

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 64 (1986)

Heft: 8

Artikel: Modernisierte Einrichtung zur Ermittlung der Dienstqualität im schweizerischen Telefonnetz = Ammodernamento dell'equipaggiamento impiegato per determinare la qualità del servizio nella rete telefonica svizzera

Autor: Gfeller, Heinz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875041>

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: 31.07.2025

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

Modernisierte Einrichtung zur Ermittlung der Dienstqualität im schweizerischen Telefonnetz

Ammodernamento dell'equipaggiamento impiegato per determinare la qualità del servizio nella rete telefonica svizzera

Heinz GFELLER, Bern

Zusammenfassung. Der Werdegang der Dienstqualitätsbeobachtung im schweizerischen Telefonnetz wird aufgezeigt. Der Verfasser stellt die modernisierte Einrichtung für die Ermittlung der Dienstqualität mit Bedienrechner und dazu benötigter Software vor. Ein Ausblick auf die Dienstqualitätsbeobachtung in digitalen Zentralen beschliesst den Beitrag.

Equipement modernisé servant à déterminer la qualité de service dans le réseau téléphonique suisse
Résumé. L'auteur montre l'évolution qu'a suivie l'observation de la qualité de service dans le réseau téléphonique suisse. Il présente l'équipement modernisé servant à déterminer la qualité de service, le logiciel nécessaire à cet effet et le processeur de desserte. L'article s'achève par un aperçu de l'observation de la qualité de service dans les centraux numériques.

Riassunto. Dopo aver tracciato l'evoluzione del metodo di controllo della qualità del servizio nella rete telefonica svizzera, l'autore descrive l'equipaggiamento impiegato per determinare la qualità del servizio con calcolatore di comando e relativo software. L'articolo termina con un accenno alla prevista estensione del controllo della qualità del servizio alle centrali digitali.

1 Geschichte der Dienstqualitätsbeobachtung

1 Die Dienstqualitätsbeobachtung im Telefonbetrieb

Heute verfügbare Statistiken geben Auskunft über die Resultate der Dienstbeobachtung im schweizerischen Telefonnetz bis zurück ins Jahr 1953. Der Telefonverkehr ist darin getrennt nach *Orts-, Netzgruppen- und Fernverkehr* bewertet. Die Dienstqualität für internationale Selbstwahlverbindungen erhob die PTT erstmals 1971 für die ganze Schweiz. Die beobachteten Verbindungen bzw. die ausgewerteten Prüfverbindungen waren entsprechend der folgenden Qualitätsmerkmale eingeteilt:

- Zustandegekommene, fehlerfreie Verbindungen
- Teilnehmer oder Verbindungswege besetzt
- Keine Antwort
- Manipulationsfehler der Teilnehmer
- Technische Fehler, einschliesslich kein Summton.

1962 ist erstmals das Formular «Ermittlung der Dienstqualität des automatischen Telefonbetriebes» mit den detaillierten *Dienstqualitätsindizes* nach *Tabelle I* eingeführt worden. 1972 hat die damalige Sektion Telefonbetrieb das Formular mit den Dienstqualitätsindizes A bis D11 neu aufgelegt.

1965 wurden die direkt den Betriebsabteilungschefs unterstellten Kontrollgruppen geschaffen, mit dem Zweck, ihm ein eigenes, vom Unterhaltsdienst unabhängiges Bild über die Qualität des Telefondienstes, den Betriebszustand der Zentralen und die Wirksamkeit des Unterhaltes zu geben.

Die Kontrollgruppe ist mit den folgenden konkreten Aufgaben beauftragt:

- Kontrolle der Qualität des automatischen Telefondienstes (Beobachtungen)
- Überwachen des Unterhaltes durch stichprobeweise Prüfverbindungen und Stromkreiskontrollen
- usw.

1 Evoluzione del metodo di controllo della qualità del servizio

11 Il controllo della qualità del servizio nell'esercizio telefonico

Le prime statistiche disponibili relative al controllo della qualità del servizio nella rete telefonica svizzera risalgono al 1953. Il traffico telefonico era suddiviso in *traffico locale, regionale e interurbano*. La qualità delle comunicazioni internazionali in teleselezione è stata rilevata per la prima volta nel 1971 per tutta la Svizzera. Le comunicazioni controllate, rispettivamente le comunicazioni di prova analizzate, venivano classificate in base ai seguenti parametri qualitativi:

- comunicazioni andate a buon fine senza errori
- abbonati o vie di comunicazione occupati
- nessuna risposta
- errori di manipolazione dell'utente
- guasti tecnici, compreso quello di mancato segnale di via libera.

Nel 1962 è stato introdotto il modulo «Determinazione della qualità del servizio telefonico automatico» con gli *indici della qualità di servizio* da A a D7 secondo la *tabella I*. Nel 1972 la sezione esercizio telefonico ha fatto ristampare il modulo con gli indici da A a D11.

Nel 1965 sono stati creati i gruppi di controllo che, subordinati direttamente ai capi delle divisioni dell'esercizio, informano quest'ultimi, indipendentemente dal servizio di manutenzione, sulla qualità del servizio telefonico, sul funzionamento delle centrali e sull'efficienza della manutenzione.

Il gruppo di controllo ha l'incarico di:

- controllare la qualità del servizio telefonico automatico (osservazioni)
- sorvegliare la manutenzione mediante comunicazioni di prova campione e controlli dei circuiti
- ecc.

Tabelle I. Dienstqualitätsindizes A—D7 1962—1972
Tabella I. Indici della qualità del servizio A—D7 1962—1972

A. Zustande gekommene fehlerfreie Verbindungen
A. Comunicazioni andate a buon fine senza errori
B. Nicht zustande gekommene Verbindungen infolge von:
B. Comunicazioni non andate a buon fine, causa:
1. Teilnehmer oder Verbindungswege besetzt
1. Abbonato o vie di comunicazione occupate
2. Keine Antwort (nach mindestens 30" Rufdauer)
2. Nessuna risposta (dopo almeno 30" di chiamata)
3. Kein Ruf- und kein Besetzzeichen innert 15" nach beendeter Nummereinstellung
3. Nessun segnale di chiamata o di occupato 15" dopo la fine della selezione
C. Fehlerhafte Verbindungen durch Manipulationsfehler
C. Comunicazioni irregolari per errori di manipolazione
1. Teilnehmer wählt nicht vollständig
1. L'abbonato non compone, tutto il numero
2. Teilnehmer wählt falsch
2. L'abbonato compone un numero sbagliato
3. Teilnehmer wartet Antwort nicht ab (Rufdauer kleiner als 30")
3. L'abbonato non attende la risposta (durata della chiamata inferiore a 30")
4. Andere Manipulationsfehler des Teilnehmers
4. Altri errori di manipolazione dell'abbonato
D. Fehlerhafte Verbindungen wegen technischen Störungen*
D. Comunicazioni irregolari per guasti tecnici*
1. Falschwahl
1. Selezione errata
2. Keine oder falsche Taxierung
2. Nessuna tassazione o tassazione errata
3. Taxiert ohne Durchschaltung des Sprechweges
3. Tassazione senza connessione delle vie di conversazione
4. Doppelverbindung
4. Comunicazione doppia
5. Unterbrechung
5. Interruzione
6. Schlechte Verständlichkeit
6. Cattiva comprensione
7. Andere fehlerhafte Verbindungen
7. Altre comunicazioni irregolari

