



HENNE-HAUS 2

Ganzheitliche Sanierung und Mieterstrommodell

Aus Altbau wird Effizienzhaus „KfW 40 Plus“

56



E3wOL

CE

1



Ganzheitliche energetische Sanierung macht Henne-Haus 2 zum Musterbeispiel

Während das erste Henne-Haus zum Paradebeispiel für die technische Sanierung kleiner Mehrfamilienhäuser geworden ist, ist mit dem Henne-Haus 2 im Oldenburger Trommelweg ein deutlich größeres Objekt angegangen worden. Neben der intelligenten Kombination von Dach- und Fassaden-Photovoltaik mit KWK-Anlagen, Hauskraftwerken und intelligenten Stromzählern, waren hier umfassende Dämm-Maßnahmen unabdingbar. Und: Die Herausforderung, alle 16 Parteien mit Durchlauferhitzern und u.a. einen Friseursalon mit regenerativer Energie zu versorgen, war groß.

Ausgangslage

Das Wohn- und Geschäftshaus mit einer beheizten Wohn- und Nutzfläche von 1.200 Quadratmetern im Trommelweg in Oldenburg ist 50 Jahre nach seiner Errichtung in baulich schlechtem Zustand. „Das Gebäude aus dem Jahr 1968

galt 2016 als dringend renovierungsbedürftig“, sagt Fachplaner Holger Laudeley von Laudeley Betriebstechnik. So entschied sich Eigentümer Dr. Thomas Henne auf Basis der positiven Erfahrung mit Laudeley, den anderen Handwerkern sowie den eingesetzten Komponenten - vom Hauskraftwerk über den Smart Meter bis



Das Henne-Haus 2 während des Umbaus (Bild: Jendrischik PR)

zu den Mikro-KWK-Anlagen - zur Komplettsanierung des Hauses.

Von vornherein war klar: Die Herausforderung ist deutlich größer als beim ersten Henne-Haus. Denn: Neben den neu eingebauten dezentralen, elektrischen Durchlauferhitzern (die bisherige hydraulische Durchlauferhitzer ersetzen) und dem enormen Sanierungsbedarf von Fenster, Fassade sowie oberster und unterster Geschossdecke, ist der Energieverbrauch enorm: Die 16 Parteien verbrauchen schätzungsweise 60.000 Kilowattstunden Strom und 350.000 bis 450.000 Kilowattstunden Gas.

Um die Herausforderungen bewältigen zu können, engagierte Dr. Henne Jürgen Puff von der Firma Intherplan team aus Cloppenburg. „Eigentlich sollte sich Herr Puff vor allem um die Brandschutz-Themen kümmern, aber seine unglaubliche Expertise und Erfahrung war letztlich für den anstehenden Papierkrieg und die ständige Überwachung der Baustelle enorm wichtig“, berichtet Dr. Henne.

Neben dem Friseursalon sitzen im Trommelweg auch eine Fahrschule, ein Planungsbüro, eine Bibliothekarin und ein Nagelstudio. Die 16 Parteien verfügen über drei unterschiedliche Eingänge.

Gesamtkonzept

Das Gesamtkonzept unterscheidet sich in entscheidender Hinsicht von dem des Henne-Hauses 1. „Während wir uns beim ersten Gebäude aufgrund der guten Fassade fast komplett auf die technische Sanierung konzentrieren konnten, war hier die vollständige energeti-

sche Sanierung notwendig“, sagt Fachplaner Laudeley.

Seit Sommer 2016 wurden die Kellerdecke, die Außenfassade und das neue Walmdach mit Mineralwolle gedämmt. Die Entwässerung, bislang innenliegend, wurde laut Jürgen Puff auf außenliegende Entwässerung umgerüstet. Außerdem wurden die Fenster ausgetauscht und die Balkone saniert, um undichte Stellen zu beseitigen. „Letztlich entschied sich der Eigentümer dazu, auch noch die Außenanlagen komplett neu anzulegen, um wieder ein Haus zu bekommen, dass den heutigen Anforderungen entspricht“, so Architekt Puff.

Das energetische Konzept von Laudeley dagegen wird weitgehend aus dem erfolgreichen Henne-Haus 1 auf das zweite Henne-Gebäude übertragen. „Die PV-Anlage ist viel größer und wir haben jetzt Kaskaden aus jeweils vier Hauskraftwerken und vier Remeha-Geräten“, erklärt Laudeley. „Das bedeutet eine größere Herausforderung in der Feinjustierung, zumal die dezentralen, elektrischen Durchlauferhitzer den Strombedarf im Winter erhöhen. Aber unsere Erfahrung hilft uns da ganz enorm.“

Neben **Laudeley Solartechnik** als Gesamtplaner und intherplan team als Bauleitung sind auch der Oldenburger Energieberater Rainer Bölts und die Handwerksbetriebe **Wille Bedachung**, **Klenke Elektrotechnik** (beide Ritterhude) und **Jürgen Ahlers Heizung und Sanitär** aus Bremen an Planung und Umsetzung beteiligt. ([Mehr zu den Handwerksbetrieben auf der Webseite hennehaus.de.](http://hennehaus.de))

Vermieter-Energieversorger

Für Eigentümer Dr. Henne bedeutet das zweite Henne-Haus: Seine Henne² Solar Gbr, die ganz ordentlich als Energieversorger bei der Bundesnetzagentur angemeldet ist, wächst weiter. Über die Personengesellschaft organisiert Henne die Strom-, Warmwasser- und Wärmelieferung an die Mietparteien.

