

PEARL ALS BASIS DES AWL 1300 E

Von Heidi Hennenberg, Bremen)*

Zusammenfassung

Die Verfasserin stellt wesentliche Merkmale des Atlas-Warten-Leitsystems AWL 1300 E vor. Das AWL 1300 E ist konzipiert für größere Unternehmen der Ver- und Entsorgung, die ein komfortables und ausbaufähiges leittechnisches System fordern, das den ständig steigenden und häufig sich ändernden Anforderungen in einer modernen Leitwarte in besonders komfortabler Form gerecht wird. Für die Realisierung des Systems wurde weitestgehend PEARL verwendet.

**) Math. H. Hennenberg ist Leiterin für Abwicklung EVU-Großprojekte bei der Krupp Atlas Elektronik GmbH, Bremen*

Allgemeines

Zunächst eine kurze Erläuterung zum Begriff AWL. Er bedeutet Atlas-Warten-Leitsystem und enthält die Erstellung und Lieferung eines kompletten Leitsystems.

Das AWL 1300 E umfaßt zunächst die gleichen Aufgabenstellungen wie die Ihnen bereits bekannten Systeme AWL 1300 K und AWL 1300.

Neu sind die hohen Informationsmengen, die verarbeitet werden können und die weitaus vielfältigeren Erweiterungen in den Aufgabenstellungen. Dabei wurden die Möglichkeiten des Systems hinsichtlich

- der Mensch-Maschine-Kommunikation
- der hohen Betriebssicherheit
- des störungsfreien Dauerbetriebes und
- der Flexibilität bzgl. Erweiterungen und Änderungen

noch erweitert.

Bei der **Mensch-Maschine-Kommunikation** wurde hauptsächlich berücksichtigt, daß das System als „Werkzeug“ zur verbesserten Betriebsführung dienen soll. Der Bediener, in der Regel das Wartenpersonal, kennt seinen Betrieb und soll ihn mit geeigneten Hilfestellungen führen. Selbstverständlich ist daher beispielsweise die ausschließlich technologisch orientierte Sprache des Systems. Es soll kein „EDV-Kauderwelsch“ gelernt werden, sondern die Begriffswelt der Betriebsführung erhalten bleiben.

Dies drückt sich in der komfortablen Datenaufbereitung mit technologischer Eingabe, wie z. B. im Stromversorgungsbereich durch die Eingabe von kompletten Feldtypen, oder ganzen Sammelschienen oder Abzweigen

bzw. im Wasserversorgungsbereich durch die Eingabe von ganzen Filtersystemen oder Pumpstationen bzw. im Gasversorgungsbereich durch die Eingabe von kompletten Rohrnetzstrukturen oder Kompressionsanlagen aus.

Das System ist so einfach wie möglich und wird in der Regel aus dem Bild heraus bedient.

Die Bild-Darstellungen sind übersichtlich und müssen den bislang vertrauten Netzplänen und Übersichtsbildern angepaßt sein. Notwendige Eingaben in das System erfolgen grundsätzlich menü-gesteuert, so daß Fehl-Eingaben oder Fehl-Interpretationen vermieden werden. Die erforderlichen technologischen Prüfungen vollzieht das System direkt nach der Eingabe, um spätere Wiederholungen auszuschließen. Alle Kurven- oder Protokoll-Ausgaben lassen sich im laufenden Betrieb vom Bediener ändern und erstellen, so daß ein schneller Bedarf für die Ablage oder Archivierung erfüllt werden kann.

Alle Leistungen des Systems, egal wie komfortabel oder übersichtlich sie ausgeführt werden, kann der Bediener nur in der richtigen Weise nutzen, wenn er sie schnell erhält. Das AWL 1300 E zeichnet sich durch ein extrem kurzes Antwortzeitverhalten aus und erfüllt in dieser Hinsicht die Anforderungen an ein modernes System. Besonders in Störfällen muß der Bediener schnell die notwendigen Informationen erhalten, um so auch sofort reagieren zu können.

Ein Stationsbild zum Beispiel mit ca. 400 dynamischen Objekten wird in einer Zeit kleiner 2 Sekunden komplett aufgeschaltet, d. h. Einlesen der Bildbeschreibung, Darstellung des statischen Grundbildes und Übernahme der aktuellen dynamischen Daten in das Bild. Das aufgeschaltete Bild wird danach laufend – entsprechend dem Prozeßgeschehen – sofort aktualisiert. Die Zeiten beziehen sich auf ein EPR-Rechner-Verbundsystem.