* Inbegriffen Störungen in eigenen und anderen Zentralen an der Linien- und Teilnehmerleitung

* Inclusi i guasti a centrali PTT, a altre centrali, a linee e al collegamento d'utente

Im Jahre 1965 veröffentlichte A. Naef theoretische Grundlagen zur Ermittlung der Dienstqualität [1]. Er verglich die Telefonverbindungen mit dem Herstellen eines Massenproduktes und ermittelte mit der Technik des Stichprobeverfahrens die Genauigkeit der Resultate in Abhängigkeit der Anzahl beobachteter Verbindungen. Er zeigte die Vorteile der Beobachtung reeller Telefonverbindungen im Vergleich zu Prüfverbindungen auf.

Seither ermitteln die Kontrollgruppen die Dienstqualität in den möglichst verkehrsreichen Zeiten am Morgen und am Abend.

12 Einrichtungen zur Ermittlung der Dienstqualität

Die in den fünfziger Jahren ermittelten Dienstqualitätsresultate sind aufgrund von manuell aufgebauten und bewerteten Prüfverbindungen zustande gekommen.

In den grossen Fernmeldekreisdirektionen entstand schon früh das Bedürfnis für die Mechanisierung dieser Arbeiten. In Basel z. B. wurde bereits 1956 eine Beobachtungseinrichtung der *Standard Telefon und Radio*

Nel 1965 A. Naef pubblicò un articolo riguardo ai principi teorici sulla determinazione della qualità del servizio [1]. Considerando le comunicazioni telefoniche come un prodotto di massa, stabili, con la tecnica del campionamento, l'interdipendenza tra la precisione dei risultati e la quantità delle comunicazioni controllate. Mostrò anche i vantaggi del controllo delle comunicazioni telefoniche reali rispetto al controllo delle comunicazioni di prova.

Da allora i gruppi di controllo determinano la qualità del servizio nelle ore di punta, la mattina e la sera.

12 Equipaggiamenti impiegati per determinare la qualità del servizio

I risultati relativi alla qualità del servizio degli anni '50 sono stati ottenuti con l'analisi di comunicazioni di prova stabilite manualmente.

Nelle grandi direzioni di circondario delle telecomunicazioni si è sentito ben presto il bisogno di automatizzare questi lavori. A Basilea per esempio già nel 1956 è stato impiegato un equipaggiamento di controllo della *Standard Telefon und Radio SA* con il quale si potevano controllare, da un tavolo di comando centrale, le comunicazioni telefoniche generate nelle centrali urbane a selettori rotativi (7A). Nel 1967 vi sono state allacciate le prime centrali urbane a selettori crossbar (PC). Quest'impianto ha sempre funzionato perfettamente fino alla sua sostituzione nel 1981.

Alla conferenza dei capi dei servizi dell'esercizio, che ha avuto luogo nel 1959, è stato rilevato che le comunicazioni di prova effettuate con strumenti inadatti non potevano soddisfare né i servizi dell'esercizio telefonico né gli abbonati.

La questione è stata esaminata in vista di una soluzione unica per tutto il paese. Nel 1964 è stato approntato un capitolato d'oneri in base al quale la ditta *Hasler AG* ha realizzato l'equipaggiamento di controllo per la determinazione della qualità del servizio [2]. Questo equipaggiamento consente di determinare gli indici della qualità del servizio con controlli di comunicazioni telefoniche scelte a caso. Il personale addetto controlla le comunicazioni telefoniche dall'occupazione del circuito di cordone fino a 20 secondi al massimo dopo la risposta. Esso può rilevare il tempo di stabilimento della comunicazione, il tempo di connessione e il tempo di risposta.

Il prototipo dell'equipaggiamento è stato messo in esercizio a Winterthur nel 1971; le altre direzioni di circondario delle telecomunicazioni sono state dotate di impianti simili tra il 1971 e il 1978.

2 Ammodernamento

Nel 1984 la direzione generale delle PTT ha deciso di ammodernare l'equipaggiamento di controllo per

- migliorare la bontà degli indici della qualità di servizio da misurare
- razionalizzare i lavori di analisi
- consentire il controllo delle comunicazioni stabilite da apparecchi telefonici con tastiera per selezione a frequenze vocali

AG in Betrieb genommen, die das Beobachten von Telefonverbindungen mit Ursprung in Drehwähler-Stadtzentralen (7A) von einem zentralen Bedienpult aus erlaubte. 1967 wurden die ersten Stadtzentralen mit Koordinatenschaltern (PC) daran angeschlossen. Die Anlage arbeitete bis zu ihrer Ablösung im Jahre 1981 problemlos.

An der Konferenz der Chefs der Betriebsdienste 1959 wurde festgestellt, dass die mit schlechtem Werkzeug ausgeführten Prüfverbindungen weder die Telefonbetriebsdienste noch die Abonnenten befriedigen könnten.

Die Aufgabe wurde im Blick auf eine landesweit koordinierte Lösung studiert. 1964 stand ein Pflichtenheft zur Verfügung, mit dem die *Hasler AG* die Beobachtungseinrichtung zur Vermittlung der Dienstqualität [2] entwickelte. Diese Einrichtung erlaubt, die Dienstqualitätsindizes durch Beobachten zufällig ausgewählter Telefonverbindungen zu ermitteln. Die Bedienperson beobachtet diese Telefonverbindungen von der Belegung des Schnurstromkreises bis maximal 20 Sekunden nach der Antwort. Sie kann die Zeiten für Verbindungsaufbau, Durchschaltung und Antwort ablesen.

Der Prototyp wurde 1971 in Winterthur in Betrieb gesetzt; die weiteren Fernmeldekreisdirektionen erhielten solche Anlagen zwischen 1971 und 1978.

