

Bauen⁺

Energie,
Brandschutz,
Bauakustik und
Gebäudetechnik

- + Energieeffizientes Bauen durch Quartiervernetzung
- + Erhöhter Schallschutz
- + Brandschutz im Holzbau
- + Frankreichs höchster Holzwohnbau
- + Häusliches Grauwasser



Liebe Leserin, lieber Leser,

Holzbau leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Bei der Herstellung und der Verwendung dieses Baustoffs entsteht kein klimaschädliches CO₂ und im Vergleich zu massiven Baustoffen wird kaum Energie benötigt. Das pfeifen nach über 30 Jahren Klimadebatte die Spatzen von den Dächern. Dass Holz trotzdem noch meilenweit davon entfernt ist, Standard-Baustoff für Neubauten zu sein, liegt zum großen Teil an den baurechtlichen Restriktionen, die sich hauptsächlich auf Brandschutzbedenken stützen.

Der Holzbau unterliegt dem Generalverdacht, dass alles was brennbar ist, irgendwann auch brennen wird; ein Killerargument für den Brandschutz. Immer wieder gibt es Bemühungen – auch unter dem Druck der Klimadebatte – diesen so »gefährlichen« Baustoff ordentlich in das Baurecht einzupflegen, um ihn, bei Vermeidung aller tatsächlichen und gefühlten Gefährdungen, auch für höhere, insbesondere innerstädtische Gebäude, verwenden zu dürfen.

Einen frühen Anlauf bildete 2004 die »Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise« (M-HFH HolzR), besser bekannt unter dem verkürzten Namen »Holzbaurichtlinie«. Dieses Namensungetüm sollte zumindest für einen etwas höheren Bautyp mit minimierten Nutzungseinheiten einen brandsicheren Holzbau ermöglichen.

In der Praxis hat sich diese Richtlinie nicht bewährt. Trotzdem stellt das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), Organ der ARGEBAU (Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der 16 Länder der Bundesrepublik Deutschland), den Entwurf einer »neuen« Holzbaurichtlinie unter dem Namen »Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile in Holzbauweise für Gebäude der Gebäudeklassen 4 und 5« (M-HolzBauRL) zur Diskussion.

Das wäre durchaus löblich, würde dieser Entwurf sich deutlich von den Fehlentwicklungen der »alten« Holzbaurichtlinie verabschieden. Viele Regelungen in der M-HFH HolzR, die u. a. die erforderliche Rauchdichtigkeit von Fugen und die Dicke der erforderlichen Gipskartonbekleidung betreffen, beruhen auf teilweise fraglichen Forschungsergebnissen.

Dass es auch ohne »Holzbaurichtlinie« geht, zeigt in **Bauen+** 4/2019 ein Beitrag über den »Brandschutz im Holzbau«. Die Brandschutzbemessung tragender Holzbauteile kann ebenso durch eine Brandschutzbetrachtung zum Thema Holz erfolgen, die schon lange bekannt ist, aber seit 100 Jahren nicht angewendet wurde: Holz hilft sich im Brandfall selbst.

Weitere Beiträge in **Bauen+** 4/2019 beschäftigen sich wieder mit Vorzeigeprojekten des internationalen Holzbaus. Vorgestellt werden eine Winzerei in den Bechtheimer Bergen und Frankreichs höchster Holzwohnbau. Daneben finden Sie lesenswerte Beiträge, u. a. zu »Energieeffizientem Bauen durch Quartiervernetzung«.

Was ist Ihre Meinung zu immer wieder neuen Verordnungen und Richtlinien? Schreiben Sie mir gerne unter info@eberl-pacan.de

Ich wünsche Ihnen eine spannende und informative Lektüre.

Reinhard Eberl-Pacan



Dipl.-Ing. Reinhard Eberl-Pacan
Leitender Redakteur

ENERGIE

Eva Mittner

Energieeffizientes Bauen durch Quartiervernetzung

Nachverdichtung in Berlin verbindet Klimaschutz mit bezahlbarem Wohnraum 8



8



20

BAUPHYSIK

Birger Gigla

Neue Festlegungen zum erhöhten Schallschutz 13

Reinhard Eberl-Pacan

Brandschutz im Holzbau

»Oh verd..., das brennt doch wie Zunder.« 20

GEBÄUDETECHNIK

Marc Wilhelm Lennartz

Topographische Weinkellerei in den Bechtheimer Bergen

Neubau mit hoher Bauqualität und schwebender Leichtigkeit 26

Susanne Jacob-Freitag

Sensationell hoch gebaut

Straßburg hat seit kurzem Frankreichs höchsten Holzwohnbau 32

Klaus W. König

Kläranlage und Geldanlage?

