



# Nachhaltiger Wohnen

**Sustainable living**  
Ten years of experience

**Erfahrungen aus 10 Jahren  
Ökologische Siedlung Braamwisch**

LifeSTYLE wird im Rahmen des Nordsee-Programms INTERREG III B von der Europäischen Union gefördert.

*LifeSTYLE is co-funded by the INTERREG III B North Sea Region Programme.*



**lifestyle**

Sustainable Technologies  
for Your Local Environment

**ANU**

Arbeitsgemeinschaft  
NATUR- UND UMWELTBILDUNG  
Hamburg e.V.



## Impressum

Herausgeber	INTERREG III B Nordsee Projekt LifeSTYLE, TuTech Innovation GmbH ANU, Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung, Landesverband Hamburg e.V.
Autorin	Dipl.-Biol. Silvia Schubert (ANU Hamburg e.V.)
Redaktion	ANU Hamburg, Frank Walensky-Schweppe
Grafik	LingoVision Hamburg
Übersetzungen	finetext Hamburg
Druck	Flyeralarm, Greußenheim
Auflage	2 500 Exemplare, Stand Juli 2007

## Inhalt

Einleitung .....	2
Die Ökologische Siedlung Braamwisch und die Solarsiedlung Karlshöhe in Hamburg .....	3
Wärme von der Sonne – ein ehrgeiziges Pilotprojekt setzt Zeichen.....	4
Solare Nahwärmeversorgung – eine Bilanz nach zehn Jahren Betriebszeit .....	5
Mit guter Dämmung und ökologischen Baustoffen zum Niedrigenergiehaus .....	7
Eine kontrollierte Lüftung und Lehmwände sorgen für gutes Klima .....	9
Übersichtsplan.....	10
Solarstrom produzieren und Strom sparen .....	12
Abwasserreinigung im Schilfbeet.....	13
Mit Komposttoiletten den Nährstoffkreislauf schließen .....	14
Regenwasser sinnvoll nutzen.....	16
Spielflächen für Kinder statt Parkplätze für Autos.....	16
Kosten und Nutzen ökologischen Bauens .....	18
Klimaschutz seit zehn Jahren.....	19
Aus Erfahrungen lernen und gute Ideen weitergeben .....	20
Literatur, Links, Fotonachweis.....	21
Kontakte .....	22

## Contents

Introduction .....	2
The Braamwisch Ecological Settlement and the Karlshöhe Solar Settlement in Hamburg .....	3
Heat from the sun – an ambitious pilot project sets new standards.....	4
Solar municipal heating – drawing the balance after ten years of operation.....	5
Effective insulation and ecological construction materials give rise to the low-energy house .....	7
Controlled ventilation and cob walls provide good climatic conditions .....	9
Site plan.....	10
Producing solar current and saving energy .....	12
Purifying waste water by means of reedbeds ...	13
Closing the cycle of nutrients with composting toilets.....	14
Intelligent use of rainwater .....	16
Play areas for children instead of car parks .....	16
Costs and benefits of ecological building.....	18
Ten years of climate protection.....	19
Learning from experience and passing on good ideas .....	20
Literature, links, credits .....	21
Contacts.....	22

### Introduction

Hamburg is a metropolis of millions, where every year several thousand new dwellings are created. The wish of young families above all to have a house of their own in a green setting, while not living too far away from the city, continues unabated. This is generally associated with the massive use of land area and natural resources, a high turnover of energy and materials and high levels of emissions.

But it does not have to be this way. Ten years ago, in the Bramfeld district in north-eastern Hamburg, the Braamwisch Ecological Settlement was created, to demonstrate an alternative. The settlement forms part of the Karlshöhe Solar Settlement – a combination of two residential projects involving a total of 124 terraced houses, and probably the only one of its kind in Germany.

After the appearance of the IPCC report on climate change and its consequences, a general discussion was launched on all sides about ways of improving efficiency and reducing carbon dioxide emissions. The example presented here shows how these targets can be reached in residential development.

The present brochure, which has been created under the auspices of the INTERREG IIIB North Sea Region project LifeSTYLE, is designed to present interested specialists and consumers with a successful example of futuristic residential development and living conditions in the Braamwisch Ecological Settlement.

### Ratings

On the following pages ratings are awarded for each ecological element (e.g. solar urban district heating, composting toilets). These are based on measured values, interviews and personal experience, leading to an estimate in relation to acceptance levels (👍), long-term cost savings (€) and significance for climate protection (☀️). The scale ranges from high to medium to slight.

### Einleitung



Hamburg ist eine Millionenmetropole, in der jedes Jahr mehrere 1000 neue Wohnungen entstehen. Der Wunsch vor allem junger Familien, in einem eigenen Haus im Grünen, aber doch stadtnah zu wohnen, ist ungebremst. Damit verbunden ist meistens ein massiver Flächen- und Naturverbrauch, ein hoher Energie- und Materialumsatz sowie eine Vielzahl von Emissionen.

Dies muss nicht so sein. Vor zehn Jahren entstand im Nordosten Hamburgs im Stadtteil Bramfeld die **Ökologische Siedlung Braamwisch**, die zeigt, dass es auch anders geht. Die Siedlung ist Teil der Solarsiedlung Karlshöhe – zwei in ihrer Kombination deutschlandweit wohl einmalige Siedlungsprojekte mit insgesamt 124 Reihenhäusern.

Nach Erscheinen des IPCC-Berichtes zum Klimawandel und seinen Folgen ist allerorten eine Diskussion um Effizienz-Steigerung und CO<sub>2</sub>-Verminderung in Gang gekommen. Das vorgestellte Beispiel zeigt auf, wie diese Ziele im Wohnungsbau erreicht werden können.

Die vorliegende Broschüre, die im Rahmen des INTERREG IIIB Nordsee Projekts LifeSTYLE erstellt wurde, möchte interessierten Fachleuten und Verbrauchern mit der Ökologischen Siedlung Braamwisch ein gelungenes Beispiel zukunftsfähigen Bauens und Wohnens vorstellen.

### Bewertung

Auf den folgenden Seiten wird zu jedem ökologischen Baustein (z. B. solare Nahwärme, Komposttoilette) jeweils eine Bewertung vorgenommen. Als Grundlage dienen Messwerte, Befragungen und persönliche Erfahrungen, die zu einer Einschätzung über

- ▶ Akzeptanz (👍),
- ▶ langfristige Kosteneinsparungen (€) und
- ▶ Bedeutung für den Klimaschutz (☀️)

führen. Die Bewertungsskala reicht von 👍👍👍 = hoch über €€ = mittel bis ☀️ = gering. Beispiel:



## Die Ökologische Siedlung Braamwisch und die Solarsiedlung Karlshöhe in Hamburg

1996 wurde die **Solarsiedlung Karlshöhe** (Bild unten) als Pilotprojekt des damaligen Hamburger Energieversorgers Hamburger Gaswerke mit Unterstützung der Freien und Hansestadt Hamburg sowie des Bundes gebaut. Sie war eines der beiden ersten Großprojekte in Deutschland zur »solaren Nahwärmeversorgung mit Langzeitwärmespeicher« in einem Neubaugebiet.

40 Reihenhäuser in dieser Siedlung gehören zur **Ökologischen Siedlung Braamwisch** (s. Übersichtsplan auf den Seiten 10 und 11). Sie ist das Produkt engagierter Bürgerinnen und Bürger, die ihre Vision vom ökologischen Bauen und Wohnen in die Tat umsetzten. Es entstanden Niedrigenergiehäuser aus ökologischen Baustoffen, ausgestattet mit Komposttoiletten und angeschlossen an eine eigene Pflanzenkläranlage.

Bei der Planung der Ökologischen Siedlung Braamwisch waren den Bauleuten neben dem Thema Klimaschutz und CO<sub>2</sub>-Einsparung auch andere Aspekte des nachhaltigen Bauens wichtig.

- ▶ **Effizienz** (= Erhöhung des Wirkungsgrades) z. B. durch gute Dämmung der Häuser und damit Senkung des Energieverbrauchs
- ▶ **Konsistenz** (= Orientierung an Naturkreisläufen) z. B. durch ein alternatives Abwasserkonzept mit Komposttoiletten und Pflanzenkläranlage vor Ort
- ▶ **Substitution** (= Austausch schädlicher gegen umweltfreundliche und gesundheitlich unbedenkliche Stoffe) z. B. durch Verwendung Ressourcen sparender und nachwachsender Rohstoffe sowie den Einsatz regenerativer Energien
- ▶ **Suffizienz** (= Hinlänglichkeit) z. B. durch gemeinsame Nutzung von Freiflächen und durch Carsharing

### The Braamwisch Ecological Settlement and the Karlshöhe Solar Settlement in Hamburg

In 1996 the Karlshöhe Solar Settlement (see picture below) was created as a pilot project by Hamburg Gas Works, the company responsible for the city's power supply at that time, with support from the Free and Hanseatic City of Hamburg and the federal government. It was one of the two first major projects in Germany involving solar municipal heating with long-term heat storage in a new residential area.

