



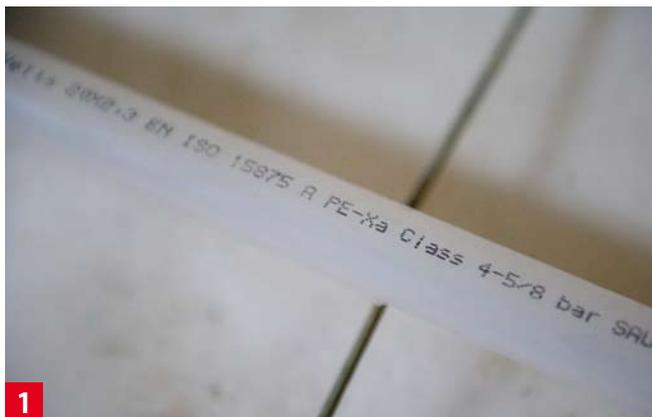
Stimmt das Klima, macht das Lernen einfach mehr Spaß, hitzefrei gibt es an der Olsberger Schule bald nicht mehr

ZUKUNFTSWEISENDE ENERGIE NUTZUNG

Pauken und cool bleiben

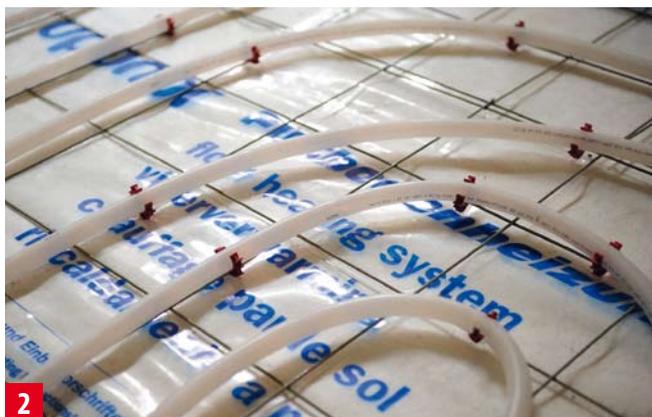


Die Flächentemperierung scheint das Zauberwort einflussreicher Planer und Architekten geworden zu sein. Energieeffizienz und Vorgaben, z. B. der Energieeinsparverordnung, steht pfiffige Architektur gegenüber. Der Clou dabei ist, dass die Flächen nicht nur der Beheizung dienen, sondern an heißen Tagen sogar kühlen können.



1

- [1] Im neuen Schulgebäude wird das Flächentemperiersystem Classic aus PE-Xa-Rohr installiert
- [2] Die Trägerelemente geben dem Monteur einen korrekten Verlegeabstand vor, und sorgen für Festigkeit
- [3] Dank des passenden Systemwerkzeugs führt die Installation nicht zu späteren Knie- oder Rückenschmerzen



2



3

An modernen Arbeits- und Lernorten sorgen unter anderem die vielfältigen Computerplätze für ein hohes Wärmefrequenzen. Da erscheint es von der Idee her konsequent, dass das neue Berufskolleg in Olsberg (Hochsauerlandkreis, Nordrhein-Westfalen) mit einer Flächentemperierung zum Heizen und zum Kühlen zur Deckung der Heiz- und Kühllasten ausgestattet wird.

WÄRME ODER KÄLTE PUMPEN

Die Vorgehensweise: die Nutzung von raumumgebenden Flächen zur Temperierung nach modernen ökologischen (naturbezogenen) und ökonomischen (wirtschaftsbezogenen) Anforderungen im Arbeits- und Lernbereich. Das besondere Konzept dieses Neubaus besteht darin, eine Wärmepumpe zu nutzen. Nichts Besonderes erstmal. Aber diese Wärmepumpenanlage dient zum Heizen im Winter und Kühlen im Sommer. Dieses erfolgt mit der Unterstützung regenerativer

Energien von Erdsonden. Die Grundlast, beispielsweise im Herbst bei 10 Grad Außentemperatur, wird über eine Wärmepumpenanlage gedeckt. Eine zusätzliche Gasbrennwertanlage erzeugt je nach Bedarf, bei zum Beispiel winterlichen $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ die notwendige Energie zur Abdeckung von Spitzenlasten. Diese Kombination einer Flächentemperierung zum Heizen und Kühlen mit Wärmepumpe, Erdsonden und Gasbrenn-



DICTIONARY

Estrich	=	floor
Klimaanlage	=	air conditioner
Ökologie	=	ecology
Ökonomie	=	economy



4



5



6

[4] Rund 4000 m² des Flächentemperiersystems werden im Neubau des Berufskollegs verlegt

[5] Im rauen Baustellenbetrieb halten die hochdruckvernetzten PE-Xa-Rohre die gegebenen Belastungen aus

[6] Die Estrichstärke ist bei diesem Projekt mit 45 mm über dem Rohr ausreichend. Die Belastbarkeit beträgt 5 kN/m²

wertanlage in einem öffentlichen Gebäude gilt ökologisch und ökonomisch als zukunftsweisend. Ökologisch, also bezogen auf die Naturverträglichkeit, ist die Anlage weil mit verhältnismäßig geringem Aufwand von Brennstoffen viel Wärme erzeugt werden kann. Ökonomisch, also wirtschaftsbezogen, ist dieses Konzept, weil die Betriebskosten für die Erwärmung und Kühlung im Vergleich zu anderen Systemen geringer ausfallen.