Die Mieter informiert er mit einem Schreiben der Hausverwaltung und fordert sie dazu auf, ihre bisherigen Stromverträge zu kündigen. *„Alle Mietparteien waren mit dem Umbau und der Konsequenz daraus, dass die GbR künftig ihr Energieversorger wird, einverstanden“*, so Henne. Ein Grund: Der Eigentümer kalkuliert die Strom- und Gaskosten so, dass die mit 24,3 Cent

deutlich unter den üblichen Konditionen der Energieversorger liegen. Zusätzlich gibt es eine Garantie, dass die Preise für zehn Jahre nicht steigen werden.

Und: Dank der neu integrierten Smart Meter von Discovergy, erhalten die Mieter ohne Mehrkosten noch einen modernen Stromzähler und Zugriff auf ihren Stromverbrauch in Echtzeit. Denn Discovergy wertet die vom Smart Meter erfassten Daten aus und ermöglicht den Mietern via Web-Portal oder Smartphone-App direkten Zugriff darauf - in Echtzeit. Diese zusätzliche Transparenz führt möglicherweise zu Verhaltensänderungen, die insgesamt einen effizienteren und sparsameren Umgang mit der Energie zur Folge haben.

Mieter

Die Mieter im Henne-Haus 2 profitieren doppelt: Von den geringeren kWh-Preisen, die ihnen Energieversorger Henne mit seiner Gbr bietet. Gleichzeitig profitieren sie von der Garantie, dass die Energiepreise in Zukunft nicht steigen - zumindest in den kommenden zehn Jahren nicht. Und das, obwohl sich die Investitionskosten in Höhe von einer Million Euro, die Dr. Henne stemmen musste, innerhalb von acht bis zehn Jahren amortisieren sollen.

Für Petra Westfeld, die gerade ihr 25-jähriges Jubiläum am Standort Trommelweg mit ihrem Friseursalon „um ein haar“ feierte, war der Umbau nicht immer komplikationsfrei. *„Natürlich sind acht Monate Baustelle mit Lärm und Dreck nicht einfach zu bewältigen. Aber wir profitieren am Ende ja richtig davon“*, sagt sie.



Blick in den Heizungskeller im Henne-Haus 2
(Bilder: Jendrischik PR)

In ihrem Beruf gehören elektrische Geräte wie Föhne, Rasierer, Trockenhauben und viele andere zum Standard. Auch warmes Wasser wird ständig gebraucht. „Sollten die Nebenkosten durch die Dämmmaßnahmen und den geringeren Energiepreis sinken, freuen wir uns natürlich riesig“, sagt die pragmatische Oldenburgerin. „Und selbst wenn Dr. Henne die Miete erhöhen sollte, hätte ich angesichts der enormen Investitionen, die er getätigt hat, Verständnis dafür.“

„Der Friseursalon ist vorbildlich: Nach Ladenschluss gibt es so gut wie keinen Standby-

Verbrauch, so dass wir uns ausschließlich um den Tagesbedarf kümmern müssen. Trotz der Durchlauferhitzer und vieler elektrischer Geräte, ist dieser mit ca. 30 Kilowattstunden pro Tag recht moderat, so dass diese Leistung problemlos über die Photovoltaikanlagen im Sommer oder die KWK-Kaskade im Winter abgedeckt werden kann“, prophezeit Laudeley.

Auch für Laudeley und den Heizungsexperten Jürgen Ahlers sind die Informationen der einzelnen Verbräuche via Discovergy essentiell, um das Zusammenspiel der einzelnen technischen Komponenten zu optimieren.



Warmwasser

Um den Warmwasserbedarf aller 16 Parteien decken zu können, wird weiterhin auf die Durchlauferhitzer gesetzt, die dezentral in allen Einheiten installiert sind. Deren Stromverbrauch ist naturgemäß enorm. „Wir haben Anlaufleistungen von 27 kW und dann über mehrere Minuten 13 kW - das ist wirklich enorm und muss gerade für den Speicher-Betrieb bei der Ausspeiseleistung der Hauskraftwerke berücksichtigt werden“, erklärt Laudeley. Diese liegt bei 12 kW und kann damit den Bedarf eines Durchlauferhitzers nach

dem Start abfangen. Tagsüber bei Sonnenschein kommt die Leistung direkt vom Dach und aus den Speichern - dann wird kein Netzbezug notwendig. Hier kommt uns der Wechsel der Durchlauferhitzer von hydraulisch zu elektronisch zu Hilfe: Die neuen Durchlauferhitzer haben nicht solche hohen Anlaufströme und regeln schnell auf ein erträgliches Maß herunter.

Das Haus ist seit dem Umbau direkt an einen Ortsnetztrafo angeschlossen, der mit der Mittelspannungsebene verbunden ist. Das geschieht über eine 150-Meter lange Leitung mit einer Leistung von 100 kW, die alle Verbräuche



im Haus sicher abdecken kann, wenn etwa die Sonne nicht scheint. „Angesichts der Durchlauferhitzer werden wir im Winter schon aus logischen Erwägungen nicht auf vollständige, physikalische Autarkie kommen“, erklärt Laudeley. „Da ich aber von bilanzieller Autarkie rein gar nichts halte, weil diese Rechnerei höchstens einem Gebäude etwas bringt, aber aus übergreifender Sicht kontraproduktiv ist, werden wir versuchen, auch im Winter möglichst hohe physikalische Autarkiegrade zu erreichen. Derzeit, in den ersten Sommertagen, schaffen wir ca. 95 Prozent echte Autarkie - das ist verdammt gut und zeigt,

dass wir die Verbräuche des Hauses gut kalkuliert haben.“

Zum Konzept des Henne-Hauses 1 gehörten Brauchwasser-Wärmepumpen. Diese machen hier im Konzept mit den bereits vorhandenen Durchlauferhitzern keinen Sinn.

