

## 8. VDI-Fachkonferenz

# Legionellen aus Rückkühlwerken

Verdunstungskühlanlagen, Nassabscheider und Kühltürme

### Die Top-Themen:

- **Management eines Ausbruchsfalls in 2023**
- **Erfahrungen aus dem Betrieb: Biozideinsatz und Wasserdatenmanagement**
- **Analyse und Minimierung von Bioaerosolen aus Verdunstungskühlanlagen**
- **Prüfung nach § 14 und die neue IfS-Checkliste**
- **Erfahrungen eines Labors: Probenahme und Analytik**
- **Herstellerberichte zu Anlagenauswahl, Nachrüstoptionen und Instandhaltung**

#### Konferenzleitung

Dr. Elisabeth Edom, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz  
Prof. Dr. med. Caroline Herr, Amtsleitung Gesundheit, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit  
Dipl.-Ing. (FH) Guido Hilden VDI, ö.b.u.v. Sachverständiger, Guido Hilden Wasserhygiene

+ **Separat buchbarer Spezialtag**  
Betrieboptimierung von Rückkühlwerken auf Basis der Hygiene-Gefährdungsbeurteilung

+ **Begleitende Fachausstellung**

### Sie hören Experten folgender Unternehmen:

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit | Carrier Klimatechnik | DMT | GMVA  
Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsanlage Niederrhein | GOHL-KTK | Guido Hilden Wasserhygiene |  
Kornack | Niedersächsisches Umweltministerium | Nordzucker | SGS Institut Fresenius | Stadt Wuppertal |  
TU München | Watch Industrial Waters | Wöllner



## 1. Konferenztag Mittwoch, 06. März 2024

ab 09:10 **Registrierung**

09:40 **Begrüßung und Eröffnung**

**Dr. sc. ETH Zürich Elisabeth Edom**, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover

**Prof. Dr. med. Caroline Herr**, Amtsleitung Gesundheit, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

**Dipl.-Ing. (FH) Guido Hilden VDI**, ö.b.u.v. Sachverständiger, Guido Hilden Wasserhygiene, Wilnsdorf

**Nora Lönnendonker M.A.**, Produktmanagerin, VDI Wissensforum GmbH, Düsseldorf

### Gesundheitsschutz und Ausbruchmanagement in der Praxis

09:50 **Legionellen aus Sicht des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes**

- Legionellen – Mikrobiologie, resultierende Probleme und Bezug zu Verdunstungskühlanlagen
- Folgen der steigenden Außentemperaturen
- Einsatz von Nachweisverfahren

**Prof. Dr. med. Caroline Herr**, Amtsleitung Gesundheit, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), München

10:20 **Immissionsbehördliche Erfahrungen aus einem Ausbruchsgeschehen im Sommer 2023**

- Rechtsgrundlagen und Zuständigkeiten
- Anordnung und Durchsetzung von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr
- Ergebnisse und (rechtliche) Konsequenzen
- Ausblick und Appell

**Dipl.-Ing. (FH) Vera Thöne**, Leiterin der Unteren Immissionsschutz- und Abfallwirtschaftsbehörde, Stadt Wuppertal

☕ 11:00 **Kaffeepause und Besuch der Fachausstellung**

### Prüfung gemäß § 14 aus verschiedenen Perspektiven

11:20 **Anlagenüberprüfung nach § 14 aus Behördensicht: Anforderungen und Chancen**

- Anforderungen an die Anlagenüberprüfung aus Behördensicht
- Orientierungshilfe für Prüfberichte
- Was sollten Betreiber mit dem Prüfbericht machen, was Behörden?
- Weitere behördliche Erkenntnisse über die Umsetzung der 42. BImSchV

**Dr. Elisabeth Edom**, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover

12:00 **Was unterscheidet die Prüfung nach § 14 durch ö.b.u.v. Sachverständige von denen einer Inspektionsstelle?**

