

Projekt KIDA (Künstliche Intelligenz- und Daten-Akzelerator) Use Case #1 – BHKW Betriebsoptimierung

Kerstin Wurdinger

USE CASE

Im Keller eines Einfamilienhauses ist ein biomassebasiertes Blockheizkraftwerk (BHKW) installiert, das das Wohngebäude mit Wärme und Strom versorgt (Abb. 1). Bei einem BHKW handelt es sich um eine technische Anlage, in der ein Verbrennungsprozess dafür genutzt wird, gleichzeitig Wärme und Strom zu gewinnen.

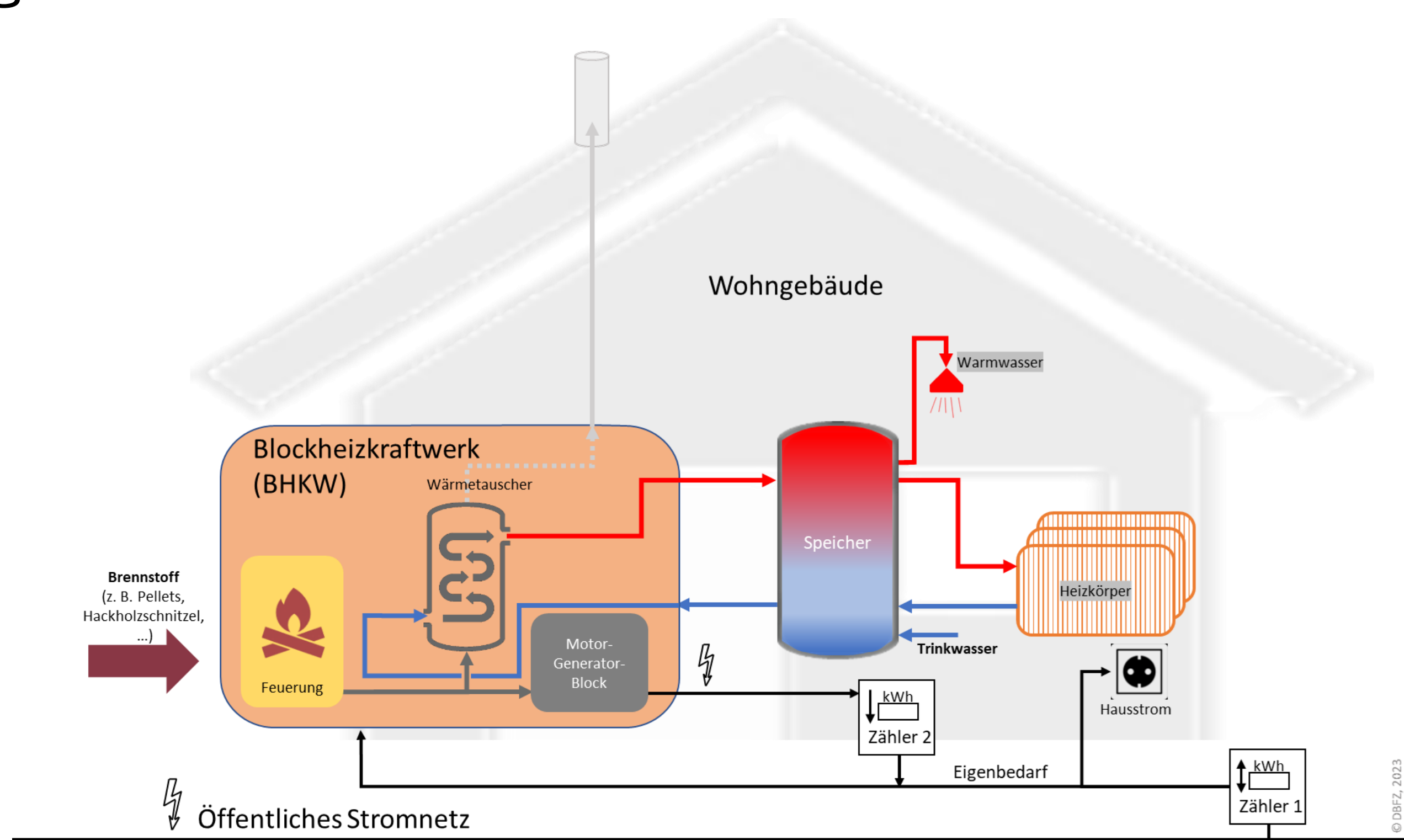


Abb. 1: Schema der Strom- und Wärmeversorgung eines Einfamilienhauses durch ein BHKW

Bei einem biomassebasierten BHKW wird Biomasse (z. B. Pellets oder Hackholzschnitzel) als Brennstoff eingesetzt; andere Typen BHKW verbrennen andere Arten von Brennstoffen wie bspw. Erdgas oder Heizöl. Die Brennstoffzufuhr von Biomasse zum BHKW erfolgt über eine Förderschnecke oder einen Ansaugmechanismus aus einem Brennstofflager. Sie lässt sich bei Brennstoffen aus fester Biomasse zeitlich weniger flexibel steuern, als es bei z. B. gasförmigen Brennstoffen der Fall ist. Ein einmal in den Brennraum eingebrachter fester Brennstoff benötigt eine längere Zeit als ein gasförmiger Brennstoff, um den vollständigen Umwandlungsprozess zu durchlaufen, sobald die Verbrennung durch den Zündvorgang einmal gestartet wurde. Wärme wird auch dann während des Abbrandes erzeugt, wenn sie u. U. nicht mehr benötigt wird.

