

Einsatz von Web-Technologien

IN DER AUTOMATION



I M P R E S S U M

Einsatz von Web-Technologien in der Automation

Herausgegeben vom:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Fachverband Automation

Stresemannallee 19

60596 Frankfurt am Main

Fon: 069 6302-426

Fax: 069 6302-319

Mail: winzenick@zvei.org

www.zvei.org

Autoren:

Dr. Rolf Birkhofer, *CodeWrights GmbH, Karlsruhe*

Holger Dietz, *HARTING Deutschland GmbH & Co KG, Minden*

Reinhold Emge, *Schneider Electric, Seligenstadt*

Jürgen Gorka, *Wago Kontakttechnik GmbH, Minden*

Johannes Kalhoff, *Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg*

Prof. Dr. Frithjof Klasen, *Fachhochschule Köln, Köln*

Claus Kleedörfer, *HARTING Electric GmbH & Co KG, Espelkamp*

Eckehardt Klemm, *Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg*

Ralf Mildenerger, *Siemens AG, Karlsruhe*

Axel Pöschmann, *ifak, Magdeburg*

Dr. Shrikant Ranade, *Consultant, Eschborn*

Reinhard Schrieber, *Siemens AG, Karlsruhe*

Jens Wickinger, *Schneider Electric, Seligenstadt*

Dr. Markus Winzenick, *ZVEI, Frankfurt*

Prof. Dr. Martin Wollschlaeger, *Technische Universität Dresden (INF), Dresden*

Dr. Christian Zeidler, *ABB AG Forschungszentrum Deutschland, Ladenburg*

Design:

NEEDCOM GmbH

www.needcom.de

Druck:

Berthold Druck und Direktwerbung GmbH

www.berthold-gmbh.de

Frankfurt, September 2006

Einsatz von Web-Technologien in der Automation

Präambel: Der Fachverband AUTOMATION im Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) begleitet die Mitgliedsfirmen bei der Einführung neuer Technologien, nimmt Stellung zu Chancen und Risiken und informiert über künftige Trends. Der Einfluss der allgegenwärtigen IT Technologien verändert Anforderungen, Systemstrukturen und nicht zuletzt auch das Preis- / Leistungsverhältnis der Automatisierungssysteme. Der Arbeitskreis Systemaspekte hat bereits in früheren Veröffentlichungen den Einfluss von Technologien und Standards dokumentiert und beschreibt in diesem Dokument den Einfluss der Web-Technologien in der Automation.

Ein Team von erfahrenen Automatisierungsspezialisten aus verschiedenen Anwendungsbereichen und Wissensträgern aus Hochschulen und Instituten mit ihrem aktuellem Wissen über die Web- und Internet Technologien haben in den vergangenen 12 Monaten in intensiver Zusammenarbeit die vorliegende Ausarbeitung erstellt.

Folgende Mitglieder des Arbeitskreises Systemaspekte des ZVEI Fachverbandes AUTOMATION haben mitgewirkt:

Dr. Rolf Birkhofer	CodeWrights GmbH, Karlsruhe
Holger Dietz	HARTING Deutschland GmbH & Co KG, Minden
Reinhold Emge	Schneider Electric, Seligenstadt
Jürgen Gorka	Wago Kontakttechnik GmbH, Minden
Johannes Kalhoff	Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg
Prof. Dr. Frithjof Klasen	Fachhochschule Köln, Köln
Claus Kleedörfer	HARTING Electric GmbH & Co KG, Espelkamp
Eckehardt Klemm	Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg
Ralf Mildenerberger	Siemens AG, Karlsruhe
Axel Pöschmann	ifak, Magdeburg
Dr. Shrikant Ranade	Consultant, Eschborn
Reinhard Schrieber	Siemens AG, Karlsruhe
Jens Wickinger	Schneider Electric, Seligenstadt
Dr. Markus Winzenick	ZVEI, Frankfurt
Prof. Dr. Martin Wollschlaeger	Technische Universität Dresden (INF), Dresden
Dr. Christian Zeidler	ABB AG Forschungszentrum Deutschland, Ladenburg

Ihnen allen sei an dieser Stelle für die Mitarbeit, Zusammenarbeit und die kritische Durchsicht des vorliegenden Dokumentes herzlich gedankt. Ganz besonderen Dank an Prof. Dr. Martin Wollschlaeger und Prof. Dr. Frithjof Klasen, die in produktiver Zusammenarbeit die Texte ausformuliert und zusammengestellt haben.