2 Modernisierung

1984 beschloss die Generaldirektion PTT, die Beobachtungseinrichtung mit den folgenden Zielen zu modernisieren:

- Verbessern der Güte der zu messenden Dienstqualitätsindizes
- Rationalisieren der Auswertarbeiten
- Ermöglichen der Beobachtung von Telefonverbindungen mit Tontastenwahl
- Erhöhen der Signalübertragungsqualität zwischen beobachteter Zentrale und Beobachtungsstandort
- Erhöhen des Bedienkomforts.

Die Modernisierung umfasst die Massnahmen:

- Ausrüsten der bestehenden Beobachtungseinrichtung mit Tontastenwahlempfängern und mit einer Signalempfangsschaltung für jede Übertragungsstrecke im Zentralteil
- Ersetzen der Bedienstation und der bis anhin in der Relaissteuerung des Zentralteils realisiert gewesenen zentralen Steuerfunktionen durch einen Bedienrechner
- Erstellen der Software.

Das Modernisierungsprojekt basiert auf einer in der Fernmeldekreisdirektion Chur erarbeiteten Einzellösung.

Figur 1 zeigt das Blockschema der modernisierten Beobachtungseinrichtung. Die bestehende Beobachtungseinrichtung (Zentralteil und Anschaltstromkreise) ist aus Grundbausteinen der Zentralentypen Hasler HS 52 aufgebaut. Für die Übertragung werden normale Telefonkanäle (300 Hz...3400 Hz) benutzt.

Die Hasler AG, Bern, realisierte die Modernisierung der bestehenden Beobachtungseinrichtung; *Studer Electronic AG*, Hinterkappelen, lieferte die Bedienrechner-Hardware und -Software.

- migliorare la qualità dei segnali trasmessi tra la centrale controllata e il posto di controllo
- migliorare il confort del servizio.

L'ammodernamento comprende i seguenti provvedimenti:

- dotare gli equipaggiamenti d'osservazione esistenti di ricevitori per le frequenze vocali della selezione e di un circuito di ricezione segnali per ogni tratta di trasmissione nell'elemento centrale
- sostituire la stazione di comando e le funzioni centrali di comando, finora realizzate nel comando a relé dell'elemento centrale, con un calcolatore di comando
- approntare il software.

Per il progetto d'ammodernamento si è adottata la soluzione elaborata dalla Direzione di circondario delle telecomunicazioni di Coira.

Nella *figura 1* è rappresentato lo schema a blocchi dell'equipaggiamento di controllo ammodernato. L'equipaggiamento esistente (elemento centrale e circuiti di connessione) è costituito di componenti delle centrali Hasler tipo HS 52. Per la trasmissione sono utilizzati i normali canali telefonici (300 Hz...3400 Hz).

L'ammodernamento dell'equipaggiamento di controllo esistente è stato realizzato dalla ditta Hasler AG, Berna; la ditta *Studer Electronic AG*, Hinterkappelen, ha fornito l'hardware e il software del calcolatore di comando.

21 Ammodernamento dell'equipaggiamento di controllo esistente

L'equipaggiamento ammodernato consente di controllare da un posto centrale il traffico locale e il traffico uscente delle centrali allacciate di una direzione di circondario delle telecomunicazioni. Vengono allacciate le centrali analogiche attualmente in esercizio. Il controllo comprende la valutazione della qualità della trasmissione e il rilevamento dei tempi di stabilimento della comunicazione, di connessione e di risposta.

Le centrali sono dotate di un circuito di connessione per ogni gruppo di 10 000 abbonati al massimo. Al circuito di connessione possono essere allacciati al massimo 60 circuiti di cordone, ripartiti in modo uniforme su tutta la centrale.

Il personale addetto controlla una comunicazione telefonica dopo l'altra. L'equipaggiamento sceglie a caso le comunicazioni in una centrale telefonica precedentemente fissata.

All'elemento centrale possono essere allacciate al massimo tre centrali. Le centrali distanti sono raggiunte per il tramite di un cercatore di linea. L'elemento centrale viene così collegato al circuito di connessione attraverso due linee o canali portanti. Gli ordini o i messaggi da trasmettere sono costituiti di segnali a impulsi. Su uno di questi due canali sono trasmessi anche i segnali della tastiera per selezione a frequenze vocali e il segnale vocale della comunicazione controllata.

A seconda delle linee di trasmissione che sono disponibili per il controllo, il sistema opera con serie di segnali interni al circuito (basso livello 50 Hz, ricevitore 1600 Hz) o con serie di segnali esterni al circuito (basso livello o frequenze portanti).

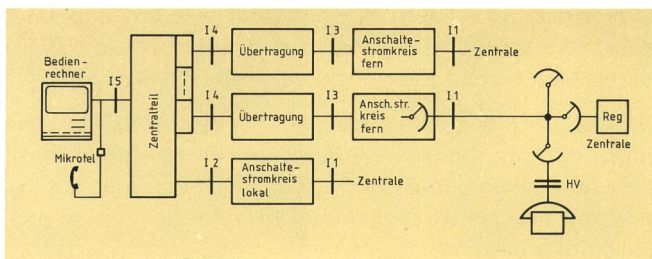


Fig. 1
Beobachtungseinrichtung zur Ermittlung der Dienstqualität, Block-schemata – Equipaggiamento di controllo per determinare la qualità del servizio, schema a blocchi

- 11 Trennstelle beobachtete Zentrale – Beobachtungseinrichtung – Interfaccia tra centrale controllata e equipaggiamento di controllo
- 12...14 Interne Trennstellen – Interfacce interne
- 15 Trennstelle zum Bedienteil/Bedienrechner – Interfaccia verso l'elemento di comando

Bedienrechner – Calcolatore di comando
Mikrotel – Microtelefono
Zentralteil – Elemento centrale
Übertragung – Trasmissione
Anschaltstromkreis lokal – Circuito di connessione locale
Anschaltstromkreis fern – Circuito di connessione interurbano
Zentrale – Centrale
Reg Register – Registro
HV Hauptverteiler – Distributore principale

21 Modernisierung der bestehenden Beobachtungseinrichtung

Die modernisierte Einrichtung ermöglicht die Beobachtung des Orts- und Ausgangsverkehrs der angeschlossenen Zentralen einer Fernmeldekrisdirektion von einer zentralen Stelle aus. Angeschlossen werden die heute in Betrieb stehenden, analogen Zentralen. Die Beobachtung erstreckt sich auf die Übertragungsqualität und das Erfassen von Verbindungsaufbauzeit, Durchschaltezeit und Antwortzeit.

In den beobachteten Zentralen ist für jede Zentrale von höchstens 10 000 Teilnehmern ein Anschaltstromkreis ausgerüstet. Daran angeschlossen sind maximal 60 Schnurstromkreise. Diese verteilen sich gleichmäßig über die ganze Zentrale.

