



85 Jahre GWI: Gas stand und steht im Fokus (Teil 1)

Das Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. (GWI) feiert in diesem Jahr seinen 85. Geburtstag – und kann auf eine spannende und beeindruckende Entwicklung zurückblicken: Im **Jahr 1937 als Forschungsinstitut der Gasbranche gegründet**, hat es sich bis heute zu einer wichtigen und auch international anerkannten Forschungsinstitution für alle gasförmigen Brennstoffe entwickelt und **bewegt sich mit Forschungsarbeiten zu zukunftssträchtigen Energieträgern** wie Wasserstoff und Ammoniak am Puls der Zeit. Durch die zusätzliche Erweiterung von Kompetenzfeldern hat sich das GWI zum Energieinstitut weiterentwickelt, das nahezu alle Themen der Energiewende adressiert und technologieoffen die gesamte Wertschöpfungskette behandelt. Der vorliegende erste Teil des Beitrags wirft einen Blick auf die historische Entwicklung des Instituts und beleuchtet die Arbeit des GWI-Bildungswerkes.

von: Dr.-Ing. Rolf Albus, Prof. Dr.-Ing. Klaus Görner, Dr.-Ing. Anne Giese, Margit Thomeczek, Dr.-Ing. Frank Burmeister, Dr. Manfred Lange & Dr. Bernhard Naendorf (alle: Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.)



Quelle: GWI

Das GWI wurde im Jahr 1937 durch die Gasbranche gegründet, um die Forschungs- und Entwicklungs-Aktivitäten im Gasbereich zu bündeln. Zielsetzung war bereits damals, anstehende Herausforderungen frühzeitig zu erkennen und Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Diese Funktion ist heute aktueller denn je: Mit der Energiewende werden die über viele Dekaden eingespielten Strategien und Strukturen einer sicheren, umweltverträglichen und gleichzeitig bezahlbaren Energieversorgung grundsätzlich verändert. Der Umweltverträglichkeit wird durch den verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien – Wind und Sonne – zwar Rechnung getragen, diese unterliegen allerdings einem volatilen Charakter, so dass zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit eine disponible Residuallastabdeckung erforderlich ist. Da der Einsatz von Kernenergie in Deutschland gesellschaftlich nicht akzeptiert ist und Kohle auf lange Sicht keine nachhaltige Strategie zum Klimaschutz bietet, wird hierfür der Einsatz von Gas als Brückentechnologie gesehen. Die Gasversorgung stützt sich derzeit hauptsächlich auf fossiles Erdgas. Zur weiteren Senkung der spezifischen CO₂-Emissionen können in diesem Zusammenhang synthetische grüne Gase und im weiteren Ausbau dann grüner Wasserstoff zum Einsatz kommen. Allerdings zwingt der Ukrainekrieg und eine damit einhergehende drohende Gasmangelsituation hier zu einer Neuausrichtung und Aktualisierung der Umsetzungspfade. Die Zeithorizonte werden sich zwar verschieben, aber die grundsätzliche Funktion von gasförmigen Kraft- und Brennstoffen als Garant für eine sichere Energieversorgung wird bestehen bleiben.

Genau diese Veränderungen zu begleiten und die hierfür notwendigen Grundlagen zu erarbeiten, steht im Fokus der vielfältigen GWI-Aktivitäten. In den Jahren nach seiner Gründung stand der Übergang von Leuchtgas auf Stadtgas und dann