Häusliches Grauwasser: Wer Wärme zurückholt, erhält Subventionen 38



38

RUBRIKEN

Kurz & Bündig 5

Rechtsprechungsreport 43

Normen und Richtlinien 45

Produkte & Informationen 47

Rezensionen 49

Termine | Impressum 50

[Titelbild: Susanne Jacob-Freitag (S. 32)]

Energieeffizientes Bauen durch Quartiervernetzung

Nachverdichtung in Berlin verbindet Klimaschutz mit bezahlbarem Wohnraum

Ein sprichwörtlich herausragendes Bauvorhaben in Berlin – die Sanierung eines ganzen Straßenzuges und die Aufstockung eines Geschosses in Holzsystembauweise – sorgen für Aufmerksamkeit in der Hauptstadt. Das Bauvorhaben zeigt, wie mieterfreundliche Sanierung gelingen kann und zugleich energieeffizientes Bauen durch Quartiervernetzung möglich ist.



Abb. 1: Am Ende des Ostpreußendamms in Lichterfelde-Süd sind insgesamt 841 Wohnungen aus den 30er- und 60er-Jahren zu sanieren. Das Quartier erstreckt sich entlang Stadtgrenze zu Teltow.

Sechzehn Altbauten mit 287 Bestandswohnungen und 70 neuen Wohneinheiten gehören zu einer 1930 im Gartenstadtcharakter angelegten Wohnsiedlung im Stadtteil Lichterfelde. Die Gebäude zeichnen sich durch eine besonders gute Lage, eine mieterfreundliche Umsetzung der Sanierung und nun durch ein ganzes Stockwerk zusätzlich aus.

Umgesetzt wird der Dachgeschossneubau von der ZimmerMeisterHaus

Manufaktur ARCHE Naturhaus. Nach und nach werden nun alle Gebäude durch die in der Zimmerei vorgefertigten Holzmodule aufgestockt. Bauherr ist die »Märkische Scholle Wohnungsunternehmen eG«.

Die mieterfreundliche Komplett-Sanierung im Detail

Der Bauherr »Märkische Scholle Wohnungsunternehmen eG« entschloss sich

zu einer Komplettsanierung mit Umstellung des Heizsystems von Fernwärme auf regenerative, am Gebäude erzeugte Energie zur Heizung und Warmwasserversorgung. Zusätzlich sollte neuer, familiengerechter Wohnraum mit großen Wohnungsgrundrissen entstehen, da dieser in der Wohnanlage bislang nur spärlich vorhanden war.

Die über die Jahre stark gestiegenen Instandhaltungskosten waren für die Eigentümer und Mieter inzwischen nicht mehr vertretbar. Durch die hohe Auslastung der Wohnungen konnten Sanierungen der Bäder, Stränge und Elektrik bislang nur sehr sporadisch, beispielsweise bei Auszug eines Mieters, durchgeführt werden. Rohrbrüche, hohe Ausfälle der Elektrik durch Überlastung und eine schlechte Wärmeversorgung aufgrund des veralteten Verteilungssystems sorgten zeitweise für erheblichen Ärger bei den Mietern.

Die Ausrichtung auf eine sozialverträgliche und warmmietneutrale Umsetzung ist den Verantwortlichen der Märkischen Scholle besonders wichtig. 34 kleine Wohnungen für Senioren wurden zusätzlich in zwei Neubauten in der Schöppinger Straße geschaffen.

Notwendige anfallende Kosten für den vorübergehenden Umzug wurden und werden von der Genossenschaft übernommen. Den Bewohnern wurde zusätzlich während der Bauzeit von

den Eigentümern eine sogenannte Umsetzwohnung angeboten. Da sich die Bauzeiten durch vorproduzierte Holzbau-Elemente erheblich verkürzen, konnte man schon während der Bauphase eine Vielzahl von Anfragen durch Mietinteressenten verbindlich beantworten.

