

# Qualitätssicherung im Szenario Industrie 4.0

## Qualitätsstrategie für künftige Fertigungsorganisationen auf MES-Basis

Qualität schaffen – dieser Anspruch ist im Wertekodex vieler Hersteller fest verankert und wird auch im Szenario Industrie 4.0 oberstes Gebot bleiben. Unternehmen, die ihre IT-Investitionen schon heute an den Bedürfnissen künftiger Fertigungslandschaften ausrichten, sind gut beraten, den gegenwärtigen Produktionsfokus zu erweitern. Denn die angestrebte Symbiose Mensch–Produkt–Maschine–Werkzeug wird sich ohne eine vollständig vernetzte und prozessgesteuerte Qualitätssicherung nicht verwirklichen lassen.

Andreas Kirsch

Fachdiskussionen, die sich mit der Zukunftsagenda von IT-Landschaften beschäftigen, kommen um Manufacturing Execution Systeme (MES) nicht herum. Als Schaltzentrale aller qualitäts- und produktionsrelevanten Produkt- und Prozessdaten spielen sie in der Shopfloor-IT mittlerweile die erste Geige. Umso erstaunlicher, dass auch heute noch so manche CAQ-Insel in den Betrieben existiert. Selbstverständlich rechtfertigen die funktionalen und prozeduralen Qualitätsanforderungen vieler Industriebetriebe den Einsatz ausgereifter Fachanwendungen bzw. -module. Damit jedoch die IT auf Werkerebene ihre geplante Arbeit als Rückgrat von sich selbst organisierenden und selbst optimierenden Produktionsflüssen erfüllen kann, müssen Qualitäts- und Produktionsmanagement Hand in Hand arbeiten.

Je nach dem, welchen Weg ein Bauteil bei seiner Fertigung einschlägt, müssen die dazugehörigen Qualitäts- und Produktionsparameter in Echtzeit reagieren und sich gegebenenfalls automatisch anpassen. Zu den dafür notwendigen Komponenten gehört selbstverständlich die dynamische bzw. ereignisgesteuerte Qualitätsplanung mit der Definition kritischer Produktmerkmale, Toleranzen und Prüfmetho-

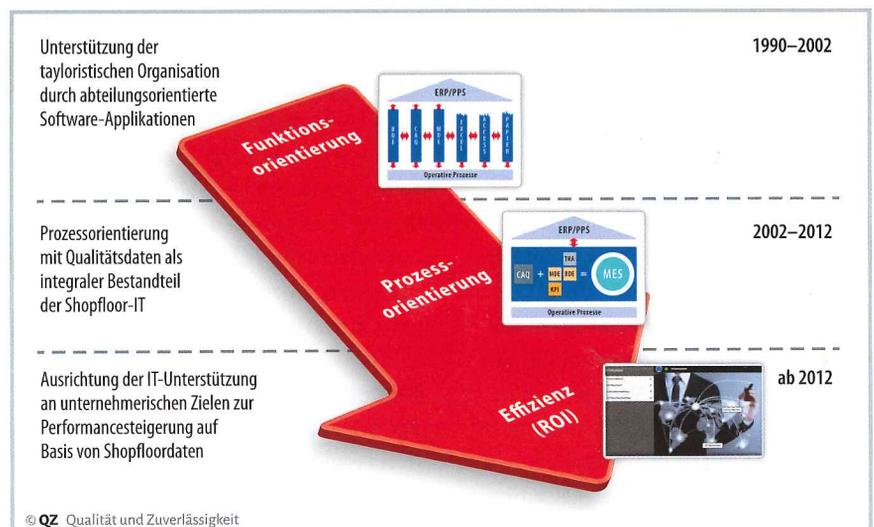


Bild 1. Die Evolution der Qualitätssicherung im Produktionsprozess ist datengetrieben.

Dem gegenüber steht das konsequente Erfassen sowie die Echtzeit-Analyse und -Überwachung der anfallenden Maschinendaten aus Produktionsanlagen sowie Mess- und Prüfsystemen (Bild 1).

Nur so können Qualitätsverantwortliche ganzheitliche Aussagen hinsichtlich Prozessstabilität, -sicherheit und -qualität in Echtzeit treffen und bei Abweichungen sofort regelnd in die Prozesssteuerung eingreifen. Darüber hinaus ist die Abbildung vollständiger Datenbeziehungen entlang

des Materialflusses eine zentrale Voraussetzung für die wirksame Kennzahlenanalyse – das Kernelement sich selbst optimierender Null-Fehler-Produktionssphären.

