

Dr. Matthias Haag\*

## Wohnen der Zukunft – erlebt in der Gegenwart

Die gesteckten Ziele waren hoch: anspruchsvolle Architektur gepaart mit einem zukunftsweisenden Energiekonzept. Dazu sollte das Wohnprojekt noch familienfreundlich sein und sich harmonisch in die vorhandene Bebauung und die Waldrandlage einfügen. Was wie die Quadratur des Kreises klingt, wurde auf einem ehemaligen Gestüt am Ortsrand der Stadt Weinsberg vorbildlich umgesetzt.



Foto: Kruck + Partner Wohnbau- und Projektentwicklung GmbH & Co.KG

„Wir wollten zeigen, dass sich moderne und ökologische Architektur sehr gut kombinieren lassen und Photovoltaik nicht wie ein Fremdkörper wirken muss“, stellt Architektin Prof. Inge Roecker klar, die für die gestalterische Planung der Wohnsiedlung verantwortlich war. Beispielhaft hierfür sind die großen Photovoltaik-Module, die sich wie Segel über die Reihenhausblöcke spannen und neben der Stromerzeugung auch als Schattenspender für die Dachterrassen dienen. Insgesamt 6 Einfamilienhäuser, 10 Reihenhäuser, ein Zweifamilienhaus und ein Mehrfamilienhaus mit fünf Wohnungen umfasst das Wohnquartier. Allen gemeinsam ist die zentrale Versorgung mit Energie, die zu einem möglichst hohen Grad dezentral innerhalb der Siedlung erzeugt wird.

Hohe solare Deckungsrate und hoher Eigenverbrauchsanteil sind die Stichworte, die die Ingenieure des Heilbronner Wohnbau- und Projektentwicklers angetrieben haben. Solare Deckungsrate bezeichnet dabei den Anteil des Stromverbrauches, der durch Solarstrom abgedeckt wird. Eigenverbrauch hingegen ist der Anteil des Solarstroms, der tatsächlich in der Siedlung verbraucht und nicht in das Netz eingespeist wird. Was zunächst verwirrend ähnlich klingt, sind in Wirklichkeit gegenläufige Forderungen: Mit einer sehr großen PV-Anlage kann die solare Deckungsrate auf nahe 100 Prozent gebracht werden. Gleichzeitig sinkt aber der Eigenverbrauch, da ein Großteil des Stroms nicht in der Wohnsiedlung ver-

braucht werden kann. Auf der anderen Seite kann mit einer sehr kleinen PV-Anlage 100 Prozent der erzeugten Energie in Eigenverbrauch genutzt werden. Die solare Deckungsrate ist dann aber nur sehr gering. „Unser erklärtes Ziel ist es, einen möglichst hohen Teil des Stromverbrauches der Siedlung direkt durch selbsterzeugten Strom abzudecken und dabei das öffentliche Netz möglichst wenig mit überschüssigem Solarstrom zu belasten“, erklärt Geschäftsführer Joachim Kruck.

\* Dr. Matthias Haag ist Technischer Leiter im Geschäftsbereich Energie bei der Kruck + Partner Wohnbau- und Projektentwicklung GmbH & Co.KG, Heilbronn

## Den erneuerbaren Energien gehört die Zukunft!

„Ob es sich um Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft, Geothermie oder die energetische Nutzung von Biomasse handelt, spielt keine Rolle. Eine nachhaltige Energieversorgung und wirksamer Klimaschutz ist nur mit den erneuerbaren Energien möglich.“

In Weinsberg hat man ganz in diesem Sinne den Versuch unternommen, in dieser Neubausiedlung mit Hilfe eines intelligenten Energiekonzeptes möglichst viel erneuerbare Energie vor Ort zu ernten und auch selbst zu nutzen. Strom ist zu einem lokalen Produkt geworden – lokal erzeugt und lokal angewendet. Die Projektpartner mussten dabei auch Neuland betreten. Besonders innovativ ist die Verbindung von Strom- und Wärmeenergie durch die Kombination einer Wärmepumpe mit einem Blockheizkraftwerk. Zusätzlich kommen Strom- als auch Wärmespeicher zum Einsatz.

