Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 77 (1986)

Heft: 21

Artikel: Die Anpassung des digitalen Vermittlungssystems AXE 10 an das schweizerische Fernmeldenetz

Autor: Althaus, U. / Kreis, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904293

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Anpassung des digitalen Vermittlungssystems AXE 10 an das schweizerische Fernmeldenetz

U. Althaus und W. Kreis

Für den Einsatz des Vermittlungssystems AXE 10 in der Schweiz waren Anpassungsentwicklungen notwendig, welche zum grössten Teil durch die Hasler AG ausgeführt wurden. Dazu wurde eine sachkundige Entwicklungsequipe aufgebaut, welche in der Lage ist, sowohl die zukünftigen AXE-10-Anpass- und Weiterentwicklungen zu bewältigen als auch die PTT auf diesem Gebiet kompetent zu beraten.

La mise en place du système de commutation AXE 10 en Suisse a nécessité des adaptations, effectuées pour l'essentiel par la maison Hasler. Il a été ainsi possible de former une équipe de spécialistes qui garantissent la réalisation des adaptations et développements ultérieurs du système, tout en étant des conseillers compétents pour les PTT.

Adresse der Autoren
Dr. Ing. *U. Althaus* und
dipl. El.-Ing. ETH *W. Kreis*,
Geschäftsbereich Öffentliche Vermittlung,
Hasler AG, Belpstrasse 23, 3000 Bern.

1. Einleitung

Seit der Markteinführung der ersten AXE-10-Telefonzentralen durch LM Ericsson (LME) im Jahre 1976 ist dieses digitale Vermittlungssystem erfolgreich an die Besonderheiten der Fernmeldenetze von rund 50 Ländern angepasst worden. Dank der funktionalen Modularität im Aufbau und der programmierbaren Steuerung des AXE-10-Systems bleiben die zur Anpassung nötigen Änderungen und damit auch ihre Auswirkungen jeweils auf genau umschriebene Funktionsblöcke beschränkt. Entsprechend hat LME ein Modellverfahren geschaffen, das den Entwicklungsablauf für diese Anpassungen klar definiert. Bei der Anpassung an die schweizerischen Verhältnisse wie auch bei den durchgeführten weiteren Entwicklungsarbeiten hat die Hasler AG damit die besten Erfahrungen gemacht.

2. Entwicklungspotential der Hasler AG

Bei der Lizenznahme für das AXE-10-System im Jahre 1984 vereinbarte die Hasler AG mit LME, die nötigen Systemanpassungen für die schweizerischen Verhältnisse zum grössten Teil selber vorzunehmen. Damit wurden zwei Ziele verfolgt. Auf der einen Seite konnte dank diesem Vorgehen bei Hasler rasch das nötige Know-how geschaffen und den beteiligten Ingenieuren anhand konkreter Aufgaben der Einstieg in die Technik von AXE 10 erleichtert werden. Auf der andern Seite sollte gegenüber dem wichtigsten Kunden, den schweizerischen PTT, der Nachweis erbracht werden, dass auf Lieferantenseite kompetente Teams bestehen als Voraussetzung für eine termingerechte Anpassung und Weiterentwicklung von AXE 10 sowie eine einwandfreie Betreuung im Betrieb.

Beide Ziele sind inzwischen erreicht. Die wichtigsten Anpassarbeiten sind erfolgreich abgeschlossen, und die Hasler AG verfügt über eine grössere, weiter wachsende Zahl von Ingenieuren, die mit AXE 10 vertraut sind. Rund 350 Mitarbeiter sind in das Grundwissen über AXE 10 eingeführt worden. Eine vertiefte Entwicklungsausbildung haben bis heute etwa 35 Software- und 10 Hardware-Ingenieure bestanden, wovon 10 Ingenieure speziell in Hinsicht auf die Funktionstests. Die Hasler AG wird somit in der Lage sein, dank diesem Wissen nicht nur die Weiterentwicklung und Betreuung der von ihr gelieferten AXE-10-Zentralen zu gewährleisten, sondern auch Ausbildungskurse für Kader und Spezialisten der PTT durchzuführen.

