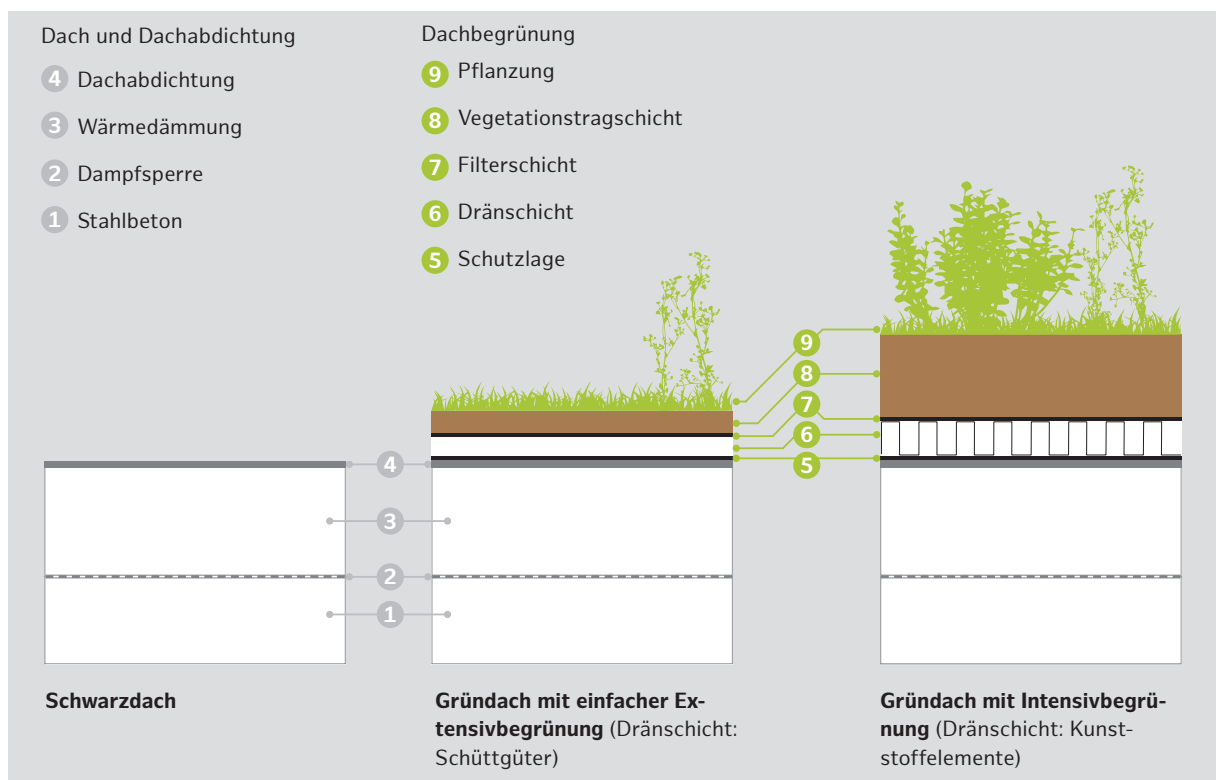
■ BEGRÜNUNGSARTEN

Dachbegrünungen sind in Abhängigkeit von der Nutzung, den bautechnischen Gegebenheiten und der Bauweise in drei Begrünungsarten zu unterscheiden. Die Art bestimmt jeweils die entsprechende Pflanzenauswahl und das Erscheinungsbild:

- **Intensivbegrünungen** können aus Stauden, Gräsern, Blumenzwiebeln, Sommerblumen und Gehölzen, im Einzelfall auch Bäumen, sowie Rasenflächen bestehen. Sie können flächig, höhendifferenziert oder punktuell ausgebildet sein. In den Möglichkeiten der Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt sind sie bei entsprechender Ausstattung mit bodengebundenen Freiräumen vergleichbar. Diese Begrünungsart ist nur durch eine intensive Pflege, vor allem eine regelmäßige Wasser- und Nährstoffversorgung, dauerhaft zu erhalten.
- **Einfache Intensivbegrünungen** sind in der Regel (i. d. R.) als bodendeckende Begrünungen mit Gräsern, Stauden und Gehölzen ausgebildet. Die Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt ist im Vergleich zu Intensivbegrünungen eingeschränkt. Die verwendeten Pflanzen stellen geringere Ansprüche an den Schichtaufbau sowie an die

Wasser- und Nährstoffversorgung. Der Herstellungsaufwand ist niedriger als bei Intensivbegrünungen. Pflegemaßnahmen sind in reduziertem Umfang erforderlich. Je nach vorgesehenem Begrünungsziel kann Fremdvegetation, z. B. bodendeckende Kräuter und Moose, toleriert werden.

- **Extensivbegrünungen** sind naturnah gestaltete Vegetationsformen, die sich weitgehend selbst erhalten und weiterentwickeln. Es werden Pflanzen mit besonderer Anpassungsfähigkeit an die extremen Standortbedingungen und hoher Regenerationsfähigkeit verwendet. Der Aufwand bei der Herstellung und Unterhaltung von Extensivbegrünungen ist i. d. R. geringer als bei den Formen der Intensivbegrünung.



■ **Abb. 1 – Regelaufbau eines Daches (Warmdach) ohne und mit Dachbegrünung**



Kostenverteilung bei der Herstellung

Bei der Kostenbetrachtung von Gründächern ist es interessant herauszuarbeiten, wie sich die Kosten auf die einzelnen Bauteile eines Gründaches verteilen und wie der Preisunterschied zwischen unterschiedlichen Anbietern ausfällt.

Diese Betrachtung wird durch die Auswertung eines Preisspiegels von Angeboten für ein extensives Gründach bei einer realen Ausschreibung aus dem Jahre 2016 für ein ca. 300 m² großes Gründach möglich. Dargestellt ist der Preisspiegel in der nebenstehenden Abbildung.

Es lassen sich folgende Schlussfolgerungen hieraus ziehen:

(1) Die Preise variieren je nach Position und insgesamt stark, Durchschnittswerte für die jeweiligen Arbeiten sind kaum ableitbar. Die Angebotssummen zeigen eine breit gefächerte Varianz, die von etwa 10.500 € (~35 €/m² Dachfläche) bis knapp 17.000 € netto (~58 €/m² Dachfläche) reicht – dem 1,5-fachen Preis. Das bedeutet, dass eine qualifizierte Ausschreibung und das Einholen verschiedener Angebote die Herstellungskosten stark beeinflussen können.