- Anforderungen an ö.b.u.v. Sachverständige und Inspektionsstellen
- Aufgaben und Rechte von ö.b.u.v. Sachverständigen und Inspektionsstellen
- Anforderungen an den Umfang der Prüfung nach § 14

**Dr. Christoph Sinder**, ö.b.u.v. Sachverständiger und Geschäftsfeldleiter Anlagen- & Produktsicherheit, DMT GmbH & Co. KG, Dortmund

☕ 12:40 **Mittagspause und Besuch der Fachausstellung**

### Reinigung mit Bioziden und biologischen Alternativen

14:10 **Biologische Reinigung als Alternative zu Bioziden in Rückkühlwerken – Praktische Erfahrungen**

- Grundlagen der biologischen Reinigung
- Wirksamkeit gegen den Biofilmaufbau: Probiotik versus Biozid
- Erfahrungen im Regelbetrieb des firmeneigenen Rückkühlwerkes
- Rückschlüsse aus der internen Überwachung und akkreditierten Untersuchungen
- Maßnahmen bei Abweichungen (Prüfwert/Maßnahmenwert), Verfolgung der Wirksamkeit

**Dr. Kerstin Keppler**, Laborleitung Mikrobiologie, Co-Autor: Dr.-Ing. Dominik Stumm, Leitung F+E PEC, beide Wöllner GmbH, Ludwigshafen

14:50 **Betreibererfahrungen – Biozideinsatz in Verdunstungskühlanlagen eines Kraftwerks zur thermischen Abfallbehandlung**

- Vorgehensweise: Umstellung der Legionellen-Bekämpfung auf das Biozid Monochloramin gem. 42. BImSchV
- Ausgangslage: Verfahrenstechnik und Legionellen-Bekämpfung mittels Chlordioxid
- Vorbeurteilung: Entscheidungsprozess zur Umstellung auf das Biozid Monochloramin
- Betriebsversuche: Methodik, Ergebnisse und Monitoring im Austausch mit der Behörde innerhalb der Vorbeurteilung

**Dipl.-Ing. Kim Philipp Hölzer**, Projektingenieur, GMVA Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsanlage Niederrhein GmbH, Oberhausen

### Fachaussteller im Fokus

15:30 **Unternehmen der Branche stellen sich vor**

Hören Sie, welche innovativen Produkte und Lösungen es am Markt gibt und tauschen Sie sich in der anschließenden Kaffeepause mit unseren ausstellenden Unternehmen aus.

☕ 16:00 **Kaffeepause und Besuch der Fachausstellung**



### World Café

16:30 **Diskutieren Sie in Gesprächsrunden mit Fachexpert\*innen und Teilnehmenden über aktuelle Themen und Herausforderungen:**

**Café 1: Wie kann die Kommunikation zwischen Sachverständigen, Betreibern und Behörden optimiert werden?**

Moderation: Dr. Elisabeth Edom und Dr. Christoph Sinder

**Café 2: Wie sind der Aufwand und Nutzen der 42. BImSchV zu bewerten?**

Moderation: Dipl.-Ing. (FH) Jacob Kornack und Dipl.-Ing. (FH) Guido Hilden

**Café 3: Erfahrungsaustausch im Betrieb: Instandhaltung, Reinigung und Maßnahmen bei Überschreitung**

Moderation: Dr. Kerstin Keppler und Dipl.-Ing. Kim Philipp Hölzer

17:40 **Präsentation und Zusammenfassung der Ergebnisse der World Cafés**

18:00 **Ende des ersten Konferenztages**



## Get-together

**19:15** Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-together ein. Nutzen Sie die entspannte Atmosphäre, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmenden und Referierenden vertiefende Gespräche zu führen.

