

PROKON – ein universelles, frei parametrierbares PEARL-System für Meßwert- erfassung, -verarbeitung, -visualisierung und -archivierung

R. Brehm, R. Jaeckel, E. Rausch, Nürnberg

Zusammenfassung:

Viele unterschiedlichste technologische Prozesse machen die Ueberwachung einer grossen Zahl von analo-
gen Messwerten, von Signalen und Zaehlwerten notwen-
dig. Oft sind diese Ueberwachungsaufgaben haeufigem
Wechsel unterworfen. Derartige Aufgabenstellungen
erfordern deshalb ein System, das vom Technologen
und nicht vom Rechnerfachmann durch einfachste Hand-
habung staendig und auf einfachste Weise auch an
komplexe Aufgaben angepasst werden kann.

Nur durch den Einsatz einer modernen hoeheren
Programmiersprache wie PEARL war es moeglich mit
vertretbarem Aufwand dieser Aufgabenstellung gerecht
zu werden.

Mit PROKON wird ein System vorgestellt, das fast
ausschliesslich in PEARL programmiert ist und auf
heute verfuegbare modernste Hard- und Software auf-
baut.

Es dient der Signal- und Messverterfassung, der
Verarbeitung, der Visualisierung und der Archivie-
rung dieser Prozessgroessen und ist frei im Masken-
dialog parametrierbar.

Stichworte

- Prozessueberwachung
- Prozesssteuerung
- Prozessdatenverarbeitung
- Messverterfassung
- Signalverarbeitung
- Prozessvisualisierung
- Datenarchivierung
- Anlagendarstellung
- Maskendialog
- Stoerprotokoll
- Meldeprotokoll
- Wartungsprotokoll
- Semigraphik
- Vollgraphik

Summary

Many technological processes from a variety of
application areas require the monitoring of a
large number of analogue values, signal inputs
and counter readings. This monitoring task is
often subject to frequent change. Such a task
requires a system which is simple to use for an
engineer or operator, i. e. does not require a
computer specialist, but is capable of the moni-
toring of complex processes.

This goal was achieved with commensurate effort
by using the modern higher level programming
language, PEARL.

The system PROKON which is programmed almost en-
tirely in PEARL and uses the most modern available
hardware and software is described in this paper.

It provides facilities for monitoring signals and
measured values, displaying them in a suitable
manner, and placing in a history file. The input
to PROKON can be provided interactively using
display masks.

Keywords

- process monitoring
- process control
- data processing
- measurement acquisition
- signal acquisition
- process displaying
- data recording
- configuration display
- display mask
- fault list
- message list
- maintenance list
- semigrafic
- fullgrafic

1. Aufgabenstellung - Zielsetzung

Die starke Preisreduktion der Hardware von Prozessrechnern, verbunden mit einer erheblichen Leistungssteigerung und die enorme Erhoehung der Personalkosten gaben den Anstoss fuer die Entwicklung des Systems PROKON.

Unter:

- Ausnutzung modernster Hardware
 - > schneller, leistungsfaeiger ZE's
 - > grossvolumiger preiswerter Arbeitsspeicher
 - > schneller und sicherer Externspeicher
 - > intelligenter, mc-gesteuerter Datensichtgeraete
 - > vielseitiger Drucker
 - > unterschiedlichster Prozessperipherie
 - > leistungsfaeiger Semi- und Vollgraphik

und unter:

- Ausnutzung modernster Standard-Software
 - > leistungsfaeiger Betriebssysteme
 - > prozessfaeiger, hoeherer Programmiersprache
 - > anpassungsfaeiger Dialogsoftware
 - > schneller Datenverwaltungsverfahren
 - > vielseitiger Dienst- und Hilfsprogramme

sollte erreicht werden:

- groesstmoeegliche Portabilitaet
 - > fuer unterschiedlichste Anwendungen
 - > fuer neue Hard- und Softwareprodukte
- hoechste Variabilitaet
 - > bei Erweiterungen
 - > bei Anpassungen
 - > bei Aenderungen
- sichere und einfache Bedienung
 - > fuer Anwender
 - > fuer Inbetriebnahmepersonal
- kuerzeste Einarbeitungszeit
 - > fuer Anwender
 - > fuer Programmpflege-Personal .