40 terraced houses in this settlement belong to the Braamwisch Ecological Settlement (for a layout plan, see pages 10 and 11). It is the product of committed citizens who have realised in practice, through this project, their vision of ecological building and living. Low-energy houses were built, using ecological building materials, equipped with composting toilets and connected to their own plant-based sewage treatment system.

In the planning of the Braamwisch Ecological Settlement, climate protection and the reduction of carbon dioxide emissions were not the only considerations. The developers also had other aspects of sustainable construction in mind.

- ▶ Efficiency (= raising the degree of effectiveness), e.g. by providing houses with good insulation and so reducing power consumption
- ▶ Consistency (= connecting with natural cycles), e.g. through an alternative waste water solution involving composting toilets and an on-site plant-based sewage treatment system
- ▶ Substitution (= replacement of toxic substances with environmentally friendly substances presenting no hazards to health), e.g. through the use of resource-saving and regenerative raw materials and sources of energy
- ▶ Sufficiency (= adequacy), e.g. through the shared use of open spaces and car sharing.



Foto: 124 Reihenhäuser gehören zur Solarsiedlung Karlshöhe



### Heat from the sun – an ambitious pilot project sets new standards

To supply an entire residential area with solar heating – in 1996 this was something that had never been done in Germany before. The Hamburg pilot system was designed to give the idea a first trial. A total of 124 single-family terraced houses have been connected to solar collection surfaces measuring 3000 square metres in all.

The water that is heated up in the solar collectors is fed into a subterranean hot water tank measuring 4500 cubic metres (see photo below), and should cover about 50 percent of what is needed in the way of heating and domestic hot water. Two low-temperature gas-fuelled condensing boilers at the settlement's central heating unit supply the missing heat energy in winter.

A large-scale system like this offers various advantages in comparison with individual solar collection systems.

The houses have neither boilers nor chimneys, only a heat transfer station at which the district heating supply arrives, at a temperature of 60°C. It is then transferred to the house's internal heating circulation or to domestic hot water for bath and kitchen, with the amount of heat that has been tapped being registered. The residents provide the south-pointing surfaces of their roofs to be used for the installation of solar collectors, and pay a one-off connection charge of 6000 euros. This is notably cheaper than the construction of an individual solar collection system, which comes at the moment to around 9000 euros minus subsidies.

The operator of the solar urban district heating system is responsible for servicing it. Braamwisch's residents pay the standard Hamburg remote heating price for this.

Foto: Bau des Wärmespeichers

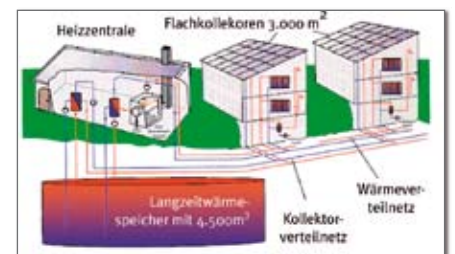
### Wärme von der Sonne – ein ehrgeiziges Pilotprojekt setzt Zeichen

Ein ganzes Quartier mit Solarwärme versorgen – das gab es bis 1996 noch nicht in Deutschland. In der Hamburger Pilotanlage sollte dies erstmals erprobt werden. Angegeschlossen sind insgesamt 124 Einfamilien-Reihenhäuser mit insgesamt 3000 m<sup>2</sup> Solarkollektorfläche.



Foto: Montage der Solarkollektoren

Das in den Solarkollektoren erwärmte Wasser wird in einen unterirdischen, 4500 m<sup>3</sup> großen Heißwasserspeicher eingespeist (Foto unten) und sollte rund 50 Prozent des Wärmebedarfs für Heizung und Brauchwasser decken. Zwei Niedertemperatur-Gasbrennwertkessel in der Heizzentrale der Siedlung liefern die fehlende Wärmeenergie im Winter:



Quelle: [www.hamburger-bildungsserver.de](http://www.hamburger-bildungsserver.de)

Eine solche Großanlage bietet im Vergleich zu Einzelsolaranlagen mehrere Vorteile.



In den Häusern gibt es keine Heizkessel oder Schornsteine, sondern nur eine Wärmeübergabestation, an der die Nahwärme mit 60°C ankommt und auf den hausinternen Heizkreislauf bzw. auf das Brauchwasser für Bad und Küche übertragen und die abgenommene Wärmemenge gemessen wird. Die Bewohner stellen die nach Süden ausgerichteten Flächen ihrer Hausdächer für die Installation der Solarkollektoren zur Verfügung und zahlen einmalige Anschlusskosten von 6 000 €. Dies ist deutlich günstiger als der Einbau einer Einzelsolaranlage (ca. 9 000 € abzüglich Förderung).

Für die Wartung des solaren Nahwärmesystems ist der Betreiber zuständig, die Kunden zahlen dafür den üblichen Hamburger Fernwärmepreis.

Die Gesamtkosten für das Hamburger Pilotprojekt beliefen sich auf ca. 3,4 Mio. € und wurden finanziert durch das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Technologie (1,5 Mio. €), die Stadt Hamburg (0,5 Mio. €), die Hamburger Gaswerke als Betreiber (0,7 Mio. €) und die Bauträger mit ca. 6 000 € pro Wohneinheit (0,7 Mio. €).

### Definition

**Solarthermie** = Nutzung der Wärmeenergie der Sonnenstrahlung zur Wassererwärmung mit Hilfe von Solarkollektoren

**Fotovoltaik** (oder Photovoltaik, PV) = direkte Umwandlung des Sonnenlichts in elektrische Energie mit Hilfe von Solarmodulen

## Solare Nahwärmeversorgung – eine Bilanz nach zehn Jahren Betriebszeit

Wissenschaftlich begleitet wurde das Solare Nahwärmeprojekt zunächst durch die Universität Stuttgart und später durch die Technische Universität Braunschweig.

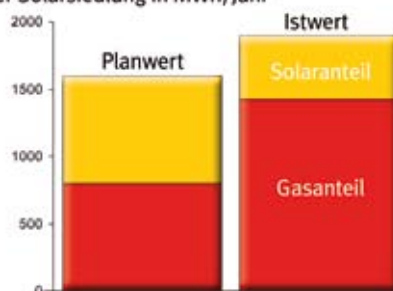
Die Betriebsergebnisse zeigen, dass der solare Deckungsanteil in sonnenreichen Jahren nicht wie geplant 50 Prozent sondern maximal 30 Prozent beträgt.

Die Gründe dafür sind zum einen Wärmeverluste im Speicher und im Nahwärmenetz und zum anderen erheblich höhere Netzurücklauftemperaturen als geplant (50°C statt 30°C)

sowie der höhere Wärmebedarf der Häuser (ca. 20 Prozent). Zu berücksichtigen ist auch, dass die einzelnen Bauabschnitte der Solarsiedlung mit unterschiedlichen Wärmedämmstandards errichtet wurden. Nur ein Drittel der 124 angeschlossenen Häuser sind

### Wärmebedarf

der Solarsiedlung in MWh/Jahr



The overall costs of the Hamburg pilot project came to approx. 3.4 million euros. Finance was provided by the Federal Ministry of Science, Research and Technology (1.5 million euros), the City of Hamburg (0.5 million euros), Hamburg Gas Works as the operating company (0.7 million euros) and the project developers with around 6000 euros per dwelling unit (0.7 million euros).

### Definitions

Solar thermal engineering = use of the heat energy of solar radiation for heating up water with the help of solar collectors

Photovoltaics = direct transformation of sunlight into electrical energy with the help of solar modules.

### Solar municipal heating – drawing the balance after ten years of operation

The solar municipal heating project was given scientific support by the University of Stuttgart in the first instance, and later by the Technical University of Braunschweig.

The operating results have shown that the coverage of requirements provided by solar energy in years with plenty of sunshine does not come to 50 percent, as was originally planned, but only to 30 percent at most.

The reasons for this are to be found first in a heat loss in the reservoir and on the heating network, and then in the considerably higher backflow temperatures than had been planned for (50°C instead of 30°C); the heating requirements of the houses were also about 20 percent higher than expected. It must be taken into account as well that the individual project phases of the solar settlement were carried out on the basis of different heat insulation standards. Only a third of the 124 houses connected to the grid are low-



energy houses, with correspondingly low heating requirements (less than 70 kWh per square metre per year).

