



# **Einsatz von Simulatoren bei der Schweizer Armee**

Evaluation der Auswirkungen auf Ausbildung, Kosten und Umwelt



## **Impressum**

**Bestelladresse** Eidgenössische Finanzkontrolle (EFK)  
**Adresse de commande** Monbijoustrasse 45, CH-3003 Bern  
**Indirizzo di ordinazione** <http://www.efk.admin.ch/>  
**Order address**

**Bestellnummer** 1.10373.525.00167.07  
**Numéro de commande**  
**Numero di ordinazione**  
**Order number**

**Zusätzliche Informationen** Fachbereich 6 «Wirtschaftlichkeitsprüfung und Evaluation»  
**Complément d'informations** E-Mail: [ueli.luginbuehl@efk.admin.ch](mailto:ueli.luginbuehl@efk.admin.ch)  
**Informazioni complementari** Tel. +41 31 323 10 55  
**Additional information**

**Originaltext** Deutsch  
**Texte original** Allemand  
**Testo originale** Tedesco  
**Original text** German

**Zusammenfassung** Deutsch («Das Wesentliche in Kürze»)  
**Résumé** Français («L'essentiel en bref»)  
**Riassunto** Italiano («L'essenziale in breve»)  
**Summary** English («Key facts»)

**Abdruck** Gestattet (mit Quellenvermerk)  
**Reproduction** Autorisée (merci de mentionner la source)  
**Riproduzione** Autorizzata (indicare la fonte)  
**Reproduction** Authorised (please mention the source)

## **Einsatz von Simulatoren bei der Schweizer Armee Evaluation der Auswirkungen auf Ausbildung, Kosten und Umwelt**

### **Das Wesentliche in Kürze**

---

Ziel der Untersuchung war einerseits eine Ist-Aufnahme der rund 100 Simulatoren und Simulationssysteme bei der Schweizer Armee und andererseits anhand von sechs Fallbeispielen die Wirkungen auf Ausbildung, Kosten und Umwelt aufzuzeigen.

#### **Simulatoren sind ein wichtiger Bestandteil der militärischen Ausbildung**

Die Schweizer Armee – organisiert als Milizsystem mit kurzen Militärdiensten – gilt in Sachen Ausbildung an Simulatoren als eine der führenden Nationen weltweit. Dies ist kein Zufall. Durch äussere Gegebenheiten wie Kleinräumigkeit und dichte Besiedlung war die Schweiz schon früh gezwungen, auf Simulatoren auszuweichen. Auch die kurzen Ausbildungszeiten haben zur Folge, dass vermehrt an Simulatoren geübt wird. Überdies bedingen gewisse Auflagen (Sicherheit, Umwelt usw.), dass manche Aktivitäten ausschliesslich oder vermehrt an Simulatoren ausgeführt werden. Stabsübungen, die grosse Verbände von gegen 10 000 Personen abbilden, sind in der Realität aufgrund logistischer Anforderungen und der hohen Ressourcenbindung heute kaum mehr durchführbar. Die Simulation ermöglicht es, solche Übungen alternativ durchzuführen.

#### **Das Investitionsvolumen aller Simulatoren beträgt rund 2 Milliarden Franken**

Die Beschaffung eines Simulationssystems ist, ausser bei Führungssimulatoren, häufig an ein Waffensystem gekoppelt und kann daher zusätzliche Investitionen nach sich ziehen. Das Investitionsvolumen der gegenwärtig von der Schweizer Armee betriebenen und genutzten Simulationssysteme beträgt rund 1,7 Milliarden Franken. Unter Berücksichtigung der dazugehörigen Infrastruktur ist von einem Investitionsvolumen von über 2 Milliarden Franken auszugehen. Die Systemkosten (Beschaffung und Werterhaltung) stellen mit durchschnittlich 75 Prozent die erheblichste Kostenkomponente dar. Die Miet- und übrigen Betriebskosten betragen rund 25 Prozent der jährlichen Gesamtkosten. Die Lebensdauer eines Simulators steht in direkter Abhängigkeit vom entsprechenden Echtssystem: Solange das Echtssystem im Einsatz ist, wird auch der Simulator benötigt. Wenn das Echtssystem einem Werterhaltungsprogramm unterzogen wird, ist auch der Simulator entsprechend aufzurüsten.

#### **Eine übergeordnete Strategie für den Einsatz von Simulatoren fehlt heute**

Die Bestimmungen für den Gebrauch der Simulatoren sind u. a. in den militärischen und technischen Anforderungen sowie den Einsatz- und Ausbildungskonzepten festgehalten. Die Schweizer Armee verfügt indes über keine übergeordnete Strategie für den Einsatz von Simulatoren bei der Ausbildung. Eine solche soll nun im Rahmen des Projekts «Erhalt der Fähigkeit Führungsausbildung mit Simulatoren 2020» definiert werden. Dabei sind die Simulatoren unter Berücksichtigung eines vermehrten Einbezugs der zivilen Partnerorganisationen und der Förderung der nationalen Zusammenarbeit in das umfassende Ausbildungskonzept der Armee einzubetten. Die Entscheide im Rahmen dieses Projekts werden wegweisend sein für künftige Investitionen, insbesondere im Bereich der Führungssimulatoren.



### **Der praktische Nutzen für die Ausbildung ist von allen Involvierten unbestritten**

Die EFK stellte fest, dass die Ausbildungsqualität von Simulatoren für alle Nutzergruppen (Betreiber, Ausbilder, Beübte und Brigadekommandanten) unbestritten ist und die Vorteile gegenüber den Nachteilen ganz klar überwiegen. Unabhängig von der Art der Simulation (Fahren, Fliegen, Schiessen oder Führen) wird die Ausbildung auf den Simulationssystemen geschätzt. Insbesondere werden die hohe Qualität der Ausbildung und die Fachkompetenz der Ausbilder hervorgehoben. Obwohl jede Simulation eine mehr oder weniger grosse Differenz zur Realität aufweist, wurde die Realitätsnähe der auf den Simulatoren geübten Tätigkeiten von den Befragten insgesamt positiv bewertet. Das Üben auf Simulatoren wird als sinnvolle Ergänzung zur Ausbildung am Echtsystem oder zu Aktivitäten auf dem Feld angesehen, ein regelmässiger Einsatz von Simulatoren bei der Ausbildung ist erwünscht.

Die Ausbildung an einem Simulator ist nicht zwingend mit einer Zeitersparnis verbunden, dafür kann an Simulatoren intensiver, repetitiver, genauer und zeitlich unabhängiger geübt werden. Die Ausbildungsunterlagen, die Instrumente sowie die Ausbilder beeinflussen das Ausbildungsniveau positiv. In welchem Umfang ein Lastwagenfahrer nach der Ausbildung auf dem Fahrsimulator besser fährt oder eine Bataillonsübung im Feld nach einem Ausbildungskurs auf dem elektronischen Taktiksimulator für mechanisierte Verbände in Thun besser geführt wird, kann jedoch nicht beantwortet werden. Dazu bestehen keine Untersuchungen und Analysen. Der positive Ausbildungseffekt von Simulatoren steht jedoch für alle Befragten ausser Diskussion.

### **Ein armeeweites Ausbildungscontrolling fehlt heute**

Je nach Simulationssystem stehen verschiedene Hilfsmittel für die Bewertung von Ausbildungsleistungen und -erfolg zur Verfügung. Bei Fahr- und Flugsimulatoren erfolgt das Controlling der absolvierten Lektionen automatisiert und begleitend durch das System. Zusätzlich sichern gewisse Prüfungen auf dem Simulator den Ausbildungserfolg. Bei den Führungssimulatoren werden anhand gezielt aufbereiteter Aufzeichnungen faktenbasierte Übungsbesprechungen durchgeführt.

Aussagen über den Ausbildungsstand der verschiedenen Truppen wie auch der einzelnen Armeedienstangehörigen sind heute jedoch infolge eines fehlenden armeeweiten Ausbildungscontrollings nur sehr eingeschränkt möglich. Der Nutzen eines Ausbildungscontrollings hängt davon ab, dass im Rahmen der Ausbildungskonzeption für die Armee klare und messbare Ausbildungsvorgaben formuliert werden.

### **Auslastung der Simulatoren teilweise unter den Annahmen zum Beschaffungszeitpunkt**

Je nach Truppengattung und Funktion variiert die Anzahl Auszubildender. So werden beispielsweise jährlich bis zu acht neue und vierzig aktuelle Jetpiloten auf dem F/A-18-Flugsimulator ausgebildet, während Tausende von Armeedienstangehörigen bei der Grundausbildung oder in Fortbildungsdiensten Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen einsetzen. Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist jedoch nicht allein die Anzahl der ausgebildeten Personen massgebend, vielmehr ist auch die Auslastung zu beachten.

Bei einigen Simulatoren stellte die EFK fest, dass die zum Zeitpunkt der Beschaffung vorgesehene Auslastung der Systeme heute nicht erreicht wird. So wurde die Auslastung in den Ausbildungskonzepten und Lehrplänen im Laufe der Zeit nach unten korrigiert. Dies ist beispielsweise auf den Abbau von Truppengattungen oder die Änderung von Ausbildungsvorgaben

wie dem Verzicht auf Simulatoren bei Wiederholungskursen zurückzuführen. Zudem wurden in Kriens beim Elektronischen Taktiksimulator und beim Führungssimulator 95+ infolge von Engpässen im Zusammenhang mit den Vorgaben der Diensttagebeschränkung vereinzelte Ausbildungskurse kurzfristig annulliert. Darüber hinaus findet eine bei der Beschaffung teilweise in Betracht gezogene Benutzung durch Dritte kaum statt.

### **Die geplante Armee reform wird sich auf die Wirtschaftlichkeit von Simulatoren auswirken**

Die geplante Reduktion der Armeebestände von 140 000 auf 100 000 aktive Armeedienstangehörige wird sich auf die künftige Aus- und Weiterbildung und somit auf den Einsatz und die Wirtschaftlichkeit von Simulationssystemen auswirken. Da je nach Truppengattung und Funktion weniger Personen auszubilden sind, wird die Auslastung der teuren Infrastrukturen und Simulationssysteme abnehmen, und es werden vermehrt Leerzeiten auftreten. Es ist somit erstrebenswert, die bestehenden Systeme auch weiterhin so intensiv wie möglich zu nutzen oder nicht mehr benötigte Standorte stillzulegen. Im Hinblick auf einen wirtschaftlichen Betrieb der Simulationssysteme ist es ebenfalls wichtig, dass seitens der Armeeführung sowohl für die Soldaten- als auch für die Führungsausbildung klare Richtlinien dafür bestehen, in welcher Periodizität welche Ausbildungen zu absolvieren sind.

### **Finanzielle Vorteile von Simulatoren nicht belegt**

Sowohl in den Rüstungsbotschaften als auch in verschiedenen militärischen Fachartikeln über Simulatoren bei der Schweizer Armee wird häufig darauf hingewiesen, dass die Ausbildung auf einem Simulator günstiger ist als die Ausbildung auf einem Echtgerät. Dabei werden Einsparungen von bis zu neunzig Prozent geltend gemacht. Vollständige und verlässliche Berechnungen zu solchen Aussagen wurden der EFK jedoch nicht vorgelegt.

Zwar leuchtet es ein, dass durch die Simulation z.B. weniger Munition verbraucht wird, die Abnutzung der Fahrzeuge oder Instrumente kleiner ist, weniger Benzin verbraucht wird oder die Umwelt weniger durch Lärm, Landschäden und Schadstoffe belastet wird. Auf der anderen Seite stehen jedoch die hohen Investitions-, Unterhalts- und Betriebskosten der Simulatoren. Eine rein monetäre Betrachtung eines Simulators ist indes nicht sehr sinnvoll, da die Beschaffung gemäss VBS nicht primär aus Kosten- sondern aus Ausbildungsgründen beschlossen wird. Das Ziel des Simulatoreinsatzes besteht hauptsächlich darin, die Ausbildung in der knappen zur Verfügung stehenden Zeit effizient und effektiv zu gestalten.

