

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 118 (2000)
Heft: 38

Artikel: Solarsiedlungen in den Niederlanden
Autor: Schürmann, Katja
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79974>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 31.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Katja Schürmann, Zug

Solarsiedlungen in den Niederlanden

In den letzten Jahren entstand in den Niederlanden eine Vielzahl von neuen Wohnsiedlungen. Erstaunlich ist nicht nur die Anzahl, sondern auch die Grösse der Überbauungen, die gezielt eine Nutzung der Sonnenenergie anstreben. Stellvertretend für die grossen Solarsiedlungen werden vier Standorte näher beleuchtet.

Die Ursache der vermehrten Siedlungsbautätigkeit liegt am erhöhten Wohnraumbedarf pro Kopf und veränderten Familienstrukturen. Das Wohnen am Stadtrand im eigenen (Reihen-)Häuschen erfreut sich, wie an so vielen anderen Orten, auch in den Niederlanden an immer grösserer Beliebtheit. Von Farbexperimenten über eine strenge Sachlichkeit bis hin zu innovativen Solarsiedlungen findet sich alles.

«Nieuw-Sloten», Amsterdam

Das Amsterdamer Neubaugebiet Nieuw-Sloten liegt im Westen der Stadt. Die Siedlung umfasst 480 Wohnungen. Die Dächer von siebzig Reihenhäusern und eines mehrgeschossigen Wohnblockes sind statt mit Ziegeln mit Solarmodulen gedeckt. Auch Teile der Fassade werden zur Solarstromgewinnung genutzt.

Typisch für die Niederlande ist die Bauweise grösserer Wohneinheiten mit standardisierten Grundrissen in kostensparender Ausführung. Entstanden ist so ein junges und familienfreundliches Zentrum auf Amsterdamer Stadtgebiet.

In die Blockrandbebauung wurden verschiedene Wohnungstypen integriert: Reihenhäuser, Terrassenwohnungen und Patiowohnungen, Maisonettes und Split-Level-Typen wechseln sich ab. Den Kopf des Quartiers bildet ein fünfgeschossiger

Wohnblock mit gewerblicher Nutzung im Erdgeschoss.

Von Anfang an wurde die Siedlung als solare Niedrigenergiesiedlung konzipiert. Eine sehr gute Isolation und begrünte Dächer wirken wärmeregulierend. Die Sonnenenergie wird nicht nur aktiv sondern auch passiv genutzt.

Umweltaktionsplan

Die Photovoltaik-Anlage wurde vom Energieversorgungsunternehmen von Amsterdam (EBA) als Bestandteil seines neuen Umweltaktionsplanes realisiert. Ein Plan, der sich unter anderem auch um Erdgasautos, Energiesparlampen sowie generelle Projekte zur ökologischen Energienutzung kümmert.

Das EBA geht davon aus, dass Solarstrom für die zukünftige Energieversorgung der Welt eine wichtige Option ist und will mit dieser Anlage die grossmass-



Siedlung «Nieuw-Sloten»:

Grundriss EG des Wohnblocks, Ansicht der Südfassade und Blick entlang der Reihenhäuser auf das mehrgeschossige Wohngebäude

stäbliche Integration von Photovoltaik-Anlagen in das öffentliche Stromnetz testen. Es wurden insgesamt 5000 multikristalline Solarpaneele installiert mit einer Ausrichtung von Osten bis Westen. Die Neigung der Ost- und Westdächer beträgt 20° , die der Süddächer 36° . Beim mehrgeschossigen Wohnblock wurden zusätzlich Solarzellen mit einer Neigung von 80° in die Fassade integriert.

Hundert Wohnungen können von der installierten Solaranlage - über das ganze Jahr gerechnet - vollständig mit Strom versorgt werden. Der erzeugte Strom wird zwar in das öffentliche Netz eingespeist, die Hausbewohner aber werden über die solare Stromproduktion und über ihren eigenen Stromverbrauch laufend informiert.