The present operating company – eon Hanseatic Heating as the successor of Hamburg Gas Works – has taken extensive measures to optimise the facility in the area of control technique. It would still be possible to achieve further improvements by reducing the backflow temperature. This would have to take place in the heat transfer stations and heating systems of the houses, and would involve considerable costs for the residents. But as the residents of Hamburg's solar settlement do not benefit from their solar heating supply in a financial sense – by contrast with house owners who have their own solar collector on the roof, and can read off the amount they save on their monthly heating bill – there is no incentive for them to embark on further investments.

Another important aim of the project was, of course, to reduce carbon dioxide emissions by means of using regenerative energy. In this respect the Technical University of Braunschweig comes to a positive conclusion: 2522 tons of carbon dioxide emissions, it calculates, can be saved over a period of 20 years, so that every house owner in the solar settlement saves on average 1 ton of carbon dioxide each year.

The experience derived from this pilot system in Hamburg has now been used to the benefit of subsequent projects – for example, in an even bigger solar municipal heating project in Crailsheim, where a higher solar energy ratio can consequently be expected.

### Statement of opinion

»From our point of view, it is an unbeatable advantage that we have a reliable supply of heat coming into the house at all times, while we hardly need to bother about anything else. At the same time it is a bit disappointing that the contribution made by solar heat is not as high as was hoped, and that after ten years we still do not derive any financial benefit from the use of solar energy.«

Foto: Die Heizzentrale der Solarsiedlung

Niedrigenergiehäuser mit einem entsprechend niedrigen Heizenergiebedarf (weniger als 70 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr).

Von Seiten des Betreibers (eon Hanse Wärme als Nachfolgerin der Hamburger Gaswerke) wurde die Anlage im Bereich der Regelungstechnik weitgehend optimiert. Weitere Verbesserungen wären noch möglich durch eine Senkung der Rücklauftemperaturen, was an den Wärmeübergabestationen und Heizungssystemen in den Häusern geschehen müsste und mit erheblichen Kosten für die Bewohner verbunden wäre. Da aber die Bewohner der Hamburger Solarsiedlung von dem solaren Wärmeanteil finanziell nicht profitieren – im Gegensatz zu Hausbesitzern, die ihre eigene Solaranlage auf dem Dach haben und die Einsparungen an ihrer monatlichen Wärmerechnung ablesen können – gibt es auch keinen Anreiz, hier noch einmal zu investieren.

Ein wichtiges Ziel des Projektes war natürlich auch die Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Nutzung regenerativer Energien. In

dieser Hinsicht zieht die TU Braunschweig eine positive Bilanz: für den Zeitraum von 20 Jahren wurden CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 2 522 Tonnen errechnet, so dass jeder Hausbesitzer der Solarsiedlung im Durchschnitt 1 Tonne CO<sub>2</sub> pro Jahr einspart.

Die Erfahrungen, die mit der Hamburger Pilotanlage gemacht wurden, sind inzwischen in Folgeprojekte eingeflossen – z. B. in ein noch größeres solares Nahwärmeprojekt in Crailsheim, so dass dort ein höherer solarer Nutzungsanteil zu erwarten ist.

### Meinungsbild

»Ein unschlagbarer Vorteil für uns ist, dass die Wärme immer zuverlässig ins Haus kommt und dass wir uns sonst praktisch um nichts kümmern müssen. Etwas enttäuschend ist allerdings, dass der Sonnenwärmeanteil nicht so hoch ist wie geplant und dass wir nach 10 Jahren noch immer keinen finanziellen Vorteil von der Nutzung der Solarenergie haben.«





## Mit guter Dämmung und ökologischen Baustoffen zum Niedrigenergiehaus

Neben der verstärkten Nutzung von regenerativen Energien ist das Energiesparen ein weiterer wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz. Die Senkung des Heizwärmebedarfs durch bessere Wärmedämmung von Wohngebäuden bietet hier ein großes Potenzial.

Erst seit 2002 ist in Hamburg die Niedrigenergiebauweise Standard bei Neubauten, d. h. der Heizwärmebedarf (ohne Warmwasser) darf nicht höher als 70 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr liegen. In den Häusern der Ökologischen Siedlung Braamwisch wird dieser Wert noch deutlich unterschritten: in einem Mittelreihenhaus liegen die Verbrauchswerte bei 60 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr, inklusive der Warmwasserbereitung. Dies entspricht etwa einem Drittel des Verbrauchswertes in einem deutschen Durchschnittshaushalt (197 kWh/m<sup>2</sup>/a).

Geht man davon aus, dass in einem Niedrigenergiehaus etwa 30 Prozent der Wärmeenergie für die Warmwasserbereitung benötigt

werden, so liegt der Heizwärmebedarf noch unter 40 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr. Auf der jährlichen Heizkostenabrechnung bedeutet dies eine Kostenersparnis von ca. 650 €.

### Definition

**Niedrigenergiehaus:** Heizwärmebedarf maximal 70 kWh/m<sup>2</sup>/a

**Passivhaus:** Heizwärmebedarf maximal 15 kWh/m<sup>2</sup>/a (Standards gültig in Deutschland gemäß Energieeinsparverordnung 2004)

Die folgende Tabelle zeigt den durchschnittlichen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser im Vergleich:

Durchschnittlicher Energieverbrauch	Mittelreihenhaus in der Ökologischen Siedlung Braamwisch (vier Personen, 120 m <sup>2</sup> )	Deutscher Durchschnittshaushalt (drei Personen, 92 m <sup>2</sup> )*
Jahresverbrauch	7 090 kWh	18 140 kWh
Verbrauch/m <sup>2</sup>	59 kWh	197 kWh
Kosten (6 ct / kWh)	425 €	1 088 €

\* Quelle: Bund der Energieverbraucher, Energiedepesche September 2006

### Effective insulation and ecological construction materials give rise to the low-energy house

Besides the increased use of regenerative energy sources, power-saving is another important factor for climate protection. In this respect, lowering the heat energy requirements of residential housing on the basis of more effective insulation offers great potential.

Only since 2002 has the low-energy approach to construction been standard in Hamburg in connection with new buildings – that is to say, the heat energy needs (without hot water) must not be more than 70 kWh per square metre per year. The houses of the Braamwisch Ecological Settlement are still well below this limit: in a mid-terraced house, consumption levels are around 59 kWh per square metre per year, including the hot water supply. This amounts to about a third of the consumption level in an average German household (197 kWh per square metre per year).

If we suppose that in a low-energy house about 30 percent of the heat energy will be required for the hot water supply, its heat energy needs are still less than 40 kWh per square metre per year. In terms of the annual heating bill, this amounts to cost savings of 650 euros, as opposed to the average household's bill of 1 088 euros.

### Wärmeenergieverbrauch

(kWh/m<sup>2</sup>/a)



### Wärmeenergiekosten

(Euro pro Jahr)



### Definitions

Low energy house: heat energy requirements must not be more than 70 kWh per square metre per year.

Passive house: heat energy requirements must not be more than 15 kWh per square metre per year.

(Standards valid in Germany in accordance with the 2004 Energy Saving Directive)

These thrifty consumption levels have been achieved in Hamburg's Ecological Settlement by the use of ecological insulating materials. For quality assurance purposes, and to demonstrate adherence to the standards of the low-energy house, a wind insulation test was carried out (blower door test, see picture). This was also made a precondition for the receipt of public subsidies (2 800 euros per house).

Whereas ten years ago it was not always easy to find competent specialist firms who were familiar with the use of ecological construction materials and the special requirements of low-energy building, it is a different picture today. The market for construction materials suitable for healthy homes is booming, and as a result of the new Heat Conservation Directive most crafts firms now make use of appropriate insulation techniques.