Die Frage, inwieweit das Training am Simulator günstiger zu stehen kommt als mit dem Echtssystem, kann nicht generell beantwortet werden. Die folgenden zwei Beispiele zeigen die beschränkte Aussagekraft von Kostenvergleichen zwischen einem Simulator und dem Einsatz des Echtgeräts oder einer realen Übung im Gelände:

Die Ausbildungsstunde am Simulator für Motorfahrer ist wesentlich höher als der Tarif einer privaten Fahrschule. Andererseits liegt der Kilometerpreis des Fahrtrainers für den Schützenpanzer 2000 tiefer als der Fahrkilometer eines Panzers. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Armee in kurzer Zeit eine hohe Anzahl Fahrer auszubilden hat, dazu entsprechend Ausrüstung und Infrastruktur benötigt und somit gewisse Leerbestände in Kauf nehmen muss. Ohne die Fahrtrainers ist damit zu rechnen, dass wieder mehr Fahrstunden auf dem Echtgerät anfallen und mehr Fahrinstructoren benötigt werden. Die Folge davon wäre u. a. eine schnellere

Abnutzung der Lastwagen und Panzer, was wiederum zusätzliche Wartungs- und Unterhaltskosten zur Folge hätte.

Die Kosten für einen Ausbildungskurs auf dem elektronischen Taktiksimulator für die Offiziere eines Bataillons oder für eine grosse Stabsübung auf Stufe Brigade auf dem Führungssimulator 95+ betragen mehrere hunderttausend Franken. Solche Simulationsübungen wären in ein Verhältnis zu realen Übungen im Feld zu setzen. Dazu fehlen jedoch detaillierte finanzielle Informationen. Trotz der beträchtlichen Kosten solcher Simulationsübungen kann davon ausgegangen werden, dass die Nutzung der Führungssimulatoren, die teilweise mehrere tausend Angehörige der Armee darstellen, effizienter und über alles gesehen kostengünstiger ist als echte Volltruppenübungen.

### **Das Ausmass der konkreten (positiven) Auswirkungen auf die Umwelt ist nicht bezifferbar**

Über das Ausmass der Auswirkungen des Einsatzes von Simulatoren auf die Umwelt stehen keine Erhebungen oder Statistiken zur Verfügung. Somit war es der EFK auch nicht möglich, die konkreten Auswirkungen zu bewerten. Verschiedene Beispiele zeigen jedoch, dass sich das Üben auf einem Simulator gegenüber der Nutzung der Echtgeräte oder der Durchführung einer Übung im Feld durchaus positiv auf die Umwelt auswirken kann, falls gleichzeitig weniger auf dem Terrain geübt wird. So werden heute infolge der Verlagerung von Ausbildungsstunden auf den Simulator bei der Grundausbildung zum Motor- und Panzerfahrer im Vergleich zu früher weniger Stunden im Echtfahrzeug gefahren. Zudem wird bei gewissen Waffengattungen heute weniger scharfe Munition verschossen als früher. Auch die beiden Führungssimulatoren in Kriens und Thun ermöglichen, dass jederzeit ohne Belastung der Umwelt und der Bevölkerung trainiert und ausgebildet werden kann.

### **Die Empfehlungen zuhanden des VBS**

Die EFK hat gegenüber dem VBS die folgenden Empfehlungen formuliert:

- Es soll eine übergeordnete Strategie für den Einsatz von Simulatoren bei der Ausbildung erarbeitet werden. Bis dahin sind neue Beschaffungsvorhaben gut abzuwägen und die Förderung von standardisierten Systemen anzustreben.
- Im Hinblick auf eine möglichst effektive und effiziente Nutzung der bestehenden Simulationssysteme und unter Berücksichtigung der Reduktion der Armeebestände ist abzuklären, inwieweit
  - internationale Ausbildungskooperationen möglich sind,
  - die Nutzung durch Dritte vermehrt realisiert werden kann,
  - die Nutzung von Armeedienstangehörigen bei Fortbildungsdiensten sinnvoll ist,
  - die Nutzungsperiodizität gegenüber den Truppen verbindlich definiert werden kann und
  - die Stilllegung von Simulatoren in Betracht gezogen werden muss.
- Die aktuelle Regelung der Dienstagebeschränkung soll im Hinblick auf die mögliche Realisierung einer nach Dienstgraden abgestuften Lösung überprüft werden.
- Die geplante Einführung eines armeeweiten Ausbildungscontrollings soll planmässig vorangetrieben werden.
- Bei künftigen Beschaffungsvorhaben für Simulatoren soll ein allfälliges Sparpotential anhand einer transparenten Kosten-Nutzenanalyse belegt werden. Für die Berechnung sind alle Kosten zu berücksichtigen und realistische, nicht zu hohe Planungsgrössen anzuwenden.

### **Fazit: Hoher Standard im Simulationsbereich, hoher Nutzen, hohe Kosten**

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Schweizer Armee im Simulationsbereich für Ausbildungszwecke auch im Vergleich zu anderen Armeen über einen hohen Standard verfügt, die Systeme den Bedürfnissen der Armee entsprechen, ihr Nutzen für die Ausbildung auch aus Sicht der Armee unbestritten ist und sie bei einer modernen militärischen Ausbildung nicht mehr wegzudenken sind. Die Prüfergebnisse zeigen allerdings auch, dass die zum Beschaffungszeitpunkt bestehenden Angaben und Prognosen zur Auslastung der Systeme, zu den Kosten bzw. Kostenvorteilen und zur positiven Wirkung auf die Umwelt vielfach zu optimistisch sind oder mangels aussagekräftiger Daten nicht belegt werden können. Hohe Investitionen, Unterhalts- und Betriebskosten führen dazu, dass die Ausbildungsstunden auf den Simulatoren nicht billig sind. Entsprechend ist für neue wie bestehende Systeme vor Entscheiden nebst dem Nutzen für die Ausbildung jeweils auch die Wirtschaftlichkeit umfassend zu betrachten.

## **Utilisation de simulateurs par l'armée suisse**

### **Evaluation des effets sur la formation, les coûts et l'environnement**

#### **L'essentiel en bref**

---

L'examen visait d'une part l'établissement d'un inventaire des quelque 100 simulateurs et systèmes de simulation utilisés par l'armée suisse, et d'autre part l'évaluation de leurs effets sur la formation, les coûts et l'environnement sur la base de l'analyse de six de ces systèmes.

#### **Les simulateurs sont une composante importante de la formation militaire**

L'armée suisse, organisée en un système de milice à courtes périodes de service, est mondialement reconnue comme une nation de pointe en matière de formation sur des simulateurs. Il ne s'agit là aucunement d'un hasard. De par son environnement marqué par l'étroitesse du territoire et la densité de l'habitat, la Suisse s'est tôt vue contrainte de recourir à des simulateurs. De même, les courtes durées de formation ont multiplié les exercices sur simulateurs. De plus, certaines conditions (sécuritaires, environnementales, etc.) imposent que l'on mène de nombreuses activités exclusivement ou plus fréquemment sur des simulateurs. Des exercices d'état-major, qui peuvent réunir jusqu'à 10'000 personnes, ne sont plus guère pensables en raison des contraintes logistiques et des ressources nécessaires. La simulation permet d'aborder les thèmes et les exercices d'une autre manière.

#### **L'ensemble des simulateurs représente un investissement d'environ 2 milliards de francs**

A l'exception des simulateurs de commandement, l'acquisition d'un système de simulation est souvent liée à un système d'armes et peut mener à des investissements supplémentaires. Les investissements au titre des systèmes de simulation exploités et utilisés aujourd'hui par l'armée suisse totalisent quelque 1,7 milliard de francs. Compte tenu des infrastructures nécessaires, il convient de retenir un volume d'investissements de plus de 2 milliards de francs. Le coût des systèmes (acquisition et préservation de leur valeur) constitue une part prépondérante des coûts (en moyenne 75 %). Les frais de location et les autres frais d'exploitation représentent 25 % environ du coût annuel total. La durée de vie d'un simulateur est directement liée au système réel : aussi longtemps que le système réel est utilisé, le simulateur le sera aussi. Lorsque le système réel fait l'objet d'une modernisation, le simulateur doit également être adapté.

#### **Une stratégie globale en matière de simulateurs fait aujourd'hui défaut**

On trouve les dispositions régissant l'utilisation des simulateurs entre autres dans les prescriptions militaires et techniques, et dans les programmes d'engagement et de formation. L'armée suisse ne dispose donc d'aucune stratégie globale concernant l'utilisation des simulateurs dans la formation. Une telle stratégie ne sera définie que dans le cadre d'un projet dédié au maintien de la capacité de formation au commandement à l'aide de simulateurs (« Erhalt der Fähigkeit Führungsausbildung mit Simulatoren 2020 » ; EFAS 2020). Il s'agira à cette occasion d'inclure les simulateurs au programme de formation global de l'armée, en tenant compte d'une implication plus fréquente des organisations partenaires civiles et de l'encouragement de la coopération au niveau national. Les décisions qui seront prises au titre de ce projet donneront les orientations pour les investissements à venir, notamment pour ce qui est des simulateurs de commandement.



### **Personne ne conteste l'utilité pratique des simulateurs pour la formation**

Le CDF a pu constater que la qualité des formations sur simulateurs est reconnue de tous les groupes d'utilisateurs (exploitants, formateurs, bénéficiaires de la formation et commandants de brigades), et que leurs avantages dépassaient de loin leurs inconvénients. Indépendamment du type de simulation (conduite de véhicules, vol, tir ou conduite), la formation sur les systèmes de simulation est appréciée. Les personnes interrogées soulignent en particulier l'excellente qualité de la formation et les compétences des formateurs. Bien que toute simulation s'éloigne peu ou prou de la réalité, la vraisemblance des exercices sur simulateurs suscite un écho globalement positif. Les exercices sur simulateurs sont considérés comme un complément judicieux à la formation dispensée sur les systèmes réels ou aux activités sur le terrain, et les personnes interrogées souhaitent une utilisation régulière des simulateurs dans le cadre de la formation.

La formation sur simulateurs ne s'accompagne pas nécessairement d'un gain de temps ; en revanche, on peut s'exercer sur un simulateur de manière plus intensive, plus répétitive, plus précise et sans contrainte de temps. Les documents didactiques, les instruments et les formateurs exercent une influence favorable sur le niveau de formation. Il est toutefois difficile de répondre à la question de savoir si un conducteur de poids lourd conduira mieux après s'être exercé sur un simulateur, ou si un exercice de bataillon sera mieux mené sur le terrain après un cours suivi sur le simulateur tactique électronique des formations mécanisées à Thoune. Aucune enquête ni aucune analyse n'existent encore à ce propos. Personne ne met toutefois en doute les effets positifs de la formation sur les simulateurs.

### **Un suivi de la formation à l'échelon de l'armée entière manque encore**

Selon les systèmes de simulation, plusieurs moyens auxiliaires permettent d'évaluer les prestations de formation et leur succès. En ce qui concerne les simulateurs de conduite de véhicules et les simulateurs de vol, le suivi des exercices effectués se fait automatiquement sous la forme d'un accompagnement par le système lui-même. Par ailleurs, certaines épreuves imposées aux élèves sur le simulateur permettent de s'assurer du succès de la formation. Pour ce qui est des simulateurs de commandement, les exercices sont analysés à l'aide de schémas fondés sur des faits.

On ne peut guère se prononcer sur le niveau de formation des diverses troupes et des membres de l'armée pris individuellement : il manque pour ce faire un suivi de la formation à l'échelon de l'armée entière. L'utilité d'un suivi de la formation est tributaire d'objectifs de formation clairs et mesurables définis dans le cadre du programme de formation global de l'armée.

### **L'utilisation des simulateurs reste pour partie en-deçà des hypothèses justifiant l'acquisition**

Le nombre de personnes à former varie selon les armes et les fonctions. Ainsi, chaque année, jusqu'à huit nouveaux pilotes et 40 pilotes en activité sont formés sur le simulateur de vol du F/A-18, alors que des milliers de membres de l'armée bénéficient de simulateurs dans le cadre de la formation de base ou du perfectionnement aux exercices de terrain. Pour apprécier la rentabilité des simulateurs, il ne suffit pas de prendre en considération le nombre des personnes formées, mais avant tout le taux d'utilisation.

