

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-  
Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 58 (1985)  
**Heft:** 7-8  
  
**Rubrik:** Schweizer Armee

### **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:** 16.01.2026

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

Interview mit Bundesrat Jean-Pascal Delamuraz, Vorsteher des Eidgenössischen Militärdepartementes

## Fähigkeiten auch zwischen den Diensten trainieren

**Pi.** Wir danken Bundesrat Jean-Pascal Delamuraz ganz besonders, dass er zuhänden des PIONIER die nachstehenden Fragen beantwortet hat und hoffen, damit bei unseren Lesern auf reges Interesse zu stossen.

*Welches waren für Sie die bisher wichtigsten Ereignisse in Ihrer Amtszeit als Vorsteher des Eidgenössischen Militärdepartementes?*

Ich lege Wert auf die Feststellung, dass wir in der Schweiz kein Präsidialsystem kennen und die Exekutive demnach auf dem Kollegialprinzip regiert. Die sieben Bundesräte sind also nicht nur Departementsvorsteher.

Das bedeutet, dass mein erstes Regierungsjahr ebenso von allgemeinen politischen Ereignissen wie solchen des Departementes geprägt ist.

Als Chef des Eidgenössischen Militärdepartementes möchte ich meine ständigen Kontakte mit der Armee im Felde, mit den militärischen Vereinigungen und mit all jenen Organisationen hervorheben, die um die Dissuasion und eine wirksame Verteidigung besorgt sind. Die klare Entscheidung des Schweizervolkes gegen die Zivilidinitiative am 26. Februar 1984, der positive Abschluss des Beschaffungsprogramms für den Panzer Leo 2 und die Kontakte mit mehreren europäischen Verteidigungsministern und jenem der USA sind Ereignisse, die ich besonders hervorheben möchte.

*Welche Erfahrungen aus der Gesamtverteidigungsübung 1984 werden in ein neues Armeeleitbild einfließen?*

Die Auswertung aller gesammelten Erfahrungen aus der Gesamtverteidigungsübung 1984 (GVU 84) wird einige Zeit beanspruchen. Eine GVV ist nicht ausschliesslich eine Übung der Armee, sondern umfasst die zivile Führung des Bundes und der Kantone in Zusammenarbeit mit der Armee. Lehren aus solchen Übungen werden die sicherheitspolitischen Überlegungen aller Führungskräfte in Zivil und Armee beeinflussen. Ein unmittelbarer Zusammenhang zu einem Armeeleitbild ist damit höchstens bedingt gegeben. Die Gestaltung eines Armeeleitbildes beruht auf anderen Voraussetzungen: Es stellt in der Regel die Gesamtheit der Erkenntnisse und Bedingungen dar, die für den Ausbau des militärischen Verteidigungsinstrumentes Berücksichtigung finden sollen. Erkenntnisse aus der GVV können dabei einfließen.

*Die Armee in den neunziger Jahren: Welche besonderen Anforderungen wird das Kriegsbild der Zukunft an den Wehrmann stellen?*

Niemand kann voraussagen, wie das Umfeld in den neunziger Jahren aussieht, und niemand besitzt eine präzise Vorstellung, welche Gefahren für unsere staatliche Existenz daraus erwachsen können. Leichter fallen Prognosen zur Rüstungstechnologie. Die Waffensysteme, die in den neunziger Jahren operationell sein werden, sind heute bereits in Diskussion oder schon in Planung und Herstellung. Das gültige Armeeleitbild nennt einige Rahmenbedingun-

gen, welche für die Anforderungen an die Armee grundlegend sind. Das Milizsystem wird erhalten bleiben. In einzelnen Bereichen ist eine Professionalisierung nicht zu vermeiden, um einen genügenden Ausbildungsstand sicherzustellen und die Präsenz rund um die Uhr zu gewährleisten. Bei der Arbeit im Verband geht es schwergewichtig darum, Einheiten zusammenzuschweissen und im Kampf der verbundenen Waffen zu schulen. Daneben wird sich der Wehrmann vermehrt – neben den althergebrachten physischen und psychischen Anforderungen an einen Krieg – mit den technologischen Sprüngen der Rüstungsgüter auseinandersetzen haben. Alte Systeme werden im Verbund mit neuen Systemen eingesetzt werden und Gefechtstechnik und Taktik beeinflussen.