(2) Die anteiligen Kosten je Position sind hingegen vergleichsweise ähnlich: Die teuersten Arbeiten sind typischerweise die Dränelemente (im Mittel 22,3 % der Angebotssumme) und das Substrat (im Mittel

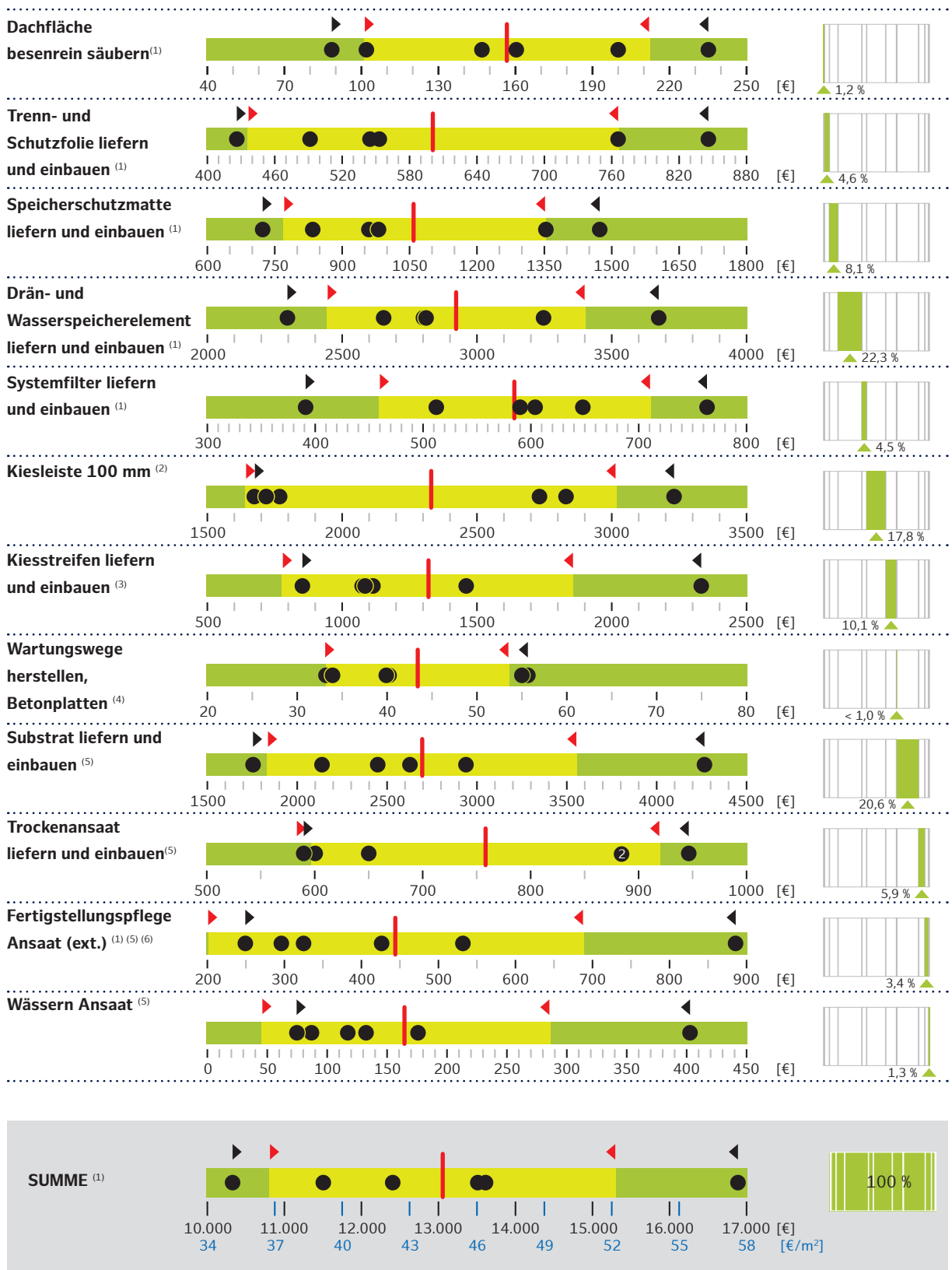
20,6 % der Angebotssumme), gefolgt von der vom Umfang abhängigen Kiesleiste (im Mittel 17,8 % der Angebotssumme) und dem zugehörigen Kiesstreifen. Vernachlässigbare Kosten sind die Bauvorbereitung und Herstellung von Wartungswegen.

(3) Preisoptimierungen bei Gründächern sind vor allem bei den anteilig teureren Positionen möglich, indem hier nach Alternativen gesucht wird. Kosten gespart werden könnten möglicherweise durch veränderte Aufbauten (Einschicht- statt Mehrschichtbegrünung), Dränschichten (Schüttgut statt Kunststoff), Substrate, Einfassung von Abläufen (Kiesbettung statt Kontrollschacht), Verzicht auf Kiesleisten, Reduktion von Kiesstreifen auf die aus Brandschutzgründen maximal erforderlichen Flächen (B. W. Krupka, Sachverständiger, 2017).

(4) Geringe preisliche Optimierung ist im Bereich der Fertigstellungspflege zu erwarten. Auf Einsparungen bei dieser Position sollte auch im Hinblick auf eine qualitativ hochwertige und rasche Entwicklung der Gründächer verzichtet werden.



PREISSPIEGEL HERSTELLUNGSKOSTEN



(1) Menge = 295 m² / (2) Menge = 130 m / (3) Menge = 75 m² / (4) Menge = 20 m² / (5) Menge = 220 m² / (6) Fertigstellungspflege Ansaat: Bewässerung in Trockenmonaten, Auffüllen von Pflanzlücken und Entfernen von schneller wachsendem, verdrängendem Fremdbewuchs



Abb. 2 – Preisspiegel nach der Auswertung von Angeboten für ein extensives Gründach (Dachfläche 300 m²) im Jahr 2016



Die Hamburger Gründächer

Kostenvergleich

AUSGEWÄHLTE BAUWERKE

In der vorliegenden Publikation werden neun Hamburger Gebäude vorgestellt. Sieben Bauwerke weisen ein extensives Gründach, eins ein intensives Gründach und ein Bau ein konventionelles Schwarzdach auf, das in dieser Studie als Referenzwert zu den Gründächern verwandt wird. Die Gebäude erfüllen verschiedene Funktionen: Stationen des öffentlichen Notdienstes, Schulen, Sporthallen, Einzelhandel oder Wohnen.

Dieser Mix an Nutzungen spiegelt sich auch in den Gebäudegrößen von 232 m² bis zu 5.360 m² Nutzungsfläche (NUF) wider. Mehrstöckige Gebäude sind etwa so häufig vertreten wie einstöckige Bauten. Die Flachdachflächen reichen von 196 m² bei einer kleinen Portalwache bis zu 1.944 m² bei einer 3-Feld-Sporthalle. Damit bewegt sich die Größe der Dachflächen im für den Stadtraum typischen Bereich, aber bei weitem nicht im Maßstab industrieller Produktionshallen. Die Kosten sind wegen vergleichbarer Flächengröße ebenso auf den Wohnungsbau übertragbar.

Genauso, wie die Geschossigkeit und Nutzungsform in der Gruppe der untersuchten Dächer schwanken, ändern sich auch die Bauwerkskosten. Damit einhergehend verändern sich der Anteil der Gründach-

kosten an den Bauwerkskosten sowie das Verhältnis der Gründachkosten in Bezug auf die gesamten Dachkosten (s. Abb. 3, S. 12/13).

