

# H2Umstell:

## H<sub>2</sub>-Umstellmanagement für Gasverteilnetze

Spätestens mit der Vorstellung der Detailpläne für das zukünftige Wasserstoff-Kernnetz wurde deutlich, dass in Deutschland in naher Zukunft **Gasleitungen im großen Stil auf den Energieträger Wasserstoff umgestellt** werden. Die für die Umstellung von Gasverteilnetzen erforderlichen **DVGW-Regelwerke** sind bereits vorhanden, sodass eine Umstellung auf Wasserstoff regelwerkskonform erfolgen kann. Wie die ersten Netzumstellungen und Ergebnisse aus diesem Projekt „H2Umstell“ zeigen, **sind an verschiedenen Stellen jedoch Anpassungen** hinsichtlich des Prozesses und auch zur Klärstellung und Optimierung sinnvoll. Der vorliegende Fachbeitrag geht vor diesem Hintergrund auf die einzelnen Phasen des Umstellprozesses ein und **formuliert Handlungsempfehlungen für ein optimiertes Umstellmanagement**.

von: Jens Hüttenrauch, Josephine Glandien, Maik Hoffmann, Christopher Knorr, Philipp Pietsch, Jonas Sperlich (alle: DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH), Dr. Frank Burmeister, Nils Janßen (beide: Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.), Wolfgang Köppel & Amin Khayatzadeh (beide: DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des KIT)

