

Kammer-Report

Entwicklungstendenzen in der Wärmeversorgung

Seit dem ersten Gebrauch des Feuers konnte der Mensch bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts zur Wärmeversorgung überwiegend nur auf Einkommensenergie (umgangssprachlich auch regenerative Energie), nämlich den nachwachsenden Rohstoff Holz, zurückgreifen. Als Wärme- und Heizquellen kamen neben offenen Feuerstellen, vor allem in Bauernhäusern, Rundöfen und Kamine, später auch komplexere Kanal- und Heißluft-Heizungssysteme zum Einsatz.¹

Mitte des 18. Jahrhunderts wurde durch den starken Anstieg der Bevölkerungszahlen der nachwachsende Rohstoff Holz vielfach durch fossile Brennstoffe – sogenannte Vermögensenergie - ersetzt.

Anfang des 20. Jahrhunderts waren dann bereits in größeren privaten und öffentlichen Gebäuden Heizungen mit Dampf bzw. Warmwasser auf Basis von Kohleheizung der Stand der Technik.² Vorwiegend wurden jedoch immer noch Kachelöfen mit Kohle betrieben. Danach wurden immer komfortablere Heizmethoden entwickelt, Öl- und Gasheizungen sowie Fernwärme kamen in Mode.

	Wohnungsbestand		Wohnungsneubau	
	1995	2017	2000	2017
	bezogen auf den jeweiligen Wohnungsbestand		bezogen auf den jeweiligen Wohnungsneubau	
Fernwärme	12,0 %	13,7%	7,0%	20,9%
Gas	37,4%	49,4%	76,7%	46,5%
Heizöl	34,0%	26,3%	13,7%	0,7%
E-Wärmepumpen	0%	1,8%	0,8%	24,3%
Strom	5,6%	2,7%	1,3%	0,7%
Holz, Pellets, u.a.	11,0%	6,1%	0,5%	6,9%

Die Entwicklung der Beheizungsstruktur in Deutschland stellt sich im Jahr 2017 wie folgt dar³ (s. Tabelle).

Mittlerweile geht bei neuen Heizungen der Trend verstärkt zurück zur Einkommensenergie. Niedrige Erdgaspreise behindern diese Entwicklung noch.

Die Nutzung solarer Wärmeenergie erfolgt vorrangig für die Gebäude-

heizung und die Trinkwarmwasserbereitung. Dazu stehen verschiedene Kollektorsysteme zur Verfügung. Flachkollektoren und Vakuumkollektoren sind gebräuchlich. Aber auch die passive Solarenergienutzung setzt sich heute in der Architektur zunehmend durch.

Bioenergie findet in verschiedensten Formen in der Wärmeerzeugung Verwendung. Für Fern- und Nahwärmenetze wird häufig feste

Inhalt

■ **Aus Vorstand und Vertreterversammlung**
Bericht aus der 22. VoS der 6. VV **Seite 3**

■ **Kammer Aktuell**
Horizonte 2020 **Seite 4**

■ **Alles was Recht ist**
Stellungnahme der BBIK zum „Kleinen Bauvorlagerecht“ **Seite 5**

■ **Menschen, Daten, Fakten, Termine**
Die Kammer gratuliert Termine und Seminare **Seite 5**
Seite 6

Weitere Informationen zu ingenieurrelevanten Themen erhalten Sie unter www.bbik.de



Biomasse genutzt, wobei vorwiegend Altholz und preisgünstige Resthölzer als Hackschnitzel eingesetzt werden. Daneben werden auch Holz aus Kurzumtriebsplantagen, Stroh und Schilf verwendet. Einzelheizungen nutzen neben Scheitholz auch Holzpellets.

Biogasanlagen erzeugen mit ihren Gasmotoren Abwärme, die sich zur Nutzung in Wärmenetzen anbietet. Ist die Abwärmenutzung in der Nähe von Biogasanlagen nicht möglich, kann das Biogas zu Bioerdgas aufgereinigt und über das Erdgasnetz einer entsprechenden Nutzung zugeführt werden. Der Einsatz von Bioenergie zur Wärmeversorgung ist gegebenenfalls limitiert durch die Sicherung der Versorgung mit qualitativ hochwertigen und bezahlbaren Nahrungsmitteln. Diese muss bei einer weiter steigenden Weltbevölkerung gegenüber der Nutzung als Bioenergie Priorität haben.

