



*Oliver Common
Architekt
Common & Gies Architekten
Freiburg, Deutschland*

Zukunftsfähige Architektur mit Energieeffizienz: Das Modellprojekt “Wohnen & Arbeiten“ in Freiburg-Vauban

Zukunftsfähige Architektur mit Energieeffizienz: Das Modellprojekt "Wohnen & Arbeiten" in Freiburg-Vauban

1. DER „GRUND“ UND DER „BODEN“



Grafik 1: Das ehemalige Kasernengelände-Vauban

Am 14. Dezember 1993 entschied der Freiburger Gemeinderat, den neuen Stadtteil Vauban, zu entwickeln.

Das ehemalige Kasernengelände-Vauban sollte ein neuer Modellstadtteil werden. Im folgenden Jahr wurde ein städtebaulicher Ideenwettbewerb durchgeführt.



Grafik 2: Der Bebauungsplan

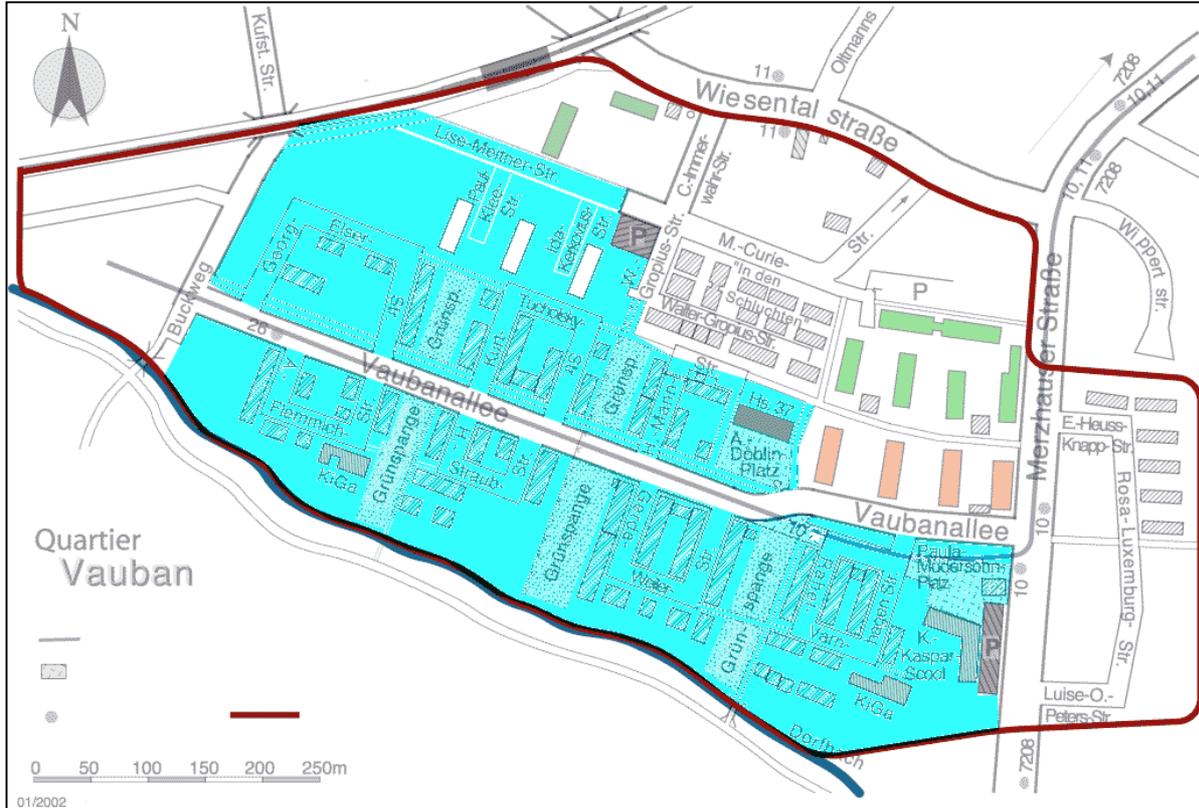
Seit dem Herbst 1993 läuft die städtebauliche Entwicklungsmaßnahme Vauban, in deren Rahmen auf dem 38 ha großen Areal in insgesamt 3 Bauabschnitten bis zum Jahr 2006 Wohnraum für 5.000 Menschen sowie Misch- und Gewerbeflächen geschaffen werden.