### Sichere Qualitätsdaten bringen Transparenz

Auch die 100-Prozent-Rückverfolgbarkeit fußt auf einem lückenlosen Informationsgeflecht aus Fertigungsaufträgen, Prüfaufträgen, Merkmalen und Messwerten, beteiligten Mitarbeitern und Maschinen, einflie-

ßenden Chargen und Seriennummern sowie Warenkennzeichnungen. Kommt es zu Störungen im Produktionsablauf, ist es dieser Datenkonsistenz zu verdanken, dass die Ursachen beziehungsweise die Verursacher schnell und einfach identifiziert werden.

Das können Konstruktions- oder Produktionsprobleme, Material- oder Werkzeugfehler sein. Ein Beispiel: Bei der Betrachtung einer zu hohen Ausschussquote prüft der MES-Anwender unter anderem, ob sich die Qualitätsprobleme auf Materialfehler im Wareneingang zurückführen lassen und ob das Material auch in anderen Produkten verbaut beziehungsweise verwendet wurde. Ist dies der Fall, kann der Anwender gezielt und vor allem ohne Zeitverzug in den Produktionsprozess eingreifen. Zudem ist er in der Lage, weitere Detailinformationen über den betreffenden Zulieferer aufzurufen und entsprechende Verbesserungs- und Abstellmaßnahmen einzuleiten.

Im Sinne der Effizienzsteigerung lässt sich eine Prüfplanung, die auf statistischer Prozesssteuerung (SPC) beruht, bei hoher Prozessstabilität zusätzlich dynamisieren. Sind die Zielwerte der Prozessfähigkeit sowie die zu betrachtenden Produktionszyklen definiert, gilt es, die sogenannten Prozess-Einflussgrößen festzulegen. Dazu gehören etwa ein Chargen- oder Werkzeugwechsel, der über ein Modul zur Betriebsdatenerfassung (BDE) initiiert wird, ein Maschineneignis (Rüsten, Störung etc.) aus dem Modul zur Maschinendatenerfassung (MDE) des MES oder auch eine interne Beanstandung, die über die Fehlererfassungsmechanismen eingeht. Tritt nun eine dieser definierten Einflussgrößen auf, stellt das System die SPC-Dynamisierung automatisch in ihren Ursprungszustand zurück – die Prüfintervalle werden erneut verkürzt und der Qualitätskreislauf beginnt von vorne.

Neben der effizienten Qualitätsdatenerfassung über alle Prozesse und Anlagen hinweg optimiert ein MES den Prüfablauf entlang der Wertschöpfung, indem die Prüfdaten aus dem Wareneingang (beispielsweise Prüfergebnisse einzelner Materialchargen oder auch Kennwerte zu Kaufteilen) dem Produktionsmitarbeiter direkt angezeigt werden. Hierfür liefert das CAQ-Modul der BDE-Komponente die entsprechenden Informationen in Echtzeit. Der Vor-

teil: Der Werker kann die notwendigen Maschineneinstellungen auf Basis von Ist-Werten vornehmen, wodurch interaktive Prozessoptimierungen durch Produktionsvorfälle und Parameterkorrekturen nahezu vollständig entfallen.

### Schnellere Qualitätsregelkreise nur mit Kennzahlen

Im automatisierten Industrie-4.0-Szenario ist dieses reibungslose Zusammenwirken von Qualitäts- und Produktionsmanagement erfolgsentscheidend. Treten etwa prüfungsrelevante Änderungen in der Maschinenbelegung oder den Fertigungshilfsmitteln auf, müssen diese umgehend in den Produktions- und Prüfprozessen umgesetzt werden – eine Aufgabe, die weder CAQ noch MDE/BDE alleine bewältigen können. Gleiche Anpassungsfähigkeit ist in den individuellen Arbeits- bzw. Prüfolgenkombinationen vonnöten: Abhängig von Produktionsstandort, Fertigungsmaschine oder Werkzeug müssen sich Abfolge und Umfang von Prüfaufgaben automatisch anpassen.