*Welche Aufgaben könnten die militärischen Verbände im Rahmen ihrer ausserdienstlichen Tätigkeit im vermehrten Masse übernehmen?*

Die ausserdienstlichen Tätigkeiten sind ein wesentlicher Bestandteil unseres Milizsystems. Mit ihren kurzen Dienstzeiten, die einige Jahre auseinanderliegen können (Landwehr, Landsturm), muss die Armee damit rechnen können, dass ihre Angehörigen gewisse militärische Fähigkeiten auch zwischen den Diensten trainieren. Die 40 militärischen Dachverbände mit über 650 Sektionen haben diese Aufgabe in verdankenswerter und aufopfernder Weise übernommen. Im Vordergrund der Ergänzung und Vertiefung des Ausbildungsstoffes steht die technische und Gefechtsausbildung in einfachen Übungen, wenn möglich im Waffenverbund.

Die Kader sollen in der Beurteilung der Lage, der Entschlussfassung und der Befehlsgebung sowie in Menschenführung geschult werden.

Da ausser dem obligatorischen Schiessen die ausserdienstliche Tätigkeit freiwillig erfolgt, sind die Leistungen und die grossen Teilnehmerzahlen an und für sich schon beachtlich und lobenswert. Eine vermehrte Tätigkeit kann nicht befohlen werden. Möglichkeiten, sie zu intensivieren, bestehen aber durchaus; am ehesten über die eigene Truppengattung oder Fachrichtung hinaus. So könnten Besuche bei anderen Truppengattungen, Exkursionen und Vorträge den Blickwinkel erweitern und vor allem das gegenseitige Verständnis fördern.

*Wie kann dem Problem der Untervertretung von Westschweizern und Tessinern in den Kadern der Armee wirksam begegnet werden?*

Man muss sich vor Verallgemeinerungen hüten. So ergeben unsere Statistiken, dass bei den zum Korporal vorgeschlagenen Rekruten die Tessiner deutlich stärker vertreten sind als die Deutschschweizer oder gar die Romands.



Etwas anders sieht es bei den Vorschlägen zum *Fourier*, *Feldweibel* oder *Leutnant* aus. Hier besteht ein Unterschied zwischen den Deutschschweizern und den Lateinern, der zu einem Kadermangel in den französisch- und italienischsprachigen Verbänden führt.

*In welchem Umfang bestehen Kontakte zu ausländischen Armeen? Stossen derartige Beziehungen und eine mögliche Zusammenarbeit im Parlament auf Widerstand?*

Die Kontakte zu ausländischen Armeen werden militärprotokollarisch betreut. Der Leitungsstab, ein Entscheidungsinstrument des Departementschefs, setzt sich mit solchen gegenseitigen Kontakten und Besuchsplanungen auseinander. Die hauptsächlichsten Kontakte finden auf Stufe Departementschef – also auf Ministerebene – und Generalstabschef – also Armeeebene – statt. Daneben gibt es Kontakte auf der Ebene von Spezialisten in besonderen Fachbereichen. Viele Besonderheiten in unserer Armee sind für ausländische Armeen nachahmenswert. Der ausländische Gast kann sich ein eigenes Bild über unsere Vorbereitungen, den Geist und die Beschaffenheit unserer Truppen machen. Diese Kontakte stossen im Parlament nicht auf Widerstand.

Auf der andern Seite pflegt die Schweiz in ihrem eigenen Interesse bei Rüstungsgeschäften nach allen Seiten gute Kontakte, sie ist deshalb daran interessiert, auch die Erfahrungen anderer Länder kennenzulernen.

