

Ausgesuchte Berechtigungsobjekte des SAP R/3 - Systems als Prüfungsansatz für die IV-Revision - Eine Übersicht -

Von Dipl.-Betriebswirt Christoph Wildensee, Hannover¹

1. Einführung

Das SAP R/3 - System ist so umfangreich und vielschichtig wie kaum ein anderes DV-System mit dem Anspruch eines ganzheitlichen Charakters. Prüfungen in diesem Umfeld durchzuführen, ist nicht ganz unproblematisch. Erschwerend wirkt sich zum einen die große Anzahl von Verwaltungsobjekten wie Transaktionen, Profilen/Sammelprofilen, Rollen/Aktivitätsgruppen und Berechtigungsobjekten aus, zum anderen aber besonders auch die Semantik dieser Objekte, die sich in den Einzelausprägungen der einzustellenden Objektkriterien widerspiegeln. Weiterhin bedeutsam ist die Möglichkeit der Mehrfachverschachtelung von Profilen/Sammelprofilen über mehrere Iterationsstufen, die Berechtigungszuweisungen verschleiern kann.

Bisher ist es für den Revisor nicht immer eindeutig, welche Systemumgebungsparameter und Berechtigungsobjekte für ihn relevant sind. Die Betrachtung unterscheidet sich natürlich durch den Prüfungsansatz, d.h. prüft er als IV-Revisor im überwiegenden Bereich der Basis oder z.B. als kaufmännischer Revisor im Bereich Finanzwesen/Controlling/Kostenrechnung. Eine umfassende Übersicht über vorhandene relevante Berechtigungsobjekte und deren Ausprägungen ist bisher nicht vorhanden, so dass jeder Prüfer doch eher auf sich gestellt ist.

Dieser Artikel soll eine Übersicht über einige der wichtigsten Berechtigungsobjekte geben, die für die Prüfung der SAP-Basis und in einem späteren Schritt des Bereiches FI/CO relevant sind. Weiterhin sollen auch kurz die Problemstellungen dargelegt werden, die mit der Prüfung dieser Objekte verbunden sind. Umfassend ist natürlich auch diese Übersicht nicht, sie kann aber Hinweise für zukünftige Prüfungen geben.

2. SAP R/3 - Betrachtungsebene

Bevor das Berechtigungsumfeld von SAP R/3 geprüft wird, sollte dem Revisor bewusst sein, was eine Prüfung in diesem Umfeld bedeutet. Die SAP R/3-Berechtigungsvergabe ist das Zusammenspiel von Transaktionen (Berechtigungsobjekt S_TCODE [Feld TCD]) und Berechtigungsobjekten, zusammengefasst in Profilen/Sammelprofilen und diese wiederum in aufgabenorientierten Rollen/Aktivitätsgruppen.

Basis einer sinnvollen Berechtigungskonzeption ist somit in erster Linie das Berechtigungsobjekt, welches Profilen/Sammelprofilen zugewiesen wird. Ausschlaggebend ist die jeweilige Einzelausprägung der Kriteriensteuerung des Berechtigungsobjektes, welches somit über den Zugriff zu SAP-Ressourcen entscheidet.

Über die zielführende Definition von Aktivitätsgruppen/Rollen und Profilen/Sammelprofilen lässt sich streiten, so dass dies unternehmensspezifisch zu klären und nicht Thema dieses Artikels ist. Streiten kann man sich jedoch nicht über die Wirkung und notwendige restriktive Vergabe von Rechten auf einzelne kritische Berechtigungsobjekte der SAP-Module, so dass hier eine Auswahl kritischer Berechtigungsobjekte dargestellt werden soll, die für Revisoren von besonderer Bedeutung sind.

3. Besonderheiten beim Prüfungsvorgehen

Zur Prüfung des SAP R/3-Umfeldes stehen mehrere Instrumentarien zur Verfügung. Zum einen die SAP-eigenen Mittel wie z.B. das Audit Information System (AIS; Transaktion SECR; releaseabhängig), welches in strukturierter Form die vorhandenen Auswertungsreports zur Verfügung stellt, natürlich das Reporting selbst, um notwendige ABAP's direkt aufzurufen (z.B. RSUSR002 o.ä.)

