

## Tradition und Innovation unter einem Dach

# Tübinger Gymnasium mit Dezentralem Pumpensystem von Wilo ausgestattet

Als innovative, energiesparende und bedarfsgerechte Lösung in der Wärmeverteilung macht das Dezentrale Pumpensystem „Wilo-Geniax“ schon kurz nach seiner Markteinführung Schule. Das ganzheitliche System hat bereits erste kommunale Entscheider überzeugt und wurde deshalb für die energetische Modernisierung eines städtischen Schulkomplexes in Tübingen ausgewählt. Die Einsparpotenziale, kurze Amortisationszeiten und die automatische Regelung von „Wilo-Geniax“ überzeugten die Stadtverwaltung.



Andreas Rösing, Verkaufsleiter Wilo-Geniax, Vertriebsregion Deutschland, Österreich, Schweiz.



Ulf Heidrich, Product Manager, Business Unit Wilo-Geniax.

Das Kepler-Gymnasium in Tübingen ist eine Schule mit Tradition, deren Wurzeln bis ins Jahr 1823 zurückreichen. Zunächst als Realschule gegründet, wurde sie nach mehreren Umzügen 1910 am heutigen Standort als Oberschule etabliert. Zum Gymnasium umgestaltet, wurde die Schule 1954 nach dem Astronomen und Naturphilosophen Johannes Kepler (1571-1630) benannt. Dabei handelt es sich um ein allgemein bildendes Gymnasium mit derzeit rund 1.100 Schülern. Der seit 100 Jahren bestehende Altbau (Abb. 1) beherbergt heute noch neben Klassenräumen die Schulleitung und Verwaltung. 1958 und 1961 wurde die Schule durch zweckmäßige Anbauten erweitert, in denen Räumlichkeiten sowohl

für den Allgemeinunterricht als auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht entstanden.

Nach Fertigstellung einer neuen Mensa zwischen Alt- und Anbau wurde 2008 die umfassende Modernisierung der Anbauten beschlossen. Im ersten Modernisierungsabschnitt wurde 2009 mit der Sanierung des 1958 entstandenen Anbaus (Abb. 2) begonnen. Im zweiten Abschnitt wurde auch der Altbau aus dem Jahr 1910 auf den neuesten Stand gebracht.

### Überzeugende Systemvorteile

Im Rahmen der Modernisierungsarbeiten wurde unter anderem das Heizungssystem durch Einsatz des Dezentra-

len Pumpensystems „Wilo-Geniax“ des Dortmunder Pumpenspezialisten WILO SE optimiert. Neben zahlreichen Anwendungsvorteilen (s. Infokasten) überzeugt es vor

allem durch eine erhebliche Senkung des Heizenergiebedarfs verglichen mit einem hydraulisch abgeglichenen konventionellen System mit Thermostatventilen. Rund



Abb. 1: Schule mit Tradition: seit 1910 befindet sich das Tübinger Kepler-Gymnasium am heutigen Standort.



Abb. 2: Mit der Modernisierung des Schulkomplexes wurde 2009 begonnen. Zunächst erfolgten die Sanierungsmaßnahmen in dem 1958 errichteten Anbau. 2010 wurde auch der Altbau modernisiert.

17% Heizenergieeinsparung durch „Wilo-GeniAx“ werden für das Kepler-Gymnasium prognostiziert.

Für den Träger der Schule, die Stadt Tübingen, war das Einsparpotenzial ein entscheidendes Kriterium für den Einsatz von „Wilo-GeniAx“. „Wir sind in besonderem Maße bemüht, durch die energetische Sanierung städtischer Gebäude einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten“, erklärt Stefanie Fritsch von der Fachabteilung Hochbau der Stadt Tübingen. „Uns war daher eine bedarfsgeführte Regelung wichtig. Das System soll durch eine optimale Anpassung an den alltäglichen Schulbetrieb und wechselnde Witterungsbedingungen möglichst viel Heizenergie einsparen, um die Umwelt zu entlasten und die Betriebskosten für die Stadt zu reduzieren. Dabei musste das vorgelegte Konzept natürlich finanzierbar bleiben. Mit ‚Wilo-GeniAx‘ konnten beide Anforderungen optimal erfüllt werden.“ Neben den wirtschaftlichen Vorteilen war der geringe Regelungsaufwand ein weiteres Argument für das Dezentrale Pumpensystem. Die einfache und trotzdem individuell auf jeden Raum abstimmbare Konfiguration machen „Wilo-GeniAx“ zu einem energiesparenden und gleichzeitig nahezu selbsttätigen Heizungskonzept. So können die Belegung der (Klassen)räume im Schulbetrieb sowie die Leerstände an Wochenenden und in den Ferienzeiten in Zukunft optimal berücksichtigt werden. „Darüber hinaus erlaubt uns ‚GeniAx‘ die permanente Aufzeichnung der Raumdaten“, ergänzt Stefanie Fritsch, „so dass wir jederzeit einen transparenten Beleg und eine kontinuierliche Kontrolle über die Aktivitäten und die Regelgenauigkeit des Systems haben.“ Zudem bietet „Wilo-GeniAx“ die Möglichkeit zur Einbindung in eine Gebäu-