Wir können gespannt sein, welche Erfahrungen bei diesem Projekt gesammelt werden und ob daraus bei den Projektpartnern möglicherweise auch neue Produkte oder Produktideen entstehen.“

*Franz Untersteller Mdl.  
Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg*

## Speicher als Schlüsseltechnologie

Der Schlüssel zur Erfüllung dieser gegensätzlichen Forderung liegt im intelligenten Einsatz von Speichertechnologien, die unvermeidbare Unterschiede zwischen Last- und Erzeugungsprofil ausgleichen. In der Energiesiedlung Weinsberg kommt diese Aufgabe einer Lithium-Ionen-Batterie zu, die mit 150 kWh Kapazität derzeit eine der größten ihrer Art in Deutschland ist. Zum Vergleich: Dies entspricht der Kapazität von zirka 30.000 Handy-Akkus. Trotz noch immer hoher Anschaffungskosten fiel die Entscheidung zugunsten der Lithium-Ionen-Technologie aufgrund hoher Zyklenfestigkeit und damit verbundener langer Lebensdauer. Im Vergleich zu Blei-Batterien sind Lithium-Ionen-Akkumulatoren außerdem kompakter und weniger anfällig für Tiefentladung.

Gespeist wird der Batteriespeicher von einer 145 kW großen PV-Anlage, die sich aus Teilanlagen auf nahezu allen Dächern der Wohnhäuser zusammensetzt. Der Gleichstrom aller Teilanlagen wird zentral im Technikraum gesammelt und dort über Wechselrichter ins interne Stromnetz eingespeist. Die Nutzung des Solarstroms wird durch eine zentrale Steuereinheit geregelt. Höchste Priorität haben dabei die Deckung des aktuellen Strombedarfs sowie das Aufladen des Batteriespeichers. Erst wenn nach der Erfüllung dieser beiden Aufgaben noch Solarstrom übrig ist, wird dieser ins öffentliche Netz gespeist.

Die Auslegung der Batteriekapazität und der Größe der PV-Anlage erfolgte im Vorfeld mit Hilfe von Simulationen am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg. Bilanzell gerechnet kann die PV-Anlage über das Jahr etwa 155 Prozent des von den Haushalten benötigten Stroms erzeugen. Aufgrund des für Solaranlagen typischen Erzeugungsprofils kann dieser Strom ohne weitere Maßnahme zirka 37 Prozent des Stromverbrauches direkt abdecken. Durch Einsatz des Batteriespeichers lässt sich dieser Wert auf 59 Prozent anheben.

## Verbindung von Strom und Wärme

Ein Kernproblem beim Versuch, hohe solare Deckungsraten zu erreichen, ist die große saisonale Fluktuation der Stromerzeugung durch PV-Anlagen. Im Sommer kann der erzeugte Strom nicht verbraucht werden, im Winter kann nicht genug Strom erzeugt werden. Um dem entgegen zu wirken, wird in Weinsberg Strom- und Wärmeerzeugung über eine Wärmepumpe kombiniert. Dies hat zweierlei positive Effekte: Zum einen kann im Sommer und in den Übergangszeiten die Netzeinspeisung von Überschussstrom reduziert werden, zum anderen wird nahezu die komplette Warmwassererzeugung und sogar ein Teil der Heizwassererzeugung durch Solarstrom erfolgen. In Zahlen ausgedrückt: durch den erhöhten geregelten Stromverbrauch steigt die solare Deckungsrate auf fast 70 Prozent, gleich-

zeitig werden 30 Prozent des Wärmebedarfs durch Sonnenenergie erzeugt.

Die Kombination aus Photovoltaik und Wärmepumpe ersetzt bei diesem Konzept solarthermische Kollektoren. Ein physikalischer Effekt wirkt dabei als zusätzlicher Vorteil: Die Effizienz von PV-Zellen steigt mit abnehmenden Temperaturen. An kalten sonnigen Herbsttagen kann so besonders viel Strom für die Wärmepumpe erzeugt werden. Entsprechend der Lastsimulation ist die in Weinsberg eingesetzte Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer thermischen Leistung von 90 kW ausgelegt.