Heizung

Die vier Mikro-KWK-Anlagen vom Typ Remeha eVita 25s mit jeweils 5,5 kW thermischer und 1,1 kW elektrischer Leistung werden zu einer Kaskade zusammengeschlossen. „Damit haben wir



Im Friseursalon gehören elektrische Geräte dazu. Bilder: Jendrischik PR)

eine ausreichende Redundanz – auch wenn ein Gerät ausfallen sollte oder gewartet werden muss, ist die Heizungsversorgung über weitere Remeha-Geräte gesichert“, berichtet der Heizungsbauer Ahlers. Der Generator des eVita wird von einem Stirlingmotor angetrieben. Der erzeugt Heizwärme und Bewegung zum Antrieb des Generators. Dieser Motor arbeitet durch ständiges Aufheizen und Abkühlen eines eingeschlossenen Edelgases. Zum Bezug des Brennstoffs wird der bisherige Gasanschluss genutzt.

Bis zu 1,1 Kilowatt elektrische Leistung und 5,5 Kilowatt Wärme erzeugt der Stirlingmotor innerhalb des eVita-Gerätes. Damit erreicht die

Kaskade ohne die Spitzenlastkessel eine maximale Gesamtleistung von 25 Kilowatt. Werden die integrierten Spitzenlastkessel (je 18 kW) der vier KWK-Geräte genutzt, summiert sich die Leistung auf ca. 100 kW.

Im Sommer springt jeweils nach Betriebsstundenauslastung eines der Geräte an, um den Heizungspufferspeicher rund um die Uhr auf Temperatur zu halten, falls im Sommer an kalten Tagen schnell Wärme benötigt wird. Im Winter dagegen wird die Mikro-KWK-Kaskade grundlegend für die Sicherung des Heizbedarfs eingesetzt.

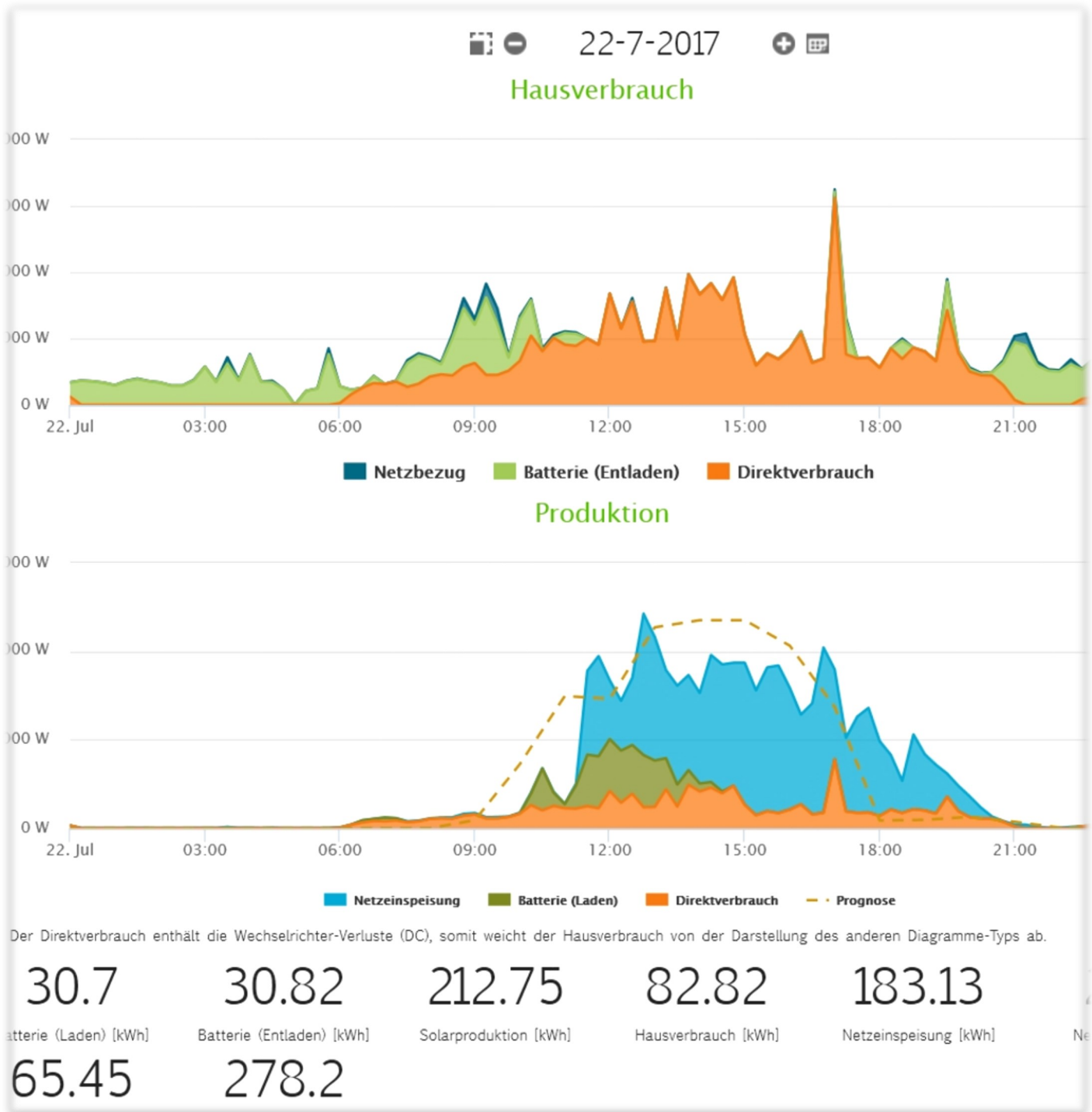
Der erzeugte Strom der Remeha-Geräte wird über einen Schuko-Stecker direkt ins Hausnetz



