

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift
Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft
Band: 138 (1972)
Heft: 5

Artikel: Das Nachtsehen mit Infrarottechnik (1. Teil)
Autor: Cornu, Othmar / Schärer, Franz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-47203>

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: 18.02.2026

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

Flugwaffenkommandanten ist wohl der wichtigste Grund dafür, daß diese Piloten den Rang eines Kommandanten nicht erreicht haben oder nicht erreichen wollten. Berufliche Hindernisse sind weniger bedeutsam, da die Swissair im allgemeinen militärische Weiterbildung in der Flugwaffe fördert. Da aber die zukünftigen Staffelkommandanten mit 20 Jahren im Mittel reifer und selbstsicherer sind als die künftigen Swissair-Kommandanten ohne militärisches Kommando, ist auch daran zu denken, daß Spätreifende im Militär schlechtere Aussichten auf Beförderung haben, da eventuelle durch Unreife bedingte schlechte Qualifikationen in den Leutnantsjahren die spätere Beförderung erschweren können.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

31 bewährte jüngere Swissair-Kommandanten, die zwar Militärpiloten sind, aber kein militärisches Kommando übernommen haben, werden mit 40 Kommandanten der Flugwaffe verglichen. Es zeigt sich dabei eine deutliche Häufung von mit 20 Jahren noch unreifen Kandidaten bei den späteren Swissair-Kommandanten. Zu diesem Befund der größeren Unreife mit 20 Jahren paßt die höhere Zahl unvollständiger elterlicher Familien der späteren Swissair-Kommandanten. Immerhin sind auch deren elterliche Verhältnisse, gemessen am groben, aber klaren Kriterium der unvollständigen Familie («broken home») besser als bei der Durchschnittsbevölkerung. Der durch praktische Bewährung und psychische Nachuntersuchung überwachte Verlauf zeigt, daß sich die mit 20 Jahren unreifen späteren Swissair-Kommandanten ebenfalls günstig entwickeln. Die später einsetzende Ausbildung zum Verkehrspiloten und die permanente Weiterbildung in diesem Beruf bieten dazu bessere Möglichkeiten als die rasche und gedrängte Ausbildung der Flugwaffe. Sollte die Flugwaffe, die heute vor allem unter Flugzeugmangel leidet, wiederum personellen Schwierigkeiten begegnen, so wäre eine Ausdehnung der Ausbildungszeiten und eine intensivierte permanente Weiterbildung eine Möglichkeit, vermehrt Piloten zu erhalten, die sich nach wenigen Jahren zu gleicher Tüchtigkeit entwickeln wie viele mit 20 Jahren Reifere. Diese Schlußfolgerung ist nicht spezifisch auf das Fliegen beschränkt, sondern gilt überall in der Armee, wo Nachwuchsschwierigkeiten herrschen. Durch längere, ruhigere und bessere Ausbildung kann man tüchtige Soldaten heranreifen lassen, die in unserer gedrängten, oft summarischen und didaktisch noch zu wenig ausgebauten Ausbildung nicht zur Entfaltung kommen.

Wir danken Dr. med. Gartmann und Herrn Staubli für die Liste der Swissair-Kommandanten sowie Professor J. Angst und Dr. Pircher für die statistischen Berechnungen.

Literatur

- [1] P. Fine and B. Hartmann, Psychiatric strengths and weaknesses of typical air force pilots, US School of Aerospace Medicine, November 1968.
- [2] H.-K. Knoepfel, «La sélection psychologique individuelle des pilotes militaires suisses», La médecine aéronautique Nr. 4, 381 (1954), 4. Trim.
- [3] H.-K. Knoepfel, «Die Eignung zum Kommando», ASMZ Nr. 6 (Juni 1970) 425-434.
- [4] Ch. Müller, «Über neuroseverdächtige Pilotenanwärter und ihre Bewährung», Vierteljahresschrift schweizerischer Sanitätsoffiziere Nr. 3/4 (1958), 197.
- [5] M. Mumenthaler, «Gründe für die vorzeitige Einstellung im Flugdienst», Vierteljahresschrift schweizerischer Sanitätsoffiziere Nr. 1 (1959), 12.
- [6] S. Rotach und Hicklin A., «Broken-home-Untersuchungen bei Stellungspflichtigen», Vierteljahresschrift schweizerischer Sanitätsoffiziere Nr. 3 (1965), 125.