### Statement of opinion

»It's particularly noticeable in spring and autumn how well our house is insulated. We rarely need to use the heating before November, and when April comes, that signals the end of the heating period for us.«

### Building measures in the interest of heat insulation – illustrated by the example of a solidly constructed building in the Braamwisch Ecological Settlement

External wall	Designed as a double wall of fair-faced masonry with 15 cm of perlite cavity wall insulation
Basement ceiling	15 cm cork insulation between basement ceiling and screed, connected to the external wall with foam glass
Roof	Roofing felt as a moisture barrier and 30 cm of Isofloc insulation
Windows	Wooden windows with thermal protection glass (U-value = 1.3), the surrounds being insulated with coconut fibre

Baumaßnahmen zur Wärmedämmung am Beispiel eines Hauses in Massivbauweise in der Ökologischen Siedlung Braamwisch		
Außenwand	Aufbau als zweischaliges Sichtmauerwerk mit 15 cm Perlite-Kerndämmung	Perlite: poröses Material aus vulkanischem Gestein, Verwendung für die Dämmung von Außenwänden, ersetzt z. B. Polystyrol
Kellerdecke Sohlplatte	15 cm Kork-Dämmung zwischen Kellerdecke und Estrich, Anschluss zur Außenwand mit Foamglass	Kork: nachwachsender Rohstoff für die Wärmedämmung im Fußbodenbereich Foamglass: geschäumtes Glas, hoch isolierendes Material Kork und Foamglass ersetzen z. B. Porenbeton
Dach	Dampfbremsspappe und 30 cm Isofloc-Dämmung	Isofloc: Zelluloseflocken aus Altpapier, Verwendung für die Wärmedämmung in Wänden und Dächern als Ersatz für Mineralwolle
Fenster	Holzfenster mit Wärmeschutzglas (U-Wert = 1,3), Anschlussdichtung aus Kokosfaser	Kokosfasern: nachwachsender Rohstoff, wird verwendet zur Abdichtung der Fenster anstelle von Ortschäumen



Foto: Die Winddichtigkeitsprüfung

Diese sparsamen Verbrauchswerte wurden in der Hamburger Ökosiedlung unter Verwendung ökologischer Dämmstoffe erreicht. Zur Qualitätssicherung des Niedrigenergiehausstandards wurde eine Winddichtigkeitsprüfung durchgeführt (Blower-Door-Test), die auch Voraussetzung für den Erhalt der öffentlichen Fördergelder war (2 800 € pro Haus).

Während es vor zehn Jahren nicht immer einfach war, kompetente Fachfirmen zu finden, die mit der Verwendung ökologischer Baumaterialien und mit den besonderen Ansprüchen der Niedrigenergiebauweise vertraut sind, hat sich das Bild inzwischen gewandelt. Der Markt für wohngesunde Baumaterialien boomt und mit der neuen Wärmeschutzverordnung sind auch die meisten Handwerksbetriebe auf entsprechende Dämmtechniken eingestellt.



Foto: Aufbringung der Wärmedämmung mit Zelluloseflocken

### Meinungsbild

»Vor allem im Frühjahr und im Herbst merken wir, wie gut unser Haus gedämmt ist. Vor November brauchen wir meist nicht zu heizen und Anfang April ist die Heizperiode für uns schon wieder vorbei.«





## Eine kontrollierte Lüftung und Lehmwände sorgen für gutes Klima

Um in hoch gedämmten Häusern einen ausreichenden Luftaustausch zu gewährleisten, ist der Einbau einer kontrollierten Lüftungsanlage notwendig. In den Feuchträumen (Bad, Küche) wird über einen Abluftventilator ständig Luft abgesaugt. Durch Zuluftventile in der Wand oder in den Fensterrahmen kann entsprechend Frischluft nachströmen (Bild 2).



Foto: Kreative Wandgestaltung mit Lehm

Wird die Abluft noch über einen Wärmetauscher geführt, der bis zu 70 % der Abluftwärme auf die kalte Frischluft überträgt, kann zusätzlich Energie gespart werden (Bild 1).

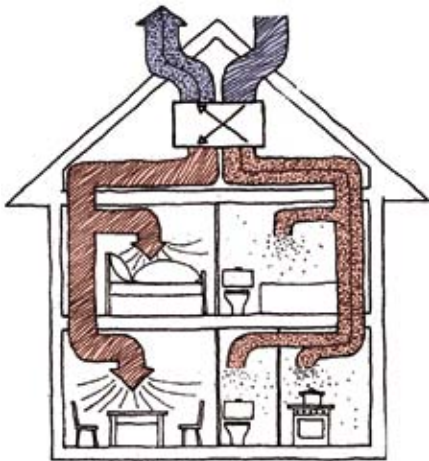


Bild 1: Lüftung mit Wärmerückgewinnung. Quelle: Broschüre »Niedrigenergiehäuser« des Ministeriums für Bauen und Wohnen NRW, 1995

Um diesen Wärmespareffekt auch wirklich voll auszuschöpfen, ist ein entsprechendes Verhalten der Bewohner unerlässlich: während der Heizperiode werden die Fenster zum Lüften nicht geöffnet – die Frischluftzufuhr erfolgt allein durch die richtig eingestellte kontrollierte Lüftungsanlage.

In einigen Häusern der ökologischen Siedlung sorgt Lehmputz an den Wänden zusätzlich für ein gesundes Wohlfühlklima im Haus (Foto links). Die feuchtigkeitsausgleichende Eigenschaft des Lehms wirkt im Winter trockener Heizungsluft entgegen und schafft an heißen Sommertagen angenehme Kühle.

### Meinungsbild

»Am Anfang war es schon ungewohnt, die Fenster zum Lüften nicht mehr zu öffnen. Aber wir haben nie das Gefühl, dass Frischluft fehlt. Außerdem genießen wir mit den Lehmwänden immer ein sehr angenehmes Raumklima.«

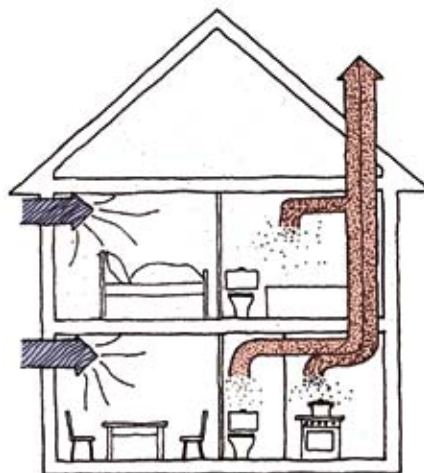


Bild 2: Lüftung ohne Wärmerückgewinnung. Quelle: Broschüre »Niedrigenergiehäuser« des Ministeriums für Bauen und Wohnen NRW, 1995

### Controlled ventilation and cob walls provide good climatic conditions

In order to ensure that well insulated houses have a sufficient air exchange, a controlled ventilation system must be installed. In the steamy rooms (bathroom and kitchen), a ventilator extracts air at all times. Air valves in the wall or in the window frames allow this to be replaced by a flow of fresh incoming air (picture 2).

If the outgoing air is directed by way of a heat exchanger that can transfer up to 70% of its heat to the cold fresh air, this will result in further energy savings (picture 1).

If this heat saving effect is really to be exploited to the full, the residents have to use the system properly. That is to say, during the heating period the windows should not be opened for ventilation purposes – incoming air is derived exclusively from the controlled ventilation system, which has been set to the appropriate register.

In some houses of the Ecological Settlement cob walls have been used (see picture with child). This provides a healthy feel-good atmosphere in the house. The clay of which they are made has properties that balance out humidity, counteracting dry heating air in winter and providing agreeable coolness on hot summer days.

### Statement of opinion

»To start with we felt it was a bit unusual not to open the windows in order to ventilate. But all the same it never seems stuffy. And what is more, the cob walls means that we always have a pleasant atmosphere in the room.«



Wohnhof: zwei Reihenhauszeilen in Holzständerbauweise mit Kompost-toiletten, Lüftung ohne Wärmerückgewinnung und 50 m<sup>2</sup> Fotovoltaikmodulen.

*Main residential complex: two rows of terraced houses in wood stand design with composting toilets, ventilation without heat recovery and 50 square metres of photovoltaic modules.*



Zeile West: Neun Reihenhäuser wurden in Massivbauweise errichtet, zwei davon mit Kompost-toiletten, sieben mit Regenwasser-WC's, drei Häuser besitzen Lüftung mit Wärmerückgewinnung.

*Western row: nine terraced houses, solidly constructed, two of them with composting toilets, seven with rainwater toilets, three houses having toilets with heat recovery.*







Zeile Nord: Doppelhaus mit vier Wohneinheiten in Massivbauweise. Auch dieses Haus hat Komposttoiletten und eine Regenwasseranlage für Waschmaschine und Garten, Lüftung ohne Wärmerückgewinnung und 15 m<sup>2</sup> PV-Module.

*North-eastern semi-detached house: four dwelling units in solid construction with composting toilets, rainwater systems for the washing machine and the garden, ventilation without heat recovery, 15 square metres of photovoltaic modules.*



17 weitere Reihenhäuser der Ökologischen Siedlung Braamwisch wurden in Holzständerbauweise mit Komposttoiletten (Biolett) und Lüftung ohne Wärmerückgewinnung gebaut.

*Eastern row, southern row, north-western semi-detached house: 17 terraced houses in wood stand design with composting toilets (Biolett), ventilation without heat recovery.*



### Producing solar current and saving energy

As the south-facing roofs of all the houses in the Ecological Settlement were needed for the solar collectors, this left little available surface area for photovoltaic systems.