Dem AXE-10-Team stehen in Bern, neben der aus über 10 000 Schriftstükken bestehenden AXE-Dokumentation, als Infrastruktur zwei vollständige AXE-10-Testanlagen zur Verfügung. In Form einer Minikonfiguration enthalten sie alle wesentlichen Subsysteme und können auch den Verkehr zwischen zwei AXE-10-Zentralen nachbilden. Damit ist Hasler in der Lage, den PTT bei eventuellen unvorhergesehenen Problemen jede nötige praktische Unterstützung zu geben. Zudem sind die beiden Testanlagen für die Ausführung von Funktionstests eingerichtet und stellen somit ein wirkungsvolles Entwicklungsinstrument dar. Für die Erstellung neuer Software bzw. deren Modifikation verfügt die Firma im weiteren über IBM-Grossrechner, auf denen das für die AXE-10-Softwareentwicklung bestimmte Hilfsmittel APS 3 (Compiler, Interpreter, Dokumentation usw.) sowie eine Produktdatenbank implementiert sind. Für einige AXE-10-ISDN-Entwicklungsarbeiten wird ein DEC-VAX-Minicomputer verwendet. Mittels eines DEC-PDP-Minicomputers werden die Softwaretests für die Regionalprozessoren durchgeführt.

Dank der langjährigen Erfahrungen in der analogen Vermittlungstechnik, des in der früheren IFS-Entwicklung

gewonnenen Know-hows auf dem Gebiet der digitalen Vermittlung wie auch der erwähnten Infrastruktur konnte Hasler zusätzlich von LME Aufträge für weitere AXE-10-Marktanpassungs- und Basisentwicklungen entgegennehmen. Heute wirkt die Hasler AG als Partner von LME namentlich bei der Vorbereitung von AXE 10 für das ISDN und die Anpassung an die Verhältnisse in Drittländern mit.

Im Rahmen des Lizenzabkommens mit LME wird neben den Entwicklungsarbeiten auch die Hardwareproduktion von AXE-10-Zentralen nach und nach von der Hasler AG übernommen. Von den für 1986 vorgesehenen Lieferungen werden etwa 30% von Hasler stammen, und zwar vorerst periphere Ausrüstungen. Mit der Herstellung der Teilnehmerstufe in der Schweiz ab 1987 wird der Hasler-Anteil auf rund 80% steigen, und ab 1989 wird Hasler in der Lage sein, aus eigener Produktion die gesamte Zentralenausrüstung zu liefern.

3. Anpassungsarbeiten an das schweizerische Fernmeldenetz

Bei der Weiterentwicklung von AXE 10 wird unterschieden zwischen der Entwicklung von Standardfunktionen und derjenigen von Marktfunktionen. Etwa 20% der Anpassentwicklungen für die Schweiz wurden mit Standardfunktionen realisiert, da sie für die Zukunft des AXE 10 von grundsätzlicher Bedeutung sind. Rund 60% der gesamten Anpassentwicklung für die Schweiz hat die Hasler AG realisiert.

Anpassungsarbeiten waren u.a. auf den Gebieten Signalisierung, Leitungsanpassung und -prüfung, Taxierung, Gebührenerfassung sowie Identifizierung des Anrufenden nötig. Sie wurden gemäss einer Prioritätenordnung angegangen und sind heute zum grössten Teil abgeschlossen. Am wichtigsten waren die Anpassungen an die in der Schweiz gebräuchlichen Signalisierungs- und Taxierungsverfahren.

3.1 Signalisierung und Schnittstellenanpassung

Eine Randbedingung bei der Weiterentwicklung des Fernmeldenetzes ist, dass die neuen digitalen Systeme mit allen bestehenden analogen Vermittlungssystemen reibungslos zusammenarbeiten. In der Schweiz stehen heute rund 1000 öffentliche Telefonzentralen in Betrieb, die mit einer grossen Anzahl verschiedener Signalisierungsverfahren arbeiten. Ferner verfügt das Netz über analoge sowie in zunehmendem Mass auch digitale PCM-Verbindungsleitungen.

Durch ausgewählte Änderungen und Erweiterungen der Zentral- und der Regionalprozessorensoftware im entsprechenden Funktionsblock wurde die Zusammenarbeit mit allen notwendigen Signalisierungsverfahren sichergestellt. In diesem Zusammenhang mussten vor allem, wie bereits erwähnt, die Signalisierungsverfahren mit den heutigen analogen Zentralen, wie z.B. die PTT-Gleichstrom- und PTT-Impulssignalisierung beachtet werden.