Pour certains simulateurs, le CDF a constaté que le taux d'utilisation retenu lors de l'acquisition n'est pas atteint. Ainsi, ce taux a été progressivement revu à la baisse dans les programmes de

formation et d'enseignement, en raison par exemple de la suppression de certaines armes ou de modifications des conditions de formation, notamment lorsque l'on renonce à utiliser des simulateurs dans le cadre de cours de répétition. De plus, suite à la limitation des jours de service, des goulets d'étranglement sont apparus et ont provoqué l'annulation à très court terme de certains cours sur le simulateur tactique électronique et le simulateur de commandement 95+ à Kriens. Enfin, les attentes en matière d'utilisation par des tiers exprimées lors de l'acquisition ne sont guère exaucées.

### **La réforme planifiée de l'armée pèsera sur la rentabilité des simulateurs**

La réduction planifiée des effectifs de l'armée, qui passeront de 140'000 à 100'000 membres actifs, aura des répercussions sur la formation et le perfectionnement, et partant sur l'utilisation et la rentabilité des systèmes de simulation. Etant donné que, selon les armes et les fonctions, moins de personnes devront être formées, le taux d'utilisation des coûteux systèmes de simulation et infrastructures baissera également, et les temps morts se multiplieront. Il convient dès lors d'utiliser les systèmes en place de manière aussi intensive que possible, éventuellement de mettre hors service des installations dont on n'a plus besoin. Sous l'angle d'une exploitation rentable des systèmes de simulation, il est également important que les dirigeants de l'armée édictent des directives claires pour la formation des soldats et la formation à la conduite, qui précisent les cours qui doivent être suivis et leur périodicité.

### **Les avantages financiers des simulateurs ne sont pas corroborés**

Que ce soit dans les messages relatifs aux programmes d'armement ou dans des articles militaires spécialisés consacrés aux simulateurs de l'armée suisse, on affirme souvent que la formation sur des simulateurs est moins onéreuse que la formation sur des équipements réels. On fait valoir à cet égard des économies qui peuvent atteindre 90 %. Des calculs complets et fiables à ce propos n'ont toutefois jamais été présentés au CDF.

Certes, la simulation permet par exemple de réduire la consommation de munitions, de juguler l'usure des véhicules et des instruments, d'utiliser moins d'essence ou d'éviter des nuisances pour l'environnement par le bruit, les dégâts aux terrains et les substances nocives. A l'inverse, les simulateurs génèrent des coûts d'investissement, de maintenance et d'exploitation considérables. Ne juger les simulateurs que sous un angle purement monétaire n'est toutefois guère pertinent, car de l'avis du DDPS, leur acquisition n'est de prime abord pas décidée en fonction du coût, mais au vu des besoins de formation. L'objectif des simulateurs est surtout de permettre d'aménager la formation de manière efficace durant les brèves périodes à disposition.

Il est impossible de répondre de façon générale à la question de savoir si les exercices sur simulateurs reviennent moins cher que sur les équipements réels. Les deux exemples qui suivent montrent le peu de pertinence d'une comparaison des coûts entre le recours à un simulateur et l'utilisation des équipements réels ou un exercice sur le terrain.

L'heure de formation sur un simulateur d'un conducteur de véhicule à moteur revient sensiblement plus cher que le tarif d'une auto-école privée. Par contre, le coût au kilomètre du simulateur du char d'assaut 2000 est moins élevé que le coût au kilomètre d'un blindé. A ce propos, il faut tenir compte du fait que l'armée doit former en peu de temps un grand nombre de conducteurs, qu'elle a besoin pour ce faire d'équipements et d'infrastructures et qu'elle doit assumer certains manques à cet égard. Sans simulateurs de conduite de véhicules, il faudrait s'attendre à davantage d'heures

d'apprentissage sur les engins réels et engager plus d'instructeurs. Il s'ensuivrait une usure plus rapide des poids lourds et des blindés, ce qui générerait d'autres coûts d'entretien et de remise en état.

Les coûts d'un cours sur le simulateur tactique électronique pour les officiers d'un bataillon ou ceux d'un important exercice d'état-major au niveau d'une brigade sur le simulateur de commandement 95+ se chiffrent à plusieurs centaines de milliers de francs. De tels exercices simulés doivent être mis en relation avec des exercices réels sur le terrain. Des informations financières détaillées font toutefois défaut. Malgré le coût considérable de tels exercices sur simulateurs, on peut admettre que l'utilisation de simulateurs de commandement, qui remplacent pour certains plusieurs milliers de membres de l'armée, est plus rentable et surtout moins onéreuse que des exercices auxquels participe toute la troupe.

### **On ne peut chiffrer les répercussions (positives) sur l'environnement**

En ce qui concerne les répercussions sur l'environnement de l'utilisation des simulateurs, on ne dispose d'aucune enquête ni d'aucune statistique. Le CDF n'a donc pu en apprécier les conséquences concrètes. Divers exemples montrent toutefois que les exercices sur simulateurs, par rapport à l'utilisation d'équipements réels ou aux exercices sur le terrain, peuvent profiter à l'environnement si les exercices sur le terrain se font plus rares. Par exemple, grâce au transfert sur simulateur d'heures de formation de base à la conduite de véhicules à moteur et de blindés, les heures d'utilisation des véhicules réels ont diminué. De plus, certaines armes utilisent aujourd'hui moins de munitions de guerre. De même, les deux simulateurs de commandement de Kriens et de Thounne permettent de mener en tout temps des exercices et des formations sans nuisances pour l'environnement et la population.

### **Les recommandations à l'intention du DDPS**

Le CDF a formulé à l'intention du DDPS les recommandations suivantes :

- Il convient d'élaborer une stratégie générale d'engagement de simulateurs dans la formation. Jusque-là, les conditions d'acquisition devront être définies avec soin et on veillera à promouvoir les systèmes standardisés.
- Dans la perspective d'une utilisation réelle et efficace des systèmes de simulation existants, et en tenant compte de la réduction des effectifs de l'armée, il convient de déterminer dans quelle mesure :
  - la coopération internationale est possible en matière de formation ;
  - les tiers peuvent utiliser plus souvent ces systèmes ;
  - une utilisation se justifie lors des cours de répétition ;
  - la périodicité d'utilisation par les diverses troupes peut être définie de manière contraignante ;
  - la mise hors service de simulateurs doit être envisagée.
- La réglementation actuelle en matière de limitation des jours de service devrait être revue en fonction des grades.
- L'introduction d'un controlling de la formation à l'échelle de l'armée entière doit se poursuivre conformément au programme.
- Dans le cadre de futurs programmes d'acquisition de simulateurs, une analyse coûts/utilité transparente devra permettre d'identifier un éventuel potentiel d'économies. A cet égard,



tous les coûts devront être pris en compte, et les calculs devront se fonder sur des valeurs de planification réalistes et pas trop optimistes.

**Conclusion : des simulateurs perfectionnés, une utilité indéniable, des coûts élevés**

En résumé, on peut affirmer que, par rapport à d'autres armées, l'armée suisse affiche un haut niveau en matière de simulateurs dédiés à la formation, que les capacités des systèmes répondent aux besoins de l'armée, que leur utilité pour la formation n'est pas contestée par l'armée et qu'il serait inconcevable de renoncer à ces moyens pour toute formation militaire moderne. Néanmoins, l'évaluation a montré qu'au moment de l'acquisition, on a souvent retenu des hypothèses trop optimistes quant au taux d'utilisation des systèmes, quant aux coûts ou aux avantages en termes de coûts, et quant aux répercussions positives sur l'environnement, ou que l'on ne disposait pas de données suffisantes pour étayer ces faits et ces hypothèses. Des coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation élevés rendent les heures de formation sur simulateurs onéreuses. Dès lors, avant toute décision relative aux systèmes existants ou à de nouvelles acquisitions, il convient de tenir compte de l'utilité pour la formation, mais également de la rentabilité et, cela, de manière systématique.

**Texte original en allemand**



## **Impiego di simulatori nell'esercito svizzero**

### **Valutazione delle ripercussioni su istruzione, costi e ambiente**

#### **L'essenziale in breve**

---

L'obiettivo della valutazione era, da un lato, effettuare un rilevamento dei circa 100 simulatori e sistemi di simulazione utilizzati nell'esercito svizzero e, d'altro lato, illustrare le rispettive ripercussioni sull'istruzione, i costi e l'ambiente in base a sei sistemi di simulazione.

#### **I simulatori sono una componente importante dell'istruzione militare**

L'esercito svizzero – organizzato in quanto sistema di milizia con servizi militari brevi – è considerato una delle nazioni leader a livello mondiale per quanto riguarda l'istruzione ai simulatori. Questo non è un caso. Infatti, le circostanze esterne come le ridotte dimensioni del Paese e l'alta densità di insediamento, hanno costretto la Svizzera a ricorrere molto presto ai simulatori. Anche i brevi periodi di istruzione hanno favorito l'impiego sempre più frequente di simulatori nell'ambito delle esercitazioni. Inoltre, determinate condizioni (sicurezza, ambiente, ecc.) implica che alcune attività siano eseguite esclusivamente o prevalentemente ai simulatori. Gli esercizi di stato maggiore che coinvolgono grandi formazioni di circa 10 000 persone non sono praticamente più eseguibili a causa delle esigenze logistiche e dell'elevato fabbisogno di risorse. La simulazione permette quindi di trattare questi temi e di eseguire queste esercitazioni in maniera alternativa.

#### **Il volume d'investimento di tutti i simulatori ammonta a circa 2 miliardi di franchi**

Ad eccezione dei simulatori di condotta, l'acquisto di un sistema di simulazione è spesso legato a un sistema d'arma e per questo motivo può determinare investimenti supplementari. Il volume di investimento dei sistemi di simulazione attualmente gestiti e utilizzati dall'esercito svizzero ammonta a circa 1,7 miliardi di franchi. Considerando la rispettiva infrastruttura, occorre basarsi su un volume di investimento di oltre 2 miliardi di franchi. I costi del sistema (acquisto e mantenimento del valore) costituiscono il maggiore fattore di costo (mediamente il 75 %). I costi di locazione nonché gli altri costi di esercizio ammontano circa al 25 per cento dei costi complessivi annui. La durata di vita di un simulatore dipende direttamente dal rispettivo sistema reale, nel senso che fino a quando è in uso il sistema reale, è richiesto anche il simulatore. Nel momento in cui il sistema reale è sottoposto a un programma di mantenimento del valore, è necessario aggiornare in maniera corrispondente anche il simulatore.

#### **Attualmente manca una strategia sovraordinata per l'impiego dei simulatori**

Le disposizioni per l'utilizzazione dei simulatori figurano tra l'altro nei requisiti militari e tecnici nonché nei concetti d'impiego e d'istruzione. L'esercito svizzero non dispone tuttavia di alcuna strategia sovraordinata per l'impiego dei simulatori nell'ambito dell'istruzione. È quindi necessario definire una simile strategia nel quadro del progetto «Mantenimento della capacità di formazione alla condotta con simulatori 2020». Tenendo conto di un maggiore coinvolgimento delle organizzazioni partner civili e del promovimento della collaborazione nazionale, occorre integrare i simulatori nel concetto globale d'istruzione dell'esercito. Le decisioni che vengono prese nel quadro di questo progetto fungono da riferimento per i futuri investimenti, in particolare nell'ambito dei simulatori di condotta.



### **L'utilità pratica per l'istruzione è incontestata da tutte le parti coinvolte**

Il CDF ha constatato che la qualità dell'istruzione conseguita con i simulatori è incontestata da tutti i gruppi di utenti (esercenti, insegnanti, attori e comandanti di brigata) e che i vantaggi prevalgono chiaramente sugli svantaggi. L'istruzione ai sistemi di simulazione è apprezzata indipendentemente dal tipo di simulazione (circolazione, volo, tiro, conduzione). Sono giudicate positivamente in particolare l'elevata qualità dell'istruzione e la competenza specialistica degli insegnanti. Nonostante il fatto che ogni simulazione presenti una differenza più o meno grande rispetto alla realtà, il livello di realismo delle attività esercitate ai simulatori è valutato nel complesso positivamente. Le esercitazioni ai simulatori sono considerate un complemento utile all'istruzione del sistema reale o alle attività sul campo. L'impiego regolare dei simulatori nell'ambito dell'istruzione è quindi auspicato.