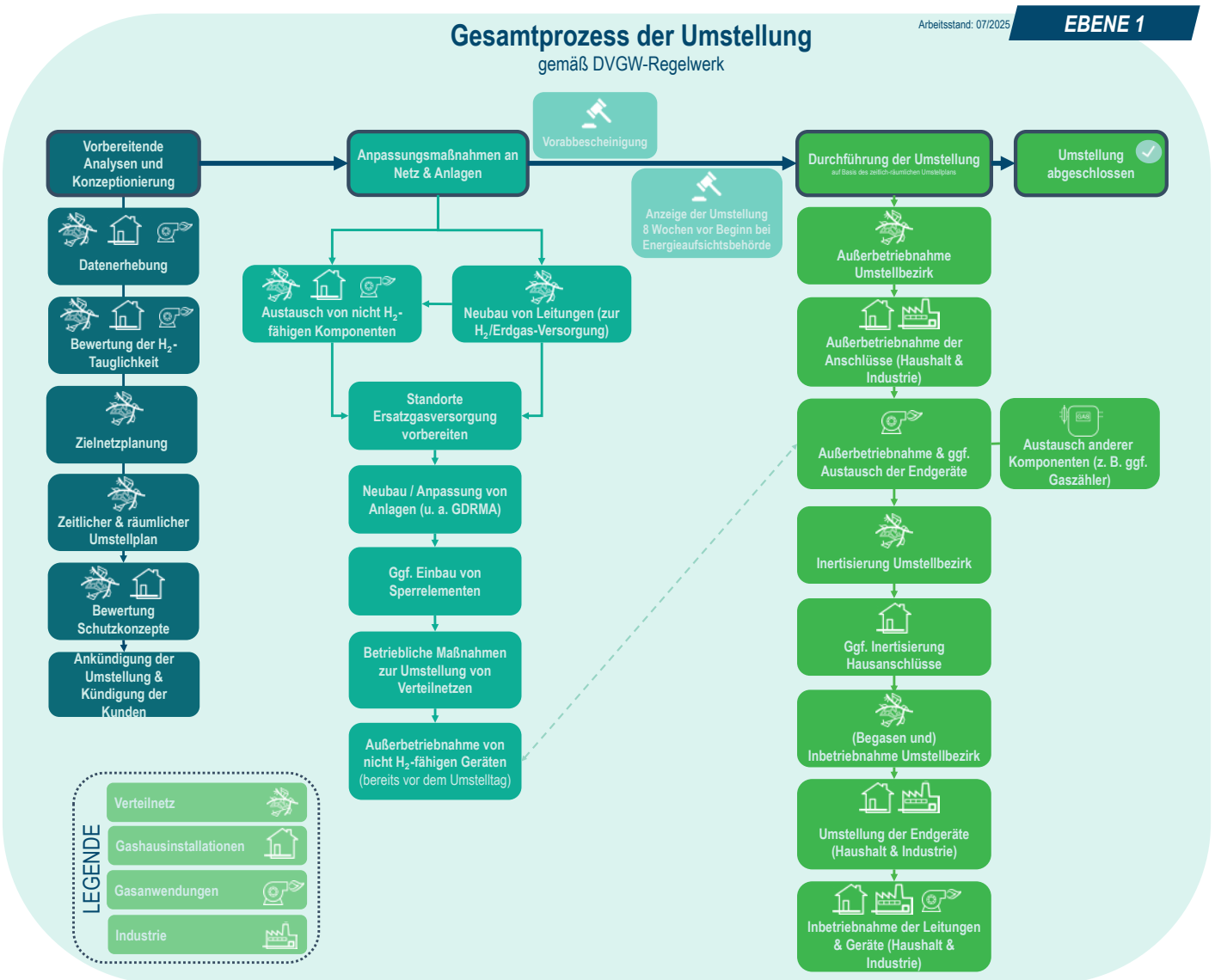


Abb. 1: Gesamtprozess der Umstellung (Verteilnetz, Hausinstallation, Gasanwendung)

Die grundsätzliche Eignung der bestehenden Gasinfrastruktur für Wasserstoff wurde bei Demonstrationsprojekten und auch in Forschungsvorhaben in den letzten zehn Jahren bestätigt. Während der Fokus bisher vorwiegend auf Potenzialbetrachtungen und der materialeitigen und funktionellen Eignung von Rohrleitungen und Komponenten lag, treten zunehmend – sowohl in Industrie- als auch Forschungsprojekten – konkrete Fragen zur eigentlichen Planung und Umsetzung der Umstellung von Gasnetzen und Anlagen auf Wasserstoff auf. Daher haben DBI, GWI und DVGW-EBI das Projekt „H2Umstell“ mit dem Ziel entwickelt, einen effizienten und übergreifenden Umstellprozess auf 100 Prozent Wasserstoff in den Bereichen Gasverteilnetze, Hausinstallation und Gasanwendung zu erarbeiten.

### Umstellung der Gasverteilnetze auf Wasserstoff (Gesamtprozess)

Der Prozess der Umstellung (Abb. 1) lässt sich in drei übergeordnete Phasen aufteilen:

- vorbereitende Analysen und Konzeptionierung,
- Anpassungsmaßnahmen und
- Durchführung der Umstellung.

Hinweis: Die Prozesse sind im Folgenden stark verkürzt beschrieben. Detaillierte Prozessbilder und Beschreibungen für die einzelnen Bereiche Gasverteilnetze, Hausinstallation und Gasanwendung sind im Abschlussbericht des Projekts [1] zu finden.

#### Vorbereitende Analysen und Konzeptionierung

Die Phase „Vorbereitende Analysen und Konzeptionierung“ bildet den Startpunkt der Umstellung und beinhaltet alle Erhebungen und Analysen,

die zur Ableitung von Anpassungsmaßnahmen und zur Vorbereitung der eigentlichen Umstellung erforderlich sind. Die einzelnen Schritte können zum Teil parallel durchgeführt werden, teilweise bestehen allerdings auch Abhängigkeiten.