2. Hardware

Grundlage von PROKON sind Standard-Geraete aus dem SIEMENS System 300.

Die Mindestausstattung:

- Zentraleinheit R10V
 - > 192 kW (ohne Graphik)
 - > 256 kW (mit Graphik)
- Plattenspeicher 3949
 - > 2 x 13,2 Mbyte netto
 - > benoetigt 10 Mbyte
- Datensichtgeraet 3974R
 - > blockmaskenfahig
- Matrix-Drucker 3918
- Prozesselement
 - > PE 3600 (1:1) oder
 - > PE 3600 (Matrix) oder
 - > Steuerung S5 (seriell) oder
 - > MC-System SMP oder
 - > Fernwirkanschluss (SEB)

optionell

- Semigraphik-Farbsichgeraet
 - > Darstellung von Anlagenbildern
 - > Darstellung von Kurven

- Vollgraphik
 - > Plotter
 - > Sichtgeraet

3. Standard-Software

Auch hier wurde auf Standard-Produkte fuer SIEMENS Systeme 300 zurueckgegriffen:

ORG 300PV - Externspeicherbetriebssystem mit virtueller Speicherverwaltung fuer Prozessrechnerserie 300R

PEARL 300 - BASIC-PEARL mit Erweiterungen

ASS 300 - Assembler

FORM 300 - Erstellung und Interpretation von Blockmasken (Entwicklung der ZN-Nuernberg)

SIGSY - Sichtgeraetesystem fuer Semigraphik

GRIBS 300/P - Graphisches Interaktives Basis-
 System (PEARL)
 (Entwicklung der S.E.P.P.-GmbH
 Roettenbach)

4. Dialog

Von der Eingabe der systemparametrierenden Daten ueber die Eingabe und Pflege aller im System benoetigten Stammdaten bis zur Festlegung des Protokollaufbaues wird PROKON ausschliesslich ueber gefuehrte Blockmasken bedient.

In einer bis zu 4 Stufen tiefen Hierarchie sind dabei alle Masken weitgehendst selbsterklaerend. Alle Eingaben werden, soweit von der Logik her moeglich, ueberprueft.

Bei kritischen Eingaben wird die gewuenschte Operation nur nach Quittung ausgefuehrt.

Archivkorrekturen sind ueber ein individuelles Codewort abgesichert; nur ueber eine zusaetzliche Sicherung koennen Systemgrundeinstellungen durchgefuehrt werden.

Fuer Maskenwechsel u.ae. werden die Kurztelegrammtasten der Datensichtstation benutzt. Die grundsaeztliche Funktion der Dialoge soll nachstehend an einem Beispiel erlaeutert werden.

4.1 Einrichten oder Aendern eines Messwertes

Am Bedienterminal erscheint nach Neu- oder Wiederanlauf bzw. nach Betaetigung der Kurztelegrammtaste "G" die "Bediensystem Grundmaske Funktionswahl"

I BEDIENSYSTEM Grundmaske Funktionsanwahl I

*** Auswahl der Grundfunktionen ***

System aktualisieren AKT
System darstellen DAR
Daten manuell erfassen ERF
Systemzeit einstellen UHR

gewuenschte Funktion : AKT

Nach Wahl "AKT" fuer die "Uebersicht Systemaktualisierung" erscheint die naechste Maske:

I Uebersicht Systemaktualisierung I

*** moegliche Funktionen ***

Signalverarbeitung SIG
Messwertverarbeitung ... MEW
Zaehlwertverarbeitung .. ZAE
Labordatenverarbeitung . LAB
Sammelsignale SAM
Ereigniszaehler EZA
Wartungszeiterfassung .. WAR
Berichtsaufbau BER
Bildvariablen BIL

gewuenschte Funktion : MEW

fuer Variable : Druck1

Stammdaten loeschen (J/N?) : N

Hier muss nun zusaetzlich zur Eingabe der gewuenschten Funktion "MEW" fuer die Messwertverarbeitung noch eine bis zu 6 Zeichen lange im System eindeutige Kurzbezeichnung fuer die Prozessendstelle vergeben werden.

Das System prueft, ob dieser "Variablenname" bereits vergeben ist. Bei Neudefinition der Variablen wird diese eingerichtet; sind bereits Daten fuer einen Messwert vorhanden, werden sie in der naechsten Maske der "Aktualisierung Analogstammdaten" automatisch aufgeblendet und koennen somit modifiziert werden.