L'istruzione a un simulatore non comporta necessariamente un risparmio di tempo, in compenso i simulatori rendono possibile un'esercitazione più intensa, più ripetitiva, più precisa e più indipendente a livello temporale. La documentazione per l'istruzione, gli strumenti nonché gli insegnanti influiscono positivamente sul livello di istruzione. Malgrado ciò, non è possibile determinare in quale misura un simulatore di guida influisca positivamente sulla guida di un conducente di autocarri o se un corso d'istruzione al simulatore tattico elettronico per formazioni meccanizzate di Thun permetta di eseguire meglio un'esercitazione di battaglione sul campo. Non esistono esami o analisi in merito. L'effetto positivo che i simulatori hanno sull'istruzione è comunque incontestato da tutte le persone interpellate.

### **Attualmente manca un controlling dell'istruzione a livello di esercizio**

A seconda del sistema di simulazione, sono a disposizione diversi strumenti ausiliari per valutare le prestazioni e il successo dell'istruzione. Nel caso dei simulatori di guida e di volo, il controlling delle lezioni seguite viene effettuato dal sistema stesso in modo automatizzato e concomitante. Inoltre, alcuni esami al simulatore garantiscono il successo dell'istruzione. Nel caso dei simulatori di condotta vengono eseguite sulla scorta di registrazioni elaborate in modo mirato critiche d'esercizi basate sui fatti.

A causa della mancanza di un controlling dell'istruzione a livello di esercizio, è attualmente possibile esprimersi solo in misura molto limitata in merito al livello d'istruzione delle diverse truppe nonché ai singoli militari che prestano servizio. L'utilità di un controlling dell'istruzione dipende dalla chiarezza e dalla misurabilità dei criteri d'istruzione che vengono formulati per l'esercito nel quadro del concetto d'istruzione.

### **Il grado di utilizzazione dei simulatori è in parte inferiore alle previsioni formulate al momento dell'acquisto**

Il numero degli allievi varia a seconda dell'Arma e della funzione. Ogni anno vengono ad esempio istruiti al simulatore di volo F/A-18 circa 8 nuovi e 40 attuali piloti di jet, mentre migliaia di militari utilizzano i simulatori per gli esercizi di combattimento nell'ambito dell'istruzione di base o dei servizi di perfezionamento. Tuttavia, il numero delle persone istruite non rappresenta l'unico criterio determinante per valutare la redditività. Occorre considerare anche il grado di utilizzazione.

Il CDF ha constatato che allo stato attuale alcuni simulatori non raggiungono il grado di utilizzazione previsto al momento dell'acquisto. Per questo motivo, nel corso del tempo il grado di utilizzazione stabilito nei concetti d'istruzione e nei programmi d'insegnamento è stato corretto



verso il basso. Ciò è da ricondurre ad esempio alla riduzione delle Armi o alla modifica dei criteri d'istruzione come la rinuncia a utilizzare i simulatori nell'ambito dei corsi di ripetizione. A seguito delle strettoie in relazione alle prescrizioni in materia di limitazione dei giorni di servizio, sono stati inoltre annullati a breve termine alcuni corsi di istruzione al simulatore tattico elettronico nonché al simulatore di volo 95+ di Kriens. Infine, quanto previsto al momento dell'acquisto, ovvero l'utilizzazione da parte di terzi, non è stato praticamente realizzato.

### **La prevista riforma dell'esercito si ripercuoterà sulla redditività dei simulatori**

La prevista riduzione degli effettivi dell'esercito da 140 000 a 100 000 militari attivi si ripercuoterà sull'istruzione e sul perfezionamento futuri e quindi sull'impiego e sulla redditività dei sistemi di simulazione. Dato che a seconda dell'Arma e della funzione occorrerà istruire meno persone, il grado di utilizzazione degli onerosi sistemi di simulazione e infrastrutture diminuirà e i tempi morti aumenteranno. È pertanto auspicabile che i sistemi esistenti continuino a essere utilizzati il più spesso possibile o che le sedi non più necessarie vengano chiuse. In vista di un esercizio economico dei sistemi di simulazione, è altresì importante che il comando dell'esercito definisca sia per l'istruzione dei soldati sia per la formazione alla condotta direttive chiare che stabiliscono con quale periodicità devono essere seguiti quali corsi d'istruzione.

### **I vantaggi finanziari dei simulatori non sono comprovati**

Sia nei messaggi concernenti l'acquisto di materiale d'armamento, sia in diversi articoli militari specializzati viene spesso ribadito che l'istruzione a un simulatore sia più conveniente rispetto all'istruzione a un sistema reale. In questo senso vengono fatti valere risparmi fino al 90 per cento. Al CDF non sono tuttavia stati presentati calcoli completi e affidabili che comprovassero la validità di queste affermazioni.

È evidente che grazie alla simulazione si consumano ad esempio meno munizioni e meno benzina e che l'usura dei veicoli o degli strumenti nonché il carico ambientale dovuto al rumore, ai danni alle colture e alle sostanze inquinanti sono minori. D'altro canto, però, i simulatori comportano elevati costi di investimento, di manutenzione e di esercizio. Di conseguenza non ha senso considerare i simulatori sotto un profilo puramente monetario, dato che secondo il DDPS l'acquisto non è stato deciso per motivi legati principalmente ai costi bensì all'istruzione. L'obiettivo dell'impiego dei simulatori consiste soprattutto nel gestire l'istruzione in maniera possibilmente efficiente ed efficace nel breve tempo a disposizione.

Generalmente non è possibile determinare in quale misura l'esercitazione al simulatore sia più conveniente rispetto all'esercitazione al sistema reale. I due esempi che seguono mostrano che un paragone dei costi tra l'impiego di un simulatore e l'impiego di un sistema reale o l'esercitazione reale sul terreno è poco attendibile.

Per i conducenti la tariffa oraria di una lezione al simulatore è notevolmente più elevata rispetto alla tariffa delle scuole guida private. D'altro canto, il prezzo per chilometro di un simulatore di guida per il carro armato granatieri 2000 è inferiore al prezzo per chilometro di un carro armato. Occorre inoltre tenere presente che l'esercito deve istruire in un breve periodo di tempo un numero elevato di conducenti e ha pertanto bisogno dell'equipaggiamento e dell'infrastruttura corrispondente. Sussiste quindi il rischio che il grado di utilizzazione di questi impianti non sia sempre massimizzato. Senza i simulatori di guida è ipotizzabile che siano nuovamente necessari più istruttori di guida nonché più ore di guida al sistema reale. Ne conseguirebbe tra l'altro un'usura più

rapida degli autocarri e dei carri armati, che a sua volta comporterebbe costi di manutenzione supplementari.

I costi di un corso di istruzione al simulatore tattico elettronico per gli ufficiali di un battaglione oppure di un corso al simulatore di condotta 95+ per un grande esercizio di stato maggiore a livello di brigata ammontano a diverse centinaia di migliaia di franchi. Queste esercitazioni al simulatore dovrebbero essere messe in relazione alle esercitazioni reali sul campo. Tuttavia mancano a tal fine informazioni finanziarie dettagliate. Nonostante i notevoli costi di queste esercitazioni al simulatore, si presuppone che l'utilizzo dei simulatori di condotta, che sostituiscono in parte diverse migliaia di militari, siano più efficienti e nel complesso meno onerosi rispetto alle esercitazioni reali con la truppa al completo.

### **La portata delle ripercussioni (positive) concrete sull'ambiente non è quantificabile**

Non esistono rilevamenti o statistiche che illustrino la portata delle ripercussioni sull'ambiente derivanti dall'impiego dei simulatori. Per il CDF non è stato quindi possibile valutare le ripercussioni concrete. Diversi esempi mostrano tuttavia che, rispetto all'utilizzo dei sistemi reali o all'esercitazione sul campo, l'esercitazione a un simulatore si ripercuote in maniera positiva sull'ambiente se nel contempo si limitano le esercitazioni sul terreno. Con il trasferimento al simulatore delle ore dell'istruzione di base dei conducenti di veicoli a motore e di carri armati, vengono oggi eseguite meno ore di istruzione nel veicolo reale rispetto al passato. Inoltre, certe Armi utilizzano oggi meno munizioni da combattimento. Infine, anche i due simulatori di volo di Kriens e Thun consentono di eseguire in qualsiasi momento esercitazioni e istruzioni senza nuocere all'ambiente e alla popolazione.

### **Raccomandazioni all'attenzione del DDPS**

Il CDF ha formulato all'attenzione del DDPS le raccomandazioni seguenti:

- E' necessario elaborare una strategia sovraordinata per l'impiego dei simulatori nell'ambito dell'istruzione. Fino ad allora occorre ponderare bene i nuovi progetti di acquisto e mirare al promovimento dei sistemi standardizzati.
- In vista di un'utilizzazione possibilmente efficace ed efficiente degli esistenti sistemi di simulazione e in considerazione della riduzione degli effettivi dell'esercito, è necessario chiarire in quale misura:
  - siano possibili cooperazioni internazionali in ambito di istruzione;
  - terzi possano utilizzare più spesso questi sistemi;
  - sia sensata l'utilizzazione di tali sistemi da parte dei militari nell'ambito dei servizi di perfezionamento;
  - sia possibile definire in maniera vincolante la periodicità di utilizzazione per le truppe;
  - occorra prendere in considerazione la disattivazione dei simulatori.
- In vista di una possibile soluzione, occorre esaminare l'attuale regolamentazione in materia di limitazione dei giorni di servizio in funzione dei gradi di servizio.
- È necessario portare avanti la pianificata introduzione di un controlling dell'istruzione a livello di esercito.
- Riguardo ai futuri progetti di acquisto di simulatori, occorre documentare l'eventuale potenziale di risparmio sulla base di un'analisi trasparente dei costi e dei benefici. In



questo senso è necessario considerare tutti i costi nonché applicare ai fini del calcolo valori di pianificazione realistici e non troppo elevati.

**Conclusione: standard elevato nell'ambito dei simulatori, utilità elevata, costi elevati**

In sintesi si può constatare che nell'ambito dei simulatori utilizzati per scopi d'istruzione, l'esercito svizzero dispone di uno standard elevato anche rispetto agli altri eserciti. È stato inoltre osservato che le capacità dei sistemi corrispondono alle esigenze dell'esercito e che secondo quest'ultimo la loro utilità per l'istruzione è incontestata. Di conseguenza non è più immaginabile rinunciare all'impiego dei simulatori nell'ambito di un'istruzione militare moderna. Tuttavia, i risultati della verifica mostrano anche che le indicazioni e le previsioni riguardo al grado di utilizzazione dei sistemi, ai costi, ossia ai vantaggi in termini di costi e all'impatto positivo sull'ambiente sono spesso troppo ottimistiche o non possono essere comprovate a causa della mancanza di dati affidabili. Gli investimenti elevati nonché i costi di manutenzione e di esercizio rendono costosa un'ora di istruzione ai simulatori. Prima di prendere delle decisioni è pertanto necessario considerare, sia per i sistemi nuovi che per quelli esistenti, oltre all'utilità anche la redditività per l'istruzione.

**Testo originale in tedesco**

## **Use of simulators in the Swiss Armed Forces**

### **Evaluation of the impact on training, costs and the environment**

#### **Key facts**

---

The objective of the audit was on the one hand to take a snapshot of the current status of the roughly 100 simulators and simulation systems in the Swiss Armed Forces, and on the other, to demonstrate their impact on training, costs and the environment based on six simulation systems.

