

Um die optimale Effizienzsteigerung zu erreichen, müssen beim Einsatz der Strom erzeugenden Heizung Gerät, Aufstellort und Anforderungen möglichst optimal aufeinander abgestimmt werden.

### 5.1 Anforderungen auf der Bedarfsseite

Diese Anforderungen werden durch die Energiebedarfssituation des Versorgungsobjektes vorgegeben. Hierzu zählen die Jahressummen von Heizwärme-, Warmwasser- und Strombedarf, aber auch die Lastprofile, das heißt die Verteilung des Energiebedarfs über das Jahr und über den Tag.

Die Umsetzung der Energieeinsparverordnung (EnEV) führt – insbesondere bei neuen Gebäuden – zu einem immer geringeren Heizwärmebedarf. Dadurch werden entsprechend kleine Heizgeräteleistungen benötigt. Um einen hohen Jahresnutzungsgrad zu erreichen, brauchen die Geräte entweder eine große Modulationsbandbreite (beispielsweise für die monovalente Wärmeversorgung des Gebäudes) oder müssen mit einem Spitzenlastkessel kombiniert werden (wenn die Strom erzeugende Heizung nur die thermische Grundlast des Gebäudes abdecken soll).

Der Strombedarf setzt sich aus einer Grundlast, einer erhöhten Dauerlast über längere Zeiträume sowie kurzzeitigen Spitzen zusammen. Die Grundlast ist im Wesentlichen abhängig von der Zahl der Geräte im Haushalt, der Anzahl der Nutzer und – wie beim Heizwärmebedarf – vom Nutzerverhalten.

## 5.2 Anforderungen auf der Erzeugerseite

Diese Anforderungen umfassen die Strom erzeugende Heizung und ihre Nebenaggregate sowie die Einbindung in die Infrastruktur des Gebäudes. Dabei sind neben der elektrischen und hydraulischen Einbindung auch die Verbrennungsluftzufuhr sowie die Abgasabführung wichtig. Außer der thermischen und elektrischen Leistung des Systems spielen die thermische Leistung eines eventuell benötigten (bzw. vorhandenen) Spitzenlastkessels, die Art der Warmwasserbereitung sowie ggf. die Größe des Wärmespeichers eine Rolle.

In Neubauten ebenso wie in bestehenden Gebäuden muss die Strom erzeugende Heizung

- hinsichtlich Abmessungen und Gewicht ein vergleichbares Handling wie konventionelle Heiztechnik ermöglichen,
- die Möglichkeit zur Keller- und Dachaufstellung bieten,
- die einfache Einbindung in bestehende bzw. neue Heiz- und Warmwassersysteme gewährleisten,
- den Anschluss an das Stromnetz unter Berücksichtigung der Einspeisefunktion ermöglichen.

Eine weitere Einflussgröße ist die Basistechnologie (Verbrennungsmotor, Dampfexpansion usw.) der Strom erzeugenden Heizung. Sie hat maßgeblichen Einfluss darauf, wie die Anlage eingesetzt werden kann (siehe Seite 14) und welche Schallemissionen entstehen. Um die üblichen Aufstellorte (Dachgeschoss, Keller) zu ermöglichen, wird durch entsprechende Dämmmaßnahmen eine Reduzierung auf das Geräuschniveau einer konventionellen Heizungsanlage erreicht.

## 5.3 Wirtschaftliche Anforderungen

Die Wirtschaftlichkeit einer Strom erzeugenden Heizung hängt von unterschiedlichen Aspekten ab. Zunächst müssen die kapitalgebundenen Kosten (Investition) aufgebracht werden. Dazu kommen die verbrauchsgebundenen Kosten für die eingesetzte Energie sowie die betriebsgebundenen Kosten, z. B. für Wartung und Instandhaltung. Lange Serviceintervalle und geringer Wartungsaufwand können die Betriebskosten günstig beeinflussen.