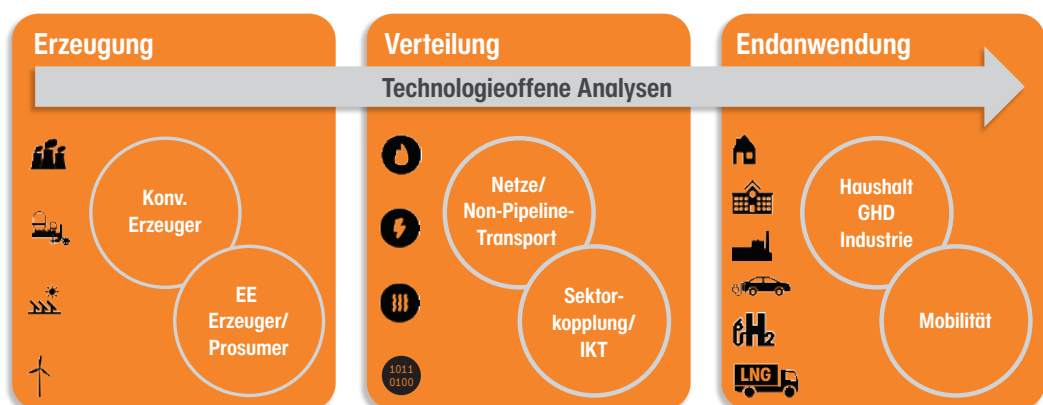
INFORMATIONEN

Teil 2 des Beitrags wird in der November-Ausgabe dieser Fachzeitschrift erscheinen und sich mit dem Projektportfolio, der Versuchsinfrastruktur am GWI und der Netzwerk-Arbeit des Instituts befassen.

später auf Erdgas an. Neben den grundsätzlichen Brenngaseigenschaften wurde hierzu das Verbrennungsverhalten und dessen Auswirkungen auf die Verbrennungseinrichtungen in Haushalten, Gewerbe, Handel, Dienstleistung und der Industrie untersucht. Die derzeit laufende Umstellung von niederkalorischem L-Gas auf höherkalorisches H-Gas (L-/H-Gas-Umstellung), bei der im Nordwesten Deutschlands mehr als 5 Mio. Endgeräte angepasst werden müssen, ist ein sehr gutes Beispiel dafür, wie das GWI diese Herausforderung durch Grundlagenuntersuchungen, aber auch durch Projektmanagementaufgaben und Qualitätssicherungsfunktionen maßgeblich begleitet und die Umsetzung damit gewährleistet.

Da die Energiewende einen grundsätzlichen Eingriff in die bestehenden Infrastrukturen mit sich bringt, sind systemische Fragestellungen zunehmend in den Fokus getreten. Hierauf hat sich auch das GWI immer mehr eingestellt und hat hierzu sowohl seine personellen als auch seine experimentellen Ressourcen ausgebaut und damit neue Kompetenzen erworben. Gleiches gilt für die Simulationswerkzeuge: Standen in der Vergangenheit (und bis heute) CFD-Berechnungen (computational fluid dynamics) im Zentrum, so werden diese immer häufiger durch systemische Simulationswerkzeuge ergänzt, mit denen integrale Energieversorgungs- und Nutzungsstrukturen analysiert und auf dieser Basis optimiert werden. Dies erschließt die komplette Kette von der Energiebereitstellung über die Versorgungsinfrastrukturen für Strom, Gase und

Abb. 1: Systemische und technologieoffene Betrachtung und Analyse des Energiesystems durch das GWI