Bisherige Energiekosten entfallen größtenteils

Das Planungskonzept für diese Bauaufgabe stammt von einem Berliner Ingenieurbüro. Die Planer haben sich für das Vorhaben eine Menge spannender Lösungen einfallen lassen.

Für den schon existierenden, hohen Dachspeicher wählten sie einen Dachgeschossneubau in Holz, der die Gebäude nur um ca. 1,50 m erhöht. Die äußerst kompakte Bauform ermöglicht es, ohne übermäßig dicke Dämmstärken den jährlichen Heizwärmebedarf (ohne Warmwasser) von ursprünglich ca. 200 bis 210 kWh/m² auf ca. 33 kWh/m² zu senken. Der alte Dachraum wird in allen Gebäuden rückgebaut und durch den Neubau aus Holzfertigteilen ersetzt.

Für das Dach und die Außenwände haben sich die Experten für Zellulose-Dämmung entschieden: ökologisch sinnvoll, wirtschaftlich und gut für den sommerlichen Wärmeschutz.

Durch eine intelligente Anlagentechnik sowie eine Beheizung der Ge-

bäude mit niedrigen Vorlauftemperaturen wird der nutzbare Solarertrag der solarthermischen Anlage langfristig enorm erhöht: von rund 300 kWh pro Quadratmeter und Jahr auf über 700 kWh. Überschüssige und niedrige Temperaturerträge der Solaranlage werden in den sogenannten eTank geleitet, den man direkt neben den Gebäuden errichtet hat.

Der Vorteil für die Mieter liegt klar auf der Hand: Der Großteil ihrer bisherigen Energiekosten entfällt. Durch die fast vollständige Unabhängigkeit von Strom- und Energielieferungen im Bereich der Heizungsanlage sind die Mitglieder zudem kaum mehr von steigenden Energiepreisen betroffen. Vielmehr wird die neue Warmmiete der bisherigen Warmmiete nahezu entsprechen. Bisher zahlten Mieter 7,94 Euro Warmmiete pro m². Bei einer angenommenen Wohnungsgröße von 32 m² macht das 254,08 Euro. Nach der Sanierung könnte die Miete rechtlich zulässig auf 12,92 Euro je m² angehoben werden, die Wohnung würde dann über 413,- Euro kosten. Das will die Genossenschaft ihren Mitgliedern jedoch nicht zumuten. Deshalb legte sie die Warmmiete im genannten Beispiel auf 8,25 Euro je m² fest; die sanierte Wohnung kostet damit 264 Euro – gerade 10,- Euro mehr als zuvor. Das autarke regenerative Energiekonzept drückt den derzeit hohen Verbrauch in den Gebäuden erheblich nach unten.

> Info 1

Die U-Werte der Fassade betragen zwischen 0,13 (Holzbau) und 0,21 W/(m²K) (Bestandsbau). Die Fenster haben einen Uw-Wert von kleiner 1,0 W/(m²K). Das Dach hat einen U-Wert von 0,10 bzw. 0,16 W/(m²K). Die Kellerdecke erhält eine Sprühdämmung, die den U-Wert von 0,90 auf 0,26 W/(m²K) deutlich verbessert.

Auch bei der Sanierung selbst kann man bereits viel Zeit und Energie sparen. Für das Bauvorhaben konnte die Märkische Scholle einen zinsgünstigen KfW-Kredit mit Tilgungszuschuss in Anspruch nehmen. Mit diesen Mitteln wird bei vier der Gebäude des Bauvorhabens in Berlin-Lichterfelde unter anderem der CO₂-Ausstoß in der Gebäudetemperierung mittels regenerativer Energien minimiert. Außerdem wird der Bedarf an Grauer Energie ermittelt, der zum Erreichen des notwendigen Dämmwerts notwendig ist. Das Ziel ist es, aufzuzeigen, welche Investitionen in verschiedene verwendete Materialien und welche Dämmstärken sinnvoll sind, damit eine Investition in die Umwelt entlastende Verfahren ökologisch und ökonomisch besonders erfolgreich sein kann.



