

Autorin: Angela Krainer

Der Simulation in Planung, Analyse und Verifizierung wird eine immer gewichtigere Rolle zuteil – sei es in der Wissenschaft, genauso wie in der Industrie und anderen Ingenieurbereichen: Die Nutzung von Seethermie – also im Seewasser enthaltene Wärme – ist technisch und wirtschaftlich möglich. Wissenschaftler verprobten dies bereits seit geraumer Zeit, stichhaltige Indizien lieferte indes eine Software-simulation. Presshärten hingegen ist eine Art der Warmumformung von Blechen, die vor allem im Automobilbau genutzt wird. Wie dieses innovative Produktionsverfahren energieeffizienter werden kann, ließen jüngst Materialflusssimulationen zu Tage treten.

Und auch im Gebäudebereich entdecken immer mehr Verantwortliche, wie sinnvoll softwaregestützte Planungsverfahren sind – auf sämtlichen Ebenen des Prozesses erzielen sie damit sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile.

Blick in die Details

Grundsätzlich gilt sowohl für Neubauten als auch für sanierte Bestandsimmobilien, dass der Einsatz verschiedener Energieerzeuger gleichermaßen die Energieeffizienz und die Wirtschaftlichkeit steigert. Dies lässt sich beispielsweise durch eine Photovoltaik-Anlage auf dem Hausdach erzielen und nachweisen, die gleich einen doppelten Nutzwert hat. Damit können beispielsweise E-Autos geladen, aber gleichzeitig auch eine Wärmepumpe betrieben werden.

Voraussetzung für diese Vorteile ist, dass die Energiesanierung auf ganzheitlicher Basis erfolgen muss. Waren frühere Effizienzsteigerungen primär auf die Gebäudehülle konzentriert, gilt mittlerweile als gesetzt, dass erst das Zusammenspiel von Gebäudehülle und Gebäudetechnik verlässlich CO₂-Emissionen reduzieren kann. Und um dieses komplexe Zusammenspiel valide zu realisieren, verlassen sich immer mehr Architekten und Ingenieure sowie Bauherren auf die simulationsgestützte Planung, Auslegung und Optimierung der ganzheitlichen Energiesysteme mit einer Softwarelösung wie beispielsweise Polysun. Darin werden die Eingangsparameter – etwa Gebäudegeometrie, Hülle, Nutzung – erfasst. Im Anschluss berechnet die Software eine exakt auf das Gebäude zugeschnittene Planung der Gebäude- und Energietechnik. Ebenso fließen darin standortspezifische Faktoren ein wie lokale Wetterdaten.

Energieeffizienz

Traumkombi aus Ökologie und Ökonomie

Planungssoftware liefert belastbare Ergebnisse für die Berechnung der Energieeffizienz bei sowohl Neubauten als auch Modernisierungen. Der Clou: Leistungsstarke Lösungen dienen dem Umweltschutz – und zugleich dem Geldbeutel.



Angela Krainer
ist Geschäftsführerin
Vela Solaris AG.
velasolaris.com

Wie wichtig solche detaillierten Planungen sind, zeigt eine Studie des IT-Branchenverbands Bitkom aus dem Jahr 2018. Demnach verursachte der Gebäudesektor mit 187 Millionen Tonnen CO₂ (BMWi, 2020) etwa 22 Prozent der in Deutschland insgesamt emittierten Klimagase von 856 Millionen Tonnen CO₂eq1 (Umweltbundesamt, 2021). Kaum zu glauben, aber er ist damit von höherer Bedeutung als die Klimawirkung der Industrie (ca. 63 Millionen Tonnen CO₂eq) und die gesamte Klimawirkung der Landwirtschaft (62 Millionen Tonnen CO₂eq) zusammen. Grund hierfür sei auch, dass viele Gebäude noch mit fossiler Primärenergie (Gas und Öl) beheizt werden, so der Verband. Außerdem verfüge Deutschland über einen sehr großen Gebäudebestand, der zwar teilweise energetisch saniert ist, jedoch gemessen an heute geltenden Standards einen zu hohen Wärmebedarf besitzt. Da Gebäude zudem einen sehr langen Lebenszyklus besitzen (Jahrzehnte bis Jahrhunderte), käme dem Energieverbrauch in der Nutzungsphase eine entscheidende Bedeutung zu.

Deshalb, so Bitkom weiter, seien digitale Technologien für die Steigerung der Energieeffizienz unabdingbar. Wörtlich heißt es: „Insgesamt zeigt sich, dass durch einen ambitionierten Ausbau von Gebäudeautomation kurz-

Autorenbild: privat



Energiebedarfe lassen sich valide einschätzen und ressourcenschonende Energiequellen belastbar prognostizieren.

bis mittelfristig (2030) bis zu 14,7 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen im Gebäudesektor eingespart werden können. Dies entspricht fast 30 Prozent des im Klimaschutzgesetz formulierten Reduktionsziels für den Gebäudesektor. Weitere hohe Potenziale ließen sich aus dem Einsatz digitaler Technologien (zum Beispiel Building Information Modelling – kurz: BIM) zur Analyse und Bewertung der Energie- und Rohstoffflüsse entlang des Lebenszyklus von Gebäuden erschließen.“

Wie sich diese Vorteile in der praktischen Umsetzung auswirken, zeigt das Beispiel ÜBERSEEINSEL, dem neuen Stadtteil für Bremen. Auf dem ehemaligen Kellogg-Areal entsteht das Quartier, auf dem Straßen zu Grünstreifen werden, Plätze zu Wohnzimmern und Quartiere zu Lebensräumen, in denen Wohnen, Arbeit, Bildung und Freizeit neben-, über- und miteinander stattfinden.

