

# Green roofs

by Arch. Anabela Macieira

A green roof is a vegetated roof top, meaning you grow plants on your roof. They have been around a long time with reports of the first green roof with hanging gardens of Babylon thousands of years ago. Although they have been used infrequently for decades, green roofs recently have been revived and studied for their environmental benefits. They are most commonly seen in Germany, where German architects rediscovered them in 1960. Since then about 10% of the roofs in Germany are 'green' with the rest of Europe and parts of America embracing this type of roof cover.

## GREEN ROOF TYPES

A typical green roof includes a waterproof barrier to protect the building, a drainage layer to store and direct runoff, a soil or growth medium layer, and a plant layer.

There are two main types of green roofs: extensive roofs, which are relatively inexpensive to install and are used mainly for environmental benefit, and intensive roofs which allow a greater variety and size of plants such as shrubs and small trees but which are usually more expensive to install and maintain, partly due to the need for irrigation.

Extensive roofs have a thin soil layer and feature succulent plants like sedums that can survive even in the harsh conditions of the Algarve. Extensive roofs require little maintenance once they are established, and are generally cost-effective, particularly in buildings with long life spans. Intensive roofs have a thicker soil layer and should be considered a landscape with plants found in parks and gardens. These plants may require irrigation during dry periods. Because of their thicker soil, intensive roofs require greater structural support than extensive ones. However, intensive roofs also have greater potential for ecological benefit and amenity use than extensive roofs.

## GREEN ROOF COSTS AND BENEFITS

The environmental benefits of installing a green roof are listed below:

- Clean the air
- Insulate our homes
- Reduce global warming and provide a habitat for our insects and birds
- Improved water quality due to reduced storm water runoff and fewer overflows
- Increased habitat promoting biodiversity
- Lower temperatures on the built roof and air and therefore lower energy costs
- Reduced energy consumption, as the roof always maintains the "body temperature" of the plants (about 30-40°C) and doesn't get as hot as a tiled roof, which can easily reach 90°C and more, depending on the colour of your roof tiles
- Improved sound absorption in the top floors of buildings
- Improved air quality

The economic benefits of installing a green roof are:

- Low energy costs due to the cooling effect of plant respiration and the insulation, shading and thermal mass of the plant and soil layers
- Less frequent roof replacement schedule due to greater durability than conventional roofs
- Reduced stormwater management costs

Green roofs provide a payback of approximately 6.5 years, and conservative analysis puts the average life expectancy of a green roof at 40 years, versus 17 for a conventional roof.

## BIODIVERSITY AND HABITAT

Green roofs provide new habitat for beneficial plants and animals in urban areas, helping to increase biodiversity. Increased biodiversity can help ecosystems continue to function even when they are disturbed by development or in other ways.

Green roofs, particularly intensive ones, can be designed to integrate multiple habitats and microclimates, thus providing appropriate conditions for a variety

continued on page 20

# Gründächer

von Arch. Anabela Macieira

Sogenannte Gründächer sind bepflanzte Dächer. In der Baugeschichte kennt man Gründächer schon seit den Hängenden Gärten von Babylon.

Obwohl sie lange Zeit nur selten verwendet wurden, erfahren sie in den letzten Jahrzehnten eine Wiederbelebung nicht nur wegen der Umweltvorteile, die so ein Dach bietet. Deutsche Architekten haben sie in den 60'iger Jahren wieder entdeckt und seitdem sind etwa 10% der Dächer in Deutschland „grün“. Der Rest von Europa und Teile von Amerika ziehen nach.

## Gründacharten

Ein typisches Gründach umfasst eine wasserdichte wasserführende Schicht, eine Drainageschicht zum Speichern von Wasser, einen Überlauf, das Wachstumsmedium (Humus) und eine Pflanzenschicht.

Es gibt zwei Hauptarten von Gründächern: Extensiv begrünte Dächer, die umweltfreundlich und relativ kostengünstig zu installieren sind und intensiv begrünte Dächer, die das Pflanzen einer größeren Vielfalt, größerer Pflanzen, Sträucher und sogar kleiner Bäume erlauben. Die intensive Dachbegrünung ist jedoch wesentlich teurer, teilweise aufgrund der Notwendigkeit einer aufwendigeren Bewässerung und der erhöhten statischen Anforderungen an das Gebäude.