Abb. 2: Unter der Betrachtung wirtschaftlicher Aspekte ist es sehr im Sinne des Bauherrn, die Bauzeit durch effiziente Technik zu verkürzen. Je schneller eine Wohnung fertiggestellt wird, desto besser für alle Beteiligten. (Sergey Kleptcha):



Abb. 3: Die Vorfertigung von Modulen reduziert den Aufwand vor Ort und die Bau-Dauer erheblich. (ZMH Arche Naturhaus)

Neue Festlegungen zum erhöhten Schallschutz

Beim Wunsch nach erhöhtem Schallschutz wird in der Regel die Schallschutzstufe II der VDI-Richtlinie 4100, Ausgabe 2007 vertraglich vereinbart. Seit kurzem liegt ein Entwurf der Schallschutz-Normenreihe DIN 4109 zu erhöhten Anforderungen vor. Dieser passt sich an die gewohnte Dokumentstruktur an und enthält auch Festlegungen für Nichtwohngebäude. Der Normentwurf wird im folgenden Beitrag vorgestellt.

Einleitung

Die Landesbauordnungen verfolgen das Ziel, Gesundheitsgefährdungen in schutzbedürftigen Räumen durch Lärm aus fremden Bereichen zu verhindern. Bei der Errichtung baulicher Anlagen sind die entsprechenden Mindestanforderungen der zugrundeliegenden Technischen Baubestimmungen zu beachten. Für den Schallschutz im Hochbau sind dieses – abhängig vom Stand der Umsetzung in den Ländern – die Normen DIN 4109-1:2018, DIN 4109-1:2016 oder DIN 4109:1989. Über den unterschiedlichen Stand in den Ländern wurde im Beitrag »Aktuelle Entwicklungen der bauakustischen Anforderungen« in **Bauen+** Heft 3/2019 berichtet.

Erhöhte Anforderungen an den Schallschutz werden privatrechtlich vereinbart. Als vertragliche Grundlage für Kennwerte wird häufig die VDI-Richtlinie 4100, Ausgabe 2007: »Schallschutz von Wohnungen – Kriterien für Planung und Beurteilung« herangezogen. Die Richtlinie wird vom Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf herausgegeben. Sie bezieht sich ausschließlich auf den Schallschutz von Wohnräumen (Abb. 1) und beschreibt drei Schallschutzstufen (SSt). Die SSt I entspricht den Mindestanforderungen der Norm DIN 4109 nach dem alten Stand von 1989 [DIN 4109:1989]. Für die SSt II und III werden höhere Anforderungswerte vorgeschlagen.

Zumeist wurde bislang die SSt II vereinbart. Die Umsetzung der SSt III kann zu einem erhöhten Aufwand führen, weil der Schallschutz ein maßgebliches Entwurfsziel wird. Die Anforderungswerte der SSt III können nur im massiven Geschosswohnungsbau erreicht werden und erfordern ggf. bauliche Trennungen analog zu den Haustrennwänden von Reihenhäusern (»Haus in Haus-Konstruktion«).

Die Kennwerte in der Neufassung der VDI-Richtlinie 4100 aus dem Jahr 2012 sind wegen der Umstellung vom bauteilbezogenen Schalldämm-Maß zum raumbezogenen Schallschutz nicht direkt mit den Mindestanforderungen nach den Technischen Baubestimmungen zu vergleichen. Die Neufassung 2012 wird daher nicht zur Anwendung empfohlen.



Abb. 1: Beim Neubau von Wohnanlagen stellt sich häufig die Frage nach dem angemessenen Niveau des Schallschutzes. Bei Wunsch nach einem »erhöhten Schallschutz« werden bislang häufig die Kennwerte der Schallschutzstufe II (SSt II) der VDI-Richtlinie 4100:2007 vereinbart. Die Vereinbarung ist vor Planungsbeginn erforderlich, da nachträgliche Verbesserungen nur begrenzt möglich sind und zu Mehraufwand führen.

Die VDI-Richtlinie 4100 hat aus Sicht der Praxis folgende Nachteile:

- Sie bezieht sich ausschließlich auf Wohngebäude.
- Sie weicht von der Struktur der Schallschutznorm DIN 4109 ab.
- Die Neuausgabe von 2012 ist nicht zur Anwendung zu empfehlen, sodass mit der älteren Fassung von 2007 gearbeitet wird, was zur Verwirrung führen kann.