¹ C. Wildensee ist bei der Stadtwerke Hannover AG als IV-Revisor und stellvertr. Datenschutzbeauftragter tätig.

und die Systemverwalterfunktionen (z.B. Werkzeuge - Administration - Benutzerpflege - Berechtigung / Profile / Benutzer [...]Transaktionen SU0x).

Zum anderen kann z.B. auch SAPaudit als externes Prüfungswerkzeug zum Einsatz kommen, das vielfältige Auswertungsmöglichkeiten zur Verfügung stellt, die SAP direkt nicht bietet.

Zu Beginn einer Prüfung sollte die Analyse und Dokumentation des zu untersuchenden Systems stehen. Dieses erfolgt u.a. mit dem Report RSPARAM, der insbesondere in den Parametern login/..., DIR_..., rdisp/..., rec/client und auth/.... geprüft werden sollte.

Bei der weiteren Vorgehensweise und der Nutzung der Instrumentarien ist in jedem Fall der Grundsatz der restriktiven Vergabe von Rechten zu beachten. Auch wenn dem Benutzer in R/3 zur Nutzung einer Berechtigung nicht jede Ausprägung zugedacht wurde (Transaktion + Berechtigungsobjekt + Einzelausprägung), sollten die Zuweisungen der Berechtigungsobjekte und Einzelausprägungen nicht freigiebig erfolgen.

4. Ausgesuchte Berechtigungsobjekte

Die nachfolgenden Berechtigungsobjekte stehen hier als Auszug kritischer Objekte. Die Darstellung ist so zu lesen, dass links das Berechtigungsobjekt mit Beschreibung steht, rechts daneben die Steuerungsobjekte (Felder) und z.T. die Referenztabelle, die die Ausprägung des Steuerungsfeldes definiert (kursiv dargestellt; einsehbar mit der Transaktion SE16), daneben als kritisch zu untersuchende Ausprägungen mit kurzer Bemerkung.

Natürlich ist auch die Kombination von Berechtigungsobjekten mit entsprechenden Einzelausprägungen wichtig, wie dies in der Tabelle vereinzelt angedeutet ist.

Die Suche nach Berechtigungsobjekten kann über "Werkzeuge - Administration - Benutzerpflege - Berechtigung - Info - Objektliste m. Doku" erfolgen. Hier sind die Objekte ausführlich dokumentiert.

Basisberechtigungsobjekt

| Berecht.obj. | | Feld 1 <i>Prüftabelle</i> | Feld 2 <i>Prüftabelle</i> | Feld 3 <i>Prüftabelle</i> | Feld 4 <i>Prüftabelle</i> | Feld 5 <i>Prüftabelle</i> |
|--------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|------------------------------|
| | Kritische Berechtigung | Krit. Feldwert | Krit. Feldwert | Krit. Feldwert | Krit. Feldwert | Krit. Feldwert |
| S_GUI | | ACTVT | | | | |
| GUI-Aktivitäten | | <i>TACT/TACTZ</i> | | | | |
| | Download von Reports und Tabellen | 61 | | | | |
| S_DEVELOP | | ACTVT | DEVCLASS | OBJNAME | OBJTYPE | P_GROUP |
| Entwicklerberechtigungen | | <i>TACT/TACTZ</i> | <i>TDEV</i> | | <i>EUOBJ</i> | <i>TPGP</i> |
| | Anlegen | 01 | Z* | Z* oder Y* | DYNP, FUGR, PROG, LDBA, TRAN, DEVC, DOMA, STRU, TAB*, VIEW, SQLT, SUSO, * | |
| | Ändern | 02 | | | | |
| | Aktivieren/Generieren | 07 | | | | |
| | Ausführen | 16 | | | | |
| | Generalberecht. | * | * | * | | * |
| | Die hier zugrundeliegenden Objekte sind sehr vielfältig, so z.B. Dynpros, Funktionsbausteingruppen, Programme, Entwicklungsklassen, logische Datenbanken, Menüs, Transaktionen, Domänen/Strukturen/Tabellen, Views, Clustertabellen, Sperrobjekte usw. | | | | | |