On two rows of houses a total of 65 square metres of photovoltaic modules were installed to generate electricity. The annual yield is around 5100 kWh, which is fed into the public grid. Over a period of 20 years the local power company is paying 49.2 cents for every kilowatt hour of energy generated. This makes the photovoltaic system a safe and intelligent investment.

Power consumption in the houses of the Braamwisch Ecological Settlement can vary widely, depending on consumer usage patterns and the fixtures of the house, but at 3390 kWh per annum overall it is significantly lower than the German average of 4500 kWh per annum – and that in spite of additional fixtures, like the ventilators for domestic ventilation and for the composting toilets. This can be put down to the fact that the residents are very conscious when it comes to energy saving (by using energy-saving lamps and low-power domestic equipment, for instance, or switching off rather than leaving equipment in stand-by mode).

Furthermore, many residents obtain their power in the form of 'green energy', from power companies that offer a mixture of renewable energy sources, natural gas and combined heat and power generation – this as an alternative to atomic power and energy production in coal-fired power stations that have a damaging effect on the climate.

Foto: Solarkollektoren und PV-Module auf dem Süddach einer Häuserzeile

## Solarstrom produzieren und Strom sparen

Da die Süddächer fast aller Häuser in der Ökologischen Siedlung für die Solarkollektoren benötigt wurden, standen nur noch geringe Flächen für Fotovoltaikanlagen zur Verfügung.

Auf zwei Häuserzeilen wurden insgesamt 65 m<sup>2</sup> Fotovoltaikmodule zur Stromerzeugung installiert. Der Jahresertrag liegt bei 5 100 Kilowattstunden und wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Der örtliche Stromanbieter vergütet jede erzeugte Kilowattstunde Strom 20 Jahre lang mit 49,2 Cent. Die Investition in eine Fotovoltaikanlage ist also auch eine sichere und sinnvolle Geldanlage.

Der Stromverbrauch in den Häusern der Ökologischen Siedlung Braamwisch ist je nach Verbraucherverhalten und Ausstattung zum Teil sehr unterschiedlich, liegt aber insgesamt deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt – trotz der zusätzlichen Ausstattung mit Ventilatoren für die Hauslüftung und für die Kompost-

toiletten. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass das Bewusstsein für Strom sparende Maßnahmen sehr groß ist (z. B. Energiesparlampen und Elektrogeräte mit geringem Stromverbrauch nutzen, Stand-by-Modus von Geräten ausschalten).

Außerdem beziehen viele Bewohner »grünen Strom« von Stromanbietern mit einem Strom-Mix aus Erneuerbaren Energien, Erdgas und Kraft-Wärme-Kopplung, um auf diese Weise einen Beitrag zu leisten zum Ausstieg aus der Kernenergie und aus der Stromerzeugung in klimaschädlichen Kohlekraftwerken.

Durchschnittlicher Stromverbrauch	Beispielhaus (4 Pers.)	Durchschnittshaushalt * (3 Pers.)
Jahresverbrauch	3 390 kWh	4 500 kWh
Kosten (19,5 Cent/kWh)	661 €	878 €

\* Quelle: Greenpeace magazin 2.07





## Abwasserreinigung im Schilfbeet



Foto: Zwei Schilfbeete der Siedlung

Häusliche Abwässer, die nicht mit Straßenschmutz und Industrieabwässern belastet sind, können sicher und unkompliziert in Schilfbeetkläranlagen gereinigt werden. Dadurch werden die städtischen Kläranlagen entlastet, die Bewohner zahlen keine Abwassergebühren und das Wasser wird rasch wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt. Allerdings muss für eine solche Grauwasserkläranlage zusätzlich Platz im Siedlungsgebiet zur Verfügung stehen, ca. 2 m<sup>2</sup> pro Einwohner.

In der Ökologischen Siedlung Braamwisch sind alle Häuser an eine Grauwasserkläranlage angeschlossen, in der die Abwässer aus Bad und Küche (keine Toilettenabwässer) gereinigt werden. Das saubere Wasser fließt in den nächsten Bach. Auf dem Siedlungsgelände wurden drei Schilfbeetkläranlagen von insgesamt 250 m<sup>2</sup> gebaut. Jede Wohneinheit hat sich mit ca. 8000 € an den Baukosten beteiligt.

Die Kläranlagen sind Gemeinschaftseigentum, für deren Instandhaltung die Bewohner verantwortlich sind. Pflegearbeiten wie z. B. das Entfernen von Fremdbewuchs oder das Abschneiden der zurück getrockneten Schilfpflanzen im Frühjahr wird meistens in einer Gemeinschaftsaktion einmal jährlich selbst durchgeführt. Die Verwendung biologisch abbaubarer Reinigungsmittel sowie phosphatfreier Wasch- und Geschirrspülmittel ist Voraussetzung für das einwandfreie Funktionieren der Anlage.

Die Reinigungsleistung wird regelmäßig von einer Fachfirma kontrolliert und bewertet.

### Meinungsbild

»Es ist ein gutes Gefühl zu wissen, dass unser Abwasser direkt hier vor Ort wieder gereinigt wird und dass Tiere und Pflanzen in diesem sauberen Wasser leben können.«



### Purifying waste water by means of reedbeds

Domestic waste water that has not been contaminated with street dirt or industrial effluents can be purified by reedbed sewage treatment systems in a safe and uncomplicated way. This takes a load off the municipal sewage treatment plants, the residents pay no water treatment charges and the water is quickly returned to the natural water cycle. At the same time, a grey water treatment system like this calls for additional space in a residential area: something like two square metres needs to be provided for each resident.

In the Braamwisch Ecological Settlement each house is connected to a grey water treatment system, which purifies waste water from the bath and kitchen (not from the toilet). The purified water flows into the closest available stream. The area of the settlement includes three reedbed sewage treatment systems, measuring 250 square metres in all. Each dwelling unit contributed some 8000 euros to the construction of the facility.

The sewage treatment systems are common property, and the residents are responsible for maintaining them. Maintenance work, like the removal of foreign growths or cutting back desiccated reed plants in spring, is generally carried out by the residents themselves once a year as a community project. The system would not function at all if the residents did not use biodegradable detergents, and soap powder that does not contain phosphates in washing machines and dishwashers.

On a regular basis the effectiveness of the water purification system is checked and evaluated by a specialist firm.

### Statement of opinion

»It's a good feeling to know that our waste water is being restored to its natural purity right here on site, and that animals and plants can live in the clean water.«

## Closing the cycle of nutrients with composting toilets

A consistent extrapolation of the principle of viewing water as a resource to be handled with care was the installation of composting toilets as opposed to traditional flushing toilets in the houses of the settlement. Various different systems were adopted: 17 houses have a Biolett composting toilet, 9 have a Terra Nova model and 7 a Clivus Multrum. The other seven families have opted for toilets with rainwater flushing. The functioning of the various different composting toilet systems is basically the same. Faecal matter and toilet paper fall through a pipe into a big compost container. Suitable refuse from the kitchen and garden, having been subjected to comminution, ends up in the same place. An air extractor serves to prevent excessive humidity forming, ventilates the composting mass and reduces the odour.

To improve the composting properties, materials containing carbon – like bark chips, wood cuttings or lime – must be added. This regulates the pH level. After something like three years the first raw compost can be extracted. Following a final composting step, this can be used as a valuable garden fertiliser (picture below).

It is important for the satisfaction of the users of composting toilets that they should be well advised, before installation, on the advantages and disadvantages of the different systems. After installation it is very beneficial if it is possible for a specialist firm to be on call, as a qualified consultant. In this way, if problems – like plagues of fruit flies, or inadequate composting – do occur, they can be speedily dealt with.

## Mit Komposttoiletten den Nährstoffkreislauf schließen

Eine konsequente Fortsetzung des Prinzips »sparsamer Umgang mit der Ressource Wasser« war der Einbau von Komposttoiletten anstelle von herkömmlichen Spültoiletten in den Häusern der Siedlung. Es wurden verschiedene Systeme realisiert: 17 Häuser haben eine Biolett-Komposttoilette, neun Häuser haben ein Terra nova Modell und sieben ein Clivus multrum Modell. Die übrigen sieben Familien haben sich für Toiletten mit Regenwasserspülung entschieden.

