Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 137 (1971)

Heft: 10

Artikel: TACFIRE - ein automatisiertes Feuerleitsystem für die Artillerie

Autor: Stücklin, Heinz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-46798

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: 14.07.2025

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

TACFIRE — ein automatisiertes Feuerleitsystem für die Artillerie

Oblt Heinz Stücklin

I. Probleme der Artilleriefeuerleitung

Eine der wichtigsten Grundlagen des erfolgreichen Artillerieeinsatzes ist eine reaktionsschnelle und genaue Feuerleitung. Deshalb sind in den letzten Jahren neben der Weiterentwicklung von Waffen und Munition auf dem Gebiete der Feuerleitung große Anstrengungen unternommen worden. Man hat erkannt, daß die Probleme, welche den Einsatz der Artillerie oft fragwürdig machen, in vielen Fällen nicht mit den Geschützen, sondern mit der Feuerleitung zusammenhängen.

So sind beispielsweise Sprechverbindungen vom Schießkommandanten zu den Feuerleitstellen und feuerkompetenten Stellen zeitraubend und ständige Fehlerquellen. Die Notwendigkeit der Verschlüsselung vieler dieser Meldungen vergrößert diese Nachteile zusätzlich. Weitere Fehler und Ungenauigkeiten entstehen durch ungenaue, unvollständige oder fehlende Daten, wie Wettereinflüsse, Vermessungsresultate, Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse, sowie durch die Ungenauigkeiten der mechanisch-graphischen Berechnung der Schießelemente. Dies kann dazu führen, daß das Artilleriefeuer zu spät kommt oder daß zur Erreichung der notwendigen Genauigkeit eingeschossen werden muß. In beiden Fällen sinkt der taktische Wert des Artilleriefeuers rapide.

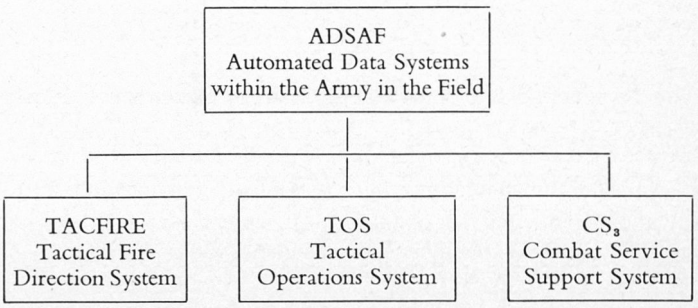
Daß diese Probleme nicht mit der Einführung zusätzlicher mechanischer Geräte zu lösen sind, liegt auf der Hand. Nur eine neue Konzeption der Artilleriefeuerleitung kann entscheidende Verbesserungen bringen. Als technisches Mittel bietet sich die elektronische Datenverarbeitung an.

Die nachfolgenden Ausführungen behandeln eine mögliche Konzeption der Automatisierung, welche in den USA realisiert worden ist. In andern Staaten werden ebenfalls Studien und Entwicklungen durchgeführt. Bereits seit einiger Zeit sind kleinere Systeme in verschiedenen Armeen im Einsatz (so zum Beispiel das FACE-System in England und der CETAC in Frankreich). Diese wurden bereits früher in dieser Zeitschrift beschrieben[1].

II. Anstrengungen in den USA

Im Jahre 1956 wurde in den USA mit Untersuchungen über die Verwendung der elektronischen Datenverarbeitung zur Berechnung von Flugbahnen und zur Speicherung von Zielangaben begonnen. Resultat dieser Arbeiten war der erste digitale Artilleriecomputer FADAC (Field Artillery Digital Automatic Computer), welcher heute noch in Vietnam mit gutem Erfolg eingesetzt wird.

Allerdings übernimmt der FADAC nur einen kleinen Teil der artilleristischen Feuerleitung, ist er doch nicht viel mehr als ein elektronischer Schießelementenrechner. Da er nur für diese Aufgaben konzipiert wurde, ist es später nicht gelungen, weitere Feuerleitaufgaben damit zu lösen. So ist die Entwicklung einer direkten Datenverbindung vom Schießkommandanten zur Feuerleitstelle und von der Feuerleitstelle zum Geschütz nicht zu Ende geführt worden. Es wurde erkannt, daß die Feuerleitung ein komplexes System darstellt und als solches behandelt werden muß, sollen umfassende Verbesserungen erzielt werden. Im Rahmen ausgedehnter Studien über den Einsatz von Computersystemen bei der Armee entstand das folgende, noch heute gültige Konzept:



Im Jahre 1967 wurde konkret mit der Entwicklung des TACFIRE-Systems begonnen. Das erste operationelle System ist im Herbst 1970 der Truppe ausgeliefert worden. In den Jahren 1972/73 werden in einer ersten Phase 16 Divisionen vollumfänglich mit diesem System ausgerüstet.

III. Umfang und Arbeitsweise des Systems

Zuerst sollen die einzelnen im System verwendeten Geräte kurz beschrieben und im Bild vorgestellt werden.