| S_RFC | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | RFC_NAME | RFC_TYPE | | |
|---|--|-----------------------------------|---|-----------------|--|--|
| RFC-Zugriffs- berechtigung | Ausführen eines Zugriffs | 16 | * | FUGR | | |
| S_TABU_CLI | | CLIDMAINT | | | | 'X' sollte nur bei wenigen Usern vorkommen wie Admin |
| Änderung mandanten- unabhängiger Tabellen in Kombination | Zugriff auf mandatenunab- hängige Tab. | 'X' | | | | |
| S_TABU_DIS | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | DICBERCLS <i>s. TDDAT</i> | | | |
| Tabellenpflege | Ändern von Tabellen der Basis | 02 | S* | | | |
| S_TABU_CLI -> 'X' sollte mit S_TABU_DIS -> 02 nur bei Basis-Admin liegen, mit 03 bei Show-Usern (Revi, bDSB, ggf. BR) | Ändern von Tabellen Personal | 02 | P*, T5* | | | |
| | Generalberecht. | * | * | | | |
| S_PATH | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | FS_BRGRU <i>s. SPTH / SPTHB</i> | | | Sollte bei keinem üblichen Nutzer zu finden sein. |
| Filezugriff aus ABAP | Pflegeberecht. | 02 | | | | |
| | Generalberecht. | * | * | | | |
| S_BDC_MONI | | BDCAKTI | BDCGROUPID | | | |
| Batch-Input- Berechtigung | Mappe einer best. Gruppe (u. Protokoll) ... | | z.B. Gruppe RF* = Finanzbereich | | | |
| | ...für Hinter- grundverarbei- tung übergeben | ABTC | | | | |
| | ...analysieren | ANAL | | | | |
| | ...im Dialog abspielen | AONL | | | | |
| | ...löschen | DELE | | | | |
| | ...freigeben | FREE | | | | |
| | ...sperren/ entsperren | LOCK | | | | |
| | ...reorganisieren | REOG | | | | |
| | Generalberecht. | * | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--|----------------|--|--|
| S_BTCH_JOB | | JOBACTION | JOBGROUP | | | |
| Batch-Job-Steuerung | autom. Freigabe eigener Jobs | RELE | | | | |
| Die Job-Steuerung ist als kritisch anzusehen, Beschränkung auf den aktuellen Mandanten. | Anz. alle Spoolaufträge | SP01 | | | | |
| | Anz. aller Verarbeitungsprotokolle | PROT | | | | |
| | Anz. fremde Job-Def. und Details | SHOW | | | | |
| | Löschen von Jobs (auch fremde) | DELE | | | | |
| | in Kombination | Anz. fremder Spool-Aufträge | LIST | | | |
| | Generalberecht. | * | * | | | |
| S_BTCH_NAM | | BTCUNAME | Stellt die Berechtigung zur Verfügung, unter der ein Job abläuft. | | | |
| Angabe des Batch-Benutzernamens für Berechtigungsprüfung | Generalberecht. | * | Diese Kombination kommt insb. in Fachbereichen mit umfangreichen Batch-Input-Aktivitäten vor wie Finanz- und Pers.bereich. | | | |
| S_BTCH_ADM | | BTCADMIN | Ausführen aller Operationen auf alle Jobs mandantenübergreifend, auch externe Programme in Job-Steps ausführen | | | |
| Batch-Administrator/ Job-Super-User | Generalberecht. | * | Nur für besondere Funktionsträger innerhalb der Fachbereiche sinnvoll -> Batch-Admin, Modul-Admin, System-Admin | | | |