Das Nachtsehen mit Hilfe der Infrarottechnik (1. Teil)

Oblt O. Cornu und Adj Uof Schärer

1. Allgemeines

Durch Aufklärungselemente des Feindes gezwungen, werden bekanntlich alle militärischen Bewegungen von größerer Bedeutung, Märsche, Bereitstellungen, Umgruppierungen, Nach- und Rückschübe usw. bei Nacht durchgeführt. Auch der Nachtkampf wird sich zweifellos immer mehr durchsetzen.

Um die durch die Dunkelheit bedingte natürliche Tarnung nicht zu stören, erscheint es sinnvoll, die Verwendung von sichtbarem Licht bei den erwähnten Aktionen möglichst zu vermeiden. Es stellt sich nun zwangsläufig die Frage, ob es möglich wäre, ein technisches Hilfsmittel zu schaffen, welches gestattet, den begrenzten Sehbereich bei Nacht zu erweitern. Dabei dürfen natürlich die eigenen Stellungen, Bewegungen und Absichten keinesfalls verraten werden.

Solche Hilfsmittel, die eine unmittelbare bildliche Darstellung des zu beobachtenden Geländeabschnittes ergeben, liegen heute in Form von Infrarot-Nachtsichtgeräten vor.

Dank der zunehmenden Miniaturisierung der elektronischen Bauelemente ist es gelungen, eine Reihe von neuen leichten und leistungsfähigen Infrarotgeräten zu entwickeln. Deren Einsatz kann vielfältig zur Lösung von militärischen, polizeilichen und zolldienstlichen Aufgaben während der Nacht erfolgen.

2. Geschichtliches

Gegen Ende des Zweiten Weltkrieges wurde die Öffentlichkeit erstmals darauf aufmerksam gemacht, daß in der deutschen Armee Geräte im Einsatz ständen, mit denen es möglich sei, in der Nacht zu sehen, ohne selbst gesehen zu werden. Die Deutschen entwickelten diese Apparaturen in den dreißiger Jahren als «geheime Reichssache» und setzten sie im nachfolgenden Krieg ein.

Zu erwähnen sind hier besonders die Zielgeräte für Maschinenwaffen, Panzer, Panzerabwehrkanonen (speziell im Rußlandfeldzug).

Aber auch die Alliierten verwendeten solche Geräte zum Führen von Motorfahrzeugen sowie im Kampfraum Pazifik 1944/45 das sogenannte «Sniperscope», ein Sturmgewehrzielgerät. Nach dem Zweiten Weltkrieg brachten die Franzosen im Indochinakrieg und die Amerikaner in den Koreakämpfen Infrarotfahrgeräte und «Sniperscopes» in den Einsatz. Auch Rußland hat die von den Deutschen erbeuteten Infrarotapparate weiterentwickelt und eingeführt, so daß man heute bei allen größeren Staaten mit dem Vorhandensein solcher Einrichtungen rechnen muß. Den Infrarotfahrgeräten an Panzern verdankten die Israelis im Blitzkrieg 1967 das Gelingen manches Husarenstückes.

Die Erfahrungen des letzten Krieges zeigten eindeutig, daß eine Truppe, die gelernt hat, sich in der Nacht zu bewegen und zu kämpfen, einem materiell wie personell überlegenen Gegner großen Schaden zufügen kann. Die nachfolgend beschriebenen Geräte gestatten, wenn auch in beschränktem Umfange, den Schutz der Dunkelheit zu durchstoßen, und spielen für denjenigen, der sie besitzt, eine für Angriff und Verteidigung eine nicht zu unterschätzende Rolle.