1. Der Computer (Bild 1)

Der Computer findet auf den Feuerleitstellen des Bataillons und der Division Verwendung. Aus dem Bilde sind ersichtlich: die Aufteilung in drei einzelne Einheiten, zentrale Recheneinheit, Eingabe/Ausgabe-Steuereinheit und Speichereinheit mit vier

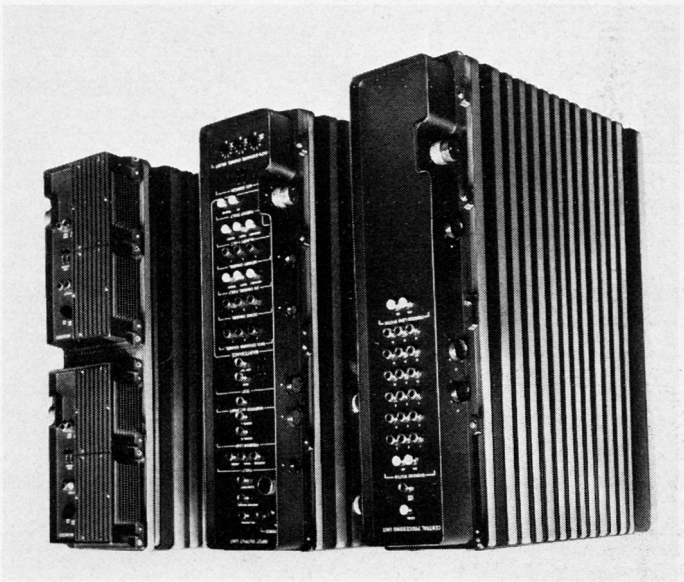


Bild 1. Der Computer.

Modulen zu je 8000 Speicherworten. Jede dieser Einheiten kann von einem Mann transportiert werden. Das Gehäuse ist im Hinblick auf Wärmeaustausch optimal ausgelegt. So entfällt die Notwendigkeit lärmiger Ventilatoren. Diese Bauart ist bei allen Geräten anzutreffen.

2. Die Zusatzspeicher

Zum Laden von operationellen Programmen, die nicht ständig gebraucht werden, und von Testprogrammen dient eine kassettenförmige versiegelte Magnetbandeinheit mit einer Kapazität

[1] Oberst Tobler, «Zur Verwendung elektronischer Rechenmaschinen bei der Artillerie», ASMZ Nr. 2/1966.

von 1,2 Millionen Zeichen zu 8 Bits. Als Direktzugriffspeicher findet eine Trommel Verwendung, welche bei einer Zugriffszeit von weniger als 10 Millisekunden eine Kapazität von 196 600 Worten zu 32 Bits aufweist.

3. Die Artilleriekontrollkonsole (Bild 2)

Über diese Konsole verkehrt der Bediener in der Feuerleitstelle direkt mit dem Computer. Auf der rechten Seite sind über der Tastatur zwei Bildschirmeinheiten zu sehen, welche alphanumerische Meldungen anzeigen. Der obere Bildschirm zeigt ankommende Meldungen an, während der untere zum Zusammenstellen von Meldungen durch den Bediener dient. Auf der linken Seite ist die Matrix zu sehen, mittels welcher 64 im Computer gespeicherte Meldungsformate aufgerufen werden können (zum Beispiel Feuerplan, Feuertabelle, Wettermeldung). Diese Formate werden auf dem untern Bildschirm angezeigt und können vom Bediener geändert, ergänzt und an die Außenstationen übertragen werden.

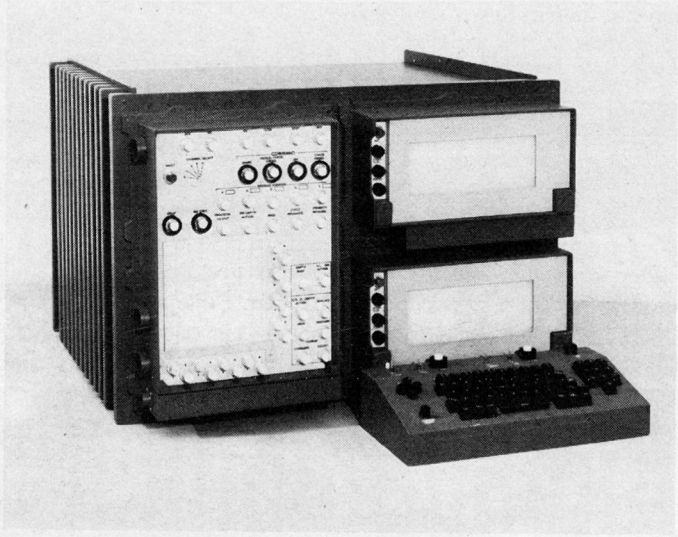


Bild 2. Die Artilleriekontrollkonsole.

4. Der Drucker (Bild 3)

Dieser elektronische Zeilendrucker druckt mit hoher Geschwindigkeit eingehende und ausgehende Meldungen aus, teilweise automatisch und teilweise auf Befehl des Bedieners der Artilleriekontrollkonsole. Außer dem Papiervorschub besitzt dieser Drucker keine mechanischen Teile, was sich auf die Laufruhe und die Zuverlässigkeit positiv auswirkt.

5. Die computergesteuerte Zeichenmaschine (Bild 4)

Automatisch oder durch manuelle Eingabe können direkt auf der Karte oder auf darübergespannten Folien Ziele, Feuerlinien, Abschnittsgrenzen, Sicherheitszonen mit und ohne alphanumerische Zeichen eingetragen werden. Mit einem speziellen Programm kann sogar automatisch eine «Fall-out»-Karte gezeichnet werden. Dieses Gerät ist somit auch für den Nachrichtendienst von Bedeutung.

