Heizung, Lüftung, MSR

Besser lernen mit erstklassiger Architektur und Gebäudetechnik

Bei der Sanierung eines Gymnasiums in Neustadt an der Waldnaab wurden ansprechende Gestaltung, angenehme Atmosphäre und ressourcenschonende Energieversorgung auf einen Nenner gebracht. Das Abensberger Ingenieurbüro Gammel Engineering erarbeitete das zukunftsfähige Heiz- und Lüftungskonzept nebst Mess-, Steuer- und Regeltechnik und begleitete dessen Umsetzung.

Bausubstanz nachhaltig sanieren: Das Gymnasium auf dem Schulberg im oberpfälzischen Neustadt an der Waldnaab erstrahlt nach der Neugestaltung durch Brückner & Brückner Architekten, Tirschenreuth/Würzburg, in neuem Glanz.

Nichts ist so nachhaltig wie die Sanierung bestehender Gebäude: Unter dieser Prämisse orchestrierten die Architekten Brückner & Brückner die Neugestaltung des Gymnasiums auf dem Schulberg im oberpfälzischen Neustadt an der Waldnaab. Der etwas dämmrige und in die Jahre gekommene, aber funktionale Rasterbau soll sich künftig in die umliegende Natur einfügen und zugleich eine moderne Lernatmosphäre bieten. Das neue Raumkonzept wurde daher im laufenden Schulbetrieb durch eine besonders effiziente TGA ergänzt, die modernen Anforderungen an Energieeffizienz und Raumluftqualität genügt. Um dabei nichts dem Zufall zu überlassen, beauftragten Landkreis und Bauherr nach einem Vergabeverfahren das Abensberger Ingenieurbüro Gammel Engineering mit der Konzeption und Auslegung eines zukunftsfähigen Versorgungssystems. Entstanden ist dabei ein ressourcenschonendes Fernwärmekonzept für den gesamten Schulberg. Zudem sorgen effiziente Klimakreisläufe für eine konstant hohe Luftqualität, die für jeden Raum einzeln reguliert werden kann. Der Umbau des Hauptgebäudes konnte Ende 2023 abgeschlossen werden. Zuletzt betreute das Gammel Engineering-Team den dritten Bauabschnitt, der auch die Mehrzweckhalle der Schule umfasst.

Bilder: mju-fotografie, Marie Luisa Jünger, Hümpfershausen | Gammel Engineering

Ein Lernhaus fit für die Zukunft

Das Gymnasium in Neustadt an der Waldnaab wird über mehrere Bauabschnitte generalsaniert. Die federführenden Architekten Brückner & Brückner aus Tirschenreuth und Würzburg gehen mit einer kühnen Vision ans Werk und richten den Umbau an der lokalen Geografie aus. „Ein Lernhaus auf einer Lichtung im Wald, hineinkomponiert in das Gelände, welches über die Jahre dicht bewachsen und von der Natur zurückerobert wurde“. Mit diesen Worten beschreiben die Architekten die optische „Transformation“ der Gebäude. Damit nicht nur das Äußere stimmt, sondern auch im Inneren ein angenehmes Lernklima entsteht, wird die gesamte Versorgungstechnik grundlegend erneuert.

Energiekonzept und Architektur schaffen positives Lernklima

Dass auch die Energieversorgung bei modernen öffentlichen Gebäuden auf einem zukunftsfähigen Niveau liegen muss, steht außer Frage. Daher führte das Ingenieurbüro Gammel bereits einige Zeit vor der eigentlichen Sanierung eine umfassende Bestandsaufnahme durch und erarbeitete im Auftrag des Landratsamtes Neustadt an der Waldnaab ab dem Jahr 2014 das Wärmeversorgungskonzept für den gesamten Schulberg. Das Gymnasium ist nur eine von insgesamt sieben Liegenschaften aus Schul- und Verwaltungsgebäuden, die auf Vorschlag von Gammel über ein ebenfalls neu angelegtes Fernwärmenetz von einer Hackschnitzel-Heizzentrale versorgt werden. Diese deckt den Bedarf an Energie für Wärme und Brauchwasser über den heimischen Energieträger Wald-Restholz ab und substituiert den Verbrauch von etwa 500.000 l Heizöl jährlich. Hier ist zum einen ein Stufenrostkessel mit 1.700 kW Nennwärmeleistung untergebracht. Als Biomasse kommt ausschließlich regionales naturbelassenes Wald- oder Sägerestholz zum Einsatz. Zudem verfügt die Zentrale über einen Heizöl-Spitzenkessel mit einer Leistung von 2.900 kW und einem Pufferspeicher mit 70 m^3 Speichervermögen.

