

## Schwerpunkte: E-Business – Instandhaltung

ParcelMan: Unterstützung der KEP-Branche	Seite 3
iSig: Absicherung durch digitale Signaturen	Seite 5
KM in Unternehmensnetzwerken	Seite 9
WikoR: Netzwerk von Rechtsämtern	Seite 12
Instandhaltungsstrategien	Seite 18
e-main: Mobilität in der Instandhaltung	Seite 20
IPS-Systeme durchleuchtet	Seite 22
HAK bei Augmented Reality Systemen	Seite 27

UdZ-Schwerpunkt: EB – Inst	UdZ-Schwerpunkt: EB – Inst	UdZ-Berichte
<b>ParcelMan: Prozessunterstützung durch Mobiltechnologie für KEP-Dienste</b> ..... 3	<b>Anlagenstrukturierung als Grundlage für die Definition geeigneter Instandhaltungsstrategien</b> ..... 18	<b>Individuelle Konzeption, Durchführung und Auswertung von Mitarbeiterbefragungen</b> ..... 28
<b>iSig: Absicherung elektronischer produktbegleitender Dokumente durch digitale Signaturen</b> ..... 5	<b>e-main: Mobile Lösungen zur Unterstützung der Instandhaltung</b> ..... 20	<b>Partner des IAW gesucht: Personenzentrierte Simulation von Arbeitsprozessen</b> ..... 29
<b>Erfolgreiche Unternehmens- und Behördenführung im Wandel</b> ..... 7	<b>Drei Trends: Instandhaltung der nächsten Generation</b> .. 22	<b>Produktionsmanagement: Aachener SCM-Tag 2004</b> .. 30
<b>Wissensmanagement in verteilten und vernetzten Organisationsstrukturen</b> .... 9	<b>„Business Software Instandhaltungsmanagement – Deutschland 2004“ gestartet: Studie zu IPS-Systemen</b> ..... 22	<b>UdZ-Rubriken</b>
<b>WikoR: Wissensmanagement für kommunale Rechtsämter</b> ..... 12	<b>Instandhaltung: Workshop und Arbeitskreis des FIR</b> ..... 26	<b>Editorial</b> ..... 2
<b>IH-Check: Diagnoseinstrumentarium für die innerbetriebliche Instandhaltung</b> ..... 15	<b>Hand-Auge-Koordination bei videobasierten Augmented Reality Systemen</b> ..... 27	<b>Impressum</b> ..... 11
		<b>Personalien/Promotionen</b> .... 31
		<b>Literatur aus FIR+IAW</b> ..... 30
		<b>Veranstaltungskalender</b> .... 32

„UdZ – Unternehmen der Zukunft“ informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen regelmäßig über die wissenschaftlichen Aktivitäten des Institutsverbundes von FIR+IAW

## Herausgeber

Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. (FIR) an der RWTH Aachen, Pontdriesch 14/16, D-52062 Aachen, Tel.: +49 2 41/4 77 05-1 20, FAX: +49 2 41/4 77 05-1 99, E-Mail: [info@fir.rwth-aachen.de](mailto:info@fir.rwth-aachen.de), Web: [www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de),

im Verbund mit dem

Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen, Bergdriesch 27, D-52062 Aachen, Tel.: +49 2 41/80-9 94 40, FAX: +49 2 41/80-9 21 31, E-Mail: [info@iaw.rwth-aachen.de](mailto:info@iaw.rwth-aachen.de), Web: [www.iaw.rwth-aachen.de](http://www.iaw.rwth-aachen.de)

## Institutsdirektor

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Holger Luczak

## Leitende Mitarbeiter

Geschäftsführer (FIR): Dr.-Ing. Volker Stich

Bereichsleiter (FIR):

Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Volker Liestmann (Dienstleistungsorganisation), Dipl.-Ing. Thorsten Lücke (Produktionsmanagement), Dipl.-Ing. Stefan Bleck (E-Business Engineering)  
Oberingenieure (IAW):