Für die Chefin des Friseursalons Petra Westfeld und ihre beiden Angestellten sind die zu erwartenden, niedrigeren Nebenkosten ein Grund zur Freude. (Bilder: Jendrischik PR)

eingespeist und verbraucht oder über die AC-Seite der Stromspeichersysteme vollautomatisch zwischengespeichert. Der dabei erzeugte, überschüssige und quasi kostenlose KWK-

Strom wird zwar durch die Einspeisevergütung von 5,4 Ct und den KWK-Bonus mit 5,7 Ct je kWh belohnt – deutlich wertvoller wird er aber erst durch die Zwischenspeicherung in den



Stromspeichern oder einem Elektroauto. Dadurch wird der Strom im Gegenwert nahezu 30 Cent pro Kilowattstunde über dem Stromspeicher einem Elektroauto oder dem Gebäude zur Verfügung gestellt.

„Dann wird der KWK-Strom veredelt und wertvoll“, so Laudeley. Etwa als Ersatz für fossiles Benzin oder Diesel, wenn ein Elektroauto vorhanden sei. Insgesamt ist mit 12.800 kWh überschüssigem KWK-Strom zu rechnen, der alleine einen Wert von rund 4.000 Euro hat. Um jederzeit auf Heizbedarf reagieren zu können, wurde

im Keller des Hauses auch ein 1.000-Liter-Pufferspeicher integriert. Dieser wird kontinuierlich über die KWK-Kaskade warm gehalten. „Im Sommer schalten wir drei der vier Mikro-KWK-Anlagen komplett aus, weil die Heizung nicht benötigt wird und das Warmwasser über die Durchlauferhitzer bereitgestellt wird“, so Heizungsbauer Jürgen Ahlers. Dabei achten wir darauf, dass alle Geräte ähnliche Betriebsstunden aufweisen. Im Winter hingegen werden die Geräte konsequent gebraucht, um den Wärmebedarf decken zu können.



Hauseigentümer Dr. Henne vor dem ersten Haus (Bildquelle: E3/DC / Andreas Burmann)

Stromerzeugung

Um die Photovoltaikanlage auf das Flachdach aufsetzen zu können, wurde zunächst ein Satteldach mit einem Winkel von 15 Grad durch Wille Bedachung installiert. Die Photovoltaikanlage, montiert von Laudeley Solartechnik, hat eine Leistung von 80 Kilowattpeak und besteht aus Modulen von aleo solar aus deutscher Produktion einerseits und Dünnschichtmodulen von Manz andererseits.

Während die aleo-Module direkt an die Hauskraftwerke von E3/DC mit ihren integrierten Wechselrichtern angeschlossen sind, gelingt das mit den Dünnschicht-Modulen nicht. Da diese eine galvanische Trennung benötigen, kommen dafür eigens sieben zusätzlich eingebaute Wechselrichter von Fronius zum Einsatz. Diese

sind entsprechend geeignet. Die große PV-Anlagen sorgt für eine weitere Konsequenz: Der bisherige Hausanschluss hätte die zusätzliche Leistung nicht mehr aufnehmen können. „Daher mussten wir den Hausanschluss von einer anderen Straßenseite über einen anderen Trafo organisieren und von dieser Seite die drei Hauseingänge versorgen“, berichtet Laudeley.

Hauskraftwerke

Die als Hauskraftwerke bezeichneten Stromspeichersysteme vom Typ S10H-E12 erfüllen eine entscheidende Funktion: Als Hybridgeräte können sowohl Wechselstrom-Erzeuger (wie die Mikro-KWK-Geräte) als auch Gleichstrom-Erzeuger (wie die PV-Anlagen) angeschlossen werden. Entsprechende Wandler sind direkt im

Haustechnik-Komponenten im Überblick

Photovoltaikanlage

- 80 kWp mit Solarmodulen von aleo Solar und Dünnschicht-Modulen von Manz

Hauskraftwerke / Energiefarm

- Vier Hauskraftwerke S10 E12 mit je 15 kWh von E3/DC, kaskadiert zur Energiefarm

Mikro-KWK-Anlage

- Vier eVita 25S von Remeha mit Stirlingmotor und integriertem Spitzenlastkessel

Zusätzliche Wechselrichter für Dünnschicht-PV

- Sieben Fronius-Wechselrichter zur Anbindung der Manz-Module

Stromzähler / Messstellenbetrieb

- Smart Meter von Discovergy

E3/DC-Hauskraftwerk oder im externen Schalt-schrank integriert.

Jedes der vier Hauskraftwerke hat eine Kapazität von 15 Kilowattstunden auf Basis von Lithium-Ionen-Akkus von Panasonic/Sanyo. Die Kompaktgeräte werden in einem für die Mieter unzugänglichen, neu geschaffenen Raum untergebracht.

