

Zeitschrift: Schweizer Soldat : Monatszeitschrift für Armee und Kader mit FHD-Zeitung

Herausgeber: Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat

Band: 54 (1979)

Heft: 5

Artikel: Simulation in der Panzerausbildung

Autor: Stettler, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-705034>

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: 18.01.2026

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

Simulation in der Panzerausbildung

Major E. Stettler, Instr Of MLT, Thun

Moderne Waffensysteme sollen durch eine angepasste und zielgerichtete Ausbildung optimal genutzt werden. Die vielschichtigen Ausbildungsziele sind durch ein lernstufenorientiertes, systematisches und wiederholbares Training erreichbar. Dies wiederum ruft nach verschiedenenartigen Ausbildungshilfen von der einfachen Zeichnung bis zum rechnergesteuerten Fahr- oder Schiesssimulator.

1. Notwendigkeit

Durch die zunehmende technische Leistungsfähigkeit der Kampfpanzer wird die Ausbildung immer komplizierter und anspruchsvoller. Panzerausbildung ist mit erheblichen Kosten verbunden, Abnutzung (Wartung, Unterhalt), Betriebsstoff- und Munitionsverbrauch, Benützung der Übungsplätze (Bahntransporte, Unterhalt Anlagen) sind Stichworte. Zudem ist es oft schwierig, am Originalgerät – aus Platz- und Anordnungsgründen – eine effiziente und konzentrierte Ausbildung durchzuführen (erschwerte Überwachung durch Ausbilder).

Weitere, massiv einschränkende Randbedingungen sind die verhältnismässig kurze Dienstzeit, eine nur beschränkte Verfügbarkeit von Übungsplätzen sowie ein zu kleiner Bestand an Ausbildungspersonal. Unbestritten ist, dass Kampfpanzer in ihrer Wirkung beschränkt bleiben, wenn nicht die technische Leistungsfähigkeit durch entsprechende Bedienung gemeistert sowie sicher und unbewusst genutzt werden kann. Bisherige Erkenntnisse zeigen, dass dieses Ausbildungsziel nur durch ein systematisches und wiederholbares Training erreicht werden kann. Simulatoren sind je nach Komplexität ihrer Auslegung in der Lage, die Bedürfnisse an Ausbildungshilfen für die Ausbildungsschwerpunkte wirkungsvoll und rationell abzudecken. Im Rahmen der gegebenen Randbedingungen (Komplexität der Waffensysteme, Ausbildungszeit, Kosten) bilden sie – unterstützt durch einfachere Ausbildungshilfen – die Grundlage zur effizienten Durchführung der Grundausbildung.

2. Aufgabenstellung an Ausbildungssimulatoren

2.1 Definition

Als Simulation gilt die Nachbildung von Funktionen und Reaktionen eines Systems, welche erlaubt, dessen Bedienung möglichst wirklichkeitsgetreu zu üben.

Bei der Bedienung von Waffensystemen ist der Mensch in einem Regelkreis. Eine oder mehrere Informationen veranlassen ihn zu einer Tätigkeit, welche im System eine Funktion auslöst und durch eine Rückinformation quittiert wird. Die originalgetreuen Nachbildungen dieser Systemreaktionen sind optischer, akustischer oder dynamischer Natur.

2.2 Aufgabenstellung

Ausbildungssimulatoren gestatten, ganze Bedienungsvorgänge originalgetreu nachzuvollziehen. Die Panzerausbildungssimulatoren müssen folgenden Forderungen genügen:

- Umfassende Möglichkeit zur Durchführung eines *sensomotorischen Trainings* bis zur sicheren und unbewussten Nutzung der im Kampfpanzer gebotenen Technik (systematisches und wiederholbares Training).
- *Rationale und fortschrittliche* Gestaltung der Ausbildung durch Unabhängigkeit von Zeit und Umwelt sowie durch Vermittlungen eines beliebig reproduzierbaren Originaleindruckes mit volumäfflicher und aussagekräftiger Auswertung.
- *Kostenwirksame* Ausbildung durch Reduktion von Verschleiss und Fehlmanipulationen am Originalgerät sowie durch optimale Nutzung der verfügbaren personellen und materiellen Mittel.
- *Weitestgehende, originalgetreue Auslegung* aller Bedien- und Kontrollelemente zur Verhinderung eines Umlernens beim Übergang zum Kampfpanzer.