## 2. Konferenztag Donnerstag, 07. März 2024

**08:55** Begrüßung durch die Konferenzleitung

### Aktuelles zu Bioaerosolen und Untersuchungsmethoden

**09:00** Minimierung des Aerosolauswurfs von Verdunstungskühlanlagen

- Tropfenabscheider – Aufbau und Funktionsweise (u. a. nach VDI 3679-3)
- Leistungsprüfung für Tropfenabscheider – CTI ATC-140: Isokinetic Drift Test Code
- Im laufenden Betrieb: Relevanz der Bestimmung der Aerosolgrößenverteilung
- Mögliche Beprobung und Untersuchung sehr hoher Fortluftvolumina
- Minimierung des Auswurfs und Risikobewertung der Emissions-/Immissionsituation

**Dipl.-Ing. (FH) Otto Theobald**, Geschäftsführer, Watch Industrial Waters GmbH, Fischach

**09:40** Aktuelle Entwicklungen – Alternative Untersuchungsmethoden zum Nachweis von Legionellen

- Molekularbiologische Nachweismethoden
- Immunologische Nachweismethoden
- Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt LegioRapid (WIPANO Projekt)

**Dr. Sandra Walser-Reichenbach**, Leitung Sachbereich Arbeits- und Lebensumfeld, Wissenschaftskommunikation und Lehre, FachForumBayern, LGL, München

**PD Dr. Michael Seidel**, Head of Group Bioanalytics and Micro-analytical Systems, Institute of Water Chemistry & Chair of Analytical Chemistry and Water Chemistry, Technische Universität München

**10:20** Kaffeepause und Besuch der Fachausstellung

### Auswahl der richtigen Anlagen und Komponenten sowie Nachrüstoptionen

**11:05** Anlagenauswahl, Instandhaltung und Nachrüstoptionen – Der Rückkühler aus Sicht des Service

- Große Bandbreite an Anlagentypen: Wann sollte welcher Anlagentyp umgesetzt werden?
- Instandhaltungsplan und Bedienbarkeit unterschiedlicher Anlagentypen
- Zugänglichkeit bei Inspektion und Reinigung
- Nachrüstoptionen für Bestandsanlagen

**Christian Böhm, B.Eng.**, Branche Manager Service & Aftermarket, GOHL-KTK GmbH, Durmersheim

**11:45** Die Wahl des richtigen Rückkühlsystems für Flüssigkeitskühler

- Von der Planung bis zur Inbetriebnahme/Abnahme aus Sicht des Herstellers
- Herangehensweise bei der Auswahl des passenden Rückkühlsystems in der Planungsphase
- Anforderungen an die Systemauswahl aus Sicht der Hersteller, Planer, Betreiber und Endkunden
- Voraussetzungen und Herausforderungen zur Durchführung der Inbetriebnahme/Abnahme
- Beispiele aus der Praxis

**Dipl.-Ing. Markus Decker**, Verkaufsleiter Süd, Carrier Klimatechnik GmbH, NL Stuttgart, Korntal-Münchingen

**12:25** Mittagspause und Besuch der Fachausstellung

### Untersuchung von Anlagentypen, Einsatz von Wasserdatenmanagement und ein Laborbericht

**14:00** Überprüfung von Verdunstungskühlanlagen – Auswertung von Laborergebnissen, Anlagentypen und subjektiven Eindrücken

- Erfahrungen aus 5 Jahren Überprüfungstätigkeit nach § 14 der 42. BImSchV von Verdunstungskühlanlagen
- Statistische Auswertung von Laborergebnissen und Anlagentypen der überprüften Anlagen (objektive Darstellung)
- Zusammenfassung subjektiver Eindrücke von Anlagen, Laborergebnissen und Betreiberverhalten

**Dipl.-Ing. (FH) Jacob Kornack**, ö.b.u.v. Sachverständiger 42. BImSchV, Dresden

**14:40** Betriebsoptimierung eines Kühlsystems zur Zuckerproduktion

- Herausforderungen der besonderen, saisonalen Prozesswasserkühlung
- Bedarfsgerechter Biozideinsatz zur ausreichenden Kühlwasserdesinfektion
- Realisierte MSR-Techniken mit Wasserdatenmanagement
- Reduzierung des Reinigungsaufwandes

