

1 Zusammenfassung

*Man kann eine Idee durch eine andere verdrängen, nur die der
Freiheit nicht.*

Ludwig Börne, deutscher vorrevolutionärer Literaturkritiker und Journalist, 1786 – 1837 [WEL 09]

Die Aussage von Ludwig Börne steht leitmotivisch für das Projekt der Villa Zukunft. „Villa Zukunft“ beschäftigt sich mit der regional energieautarken Versorgung eines Gebäudes aus den siebziger Jahren. Das Wort „Villa“ wird im Allgemeinen mit Luxus verbunden, doch praktisch handelt es sich bei der Villa Zukunft um ein fiktives Familienhaus mit vier Bewohnern die gewöhnliche Bedürfnisse haben. So gesehen also kein Luxusbegriff im eigentlichen Sinne, zumindest kein so erheblicher, dass dabei das Haus als „Villa“ bezeichnet werden müsste. Mit Luxus ist in diesem Falle kein exorbitanter Fuhrpark vor der Haustüre gemeint, auch kein Butler der einem die Jacke abnimmt und auch teure Carrara-Marmorsäulen vor dem Haus sind nicht zu erwarten. Der wahre Luxus der „Villa Zukunft“, ist der nicht mit Geld zu bewertende, doch erwerbbarer Aspekt der Freiheit einer autarken Energieversorgung. Die Unabhängigkeit von politischen Entscheidungen, Kriegen oder staatlichen Auseinandersetzungen bezüglich Strom-, Gas-, Öl- und Benzinpreisen ist der Wunsch und die Grundidee der ViZu-Projektteams.

Die wegweisende Frage lautet daher, wie und unter welchen Umständen es möglich ist, ein Haus der Zukunft und die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die zentrale fossile Energieversorgung durch dezentrale, regional erneuerbare Energieversorgungsmöglichkeiten in den Bereichen Wärme, Strom und Mobilität ersetzt werden kann?

Was war also zu tun?

Das Projektteam Villa Zukunft II, im Folgenden mit PT ViZu II abgekürzt, musste sich ein Konzept überlegen, mit dem die Villa regional energieautark versorgt werden kann. Hierzu lieferten die Vorleistungen durch das Projektteam ViZu I eine Basis relevanter Technologien. Die Rechercheergebnisse wurden geprüft, konkretisiert, mit aktuellen Daten durch weitere Nachforschungen ergänzt und schließlich an die Bedürfnisse der Bewohner bzw. der Villa selbst angepasst.

Da Energie in ViZu II nicht nur sinnvoll erzeugt, sondern auch sinnvoll genutzt werden soll, mussten Wege gefunden werden die Energieeffizienz sicherzustellen. Dabei konnten verschiedene Ansätze aufgegriffen werden, die auf die Vorarbeit von den Herren Lapp, Ehrmann und Scharf [LAP 09] im Gebiet der Gleichstromnutzung zurückzuführen sind und neben der Energieeffizienz der elektrischen Energienutzung auch auf ein für Menschen sicheres Stromnetz im Wohnbereich abzielen.

Wie ging die Gruppe vor?

Zur Festlegung eines innovativen Konzepts wurden aktuell verfügbare und zukunftsweisende Technologien zur Energieerzeugung, -speicherung und -nutzung in den Bereichen thermische Energie, elektrische Energie und Mobilität vom PT ViZu II zusammengestellt. Aus dem entstandenen Überblick kristallisierten sich bei Treffen der Teammitglieder mit Herrn Prof. Dr. Peschges umsetzbare Konzepte in den genannten Bereichen heraus.

Was das Gleichstromprinzip für die Villa betrifft, wurde eine gesonderte Problemanalyse durchgeführt. Anforderungen an das interne Hausnetz, beispielsweise hinsichtlich der Konfektionierung der Kabelstärken, konnten so konkretisiert werden. Als reales Anschauungsobjekt diente das von Herrn Lapp konzipierte Gleichstromnetz, das parallel zu einem Wechselstromnetz in seinem Wohnhaus installiert ist und vom PT ViZu II bei einem Besuch begutachtet werden durfte.

Was kam raus?

Das Konzept für die Villa Zukunft ist in drei Hauptthemen gegliedert: Elektrische Energie, thermische Energie und Mobilität. Zur Konzeptbildung wurde die Energieerzeugung in zwei Zeiträume aufgeteilt: Sommer und Winter. Bei der Energienutzung für Mobilität werden drei charakteristische Zeiträume: Sommer (15.05 – 14.09), Winter (01.11 – 20.03) und Übergangszeit (21.03 – 14.05 und 15.09 – 31.10) unterschieden.

