

Berichte des Wrangell-Instituts für Umweltgerechte
Produktionsautomatisierung.

Band 1

Berthold Bitzer (Hrsg.)

Abschlußbericht

**Innovationsmanagement, Schulung, Demonstratoren
für kleine und mittelständische Unternehmen**

QUATRO

- konfinanziertes Landesprogramm

EU/NRW

Projektträgerschaft: G.I.B.

Landesberatungsgesellschaft Bottrop

Förderkennzeichen: 52 – 92 – 01 – 11 – 034

Shaker Verlag

Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Innovationsmanagement, Schulung, Demonstratoren für kleine und mittelständische Unternehmen / Berthold Bitzer (Hrsg.) - Als Ms. gedr. - Aachen : Shaker, 2000
(Berichte des Wrangell-Instituts für Umweltgerechte Produktions automatisierung ; Bd. 1)
ISBN 3-8265-7240-8

Copyright Shaker Verlag 2000

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Als Manuskript gedruckt. Printed in Germany.

ISBN 3-8265-7240-8

ISSN 1615-2557

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

VORWORT

Vor Ihnen liegt der erste Band einer neuen Schriftenreihe des Wrangell-Instituts für Umweltgerechte Produktionsautomatisierung (WIUP). Das WIUP wurde von den Herausgebern der Schriftenreihe gegründet und wird von der gleichnamigen Wrangell-Institut für Umweltgerechte Produktionsautomatisierung GbR m.b.H. getragen. Das WIUP ist Mitglied der Margarethe von Wrangell-Stiftung e.V., zu der am Ende des Bandes eine kurze Beschreibung beigefügt ist. Margarethe von Wrangell war die erste ordentliche Professorin in Deutschland und hat einen überaus interessanten und erfolgreichen Lebenslauf und beruflichen Werdegang, den ich ebenfalls für den interessierten Leser beifüge.

Der vorliegende Band enthält den Abschlußbericht eines Qualifizierungsprojekts zur Produkt- und Prozeßinnovation.

Qualifizierung und technische Innovationen gewinnen zunehmend an Bedeutung für gewerbliche Unternehmen, insbesondere auch für die mittelständische Industrie. Gerade durch die zunehmende Konkurrenz von kapitalkräftigen Unternehmen aus den EU-Ländern, sowie von Billiganbietern aus Ost-Europa, werden mittelständische Unternehmen aus der Region einem wachsenden Innovations- und Kostendruck ausgesetzt. Dieser Druck erzwingt, einen Technologievorsprung herauszuarbeiten, neue Marktnischen zu erschließen und durch noch höhere Qualität, sowie durch noch mehr Flexibilität, Marktpositionen zu verteidigen. Dazu braucht es ein gezieltes, auf kleine und mittelständische Unternehmen ausgerichtetes Innovationsmanagement, eine Qualifizierung der Mitarbeiter und technische Innovationen.

Der Universitätsabteilung Soest wurde im Rahmen eines EU-Programmes ein innovativer Modellversuch im Bereich der PC- und SPS-basierten Visualisierungssysteme übertragen. Ziel dieses Modellversuchs ist es u.a., exemplarisch für Visualisierungssysteme die Einführung einer Innovation in einem mittelständischen Unternehmen aufzuzeigen und für zukünftige Entwicklungen ein Innovationsmanagement zu installieren.

Das Projekt wurde von der IHK Amsberg und ihrem Bildungsinstitut unterstützt. Insbesondere Kontakte zu IHK-Unternehmen und die Durchführung der Workshops in Kooperation mit der IHK waren nur so möglich. Hierfür sind wir dem Geschäftsführer des IHK-Bildungsinstituts, Herrn Franz-Josef Hinkelmann, und dem Technologieberater der IHK, Herrn Michael Beringhoff, zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Projektarbeiten zur Arbeitsorganisation wurden von der Technischen Akademie Wuppertal e.V. durchgeführt.

Alle übrigen Projektarbeiten und Workshops leistete das Fachgebiet Automatisierungstechnik der Universität-Gesamthochschule Paderborn Abteilung Soest.

Die erfolgreiche Durchführung des Projekts war schließlich aber nur mit der Unterstützung der Firma Burkamp in Arnberg möglich. Dem Unternehmensinhaber, Herrn Martin Burkamp und seinen engagierten Mitarbeitern gilt unser besonderer Dank.