Grafik 3: Der 1. Bauabschnitt

1996 fanden die wichtigsten Diskussionen über den Bebauungsplan statt. Die Werbekampagne "Wohnfrühling" des „Forum Vauban e.V.“ mobilisierte die ersten zukünftigen Einwohner und die ersten Baugruppen sowie ein genossenschaftliches Wohnprojekt wurden gegründet.

Freiburg-Vauban wurde als deutsches Best Practice auf der Weltausstellung Habitat II präsentiert.

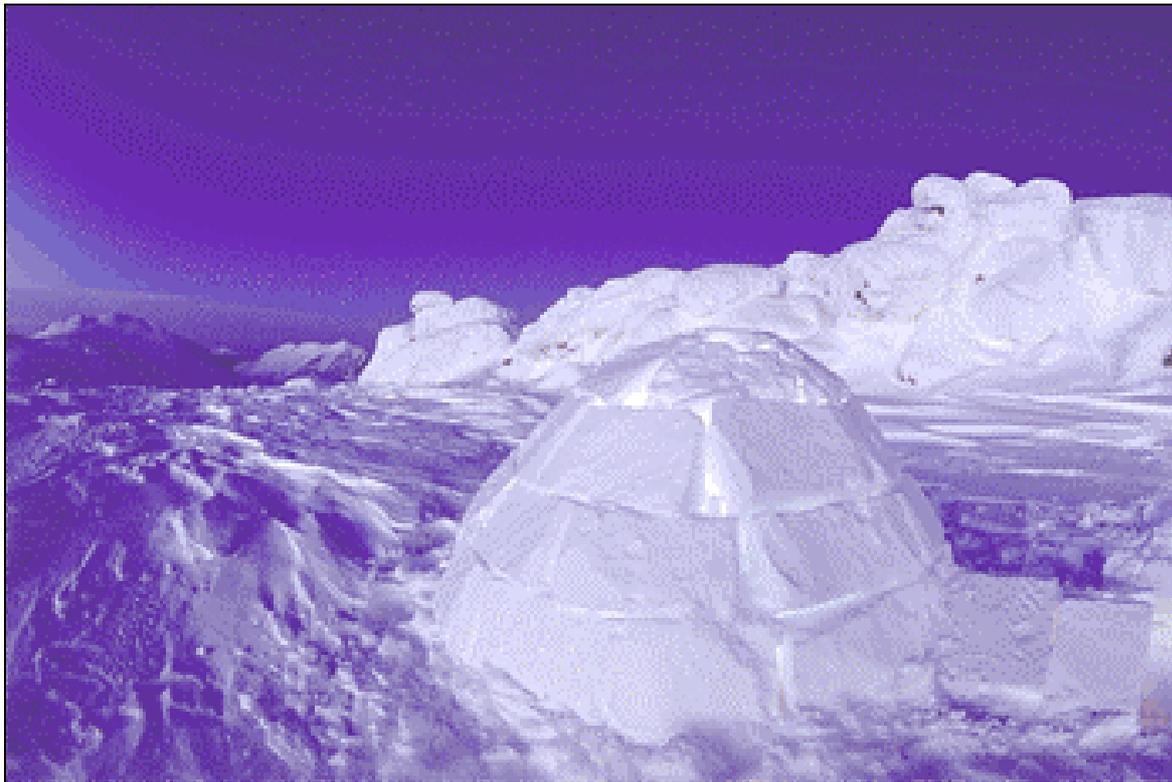


Grafik 4: Die Stellplatzfreie Zone

2. PROJEKTIDEE

Zu dieser Zeit hatte sich eine kleine Gruppe von Planern und Bauherren, die bisher die ehemaligen Kasernen als Arbeitsstätte nutzten zusammen gefunden und die Idee geboren ein ökologisches Modellprojekt zu bauen zu bewohnen und zu bearbeiten.

Nachdem 16 Eigentümer sich zu einer Bauherrengemeinschaft zusammen gefunden hatten, konnte das Projekt „Wohnen und Arbeiten“ ins Leben gerufen werden.