Die vom BHKW erzeugte Wärme wird an einen Pufferspeicher abgegeben. Der Pufferspeicher ist ein Warmwasserspeicher, aus dem die Heizkörper in den Räumen des Gebäudes versorgt werden, und der auch Wärme für das Trinkwarmwasser bereitstellt. Während das BHKW läuft und Wärme erzeugt, kann der gleichzeitig erzeugte Strom im Gebäude zum Eigenbedarf verwendet werden. Ist der Eigenbedarf an Strom im Gebäude niedriger als die vom BHKW erzeugte elektrische Energie, wird der Strom ins öffentliche Netz eingespeist.

DIE PROBLEMSTELLUNG

Für das Wohngebäude gibt es Lastprofile, die den Bedarf der Bewohner an Strom und Wärme über 24 Stunden abbilden (Abb. 2). Die Daten stehen jeweils für 15-Minuten-Intervalle zur Verfügung. Im Use Case soll der Betrieb des BHKW so optimiert werden, dass eine maximale Eigennutzung des im BHKW erzeugten Stroms über 24 Stunden erreicht wird. Dafür ist zu berechnen, zu welchen Zeitpunkten das BHKW ein- bzw. ausgeschaltet werden muss. Dabei gibt es 4 Rahmenbedingungen:

- Wärmeprofil des Gebäudes muss vollständig bedient werden
- Einhaltung einer Mindestlaufzeit des eingeschalteten BHKW
- Sicherstellung einer Mindestwärmemenge im Pufferspeicher
- Sicherstellung einer maximalen Wärmemenge im Pufferspeicher

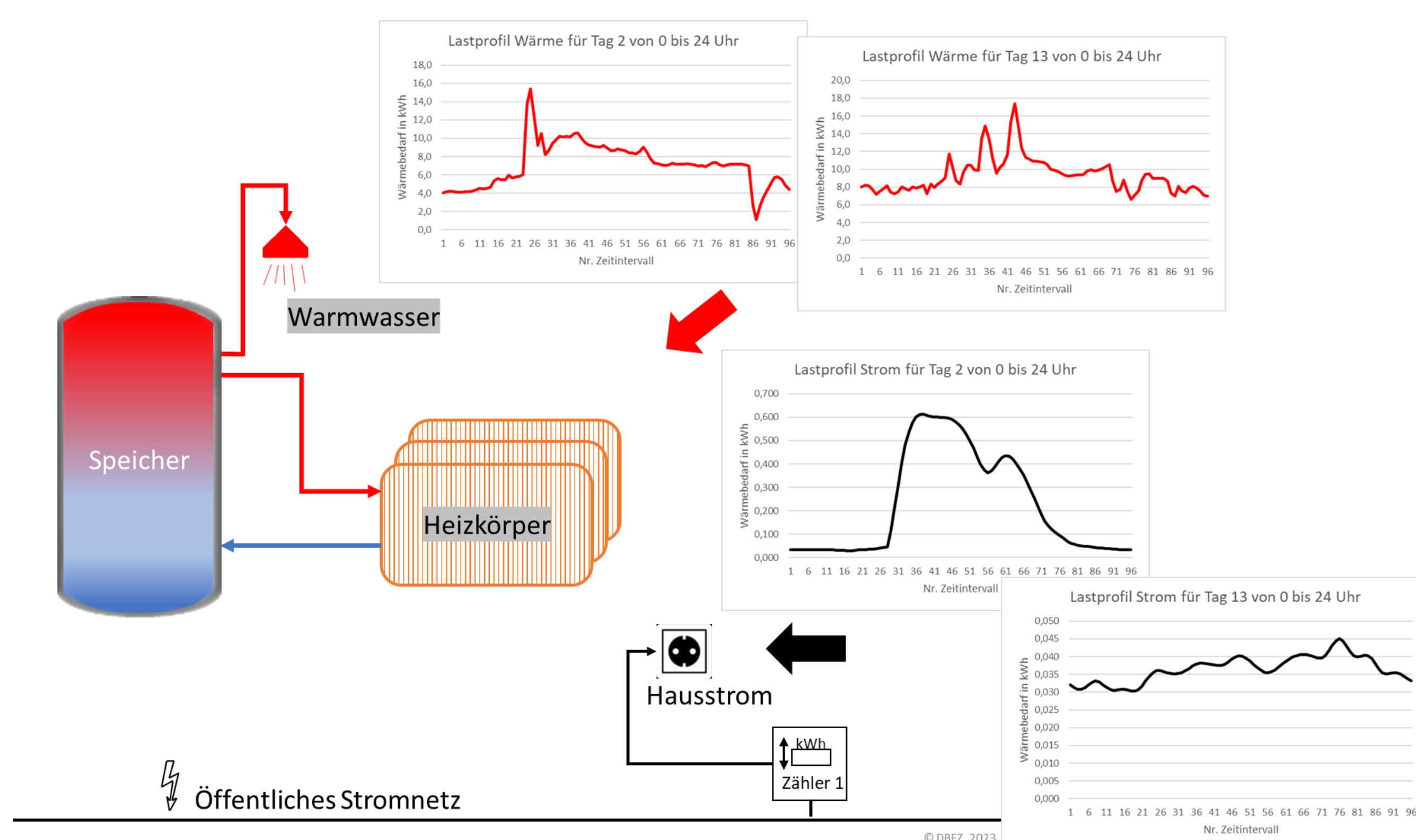


Abb. 2: Tageslastprofile für Strom und Wärme in einem Einfamilienhaus