

Einfaches Bauen und Erneuern

Elektrische Energie sinnvoll einsetzen

Einleitung

In einem Haus sind viele verschiedene elektrisch betriebene Maschinen und Geräte installiert, die uns das Wohnen komfortabel und sicher machen. Mit dem Ziel, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und möglichst wenig CO₂ zu produzieren, wird das Zusammenspiel einzelner Komponenten immer wichtiger. Das schaffen wir, indem wir nur notwendige Technik installieren, diese so effizient wie möglich einsetzen und mit erneuerbarem Strom betreiben.



Grundsätze und Merkmale

Beim Neubau eines Ein- oder Mehrfamilienhauses sorgt eine gute Wärmedämmung der ganzen Gebäudehülle dafür, dass der Wärmebedarf tief bleibt. Die Aufgaben für den sommerlichen Wärmeschutz und den solaren Wärmeeintrag im Winter lassen sich mit baulichen Mitteln lösen. Solche Wohnhäuser brauchen keine Klimaanlage. Bei bestehenden Häusern können technische Lösungen oft mit weniger Aufwand als mit baulichen Massnahmen zum Ziel führen.

Dank effizienter Gebäudetechnik, Geräte und Beleuchtung haben zukunftsfähige Wohnhäuser einen tiefen Strombedarf. Für die Heizung zusammen mit der Wassererwärmung kommen heute überwiegend Wärmepumpen oder Wärmenetze zum Einsatz, vereinzelt auch Holzfeuerungen. Der notwendige Strom für den Betrieb ist erneuerbar und stammt idealerweise von der eigenen PV-Anlage auf dem Dach und an der Fassade. Interessant dabei ist, möglichst viel des produzierten Stroms vor Ort einzusetzen. Denn der hauseigene PV-Strom ist deutlich kostengünstiger als der Strom aus dem Netz. Und ein möglichst hoher Eigenverbrauch entlastet das öffentliche Stromnetz.

Es ist wichtig, dass der Verbrauch zeitlich auf die Produktion abgestimmt ist. Die Koordination der wichtigen Aufgaben übernimmt ein Energiemanagementsystem (EMS). Für Einfamilienhäuser gibt es einfache und für Mehrfamilienhäuser sehr funktionale Lösungen. Optimal sind Baukastensysteme, die sich bei Bedarf erweitern lassen. Es lohnt sich auch, wenn tagsüber die Wärmespeicher mit nicht direkt benötigtem PV-Strom geladen werden und sie die Wärme in den Nachtstunden wieder abgeben. Eine produktionsabhängige Verbrauchssteuerung setzt eine Wärmepumpe in Betrieb, wenn:

- die Raumtemperatur sinkt und Wärme benötigt wird.
- die PV-Produktion den Strombedarf übersteigt und Wärme auf Vorrat produziert werden kann.

Thermische Speicher nutzen den PV-Strom kostengünstiger und ökologischer als Batteriespeicher.

Second-Life-Batterien aus Elektrofahrzeugen bieten eine ökologisch sinnvolle Alternative zu neuen. Wenn die Speicherkapazität nach vielen Ladezyklen auf rund 80 % sinkt, läuft die Einsatzdauer im Fahrzeug aus. Als stationärer Speicher im Haus kann die Batterie weitere 10 und mehr Jahre tagsüber Solarstrom speichern. Damit steht auch in den Morgen- und Abendstunden solarer Haushaltstrom zur Verfügung oder über Nacht Ladestrom für Elektrofahrzeuge. So lässt sich der Eigenstromverbrauch deutlich steigern. Bei Second-Life-Batterien verteilt sich die graue Energie, die zur Herstellung aufgewendet wurde, auf eine deutlich längere Einsatzdauer und verbessert die Ökobilanz eines Batteriespeichers.

Neben der Wärmepumpe hat die Elektromobilität einen vergleichsweise grossen Strombedarf. Eine PV-Anlage und ein Elektroauto ergänzen sich ideal, wenn das Auto tagsüber mehrheitlich zuhause steht und die Batterie den PV-Strom speichert. Stand heute können erste Modelle den gespeicherten Strom auch wieder ins Stromnetz abgeben. Das bidirektionale Laden wird rasch an Bedeutung gewinnen und kann zukünftig zu einem Batteriespeicher im Haus werden.

