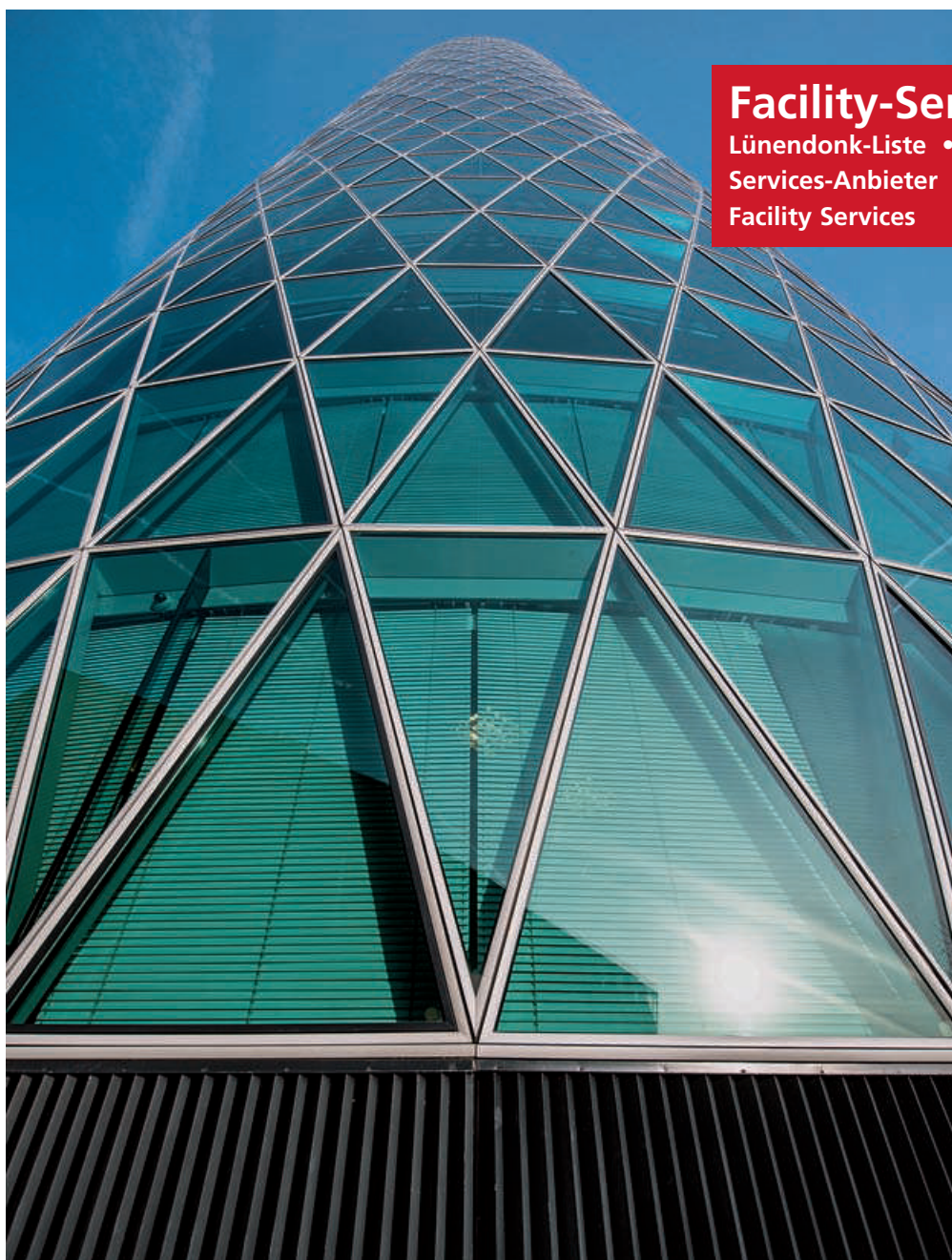


Der Facility Manager

Mit Stellenmarkt auf S. 6

Juli/August 2015
Heft 7/8, Jahrgang 22

Gebäude und Anlagen
besser planen, bauen, bewirtschaften



Facility-Services-Markt 2015

Lünendonk-Liste • Marktübersicht Facility-Services-Anbieter • Qualitätssicherung von Facility Services

12

Nachhaltigkeitszertifikate für Industriestandorte

24

Gesundheit am Arbeitsplatz

30

CAFM-Praxis

42

Luftdichtheit in RLT-Anlagen

54



LUFTDICHTHEIT IN RLT-ANLAGEN

Dicht halten!