Jedes untersuchte Dach ist einzigartig und weist gewisse Besonderheiten auf, die sich auch auf den Preis auswirken und die in der Tabelle der folgenden Seite dargestellt werden. Alle Dächer sind nach der Jahrtausendwende gebaut worden: Das älteste Dach stammt aus dem Jahr 2006; die neueren aus 2012, 2014 und 2015, oder sie sind gerade erst 2016 zu Beginn oder während der Studie fertiggestellt worden. Alle Kostenkennwerte wurden nach dem Baupreisindex (Mai 2017) berechnet, um sie eindeutig vergleichbar zu machen.

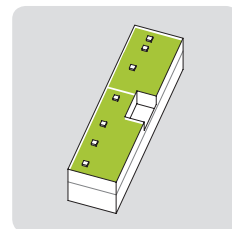
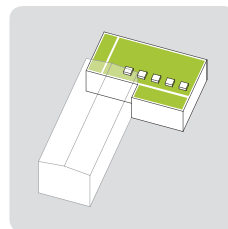
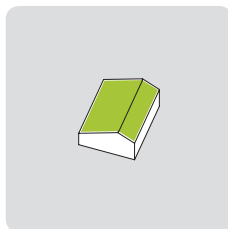
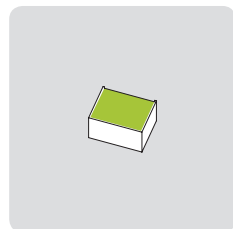
Auf den Folgeseiten werden alle Untersuchungsobjekte in einem kurzen Steckbrief vorgestellt, um den Mix an Faktoren sichtbar zu machen.



Kennziffern (einige Definitionen)

Um die Hamburger Gründächer ökonomisch bewerten zu können, wurden folgende Kennziffern angewandt:

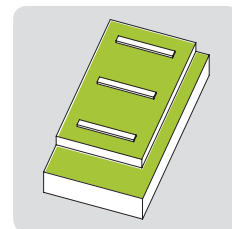
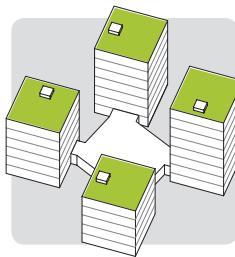
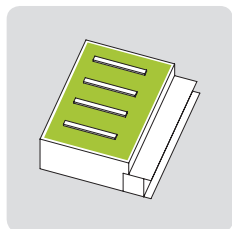
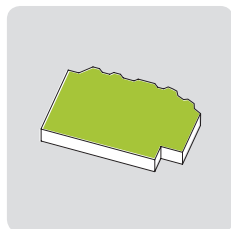
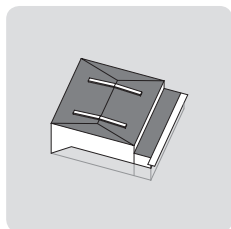
- **Nutzungsfläche (NUF):** Teilfläche der Netto-Raumfläche (NRF), die der wesentlichen Zweckbestimmung des Bauwerks dient, nach DIN 277 (2016) – *Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen (Hochbau)*. Angegeben in m².
- **Bauwerkskosten:** Gemeint ist die Summe der Kosten aller Positionen zur Herstellung des gesamten Bauwerkes. Kosten, die sich als Summe der Kostengruppen 300 (Bauwerk – Baukonstruktionen) und 400 (Bauwerk – Technische Anlagen) ergeben, nach DIN 276-1 – *Kosten im Bauwesen (Hochbau)*. Angegeben in €.
- **Dachkosten:** Gemeint ist die Summe der Kosten aller Positionen zur Herstellung des gesamten Daches – inklusive Dachbegrünung. Das entspricht der Kostengruppe 360 (Dächer) nach DIN 276-1 (2008) – *Kosten im Bauwesen (Hochbau)*. Angegeben in €.
- **Gründachkosten:** Gemeint ist die Summe der Kosten für die Dachbegrünung (inklusive Fertigstellungspflege – exklusive wurzelfester Abdichtung). Diese Kosten können Teil der Kostengruppe 360 (Dächer) oder der Kostengruppe 500 (Außenanlagen) sein (nach DIN 276-1 (2008) – *Kosten im Bauwesen [Hochbau]*). Angegeben in €.
- Alle Kosten sind in Brutto inklusive der Mehrwertsteuer.



Objekt Nr. Hauptnutzung Ort	1 Rettungswache Ochsenzoll	2 Feuerwehr Moorwerder	3 Schule / Sport Barmbek-Süd (A)	4 Rettungswache Othmarschen
Bauherr	HGV ⁽⁴⁾ (B,C)	HGV ⁽⁴⁾ (B,C)	Schulbau ^(D)	HGV ⁽⁴⁾ (B,C)
Baujahr	2009	2016	2014	2016
Nutzungsfläche ⁽¹⁾	232 m ²	349 m ²	⁽⁵⁾ 774 m ²	1.875 m ²
Bauwerkskosten ⁽²⁾	569.902 €	1.015.979 €	5.849.707 €	5.763.807 €
Kostenkennwerte pro m ² Nutzungsfläche	2.456 €/m ²	2.909 €/m ²	1.987 €/m ²	3.074 €/m ²
Bauweise	GD Extensiv	GD Extensiv	GD Intensiv	GD Extensiv
Dachfläche	196 m ²	414 m ²	591 m ²	1.000 m ²
Gründachkosten	14.242 €	18.077 €	34.562 €	43.361,22 €
Gründachkosten pro m ²	73 €/m ²	44 €/m ²	58 €/m ²	43 €/m ²
Dachkosten ⁽³⁾	48.319 €	57.685 €	-	210.876 €
Anteil der Gründachkosten an den Bauwerkskosten	2,5 %	1,8 %	0,6 %	0,75 %
Kosten Dachabdichtung	-	-	-	-
Kosten Dachabdichtung je Dachfläche in m ²	-	-	-	-

(A) Gebäudemanagement Hamburg GmbH [GMH] / (B) Hamburger Gesellschaft für Vermögens- und Beteiligungsmanagement mbH [HGV] / (C) Sprinkenhof GmbH / (D) SBH Schulbau Hamburg / (E) SAGA Unternehmensgruppe Hamburg.

■ **Abb. 3 – Zusammenstellung der Hamburger Bauwerke mit und ohne Gründach**



5 Schule / Sport Wilhelmsburg	6 Einzelhandel Poppenbüttel	7 Schule / Sport Barmbek-Süd (B)	8 Seniorenwohnanlage Harburg	9 Sport Eppendorf
GMH ^(A) 2015	SAGA ^(E) 2006	Schulbau ^(D) 2014	SAGA ^(E) 2015	Schulbau ^(D) 2012
1.264 m ² 2.188.961 € 1.732 €/m ²	1.200 m ² 1.327.513 € 1.106 €/m ²	1.946 m ² 4.986.069 € 2.562 €/m ²	5.360 m ² 15.303.054 € 2.855 €/m ²	2.424 m ² 4.699.416 € 1.939 €/m ²
Bitumendach 1.050 m ² - -	GD Extensiv 1.130 m ² 33.096 € 29 €/m ²	GD Extensiv 1.214 m ² 57.204 € 47 €/m ²	GD Extensiv 1.382 m ² 59.305 € 43 €/m ²	GD Extensiv 1.944 m ² 103.533 € 53 €/m ²
138.362 €	-	-	-	390.515 €
⁽⁶⁾ 1,4 %	2,5 %	1,2 %	0,39 %	2,2 %
30.690 € 29 €/m ²	21.098 € 19 €/m ²	- -	- -	- -

(1) Nutzungsfläche (NUF) nach DIN 277 Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen (Hochbau) / (2) Bauwerkskosten KG 300-400 nach DIN 276-1 (Kosten im Bauwesen (Hochbau)) / (3) Kosten Dach: die Summe der Kosten aller Positionen zur Herstellung des gesamten Daches – entspricht der Kostengruppe 360 (Dächer) nach DIN 276-1 / (4) Vertreten durch Sprinkenhof GmbH / (5) Nutzungsfläche des gesamten Gebäudes ist 2.944 m² / (6) In diesem Fall hat das Bauwerk ein Schwarzdach, und es wurden nur die Kosten der Abdichtung ermittelt. Alle Preise in Euro und berechnet gemäß Baupreisindex 05.2017.