Umweltwärme kann als thermische Energie mit niedrigem Temperaturniveau der Energieträger Außenluft, Oberflächenwasser, Meerwasser, Grundwasser, Erdreich, soweit ihre Erwärmung aus der Solarstrahlung oder Erdwärme resultiert, definiert werden.⁴

Um die Umweltwärme für Heizzwecke nutzbar machen zu können, ist diese üblicherweise auf ein höheres Temperaturniveau durch Wärmepumpen mit Elektroantrieb zu transformieren.

Das Potential nutzbarer industrieller Abwärme für Heizzwecke hängt maßgeblich vom Temperaturniveau der Abwärme, von der Entfernung zu möglichen Verbrauchern und der Kontinuität des Anfalls der Abwärme ab. Günstig für die Nutzung von Abwärme ist, wenn diese direkt in ein Wärmenetz eingespeichert werden kann. Da Abwärme vielfach auf einem Temperaturniveau unterhalb der jetzigen Betriebstemperatur von

Wärmenetzen zur Verfügung steht, wird diese erst bei einer deutlichen Absenkung der Netztemperaturen für die energetische Nutzung interessant. Außerdem wird oft eine Zwischenspeicherung erforderlich, weil Abwärmefall und -nutzung zeitlich auseinanderfallen.

Es gibt drei Grundarten von Wärmespeichern in verschiedenen Ausführungsformen:

- Kapazitive (sensible) Speicher, die den höchsten Entwicklungsstand aufweisen,
- Transformative (latente) Speicher und
- Thermochemische Speicher.

Durch die Einbindung von Windkraft- und Photovoltaikanlagen in die Stromnetze und bislang fehlende Stromspeicherkapazitäten kann ein zeitweises Überangebot an Elektroenergie zur Erzeugung von thermischer Energie genutzt werden.

Die Technologie, bekannt unter dem Namen „Power-to-Heat“, ist eine Maßnahme des Lastmanagements für Stromnetze.^{5,6} Demzufolge wird sie vorrangig als negative Sekundärregelenergie vermarktet. Dieser Zweck ist derzeit prioritär gegenüber einer effizienten Energieverwendung.

Traditionelle Wärmenetze besitzen bislang üblicherweise einen definierten Einspeisepunkt für die Wärmeenergie. Zur Wärmeerzeugung wird vorrangig Erdgas als Vermögensenergie mit Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung eingesetzt. Vielfach sind auch Heiz- bzw. Heizkraftwerke auf Basis von Biomasse eingebunden.

Um in Zukunft Einkommensenergien effektiv nutzen zu können, müssen Wärmenetze verteilte Einspeisepunkte beherrschen und möglichst niedrige Rücklauftemperaturen realisieren.

Letzteres setzt insbesondere auf der Seite der Wärmeabnehmer technische Maßnahmen voraus, die möglichst im Rahmen der Sanierung des Gebäudebestands durchzuführen sind. Die technische Sanierung in den Gebäuden sollte im Regelfall prioritär zur energetischen baulichen Sanierung sein.

In einem weiteren Schritt sind in die Fernwärmenetze zur Zukunftssicherung zunehmend arbeitspreineutrale Energieträger (Einkommensenergien) zu integrieren.

Die Maßnahmen dazu sind:

- Betrieb der Netze als Kalt- und Niedertemperaturnetze,
- Einbindung solarthermischer Energie,
- Einbindung von Umweltwärme und Bioenergie,
- Einbindung von niederkalorischer Rest- und Abfallenergie,
- Einbindung der Wärmepumpentechnologie,
- Einbindung von Elektroenergie „Power-to-Heat“ und
- Einbindung von Wärmespeichertechnologien zur saisonalen Speicherung.

Der Trend zur Nutzung von Einkommensenergie für die Wärmeversorgung wird zunehmen. Eine bestmögliche Nutzung von Einkommensenergien bieten Fern- und Nahwärmenetze. Diese lassen sich in Verbindung mit Wärmespeichertechnologien und noch Vermögensenergie kostengünstig, sicher und zunehmend nachhaltig betreiben. Preisschwankungen des Vermögensenergieträgers (üblicherweise Erdgas) können durch dieses Konzept gedämpft werden. Die rahmenrechtlichen Bedingungen sind jedoch für die Durchsetzung dieses technologischen Fortschritts im Elektroenergie- und Wärmemarkt von entscheidender Bedeutung. Dass das gut funktionieren kann, beweist seit Jahr-

zehnten unser Nachbarland Dänemark.