Qualität als industrielle Einzeldisziplin zu verstehen, kann mit Blick auf eine Zukunft im Sinne von Industrie 4.0 nicht zielführend sein. Selbst unter Berücksichtigung intelligenter Integrationskonzepte birgt ein Medienbruch innerhalb der Shopfloor-IT hohe Kostenaufwände und Stabilitätsrisiken. Erst wenn Entscheider und IT-Abteilung MES als ganzheitliches Konzept begreifen, eröffnet sich ein wirksames Spektrum an Kennzahlen, die auch den Ressourcen- und Energieeinsatz, die Prozessstabilität und die Fehlerhäufigkeiten genau beleuchten. ■

#### INFORMATION & SERVICE

##### AUTOR

**Andreas Kirsch**, geb. 1962, ist Vorstand der Guardus Solutions AG und leitet die Working Group 9 im TC 184 SC5 für die ISO-Standardisierung von MES.

##### KONTAKT

Andreas Kirsch  
akirsch@guardus.de

##### QZ-ARCHIV

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.qz-online.de/1347185](http://www.qz-online.de/1347185)

# Bereit für ein Upgrade?



Mit EcoWebDesk sind Sie der King im Auditmanagement. Die Profi-Software ist fachgerecht auf Ihre Wünsche zugeschnitten und immer verlässlich zu Ihren Diensten. Damit Sie fundiert entscheiden und Ihre Aufgaben erstklassig erfüllen.

- Zertifizierungen erreichen
- Managementprogramme umsetzen
- KVP und Maßnahmenplanung
- Einheitliche Auditberichte

Produktvideos und Demo-Version unter:  
[www.auditmanagement-software.com](http://www.auditmanagement-software.com)

**EcoWebDesk®**  
Der starke Standard im Arbeits- und Umweltschutz

# MES-Markt

## Finden Sie die passende Lösung für Ihr Unternehmen

Manufacturing Execution Systems (MES) gewinnen rapide an Bedeutung, seit über die Verwirklichung von Industrie 4.0 nachgedacht wird. Die QZ bietet eine redaktionelle Auswahl erprobter Lösungen.

Industrie 4.0 ist ein Produktionsszenario, das die Möglichkeiten von MES nutzt und dessen Funktionen erweitert. Nicht nur die Produktion selbst soll gesteuert und verfolgt, sondern auch die dezentralen Betriebsmitteleinheiten wie Werkzeuge und Maschinen sollen eingebunden werden. Daten könnten in einer so genannten Cloud, einem externen Server, verwaltet werden.

Schon heute analysieren MES die Produktion in Echtzeit. Damit sie die Prozesse kontinuierlich verbessern können, müssen sie optimal ins Unternehmen integriert werden. Unsere Übersicht unterstützt Sie bei der Vorauswahl eines passenden MES.

### Advaris MES

#### EIGENSCHAFTEN

- modulares System, skalierbar
- flexibel integrierbar mit ERP-Systemen und Maschinenebene
- mehrsprachig
- Branchenmodule (z.B. für die Längenfertigung)

#### KOMPONENTEN

- Stammdatenverwaltung (Arbeitspläne, Stücklisten, Prüfpläne, Maschinen etc.)
- Variantengenerator
- Auftragsverwaltung
- Vor- und Nachkalkulation
- Feinplanung, Optimierung der Maschinenbelegung
- Chargenplanung
- Materialbedarfsplanung
- Lagerverwaltung
- Materialfluss- und Transportsteuerung
- Fertigungssteuerung
- Betriebsdatenerfassung
- Rückverfolgbarkeit (Chargenverfolgung)
- Qualitätsdatenerfassung
- Maschinen- und Prozessdatenerfassung
- Instandhaltung
- BI Tool für Reports und Statistiken

#### SCHNITTSTELLEN

- ERP
- SPS
- Messgeräte
- MS Excel

#### IT-TECHNOLOGIE

- Windows, SQL
- WTS, Citrix
- Web Services, XML

#### SERVICE

- Beratung und Customizing
- Schulung
- Wartung und Updates
- Hotline

#### ANBIETER

**Advaris**  
**Informationssysteme GmbH**  
 T 07251 98176-0  
 info@advaris.de  
 www.advaris.de

### Apromace MES

#### EIGENSCHAFTEN

- modular, integrierbar
- mehrsprachig
- branchenunabhängig
- massendatenfähig
- Audit-Unterstützung