Bei der **Rettungswache Ochsenzoll** (1) sowie der **Feuerwehr Moorwerder** (2) handelt es sich um vergleichsweise kleine Objekte. Sie weisen nur ein Geschoss auf und haben damit ein ökonomisch ungünstigeres Verhältnis von Dachfläche zur Gebäudegröße, und anteilig werden Bauteile, wie das Dach oder Gründach, deutlich teurer.

Die **Schule in Barmbek-Süd** (3) hat einen komplexen, räumlich an das Schulgebäude angeschlossenen Sporthallenbau. Die Bauwerkskosten konnten nicht für das Schulgebäude und die Halle mit Gründach getrennt ermittelt werden. Die Sporthalle mit einer großen Anzahl Oberlichter weist als einziges Bauwerk ein intensiv begrüntes Dach auf und nimmt bei der Untersuchung eine Sonderstellung ein.

Die **Rettungswache Othmarschen** (4) nimmt als zweigeschossiger Riegel mit mittelgroßer Gründachfläche ein günstiges Verhältnis von Umfang und Fläche ein. Das Bauwerk zeigt leicht unterdurchschnittliche Gründachkosten pro Quadratmeter Dachfläche.

Die **Schule in Wilhelmsburg** (5) stellt das Referenzdach mit doppellagiger Bitumenbahn dar.

Der an ein Wohngebäude der SAGA angeschlossene eingeschossige Bau für den **Einzelhandel in Poppenbüttel** (6) stammt aus dem Jahr 2006 und zeichnet sich durch ein außerordentlich kostengünstiges Extensivdach mit simpler Form aus.

Die **Sporthalle in Barmbek-Süd** (7) hat mehrere große Lichtbänder, die die umfassenden Ränder des Gründaches verlängern und damit den Preis/m² Dachfläche etwas über dem erwarteten Wert ansiedeln.

Auch die **Seniorenwohnanlage in Harburg** (8) ist im Quadratmeterpreis für die Gründächer etwas teurer, denn es handelt sich um vier getrennte und damit jeweils kleinere Dächer der einzelnen Wohntürme.

Die **Sporthalle Eppendorf** (9) besitzt die größte Dachfläche, die ein gewisses Maß an umfangsvergrößernden Elementen kompensieren kann. So besteht die Fläche zwar aus insgesamt etwa vier Teildächern und hat große Lichtbänder, liegt aber dennoch nicht allzuweit abseits des üblichen Quadratmeterpreises.

■ ERGEBNIS

Aus der nebenstehenden Grafik wird ersichtlich: Je größer das begrünte Dach, desto geringer fallen die Gründachkosten je m² Dachfläche aus.

Herstellungskosten und Vegetationsfläche

Werden die Gründachkosten in Bezug zur jeweiligen Dachfläche gesetzt, ist zu erkennen, dass sich die **Kosten für die meisten extensiv begrünten Dächer** im Bereich von **40–45 €/m² Dachfläche** bewegen (Bezugsgröße ist die Gesamtdachfläche Zeile 11 in Abb. 3). Von diesen Durchschnittskosten entfallen etwa 30 % auf die Leistungspositionen Kiesstreifen und Kiesfangleiste bei einem Gründach (s. S. 8 Punkt (2) und (3) sowie Abb. 2), die unter Kostenoptimierungsgesichtspunkten z. T. eingespart werden können.

Wie zu erwarten, ist das Intensivgründach bei weitem teurer pro Quadratmeter Dachfläche (58 €/m²) aufgrund seiner anspruchsvolleren Bepflanzung. Aufgrund des direkten Sichtbezugs auf das Dach bei

der Schule in Barmbek (3) ergibt sich allerdings auch ein zusätzlicher ästhetischer Benefit.

Gründachkosten und Nutzungsfläche (NUF)

Für die Gründachkosten in Bezug auf die Nutzungsfläche (NUF) ergibt sich eine Bandbreite von 11 bis 61 €/m² NUF, mit einem Mittelwert von 33 €/m² NUF (s. Abb. 4).

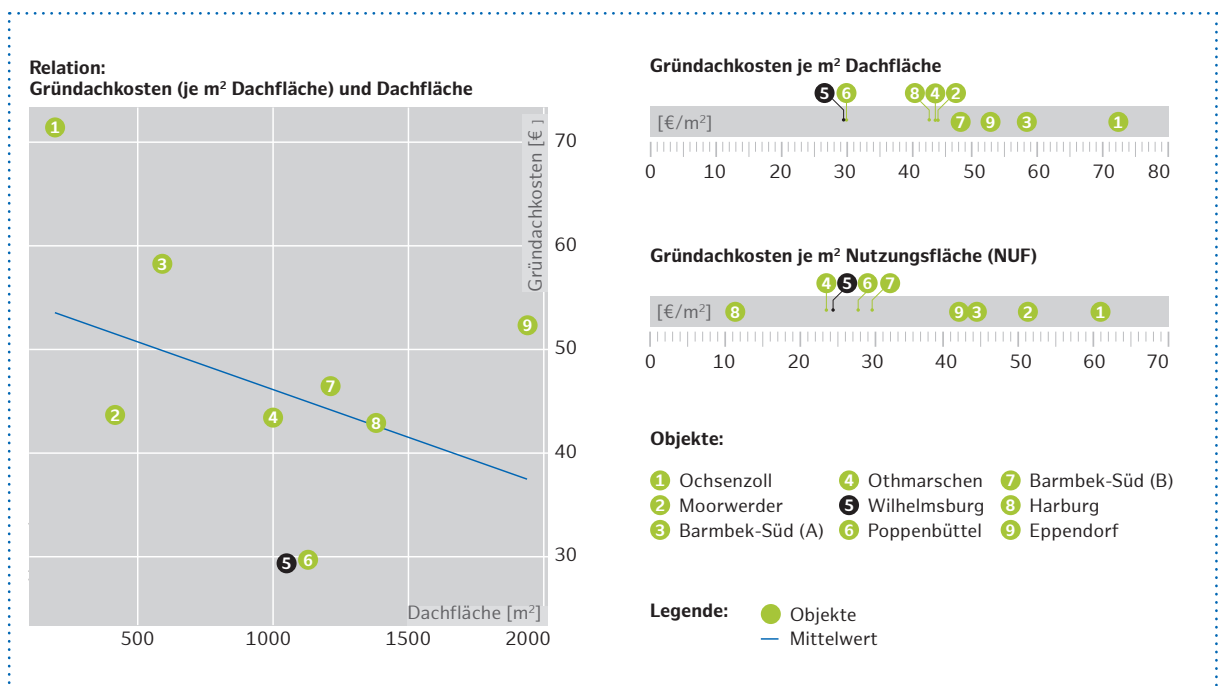
Bemerkenswert ist, dass das extensive Gründach der Seniorenwohnanlage in Harburg (8) (NUF: 5.360 m²) 18 € unter dem Quadratmeterverhältnis des Referenzdaches (7) in Barmbek-Süd (NUF: 1.946 m²) liegt. Verglichen wird dabei ein sechsgeschossiges Wohngebäude mit einer einstöckigen Sporthalle.