Für die Gasverteilnetze sind die systematische Erhebung und Analyse der vorhandenen Netz- und Kundendaten (wie auch im GTP-Leitfaden beschrieben) durchzuführen. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist die Bewertung der H<sub>2</sub>-Tauglichkeit unter Einbeziehung eines Sachverständigen, z. B. durch einen Abgleich mit der verifHy-Datenbank, in der das Wissen aus Praxis und Forschung zusammengeführt ist und die stetig aktualisiert wird. Andere Möglichkeiten sind Herstellerangaben oder Analogievergleiche. Für die Umstellung von Verteilnetzen ( $\leq 16$  bar), insbesondere im Bereich  $\leq 5$  bar, sind hierzu Vereinfachungen geplant; die entsprechenden Regelwerke zur Umstellung von Gasverteilnetzen (DVGW-Merkblätter G 407 und G 408) werden derzeit zusammengeführt und überarbeitet. Ein weiterer Schwerpunkt bei der Analyse sind die netzhydraulische Bewertung und Zielnetzplanung sowie die detaillierte Konzeptionierung des netzspezifischen Umstellprozesses. Bei der Zielnetzplanung sind – neben der voraussichtlichen Entwicklung der Gasnachfrage – auch strukturelle Änderungen, die sich z. B. durch einen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung geplanten Ausbau der Wärmenetze ergeben können, zu betrachten. Die Umstellungskonzeption zur Bildung von Umstellgebieten/-zonen/-bezirken sollte sowohl netzstrukturelle Aspekte als auch die Verfügbarkeit von Wasserstoff am Netzkopplungspunkt zum vorgelagerten Netzbetreiber sowie die Priorisierung der Kundenstruktur für den Einsatz von Wasserstoff be-

rücksichtigen – sodass am Ende des Prozesses ein zeitlich-räumlicher Umstellplan für das Netzgebiet erstellt ist. Zu beachten sind dabei realistische Zeiträume für die Umstellung, in dem u. a. die Verfügbarkeit von Personal für Planung, Tiefbau und Rohrleitungsbau sowie Vorgaben von Kommunen für z. B. Straßensperrungen einzuplanen sind. Ferner sollten die Umstellzeitbedarfe von industriellen Kunden mit beachtet werden, die eventuell Fertigungsunterbrechungen und Lieferzeiten von auszutauschenden Ausrüstungen planen müssen. Dabei ist schon frühzeitig mit dem Aufbau von Umstellteams zu beginnen, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken.

Hinsichtlich der häuslichen Gasinstallation und industrieller sowie häuslicher Gasanwendungen kommen als zusätzliche Schnittstelle die Kunden hinzu, denen auch Unsicherheiten hinsichtlich Sicherheit und Kosten von Wasserstoff genommen werden müssen. Diese sind daher frühzeitig über die geplante Umstellung des Netzes und über die Auswirkungen für den Kunden zu informieren. Für das operative Vorgehen muss eine Klassifizierung der Kunden erfolgen, die vorhandenen Gasgeräte müssen erhoben und hinsichtlich ihrer Eignung für Wasserstoff bzw. ihrer Umrüstbarkeit auf Wasserstoff bewertet werden. Neben den Gasgeräten sind auch die Anschlussleitungen und deren Komponenten zu erfassen und ebenfalls hinsichtlich ihres Zustands sowie ihrer Eignung für Wasserstoff zu prüfen (Gebrauchsfähigkeits- und Sichtprüfung). Nicht geeignete Geräte und Komponenten (z. B. Gaszähler) sind als „Anpassungsmaßnahmen“ vorzumerken.

In dieser Phase sollte intensiv mit den Industrie- und Gewerbekunden gesprochen werden, sowohl im Rah- ▶



Bei der Umstellung von Gasverteilnetzen auf Wasserstoff treten zunehmend konkrete Fragen zur eigentlichen Planung und Umsetzung auf, während z. B. Potenzialbetrachtungen in den Hintergrund rücken.



## Die Komplexität des Wasserstoff-Umstellprozesses liegt sowohl in dessen Kleinteiligkeit als auch im Zusammenspiel der verschiedenen Teilprozesse.

men der Kundenanalyse zur Abstimmung der zukünftigen Wasserstoffbedarfe und der möglichen Zeit einer Umstellung als auch hinsichtlich der Eignung ihrer Gasanwendungen (Prüfung und Umstellung liegen in der Verantwortung der Betreiber).