#### **Simulators are an important part of military training**

The Swiss Armed Forces, which are organised as a militia system with short periods of military service, are from one of the leading nations worldwide in matters relating to training using simulators. This is no coincidence. Due to external factors such as the country's small size and dense population, Switzerland was forced to resort to simulators early on. Furthermore, the short training periods result in increased use of simulators. Moreover, certain constraints (security, environment, etc.) require some activities to be carried out exclusively or increasingly on simulators. In reality at present, it is rarely possible anymore to carry out staff exercises which involve big units of around 10,000 people due to logistic requirements and the high level of resource commitment. Simulators allow an alternative for handling topics and exercises of this nature.

#### **Overall simulator investment volume is approximately CHF 2 billion**

With the exception of command simulators, the procurement of a simulator system is often linked to a weapons system and may thereby lead to additional investments. The investment volume of the simulator systems currently used and operated by the Swiss Armed Forces is approximately CHF 1.7 billion. Taking into consideration the associated infrastructure, an investment volume of over CHF 2 billion should be assumed. The system costs (procurement and value retention) represent the most considerable cost factors at 75% on average. The rental and other operating costs amount to approximately 25% of the annual overall costs. The lifespan of a simulator is directly related to the corresponding real system: so long as the real system is in use, the simulator will also be required. When the real system undergoes an upgrade, the simulator must also be upgraded accordingly.

#### **An overarching strategy for the use of simulators is currently lacking**

The provisions for the use of simulators are defined in the military and technical requirements and in the deployment and training concepts, for example. In the meantime, the Swiss Armed Forces have no overarching strategy for the use of simulators in training. A strategy of this nature is now to be defined within the scope of the project «Preservation of skills in leadership training using simulators 2020». In the process, simulators are to be integrated in the comprehensive training concept of the armed forces taking into account increased participation of civil partner organisations and the promotion of national cooperation. The decisions taken within the scope of this project will be decisive for future investments, particularly in the area of command simulators.



### **The practical benefits for training are undisputed by all involved parties**

The SFAO found that the quality of simulator training is undisputed for all user groups (operators, trainers, experienced users and Brigade Commanding Officers) and that the advantages clearly outweigh the disadvantages. Regardless of the type of simulator (driving, flight, shooting or command), training on simulators is appreciated. In particular, the high quality of training and the specialist skills of the trainers are highlighted. In spite of the fact that each simulation is more or less realistic, the level of realism of the activities which were practised on the simulators was considered to be positive overall by those surveyed. Practising on simulators is perceived to be a useful supplement to training on the real system or to activities in the field; regular use of simulators in training is desired.

Training on a simulator is not necessarily something which saves time, but a simulator allows people to practise more intensively, more repetitively, more precisely and free of time constraints. The training documentation, the instruments and the trainers have a positive influence on the level of training. To what extent a lorry driver drives better after training on the driving simulator or to what extent battalion exercises are led better in the field after a training course on the tactical simulator for mechanised units in Thun, cannot be answered. There are no reviews or analyses of this. For all of those surveyed, the positive training effect simulators have is beyond question, however.

### **Training controls throughout the armed forces are currently lacking**

Various aids are available for assessing training services and training success depending on the simulator system. In the case of driving and flight simulators, completed lessons are checked automatically and concomitantly by the system. In addition, certain tests on the simulator ensure successful training. In the case of command simulators, fact-based practice discussions are carried out using notes prepared in a targeted manner.

However, statements about the level of training of the various troops as well as the individual service members are currently possible only to a very restricted degree due to a lack of training controls throughout the armed forces. The benefits of training controls are dependent on clear and measurable training requirements being formulated within the scope of the training concept for the armed forces.

### **Simulator capacity utilisation in part below the assumptions at the time of procurement**

The number of course attendees varies according to the troop branch and function. Every year, for example, up to eight new and forty existing jet pilots are trained on the F/A-18 flight simulator, whereas thousands of service members are assigned to the basic training or advanced training services simulator support for combat exercises. To assess economic efficiency, however, the numbers alone of people trained are not decisive. Capacity utilisation should also be noted.

In the case of some simulators, the SFAO noted that the level of capacity utilisation of the systems envisaged at the time of procurement has not been reached today. Consequently, capacity utilisation was adjusted downward during the course of time in the training concepts and curricula. This is due, for example, to the reduction in the troop branches or the changes in training requirements, such as refraining from using simulators for refresher courses. Furthermore, a small number of training courses in Kriens using the electronic tactical simulator and command simulator 95+ were cancelled at short notice as a result of bottlenecks in connection with guidelines on days



on duty. What is more, use by third parties which was considered partially at the procurement stage is scarcely being implemented.

### **The planned armed forces reform will have an impact on the economic efficiency of simulators**

The planned reduction in armed forces resources from 140,000 active service members to 100,000 will have an impact on future basic and advanced training and thus on the use and the economic efficiency of simulation systems. Due to the fact that there will be fewer people to train depending on the troop branch and function, capacity utilisation of the costly infrastructure and simulation systems will decline and idle periods will increasingly occur. It is therefore desirable that the existing systems are used as intensively as possible or where necessary that locations which are no longer needed are shut down. In light of cost-effective operation of simulation systems, it is also important that armed forces senior management lay down clear guidelines on training for soldiers as well as officers and the frequency with which training has to be completed.

### **The financial advantages of simulators have not been documented**

It is frequently noted in armament dispatches and in various specialist armed forces articles on simulators in the Swiss Armed Forces that training on a simulator is less expensive than training using real equipment. Savings of up to 90% can be achieved. However, reliable and complete figures to back up statements of this nature have not been presented to the SFAO.

But it stands to reason that simulators use less ammunition for example, there is less wear and tear on the vehicles or instruments, less petrol is used and environmental pollution is less in terms of noise, harmful substances and damage to land. On the other hand, however, there are the high investment costs, maintenance costs and operating costs of simulators. Looking at simulators from a purely financial standpoint makes little sense because procurement in the Federal Department of Defence, Civil Protection and Sports (DDPS) is not decided purely on a cost basis but also for reasons to do with training. The aim of using simulators is to conduct training efficiently and effectively in the limited time available.

The question as to what extent training on a simulator is less expensive than with the real system cannot be answered in general terms. The following two examples illustrate how cost comparisons between a simulator and the use of real appliances or an actual exercise in the field provide a limited indication.

One hour of training on the simulator for motorcyclists is considerably more expensive than the rate of a private driving school. On the other hand, the cost per kilometre of the driving simulator for the armoured tracked vehicle 2000 is lower than the mileage of a tank. It should be noted that the armed forces have a high number of drivers to be trained in a short period of time. Added to this is the corresponding equipment and infrastructure which is required and thus some down periods have to be accepted. Without the driving simulators, it must be assumed that once again more driving lessons would occur in real machines and more driving instructors would be required. As a result, the wear and tear on lorries and tanks would increase, which in turn would lead to additional service and maintenance costs.

The cost of a training course on the electronic tactical simulator for the officers of a battalion or for a big staff exercise at brigade level on the command simulator 95+ amounts to several hundred thousand Swiss francs. Simulator exercises of this nature should be put into context with the real-

life exercises. However, the detailed financial information required is not available. In spite of the considerable cost of simulation exercises of this nature, it can be assumed that the use of command simulators, which sometimes represent several thousand members of the armed forces, are more efficient and, on the whole, more cost-effective than real field exercises.

### **The extent of the specific (positive) impact on the environment is not quantifiable**

There is no data or statistics available on the extent of the impact of simulators on the environment. It was thus not possible for the SFAO to assess the specific impact. Numerous examples show, however, that practising on a simulator as opposed to using the real machine or carrying out an exercise in the field can have a very positive impact on the environment if at the same time there is less practice conducted in the field. This is why, as a result of the shift to training lessons on a simulator in the basic training for motorcycle and tank drivers, fewer lessons occur using the real vehicle today than in the past. Furthermore, in the case of certain types of weapon, less live ammunition is used today than in the past. In addition, both of the command simulators in Kriens and Thun allow for practising and training to be carried out at all times without placing a burden on the environment and the population.

### **The recommendations for the attention of the DDPS**

The SFAO has drawn up the following recommendations for the DDPS:

- An overarching strategy for the use of simulators in training must be drawn up. Up until then, new procurement projects should be given careful consideration and the promotion of standardised systems should be sought.
- With regard to using the existing simulator systems as effectively and efficiently as possible and taking into account the reduction in armed forces resources, it should be clarified to what extent
  - international training cooperation ventures are possible
  - the use by third parties can be realised increasingly
  - the use of service members in the case of advanced training is appropriate
  - the frequency of use for the troops can be defined bindingly
  - the shutting down of simulators must be taken into account
- The current regulations on days on duty should be reviewed and graduated in accordance with rank in view of the possible implementation of a solution.
- The planned introduction of training controls throughout the armed forces should be pressed ahead with as planned.
- In the case of future procurement projects for simulators, any potential to make savings should be substantiated using transparent cost/benefit analyses. In doing so, all costs are to be taken into account and for the calculations, planning data which is realistic and not unduly high should be used.

### **Conclusion: high standards in the area of simulators, substantial benefits, high costs**

In summary, it can be said that, compared with other armed forces, the Swiss Armed Forces have high standards in the area of simulators for training purposes. The system capabilities meet the requirements of the armed forces and the benefits for training are beyond question from the point of view of the armed forces. In modern armed forces training, they have become indispensable. However, the audit results show that the information and forecasts available at the time of



procurement on system capacity utilisation, the costs or cost advantages and the positive impact on the environment are in many cases too optimistic or cannot be substantiated because useful data could not be provided. High investments and high maintenance and running costs mean that training on simulators is not cheap. In line with this, before decisions are taken, economic efficiency must be comprehensively considered for new systems as well as existing ones, along with the benefits for training.

**Original text in German**



## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Auftrag und Zielsetzung	4
1.3	Zu untersuchende Fragen	4
1.4	Was nicht Gegenstand der Evaluation bildete	6
1.5	Methodisches Vorgehen	7
1.6	Organisation des Projektes	11
2	Die Simulationslandschaft	12
2.1	Typen und Vorteile von Simulationssystemen	12
2.2	Wichtige Akteure	13
2.3	Einsatzebene der Simulationssysteme	14
2.4	Höhe der finanziellen Mittel	15
3	Ergebnisse	19
3.1	Fahrausbildungs- und Trainingsanlage (FATRAN)	19
3.2	Fahrsimulator Panzer (FASPA)	25
3.3	F/A-18-Flugsimulator Payerne	32
3.4	Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen (SIMUG) und für Gefechtsübungen «Kampf im überbauten Gelände» (SIM KIUG)	38
3.5	Elektronischer Taktsimulator für mechanisierte Verbände (ELTAM)	47
3.6	Führungssimulator 95+ (Fhr Sim 95+)	55
4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	62
4.1	Frage 1: Wie setzen sich die finanziellen Mittel für Simulatoren zusammen?	62
4.2	Frage 2: Werden die bestehenden Simulatoren wirtschaftlich betrieben?	64
4.3	Frage 3: Erfüllen die Simulatoren die Ausbildungsanforderungen?	67
4.4	Frage 4: Verfügt die Armee über adäquate Mittel zur Messung des Ausbildungserfolgs?	69
4.5	Frage 5: Hat der Einsatz von Simulatoren positive Auswirkungen auf die Umwelt?	70
4.6	Empfehlungen	71