#### KOMPONENTEN

- CAQ
- Statistische Prozesskontrolle
- Regelkarten
- Prozessüberwachung
- 8D-Reports
- BDE, Auftragsdaten
- MDE, Prozessdaten
- QDE, Qualitätsdaten
- Leitstand, Fertigungssteuerung
- Tracking & Tracing
- Materialfluss, Intralogistik
- Energiemanagement
- Instandhaltungsmanagement
- Alarmmanagement
- OEE, KPI und weitere Kennzahlen

#### SCHNITTSTELLEN

- APS, PPS, ERP
- SAP
- Q-DAS, SPS, S5, S7
- SQL, ODBC, OPC
- XML, CSV, ASCII

#### IT-TECHNOLOGIE

- Qt
- Windows, Linux

#### SERVICE

- Beratung, Konzeption und Realisierung
- Prozessoptimierung
- Tracing

#### ANBIETER

**Apromace Data Systems GmbH**  
 T 03731 218569-0  
 contact@apromace.de  
 www.apromace.de

## WEB.MES

## EIGENSCHAFTEN

- modularer Aufbau
- mehrsprachig
- Verwaltung mehrerer Werke
- Web-basiert
- Konform zu VDI 5600 und VDMA-66412-1
- Stand-Alone-Betrieb oder Integration
- branchenunabhängig

## KOMPONENTEN

- Fertigungscockpit
- individueller Online-Hallenplan
- Ressourcenmanagement
- Schicht- und Betriebsmittelkalender
- Produktionsfeinplanung und -steuerung
- Arbeitsgangfolgeplanung
- Auftragsmanagement
- Betriebs- und Maschinendatenerfassung
- Datenerfassung mit Gruppen- und Maschinenterminals
- Drill-Down-Analysen
- Kennzahlcockpit, Leistungsanalyse
- Produktionshistorie
- Chargenrückverfolgung
- Simulationsfunktion
- Werkzeugverwaltung
- Personalmanagement
- Alarmsystem mit E-Mail-Auslösung
- Qualitätsmanagement

## SCHNITTSTELLEN

- PPS, ERP
- SAP
- Maschinen, Anlagen, Messmaschinen, Prüfmittel
- Euromap, OPC
- Tablets

## IT-TECHNOLOGIE

- Datenbank: Oracle, SQL
- Server/Client (Device-unabhängig)

## SERVICE

- Beratung
- Hotline und Fernwartung
- Updates
- Workshops, Seminare, Schulungen

## ANBIETER

**Böhme & Weihs**  
Systemtechnik GmbH & Co. KG  
T 02339 9182-0  
info@boehme-weihs.de  
www.boehme-weihs.de

## Lineworks Suite

## EIGENSCHAFTEN

- MES-Module für Hightechindustrien
- Los- und Seriennummerbasiert
- mehrsprachig
- Web-fähig
- hochverfügbar (24/7)
- Online- und Offline-fähig
- beliebige Fertigungstiefen
- flexibel integrierbar
- auch unabhängig einsetzbar
- skalierbar

## KOMPONENTEN

- WIP (Tracking & Tracing)
- Stammdatenverwaltung
- Produktionsplanung (optional)
- Anlageneffizienz (OEE)
- High-End-Online-SPC (Qualitätsmanagement)
- Analyse und Nacharbeit
- Rezeptverwaltung
- Materialverwaltung
- Seriennummerngenerator
- Verwaltung von Transportmitteln
- Data Warehouse (Rückverfolgbarkeit, Qualität, Nachhaltigkeit und Leistung)
- Management der Zulieferqualität (optional)
- Corrective Actions Workflow Engine (optional)
- statistische Versuchsplanung
- explorative Datenanalyse
- Online Master Process Monitor
- Part Average-Analyse

## SCHNITTSTELLEN

- FraMes Easy Integration Layer
- ERP-Schnittstelle
- generische Anlagenschnittstelle
- Excel, PDF

## IT-TECHNOLOGIE

- Client-Server, Web
- Oracle

## SERVICE

- Beratung und Projekte
- Wartung und Hotline
- Schulung
- Updates

## ANBIETER

**Camline GmbH**  
T 08137 935-0  
info@camline.com  
www.camline.com

## COAGO MES

## EIGENSCHAFTEN

- Branchenlösung (Rollenfertigung und Converting)
- modularer Aufbau
- Customizing
- skalierbar
- mehrsprachig
- Industrie 4.0-ready