*Bestehen aufgrund der offensichtlich guten Erfahrungen mit der Ausbildung von Piloten im Ausland Projekte auch in anderen Bereichen, z.B. beim Panzerpersonal?*

Die Frage wurde schon verschiedentlich aufgeworfen und diskutiert, ob das Problem der knappen Ausbildungsplätze in der Schweiz sich nicht durch Trainings im Ausland lösen liesse. Die Antwort war und ist eindeutig: Wir können nur ausnahmsweise diese Lösung anstreben, wenn uns technische Zwänge dazu nötigen. Ich denke da an Überschalltraining der Luftwaffe im Tiefflug, Schiessen mit Boden-Luft- oder Luft-Luft-Raketen usw. Abgesehen von neutralitätspolitischen Bedenken hätte eine Verallgemeinerung einer solchen Lösung eher negative psychologische Konsequenzen. Auch in Zukunft wird die Frage des Übungsraumes der Armee nicht allein durch das EMD gelöst werden können: Angesprochen ist die Bürgerpflicht, eine moralische Verpflichtung, die uns alle angeht.

# Von der Information zur Kommunikation II

## Nicht-konventionelles Funkgerät SE-225

Meine Ausführungen zum neuen Übermittlungsmaterial wären nicht vollständig, wenn nicht auch das nichtkonventionelle Funkgerät SE-225 zur Sprache käme.

Über dieses Gerät wurde in letzter Zeit sehr viel geschrieben, und ich kann deshalb davon ausgehen, dass Sie darüber bestens im Bild sind. Für uns, das heisst für die Truppe, ist von Bedeutung, dass das SE-225 in einer Vorserie von 100 Stück produziert wird. In den Jahren 1986/87 werden damit grossangelegte Truppenversuche durchgeführt.

Dann wird sich zeigen, ob die hohen Erwartungen, die wir seitens der Truppe an dieses Gerät stellen, auch im praktischen Einsatz erfüllt werden. Ebenso wird sich beurteilen lassen, wie diese schweizerische Entwicklung im Vergleich zu analogen ausländischen Produkten abschneidet. Diese Beurteilung wird nicht einfach sein, geht es doch darum, der Truppe das bestgeeignete Funkgerät zur Verfügung zu stellen, welches noch weit ins neue Jahrtausend seinen Zweck erfüllen muss.

Sofern die Truppenprobung positiv ausfällt und vor allem die finanziellen Mittel verfügbar sind, könnte die Beschaffung im Rahmen eines Rüstungsprogramms eingeleitet werden. Die Auslieferung würde alsdann in Tranchen erfolgen und über eine Zeitdauer von etwa zehn Jahren die bisherigen Funkgeräte SE-227/412 ablösen.

Wir würden es begrüssen, wenn die schweizerische Industrie für dieses gewichtige Vorhaben zum Zuge käme.

Eine andere Entwicklung, welche wir mit grosser Aufmerksamkeit verfolgen, betrifft das

### Optische Kabel

Kürzlich wurde bekannt, dass die PTT ganz gross in das optische Geschäft einsteigen wollen und bedeutende Investitionen vorsehen. Fast müssten wir uns beim Bundesamt für Uem Trp als Hinterwäldler vorkommen, wenn wir nicht auch bald mit optischen Kabeln arbeiten könnten. Sicher wird das bei permanenten Anlagen der Fall sein, wo wir uns aufgrund der Bedürfnisse und im Rahmen unserer finanziellen Möglichkeiten an den Vorhaben der PTT mitbeteiligen. Der feldmässige Einsatz optischer Kabel, so wie ihn die Feldarmee benötigt, hat jedoch noch immer seine Haken. Zwar haben wir schon vor einigen Jahren ein Militärisches Pflichtenheft lanciert und anschliessend einige Versuche mit handelsüblichen sowie mit sogenannten militarisierten Systemen durchgeführt. Wir sind davon aber noch nicht befriedigt. Denn das Problem des Zusammenflückens, des Spleissens defekter Lichtleiter unter feldmässigen Bedingungen vermag nach wie vor noch nicht zu überzeugen. Und solange der Unterhalt eines Mittels dieser Art im Feld nicht mit vernünftigen Aufwand möglich ist, betrachten wir das neue Medium als nicht truppentauglich. Dazu kommt, dass die Steckerlösungen nicht überzeugen. Die Stecker sind heute gross, schwer und alles andere als preisgünstig.

Wir sind der Meinung, dass die Industrie im militärischen Lichtleitereinsatz fortschrittlichere

Lösungen anbieten sollte. Denn ein optisches Kabel für den Vielkanalbetrieb und mit integrallem NEMP-Schutz wäre durchaus eine gute Sache.