Die Bedienperson beobachtet eine Telefonverbindung nach der andern. Die Einrichtung wählt die Verbindungen innerhalb der zum voraus bestimmten Zentrale rein zufällig aus.

Im Amt des Zentralteiles lassen sich bis zu drei Zentralen anschalten. Die entfernten Zentralen werden über einen Leitungssucher angesteuert. Der Zentralteil wird dadurch mit dem Anschaltstromkreis über zwei Leitungen oder Trägerkanäle verbunden. Die zu übertragenden Befehle und Meldungen werden durch Impulssignale dargestellt. Tontastenwahlzeichen und das beobachtete Gesprächssignal werden ebenfalls über einen dieser beiden Kanäle übertragen.

Je nach den Übertragungsleitungen, die für die Beobachtung zur Verfügung stehen, wird mit stromkreisinternen Signalsätzen (Niederpegel 50 Hz, 1600-Hz-Empfänger) oder mit stromkreisexternen Signalsätzen (Niederpegelsatz oder Trägersatz) gearbeitet.

Der Bedienrechner ist mit 27 Signaldrähten an die bestehende Beobachtungseinrichtung angeschlossen.

Il calcolatore di comando è collegato con 27 conduttori all'equipaggiamento di controllo esistente.

22 Hardware del calcolatore di comando

Quale calcolatore di comando è utilizzato il personal computer Alphasonic P30 di Triumph-Adler (fig. 2). Esso consta di un'unità centrale con due unità minifloppy disk, un'unità video monocolor e una tastiera. Una scheda d'interfaccia, sistemata nell'unità centrale, assicura l'adattamento dei segnali del comando interno al calcolatore (5 V) ai livelli dei segnali sul cavo verso l'elemento centrale (0 V, - 48 V).

Per la localizzazione dei guasti si può inserire tra il calcolatore di comando e l'elemento centrale un monitor d'interfaccia; questo indica i segnali dell'interfaccia mediante diodi luminosi. Altri apparecchi di prova, ad esempio registratori di impulsi, vi possono essere allacciati senza difficoltà.

23 Software del calcolatore di comando

Il software applicativo del calcolatore di comando è strutturato in:

- programma di rilevamento DQ-ERH
- programma di cambio memoria Restore
- programma di prova dell'interfaccia
- programmi di analisi DQ-AW.

Quasi tutto il software applicativo è in linguaggio Pascal. Nel programma di rilevamento alcune esecuzioni con tempi critici sono state realizzate in linguaggio Assembler. I programmi funzionano con il sistema operativo CP/M 86.

231 Il programma di rilevamento DQ-ERH

Nella figura 3 è rappresentato il programma di rilevamento nel suo assieme, che svolge le seguenti funzioni:

- registrazione dei dati di rilevamento
- memorizzazione e duplicazione dei dati
- dialogo uomo-macchina.



Fig. 2
Bedienstation mit Bedienrechner und Mikrotel – Stazione di comando con calcolatore di comando e microtelefono

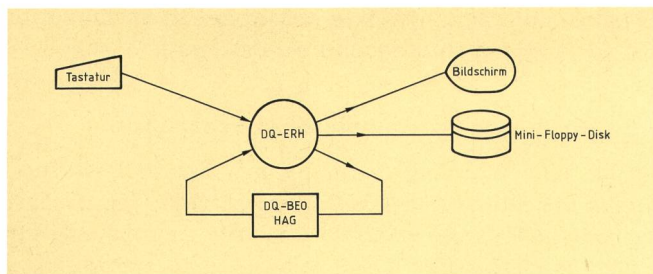


Fig. 3
Prozess Dienstqualitätserhebung DQ-ERH – Processo DQ-ERH rilevamento della qualità del servizio
 DQ-BEO HAG: Bestehende Beobachtungseinrichtung – DQ-BEO HAG: equipaggiamento di controllo esistente
 1 Eingabe von der Tastatur – Immissione dalla tastiera
 2 Eingabesignale von DQ-BEO HAG – Segnali d'immissione da DQ-BEO HAG
 3 Ausgabesignale an DQ-BEO HAG – Segnali d'emissione a DQ-BEO HAG
 4 Ausgaben auf Mini-Floppy-Disketten – Emissione su dischetti
 5 Ausgaben auf Bildschirm – Emissione su schermo
 Tastatur – Tastiera
 Bildschirm – Schermo

22 Bedienrechner Hardware

Als Bedienrechner wird der Personalcomputer Alphatronic P30 von *Triumph-Adler* eingesetzt (Fig. 2). Er besteht aus einer Zentraleinheit mit zwei Minifloppy-Diskettenlaufwerken, einem Einfarbenbildschirmgerät und einer Tastatur. Eine in der Zentraleinheit angeordnete Trennstellenkarte gewährleistet die Signalanpassung von der rechnerinternen Steuerung (5 V) an die Signalpegel auf dem Kabel zum Zentralteil (0 V, - 48 V).

Bei Bedarf kann zur Fehlerlokalisierung ein Schnittstellenmonitor in die Verbindung Bedienrechner-Zentralteil geschaltet werden. Dieser zeigt die Trennstellensignale mit Leuchtdioden an. Zusätzliche Testgeräte, etwa Impulsschreiber, lassen sich leicht daran anschliessen.

23 Bedienrechner Software

Die Bedienrechner-Anwendersoftware gliedert sich in:

- Erhebungsprogramm DQ-ERH
- Umspeicherprogramm Restore
- Trennstellenprüfprogramm
- Auswerteprogramme DQ-AW.

Die Anwendersoftware ist zum grossen Teil in Pascal geschrieben. Einige zeitkritische Abläufe im Erhebungsprogramm mussten in Assemblersprache verwirklicht werden. Die Programme laufen mit dem Betriebssystem CP/M 86.

Fig. 4
Blockdiagramm DQ-Erhebung – Diagramma a blocchi rilevamento DQ
 Beobachtungseinrichtung – Equipaggiamento di controllo
 DQ-Erhebung in den Fernmeldekreisdirektionen (FKD) – Rilevamento DQ nelle direzioni di circondario delle telecomunicazioni (DCT)
 DQ-Auswertung in den Fernmeldekreisdirektionen (FKD) – Analisi DQ nelle direzioni di circondario delle telecomunicazioni (DCT)
 DQ-Auswertung gesamtschweizerisch – Analisi DQ in tutta la Svizzera

Il programma e i dati di configurazione dell'impianto, specifici per ogni direzione di circondario delle telecomunicazioni, sono memorizzati sul dischetto.