Die Ergebnisse dieser vorbereitenden Analysen aus allen Bereichen bilden die Basis für die Prozessphase „Maßnahmen zur Anpassung“ und definieren die erforderlichen Anpassungsbedarfe zur Herstellung der H<sub>2</sub>-Readiness und Vorbereitung der eigentlichen Umstellung.

### Anpassungsmaßnahmen/Herstellen der Umstellbarkeit

Die zweite Phase umfasst die technischen Anpassungsmaßnahmen und Vorbereitungen vor der tatsächlichen Umstellung. In dieser Phase sollten alle möglichen Vorbereitungen getroffen werden, damit am tatsächlichen „Umstelltag“ alles so reibungslos und effektiv wie möglich ablaufen kann. Hierfür sollte neben den technischen und personellen Ressourcen z. B. auch an Abschleppwagen zur Freiräumung von Absperrarmaturen in den Straßen gedacht werden.

Netzseitig gehören dazu u. a. der rechtzeitig Austausch von nicht H<sub>2</sub>-tauglichen Komponenten, der bedarfsgerechte Neubau von Leitungen, der Einbau von Sperrelementen für die Sektionierung im Rahmen der Umstellung, die Anpassung von Gas-Druckregel- und Messanlagen oder die Vorbereitung der Standorte für eine Ersatzgasversorgung.

Im Bereich der Hausinstallation und Gasanwendung können die Anpassungsmaßnahmen, neben dem Austausch von Gasanwendungen (Verantwortung der Betreiber), die weder für Wasserstoff geeignet sind noch sich

umrüsten lassen, auch den Tausch von Gaszählern umfassen, wenn diese nicht ausreichend für Wasserstoff dimensioniert sind.

Zeitlich sind diese Maßnahmen rechtzeitig vor der eigentlichen Umstellung einzuordnen. Hierbei sind vor allen die Zeiten für eventuell notwendige Genehmigungen bei Neu- oder größeren Umbauten zu berücksichtigen.

### Durchführen der Umstellung

Sobald die Vorbereitungen umgesetzt sind und das Umstellvorhaben mindestens acht Wochen vor der Umstellung bei der Behörde angezeigt worden ist, kann die Umstellung vollzogen werden.

Im Rahmen der Umstellung wird das Erdgas im Netz leitungsabschnittsweise durch Wasserstoff ersetzt. Dies erfolgt entweder direkt mit Wasserstoff oder indirekt nach Inertisierung mit Stickstoff. Das beim Umstellprozess entstehende Gasgemisch muss nach momentaner Rechtsprechung abgefackelt werden, bis die gewünschte Gasreinheit erreicht ist. Auch die Gashausinstallation muss gespült werden, sodass zum Zeitpunkt der Umstellung/Inbetriebnahme der Gasanwendungen Wasserstoff entsprechend der 5. Gasfamilie nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 260 am Gasgerät anliegt. Derzeit sind herstellerseitig keine Erdgas-Wasserstoffgemische außerhalb der Vorgaben zugelassen. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme der Gasanwendungen (inkl. Spülvorgängen und Zündversuchen) durch Fachpersonal können die Anlagen dann in den regulären Betrieb mit Wasserstoff übergehen. Dieses Vorgehen ist dann für alle Netzabschnitte des Umstellbezirks zu wiederholen.

Die Komplexität des Prozesses liegt sowohl in der Kleinteiligkeit als auch im Zusammenspiel von Gasverteilnetz, Gashausinstallation und Gaswendung

sowie der für eine schnelle und effiziente Umstellung erforderlichen Gleichzeitigkeit der Arbeiten. Des Weiteren bedarf es ausreichend Personal sowohl auf Seiten des Netzbetreibers als auch bei den Installateuren, welche die Arbeiten an Gashausinstallation und Gasanwendung erledigen. Eine entsprechend engmaschige Koordination der Arbeiten durch ein Team ist dabei obligatorisch.