3. Theorie des Nachtsehens

Das optische Wahrnehmungsvermögen des menschlichen Auges ist auf einen sehr kleinen Teil des elektromagnetischen Wellenspektrums beschränkt.

Anschließend an das Licht in Richtung größerer Wellenlängen folgt der Bereich der Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung). Bei starkem Erhitzen fester Stoffe wird außer sichtbarem Licht auch eine unsichtbare elektromagnetische Strahlung abgegeben. Ebenso besteht das Sonnenlicht zu einem Teil aus infrarotem Licht.

Prinzip des Infrarotnachtsehens

Die in einem Sender (Infrarotstrahler, 1) erzeugten Infrarotstrahlen werden auf das zu beobachtende Objekt (2) gerichtet, dieses reflektiert je nach seinen Eigenschaften einen Teil der Strahlen, die dann in einem Empfänger (Sichtrohr, 3) aufgenommen und umgewandelt werden. Der Sender besteht im wesentlichen aus einer Glühlampe, einem Parabolspiegel und einem Filter. Dieses Filter darf nur die unsichtbaren Infrarotstrahlen durchlassen, muß die sichtbaren dagegen absorbieren.

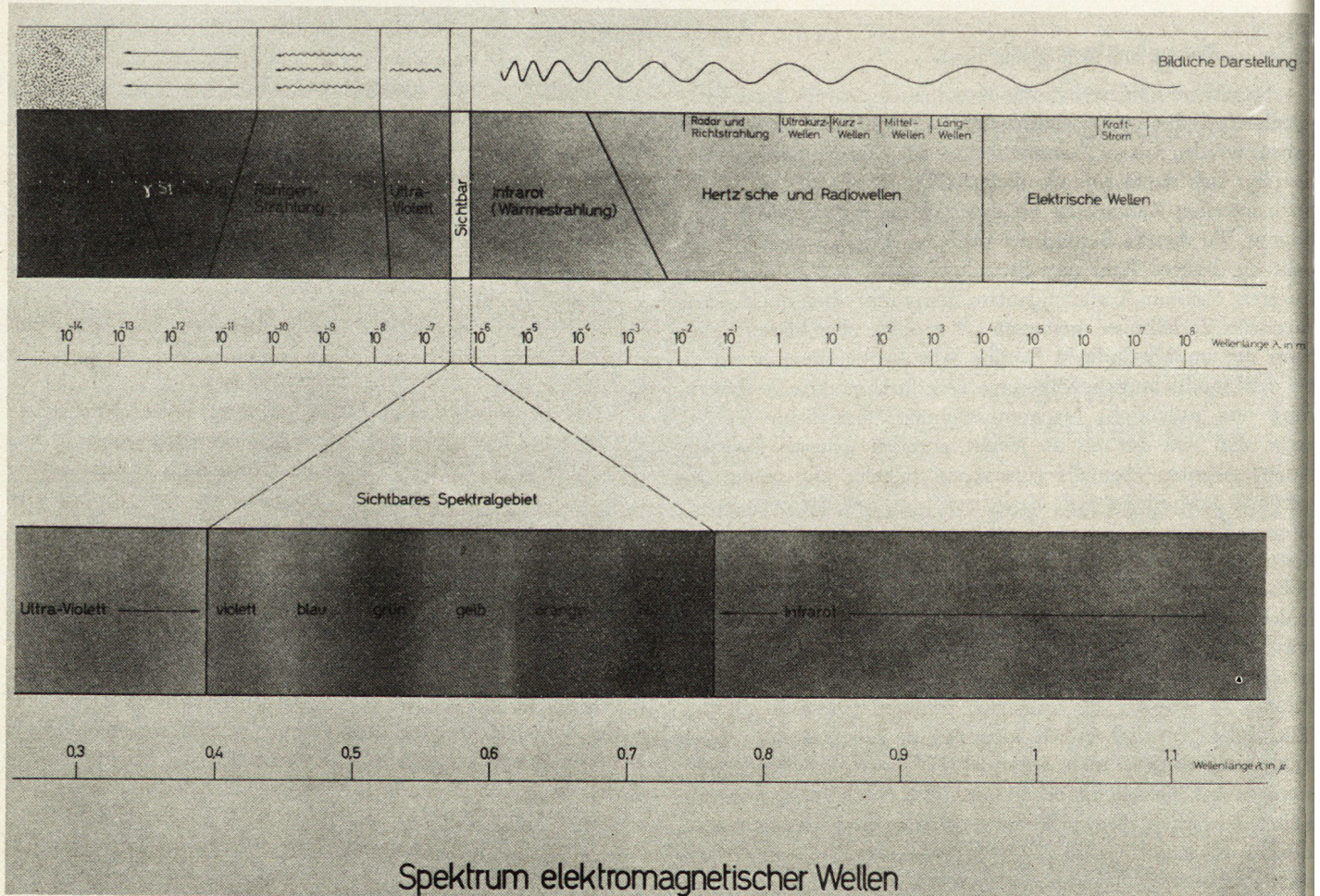


Bild 1. Elektromagnetisches Wellenspektrum.

Der Unterschied zwischen sichtbarem Licht und Infrarotstrahlung zeigt sich physikalisch in der Wellenlänge. Die Grenze zwischen dem sichtbaren und dem infraroten Spektralbereich liegt bei $0,76 \mu\text{m}$. Es ist bis heute noch nicht gelungen, eine obere Grenze genau festzulegen, jedoch sind experimentell Infrarotstrahlen bis zu etwa $2000 \mu\text{m}$ (2 mm) nachgewiesen worden. Die Gesetze der Optik sind auch für die oben genannten Strahlen gültig. Es ist bemerkenswert, daß die Atmosphäre einem Infrarotstrahl wenig Energie durch Absorption entzieht, doch besitzt er für viele Körper nur eine geringe Eindringtiefe. Je nach der Beschaffenheit der Materie wird die Strahlung zum Teil absorbiert und teilweise durchgelassen