Il calcolatore di comando registra su dischetto i dati che rileva durante il controllo. Per ogni centrale da controllare sono allestiti due dischetti di dati (l'originale e il duplicato). I dischetti consentono di affidare i dati al processo di analisi.

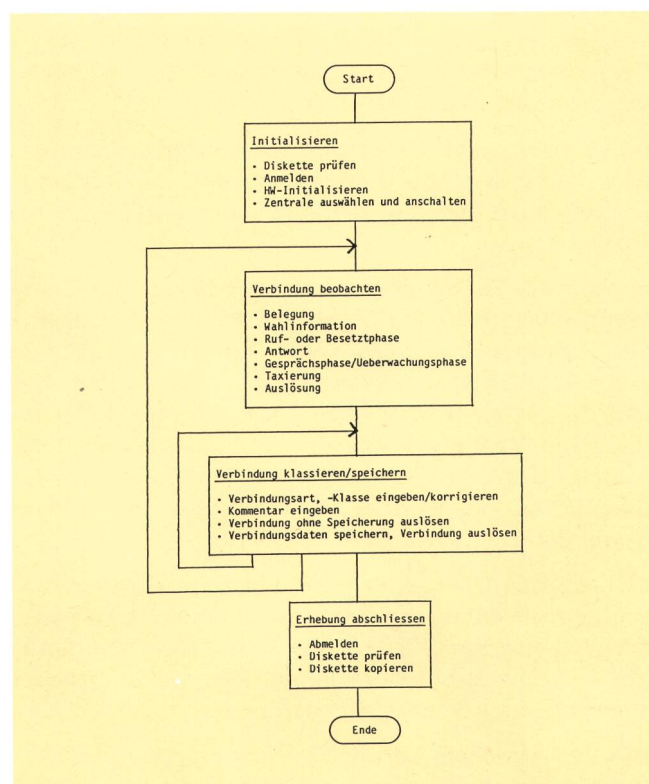
Il diagramma a blocchi del programma è visibile nella figura 4. Nel blocco «inizializzare» vengono immessi, in occasione della messa in servizio, i parametri specifici come i nomi e le cifre di selezione delle centrali da controllare, i numeri di identificazione locali e l'idoneità o meno alla selezione a frequenze vocali. Per fissare la centrale da controllare è necessario immettere le sue cifre di selezione.

I dati relativi alla qualità del servizio sono rilevati per ogni comunicazione controllata. Il calcolatore di comando riprende i dati segnalati dall'equipaggiamento di controllo esistente.

Il personale addetto immette le caratteristiche qualitative analizzate. In caso di eventi speciali può immettere nel sistema anche un commento di 8 righe al massimo per ogni comunicazione. Le indicazioni necessarie appaiono sullo schermo (fig. 5). Il calcolatore di comando registra i dati di una comunicazione in un segmento di dati. Attribuisce a questo segmento un numero in ordine progressivo di rilevamento e lo memorizza su dischetto. Per motivi di sicurezza il programma consente solo la memorizzazione sul dischetto originale.

232 Il programma di cambio memoria Restore

Se il dischetto originale con i dati già rilevati di una centrale risulta danneggiato, si deve trasformare il duplicato del dischetto in un dischetto originale mediante il pro-



231 Erhebungsprogramm DQ-ERH

Figur 3 zeigt die Umgebung des Erhebungsprogramms, das die nachstehenden Funktionen umfasst:

- Erfassen der Erhebungsdaten
- Daten speichern und duplizieren
- Mensch-Maschinen-Dialog.

Das Programm und die für jede Fernmeldekreisdirektion typischen Anlagekonfigurationsdaten sind auf der Programmdiskette gespeichert.

Beim Beobachten schreibt der Bedienrechner die erhobenen Daten auf die Datendiskette. Für jede zu beobachtende Zentrale werden zwei Datendisketten (Original und Duplikat) angelegt. Die Datendisketten erlauben die Datenübergabe an den Auswerteprozess.

Der Programmablauf ist im Blockdiagramm Figur 4 dargestellt. Im Block «Initialisieren» werden bei der Erstinbetriebnahme die situationsspezifischen Parameter eingegeben wie Namen und Auswahlziffern der zu beobachtenden Zentralen, zugehörige Ortskennzahlen und TTW-Fähigkeit. Die zu beobachtende Zentrale wird durch Eingabe ihrer Auswahlziffern bestimmt.

Die Dienstqualitätsdaten werden für jede beobachtete Verbindung erhoben. Der Bedienrechner übernimmt die von der bestehenden Beobachtungseinrichtung gemeldeten Daten.

Die Bedienperson gibt die von ihr beurteilten, qualitativen Merkmale ein. Für spezielle Ereignisse kann sie zu jeder Verbindung einen Kommentar von höchstens acht Bildschirmzeilen ins System eintippen. Alle benötigten Angaben werden am Bildschirm angezeigt (Fig. 5). Der Bedienrechner schreibt alle Daten einer Verbindung in ein Datensegment. Er versieht dieses mit einer der Erhebungsreihenfolge entsprechenden Ordnungszahl und speichert es auf der Diskette ab. Aus Sicherheitsgründen erlaubt das Programm dieses Abspeichern nur auf der Original-Diskette.

232 Das Umspeicherprogramm Restore

Wird eine Original-Diskette mit den bereits erhobenen Beobachtungsdaten einer Zentrale aus irgendwelchen Gründen zerstört, muss die Duplikat-Diskette mit dem Umspeicherprogramm Restore in eine neue Original-Diskette umgewandelt werden. Dieses Programm befindet sich auf der Programmdiskette DQ-ERH und wird über das Betriebssystem aufgerufen.

233 Das Trennstellenprüfprogramm

Das Trennstellenprüfprogramm dient dem Unterhaltspersonal zum Überprüfen der Trennstellenbaugruppe im Bedienrechner. Die Unterhaltsperson steckt am Rechner, anstelle des Verbindungskabels zum Zentralteil, einen Kurzschlussstecker. Das Programm prüft alle Funktionen der Trennstellenbaugruppe. Voraussetzung für den erfolgreichen Ablauf des Programms ist das einwandfreie Funktionieren des Bedienrechners.

gramma di cambio memoria Restore. Questo programma si trova sul dischetto del programma di rilevamento DQ-ERH e viene richiamato attraverso il sistema operativo.

233 Il programma di prova dell'interfaccia

Il programma di prova dell'interfaccia serve al personale di manutenzione per controllare il modulo d'interfaccia nel calcolatore di comando. Il personale addetto inserisce nel calcolatore, al posto del cavo di collegamento verso l'elemento centrale, una spina di corto circuito. Il programma controlla tutte le funzioni del modulo d'interfaccia. Per il corretto svolgimento del programma è necessario che il calcolatore di comando funzioni in modo impeccabile.