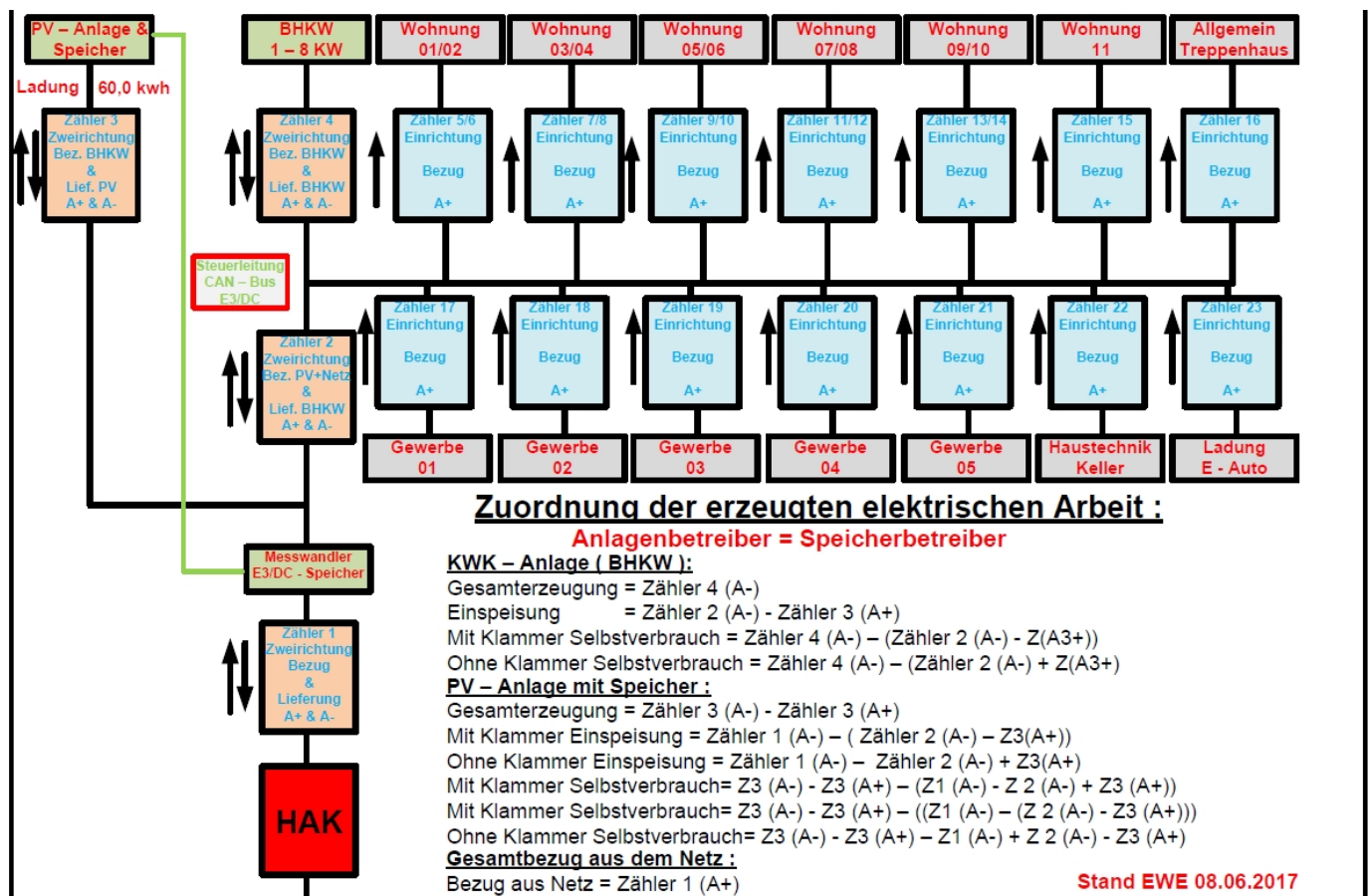
Auch die Stromspeicher werden zu einer Kaskade gekoppelt. Die daraus entstehende Energiefarm (mehr dazu auf der Webseite hennehaus.de) bringt den Vorteil, dass die Ausgangsleistung auf 12.000 Watt maximiert wird.

Die 16 Mietparteien können sich den Strom so ganz nach individuellem Bedarf aufteilen – entweder über den Direktverbrauch des PV-Stroms

oder über die Ausgangsleistung der Hauskraftwerke. Der Strombezug aus dem Stromnetz des lokalen Energieversorgers ist gering, solange die PV-Anlage elektrische Energie produziert oder die Speichersysteme nicht ganz leer sind. Der PV-Strom wird entweder direkt verbraucht, zwischengespeichert und nachts verbraucht oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist: Die Einspeisevergütung liegt derzeit bei 12,21 Cent je Kilowattstunde und trägt damit zur wirtschaftlichen Gesamtbilanz bei.

Messkonzept, Transparenz und Abrechnung

Für die Realisierung des zweiten Henne-Hauses hat Laudeley Betriebstechnik in enger Abstimmung mit dem lokalen Netzbetreiber EWE ein



bundesweit einmaliges Messkonzept erarbeitet.

„Gemeinsam mit der EWE haben wir eine Lösung gefunden, um alle unterschiedlichen Verbraucher getrennt zählbar zu machen“, sagt Laudeley. „Das nach einigen Diskussionen nun beschlossene Messkonzept ist richtungsweisend auch für andere Häuser in ähnlichem Stil.“ Die komplexe Angelegenheit erschließt sich sofort, wenn man bedenkt, dass elf Wohnungszähler, fünf Gewerbezühler, ein Zähler für Allgemeinstrom, einer für die Haustechnik, einer für die KWK-Kaskade und einer für Photovoltaik und Speicher verbaut werden mussten.