oder aber auch ganz absorbiert beziehungsweise reflektiert. Sichtbares Licht streut sich bereits an Luftmolekülen (Dunst). Dieses Phänomen tritt bei Infrarotstrahlung infolge der größeren Wellenlänge weniger in Erscheinung. Vielfach treten an einem Körper Reflexion und Absorption gleichzeitig auf.

Der Empfänger besteht aus einem Objektiv, dem die Aufgabe zukommt, das zu beobachtende Objekt auf die sogenannte Bildwandleröhre zu projizieren. Letztere wandelt die Infrarotstrahlen in ein für das menschliche Auge wahrnehmbares Bild um.

4. Einsatzmöglichkeiten von Infrarot:

Man unterscheidet heute prinzipiell zwischen:

- aktivem Einsatz;
- halbaktivem Einsatz;
- passivem Einsatz.

Aktiver Einsatz

Von einem aktiven Einsatz spricht man, wenn das betreffende Infrarotgerät die von ihm zu beobachtenden beziehungsweise bekämpften Objekte mit seinem eigenen Strahler beleuchtet.

Halbaktiver Einsatz

Hier wird für die Objektbeleuchtung ein fremder Strahler eingesetzt, der in Koordination für ein oder mehrere Infrarotgeräte beziehungsweise Waffen das Gefechtsfeld bestrahlt. Die halbaktiv teilnehmenden Infrarotgeräte sind in diesem Falle nicht mit einem eigenen Strahler ausgerüstet (zum Beispiel Mg 51, B 200).

Passiver Einsatz

Bei dieser Aktion kommt überhaupt kein Strahler zur Anwendung. Die Geräte dienen lediglich zur Feststellung von Infrarottätigkeiten.

- Völlig glatte Oberflächen, zum Beispiel Spiegel, Reflektoren von Fahrzeugen (Tarnung!) werfen weit mehr Strahlen zurück als rauhe und dunkle Flächen.
- Die Intensität der Reflexion ist für Infrarot meist verschieden von derjenigen für sichtbares Licht.
- Bei einer Infrarotbestrahlung werfen die Objekte die gleichen Schatten wie bei jeder natürlichen oder künstlichen Beleuchtung.
- Unbewegliche Personen und Gegenstände sind vielfach schwer zu erkennen.

