



Nahes Zukunftsszenario

# Gesundheitseinrichtungen „in Grün“

Die Zimmer öffnen mit Keycards, die Betten stellen sich automatisch ein, es gibt mindestens 500 TV-Kanäle, das Personal ist mit Tablets unterwegs, die Energieerzeugung via Photovoltaikanlage wird live in die Lobby übertragen und es gibt E-Auto-Ladesäulen – doch das ist erst der Anfang ...

**E**nergie ist im Gesundheitswesen ein relevanter Faktor. Die Energiekosten liegen, je nach Spezialisierung, bei ca. drei Prozent vom Umsatz. Wenn sich diese Kosten nur um ein Prozent senken lassen könnten, würde sich der Deckungsbeitrag gleichzeitig um ein Prozent erhöhen. Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen können so einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz beitragen und dabei Kosten sparen, in dem sie auf moderne Energiekonzepte setzen. Doch trotz dieses Wissens fehlt es oft an Umsetzung und Inspiration dafür.

Im Folgenden wird ein Zukunftsszenario eines Energiekreislaufes in Healthcare-Einrichtungen gezeichnet, das Anregungen und Steigerungsmöglichkeiten für die Energieeffizienz im Einrichtungsalltag aufzeigt.

## Effiziente Erzeugung von Energie

Die Ausstattung aller Dächer mit Photovoltaik-Anlagen ist eine gute Basis. Doch wie schaut es mit Pergolen, die die Wege zwischen den Gebäuden überdachen, und den Parkflächen aus? Vielleicht gibt es auch noch Freiflächen? Mittels Sonnenenergie lässt sich in vielen Fällen der durchschnittliche Stromverbrauch tagsüber erzeugen, sodass alle zeitgleichen Anforderungen bedient werden können.

Doch während nachts die meisten Patientinnen und Patienten schlafen, sinkt der Energieverbrauch nicht unbedingt. Hierfür bieten sich smarte Speicherlösungen an. Überschüssiger Strom wird zwischen einem Batteriesystem und einer Brennstoffzelle aufgeteilt. Der Wasserstoff wird in Methangas umgewandelt und in konventionellen Tanks

gespeichert. Die Abwärme aus der Brennstoffzelle wird über eine Wärmepumpe zur Unterstützung der Wärmeerzeugung genutzt. Die darüber hinaus benötigte Wärme wird durch einen Brennwertkessel erzeugt, der aus dem gespeicherten Methan gespeist wird. Wird nachts neben Wärme auch Strom benötigt, springt ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ein, das ebenfalls mit Methan betrieben wird. Die betriebsnotwendige Kälte wird entweder über Kältemaschinen erzeugt oder über das BHKW (Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung). Das bei der Wärmeerzeugung freiwerdende CO<sub>2</sub> wird abgesaugt, gespeichert und für die Methanisierung wieder verwendet.

### Effiziente Nutzung von Elektroenergie

Ein flächendeckender Einsatz von LED im Innen- und Außenbereich ist inzwischen Standard. Doch dies trifft nicht auf den Einsatz von Dämmerungssensoren und Präsenzmeldern zu. Beide Technologien senken den Energieverbrauch weiter, indem sie wirkungsvoll die Zufuhr von künstlichem Licht verhindern, wenn die Menge natürlichen Lichts allen Anforderungen entspricht. Indem Beleuchtungseinheiten abgeschaltet werden, wenn sie nicht mehr benötigt werden, können ebenfalls zusätzliche Einsparungen erreicht werden. Smart Lighting weist Personen durch temporäre Erhöhung der Helligkeit den Weg. Human Centric Lighting (HCL) simuliert den biodynamischen Tagesrhythmus. Photokatalytisch beschichtete LED halten die Luft rein, neutralisieren unangenehme Gerüche und vernichten wirksam Bakterien, Keime und Viren.

Eine Spannungsregelungsanlage verhindert Netzvischer, reduziert den Gesamtverbrauch durch effektives Einpendeln des Spannungslevels im unteren Segment und erhöht die Stromqualität durch Verringerung der Oberwellen und Blindströme und durch Ausgleich möglicher Phasenverschiebungen.

