

Schule 2020 – Lernen mit Energie Betriebserfahrung und -optimierung des Willibald-Gluck-Gymnasiums

Christian Kley, Co-Autoren: Franziska Bockelmann, M. Norbert Fisch

Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS),

Keywords: Schule, Energiekonzept, Wärmepumpen, Niedertemperatur-Wärmequellen, Monitoring, Optimierung

Der Neubau des Willibald-Gluck-Gymnasiums (WGG) in Neumarkt i. d.OPf. ist ein vorbildliches Beispiel für die integrale Planung und ermöglicht die Erforschung zukunftsorientierter Technik- und Energiekonzepte in Bildungsbauten. Im Rahmen der Begleitforschung Energieeffiziente Schulen (EnEff:Schule) und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Forschungsprojekts wird ein ganzheitliches Monitoring- und Optimierungsprogramm durchgeführt, um gesicherte Kenntnisse über die Performance des Gebäudes und der Anlagen zu erlangen sowie zu dokumentieren. Neben der regenerativen Energieerzeugung über eine erdgekoppelte Wärmepumpe und einer PV-Anlage auf dem Schul- und Turnhallendach (290 kWp) bildet ein VRF-Batteriesystem mit 130 kWh Speicherkapazität die Grundlage für zukunftssträchtige Energiekonzepte in Bildungsbauten. Das Erdreich wird als Niedertemperaturwärmequelle bzw. -senke sowie thermischer Speicher über Energiepfähle (99 Gründungspfähle) und einen flächigen Erdreichwärmetauscher unter dem angrenzenden Sportplatz (ca. 4.500 m² Agrothermiefeld) erschlossen und mittels Wärmepumpe zur Wärmebereitstellung der Niedertemperaturflächenheizsysteme sowie der Lüftungsanlage in der Schule und Turnhalle verwendet. Rund 70 % der benötigten Wärme sollen durch die Wärmepumpen bereitgestellt werden. Aus den bisherigen Auswertungen und Analysen ergeben sich folgende Erkenntnisse: Die solare Eigenstromnutzung liegt zwischen 30 und 50 %. Mit dem Energiekonzept kann der EnergiePLUS Standard erreicht werden, es bedarf jedoch der Erweiterung der PV-Anlage. Die VRF-Batterie hat eine hohe Erhaltungsladung und einen geringen Wirkungsgrad. Der Gesamtwirkungsgrad (AC) beträgt lediglich rund 50 %. Das Zusammenspiel der beiden Wärmequellen Agrothermiefeld und Energiepfähle erweist sich als sehr effizient, jedoch bedarf es einer abgestimmten Regelung. Das Thema Energie ist bereits in Schulen angekommen und sollte intensiver in den Unterricht einfließen. Hierzu wurden eigens für die Schule im Rahmen des Monitorings zwei online Dashboards erstellt. Es wurde ein Monitor mit Touchscreen im Bereich der Aula angebracht, an dem die Schüler aktiv animiert werden, das Monitoring mit zu begleiten. Den Schülern wird durch einfache alltägliche Vergleiche deren Verbrauch an der Schule nähergebracht. Bei dem letztjährigen Vortrag auf dem Geothermiekongress DGK 2017 wurde das Energiekonzept und erste Monitoringergebnisse sowie Betriebsoptimierungen vorgestellt. Der Fokus des diesjährigen Vortrags liegt auf den Energiebilanzen und der Einbindung der Wärmepumpe unter Beachtung der Kopplung mit zwei Wärmequellen (Agrothermie und Energiepfähle). Bis zum Kongress liegen Messwerte von knapp 2 Betriebsjahren vor. Neben den Ergebnissen aus dem Monitoring werden zudem bereits umgesetzte Betriebsoptimierungen vorgestellt. Des Weiteren wird das Lernen mit Energie an der Schule im Rahmen des Forschungsprojektes aufgezeigt.