Quelle: GWI



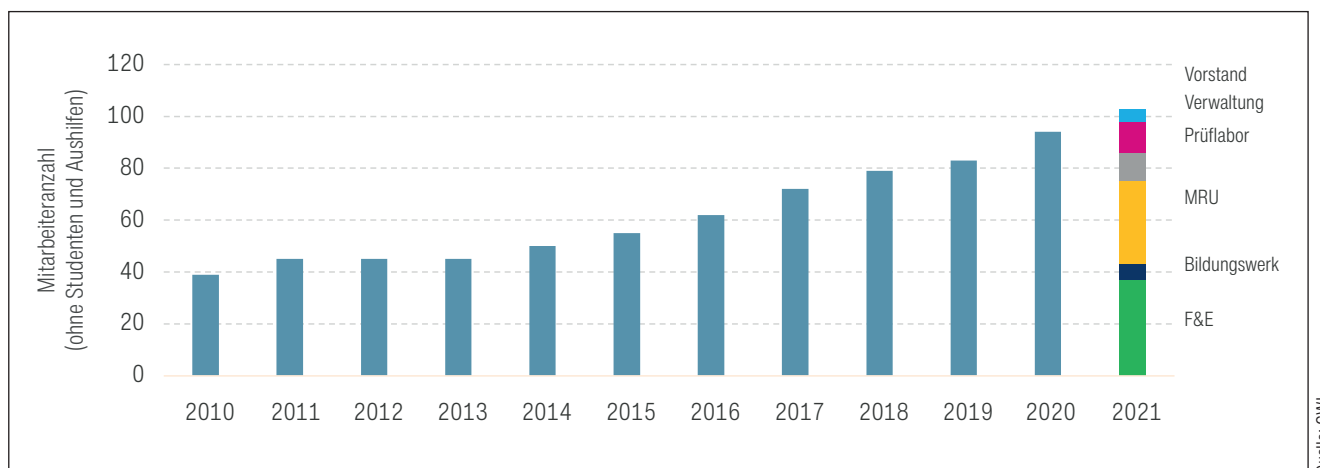
Abb. 2: Organisationsstruktur des GWl

Quelle: GWl



Abb. 3: Auszug der Mitgliedsunternehmen des GWl

Quelle: GWl



Wärme bis hin zur jeweiligen Energieendanwendung (Abb. 1). Dabei steht eine technologie-offene Analyse stets im Vordergrund.

Damit hat sich das GWI von einem Forschungsinstitut, das sich mit den Themen Gas und Wärme beschäftigt, zu einem Energieinstitut weiterentwickelt, welches weit über die Grenzen Nordrhein-Westfalens hinaus Strahlkraft besitzt. Für die Stadt Essen und das Umfeld ist es das zentrale Energieinstitut geworden.

Seine inneren Strukturen hat das GWI immer an die jeweils aktuellen Aufgaben und Herausforderungen angepasst. Der derzeitige Aufbau des Instituts ist in **Abbildung 2** dargestellt. Mit den Abteilungen Brennstoff- und Gerätetechnik, Industrie- und Feuerungstechnik, Bildungswerk, Prüflabor und Marktraumumstellung wird den jeweiligen Anforderungen Rechnung getragen. Den produktiven Abteilungen stehen die Unterstützungsfunktionen GWI-Services, F&E-Koordination und Geschäftsfeldentwicklung sowie das neu geschaffene Cluster- und Netzwerkmanagement zur Verfügung. Auch das Portfolio seiner Mitgliedsunternehmen hat sich, wie die Unternehmen selbst, den neuen Erfordernissen angepasst und besteht derzeit aus über 60 Mitgliedern (Abb. 3).

Mit der deutlichen Erweiterung der Kompetenzen und der Einsatzfelder wurde auch der Mitarbeiterstamm stark erweitert (Abb. 4). Das GWI zählte zum Ende 2021 insgesamt über 100 fest angestellte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ca. 30 Studierende und zahlreiche Aushilfen.

Auch die wirtschaftliche Entwicklung ist diesem Personalaufbau nahezu synchron gefolgt. Das GWI konnte im Jahr 2021 Erträge in Höhe von über 15 Mio. Euro erwirtschaften.

Historische Entwicklung des GWI

Das GWI wurde gemeinsam mit dem Elektrowärme-Institut unter dem Dach der Vereinigten Institute für Wärmetechnik gegründet, bevor im Jahr 1955 die Neugründung als selbstständiges Institut erfolgte. Die Gründung wurde aus der Gasbranche heraus initiiert, um Forschungs- und Entwicklungs-Aktivitäten im Gasbereich zu bündeln. Der Forschungsschwerpunkt der ersten Jahre lag auf dem Themenfeld „Gaswärme“; Zielsetzung war es, die besonderen Vorteile des Energieträgers Gas im Kontext der aufstrebenden Gaswirtschaft mit Blick auf mögliche Anwendungen im Wärmemarkt wissenschaftlich zu erarbeiten und durch praxisnahe Forschung in die technische Umsetzung zu bringen.