Frankfurt am Main im September 2006



Dr. Rolf Birkhofer
Leiter des Arbeitskreises Systemaspekte



Dr. Markus Winzenick
ZVEI, Fachverband Automation

Inhalt

Präambel	3
1 Motivation	7
2 Webbezogene Architekturen	9
2.1 Client-Server-Basisarchitekturen	10
2.1.1 Zweischichtenarchitektur	10
2.1.2 Dreischichtenarchitektur (Three-Tier-Architecture)	11
2.1.3 Mehrschichtenarchitektur (n-Tier-Architecture)	11
2.2 Kommunikationsprotokolle	12
2.2.1 HyperText Transfer Protocol (HTTP)	12
2.2.2 Webbasierte Applikationsprotokolle	12
2.3 Dokumentenbeschreibung	13
2.3.1 HyperText Markup Language	13
2.3.2 Extensible Markup Language	14
2.4 Serverseitige Datenbereitstellung	15
2.4.1 Serverseitige Scriptsprachen	15
2.4.2 Serverseitige Programm-Module	15
2.5 Clientseitige Präsentation	16
2.5.1 Clientseitige Scriptsprachen	16
2.5.2 Clientseitige Programm-Module	16
3 Web-Technologien in der Automation	17
3.1 Funktionszuordnung	17
3.2 Gerätezuordnung	18
3.3 Örtliche Zuordnung	18
3.4 Charakterisierung der Ebenen	19
3.4.1 Unternehmensleitebene	19
3.4.1.1 Funktionale Elemente	19
3.4.1.2 Gerätetechnik und Kommunikation	20
3.4.2 Betriebsleitebene	20
3.4.2.1 Funktionale Elemente	20
3.4.2.2 Gerätetechnik und Kommunikation	20
3.4.3 Leitebene (Prozessleitebene / Fertigungsleitebene)	21
3.4.3.1 Funktionale Elemente	21
3.4.3.2 Gerätetechnik und Kommunikation	22
3.4.4 Automatisierungsebene	22
3.4.4.1 Funktionale Elemente	22
3.4.4.2 Gerätetechnik und Kommunikation	23
3.4.5 Feldebene	24
3.4.5.1 Funktionale Elemente	24
3.4.5.2 Gerätetechnik und Kommunikation	24