## KOMPONENTEN

- Feinplanung und Fertigungsleitstand
- Schneidplanung, Auftragskombination
- Betriebsdatenerfassung
- Maschinendatenerfassung
- Prozessdatenerfassung
- Logistik- und Lagermanagement
- Rollenmanagement
- Spezifikationsmanagement
- Qualitätsmanagement
- Workflowmanagement
- Chargenrückverfolgung
- Controlling, Reporting

## SCHNITTSTELLEN

- ERP, PPS, Warenwirtschaft
- Staplerleitsysteme
- fahrerlose Transportsysteme
- Logistik
- Mess- und Prüfgeräte,
- Waagenanbindung
- Prozessdaten, Dickenmessung, OCS
- Maschinendaten

## IT-TECHNOLOGIE

- Oracle
- SQL
- Forms
- Java

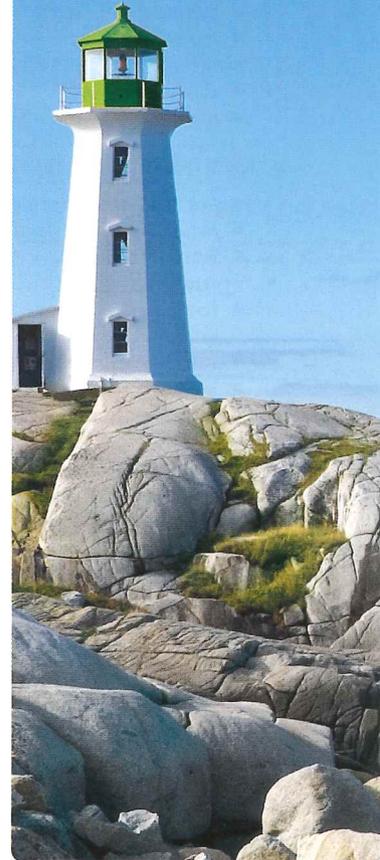
## SERVICE

- IT- und Prozessberatung
- Projektmanagement
- Implementierung
- Schnittstellen
- Wartung und Updates
- Support (24 / 7)
- Lean & Tech Consulting

## ANBIETER

**Grass GmbH**  
T 0671 9289-0  
info@grass-gmbh.de  
www.grass-gmbh.de

pointing  
the way



Software für  
Prozess- und  
Qualitäts-  
management



Wir freuen uns  
auf Ihren Besuch!

www.consense-gmbh.de

**GUARDUS MES****EIGENSCHAFTEN**

- individualisierbar
- Human Centered Design
- Mobilität und Business Apps
- Flexible Standardsoftware
- integrationsfähig
- modularer Aufbau
- mehrsprachig, Unicode
- validierungsfähig
- mandantenfähig

**KOMPONENTEN**

- Produktionsmanagement
- Maschinendatenerfassung
- Warenein- und -ausgangsprüfung
- fertigungsbegleitende Prüfungen
- statistische Prozesskontrolle
- Montage- und Prüfanweisungen
- Fehlersammelkarten
- Prüfmittelmanagement
- Energiemanagement
- Feinplanung, Plantafel
- Produktionslogistik
- Rückverfolgbarkeit, eDHR
- präventive Instandhaltung
- Reklamationsmanagement, 8D-Report
- Maßnahmenmanagement
- Workflow Management
- Dokumentenverwaltung
- Monitoring, Fehleranalysen
- KPI-Cockpit und Smart-KPIs

**SCHNITTSTELLEN**

- ERP, PPS
- SAP
- PLM, CAD
- Maschinen
- Prozessparameter
- Mess- und Prüfsysteme
- MS-Office
- E-Mail

**IT-TECHNOLOGIE**

- Web
- Oberflächen-Designer
- Guardus Apps

**SERVICE**

- Beratung und Projektmanagement
- Schulung und Validierung
- Installation und Inbetriebnahme
- Abbildung individueller Prozesse
- Support und Hotline
- Updates

**ANBIETER**

**Guardus Solutions AG**  
T 0731 880177-0  
info@guardus.de  
www.guardus.de

**HYDRA-MES****EIGENSCHAFTEN**

- modular (SOA), flexibel, releasefähig, skalierbar
- gemäß VDI 5600 und VDMA 66412-1
- normenkonform (TS 16949, FDA, GMP, ISO 9001, QS-9000, DIN 16001, ISO 500001)
- mehrsprachig (Unicode)
- Web-fähig
- unterstützt Mobile Clients
- SAP-zertifiziert