Leckagen in Lüftungsanlagen sind nicht banal. Sie können die Luft im Raum belasten und Mangelversorgung verursachen. In jedem Fall erhöht teuer aufbereitete, verlustige Luft die Betriebskosten. Baunormen schreiben eine Mindest-Luftdichtheitsklasse vor. Die Praxis sieht meist anders aus.

Vor 16 Jahren sah die Studie „Improving Ductwork“¹⁾ die Leckage von Luftkanalsystemen in Europa bei mindestens 15 Prozent. Dabei zeigte sich ein großes Nord-Süd-Gefälle und, dass Ausreißer Leckage-Raten von 35 Prozent und mehr erreichen. Aufgrund der steigenden Anforderungen an Energieeffizienz, Hygiene und Komfort liegen in Ausschreibungen mittlerweile immer dichtere Klima- und Lüftungsanlagen im Trend. In der Praxis werden die ausgeschriebenen Dichtheitsklassen C oder D allerdings in den seltensten Fällen erreicht – insbesondere wenn es um das gesamte System geht.

Ist Dichtheitsklasse B gemäß EN 1507²⁾ ausgeschrieben, müsste der Luftkanalhersteller Klasse C produzieren, damit im montierten Zustand Klasse B erreicht wird. Fachleute wissen warum. Die wichtigsten

Einflussfaktoren, welche die Summe aller Leckagen innerhalb des Fertigungsprozesses ergeben, sind zu hohe Toleranzen bei Luftkanalmaß und Rahmenprofil, schlechte Schnapp- oder Pittsburgh-Fälze, Bögen,

Leckluft bei Dichtheitsklasse A bis D pro Stunde

Am Beispiel eines Bauteils mit 750 l Volumen und 4,5 m² Oberfläche bei einem angelegten Prüfdruck von 250 Pa wird deutlich, welches Vielfache des Bauteil-Volumens binnen einer Stunde aus dem Bauteil entweicht.

Dichtheitsklasse	A	B	C	D
Max. zulässige Leckage [l/h]	15.832	5.278	1.759	586
Vielfaches [-]	21,1	7,0	2,3	0,8

Quelle: Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Luft und MEZ-TECHNIK

Aussteifungen, Trapezübergänge, Fehler beim Abdichten oder minderwertige Dichtstoffe und Leckagen bei den Clinchpunkten.

Das Energie-Einsparpotenzial

Welche Bedeutung das Thema Luftdichtheit bezüglich des Energieeinsparpotenzials hat, zeigt das Beispiel eines Kanalabschnitts mit 4,5 m² Oberfläche und 750 l Inhalt – siehe Tabelle. Bei der nächsthöheren Dichtheitsklasse ist die Leckage jeweils auf ein Drittel reduziert. Alleine für die Erwärmung bei der Luftaufbereitung rechnet ein Fachmann mit 8,4 kWh, die jährlich pro gefördertem m³/h (Volumenstrom) anfallen.³⁾ Diesen Wert zugrunde gelegt, gehen allein in dem genannten kurzen Beispiel-Kanalabschnitt mit Klasse A 133 kWh pro Jahr verloren gegenüber 5 kWh mit Klasse D. Der Ventilatorstrom schlägt ebenfalls zu Buche. Dr.-Ing. Christoph Kaup beziffert die Stromeinspareffekte in raumluftechnischen Anlagen durch die Wahl von leckagefreien Wärmerückgewinnungs-Systemen sowie niedrigen Gehäuse- und Luftleitungsleckagen auf etwa 15 bis 20 Prozent.⁴⁾

Die durch ein dichtes Luftkanalnetz zu erreichende Energieeinsparung hängt stark vom Gebäudetyp und der Anlage selbst ab. Berechnungen im Rahmen des weiter unten beschriebenen Systems „MEZ-Aeroseal“ weisen Amortisationszeiten von zwei bis sieben Jahren aus. Für ein aktuelles Projekt in Spanien mit Luftleitungen von ca. 4.000 m² Kanaloberfläche beläuft sich die berechnete Einsparung pro Jahr auf rund 10.000 Euro und die Amortisationszeit auf etwa fünf Jahre. Das Potenzial an öffentlichen und gewerblichen Gebäuden in Deutschland, für die solch ein Abdicht-Prozess für Luftkanäle interessant ist, beziffert der Anbieter mit 1,8 Millionen.