**Axel Büttner**, Produktionsmeister, Nordzucker AG, Werk Uelzen

**15:20** Praxisbericht aus dem Laborblickwinkel

- Schwierigkeiten bei der Probenahme
  - Statistiken aus der Laborpraxis
  - Herausforderungen bei der Analytik bei Nassabscheidern
  - Best and Worst Practice – Ein Erfahrungsaustausch
- Hendrik Winkler**, Teamleader Customer Service and Field Service EHS, SGS Institut Fresenius GmbH, Herten

**16:00** Zusammenfassung und Schlusswort durch die Konferenzleitung

**16:15** Ende der Veranstaltung

VDI-Spezialtag, 05. März 2024, Würzburg

## Betriebsoptimierung von Rückkühlwerken auf Basis der Hygiene-Gefährdungsbeurteilung

10:30 bis 18:30 Uhr



**Dipl.-Ing. (FH) Guido Hilden**, ö.b.u.v. Sachverständiger, Guido Hilden Wasserhygiene, Wilnsdorf

**Dipl.-Ing. Kerstin Krömer**, Strategisches Asset Management, Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV), Brake

**Dr. Christoph Sinder**, ö.b.u.v. Sachverständiger und Geschäftsfeldleiter Anlagen- & Produktsicherheit, DMT GmbH & Co. KG, Dortmund

### Zielsetzung

Der Spezialtag legt Ihnen wesentliche Aspekte der Hygiene-Gefährdungsbeurteilung im Detail dar. Da eine sehr große Bandbreite an unterschiedlichen Hygiene-Gefährdungsbeurteilungen existiert, ist sie offensichtlich ein noch nicht ausreichend geklärtes Dokument. Diese Veranstaltung bietet Ihnen, u. a. in Form eines Leitfadens, konkrete Empfehlungen zu den sinnvollen und notwendigen Inhalten der Hygiene-Gefährdungsbeurteilung.

Darüber hinaus befasst sich der Spezialtag mit den Auswirkungen der sich stetig verschlechternden Trinkwassersituation in Deutschland. Diese stellt die Betreiber vor große Herausforderungen bei der Bereitstellung einer ausreichenden Wassermenge in der geforderten Qualität für den Betrieb ihrer Rückkühlwerke. Daher stellt Ihnen auf der Veranstaltung eine Expertin eines Wasserversorgers Alternativen zum Trinkwasser als Kühlwasser vor. Sie erfahren u. a., welche Ansätze zur Wasserrückgewinnung sich in der Praxis bewährt haben und was beim Einsatz von aufbereitetem Wasser zu beachten ist.

Die Begrenzung des Biofilms stellt einen weiteren wichtigen Aspekt bei der Optimierung des Betriebs von Rückkühlwerken dar. So erweitern Sie auch in diesem Bereich praxisnah Ihr Wissen um die notwendigen Maßnahmen zur Biofilmreduzierung.

Separat buchbar

## Inhalte des Spezialtags

### Die Hygiene-Gefährdungsbeurteilung als notwendige Aufgabe und gleichzeitige Grundlage für die Betriebsoptimierung

- Ziele und Grundlagen der Hygiene-Gefährdungsbeurteilung
- Welche Bedingungen können zu einer Vermehrung von Legionellen in Anlagen führen?
- Was sind Risiken für einen erhöhten Austrag?
- Wie ist die praktische Vorgehensweise bei der Durchführung einer Hygiene-Gefährdungsbeurteilung?
- Welche Risikofaktoren sind in welchem Umfang zu betrachten und zu bewerten?
- Wie ist die Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren?
- Was lässt sich für die Betriebsoptimierung aus der Gefährdungsbeurteilung ableiten?