Dr.-Ing. Ludger Schmidt (Benutzerzentrierte Gestaltung von IuK-Systemen), Dipl.-Ing. Stephan Killich (Arbeitsorganisation);  
Forschungsgruppenleiter (IAW): Dipl.-Kffr. Iris Bruns (Human Resource Management), Dr.-Ing. Ludger Schmidt (Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme), Dr. phil. Dipl.-Ing. Martin Frenz (Fachdidaktik der Textil- und Bekleidungstechnik)

## Redaktion, Layout und Database Publishing

Olaf Konstantin Krueger, M.A.  
FIR-Bereich E-Business Engineering  
Tel.: +49 2 41/4 77 05-5 10  
E-Mail: [kg1@fir.rwth-aachen.de](mailto:kg1@fir.rwth-aachen.de),  
[redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de](mailto:redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de)

## Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben: FIR+IAW-Archiv, Titelbild/Montage: Olaf Konstantin Krueger, M.A.

## Erscheinungsweise

vierteljährlich

## Bankverbindung

Sparkasse Aachen, BLZ 390 500 00, Konto-Nr. 000 300 1500

## Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 3 vom 1.3.2004

## Druck

Kuper-Druck GmbH, Eduard-Mörke-Straße 36, D-52249 Eschweiler

## Copyright

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

ISSN 1439-2585 (PDF-Dokument 1.5, 20040826)

## Weitere Literatur von FIR+IAW im Web

[www.fir.rwth-aachen.de/service](http://www.fir.rwth-aachen.de/service),  
[www.iaw.rwth-aachen.de/publikationen](http://www.iaw.rwth-aachen.de/publikationen)

# iSig: Signaturen sichern elektronische produktbegleitende Dokumente ab

Anforderungen an digitale Signaturen bei elektronischen Analysezertifikaten am Beispiel von Materialzeugnissen in der Metallindustrie

In zahlreichen Branchen gewinnt der produktbegleitende Austausch von Analysezertifikaten zunehmend an Bedeutung. Lieferanten bestätigen in derartigen Dokumenten die Produktzusammensetzung sowie die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen, die wiederum in einschlägigen Normen oder durch den Besteller spezifiziert sind. Der elektronische Austausch betrieblich relevanter Daten wird in der Praxis jedoch nur dann akzeptiert, wenn sich signifikante Reduktionen der Prozesskosten einstellen und die Sicherheitsbedürfnisse der Anwender berücksichtigt werden. Dieser Beitrag verdeutlicht diese Problematik für Materialzeugnisse in der Metallindustrie und beleuchtet wichtige Herausforderungen, die bei der Realisierung elektronischer und sicherer Geschäftsprozesse zu bewältigen sind.

In der Metall erzeugenden und verarbeitenden Industrie ist der Handel mit Metallerzeugnissen häufig auch mit dem Austausch von Materialzeugnissen bzw. Analysezertifikaten verbunden. Anhand dieser Zeugnisse werden die Eigenschaften der Produkte für Lieferant und Besteller verbindlich festgehalten und eine Rückverfolgbarkeit von metallischen Werkstoffen bis zur Erzeugung aus der flüssigen Schmelze wird ermöglicht.

Die konventionelle Bereitstellung von wenig standardisierten Materialzeugnissen auf dem Postweg oder begleitend zum Materialversand führt zu vielen manuellen Bearbeitungsschritten und somit zu hohen Prozesskosten. Besonders nachteilig wirkt sich ein verspäteter Zeugniseingang beim Besteller aus, da Produktionsverzögerungen drohen. Auch die Archivierung von Papierdokumenten hat oft zeitraubende und teure Prozessschritte zur Folge. Es sind daher Ansätze erforderlich, die die Metallindustrie beim schnellen, weltweiten und sicheren Zeugnis-austausch unterstützen.