Die Brandenburgische Ingenieurkammer wird am 25.03.2020 in Potsdam zum Thema „Effiziente Wärmenetze auf der Basis von Einkommensenergien (regenerative Energien)“ ein Seminar durchführen.

Dr. Ernst-Peter Jeremias⁷
Dr. rer. nat. Norbert Mertzsch⁸

¹ Hägermann; Dieter (1999): Technik im frühen Mittelalter zwischen 500 und 1000 – Heizungsbau. In: Propyläen Technikgeschichte. König, Wolfgang (Hg.). Band 1 Landbau und Handwerk – 750 v. Chr. bis 1000 n. Chr. Hägermann, Dieter; Schneider Helmuth. Propyläen Verlag; Ullstein Verlag Frankfurt am Main – Berlin 1991; Ausgabe 1999; S. 456 – 459

² Neudeck, G. (1911): Das kleine Buch der Technik, 11. Auflage; UNION DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT STUTTGART, BERLIN, LEIPZIG;

1911; S. 349

Solar-Wissen (2014): Hochtemperaturbeständige Solarflüssigkeit. URL: <http://solar-wissen.net/news/news-solarthermie/hochtemperaturbeständige-solarflüssigkeit-coracon-sol-5hf/>

³ Fakten und Argumente: Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland: Basisdaten und Einflussfaktoren; 3. aktualisierte Ausgabe; BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V., Reinhardstraße 32, 10117 Berlin: 29.05.2019; Inter-net:https://www.bdew.de/media/documents/Awh_20190529_Waermeverbrauchsanalyse_jwZ6BGZ.pdf, abgerufen am 21.01.2020

⁴ Umweltlexikon-online (2014): Umweltwärme. URL: <http://www.umweltlexikon-online.de/RUBsonstiges/Umweltwaerme.php>

WIKIPEDIA (2014): Flachkollektor. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Flachkollektor>

⁵ Sterner, Michael (2012): Energiespeicher und-systeme für die Energiewende. Regensburg. URL: http://cms-dev.de.server1281-han.de-nserver.de/fileadmin/Events/Forum_EspSys/2012/Vortraege/2012_Forum_EspSys_Sterner.pdf

⁶ Bach, Paul-Frederik (2013): Einblicke in die Nutzung von "Power to Heat" im dänischen Energieversorgungssystem – Paul-Frederik Bach. URL: http://www.pfbach.dk/firma_pfb/pfb_ikem_power_to_heat_2013_04_10.pdf

⁷ Der Autor ist Gesellschafter von tetra ingenieure GmbH in Neuruppin und Mitglied der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e. V.

⁸ Der Autor ist Vorsitzender des Verbandes Brandenburgischer Wissenschaftler und Ingenieure e. V. und Mitglied der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e. V.

■ AUS VORSTAND UND VERTRETERVERSAMMLUNG

Bericht aus der 22. Vorstandssitzung der 6. Vertreterversammlung

Sehr geehrte Mitglieder unserer Kammer, liebe Kolleginnen und Kollegen,

am 10.01.2020 fand die 22. Sitzung des Vorstandes (VoS) im Auftaktjahr des 20-igsten Jahrzehnts statt.

Am Anfang stand die Auswertung unseres 25-Jährigen Kammerjubiläums vom 17.12.2019 mit mehr als 100 Gästen auf dem Programm und die Veranstaltung konnte auch aufgrund von vielfachem positiven Feedback als gelungen gewertet werden. Ein Vorschlag vom Ehrenpräsidenten Dr. Mollenhauer, ein jährliches Treffen mit den Gründungsmitgliedern der BBIK zu organisieren, wurde besprochen und als umsetzbar in unseren neuen Räumen betrachtet. Die Organisation muss noch konkretisiert werden.

Die regelmäßigen Tagesordnungspunkte wie die Behandlung von Anfragen aus Kammergremien, von Mitgliedern, die Erfüllungskontrolle zum Beschlussregister, dem Bericht des Vorstandes sowie der Geschäftsstelle, und den dazu entsprechenden Festlegungen, wurden besprochen.