TEMPERIERUNG IN BODEN UND WAND

Bei dem Neubau des Berufskollegs mit seinen erhöhten Kühl-lasten fiel die Entscheidung des Hochsauerlandkreises zur Nutzung einer konventionellen Flächentemperierung zum Heizen und zum Kühlen. Temperierung deshalb, weil nicht – wie schon lange üblich – nur geheizt wird über die „Heiz-schlangen“ im Estrich. Im Umkehrfall kann auch gekühlt werden. Temperieren meint also niedrige Raumtemperaturen nach oben und zu hohe wieder nach unten zu bewegen. Wichtig war dabei die korrekte Auslegung des Systems (hier Classic von Uponor), um die Möglichkeit zur stillen und zugfreien Raumkühlung als Zusatznutzen der Flächenheizung effizient einzusetzen. Für die 4000 m² verlegten, nach Verfahren Engel hochdruckvernetzten Polyethylenrohre (PE-Xa-Rohre), wurde bei dem verwendeten System eine Rohrdimension von 20 mm bei einem Verlegeabstand von 10 und 15 cm gewählt, um die gewünschte maximale Kühlleistung von 60 kW zu erreichen. Die Dimension von 20 mm empfahl sich, da im Kühlfall zur Vermeidung von Taupunktunterschreitung mit einer geringeren Temperaturspreizung von 5 K oder kleiner gearbeitet werden soll. In diesem Fall müssen im Vergleich zum konventionellen Heizbetrieb größere Wassermengen umgewälzt werden.

ANGENEHM WARM ODER KÜHL

Der Vorteil der Doppelnutzung der klassischen Flächentemperierung liegt in der stillen Kühlung, die eine Kühlung über Raumflächen, wie hier dem Fußboden und Wand, beschreibt. Im Gegensatz zu konventionell verwendeten Klimaanlage ist der Betrieb einer Flächentemperierung zur Kühlung geräuschlos und zugfrei. Sie verhindert so z. B. Staubverwirbelungen und gilt damit als allergikerfreundlich. Für eine behagliche Wärme sorgt das Flächentemperiersystem mit dem Einsatz einer Wärmepumpenanlage zur Deckung der Grundlast mit einer Leistung von 80,5 kW. Der Normgebäude-Wärmebedarf beträgt 250 kW. Davon sind 90 kW Transmissionswärmeverlust (gehen durch die Wände und Fenster „verloren“) und 160 kW Lüftungswärmeverlust (Schüler und Lehrer benötigen ständig Frischluft). Die Deckung von aufkommenden



Als ein Energieträger werden zwölf Erdsonden eingesetzt, jeweils mit einer Sondentiefe von 140 Meter

Spitzenlasten an Tagen mit ausgeprägten Minustemperaturen konzipierten die Planer über die Nahwärmeversorgung der Heizzentrale des Berufskollegs mittels einer Gasbrennwertanlage. Im Fachraum für Netzwerktechnik mit besonders hohen Kühllasten, installierten die Planer eine 40 m² große thermische aktivierte Wandfläche, um die hier entstehende Wärme abzuleiten. Diese, auch als Serverräume bezeichneten Einrichtungen, beinhalten ein zumeist empfindliches Herzstück von Computernetzen. Man erkennt diese Installationen oft an den zusätzlich montierten Kühleinrichtungen. In Olsberg ist davon jedoch nichts zu sehen. Zum Kühleinsatz kam hier ein unter Putz gelegtes Schienensystem, ebenfalls mit PE-Xa-Rohr in einer Dimension von 14 mm.

WÄRMEPUMPE UND ERDSONDEN

Die Kombination von Flächentemperiersystemen und Wärmepumpen gilt, wie bereits beschrieben, als besonders wirtschaftlich und ökologisch. Die Sondentiefe wurde dabei nach thermischen Messungen auf 140 m festgelegt. Das hört sich spacig an, meint jedoch nur: Hier wird ein dickes Rohr in einer Dimension von 40 x 3,7 mm ins Erdreich herabgelassen und dann wieder zurückgeführt. In diesem Rohr wird ein einfridgeschütztes Wassergemisch in Richtung Australien gejagt. In 140 Metern Tiefe ist Schluss mit der Reise zu unseren Antipoden (Gegenfüßlern) und es geht zurück Richtung Olsberg.