| | Admin-Berecht. | Y (= Yes) | | | | |
| S_CTS_ADMI | | CTS_ADM FCT | Diese Berechtigung sollte ausschließlich in der Hand der Basis-Admin. liegen. | | | |
| Administration des Change & Transport Systems | Änderung der Systemänderbarkeit | SYSC | | | | |
| | Pflege der Steuertabellen (auch TCODE SE03 Work BenchOrgan.) | TABL | | | | |
| | Auslösen von Importen (Transp.Mngm System) | IMPT | | | | |
| | Initialisierung des WBO nach Systemkopie (TCODE SE06) | INIT | | | | |
| | Generalberecht. | * | | | | |
| S_C_FUNCT | | ACTVT | CFUNCNAME | PROGRAM | | restriktive Vergabe; nur für Basis-Admin |
| direkter Aufruf von C-Kernel-Funktionen aus ABAP | Ausführen | 16 | | | | |
| | Audit Konf. | | | RSAUCONF | | |
| | Generalberecht. | * | * | * | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|-----------------------------|---|--|
| S_CLNT_IMP Dateiimport bei Mandantenkopie | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | | | | |
| | Generalberecht. Importieren | * 60 | | | | |
| S_DATASET Berechtigung zum Dateizugriff auf Betriebssystemebene; auch Berechtigung zur Benutzung von BS-Kommandos als Dateifilter | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | FILENAME | PROGRAM | sollte auf einige wenige bekannte Programme beschränkt werden. -> z.B. RSWATCH0 | |
| | Schreibender Zugriff | 34 | auf alle Dateien auf BS-Ebene = * | z.B. Finanzber. RF* und ZF* | | |
| | Schreibender Zugriff mit Filter | A7 | | | | |
| S_ENQUE Anzeigen und Löschen von Sperreinträgen BObjekt für Administration. | | S_ENQ_ACT | | | | |
| | Anz. fremder Sperrobjekte | DPFC | | | | |
| | Lösch. fremder Sperrobjekte | DLFU | | | | |
| | Generalberecht. auch fremd. Mandant | * oder ALL | | | | |
| S_LOG_COM Logische Betriebssystemkommandos | | COMMAND <i>SXPGCOSTAB/SXPGCOTABE</i> | HOST | OPSYSTEM | | Nur für System-Admin ! |
| | Generalberecht. | * siehe auch Transaktion SM69 | * z.B. Win NT SY-OPSYS | * SY-HOST | | |
| S_NUMBER Nummernkreispflege; Berechtigung zur Verwaltung der Nummernkreise -> Belege, Kred./Deb./Sachk. etc. | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | NROBJ <i>TNRO/TNRGT</i> | | | Hierüber kann "hart" in das Systemverhalten eingegriffen werden. Zu beachten: Gesetzl. Rahmenbedingungen. Administrationsobjekt. |
| | Hinzufügen/Ändern eines Objektes | 01/02 | | | | |
| | Nummerkreisstand eines Obj. ändern | 11 | | | | |
| | Nummerstände eines Objektes initialisieren | 13 | | | | |
| | Nummernkreisobjekt pflegen | 17 | | | | |
| | Generalberecht. | * | * | | | |
| S_OLE_CALL OLE-Aufruf aus ABAP | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | OLE_APPL | PROGRAM | | Für Admin. |
| | Ausführen | 16 | | | | |
| | Generalberecht. | * | * | * | | |