„Entscheidend ist der Abgrenzungszähler, der als Zweirichtungszähler von Discovery Ver-

wendung findet und ermöglicht, KWK-Strom und PV-Strom exakt voneinander zu trennen, obwohl beide Erzeugungsarten direkt in die Stromspeicher-Systeme einspeisen“, so Laudeley-. Dank der Zusammenarbeit mit EWE sei es letztlich aber gelungen, diese Lösung zu erarbeiten und durch Änderungen in der Programmierung auch ins SAP-Abrechnungssystem zu integrieren.

Daneben hat Dr. Henne mit Discovery einen echten Spezialisten für modernen Messstellenbetrieb und erfahrenen Player im Umgang mit intelligenten Messsystemen beauftragt. „Im *Discovery-Portal* sehen die Mieter jeweils den Verbrauch ihrer Wohnung – alleine durch diese Transparenz kann von einem deutlich sparsame-



Fachplaner Laudeley hat sein Konzept konsequent weitergeführt (Quelle: Cleantech Media)

ren Umgang mit der elektrischen Energie ausgegangen werden“, so Dr. Henne.

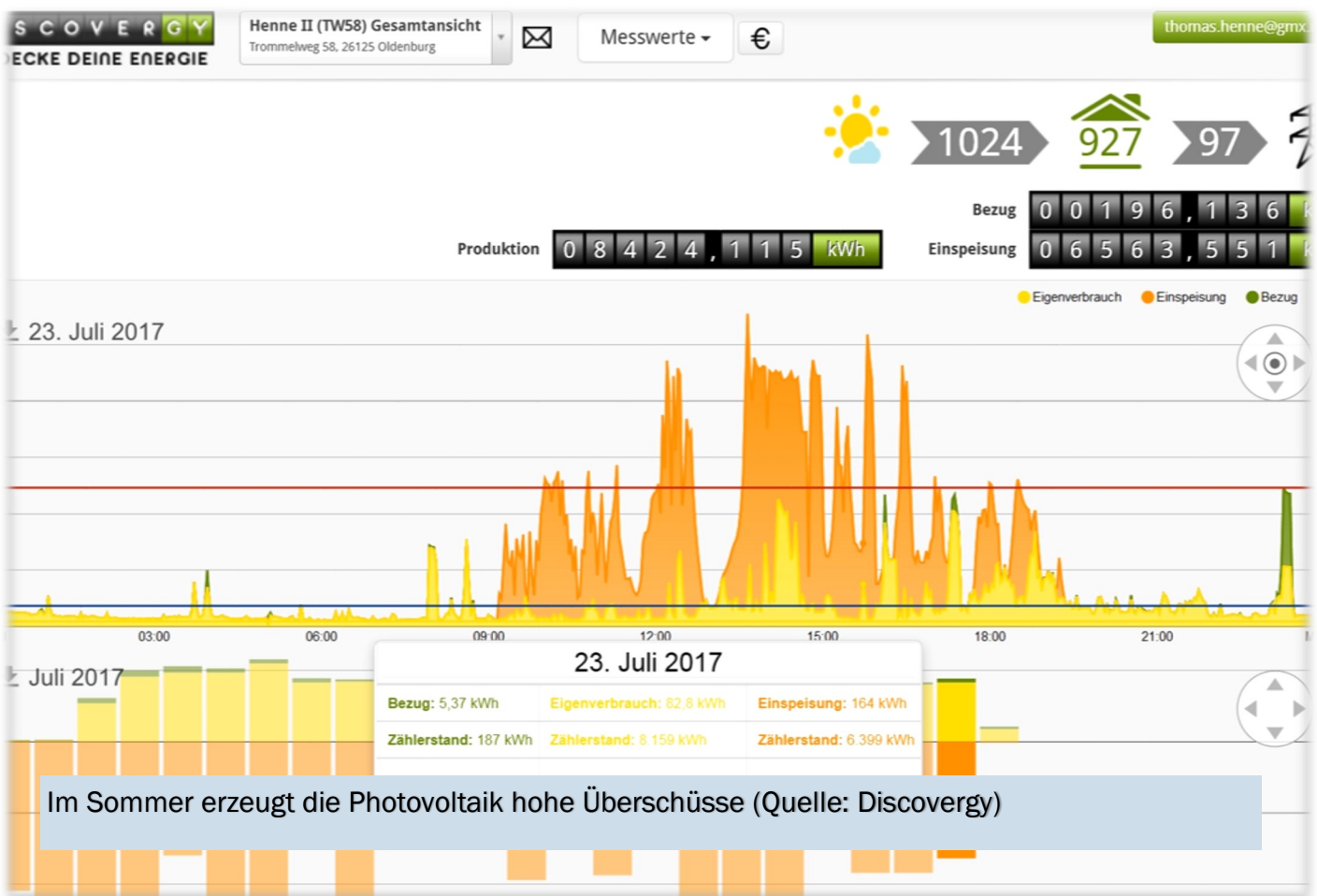
Investition und Wirtschaftlichkeit

„Eine Million Euro“, sagt Dr. Henne. So hoch waren insgesamt die Investitionskosten, die für die energetische Sanierung und den Austausch der Haustechnik inklusive Brandschutzmaßnahmen notwendig waren. Zur Einordnung: Ein Haus wie dieses hat innerhalb der 50 Jahre seines Bestehens bei einem Baupreis von einer Million Mark rund fünf bis sechs Millionen Euro Mieteinnahmen gebracht. „Angesichts dieser Größenordnung halte ich es für absolut angemessen, nach so langer Zeit ein solches Haus

für eine Million zu modernisieren. Die Maßnahmen werden sich innerhalb weniger Jahre amortisieren“, so Laudeley's Einschätzung. Das neue Gebäude ist zu einem Energieplusgebäude nach KfW-40-Plus Standard geworden.