234 I programmi di analisi

I programmi di analisi si dividono in:

- programma di preanalisi DQ-VORAW
- programma di analisi finale DQ-ENDAW
- programma per elaborati grafici DQ-GRAPH.

I programmi di analisi hanno il compito di:

- calcolare razionalmente e rappresentare chiaramente gli indici della qualità del servizio dell'intera rete telefonica svizzera o delle reti parziali fissate dai responsabili delle direzioni di circondario delle telecomunicazioni e della direzione generale
- elaborare concrete indicazioni di irregolarità per il personale di manutenzione, *dopo* il rilevamento della qualità del servizio.

The screenshot shows a terminal window titled "Dienstqualitätsbeobachtung". It contains a form for entering observation data. At the top, there are fields for "Zentrale:" and "M/A-Kennz. Datum:". Below this is a table with columns for "Summe der beobachteten Verbindungen:" and "Zentrale:". The table has rows for "ORTS", "NETZ", "FERN", "INT.", "KEINE ZUTLG", and "TOTAL". Below the table, there are instructions: "CR --> Nächste Verbindung", "F3 --> DQ-Beobachtung beenden", and "F1 --> Neue Zentrale anschalten". At the bottom, there is a section for "Beobachtete Verbindungen oder Kommentar" with a header row: "NR.: STATUS: TELEFONNUMMER TN B: TAX: ART: KLASSE: FC: VAUFB: DURCH: ANTW: - ZEIT (SEC)". Below this header are several rows of data, each starting with a number (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) followed by status codes (e.g., "GSP", "GSP", "GSP", "GSP", "GSP", "GSP", "GSP", "GSP", "GSP", "GSP") and other data fields.

Fig. 5

Anzeigen auf dem Bildschirmgerät – Indicazioni sullo schermo

- Nr. Laufende Nummern der beobachteten Verbindungen – Numeri progressivi delle comunicazioni controllate
- Status Verbindungsphasen, z. B. GSP (Gesprächsphase) – Stato fasi della comunicazione, p. es. GSP (fase di conversazione)
- Tax Anzahl beobachtete Taximpulse – Quantità di impulsi di tassazione controllati
- Art Verbindungsart: Orts-, Netz-, Fern-, internationale Verbindung oder nicht zugeteilte Verbindung – Tipo di comunicazione: locale, regionale, interurbana, internazionale o non definita
- Klasse Siehe Tabelle I – Classe vedere tabella I
- FC Fehlercode: Anzeige von Systemfehlern – Codice di errore: segnalazione di errori del sistema
- VAUFB Verbindungsaufbauzeit – Tempo di stabilimento della comunicazione
- DURCH Durchschaltezeit – Tempo di connessione
- ANTW Antwortzeit – Tempo di risposta

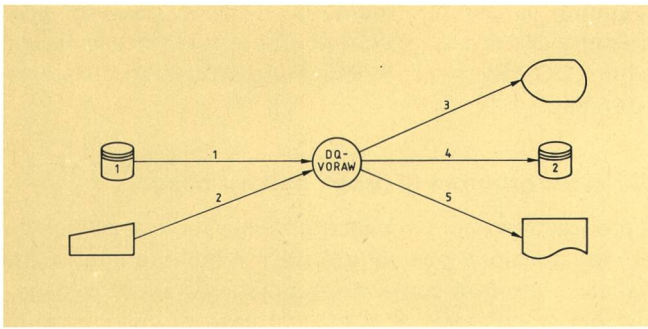


Fig. 6

Prozess DQ-VORAW – Processo DQ-VORAW

- 1 Eingabe von Mini-Floppy-Diskette – Immissione da dischetto
- 2 Eingabe von Tastatur – Immissione dalla tastiera
- 3 Ausgaben auf Bildschirm – Emissione su schermo
- 4 Ausgaben auf Mini-Floppy-Disketten – Emissione su dischetti
- 5 Ausgaben auf Zeilendrucker – Emissione su stampante

234 Auswerteprogramme

Die Auswerteprogramme gliedern sich in:

- Vorauswerteprogramm DQ-VORAW
- Endauswerteprogramm DQ-ENDAW
- Programm für grafische Ausgabe DQ-GRAPH.

Die Auswerteprogramme bezwecken:

- das rationelle Errechnen und anschauliche Darstellen der Dienstqualitätsindices für die von den Verantwortlichen der Fernmeldekrisdirektionen und der Generaldirektion bestimmten Teilnetze oder für das gesamte Telefonnetz der Schweiz
- das Erarbeiten konkreter Fehlerhinweise zuhanden des Unterhaltungspersonals nach Abschluss der Dienstqualitätserhebung.

Die in der Dienstqualitätserhebung mit beobachteten Verbindungsphasenzeiten (Verbindungsaufbau-, Durchschalte-, Antwortzeit) stehen für künftige Auswertungen zur Verfügung. Die hier beschriebenen Programme werden sie nicht aus.

a) Vorauswertungsprogramm DQ-VORAW

Figur 6 zeigt den Prozess DQ-VORAW. Er erfüllt die Funktionen:

- **Gesamtauswertung:** Erstellen einer Tabelle «Ermittlung der Dienstqualität im automatischen Telefonbetrieb» nach Tabelle I je beobachtete Zentrale. Alle beobachteten Verbindungen sind nach Verbindungsart und -klasse summiert. Die prozentuelle Verteilung ist dargestellt.
- **Partielle Auswertung:** Erstellen einer analogen Tabelle wie bei der Gesamtauswertung, mit den Resultaten einer über die Tastatur vorbestimmten, eingeschränkten Verbindungsmenge. Eine solche enthält zum Beispiel alle beobachteten Verbindungen einer bestimmten Richtung.
- **Auszug:** Jede Verbindung, die einem zuvor eingegebenen Suchcode entspricht, wird mit Ordnungszahl und Rufnummer aufgelistet. Der Suchcode setzt sich zusammen aus Verbindungsart, -klasse und -richtung. Der Auszug ist nach den Telefonnummern (TN B) geordnet.