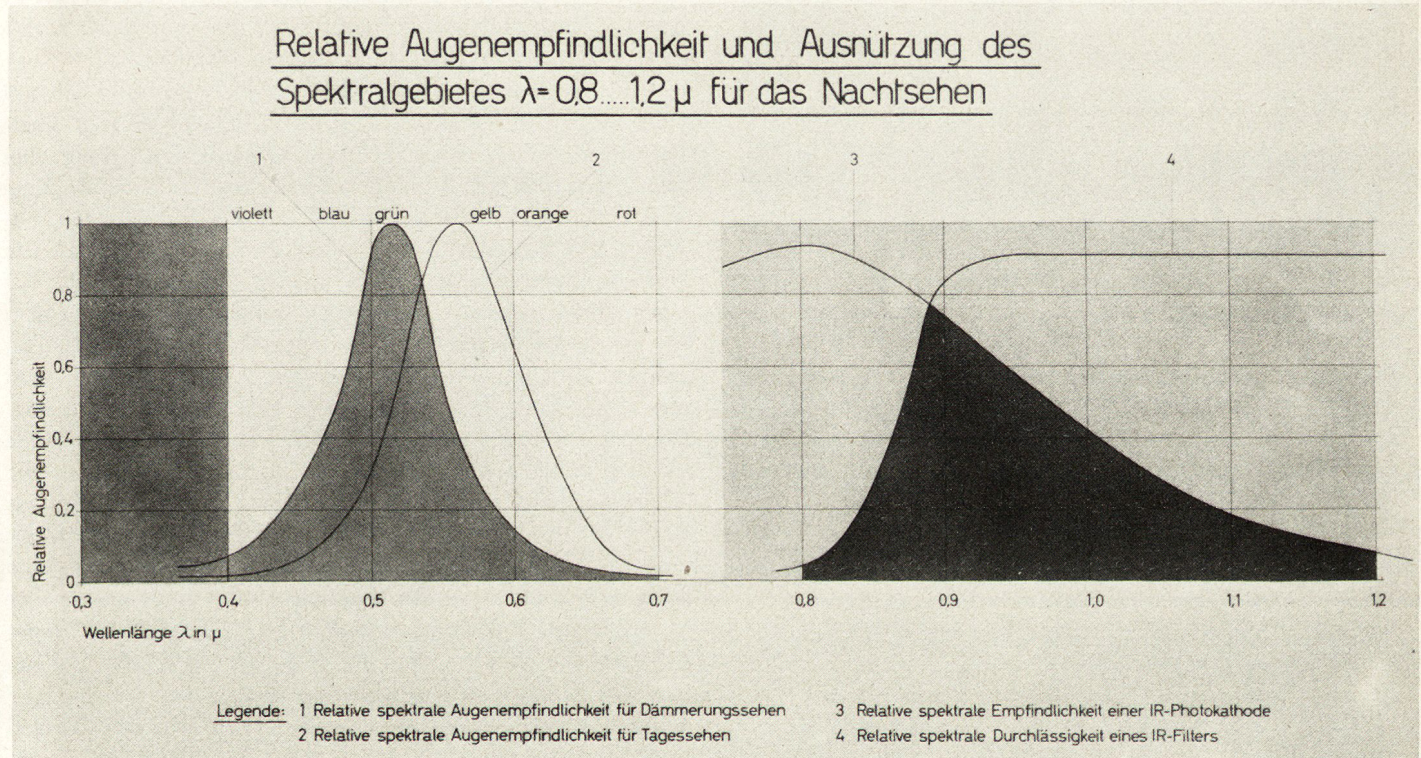


Bild 2. Relative Augenempfindlichkeit und Ausnützung des Spektralgebietes für das Nachtsehen.

5. Wirkungsweise von Infrarot

- Die Durchdringungsfähigkeit der Atmosphäre ist allgemein gut.
- Rauch, Nebel, fallender Schnee, Regen sowie starker Bodendunst werden von Infrarotstrahlen schlecht oder gar nicht durchdrungen.