Fazit

Für Bauleiter Puff ist im Trommelweg in kurzer Zeit und Schritt für Schritt ein modernes Plusenergiehaus entstanden, das Mustercharakter für viele andere Gebäude in Norddeutschland hat. „Wir haben aus einem maroden Gebäude eine Energieinsel gemacht, die sogar zeitweise die umliegenden Gebäude mit elektrischer Energie versorgt“, bilanziert Lau-



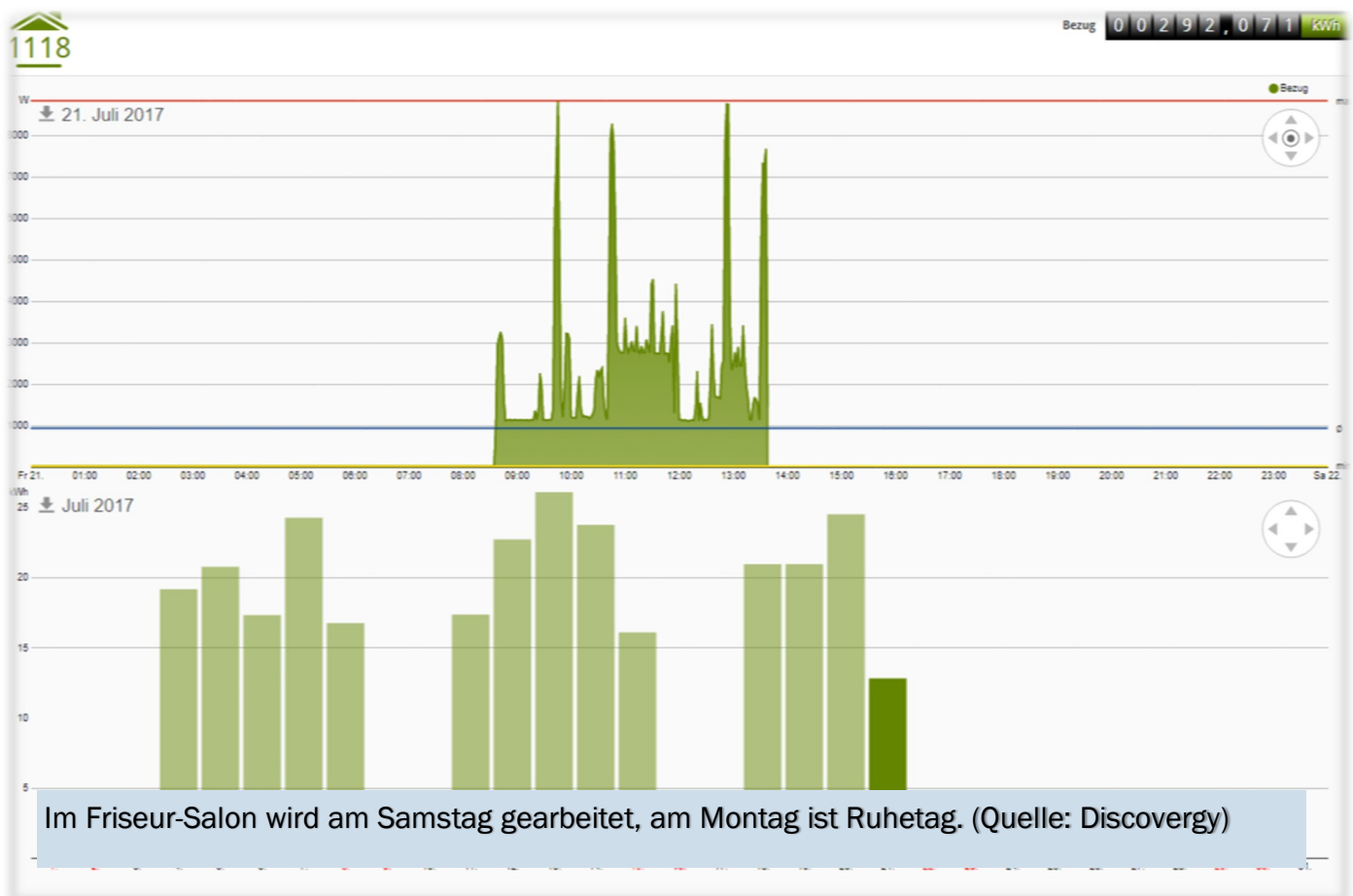
deley. „Wird dieses Konzept auf die 2,3 bis 2,7 Millionen vergleichbaren Häuser übertragen, werden die Netze konsequent entlastet. Und das ist dringend nötig, wenn wir etwa mit Elektromobilität zusätzliche regenerative Energie verteilen wollen.“

Henne-Haus 2 verbindet das intelligente Zusammenspiel von Photovoltaik und KWK sowie Stromspeicherung mit notwendigen Dämm- und Brandschutzmaßnahmen. Außerdem profitieren die Mieter kurz- und mittelfristig und der Vermieter langfristig davon auf der wirtschaftlichen Seite.