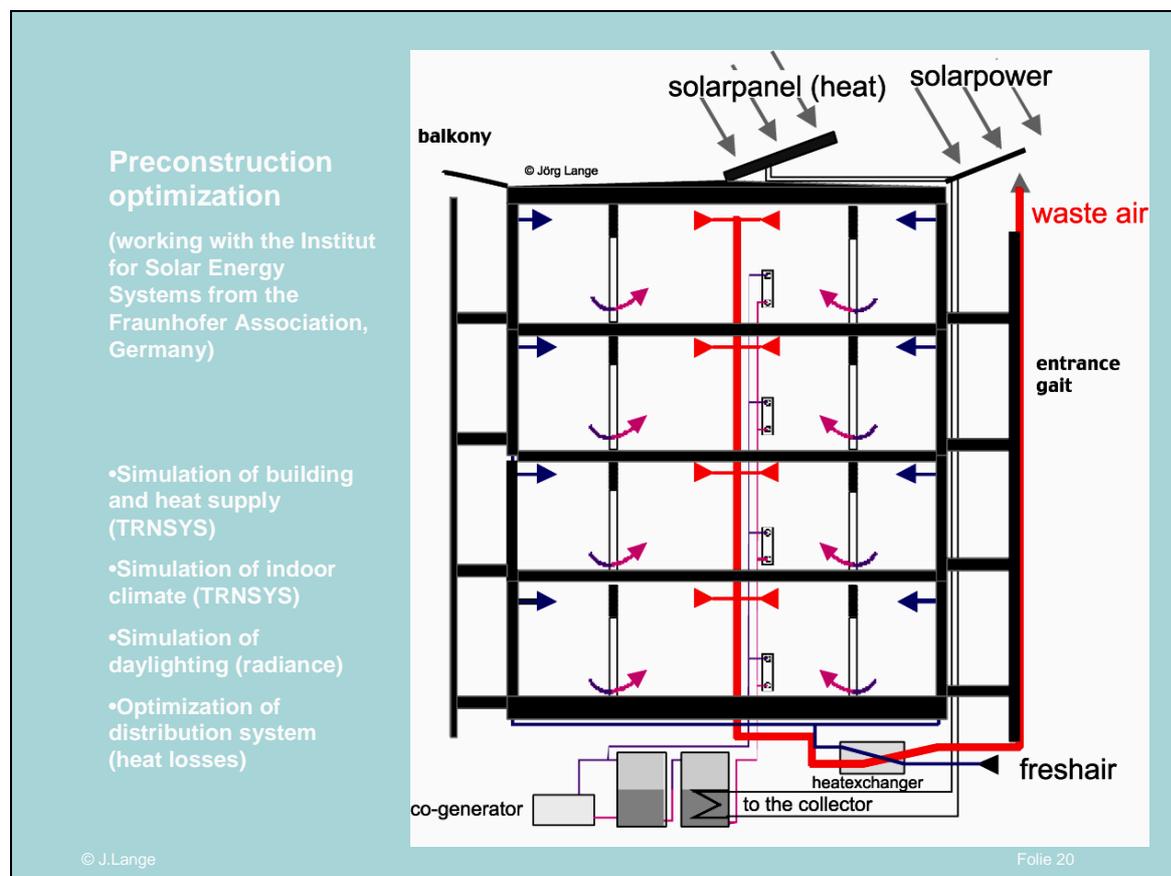
Grafik 5: Die Kompaktheit

3. PROJEKTBECHREIBUNG UND ZIELVORGABEN

Es sollte das zu der Zeit erste energetisch optimierte Passivhaus im Geschosswohnungsbau in Deutschland entstehen.

Die Zielvorgaben waren im Wesentlichen folgende:

- Eine Verkürzung der Entfernung zwischen Wohnen und Arbeiten.
- Eine Reduktion der Verkehrsbedingten Emissionen durch Verzicht auf das Auto.
- Eine energetische Optimierung, durch aktive und passive Systeme
- Ein ökologisches Sanitärkonzept
- Kostengünstiges Bauen.



Grafik 6: Die energetischen Systeme

4. AUSFÜHRUNG

4.1. Objektdaten

Brutto-Rauminhalt:	6688,4 cbm
Wohnfläche:	1.360 qm
Büro-Nutzfläche:	193 qm
Baukosten (KG 300+400 DIN 276 Brutto):	1.868.400,-€
Baukosten / cbm BRI:	279,-€/ cbm
Baukosten / qm Wohn- bzw. Bürofläche:	1.203,-€
Baubeginn:	Juli 1998
Fertigstellung und Übergabe:	August 1999

Das Gebäude ist in einer einfachen und wirtschaftlichen Schottenbauweise aus KS-Wänden und StB.-Decken ausgeführt.