«Nieuwland», Amersfoort

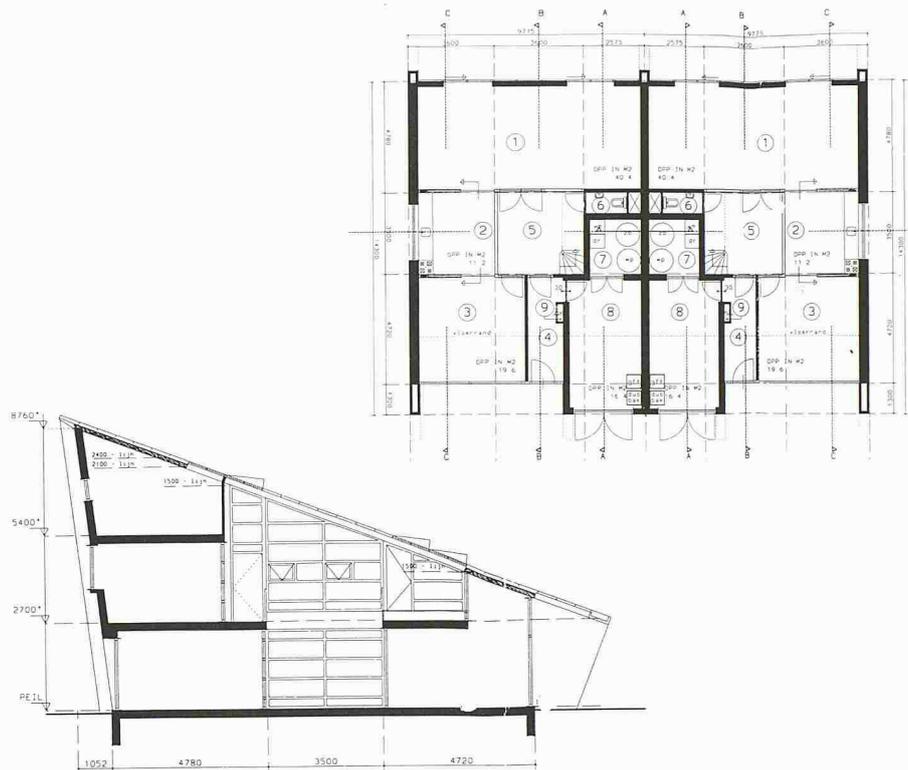
Seit 1995 entsteht am Rande von Amersfoort ein riesiges Neubaugebiet, bei dem die Sonne eine entscheidende Rolle als Energielieferant spielt. Die Behörden von Amersfoort haben sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, ein in allen Aspekten nachhaltiges und umweltfreundliches Projekt zu realisieren. Damit soll unter anderem der Einsatz und Gebrauch von erneuerbaren Energien angeregt werden. Im Stadtteil Nieuwland sind folgende Projekte entstanden:

- 1-Megawatt-Photovoltaikprojekt
- 50 Mietobjekte mit Solaranlagen
- 19 Eigentümshäuser mit Solaranlagen
- 3 Niedrigenergie-Primarschulen
- 1 Null-Energiebilanz-Doppelhaus

Anhand dieser Aufzählung ist das Ausmass des gesamten Gebietes ersichtlich. Beispielsweise beinhaltet das 1-Megawatt-Photovoltaikprojekt die Installation von Solarzellen auf 1150 Hausdächern. Es ist im Moment das grösste Projekt dieser Art weltweit. Für Schweizer Augen bietet sich ein sehr ungewöhnliches Bild schon allein durch die Grösse des Neubaugebiets. All die Solar-Installationen auf den Dächern machen das Ganze aber zu einer wirklich eindrucksvollen Erfahrung.