In der Technikzentrale sind Zugänge für Wartung und Monitoring der Versorgungskreise untergebracht.

Zeitgleich zur Realisierung des Wärmedienstleistungsmodells durch die BayWa Energiedienstleistungs GmbH, die neben dem Betrieb im Rahmen eines Contracting auch für die gesamte Instandhaltung zuständig ist, begann die Sanierung des Gymnasiums. Zwar war die Ausführungsqualität des 1977 erbauten Gebäudes laut Architekten an vielen Stellen gut. Doch undichte Dächer, viele dunkle Räume und ein zugewachsener Innenhof beeinträchtigten die Lernatmosphäre. Für die Architekten stellte sich die Aufgabe, die Stärken des Gebäudes zu nutzen und das in die Jahre gekommene Ensemble in einen energetisch, technisch und funktional zukunftsfähigen Ort der Bildung und Begegnung zu verwandeln.

Ressourcen und Energie sparen

Versorgung und der Umbau selbst sollten ressourcenschonend gestaltet werden. Konkret hieß das, möglichst viel vom Bestandsgebäude des Gymnasiums zu erhalten, kritische Materialien zu entsorgen und das neue Energiekonzept nach dem aktuellsten Stand der Technik umzusetzen.

Für die TGA hieß das zunächst, die Gebäude über das Fernwärmenetz des Schulcampus an die neue Hackschnitzel-Energiezentrale nebenan anzuschließen. Hierzu wurden auf einer Länge von ca. 1,8 km zweifach gedämmte Kunststoffmantelrohre verlegt. Weitere 1,8 km sind möglich.

Der Anspruch bezüglich moderner Technik in den Räumen wurde z. B. mit Heizkörpern erfüllt, die mittels unter Putz verlegter Pressfitting-Rohre aus Edelstahl an das Zweirohrsystem angebunden und auf Systemtemperaturen von 60/40 °C ausgelegt sind. Heizkörper und Befestigungselemente sind farblich an die räumliche Gestaltung angeglichen. So fügen sie sich harmonisch in die Raumgestaltung ein. Um die Energieverteilung zu optimieren, wurde eine adaptive Einzelraumregelung vorgesehen. Temperatur-Sollwerte werden nun zentral über den Hausmeister vorgegeben. Jeder Raum wird visualisiert und abhängig von den Nutzungs- und Stundenplänen individuell mit Wärme versorgt.

Ähnlich flexibel lässt sich die Versorgung mit Frischluft steuern. Zwei getrennte Systeme sorgen über eine Luftmengenregulierung mit integrierter automatischer CO_2-Messung und Begrenzung für eine hohe Raumluftqualität. Hierfür wurde bewusst auf eine projektspezifisch gefertigte und montierte Anlage anstatt auf ein Standardgerät gesetzt, um eine

Lichtdurchflutete Räume in warmen und hellen Farben: Heizung und Lüftung fügen sich nahtlos in die Raumkonzepte ein.

Bibliothek: Temperatur-Sollwerte werden nun zentral über den Hausmeister vorgegeben und können für jeden Raum einzeln sowie in Abhängigkeit von der Belegung reguliert werden.