Neben den energetischen Vorteilen reduziert Luftdichtheit aber auch hygienische Probleme. Luft, die dem Abluftkanal entweicht, kann den umgebenden Raum ver-



Ein in den USA bewährtes Verfahren zur Luftkanal-Abdichtung kommt nach Europa: MEZ-Aeroseal.

schmutzen. Überdies besteht die Möglichkeit, dass Leckageluft punktuell kondensiert. Kondensation an Anlagenteilen gibt es in dichten und ausreichend isolierten Luftkanälen nicht.

In der Praxis pfeift's an jeder Ecke

Neben den Dichtheitsklassen werden glücklicherweise zunehmend auch Dichtheitsprüfungen ausgeschrieben. Dabei stellt sich heraus, dass sich die geforderten Kriterien selten ohne aufwendige Nacharbeiten erreichen lassen. Zudem werden in der Regel nur Teilstrecken geprüft. Dann besteht die Gefahr, dass wohlwissend allein diese sorgfältig produziert und montiert werden. Damit lässt sich schwer beantworten, wie repräsentativ diese Prüfungen für das Gesamtwerk Lüftung sind – inklusive Brandschutzklappen, Jalousieklappen, Schalldämpfern, Schläuchen und vielem mehr.



Das Verfahren dichtet Leckagen von bis zu 15 mm Durchmesser mit lebensmittel-echtem Kunststoff ab.

Der Gebäudebetreiber ist am Ende der Leidtragende, denn mangelnde Luftdichtheit verursacht deutlich höhere Betriebskosten. Da helfen Differenzen und gegenseitige Schuldzuweisungen von Luftkanalhersteller und Anlagenbauer nach Montage und Dichtheitsprüfung wenig. Schließlich hat ein Luftkanal in dem Moment, in dem er verladen und zur Baustelle transportiert wurde, bereits beträchtlich an Qualität bzw. Dichtheit verloren. Dies gilt im Besonderen für große



oder in sich labile Luftkanalbauteile – häufig mit verursacht von einer zu geringen Blechstärke der Luftkanalwandung und des Flangesystems. Minderwertige Dichtstoffe reißen bereits durch die mechanische Belastung des Transports. Wie fachgerecht die Luftkanalbauteile entladen, zwischengelagert und montiert werden, ist angesichts schlecht oder nicht qualifizierter Subunternehmer eine weitere Frage.

So sieht es in der Praxis aus: Trotz viel Abdichtmasse undicht. Dieser Baupraxis ist geschuldet, dass 15 Prozent der aufwendig aufbereiteten Luft nicht am Bestimmungsort im Gebäude ankommen.

Dicht ist Pflicht

Die DIN EN 13779 „Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Klima- und Lüftungsanlagen“ schreibt u. a. die Dichtigkeit von Luftleitungen fest. DIN EN 1507 definiert die Luftdichtheitsklassen. Bereits bei der Ermittlung des für den jeweiligen Raum erforderlichen Luftstroms ist die Leckrate zu berücksichtigen, denn es muss entsprechend mehr Luft aufbereitet und gefördert werden als benötigt. Gemäß der letzten Ausgabe der DIN EN 13779 darf der Verlust bei einer Messung nicht mehr als zwei Prozent betragen. Auch die Richtlinienreihe VDI 3803 „Raumlüftung, Geräteanforderungen“ legt die Luftdichtheitsklasse B als allgemeine Mindestanforderung fest. In vielen Fällen wird Luftdichtheitsklasse C empfohlen.

Eine qualitative Dichtigkeitsprüfung im Rahmen der Bauabnahme ist in jedem Fall empfehlenswert. Unser Bild zeigt Seifenblasen auf einem Luftkanal-Bogen, die deutlich machen, wie Luft am Eckfalz entweicht.