Soest, im August 1999

Berthold Bitzer

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	II
Beteiligte Partner.....	III
1 Einleitung (FAT) - Frank Rößer -	1
1.1 Fördermaßnahmen im Rahmen von Quatro-Projekten.....	1
1.2 Problemstellung.....	3
1.3 Intention und Zielstellung des Projekts.....	5
1.4 Vorgehensweise.....	6
1.5 Aufbau des Buches.....	8
2 Innovationsmanagement für kleine und mittelständische Unter- nehmen (FAT) - Frank Rößer -	9
2.1 Innovationsdefinitionen.....	11
2.2 Methoden zur Prozessinnovation und deren Bewertung für KMU	13
2.3 Methoden zur Produktinnovation und deren Bewertung für KMU	16
2.4 Unterscheidung von Unternehmenstypen zur Anwendung von Innovationsmanagement.....	28
2.5 Fördermaßnahmen von Innovationen.....	31
2.5.1 Anlaufstellen von Fördermaßnahmen zur Innovation.....	32
2.5.2 Exemplarische Fördermaßnahmen für Innovationsphasen.....	33
2.6 Laufzeiten von Innovationsberatungsobjekten.....	35
2.7 Strategien für Innovationen.....	36
2.8 Zieldefinition.....	38
3 Ist-Analyse und Synthese zur Arbeitsorganisation (TAW) - Peter Stratmann -	44
3.1 Aufgaben zur Arbeitsorganisation.....	44
3.2 Theoretisches Grundmodell.....	45
3.3 Untersuchung und Bewertung einer vorhandenen Arbeitsorganisation.....	46
3.3.1 Vorgehensweise.....	48

3.3.2 Hilfsmittel.....	48
3.3.3 Gespräche mit Führungskräften.....	52
3.3.4 Auswertungen.....	53
3.4 Innovations- und Lernkultur.....	57
3.5 Stand und Entwicklung der Qualifikation.....	58
3.6 Erarbeitung von Vorschlägen zur Verbesserung der Arbeitsorganisation.....	59
3.7 Bildung eines Teams.....	66
3.8 Interne Teamsitzungen.....	68
4 Stand der Technik im Bereich PVS (FAT) - F. Rößer, W. Mellmann -	70
4.1 Einleitung.....	70
4.1.1 PC-SPS basierte Visualisierungssysteme.....	72
4.1.2 Marktübersicht PVS.....	74
4.2 Informationsquellen über Visualisierungssysteme.....	78
4.3 Werbeanzeigen und Applikationsbeschreibungen in Zeitschriften.....	78
4.3.1 Marktübersichten in Zeitschriften.....	80
4.3.2 Marktübersichten im Internet.....	80
4.3.3 Internet-Anzeigen der Firmen.....	81
4.3.4 Kostenfaktoren von Visualisierungssystemen.....	81
4.3.5 Kostenfaktoren für Prozeßvisualisierungssysteme.....	82
4.3.6 Anmerkung.....	88
4.4 Arbeiten mit PVS.....	93
4.4.1 Vorgehensweise zum Erstellen einer Visualisierungssystem- applilation.....	94
1 Beispiel: Einrichten einer Kommunikationsschnittstelle.....	96
2 Variablen bzw. Prozeßpunkte definieren.....	97
3 Beispiel: Variablen bzw. Prozeßpunkte definieren.....	98
4 Grafische Zeichenfunktionen.....	100
5 Datenvariablen zuweisen.....	100
6 Trendkurven.....	101
7 Festlegung des Bildablaufs.....	102
8 Protokoll- und Archivierungskomponenten.....	102
9 Bedienprotokoll.....	103
10 Anwenderprotokoll.....	104
11 Protokolldarstellungen.....	104
12 Melde- und Alarmkomponenten.....	105
13 Definition: Archivieren.....	107

14 Ziel der Archivierung.....	107
15 Was kann archiviert werden?.....	108
16 Archivierungsfunktionen.....	110

5 Problem kleiner und mittelständischer Unternehmen (FAT)

- Wilhelm Mellmann -	111
5.1 Stand der Technik im Bereich Fernwartung.....	113
5.2 Grundlagen der Fernwartung.....	116
5.3 Techniken.....	122
5.4 Zugriff auf Netz oder Rechner.....	123
5.5 Fernwartung mit Prozeßvisualisierungssystemen.....	125
5.6 Fernwartung mit Remote-Control-Software.....	127
5.7 Fernsteuern mit Internettechniken.....	133
5.8 Hardwarebasierte Komponenten zur Fernwartung.....	135
5.8.1 SPS Modems.....	135
5.8.2 Bus / Modem-Adapter.....	140
5.9 Zusammenfassung der verschiedenen Fernwartungstechniken.....	142
5.10 Beschreibung der WinCC Applikation.....	144
5.10.1 S5-Kopplung zur Simulation.....	148