Der erste Aufschwung der Gaswirtschaft begann jedoch schon vor der Gründung des GWI durch das Aufkommen des sogenannten Leuchtgases, das als Lichtquelle für die Beleuchtung von Straßen und öffentlichen Gebäuden genutzt wurde. Das Leuchtgas ist ein wasserstoffreiches Gas, das – abhängig vom Herstellungsverfahren – schon ca. 50 Prozent H_2 aufwies, neben 20 Prozent CH_4 , 15 Prozent N_2 und 10 Prozent CO . Die damit verbundenen Themen, wie die Auswirkung von Gasbeschaffenheitsschwankungen auf Endanwendungen oder generell die Verbrennung von wasserstoffreichen Gasen, wurden am GWI somit von Beginn an untersucht und sind heute aktueller denn je.

Mit dem Ausbau der Stromversorgung nahm die Anzahl der Gasbeleuchtungen ab. Gleichzeitig hatte der leicht handhabbare Energieträger Gas längst neue Absatzmärkte im Bereich Kochen, Heizen und motorische Anwendung erschlossen, sodass es zur Umbenennung von Leucht- in Stadtgas kam. Mit diesen neuen Absatzmärkten

Abb. 4: Personalentwicklung am GWI seit dem Jahr 2010



Quelle: GWI

Abb. 5: Entwicklung des GWI am Standort Hafenstraße in Essen

sowie dem wachsenden Interesse der Industrie wurde bereits Anfang des 20. Jahrhunderts der Ausbau der Gasinfrastruktur forciert, sodass die damaligen Gaswerke und Kokereien über Fernleitungsnetze auch überregional Stadtgas verteilten. Geprägt durch diese Entwicklung, fokussierte sich die Forschung am GWI auf die Bearbeitung besonderer ofentechnischer Probleme (wie Brennerkonstruktion, Wärmeübertragung, Fragen des Wärmeschutzes sowie Temperaturmessung und -regelung). Darüber hinaus wurde die Mitarbeit bei der Erstellung von Normen und Vorschriften vorangetrieben. Auch energiewirtschaftliche Fragen wie der Vergleich verschiedener Energieträger auf den Energieverbrauch bei der Wärmebereitstellung wurden von Beginn an bearbeitet.

Erweitert wurden diese Tätigkeiten bereits im Jahr 1941 durch die Anerkennung des GWI als offizielle Prüfstelle für gewerbliche und industrielle Gasanlagen. Mit der Einführung vorgeschriebener Gasprüfungen für den Privatgebrauch erfolgte dann 1952 der Ausbau der Prüfstelle auf Haushaltsgeräte, sodass das GWI über alle Sektoren hinweg Prüfung von gastechnischen Produkten zur Zertifizierung nach nationalen und internationalen Richtlinien durchführen konnte.

Das GWI hat in seiner Historie die Verbrennung verschiedenster brennbarer Gase untersucht (u. a. Prozessgase wie Koksgas, Gichtgas, Generatorgas etc.) und dabei über mehrere Jahre hinweg regelmäßig in der Fachzeitschrift *gwi gaswärme international* die zugehörigen Brennstoffcharakteristiken in den sogenannten GWI-Arbeitsblättern veröffentlicht. Mit der Entdeckung des Erdgasfeldes im niederländischen Groningen im Jahr 1959 wurde jedoch eine neue Epoche in der Gaswirtschaft eingeleitet, die auch das GWI geprägt hat. Die zunehmende Verdrängung von Stadt- durch Erdgas lag nicht nur in den niedrigeren Produktionskosten begründet, sondern auch in der Tatsache, dass Erdgas kein giftiges CO enthält und der Heizwert ca. um den Faktor 2 höher ist. Der Erdgas-Import aus den Niederlanden begann im Jahre 1963 und nahm in kürzester Zeit stark zu. Seit 1973 beliefern Russland und seit 1977 Norwegen die Bundesrepublik mit Erdgas. Der damit einhergehende Umstellprozess der Endgeräte und Gasnetze wurde vom GWI technisch-wissenschaftlich begleitet. Auch der Bedarf an Schulungen nahm mit der Umwidmung sowie der weiteren Erschließung von Netzgebieten zu.