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Ausgewählte Fallbeispiele von Simulationssystemen.....	8
Abbildung 2: Überblick über Hauptfragestellungen und Methoden.....	11
Abbildung 3: Vorteile beim Einsatz von Simulatoren .....	13
Abbildung 4: Akteure im Bereich der Simulatoren der Schweizer Armee.....	14
Abbildung 5: Simulationslandschaft der Schweizer Armee.....	14
Abbildung 6: Anteil der Kostenarten in Prozent .....	18
Abbildung 7: Trainingsstation FATRAN: Aussen- und Innensicht.....	20
Abbildung 8: Factsheet FATRAN .....	21
Abbildung 9: Geplante sowie effektive Fahr- und Simulatorstunden im Vergleich .....	23
Abbildung 10: FASPA der Schweizer Armee .....	26
Abbildung 11: Trainingsstation eines FASPA Schützenpanzers 2000, Aussen- und Innensicht.....	27
Abbildung 12: Factsheet FASPA.....	28
Abbildung 13: Nutzungsdauer 2010 des FASPA Schützenpanzers 2000 Thun.....	29
Abbildung 14: Cockpit eines F/A-18-Simulators – Aussen- und Innensicht.....	33
Abbildung 15: Factsheet Flug Sim F/A-18 .....	34
Abbildung 16: SIMUG.....	38
Abbildung 17: LASSIM PAB.....	39
Abbildung 18: Ortskampfanlage «Äuli» in Walenstadt (SIM KIUG) .....	40
Abbildung 19: Plattform RTS GAZ .....	41
Abbildung 20: Gefechtsausbildungszentrum (SIMUG / SIM KIUG) Factsteet .....	42
Abbildung 21: Aussagen zur Zielsetzung und -erreichung der SIMUG-/SIM KIUG-Ausbildung.....	45
Abbildung 22: Aussagen zum Mehrwert der SIMUG-/SIM KIUG-Ausbildung.....	46
Abbildung 23: Aussagen generell zur Simulatoren Ausbildung bei der Armee.....	46
Abbildung 24: Die drei Bedienergruppen (Beübte) auf ELTAM .....	48
Abbildung 25: Factsheet ELTAM.....	49
Abbildung 26: Impressionen von ELTAM.....	51
Abbildung 27: Aussagen zur Zielsetzung und -erreichung der ELTAM-Ausbildung.....	53
Abbildung 28: Aussagen zum Mehrwert der ELTAM-Ausbildung .....	53
Abbildung 29: Aussagen generell zur Simulatoren Ausbildung bei der Armee.....	54
Abbildung 30: Einblick in den Führungssimulator .....	55
Abbildung 31: Fhr Sim 95+ Factsheet.....	58



Abbildung 32: Anzahl Nutzer pro Simulationssystem pro Jahr ..... 64  
Abbildung 33: Vergleich der Vor- und Nachteile der Ausbildung mit Simulatoren ..... 66  
Abbildung 34: Auswirkungen auf die Umwelt ..... 71

**Anhänge**

Anhang 1: Grundlagen und Bibliographie ..... 75  
Anhang 2: Haupt- und Detailfragen der Evaluation..... 76  
Anhang 3: Simulatorenverzeichnis der Schweizer Armee ..... 77  
Anhang 4: Gesprächspartner ..... 81  
Anhang 5: Fragebogen Benutzerzufriedenheit bei Simulatoren der Armee ..... 83  
Anhang 6: Befragte Einheiten ELTAM und SIMUG/SIM KIUG ..... 85  
Anhang 7: VBS-Kreditarten ..... 86  
Anhang 8: Abkürzungen ..... 87

## **1 Einleitung**

### **1.1 Ausgangslage**

Die Schweizer Armee verfügt über eine Vielzahl verschiedener Simulatoren und Simulationssysteme, die alleine oder im Verbund primär für die militärische Ausbildung genutzt werden. Die Simulation dient der realitätsnahen und reproduzierbaren Abbildung von Vorgängen unter vorgegebenen Rahmenbedingungen. Mit Simulatoren können Übungen durchgeführt werden, die auf dem Echtgerät gar nicht oder nur teilweise möglich wären. So dürfen beispielsweise gewisse Lenkwaffen in der Schweiz nicht «scharf» geschossen werden. Simulatoren kommen u.a. auch dort zur Anwendung, wo die Kosten der Ausbildung mit dem Echtgerät sehr hoch sind (z.B. für Flugstunden mit einem Kampffjet) oder die Umweltbelastung reduziert werden soll (z.B. weniger Bewegungen mit Panzern im offenen Gelände). Zudem wird in der kleinräumigen und dicht bebauten Schweiz auch wegen des Widerstands der Bevölkerung vermehrt auf Simulatoren ausgewichen.

Die Initialkosten für Simulationssysteme sind hoch und die finanziellen Ressourcen des Eidgenössischen Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) werden immer knapper. Unter diesen Voraussetzungen ist eine effektive und effiziente Nutzung der Simulatoren erstrebenswert.

Vor diesem Hintergrund hat die Eidgenössische Finanzkontrolle (EFK) eine Evaluation über den Einsatz von Simulatoren bei der Schweizer Armee in ihr Jahresprogramm 2010 aufgenommen.

### **1.2 Auftrag und Zielsetzung**

Ziel der Evaluation war einerseits die Ist-Situation der Simulator-Systeme bei der Schweizer Armee aufzunehmen und andererseits anhand von Fallbeispielen die Wirkungen des Einsatzes von Simulatoren auf Ausbildung, Kosten und Umwelt aufzuzeigen.

Aufgrund der Ergebnisse sollten allenfalls Empfehlungen zuhanden des VBS formuliert werden, welche für einen effektiven und effizienten Einsatz der bisherigen Systeme und die künftige Strategie im Bereich der Simulator-Systeme von Nutzen sind.

### **1.3 Zu untersuchende Fragen**

Im Zuge der oben genannten Zielsetzungen wurden die folgenden fünf Hauptfragen ermittelt (*Hauptfragen und Detailfragen siehe Anhang 2*):

#### **1: Wie setzen sich die finanziellen Mittel für Simulatoren zusammen?**

Die Beschaffung eines Simulators bedeutet immer eine zusätzliche Investition zum Echtssystem, und ist mit künftigen Betriebs- und Unterhaltskosten verbunden. Bei dieser Hauptfrage geht es darum, die von der Armee bisher für den Simulationsbereich eingesetzten finanziellen Mittel zu quantifizieren. Im Vordergrund steht das bisherige Investitionsvolumen. Der bisherige Beschaffungsumfang von Simulatoren inklusive die dazugehörenden Bauten beläuft sich auf rund 2 Milliarden Franken. Das Total der Kosten für Betrieb und Unterhalt ist hingegen nicht bekannt. Im Rahmen dieser Evaluation werden die Investitionen – grundsätzlich ohne Bauten – für die

Gesamtheit der Systeme erfasst. Für die sechs zu untersuchenden Fallbeispiele sollen sowohl die Investitions- als auch – soweit möglich – die Betriebskosten erhoben werden.

## **2: Werden die bestehenden Simulatoren wirtschaftlich betrieben?**

Die Lebensdauer eines Simulators steht in direkter Abhängigkeit vom entsprechenden Echtsystem. Solange das Echtsystem betrieben wird, wird auch der Simulator benötigt. Bei dieser Hauptfrage geht es darum zu untersuchen, inwieweit ein wirtschaftlicher Betrieb der Systeme, welcher von verschiedenen Faktoren beeinflusst wird (u. a. Anzahl Auszubildende und zu Beübende<sup>1</sup>, Betriebsstunden, Verfügbarkeit sowie Betriebskosten), gewährleistet werden kann. Zwei wesentliche Einflussgrößen bilden die Anzahl Auszubildender sowie die Anzahl Truppen in Fortbildungsdiensten (u. a. Infanterie, Panzer, Artillerie, Flieger). Es ist je nach Funktion bzw. Truppengattung von einer grösseren Varianz auszugehen.

## **3: Erfüllen die Simulatoren die Ausbildungsanforderungen?**

Bei der Beantwortung dieser Hauptfrage stehen die an Simulatoren Ausgebildeten bzw. Beübten im Zentrum. Es geht darum, den Nutzen aus Sicht dieser Personen zu erfassen. Zu den Betroffenen gehören auch die Ausbilder, die Übungsleitung sowie die obersten Führungsorgane der Armee (z.B. Kommandanten der Brigaden). Auch deren Meinung soll mitberücksichtigt werden.

## **4: Verfügt die Armee über adäquate Mittel zur Messung des Ausbildungserfolgs?**

Bei dieser Hauptfrage geht es um die Beurteilung der Ausbildungsqualität. Dabei ist insbesondere abzuklären, ob und wie die Qualität der Ausbildung gemessen wird. Die Qualität der Ausbildung kann u. a. durch die Ausbildungsvorgaben und -instrumente sowie das Ausbildungspersonal beeinflusst werden. Ein objektiver Vergleich zwischen den Ausbildungsqualitäten eines Echtsystems und eines Simulators ist schwer realisierbar. Dennoch sollen anhand der erhaltenen Informationen und Daten gewisse Aussagen zur Qualität der Ausbildung mittels Simulatoren gemacht werden.

## **5: Hat der Einsatz von Simulatoren positive Auswirkungen auf die Umwelt?**

Bei dieser Hauptfrage geht es darum, allfällige Auswirkungen des Einsatzes von Simulatoren auf Ressourcen und Umwelt zu erfassen und soweit möglich zu quantifizieren.<sup>2</sup> Auch wenn nicht alle Auswirkungen zahlenmässig belegbar sind, sollen dennoch anhand der vorhandenen Daten und Informationen bestimmte Aussagen dazu gemacht werden.

---

<sup>1</sup> Als Auszubildende werden die Rekruten in der Grundausbildung und als Beübende die Armeeangehörigen in Fortbildungsdiensten (u.a. Ausbildungsdienst der Formationen [ehemals Wiederholungskurse], Besondere Dienstleistungen, Zusatzausbildungsdienste) bezeichnet.

<sup>2</sup> Als Umwelt wird der Raum verstanden, indem sich das Leben abspielt, d. h. es geht nicht nur um ökologische Auswirkungen (z.B. Benzinschadstoffe), sondern auch um solche auf die zivile Gesellschaft (z.B. Lärmemissionen).

#### 1.4 Was nicht Gegenstand der Evaluation bildete

Folgende Abgrenzungen wurden vorgenommen:

- Die bei Simulationssystemen teils mehrjährigen Phasen der Bedarfsplanung und Beschaffungsprozesse (u. a. Ausschreibung, Auswahl, Prototyp, Test, Bestellung, Fertigung, Auslieferung) werden nicht betrachtet.

Solche Beschaffungs- und/oder Preisprüfungen bilden bei der EFK eine eigenständige Prüfungsart und werden überdies auch vom Inspektorat VBS vorgenommen, welches beim Generalsekretariat VBS angesiedelt ist. So hat dieses bereits im Jahr 2006 im Rahmen einer Prüfung der Nutzung von Simulationssystemen den Aspekt der Beschaffung berücksichtigt.<sup>3</sup> Ziel dieser Prüfung war eine Würdigung der Nutzung bei ausgewählten Simulator-Systemen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse führten zu insgesamt 18 Empfehlungen im Hinblick auf die künftige Nutzung und Beschaffung von Simulator-Systemen. Soweit sie für die vorliegende Evaluation relevant waren, wurden die Empfehlungen aus dem Bericht des Inspektorats VBS berücksichtigt.

- Der Rahmenvertrag der Departementsbereiche Verteidigung und armasuisse mit der RUAG Electronics AG Bern betreffend das RUAG Trainingssupport Gefechtsausbildungszentrum (RTS GAZ) wird von der EFK zur Kenntnis genommen, jedoch nicht näher untersucht.

Die Aufgaben für den Betrieb der Anlagen und Infrastrukturen für das GAZ wurde im Rahmen eines Pilotversuches der RUAG Electronics übergeben. Diese Arbeiten werden somit nicht mehr wie bis anhin üblich durch die Logistikkategorie der Armee (LBA) wahrgenommen.<sup>4</sup> Der bis ins Jahr 2016 dauernde Pilotversuch bildet Bestandteil des Themas «Outsourcing der Betriebsaufwendungen» beim VBS. Die Betriebskosten im Jahr 2010 lagen bei 20 Mio. Franken. Ein Ziel dieses Pilotprojekts ist das Sammeln von Erfahrungen im Zusammenhang mit den Kooperationsprojekten des VBS. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen in ähnliche Projekte innerhalb des VBS einfließen.

Im Auftrag des Chefs der Armee (CdA) hat das Controlling Verteidigung im Stab der Armeeführung im Jahr 2011 eine Überprüfung mit der Fokussierung auf die Planung und Steuerung des GAZ durchgeführt. Die Untersuchung beinhaltete auch die Prüfung der Preisfindung und Verrechnung der RUAG-Leistungen aus dem obengenannten Rahmenvertrag RTS GAZ.