I tempi complessivi di comunicazione (tempo di costituzione della comunicazione, di connessione e di risposta) contemporaneamente rilevati restano a disposizione per valutazioni future: i programmi qui descritti non li analizzano.

a) Il programma di preanalisi DQ-VORAW

La figura 6 illustra il processo DQ-VORAW, che ha le seguenti funzioni:

- **Analisi globale:** compilare la tabella «Determinazione della qualità del servizio telefonico automatico» secondo la tabella I per ogni centrale controllata. Le comunicazioni controllate sono raggruppate secondo il tipo e la classe. La ripartizione è rappresentata in percentuale.
- **Analisi globale:** compilare la tabella «Determinazione della qualità del servizio telefonico automatico» secondo la tabella I per ogni centrale controllata. Le comunicazioni controllate sono raggruppate secondo il tipo e la classe. La ripartizione è rappresentata in percentuale.
- **Estratto:** ogni comunicazione conforme a un codice di ricerca precedentemente immesso viene elencata con un numero progressivo e il numero di chiamata. Il codice di ricerca comprende tipo, classe e direzione della comunicazione. L'estratto è classificato secondo i numeri telefonici (TN B).
- **Estratto del commento:** ogni comunicazione con commento, conforme a un codice di ricerca precedentemente immesso, viene elencata con i dati memorizzati e il commento. Il codice di ricerca corrisponde a quello dell'estratto.

b) Il programma di analisi finale DQ-ENDAW

La figura 7 illustra il processo DQ-ENDAW, che ha le seguenti funzioni:

- riunire gli indici della qualità del servizio delle centrali di quartiere di una rete urbana
- riunire gli indici della qualità del servizio delle reti urbane di un settore analizzato
- riunire gli indici della qualità del servizio delle centrali rurali di un settore analizzato.

Nei tre casi citati, gli indici della qualità del servizio del settore analizzato vengono calcolati in una tabella (ana-

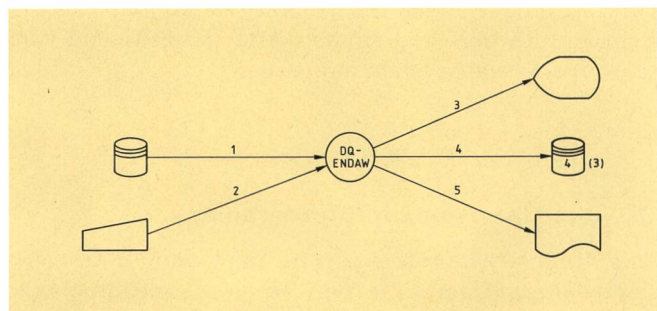


Fig. 7

Prozess DQ-ENDAW – Processo DQ-ENDAW

- 1 Eingabe von Mini-Floppy-Disketten – Immissione da dischetto
- 2 Eingabe von Tastatur – Immissione dalla tastiera
- 3 Ausgaben auf Bildschirm – Emissione su schermo
- 4 Ausgaben auf Mini-Floppy-Disketten – Emissione su dischetti
- 5 Ausgaben auf Drucker – Emissione su stampante

- *Kommentarauszug*: Jede Verbindung mit Kommentar, die einem zuvor eingegebenen Suchcode entspricht, wird mit allen gespeicherten Verbindungsdaten einschliesslich Kommentar aufgelistet. Der Suchcode entspricht jenem des Auszugs.

b) Endauswertungsprogramm DQ-ENDAW

Figur 7 zeigt den Prozess DQ-ENDAW. Er erfüllt die Funktionen:

- Zusammenfassen der Dienstqualitätsindices der *Quartierzentralen* eines Stadtnetzes
- Zusammenfassen der Dienstqualitätsindices der *Stadtnetze* eines Auswertebereiches
- Zusammenfassen der Dienstqualitätsindices der *Landzentralen* eines Auswertebereiches.

In all diesen drei Fällen werden die Dienstqualitätsindices des Auswertebereiches in einer Tabelle (analog Tab. I) errechnet und ausgegeben. Die Werte jeder Zentrale erhalten dasselbe Gewicht, unabhängig von der Zentralengrösse.

- Ausgeben der Resultate von Stadtnetzen und Landzentralen für das «Jahrbuch statistischer Mittelwerte des Telefonbetriebes».

Die Bereiche für die Endauswertung werden durch die Bedienperson durch Auswählen und Einlesen der entsprechenden Datendisketten bestimmt. Die Endauswertung kann damit für verschiedene Bereiche ausgeführt werden, z. B.:

1. Auswertung in der Fernmeldekreisdirection
2. Auswertung gesamtschweizerisch.

Die Gewichtung nach den vorgenannten Kriterien wird dabei nicht verfälscht.

c) Grafische Ausgabe DQ-GRAPH

Figur 8 zeigt den Prozess DQ-GRAPH mit dem Hilfsprozess COPY. COPY dient der Erfassung der von Hand erhobenen und ausgewerteten Dienstqualitätsindices früherer Jahre. DQ-GRAPH setzt die im Normalfall jährlich anfallenden Dienstqualitätsindices eines Auswertebereiches in Balkendiagramme um.

24 Unterhalt der modernisierten Dienstqualitätsbeobachtungseinrichtung

Der vorbeugende Unterhalt beschränkt sich auf die periodischen Kontrollen und Einstellarbeiten an der bestehenden Dienstqualitätsbeobachtungseinrichtung, analog den Prozeduren in den Zentralen derselben Technologie.

Der korrektive Unterhalt gliedert sich in Fehlerlokalisierung, Fehlerbehebung und Reparatur.

241 Fehlerlokalisierung

Im ersten Schritt lokalisiert der mit dem Unterhalt betraute Mitarbeiter den Fehler auf

- den Teilnehmerbereich
- die beobachtete Zentrale
- die bestehende Beobachtungseinrichtung (Zentralteil, Übertragungsstrecke, Anschaltstromkreis)
- den Bedienrechner.

loga alla tabella I) e stampati. Indipendentemente dalla grandezza della centrale, i dati rilevati delle singole centrali hanno la stessa importanza.

- emettere i risultati relativi a reti urbane e a centrali rurali per l'«Annuario dei valori statistici medi dell'esercizio telefonico».

Il personale addetto può fissare i settori per l'analisi finale selezionando e introducendo i relativi dischetti di dati. L'analisi finale può così essere svolta per settori diversi, p. es.:

1. Analisi nella direzione di circondario delle telecomunicazioni
2. Analisi in tutta la Svizzera.

In questo modo la valutazione non è falsata.

c) L'emissione di elaborati grafici DQ-GRAPH

La figura 8 illustra il processo DQ-GRAPH e il processo ausiliario COPY. Quest'ultimo serve a registrare gli indici della qualità del servizio rilevati manualmente e analizzati negli anni antecedenti. Il processo DQ-GRAPH converte in istogrammi gli indici della qualità del servizio, di regola annuali, di un settore analizzato.

24 La manutenzione dell'equipaggiamento di controllo ammodernato

La manutenzione preventiva è limitata ai controlli periodici e ai lavori di regolazione all'equipaggiamento di controllo esistente, come già si procede per le centrali dello stesso tipo.

