

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische  
Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 162 (1996)

**Heft:** 1

**Artikel:** Trainingssysteme und Simulatoren

**Autor:** Bertschinger, Peter

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-64321>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

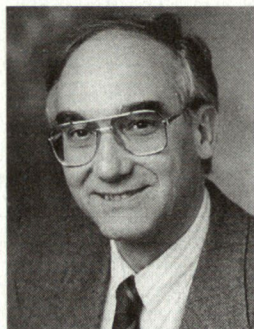
**Download PDF:** 15.03.2025

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

## Trainingsysteme und Simulatoren

Peter Bertschinger

Der rasante Fortschritt der Simulationstechnologie auf den Gebieten der Computer-, Sicht- und Bewegungssystemen sowie den Software-Entwicklungen (graphische Oberflächen) lässt zu, dass immer mehr militärische und zivile Ausbildungsbedürfnisse mit Simulatoren abgedeckt werden können und das Training in virtuellen Welten, interaktiv in Echtzeit im Klassenzimmer stattfindet. Trotzdem wird es gerade in militärischen Bereichen unentbehrlich bleiben, Übungen wie beispielsweise Schiessen, Fahren, Kommunikation, Befehlsgebung und Führung über mehrere Stufen in Live-Situationen durchzuführen. Immer überall dort, wo die menschlichen Faktoren eine wichtige Rolle im gesamten Prozessablauf spielen.



Peter Bertschinger, Dipl. Elektroingenieur ETH, Oberstleutnant im Stab der Flieger- und Fliegerabwehrtruppen, Oerlikon-Contraves AG, 8050 Zürich

### Simulatorkonzept

Das Training mittels Simulatoren ist immer in den Zusammenhang eines umfassenden Ausbildungskonzeptes zu stellen. Es gilt, die Vorteile der Simulation optimal zu nutzen: Gewährleistung einer hohen Ausbildungsqualität trotz Knappheit an Instruktionspersonal, individuelles Selbsttraining mit hoher Ausbildungsintensität, gefahrloses und material- sowie umweltschonendes Training mit geringeren Betriebskosten.

Dem Lerntransfer beim Training mit Simulatoren kommt eine wesentliche Bedeutung zu, das heisst, das im Simulator gelernte Verhalten muss später problemlos in die Praxis übertragen werden können. Die technische Realisierung, das Design eines Simulators hat sich deshalb an den Trainingszielen, der notwendigen Realitätsnähe der Trainingsumwelt und an den relevanten Übungsszenarien zu orientieren.

Jeder Trainingssimulator kann auf das allgemeine Konzept gemäss Abb. 1 fokussiert werden. Eine hohe Trainingseffektivität wird durch die auf Kosten-Nutzen orientierte Ausgestaltung der folgenden Hauptelemente eines Simulators erreicht:

### System-Simulation/Nachbildung

- Realistische Nachbildung von Fahrzeugen, Geschützen, Gefechts-Kommandoposten, Bedienungselementen, Simulation von Betriebs- und Funktionsabläufen.

### Umweltsimulation

- Topographie, Geländeüberdeckung wie Strassen, Häuser, Wälder.
- Witterung, Tag/Nacht, Jahreszeiten.
- Akustische Quellen, Elektronische Kriegführung, Störfälle.
- Gegner, eigene Verbände, Mitbeteiligte.

### Übungssteuerung und automatische Auswertung

- Sofortiger Feedback vom Simulator (analog Instruktor).
- Gesamt- und Detailauswertungen.
- Messbare Kriterien/Limiten für den Lernerfolg.
- Basis für individuelle Übungsprogramme.

Die optimale Mischung dieser drei Hauptelemente und insbesondere der didaktisch orientierte Teil der Übungssteuerung und Auswertung machen aus Simulatoren effiziente Ausbildungsmittel.

### Simulationstechnologien

Die Simulationstechnologien entwickeln sich rasant weiter. «Virtual Reality» und «Computer Generated Forces» sind mehr als nur Schlagworte. Seit Linienpiloten ihre Ausbildung – inklusive Wiederholungstrainings – grösstenteils auf Simulatoren durchführen und der Lerntransfer sich in der

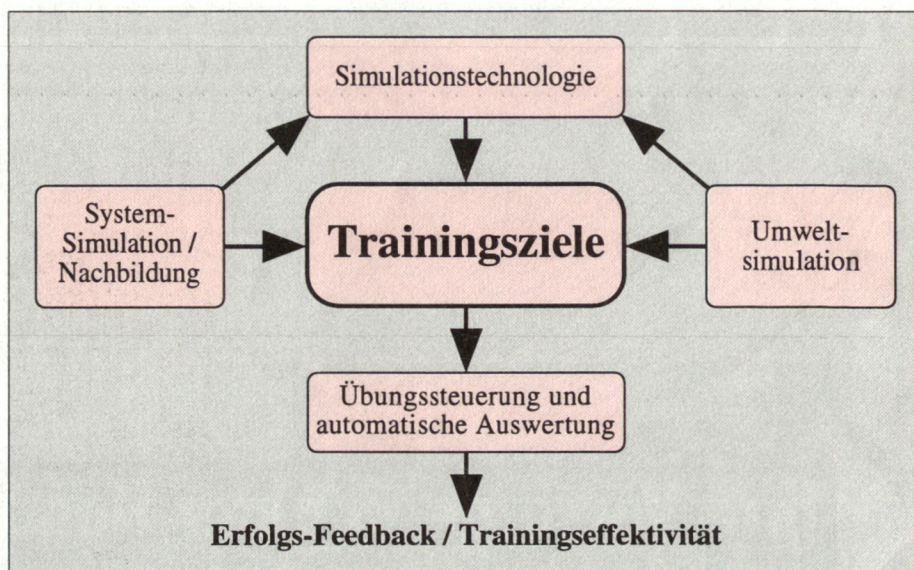


Abb. 1: Hauptelemente eines Ausbildungssimulators.