I Aktualisierung Analogstammdaten I

Symbol : Druck1 Zyklus .. (S/M/L?) : S
Sammelsignal : Hupe Ereigniszaehler .. : Stat.1
Messstelle ADU/Mhr . : 0 / 112 Messbereich : 7
Anpassung el/phys . : 0 / 0.0 100 / 20.0
Grenzwerte U2 .. 02 : 0.0 2.0 15.0 18.0
zulaessiger Gradient: 1.0 rel. Hysteresese : 20 / 1000
aktiviert .. (J/N?) : J
melden (J/N?) : J Stoermeldung (J/N?) : N
Messwertbezeichnung : Druck 1 hinter Turbine Kessel 1
Einheit : (bar)

Neben allen relevanten Daten dieses Messwertes wird in dieser Maske festgelegt, ob der Messwert bei Grenzverletzung einer der 4 Grenzen, bzw. Ueberschreitung des zulaessigen Gradienten im Melde- oder Stoerprotokoll ausgedruckt wird.

In dieser Maske wird auch bereits eine bis zu 30 Zeichen lange Messwertbezeichnung vergeben (gilt auch fuer alle anderen Arten der Systemdaten).

In allen Protokollen auf Sichtgeraet oder Drucker wird dieser Langtext dann zusaetzlich zur symbolischen Variablenbezeichnung aufgelistet und erhoehrt somit den Informationsgehalt aller Ausgaben fuer das Bedienungspersonal.

4.2 Weitere Bedienungen

Alle weiteren Bedienungen im Gesamtsystem erfolgen nach dem oben beschriebenen Verfahren.

Ueber Maskendialog koennen z.B. noch folgende Funktionen ausgefuehrt werden:

- Anstoss aller moeglichen Protokolle und Anlagenuebersichten
- Festlegung von Inhalt und Aufbau der Tages-, Monats- und Jahresberichte
- Zuordnung von Prozessgroessen zu Bildvariablen der semigraphischen Anlagen-darstellung
- Einstellen der Systemzeit
- Funktionen zur Softwareinstallation und Programmpflege.

5. Prozessdatenerfassung und -verarbeitung

PROKON erfasst und bearbeitet zyklisch bzw. ereignisorientiert bis zu 2048 Binaersignale, 512 analoge Messwerte und 32 BCD-Zaehler. Die erfassten Daten werden von den simultan ablaufenden Erfassungsprogrammen in drei Umlaufpuffern hinterlegt.

Diese Puffer stellen eindeutige Schnittstellen (Binaer-, Zaehl- und Analogwertepuffer, vgl. Bild 1) der Prozessdatenerfassung und der folgenden Prozessdatenverarbeitung dar. Auf diese Weise ist der Austausch von Prozessdatenerfassungskomponenten und die Anpassung an unterschiedlichste Prozessumgebungen problemlos moeglich.

Realisiert sind Erfassungsprogramme fuer eine Vielfalt von Prozessperipherie:

- Digitaleingaben (16 Bit/32Bit, zyklisch und interruptgesteuert)
- Binaersignalbus (Diodenmatrix)
- Analogeingaben (integrierende Erfassung)
- Zaehleingaben (BCD-Zaehler) .

Serielle Schnittstellen sind in Bearbeitung fuer

die Subsysteme:

- S5-Steuerungen
- intelligente Unterstationen wie z.B. SMP (SIEMENS Mikrocomputer Baugruppensystem).

Die Daten in den Eingangspuffern werden von den Verarbeitungsprogrammen in Echtzeit unterschiedlichen Plausibilitaets- und Grenzwertpruefungen unterzogen. Die Verarbeitungsprogramme fuehren die zentralen Prozessabbilder, bilden Betriebs- und Stoermeldungen zur weiteren Auswertung durch das Protokolliersystem (Melde- und Stoerprotokoll) und loesen gegebenenfalls Sammelsignale aus.

Sammelsignale dienen der Konzentration einer Gruppe von Betriebsereignissen (Schaltvorgaenge, Stoerungen usw.) auf ein Signal. Sammelsignale koennen sowohl fuer die Anlagendarstellung genutzt, als auch ueber Digitalausgabe ausgegeben werden (Hupe, Stellsignal, Warte usw.).