2.3 Realisierungsgrad der Ausbildungssimulatoren MLT

Nach einer sorgfältigen Analyse des Lernprozesses zeigte sich, dass die Güte aller

Nachbildungen der Umwelt (optische, dynamische und akustische Eindrücke) nur mit extrem grossem Aufwand 100prozentig sein kann und dass dies für die Durchführung einer gezielten, lernstufenorientierten Ausbildung kein unabdingbares Erfordernis darstellt. Diese Erkenntnis führte zu einer auf die verschiedenen Lernstufen abgestimmten, zielgerichteten Reduktion des Realisierungsgrades der Simulation.

3. Ausbildungssimulatoren für Panzer: Ist-Zustand und vorgesehener Ausbau

3.1 Schiess-Simulator ELSAP-74

3.1.1 Allgemeines

Die seit 1978 der Truppe zur Verfügung stehende Anlage ELSAP-74 wird im Rahmen der Grundausbildung der Turmbesatzung eingesetzt. Sie ermöglicht eine wirklichkeitsnahe Schulung aller Schiessverfahren aus dem Stand. Die Anlage kann unabhängig von Tageszeit und Wetter betrieben werden. Sie verfügt über vielseitige und realistische Möglichkeiten zur Zielerstellung. Durch zweckmässige und übersichtliche Zusatzeinrichtungen wird die Beurteilung des Ausbildungserfolges sichergestellt.

Folgende *Hauptthemen* stehen bei der Ausbildung mit ELSAP-74 im Vordergrund:

- Handhabung der Turmsteuerung (Richttraining)
- Auffassen, Erkennen, Zuweisen und Bekämpfen von Zielen bei Tag und Nacht unter verschiedenen Gefechtsverhältnissen und Bedrohungssituationen
- Anwendung der Korrekturverfahren auf stehende und bewegliche Ziele
- Drillmässige Handhabung aller Waffen und Bedienungselemente im Schiessbetrieb (Versagerdrill, Beheben von Störungen)
- Schulung der Zusammenarbeit der Turmbesatzung und des Panzerzuges
- Durchführung von Leistungstests / Panzererkennungsübungen

Die Zielsetzung der Schiessausbildung mit Simulatoren fördert die Steigerung der



Gesamtansicht ELSAP-Anlage

Erstschiessstrefferrate sowie eine Verkürzung der Bekämpfungszeiten durch eine sichere und unbewusste Nutzung des Waffensystems.

3.1.2 Kurzbeschreibung der Anlageteile

Die Anlage ELSAP-74 besteht aus:

- 4 originalgetreuen Panzerturmmodellen mit Rohrrücklaufsimulator;
- Zielgelände zur Darstellung stehender und beweglicher Ziele im Distanzbereich 700 bis 4000 m mit Möglichkeit zur Simulation des Nachtschiessens;
- Rechneranlage zur Ausführung aller Steuer- und Rechenoperationen (99 vorprogrammierte Übungen mit automatischer Zielsteuerung und Auswertung);
- Kommandopult zur Steuerung und Überwachung der Anlage
- mit TV-Monitor zur Überwachung der Richtertätigkeit,
- Drucker zur Auswertung,
- Bordverbindung zur Turmbesatzung,
- Prototyp einer Video-Aufzeichnungsanlage;
- Gleichrichter zur elektrischen Versorgung der Anlage.

3.1.3 Mögliche Ausbildungsstufen

Die Anlage gestattet eine rationelle und wirkungsvolle Durchführung folgender Übungen:

- Richtertraining auf Richtkurven mit verschiedenen Variationsmöglichkeiten
- Richtübungen kleines Zielfeld
- Richtübungen auf bewegliche Ziele (0 bis 70 km/h, alle Bewegungsrichtungen)
- Schiessübungen auf stehende und bewegliche Ziele aus dem Stand
 - mit allen Munitionsarten der Hauptwaffen
 - bei Tag (verschiedene Beleuchtungsverhältnisse und Nacht (Lyran))
 - unter verschiedenartigen Bedrohungssituationen
 - mit Veränderung des Schwierigkeitsgrades (Sicht, Umwelt, Zieldarstellung)
 - im ganzen Wirkungsbereich der Hauptwaffe (700 bis 4000 m)
 - Durchführung von angewandter Schiesslehre (Vo, Derivation, Wind, Luftgewicht)
 - bis und mit Zugsstufe
- Grundübungen und Test Panzererkennung

3.1.4 Vorgesehener Ausbau

Für drei weitere Anlagen ist die Beschaffung bewilligt und eingeleitet (Pz 68/75, Pz 61, Pz 55/57). Diese neuen Anlagen sollen ab 1980/82 zur Verfügung stehen.