### Effiziente Nutzung von Wärmeenergie

Die Klimatisierung der meisten Räume erfolgt nach wie vor über eine zentrale Wärme- und Kälteerzeugung. Warum auch nicht – schließlich wurden beide Medien effizient erzeugt. Doch es gibt Steigerungsmöglichkeiten: Über kombinierte Wärme-Kälte-Decken in Lehmbauweise lassen sich die meisten Räume noch effizienter klimatisieren. Es werden geringere Temperaturen benötigt, die die Übertragungsverluste weiter senken. Für Hotspots kommen zusätzlich Infrarot-Heizfolien in den Wänden zum Einsatz. So lassen sich sekundenschnell Wohlfühltemperaturen herstellen.

Um die Heizlast im Winter und die Kühllast im Sommer zu verringern, kommen bestenfalls an allen Fensterflächen Thermo-Innenfolien zum Einsatz.

Zur steten Klimatisierung und Kälteversorgung werden Eisspeicher verwendet, die ein Eis-Wasser-Gemisch nutzen. Der Transport der gewünschten Temperaturen erfolgt über

ein kaltes intelligentes Nahwärmenetz. Höhere Temperaturen werden über lokale Wärmepumpen erzeugt.

### Effiziente Prozesse

Alle Daten laufen in einer Gebäudeleittechnik zusammen. Hieran angeschlossen ist auch die durch Wetterprognose geführte Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Ein Energie-Controlling-System gleich die intern erfassten Daten mit den vom Energieversorger gelieferten Daten ab und ermöglicht eine stete Beobachtung und Auswertung der Leistungsdaten.

Mittels Monitoring lassen sich Systeme wie Beleuchtung oder Klimatisierung ad hoc steuern und Vorhersagemodelle entwickeln, die den laufenden Energiebedarf lokal voraussagen können und so alle Systeme noch effizienter gestalten. Das integrierte Lastmanagement-System verhindert zuverlässig nicht genehmigte Lastspitzen durch die Nutzung von Stromspeichern. Künstliche Intelligenz ermöglicht das Load Balancing zwischen Strom-, Wärme- und Kälteversorgung. Die hauseigene Flotte an Elektrofahrzeugen bietet hierfür noch ein Backup und stellt darüber hinaus auch Kapazitäten für die Besucher-Ladesäulen zur Verfügung.

### Smarte Services

Doch was ist mit den Nutzenden, also Patienten, Bewohnenden, deren Besucherinnen und Besucher sowie Mitarbeitenden? Über eine App werden sie vom Parkplatz bis zum Behandlungsraum bzw. bis zu einem beliebigen Ziel ihrer Wahl geleitet. Das KI-gestützte System ermittelt typische Wegzeiten für typische Zielgruppen und identifiziert Ineffizienzen in der Beschilderung bzw. Nutzerführung. Darüber hinaus werden Hotspots erkannt, sodass sich diese Informationen für eine bessere Flächenplanung und -bewirtschaftung nutzen lassen. Aufgrund des Login-Status lässt sich der Nutzer eindeutig identifizieren. Er erhält so einen stets aktuellen Kalender für seine geplanten Behandlungen. Die Terminplanung für Therapien etc. erfolgt direkt über die App. Der Nutzer erhält Erinnerungen, damit er weiß, wann er sich auf den Weg zur Behandlung machen muss – alternativ gilt dies auch für das Transportwesen. Darüber hinaus erhält er Informationen zum aktuellen Stand der Warteliste, weiß also genau, mit welcher Wartezeit vor Ort er rechnen muss. Voraussetzung hierfür sind eine flächendeckende WiFi-Ausleuchtung und eine dazugehörige App, die diese und weitere Alleinstellungsmerkmale bietet.

## Ulrich Boldt

Dipl.-Kfm.-Univ., Geschäftsführer des Europäischen Instituts für Energietechnik e.V., **Kontakt: boldt@energietechnik.de**