Die zentralen Prozessabbilder sind die Datenbasis fuer weitergehende Auswertungen:

- Archivierung
- Anlagendarstellung
- Protokollierung
- Steuerkomponente

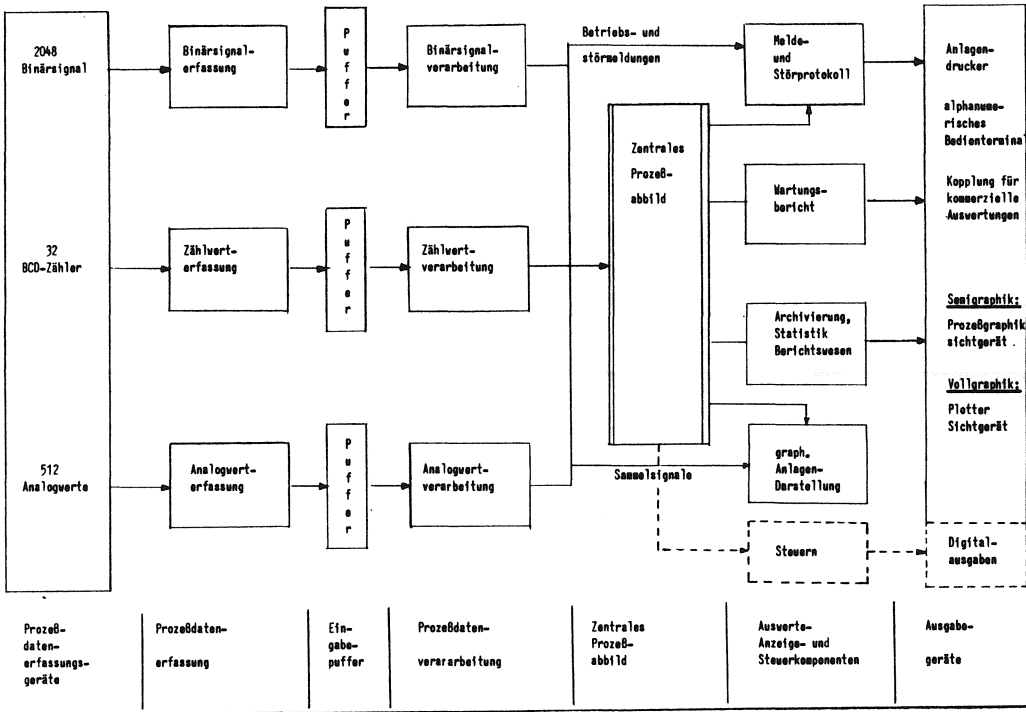


Bild 1 PROKON-Systemübersicht ohne Bediensystem (---- in Bearbeitung)

6. Prozesssteuerung

Um uebergeordnete Steuerfunktionen mit PROKON komfortabel realisieren zu koennen, wird zur Zeit eine Steuerkomponente in das System integriert. Der Sprachumfang, sowie die Notation der Steuer-sprache wurden stark an die bei den Technologen weit verbreiteten STEP-Sprachen angelehnt.

Der Befehlsvorrat umfasst 25 ausfuehrbare Anwei-sungen. Ein Steuerprogramm besteht aus bis zu 16 Steuermodulen unterschiedlicher Prioritaet. Die einzelnen Module koennen miteinander kommuni-zieren und sich somit gegenseitig koordinieren.

7. Protokollierung

Im System erfolgt, je nach Festlegung bei der Systemparametrierung, schritthaltend der Aus-druck von Betriebs- und Stoermeldungen. Beide Protokollarten koennen dabei gespooled wer-den.

Das per Dialogbedienung parametrierbare Be-richtswesen umfasst die Ausgabe von Tages-, Mo-nats- und Jahresprotokollen. Je nach Wahl werden Stundenwerte, Mittelwerte, Summen, Minima und Maxima ausgegeben. Die Zusammenfassung verschiedener Zeilen zu Ab-schnitten, die Vorgabe von Abschnittsueberschrif-ten, die Formatsteuerung u.ae. erfolgt ebenfalls ueber den Protokolldialog.