Der Umzug an die Hafenstraße im Norden Essens erfolgte 1970 über die Zwischenstationen Lan-

genberg, Rüttenscheid und Steele. In dieser Zeit wurden die Forschungsthemen am GWI durch die Energiekrise geprägt und es entstanden beispielsweise Forschungsarbeiten zur Optimierung des Energieverbrauchs an Industriöfen. Darüber hinaus wurden jedoch auch grundlegende Themen der Gasbranche behandelt, wie die Untersuchung der Stabilitätsgrenzen von turbulenten Diffusionsflammen oder die Entwicklung von numerischen Modellen zur Simulation von Strömungsvorgängen in isothermen physikalischen Feuerungsmodellen. Neben der Energieeffizienz nahm die Bedeutung des Themenfelds Emissionsminderungen zu und es fanden bereits frühzeitig Untersuchungen zur schadstoffarmen Verbrennung im häuslichen und industriellen Bereich statt.

Mit der Eröffnung des Qualifikations-, Demonstrations- und Entwicklungszentrums im Jahr 1999 entstand am GWI noch vor der Jahrtausendwende eine

hochmoderne Versuchsinfrastruktur. Die mit Strukturmitteln der EU geförderte Einrichtung umfasst mehrere Versuchshallen, ein Versuchshaus für häusliche Gasanwendungen und Messtechnik sowie eine Baggerschaden-Demonstrationsanlage zur Durchführung von Schulungen. Das Spektrum reicht dabei von Versuchsständen für kleine Brennstoffzellen mit Leistungen < 1 Kilowatt (kW) bis zu semi-industriellen Hochtemperaturversuchsständen bis zu 1,3 Megawatt (MW) und stellt dabei in der Forschungslandschaft immer noch ein Alleinstellungsmerkmal des GWI dar. Mit diesen Möglichkeiten wurden in den darauffolgenden Jahren beispielsweise im Industriebereich Forschungsprojekte zur Entwicklung und Optimierung von Oxy-Fuel-Rekuperatorbrennern oder im Haushaltsbereich Untersuchungen zum Aufbau einer sensorgesteuerten Regelung und Überwachung für atmosphärische Brenner durchgeführt. Der Fokus lag Anfang 2000 jedoch nicht nur auf experimentellen Untersuchungen,

es wurden auch Studien zur Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse oder der regelkonformen Einspeisung von Biogas durchgeführt, sodass die Integration von erneuerbaren Gasen (EE-Gase) frühzeitig behandelt wurden. Ein weiteres Themenfeld stellt die Untersuchung zur Anpassung von niederkalorischem L-Gas auf hochkalorisches H-Gas im Jahre 2008 dar, welche eine wichtige Basis der im Jahr 2015 gestarteten Marktraumumstellung bildet. Betroffen davon sind Versorgungsgebiete in Nord- und Westdeutschland. Insgesamt müssen über 5 Mio. häusliche und zusätzlich zahlreiche gewerbliche und industrielle Gasverbrauchsgeräte und -anlagen unter der Federführung des jeweils ansässigen Netzbetreibers bis 2030 angepasst werden, wobei das GWI im Bereich Projekt- und Qualitätsmanagement den Prozess als Dienstleister begleitet.