| S_ADMI_FCD | | S_ADMI_FCD | | | | restriktive Vergabe; nur für Basis-Admin |
|----------------------|--|--------------------|--|--|--|--|
| Systemberechtigungen | Netzwerkadministration, z.B. Verwaltung von RFC-Verbindungen | NADM | | | | |
| | Prozessadministration, z.B. Verwaltung der Benutzer-Modi mit TA SM04 | PADM | | | | |
| | Sperren / Entsperrungen von Transaktionen | TLCK | | | | |
| | Verbuchungsadministration mit TA SM13 | UADM | | | | |
| | Anlegen neuer Mandanten (nur in Kombi. mit S_TABU_DIS und S_TABU_CLI) | T000 | | | | |
| | Mandantenübergreifende Spooladministration, u.a. Einsehen Druckaufträge in allen Mandanten | SPAD + SPAM + SP01 | | | | |
| | Einsehen aller Druckaufträge des eigenen Mandanten (nur in Kombi. mit S_SPO_ACT) | SP01 | | | | |
| | Löschen alter AuditLogs | AUDA | | | | |
| | Ausführen von UNIX-Befehlen | UNIX | | | | |
| | Daten löschen ohne Archivierung | RSET | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|---|------------------------------|--|--|
| S_USER_GRP Verwaltung von Benutzern | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | CLASS <i>USGRP</i> | | | |
| | Anlegen von Benutzern | 01 | | | | |
| | Ändern von Benutzer inkl. Profizuordnung | 02 + 22 | | | | |
| | Löschen von Benutzern | 06 | | | | |
| | Kennwörter vergeben und Sperren / Entsperren | 05 | | | | |
| | Benutzer SAP* löschen | 06 | SUPER | | | |
| S_USER_AGR Verwaltung von Aktivitätsgruppen | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | ACT_GROUP <i>AGR_DEFINE/ AGR_AGRS</i> | | | |
| | Anlegen neuer AGs | 01 | | | | |
| | Ändern von AGs mit Profilerzeugung | 02 + 64 | | | | |
| | Benutzer zu AG zuordnen | 22 | | | | |
| | ASs löschen | 06 | | | | |
| S_USER_PRO Verwaltung der Profile | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | PROFILE <i>USR10</i> | | | |
| | Anlegen neuer Profile | 01 | | | | |
| | Ändern von Profilen | 02 | | | | |
| | Löschen von Profilen | 06 | | | | |
| | Aktivieren von Profilen | 07 | | | | |
| S_USER_AUT Verwaltung der Berechtigungen | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | AUTH <i>USR12</i> | OBJECT <i>TOBJ</i> | | |
| | Anlegen neuer Berechtig. | 01 | | | | |
| | Ändern von Berechtig. | 02 | | | | |
| | Löschen von Berechtig. | 06 | | | | |
| | Aktivieren von Berechtig. | 07 | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|--|--|--|---|
| S_USER_OBJ Ausschalten von Berechtigungsobjekten | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | OBJECT <i>TOBJ</i> | | | |
| | Aus/Anschalten von BO | 02 | | | | |
| | Aktivieren der Änderungen | 07 | | | | |
| S_RZL_ADM Rechenzentrum leitstand | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | | | | restriktive Vergabe; nur für Basis-Admin |
| | Systemparameter pflegen, logische BS-Kommandos pflegen | 01 | | | | |
| S_SCD0 Änderungsbelege verwalten | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | | | | restriktive Vergabe; nur für Basis-Admins |
| | Änderungsbelege löschen (ist im Prod.-System nicht zulässig!)) | 06 | | | | |
| | Änderungsbelegobjekte verwalten | 12 | | | | |
| S_TABU_RFC RFC-Datenexport für Mandantenkopien und Vergleiche | | ACTVT <i>TACT/TACTZ</i> | | | | restriktive Vergabe; nur für Basis-Admins |
| | Berechtigung zum Vergleich und Datentransfer | 03 | | | | |
| S_SPO_DEV Druckerberechtigungen | | SPODEVICE <i>SH_PRIN</i> | | | | |
| | Drucken auf allen Druckern | * | | | | |
| S_SPO_ACT Zugriff auf Spool-Aufträge, die geschützt sind durch Berecht.zeich.folgen (fremde Aufträge) | | SPOACTION | SPOAUTH | | | |
| | Anz. Inhalt v. geschütztem Auftrag | DISP | Eingrenzung auf Gebiet, z.B. FI* o.ä. | | | |
| | Ändern von Attributen eines gesch. Auftrags | ATTR | Spool-Admin | | | |
| | Ändern eines Berecht.wertes eines gesch. Auftrags | AUTH | nicht zu freigiebig für übliche Nutzer | | | |
| | gesch. Auftrag ausgeben 1.Mal | PRNT | | | | |
| | gesch. Auftrag ausgeben mehrmals | REPR | | | | |
| | manuelles Löschen | DELE | | | | |
| | Ändern des Eigentümers | USER | | | | |