Mit der **Betriebssicherheit** soll hier die Sicherstellung von Arbeitsabläufen zur Betriebsführung herausgehoben werden. Sie ergibt sich zunächst schon aus der technologisch orientierten Datenaufbereitung. Es können jederzeit Anpassungen im Leitsystem durchgeführt werden, um die Veränderungen im Prozeß direkt einzubringen, selbstverständlich im laufenden Betrieb (on line). Dazu gehört auch die On-line-Anpassung von Protokollen und Bedienelementen.

Alle Daten des Systems sind in einem zentralen Datenmodell **einmal** enthalten. Dies bezieht sich sowohl auf die statischen, netzbeschreibenden Daten, als auch auf die dynamisch wechselnden, sich dem ständig ändernden Prozeß anpassenden Daten. Für die Sicherheit des Systems ist dies ein wesentlicher Aspekt.

Eine besondere Leistung zur Betriebssicherheit ist die Simulation. Der Bediener hat sowohl bei Eingaben zur Netzänderung, als auch bei beabsichtigten Steuerungsmaßnahmen grundsätzlich die Möglichkeit, zuvor in der Simulationsebene seine Maßnahmen zu überprüfen und ihre voraussichtlichen Auswirkungen im Prozeß festzustellen.

Zur Betriebssicherheit zählt auch die Möglichkeit der Verwendung von festen Schaltprogrammen für immer wiederkehrende, sequentielle Steuerungsfolgen oder die Möglichkeit, individuelle Schaltfolgen frei nach Bedarf zusammenzustellen. Beide können dann natürlich vorab mit der Simulation überprüft werden.

Ein weiterer Beitrag zur Betriebssicherheit ist auch die Verwendung der Unterrechner-Technik. Durch die dezentrale Intelligenz arbeiten die Unterrechner selbst bei Abkopplung vom Leitsystem autonom weiter.

Dem Aspekt des **störungsfreien Dauerbetriebes** wird bei Krupp Atlas Elektronik schon seit langer Zeit Rechnung getragen.

Beispielsweise erlaubt das verwendete Duplexkonzept das stoßfreie Umschalten von einem Rechner zum anderen oder – nach einer Wartung oder Störungsbeseitigung – das Hinzuschalten des zweiten Rechners für den Synchronlauf ohne Unterbrechung des Prozesses.

Der Einsatz eines Mehr-Prozessor-Rechners (MPR), als weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Verfügbarkeit und der Verarbeitungsgeschwindigkeit wird hier nicht näher erläutert, jedoch verbessern sich die genannten Zeiten noch wesentlich.

Darüber hinaus erfolgt für jedes System eine Verfügbarkeitsbetrachtung, die Aufschluß über ggf. notwendige Ergänzungen weiterer Redundanzen gibt. Selbstverständlich gehen dabei die betrieblichen Gesichtspunkte mit ein, d. h. Einbeziehung der Funktionen.

Der störungsfreie Dauerbetrieb zeigt sich natürlich auch in der Möglichkeit der On-line-Änderbarkeit und Erweiterbarkeit im laufenden Betrieb.

Leistungsfähige, moderne Leitsysteme fordern heutzutage **Flexibilität** bzgl. Erweiterungen oder Änderungen. Ein System, das über mehrere Jahre eingesetzt werden soll, bleibt nicht in dem ursprünglichen Zustand und Leistungsumfang stehen, sondern muß sich den erweiterten oder neuen Anforderungen anpassen können.

Voraussetzungen dafür sind das eingesetzte, leistungsfähige Datenhaltungssystem, dem eine realzeitgerechte relationale Datenbank mit extrem kurzen Zugriffszeiten zugrunde liegt. Es zeichnet sich weiter durch eine PEARL-Schnittstelle aus und wurde zur Erreichung des schnellen Antwortzeitverhaltens in das Betriebssystem eingebettet.

Eine andere Grundlage ist der Software-Bus, der die vielfältigen Kommunikationswege zwischen den einzelnen, in sich abgegrenzten technologischen Teilprozessen organisierbar, überschaubar, kontrollierbar und zur Fehlerbeobachtung bzw. -bearbeitung ggf. protokollierbar hält. Diese und weitere Basis-Software-Pakete, wie

- ein Protokollgenerator zur Generierung oder Änderung von Protokollen im laufenden Betrieb
- ein Formular-Interpreter zur Gestaltung und Erstellung von Formular-Dialogen
- ein Tastaturverwalter zur On-line-Beschreibung und Generierung von Tastenfunktionen

sind notwendige Bausteine eines Software-Konzeptes nach dem Baukasten-Prinzip, mit dem sich bei Verwendung der genormten Schnittstellen zu den Grundfunktionen weitere Anwenderfunktionen problemlos ergänzen lassen.