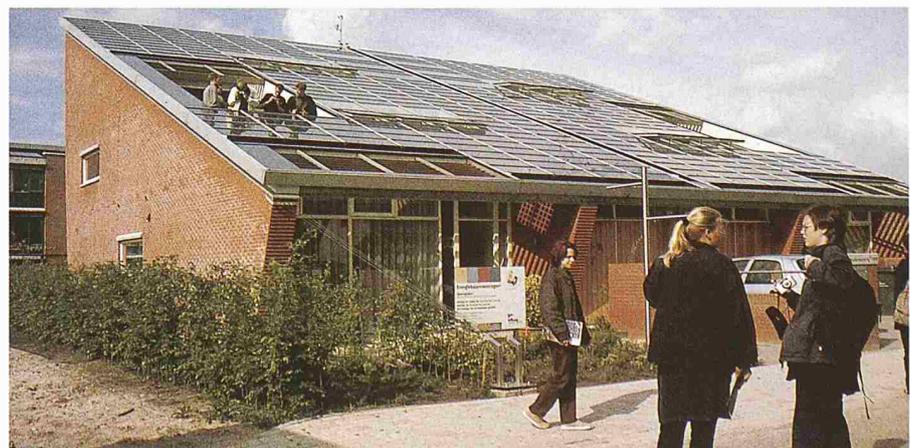
Atriumhaus

Das Doppelhaus der Architekten Drok und von Zweiten stellt jedoch den solar-architektonischen Höhepunkt der ganzen Siedlung dar. Drei Prinzipien liegen dem Entwurf zugrunde: Verminderung des Energieverbrauchs, Nutzung nachhaltiger Energien und die Verwendung von umweltfreundlichen Baustoffen. Ein ganzes Konstruktionsteam, bestehend aus den beiden Architekten, einer Vertretung der örtlichen Energieversorgung, einem Energieberater und den Lieferanten



Siedlung «Nieuwland»:

Grundriss EG (1: Wohn- und Esszimmer, 2: Küche, 3: Büro, 4: Eingang, 5: Atrium, 6: Toilette, 7: Technik, 8: Garage, 9: Zähler) und Schnitt (oben). Transluzide Photovoltaikpaneele erzeugen ein ständig wechselndes Schattenbild im Innern des Hauses (Mitte). Typisches Merkmal des Doppelhauses sind die grossen Solarflächen auf dem Dach (unten)



Nieuw-Sloten

Architekten: Duiker & van den Torre, Amsterdam, Baujahr: 1996

Nieuwland Amersfoort

Architekten: M. Drok und H. von Zweiten, Zaist Baujahr: 1999

Energieverbrauch: 68 kWh/m²a (noch zu hoch, da Probleme mit der Wärmepumpe in der ersten Heizperiode)

Energiebezugsfläche: 131 m²

Nennleistung PV: 9 kW_p

Gesamtfläche PV: 93 m²

Kollektorfläche: 14 m²

Licht en Groen

Architekt: Atelier Z, Zavrel Architekten, Rotterdam

Baujahr: 1997

Energieverbrauch*: 46 kWh/m²a

Heizenergieverbrauch*: 9 kWh/m²a

Energiebezugsfläche*: 100 m²

Kollektorfläche*: 4,5 m²

*pro Wohnung

De Rietlanden

Architekt: Tjerk Reijenga, Bear Architecten, Gouda, www.bear.nl

Baujahr: 1997

Nennleistung PV: 1 kW_p

Gesamtfläche PV: 8,3 m²

Siedlung «Nieuwland»:

In Nieuwland wurden die Dächer eines ganzen Quartiers mit multikristallinen Photovoltaikpaneelen gedeckt

der Solarkomponenten, war an der Planung beteiligt.

Das zentrale Element des Hauses ist das Atrium, das die Sonnenstrahlen tief in die umliegenden Wohnräume eindringen lässt. Mit seiner schweren Bauweise speichert das Haus die eingedrungene Sonnenenergie und garantiert ein stabiles Innenraumklima. Von aussen ist das Solardach ein sehr auffälliges Merkmal des Hauses. Verschiedene Arten von Solarsystemen wurden hier integriert: Sonnenkollektoren zur Warmwassererzeugung, Photovoltaikpaneele zur Stromerzeugung, transluzide Photovoltaikpaneele, die gleichzeitig das Atrium beschatten, normale Dachverglasung und Sonnenblenden. Trotz der verschiedenen Systeme wurde eine einheitliche Einpassung in die tragenden Aluminiumprofile erreicht.

Heizung

Für die Heizung des Hauses ist eine Kombination von verschiedenen Techniken verantwortlich. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist die passive Energiegewinnung über das Atrium. Sonnenkollektoren (14 m² pro Haus) in Zusammenhang mit einem differenzierten Speichersystem und einer elektrischen Wärmepumpe gewährleisten den aktiven Gewinn von Solarenergie. Für das Brauchwarmwasser besteht ein 300-Liter-Tank, für die Heizung ein 500-Liter-Tank und für die Langzeitspeicherung wird die Grundwasserschicht in rund 12 m Tiefe genutzt. Der Heizbedarf wird vom Speichertank über ein flexibles Niedrigtemperatur-Rohrsystem in Boden und Wänden (!) gedeckt. Die Lüftung des Hauses wird mit Wärmerückgewinnung betrieben.