Eine Überarbeitung der VDI-Richtlinie 4100 soll erst im laufenden Jahr begonnen werden, der Abschluss des Projekts ist nicht absehbar. Zur Überbrückung dieser Lücke wurde im Januar 2017 der Standard DIN SPEC 91314 »Schallschutz im Hochbau – Anforderungen für einen erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau« veröffentlicht. DIN SPEC werden im Unterschied zu Normen in einem verkürzten Verfahren ohne zwingende Einbeziehung aller interessierten Kreise und

nicht zwingend konsensbasiert erstellt und sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks. Der Standard DIN SPEC 91314 gibt Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz von Wohnbauten unter Berücksichtigung aktueller technischer und wirtschaftlicher Aspekte. Kennwerte für Nichtwohngebäude wurden nicht aufgenommen.

Der aktuell neu erschienene Normentwurf DIN 4109-5 »Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen« vom Mai 2019 schließt diese Lücke. Er enthält auch Festlegungen für Nichtwohngebäude, z.B. für gemischt genutzte Gebäude, Hotels und Beherbergungsstätten, sowie Krankenhäuser und Sanatorien. Es werden auf Grundlage der Mindestanforderungen der Norm DIN 4109-1 erhöhte Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau definiert. Hierbei wurde die Dokumentstruktur an die Norm DIN 4109-1 angepasst, sodass die benötigten Anforderungswerte in der Planungspraxis im direkten Vergleich zur Verfügung stehen.

Der neue Normentwurf berücksichtigt den Standard DIN SPEC 91314. Die erhöhten Anforderungen für die Schalldämmung wurden gegenüber dem Standard jedoch deutlich modifiziert. Sie orientieren sich an den Kennwerten der VDI-Richtlinie 4100 aus dem Jahr 2007, berücksichtigen aber eine erweiterte und präziserte Auswahl von Nutzungsarten.

Wann ist ein erhöhter Schallschutz empfehlenswert?

Aus Komfortgründen wird insbesondere für hochwertigen Wohnraum ein über den Mindestschallschutz hinausgehender, »erhöhter Schallschutz« gewünscht. Dieses gilt besonders für Gebäude in ruhiger Wohnlage, hochwertige Eigentumswohnungen sowie Reihen- und Doppelhäuser. Insbesondere in ruhiger Lage kann die Wahrnehmbarkeit von Geräuschen aus Nachbarwohnungen oder durch haustechnische Anlagen deutlich zunehmen, sodass die Realisierung erhöhter Anforderungen empfehlenswert ist. Bei Wohngebäuden betrifft dieses insbesondere den Nachtzeitraum.

Allerdings können individuelle Komforterwartungen zum Schallschutz sehr unterschiedlich sein. Zur Veranschaulichung enthält der Normentwurf DIN 4109-5 daher in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 4100 einen Vergleich der subjektiven Wahrnehmbarkeit üblicher Geräusche zwischen Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern. Dieser Vergleich ist bei Beratungsgesprächen zu Planungsbeginn hilfreich, da sich Bauherren über den anzustrebenden projektbezogenen Schallschutz häufig im Unklaren sind. In Tab. 1 wird die mögliche Wahrnehmbarkeit üblicher Geräusche zwischen Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern zusammengestellt.

Tab. 1: Vergleich der subjektiven Wahrnehmbarkeit üblicher Geräusche bei unterschiedlichem Schallschutz zwischen Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern, auf Grundlage von Richtlinie VDI 4100:2007 und Normentwurf DIN 4109-5, mit eigenen Ergänzungen. (Anmerkung: SSt II = Schallschutzstufe II)