6. Das Bildschirmgerät (Bild 5)

Auf der Divisionsfeuerleitstelle wird im TACFIRE-System zusätzlich ein Bildschirmgerät verwendet. Auf diesem Bildschirm werden taktische Lagen zur Darstellung gebracht. Eine große Anzahl von Symbolen können computergeneriert werden. Interessante Gebiete von Lagekarten können ins Zentrum des Bildschirms verschoben und maßstäblich vergrößert werden. Mittels einer «light-pen» kann der Bediener Zusätze oder Veränderungen anbringen.

7. Die Eingabe/Ausgabe-Station (Bild 6)

Dieses Gerät ermöglicht wichtigen Außenstellen, wie der Divisionsfeuerkoordinationsstelle, Vermessungszügen und weiteren Stellen, den direkten Verkehr mit den Feuerleitstellen. Es können sowohl Meldungen empfangen, auf dem Bildschirm angezeigt und auf dem Drucker ausgedruckt wie auch auf dem Bildschirm Meldungen zusammengestellt und auf die Feuerleitstelle übertragen werden.

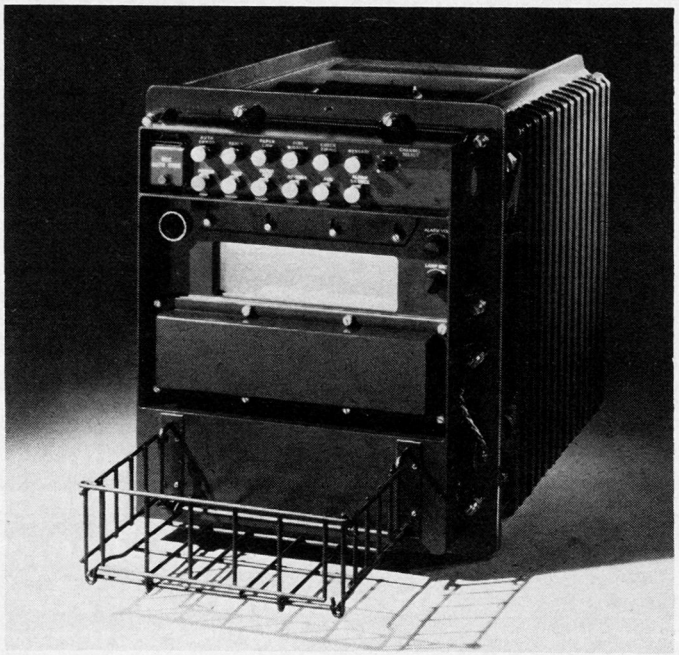


Bild 3. Der elektronische Zeilendrucker.

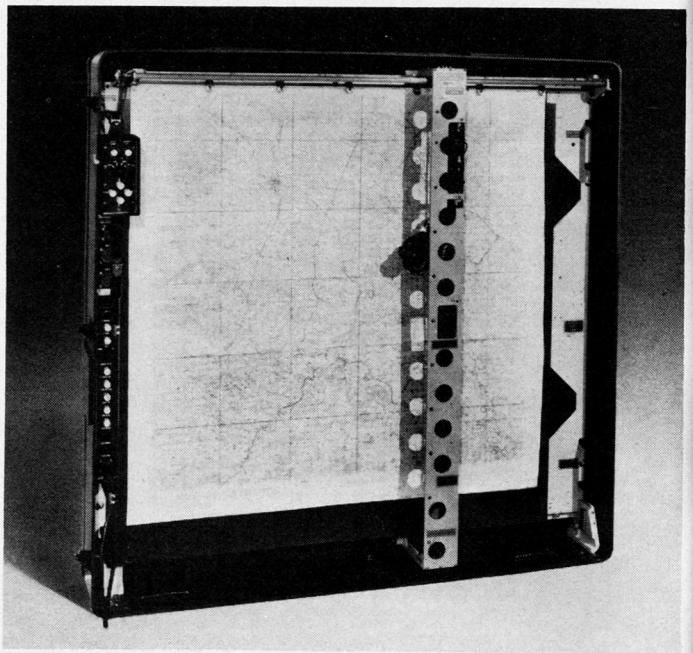


Bild 4. Die computergesteuerte Zeichenmaschine.

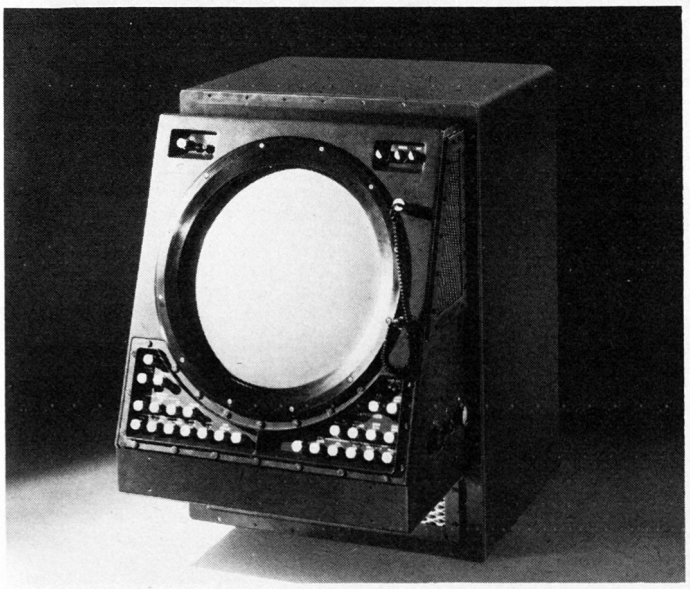


Bild 5. Das Bildschirmgerät.