Darin zeigt sich der positive Einfluss der Mehrgeschossigkeit auf die durchschnittlichen Gründachkosten pro Nutzungsfläche. Dies ist besonders für den Wohnungsbau ein relevanter Parameter.

Gründachkosten und Bauwerkskosten

Im Gesamtdurchschnitt machen die Kosten des (Grün-)Daches etwa **1,5 %** der Bauwerkskosten bei ein- bis zweigeschossigen Bauwerken aus. Im sechsgeschossigen Wohngebäude in Harburg (8) liegt der Anteil der Gründachkosten sogar nur bei etwa **0,4 %**.

Auch die Intensivbegrünung des zweiteiligen Schulsporthaus in Barmbek (3) liegt mit ca. 0,6 % Gründachkosten an den Bauwerkskosten des gesamten Objektes deutlich unter dem Durchschnitt. Allerdings ist hier nur etwa die Hälfte der Gesamtdachfläche als Gründach ausgeführt, aber wiederum mit den höheren Herstellungskosten, die eine Intensivbegrünung aufweist.



■ **Abb. 4 – Gründachkosten im Verhältnis zu der Dachfläche und der Nutzungsfläche**

Ökonomische Lebenszyklusbetrachtung

Die ökonomische Lebenszyklusbetrachtung umfasst neben der Analyse der Herstellungskosten auch die Betrachtung der Pflege-, Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie Überlegungen zu Abbruch und Sanierung am Ende der Lebensdauer. Weiterhin werden reduzierte Kosten wie z. B. für die Regenwasserabflussgebühr eingerechnet.

■ NUTZUNGSPHASE

Die **Pflege** beginnt mit der **Fertigstellungspflege**, die alle Maßnahmen einschließt, die für das Anwachsen der Begrünung im ersten Jahr nötig sind. Sie wird daher zu den Herstellungskosten gezählt. Erfolgreiches Anwachsen bedeutet, dass etwa 60 % der Substratoberfläche von Vegetation bedeckt sind.

Nach der Bauabnahme wird die **Unterhaltungspflege** gemäß DIN 18919 zum langfristigen Erhalt der Gründachvorteile relevant. Pro Jahr sind etwa zwei bis vier Pflegegänge zu erwarten, der unterschiedlich hohe Pflegeaufwand hängt von der Art der Begrünung ab. Ein extensives Gründach mit Gräserbewuchs kann folgende Arbeiten erfordern: Jäten, insbesondere der Brandschutzstreifen, Rückschnitt, Düngen, Bewässerung geneigter, besonders exponierter Flächen, Auffüllen von Kahlstellen und erodierten Flächen, Pflanzenschutzmaßnahmen. Extensive Sedumdächer gelten auf Dauer als weitgehend selbsterhaltend und pflegeleicht.

■ FAKTOREN UND ANNAHMEN

Da für die untersuchten begrünten Dächer noch keine Daten zur Unterhaltungspflege vorliegen, müssen Erfahrungswerte von **0,50 €/m² bis 2,00 €/m²** Vegetationsfläche und Jahr dienen (Sproul et al., 2013; SBH Schulbau Hamburg). Die Kosten hängen von Dachgröße, Erreichbarkeit und Gründachaufbau ab.

Weitere schwer vorhersehbare Kostenfaktoren sind bei der Erstellung der Abbildung 5 und 6 nicht aufgenommen worden. Darunter fallen **Wartungskosten** für kleinere Reparaturen und insbesondere die **Einsparungen bei den Energiekosten**, die langfristig einen positiven Effekt auf die Kostenbilanz haben können. Verglichen werden bei dieser Betrachtung ein Bitumendach mit den Durchschnittskosten von

vier extensiven Gründächern (Objekte 4, 6, 7, 8, Abb. 3). Alle haben eine ungefähr gleiche Dachgröße von 1.000 bis 1.300 m². Die in den realen Daten unterschiedlichen Dachabdichtungskosten wurden angeglichen, um eine Verzerrung des Vergleichs zu vermeiden (s. Fußnoten Abb. 5). In die exemplarische Bilanzierung eingeflossen sind:

- die **Herstellungskosten** der Untersuchungsobjekte: siehe Kapitel *Die Hamburger Gründächer*
- zu erwartende **Instandhaltungskosten**: 0,25 € (m²/a) für das Schwarzdach, 0,60 € (m²/a) für das Gründach
- **Niederschlagswassergebühren**: 0,73 €/m² und Jahr für das Schwarzdach, 50 % dessen für das extensive Gründach.

Dank des Schutzes der Dachabdichtung vor UV- und Infrarotstrahlung, extremen Wetterereignissen (z. B. Hagel) und den gedämpften Temperaturschwankungen steigt die Lebenserwartung eines begrünten Daches auf **30–50 Jahre**. Im Gegensatz dazu unterliegt das Schwarzdach regelmäßigen Sanierungszyklen im Abstand von **15–25 Jahren** (BBSR, 2017). Zusätzliche Abbruchkosten des Altdaches werden in diesem Vergleich nicht bearbeitet, da keine Daten verfügbar sind. Gewählt wurden für den Vergleich 40 und 20 Jahre.

Ein konstanter Zinssatz von drei Prozent pro Jahr wird angenommen, um langfristigen Preistendenzen Rechnung zu tragen.

■ ERGEBNIS

Die nebenstehende Grafik sowie Tabellenübersicht belegen, dass selbst bei Vernachlässigung weiterer positiv beeinflussender Kostenfaktoren **das Gründach langfristig betrachtet durchaus ähnliche bzw. sogar leicht niedrigere Kosten als ein Bitumendach** verursachen kann.