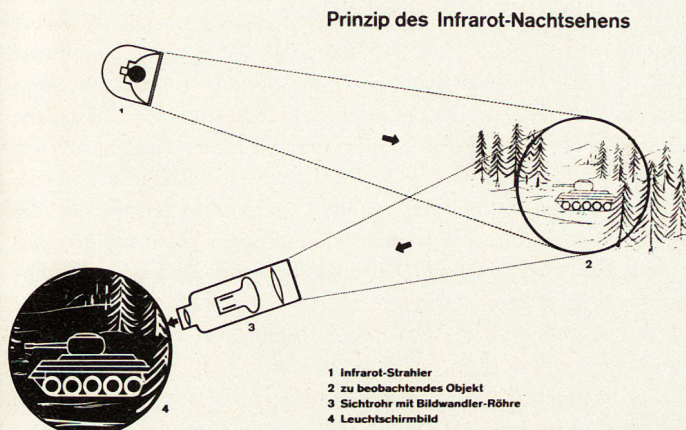


Bild 3. Das Prinzip des Infrarotnachtsehens.



Bild 4. Das Sturmgewehrzielgerät.

6. Gerätetypen

Das Sturmgewehrzielgerät

- Es kann im wesentlichen folgendermaßen eingesetzt werden:
- Sicherung und Überwachung von Objekten und Kommunikationen;
 - Schützen von Verteidigungsstellungen gegen feindliche Infiltrationen;
 - Bildung von nächtlichen Hinterhalten;
 - gewaltsame Aufklärung bei Nacht;
 - Einsatz von Jagdpatrouillen in der Dunkelheit.



Bild 5. Beobachtungsgerät B 200.

- Beobachtungsgerät, für eine Vielzahl von taktischen Aufgaben, wie zum Beispiel Sperren, Geländeüberwachungen, verwendbar.
- Gefechtsfeldbeleuchtung für den Einsatz von Waffen, beispielsweise Mg 51;
- Verwendung als Weißlichtscheinwerfer.

Schluß folgt in Nr. 7/1972

Kritik und Anregung

Bemerkungen zum Papierkrieg

Jeder stöhnt über die Papierflut in der Armee. Tut jemand etwas dagegen? Wenn tatsächlich jemand etwas dagegen tut, dann mit bemerkenswert wenig Erfolg. Sonst sähe die Statistik anders aus, die der Unterzeichnete, Kommandant eines Füsilierbataillons, in den 6 Monaten vor Beginn des Wiederholungskurses 1971 führte. Einige Ergebnisse dieser Statistik dürften interessieren:

- In diesen 6 Monaten erhielt der Bataillonskommandant insgesamt 321 dienstliche Postsendungen und Telephonanrufe.
- Die Postsendungen enthielten:
 - 958 Seiten Befehle, Gesuche, Anfragen, Programme, Mitteilungen usw. (ohne Kopien und Doppel oder Reglemente und ähnliches zu zählen),
 - 13 verschiedene Reglemente oder Sätze von Blättern zum Auswechseln mit zusammen rund 1000 Seiten,
 - zusätzlich viele Formularpakete, Schießplatzdossiers, Vorschlagsdossiers, Kurs- und Schultableaus, Mutationslisten und ähnliches mehr.
- Der Bataillonskommandant verkehrte unter anderem mit insgesamt 28 verschiedenen Dienst- und Kommandostellen sowie Behörden, ohne die Führungsgehilfen und Dienstchefs seines eigenen Stabes als solche zu zählen.
- 102 der eingehenden Sendungen leitete der Kommandant nach Kenntnisnahme mit oder ohne Vermerk oder Entscheid an Dritte weiter, wobei der Versand mehrerer Exemplare

des gleichen Aktenstückes an verschiedene Empfänger, zum Beispiel an alle Offiziere des Stabes oder an alle Kompaniekommandanten, *nur einfach gezählt* wurde.