La manutenzione correttiva comprende la localizzazione dei guasti, la soppressione dei guasti e la riparazione.

241 La localizzazione dei guasti

Come prima cosa il personale incaricato della manutenzione localizza il guasto

- nell'impianto dell'abbonato
- nella centrale controllata

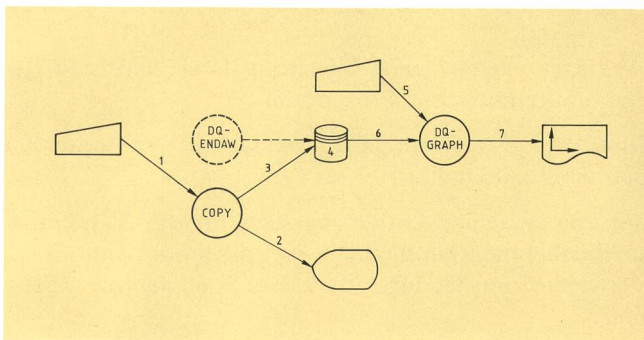


Fig. 8

Prozess DQ-GRAPH – Processo DQ-GRAPH

COPY

- 1 Eingabe von Tastatur – Immissione dalla tastiera
- 2 Ausgabe von Bildschirm – Emissione dallo schermo
- 3 Ausgabe von Mini-Floppy-Diskette – Emissione da dischetto

DQ-GRAPH

- 5 Eingabe von Tastatur – Immissione dalla tastiera
- 6 Eingabe von Mini-Floppy-Diskette – Immissione da dischetto
- 7 Ausgabe auf Drucker – Emissione su stampante

Den Mitarbeitern stehen dafür die folgenden Mittel und Methoden zur Verfügung:

- Interpretation der Beobachtungsdaten und der darin enthaltenen Fehlermeldungen
- Prüfen der Trennstellenbaugruppe im Bedienrechner mit dem Trennstellenprüfprogramm
- Kontrollieren der Signale an der Trennstelle zum Bedienrechner mit dem Trennstellenmonitor und zusätzlichen Testgeräten (z. B. Impulsschreiber).

242 Fehlerbehebung und Reparatur

Die Fehlerbehebung und Reparatur führt das Personal der Fernmeldekreisdirektion selbständig aus für die Bereiche

- Teilnehmeranlagen
- beobachtete Zentralen
- bestehende Beobachtungseinrichtung.

Der Unterhalt am Bedienrechner (mit Bildschirm und Drucker) ist Sache der Lieferfirma.

25 Systemeinführung in den Fernmeldekreisdirektionen

Die PTT nahmen die modernisierten Beobachtungseinrichtungen in den Fernmeldekreisdirektionen im Frühling 1986 in Betrieb. Die Dienstqualitätsindizes 1986 werden in der ganzen Schweiz mit dem Bedienrechner erhoben und ausgewertet. Im März 1986 fanden Ausbildungskurse für das Bedien- und das Unterhaltspersonal statt.

3 Ausblick

Die modernisierte Einrichtung zur Ermittlung der Dienstqualität erlaubt das Beobachten der Verbindungen der angeschlossenen *analogen* Ortszentralen.

Mit der Integration *digitaler* Zentralen ins schweizerische Telefonnetz, in den nächsten Jahren, muss die Dienstqualitätsbeobachtung auch für diese Zentralen gewährleistet werden.

Für die Dienstqualitätsbeobachtung in digitalen Zentralen strebt die PTT die folgenden Ziele an:

- Vergleichbarkeit der Resultate mit denen analoger Zentralen
- Erfassen zusätzlicher Dienstqualitätsindizes zum Teil mit automatischen Prozeduren.

Die zufällige Auswahl der zu beobachtenden Verbindungen wird beibehalten.

Zur Zeit wird das Betriebskonzept für die Dienstqualitätsbeobachtung in digitalen Zentralen erarbeitet. Seine Verwirklichung ist für Anfang der 90er Jahre vorgesehen.

Bibliographie

- [1] A. Naef. Ermittlung der Güte des automatischen Telefondienstes. Techn. Mitt. PTT, Bern 43 (1965) 11, S. 441.
- [2] P. Bürgisser. Beobachtungseinrichtung zur Ermittlung der Dienstqualität in automatischen Telefonzentralen. Hasler Mitt. Bern 33 (1974) 1, S. 16.

- nell'equipaggiamento di controllo esistente (elemento centrale, tratta di trasmissione, circuito di connessione)
- nel calcolatore di comando.

Sono a disposizione i seguenti mezzi e metodi:

- l'interpretazione dei dati dei controlli e delle segnalazioni di guasto che essi contengono
- il controllo del modulo d'interfaccia nel calcolatore di comando mediante il programma di prova dell'interfaccia
- il controllo dei segnali all'interfaccia lato calcolatore di comando mediante il monitor d'interfaccia e altri apparecchi di prova (p. es. il registratore di impulsi).

242 La soppressione dei guasti e la riparazione

La soppressione dei guasti e la riparazione sono eseguite direttamente dal personale delle direzioni di circondario delle telecomunicazioni per quanto riguarda:

- gli impianti d'abbonato
- le centrali controllate
- l'equipaggiamento di controllo esistente.

La manutenzione del calcolatore di comando (con schermo e stampante) è compito della ditta fornitrice.

25 Introduzione del sistema nelle direzioni di circondario delle telecomunicazioni

Nelle direzioni di circondario delle telecomunicazioni gli equipaggiamenti di controllo ammodernati sono stati attivati nella primavera 1986. Gli indici della qualità del servizio per il 1986 verranno rilevati e analizzati in tutta la Svizzera con il calcolatore di comando. Nel marzo 1986 hanno avuto luogo i corsi di istruzione per il personale di servizio e di manutenzione.

3 Uno sguardo al futuro

Con l'equipaggiamento ammodernato è possibile controllare le comunicazioni delle centrali locali *analogiche* allacciate.

Nei prossimi anni verranno integrate nella rete telefonica svizzera anche le centrali *digitali*; pertanto il controllo della qualità del servizio deve essere assicurato anche per queste centrali.

Per quanto riguarda il controllo della qualità del servizio nelle centrali digitali, le PTT hanno fissato i seguenti obiettivi:

- la comparabilità dei risultati con quelli delle centrali analogiche
- il rilevamento di ulteriori indici della qualità del servizio in parte con procedure automatiche.

La scelta casuale delle comunicazioni da controllare viene mantenuta.

Attualmente si sta elaborando il concetto d'esercizio per il controllo della qualità del servizio nelle centrali digitali. La sua realizzazione è prevista per l'inizio degli anni '90.