Die Spannweiten der Decken betragen 4, 5 und 6 Meter, bei einer Tiefe des Gebäudes von 10m.

20		19	18	17	16	15	14
13		12		11	10		9
8			7	6			5
4		3	2		1		
UG							

Grafik 7: Die Wohneinheiten

Ergebnis ist ein einfaches kostengünstiges „Regalsystem“ mit Raumzellen, die sich horizontal und vertikal verbinden lassen.

Es konnten somit Wohneinheiten von 36-170qm entstehen.

Das Gebäude ist voll unterkellert und als „weiße Wanne“ ausgeführt.



Grafik 8: Holztafelelemente auf der Südseite

Die Längsseiten sind frei von Tragkonstruktionen und ebenso wie das Dach in hochgekämmten Holzelementen ausgeführt.

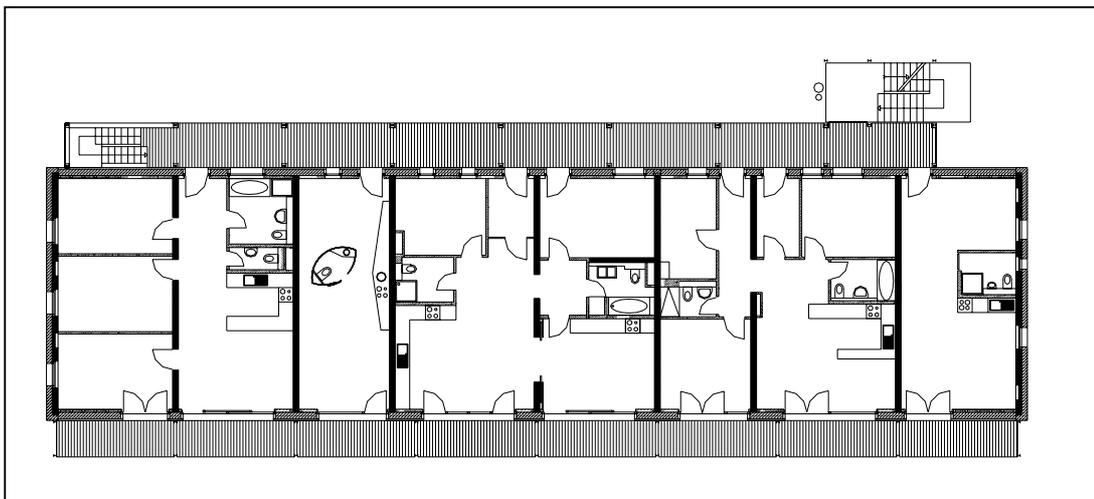
Nutzungen ohne thermische Anforderungen wie Laubengang, Treppe und Balkone, sind konsequent vor die Gebäudehülle gestellt.

Die Anbindungen an das Gebäude sind minimiert.



Grafik 9: Südansicht, Wohnen & Arbeiten

Innerhalb der mannigfaltigen Wohneinheiten sind unterschiedlichste Anforderungen an Raumaufteilung und Ausbauzustand umgesetzt worden.



Eigenleistungen wurden problemlos integriert.
Experimentales bauen wurde umgesetzt.
Somit ist jede Wohnung ein Unikat.