| S_TRANSPRT | | ACTVT TACT/TACTZ | TTYPE | | | |
|--|------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------|--|--|
| Berechtigung zur Nutzung der Workb., Customizing und des TransportOrg. | Hinzufügen/ Erzeugen / Ändern | 01/02 | DLOG | lok, Änd.auftr. | | |
| | Sperren/Lösch. | 05/06 | DTRA | transport.bare Änder.auftr. | | |
| | Freigeben | 43 | CUST | Custom.auftr. | | |
| | Quellmandant eines Auftrags ändern | 50 | TRAN | Transporte v. Kopien | | |
| | Import | 60 | CLCP | Mandanten-transporte | | |
| | Freig. fremd. Aufträge | 75 | | | | |
| | Generalberecht. | * | | | | |

5. Fazit und weiteres Vorgehen

Das SAP R/3-Berechtigungsumfeld ist ein umfangreiches und für den Revisor ergiebige Gebiet, das - aufgeteilt in unterschiedliche Prüfungsschwerpunkte - mehrmals jährlich einer Prüfung unterzogen werden sollte. Die zuständigen Fachbereiche (SAP-Basis, Finanzbereich etc.) müssen jedoch auch angehalten werden, regelmäßig mit den eigenen Prüfungsschwerpunkten Reviews durchzuführen, um im Eigeninteresse Transparenz über die zugrundeliegenden Berechtigungen zu erhalten. Im Zuge der Vor- und Nachbereitung von Berechtigungsprüfungen ist bei der Vielzahl von Prüfobjekten in SAP R/3 eine Dokumentation wie hier vorliegend sinnvoll. Als Ergebnis sollten vorhandene Profile um die entsprechenden Berechtigungsobjekte und Einzelausprägungen, - insbesondere mit Generalfunktionalität - korrigiert werden, besonders auch die der Basis- und Modul-Administration.

Die Fortsetzung dieses Artikels wird sich auf gleiche Weise mit den Berechtigungsobjekten der Module FI und CO beschäftigen. Gerade auch in diesen Bereichen werden oftmals umfangreiche Berechtigungen zur Debitoren-, Kreditoren-, Sach- und Anlagenverwaltung vergeben, aus denen nicht unerhebliches Gefahrenpotenzial resultiert.

| | | | |
|----|--------------------------------|----|---------------------------|
| 01 | Hinzufügen/Erzeugen | 40 | Anlegen auf Datenbank |
| 02 | Ändern | 41 | Löschen auf Datenbank |
| 03 | Anzeigen | 42 | Umsetzen auf Datenbank |
| 04 | Drucken | 60 | Importieren |
| 05 | Sperren | 61 | Exportieren |
| 06 | Löschen | 63 | Aktivieren |
| 07 | Aktivieren/Generieren | 64 | Generieren |
| 08 | Änderungsbelege anzeigen | 65 | Reorganisieren |
| 10 | Buchen | 66 | Aktualisieren |
| 16 | Ausführen | 70 | Verwalten, Administrieren |
| 21 | Transportieren | 71 | Auswerten |
| 22 | Eintragen, Aufnehmen, Zuordnen | 85 | Stornieren |
| 23 | Pflegen | 91 | Reaktivieren |
| 24 | Archivieren | A1 | Rückstellen |
| 27 | Summensätze anzeigen | A2 | Auszahlen |
| 28 | Einzelposten anzeigen | A3 | Status ändern |
| 29 | Gespeicherte Daten anzeigen | A5 | Berichte anzeigen |
| 33 | Lesen | A6 | Lesen mit Filter |

Tabelle: Auszug aus der Aktivitätenliste

Ausgesuchte Literatur :

| | | |
|--|---|------|
| SAPaudit | Fa. ibs schreiber gmbh, Hamburg / RevCon revision und consulting GmbH, Hannover | |
| Thomas Tiede | SAP R/3 Ordnungsmäßigkeit und Prüfung des SAP-Systems | 2000 |
| Uwe Bernd-Striebeck/ Thomas Glauch u.a. | SAP R/3 Sicherheit und Prüfung | 1998 |
| Paul Wenzel | Betriebswirtschaftliche Anwendungen des integrierten Systems SAP R/3 | 1995 |
| Horst Keller / Sascha Krüger | ABAP Objects | 2001 |
| Rüdiger Kretschmer / Wolfgang Weiss | SAP R/3 - Entwicklung mit ABAP/4 | 1999 |

Mit besonderem Dank an Thomas Tiede, Fa. ibs schreiber gmbh, Hamburg, Technischer Geschäftsführer und Leiter Qualitätsmanagement und Prüfungen, für die freundliche Unterstützung.