- 75 weitere Sendungen oder Telephonanrufe gingen vom Kommandanten selbst aus, wobei auch hier der Versand mehrerer Kopien des gleichen Aktenstückes an verschiedene Empfänger *nur einfach gezählt* wurde.

Es bedarf keiner weiteren Begründung, daß diese Papierflut zu bekämpfen ist und keinesfalls weiter ansteigen darf. Was ist zu tun?

Die Einführung moderner Datenverarbeitungsmethoden in der Armeeverwaltung würde da manches verbessern (vergleiche den ausgezeichneten Vorschlag von Hptm Kramer, «Für eine moderne Kompanieverwaltung», ASMZ Nr. 3/1972, S. 127f.). Vieles liegt jedoch auch sonst im argen:

Betrachtet man die einzelnen Aktenstücke, so läßt sich nur selten sagen, das Dokument sei schlicht und einfach überflüssig, jedenfalls bei der heutigen Organisation. Wohl aber könnte man sehr viele Dokumente ganz wesentlich *kürzen*. Zum Beispiel: Ein Befehl, der auf der ganzen ersten Seite nur «Grundlagen», also Reglemente und andere Befehle, aufzählt, ist um diese erste Seite zu lang.

Sehr viel könnte erreicht werden, wenn jeder Absender dem Empfänger die *Verarbeitung erleichtern* würde. Das heißt erstens, daß man dem Empfänger *nichts schickt, was ihn nicht interessiert* und was er nicht braucht. So ist es zum Beispiel überflüssig, daß jeder Kompaniekommandant die beiden vollständigen Bände der OST erhält. Was er braucht, sind in der Regel nur die Blätter mit der Organisation seiner eigenen Einheit und allenfalls die des nächsthöheren Verbandes. Das würde zwar Mehrarbeit beim Absender bedingen – dieser müßte die Sendung für jeden Empfänger besonders zusammenstellen –, im Endergebnis aber würde dadurch Arbeit gespart. Es ist eine *Scheinrationalisierung*, wenn sich die Militärverwaltung die Arbeit erleichtert, nur um sie auf die Truppenkommandanten zu verlagern.

Gegen den gleichen Grundsatz verstößt jeder, der zum Beispiel Reglemente nur mit der Nummer zitiert. Das zwingt den Leser, die Nummer im Verzeichnis der Reglemente nachzuschlagen, und das erleichtert die Lektüre gewiß nicht. Es ist auch durchaus keine Hilfe, wenn durchwegs alles *abgekürzt* wird, was nach Reglement abgekürzt werden kann. Das erschwert die Lektüre. Im Gegenteil sollten nur wenige, kurante Abkürzungen verwendet werden, in jedem Fall nur solche, die jeder Adressat des Schriftstückes (und auch dessen Stellvertreter, Sekretär und Gehilfe) beherrscht.

Ein anderes Beispiel: Zu Jahresende werden Hunderte von Mutationslisten versandt. Man bekommt eine vom Regimentskommando, eine weitere von der kantonalen Militärdirektion, dann noch verschiedene von Dienstabteilungen. Das ist überflüssig. Noch schlimmer ist es aber, daß dem Leser zugemutet wird, die ganze mehrseitige Liste durchzulesen, um den einen Fall, der seine eigene Einheit betrifft, herauszufinden. Da müßte verlangt werden, daß der Empfänger nur einen Auszug aus der Liste erhält, mit denjenigen Punkten, die ihn interessieren. Mindestens wäre zu erwarten, daß man dem Empfänger die ihn interessierenden Punkte rot anstreicht. Hauptleute und Majore sind nicht rationell eingesetzt, wenn sie telefonbuchähnliche Listen lesen müssen.

Hierher gehört auch, daß viele Reglemente in *Loseblattform* verteilt und periodisch nachgeführt werden. Allein mit der jährlichen Nachführung der WAO kann man einen Arbeitstag verlieren, besonders wenn man pflichtgemäß nicht nur einordnet, sondern die alten und die neuen Blätter vergleicht, bis man