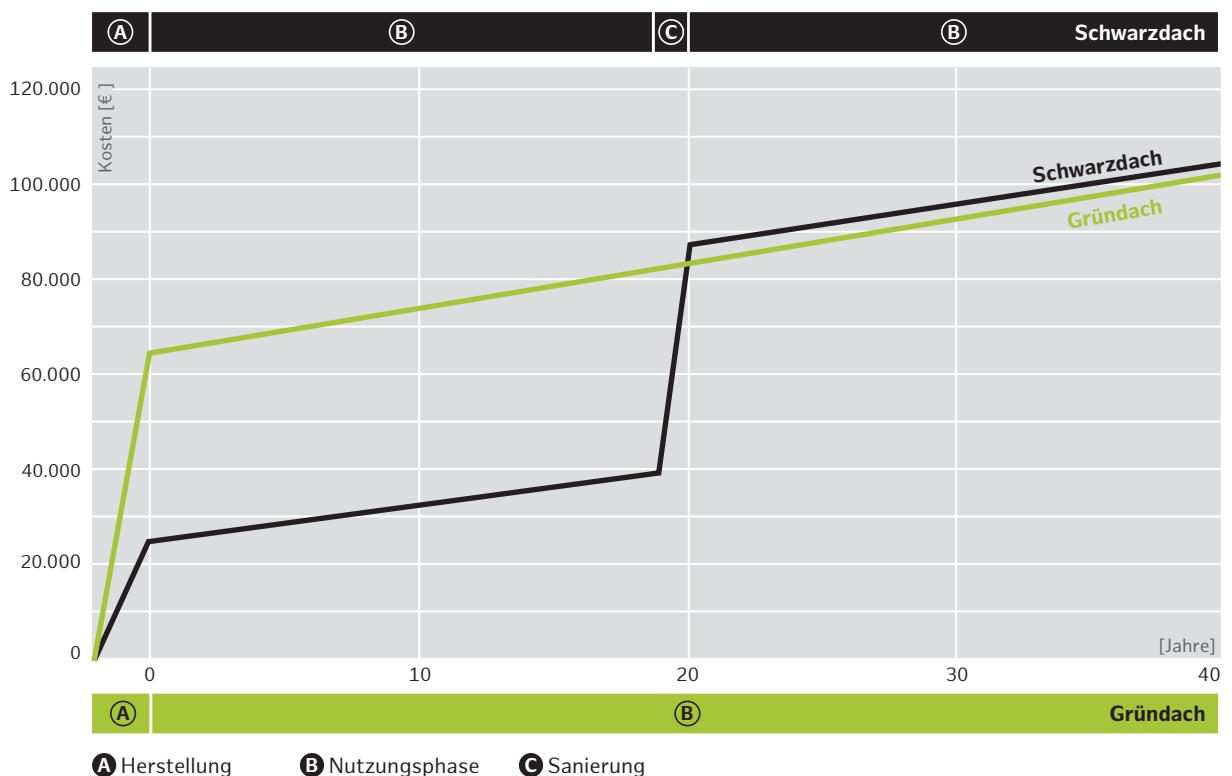
Dieses Resultat steht im Einklang mit dem Ergebnis von Kosten-Nutzen-Analysen verschiedener Autoren (siehe z. B. Mann, 2005), die den langfristigen finanziellen Vorteil von Gründächern gegenüber unbegrünten Dächern schon Ende der 1990er Jahre feststellten.

KOSTENART	GRÜNDACH (1.000 m ²)	SCHWARZDACH (1.000 m ²)
1. Einmalige Kosten		
Erstellungskosten	65.000	24.000
Gründachkosten (€/m ²) ⁽¹⁾	41	
Kosten Dachabdichtung (€/m ²) ⁽²⁾	24	24
Sanierung nach 20 Jahren (€) ⁽³⁾	0	43.347
Summe einmalige Kosten	65.000	67.347
2. Laufende Kosten (über 40 Jahre)		
Unterhaltungspflege (pro Jahr: Gründach 0,60 €/m ² , Bitumendach 0,25 €/m ²) ⁽³⁾	24.102	10.043
Niederschlagswassergebühr (€)	14.235	28.470
Summe laufende Kosten (€)	38.337	38.513
Summe Gesamt in einem Zyklus über 40 Jahre (€)	103.337	105.859
Kostendifferenz gegenüber Gründach (€)		+ 2.522
Summe Gesamt in einem Zyklus über 40 Jahre (€/m²)	103	106
Kostendifferenz gegenüber Gründach (€/m ²)		+ 3

(1) Durchschnittswert von Objekten 4, 6, 7, 8 Abb. 3 / (2) Durchschnittswert der realen Kosten, um die gleiche Basis zu erhalten /

(3) Zinssatz: Drei Prozent pro Jahr

■ **Abb. 5 – Ökonomische Lebenszykluskostenbetrachtung**



■ **Abb. 6 – Grafische Darstellung der Lebenszykluskostenbetrachtung über 40 Jahre**



Ökonomischer Nutzen

Eine repräsentative Bauwerksbegrünung führt zu einer Wertsteigerung der Immobilie und zu einem Imagegewinn. Werden Gründächer als Nutzdächer geplant und architektonisch eingebunden, kann der Nutzen für Gebäude, Bewohnende und Arbeitnehmende gesteigert werden. Der finanzielle „grüne Mehrwert“ von nutzbarer Intensivbegrünung lag laut Schätzung des TÜV Süddeutschland bei 6–8 % gesteigerten Mieteinnahmen.

■ GENUTZTES GRÜNDACH = LEBENSRAUM

Gründächer lassen sich mit wenig Mehraufwand als nutzbare Freiflächen ausgestalten. Diese können Eigentümern, Mietern oder Mitarbeitenden zur Verfügung gestellt werden und – besonders in stark verdichteten Innenstadtbereichen – den geringen öffentlichen Freiraum für Erholung, Gesundheit und Freizeit ergänzen. Gründächer schaffen zusätzliche Grünflächen auf gleicher Grundstücksfläche ohne zusätzliche Grunderwerbskosten.

■ PROFITABLE DACHNUTZUNG

Mit einem Gründach zeigen Unternehmen aktiv, dass sie nachhaltig handeln und einen Beitrag zur Naturvielfalt in der Stadt leisten, damit verschaffen sie sich Wettbewerbsvorteile. Im Rahmen der DGNB-Zertifizierung für nachhaltiges Bauen werden Gründächer als positiv bewertet, so dass eine Dachbegrünung direkt quantifiziert werden kann.

Bei der naturschutzrechtlichen Eingriffs-Ausgleichsregelung werden Gründächer als Minderungsmaßnahme in der Bilanzierung angerechnet. So können Eingriffe in die ökologischen Werte auf einem Gelände direkt vor Ort teilkompensiert werden, und der Bedarf an teuren Ausgleichsmaßnahmen kann an anderer Stelle verringert werden.

Nach aktuellem Forschungsstand und der Entwicklung in der Baupraxis sind diese und folgende Aspekte jedoch noch nicht eindeutig monetär quantifizierbar, verschaffen aber laut Erfahrungswerten und Berechnungen durchaus einen finanziellen Vorteil (alle folgenden Daten siehe Pfoser et al., 2013, sowie GERICS, 2017).