Ideen haben, daraus Geräte und Systeme planen, diese Planungen realisieren und sie sogar zur Beschaffung bringen: das ist erfreulich.

Damit ist aber der Kreis noch nicht geschlossen. Die Systeme müssen bei der Truppe auch noch eingeführt, die Bedienenden daran ausgebildet werden.

### Auswirkungen auf die Ausbildung

Als allgemeinen Rahmen habe ich festgelegt, dass sich alle zukunftsorientierten Tätigkeiten im BAUEM den Erfordernissen des IMFS-90 unterzuordnen haben. Das bedeutet, dass Teilprobleme nicht für sich allein, sondern im Gesamtrahmen betrachtet werden müssen.

Dies gilt insbesondere auch für Ausbildungsplanung. Sie erstreckt sich grundsätzlich über zwei Bereiche:

- einerseits über die Ausbildung in den Rekruten- und Kaderschulen; und zwar nicht nur der Übermittlungstruppen, sondern aller Truppengattungen, welche Übermittlungsausbildung betreiben;
- andererseits über die Ausbildung in den Wiederholungs- und Ergänzungskursen aller betroffenen Truppen, wobei den Umschulungen besondere Beachtung zu schenken ist.

Die Ausbildungsplanung hat folgenden Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen:

- den heutigen und zukünftigen Beständen;
- der Organisation der Stäbe und Truppen (OST), aus welcher sich die Aushebungsfunktionen und die Spezialisierung in unseren Schulen ableiten;
- der Problematik des Hilfsdienstes und der einzuführenden Kategorien differenzierter Tauglichkeit;
- den Belangen des Instruktionkorps und schliesslich
- den verfügbaren Waffenplätzen und der Ausbildungsinfrastruktur.

Die heutige Struktur der Übermittlungstruppen ist eindeutig ausbildungsorientiert und stammt aus einer Zeit, in der Begriffe wie «Vorwarnzeit» noch eine eher untergeordnete Rolle spielten. Die Übermittlungsabteilungen der Heereseinheit sind heute zusammengesetzt aus je einer Betriebskpl, einer Telegrafenkpl und einer Funkerpl. In gewissen Bereichen kommen weitere Spezialkpl dazu.

Analog sind heute unsere Rekrutenschulen organisiert. Wir führen eine Betriebs-, eine Telegrafenschule und eine Funkerschule sowie weitere Schulen und Kurse für Sonderbereiche.

Auf den Kommandoposten einer Heereseinheit gelangen heute demnach Detachements aus meist drei Kpl zum Einsatz. Dieses Zusammenführen ist zeitaufwendig und führungstechnisch problematisch.

Das heutige Bedrohungsbild verlangt aus Zeitgründen eine einsatzorientierte Gliederung aller Formationen der Armee.

Diese Forderung hat zur Folge, dass die Einführung neuer Geräte und Systeme ab unge-



Immer noch aktuell: Der Telegrafienpionier beim Leitungsbau.  
Bild: BAUEM

fähr 1988 von einer Reorganisation der OST der Übermittlungstruppen begleitet werden muss. Entsprechende Vorarbeiten laufen bei uns unter dem Arbeitstitel «OST 90».

Bei der Umorganisation der Übermittlungsinformationen bilden wir innerhalb der Heereseinheiten Übermittlungsabteilungen, die sich im Wesentlichen folgendermassen zusammensetzen:

1. aus einer Telegrafenkpl mit den Mitteln für den Anschluss an die Umwelt, d.h. zu Vorgesetzten, Nachbarn und Unterstellten;
2. aus einer Übermittlungskpl mit allen Mitteln für den Betrieb des Hauptkommandopostens;
3. aus einer zweiten, grundsätzlich gleich organisierten Übermittlungskpl mit allen Mitteln für den Betrieb des Ersatzkommandopostens.

Damit tragen wir der Forderung nach einsatzorientierter Organisation Rechnung.

Die neuen Sollbestandstabellen der OST 90 bilden die direkte Grundlage für die künftigen Aushebungsfunktionen der Übermittlungstruppen.