deautomation. Ein solches System ist ebenfalls für den Schulkomplex vorgesehen, wodurch man sich zusätzliche regelungstechnische Vorteile verspricht.

#### Gebäudeanforderungen und Anlagenkonzept

In einer ersten Ausbaustufe wurde das Dezentrale Pumpensystem im Sommer 2009 in dem 1958 entstandenen Anbau installiert. In dem fünfstöckigen Gebäudeteil sind auf 1.500 m<sup>2</sup> beheizter Fläche 23 Räume sowie Flure mit Wärme zu versorgen. Insgesamt besteht für den Anbau ein Wärmebedarf von rund 120 kW. Zur Wärmeübergabe in den Klassenräumen und auf den Fluren wurden weitestgehend die bestehenden Heizkörper verwendet, die über deckenhängende Leitungen versorgt werden. Im Endausbauzustand werden zusätzlich vorgerüstete RLT-Anlagen ihren Betrieb aufnehmen – Leitungen und Übergabestation sind bereits fertig gestellt. Als weitere Energiesparmaßnahmen folgen eine Dämmung der Gebäudehülle und des Daches sowie der Einbau neuer, besonders gut isolierender Fenster.

Erarbeitet wurde das Konzept zur Modernisierung der Heiztechnik des Kepler-Gymnasiums durch die projekt ing Reiff Ingenieurgesellschaft für Gebäudetechnik mbH. Die Ausführung der Anlage inklusive der „GeniAx“-Komponenten übernimmt die Stuttgarter Hauptniederlassung der renommierten Imtech Deutschland GmbH & Co. KG. Wilo steht dabei den Projektbeteiligten während allen Phasen der Modernisierung unterstützend zur Seite.

#### Wärmeversorgung und -verteilung

Die Heizwärmeenergie wird über einen bereits bestehenden Fernwärmeanschluss bezogen. An der Übergabe-



Abb. 3: Die Schule ist an das kommunale Fernwärmenetz angeschlossen. An der Übergabestation wird das Heizwasser von hoch-effizienten „Wilo-Stratos“-Pumpen auf die Heizkreise verteilt.

station im Heizungskeller des Anbaus wird die Fernwärme von einem Plattenwärmeübertrager in das Wärmenetz der Schule eingespeist und von „Wilo-Stratos“-Hocheffizienzpumpen an die nachfolgenden Heizkreise verteilt (Abb. 3). Die „Wilo-Stratos“-Pumpen sorgen für die notwendige Grundförderleistung in dem mehrstöckigen und weitverzweigten Gebäudekomplex. Darüber hinaus sichern sie die Versorgung der Fußbodenheizung in der neu entstandenen Mensa sowie – nach deren Inbetriebnahme – der vorinstallierten RLT-Anlagen.

Durch die automatische Anpassung der Pumpenleistung an die wechselnden Betriebszustände der Heizungsanlage reduzieren die Hocheffizienzpumpen den Stromverbrauch um bis zu 80% im Vergleich zu unregulierten Standardpumpen. Darüber hinaus sind die Pumpen der Baureihe „Wilo-Stratos“ mit einer Schnittstelle zur Einbindung in die geplante Gebäudeautomation ausgestattet. Mit Hilfe eines sogenannten „IF- (Interface)Modul“ können die „Stratos“-Pumpen später über BACnet-Protokoll mit dem Gebäudeautomationssystem kommunizieren.



Abb. 4: Insgesamt 99 „GeniAx“-Pumpen wurden im Anbau der Schule installiert. Sie sind über Pumpenadapter in der Ausführung Durchgang in das erneuerte Leitungsnetz eingebunden. Seit September 2010 erfolgt auch im Altbau die Wärmeverteilung durch das Dezentrale Pumpensystem „Wilo-GeniAx“. Dort kommen 90 Pumpen und 31 Raumtemperatursensoren zum Einsatz.