Der Ueberwachung einzelner Maschinen bzw. ganzer Anlagenteile dient das Wartungsprotokoll, ueber das eine Installations- und/oder Laufzeitueberwa-chung vorgenommen werden kann.

7.1 Beispiele fuer die Protokollarten in PROKON

Als Beispiel fuer die Darstellung der Proto-kolle am alphanumerischen Bildschirm soll ein Meldeprotokoll dienen. Nach Wahl der Funktion "DAR"-System darstel-len in der Grundmaske, erscheint die nachfol-gende "Systemdarstellung: Grundmaske"

I Systemdarstellung : Grundmaske I

*** Auswahl der Grundfunktionen ***

Stamdateien und Prozessabbilder : STA
Tages-, Monats-, Jahresprotokoll : PR1
Melde-, Stoer-, Wartungsprotokoll : PR2
Mess- und Zaehlwerte mit Aktualisierung : AKT
Einbringen der Werte fuer Aktualisierung : EIN
Alphabetische Sybolliste : SYM
Meldeprotokoll-Einstellungen aendern ... : MEL
Kurvendarstellung : KUR

gewuenschte Funktion : PR2

Waehlt der Bediener hier mit "PR2" die entsprechende Protokollart vor, kann er mit der naechsten Maske das Meldeprotokoll und das Ausgabegeraet festlegen.

I Systemdarstellung : Melde-, Stoer-, Wartungsprotokoll I

Meldeprotokoll : MEL
Stoerprotokoll : STO
Wartungsprotokoll .. : WAR

gewuenschte Funktion : MEL

Ausgabe auf Drucker0 , Drucker1 , Sichtgeraet (0/1/S ?) : S

(KT + A : Abbrechen aller angestossenen Protokolle)

Das dann z.B. am Datensichtgeraet vorgelegte Meldeprotokoll zeigt die nachfolgende Hard-copy vom Schirm:

I Systemdarstellung : M E L D E P R O T O K O L L I						
-Zeit-	-Bezeichnung-	Signal	Hinweis	-Soll-	-Ist-	()
17:35:13	Sauerstoffgeh.1	O2GEH1	UNT UG1	1.5	1.4	mg/l
17:35:23	Sauerstoffgeh.2	O2GEH2	UNT UG1	1.5	1.4	mg/l
17:35:24	Inhalt Gasbeh.	NDGASI	UNT UG1	300.0	11.7	m3
17:45:35	Inhalt Gasbeh.	NDGASI	UEB UG1	300.0	354.0	m3
17:46:21	Wasserpumpe 1	BEWAP1	E I N			
17:46:25	Wasserpumpe 2	BEWAP2	A U S			
18:01:54	Runddraemer	RRZKB	E I N			
*** ENDE MELDEPROTOKOLL ***						

KT: + vorwaerts - rueckwaerts A Anfang E Ende
G Grundmaske R Vorher. Maske N Neuausgabe

(Die Langtextbezeichnung von 30 Zeichen im Originalprotokoll wurde aus drucktechnischen Gruenden verkuerzt.)

Ueber Kurztelegrammtasten kann in den Datenbestaenden beliebig geblaettern werden.

Um einfach und ohne Programmierung jederzeit Messwertkombinationen z.B. bei Stoerungen oder Einstellarbeiten genau ueberwachen zu koennen, wurde in PROKON die Moeglichkeit geschaffen bis zu 9 Bildschirmseiten mit bis zu 15 Messwerten im Dialog einzurichten. Die naechste Maske zeigt dieses "Formular".

I Mess- und/oder Zaehlwerte einbringen fuer Akt. I

Aktualisierungsseite Nr.: 01

Geben Sie bitte die Mess- und/oder Zaehlwertsymbole fuer diese Seite ein! (Unterstriche stehen fuer Leerstellen):

ZULAUF	TROPFK	BELSC1	TEMPF1	TEMPF2
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Naechste Eingabeseite (1 ... 9) oder
Einbringen beenden (0) : 0

Die eingerichteten Messwerttafeln koennen nun jederzeit aufgerufen werden. Das System aktualisiert dann die gewaehlte Messwertkombination im 10 sec.-Zyklus am Bildschirm.