Zu den Übermittlungstruppen werden künftig folgende Funktionen ausgehoben:

- der Übermittlungspionier für den Betrieb der Draht- und Kommandofunkmittel auf den Kommandoposten der Grossen Verbände;
- der Telegrafienpionier für den Einsatz von Draht- und Richtstrahlverbindungen zum Anschluss der Verbände an die Knotenebene des IMFS-90;
- der Richtstrahlpionier für den Bereich der Knotenebene und
- der Funkerpionier für den Einsatz in Sprechfunknetzen und für die Elektronische Kriegführung.

Damit lässt sich die Anzahl Ausbildungsrichtungen in den Schulen reduzieren.

Ursache dafür ist in erster Linie die neue Kommandofunkstation SE-430, welche nicht nur mehrere alte Geräte ersetzt, sondern überdies dank modernster Technik in der Handhabung derart einfach ist, dass für die Ausbildung wenige Wochen genügen. Das Zeitalter für artreine Funker ist demnach vorbei, so bedauerlich das für die vielen begeisterten Radioamateure und Funker alter Schule auch sein mag.

Hier muss eine alte Tradition moderner Technik weichen.



Auf den 1.1.1988 werden wir im genannten Sinne unsere Rekruten- und Kaderschulen reorganisieren:

- Demnach erfolgt in Kloten die Ausbildung der Telegraf- und Richtstrahlpioniere.
- In Bülach bilden wir die Übermittlungspioniere aus, welche Telefonapparate, Telefon- und Fernschreibzentralen, Fernschreiber und Textverarbeitungsgeräte betreiben – und zwar sowohl über Draht wie auch über Funk, je nach Verfügbarkeit der Mittel.
- Standort der Rekrutenschule für Sprechfunk und Elektronische Kriegführung ist der Raum Thun.

Für die Umschulung der WK-Formationen wird ein spezieller Zeitplan entsprechend der Zuteilung der neuen Geräte aufgestellt. Fest steht, dass zwei WK als Umschulungskurse notwendig sind, weshalb in der Verfügbarkeit der Übermittlungsabteilungen in den nächsten Jahren Einschränkungen gemacht werden müssen.

In diesem Zusammenhang möchte ich der Erwartung Ausdruck geben, dass uns unsere Ausbildungsinfrastruktur hier auf dem Waffenplatz Kloten-Bülach trotz der vorgesehenen Erweiterung des Flughafens Kloten erhalten bleibt. Die verfügbaren Ausbildungszeiten sind kurz. Deshalb benötigen wir ein Übungsgelände, welches ohne grossen Zeitverlust erreicht werden kann. Ich appelliere an alle zuständigen Stellen, unseren diesbezüglichen Anliegen Rechnung zu tragen.

Zum Bereich Ausbildung gehört auch das Thema

#### Hilfsdienst und differenzierte Tauglichkeit

Es zeigt sich je länger, je mehr, dass für die Hilfsdienstpflichtigen der Gattung «Übermittlung» drei Wochen Grundausbildung in den meisten Fällen nicht mehr genügen.

Wir begrüssen deshalb die Absicht der Armeeführung, den HD-Status durch die differenzierte Tauglichkeit zu ersetzen. Damit hätten wir alle unsere Leute für eine 17wöchige Ausbildung zur Verfügung.

Dass die Einführung der differenzierten Tauglichkeit nicht gerade einfach ist, leuchtet ein. Für die Übermittlungstruppen bietet sie indes grosse Vorteile: Auf diese Weise können wir intellektuell und fachtechnisch geeignete Leute – denn solche brauchen wir! – auch dann voll einsetzen, wenn sie den körperlichen Anforderungen nicht hundertprozentig entsprechen.

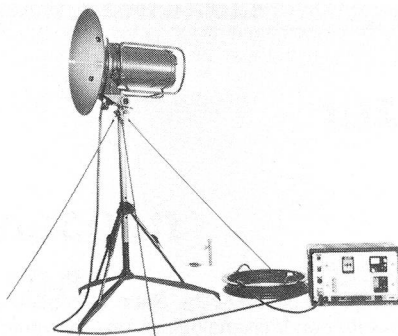
Wir bilden heute jährlich rund 250 Schweizer zum Hilfsdienst, Gattung «Übermittlung» aus. Dies zusätzlich zu unseren rund 1250 Rekruten pro Jahr.