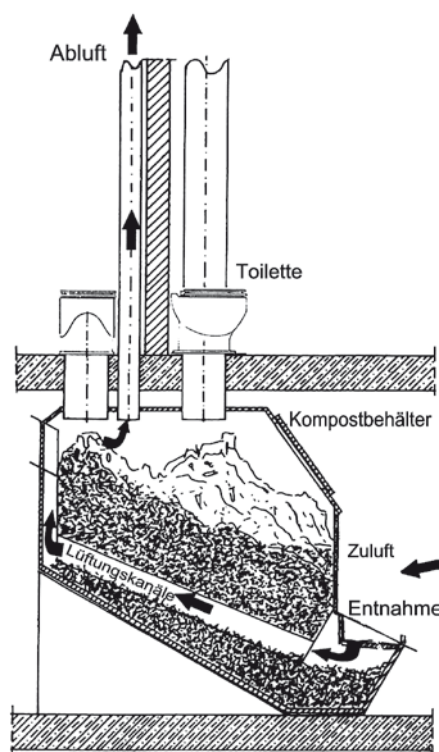


Abbildung: Berger Biotechnik

Die Funktionsweise der verschiedenen Komposttoiletten-Systeme ist im Prinzip gleich. Fäkalien und Toilettenpapier fallen durch ein Rohr in den großen Kompostbehälter. Kompostierbare Abfälle aus Küche und Garten kommen in zerkleinerter

Form ebenfalls dort hinein. Ein Abluftventilator sorgt für den Abtransport der Feuchtigkeit, für die Durchlüftung des Kompostierguts und verhindert Geruchsbildung.



Foto: TerraNova-Toilettenstuhl



Foto: Die Komposterde liefert wertvolle Nährstoffe für das Rosenbeet



Zur besseren Kompostierung müssen regelmäßig kohlenstoffhaltige Materialien wie Rindenschrot oder Holzhäcksel und Kalk zur Regulierung des pH-Wertes zugegeben werden. Nach etwa drei Jahren kann der erste Rohkompost entnommen und nach weiterer Nachkompostierung als wertvoller Dünger im Garten verwendet werden.

Durchschnittlicher Wasserverbrauch	Beispielhaus in der Ökologischen Siedlung (4 Pers.)	Durchschnittshaushalt * (4 Pers.)
Jahresverbrauch	73 m <sup>3</sup>	161 m <sup>3</sup>
Verbrauch pro Person und Tag	50 Liter	110 Liter
Wasserkosten (ohne Grundgebühren)	111 €	660 €
Strom- und Wartungskosten (anteilig)	Ca. 68 €	keine
Trinkwassergebühren: 1,52 €/m <sup>3</sup> Abwassergebühren: 2,58 €/m <sup>3</sup> * Quelle: Hamburg Wasser		

In Kombination mit der Grauwasserreinigung in der siedlungseigenen Pflanzenkläranlage sparen die Nutzer von Komposttoiletten jährlich ca. 550 € an Trinkwasser- und Abwassergebühren wie ein Vergleich der Verbrauchswerte zeigt. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass in den Häusern der Ökosiedlung Wasserspararmaturen sowie sparsame Wasch- und Geschirrspülmaschinen

verwendet werden und dass für die Gartenbewässerung überwiegend Regenwasser genutzt wird.

Wichtig für die Zufriedenheit der Nutzer von Komposttoiletten ist vor dem Einbau eine gute Beratung zu den Vor- und Nachteilen der verschiedenen Systeme. Nach dem Einbau ist es von Vorteil, wenn die Fachfirma weiter als kompetenter Berater zur Verfügung steht, damit bei auftretenden Problemen wie z. B. Fruchtfliegenplagen oder mangelhafter Kompostierung rasch Abhilfe geschaffen werden kann.

### Meinungsbild

»Die Akzeptanz ist nach zehn Jahren sehr unterschiedlich hier in der Siedlung. Während die meisten das System nach wie vor befürworten – obwohl nicht alles problemlos lief –, fühlen sich andere überfordert und steigen um auf Wassertoiletten. Die Komposttoilette ist ein lebendes System, das gepflegt werden muss und nicht auf Knopfdruck funktioniert. Inzwischen hat wohl jede Familie ihr eigenes »Rezept« entwickelt, wie die Kompostierung am besten läuft.«



### Wasserkosten

(Euro pro Jahr)

Kosten ohne Grundgebühr:  
Trinkwasser  
1,52 €/m<sup>3</sup>,  
Abwasser  
2,58 €/m<sup>3</sup>

Beispielhaus

111

660

Durchschnitts-  
haus

### Wasserverbrauch

(Liter pro Person und Tag)

50  
Beispielhaus

110

Durchschnitts-  
haus

In combination with the grey water purification system in the settlement's own plant-based sewage treatment plant, the composting toilets save the users 550 euros annually in drinking water and waste water charges, as a comparison of the consumption levels shows. It must also be taken into account that the houses in the Ecological Settlement have water-saving facilities, as well as ecologically designed washing machines and dishwashers, and rainwater is generally used for watering the garden.

### Average

#### drinking water consumption

Drinking water consumption in a sample house in the Braamwisch Ecological Settlement: 50 litres per person per day

Drinking water consumption in an average Hamburg household: 110 litres per person per day

### Statement of opinion

»After ten years, you find varying levels of acceptance here in the settlement. While most people are still in favour of the system – even if it doesn't always work without problems – others find it just a bit much, and switch over to water-flushing toilets. The composting toilet is a living system, which needs to be looked after and does not function just at the touch of a button. By this time, each family has probably developed its own recipe, so to speak, for getting the best out of its composting.«

### Intelligent use of rainwater

Seven houses in the Braamwisch Ecological Settlement have rainwater toilets. This is based on sophisticated technology which represents an acceptable option – above all if you are sceptical about composting toilets. The waste water emanating from the toilet (black water\*) is carried away by means of a separate network to the municipal sewage treatment plant. The grey water coming from the bathroom and kitchen goes to the reedbed sewage treatment system – as with the other houses. Waste water charges have not to be paid for the used rainwater in Hamburg. The most effective waste water solution has been realised by the northern row of the settlement. Not only do they use composting toilets – they also collect rainwater in a tank covering an area of nine cubic metres, to be used in washing machines. Yet again, this results in a clear reduction in the consumption of drinking water.

### Play areas for children instead of car parks

Many families cherish a dream of living in the city without car transport, noise and exhaust. This often breaks down when they are faced with the consequences that this may lead to, in terms of personal mobility – for example, doing without their own car. This was the reason why it was not possible for Braamwisch to become a completely car-free settlement. But all residents were agreed that the areas directly adjoining

## Regenwasser sinnvoll nutzen

In sieben Häusern der Ökologischen Siedlung Braamwisch wurden Regenwasser-WC's eingebaut – eine ausgereifte Technik, die vor allem für Skeptiker der Komposttoiletten eine akzeptable Alternative darstellt. Das Toilettenabwasser (= Schwarzwasser) gelangt über eine getrennte Sielleitung in die städtische Kläranlage. Das Grauwasser aus Bad und Küche wird – wie in den anderen Häusern auch – in der Schilfbeetkläranlage gereinigt. Abwassergebühren

müssen für das genutzte und in das Siel geleitete Regenwasser in Hamburg nicht gezahlt werden.

Das weitest reichende Abwasserkonzept hat die Zeile Nord der Siedlung umgesetzt. Hier wird neben der Nutzung von Komposttoiletten zusätzlich Regenwasser in einem 9-m<sup>3</sup>-Tank für die Waschmaschinen gesammelt. Auf diese Weise sinkt der Verbrauch von Trinkwasser noch einmal deutlich.



Foto: Einbau eines Regenwassertanks im Garten

## Spielflächen für Kinder statt Parkplätze für Autos

Die Traum vieler Familien vom Wohnen in der Stadt ohne Autoverkehr, Lärm und Abgase scheitert oft an den notwendigen Konsequenzen, die dies auch im persönlichen Mobilitätsverhalten erfordert: z. B. der Verzicht auf ein eigenes Auto. Aus diesem Grund konnte im Braamwisch keine völlig autofreie Siedlung verwirklicht wer-

den. Jedoch waren sich alle Bewohner einig, dass der unmittelbare Wohnbereich nicht als Stellplatz für Fahrzeuge, sondern als grüne Spielfläche für Kinder zur Verfügung stehen soll.

Die Parkplätze wurden außerhalb des Wohnbereiches eingerichtet. Etwa 20 Prozent der Familien besitzt kein Auto,



andere haben Stellplätze außerhalb der Siedlung angemietet. Auch für die Stadt hat sich die Reduzierung des Verkehrs als Vorteil herausgestellt. Die Erschließung der Häuser erfolgt über Gehwege, die die Bewohner als Grundstücksanteile selbst erwerben. Die öffentliche Straße endet in einem Wendehammer vor der Siedlung.