Elektrizität

Die elektrische Energie wird pro Haus von 78 m² Standard-Solarpaneelen und 15 m² transluziden Paneelen über dem Atrium erzeugt. Die Paneelen sind mit fünf Wechselrichtern verbunden und generieren so 230 Volt Wechselspannung. Die Stromproduktion von etwa 7500 kWh entspricht dem jährlichen Stromverbrauch eines Haushalts (inklusive Wärmepumpe) und macht das Haus im Betriebszustand zu einem energieneutralen Objekt.

Zusätzlich zu den Energiesparmassnahmen wurden verschiedene andere nachhaltige Aspekte beachtet. Der Verbrauch von Trinkwasser wird zum Beispiel durch Wasserspararmaturen vermindert. Ausserdem wird Niederschlagswasser in einem 2500-Liter-Reservoir gesammelt und für die Toilettenspülung, die Waschmaschine und die Gartenbewässerung genutzt.

Einschliesslich all seiner Energiesparmassnahmen besitzt das Haus einen sehr

einladenden Charakter. Ein spezielles Merkmal aus architektonischer Sicht ist die Beschattung des Atriums mit transluziden Photovoltaikpaneelen, die auf den umliegenden Wänden abwechslungsreiche Lichtspiele entstehen lassen. Ein gutes Beispiel dafür, dass neue Technologien auch interessante Gestaltungselemente sein können!

Urban Villa «Licht en Groen», Amstelveen

Die Urban Villas Licht en Groen sind zwei Appartementgebäude mit je 42 Wohnungen. Sie liegen in Amstelveen (20 km südlich von Amsterdam) und bilden dort den Eingang zu einer neuen städtischen Siedlung. Sie setzen sich aus zwei vierstöckigen und einem fünfstöckigen Gebäude zusammen, die durch ein grosses Atrium verbunden sind. Alle Wohnungen sind nach energiesparenden Gesichtspunkten entworfen. Bei 16 Appartements wurden jedoch besonders ehrgeizige Ziele gesteckt.

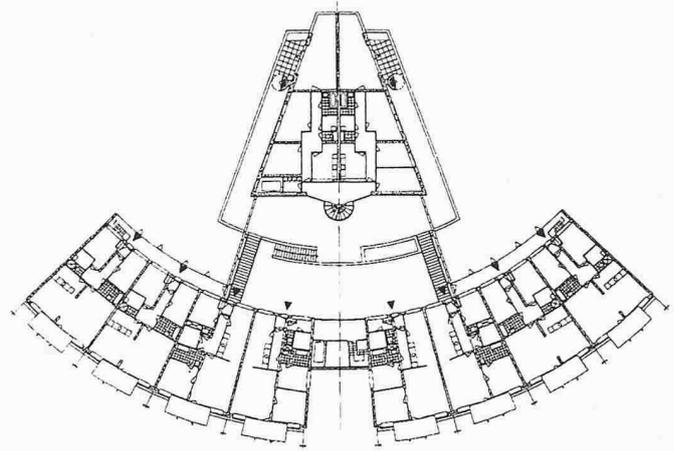
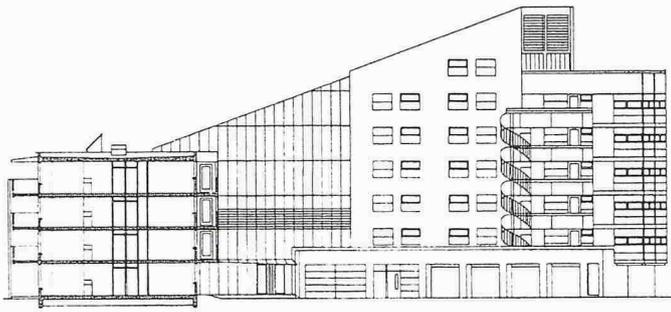
Mit diesem Projekt sollte bewiesen werden, dass ein extrem niedriger Energieverbrauch auch in Mehrfamilienhäusern möglich ist, deren Wohnungen zu marktüblichen Preisen vermietet werden sollen. Die Einheiten wurden so konzipiert, dass der Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Ventilatoren und Pumpen nur 46 kWh/m²a beträgt. Das entspricht einer Reduktion um 60 bis 70% im Vergleich zum sonst üblichen Standard. Der Heizenergiebedarf alleine beträgt sogar nur 9 kWh/m²a!