**Abb. 5:** Die projekt ing Reiff Ingenieurgesellschaft für Gebäudetechnik mbH hat das Konzept zur Modernisierung der Heizungstechnik des Kepler-Gymnasiums erarbeitet. Inhaber und ausführender Fachplaner Philipp Reiff ist von den Vorteilen des Dezentralen Pumpensystems begeistert.

Die Hauptverteilungen sind jeweils mit einem Mischer ausgestattet, der über eine 0-10 V-Schnittstelle vom „GeniAx“-Server angesteuert werden kann – der zentralen Steuereinheit mit moderner Computertechnik, welche die Regelung des „GeniAx“-Systems übernimmt. So lässt sich auch bei einer Fernwärmeversorgung die bedarfsgeführte Regelung der Vorlauftemperatur realisieren, welche einen erheblichen Anteil der Energiesparpotenziale des Dezentralen Pumpensystems ausmacht.

#### **Besonderheit beim Installationsablauf**

Die Heizkreise für die „Wilco-GeniAx“-Installation sind jeweils über einen Bypass etagenweise entkoppelt. In den Sommerferien 2009 wurden alle Leitungen neu verlegt und die ersten „GeniAx“-Komponenten eingebaut. Gliedert sich die „GeniAx“-Installation normalerweise in eine Roh- und eine Fertiginstallationsphase, wurde im Fall des Kepler-Gymnasiums, aufgrund des zweistufigen Ausbaus über eine Heizperiode hinweg, ein Mittelweg beschritten, ohne dass bereits

alle Renovierungsarbeiten abgeschlossen waren. Synergieeffekte bei Konfiguration und Inbetriebnahme des Systems konnten nach der 2010 erfolgten Installation von „Wilco-GeniAx“ – 90 Pumpen und 31 Raumtemperatursensoren – in weiteren Gebäudeteilen genutzt werden.

#### **Installation im ersten Bauabschnitt**

Bei der Installation wurden die Pumpenadapter in der Ausführung Durchgang in den Rückläufen der deckenhängenden Heizstränge installiert (Abb. 4). „Durch den Einbau in die an der Decke verlaufenden Heizungsrohre konnten wir die Pumpen dem Zugriff von Schülern, Lehrern und sonstigem Personal entziehen“, erklärt Fachplaner Dipl.-Ing. Philipp Reiff (Abb. 5) die Besonderheit der Installation, da die Pumpen in der Regel direkt am Heizkörper angebracht werden (Abb. 6). Anschließend wurden die insgesamt 99 Pumpen auf die Adapter aufgesetzt. Die Pumpenelektroniken wurden zunächst provisorisch befestigt. Im weiteren Verlauf der Sanierung wurden bei Fertigstellung der Deckenkons-



**Abb. 7:** Bauleiter Michael Eisen von der ausführenden Imtech Germany GmbH überzeugte die einfache und flexible Installation des Dezentralen Pumpensystems, die es erlaubte, das gesamte System planmäßig erst nach dem zweiten Bauabschnitt im Sommer 2010 zu konfigurieren.



**Abb. 6:** An den Heizkörpern befinden sich keine frei beweglichen oder werkzeuglos demontierbaren Teile mehr – ein wichtiger Vorteil, um unerwünschten Eingriffen vorzubeugen.

truktion die Pumpenelektroniken in handelsüblichen 40 mm-Unterputzdosen fixiert, die in die abgehängte Decke eingesetzt werden sollen. Buskabel und Pumpen sind dennoch für Wartungsfälle leicht zugänglich. Die Pumpenelektroniken wurden nach der Montage per Kabelverbindung mit den Pumpen verbunden. Darüber hinaus wurden insgesamt 54 Raumtemperatursensoren zur Übermittlung der Ist-Temperaturen an den Server installiert. Durch sie werden ungewünschte Eingriffe der Raumnutzer verhindert und Fehlbedienungen ausgeschlossen. Über eine PC-Bediensoftware kann im laufenden Heizbetrieb die Anpassung des Systems, z. B. von einem zentralen Rechner aus, vorgenommen werden. „Der Hausmeister kann sich dann zentral vom Computer aus in das System einwählen und mit Hilfe von Raumbelegungsplänen die Temperatur- und Zeitprofile der Klassen- und Aufenthaltsräume sowie der Büros individuell programmieren“, erklärt Bauleiter Eisen von der ausführenden Firma Imtech. So lässt sich eine optimale und bedarfsgerechte Wärmeverteilung im Gebäude erzielen, der Heizenergieverbrauch wird deutlich reduziert.