3.4.6	Sensor-/Aktor-Ebene	26
3.4.6.1	Funktionale Elemente	26
3.4.6.2	Gerätetechnik und Kommunikation	26
3.5	Besonderheiten beim Einsatz von Web-Technologien in der Automation	26
4	Methodik	28
4.1	Definition der Automatisierungsaufgaben	28
4.2	Definition der Systemstruktur	29
4.3	Identifikation und Zuweisung der Web-Technologien	29
4.4	Beschreibung der dynamischen Abläufe	30
4.5	Bewertungskriterien	30
4.6	Vorgehensweise	34
5	Beispielszenario – Visualisierung von Prozessgrößen in einer zentralen Warte	35
5.1	Beschreibung des Anwendungsfalls	35
5.2	Beschreibung der Automatisierungsarchitekturen	36
5.3	Funktionen	37
5.4	Eingesetzte Web-Technologien	38
5.5	Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten der Implementierungsvarianten	39
5.5.1	Grundsätzliches zu den Implementierungsvarianten	39
5.5.2	Statisches HTML und Kommunikation über HTTP	40
5.5.3	Serverseitige Dynamisierung und Kommunikation über HTTP	43
5.5.3.1	Funktionen A + B: Statusanzeigen für den Befüllprozess und grafische Visualisierung der Füllmenge in Fließbildern	47
5.5.3.2	Funktion D: Einblenden eines Videobildes der Betankungsanlage	48
5.5.3.3	Funktion E: Parametrierung des automatischen Befüllprozesses	50
5.5.3.4	Funktion F: Handbetrieb der Abfüllung (Start, Stop)	52
5.5.4	Server- und clientseitige Dynamisierung mit JavaScript und Kommunikation über HTTP	54
5.5.4.1	Funktionen A + B: Statusanzeigen für den Befüllprozess und grafische Visualisierung der Füllmenge in Fließbildern	58
5.5.4.2	Funktion D: Einblenden eines Videobildes der Betankungsanlage	60
5.5.4.3	Funktion E: Parametrierung des automatischen Befüllprozesses	62
5.5.4.4	Funktion F: Handbetrieb der Abfüllung (Start, Stop)	64
5.5.4.5	Funktion G: Steuerung durch explizites Öffnen / Schließen von Ventilen	66
5.5.4.6	Funktion H: Beeinflussung der Pumpenleistung durch Vorgabewerte für den Durchfluss	68
5.5.5	Server- und clientseitige Dynamisierung mit Java-Applet/Flash-Video und Kommunikation über HTTP	70
5.5.5.1	Funktionen A + B: Statusanzeigen für den Befüllprozess und grafische Visualisierung der Füllmenge in Fließbildern	74
5.5.5.2	Funktion D: Einblenden eines Videobildes der Betankungsanlage	76

5.5.5.3	Funktion E: Parametrierung des automatischen Befüllprozesses	78
5.5.5.4	Funktion F: Handbetrieb der Abfüllung (Start, Stop)	80
5.5.5.5	Funktion G: Steuerung durch explizites Öffnen / Schließen von Ventilen	82
5.5.5.6	Funktion H: Beeinflussung der Pumpenleistung durch Vorgabewerte für den Durchfluss	84
5.5.6	Server- und clientseitige Dynamisierung mit Java-Applet und Kommunikation über SNMP	86
5.5.6.1	Funktionen A + B: Statusanzeigen für den Befüllprozess und grafische Visualisierung der Füllmenge in Fließbildern	90
5.5.6.2	Funktion C: Visualisierung von Meldungen bei Grenzwertverletzungen mit Quittierung	92
5.5.6.3	Funktion E: Parametrisierung des automatischen Befüllprozesses	94
5.5.6.4	Funktion F: Handbetrieb der Abfüllung (Start, Stop)	96
5.5.6.5	Funktion G: Steuerung durch explizites Öffnen / Schließen von Ventilen	98
5.5.6.6	Funktion H: Beeinflussung der Pumpenleistung durch Vorgabewerte für den Durchfluss	100
5.6	Eignung der Implementierungsvarianten für spezifische Automatisierungsfunktionen	102
5.6.1	Funktionen A + B: Statusanzeigen für den Befüllprozess und grafische Visualisierung der Füllmenge in Fließbildern	102
5.6.2	Funktion C: Visualisierung von Meldungen bei Grenzwertverletzungen mit Quittierung	109
5.6.3	Funktion D: Einblenden eines Videobildes der Betankungsanlage	111
5.6.4	Funktion E: Parametrierung des automatischen Befüllprozesses	115
5.6.5	Funktion F: Handbetrieb der Abfüllung (Start, Stop)	120
5.6.6	Funktion G: Steuerung durch explizites Öffnen / Schließen von Ventilen	125
5.6.7	Funktion H: Beeinflussung der Pumpenleistung durch Vorgabewerte für den Durchfluss	129
6	Schlussbemerkungen	134
	Literatur	136
	Abbildungsverzeichnis	138
	Tabellenverzeichnis	139
	Anhang	140