Niedrigenergie-Wohnungen mit hohen Komfortansprüchen

Anliegen des interdisziplinären Bauteams war es, solare Niedrigenergie-Wohnungen zu entwerfen, die hohen Komfortansprüchen genügen und durch ihre architektonische Qualität überzeugen. Das grosse und ansprechend bepflanzte Atrium bildet das Herz der Anlage. Es dient gleichzeitig als Erschliessungszone, Gemeinschaftsraum und Klimapuffer. Die charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Wohnungen sind: Superisolation, hochdämmende Wärmeschutzverglasung, dichte Bauweise, kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung, innovatives Steuersystem, solare Warmwasser-Aufbereitung und passive Kühlung.

Das Gebäude ist als Betonstruktur mit einer Holzrahmenfassade errichtet. Besonders viel Wert wurde von Anfang an auf die Vermeidung von Wärmebrücken gelegt. So sind Lift, Treppenhaus und Balkon eigenständige Konstruktionen, d.h. vom übrigen Gebäude statisch getrennt.

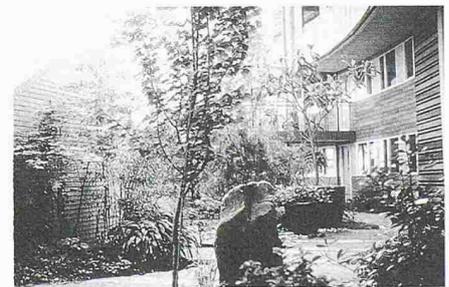




Siedlung «Licht en Groen»:

Ostansicht mit Schnitt durch den niedrigeren Gebäudeteil und Grundriss 1. OG der Urban Villa.

Mit ihrer gerundeten Fassade streckt sich die Urban Villa der Sonne entgegen (unten links) und Innenansicht des Atriums (unten rechts)



Auch die Durchdringungen für die Kollektor-Aufbordung und die Atriums-Tragstruktur sind thermisch isoliert. Den vorfabrizierten Holz-Fassadenelementen wurde ebenfalls sehr viel Aufmerksamkeit geschenkt. Die Südfassade hat einen transparenten Anteil von 40% und ist auf einen optimalen passiven Sonnenenergiegewinn ausgerichtet. Ausserdem beinhaltet sie Ventilatoren und Heizungskonvektoren. Aussen angebracht wurden bewegliche Beschattungselemente.

Warmwassersystem

Das solare Warmwassersystem deckt 60% des Warmwasserbedarfs. Die 18 m² Kollektorfläche bedienen jeweils vier Einheiten. Jede Wohnung hat ihren eigenen Speicher mit Wärmetauscher, welcher mit einem Hochleistungsboiler (10 bis 22 kW

bei 90% Effizienz) verbunden ist. Dadurch wird eine Temperatur von mindestens 65 °C gewährleistet. Ein kleines Wasservolumen sorgt für eine schnelle Reaktion der Radiatoren. Ein zwischengeschalteter Puffertank verhindert ein zu häufiges An- und Abschalten des Boilers. Waschmaschine und Geschirrspüler werden direkt vom Sonnenkollektor bedient.

Lüftungssystem

Für das Lüftungssystem wird Aussenluft im Atrium vorgewärmt und strömt dann durch zwei in Serie geschaltete Kreuzstrom-Wärmetauscher (Effizienz 80%) in die Wohnungen. Das Steuerungssystem schaltet bei geöffneten Fenstern automatisch die Heizelemente und die Zuluft ab, respektive zeigt im Sommer den Bewohnern an, ab wann natürlich gelüftet

werden kann. Lüftungsklappen in Boden- bzw. Deckennähe in den südorientierten Räumen sichern durch natürliche Ventilation den Überhitzungsschutz im Sommer.

Von den Bewohnern wird die Urban Villa sehr geschätzt. Sie loben das gute Innenraumklima, den gemeinsamen Aufenthaltsraum im Atrium und die architektonische Ausgestaltung. Einige Probleme bereiteten anfangs die solare Warmwasseraufbereitung und das komplexe Steuersystem. Inzwischen konnten aber auch diese Unstimmigkeiten behoben werden und die Wohnungen funktionieren mit sehr guten Energiekennzahlen. Einziger Wehrmutstropfen für die Anwohner ist der Vorzeigecharakter ihrer Behausung, der schon viele Interessierte anlockte und damit ihre Privatsphäre etwas mindert.