I Mess- und/oder Zaehlwerte mit Aktualisierung I

Seite Nr.: 01						
-Zeit-	Symbol	-Bezeichnung-	Einheit	Akt.Wert	Hinweis	
13:42:41	ZULAUF	Zulaufmenge ...	l/s	573.0		
13:42:41	TROPFK	Tropfkoeerper ..	l/s	410.0		
13:42:41	BELSC1	Belebtschlamm 1	l/s	280.0	UNT	UG1
13:42:41	TEMPF1	Temperatur 1 ..	gradC	35.5	UEB	OG1
13:42:41	TEMPF2	Temperatur 2 ..	gradC	33.0		

Kurztelegramme : KT +
n Neue Seite / N Neuausgabe / G Grundmaske / R Vorg.maske

(Die Langtextbezeichnung von 30 Zeichen im Originalprotokoll wurde aus drucktechnischen Gruenden verkuerzt.)

7.2 Beispiele fuer die Selbstdokumentation in PROKON

PROKON ist voll selbstdokumentierend, d.h. alle Systemdaten, von den Prozessgroessen bis zu den eingegebenen Protokollspezifikationen, werden in sinnvoller, den Benutzer unterstuetzender Art auf Wunsch ausgedruckt. Da bei diesen Ausdrucken der eingesetzte Drucker mit bis zu 192 Zeichen/Zeile voll ausgenutzt wird, wurde auf eine Darstellung in dieser Ausarbeitung verzichtet. Die Moeglichkeiten des Systems sollen deshalb die beiden dafuer vorgesehenen Dialogmasken demonstrieren:

I Systemdarstellung : Alphabetische Symbolliste(n) erstellen I

Ausgabe auf Drucker (0/1 ?) : 1

Alle unten aufgefuehrten Sy.listen : N

oder alternativ

Getrennt nach Symbolarten :
(falls Liste gewuenscht, /J/ eingeben)

- Analogwert - Symbole : J
- Binaervert - Symbole : J
- Zaehlwert - Symbole : N
- Laborwert - Symbole : N
- Maschinen - Symbole : J
- Sammelsign.- Symbole : N
- Ereignisz. - Symbole : N

(Mit KT+A kann ein laufendes Protokoll abgebrochen werden)

Der Dialogteil "Handerfassung" bietet dem Bedie-
ner die Moeglichkeit, automatisch archivierte
Werte direkt in den Archiven zu veraendern. Zu-
saetzlich koennen nicht automatisch messbare
Groessen (Laborwerte) in die Archive eingebracht
werdem, so dass sie fuer nachfolgende statisti-
sche Auswertungen (Berichte, Graphik) zur Verfue-
gung stehen.
Betriebs- und Stoermeldungen werden im Melde- und
Stoerprotokoll auf den Anlagendruckern (abschalt-
bar) ausgegeben und gleichzeitig auf Externspei-
cher im Logbuch fuer Melde- und Stoerberichte ab-
gelegt.

In den statischen Bereich faellt weiterhin die
Ueberwachung der Betriebs- und/oder Standzeiten
von Anlagenteilen. Ein automatisch oder auf An-
forderung ausgegebener Wartungsbericht ermoe-
glicht somit eine ideale Wartungsstrategie.

I Systemdarstellung : Stammdaten und Prozessabbilder I
(KT + A : Abbrechen aller angestossenen Protokolle)

Ausgabe auf Drucker (0/1 ?) : 1

Stammdaten :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Analogwerte : ANP | Wartungsdaten ... : WAP |
| Binaerwerte : BIP | Protokoll- |
| Zaehlwerte : ZMP | Buchhalter : BUP |
| Laborwerte : LAP | Protokoll- |
| Sammelsignale : SAP | Abschnitte : ABP |
| Ereigniszaehler .. : EZP | |
| Prozessabbilder : | |
| ----- Analogabbild : AAB | |
| Zaehlwertabbild .. : ZAB | |
| Binaerabbild : BAB | |

gewuenschte Funktion : ANP

9. Graphische Anlagendarstellung

Zusaetzlich zu den umfangreichen Anlagenueber-
sichten auf den alphanumerischen Bedienterminals
und den Anlagendruckern koennen in verschiedenen
Ausbaustufen graphische Systeme angeschlossen
werden.