Durch die Möglichkeit der Stromerzeugung erfordert die SEH höhere Investitionen als eine konventionelle Heizungsanlage. Dieser Mehrpreis kann sich über unterschiedliche Positionen refinanzieren:

- Senkung des Strombezugs aus dem öffentlichen Netz durch Stromeigenproduktion (gerade im Einfamilienhaus gelten die höchsten Stromtarife),
- Einspeisevergütung für den in das öffentliche Netz eingespeisten Überschussstrom,
- Vermeidung der Stromsteuer bei der Stromerzeugung für die Eigennutzung (derzeit 2,05 Ct/kWh<sub>el</sub>),
- Rückerstattung der für das eingesetzte Erdgas entrichteten Energiesteuer in Höhe von derzeit 0,55 Cent pro kWh Erdgas. Voraussetzung: Für die Strom erzeugende Heizung muss ein Jahresnutzungsgrad von mehr als 70 % nachgewiesen werden, was in der Regel der Fall ist,
- KWK-Zuschlag gemäß neuem KWK-Gesetz nicht mehr nur für die eingespeiste Energiemenge, sondern für den gesamt erzeugten Strom.

Die Einspeisevergütung und der Einspeiseanteil können den wirtschaftlichen Betrieb einer Strom erzeugenden Heizung beeinflussen. Sie orientiert sich an einem „üblichen Preis“. Für diesen gilt der an der Leipziger Strombörse EEX erzielte durchschnittliche Baseload-Preis des jeweils vorangegangenen Quartals, der im Internet unter [www.eex.de](http://www.eex.de) öffentlich zugänglich ist.



Honda Ecowill (links)  
PowerPlus Technologies ecopower (Mitte)  
AISIN Seiki (rechts)

## 5.4 Optionen für die Betriebsweise

Die Betriebsweise einer KWK-Anlage hängt vom Wärme- und Strombedarf sowie den damit verbundenen Kosten ab. Grundsätzlich unterscheidet man die wärme- oder die stromgeführte Betriebsweise.

Bei der wärmegeführten Betriebsweise wird die KWK-Anlage nach dem Wärmebedarf ausgelegt und nur dann betrieben, wenn Wärme benötigt wird. Der dabei erzeugte Strom wird im Objekt verbraucht oder in das Netz eingespeist.

Die stromgeführte Betriebsweise stellt genau das Gegenteil dar: Die KWK-Anlage wird bei Strombedarf betrieben, die gleichzeitig erzeugte Wärme wird genutzt oder zunächst gespeichert.

*In der Regel werden Strom erzeugende Heizungen wärmegeführt betrieben.*

**Für die Betriebsweise der Strom erzeugenden Heizung im Ein- bzw. Zweifamilienhaus ergeben sich – unabhängig von den derzeitigen Strom- und Brennstoffpreisen sowie der aktuellen Gesetzeslage zur Einspeisevergütung – folgende Möglichkeiten:**

**Eigenverbrauch des produzierten Stroms** bei gleichzeitigem Verbrauch oder bei Speicherung der erzeugten Wärme, ggf. mit Deckung von Wärmebedarfsspitzen über einen Spitzenlastkessel

Bei dieser Betriebsweise ergibt sich eine maximale Einsparung gegenüber dem Bezug von Strom aus dem öffentlichen Netz. Die SEH sollte daher stets so ausgelegt werden, dass ein Großteil des produzierten Stroms zur Deckung des Eigenbedarfs verwendet werden kann. Dies betrifft sowohl die Nennlast als auch die Mindestlast.

**Bezug von Strom aus dem Netz** und Deckung des Wärmebedarfs aus einem Speicher bei Stillstand der SEH  
Die Kosten für den Strom sind in diesem Fall höher als bei der Eigenproduktion. Die Leerung des Wärmespeichers schafft aber die Möglichkeit, später erneut Strom zum Eigenverbrauch zu produzieren.