«De Rietlanden», Dordrecht

Auch in Dordrecht (30 km südöstlich von Rotterdam) will die Gemeinde neue Akzente für ein zukunftsträchtiges Bauen setzen. Eingegliedert in das EU-Projekt Thermie und in Zusammenarbeit mit Novem entstanden 22 umweltfreundliche «Wasservillen» mit integrierter Photovoltaik-Anlage.

Die Häuser befinden sich in unmittelbarer Nähe der Autobahn und sind deshalb mit ihrem ganzen Design auf den Lärmschutz abgestimmt. Die Nordostfassade (zur Autobahn hin), besitzt keine weitere Öffnung ausser der Eingangstüre. Das extensiv begrünte Dach wurde weit heruntergezogen und bildet abwechselnd mit den Autoabstellplätzen einen spannenden Rhythmus. Die Süd- und Westfassaden hingegen haben grosse Fenster und eine Glastüre zum eigenen Patio. Attraktiv wird die Wohnlage durch die Öffnung auf den kleinen vorgelagerten Kanal.

Der sommerliche Überhitzungsschutz spielt auch hier eine grosse Rolle für einen hohen Wohnkomfort. Die Wohnraumfassade wird mit einem fixen Beschattungselement, das Solarmodule trägt, vor zu viel Sonneneinstrahlung geschützt. Im Bereich der Schlafzimmer sind variable Sonnenstoren angebracht. Die südorien-

tierte Bauweise der Häuser ermöglicht einen grossen passiven Solargewinn, der in den massiven Kalksandsteinwänden gespeichert wird. Zusammen mit der sehr guten Isolation (Steinwolle) und der Wärmeschutzverglasung wird so der Energiebedarf der Häuser gesenkt.

Besonderes Gewicht wurde auf die gute Integration der Photovoltaikpaneele gelegt, da hier noch ein grosses Bedürfnis für gute Demonstrationsobjekte vorliegt. Durch die Möglichkeit die Beschattung mit Solarmodulen zu kombinieren, wurden die Anlagekosten optimiert. Die rahmenlosen Paneele wurden auf eine Holz-Unterkonstruktion geschraubt. Die Dimensionen und die Farbe der Zellen beziehungsweise des Untergrundes wurden speziell auf das Fassaden-Design abgestimmt. Jedes Haus besitzt sechs rechteckige und zwei dreieckige Paneele, die 60° geneigt sind und das Wohnzimmer über Eck in Richtung Süden und Westen beschatten. Die installierte Leistung beträgt 1 kWp auf einer Fläche von 8,3 m². Die Anlagen sind netzgekoppelt und eine kleine Anzeigetafel im Wohnzimmer informiert die Bewohner darüber, wieviel Strom produziert wird.

Die Wohnanlage ist ebenfalls sehr beliebt bei ihren Bewohnern, was zum grossen Teil sicher auf die Architektur mit In-

nenhof und Wassernähe zurückzuführen ist. Eine Messkampagne in 8 der 22 Häuser ergab einen Wirkungsgrad des Systems von 8,6% (anstatt der erwarteten 12%). Dieses etwas enttäuschende Ergebnis lässt sich durch die nicht ganz optimale Ausrichtung und durch eine zeitweilige Beschattung der Zellen durch das Nachbarhaus erklären. Dafür entschädigt aber der hohe ästhetische Wert der integrierten Photovoltaik-Module und der relativ günstige Preis der Anlage.

Fazit

Es ist wirklich erstaunlich und ermutigend in welchem Grössenmassstab in den Niederlanden bereits in zukunftsträchtiges Bauen investiert wird. Vor allem die Gemeinden und Stromversorgungsunternehmen sind an einer möglichst raschen Verbreitung solcher neuen Baustandards interessiert. Viele Projekte entstehen auch im Zusammenhang mit der EU oder der Internationalen Energie Agentur (IEA). Das erklärt zumindest zum Teil die vorhandenen Mittel für Pilot- und Demonstrationsbauten in einem so grossen Ausmass. Es scheint wirklich eine neue Generation von zukunftsgerechten Bauten entstanden zu sein.

Adresse der Verfasserin:

Katja Schürmann, dipl. Arch ETH, Letzistrasse 30, 6300 Zug, e-mail: katja.schuermann@steinhausen.zg.ch



«De Rietlanden»:

Nach Norden sind die Häuser geschlossen gehalten (oben).

Nach Süden öffnen sich die Wohnräume der Sonne und dem Wasser entgegen (unten)