Der Glanzpunkt: Auf einer Teilfläche von ÜBERSEEINSEL, dem ehemaligen Kellogg-Produktionsgelände, soll durch die Überseeinsel GmbH ein möglichst CO₂-neutrales Energiekonzept mit strombasierter Wärme und Kälte umgesetzt werden. Die PBS Energiesysteme GmbH, ein Planungsbüro für innovative Energie- und Gebäudetechnik aus dem nordrhein-westfälischen Haan, wurde aus diesem Grund beauftragt, die Machbarkeit des Energiesystems auszuarbeiten. Schon früh stand dabei fest, dass die Weser als Wärmequelle zur thermischen Versorgung integriert werden soll. Das Projekt wurde als Wärmenetz 4.0 geplant, mit entsprechend klaren Zielvorgaben der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) bezüglich eines hohen Anteiles der Netzeinspeisung aus erneuerbaren Quellen. Erste Simulationen mit der Planungssoftware Polysun führten bereits in einer frühen Projektphase zur Erkenntnis, dass die Weser zur Deckung des Wärmebedarfs nicht ausreicht. PBS integrierte in einem weiteren Schritt einen Eisspeicher in die Gesamtplanung und definierte ein intelligent gesteuertes Sechsheiternetz, das Kühlen und Heizen mit Nieder- und Hochtemperaturanwendungen umfasst. Als Reserve für die Spitzenlast sind ein Blockheizkraftwerk und ein Spitzenlastkessel geplant. Das komplette Energiesystem inklusive der intelligenten Steuerung wurde in Polysun aufgebaut und energetisch simuliert. „Um die Förderziele im Rahmen des Wärmenetz 4.0 sicherzustellen, ist eine zuverlässige energetische Simulation zentral. Die Polysun-Software lie-

ferte wegweisende Erkenntnisse bereits in einer frühen Planungsphase“, zieht Sebastian Grabowski, Projektingenieur der PBS Energiesysteme, ein zufriedenes Fazit.

Erstes Zwischenergebnis einer solchen Planung: Energiebedarfe lassen sich valide einschätzen und ressourcenschonende Energiequellen ebenso belastbar prognostizieren.

Letztlich ist diese Art der Simulation jedoch noch aus einem weiteren Grund bedeutsam. Wie bereits gesagt, funktioniert dieses digitale Modell sowohl für Neubauten als auch Sanierungen – beziehungsweise Umnutzungen oder punktuelle Modernisierungen. Und oftmals fließen dabei in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Energie- und Sanierungskonzeptes auch mögliche Fördermittel mit ein. Setzen die Beteiligten dann auf Simulationslösungen, können sie beispielsweise die Jahresarbeitszahlen (JAZ) einer Wärmepumpe exakt simulieren. Die mit der Software ermittelte Effizienz kann dann einen Bezug von Fördermitteln ermöglichen. Das können genau diejenigen Mittel sein, die die Maßnahmen sowohl für die Bauherren als auch die Mieter attraktiver werden lassen.

Wichtig ist, dass leistungsstarke Lösungen auch besondere bauliche Kniffe in Sachen energetische Effizienz für die Fördermittel nachweisen können. Mitunter kommt es etwa zum Umbau des ehemals getrennt vorhandenen Heizungsnetzes, das aus Hoch- (bestehende Heizkörper, Warmwasser) und Niedertemperatur-Anlagen (Flächenheizung Neubaubereich) bestehen kann. Kommt es dann zu einem einzigen, moderneren Hochtemperatur-Netzheizkreis, lassen sich in der Simulationssoftware Varianten hinzufügen und durchrechnen beziehungsweise das vom Bauherrn angelegte Energiekonzept validieren. Im Zuge einer solchen Planung energetischer Sanierung kommt oft heraus, dass bei weiter voranschreitender Stromwende und steigender CO₂-Bepreisung das modernere, teils preisintensive Energiekonzept deutlich zukunftsfähiger ist als etwa ein Weiterbetrieb mit Gas. Damit lassen sich die fördernden Institutionen überzeugen.

Fazit

Planungssoftware für die Simulation der zukünftigen Energieeffizienz ist alternativlos. Ist ihr Einsatz allein aus ökologischer Sicht unabdingbar, kann sie zudem auch der Schlüssel zu einem deutlichen ökonomischen Gewinn sein – eine Traumkombi. ■