**Einspeisung von Strom in das Netz** bei gleichzeitigem Verbrauch der erzeugten Wärme  
Sinnvoll, wenn Wärmebedarf vor Ort gegeben ist und die Stromeinspeisung finanziell interessant ist.

**Einspeisung von Strom in das Netz** bei gleichzeitiger Speicherung der erzeugten Wärme  
Ist der Wärmebedarf vor Ort zu gering, kann die Wärme zwischengespeichert werden, um längere Zeit Strom einzuspeisen.

### Änderungen der Lastgeschwindigkeit

Weiterhin muss berücksichtigt werden, wie schnell bei der SEH zwischen verschiedenen Lastpunkten verfahren werden kann bzw. wie oft die Anlage ein- und ausschalten muss (= taktet), um sich veränderten Lastanforderungen anzupassen. Generell bedeuten hohe Taktraten, dass sich die Strom erzeugende Heizung nicht im optimalen Betriebszustand befindet. Dies liegt möglicherweise an einer falschen Auslegung der Anlage, das heißt bezogen auf die Bedarfsstruktur ist sie überdimensioniert oder der Speicher ist zu klein gewählt worden. Ggf. kann das häufige Takteten durch eine geeignete Regelung minimiert werden.

Bezüglich der Dynamik des Betriebszustands sind zum Beispiel Brennstoffzellen durch ihre vergleichsweise längeren Aufheizphasen benachteiligt. Verbrennungsmotoren und Dampfexpansionsmaschinen können dagegen in der Regel sehr schnell auf plötzliche Lastanforderungen reagieren.

Aufgrund des schwankenden Strom- und Wärmebedarfs in Wohngebäuden liefern die genannten Verbrauchs- bzw. Bezugsvarianten lediglich eine Übersicht. **Wesentlich ist:**

**Der tatsächliche Eigenverbrauch von Strom und Wärme sollte Vorrang haben.**

## 5.5 Einbindung / Installation

---

Bei der hydraulischen Einbindung sind vielfältige Einflussgrößen zu berücksichtigen, was zu den unterschiedlichsten Möglichkeiten der Einbindung führt. Aufgrund der Komplexität und der Wichtigkeit wird die hydraulische Einbindung in der Broschüre „Einbindung von kleinen und mittleren Blockheizkraftwerken / KWK-Anlagen“ ausführlich behandelt.

Die elektrische Einbindung der SEH erfolgt in der Regel im Netzparallelbetrieb. Darunter versteht man den Betrieb von parallel zum Stromnetz verschalteten Stromerzeugungsanlagen, wie z. B. KWK-Anlagen.

Im Netzparallelbetrieb muss ein Zähler für den Stromfremdbezug aus dem Netz installiert werden. Für den Fall, dass der ungenutzte Strom abgegeben werden soll, muss ein zusätzlicher Einspeisezähler installiert werden. Die notwendige Kapazität der Brennstoffversorgung ergibt sich aus der Summe der Nennleistungen von Mikro-KWK-Anlage und Spitzenlastkessel.

Bei bestehenden Gebäuden ist in aller Regel der Warmwasserbedarf maßgeblich für die erforderliche Auslegung der Gaszufuhr einschließlich der Auslegung von Zählern und Strömungswächtern. Vor der Installation einer SEH sollte die Kapazität des Gasanschlusses vom Versorgungsunternehmen überprüft werden.

Die Verbrennungsluftzufuhr für eine Heizung erfolgt raumluftabhängig oder raumluftunabhängig. Daher sollte nach Möglichkeit so verfahren werden, dass diese ohne weitere Umbauten an ein bestehendes Abgassystem angeschlossen werden können. Die Abgase der Anlage und eines eventuell vorhandenen Spitzenlastkessels sollten bereits im Aufstellraum zusammengeführt werden, wobei Abgasdruckunterschiede zwischen SEH und Spitzenlastkessel zu beachten sind.