Extensiv begrünte Dächer haben eine dünne Bodenschicht und werden mit einheimischen Sukkulenten und Sedum (Fetthenne) bepflanzt, welche mit Leichtigkeit die harten klimatischen Bedingungen der Algarve überleben. Extensive Dächer haben einen geringen Wartungsaufwand und sind in der Regel sehr kosteneffizient, insbesondere für Gebäude mit langer Lebensdauer. Intensiv begrünte Dächer benötigen eine dickere Humusschicht. Man kann auf ihnen ganze Landschaften wie in Parks und Gärten pflanzen. Es ist jedoch eine aufwendige Bewässerungstechnik nötig, um die Dächer gesund zu halten. Aufgrund des dickeren Humusaufbaus erfordern intensiv begrünte Dächer eine zusätzliche Berücksichtigung in der statischen Berechnung. Der Vorteil intensiver Dächer liegt im größeren ökologischen Nutzen und parkähnlicher Nutzung der Dächer.

## Gründächer – Kosten und Nutzen

Die ökologischen Vorteile einer Dachbegrünung sind:

- Sie tragen zur Reinigung der Luft bei
- Dämmen unsere Häuser
- Sie reduzieren die globale Erwärmung -
- Bieten Lebensraum für Insekten und Vögel
- Verbesserte Aufnahme von Regen und weniger Überschwemmungen
- Erweiterter Lebensraum fördert die Artenvielfalt (Pflanzen und Tierwelt)

Forts. auf Seite 21



ARCHITECTURE DESIGN THAT FITS YOUR BRIEF

**CORE**  
ARCHITECTS

Anabela Macieira  
Dipl.-Ing. FB Arch

energy efficient  
concepts

T: 00 351 289 301 882

geral@core-architects.com  
www.core-architects.com

Almancil  
opposite to Apolónia

afpop update | 2 | April 2016

continued from page 19

## Green roofs

of plants and animals to thrive. They can also be designed to mimic local native habitats, extending the area available for native species to colonise, or they can simulate early succession patterns of ground-level habitats, which can allow gains in biodiversity over time.

### URBAN HEAT ISLANDS

Urban heat islands are highly built-up areas that are generally warmer than surrounding rural or suburban areas, due to the absorption of solar radiation by buildings and other man-made surfaces, and the lack of natural cooling from vegetation. Heat islands cause increased energy consumption, greater rates of heat-related illness and death, and increased air pollution. Reintroducing vegetation to urban areas through green roofs is one of the most promising solutions to mitigate the problem of heat islands.

Green roofs absorb less sunlight than tiled roofs, through the process of evapotranspiration and by providing a shading effect to buildings. In the summer, green roofs cool buildings and the air around them through evapotranspiration, or the movement of water from the soil both by evaporation and by transpiration, the process by which water exits through pores in the leaves of plants. It takes energy to turn the liquid water into vapour, and the process of evapotranspiration therefore cools the plant. This creates a cooling effect on and around buildings. The peak temperatures of both green roofs and the air above them are typically lower than for tiled roofs.

### ENERGY

Green roofs improve the energy performance of a build in hot, and cold seasons. The process of evapotranspiration cools green roofs in the summer, leading to reduced air conditioning needs. In summer, a green roof can also act as an insulating layer, reducing heat flux, or the transfer of heat from a building's exterior to its interior through the roof by up to 72%. It also makes a roof more energy efficient by reducing summer air temperatures directly above a building as cooler ambient air can reduce energy consumption related to building cooling. Depending on the climate, a green roof can reduce peak and daily summer cooling demands. In the winter, the insulating effect reduces heat loss through the green roof as compared with

tiled roofs. It is important to note that the insulating effect is not the primary energy benefit of green roofs – the evapotranspiration effect, thermal mass and shading effects are their primary contribution to energy savings.

### URBAN AGRICULTURE

Compared with plants in a ground-level field, plants grown on rooftops are less subject to damage from insects, rodents, and deer. Growing plants on rooftops also contributes to job generation. Urban agriculture can potentially provide easier access to fresh produce and a way to educate the local community about food production and seasonal variety. Urban agriculture may also reduce carbon emissions associated with food distribution.

### ACOUSTICS

Green roofs are better at absorbing sound than conventional and concrete roofs. When used on buildings without ceiling insulation, they can reduce the amount of noise transmitted inside the top floors of a building, particularly in areas with heavy air or automotive traffic.

### AIR QUALITY

Plants have long been used in the urban environment to remove air pollutants like carbon dioxide and carbon monoxide, smog-forming compounds and particulate matter. A green roof's effectiveness at improving air quality depends on the type of plants grown and depth of soil used. For example, the greater the leaf surface area, the more particulate matter can be captured. Because green roofs also reduce a building's energy use, they can potentially reduce the amount of CO<sub>2</sub> and smog-causing pollutants emitted by power plants.

### AESTHETICS AND QUALITY OF LIFE

Both intensive and extensive green roofs can create an attractive space for building occupants, and views for those in neighbouring buildings. Intensive roofs in particular can offer a place of refuge and relaxation for people who work in a building, thus reducing stress and boosting worker productivity.