Die Versuchsinfrastruktur sowie das damit verbundene Themenspektrum ►



Grid Optimization Europe
System Planning - Gas & Water

- Technische und wirtschaftliche Dienstleistungen zur Beratung und Unterstützung der Gas- und Wasserwirtschaft Europas
- Seit über 50 Jahren in ganz Europa, insbesondere Deutschland, Luxemburg, Österreich und der Schweiz tätig
- Dienstleistungsaufträge auf dem Gebiet der Gas- und Wasserrohrnetzanalyse, der Rohrnetzberechnung und -planung, der Druckmessung und Netzkalibrierung sowie der Software-Entwicklung und Vertrieb sind unser tägliches Geschäft.

Grid Optimization Europe GmbH in Essen
Tel.: 0201 / 8068-3020
Fax: 0201 / 8068-3021
Email: info@grid-optimization-europe.com
www.grid-optimization-europe.com



Wir sind dafür da, damit Sie Gas geben können!

Wir begleiten Sie auch gerne auf Ihrem Weg zum Wasserstoff.

Das GWI hat sich in den vergangenen 85 Jahren zu einem Energieinstitut entwickelt, das alle Erfordernisse der Energiewende abdeckt.

wurden in der jüngeren Vergangenheit mit der Energiewende stetig ausgebaut. Das GWI hat sich vor diesem Hintergrund von der klassischen Gasanwendung zum technologieoffenen Energieinstitut weiterentwickelt, das die Transformation des Energiesystems von der Erzeugung über den Transport bis zur Endanwendung auf verschiedenen Ebenen bearbeitet. Neben der Integration von erneuerbaren Energien werden Strom-, Gas- und Wärmenetze und deren intelligente Kopplung untersucht. Themen wie Power-to-Gas oder die Nutzung von Wasserstoff wurden von Beginn an und damit weit vor der Veröffentlichung der Nationalen Wasserstoffstrategie der Bundesregierung adressiert.

Bildungswerk

Bereits seit der Gründung des GWI werden Seminare und Fachtagungen veranstaltet, und schon die Gründung des Instituts fand passenderweise im Rahmen einer Fachtagung zum Thema „Wärme“ statt. In den folgenden Jahren gab es zunehmend Fortbildungskurse „für Ingenieure und höhere Beamte von Gaswerken“, deren Besuch damals noch nicht jedem Interessierten offenstand, wie es heute selbstverständlich und satzungsgemäß verankert ist. Vielmehr berichten die Chroniken, dass dem Gesuch um Teilnahme „ein Lebenslauf beizufügen ist, der u. a. Angaben über Lebensalter, Studium, praktische Tätigkeit und die zurzeit eingenommene Stellung enthält“. In den Jahrzehnten nach dem Krieg finden sich in der Fachpresse immer wieder Hinweise auf das Engagement des GWI, z. B. aus dem Jahr 1957: „Besondere Beachtung findet in der Arbeit des GWI die Ausbildung und Förderung des Fachnachwuchses, (...) mit Neuerungen im Fachgebiet durch Kurse und Veröffentlichungen (...) und Grundwissen in entsprechenden Lehrgängen (...)“.

Mit den Themen war das Institut dank der engen Vernetzung in der Branche und seiner Forschungsaktivitäten immer auf der Höhe der Zeit, wie die folgende Aufzählung eindrucksvoll zeigt:

- 1978 (und ab 2014): Anpassungsmaßnahmen beim Übergang von Erdgas L auf H
- ab 1979: Energiesparende häusliche Wärmeerzeugung mit Gas
- 1986: Stand und Möglichkeiten der NO_x-armen Verbrennung von Erdgas
- ab 1986: Durchführung der thermischen Gasabrechnung
- ab 1988: Einsatz von PE-Rohren in der Gasversorgung
- ab 1988: Kolloquien „Industriegasbrenner“
- ab 1992: Sachkundigenschulungen zur Sicherheit bei Gasanlagen
- 1994: Einleitung von Kondensaten aus Brennvorgängen
- 1995: erste Fachtagung „Erdgasfahrzeuge und -tankstellen“
- 1999: Eröffnung der Baggerschaden-Demonstrationsanlage am GWI
- ab 2004: Gasanlagen auf Werksgelände
- ab 2007: Zukunftsforen Gasheizung
- ab 2008: Sachkundigenschulungen zur Gasabrechnung
- ab 2010: Biogas-Aufbereitung und Einspeiseanlagen
- ab 2015: Verschraubungsmonteur für Flanschverbindungen
- ab 2021: Netzingenieur Wasserstoff
- 2022: Wiederinbetriebnahme von Erdgasanlagen nach Versorgungsunterbrechung