### Zusatzwasser für Rückkühlwerke aus dem Blickwinkel der Hygiene-Gefährdungsbeurteilung

- Wasserkonkurrenz-Situation – Warum braucht es Alternativen?
- Water Reuse bzw. Wasserrückgewinnung – Welche Ansätze für Alternativen gibt es?
- Einsatz im Betrieb von Verdunstungskühlanlagen
- Bewertung genehmigungsrechtlicher Aspekte
- Wiederaufkeimungspotenzial

### Betriebsoptimierungen zur Begrenzung der Biofilmbildung

- Stagnationsminimierung
- Filtrationsoptimierung
- Einsatz von Bioziden
- Instandhaltungsplan
- MSR-Technik

## Ausstellung & Sponsoring

Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI-Fachkonferenz aufnehmen und Ihre Produkte und Dienstleistungen einem Fachpublikum Ihres Marktes ohne Streuverluste präsentieren? Vor, während und nach der Veranstaltung bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten, rund um das Konferenzgeschehen „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen. Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:

 **Ansprechpartnerin**  
Vanessa Ulbrich  
Projektreferentin Ausstellung & Sponsoring  
Telefon: +49 211 62 14-918  
E-Mail: ulbrich@vdi.de

## Aussteller

- Stand: März 2024
- Agrolab GmbH
  - aquagroup AG
  - Hammann GmbH
  - INWATEC GmbH & Co KG
  - Kurita Europe GmbH
  - Sagamo AG
  - Schweitzer-Chemie GmbH
  - SGS Institut Fresenius GmbH
  - Wöllner GmbH

## Sponsor



## Weitere interessante Veranstaltungen

### VDI-Fachkonferenz

#### Trinkwasserhygiene & -Installationen

04. und 05. Dezember 2024, Würzburg

### Seminar

#### Rechtspflichten des Betreibers im Facility Management

05. und 06. Februar 2024, Frankfurt am Main  
07. und 08. Mai 2024, Online

### Seminar

#### Crashkurs Trinkwasser-Installationen

22. und 23. April 2024, Online  
04. und 05. September 2024, Filderstadt

### Seminar

#### Gefährdungsanalyse Trinkwasser

15. und 16. Februar 2024, Online  
03. und 04. Juni 2024, München

### Seminar

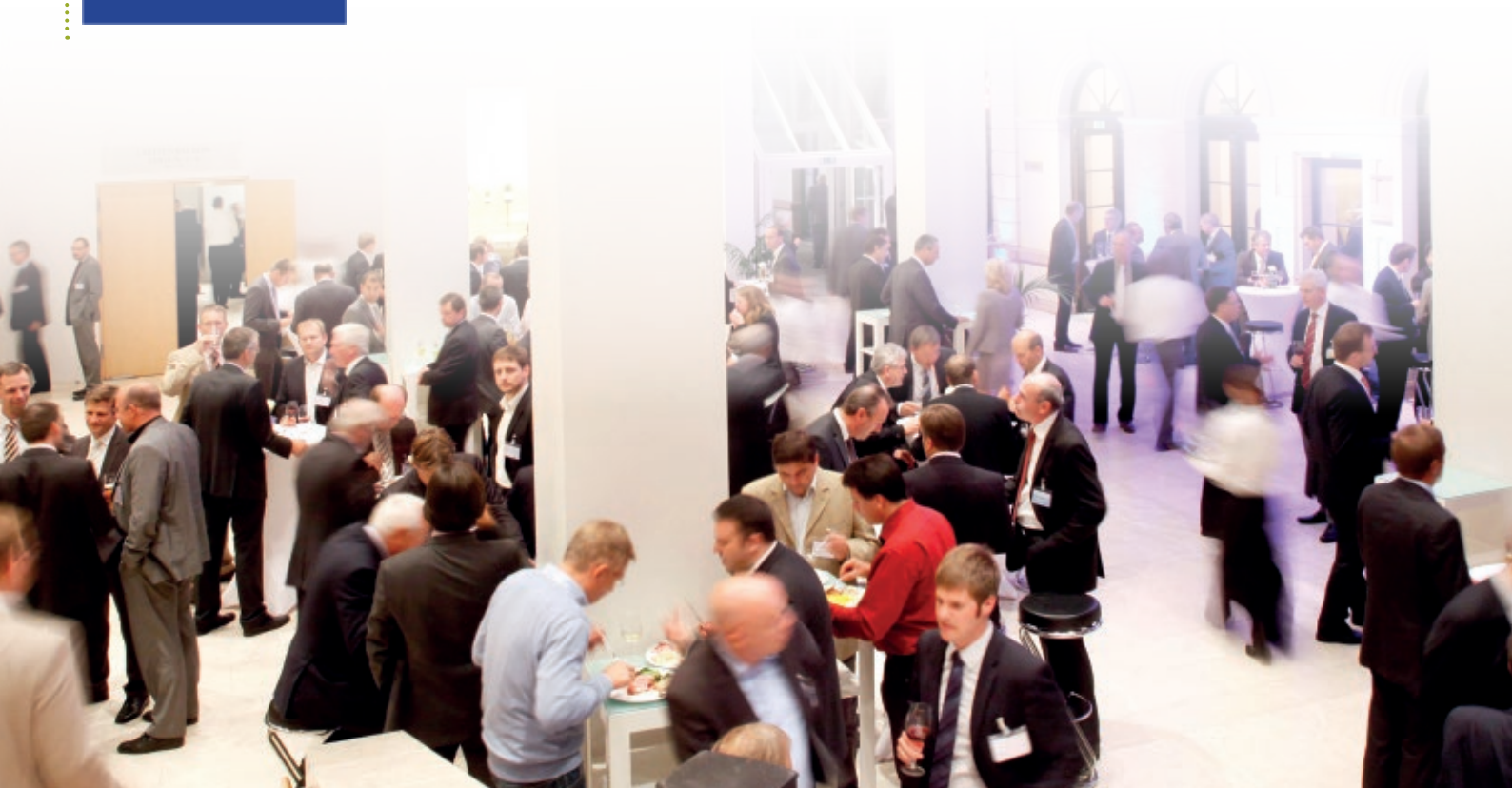
#### Korrosion in Heiz- und Kühlsystemen