Weitere Schwerpunkte waren:

- Der Stand der Verhandlungen mit dem Beuth-Verlag über eine "Kammerlizenz" für den Zugang auf 400 Normen für unsere Mitglieder. Gespräche mit dem Beuth-Verlag sind bereits erfolgt und werden fortgesetzt. Wir berichten zum Fortgang dann weiter.
- Der Stand zu den Verträgen mit der BTU Cottbus-Senftenberg im Hinblick auf das Prüflabor,

dessen Betreibung und ggf. Modernisierung. Die Verhandlungen mit der BTU haben begonnen und werden mit positiver Tendenz derzeit noch geführt.

- Der Stand zum Thema „Kleines Bauvorlagerecht“. Die weiterhin vorhandene Ablehnungshaltung der Kammer soll nach der jetzigen Neubildung der Landesregierung durch Gespräche mit dem Minister intensiviert werden. Termine wurden bereits vereinbart.
- Die Kenntnisnahme der Einführung neuer Berufsbezeichnungen wie „Bachelor Professional“* und „Master Professional“** ab Beginn dieses Jahres.
*) „Geprüfter Berufsspezialist“, „Bachelor Professional“ und „Master Professional“ heißen die Bezeichnungen

für die drei Fortbildungsstufen. Der Meistertitel wird beispielsweise durch den „Bachelor Professional“ – die Bezeichnung für die zweite Fortbildungsstufe – ergänzt. Die dritte Fortbildungsstufe heißt „Master Professional“, dort ist der geprüfte Betriebswirt (HwO) angesiedelt.

- Die Ausrichtung der Kammerarbeit als „Große Kammer“, dafür wurde das Erfordernis einer Strategieberatung des Vorstandes beschlossen und noch vor der nächsten Vorstandssitzung fixiert.
- Die Auswertung der „wirtschaftlichen Lage von Ingenieur- und Architekturbüros“ auf der Grundlage der Erhebungen der AHO-Umfrage auch unter Beteiligung der Brandenburger Ingenieure. Die Auswertung ist auf der Internetseite des AHO veröffentlicht (www.aho.de/umfrage/aktuelle-umfrage/).
- Die für Ingenieure verpflichtende Weiterbildung mit Nachweis über das kammerinterne Punktekonto, welches jedes Kam-

mermitglied im internen Bereich eigenständig führen und verwalten kann und sollte. Für das 2-Jahresfenster, 2018 und 2019 erfolgt die Kontenschließung zum Monatsende Januar jedoch mit zu voriger Erinnerungsmail an alle Mitglieder.

- Der Start zur Vorbereitung der nächsten Kammerversammlungen, wie dem Ingenieurrechtstag, dem Schülerwettbewerb und unserem Ingenieurkammertag am 04.06.2020. Dieser Termin sollte schon jetzt, lieber Leser, bei Ihnen vorgemerkt werden.
- Die Suche nach fachlicher und personeller Stärkung unserer Ausschüsse. Dazu wurde bereits ein gemeinsamer Sitzungstermin des Honorar- und Vertragsausschusses (HVA) mit dem Wettbewerbs- und Vergabeausschuss (WVA) vorbereitet, um die Kammerkompetenz für die Ereignisse um die HOAI 2013 noch besser aufzustellen.
- Die Suche nach ehrenamtli-

chen Mitgliedern für die Eröffnung und Betreibung einer „Regionalen Beratungsstelle“ als Anlauf- und Koppelstelle aus der Fläche zur Geschäftsstelle in Potsdam. In der Prignitz wurde zum Jahresende mit Herrn Dipl.-Ing. Jens Müller unsere 5. Beratungsstelle eröffnet. Lücken haben wir noch im Havelland und in Elbe-Elster. Interessenten dafür bitte in der Geschäftsstelle melden.

Zum Abschluss möchte der Vorstand darüber informieren, dass unsere Geschäftsführerin Frau Anja Schellhorn in Ihrer Einarbeitungs- und Probezeit überzeugende Arbeit geleistet hat und der Wechsel in ein langfristiges Arbeitsverhältnis durch den Vorstand einstimmig beschlossen und angenommen wurde.

Detlef Gradl-Schneider
Vorstandsmitglied

■ KAMMER AKTUELL

Horizonte 2020

Am 11. Februar 2020 fand der jährliche Parlamentarische Abend der Bundesingenieurkammer statt. Rund 200 Gäste aus Politik, Wirtschaft und den Ingenieurkammern waren der Einladung gefolgt.