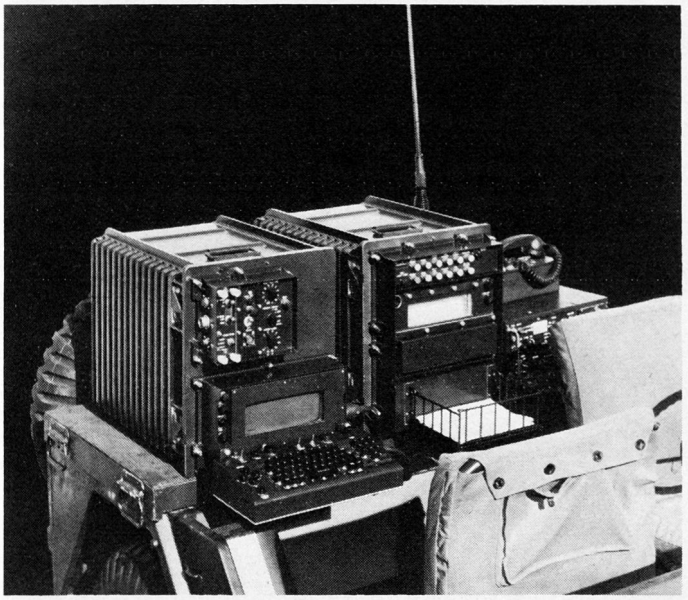


Bild 6. Die Eingabe/Ausgabe-Station.

Die nachstehende Darstellung zeigt die Zuteilung von TACFIRE-Material innerhalb einer Division. Dabei ist die Computerzentrale des Bataillons in einem und diejenige der Division in zwei mobilen, helikoptertransportierbaren Sheltern untergebracht (Bilder 9 und 10).

C = Computer mit Peripheriegeräten
R = Eingabe/Ausgabe-Station
B = Batterieanzeigegerät
E = Eingabegerät

Die Ausrüstung weiterer Stellen mit TACFIRE-Geräten ist zur Zeit im Planungsstadium. Ein Beschluß darüber ist noch nicht gefaßt.

An einem Beispiel soll die Arbeitsweise des TACFIRE-Systems erläutert werden:

Ein Schießkommandant erfaßt ein Ziel, bestimmt dessen Koordinaten und die Beobachtungsdistanz. Diese und weitere notwendige Angaben (Munition, Beginn und Dauer des Feuers usw.) stellt er auf seinem Eingabegerät ein. Durch Knopfdruck wird die Meldung über Draht oder Funk in einigen Sekundenbruchteilen zum Computer in der Feuerleitstelle übertragen. Die Daten werden automatisch eingelesen, und in wenigen Sekunden vergleicht der Computer diese mit Meldungen anderer Schießkommandanten. Unter Berücksichtigung nachgeführter meteorologischer Daten, der Munitionsbestände, der Belegung der Bat-

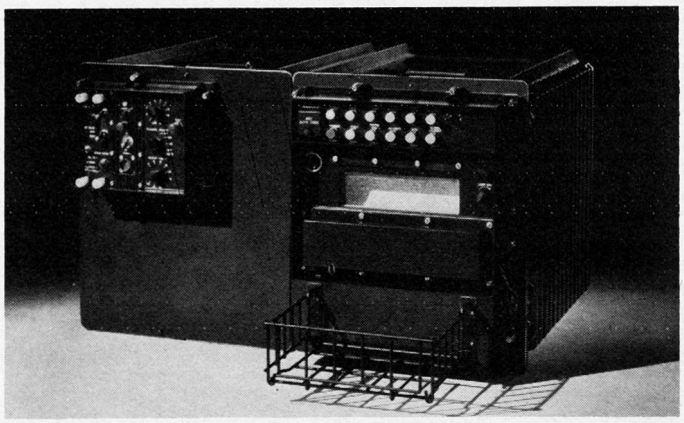


Bild 7. Das Batterieanzeigegerät.

8. Das Batterieanzeigegerät (Bild 7)

Dieses Gerät besteht aus der Empfangselektronik und dem Drucker. Sämtliche von der Feuerleitstelle ermittelten Schießelemente werden auf dem Drucker ausgedruckt. Die Ähnlichkeit mit der Eingabe/Ausgabe-Station ist auffallend.

9. Das Eingabegerät des Schießkommandanten (Bild 8)

Mit diesem kleinen und leichten Gerät (etwa 2,2 kg einschließlich Stromversorgung) können Meldungen in kodifizierter Form an den Computer übermittelt werden. Die einzelnen Meldungsformate mit den Codes sind im Deckel des Gerätes enthalten. Die Eingabe geschieht mittels zweier verschiebbarer Drucktasten. Die Übertragung kann über Draht oder Funk erfolgen.

Im Interesse eines größeren Bedienungskomforts ist zur Zeit eine vollelektronische Variante dieses Gerätes in Entwicklung. Gewicht, Dimensionen und Energieverbrauch halten sich im selben Rahmen wie beim abgebildeten Gerät.

