

Neuartiges Energiekonzept für den Ersatzneubau Lacheren

Beim Ersatzneubau Lacheren in Schlieren verfolgt die GBL einen neuartigen Ansatz bei der Energieversorgung. Dieser baut auf drei verschiedenen Energiequellen auf: Solarstrom, Holz und Biogas. Ein ausgeklügeltes Zusammenspiel einer Photovoltaik-Anlage, eines Blockheizkraftwerks und der punktuelle Einsatz von Biogas sorgen für eine optimale ökologische Bilanz.

Bei jedem Ersatz der Energieversorgung eines Gebäudes stellt sich die Frage nach der ökologisch und ökonomisch optimalen Systemtechnik. Die Antwort hängt nebst dem Gebäudetyp von der Lage und den vor Ort verfügbaren Möglichkeiten ab. Aufgrund der Energiestrategie des Bundes werden heute zunehmend fossile Heizsysteme durch elektrisch betriebene Wärmepumpen ersetzt.

Bezüglich der CO₂-Emissionen hat die Wärmepumpe im Vergleich zu einer Gas- oder Ölheizung einen grossen ökologischen Vorteil, aber dies zum Preis eines sehr hohen Stromverbrauchs im Winterhalbjahr, in dem heute schon Stromknappheit herrscht. Kombiniert mit einer Photovoltaik-Anlage (PVA) und geeigneten Speichern für den Tag-Nacht-Ausgleich verbessert sich die Bilanz deutlich (siehe Abb. 1).

Holzvergasungsanlage mit Blockheizkraftwerk sorgt für zusätzliche Wärme und Strom

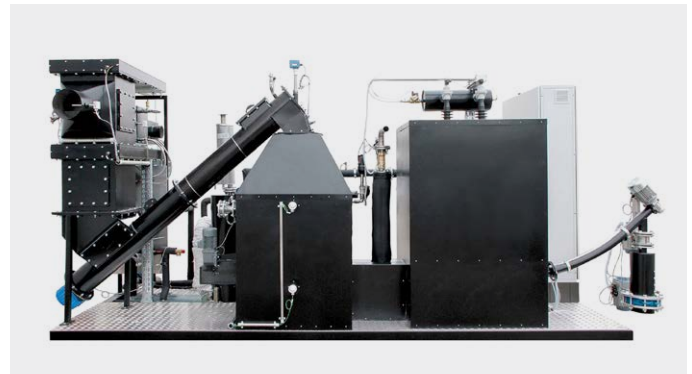
Um die ökologische Bilanz der Energieversorgung noch weiter zu optimieren, verfolgt die GBL beim Neubau Lacheren einen neuen systemtechnischen Ansatz. In der sonnenarmen Jahreszeit erzeugt eine Holzvergasungsanlage mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) sowohl Wärme als auch Strom. So muss im Winter weniger Netzstrom bezogen werden.

Mit dem Einsatz der Holzvergasung sinken die CO₂-Emissionen auf unter 10 % gegenüber der Gasheizung und der Netzstrombezug auf unter 5 % gegenüber einer heute verbreiteten Wärmepumpe (siehe Abb. 1).

Einsatz von drei Energiequellen je nach Saison

Die Energieversorgung baut auf den drei Energiequellen Solarstrom, Holz und Biogas auf, wobei Letzteres nur bei sehr kalten Wetterperioden im Winter ergänzend zum Einsatz kommt. Die Holzvergasung mit Blockheizkraftwerk muss aus wärmetechnischen Gründen auf Dauerbetrieb und nicht auf Spitzenbedarf ausgelegt werden.

Das Energiesystem arbeitet saisonal unterschiedlich. Ausserhalb der Heizperiode wird mit der PVA Strom für die Wärmepumpe (Warmwasser) und die elektrischen Verbraucher sowie für die Elektromobilität erzeugt. Von Herbst bis Frühling liefert das Blockheizkraftwerk Wärme und zusätzlich elektrische Energie. Ein Biogaskessel deckt im Winter die Heizbedarfsspitzen ab.