S e m i g r a p h i k (Symbolgraphik):

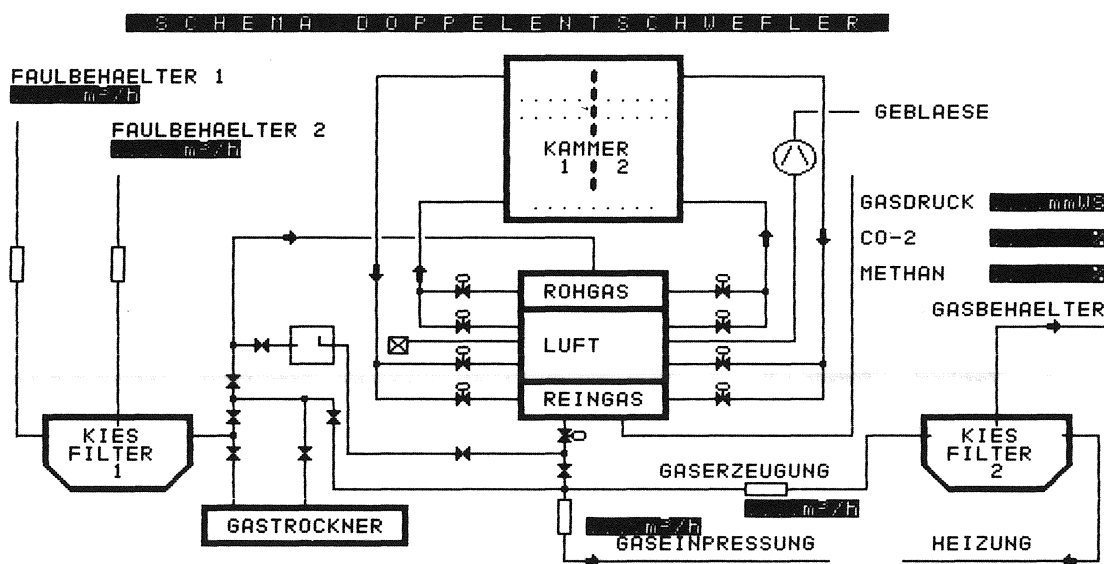
Das eingebaute Prozessgraphiksystem erlaubt
eine komfortable Bilderstellung. Der Anwender
kann sich mittels eines interaktiven Bildkon-
struktionsprogrammes entsprechende Anlagenbilder
(als Hintergrundbilder) selbst definieren und
ueber die Hardcopyfunktion auf Drucker ausgeben
(s. Bild 2).

Die Bildkonstruktion erleichtern unter anderem
die Funktionen:

- Virtuelle Tastatur: die Funktionen des Kon-
struktionsprogramms wer-
den auf dem Monitor ange-
zeigt und koennen ueber
Steuerknueppel aufgerufen
werden
- Symbolkonstruktion: 1024 frei konstruierbare
Symbole (7x9 Bildpunkte)

8. Archivierung

Eine besonders wichtige Bedeutung kommt in dem
Online-System der staendigen Auskunftsbereit-
schaft zu. Eine begleitende Statistik aus allen
erfassten Daten dient der langfristigen Bewer-
tung der Betriebsablaeuft. Alle Daten bleiben
- in stufenweise komprimierter Form - ueber drei
Jahre gespeichert.
Das Archivierungsprogramm wird viertelstuendlich
gestartet, liest das Prozessabbild, bildet Mit-
telwerte und fuehrt die Archive. Im Tagesarchiv
werden sieben Tage lang die Daten der Analog-
und Zaehlwerte viertelstundengenau gespeichert.
Im Monatsarchiv werden entsprechend tagesgenaue
Mittelwerte ueber sechs Monate gehalten. Ueber
3 Jahre hinweg werden Monatsmittelwerte archi-
viert.



- Farbkomposition: 16 Farben, die in 10 %-Anteilen aus den 3 Grundfarben mischbar sind.
- Konstruktionshilfsmittel:
 - > Schieben und Doppeln von Bildausschnitten
 - > Farbgebung Symbol/Hintergrund
 - > Wiederholungsfunktionen

Der Hintergrundbildkonstruktion folgt die Definition der Bildvariablen, die in Abhaengigkeit vom Prozessgeschehen dynamisch veraendert werden sollen.