3.2 Fahrsimulator

3.2.1 Allgemeines

Nach einem positiven Abschluss der Evaluation im Jahre 1977 wurde die Beschaffung von drei Fahrsimulatoren (Pz 61, Pz 68, Pz 55/57) beschlossen und eingeleitet. Die Beschaffung der Simulatoren wie auch das Erstellen der erforderlichen Gebäulichkeiten wickeln sich planmäßig ab. Mit einer Inbetriebnahme der Anlage im November 1979 kann gerechnet werden.

3.2.2 Zielsetzung

Die Ausbildung der Panzerfahrer gliedert sich in:

- Anlernstufe (Gerätekennnis)
- Bedienungsstufe aller chargenorientierten Elemente (inkl. Wartung und Unterhalt)



Einblick in das massstabgetreue Modell-Zielgelände mit Richtkurve

- Fahrausbildung (Simulatoren und Panzer)
- Schulung der Zusammenarbeit innerhalb der Besatzung

Eine optimale Ausbildung erfordert diesen Lernstufen angepasste technische Ausbildungshilfsmittel.

Durch die Fahrsimulatoren soll ein Teil der aufwendigen Fahrausbildung auf Kampfpanzern reduziert werden. Das Konzept sieht vor, die Fahrausbildung zunächst acht Stunden auf dem Fahrsimulator und anschliessend vier Stunden auf dem Kampfpanzer zu betreiben. Mit dem Fahrsimulator sollen folgende Bereiche der Fahrausbildung abgedeckt werden:

- Alle Bedienvorgänge im Fahrerraum.
 - Fahren in leichtem Gelände sowie auf breiter Strasse (Angewöhnung).
 - Fahren auf Strassen unterschiedlicher Breite sowie in Ortschaften (Anfahren Steigungen, Rückwärtsfahren, Wenden).
 - Fahren in mittlerem und schwerem Gelände (mit Einbau von Schwierigkeiten, Pannen).
 - Fahren im Gelände und auf Strasse gemischt, bei Tag und Nacht und bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen.
- Im weiteren sollen kritische «Einlagen» geübt werden, die mit dem Kampfpanzer nicht oder nur unter Gefährdung von Personen und Material durchzuführen sind (Notbremsung, Schrägfahrt, Raupendefekt, einseitige Bremswirkung usw.).

3.2 Kurzbeschreibung der Anlageteile

3.2.3 Fahrerkabine

Der Fahrerstand umfasst originalgetreu nachgebildet alle vom Fahrer zu bedienenden Einrichtungen in zweckmässiger Auslegung. Verschiedene Betriebszustände und auch Störanzeigen können vom Fahrlehrer über das Ausbilderpult aufgeschaltet werden. Zweckmässig gelöst sind auch die Mehrfachinformationen aus Gerät und Umwelt. Die durch die Bedienungsorgane ausgelösten Funktionen werden via Rechner in richtige und wirklichkeitsnahe Rückinformationen umgewandelt. Verschie-

dene Funktionen werden mit der entsprechenden Anzeige auf den Überwachungsgeräten in Modellbewegungen umgesetzt (optische Information). Gleichzeitig erscheinen simulierte Motor- und Fahrwerkgeräusche über Tongeneratoren (Sprechgarnitur). Über hydraulische Servoantriebe werden rechnergesteuert Beschleunigungen und Abbremsungen in verschiedene Neigungen der Fahrerkabine umgesetzt. Zudem werden Unebenheiten des Geländes vom Modell über Sensoren abgetastet und entsprechend den Originalträgheiten des simulierten Fahrzeugs auf die Fahrerkabine übertragen.

Der erreichte Realisierungsgrad der Gesamtheit der für eine effiziente Fahrerausbildung auf Simulatoren erforderlichen Nachbildungen (optisch, akustisch, dynamisch) gilt als ausgewogen und zweckmässig.

Der Fahrschüler wird durch wirklichkeitsnahe Bedienvorgänge und Reaktionen gefordert. Er muss anhand seiner Eindrücke und der Aufnahme verschiedenster Informationen richtig reagieren, um die technische Leistung seines Fahrzeugs auszunutzen, das Fahrzeug jedoch nicht zu überfordern.