Foto: Die grüne Innenhof der Siedlung

Auf Mobilität brauchen auch die Familien ohne Auto nicht zu verzichten. Die Anbindung an den Öffentlichen Personennahverkehr ist gut, außerdem steht ein Carsharing-PKW auf einem siedlungseigenen Parkplatz zu Verfügung. Ein Kindergarten, eine Grundschule, viele Einkaufsmöglichkeiten und Ärzte sind in wenigen Minuten zu Fuß erreichbar. Für Großeinkauf oder Kindertransport werden Fahrradanhänger genutzt; wer noch mehr Service möchte, lässt sich die wöchentliche Gemüsebox vom nächsten Biolandhof direkt bis an die Haustür liefern.



Foto: Sommerfest auf der Gemeinschaftsfläche

Dieses alternative Verkehrskonzept reduziert den Grünflächenverlust und die Bodenversiegelung in der Siedlung deutlich. Die grünen, selbst gestaltete Gemeinschaftsflächen sind attraktive Spielräume für die Kinder oder bieten Platz für Nachbarschaftsfeste.



Foto: Carsharing mit Fahrzeugen der Firma Greenwheels

Ausgleich für die verbauten Flächen schaffen außerdem Fassaden- und Dachbegrünung sowie eine naturnahe Gartengestaltung mit einem hohen Anteil an heimischen Pflanzen. Dies fördert die Artenvielfalt und erhöht gleichzeitig den Erholungswert der Wohnumgebung.



Foto: Viel Platz zum Spielen

the houses should not be used as a car park but should be made available as a green play area for children.

Parking spaces were set up outside the residential area. About 20 percent of the families are without a car of their own; others have rented parking spaces outside the settlement. For the city as well, the reduction of traffic has turned out to be a benefit. The houses access the outside world via pedestrian routes, to which the purchasers acquire a direct right when they purchase the property. The public road comes to an end with a turning area, just at the front of the settlement.

There are excellent connections for local passenger transport, and a car-sharing vehicle is also available for use on the settlement car park. Nor do families without a car of their own have to put up with a mobility handicap. A kindergarten, a primary school, lots of shops and doctor's surgeries can be reached within minutes on foot. For big purchasing expeditions, or the conveyance of children, bicycle trailers may be used; if you want service in spades, you can get the weekly vegetable box from the local biodynamic farm delivered right to your door.

It comes clear that this alternative traffic solution reduces the loss of green spaces and the sealing of ground surfaces in the settlement to a considerable degree. The green, self-designed communal areas are attractive playgrounds for children, or else provide a setting for neighbourhood festivals.

As a further compensation for the built environment, you have the greening of facades and roofs as an option – not to speak of natural garden design, with a large number of domestic plants. This encourages the diversity of the species, and at the same time improves the local recreation facilities.



### Costs and benefits of ecological building

In comparison with a standard terraced house, the construction costs of a house in the Braamwisch Ecological Settlement will be about 10-15 percent higher.

This is balanced out against annual savings of 1200 euros. It corresponds to a payback period of around 20 years – without taking into account rising energy prices and waste water charges.

The benefits of healthy construction materials for the resident cannot be directly measured in monetary terms, but they play an important role, too.

## Kosten und Nutzen ökologischen Bauens

Den im Vergleich zu einem Standardreihenhaus etwa 10 - 15 Prozent höheren Baukosten in der Ökologischen Siedlung Braamwisch stehen jährliche Einsparungen von ca. 1200 € gegenüber. Dies entspricht einer Amortisationszeit von etwa 20 Jahren – ohne Berücksichtigung steigender Energiepreise und Abwassergebühren.

Nicht direkt in Geldwert zu bemessen ist der Gewinn, den die Bewohner durch die wohngesunden Baustoffe haben: z. B. das angenehme Raumklima durch die Verwendung von Lehm im Innenausbau oder durch den Verzicht auf lösungsmittelhaltige Farben.

Kostenbilanz eines Beispielhauses		
Baumaßnahmen	Mehrkosten (ca.)	Einsparungen
Zusätzliche Dämmung von Wänden und Dach für den Niedrigenergiehausstandard	4 000 €	Reduzierung des Heizenergieverbrauches um 50-60 % ca. 660 €/Jahr
Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung	5 000 €	
Wärmeschutzfenster	6 000 €	
Komposttoilette	3 500 € (plus 7 000 € <sup>2</sup> für den erforderlichen Keller)	Reduzierung des Trinkwasserverbrauches um ca. 50 Prozent, keine Abwassergebühren, ca. 550 €/Jahr
Pflanzenkläranlage	8 000 € (anteilig)	
Gesamt	26 500 € (ohne Keller)	1 210 €/Jahr





## Klimaschutz seit zehn Jahren

Auch die Umwelt gewinnt eindeutig beim Bau von Ökohäusern, wie ein Blick auf die CO<sub>2</sub>- Bilanz eines Hauses in der Siedlung zeigt. Berücksichtigt ist dabei nur der Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser und Strom. Mit etwa 0,31 t CO<sub>2</sub> produziert eine Person in einem Beispielhaushalt der Ökologischen Siedlung Braamwisch weniger als 1/6 der Menge CO<sub>2</sub>, die eine Person aus einem Durchschnittshaushalt in Deutschland erzeugt (2,05 t CO<sub>2</sub>).

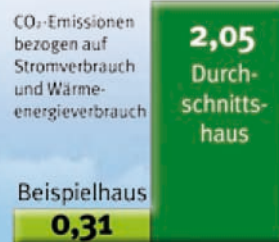
Heizung und Warmwasser	Beispielhaus (4 Personen)	Durchschnittshaushalt (3 Personen)
Jahresverbrauch	7 090 kWh	18 140 kWh
Verbrauch / Person	1 773 kWh	6 047 kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Person	253 kg = 0,25 t CO <sub>2</sub>	1 149 kg = 1,15 t CO <sub>2</sub>

Wärmeerzeugung im Beispielhaus: ca. 25 Prozent solar, 75 Prozent Erdgas  
 Angenommene Wärmeerzeugung im Durchschnittshaushalt: 100 Prozent Erdgas  
 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Erdgas: 0,19 kg CO<sub>2</sub>/kWh  
 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Solarwärme: 0 kg CO<sub>2</sub>/kWh

Strom	Beispielhaus (4 Pers.)	Durchschnittshaushalt (3 Pers.)
Jahresverbrauch	3 390 kWh	4 500 kWh
Verbrauch pro Person	848 kWh	1 500 kWh
CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Person	59 kg = 0,06 t CO <sub>2</sub> bei Bezug von Ökostrom	900 kg = 0,9 t CO <sub>2</sub> bei Bezug von konventionellem Strom

CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor im konventionellen deutschen Strommix: 0,6 kg CO<sub>2</sub>/kWh  
 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor eines Ökostromanbieters: 0,07 kg CO<sub>2</sub>/kWh

### CO<sub>2</sub>-Emissionen (Tonnen pro Person und Jahr)



### Ten years of climate protection

The environment, too, is a significant gainer from the construction of ecohouses, as will be seen if we just glance briefly at the carbon dioxide balance of a house in the settlement. This only takes into account power consumption for heating, hot water and electricity. At 0,31 tons of carbon dioxide, an individual in the illustrative household of the Braamwisch Ecological Settlement produces less than one sixth of the amount generated by a person in the average German household (2.05 tons).

### Learning from experience and passing on good ideas

As a pilot project, the settlement called forth a lot of public interest right from the beginning. Over the last ten years representatives of the local press and television, classes of schoolchildren and numerous international parties have visited the solar and ecological settlements, have presented their questions and learned how satisfied people are about living in houses with solar heating, composting toilets and cob walls.

ANU Hamburg e.V., the Association of Environmental Education Centers and Nature Conservation Educators, has adopted the ecological settlement as an out-of-school learning site, forming part of its regular courses. In the light of this practical example it demonstrates the younger generation how it is possible to have a power supply with a lower emission rate, together with sustainable use of water as a resource and minimising the area needed for development – while at the same time maintaining an excellent quality of life.

The involvement of the INTERREG IIIB North Sea Region LifeSTYLE project of TuTech Innovation GmbH makes this ‚best practice example‘ of sustainable construction and ecological living part of a North Sea area network, as well as encouraging the international transfer of knowledge.

In order to achieve the levels of sustainability that are crucial to improving and maintaining the effectiveness of the European economy as well as quality of life for all Europeans, the pace of adoption of sustainable lifestyles by European citizens needs to accelerate. The LifeSTYLE project is one way to address the barriers to sustainable development posed by the limited levels of environmental technology transfer into the construction sector.

LifeSTYLE is co-funded by the INTERREG III B North Sea Region Programme.

## Aus Erfahrungen lernen und gute Ideen weitergeben

Aufgrund des Pilotcharakters gab es von Anfang an großes öffentliches Interesse an der Siedlung. Die lokale Presse, das Fernsehen, Schulklassen und auch zahlreiche internationale Besuchergruppen besichtigten in den letzten zehn Jahren die Solar- und Ökosiedlung, stellten Fragen und waren interessiert zu erfahren, ob die Menschen gern in ihren Häusern mit Solarwärme, Komposttoilette und Lehmwänden wohnen.