6 Demonstratoren (FAT) - Wilhelm Mellmann -

6.1 Technische Dokumentation.....	151
6.1.1 Vorschriften, Richtlinien und Normen.....	153
6.1.2 Marktübersicht Dokumentationssysteme.....	158
6.1.3 DTP.....	159
6.1.4 Office-Systeme.....	160
6.1.5 Verwaltungssysteme.....	160
6.1.6 Engineering Data Management (EDM).....	161
6.1.7 Funktionen von EDM-Systemen.....	162
6.1.8 Groupware.....	162
6.1.9 Dokumentenmanagement.....	163
6.1.10 Verwaltungssysteme.....	164
6.1.11 Mindestanforderungen.....	164
6.1.12 Bewertung.....	165
6.1.13 Einsatzmöglichkeiten / Verwendungszweck.....	166
6.1.14 Gesamtbewertung.....	166
6.1.15 Demonstrationsdokumentation.....	167

6.2 Beschreibung des Demonstrators S7-300.....	168
6.2.1 Aufbau des Systems.....	168
6.2.2 Kessel.....	169
6.2.3 Heizkreise.....	170
6.2.4 Brauchwarmwasseraufbereitung.....	170
6.2.5 Anforderungen an die Hardware des Demonstrators.....	171
6.2.6 Funktionalitäten des Demonstrationsprogramms.....	172
6.2.6.1 Betriebsprogramme.....	172
6.2.6.2 Witterungs-Regler.....	174
6.2.6.3 Frostschutzfunktion.....	175
6.2.6.4 Sommer- / Winterbetrieb.....	175
6.2.6.5 Wochenprogramme.....	175
6.2.6.6 Brauchwarmwasseraufbereitung.....	176
6.2.6.7 Kesselwasserregelung.....	176
6.2.6.8 Heizkreisregelungen.....	177
6.2.6.9 Druckerausgabe.....	178
6.2.6.10 Strukturierung des Demonstrationsprogramms.....	178
6.2.6.11 Beobachten und Steuern.....	180
6.2.6.12 Bedienung des Demonstrators.....	181
6.3 PROFIBUS / SINEC L2-Bus mit Siemens S7-Komponenten.....	185
6.3.1 Einleitung PROFIBUS / SINEC L2-Bus.....	185
6.3.2 Beschreibung des Demonstrators.....	187
6.3.2.1 Aufbau des Systems.....	187
6.3.2.2 Anforderungen an die Hardware des Demonstrators.....	187
6.3.3 Funktionalitäten des Demonstrators.....	188
6.3.3.1 FDL-Protokoll.....	188
6.3.3.2 FMS-Protokoll.....	189
6.3.3.3 DP-Protokoll.....	189
6.3.4 Bedienung der Master-Slave-Kommunikation mit dem DP- Protokoll (Dezentrale Peripherie).....	190
6.3.5 Erstellung eines Beispielprogramms.....	190
6.3.5.1 Aufgabenstellung.....	190
6.3.5.2 Projektierung und Konfigurierung des DP-Masters (CP5412 (A2) im PC).....	191
6.3.6 Funktionalitäten des Demonstrationsprogramms.....	194
6.3.6.1 Allgemein.....	194
6.3.6.2 Sendebaustein FC1 (DP-SEND).....	194

6.3.6.3	Empfangen.....	194
6.3.6.4	Datenaustausch über eine FDL-Verbindung.....	194
6.4	Gebäudeautomation für das Facility-Management.....	199
6.4.1	Ziele.....	203
6.4.2	Arbeitsprogramm.....	205
7.	Zusammenfassung.....	208
8.	Schrifttum zum Innovationsmanagement.....	210
Anhang	215
A)	Informationen über die Margarethe von Wrangell-Stiftung e.V. und das WIUP-Wrangell Institut für Umweltgerechte Produktions- automatisierung GbR m.b.H.....	215
B)	Die Namensgeberin Margarethe von Wrangell (25.12.1876 bis 31.03.1932).....	218