„Die Montage der ‚GeniAx‘-Komponentenerfolgte absolut problemlos und macht keinen Unterschied zur konventio-

nellen Installation mit Thermostatventilen“, beschreibt Bauleiter Michael Eisen (Abb. 7) seine ersten Erfahrungen mit dem Dezentralen Pumpensystem. „Die Flexibilität, die das System bei der Installation erlaubt, ist uns bei diesem Projekt von großem Vorteil“, freut sich Eisen.

#### **Konfiguration, Regelung und Überwachung**

Nachdem das „GeniAx“-System in einem zweiten Bauabschnitt installiert war, wurde ein zweiter „GeniAx“-Server in Betrieb genommen. Die gebäudespezifische Konfiguration des Dezentralen Pumpensystems wurde mittels einer Konfigurationssoftware durchgeführt. Eine Fernaufschaltung der „GeniAx“-Server seit Herbst 2010 ermöglicht im Bedarfsfall sowohl dem SHK-Fachbetrieb als auch dem Wilco-Werkskundendienst, eine Optimierung der Anlage sowie eine Anlagenanalyse durchzuführen, ohne dass ein Techniker selbst vor Ort sein muss. Das spart Arbeitszeit und reduziert die Servicekosten für Wartung oder Reparatur. Zusätzlichen Nutzerkomfort bei der Regulierung der Haus- und Anlagentechnik bringt das vorgesehene Gebäudeautomations-System des Gymnasiums. Über eine BACnet-Schnittstelle wird dann auch das Dezentrale Pumpensystem in die Gebäudeautomation integriert.



**Abb. 8:** Verstärkereinheiten, bestehend aus Buskoppler und Netzteil, teilen das gesamte System in mehrere Segmente auf, um eine größere Betriebssicherheit zu gewährleisten. Dank Buskopplern lassen sich komplexere Busnetze realisieren wie sie in Großobjekten, wie beispielsweise Schulen, vorkommen.

### Hydraulischer Abgleich inklusive

Ein weiterer entscheidender Vorteil des Dezentralen Pumpensystems, der mit der regulären Inbetriebnahme der Anlage zum Tragen kommt, ist der automatische hydraulische Abgleich des Heizungssystems. Hydraulische Mängel führen gerade in komplexen und weitläufigen Großobjekten wie einer Schule zu ungleichmäßiger Wärmeverteilung und überhöhtem Energieverbrauch. Hier ist der automatische hydraulische Abgleich durch das Dezentrale Pumpensystem eine deutliche Zeitersparnis und erleichtert die Inbetriebnahme der Anlage erheblich, meint auch Fachplaner Reiff: „Bei exakter Planung und Konfiguration ist ein manuelles und sehr zeitintensives Einregulieren der einzelnen Heizkörper vor Inbetriebnahme nicht mehr erforderlich.“ Das wirkt sich unter dem Strich auch positiv auf die Installationskosten aus.

### Zusammenfassung

Durch das Dezentrale Pumpensystem im Kepler-Gymnasium wird die Stadt Tübingen als Träger der Schule in den kommenden Jahren erhebliche Heizenergieeinsparungen erzielen und damit den kommunalen Haushalt langfristig entlasten.

Aber nicht nur die städtische Haushaltskasse profitiert von den Energieeinsparungen, sondern auch die Umwelt. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Heizungsanlage wird gegenüber einem konventionellen Vergleichssystem – allein in dem Anbau – dank Einsatz von „Wilo-GeniAx“ Berechnungen zufolge jährlich um 17,5% reduziert. Die Energieeinsparung entspricht einer Klimaentlastung von knapp neun Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Gleichzeitig verbessert das System die Regelgüte in der Gebäudebeheizung. „Wilo-GeniAx ist ein einzigartiges System mit zahlreichen Anwendungsvorteilen,“ resümiert Projektplaner Philipp Reiff seine bisherige Erfahrung mit „Wilo-GeniAx“. „Besonderen Nutzerkomfort bietet die Flexibilität des Systems, welche durch die individuelle Änderung von Zeit- und Raumprofilen ermöglicht wird.“ ◀

### Weitere Informationen:

WILO SE, Nortkirchenstr. 100,  
D-44263 Dortmund  
Tel.: +49 (0) 2 31 / 41 02-0,  
Fax: +49 (0) 2 31 / 41 02-7575  
E-Mail: wilo@wilo.com,  
Internet: www.wilo.de,  
www.geniAx.de