Der Software-Bus erlaubt das Hinzufügen weiterer Anwenderfunktionen ohne Berücksichtigung von Rechengrenzen, so daß selbst bei Erreichen der maximalen Rechnerauslastung durch weitere Rechner das System zu einem einheitlichen Rechnerverbundsystem mit einheitlichem Software-Konzept erweitert werden kann.

Das System kann daher zu jedem beliebigen Zeitpunkt weiter ausgebaut werden. Das Ergänzen von höherwertigen Funktionen, wie sie in der Leittechnik größerer Anwendungen gefordert werden, kann demnach auch zu einem späteren Zeitpunkt nach Einführung und Eingewöhnung des Betriebspersonals erfolgen.

Mit der Programmiersprache PEARL im AWL 1300 E ist eine weitere Voraussetzung bzgl. Flexibilität der Änderbarkeit und Erweiterung von Programmen gewährleistet; u. a. durch folgende Eigenschaften:

- modulare, strukturierte Programme
- problemorientierte Programmiersprache

- selbst dokumentierende Programmiersprache
- deckt Prozeßrechner-Aufgaben vollständig ab.

Prozeß-Ebene

In den leittechnischen Systemen erfolgt die Prozeß-Ankopplung in der Regel über Fernwirk-Technik. Diese kann sowohl direkt an das Leitsystem angekoppelt sein oder über vorgelagerte, auch räumlich weit entfernte Knotenrechner angeschlossen werden.

Möglich ist auch eine neue System-Technik, die Verwendung von Unterrechnern, Prozeßrechner EPR 1300 mit direkter Prozeß-Ankopplung.

Die Aufgaben der Unterrechner unterscheiden sich nicht von den Aufgaben der herkömmlichen, modernen Fernwirktechnik:

- Zeitfolgerichtiges Erfassen von Meßwerten, Zählwerten und Meldungen
 - Digitale Ein- und Ausgaben
 - Analoge Meßwerterfassung
 - Impulswerterfassung
 - Trafostufenstellung
 - Schutzrelaislaufzeiten
 - Fehlerortung

- Meßwertverarbeitung
 - Grenzwertüberwachung
 - Mittelwert und Streuung ausgewählter Meßstellen
 - Erkennen von gestörten Schaltern
 - Ausblenden von Fehlermeldungen
 - Alt/Neuwert-Vergleich

- Überwachungs- und Steuerungsfunktionen
 - Sammelschienenspannung überwachen und steuern
 - Ersatzgenerator und Anteilwähler steuern
 - Entlastungsschutz berechnen und steuern

- Display-Funktionen
 - Soll-Wert-Eingabe
 - Grenzwerteingabe

Bei der Aufzählung sind einige Aufgaben enthalten, die mit der herkömmlichen Fernwirktechnik bislang nicht gelöst wurden.

PEARL als Basis

Bei der Entwicklung dieses Systems wurde großer Wert auf die spätere Erweiterbarkeit und auf die Änderungsfreundlichkeit gelegt. Zum verwendeten Konzept wurde weiter oben bereits einiges gesagt.

Sämtliche Anwenderprogramme sind in PEARL realisiert worden. Durch das neue von KAE entwickelte Datenhaltesystem mit PEARL-Schnittstelle wurde diese Vorgehensweise in besonderer Weise unterstützt. Das Datenhaltesystem wurde im letzten Jahr auf der PEARL-Tagung diesem Kreis vorgestellt.

Das AWL 1300 E-System ist in einem Zeitraum von fünf Jahren entwickelt worden. Dies ist sicherlich nur durch Verwendung einer ausgereiften höherwertigen Programmiersprache (in diesem Fall PEARL) möglich gewesen. Zeitweilig haben an der Entwicklung des Systems bis zu 30 SW-Mitarbeiter gleichzeitig gearbeitet. Das damit ein hoher Koordinierungsaufwand und eine notwendige klare Abgrenzung der einzelnen Aufgabepakete verbunden sind, kann sich jeder vorstellen. Auch hier war PEARL eine wesentliche Hilfe.

Das AWL 1300 E-System kann mit den heute vorhandenen Funktionen als abgeschlossen bezeichnet werden. Jedoch ergeben sich im praktischen Einsatz bei verschiedenen Kunden so viele Änderungswünsche, daß immer wieder Anpassungen oder Erweiterungen vorgenommen werden. Da dies ohne weiteres möglich ist, muß auch dem Einsatz von PEARL zugeschrieben werden.