Die Prüfungen ergaben, dass die vereinbarten bzw. erbrachten Leistungen mit den finanziellen Abgeltungen übereinstimmten. Verbesserungsmöglichkeiten wurden insbesondere bei der Kommunikation, der Spezifizierung des Leistungskatalogs, organisatorischen Schnittstellen und Verantwortlichkeiten sowie beim Controlling des Projekts ausgewiesen.

- Auf einen internationalen Vergleich mit Simulatoren anderer Armeen wird verzichtet.

Für die Zielsetzung dieser Evaluation bringt ein internationaler Vergleich keinen direkten Nutzen. Verschiedene Armeen verfügen heute über eigene Fahr-, Flug-, Schiess-, Gefechts-, aber auch Führungssimulatoren, welche in der Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden. Die

---

<sup>3</sup> Bericht Nutzung von Simulator-Systemen am Beispiel von ausgewählten Simulatoren, Inspektorat VBS, August 2006, amtsintern.

<sup>4</sup> Es handelt sich um sämtliche administrative, technische, logistische und infrastrukturelle Aufgaben, die erforderlich sind, um die Ausbildung zu gewährleisten (Rahmenvertrag Artikel 3).

Relevanz der Simulatoren bei der Ausbildung kann je nach Land variieren. So sind Länder mit Berufsarmeen zum Teil weniger auf Simulatoren angewiesen, weil für die Grundausbildung im Gegensatz zur Schweiz mehr Zeit zur Verfügung steht.

*«Wir haben in der Schweiz ein Milizsystem. Die Ausbildungszeit ist begrenzt, d. h. es muss rasch und effizient ausgebildet werden, um ein gewisses Niveau zu erreichen. Dabei sind Simulatoren hilfreich. Bei einer Profiarmee sieht es etwas anders aus. Da bestehen andere Ziele und die Armeedienstangehörigen sind über die ganze Vertragszeit zu beschäftigen, d. h. der Zeitaspekt spielt weniger eine Rolle.» Interview-Auszug EFK*

Die Armeen insbesondere der westlichen Welt verbindet ein gutes Netzwerk. So ist die Schweiz z.B. auch in der Arbeitsgruppe «Modelling and Simulation» der North Atlantic Treaty Organization (NATO) vertreten. Die Mission dieser Arbeitsgruppe ist es, die Zusammenarbeit der vertretenen Nationen zu fördern und die Nutzung von «Modelling and Simulation» zu maximieren.

## 1.5 Methodisches Vorgehen

Die fünf Hauptfragen wurden mit verschiedenen Methoden primär anhand sechs ausgewählter Simulationssysteme (Fallbeispiele) untersucht, wobei die Erarbeitung in Modulen erfolgte. Innerhalb der Machbarkeitsstudie der EFK vom 28. Februar 2011 wurden das geplante Vorgehen und die Instrumente definiert und ausführlich beschrieben, um die Evaluationsfragen beantworten zu können.

Nachfolgend werden die Auswahl der Fallbeispiele sowie die jeweiligen Module kurz erläutert.

### 1.5.1 Auswahl der Fallbeispiele

Eine detaillierte Gesamtanalyse aller rund 100 beim VBS bestehenden Simulationssysteme (*Verzeichnis siehe Anhang 3*)<sup>5</sup> ist zu aufwändig, daher wurden – ausser für Hauptfrage 1 – sechs zu untersuchende Simulationssysteme anhand folgender Kriterien ausgewählt:

- **Wesentlichkeit** (nur Systeme mit einem Investitionsvolumen über 50 Millionen Franken)
- **Nutzungsdauer** (nur Systeme, die noch mindestens fünf Jahre im Einsatz stehen)
- **Systemtyp** (Alle Simulationstypen [live, konstruktiv und virtuell] sind zu berücksichtigen)
- **Zuständigkeit** (es sind sowohl Systeme des Heeres als auch der Luftwaffe auszuwählen)
- **Benutzergruppe** (sowohl Einzelpersonen- als auch Mehrpersonensysteme sind zu berücksichtigen)

---

<sup>5</sup> Der Führungsstab der Armee (FST A) hat ein Simulationsverzeichnis mit verschiedenen Eckwerten erstellt. Dieses gibt einen guten Überblick über Anzahl und Art der bei der Schweizer Armee vorhandenen Simulationssysteme. Diverse Gesamtsysteme in der Armee wie z.B. FLORAKO, MAL5 Plus oder IFASS beinhalten zum Teil ausbildungsunterstützende, virtuelle oder live Simulationsmodule. Diese Module wurden jedoch nicht speziell als Ausbildungssysteme beschafft und sind somit in der vorliegenden Liste nicht enthalten.

Aufgrund dieser Kriterien wurden folgende Fallbeispiele ausgewählt:

**Abbildung 1: Ausgewählte Fallbeispiele von Simulationssystemen**

Bezeichnung		System- typ	Wesentlich- keit <sup>6</sup>	Nutzungs- dauer <sup>7</sup>	Zuständigkeit	Benutzer- gruppe
1	<b>FATRAN</b> Fahrausbildungs- und Trainingsanlage für Motorfahrer	Virtuell	77 Mio. CHF	1999–2020	Heer Lehrverband Logistik	Einzel- person
2	<b>FASPA</b> Fahrsimulator Panzer	Virtuell	70* Mio. CHF	2004–2020	Heer Lehrverband Panzer und Artillerie	Einzel- person
3	<b>Flug Sim F/A-18</b> Flugsimulator F/A-18	Virtuell	71 Mio. CHF	2010– **	Luftwaffe Flieger	Einzel- person
4	<b>SIMUG / SIM KIUG</b> Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen «Kampf im überbauten Gelände»	Live	272 Mio. CHF	2009–2025	Heer Stv. Kdt Ausbildungszentrum Heer	Mehr- personen
5	<b>ELTAM</b> Elektronischer Taktiksimulator für mechanisierte Verbände	Virtuell	141 Mio. CHF	1994–2025	Heer -Lehrverband Panzer und Artillerie	Mehr- personen
6	<b>Fhr Sim 95+</b> Führungssimulator 95+ und Generalstabsschule	Konstruktiv	106 Mio. CHF	1991–2017	Chef der Armee – Höhere Kaderschule der Armee	Mehr- personen

Quelle: VBS; Darstellung: EFK

\* Beschaffungskosten für die verschiedenen Panzer-Fahrsimulatoren. Als Fallbeispiel wurde der Schützenpanzer 2000 (Spz 2000) ausgewählt.

\*\*Nutzungsende steht in Abhängigkeit der Ausserdienststellung der F/A-18-Flugzeuge

Weitere Informationen zu den einzelnen Fallbeispielen finden Sie unter *Kapitel 3 (Ergebnisse)*.

<sup>6</sup> Es handelt es sich um die Projektierungs- und Beschaffungskosten der Systeme (Investitionskosten), d. h. ohne Kosten für allfällige bauliche Anpassungen. Zahlen gemäss Budgetierungs- und Kreditmanagementapplikation CHEOPS der Armeeplanung.

<sup>7</sup> Die Nutzungsdauer betrifft den Zeitraum der Erstinvestitionen (Basis Projektierungskosten) bis zum voraussichtlichen Nutzungsende des Systems.

## 1.5.2 Kurzbeschreibung der Module

### Modul 1: Dokumenten- und Datenanalyse

Mittels der Analyse verschiedener Dokumente und Unterlagen wurden Informationen zur Beantwortung einzelner Fragen gewonnen. Neben finanziellen Informationen der Schweizer Armee zu allen Simulationssystemen bezog sich dieses Modul insbesondere auf Dokumente und Daten zu den ausgewählten Fallstudien. Anhand der gewonnenen Informationen wurden gewisse Kostenzusammenstellungen vorgenommen – insbesondere wurden die Investitionskosten, jedoch ohne Baukosten, erfasst. Für die sechs zu untersuchenden Fallbeispiele wurden, soweit möglich, sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten erhoben.

### Modul 2: Interviews

Die Interviews hatten zum Ziel, vertiefte Informationen zu den verschiedenen Fragestellungen zu erhalten sowie offene Fragen zu klären und Unklarheiten auszuräumen.

Insgesamt wurden 30 Gespräche mit über 40 Personen durchgeführt (*Auflistung der Gesprächspartner siehe Anhang 4*).

### Modul 3: Schriftliche Befragung bei den an Führungssimulatoren Beübten

Anhand einer schriftlichen Befragung bei den Gefechtsausbildungszentren (GAZ) in Bure und Walenstadt für SIMUG/SIM KIUG sowie beim Mechanisierten Ausbildungszentrum Thun (MAZ) für ELTAM wurde die Einschätzung der Betroffenen (Beübte sowie Übungsleitung) zu Akzeptanz und Nutzen der Führungsausbildung an Simulatoren erhoben. Die Fragebogen wurden in Zusammenarbeit mit dem GAZ und dem MAZ erarbeitet.<sup>8</sup> Die Fragen wurden in Form von Aussagen oder Behauptungen formuliert. Die Befragten äusserten sich anhand einer Skala von 1 bis 10 dazu, inwieweit die jeweilige Aussage aus ihrer Sicht zutrifft. Es wurden insbesondere Aussagen zur Zielsetzung und Zielerreichung der Ausbildung, zur Unterstützung der Lehrkörper, zum militärischen Mehrwert der Ausbildung und zur Erfahrung mit anderen militärischen Simulatoren formuliert (*Fragebogen siehe Anhang 5*).

Die Umfrage wurde jeweils am Schluss einer Ausbildung durchgeführt. Somit konnte die Meinung der unmittelbar am System Beübten effizient erfasst werden. Bei ELTAM (Zeitraum der Befragung Juni bis August 2011) wurden acht und beim GAZ (Zeitraum der Befragung April bis Oktober 2011) sechs beübte Bataillone<sup>9</sup> befragt (*Übersicht siehe Anhang 6*). Insgesamt wurden 581 Fragebogen von Armeedienstangehörigen in unterschiedlichen militärischen Funktionen und Dienstgraden eingeholt:

<sup>8</sup> Für die Qualitätssicherung des Fragebogens sowie für die Beratung zur Messung von Nutzen und Qualität von Ausbildungslehrgängen wurde Herr Dr. Wolfgang Beywl, Professor für Bildungsmanagement sowie Schul- und Personalentwicklung an der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz, Aarau als externer Experte beigezogen.

<sup>9</sup> Verbände der Armee bestehen aus Stäben und Truppeneinheiten. Sie werden als Bataillone, Abteilungen, Kommando Grenadiere, Flugplatzkommandos oder Geschwader bezeichnet und verfügen über einen Sollbestand von 500 bis 1200 Armeedienstangehörigen.

<b>Militärische Funktion</b>	<b>Anzahl</b>	<b>SIMUG/SIMKIUG</b>	<b>ELTAM</b>
Zugführer	252	105	147
Stabsoffiziere	109	33	49
Kompanie Kommandanten	82	40	69
Bataillon Kommandanten	10	2	8
Andere	128	82	46
<b>Total</b>	<b>581</b>	<b>262</b>	<b>319</b>

Erfassung und Auswertung der Daten erfolgten durch die EFK.

Beim Fhr Sim 95+ in der Generalstabsschule in Kriens wurde im Rahmen dieses Projekts keine Befragung durchgeführt, da die Teilnehmer von Stabsübungen bereits heute standardmässig schriftlich befragt werden. Diese Ergebnisse sind in die Berichterstattung der EFK eingeflossen.

#### **Modul 4: Fokusgruppengespräche**

Bei den Fahrsimulatoren FATRAN und FASPA sowie beim Flugsimulator F/A-18 wurden anstelle einer schriftlichen Umfrage fünf Fokusgruppen-Gespräche durchgeführt. Je zwei Gespräche fanden in Thun mit zehn Panzerfahrer-Rekruten und in Wangen mit neun Motorfahrer-Rekruten statt. Das Gespräch mit zwei ausgewiesenen F/A-18-Piloten fand auf dem Flugplatz in Payerne statt.

Auf dem FATRAN und dem FASPA sind primär Rekruten, die ihre Grundausbildung erhalten. Die EFK ging davon aus, dass die Beantwortung eines Fragebogens nicht unbedingt objektiv sein würde, sondern zu stark von negativen und positiven Erlebnissen im Verlauf der Rekrutenschule sowie der generellen Einstellung zur Armee beeinflusst werden könnte.