Auf diesem Hin- und Rückweg des Kurztrips wird die thermische Energie mit dem Erdreich ausgetauscht. Im Winter, also dem Heizfall für die Wärmepumpe, holt man Wärme aus dem Erdreich. Im Sommer, also dem Kühlfall, wird Wärme ins Erdreich abgegeben. Die Sonden sind bei diesem Neubau in einem Abstand von 9,3 m angelegt. Das Sondenfeld umfasst eine Größe von insgesamt 1260 m². Die Entzugsleistung der Erdsonden entspricht 58,8 kWh/(m_{Sonde}a) was einer Einzelleistung von 35 W/(m_{Sonde}) entspricht. Dieses Wärmepumpenkältemaschinenmonster mit seinen 140 Meter langen Tentakeln ist in der Entstehung sehr aufwendig. Später, im Alltagsleben, macht es einem dann aber durch seine Genügsamkeit viel Freude. Energieerzeugung durch den Einsatz von Wärmepumpen verbunden mit dem Einsatz von Erdsonden ist ein Beispiel für die wirtschaftliche Nutzung regenerativer Energien. Sie macht den Bauherrn ein gutes Stück unabhängiger von zukünftigen Preissteigerungen fossiler Energien.

FLÄCHENTEMPERIERUNG MIT KUNSTSTOFFROHR

Für ein öffentliches Gebäude wie dem Berufskolleg Olsberg, ist hohe Qualität und Nachhaltigkeit der verwendeten Systeme sehr wichtig. Die beschriebene Flächentemperierung im Olsberger Kolleg, fristet in den meisten Einbausituationen in Deutschland noch ein Leben als schlichte Fußbodenheizung. Üblicherweise wird nur erwärmtes Wasser durch die Anlagen

gepumpt. Die Nutzung als Kühlfläche ist jedoch europaweit auf dem Vormarsch. Das hier verwendete vernetzte Polyethylen-Rohr (PE-Xa-Rohr) ist flexibel, schlagzäh und insbesondere unempfindlich gegen Spannungsrisse. Es eignet sich daher für den rauen Baustellenbetrieb. Die Verarbeitung des Trägerelementesystem geht sicher und zügig von der Hand. Mit Hilfe eines Clipmasters werden die Rohrhalter vom Anlagenmechaniker in aufrechter Haltung an den Trägerelementen befestigt. Zusammen mit dem Trägerelementsystem zur Heizung und Kühlung ist im neuen Berufskolleg ein Zementestrich mit einer Überdeckung von lediglich 45 mm über Rohr bei einer für die Schule geforderten Verkehrsbelastung von 5 kN/m² zum Einsatz gekommen. Die nur 45 mm Estrichdicke sollen also auf Dauer einer Belastung 500 Kilogramm je Quadratmeter standhalten. Wer jemals unter einer voll gefüllten Badewanne gelegen hat weiß, was das bedeuten kann. Für das Heizen und Kühlen bedeutete diese geringe Zementestrichüberdeckung auch eine deutlich schnellere Reaktion für die Heiz- und Kühlleistung im Raum. Weniger Estrich bedeutet zusätzliche Vorteile wie geringere Investitionskosten durch Einsparung an umbauten Raum. In diesem Berufskolleg sollen ja in erster Linie Schüler und Lehrer untergebracht werden und nicht Rohrleitungen zum Transport von Wärme und Kälte inklusive dem umschließenden Estrich.

PLASTIFIZIERTER ESTRICH GEFÄLLIG?

Ebenso profitiert die Statik durch eine erhebliche Gewichtsentlastung. Hier gilt wie so oft: „weniger ist mehr“.



Voraussetzung für den einwandfreien Betrieb des Systems ist ein hydraulischer Abgleich



In der Heizzentrale wird die Energieregulierung für die Heizung und Kühlung des Systems vorgenommen

Über der Rohbetondecke gegen beheizte Räume folgt eine entsprechende Dämmung, die den Einsatz gemäß ihrer Nutzlast auch für Klassenzimmer oder Büroräume zulässt. Zusammen mit der stabilen Bewehrung des Trägerelementsystems vermittelt sie eine gute Begehbarkeit sowie hohe Trittschallwerte. Mit Bewehrung ist übrigens nicht gemeint, dass bei einer Wiederholungstat die Existenz als Trägerelement gefährdet ist. Bewehrung meint konkret, dass die auftretenden Kräfte im Estrich durch Stahlmatten aufgenommen werden. Besondere Zusätze im Estrich machen diesen ebenfalls widerstandsfähiger gegen die zu erwartenden Belastungen. Man spricht fachlich von einer Erhöhung der Plastifizierung und eine Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens. Dies sind Voraussetzungen für eine gleichmäßige und vollflächige Umschließung des Heizrohres und lassen die gewünschte niedrigere Estrichüberdeckung zu. Einige weitere Normen und Anforderungen müssen erfüllt werden. Nicht zuletzt, die Dämmung gemäß EnEV.

Die vorteilhafte Kombination passender Materialien eines qualitativ hochstehenden, kompletten Flächentemperiersystems sowie deren fachmännische Planung sowie Ausführung, stellen die Basis eines erfolgreichen Heiz- und Kühlkonzeptes beim Neubau des Berufskollegs Olsberg. Dank des Einsatzes von regenerativen Energien, wie Wärmepumpe und Erdsonden, stellen die auf Niedrigtemperatur abgestellten Flächentemperiersysteme mit den passenden Energieerzeugern eine effiziente und zukunfts-sichere Lösung dar.