Letztlich ist Henne-Haus 2 auch ein Gewinn für das Quartier in Oldenburg, weil es seine PV-

Anlage im Sommer stark überdimensioniert ist, um im Winter möglichst hohe, physikalische Autarkiegrade erreichen zu können. Im Sommer bedeuten die Überschüsse, dass das Mieterstrommodell gleich noch einige umliegende Häuser ebenfalls mit Energie versorgen kann. So ist aus dem einst schwachen, 50 Jahre alten Gebäude ein starkes und modernes Gebäude geworden, das andere partiell mitversorgt.

Je mehr Privateigentümer oder Wohnungsbau-gesellschaften diesem Beispiel nun folgen, umso größer wird der Effekt für die Gebäude-Energiewende in Deutschland.



Partner (Meisterbetriebe)



Hersteller der Komponenten



Bauleitung und Energieberatung

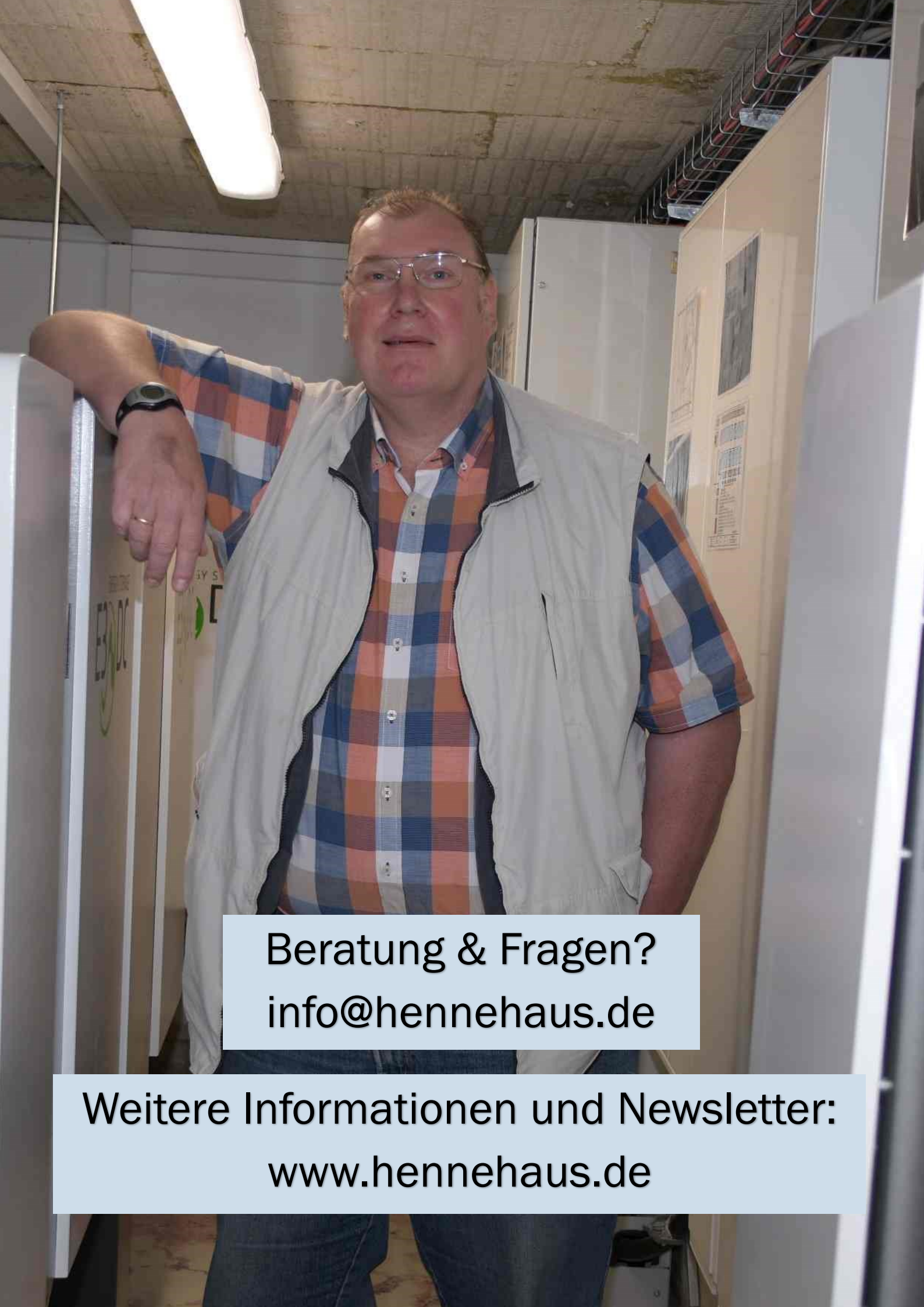
Bauleitung: intherplan team, Cloppenburg **Energieberatung:** Architekt Rainer Bölts, Oldenburg

Impressum

Die Webseite www.hennehaus.de und diese Informationsunterlagen wurden erstellt von:

Martin Jendrischik, auftretend unter Jendrischik PR mit freundlicher Unterstützung der Partner und Hersteller des Henne-Haus-Projekts: Dr. Thomas Henne, Gerold Henne, Laudeley Solartechnik, Wille Bedachung, Klenke Elektrotechnik, Jürgen Ahlers Heizung und Sanitär sowie E3/DC, Discovery, aleo Solar, Remeha und Fronius.

Martin Jendrischik - Siedlerweg 7 - 04158 Leipzig - info@hennehaus.de



Beratung & Fragen?
info@hennehaus.de

Weitere Informationen und Newsletter:
www.hennehaus.de