Bild: MEZ-Technik (5)

Eine Lösung zur Nachrüstung

MEZ-Technik führt mit „MEZ-Aeroseal“ aktuell in Europa eine Technik ein, die Abhilfe verspricht. Diese Technologie bringt 7 µm winzige Polyvinylacetat-Partikel in die Luftleitungen ein. Die Partikel bleiben dort haften, wo Leckagen auftreten. Mit dem Verfahren soll eine Dichtigkeit für das Gesamtsystem erreicht werden, die zwischen Klasse C und D oder darunter liegt. Das Verfahren wurde bereits 1994 im Auftrag der US-Regierung in den USA entwickelt, 2001 von Carrier lizenziert und primär im privaten Gebäudesektor angewendet. 2010 wurde schließlich das Unternehmen Aeroseal in Ohio gegründet und die Technologie zurück-erworben. Heute hat das Unternehmen 41 Mitarbeiter und 400 Aeroseal-Partner weltweit. MEZ-Technik vertreibt die Technologie exklusiv in Europa über ein Partnernetzwerk. Die Ing. August Lengauer GmbH & Co. KG ist Partner für Österreich. Mit vielen weiteren Lüftungsspezialisten steht man derzeit in Verhandlungen.

Das Aeroseal-Verfahren bedarf weniger Arbeitsschritte: Zuerst werden alle Ein- und Auslässe des Luftkanalsystems verschlossen sowie die Lüftungs- und Klimageräte, Ventilatoren und Sensoren vom abzudichtenden Bereich abgekoppelt. Am verschlossenen Luftkanalsystem wird nun ein erstes Mal die Gesamtleckage gemessen. Der Dichtstoff wird erhitzt und in den Luftkanal eingeleitet. Die aerosolierten Partikel lagern sich dort ab, wo das System Leckagen aufweist, und verschließen laut Anbieter Öffnungen von bis zu 15 mm Durchmesser sukzessive. An der intakten Innenseite des Luftkanals gebe es keine Ablagerungen. Abschließend werden die Dichtheit gemessen und das Luftkanalsystem zertifiziert.

Der nach VDI 6022 zertifizierte Dichtstoff auf Basis eines Polyvinylacetats sei gesundheitlich unbedenklich, tempe-

Marktübersicht der Facility Services Anbieter

raturbeständig von -29 °C bis +249 °C und halte auch regelmäßigen Reinigungen stand. Alterungstests im Labor bescheinigen dem System eine Haltbarkeit von mindestens 40 Jahren. Auf eine Anwendung im gewerblichen Bereich erhält der Auftraggeber eine Garantie von drei Jahren.

Jörg Mez, red. Bearbeitung Detlef Hinderer ■

EU-DIPLOM-BETRIEBSWIRT JÖRG MEZ IST GESCHÄFTSFÜHRER DER MEZ-TECHNIK GMBH, REUTLINGEN.

1) AIVC-Publication; Improving Ductwork - A Time for Tighter Air Distribution Systems; Carrie F.R., Andersson J., Wouters P., 1999

2) DIN EN 1507:2006-07; Lüftung von Gebäuden – Rechteckige Luftleitungen aus Blech – Anforderungen an Festigkeit und Dichtheit; Deutsche Fassung EN 1507:2006
Die DIN EN 1507 nennt im Gegensatz zu den zurückgezogenen Normen DIN 24 190 ff. keine Mindestblechdicken. Festgelegt sind nun die maximale Verformung der Bauteilwände, der Flanschverbindungen sowie die axiale Durchbiegung in der Längsachse.

3) Studie zur Entwicklung des Energiebedarfs zentraler Raumlufttechnischer Anlagen in Nicht-Wohngebäuden in Deutschland; Dr.-Ing. Christoph Kaup, Lehrbeauftragter für Energieeffizienz und Wärmerückgewinnung, Umwelt-Campus Birkenfeld, Hochschule Trier

4) Auswirkungen von Leckagen in RLT-Anlagen auf deren Energiebedarf; Christoph Kaup, Brücken, HLH 02/2014

Polyvinylacetat (PVAC)