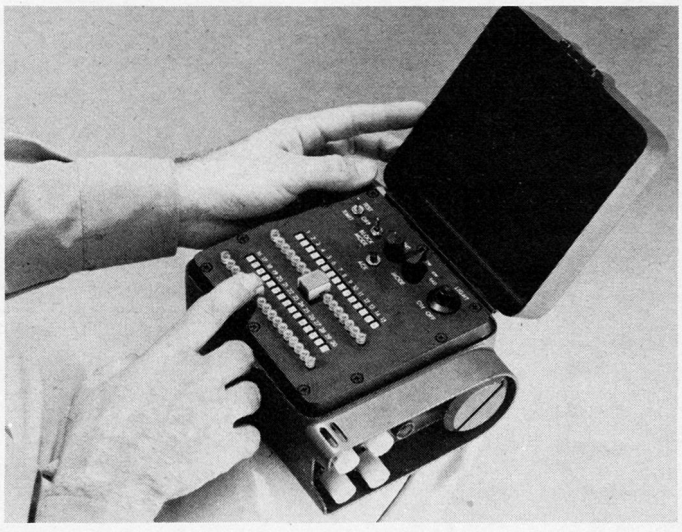
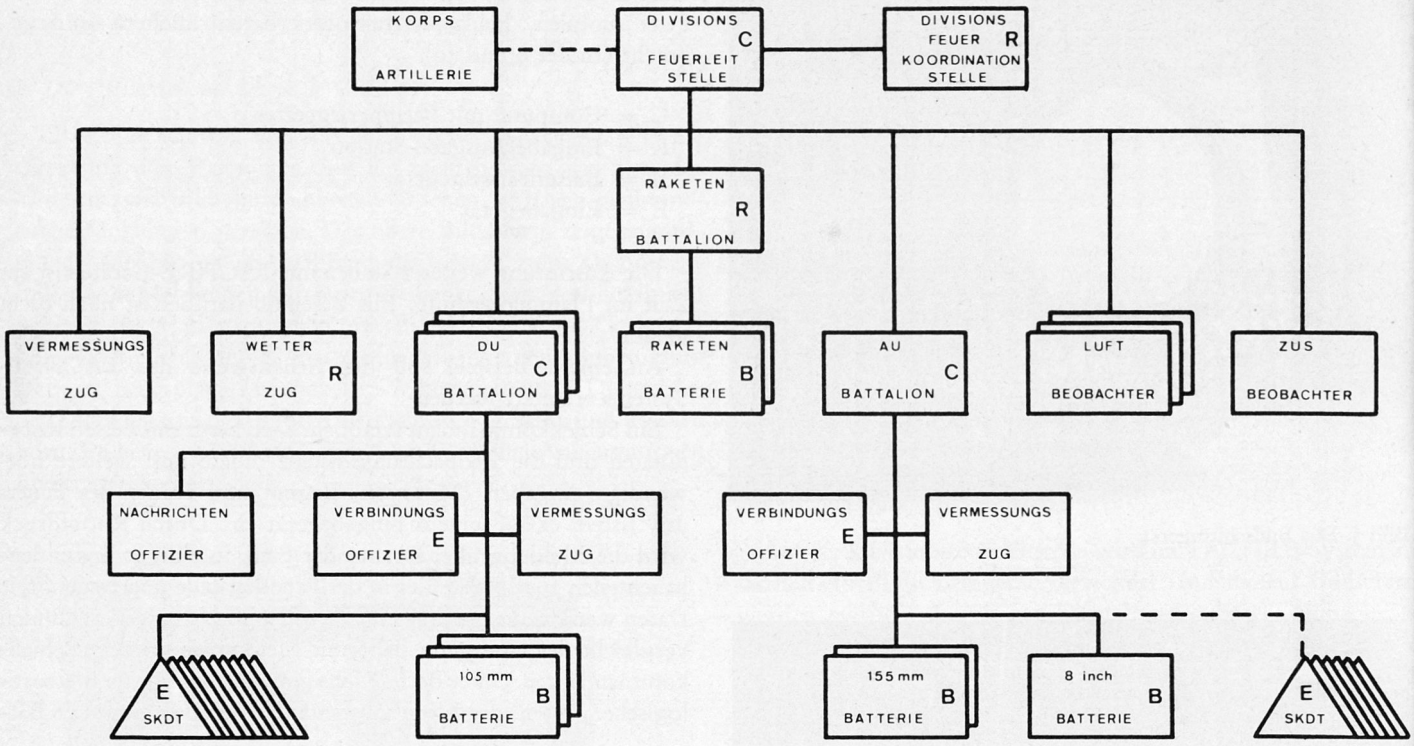


Bild 8. Das Eingabegerät des Schießkommandanten.

ARTILLERIEORGANISATION INNERHALB EINER DIVISION



terien, der Wirkungsmöglichkeiten der Batterien sowie weiterer Kriterien präsentiert der Computer dem Feuerleitoffizier einen Vorschlag für eine optimale Feuertabelle. Dies geschieht folgendermaßen: Auf dem Zeichengerät wird das oder werden die Ziele eingezeichnet, und auf dem Drucker werden Angaben über schießende Verbände, Munitionsart und -aufwand, Zeitangaben sowie sämtliche Schießelemente ausgedrückt.