13. und 14. Februar 2024, Frankfurt am Main  
16. und 17. Mai 2024, Online

### Seminar

#### Optimierung der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA)

29. und 30. Januar 2024, Berlin  
02. und 03. Mai 2024, Wien



VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: wissensforum@vdi.de

www.vdi-wissensforum.de

**Sparen Sie 150 Euro bei Buchung von Konferenz und Spezialtag!**

Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

VDI-Konferenz Legionellen aus Rückkühlwerken	VDI Spezialtag Betriebsoptimierung von Rückkühlwerken	Kombipreis Konferenz + Spezialtag
<input type="checkbox"/> <b>06. und 07. März 2024</b> <b>Würzburg</b> (07K0020024)	<input type="checkbox"/> <b>05. März 2024</b> <b>Würzburg</b> (07ST212024)	<input type="checkbox"/> <b>05. bis 07. März 2024</b> <b>Würzburg</b> (07K0020024 + 07ST212024)
EUR 1.490,-	EUR 990,-	EUR 2.330,-

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: Mitgliedsnr.\*

\* Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich. Rabatt für Mitarbeitende von Behörden und kommunalen Betreibern auf Anfrage.

Ich interessiere mich für **Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten**

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: [www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort**

Maritim Hotel Würzburg, Pleichertorstr. 5, 97070 Würzburg, Tel. +49 931/3053-0, E-Mail: [info.wur@maritim.de](mailto:info.wur@maritim.de)

**Zimmerbuchung**

Ein Zimmerkontingent zu Sonderkonditionen ist im Veranstaltungshotel gebucht. Zimmer sind unter dem Stichwort „VDI“ bis zum 22.01.2024 abrufbar. Wir empfehlen eine frühzeitige Buchung!

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Veranstaltungsunterlagen, Pausengetränke, das Mittagessen sowie die Abendveranstaltung enthalten. Im Leistungsumfang des Spezialtages sind die Veranstaltungsunterlagen, Pausengetränke und das Mittagessen enthalten.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: [www.wissensforum.de/adressquelle](http://www.wissensforum.de/adressquelle)

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