Polyvinylacetat (PVAC) ist ein thermoplastischer, amorpher, geruch- und geschmackloser Kunststoff mit hoher Licht- und Wetterbeständigkeit. Es ist brennbar, jedoch nicht leicht entflammbar. Die Glasübergangstemperatur des Homopolymeren schwankt in Abhängigkeit vom Polymerisationsgrad zwischen 18 und 45 °C. Die elektrischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften sind ebenso stark vom Polymerisationsgrad abhängig. Die Mindestfilmbildetemperatur von Homopolymerdispersionen beträgt etwa 15 bis 18 °C. Polyvinylacetat wird in Form von Lösungen in organischen Lösungsmitteln oder als Dispersion verarbeitet. Zudem dient es als Bindemittel in Anstrichen und Lacken, als Weißleim (Holzleim) oder Klebstoff. Andere Anwendungsgebiete sind die Papierherstellung und -beschichtung, Textilimpregnierung, Teppichrückseitenbeschichtung oder Modifizierung von Putz und Beton. Daneben ist es oft Bestandteil von Kaugummimassen und wird zur Beschichtung von Käse oder Wurst eingesetzt.

Quelle: Wikipedia

Deutschland 2015

100 Seiten,
31 Anbieter,
45 Euro



Eine komplette
Doppelseite pro
Unternehmen:

1 Seite Unternehmenskennzahlen –
1 Seite detailliertes Leistungsspektrum.

BESTELLEN SIE IHR EXEMPLAR!

Einfach ausfüllen und losfaxen an: 08233/381-212

Hiermit bestelle ich zum Preis von

EUR 45,-
(inkl. MwSt. zzgl. EUR 3,30 Porto)

ein Exemplar der „Marktübersicht der Facility Services
Anbieter – Deutschland 2015“

Name, Vorname

Firma

Straße

Ort

Telefon

E-Mail

Datum und 1. Unterschrift

Widerrufsrecht: Ich weiß, dass ich die Bestellung innerhalb einer Frist von einer Woche gegenüber der FORUM Zeitschriften und Spezialmedien GmbH, Abt. Kundenservice, Mandichostraße 18, 86504 Merching, widerrufen kann. Zur Wahrung der Frist genügt das rechtzeitige Absenden des Widerrufs.

Datum und 2. Unterschrift

FM-Messe 2016: Call for Papers

Die letzte FM-Messe ist gefühlt noch gar nicht so lange her, da wirft die nächste schon ihren Schatten voraus. Für den messebegleitenden Kongress sucht der Veranstalter Mesago Messe Frankfurt erneut interessierte und motivierte Referenten. Bis zum 27. Juli können diese ihren Vortragsvorschlag zu einem der folgenden Themenschwerpunkte einreichen: FM-Grundlagen, Recht, Unternehmensführung, Kosten-/Leistungsrechnung und Controlling, Baubestandsmanagement, Nachhaltigkeit, Energie und Umwelt, Gebäudeautomation und Monitoring, IT im Real Estate und Facility Management, FM und neue Arbeitswelten/Workplace Management, FM im öffentlichen Bereich, FM in Industrie, Handel und Gewerbe, FM im Gesundheits- und Sozialwesen sowie Betreiberverantwortung im FM. Den vollständigen Call for Papers finden Sie unter:

www.fm-messe.de

facilitymanagement

Messe und Kongress
Frankfurt am Main, 23. – 25.02.2016

Partner:



Bau und Betrieb von Hotels



Nach der erfolgreichen Erstveranstaltung im letzten Jahr mit über 140 Teilnehmern geht die Jahrestagung Bau und Betrieb von Hotels am 7. und 8. September im Fleming's

Deluxe Hotel Frankfurt-City in die zweite Runde. Die Veranstalter, das Management Forum Starnberg und die Fachzeitschrift hotelbau (die Schwesterzeitschrift von „Der Facility Manager“), haben dafür wieder ein vielfältiges Programm zusammengestellt, das sowohl Planer als auch Hotelinvestoren, Hotelgesellschaften, Ausrüster und Betreiber adressiert.