Bilder: WILO SE, Dortmund

### Das Dezentrale Pumpensystem „Wilo-GeniAx“ auf einen Blick

#### Funktionsweise

Das Dezentrale Pumpensystem „Wilo-GeniAx“ optimiert mit Miniaturpumpen an den Heizflächen die Hydraulik der Wärmeverteilung bei Warmwasserheizungen und bietet so erhebliche Heizenergieeinsparungen und Komfortverbesserungen. Das System verfügt über eine zentrale Steuereinheit mit moderner Computertechnik, den sogenannten „GeniAx“-Server. Die Regelungsintelligenz, die mit Bediengeräten sowie Raumtemperatursensoren vernetzt ist, erkennt den Wärmebedarf der einzelnen Räume und versorgt die Heizkörper individuell mit Hilfe von robusten, stromsparenden Miniaturpumpen – nicht größer als herkömmliche Thermostatventile.

#### Energiesparpotenziale

Das Dezentrale Pumpensystem bietet aufgrund einer Reduzierung der Wärmeverluste bei Wärmeerzeugung, -verteilung und -übergabe erhebliche Energiesparpotenziale. Verglichen mit einem hydraulisch abgeglichenen konventionellen System bietet „Wilo-GeniAx“ eine Senkung des Heizenergiebedarfs um durchschnittlich 20%. Das Einsparpotenzial wurde jetzt vom TÜV Rheinland auf Basis einer Langzeit-Vergleichsmessung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IPB zertifiziert. (TÜV-Zertifikat einsehbar unter [www.wilo.de/rechtliches](http://www.wilo.de/rechtliches)).

#### Regelungsprinzip

Der „GeniAx“-Server übernimmt abgestimmt auf den Wärmebedarf der einzelnen Räume das Management aller Komponenten im Gesamtsystem Heizung. Durch die Regelsignale des Servers an die Pumpenelektronik wird die Pumpendrehzahl und damit der Massenstrom der Pumpe sowie die Heizleistung variabel und bedarfsgerecht geregelt. Der Server sammelt alle verfügbaren Informationen, wertet diese aus und sendet dann neue Sollwerte an die beteiligten Komponenten im System.

#### Temperatursteuerung

Die Temperatursteuerung für jeden Raum erfolgt über Raum- oder Zentralbediengeräte mit einem intuitiven, leicht erlernbaren Bedienkonzept. In Abhängigkeit von den durch die Bediengeräte und/oder Raumtemperatursensoren gelieferten Ist- und Sollwerte kann der Server die Pumpen-Solldrehzahl vorgeben und kontinuierlich anpassen.

#### Pumpenanschluss

Über Pumpenadapter sind die Pumpen in die Heizkreise eingebunden bzw. an den Heizkörpern platziert. Die Pumpenadapter sind so konstruiert, dass die Pumpen bei gefüllter Anlage einfach mit einem Bajonettverschluss eingesetzt werden können. Auf diese Weise kann die hydraulische Anlage in der Phase der Rohinstallation auf Dichtheit überprüft und gespült sowie befüllt und entlüftet werden. Eine in der Nähe der Pumpen installierte Pumpenelektronik steuert diese über eine Kabelverbindung.

#### Funktionsicherheit

Verstärkereinheiten, bestehend aus Buskoppler (Abb. 8) und Netzteil, teilen das gesamte System in mehrere Segmente auf, um eine größere Betriebssicherheit zu gewährleisten. Als Segmente werden die Bus Teilnehmer bezeichnet, die über ein Buskabel miteinander verbunden sind. Dank Buskopplern lassen sich komplexere Busnetze realisieren wie sie in Großobjekten, wie beispielsweise Schulen, vorkommen.

#### Konfiguration

Über eine Konfigurationssoftware wird eine Konfigurationsdatei für den Server erstellt. Darin ist eine Objektbeschreibung hinterlegt – z. B. die Zahl der beheizten Räume – sowie automatisch errechnete Systemparameter. Auf einer SD-Karte abgelegt werden die Daten vom Server eingelesen, damit dieser das Gesamtsystem regeln und steuern kann.

#### Hydraulischer Abgleich

Für Installateure und Betreiber gleichermaßen vorteilhaft ist, dass „Wilo-GeniAx“ im Rahmen der Konfiguration einen automatischen hydraulischen Abgleich des Heizungssystems vornimmt. Wie im konventionellen System wird aufgrund der Heizlastbedarfsberechnung der Massenstrom für die Heizflächen und der Druckverlust bestimmt. Auf dieser Basis werden die Drehzahlen in der Konfiguration so aufeinander abgestimmt, dass stets ein hydraulisch optimales System realisiert wird.