Die Verbindung von momentanem Prozessgeschehen zur graphischen Anlagendarstellung kann vom Bediener online erstellt oder geaendert werden. Mittels einer leicht erlernbaren Zuordnungssprache legt er fest, in Abhaengigkeit welcher Prozessvariablen Farb-, Figur- und andere Darstellungsaenderungen im Anlagenbild vorgenommen werden sollen. Die Zuordnungssprache bietet ausser Taschenrechnerfunktionen auch logische Operatoren (AND, OR, NOT, XOR) zur Verknuepfung von bis zu 16 Prozessvariablen bei der Beschreibung einer Bildvariablen.

Diese Anlagenuebersichten entsprechen der sonst ueblichen zentralen Warte, von der aus das Bedienpersonal Schieber, Pumpen usw. steuert, sind aber wesentlich uebersichtlicher z.B. durch individuelle Darstellung einzelner Prozessabschnitte

und -ablaeufer sowie durch Darstellung der aktuellen Prozesswerte direkt im Anlagenbild - und zwar in Ziffern-, Balken- oder Kurvenform.

Vollgraphik:

Fuer spezielle graphische Darstellungen (z.B. Kurvenverlaeufer), die eine hoehere Aufloesung der Geraete und somit Vollgraphik erforderlich machen, wird das in PEARL geschriebene, graphische interaktive Basis System GRIBS der Fa. S.E.P.P. - Gesellschaft fuer System-Entwicklung, Prozess-Programmierung und Computer Graphik mbH in Roettenbach eingesetzt. GRIBS ist eine Implementierung von Funktionen des Graphischen Kern-Systems GKS (DIN-7942) und erlaubt somit eine geraeteunabhaengige Programmierung von graphischen Darstellungen.

In PROKON koennen zur Zeit alle in den Archiven gespeicherten Daten in Form von kommentierten Kurvenverlaeufern auf zu Tektronix kompatiblen Sichtgeraeten und auf einen Mehrfarbenplotter ausgegeben werden.

10. Programmieraufwand

Die Verwendung von PEARL 300 fuehrte in allen Projektphasen (Entwurf, Codierung, Test) zu erheblichen Zeit- und damit Kostenersparnissen. Bereits in der Entwurfsphase wurden saemtliche Datenstrukturen, Zugriffsoperationen, Dateierklaerungen usw. sowie die Grobstrukturen der einzelnen Task's in PEARL oder PEARL-aehnlicher Notation festgeschrieben. Dies fuehrte zu klaren

Daten- und Programmschnittstellen und somit zu kleinen, getrennt codier- und testbaren Systembausteinen. Neben den als bekannt vorausgesetzten Fähigkeiten von PEARL bei der Programmkoordination führten vor allem das Vorhandensein eines Testsystems und die Möglichkeit zum Aufruf von Assemblerunterprogrammen zu niedrigen Gesamtkosten. Assembler wurde ausschliesslich dann eingesetzt, wenn es galt bereits vorhandene Bausteine oder Standardsysteme zu benutzen und es teurer geworden wäre, diese Funktionen in PEARL neu zu programmieren.

An der Realisierung des Projektes waren drei Mitarbeiter der ZN-Nuernberg beteiligt, wobei es fuer zwei Mitarbeiter den ersten Einsatz von PEARL bedeutete. Das Projekt startete Mai 1981. Die erste Auslieferung des Systems PROKON fand noch im Dezember 1981 statt.

Die Auslieferung von PROKON erfolgt in der Form eines 'leeren' Rahmensystems, welches vom Anlagenpersonal parametrierbar wird. Auf Wunsch kann die Parametrierung, falls entsprechende Stammdaten vorliegen, auch bereits vor der Installation erfolgen. Während der Installationsphase entsteht somit lediglich Parametrier- und keinerlei Programmieraufwand.

11. Programmtechnische Daten des Systems

Die wichtigsten Kenndaten von PROKON sind je nach Ausbaustufe bis zu

46 Task's
40 Masken
53 mit PEARL verwaltete Systemdateien.

Der Quellcode umfasst ca. 40.000 Quellzeilen.

Verfasser: Ruediger Brehm

Robert Jaeckel

Erich Rausch

SIEMENS AG

Zweigniederlassung Nuernberg

Vertrieb Energietechnik und

Automatisierungstechnik Systeme

Von-der-Tann-Str. 30

8500 Nuernberg

Tel. 0911/654-3785

