



## Das energie-autarke Haus – heute schon Realität?

Von Roger Balmer, Gesamtprojektleiter Technik und thermische Systeme, und Roland Zwingli, Projektleiter elektrische Systeme

### Am Anfang steht die Definition...

Wenn man von energieautark spricht, muss in einem ersten Schritt definiert werden was darunter zu verstehen ist. Ist ein Haus bereits autark, wenn es gleich viel oder mehr Energie produziert als es selber verbraucht? Dürfen überhaupt Energieträger von extern zugeführt werden?

Für das MFH Brütten sind folgende Eckpunkte als Energieautark definiert:

- Das Gebäude verfügt über keinen Anschluss an ein öffentliches Stromnetz
- Es werden dem Gebäude keine externen Energieträger zugeführt (z.B. Heizöl, Erdgas oder auch Holz)
- Das Gebäude nutzt am Standort vorhandene Energiequellen für die Versorgung (Solar, Umweltwärme)

### Die Rahmenbedingungen...

Das Gebäude soll dem Bewohner eine komfortable Wohnsituation mit maximaler Energieeffizienz zur Verfügung stellen, welche durch die Einbindung in eine einzigartige Architektur mit hohem Wie-

dererkennungswert die erforderliche Technik ein- und umschliesst. Für die Bewohner wird es durch das einzigartige Konzept keine Komforteinbussen geben. Die Systementwicklung basiert darauf, dass die eingesetzten Technologien sich zukünftig als Stand der Technik etablieren könnten und dadurch die Investitions- und Betriebskosten massgeblich sinken werden.

Neue und etablierte Technologien wie zum Beispiel der Einsatz von PTG (Power to Gas) und Speicherbatterien zur Speicherung des Solarstromes sowie Brennstoffzellen und Wärmepumpentechnologie für die Strom- und Wärmeerzeugung, in Verbindung mit hocheffizienten Haushaltgeräten, automatische Verschattung, Home Energiesystem und viele mehr, werden so kombiniert, dass das vorhandene Potential optimal genutzt wird.

### Die Umsetzung...

Rasch ist zu erkennen, dass grundsätzlich die über das Jahr verfügbare Energiemenge an einem Standort (Solar und Umgebungswärme) ausreichend ist um das Gebäude zu versorgen. Die grosse Herausforderung liegt in der zeitlichen Verschiebung zwischen Angebot

und Nachfrage. Einfaches Beispiel ist die künstliche Beleuchtung, welche im Normalfall dann benötigt wird wenn keine Sonne scheint und somit auch kein Ertrag von der PV Anlage zur Verfügung steht. Bedeutend komplexer wird das System wenn die saisonale Verschiebung berücksichtigt wird. Für eine erfolgreiche Umsetzung werden Langzeitspeichersysteme benötigt, welche möglichst verlustfrei und kostengünstig Energie über Monate speichern können. Bezogen auf die elektrische Energie, kommen zum heutigen Zeitpunkt im Wesentlichen zwei Systeme in Frage, welche die Anforderungen abdecken können. Für die Kurzzeitspeicherung (wenige Tage) sind dies Speicherbatterien und im Langzeitbereich eine Speicherung mittels Wasserstoff (PTG = Power to Gas). Beide Technologien sind heute stark im Fokus von Entwicklungen und es darf mit einigen Innovationen in den nächsten Jahren gerechnet werden.

Auch beim Energiebedarf für die Raumwärme ist die Ausgangslage sehr ähnlich und auch in diesem Bereich wurden bereits verschiedene Konzepte für eine Langzeitspeicherung untersucht und auch umgesetzt. (Beispiel der

„Inhouse“ Energiespeicher von Jenni oder auch verschiedene Varianten von Erdspeichern). Auch hier gilt, möglichst geringe thermische Verluste und eine kostenoptimierte Speicherlösung wird benötigt.