### ROOF LONGEVITY

Properly installed green roofs more than double the number of years typically needed before a roof must be replaced, as compared with conventional tiled roofs.

For further info please see contact details on the banner on page 19.

**iberian Funeral Plans**  
Peace of Mind.

Buying a Funeral Plan with **IBERIAN FUNERAL PLANS** will save you and your loved ones the heartache of dealing with Portuguese red tape at a most vulnerable time

Plans can be bought safe in the knowledge that we are **legally registered** not only in Portugal but also Spain and the U.K.

Plans start at only 2495 euros and offer the facility to pay over a 60 months period without interest or VAT

Fully Licensed and Registered Company  
Portugal, Spain and the UK

**Things you should know before buying a funeral plan!**

Is the company full Operative, Legal and Above Board? (Portugal, Spain and U.K.)	<b>OURS IS</b>
Is the money held in a "ring fenced" Funeral Directors Account? (B.B.V.A. and H.S.B.C. Banks)	<b>OURS IS</b>
Is the company contracted with a Professional Funeral Director?	<b>OURS IS</b>
Is the company policy ethical and no hard sell?	<b>OURS IS</b>

For a no obligation chat with a professional caring company contact **IBERIAN FUNERAL PLANS Lda**  
E-mail: [portugal@iberianfuneralplans.com](mailto:portugal@iberianfuneralplans.com) or Phone (00 351) 282 419 478 or 933 504 611  
[www.iberianfuneralplans.com](http://www.iberianfuneralplans.com)

Forts. von Seite 19

## Gründächer

- Niedrigere Temperaturen auf der Dachhaut und niedrigere Lufttemperatur, damit geringere Energiekosten
- Geringerer Energieverbrauch, da das Dach durch die „Körpertemperatur“ der Pflanzen (etwa 30 - 40° C) nicht so heiß wie ein Ziegeldach wird, welches im Sommer leicht 90°C erreichen kann (abhängig von der Farbe der Dachziegel)
- Verbesserte Schallabsorption im Dachgeschoß
- Verbesserte Luftqualität

### Die wirtschaftlichen Vorteile eines Gründachs sind:

- Geringere Energiekosten durch die Kühlwirkung von Pflanzen und Ihre Dämmfunktion, Beschattung durch die Pflanzen
- geringerer Wartungsaufwand und längere Lebenszeit des Daches aufgrund der besseren Haltbarkeit gegenüber herkömmlichen Ziegeldächern
- weniger Regenfallschäden

Die Mehrkosten für Gründächer amortisieren sich selbst bei konservativer Kostenanalyse nach ca. 6,5 Jahren. Ein herkömmliches Ziegeldach wird mit einer Lebensdauer von ca. 17 Jahren kalkuliert, einem Gründach dagegen wird eine Lebensdauer von ca. 40 Jahren angerechnet.

### Biologische Vielfalt und Habitat

Gründächer bieten neuen Lebensraum für Pflanzen und Tiere in städtischen Gebieten und tragen zur biologischen Vielfalt bei. Erhöhte Artenvielfalt unterstützt unser Ökosystem und verbessert die Luftqualität in der Stadt. Gründächer, besonders intensiv begrünte Dächer, können spezifisch entworfen werden, um mehrere Lebensräume und Mikroklimas zu integrieren und damit geeignete Bedingungen für eine Vielzahl von Pflanzen und Tieren zu schaffen. Sie können auch lokale einheimische Lebensräume nachahmen, um eine Erweiterung der Fläche für einheimische Arten zu erreichen. Im Laufe der Zeit kann sich eine erstaunliche Artenvielfalt auf diesen Dächern entwickeln.

### Städtische Wärmeinseln

Städtische Wärmeinseln nennt man besonders stark bebaute Wohngebiete in der Stadt, die im allgemeinen aufgrund der Absorption der Sonnenstrahlung von Gebäuden und anderen vom Menschen gerietenen Oberflächen und den Mangel an natürlicher Kühlung durch Vegetation wärmer als die umliegende Umgebung oder vorstädtische Gebiete sind. Wärmeinseln sind Ursache erhöhten Energieverbrauchs, höherer Raten von hitzebedingten Krankheiten und Tod und erhöhter Luftverschmutzung. Die Wiedereinführung der Vegetation in städtische Gebiete durch begrünte Dächer ist eine der vielversprechendsten Lösungen, die das Problem der „Wärmeinseln“ mildern können.