Abb. 2: Elektro-Optik-Einheit für Ziel- und Schusserfassung der Schussfehlervermessungs- und Trainingsanlage SFV 90 für Fliegerabwehrschussplätze. (Oerlikon-Contraves)

Praxis bestätigt hat, können vermehrt auch in anderen Ausbildungsbereichen Simulatoren effizient eingesetzt werden.

Die Oerlikon-Contraves AG hatte sich Ende der 80er Jahre entschieden, das Marktsegment «Trainingssimulation» mit dem Einsatz erheblicher Eigenmittel offensiv zu bearbeiten und das Know-how in den Schlüsseltechnologien zu verstärken. Basierend auf zukunftsgerichteten, innovativen und wettbewerbsfähigen Lösungskonzepten entwickelt und produziert sie für die Schweizer Armee sowie weitere militärische und zivile Anwender verschiedene Trainingssysteme:

■ **Basissimulatoren** (Part Task Simulator) für Teilaufgaben wie Bedienungsabläufe, Zielbekämpfung, Beherrschen von Manipulationen.

■ **Einsatzsimulatoren** (Mission Simulator) zur Schulung von Gesamtabläufen, interaktives und taktisch korrektes Verhalten in Übungsszenarien, z.B. Üben der Feuerleitung der Fliegerabwehr (Kanonen, Lenkwaffen).

■ **Taktik- und Gefechtssimulatoren** zur Schulung der Gefechtsführung auf der taktischen Führungsstufe mechanisierter Verbände, Planung und bedrohungsabhängige Optimierung von Stellungsdispositiven der Fliegerabwehr, Kampf der verbundenen Waffen mit vernetzten Simulatoren.

■ **Verkehrssimulatoren** zur Basis- und Weiterausbildung von Führern von schweren Fahrzeugen (LKW, Bus) und Schienenfahrzeugen.

■ **Unterhaltssimulatoren** zur Schulung von Unterhaltspersonal bei der Diagnose und Fehlerlokalisierung mittels simulierbaren Fehlfunktionen.

## Beispiele moderner Simulatoren

### Geschützsimulator BaSim 35

Der Geschützsimulator BaSim 35 für Richtschützen ist seit Beginn der Umschulung auf die kampfwertgesteigerte 35-mm-Fliegerabwehrkanone 63/90 bei der Truppe erfolgreich im Einsatz. Der BaSim 35 ist ein typisches Beispiel für die problemorientierte Umsetzung der allgemeinen Grundprinzipien eines Ausbildungssimulators. Mittels des Touch-Screens (berührungssensitiver Bildschirm) kann der Trainierende ohne Unterstützung durch einen Instruktor die Übung selbst auswählen. Er erhält nach den einzelnen Übungsteilen die automatische Auswertung mit Fehlerkorrekturen. Das komplexe

dynamische Verhalten des Geschützes mit den elektronischen Visierfunktionen ist mit der Systemsimulations-Software nachgebildet.

### Schussfehlervermessungs- und Trainingsanlage SFV 90

Mit dieser weltweit modernsten Vermessungsanlage für Fliegerabwehrschüssen können innert Sekunden die Trefferresultate angezeigt werden. Das System ermöglicht im sogenannten Spiegelschiess-Verfahren, taktische Flugprofile und Zielwechsel auszuwerten. Alle Feuerinheiten, welche keine Feuerfreigabe bekommen, erhalten eine «simulierte» Resultatauswertung, basierend auf den spezifischen Schiessparametern des fiktiven Schiessens jeder einzelnen Feuerinheit. Diese Funktion steigert die Ausbildungintensität enorm, ohne dass zusätzliche Zielflüge und Munition benötigt werden. Die erste SFV 90-Anlage wurde im Herbst 1995 den Fliegerabwehrtruppen der Schweizer Armee übergeben (Abb. 2).

### Fahrer Simulator FATRAN

Die Gruppe für Rüstungsdienste hat sich Mitte 1995 im Rahmen der geplanten Beschaffung von Fahrersimulatoren für die Ausbildung der Lastwagenführer bei der Lieferantenwahl für Oerlikon-Contraves AG entschieden. Die Einführung der Fahrerausbildungs- und Trainingsanlage FATRAN wird eine wesentliche Verlagerung der militärischen Lastwagen-Fahrerausbildung von der Strasse in Schulungsgebäude erlauben (Abb. 3). Die Ausbildung wird somit umweltgerechter, systematischer sowie gefahr- und risikoloser erfolgen können.



Abb. 3: Reale LKW-Führerkabine mit computer-generierter Sicht des Fahrersimulators ADAMS (Advanced Driving And Manoeuvring Simulator) für Lastwagen. ADAMS ist die zivile Version von FATRAN. (Oerlikon-Contraves)