Bei tieferer Betrachtung der Thematik erkennt man, dass auch der Mensch, bzw. der Bewohner Teil des Systems werden muss. Sein Verhalten hat einen wesentlichen Einfluss auf das Gesamtsystem. Zum Beispiel ist in einem energie-autarken Haus zur Mittagszeit, wenn die Sonne scheint, der Strom wesentlich günstiger als dies üblicherweise am öffentlichen Stromnetz der Fall wäre. Die Herausforderung ist, wie kann der Bewohner motiviert werden, sich so zu verhalten, dass er sich für das System optimal verhält, dies aber ohne Komforteinbussen für sich selber tut. Hierzu sind im Wesentlichen eine umfassende Information sowie Energiemonitoring-Systeme welche den Verbrauch transparent darstellen erforderlich. Anreizsysteme (z.B. Monetär) können ebenfalls das Benutzerverhalten für das Gesamtsystem positiv beeinflussen.

Bei der Planung ist darauf zu achten, dass dies System- und Technologieübergreifend erfolgt. Das Gebäude (inklusive der zukünftigen Nutzer/Bewohner) ist als ein System zu betrachten. So können Anpassungen der Architektur Einfluss auf den PV Ertrag haben, was wiederum dazu führt dass allenfalls ein Speicher angepasst werden muss. Die Wahl des Wärmeerzeugers hat einen erheblichen Einfluss auf den Stromverbrauch. Gleichzeitig hat die Wasserstoffproduktion- und Speicherung sowie die Umsetzung mit einer Wasserstoffbrennstoffzelle zur Stromproduktion Einfluss auf das Heizsystem, da mehr oder weniger Wärme genutzt werden kann. Die mehr oder weniger unabhängige Planung und Auswahl der einzelnen Technologien (Sanitär, Heizung, Elektro, usw.) wie dies üblicher Weise der Fall wäre führt in diesem Gesamtsystem zu keiner optimalen Lösung.

Als zusätzlicher Punkt muss auch über die Versorgungssicherheit nachgedacht werden. Hier muss mindestens darauf geachtet werden, dass der Ausfall einer einzelnen Komponente nicht zu einem kompletten „Blackout“ des Systems führt.

Zusammengefasst ist der Bau eines energie-autarken Hauses mit den heutigen Technologien durchaus machbar, stellt aber eine hohe Anforderung an das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten. Eine Veränderung einer Systemkomponente hat unweigerlich einen positiven oder negativen Einfluss auf das Verhalten des Gesamtsystems - genau hier liegt die Herausforderung.



Roger Balmer ist seit rund 30 Jahren in der Energiebranche tätig. Zuerst im Bereich Haus- und Industrietechnik und anschliessend in der Biogasbranche im Bereich Anlagenbau als GL Mitglied

der Firma Axpo Kompogas AG. Seit 2010 ist er Geschäftsführer und Inhaber der Pro-Energie, Projekt- und Energiemanagement GmbH, und ist im Bereich Projekt- und Energiemanagement tätig und verfügt über Nachdiplomabschlüsse in Betriebswirtschaft und Energiemanagement. Er engagiert sich auch in der Aus- und Weiterbildung von Lehrlingen und als Fachdozent für Biogastechnologie und Wärmekraftkoppelung an der ZBW St. Gallen. Als Projektkoordinator und Fachbauleitung Gebäudetechnik war er massgeblich am Bau der Umwelt Arena AG in Spreitenbach beteiligt. Derzeit arbeitet Roger Balmer mit seinem Team an der technischen Realisation des ersten energie-autarken Mehrfamilienhauses und an der Markteinführung der Hybrid-Box®, [www.hybridbox.ch](http://www.hybridbox.ch)



Roland Zwingli ist seit rund 15 Jahren in der Automatisierungs- und Energiebranche tätig. Zuerst im Schaltschrankbau und anschliessend als Teamleiter Automation beim

Technologiekonzern Bühler Uzwil. Während dieser Zeit konnte er zahlreiche Erfahrungen bei der Abwicklung von Projekten im Anlagenbau weltweit sammeln. 2003 – 2005 bildete er sich zum Elektrotechniker HF weiter. Seit 2011 ist er Geschäftsführer und Inhaber der RZ Energiemanagement GmbH und ist im Bereich Energie- und Projektmanagement tätig. Seit 2011 verfügt er zusätzlich über einen Nachdiplomabschluss im Energiemanagement. In seiner aktuellen Tätigkeit ist Roland Zwingli unter anderem, für das kontinuierliche Energiemanagement der Umwelt Arena in Spreitenbach mit verantwortlich und arbeitet an der technischen Realisation des ersten energie-autarken Mehrfamilienhauses.