## Blockheizkraftwerk (BHKW) und Wasserspeicher decken die Lücke

Trotz großzügig ausgelegter PV-Anlage und Speichertechnologie besteht im Winter und in den Übergangsmonaten eine Strom- und Wärmelücke, die optimale Betriebsbedingungen für ein BHKW bietet. Hier zeigt sich ein weiterer Vorteil des Batteriespeichers: Durch die Pufferwirkung kann das BHKW extrem klein dimensioniert werden und trotzdem den kompletten Stromverbrauch der Siedlung decken. Für die Auslegung muss nämlich nicht der maximale, sondern nur der mittlere Stromverbrauch herangezogen werden. Mit 12 kW elektrischer Leistung (27 kW thermisch) kann so bei Bedarf eine 100 prozentige Deckungsrate erreicht werden.

Ökologisch macht der Einsatz eines BHKW Sinn. Gegenüber Gas-Großkraftwerken, die einen elektrischen Wirkungsgrad von etwa 40 Prozent aufweisen (modernes Gas- und Dampfkraftwerk: 60 Prozent), beträgt der Wirkungsgrad dieser dezentralen BHKW-Anwendung durch die vollständige Nutzbarkeit der Abwärme zirka 90 Prozent. Dies rechtfertigt auch den begrenzten Einsatz des grundsätzlich fossilen Brennstoffes Gas.

Sowohl die Wärmepumpe als auch das BHKW werden in Weinsberg vorwiegend stromgeführt betrieben. Das heißt, die Wärmepumpe läuft, wenn Strom

vorhanden ist, das BHKW wird eingeschaltet, wenn Strom benötigt wird. Dies führt zwangsläufig dazu, dass Wärmeenergie bereit steht, die unter Umständen zum Zeitpunkt der Erzeugung nicht benötigt wird. Als letztes Puzzleteil im ganzheitlichen Energiekonzept Weinsberg dient daher ein zentraler 20.000 Liter Warmwasserspeicher als Puffer für Überschusswärme. Gespeist wird der zentrale Speicher von der Wärmepumpe und dem BHKW.

Die Verteilung der Wärme innerhalb der Wohnsiedlung erfolgt über ein Nahwärmenetz, das seine Energie zum großen Teil aus dem zentralen Wasserspeicher bezieht. Für den Fall, dass nicht genug Wärmeenergie im Speicher vorhanden ist, wird der Wasserkreislauf des Nahwärmenetzes mit einer Gas-Brennwerttherme nachgeheizt.

### Umdenken ist erforderlich

Das Projekt „Wohnen der Zukunft“ Weinsberg zeigt, dass durch eine intelligente Kombination von technischen Komponenten, in deren Mittelpunkt Photovoltaik und ein Batterie-Quartierspeicher steht, eine Energieversorgung möglich ist, die durch dezentrale Erzeugung einen hohen regenerativen Deckungsgrad aufweist. Durch den ganzheitlichen Ansatz mit Erzeugern, Speichern und Verbrauchern können die Nachteile der fluktuierenden regenerativen Energieträger stark relativiert und damit die Belastung des öffentlichen Stromnetzes minimiert werden.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird klar, dass ein Umdenken notwendig ist – weg von der Annahme, dass regenerative Energien nicht grundlastfähig sind. Bei der Energieversorgung der Zukunft dienen regenerative Energien in Kombination mit intelligenten Speichern zur Deckung der Grundlast, schnell regelbare Gaskraftwerke oder Gas-BHKW sorgen für Spitzenlastkapazität.

Weinsberg kann dabei als Vorbild für eine konsequent dezentrale und regenerative Stromversorgung auf Quartiers-ebene oder in einem größeren Maßstab

dienen. Dass dem so ist, zeigt sich bereits jetzt an zahlreichen Anfragen von Kommunen und Gemeinden, die sich bei Besichtigungen vom innovativen Charakter der Siedlung überzeugen konnten. Das vorbildhafte und zukunftsweisende Energiekonzept wird auch durch die Verleihung des 1. Preises des Smart Grids-Quartier-Awards durch den Verein Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. bestätigt. Der

Smart Grids-Plattform e.V. ist ein Verein zur Förderung intelligenter Energienetze. Er wurde unter Beteiligung des Landes Baden-Württemberg gegründet. Ihm gehören die meisten namhaften Unternehmen, Institutionen und Forschungseinrichtungen des Energiesektors in Baden-Württemberg an.