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2. 1	Übersicht der Verteilung von Ideenfindung.....	19
Abb. 2. 2	Die Methoden zur Innovationsentwicklung.....	20
Abb. 2. 3	Überlebenswahrscheinlichkeit von Ideen in Abhängigkeit der Anzahl von Entscheidungsträgern.....	23
Abb. 2. 4	Unternehmertypen.....	28
Abb. 2. 5	Arbeitsschwerpunkte zur Untersuchung der Arbeitsorganisation und Möglichkeiten zur Prozeßinnovation.....	40
Abb. 3. 1	Modularer Aufbau der Qualifizierungsbedarfsanalyse.....	50
Abb. 4. 1	Komponenten SPS/PC-basierter Visualisierungssysteme.....	71
Abb. 4. 2	Tendenz der angebotenen Prozeßvisualisierungssysteme in den Jahren von 1993 bis 1998.....	74
Abb. 4. 3	Häufige Einsatzgebiete für Prozeßvisualisierungssysteme.....	77
Abb. 4. 4	Zeitschriften, die sich häufig mit dem Thema Prozeßvisualisierung befassen.....	79
Abb. 4. 5	Preisverteilung der Visualisierungssysteme mit Unterscheidung der verschiedenen Systemversionen.....	83
Abb. 4. 6	Zusammenhang zwischen den Preisen der Visualisierungssysteme und deren geforderten Betriebssystemen.....	84
Abb. 4. 7	Verteilung der Kosten für Visualisierungssysteme bei einer Grundausstattung.....	87
Abb. 4. 8	Zusammenhang zwischen dem Preis der Visualisierungssysteme und der Anzahl der Prozeßvariablen.....	88
Abb. 4. 9	Zusammenhang zwischen der Anzahl der Prozeßvariablen bzw. Systemausführung in Bezug auf den Preis des Visualisierungssystem Wizcon.....	89
Abb. 4.10	Der Projekt-Name.....	95
Abb. 4.11	Einrichten einer Kommunikationsschnittstelle (Citect).....	96
Abb. 4.12	Deklaration einer Variablen.....	98
Abb. 4.13	Numerische Ein-, Ausgabe; Balkenanzeige, Analoganzeige, Textanzeige.....	99
Abb. 4.14	Darstellung der Bedienelemente: Taste, Check-Box, Hebel, Slider (Schieberegler).....	99
Abb. 4.15	Standardfunktionen eines Grafikeditors.....	100
Abb. 4.16	Beispiel zur Variablenzuweisung.....	100
Abb. 4.17	Darstellung einer typischen Trendkurve (Citect).....	101

Abb. 4.18	Projektierung eines Bildwechsels.....	102
Abb. 4.19	Übersicht der Protokolltypen sowie der zugehörigen Protokolle.....	103
Abb. 4.20	Protokollausgabe.....	104
Abb. 4.21	Aufbau einer Melde-/Alarmkomponente.....	106
Abb. 4.22	Archivierungsdarstellung.....	108
Abb. 4.23	Archivierung von Prozeßdaten in fortlaufend neu generierte Dateien.....	109
Abb. 4.24	Archivierung als Ringspeicher.....	110
Abb. 5. 1	Demonstrator zur Fernwartung.....	113
Abb. 5. 2	Alternativen des Fernwirkens.....	116
Abb. 5. 3	Übertragungsweg bei einer 56 Bit/s – Modemverbindung.....	118
Abb. 5. 4	Anschlußvarianten bei ISDN.....	118
Abb. 5. 5	Übersicht S0-Bus beim ISDN-Anschluß.....	120
Abb. 5. 6	Direkte Remote-Control-Verbindung.....	124
Abb. 5. 7	Aufbau von WinCC-Client / Server-System.....	125
Abb. 5. 8	Direkter Zugriff auf einen Host.....	127
Abb. 5. 9	Zugriffsmöglichkeiten ReachOut 7.0.....	129
Abb. 5.10	Beispiel für den Bildschirminhalt des Viewers bei einer Fern- Steuerung mit ReachOut.....	132
Abb. 5.11	Fernwartung über SPS-Modems.....	136
Abb. 5.12	Anschlüsse des TSN 100 von Lauer.....	137
Abb. 5.13	Fernwartung über H1-Bus mit Tele-Link.....	137
Abb. 5.14	Zugriff auf nicht vernetzte Steuerungen.....	138
Abb. 5.15	Tele-Service-Adapter mit Simatic S7.....	140
Abb. 5.16	TS-Adapter im Modemanschluß.....	141
Abb. 5.17	Startbild der Beispielapplikation.....	144
Abb. 5.18	Übersicht des Heizkessels (Demonstrator).....	145
Abb. 5.19	Heizungsverteilung mit Vor- und Rückläufen (Demonstrator).....	146
Abb. 5.20	Trendkurvendarstellung (Demonstrator).....	147
Abb. 5.21	Abbild der SPS (Demonstrator).....	148
Abb. 6. 1	Allgemeine Layoutstruktur einer Dokumentation.....	154
Abb. 6. 2	Ablaufplan für die Erstellung von technischen Dokumentationen.....	157
Abb. 6. 3	Heizungsanlage.....	169
Abb. 6. 4	Eingestellte Heizkennlinie mit unterer und maximaler Begrenzung.....	174
Abb. 6. 5	Aufbau des Organisationsbausteins OB1.....	179