Der in den neunziger Jahren zu erwartende Bestandesrückgang in der Armee wird für die Uem Trp bei knapp 250 liegen. Diese Reduktion könnte durch den Neuzugang von differenziert Tauglichen wettgemacht werden. Wir warten deshalb gespannt auf weitere Entscheide in dieser Angelegenheit.

Erfreulich ist, dass uns auch nach der Umwandlung des Frauenhilfsdienstes zum Militärischen Frauendienst unsere kompetenten und charmanten Helferinnen erhalten bleiben!

Wir wissen ihre Dienste im Übermittlungsbereich sehr zu schätzen. Dank ihrer zivilen Ausbildung und ihres auf Freiwilligkeit erbrachten grossen Einsatzes können sie vielen männlichen Angehörigen der Armee als Vorbild dienen.

Für unsere Instrukturen bedeutet der Schritt ins digitale Zeitalter zwar einen neuen Ansporn, der allerdings mit Zusatzleistungen erkaufte werden muss: Die seinerzeit genossene Ausbildung in Schule und Beruf vermag den heutigen



Wird auf Digitalbetrieb umgebaut: Die Kleinrichtstrahlstation R-902 TDM Bild: BAUEM

Anforderungen an technisches Verständnis nicht mehr in allen Fällen zu genügen.

Besondere Massnahmen auf dem Sektor der Instruktorenaus- und Weiterbildung sind deshalb unerlässlich. Erste Schritte haben wir bereits mit der Ernennung eines Instruktionchefs der Übermittlungstruppen und mit einer neuen Spezialisierung der Fachinstruktoren getan.

Sorgen bereitet uns die Tatsache, dass es heute ausserordentlich schwierig ist, sowohl bei den Instruktionsunteroffizieren als auch bei den Instruktionsoffizieren geeigneten Nachwuchs zu finden. Das Stellenangebot der Industrie für elektronisch geschulte Leute ist sehr gross. Wir haben ausserordentliche Mühe, in diesem Konkurrenzkampf mitzuhalten. Hier sind unbedingt angemessene Mittel einzusetzen. Denn: Die besten und teuersten Geräte nützen nichts, wenn wir nicht in der Lage sind, eine qualitativ hochstehende Ausbildung zu betreiben. Das Instruktionkorps bildet dazu die Grundlage.

#### Fehlerlokalisierung in Feldkabeln mit dem Übertragungsmessgerät T-03

## Messvorgang auf Tonfrequenz 840 Hz I

Ein Bericht von Marcel Hossmann, Zürich, Major der Uem Trp. 1984 techn. Leiter des Einführungskurses des T-03 an 240 Tech Ei Of und Instr Uof der Uem Trp und der Uem D

Das neu in der Armee eingeführte Übertragungsmessgerät T-03 ermöglicht die Überwachung der Betriebsqualität von Fernmeldeleitungen mittels Dämpfungsmessung und die Messung von Signalpegeln. Nach kurzer Darstellung dieser Hauptfunktionen werden im Kapitel 2 weitere zwei Schaltungsmöglichkeiten erläutert, mit denen das T-03 zudem zur Messung von Widerständen im Bereich von 3 Ohm bis 120 kOhm eingesetzt werden kann. Die Tatsache, dass der Messvorgang auf der Tonfrequenz von 840 Hz basiert, ermöglicht auch die Bestimmung von Blindwiderständen (Reaktanzen), die z.B. von Kapazitäten gebildet sind. Ein Kurzschluss in einer Leitung stellt praktisch nur den ohmschen Widerstand der beiden Adern vom Speisepunkt bis zum Kurzschluss dar, d.h., der Widerstand ist proportional zur Länge des intakten Kabelstückes.

Ein Unterbruch in einer Leitung trennt alle nachgeschalteten Leitungs- und Lastwiderstände ab. Der Leitungsteil zwischen Speisepunkt und Unterbruch wird damit praktisch zur reinen Kapazität, die proportional zur Länge des noch intakten Kabelstückes ist.