Der Feuerleitoffizier kann die vom Computer vorgeschlagene Lösung akzeptieren, verändern oder ablehnen. Änderungen werden über die Artilleriekontrollkonsole eingegeben. Akzeptiert der Feuerleitoffizier den Computervorschlag, werden die Schießelemente auf Knopfdruck an die Batterieanzeigegeräte der entsprechenden Batterie übertragen und auf dem Drucker ausgeschrieben. Von dort aus werden die Schießelemente per Sprech-

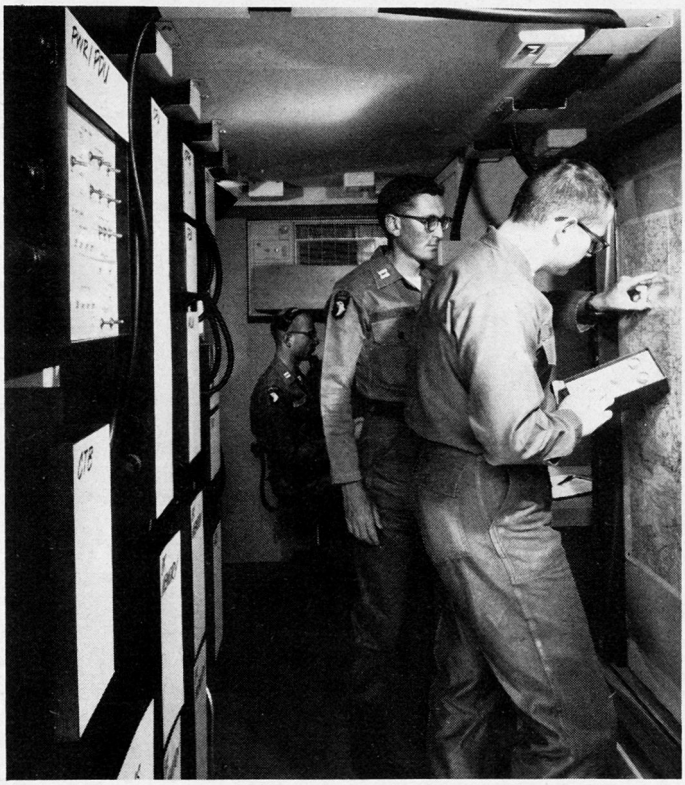


Bild 9. Innenansicht eines Shelters.

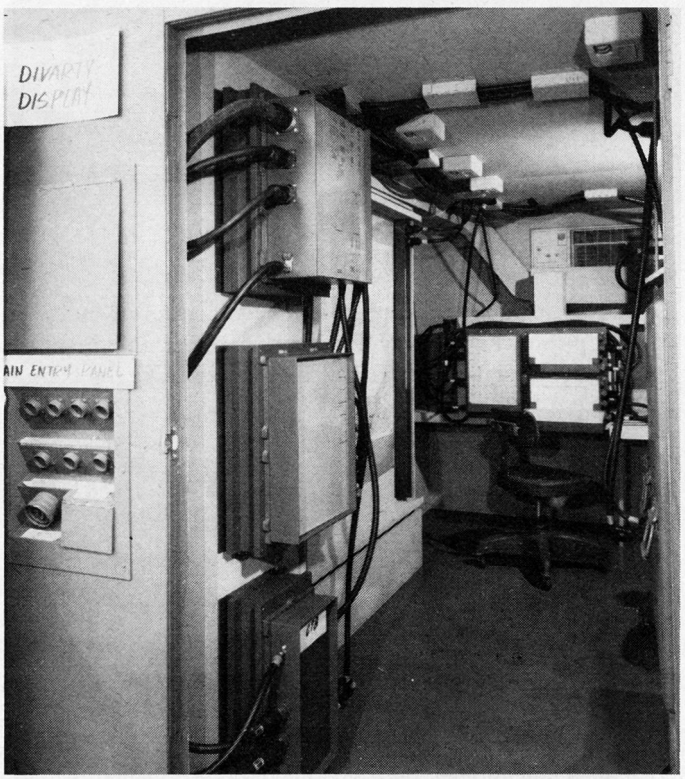


Bild 10. Innenansicht eines Shelters.

funk an die Geschütze übermittelt. Die direkte Datenübertragung bis an die Geschütze ist vorläufig Sparmaßnahmen zum Opfer gefallen.

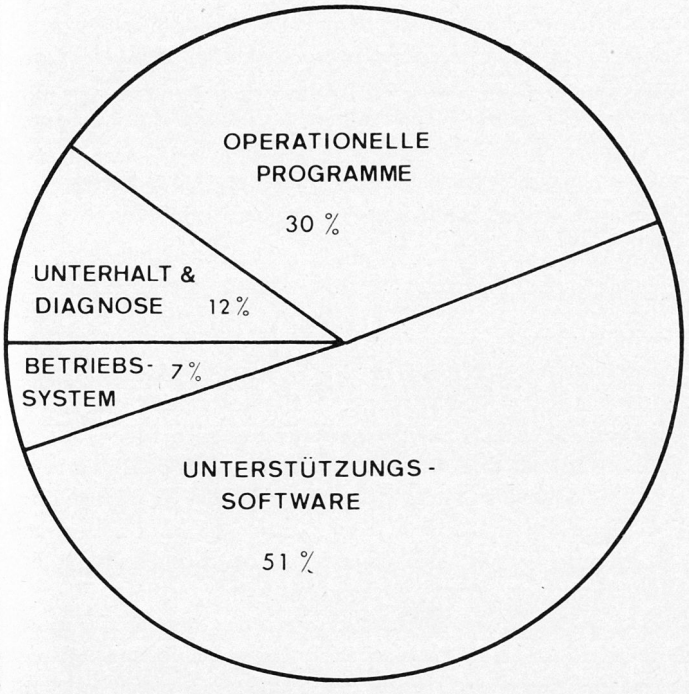
Nach Beendigung eines Feuers sendet der Schießkommandant eine Meldung über den Erfolg und Effekt des Feuers via Bataillonsfeuerleitstelle auf die Divisionsfeuerleitstelle, wo die Listen der geschossenen Feuer und die Munitionsbuchhaltungen automatisch à jour gehalten werden. Jedes geschossene Feuer wird auf dem Großbildschirm eingetragen.