Geräusch	Beschreibung / Beispiele	Wahrnehmbarkeit bei Grundgeräuschpegel von 20 bis 25 dB(A) für Aufenthaltsräume mit üblicher Größe und Ausstattung	
		Mindestschallschutz	Erhöhter Schallschutz
		DIN 4109-1	DIN 4109-5 und VDI 4100 (SSt II)
Laute Sprache	Streit	verstehbar	im Allgemeinen verstehbar
Angehobene Sprache	angeregte Unterhaltung mehrerer Personen	im Allgemeinen nicht verstehbar, aber noch hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar und kaum hörbar
Normale Sprache	ruhige Unterhaltung	nicht verstehbar, kaum hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar
Normale Musik	leises Musizieren, Lautsprecheranlage	gut hörbar	hörbar
Laute Musik	Hausmusik, laut eingestellte Rundfunk- und Fernsehgeräte, Parties	deutlich hörbar	deutlich hörbar
Gehgeräusche	bei üblichem Gehen ohne »Fersengang«	hörbar und im Allgemeinen störend	noch hörbar, im Allgemeinen nicht mehr störend
Geräusche aus haustechnischen Anlagen	Aufzuggeräusche, automatisch schließende Türen, Türöffner, Hebeanlagen, Heizungs- und Lüftungsanlagen	hörbar, unzumutbare Belästigungen werden im Allgemeinen vermieden	noch hörbar, gelegentlich störend
Geräusche aus Sanitärtechnik / Wasserinstallationen	übliche Benutzung von Dusche, WC-Spülung	hörbar, unzumutbare Belästigungen werden im Allgemeinen vermieden	noch hörbar, gelegentlich störend
Geräusche aus Betätigungsspitzen	kurzzeitige Pegelspitzen beim Betätigen von WC-Spülung, Öffnen/Schließen von Wasserarmaturen	gut hörbar	hörbar
Nutzergeräusche	übliches Ablegen von Gegenständen auf Ablagen oder Sanitäröbekten, manuelle Rollladenbetätigung	gut hörbar	hörbar
Geräusche von Haushaltsgeräten	Staubsauger, Mixer, Haartrockner, Waschmaschine	gut hörbar	hörbar

Kläranlage und Geldanlage?

Häusliches Grauwater: Wer Wärme zurückholt, erhält Subventionen

Wasser sparen, Energie gewinnen und Zuschuss erhalten: Seit 1. März 2018 gewährt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Zuwendungen für die Wärmerückgewinnung aus Grauwater-Recyclinganlagen. Der folgende Artikel nennt den Hintergrund dieser Förderung, den Stand der Technik und übertragbare Erfahrungen eines Pilotprojekts in Berlin mit mehr als sechs Jahren störungsfreiem Betrieb.

Vorab die Begriffsdefinition von Grauwater: Es stammt aus der Gebäudeinstallation und wird im Normalfall von Duschen, Badewannen und Waschbecken separat vom sonstigen Abwasser gesammelt. Grauwater fällt je nach Anzahl der Bewohner und deren Wasserbedarf bei der Körperreinigung an. In besonderen Fällen wird auch der stärker belastete Abfluss von Waschmaschinen und Küchenspülen zur Grauwasserrauaufbereitung genutzt.

Die Reinigung geschieht in einem vollautomatischen, mehrstufigen und geschlossenen Recycling-Prozess, ohne chemische oder biologische Zusätze. Das so entstandene Betriebswater darf in Deutschland zur Gartenbewässerung, Toilettenspülung oder für die Waschmaschine verwendet werden. Grauwasserertrag, enthaltene Wärmeenergie sowie Betriebswaterbedarf unterliegen nutzerbedingt und jahreszeitlich Schwankungen. Die Anlagenplanung muss deshalb objektspezifisch von einem erfahrenen Büro durchgeführt werden.

Staatliche Förderung

Das am 1. März 2018 begonnene und vorerst auf drei Jahre begrenzte Programm bezuschusst Duschrinnen, Duschtassen und Duschrohre jeweils in Kombination mit einem Wärmeübertrager sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung aus dem gesamten im Gebäude anfallenden Grauwasser, das einer Wärmerückgewinnung unterzogen wird – sofern ein zweites Leitungsnetz (Grauwassernetz) installiert wird, mit folgenden Fördersätzen:

- Anzahl der Duschen im Gebäude ≤ 20 : 550 € pro angeschlossener Dusche,
- Anzahl der Duschen im Gebäude > 20 : 500 € pro angeschlossener Dusche,
- Maximal jedoch 30 % der förderfähigen Investitionskosten (Anschaffung und Installation).



Abb. 1: Erwin Nölde (links) präsentiert Klaus W. König die Ergebnisse seiner zweijährigen Begleitforschung zum Projekt am Arnimplatz in Berlin. Der spezifische Platzbedarf als Standfläche für Grauwasserrecycling mit integrierter Wärmerückgewinnung beträgt ca. 0,07 m² pro angeschlossener Person – also nur wenig mehr als die Größe eines DIN-A4 Blattes. (Foto: König)



Abb. 2: Grauwasserrecycling und Wärmerückgewinnung für 123 Personen im Passivenergie-Mietshaus am Arnimplatz in Berlin-Prenzlauer Berg mit 41 Wohn- und 4 Gewerbeeinheiten. (Foto: König)