Auf diesen Grundlagen baut die Methode der Fehlerlokalisierung auf. Nach Erläuterung der Vorgänge im Kapitel 3 werden Diagramme für Kurzschlüsse und Unterbrüche in den Kabeln F-2E, F-4 und F-20 dargestellt, mit denen aufgrund der Pegelanzeige am T-03 das defekte Kabel innerhalb der nächsten etwa 1,5 km eruiert werden kann. Zur Fehlerbehebung wird das Kabel im allgemeinen ausgetauscht.

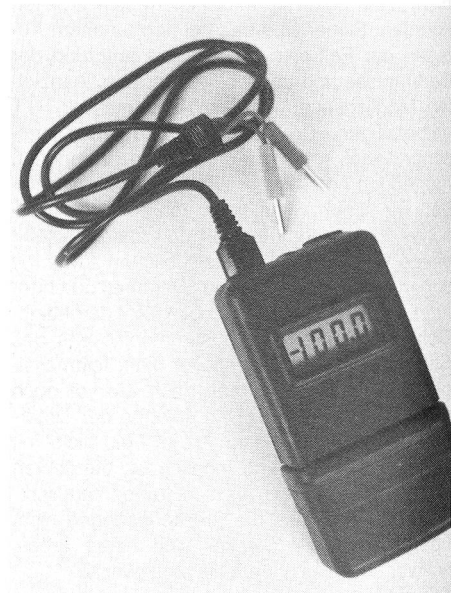
In F-2E-Kabeln ist Reparieren wesentlich schneller als Austauschen. Für solche Fälle sind weitere Diagramme dargestellt, mittels denen ein Fehler durch Messen des defekten Kabels von beiden Enden her auf wenige Meter genau lokalisiert werden kann.

Schliesslich wird erläutert, wie Kurzschlüsse in F-4-Kabeln zwischen Adern und Abschirmung eruiert werden können.

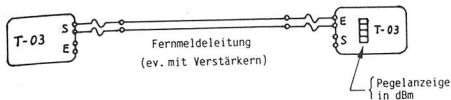
#### Einleitung

Das im Jahre 1984 in der Armee eingeführte Übertragungsmessgerät T-03 ist ein leichtes, batteriegespeistes Feldmessgerät zur Überwachung der Betriebsqualität von Fernmeldeleitungen mittels Dämpfungsmessung und zur Messung von Signalpegeln. Es besteht aus einem Tongenerator mit fixem Sendepiegel von -10 dBm und der Frequenz von 840 Hz sowie einem Pegelmessgerät mit einem Messbereich von -50 bis +10 dBm. Sowohl Tongenerator wie Pegelmessgerät haben innere Abschlusswiderstände von je 600 Ohm.

Für eine normale Dämpfungs- (bzw. Verstärkungs-) Messung werden zwei Geräte T-03 an den Enden der Leitung wie folgt geschaltet:



T-03-Gerät



S = Ausgang des Tongenerators (Sender)  
E = Eingang des Pegelmessgerätes (Empfänger)

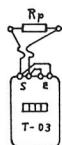
Die reine Pegelmessung erfolgt durch Anschliessen des zu messenden Signals an die Eingangsbuchsen E (Empfänger) des Pegelmessgerätes.

### Widerstandsmessung

Mit dem Übertragungsmessgerät T-03 lassen sich zwei besondere Schaltungen erstellen, die Widerstandsmessungen im Bereich von 3 Ohm bis 120 kOhm erlauben. Diese Möglichkeiten zur Bestimmung eines unbekannten Widerstandes  $R_p$  bzw.  $R_s$  werden nachfolgend dargestellt und beschrieben.

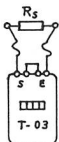
#### Parallel-Schaltung

S (Sender), E (Empfänger) und unbekannter Widerstand  $R_p$  sind zueinander parallel geschaltet

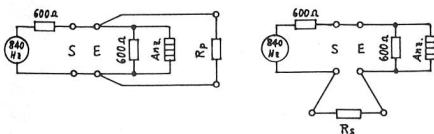


#### Serie-Schaltung

S (Sender), E (Empfänger) und unbekannter Widerstand  $R_s$  sind zueinander in Serie geschaltet



#### Ersatzschaltungen



#### Funktion

Ohne Widerstand  $R_p$  werden  $-10$  dBm angezeigt. Der angeschaltete Widerstand reisst die Spannung an E durch die Zusatzbelastung  $R_p$  zusammen, d.h. der Pegel wird kleiner (Anzeige zwischen  $-10,1$  und  $-50$  dBm)