Alle Meldungen über mögliche, geplante und geschossene Feuer sowie Nachrichtenmeldungen werden in einem speziellen Nachrichtenprogramm im Computer der Divisionsfeuerleitstelle verarbeitet. Damit werden den Instanzen auf der Divisionsfeuerleitstelle die Informationen geliefert, welche für taktische Entscheidungen benötigt werden.

IV. Programme

Von der US Army sind eine Mehrzahl von operationellen Programmen gefordert worden, welche etwa zwanzig verschiedene Aufgaben lösen. Man sieht daraus, daß die eigentliche technische Feuerleitung nur einen kleinen Teil des ganzen Systems ausmacht.

Die nachfolgende Zeichnung zeigt den Umfang der einzelnen Programmkomplexe. Die gesamte TACFIRE-Programmierung besteht aus etwa vierhunderttausend Instruktionen.



Zur rationellen Programmierung ist eigens dazu eine neue Programmiersprache entwickelt worden, welche die bekannte Sprache PL–I zur Grundlage hat. Die nachstehende Tabelle zeigt die einzelnen Programme sowie die taktischen Stellen, welche zu diesen Programmen Zugriff haben. Die Divisionsfeuerkoordinationsstelle entspricht ungefähr unserem Feuerkoordinationszentrum.

Die zeitgerechte Lösung dieser verschiedenen Aufgaben ist ohne EDV gar nicht denkbar, müssen doch große Mengen von Informationen gespeichert, verarbeitet, zurückgeholt und angezeigt werden können. Die erwähnten operationellen Programme sollen kurz beschrieben werden:

Programme	Div Feuerkoord.-Stelle	Div Flst	Bat Flst
1. Munitionsbuchhaltung und Einsatz der Feuereinheiten	×	×	×
2. Zielanalyse für Einsatzplanung	×		
3. Analyse der Nuklearziele	×		
4. Planung der Nuklearfeuer	×		
5. Voraussage radioaktiven Ausfalls	×		
6. Feuerplanung		×	×
7. Artillerienachrichtendienst	×	×	
8. Taktische Feuerleitung		×	×
9. Technische Feuerleitung			×
10. Artillerievermessung		×	×
11. Verarbeitung von Wetterdaten	×	×	×

1. Munitionsbuchhaltung und Einsatz der Feuereinheiten

verarbeitet laufend die Informationen über die Feuereinheiten (zum Beispiel Auftrag, Standort, Munitionsbestand, Einsatzgrad). Die Ergebnisse dieses Programms werden auf Anforderung auf den Bildschirmgeräten angezeigt und in anderen Programmen weiterverarbeitet. Die Kommandanten der verschiedenen Stufen können sich so immer verzugslos über die ihnen noch zur Verfügung stehenden Mittel orientieren.

2. Zielanalyse für Einsatzplanung

Dieses Programm bestimmt das günstigste Mittel zur Bekämpfung von Zielen, ausgehend von den artilleristischen Möglichkeiten der Division, des Korps und der Armee sowie den Möglichkeiten der Luft- und Seestreitkräfte. Die Analyse umfaßt normale, nukleare und andere Munition.

Auf Grund der durchgeführten Vergleiche und unter Berücksichtigung der vorgegebenen Richtlinien des Kommandanten empfiehlt der Computer die wirkungsvollste Munition und das geeignete Feuermittel.

3. Analyse der Nuklearziele

Diese Analyse basiert auf den Erhältlichkeits- und Zuteilungsparametern der atomaren Mittel, den Richtlinien des Divisionskommandanten, den verschiedenen möglichen Einsatzfällen und berücksichtigt die Sicherheitsfaktoren.

Der Computer empfiehlt für jedes Ziel eine Lösung, bestimmt die Feuereinheit, berechnet die Wirkung, die Explosionshöhe und den optimalen Bodennullpunkt. Diese Empfehlung wird in der Form eines vollständigen Feuerbefehls ausgedrückt, bereit für die digitale Übermittlung zur entsprechenden Feuereinheit. Zusätzlich berechnet der Computer die Auswirkungen, den Grad der zu erwartenden Ausfälle sowie die Sicherheitsdistanzen für die eigenen Truppen.

4. Nukleare Feuerplanung

Bestimmung des optimalen nuklearen Feuerplans innerhalb größerer Räume, basierend auf den Möglichkeiten der atomaren Feuermittel.

5. Voraussage radioaktiven Ausfalls

Angenommene oder gemessene Daten der Explosionswolke werden mit den Wetterdaten kombiniert. Das Programm liefert eine Karte des radioaktiven Ausfalls, welche vom Kartenzeichengerät automatisch gezeichnet wird.

6. Feuerplanung

Dieses Programm erstellt einen vollständigen Feuerplan, eingeschlossen den nuklearen Feuerplan, welcher von der Divisionsfeuerkoordinationsstelle geliefert wird. Für nichtnukleare Feuer empfiehlt der Computer die Feuereinheit, Munitionsmenge, Geschoß- und Zünderart sowie die Zeit, zu welcher ein Ziel bekämpft werden soll. Dabei berücksichtigt der Computer Abschnittsgrenzen und Sicherheitsbestimmungen für eigene Truppen.

7. Artillerienachrichtendienst

verarbeitet Informationen über Ziele von den verschiedensten Quellen. Der Computer vergleicht alle eingehenden Meldungen untereinander, kombiniert zusammengehörige Meldungen und bestimmt den wahrscheinlichsten Standort und die wahrscheinlichste Beschreibung jedes Zieles. Das Resultat ist ein stets nachgeführter, bereinigter «Zielkatalog».