■ SYNERGIEEFFEKTE DÄMMWIRKUNG

Wird das Gründach mit für ihre Dämmleistung zertifizierten Elementen vorgenommen, kann direkt bei den Herstellungskosten gespart werden: Das Gründach wird als funktionaler, integrativer Bestandteil des Daches in die Berechnung einbezogen, anstatt als aufgesetzte Mehrkosten betrachtet zu werden, da an der Dämmschicht gespart werden kann. Im Winter werden anfallende Heizkosten reduziert, und im Sommer sorgen die Verdunstungskühlung und thermische Trägheit des lebenden Daches für kühlere Temperaturen, besonders im oft überhitzten Dachgeschoss. Finanzielle Vorteile entstehen durch die Kühlleistung: Die laufenden Energiekosten (und



CO₂-Emissionen) verringern sich, und Kühlsysteme können schon in der Anschaffung kleiner dimensioniert werden. Bei großen Hallen kann u. U. der Bau von Kühlsystemen entfallen, und damit können dauerhaft Energiekosten reduziert werden.

.....

■ **KOMBINATION MIT PHOTOVOLTAIK**

Das im Sommer häufig im Vergleich zum Bitumendach um bis zu 40 Grad kühlere Gründach dient als Auflast für Montageelemente von Photovoltaikmodulen, steigert den Wirkungsgrad der Systeme um bis zu 3 % pro Jahr und verkürzt damit Amortisationszeiten dieser Investition.

.....

■ **LOKALKLIMAVEBESSERUNG UND LUFT**

Das Mikroklima auf dem Dach und (abgeschwächt) auch um ein Gebäude herum wird im Sommer kühler durch die Verdunstungskühle des atmenden Daches. Die Luftfeuchte wird erhöht, wenn an heißen Tagen bis zu 0,5 l/m² Wasser über die Blattfläche verdunstet wird. Zudem werden bis zu 20 % verschiedener Luftverunreinigungen reduziert, beispielsweise kann ein Gründach Staubpartikel binden.

.....

■ **NACHHALTIGE WASSERBEWIRTSCHAFTUNG**

Da auch extensive Gründächer bis zu 50–70 % des Jahresniederschlages und auch bis zu 30–40 % eines Starkregens zurückhalten und entweder verdunsten oder verzögert in geringeren Strömen abgeben, wer-

den Entwässerungssysteme entlastet. Mit speziellen sogenannten Retentionsdächern lässt sich der Effekt weiter steigern. Entlastung ergibt sich dann auch für die Dimensionierung von grundstücksbezogenen Versickerungs- oder Rückhalteanlagen, durch deren geringere Dimensionierung Kosten gespart werden können.

Die Kombination von Gründächern mit Regenwassernutzungsanlagen ist weiterhin möglich, wenn die Quantitäten ausreichen. Die Filterfunktion eines begrünten Daches verändert lediglich die Farbe des Wassers, und dieses kann für die Nutzung in Toilettensystemen oder zur Bewässerung herangezogen werden. Dabei spart man zweifach: Das Objekt kann durch den Zusatzspeicher gegebenenfalls von der Abwassergebühr vollständig befreit werden, und gleichzeitig werden Trinkwasserkosten gesenkt.

.....

■ **INNERSTÄDTISCHE KLIMAEFFEKTE**

Da aufgrund des Klimawandels nicht nur vermehrte Starkregenereignisse, sondern auch längere und häufigere Hitzeperioden zu erwarten sind, sollte der positive klimaregulatorische Einfluss auf umgebende Gebiete nicht vernachlässigt werden. Dies kann die Attraktivität ganzer Stadtteile beeinflussen. Diese Wirkung entsteht allerdings nur, wenn es zu einem flächendeckenden Bau von Gründächern kommt.



In die Kostendebatte um Gründächer werden häufig sogenannte „indirekte Mehrkosten eines Gründaches“ eingebracht. Für die folgenden Aspekte wurden deshalb im Rahmen der Studie zahlreiche Fachgespräche mit Architekten, Statikern und Bauleitern geführt. Die Ausführungen fassen die Ergebnisse kurz zusammen.

■ ATTIKA

Sollte die Attika nicht von vornherein hoch genug sein, kann gegebenenfalls durch die Aufbauhöhe des Gründaches eine Erhöhung der Attika um etwa zehn Zentimeter erforderlich werden. Bei Erhöhung der Attika um 10 cm fallen je nach Ausführung (Verblendstein- oder Putzfassade) ca. 15 – 20 € für den laufenden Meter an (Prof. Dr. Hans-Hermann Sass, Baustatiker, 2017). Bezogen auf einen Quadratmeter Gründach ist mit etwa 6,50 € bis 8,50 € Kosten pro Quadratmeter Dachfläche für eine Putzfassaden- oder Verblend-attikaerhöhung zu rechnen (s. Beispiel Seite 9 bei ca. 130 m Dachrandeinfassung und einer 300 m² Dachfläche). Allerdings werden bei sehr vielen Gründachprojekten (sowohl Neubau als auch Sanierung) Alternativlösungen ausgeführt, um diese Kosten zu vermeiden. So wird häufig gemäß DIN-Anforderung eine zurückgesetzte Kiesfangleiste für die Herstellung des Gründaches eingesetzt, um die Heranführung bis an die Attika und deren höheren Aufbau zu vermeiden. Der Streifen Dachhaut zwischen Kiesfangleiste und Attika wird je nach Windlast mit einer Kiesdeckung oder mit Betonplatten geschützt.

■ STATIK

Die Berücksichtigung der zusätzlichen Auflast in der Statik hängt von der gewählten Dachkonstruktion und dem gewünschten Gründachtypus ab. Für ein Kiesdach muss eine Belastung von 100 kg/m² angenommen werden, was dem üblichen Mittel einer Standardextensivbegrünung (80–200 kg/m²) ent-

spricht und somit keinen Mehraufwand verursacht. Wird ein Gründach unabhängig von einem Kiesdach für ein Stahlbetondach in Massivbauweise mit Bitumen- oder Kunststoffbahn als Schutzschicht geplant, sind etwa 2 kg zusätzliche Bewehrung pro m² Dachfläche für die Statik vorzusehen. Die Fundamente müssen nicht verstärkt werden, da die Lasten zu gering sind. Die Mehrkosten für eine extensive Gebäudebegrünung in der Gesamtstatik liegen laut Experten bei 3–4 € pro m² Dachfläche. Bei einem Flachdach in Holzkonstruktion ist eine Verstärkung der Balken zu berücksichtigen, die zu Mehrkosten von 6–7 € pro Quadratmeter Dachfläche führen kann, wenn ein Gründach vorgesehen wird (Prof. Dr. Hans-Hermann Sass, Baustatiker, 2017).

■ DACHABDICHTUNG

Die Herstellungskosten einer wurzelfesten Dachabdichtung nach FLL variieren je nach Produkt und sind gegenüber einer nicht-wurzelfesten Abdichtung bei korrekter Auswahl kostenneutral. Aus diesem Grund wird mittlerweile in der Praxis auch bei dem Verzicht auf ein Gründach i. d. R. eine wurzelfeste Dachabdichtung verbaut. So wird versucht, die Gefahr der Durchwurzelung bei Anflug und Aufwuchs von Spontanvegetation zu minimieren.

■ BAUABLAUF UND GERÜSTE

Der Bauablauf wird von vielen Faktoren beeinflusst. Bei ausreichend guter Planung des Bauablaufes ist in der Praxis keine Verlängerung des Bauprozesses, z. B. mit längeren Standzeiten eines Gerüsts, gegenüber dem Bau eines konventionellen Daches zu erwarten. In aller Regel ist für den Bau des Gründaches kein eigenes Baugerüst notwendig, da das Material über Krane und/oder Pumpen auf das Dach gebracht wird.