Schwerpunktthemen sind in diesem Jahr:

- Trends im Hotelbau – Neubau und Umgestaltung
- Design – gestalterische und szenografische Ansprüche im Wandel
- Energieeffizienz – wesentlicher Faktor für nachhaltiges Bauen
- Materialien, Akustik, Licht – das Hotel der Zukunft für den Gast der Zukunft

www.management-forum.de/hotel

Veranstalter:

hotelbau



www.facility-manager.de

IMPRESSUM

Herausgeber und Verlag:	FORUM Zeitschriften und Spezialmedien GmbH Mandichostraße 18, 86504 Merching Tel. 08233/381-0, Fax: 08233/381-212 www.facility-manager.de , www.forum-zeitschriften.de E-Mail: service@facility-manager.de
Geschäftsführer:	Rosina Jennissen
Chefredakteur:	Martin Gräber (verantwortl.), Tel. 08233/381-120 martin.graeber@forum-zeitschriften.de
Stellv. Chefredakteur:	Robert Altmannshofer, Tel. 08233/381-129 robert.altmannshofer@forum-zeitschriften.de
Redaktion:	Sandra Hoffmann, Tel. 08233/381-162 sandra.hoffmann@forum-zeitschriften.de Detlef Hinderer, Tel. 08233/381-549 detlef.hinderer@forum-zeitschriften.de Anne Amlinger, Tel. 08233/381-394 anne.amlinger@forum-zeitschriften.de
Redaktionsassistentin, Veranstaltungsmanagement:	Michaela Feigel, Tel. 08233/381-517 michaela.feigel@forum-zeitschriften.de
Autoren in dieser Ausgabe:	Jürgen Freiburg, Gregor Grassl, Marcus Koch, Günter Kopp, Jörg Mez, Robert Oettl, Sören Schmahl, Philipp Späth
Ständiger Redaktionsbeirat:	Ralf Golinski, pit-cup GmbH Wolfgang Inderwies, IndeConsult Prof. Dr. Michael May, FHTW Berlin Bernhard Miehl, Interpark Management GmbH Robert Oettl, cgmunic GmbH Peter Prischl, Reality Consult GmbH Paul Stadlöder, Facility Management Consulting GmbH
Anzeigen:	Helmut Junginger, Tel. 08233/381-126 helmut.junginger@forum-zeitschriften.de Birgit Voss, Tel. 08233/381-125 birgit.voss@forum-zeitschriften.de
Stellenanzeigen/ Weiterbildung:	Karolin Lauterbach, Tel. 08233/381-551 karolin.lauterbach@forum-zeitschriften.de
Anzeigenverwaltung:	Karin Meier, Tel. 08233/381-247 karin.meier@forum-zeitschriften.de
Leserservice:	Andrea Siegmann-Kowsky, Tel. 08233/381-361 andrea.siegmann@forum-zeitschriften.de
Layout/DTP:	Bernd Rahm, mail@bera-grafik.de
Lithografie:	PrePress Dasing, pepeda@t-online.de
Druck:	Silber Druck, Niestetal
Anzeigenpreisliste:	22/2015
ISSN:	0947-0026
Bezugspreise:	Jahresabonnement € 88,- + Versandkosten Studentenabonnement € 55,- + Versandkosten Versandkosten: € 15,- (Inland) / € 18,- (Ausland) Mitglieder des GEFMA können die Zeitschrift im Rahmen ihres Mitgliedsbeitrags beziehen. Mitglieder des VKIG erhalten die Zeitschrift im Rahmen ihres Mitgliedsbeitrags.
Erscheinungsweise:	10 x jährlich Das Abonnement gilt zunächst für ein Jahr, es verlängert sich automatisch mit Rechnungstellung und ist jederzeit zum Ablauf des Bezugsjahres kündbar. Bei Nichtbelieferung durch höhere Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz.



„Der Facility Manager“ ist eine Publikation der Sparte Bau- und Immobilienzeitschriften der Forum Zeitschriften und Spezialmedien GmbH. Dazu gehören auch:

hotelbau
www.hotelbau.de

industrieBAU
www.industriebau-online.de

Manuskriptensendungen/Urheberrecht:

Manuskripte werden gerne von der Redaktion angenommen. Sie müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten werden, ist dies anzugeben. Zum Abdruck angenommene Beiträge und Abbildungen gehen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in das Veröffentlichungs- und Vertriebsrecht des Verlages über. Überarbeitungen und Kürzungen liegen im Ermessen des Verlages. Für unaufgefordert eingesandte Beiträge übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr. Namentlich ausgewiesene Beiträge liegen in der Verantwortung des Autors. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlages strafbar.

Gerichtsstand und Erfüllungsort:

Augsburg

Titelbild:

Jürgen Forbach, Frankfurt

Copyright:

FORUM Zeitschriften und Spezialmedien GmbH