Neben Softwareentwicklungen im Vermittlungssystem APT von AXE 10 wurden im Rahmen dieses Projekts auch Hardwareentwicklungen ausgeführt. Das Verbindungsleitungssignalisierungs-Subsystem von AXE 10 unterstützt die standardisierte und auch in der Schweiz verbreitete digitale PCM-32-Multiplex-Rahmenstruktur vollständig. Für den Anschluss analoger Verbindungsleitungen von anderen Zentralen wird eine Schnittstellenanpassung dazwischengeschaltet. Die in der Hasler AG entwickelte Schnittstellenanpassung SAP kann 30 analoge Verbindungsleitungen bedienen.

3.2 C-Draht

Der international gebräuchliche Anschluss für Teilnehmerleitungen besteht aus einem symmetrischen Aderpaar, dem a- und dem b-Draht. Damit lassen sich sowohl Gespräche als auch Signale übertragen. Für den Anschluss von bestehenden Vorfeldeinrichtungen, wie z.B. Gemeinschaftsanschlüsse und Feuerwehralarmierungssysteme, ist in der Schweiz ein dritter Draht, der c-Draht, erforderlich. Mit dem c-Draht kann von der Zentrale aus eine Vorfeldeinrichtung angesteuert werden oder umgekehrt. Für das AXE 10 wurde in der Hasler AG eine entsprechende c-Draht-Steuerung entwickelt. Diese Entwicklung bedeutete eine Erweiterung der Hard- und Software eines Funktionsblockes.

3.3 Leitungsprüfungssystem

Um einfache Messungen zur Überprüfung des Zustandes analoger Teilnehmer- und Verbindungsleitungen durchzuführen, setzen die PTT automatische Antwortstromkreise ein. Diese Stromkreise können mit einer bestimmten Nummer angewählt werden, worauf die gewünschte Messung durchgeführt wird. Das Resultat der Messung wird dem anrufenden Teilnehmer oder Automaten mit einem speziellen Ton übermittelt. Um dies zu realisieren, entwickelte Hasler im entsprechenden Funktionsblock die nötige Hardware sowie die dazugehörende Zentral- und Regionalprozessorsoftware.

3.4 Taxierung und Gebührenerfassung

Die Anpassung an verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Orts- und Ferngesprächsgebühren nach dem in der Schweiz gebräuchlichen Impulszählungsverfahren machte Änderungen im Taxierungssubsystem nötig. Dieses besteht ausschliesslich aus im Zentralprozessor implementierten Softwarefunktionsblöcken, darunter u.a. je einer zur Tarifbestimmung, zur Taktintervallerzeugung, zur Taxierung selbst, zum Lesen der Taxzähler sowie verschiedene Blöcke zur Taxdatenerfassung und -ausgabe.

Zur laufenden privaten Kontrolle der Fernmeldegebühren können die schweizerischen PTT-Kunden einen Gebührenmelder mieten, der beim Teilnehmerapparat installiert oder in diesen eingebaut ist. Gemäss Auflagen der PTT müssen alle Teilnehmer diese Dienstleistung abonnieren können. Die gesamte Softwareentwicklung für die Realisierung dieser Anforderungen wurde bei Hasler durchgeführt.

3.5 Identifizierung des Rufenden

Um die Herkunft böswilliger Anrufe zurückverfolgen zu können, verfügt das Teilnehmerdienstesubsystem von AXE 10 über die Möglichkeit, die Teilnehmernummer des Rufenden zu identifizieren. Dieser Dienst wird durch die automatische Registrierung der nationalen Nummer des Rufenden realisiert. Der Teilnehmer soll die Rückverfolgung von Anrufen nicht selbständig durchführen, sondern bei den PTT als Dienstleistung bestellen und die gewünschten Auskünfte von der zuständigen Dienststelle erhalten.

4. Ausblick

Die Anpassentwicklungen für die AXE-10-Erstanlagen in der Schweiz konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Damit wurde eine gute Ausgangslage geschaffen, damit die nun bereits angelaufenen Entwicklungen zur Realisierung der zukünftigen IFS-Ausbaustufen selbständig und kompetent durchgeführt werden können.