### Handlungsempfehlungen

Optimierungspotenziale und Handlungsempfehlungen fokussieren vor allem auf den eigentlichen Umstellprozess und richten sich an das DVGW-Regelwerk, darüber hinaus aber auch an die Netzbetreiber für die konkrete Ausgestaltung und Umsetzung der Umstellung sowie an die Politik, um den erforderlichen regulatorischen Rahmen für Durchführung und Finanzierung der Umstellung zu schaffen.

### Umstellprozess

In der Phase der vorbereitenden Analysen, insbesondere der Netzanalyse, kann im Bereich der Verteilnetze ≤ 5 bar die Dokumentation optimiert werden bzw. wird eine Verschlinkung oder ein Wegfall der Prüfung der Dokumentation empfohlen. Darüber hinaus kann auch eine detaillierte Bewertung der Wasserstofftauglichkeit der meisten Komponenten/Produkte generell voraussichtlich entfallen, da keine „Showstopper“ bezogen auf das reine Verteilnetz bekannt sind. Das DVGW-Projekt „BAG 464“ konnte zudem zeigen, dass bei Stahlrohrleitungen < 12 bar im Verteilnetz auf eine bruchmechanische Bewertung gemäß dem DVGW-Merkblatt G 464 verzichtet werden kann. Diese Erkenntnisse sollen in die Überarbeitung der beiden DVGW-Merkblätter G 407 und G 408 einfließen, die – wie oben beschrieben – bereits angelaufen ist.

In der Phase der tatsächlichen Umstellung besteht ein Optimierungspotenzial im direkten Austausch von Erdgas mit Wasserstoff, ohne zwischendurch mit Inertgas zu spülen. Dies wurde u. a. bei der Umstellung von Stadtgas auf Erdgas sowie aktuellen Projekten im Rahmen des Wasserstoff-Kernnetzes zwar bereits erfolgreich und ohne Unfälle durchgeführt, ist in aktuellen Regelwerken jedoch nicht enthalten. Dies führt zu einer erheblichen Aufwands-, Kosten- und Zeitersparnis und kann darüber hinaus eine geringere Anzahl an Absperrungen erforderlich machen, was zusätzlich zum nicht benötigten Stickstoff Zeit und Kosten einspart.

Genau wie beim Gasverteilnetz könnte auch bei der Umstellung der Hausanschlussleitung bzw. bei den Leitungsanlagen in den Gebäuden die Inertisierung mit Stickstoff wegfallen, da dies insbesondere bei den hier vorliegenden „kleinen“ Rohrdurchmessern technisch nicht notwendig ist. Die Zeiten, in denen die Leitungsanlage zur Atmosphäre geöffnet wird, sind sehr kurz und der Prozess geschieht unter kontrollierten Bedingungen unter Aufsicht von Fachpersonal. Voraussetzung hierfür ist, dass bei der Spülung des Hausanschlusses die eingesetzten Fackeln sowohl reinen Wasserstoff als auch Erdgas-Wasserstoffgemische von 0 bis 100 Volumenprozent (Vol.-%) verarbeiten können und mit passenden Deflagrationssicherungen ausgestattet sind.

Eine standardisierte Spülöffnung an der Geräteabsperrarmatur oder im Gasgerät könnte eine technische Lösung sein, um den Spülprozess zu vereinfachen und zu beschleunigen, da ansonsten die Zugänglichkeit zu Spülöffnungen schwierig (über Anschlüsse im Gasgerät) oder der Durchsatz beim Spülen zu gering sind (Spülen über Druckmessöffnung am Gasgerät).

#### Netzbetreiber

Die Netzbetreiber sollten frühzeitig mit den vorbereitenden Analysen und Konzeptionen beginnen, um Anpassungsbedarfe zu erkennen und notwendige Maßnahmen rechtzeitig vor der eigentlichen Umstellung umsetzen zu können.