In seinem Grußwort sagte der Präsident der Bundesingenieurkammer, Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Kammeyer: „Gerade erst haben der Bund und die Deutsche Bahn angekündigt, das Schienennetz massiv stärken zu wollen.

Auch die neuesten Daten vom Statistischen Bundesamt zeigen, dass 2019 die Zahl der erteilten Baugenehmigungen erneut zugenommen hat.



© Christian Vagt

Viele Bauprojekte werden allerdings gar nicht realisiert oder erst sehr viel später fertiggestellt. Einer der Hauptgründe hierfür ist der weiter zunehmende Fachkräftemangel.“

Dem müsse man dringend Rechnung tragen und mehr junge

Menschen für den Beruf der Bauingenieurin und des Bauingenieurs begeistern.

„Dazu gehört auch, dass Ingenieurinnen und Ingenieure adäquat honoriert werden. Daher müssen wir nach dem Wegfall des verbindlichen Preisrechts der HOAI gemeinsam mit den zuständigen Ressorts der Bundesregierung schnellstmöglich eine verlässliche und handhabbare Lösung finden, die allen Interessen gerecht wird und den planenden Berufen in Deutschland weiterhin auskömmliche Honorare sichert“, so Kammeyer.

■ ALLES WAS RECHT IST

Stellungnahme der BBIK zum „Kleinen Bauvorlagerecht“

Aus der Politik ist zu erfahren, dass ein „Kleines Bauvorlagerecht“ eingeführt werden soll. Die beiden Baukammern unseres Landes, der BDB und andere Verbände haben dazu bereits eine ablehnende Stellungnahme abgegeben. Wir befinden uns hier auch in Übereinstimmung mit der „Obersten Baubehörde“ unseres Landes. Aus dem Land Sachsen – Anhalt ist uns bekannt, dass es sich dort um eine Initiative der AfD handelt, mit der sie das Handwerk für sich gefügig machen will. Allein das sollte zu denken geben. Unsere Ablehnung beruht darauf, dass die Handwerksbetriebe keine

ausreichende Kenntnis vom Planungsrecht und auch von den anerkannten Regeln der Technik haben - so wie wir keine ausreichenden handwerklichen Kenntnisse haben.

Ebenso sind Kenntnisse zur Bauordnung nicht vollumfänglich vorhanden, da das nicht für sie gelehrt wird. Des Weiteren müsste dann die gesamte Landesbauordnung mit den angrenzenden Landesvorschriften überarbeitet werden.

Das schafft Chaos, zusätzlich Arbeit und von den Kosten ganz zu schweigen. Inwieweit das „Kleine Bauvorlagerecht“ dann noch mit

der Musterbauordnung des Bundes und den Bundesgesetzen kompatibel ist, bleibt die Frage.

Wir sind auch in Kenntnis darüber, dass es in verschiedenen Bundesländern daher zu vermehrten rechtlichen Auseinandersetzungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer wegen Schlechtleistungen gekommen ist. Es ist also auch eine Sache des Verbraucherschutzes das „Kleine Bauvorlagerecht“ zu verhindern.

*Klaus Haake
Vizepräsident*

■ MENSCHEN ■ DATEN ■ FAKTEN ■ TERMINE

Die Kammer gratuliert

Wir gratulieren allen Mitgliedern ganz herzlich, die zwischen dem 16. März 2020 und dem 15. April 2020 einen runden Geburtstag ab dem 30. Lebensjahr feiern:

85. Geburtstag

Dipl.-Ing.(FH) Harry **Weiß**, Wusterwitz

70. Geburtstag

Ing. Helmer **Lasch**, Eberswalde

65. Geburtstag

Dipl.-Ing. (FH) Marlies **Krzyzanek**, Calau

Dipl.-Ing. Hartmut **Nowak**, Friedland

Dipl.-Ing. (FH) Monika **Bäde**, Großkoschen

Dipl.-Ing. (FH) Marlies **Donath**, Luckau

Dr.-agr. Burkhardt **Schulze**, Sieversdorf

Dipl.-Ing. Annette **Barthelme**, Teupitz

Dr.-Ing. Olga **Panovko**, Berlin
Dipl.-Ing. (FH) Winfried **Bock**, Fürstentberg/Havel