Die **ANU Hamburg e.V.** hat die Ökosiedlung als außerschulischen Lernort in ihr Bildungsangebot aufgenommen und zeigt der jungen Generation an diesem Praxisbeispiel, dass eine Energieversorgung mit weniger Emissionen, ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser und ein Bauen mit geringem Flächenverbrauch möglich ist – bei gleichzeitig hoher Lebensqualität.

Mit der Einbindung in das **INTERREG IIIB Nordsee Projekt LifeSTYLE** der TuTech Innovation GmbH ist dieses »Best-Practice-Beispiel« für nachhaltiges Bauen und Wohnen Teil eines Netzwerkes im Nordseeraum und dient auch dem internationalen Wissenstransfer.

Nachhaltigkeit ist entscheidend für die Stärkung der europäischen Wirtschaft und die Lebensqualität der europäischen Bevölkerung. Die zentrale Herausforderung besteht darin, die Einführung eines nachhaltigen Lebensstils zu forcieren. Das EU-Projekt LifeSTYLE zeigt Ansätze auf, die bislang bestehenden Barrieren für eine Entwicklung durch Technologietransfer im Bereich nachhaltiges Bauen und Leben zu überwinden. LifeSTYLE wird im Rahmen des Nordseeprogramms INTERREG III B von der Europäischen Union gefördert.



Foto: Schüler besichtigen die Solarsiedlung.



Foto: Fachleute aus Südkorea lernen die Ökosiedlung kennen



## Literatur/ Literature

- ▶ Fuchs/Schleifnecker: Handbuch ökologische Siedlungsentwicklung, Erich Schmidt Verlag (2001)
- ▶ Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg, Initiative Arbeit und Klimaschutz: Leben im Passivhaus (2007), Dämmen Heizen Lüften (2003), Kontrolliertes Lüften (2003), Lust auf Sonne (2002)
- ▶ Claudia Ladener / Wolfgang Berger: Komposttoiletten (überarbeitete Neuauflage erscheint Ende 2007), Ökobuchverlag Staufen b. Freiburg

## Links/ Links

- ▶ EU-Projekt LifeSTYLE – Sustainable Technologies for Your Local Environment: [www.lifestyle-project.eu](http://www.lifestyle-project.eu)
- ▶ Competence Centrum Erneuerbare Energien: [www.erneuerbare-energien-hamburg.de](http://www.erneuerbare-energien-hamburg.de)
- ▶ Informationen zum solaren Nahwärmeprojekt: [www.igs.bau.tu-bs.de/\\_forschung/\\_solarenah/\\_projekte/\\_hamburg/frameset.htm](http://www.igs.bau.tu-bs.de/_forschung/_solarenah/_projekte/_hamburg/frameset.htm) und [www.arbeitundklimaschutz.de/pdf\\_downs/PlatzanderSonne/10\\_Ebel.pdf](http://www.arbeitundklimaschutz.de/pdf_downs/PlatzanderSonne/10_Ebel.pdf)
- ▶ Informationen zu anderen innovativen Bauprojekten: [www.bine.info/templ\\_main.php/gebaeude/wohnungsbau/](http://www.bine.info/templ_main.php/gebaeude/wohnungsbau/)
- ▶ Links zur Ökologischen Siedlung Braamwisch: [www.oekologische-siedlung-braamwisch.de](http://www.oekologische-siedlung-braamwisch.de) und [www.werkstatt-stadt.de/ipros/o3\\_suche/detail.php?projekt=28](http://www.werkstatt-stadt.de/ipros/o3_suche/detail.php?projekt=28)
- ▶ Informationen zu anderen Ökosiedlungen in Deutschland: [www.oekosiedlungen.de](http://www.oekosiedlungen.de)
- ▶ Informationen für Energieverbraucher: [www.energieverbraucher.de](http://www.energieverbraucher.de)

## Fotonachweis/ Credits

- ▶ Jürgen Forkel-Schubert: Titelfoto, Fotos Seite 4, 8 Mitte, 9, 13, 14 unten rechts, 16, 17, 20 unten
- ▶ Michael Stölken: Fotos Seite 10, 11, 12, 18, 19
- ▶ MF Matthias Friedel – Luftbildfotografie: Fotos Seite 3, 21, 22
- ▶ ANU Hamburg e.V.: Fotos Seite 6, 20 oben
- ▶ Isofloc Wärmedämmtechnik GmbH: Foto Seite 8 rechts
- ▶ Frank Walensky-Schweppe: Foto Seite 2
- ▶ Berger Biotechnik GmbH: Foto Seite 14 oben rechts

## Die Ökologische Siedlung Braamwisch in Kürze

- ▶ Lage: im Hamburger Stadtteil Bramfeld, im Nordosten der Hansestadt (siehe Skizze)
- ▶ Größe der Siedlung: 40 Wohneinheiten (WE) in fünf Reihenhauszeilen und zwei Doppelhäusern



- ▶ Bauzeit: 1996 bis 1999
- ▶ Fläche/WE: ca. 125 m<sup>2</sup> Wohnfläche und ca. 300 m<sup>2</sup> Grundstück (davon ca. 100 m<sup>2</sup> Gemeinschaftsflächen, z. B. Pflanzenkläranlage, Wege)
- ▶ Kosten pro Haus: ca. 290 000 Euro inkl. Grundstück und Erschließung
- ▶ Bauweise: Niedrigenergiehäuser, teilweise Ziegel-Massivbau, teilweise Holzständerbau
- ▶ Wärmeenergieversorgung durch das solare Nahwärmeprojekt von eon Hanse Wärme
- ▶ Südausgerichtete Dächer mit Solarkollektoren und teilweise Fotovoltaik-Modulen
- ▶ Überwiegend Ausstattung mit wasserfreien Komposttoiletten; sieben Häuser mit Regenwassertoiletten
- ▶ Kontrollierte Wohnungslüftung, teilweise mit Wärmerückgewinnung
- ▶ Grauwasserreinigung in drei Schilfbeetanlagen
- ▶ Autofreier Wohnbereich; Carsharing
- ▶ Verwendung ökologischer Baumaterialien
- ▶ Begrünung von Schuppendächern und Hausfassaden

## The Braamwisch Ecological Settlement in a nutshell

- ▶ Location: Bramfeld in the north-eastern part of the city of Hamburg
- ▶ Size of the community: 40 housing units (WE) in five town house rows and two duplex houses
- ▶ Construction period: 1996 to 2000
- ▶ Costs per house: approx. 290 000 Euro incl. building site and development
- ▶ Area/WE: approx. 125 m<sup>2</sup> living quarters and approx. 300 m<sup>2</sup> land (hereof approx. 100 m<sup>2</sup> community areas, e.g. vegetation-based sewage treatment plant, sidewalks)
- ▶ Structural type: low-energy houses, partially solid brick construction, partially wood frame construction
- ▶ Power supply through the local solar heating project of eon Hanse Wärme
- ▶ Southern oriented roofs with solar collectors and some photovoltaic modules
- ▶ Primarily equipped with water-free composting toilets; seven units with toilets using rainwater
- ▶ Regulated ventilation system, partially with heat recovery
- ▶ Grey water treatment in three reed beds
- ▶ Car-free living area; car-sharing
- ▶ Use of ecological building materials
- ▶ Planting of the roofs of sheds and house facades



## Kontakte

**ANU Hamburg e.V.** | Geschäftsstelle c/o Hamburger Umweltzentrum | Karlshöhe 60 d | 22175 Hamburg  
Tel. 040 / 63 70 24 90 | [geschaeftsstelle@anu-hamburg.de](mailto:geschaeftsstelle@anu-hamburg.de) | [www.anu-hamburg.de](http://www.anu-hamburg.de), [www.umweltbildung.de](http://www.umweltbildung.de).  
Die Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Hamburg e.V. ist der Dachverband für Umweltbildung in Hamburg. Ansprechpartnerin für die Ökologische Siedlung Braamwisch: Silvia Schubert ([silvia.schubert@anu-hamburg.de](mailto:silvia.schubert@anu-hamburg.de)).

**TuTech Innovation GmbH** | Projekt LifeSTYLE | Prof. Dr. Walter Leal, Franziska Mannke  
Harburger Schloßstraße 6-12 | 21079 Hamburg | [www.tutech.de](http://www.tutech.de)

**ANU**  
Arbeitsgemeinschaft  
NATUR- UND UMWELTBILDUNG  
Hamburg e.V.

**TuTech**  
INNOVATION  
Wissen, Technologie, Märkte