Für das Kochen und Waschen ist der Strombedarf deutlich kleiner als bei den beiden Grossverbrauchern. Geschirrspüler, Waschmaschine und Tumbler lassen sich tagsüber einsetzen, falls jemand zuhause ist oder die Geräte sich programmieren lassen.

Anwendungsbeispiele

Elektrische Energie lässt sich auf verschiedene Weise sinnvoll produzieren und einsetzen. Das Gebäude mit seinen Decken, Wänden und Böden bietet thermische Speichermasse ohne Zusatzkosten vor allem in Frühling und Herbst. Tagsüber kann die Wärmepumpe mit PV-Strom die Raumtemperatur um 1 bis 2 °C überhöhen. Die gespeicherte Wärme geben die Bauteile über Nacht wieder ab. Nach diesem Prinzip können auch thermische Speicher Brauchwasser bis auf die Temperatur zum Legionellenschutz mit PV-Strom erwärmen und in den Morgen- und Abendstunden wieder abgeben.



In älteren Häusern mit Radiatoren sind die hohen Vorlauftemperaturen für gewisse Wärmepumpen herausfordernd. Meist schaffen sie Temperaturen bis 55 °C gut, für den weiteren Hub bis 65 °C nutzt ein Heizstab den PV-Strom.

Die Erdsonde einer Wärmepumpe schafft im Sommer etwas passive Kühlung. Die mit PV-Strom betriebene Umwälzpumpe führt die Wärme aus den Geschossböden in das kühlere Erdreich. Die Raumtemperatur sinkt so um 1 bis 2 °C und das Erdreich um die Sonde herum wird durch den Wärmeaustausch leicht regeneriert.

Mit zunehmender Menge PV-Strom im Netz wird es wichtiger, die Produktionsspitzen im Sommer und über die Mittagsstunden besser zu verteilen. Im Winter ist der Strombedarf generell höher als im Sommer. Zudem ist auch der CO₂-Anteil im Strommix höher. Gerade PV-Anlagen haben saisonales Optimierungspotenzial im Winter. Fassadenintegrierte Module liefern dann wertvolle PV-Erträge. Bei Dachanlagen steigern steilere Neigungswinkel die Stromproduktion im Winter.

Auch im Tagesverlauf lässt sich die Produktion von den Mittagsstunden gegen den Morgen und Abend verschieben. Sind die Module mehr gegen Osten und Westen ausge-

richtet, flacht die Produktionsspitze über mittag ab und der Ertrag verteilt sich besser über die Tagesstunden.

Bei einem Zusammenschluss zu Eigenverbrauch ZEV beziehen mehrere Eigentümerinnen oder Mieter von Gebäuden Strom einer gemeinsamen PV-Anlage. Das bringt Vorteile für beide Seiten. Die Bezugsparteien profitieren vom günstigeren PV-Strom gegenüber dem Netztarif und die Produktionsseite kann einen attraktiveren Tarif abrechnen, als wenn sie den Strom ins Netz einspeisen würde.

Graue Energie

Baukastensysteme sind flexibel und ermöglichen den sparsamen Materialeinsatz, lassen jedoch alle Möglichkeiten für eine zukünftige Erweiterung offen.

Schnittstellen

Ein Gesamtkonzept klärt Schnittstellen und unterschiedliche Interessen in einer frühzeitigen und interdisziplinären Fachplanung. Dazu gehört auch eine zukünftige Erweiterung, zum Beispiel mit Elektromobilität.

Qualitätssicherung

Die grossen Verbraucher werden automatisch angesteuert und brauchen eine professionelle Inbetriebnahme. Andere Tätigkeiten wie lüften und beschatten führen die Benutzerinnen und Benutzer selber aus. Hier sind eine umfassende Instruktion und Dokumentation bei der Übergabe wichtig.

Strategische Planung	Vorstudien	Projektiertung	Ausschreibung	Realisierung	Bewirtschaftung

Umsetzung Themenblatt:

Stephan Meier, Meier Energietechnik

Beat Kölbener, Energieagentur St. Gallen

Bezugsquelle für alle Dokumente aus der Reihe
«Einfaches Bauen und Erneuern»

www.energieagentur-sg.ch/publikationen

Version 21.6.2022