Hierbei sind insbesondere die Ankündigungs- und Kündigungsfristen sowie die Dauer von ggf. notwendigen Genehmigungen für Neu- oder Umbauten zu berücksichtigen. Hilfreich hierfür kann der Aufbau eines zentralen Dokumentations- und Bewertungsmanagements für sämtliche Netzbereiche sein, um eine systematische Erfassung und Bewertung des Netzes und aller anderen relevanten Anlagen und Komponenten zu ermöglichen.

#### Politik

Von der Politik werden klare Rahmenbedingungen für Finanzierung/Anerkennung von Kosten der Transformation der Gasnetze benötigt, um eine vergleichbare Planungssicherheit zu schaffen, wie sie für das Wasserstoff-Kernnetz mittlerweile besteht. Darüber hinaus sind die Akzeptanz in der Bevölkerung sowie auch der Aufbau entsprechender Fachkräfte-Kapazitäten zusammen mit den Verbänden voranzutreiben.

#### Fazit und Ausblick

Im Rahmen des Projekts „H2Umstell“ wurde ein übergreifender Umstellprozess auf 100 Prozent Wasserstoff in den Bereichen Gasverteilnetz, Hausinstallation und Gasanwendung erarbeitet. Die Herangehensweise zur Umstellung auf Wasserstoff weist, aufgrund der inhaltlichen und zeitlichen Abhängigkeiten zwischen den Bereichen, eine gewisse Komplexität und Kleinteiligkeit auf und erfordert die Vorhaltung bzw. den Aufbau von entsprechenden Personalkapazitäten in unterschiedlichen Bereichen.

Die für die Umstellung eines Gasverteilnetzes erforderlichen DVGW-Regelwerke sind bereits vorhanden, sodass eine Umstellung auf Wasserstoff regelwerkskonform erfolgen kann. An verschiedenen Stellen sind jedoch Anpassungen vor allem zur Optimierung des Umstellprozesses sinnvoll. Die Optimierungspotenziale betreffen vor allem die Verschlinkung der Netzanalyse zur Bewertung der H<sub>2</sub>-Tauglichkeit als auch die Notwendigkeit der indirekten Spülung (Erdgas – Stickstoff – Was-

serstoff) von Leitungsabschnitten und Gasinstallation im Gegensatz zur direkten Spülung mit Wasserstoff.

Die offenen Forschungsfragen und Optimierungspotenziale sowie der Umstellprozess an sich sollten im Rahmen von möglichst realitätsnahen Demonstrations- oder Pilotprojekten zur Umstellung von (Teil-)Netzen auf Wasserstoff untersucht werden. ■

#### Literatur

[1] Hüttenrauch, J. et.al.: H2Umstell: H<sub>2</sub>-Umstellmanagement für Gasverteilnetze, G 202312. Online unter [www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g202312-h2umstell-abschlussbericht.pdf](http://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g202312-h2umstell-abschlussbericht.pdf), abgerufen am 4. November 2025.

#### Die Autoren

**Jens Hüttenrauch** ist Teamleiter Netzprojekte bei der DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH.

**Josephine Glandien, Maik Hoffmann** und **Jonas Sperlich** sind Projektingenieure bei der DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH.

**Christopher Knorr** ist Projektleiter bei der DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH.

**Philipp Pietsch** ist Teamleiter Thermo- prozesstechnik bei der DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH.

**Dr. Frank Burmeister** ist Abteilungsleiter Brennstoff- und Gerätetechnik beim Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.

**Nils Janßen** ist Projektleiter beim Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.

**Wolfgang Köppel** ist Gruppenleiter Systeme und Netze in der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des KIT.

**Amin Khayat-zadeh** ist Projektingenieur in der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des KIT.

#### Kontakt:

Jens Hüttenrauch  
DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH  
Karl-Heine-Str. 109/111, 04229 Leipzig  
Tel.: 0341 2457-128  
E-Mail: [jens.huettenrauch@dbi-gruppe.de](mailto:jens.huettenrauch@dbi-gruppe.de)  
Internet: [www.dbi-gruppe.de](http://www.dbi-gruppe.de)