Da die Energie in ViZu II ausschließlich aus regional verfügbaren, regenerativen Energiequellen stammen soll, wurden zur Energieerzeugung in erster Linie die Sonnenenergie und Holz-Pellets als einfach speicherungsfähige und gut abrufbare Energieform zur Unterstützung festgelegt. Im Sommer dienen als Konzeptlösung eine Photovoltaik- und eine solarthermische Anlage. Zur Unterstützung im Winter wurde in das Haus ein Mini – BHKW eingebaut, damit die Stromversorgung und Wärmeversorgung in diesem Zeitraum ebenfalls autark verläuft.

Im Sinne der Energieeffizienz wurde das exemplarisch gewählte Haus (Tübingen, Baujahr 1975) baulich optimiert und saniert, sodass ein wärmeeffizientes Haus nach EnEV – Standard KfW 70 resultiert. Für die elektrische Versorgung wurde ein Gleichstromnetz im Haus installiert, in Kombination mit energieeffizienten Geräten.

Die Bewohner der Villa Zukunft II sind elektromobil mit einem serienmäßig verfügbaren PKW der Marke Fiat und einem Roller der Marke InnoScooter. Treten Versorgungsengpässe bei der Bereitstellung elektrischer Energie zum Betrieb der Elektromobile auf, kommen Fahrzeuge eines in Tübingen ansässigen Carsharing-Konzepts zum Einsatz.

Wie geht es weiter?

Die Potentiale innovativer Technologien in ViZu II wurden gut ausgenutzt. Das Hauptaugenmerk wurde dabei auf die Aktualität, lokale Verfügbarkeit der eingesetzten Produkte und die bedarfsgerechte Dimensionierung der Komponenten gerichtet. Neben der regionalen Autarkie wurde die Wirtschaftlichkeit der Systeme als sekundäres Kriterium für die Konzeptentwicklung in die Planung mit aufgenommen.

Lösungsansätze für netzfähige Elektromobile mit einer bidirektionalen Verbindung zum hausinternen Stromnetz, wie sie vom PT ViZu I gefordert wurden, sind komplex und können im Rahmen von ViZu II nicht thematisiert werden. Wenn auch die Thematik in aller Munde ist und intensiv erforscht wird, existieren derzeit keine kaufbaren Lösungen. Potenziale netzfähiger PKW werden nicht nur hausintern sondern deutschland-, europaweit und vor allem in den USA gesehen. Energieversorgungsunternehmen wollen die in den Akkumulatoren gespeicherte Energie über intelligente Steuersysteme zugänglich machen und zur Deckung des Bedarfs an Regelenergie einsetzen. Immense Vorteile können erschlossen werden, jedoch gilt es erst die dazu notwendige Struktur zu schaffen. Wie in den Kapiteln zum Mobilitätsverhalten der Bewohner von ViZu II aufgezeigt wird, stellt derzeit die grundsätzliche Verfügbarkeit von Elektrofahrzeugen und der notwendigen Infrastruktur zur Inbetriebnahme eine Herausforderung dar. Netzfähige PKW im Rahmen von Vehicle-to-Grid-Konzepten (V2G) müssen daher noch ausreifen, obwohl sich die Audi AG diesbezüglich bereits in den achtziger Jahren ein Patent hat sichern lassen. Das in ViZu I angeschaffte Elektrofahrzeug „eBox“ der US amerikanischen Firma AC Propulsion deckt mit der Batteriekapazität von 35 kWh beispielsweise knapp ein Viertel der in Villa Zukunft II vorgehaltenen Energie zur Überbrückung von ertragsschwachen Zeiten. Wie sich in der weiteren Ausführung des Berichts herausstellen wird, kommt der Koordination von Energieerzeugung, -speicherung und -nutzung eine zentrale Rolle zu. In weiteren Untersuchungen zum Thema Villa Zukunft muss daher die Vernetzung und Steuerung eingesetzter Systeme über Gebäudeleittechnik optimiert und neben der stärkeren Betonung der Wirtschaftlichkeit zur zentralen Themenstellung erhoben werden. Die Recherche von Gleichstrom fähigen internen Verbrauchern und serienmäßigen Elektrofahrzeugen muss konsequent fortgesetzt und Steuerungsmechanismen für ein wirkungsvolles Lastmanagement wie digital-STROM® in weiteren Szenarien eingebunden werden.

Die Grundlagen, Rahmenbedingungen und definierten Kriterien dieses Projekts führen zu Systemkosten die hoch sind, jedoch bewegen wir uns in einer Zeit des Umdenkens was die Energieversorgung und die Versorgungssicherheit betrifft. Was ist Geld wert in einer Finanzkrise? Sollte uns traditions- und wertorientiertes Denken aufhalten oder zu neuen Zielsetzungen motivieren? Karl Kraus (österreichischer Schriftsteller, 1874 – 1936) formulierte eine Antwort so:

„Die Gedankenfreiheit haben wir. Jetzt brauchen wir nur noch die Gedanken.“