2 Holzvergasungsanlage mit Blockheizkraftwerk für Wärme und Strom

Heizsystem	CO ₂ -Emissionen	Netzstrom
Gasheizung (mit 20 % Biogas)	55 Tonnen	85 000 kWh
Wärmepumpe (Luft/Wasser)	25 Tonnen	150 000 kWh
Wärmepumpe mit PVA (Batterie und Wärmespeicher)	13 Tonnen	55 000 kWh
Wärmepumpe mit PVA (Batterie und Wärmespeicher) plus Holzvergasung mit Blockheizkraftwerk (BHKW)	5 Tonnen	7 000 kWh

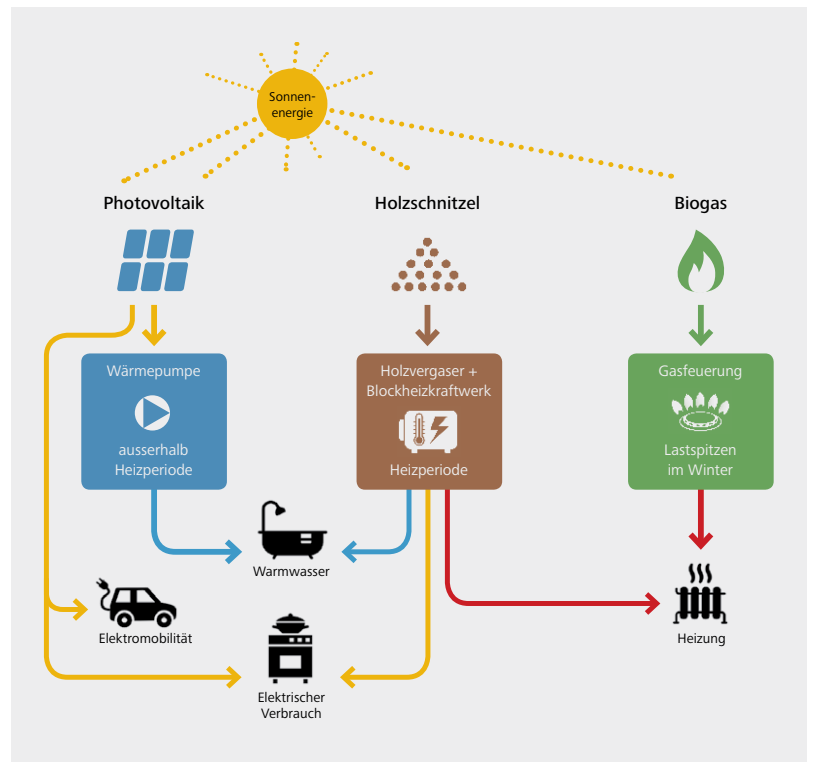
1 Bilanz verschiedener Energiesysteme

Durch Kombination erprobter Technologien wird die Nachhaltigkeit entscheidend verbessert und gleichzeitig eine zuverlässige Energieversorgung gewährleistet. Der Biogaskessel bietet zudem Redundanz beim Ausfall des Holzvergasers. Das System ist zu einem hohen Grad autark, wenn man davon ausgeht, dass die Holz-schnitzel lokal aus einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung beschafft werden.

Photovoltaik deckt den Energiebedarf theoretisch ab

Bei einer Energiebezugsfläche von 4272 m² (36 Wohnungen) hat das Haus aufgrund der sehr guten Isolation an sich schon einen geringen Wärmebedarf von 113 600 kWh pro Jahr. Die Energie für das Brauchwarmwasser von 102 000 kWh/J und der Strombedarf von 84 000 kWh/J sind wesentlich durch das Verhalten der Bewohner/-innen beeinflusst und entsprechen dem schweizerischen Durchschnitt.