**KOMPONENTEN**

- Betriebsdaten (BDE) / Maschinendaten (MDE)
- Feinplanung / Plantafel
- Tracking and Tracing
- Prozessdaten
- Energiemanagement
- fertigungsbegleitende Prüfung
- statistische Prozesssteuerung
- Reklamationsmanagement
- Warenein- und -ausgang
- Erstmusterprüfung
- Prüfmittelmanagement
- Werkzeug- und Ressourcenmanagement
- Materialfluss und Intralogistik
- Eskalations- und Workflowmanagement
- Personalzeit, Zeitwirtschaft, Personaleinsatzplanung
- Kennzahlensystem

**SCHNITTSTELLEN**

- ERP, PPS, TQM
- MS-Office, qs-STAT, Plato
- Maschinen, Anlagen, Mess- und Prüfmittel

**IT-TECHNOLOGIE**

- MS SQL, Oracle
- MS Windows, Linux
- Android, iOS

**SERVICE**

- Beratung und Consulting
- Projektmanagement
- Installation und Inbetriebnahme
- Schulung und Ausbildung

**ANBIETER**

**MPDV Mikrolab GmbH**  
T 06261 9209-0  
info@mpdv.com  
www.mpdv.com

**RQM Real-time. Quality. Manufacturing.****EIGENSCHAFTEN**

- modulare Standardsoftware
- integrationsfähig
- mehrsprachig
- mandantenfähig
- PC, Browser, mobile Geräte
- virtualisierbar
- autonome Systeme

**KOMPONENTEN**

- Prozessdesigner
- Kompetenz- und Schulungsmatrix
- Maßnahmenmanagement, CAPA
- Projektmanagement, APQP
- FMEA, System-FMEA
- Control Plan (PLP), Prüfplan
- Erstbemusterung, PPAP
- Wareneingang, Lieferantenbewertung
- Feinplanung, APS
- Personalzeit
- Betriebsdatenerfassung
- Industriecockpit
- Prozessdatenerfassung
- Energiemanagement
- Maschinen-, Qualitätsleitstand
- integrierte Produktionssteuerung
- fertigungsbegleitende Prüfung, SPC
- Montage, Fehlersammelkarte
- Prüfmittelverwaltung und -fähigkeit (MSA)
- Warenausgangsprüfung
- Reklamationsmanagement, 8D-Report
- Instandhaltung
- Audit Management
- Dokumentenmanagement
- Traceability

**SCHNITTSTELLEN**

- ERP, PPS
- Messmaschinen
- Messgeräte

**IT-TECHNOLOGIE**

- Windows XP, 7, 8, 8.1
- Browser
- Citrix
- SQL, Oracle

**SERVICE**

- Beratung, Projektierung, Implementierung, Entwicklung
- Schulung, Wartung, Updates
- Hotline

**ANBIETER**

**Pickert & Partner GmbH**  
T 09721 6652-0  
info@pickert.de  
www.pickert.de

**Proxia MES****EIGENSCHAFTEN**

- Standardsoftware
- modularer Aufbau
- Web- und mobilfähig
- mehrsprachig
- konfigurierbar

**KOMPONENTEN**

- Leitstand, Feinplanung
- Personaleinsatzplanung
- Maschinendatenerfassung
- Betriebsdatenerfassung
- Personalzeiterfassung
- CAQ, Mess- und Prüfwerterfassung
- Instandhaltung
- Innerbetriebliche Transportlogistik
- DNC-Vernetzung und Maschinenkommunikation
- Online-Monitoring
- OEE-/KPI-Auswertung

**SCHNITTSTELLEN**

- Infor
- abas
- SAP
- PSI
- sage bäurer
- Pro Alpha
- Navision
- Microsoft Business Solutions
- MS-Office
- OPC-UA
- Messgeräte

**IT-TECHNOLOGIE**

- SQL

**SERVICE**

- Beratung und Vertrieb
- Implementierung
- Wartung, Updates, Upgrades
- Schulung
- Hotline und Vor-Ort Support

**ANBIETER**

**Proxia Software AG**  
T 08092 2323-0  
info@proxia.com  
www.proxia.com