In den Laboren wird die Abluft aus den Chemikalienschränken kontinuierlich abgesaugt, damit sich keinerlei Gefahrstoffe ansammeln können.

bessere Integration in den Bestand zu ermöglichen. Die einzelnen Klassenräume belüftet fortan ein Gerät von Al-Ko Air im Erdgeschoss über Zu- und Abluftkanäle mit ca. 31.000 m³/h. Dabei gewinnt ein Rotationswärmetauscher Wärme und Feuchte aus der Abluft zurück, so dass die Luft im Winter nicht zu trocken wird. Der Temperaturgrundbedarf in den einzelnen Räumen wird wiederum über Heizregister 60/40 °C und ein Zeitprogramm gesteuert. Auch beim Thema Lüftung setzte das Büro auf ein smartes Konzept, das dezent im Hintergrund arbeitet und auch über lange Schultage hinweg eine optimale Raumluftqualität gewährleistet. Das System arbeitet im stetigen Regelbetrieb und sorgt für einen regelmäßigen Luftaustausch. Die Luftmengen werden je nach Belegung abhängig vom CO_2-Gehalt der Abluft über Volumenstromregler verändert. Die CO_2-Konzentration darf 1.000 ppm nicht übersteigen. Der Regler sorgt rund um die Uhr dafür, dass dafür ein minimal notwendiger Volumenstrom aufrechterhalten wird. Das zentrale Lüftungsgerät sichert über die drehzahlgeregelten Ventilatoren den Bedarf aller Einzelräume, indem es den Druck im Kanalsystem konstant hält.

Teil des Regelungskonzeptes für das Schulgebäude ist überdies eine Nachtauskühlung während der Sommermonate, damit die Innenräume effektiv und energieeffizient gekühlt werden. Eine mechanische Kühlung oder Klimatisierung ist derzeit nicht installiert, aber das Zentralgerät wurde so konzipiert, dass es ein Leerteil für eine mögliche Nachrüstung enthält. So kann künftig ein Kühlsystem addiert werden, das auf regenerativen Energien basiert, etwa eine Photovoltaikanlage in Kombination mit einer Inverter-Kältemaschine. Werden die Sommer zunehmend heißer, kann eine solche Lösung den Komfort wie auch die Energieeffizienz verbessern.

Weil die Architekten die WC-Kerne konsequent übereinander und damit für die Technische Ausrüstung integral geplant haben, kann deren Be- und Entlüftung über zwei zentrale Lüftungsgeräte von Exhausto mit jeweils ca. 5.000 m³/h im Dachgeschoss erfolgen. Wie das Versorgungssystem für die Klassenräume sind auch diese Lüftungsgeräte mit einem Wärmetauscher zur Wärmerückgewinnung ausgestattet und zur Energieoptimierung in das Gesamtregelungskonzept eingebunden – sowohl über ein Zeitprogramm als auch bei Bedarf über die elektronische Steuerung.