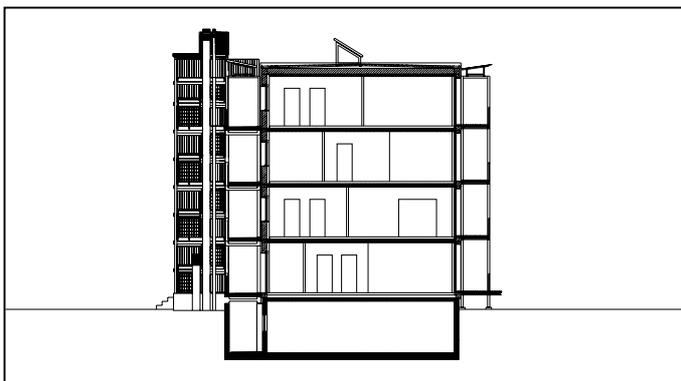
Grafik 10: Ein Badezimmer

5. ENERGIEKONZEPT

Das Haus als Kollektor

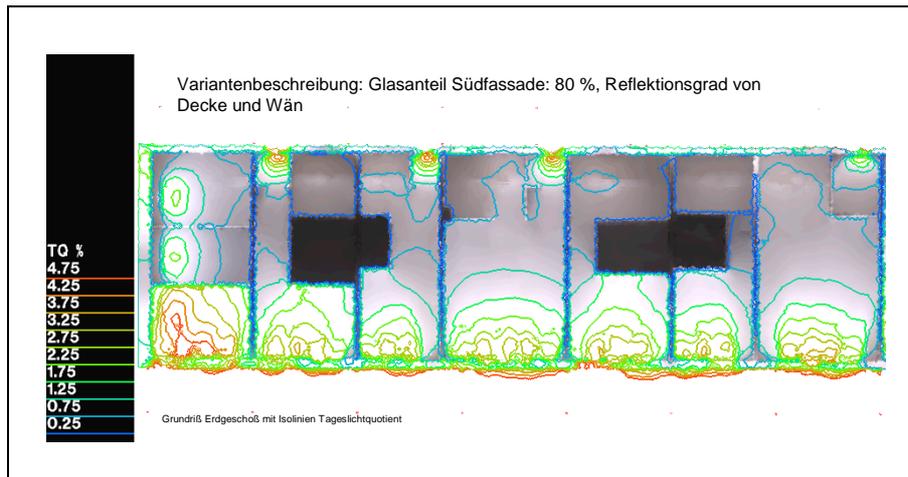
5.1 Passive Systeme

- Wärmedämmung der Außenhülle gemäß Passivhausstandard
- Optimierte Grundrisse und Raumhöhen zur Solar-Energiegewinnung.
- Minimierte Wärmebrücken und luftdichte Gebäudehülle.
- Hoher Anteil von ökologischen Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen



Grafik 11: Die energetischen Systeme

Die Wärmeverluste des Gebäudes nach außen sind durch die kompakte Gebäudegeometrie (Verhältnis von Außenfläche zu Volumen), hohe Dämmstärken und die Auslagerung von Nutzungen ohne thermische Anforderungen auf ein Minimum reduziert.
Zur Vermeidung von Kältebrücken wurden zahlreiche Details speziell entwickelt.



Grafik 12: Tageslicht-Simulation

Die Südfassade ist zu 50% verglast mit dahinter liegenden Raumhöhen von 2,65m. Damit fällt nicht nur mehr Tageslicht bis tief ins Gebäudeinnere, sondern es können auch solare Warmgewinne erzielt und in der Masse gespeichert werden. Das ganze Haus fungiert als Kollektor und Speicher.

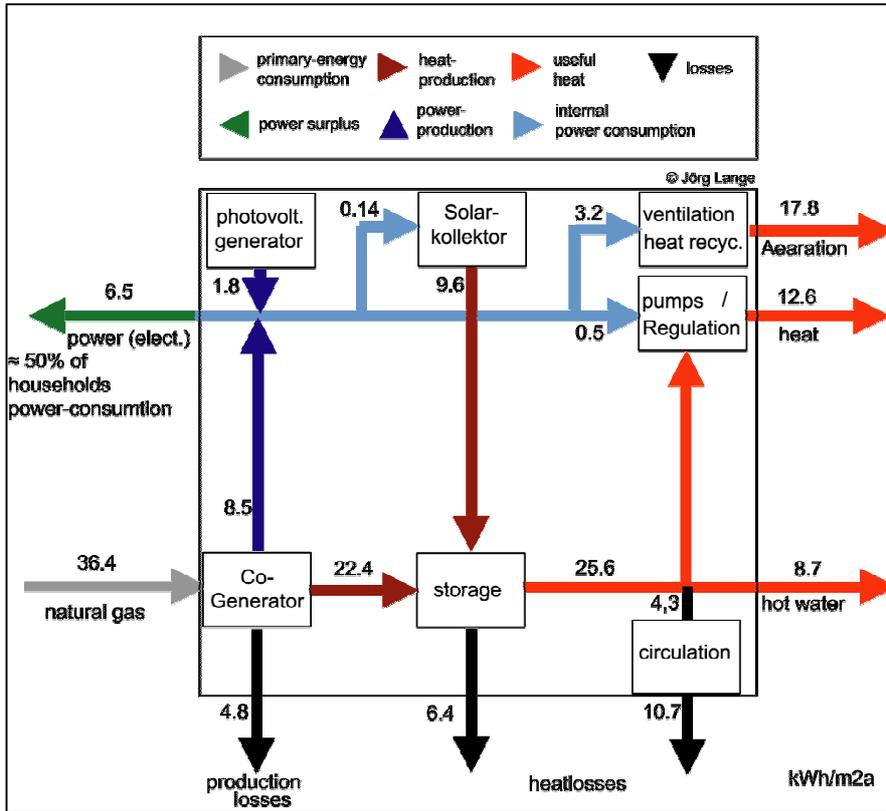
Im Sommer wird eine Überhitzung durch die Belaubung der Alleebäume und durch die Balkonüberstände vermieden.