Planungssicherheit bei den Kosten, wie geht es weiter?

Planungssicherheit ist ein wichtiges Kriterium bei dem Bau von Gründächern. Eine umfassende Lebenszykluskostenbetrachtung sowie die Abwägung von Kosten und Nutzen ergeben nur Sinn, wenn sich deren Randbedingungen nicht unvorhergesehen ändern.

■ WASSERWIRTSCHAFT: GEBÜHRENSPLITTING

Seit 2012 ist das sogenannte Gebührensplitting in der Wasserwirtschaft in Hamburg eingeführt. Dies ist bereits in vielen anderen Städten und Gemeinden Deutschlands üblich. Das eröffnet die Möglichkeit, der Rückhaltefunktion von Gründächern Rechnung zu tragen: Die Niederschlagswassergebühr verringert sich in Hamburg auf 50 % pro m² Gründach und Jahr. Gegebenenfalls kann von der Gebühr sogar komplett befreit werden, falls das Niederschlagswasser grundstücksintern bewirtschaftet wird. Es gibt keine Hinweise, dass das Gebührensplitting in den nächsten Jahren wieder zurückgenommen wird.

■ GRÜNDACHSTRATEGIE

Seit 2014 wird die Hamburger Gründachstrategie des Senats mit den Handlungsebenen Fördern, Dialog und Fordern umgesetzt: Im Schwerpunkt Fördern wurde ein finanzieller Anreiz geschaffen. In der zuständigen Umweltbehörde wurde eine Förderrichtlinie erarbeitet, auf Basis derer die Hamburgische Investitions- und Förderbank mit einem Budget von 3 Mio. € Förderanträge für freiwillige Gründachprojekte auf Neubauten oder bei Sanierungen bewilligt. Unterstützt werden Grundeigentümer bis Dezember 2019 ab 14 €/m² Gründach bis etwa 56 €/m² zuzüglich 50 % der Kosten für die

Fertigstellungspflege. Die zusätzliche Förderung von Freiraumnutzungsflächen, Regenrückhalt, Aufständigung von Solaranlagen und innerstädtischen Lagen ist möglich (siehe „Hamburger Gründachförderung“ bei der IFB Hamburg > www.ifbh.de).

Im Handlungsschwerpunkt Dialog wendet sich die Umweltbehörde in vielfältiger Form an die Öffentlichkeit, Bauherren und Planer, um durch Fakten und gute Beispiele in den Austausch zu treten und zu überzeugen.

Im dritten Handlungsschwerpunkt Fordern wird die Pflicht zum Bau von Gründächern in Bebauungsplänen umgesetzt, um durch einen verbindlichen Rahmen im Neubau sowohl die Stadt als auch private Investoren zum Bau zu verpflichten.

Unterm Strich bedeutet dies, dass Hamburg die Basis für den Bau von Gründächern schafft und der Entscheidungsrahmen im Wesentlichen konstant bleiben wird.

Fazit

Nach Auswertung der Daten kann gefolgert werden, dass besonders im mehrgeschossigen Wohnungsbau die Investitionskostensteigerung durch Gründächer bei deutlich unter 1 % der Gesamtbaukosten liegen kann. Die Lebenszykluskosten über 40 Jahre sind in vergleichbaren Größenordnungen zu Schwarzdächern. Die Preisspanne bei den Herstellungskosten ist bei den unterschiedlichen Bieterangeboten sehr breit. Zur Kostenreduktion ist die Einholung mehrerer Angebote bei unterschiedlichen Firmen mit unterschiedlichen Herstellersystemen angeraten und bei der Planung auf eine Kostenoptimierung bei Baustoffverwendung und technischen Bauweise zu achten.

Schlussfolgerungen im Einzelnen:

- Die nachträgliche Auswertung von Unterlagen zu Kosten von Gründächern ist sehr komplex. Bei vielen Projekten und Bauherren liegen diese in auswertungsfähiger Form nicht vor. Vergleiche sind aufgrund unterschiedlicher Ausführungen nur mit hoher Sorgfalt zu ziehen.
- Die Herstellungskosten der extensiven Dachbegrünung – umgelegt auf die jeweilige Vegetationsfläche – liegen im Bereich von 40 bis 45 €/m² Dachfläche.
- Je Quadratmeter geplanter Nutzungsfläche werden bei den größtenteils eingeschossigen Beispielen etwa 32 €/m² für ein extensives Gründach notwendig. Bei einem sechsgeschossigen Gebäude liegen die Kosten mit 9 €/m² jedoch weit darunter.
- Keine relevanten Mehrkosten sind nach Expertenaussagen bei ausreichend guter Planung bei den Aspekten der Statik, der Attika und des Bauprozesses zu erkennen. So liegen die Kosten für den statischen Mehraufwand bei einer Extensivbegrünung bei höchstens 3-4 €/m², eine Attikaerhöhung ist nicht notwendigerweise erforderlich und wenn sie gebaut wird, liegen die Kosten bei ca. 6,50 – 8,50 €/m². Sonstige Kosten im Bauablauf fallen in der Regel nicht an.
- Die Herstellungskosten eines (Grün-)Daches belaufen sich auf etwa 1,3 % der gesamten Bauwerkskosten von Gebäuden. Im sechsgeschossigen Wohngebäude liegt der Anteil des Gründaches bei etwa 0,4 % der Bauwerkskosten.
- Die Anrechenbarkeit von Gründächern in der Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung nach dem Naturschutzrecht verringert die Ausgleichskosten an anderer Stelle.
- Der ökonomische Wert zu der Verbesserung des Arbeits- und Wohnumfeldes, der Aufwertung der Gebäudearchitektur, des Mikroklimas, der Luftschalldämmung, der Filterung von Luftschadstoffen, der Artenvielfalt und der Energieeinsparung ist schwer zu ermitteln.
- Einsparungen durch Gründächer sind durch die Minderung bei den Entwässerungskosten, den Schutz der Dachabdichtung und die Wirkungsgradsteigerung von Photovoltaikanlagen möglich.
- Im Rahmen der DGNB-Zertifizierung für nachhaltiges Bauen werden Gründächer als positiv bewertet.
- Bei der Nutzung der Gründächer für Freizeit und Erholung ergeben sich Potenziale zur Generierung zusätzlicher Einnahmen aus Verkauf, Vermietung oder Verpachtung.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Danksagung

Vielen Dank allen, die bei dieser Erhebung mit ihrer Expertise mitgewirkt haben.

Insbesondere geht der Dank an Dohse Architekten, Hamburg // Hamburgische Investitions- und Förderbank // Sachverständiger Bernd W. Krupka, Bad Pyrmont // R plus Architekten GmbH, Hamburg // SAGA Siedlungs-Aktiengesellschaft Hamburg // Baustatiker Prof. Dr. Hans-Herrmann Sass, Hemdingen // SBH Schulbau Hamburg // Sprinkenhof GmbH, Hamburg // Tchoban Voss Architekten, Hamburg // tun-architektur, Hamburg