3.2.3.2 Geländemodell

Als Fahrgelände dient ein Geländemodell im Massstab 1:300 mit den typischen topo-



Kommandopult mit TV-Monitor und Drucker für die Auswertung sowie Display für die Programmierung von Übungen.

S C H I E S S E N

14 PZ KP II/271		RICHTER: 49 PZ SDT LUSSI		LADER: 49 PZ SDT PFISTER												
KDT: 45	KPL VOLKART	UEBUNG: 20	ANTRIEB: SERVO	DUNST: NEIN	ROHRRUECKLF: NEIN											
TAGESL:	3	LUFT:	0	ABFALLGESCH:	0 QUERWIND: > 0											
NR	ZEIT	B	ZI	MODELL/IDENTIFIKATION	SI	PROM	TREF	MUNI	AUSL	DELTB	DELTH	DELTE	DELTFI	DIST	FLUGZ	
					VX	VY	DREH	X	Y	Z						
1	13.4	1	1	WAPA PT 76	1.00	DA	0	TREF	KE G	KDT	-0.7	-0.3	0.0	1000	0.72	
2	21.7	1	2	WAPA T 18	0.02	DA	0	TREF	KE G	KDT	-1.1	-0.3	-0.1	1827	0.76	
3	36.3	1	3	WAPA BRDM	3.01	DA	0	TREF	KE G	KDT	-0.3	-0.1	0.0	1400	1.83	
4	59.6	1	6	WAPA PT 76	1.00	DA	0	TREF	KE G	KDT	-0.4	-0.2	-0.2	1800	1.34	
5	82.0	1	16	WAPA T 54	0.03	DA	0	NULL	HESH	KDT	-0.7	-1.2	-16	-0.1	2639	5.51
6	96.5	1	16	WAPA T 54	0.03	DA	0	TREF	HESH	KDT	-0.7	-0.1	-1	-0.1	2639	5.51
7	127.9	1	27	NATO M 107 HB	7.03	DA	0	NULL	HESH	RICH	1.9	-4.6	-36	-1.3	3415	7.95
8	145.8	1	27	NATO M 107 HB	7.03	DA	0	NULL	HESH	RICH	-2.1	-2.4	-19	-1.3	3415	7.95
9	165.4	1	27	NATO M 107 HB	7.03	DA	0	TREF	HESH	RICH	0.8	-0.6	-5	-1.3	3415	7.95
10	187.7	1		ANTRIEB:	MANUELL											

Beispiel einer der verschiedenen Auswertungsmöglichkeiten; hier ein Schiessprotokoll, wie es nach jeder Übung zur Verfügung steht.

grafischen Verhältnissen (Flussübergänge, tiefer Boden usw.). Die Übungsfläche des Modells entspricht einer Fläche von 2,1 km² und wird mit einer integrierten Fernsehkamera abgetastet. Der Fahrschüler «lenkt» den Tastschuh, der aus einer massstabgetreuen Fahrzeugwanne besteht, auf der Oberfläche des Geländemodells. Die Bewegungen des Tastschuhs werden über Sensoren dem Digitalrechner zugeführt, der die umgewandelten elektrischen Signale einer komplizierten Bewegungsmechanik zuordnet, um so die Führerkabine realistisch zu bewegen.

Die dem Fahrschüler via Umlenkspiegel zugeführte Bildinformation (TV) ermöglicht durch eine wirklichkeitsnahe Darstellung der Modelllandschaft eine realistische Beurteilung der Umweltverhältnisse.

3.2.3.3 Fahrlehrerpult

Es dient der Überwachung aller Tätigkeiten des Fahrschülers durch den Fahrlehrer sowie zur Eingabe von Störungen und Pannen. Ebenso können die Umweltbedingungen (Aussentemperatur, Zustand der Fahrbahn, Bodenart usw.) wahlweise eingegeben werden. Darüber hinaus kann der Fahrsimulator von diesem Pult aus «gefahren» werden, um so dem Schüler bestimmte Situationen vorzuführen.

3.2.3.4 Verschiedenes

Zusätzlich gehören zum Systemumfang

- ein Video-System, das ermöglicht, einzelne Lernphasen erneut «abzuspielen», um Situationen oder Fehler aus dem Gesamtverlauf herauszunehmen und als Beispiel wiederholen zu können;
- ein *Ausbildungs-Zusatzergerät*, ausgerüstet mit einem Monitor und einer kleinen Instrumententafel, das nichtfahrenden Fahrschülern die Möglichkeit bietet, das Geschehen ihres Kameraden zu verfolgen und sich am Lernprozess indirekt zu beteiligen;
- ein *automatisches Auswertegerät* mit vorprogrammierter Auswertung (Tourenzahl, Geschwindigkeit, Gangwahl usw.) auf vorgegebener Teststrecke.