Grafik 13: Südwest Ansicht, Wohnen & Arbeiten"

5.2 Aktive Systeme

- Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung mit einem thermischen Wirkungsgrad von - mehr als 80%.
- Minimierte Zirkulations- und Bereitstellungsverluste bei der Warmwasserbereitung.
- Thermische Solaranlage zur 60%igen Deckung des Warmwasserbedarfs.
- Restwärmebedarfsdeckung durch Kraft-Wärme-Kopplung.



Grafik 14: Energieverluste und Gewinne, W&A

- Restheizwärmebedarf: kleiner als 15 kWh/m²a;
- Gesamt-Primärenergiebedarf: kleiner als 100 kWh/m²a
- Photovoltaikanlage (Solarstrom) mit 3,1 kW peak elektrische Leistung, finanziert über das 1998 noch verfügbare 100.000-Dächer-Programm



Grafik 15: Der Laubengang 4 OG

Eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung garantiert einen konstanten Luftwechsel mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von 80%. So können in den Wintermonaten unkontrollierte Verluste über Fensterlüftung vermieden werden und die Frischluftzufuhr garantiert werden.

Der Heizwärmebedarf des Gebäudes beträgt 14.827 kWh/a.

Daraus ergibt sich ein nutzflächenbezogener Energiekennwert für Heizwärme (Nutzenergie) von 10,2 kWh/m²/a.

Das Gebäude spart somit gegenüber einem vergleichbaren konventionellen Neubau ca. 85% Kohlendioxid.

Der Heizwärmebedarf wird größtenteils über die solare Einstrahlung durch die Südverglasung und über die inneren Wärmequellen gedeckt.



Grafik 16: Das Blockheizkraftwerk

Der Restwärmebedarf wird durch ein erdgasbetriebenes Mini-Blockheizkraftwerk mit 14,5 kW Heizleistung und einer thermischen Solaranlage von 50 m² gedeckt.



Grafik 17: Die Technikräume

Falls notwendig können kleine vereinzelte Heizkörper zugeschaltet werden.

Zwischen April und September deckt die Solaranlage den gesamten Warmwasserbedarf.

Die Stromversorgung erfolgt zu 80% über das BHKW und eine 3,2KW Photovoltaikanlage, die den Laubengang überdacht.

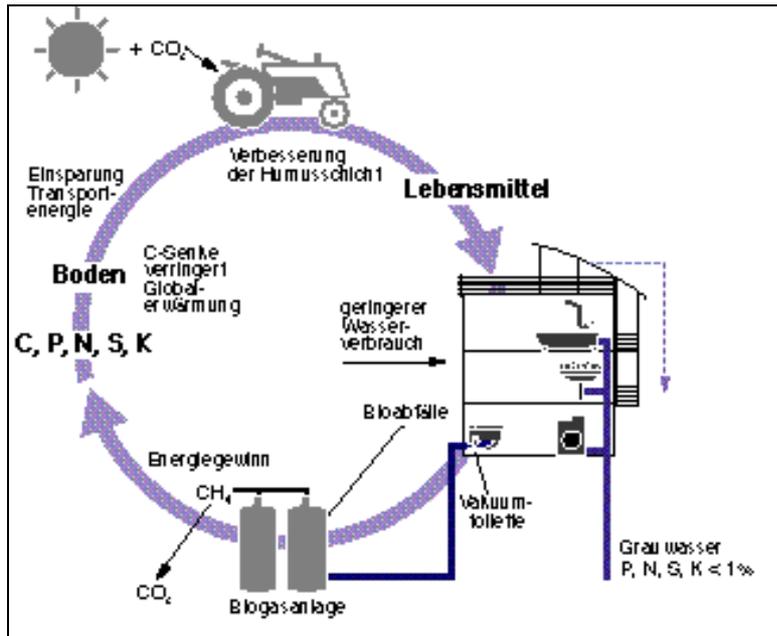
Haushaltsgeräte sind energetisch optimiert.