60. Geburtstag

Dipl.-Ing. Jürgen **Markert**, Wusterwitz

Dipl.-Ing. Uwe **Krause**, Falkensee

Dipl.-Ing. Andreas **Gaier**, Schwedt/Oder

Dipl.-Ing. (FH) Jens-Torsten **Voigt**, Bernau

Dipl.-Ing. Henry **Jochintke**, Vetschau

Dipl.-Ing. Michael **Barg**, Altlandsberg

Dipl.-Ing. Wolfgang **Pie**, Neuruppin

Dipl.-Ing. Kirsten **Schneider**, Calau

Dipl.-Ing. Dierk **Müller**, Beeskow

55. Geburtstag

Ing. Thomas **Schatz**, Gramzow

Dipl.-Ing. Ronald **Eichler**, Beelitz

Dr. Christoph **Gerstgraser**, Cottbus

Dipl.-Ing. (FH) Andreas **Lange**, Bernau bei Berlin

Dipl.-Ing. Matthias **Friedrich**, Berlin

50. Geburtstag

Dipl.-Ing. Katrin **Klaffke**, Blankenfelde-Mahlow

45. Geburtstag

Dipl.-Ing. (FH) Jan **Markau**, Falkensee

Dipl.-Ing. (FH) Dominik **Kloß**, Nuthetal

Dipl.-Ing. Daniel **Siebritts**, Hamburg

40. Geburtstag

Frank **Jüngling** M.Sc., Luckau

Dr.-Ing. Grzegorz **Stanczak**, Casekow

Die BBIK wünscht allen Jubilaren Glück und Gesundheit im neuen Lebensjahr.

Die BBIK veröffentlicht an dieser Stelle ausschließlich Daten von Personen, die einer Veröffentlichung ausdrücklich zugestimmt haben.

Kammertermine und Seminare

(Aktueller Stand siehe www.bbik.de)

Seminar / Thema	Referent	Termin / Ort	Gebühr Mitglied: M Nichtmitglied: NM
Energieeffiziente Wärmenetze auf Basis von Einkommensenergien	diverse Referenten	25.03.2020 13:00 - 17:00 Uhr Potsdam	M: 40,00 Euro NM: 60,00 Euro
Landespreisverleihung Schülerwettbewerb		25.03.2020 11:00 - 14:00 Uhr Potsdam	kostenfrei
Seminar „Stress- und Konfliktmanagement“	Dipl.-Ing. und Dipl. Psychologe Nils Svensson	26./27.03.2020 09:00 - 17:00 Uhr Potsdam	M: 640,00 Euro NM: 720,00 Euro
3. Ostdeutscher Unternehmertag		26.03.2020 09:30 - 17:30 Uhr Potsdam	M: 71,00 Euro NM: 89,00 Euro
Regionale Mitgliederversammlung der Regionen Potsdam, Potsdam-Mittelmark, Havelland, Brandenburg an der Havel, Teltow-Fläming	Dr.-Ing. Peter Baum, Dr. Milos Stefanovic	07.04.2020 16:00 - 19:00 Uhr Potsdam	kostenfrei
Sitzung Honorar- und Vertragsausschuss		16.04.2020 13:00 - 18:00 Uhr Potsdam	
25. Vorstandssitzung der 6. Vertreterversammlung		24.04.2020 10:00 - 16:00 Uhr Potsdam	
1. Gespräch Baukultur vor Ort		29.04.2020 16:00 - 19:00 Uhr Kyritz	kostenfrei
Ingenieurrechtstag	diverse Referenten	04.05.2020 13:00 - 16:00 Uhr Potsdam	M: Kosten folgen NM: Kosten folgen

Impressum: Deutsches Ingenieurblatt Regionalausgabe Brandenburg (Beilage)Herausgeber: Brandenburgische Ingenieurkammer, Körperschaft des öffentlichen Rechts, Schlaatzweg 1 (Haus der Wirtschaft), 14473 Potsdam, Tel.: 0331 / 7 43 18-0, Fax.: 0331 / 7 43 18-30, www.bbik.de, info@bbik.de

Redaktion: Monique Gajda, Klaus Haake, Bernd Packheiser, Dr. Norbert Mertzsch, Layout: Monique Gajda, BBIK

Redaktionsschluss: 03.02.2020

Mit Namen gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder. Wir danken allen, die zum Gelingen dieser Ausgabe beigetragen haben.