**Austauschplattform.** Eine intermediäre internetbasierte Zeugnis-austauschplattform, die eine einheitliche Datenstruktur sowie standardisierte Vorgehensweisen für den

überbetrieblichen Dokumentenaustausch bereitstellt, kann die spezifischen Probleme im Zusammenhang mit der Handhabung von Materialzeugnissen im überbetrieblichen Kontext beheben. Dafür wurde im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit geförderten Projekt „Z-Online – Elektronischer Austausch von Materialzeugnissen“ eine Zeugnis-austauschplattform aufgebaut, die Standardabläufe durch geeignete elektronische Dienste vereinfachen kann. Um einen universellen und flexiblen Einsatz der Zeugnis-austauschplattform sicherzustellen, wurden das Zeugnisformat und damit auch die externen Schnittstellen entsprechend dem XML-Standard [1] definiert. Durch den Einsatz einer derart standardbasierten Schnittstelle ist auch eine Interaktion mit bereits bei Erzeugern, Verarbeitern und Kunden eingeführten Informationssystemen möglich.

**Entscheidend für die Akzeptanz** einer Austauschplattform für produktbegleitende Dokumente ist ein hohes Maß an IT-Sicherheit und Verfügbarkeit. Die Absicherung der überbetrieblichen Geschäftsprozesse sowie der versandten Dokumente ist ein wesentliches Ziel des Projektes „iSig – Digitale Signaturen im elektronischen Materialzeugniswesen“.

**Elektronische Materialzeugnisse** müssen mindestens den gleichen bzw. übertragbaren Sicherheitsanforderungen genügen wie papierbasierte Zeugnisse, damit sie die notwendige gerichtliche Verwertbarkeit haben. Ein Dokument muss allgemein über Merkmale verfügen, die sicherstellen, dass die enthaltenen Daten integer sind und auch von dem Absender stammen, der im Dokument verbrieft ist. Bei Papierdokumenten sind das meistens Stempel, Papier mit Wasserzeichen, Unterschriften et cetera. Fälscher haben bei derart gesicherten Dokumenten meist keine praktikable Möglichkeit, perfekte Fälschungen herzustellen, die von einem Fachmann nicht zu erkennen sind. Die Vertraulichkeit wird durch die im Geschäftsverkehr übliche Sorgfalt beim Umgang mit Dokumenten hergestellt; z. B. durch Ablage in verschlossenen Archiven. Bei ungeschützten, digitalen Daten kann jedoch problemlos eine perfekte (!) Kopie oder Fälschung vorgenommen werden. So kann eine einfache Textdatei von einem Fälscher leicht gelesen, verändert oder kopiert werden. Die Realisierung eines ausreichenden Sicherheitsmaßes für elektronische Materialzeugnisse erfordert daher technische Vorkehrungen, die, neben Zugangskontrollen und dem Schutz vor Viren usw. (z. B. durch eine Firewall), auch kryptographische Verfahren wie die elektronische Signatur umfassen [2].

Um den beschriebenen Anwendungsfall so abzusichern, dass das Restrisiko hinreichend klein und die Lösung gleichzeitig von der Branche akzeptiert wird, sind zahlreiche Aufgaben zu lösen. Geschäftsbeziehungen und Zeugnisinhalte müssen vertraulich bleiben, die Plattform



**Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Peter Laing**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR im Bereich E-Business Engineering  
Tel.: +49 2 41/4 77 05-5 03  
E-Mail: la@fir.rwth-aachen.de



**Dipl.-Inform. Nicolai Krambrock**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR im Bereich E-Business Engineering  
Tel.: +49 2 41/4 77 05-5 09  
E-Mail: kb@fir.rwth-aachen.de

muss (nahezu) jederzeit verfügbar sein und die Dokumente müssen garantiert authentisch und integer sein. Um die Dokumente zu sichern, bietet sich der Einsatz einer digitalen Signatur an; vgl. auch Signaturgesetz (SigG). Beim Einsatz von Sig-

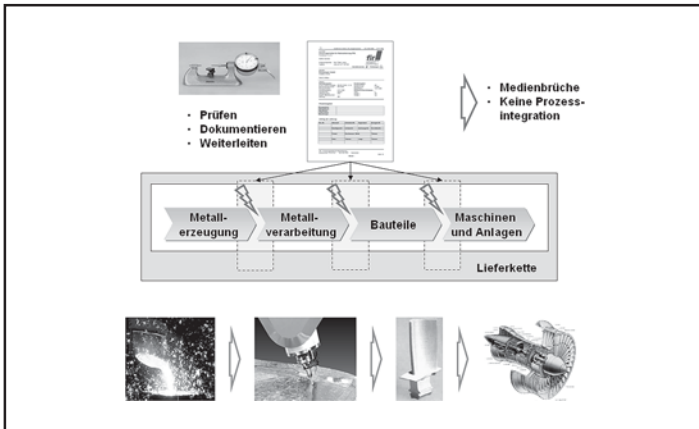
naturen sind verschiedene Anforderungen zu berücksichtigen; z. B.:

- Mehrfachsignierung
- Internationalisierung
- Einsatz von Standards.

allerdings noch zu prüfen. Ferner wird mit der EU-Richtlinie 1999/93/EG auch auf eine gegenseitige Anerkennung von Signaturen hingewirkt. Daher kann ggf. innerhalb der EU vollständig nach SigG unterschrieben werden kann, wenn die elektronischen Signaturen in den Mitgliedsländern ohnehin gegenseitig anerkannt werden. Bei Drittländern sind die jeweils einschlägigen Signaturvorschriften zu beachten. Wird nicht das Herkunftslandprinzip angewandt und es sollen die Gesetze und Vorschriften des Empfängerlandes gelten, so kann von einem Marktorientierungsprinzip gesprochen werden. Dieses Vorgehen ist in der zwischenbetrieblichen Praxis eher selten.

**Bild 1**

Lieferkette in der Metallindustrie:  
Probleme beim Austausch von Materialzeugnissen

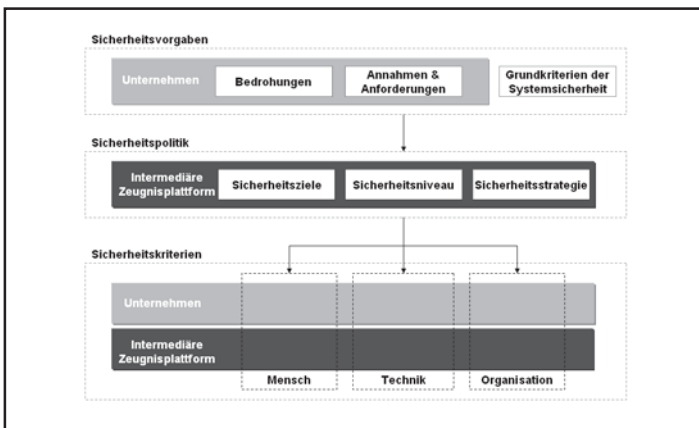


**Mehrfachsignierung.** Im einfachsten Fall erstellt und unterschreibt der Leiter der Qualitätsstelle ein Zeugnis, um es dann an den Empfänger weiterzuleiten. Dieser Fall ist in der Praxis recht häufig anzutreffen. Einige Unternehmen, die einfachere Materialqualitäten verkaufen und dafür gelegentlich einfache Prüfbescheinigungen ausstellen, verzichten auch vollständig auf eine Unterschrift. Bei sicherheitsrelevanten Bauteilen hingegen werden oft externe Prüforganisationen (z. B. TÜV Rheinland Group) hinzugezogen, die eigene Materialprüfungen durchführen und oft ein bereits erstelltes Herstellerzeugnis als Anlage beigefügen. Bei der Abbildung dieses Ablaufs auf einen elektronischen Geschäftsprozess muss die digitale Signatur der externen Prüforganisation sich auch über das angehängte Herstellerzeugnis erstrecken. Dieses angehängte Dokument ist dann zweifach signiert.

Sofern eine qualifizierte Signatur nicht erforderlich ist und eine fortgeschrittene Signatur ausreicht, so können die hier angesprochenen Fragestellungen ausgeklammert werden. Bei einer fortgeschrittenen Signatur werden Signatureinrichtungen und Systeme verwendet, die technisch mit den Einrichtungen für qualifizierte Signaturen übereinstimmen, jedoch nicht behördlich abgenommen sein müssen. Fortgeschrittene Signaturen sind – anders als die qualifizierte Signatur – kein vollständiges Schriftformäquivalent.