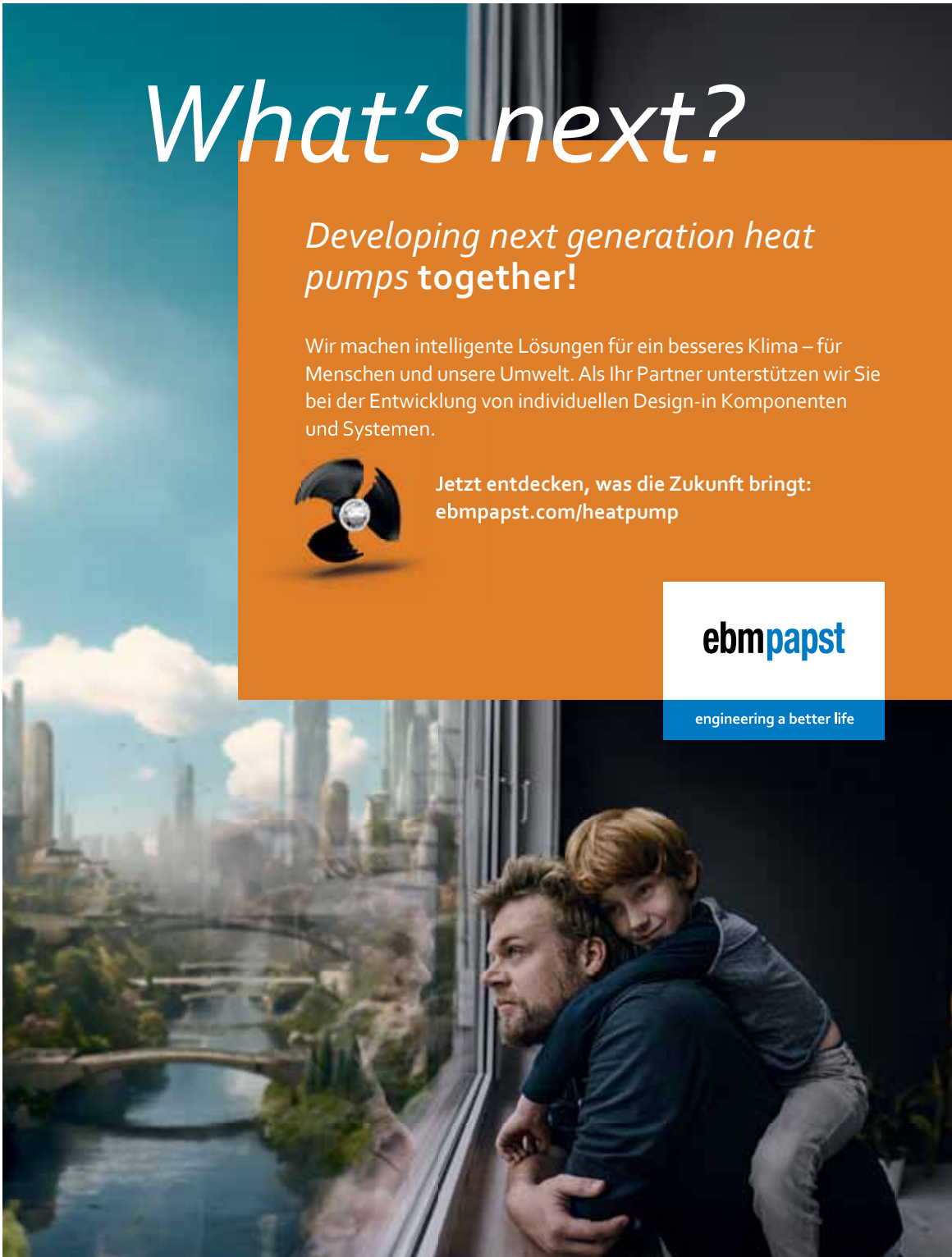
Regelkonzept für Tageszeitenwechsel und Spezialräume

Vom Lüftungs- und Versorgungskonzept profitieren nicht nur die Klassen- und Sanitärräume. Auch die Abluft aus den Chemikalienschränken der Labore wird kontinuierlich abgesaugt, damit sich keine Gefahrstoffe ansammeln. Außerdem werden fünf Digestorien bedarfsabhängig über die MSR-Anlage überwacht, angesteuert und so eventuelle Störfälle direkt gemeldet.

Bilder: mju-fotografie, Marie Luisa Jünger, Hümpfershausen | Michael Gemmel

Michael Gammel,
Geschäftsführer der Gammel Engineering GmbH, Abensberg

Neben den Laboren sind die Serverräume besonders wichtig für den modernen Schulbetrieb. Ihre Temperatur muss unter 26 °C gehalten werden, um Betriebssicherheit und Langlebigkeit der sensiblen Elektronik zu gewährleisten. Für die Kühlung sorgen hier zwei redundante Außenwand-Monoblock-Kältemaschinen mit einer Leistung von jeweils 2,75 kW.

TGA und Architektur als Einheit

Wer heute das Gymnasium betritt, wird von lichtdurchfluteten Räumen in warmen und hellen Farben empfangen, während Heizung und Lüftung sich dezent nahtlos in die Raumkonzepte einfügen, anstatt wie angeflanschte Fremdkörper zu wirken. So bildet die von Gammel Engineering geplante Energietechnik einen integralen Bestandteil, der die Vision der Architekten auch in der TGA Realität werden ließ. Nicht zuletzt durch den Anteil von 95 % regenerativer Energien an der Wärmeversorgung des Gymnasiums ist der Gebäudekomplex nun auch versorgungstechnisch fit für die Zukunft. Nach dem Abschluss des zweiten Bauabschnitts zeigten sich Bauherr und Architekten sichtlich zufrieden: „Ein Projekt, das reflektiert – auf vielen Ebenen: das Licht, die Natur, den Umgang mit Bestandsbauten oder auch das Lernen."