Abb. 6. 6	Aufbau des Organisationsbausteins OB35; Abtastzeit 200ms.....	180
Abb. 6. 7	Aufbau des Anlauf-Organisationsbausteins OB100.....	180
Abb. 6. 8	Peripherieaufbau.....	181
Abb. 6. 9	Parametrieroberfläche einer Analog-Eingabegruppe.....	182
Abb. 6.10	Parametrieroberfläche einer Analog-Ausgabegruppe SM332 AO 2x12Bit.....	184
Abb. 6.11	Protokolltypen.....	186
Abb. 6.12	Versuchsaufbau.....	187
Abb. 6.13	SINEC L2-Bus DP-Master und DP-Slave.....	190
Abb. 6.14	Beziehung zwischen Local LSAP und Remote LSAP.....	194
Abb. 6.15	Funktionen der Gebäudeautomatisierung.....	199
Abb. 6.16	Aufgabenbereiche des FM nach GEFMA.....	200
Abb. 6.17	Aufgaben des Facility-Managements.....	201
Abb. 6.18	Darstellung der Störungsbehebung.....	205

Tabellenverzeichnis

Tab. 2. 1	Erfolgserwartungen im Produkt-Markt-Schema (nach Ansoff).....	18
Tab. 2. 2	Auswahl der Methode zur Ideenfindung.....	21
Tab. 2. 3	Klassifizierung der Methoden.....	22
Tab. 2. 4	Merkmale von Produkt- und Prozeßinnovation.....	27
Tab. 2. 5	Eigenschaften der Unternehmertypen.....	29
Tab. 2. 6	Einstufung von kleinen und mittelständischen Unternehmen nach den Förderrichtlinien der EU.....	31
Tab. 2. 7	Fördermaßnahmen zur Produktinnovation.....	34
Tab. 2. 8	Fördermaßnahmen zur Prozeßinnovation.....	35
Tab. 2. 9	Typische Laufzeiten von Innovationsprojekten.....	35
Tab. 2.10	Produkt-Markt-Schema nach Ansoff.....	38
Tab. 2.11	Strategische Orientierung der Produktinnovation.....	41
Tab. 2.12	Gruppierung der Ideenfindungen in das Produkt-Markt-Schema (nach Ansoff).....	42
Tab. 4. 1	Kategorien für Automatisierungssysteme.....	73
Tab. 4. 2	Kaufentscheidende Faktoren in den Marktsegmenten.....	75
Tab. 4. 3	Kosten für die Laufzeitlizenz (Runtime) verschiedener PVS.....	90
Tab. 4. 4	Kosten für Schulungsmaßnahmen.....	91
Tab. 4. 5	Gesamtkosten eines PVS.....	92
Tab. 4. 6	Zuordnungstabelle einer SPS-Steuerung.....	97
Tab. 5. 1	Übersicht Remote-Control-Software.....	128
Tab. 5. 2	Übersicht SPS-Modems.....	135
Tab. 6. 1	Ein- und Ausgänge.....	171
Tab. 6. 2	Betriebsprogramme.....	172

Beteiligte Partner

**Universität-GH Paderborn, Abteilung Soest
Fachgebiet Automatisierungstechnik (FAT)**

Technische Akademie Wuppertal e.V. (TAW)

IHK-Bildungsinstitut Arnsberg GmbH

**Burkamp, Energie- und Anlagentechnik GmbH & Co. KG
Arnsberg**