Die Photovoltaik-Anlage mit Dach- und wo sinnvoll mit Fassadenmodulen würde mit ihrem Energieertrag von 148 800 kWh/J in Kombination mit einer Wärmepumpe praktisch den Energiebedarf von 150 000 kWh/J abdecken. Diese Betrachtungsweise greift zu kurz, da im Sommer ein grosser Überschuss aus der PVA anfällt und im Winter viel zu wenig Strom zur Verfügung steht. Saisonal lässt sich Strom leider nicht sinnvoll speichern.



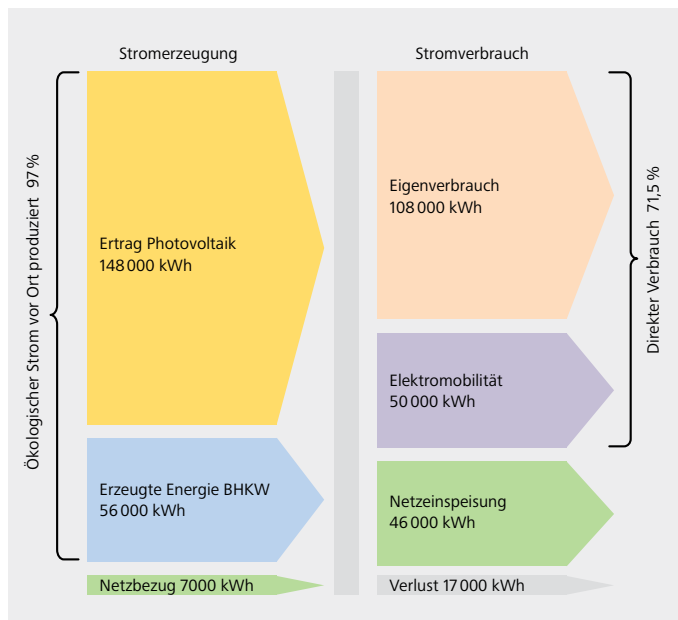
4 Aufbau des Energiesystems für den Ersatzneubau Lachenen

Das Energieflussdiagramm (Abb. 3) zeigt, dass nur 3 % der gesamten elektrischen Energie vom Elektrizitätswerk eingekauft werden müssen und 97 % autark vor Ort produziert werden. Der thermische Energiefluss zeigt ein ähnliches Bild, lediglich 8000 kWh Biogas werden zum Betrieb des Spitzenlastkessels benötigt, das sind weniger als 7 % des ganzen Wärmeenergiebedarfs.

Energieverbrauch wird massgeblich durch das Verhalten der Bewohner/-innen beeinflusst

Es ist bekannt, dass viele Energiesysteme nicht optimal eingestellt sind, weil letztlich die Energie immer noch zu günstig ist. Aus diesem Grund will die GBL die ganze Anlage kontinuierlich überwachen, die anfallenden Daten auswerten und den Betrieb laufend optimieren. Die Bewohner/-innen werden ebenfalls ins Energiemanagement miteinbezogen, da zwei Drittel des gesamten Energieverbrauchs durch ihr Verhalten beeinflusst werden: Warmwasser und Haushaltstrom.

Die ökologische Bilanz eines Gebäudes ist nur so gut wie das Verhalten der Bewohner/-innen. Es braucht Mittel, um sich anpassen zu können.



3 Elektrischer Energiefluss

Im Sommer reicht die Energie aus der PVA zum Betrieb einer Wärmepumpe für das Brauchwarmwasser. Der Strom für das ganze Haus kommt ebenfalls aus der PVA, wobei immer noch Überschüsse für die Elektromobilität zur Verfügung stehen.

Ohne Messwerte kann niemand sein Verhalten anpassen. Entsprechend werden Anzeigen in jeder Wohnung über den Energieverbrauch informieren, sodass der eigene Energiekonsum angepasst werden kann. (jam)