Zum Kochen wird Gas aus der hauseigenen Biogasanlage verwendet.

6. ÖKOLOGISCHES SANITÄRKONZEPT

Der Sanitärinstallation liegt ein ökologisches Sanitärkonzept zugrunde, das im Wesentlichen aus drei Teilen besteht.

- Vakuumtoiletten
- Biogasanlage
- Grauwasserfilter

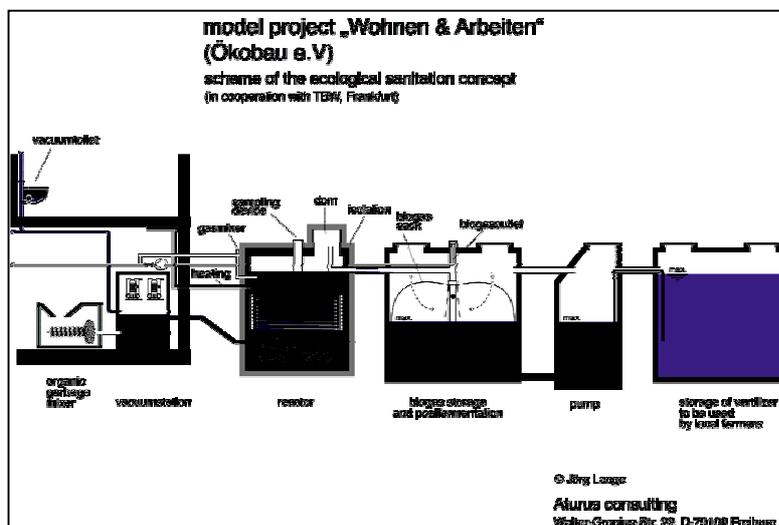


Grafik 18: Der Wasserzyklus

Ziel ist die Rückführung aller wichtigen sonst über das Abwasser verloren gehenden Pflanzennährstoffe wie z.B. Stickstoff, Phosphor und Kalium.

Fäkalien und Urin ("Schwarzwasser") werden über Vakuumtoiletten abgeleitet.

Die Vakuumtoiletten benötigen 20% der Wassermenge eines konventionellen Spar-WC's.



Grafik 19: Schema: Ökologisches Sanitärkonzept

Das Schwarzwasser und organische Küchen- und Gartenabfällen gehen in die hauseigene Biogasanlage, in dem sie in einem Reaktor und bei konstanten 37 Grad Celsius dort zu Flüssigdünger anaerob vergoren.

Hierbei entsteht Biogas, das entweder zum Heizen oder als Kochgas verwendet werden kann. Der besonders umweltfreundliche Flüssigdünger wird in der Landwirtschaft verwendet. Das Abwasser aus Küche und Bad ("Grauwasser") wird in einem belüfteten Membranfilter gereinigt.

Es wird anschließend für die Toilettenspülung oder für die Gartenbewässerung wieder verwendet.



Grafik 20: Die Vakuumanlage

7. NATURVERTRÄGLICHE BAUSTOFFE

Im Gebäude wurden zu einem großen Teil naturverträgliche Baustoffe wie Holz, Recycling-Gipsplatten, Recycling-Dämmstoffe, Naturdämmstoffe eingesetzt. 80% der Außenwände sind in Holztafelbauweise errichtet. Es wurden fast ausschließlich PVC-freie Baustoffe eingesetzt. Das Dach ist extensiv begrünt.

8. GEMEINSAMES PLANEN UND BAUEN



Grafik 21: Bebauung im Vauban-Quartier

Die Rolle der Architekten in diesem Prozess war vielfältig. Die enge und partnerschaftliche Kooperation mit den Fachplanern, insbesondere mit den Bauphysikern und Haustechnik-Ingenieuren, war bei einem Projekt dieser Art unabdingbar. Integrative Planung wurde hier realisiert und hat sich bewährt.



Grafik 22: Nordansicht, Wohnen & Arbeiten