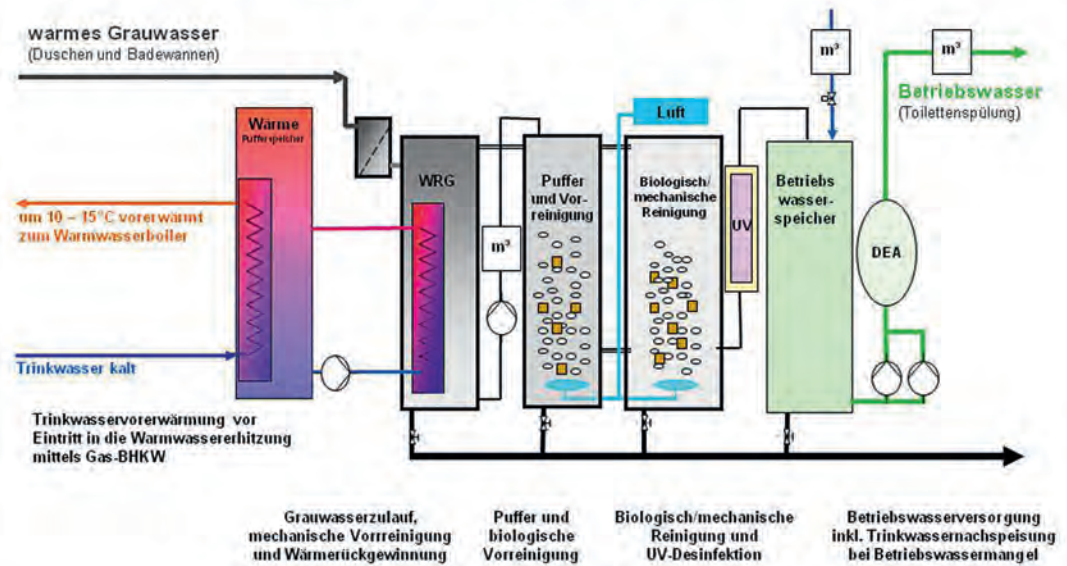
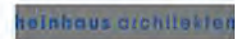


Abb. 3: Schema des mehrstufigen Reinigungsverfahrens für Grauwasser, seit April 2012 auf 9 m² im Heizraum des Gebäudes am Arnimplatz untergebracht. Den Mietern wird kein spezielles Nutzerverhalten abverlangt. (Grafik: Nolde & Partner)



Projekt: Arnimplatz
Bauherr: Dr. Grunow
Inbetriebnahme: März 2012



Die Vorgeschichte zu diesem Förderprogramm ereignete sich in Berlin: Bereits seit 2011 beschäftigt sich dort das Büro »Nolde & Partner – Innovative Wasserkonzepte« unter anderem mit der Wärmerückgewinnung aus Abwasser. Das erste Projekt »Wärme aus Grauwasser« wurde mit Hilfe der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) Ende 2012 erfolgreich abgeschlossen. Es wird nach wie vor nahezu wartungsfrei mit zuletzt noch verbesserten Wärmeerträgen betrieben.

Die Dokumentation der Ergebnisse daraus hatten Nolde & Partner beim Ideenwettbewerb »Das Gute kann jetzt in Serie gehen« Anfang 2016 eingereicht. Gefragt waren Klimaschutztechnologien aller Art in dem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) ausgelobten Wettbewerb. Die Jury bzw. das Gutachtertteam des BMUB konnten von der Klimarelevanz der Wärmerückgewinnung aus Grauwasser überzeugt werden.

Nachhaltig durch störungsfreien Betrieb

Aufgrund der neuen Fördermaßnahme, in Kombination mit dem Grauwasserrecycling, lassen sich die Investitions- und Betriebskosten für ein Gebäude deutlich senken, was Architekten und Eigentümer interessieren wird. Und bei der Zertifizierung zum Nachhaltigen Bauen bringen sowohl Wärme- als auch Wasserrecycling wertvolle Punkte, zur Freude der



Abb. 4: Mehrstufige Aufbereitungsanlage für Grauwasser im Berliner Mietshaus am Arnimplatz. Die biologische Reinigung erfolgt im Wirbelbettverfahren mit anschließender UV-Desinfektion. (Foto: König)



Abb. 5: Diverse Wartungsarbeiten wurden automatisiert, der Energiebedarf mehrfach minimiert. (Foto: König)