Gründächer absorbieren weniger Sonnenlicht als Ziegeldächer, durch den Prozess der Verdunstung und durch den Schatteneffekt der Pflanzen wird das Gebäude an sich kühler gehalten. Die erreichten Spitzentemperaturen bei Gründächern und die Luft über den Pflanzen ist durch die Verdunstungsschicht wesentlich niedriger als bei Ziegeldächern.

### Energie

Grüne Dächer verbessern die Energieeffizienz eines Gebäudes in der heißen und der kalten Jahreszeit. Der Prozess der Verdunstung kühlt Gründächer im Sommer, was zu einem reduzierten Klimatisierungsbedarf führt. Ein Gründach kann somit als Dämmschicht wirken, Energie-

verluste werden reduziert und die Übertragung von Wärme von der Außenhülle des Gebäudes zu seinem Inneren durch das Dach reduziert sich bis um 72%. Ein energieeffizientes Dach schafft anhand von niedriger Lufttemperatur auch eine kühlere Umgebungsluft und führt somit zur ganzheitlichen Gebäudekühlung und zeitgleich zum niedrigeren Energieverbrauch.

Im Winter reduziert die dämmende Wirkung des Gründaches den Wärmeverlust Ihres Heims. Obwohl die Dämmwirkung nicht die primäre Energieeinsparung ist, sondern der Evapo-Transpirations-Effekt und die Schattenbildung der primäre Beitrag zur Energieeinsparung sind, sollte die Dämmwirkung einer Grünarbeits nicht unterschätzt werden.

### Urbane Landwirtschaft

Im Vergleich zu Pflanzen im bodennahen Bereich sind die auf den Dächern angebauten Pflanzen wesentlich weniger anfällig für Schädlingsbefall (Insekten, Nagetiere). Wachsende Anlagen auf Dächern tragen auch zur Schaffung von Arbeitsplätzen bei.

Die städtische Landwirtschaft kann von den Bewohnern potenziell als Anbaufläche für Gemüse genutzt werden und einen leichteren Zugang zu frischem Obst und Gemüse bieten. Selbst die reduzierten Kohlenstoff-Emissionen, die im Zusammenhang mit dem wegfallenden Transport von Nahrungsmitteln steht, müsste streng genommen positiv in die Energiebilanz der Dach-Landwirtschaft eingerechnet werden.

### Akustik

Gründächer hemmen den Schall wesentlich besser als herkömmliche Betondächer.

### Luftqualität

Pflanzen werden seit langem in der städtischen Umgebung eingesetzt, um Luftschadstoffe wie Kohlendioxid und Kohlenmonoxid, die sogenannten smogbildenden Verbindungen und Partikel, aus der Luft zu entfernen. Der Wirkungsgrad des Gründaches auf die Luftqualität hängt von der Art der angebauten Pflanzen und der Tiefe des verwendeten Bodens ab. Je größer beispielsweise die Blattfläche einer Pflanze ist, desto mehr Partikel können absorbiert werden.

Da Gründächer den Energieverbrauch von Gebäuden senken, senken sie potenziell auch die Menge an CO<sub>2</sub> und Smogpartikeln.

### ÄSTHETIK UND LEBENSQUALITÄT

Beide, intensiv und extensiv begrünte Dächer, schaffen attraktiven Raum für die Bewohner. Ob als Gartennutzer oder als Nachbar mit Blick auf den Garten auf dem Dach, in beiden Fällen kann man diese aktive oder passive Nutzung als Steigerung der Lebensqualität ansehen.

Intensive begrünte Dächer können als Orte der Zuflucht und Erholung für Menschen genutzt werden. Mitarbeiter in einem Bürogebäude mit Gründächern können sich auf ihre grüne Insel in den Wolken zurückziehen und so zur Reduzierung von Stress beitragen und gleichzeitig ihre Produktivität steigern.

### Langlebigkeit

Richtig installiert, halten Gründächer in der Regel mehr als doppelt so lang wie herkömmliche Ziegeldächer und müssen daher auch wesentlich seltener ersetzt werden.

Für weitere Fragen kontaktieren Sie Arch. Anabela Macieira, Kontakt information auf dem Banner auf Seite 19.



**GRASSHOPPER GREENS**

Beautiful, realistic looking lawn which requires no watering or maintenance and will not fade in the Algarve sun!

Putting Greens • Lawns • Tennis Courts • Football Pitches  
Playing Areas • Roof Terraces • Leisure & Sporting Areas

Mobile: (+351) 910 365 071 • Office Tel/Fax: (+351) 289 093 387  
info@grasshoppergreens.com • www.grasshoppergreens.com




**NO 1 IN PORTUGAL FOR SYNTHETIC GRASS SOLUTIONS**

- No Watering
- No Mowing
- No Maintenance
- Looks Beautiful Year Round