**RADIOWELT** – Unabhängige Fachzeitschrift für internationale Kommunikation, Kurzwellen, Technik, Test, und Utility. Probenummer:

Schweizredaktion, Chr. Schaffner,  
Postfach 149, 4125 Riehen 1,  
Telefon 061 421660



Teilnehmer eines Ausbildungskurses in Kloten

Ohne Widerstand  $R_s$  werden  $-100$  dBm angezeigt. Der angeschaltete Widerstand erzeugt einen Strom durch den Pegelmess E und damit eine Spannung am Innenwiderstand  $600$  Ohm, d.h. es wird ein Pegel im Bereich  $-50$  bis  $-10,1$  dBm angezeigt.

#### Formeln

$$R_p = 300 \frac{1}{10^{\frac{d}{20}} - 1} \text{ in } \Omega$$

$$R_s = 1200 (10^{\frac{d}{20}} - 1) \text{ in } \Omega$$

Darin bedeuten:

$R_p$  = Zu messender Parallelwiderstand in Ohm  
 $R_s$  = Zu messender Seriiewiderstand in Ohm  
 $d$  = Zusatzdämpfung durch Zuschalten von  $R_p$  bzw.  $R_s$  (Änderung der Anzeige vor und nach dem Zuschalten)

Anstelle einer Berechnung der Widerstände  $R_p$  bzw.  $R_s$  nach den Formeln können die Widerstandswerte aus dem nebenstehenden Diagramm herausgelesen werden.

Da die Messung mit einer Signalfrequenz von  $840$  Hz erfolgt (und nicht mit Gleichstrom wie beim gewöhnlichen Ohmmeter), erzeugen auch Kapazitäten und Induktivitäten als  $R_p$  bzw.  $R_s$  geschaltet eine Anzeigenänderung am Pegelmessgerät. Das Gerät ist also auch als Impedanzmessgerät einsetzbar (die entsprechenden Formeln sind im Kapitel 2 nicht aufgeführt). Diese Tatsache kann gemäss nachfolgendem Kapitel für eine rasche örtliche Lokalisierung von Kurzschlüssen und Unterbrüchen in Fernmeldeleitungen ausgenützt werden.

### Fehlerlokalisierung auf Feldkabeln zur Störungsbehebung

#### Grundsätzliches

Eine Leitung mit einem **Kurzschluss** stellt einen elektrischen Widerstand dar, der proportional grösser wird, je weiter der Kurzschluss entfernt, das heisst je grösser der noch intakte Teil

der Leitung ist. Sein Wert ist im wesentlichen vom ohmschen Widerstand der Adern abhängig und kann mit einem Gleichstrom- oder Wechselstromwiderstands-Messgerät gemessen werden.

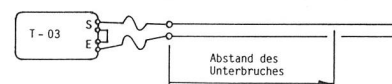
Eine Leitung mit einem **Unterbruch** stellt einen Wechselstromwiderstand dar, der um so niederohmiger wird, je weiter der Unterbruch entfernt ist (umgekehrt proportional), das heisst je grösser der noch intakte Teil der Leitung ist. Sein Wert ist im wesentlichen von der Kapazität zwischen den Adern abhängig; er kann nur mit einem Wechselstromwiderstands-Messgerät (Impedanz-Messgerät) gemessen werden.

### Störungsbehebung auf Feldkabeln

#### Störungsarten

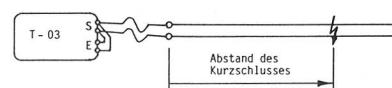
In Feldkabeln treten im wesentlichen Kurzschlüsse oder Unterbrüche der Adern auf. Von den zwei möglichen Schaltungsarten gemäss Kapitel 2 zwischen einem T-03 und einer zu prüfenden Leitung eignen sich am besten die Kombinationen für:

#### a) Kurzschlüsse, T-03 in Parallelschaltung



Leitung mit Kurzschluss

#### b) Unterbrüche, T-03 in Serieschaltung



Leitung mit Unterbruch

(Fortsetzung folgt)