**Bild 2**

Aachener Sicherheitskonzept



**Internationalisierung.** Metalle werden weltweit gehandelt. Daher müssen beim Einsatz einer elektronischen Signatur erweiterte Anforderungen hinsichtlich einer transnationalen Akzeptanz berücksichtigt werden. Im überbetrieblichen Geschäftsverkehr (B2B) wird häufig das Herkunftslandprinzip angewandt; d. h. entscheidend sind die Gesetze des Landes, in denen der Hersteller seine Niederlassungen hat. Hiervon können die Parteien aufgrund vertraglicher Regeln abweichen. Auf den hier vorliegenden Anwendungsfall übertragen hat das zur Folge, dass ein Hersteller aus dem Inland generell nach dem SigG unterzeichnen kann. Gleiches gilt für Hersteller, die aus einem EU-Land kommen und die EU-Richtlinie 1999/93/EG bereits in nationales Recht umgewandelt haben. Für die alten EU-Länder dürfte dies vollständig zutreffen; bei den neuen Beitrittsländern ist dies

**Einsatz von Standards.** Um die Digitale Signatur in die überbetrieblichen Geschäftsprozesse gut integrieren zu können, ist der Rückgriff auf weltweit anerkannte und zukunftssichere Standards hilfreich. In jüngerer Zeit spielt die durch das W3C Konsortium und die IETF gemeinsam erarbeitete und aktuell als RFC3275 DRAFT STANDARD vorliegende Spezifikation von XML-Signaturen [3] eine immer bedeutende Rolle. Diese Spezifikation beschreibt neben der XML-Syntax zur Darstellung von elektronischen Signaturen auch Prozeduren zur Berechnung bzw. Verifikation dieser Signaturen.

**Bild 3**

Herkunftsprinzip

		Empfänger		
		Inland	EU	Drittland
Sender	Inland	SigG	SigG	SigG
	EU	EU Richtlinie 1999/93/EG	EU Richtlinie 1999/93/EG	EU Richtlinie 1999/93/EG
	Drittland	Regelung des Senderlandes	Regelung des Senderlandes	Regelung des Senderlandes

Annahme: Herkunftslandprinzip

**Fazit.** Bei dem elektronischen Zeugnisversand ergeben sich sowohl interne (z. B. Sabotage und Fehl-

bedienungen) als auch externe (Angriff von Außen; z. B. Hacker) Bedrohungen der Sicherheit. Analysen haben gezeigt, dass vor allem die Echtheit und Unverfälschtheit elektronischer Materialzeugnisse gewährleistet werden müssen. Weitere Anforderungen ergeben sich aus der heute bereits praktizierten Mehrfachsignierung, der Internationalität der Geschäftsbeziehungen und dem Wunsch der Unternehmen nach einheitlichen Signaturverfahren.

Im Rahmen des Projektes „iSig – Digitale Signaturen im elektronischen Materialzeugniswesen“ werden diese Anforderungen detailliert analysiert und anschließend auf elektronische Verfahren abgebildet. Dieser Anwendungsfall ist auf sämtliche Industriezweige übertragbar, die produktbegleitende Dokumente zur Sicherstellung einer Rückverfolgbarkeit austauschen und diese auch zur verbindlichen Beschreibung der Materialeigenschaften verwenden. Hierzu gehören beispielsweise die Chemie- und Pharmaindustrie oder auch die Kunststoffindustrie. 

## Literatur

- [1] Extensible Markup Language, W3C recommendation, <http://www.w3.org/XML/Core/>.
- [2] Schneier, Bruce: Secrets & Lies. IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt. Dpunkt.Verlag/Wiley, 2001.
- [3] XML Signature Syntax and Processing, RFC 3275, Draft Standard, [www.ietf.org/rfc/rfc3275.txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc3275.txt).

### Projektinfo

„iSig – Digitale Signaturen im elektronischen Materialzeugniswesen“

Projektträger: PTJ

Förderer: MWA NRW

Fördernummer: 0304DS04

Laufzeit: 01.07.2003–30.09.2005

Projektpartner: Utimaco Software, insitu Information Systems, TÜV Rheinland Group, BGH

Edelstahl Siegen, Klaus Kuhn – Edelstahlgießerei, FIR

Kontakt: Dipl.-Inform. N. Krambock