[www.kruck.de](http://www.kruck.de) ■

Az. 645.3; 794.6

### Wohnen der Zukunft – ein Glücksfall für Weinsberg

„Eigentum verpflichtet – diese sowohl rechtliche als auch banale Weisheit mit Leben zu füllen ist nicht immer von Erfolg gekrönt. In Weinsberg hat sich mit dem „Wohnen der Zukunft“ allerdings eine echte Erfolgsgeschichte verwirklicht, die beispielhaft ist für die gelungene Kooperation privater Grundstückseigentümer mit einer leistungsbereiten Verwaltung, die aufgeschlossen ist für neue Ideen und weiß, dass angesichts schmaler Ressourcen die Kooperation der Stadt mit privaten Investoren für alle Beteiligten von Nutzen sein kann.

In den letzten Jahren hat sich der Trend zum Wohnen in Weinsberg deutlich belebt. Die Entwicklung städtischer Baugebiete konnte mit der Nachfrage nicht mithalten. Bei der Stadt mit eigener Unterer Baurechtsbehörde waren die Kapazitäten für die dringend notwendige Baulandentwicklung und -erschließung mehr als begrenzt. Zudem stand die verantwortungsvolle Wohnbaupolitik immer auch vor der Aufgabe, nicht nur neue städtische Wohngebiete zu erschließen, sondern auch, wo immer möglich, Baulücken zu füllen oder durch geänderte Baumuster dem immer wieder eingeforderten Nachverdichten Raum zu geben. Das „Wohnen der Zukunft“ trägt diesen Anforderungen auf vielfältige Weise Rechnung und hat die Stadt Weinsberg auf ihrem Weg, eine moderne städtebauliche Perspektive für die zunehmend anspruchsvolleren Bauwilligen zu bieten, deutlich voran gebracht.

Bürgermeister a.D. Jürgen Klatte war im Rahmen seiner heutigen beruflichen Tätigkeit von den Eigentümern einer seit Jahren brachliegenden Gestütsfläche um Rat wegen der künftigen Verwendung gefragt worden. Er hat den Eigentümern empfohlen, die Gestütsnutzung aufzugeben und bei der Stadt für die Ausweisung eines Wohngebietes mit Vorzeigecharakter geworben. Durch die Einbindung erfahrener und innovativer Unter-

nehmen sollte ein Meilenstein auf dem Gebiet des nachhaltigen und zukunftsweisenden Bauens ermöglicht werden.

Die hervorragende Lage und die Größe des zur Verfügung stehenden Grundstücks begünstigte das Bauen in dieser Dimension. Dass eine zusammenhängende Fläche von mehr als einem Hektar in privater Hand verfügbar ist, zudem voll erschlossen, hat sicher die Phantasie aller Beteiligten beflügelt und Möglichkeiten einer Bebauung aufgezeigt, die ohne Beispiel ist. In der bereits vorhandenen Erschließung und der Bestandsbebauung lag dann auch der Schlüssel zum Erfolg, denn die Bebauung eines unerschlossenen Grundstücks auf der vielzitierten „Grünen Wiese“ hätte sicher erheblich mehr planerischen Aufwand bereitet.

Der notwendige vorhabenbezogene Bebauungsplan konnte in der Folge nach Abklärung aller relevanten Faktoren rasch umgesetzt werden und Rechtskraft erlangen. Hierzu hat auch die von Anfang an sehr offene Kommunikation beigetragen. Die inzwischen abgeschlossene hochwertige und nachhaltige Bebauung wurde nicht zuletzt durch die Einbindung renommierter und international erfahrener Architekten und Planer begünstigt, die hinsichtlich der Energieeffizienz und der architektonischen Qualität Maßstäbe gesetzt haben.

Mit der Realisierung dieses Projektes zeigt die Stadt Weinsberg, dass gerade die öffentliche Verwaltung mit Kooperation, Kompetenz und koordiniertem Vorgehen modern und zeitgemäß agieren kann. Mit der zielorientierten Begleitung privater Investoren auch der Stadt zu einem echten Mehrwert zu verhelfen, hat sich bewährt.“

Stefan Thoma  
Bürgermeister der Stadt Weinsberg