8. Taktische Feuerleitung

Der Computer analysiert die Ziele und empfiehlt die Feuereinheit, die Munitionsmenge und die Munitionsart zur Bekämpfung eines bestimmten Zieles. Es werden dabei folgende Randbedingungen berücksichtigt:
- Munitionsbestand der einzelnen Feuereinheiten;
- Wirkungsmöglichkeiten der Feuereinheiten;
- Sicherheitsbestimmungen.

9. Technische Feuerleitung

Berechnung der ballistischen Werte (Integration der Flugbahndifferentialgleichungen) unter Berücksichtigung der Wettermeldungen sowie weiterer Abweichungen vom Normalzustand (Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse, Geschoßgewicht). Der Computer liefert die vollständigen Feuerbefehle für die einzelnen Batterien.

10. Artillerievermessung

Dieses Programm führt alle Berechnungen für die vorkommenden Vermessungsaufgaben aus (Standorts-, Ziel- und Richtungsbestimmungen).

11. Verarbeitung von Wetterdaten

Im ganzen System werden NATO-Wettermeldungen empfangen, verarbeitet und entsprechend berücksichtigt. Ist keine Wettermeldung vorhanden, wird die Flugbahn unter Annahme eines Normalwetterverlaufes integriert.

Das nachfolgende Schema gibt einen Zeitvergleich für einzelne Funktionen:

	Manuell (sec)	Automatisiert (sec)
Vermessung (Polygonzug mit 15 Abschnitten)	1800	2,2
Technische Feuerleitung (1 Feuereinheit)	60	6
Artillerienachrichtendienst (Vergleich eines Zieles mit 1000 gespeicherten Zielen)	480	7
Feuerplanung (35 Ziele, 3 Feuereinheiten)	12600	480
Zielanalyse für Einsatzplanung (1 Ziel, 10 Feuereinheiten)	900	10

Neben den operationellen Programmen sind umfangreiche Prüfprogramme geschaffen worden, welche automatisch oder auf Befehl des Bedieners ablaufen und das System und die einzelnen Geräte ausprüfen. Auftretende Fehler können so in kurzer Zeit lokalisiert werden.

Die Steuerung des Systems geschieht durch ein umfangreiches und trotzdem sehr flexibles Betriebssystem, welches unter anderem beim Ausfall einzelner Geräte automatisch auf eine reduzierte Betriebsart übergeht.

V. Auswirkungen der automatisierten Feuerleitung

Die Möglichkeiten der modernen Artillerie können erst durch die Verwendung der elektronischen Datenverarbeitung sowie entsprechender Übermittlungsmittel voll ausgeschöpft werden. Im Vergleich zur heutigen, manuellen Feuerleitung erbringt das TACFIRE-System folgende Verbesserungen:
- drastische Verkürzung der Übermittlungszeiten (von Minuten auf die Sekunde);
- sichere Verbindung; durch die Wahl eines Codes mit genügend Redundanz ist die digitale Meldung auf größere Distanz übertragbar als Sprache;
- Fehlerfreiheit der Übermittlung; durch geschickte Codewahl und Prüfverfahren werden Übermittlungsfehler automatisch erkannt, angezeigt und teilweise automatisch korrigiert. Die Möglichkeit, daß der Computer ein falsches Zeichen weiterverarbeitet, ist verschwindend klein: 1 Bit auf 1 Million richtiger Bits;
- Fehlerfreiheit der geometrischen, ballistischen und anderen Berechnungen auch unter erschwerten Bedingungen. Der Computer liefert immer die von den eingegebenen Daten abhängige genaueste Lösung. Dabei wird die Leistung des Computers nicht wie beim Menschen durch Ermüdungserscheinungen, Wettereinflüsse oder psychische Belastung herabgesetzt;
- Verkürzung der Rechenzeiten auf den Feuerleitstellen auf Bruchteile;
- Verkürzung der Entscheidungszeiten durch sofortige und übersichtliche Darstellung der zur Entscheidung notwendigen Informationen;
- Überraschung durch Verzicht auf Einschießen. Die Berechnung der genauen ballistischen Lösung unter Berücksichtigung der erfaßbaren Störeinflüsse gestattet in vielen Fällen, auf das Einschießen zu verzichten. Die so durch überraschendes Feuer erzielte Wirkung ist ungleich größer als bei Voranmeldung;
- Munitionsersparnis; durch das Wegfallen des Einschießens und einleitender Lagen wird Munition frei, welche für die Bekämpfung weiterer Ziele verwendet werden kann;
- besserer Einsatz von Offizieren. Dadurch, daß der Computer die bis anhin größtenteils von Offizieren geleisteten Rechenarbeiten übernimmt, können einige dieser Offiziere wieder für die Führung der Truppe eingesetzt werden.

Die Verbesserungen gegenüber der heutigen Organisation können in einem Satz so zusammengefaßt werden: *Größere Wirkung auf mehr Ziele in kürzerer Zeit und mit weniger Munition.*

«Die Schwierigkeiten, heutzutage mit dem Milizsystem ein genügendes Wehrwesen zu erschaffen, können überwunden werden, aber sie sind so groß, daß sie keiner Doktrin zuliebe vermehrt werden dürfen. Es gilt einfach nur das, was der Sache am nützlichsten ist.»
(Ulrich Wille, «Die Ausbildung zum Offizier», 1897)