3.2.3.5 Beurteilung der Systemmöglichkeiten

Die Fahrsimulatoren sind eine moderne und wertvolle Hilfe für eine programmierte, praktische Fahrausbildung. Obschon sie die Ausbildung auf dem Originalfahrzeug nie ganz ersetzen werden, führt ihre Verwendung zu einer intensiven und kosten-effektiven Ausbildung, die nur so erreicht werden kann.

Der hohe Nutzungsgrad verbunden mit einer breitfächigen und gefahrlosen Ver-

wendung bilden zusammen mit der Entlastung der Umwelt nicht zu unterschätzende Vorteile.

Bei den Fahrsimulatoren ist die Echtheit der vermittelten Informationen überzeugend.

4. Zusammenfassung

Die Ausbildungssimulatoren für die Panzertruppe ermöglichen ein sensomotorisches Training der Besatzungen mit hohem Wirkungsgrad bei niedrigen Kosten. Ihre Verwendung in der Ausbildung muss minutiös vorbereitet und geplant werden und auf realistischen Grundlagen basieren. Ihr praktischer Ausbildungswert hängt nebst ihrer technischen Auslegung von verschiedenen Faktoren ab, deren zwei hier stellvertretend angeführt werden sollen:

- Ausbildungssimulatoren sind Ausbildungsmittel, die helfen, eine umfassende Grundausbildung in weitgehend realistisch nachgebildeten Verhältnissen effizient zu vermitteln und zu festigen. Sie bieten *optimale Voraussetzungen* für die *nachgeordnete Anwendungsphase*. Der Original-Kampfpanzer erfüllt im Ablauf des Lernprozesses nach wie vor eine wesentliche Funktion.

- Der technische Realisierungsgrad von Ausbildungssimulatoren darf nur so weit getrieben werden, als dass er nachgewiesenermassen durch die Ausbildung praktisch genutzt werden kann. Einer technisch wohl möglichen, aber übertriebenen und ausbildungsmässig kaum nutzbaren Verkomplizierung muss gezielt entgegengewirkt werden. Es geht darum, Ausbildungsanlagen zu schaffen, die durch die Truppe mit sicherer Hand genutzt und betrieben werden können.

VERITAS – Die Kontroll- und Auswerte-anlage für Einsatzübungen der M Flab

Peter Nägeli, El.-Ing. ETH, Uster

Die nach den Bedürfnissen der Schweizer Armee gebaute VERITAS-Anlage wird seit einiger Zeit in Feld-WK eingesetzt. Sie liefert die Grundlagen für die Urteilsbildung über Können und Erfolg eines M Flab-Verbannes im taktischen Einsatz.

Die Anlage besteht einerseits aus einer transportierbaren, computergesteuerten Zentrale, andererseits aus den VERITAS-Geräten, die von der Truppe bei den einzelnen Feuerseinheiten (FE) angeschlossen werden. Während eines Fliegerangriffes werden die wesentlichen Schlüsselaktionen der Zielbekämpfung von den vollautomatisch arbeitenden FE-Geräten laufend registriert.

Zusätzlich zu den an Feuerleitgerät und Geschütz erfassbaren Betriebszuständen der FE kann der zuständige Schiedsrichter

seine persönliche Beurteilung mit Hilfe eines Dateneingabegerätes nach jedem Angriff in das System eingeben.

Die mobile Auswertezentrale ist in einem vollklimatisierten Fahrzeugaufbau untergebracht und wird von Zivilpersonal des EMD bedient. Der zentrale Prozessrechner speichert gewisse Daten zwecks späterer Auswertung zunächst auf Magnetband ab. Die übrigen Informationen werden ausgewertet und in richtiger zeitlicher Relation zueinander auf einer elektronischen Anzeigetafel sichtbar gemacht. Der Betrachter kann hier die Bekämpfungsaktionen des ganzen M Flab-Verbannes – gewissermassen aus der Vogelschauperspektive – mit erleben. Die Anzeigetafel erlaubt somit der Übungsleitung und den Truppenkommandanten, die Zweckmässigkeit des Einsatz-