Unter der Leitung von Dr. Bernhard Naendorf strebt das GWI heute neben Vorträgen, Diskussionen und Analysen im Rahmen von Seminaren und Fachtagungen bei seinen Veranstaltungen generell einen hohen Praxisbezug an, wobei sich

theoretische Inhalte mit praktischen Demonstrationen und Übungen an den Schulungsanlagen des GWI verbinden. Besonders hervorzuheben ist dabei die Möglichkeit, aktuelle Diskussionen der Branche durch praktische Vorführungen unmittelbar „begreifbar“ zu machen. Aus diesem Praxisbezug heraus entstehen regelmäßig sehr interessante Diskussionen. Diese Praxisveranstaltungen haben durch den Bezug des GWI-Neubaus jetzt auch einen zeitgemäßen Rahmen gefunden.

Der Bildungsverbund mit DVGW und rbv sowie die Arbeit in den Gremien des DVGW sind für die Veranstaltungen des GWI von großer Bedeutung: So bietet die Mitarbeit bei der Regelwerkserstellung die Möglichkeit, bei der Konzeption von Schulungsveranstaltungen nicht nur den offiziellen Text der Arbeitsblätter zu berücksichtigen, sondern vor allem auch die Diskussionen und Hintergründe der Regelwerksverabschiedung mit einfließen zu lassen. Die Veranstaltungskonzepte werden von den Partnern des GWI stark nachgefragt, weil das Regelwerk anhand konkreter Projekte und der Spiegelung an den Alltagserfahrungen in den Unternehmen greifbar gemacht wird. Im Nachgang zu den Veranstaltungen ist das GWI sehr oft für die Teilnehmer beratend tätig, z. B. bei Fragestellungen zur Interpretation der Regelwerke oder zur Weiterentwicklung des technischen Sicherheitsmanagements in den Unternehmen. ■

Die Autoren

Dr.-Ing. Rolf Albus ist geschäftsführender Vorstand des GWI.

Prof. Dr.-Ing. Klaus Görner ist wissenschaftlicher Vorstand des GWI.

Dr.-Ing. Anne Giese leitet die Abteilung Industrie- und Feuerungstechnik am GWI.

Margit Thomeczek leitet das Cluster- und Netzwerkmanagement am GWI.

Dr.-Ing. Frank Burmeister leitet die Abteilung Brennstoff- und Gerätetechnik sowie das Prüflaboratorium am GWI.

Dr. Manfred Lange koordiniert am GWI die Forschung und Entwicklung.

Dr. Bernhard Naendorf leitet das Bildungswerk am GWI.

Kontakt:

Margit Thomeczek

Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.

Hafenstr. 101

45356 Essen

Tel.: 0201 3618-106

E-Mail: margit.thomeczek@gwi-essen.de

Internet: www.gwi-essen.de



Die Oktober-Ausgabe der bbr (10/2022) erscheint mit einem SPEZIAL zur bauma 2022, einer Vorschau auf den Europäischen Geothermiekongress (EGC) sowie Beiträgen zu folgenden Themen:

- BIM für den Leitungsbau der Zukunft
- Tiefgründungen für den Freileitungsbau
- Systematische Erkundung der Tiefengeothermie im Großraum Wien

Kostenloses Probeheft unter info@wvgw.de