Die auf dem F/A-18-Flugsimulator aus- und weitergebildeten Piloten sind eine kleine Gruppe hochqualifizierter Spezialisten. Der qualitative Mehrwert durch ein Gespräch mit den Piloten wurde von der EFK höher eingestuft als mittels einer Umfrage.

Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die angewandten Methoden zur Beantwortung der Hauptfragestellungen.

**Abbildung 2: Überblick über Hauptfragestellungen und Methoden**

		Hauptfragestellungen				
		1. Finanzieller Umfang	2. Wirtschaft- lichkeit	3. Nutzen	4. Qualitäts- messung	5 Auswirkungen auf Umwelt
Methoden	Dokumenten- und Datenanalyse	X	X		X	X
	Interviews	X	X	X	(X)	X
	Schriftliche Befragung			X	(X)	
	Fokusgruppengespräch			X	X	

Quelle: EFK

### 1.6 Organisation des Projektes

Die Verantwortung der Evaluation liegt bei der EFK, die für deren Realisation ihren Fachbereich «Wirtschaftlichkeitsprüfung und Evaluation» beauftragt hat. Das Projektteam setzte sich aus Ueli Luginbühl (Projektleitung) und Ernst Kissel (Projektmitarbeiter) zusammen. Für statistische Auswertungen wird Iris Stucki (Projektmitarbeiterin) beigezogen. Zuständiger Fachbereichsleiter ist Emmanuel Sangra. Das Projekt steht unter der Federführung von Jean-Marc Blanchard, Mandatsleiter.

Die Ergebnisse wurden am 4. September 2012 beim Führungsstab der Armee mit Oberst i Gst Christoph Pfister (Chef Ausbildung J7) sowie Oberstlt i Gst J. Uebersax (PL EFAS) besprochen. Die Berichterstattung erfolgt an das VBS sowie an die Finanzdelegation der Eidgenössischen Räte.

Die Zusammenarbeit mit dem VBS war gut. Das VBS behandelte die Anliegen der EFK kooperativ und unbürokratisch. In den Gesprächen wurde offen und informativ Auskunft gegeben. Die zur Einsicht verlangten Unterlagen standen uneingeschränkt zur Verfügung. Die EFK dankt dem VBS – insbesondere allen interviewten Personen – für die wertvolle Unterstützung.

Damit keine als militärisch vertraulich klassifizierte Informationen nach aussen kommuniziert würden, erhielt das VBS Gelegenheit, die publizierte Fassung des Berichts zu prüfen.

Das Projekt wurde im Jahr 2011 durchgeführt und zeigt die Situation im Jahr 2010. In der Zwischenzeit erfolgte Entscheide oder Veränderungen im Simulationsbereich wurden so weit möglich berücksichtigt.

## 2 Die Simulationslandschaft

Im nachfolgenden Kapitel werden die verschiedenen Arten und die wesentlichen Vorzüge von Simulationssystemen dargestellt. Zudem werden die wichtigsten Simulatoren der Schweizer Armee, die involvierten Akteure sowie der finanzielle Umfang zusammenfassend beschrieben.

### 2.1 Typen und Vorteile von Simulationssystemen

Die Simulation basiert auf der Nachbildung natürlicher, technischer oder militärischer Prozesse in einem Modell mithilfe der Hard- und Software eines Simulators bzw. Simulationssystems. Dabei wird unterschieden zwischen:

- **Live Simulation**

In der live Simulation werden reale Systeme (z.B. Mensch oder Fahrzeuge) in der echten Umwelt unter realen Bedingungen eingesetzt und mit technischen Hilfsmitteln ergänzt. Dabei werden die Wechselwirkungen teilweise modelliert und simuliert (z.B. Laserschusssimulatoren, SIMUG/SIM KIUG).

- **Virtuelle Simulation**

In der virtuellen Simulation wird ein reales System (z.B. Mensch, Maschine, Systemanteile wie Cockpit/Kabine mit Besatzung) in eine synthetische (modellierte) Umgebung gestellt (z.B. ELTAM, FATRAN, FASPA und F/A-18 Flug Sim).

- **Konstruktive Simulation**

In der konstruktiven Simulation werden Modelle verwendet, welche die Umwelt, alle Simulationselemente, Interaktionen und Entscheidungsprozesse in detaillierter Form synthetisch nachbilden (z.B. Fhr Sim 95+).

Die Schweizer Armee setzt heute primär bei der Ausbildung Simulatoren ein. Wie nachfolgende Kommentare aus den Rüstungsbotschaften zeigen, wird die Beschaffung von Simulatoren mit verschiedenen Vorteilen begründet:

- «Die neuen Simulatoren werden die Effizienz der Ausbildung<sup>10</sup> wesentlich steigern, das Sicherheitsrisiko vermindern, die Umweltbelastung verringern und sich insgesamt vorteilhaft auf die Betriebskosten auswirken.»
- «Zur realistischen und zielgerichteten Schulung des Verhaltens im Gefecht sowie des situationsgerechten Einsatzes aller Waffen ist der Einsatz eines Laserschusssimulators für Übungen im Rahmen SIMUG/SIM KIUG notwendig.»
- «Die Investitionen zahlen sich aus, indem teure Fahrkilometer und Unterhaltskosten an den verschiedenen Panzersystemen eingespart werden können.»
- «Mit Lektionen am Fahr Simulator können die wesentlich teureren Fahrstunden mit Echtpanzern stark reduziert werden.»

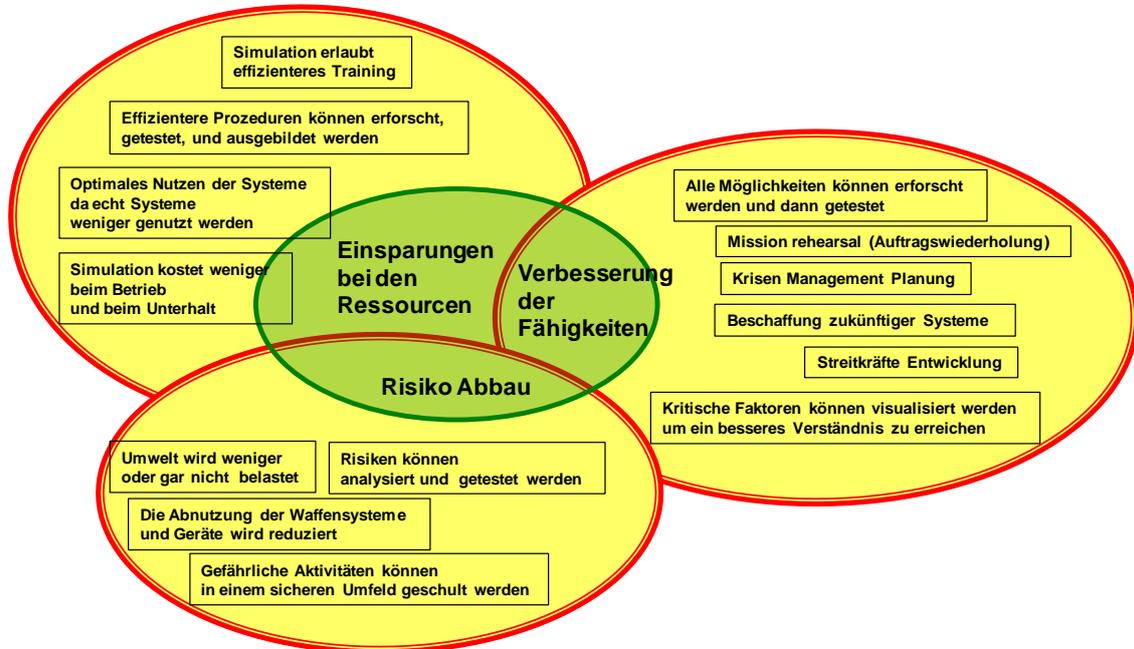
Die genannten Vorteile können in die drei Gruppen Einsparung von Ressourcen (Zeit, Kosten und Personal), Optimierung der Ausbildung sowie Abbau von Risiken (Linderung materieller und

---

<sup>10</sup> Die Ausbildung richtet sich auf allen Stufen nach dem Auftrag der Armee. Das VBS legt die Ausbildungsziele und die Ausbildungsführung für den Einsatz der Armee fest; Art 46, Bundesgesetz über die Armee und die Militärverwaltung (Militärgesetz) vom 3. Februar 1995 (Stand am 1. Januar 2010); SR 510.10.

leiblicher Risiken sowie Schonung der Umwelt) zusammengefasst werden. Nachfolgende Abbildung illustriert die Vielfalt der Vorteile, mit welchen der Einsatz von Simulatoren begründet wird:

**Abbildung 3: Vorteile beim Einsatz von Simulatoren**



Quelle: VBS

Auch wenn moderne Simulatoren heute realitätsnähere Führungs- und Gefechtsausbildungen abbilden können als früher, kommt die Armee nicht umhin, auch künftig Übungen mit Truppeneinheiten im Gelände durchzuführen.

## 2.2 Wichtige Akteure

Die fünf wichtigsten Akteure sind der Produzent eines Simulators, die armasuisse als Beschafferin, der Bereich Verteidigung mit seinen verschiedenen Organisationseinheiten (Armeestab, Führungsstab der Armee, Heer, Luftwaffe, Höhere Kaderausbildung der Armee, Logistikbasis der Armee und Führungsunterstützungsbasis) sowie die Benutzer (Angehörige der Armee, also die Auszubildenden und Beübten). Bei SIMUG und SIM KIUG kommt als weiterer Akteur der Technologiekonzern RUAG als «externer» Betreiber dazu. Die anderen Simulationssysteme werden mehrheitlich durch die Armee selber betrieben. Für die laufenden Instandhaltungsarbeiten sind zu grossen Teilen ebenfalls externe Firmen (Produzent oder andere Industrieunternehmen) im Rahmen eines «Service Level Agreements» zuständig.

**Abbildung 4: Akteure im Bereich der Simulatoren der Schweizer Armee**

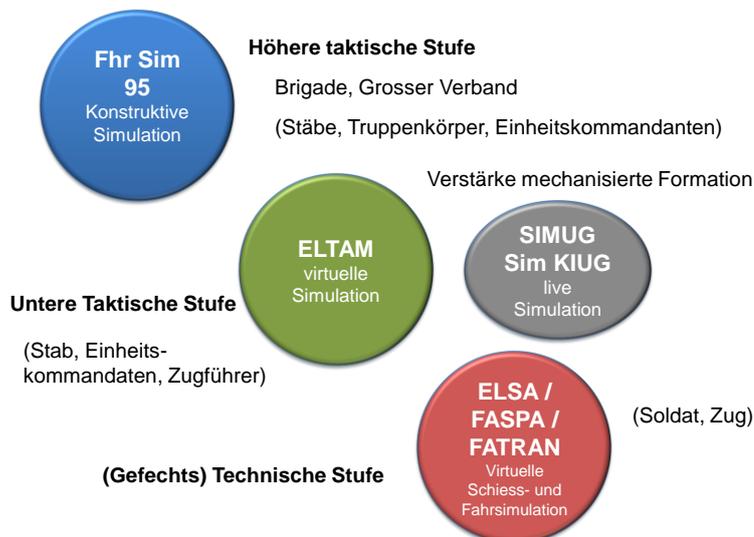


Quelle: EFK

### 2.3 Einsatzebene der Simulationssysteme

Die nachfolgende Abbildung zeigt die «vereinfacht» dargestellte Simulationslandschaft bei der Schweizer Armee. Es ist ersichtlich, dass die drei bedeutungsvollsten Simulationssysteme in der Schweiz ausschliesslich die taktische Stufe betreffen.

**Abbildung 5: Simulationslandschaft der Schweizer Armee**



Quelle: VBS

Der **Führungssimulator 95+ (Fhr Sim 95+)** in Kriens wird als konstruktives Simulationssystem der Ebene Bataillon/Abteilung bis Brigade/Territorialregion, d.h. für die Führungsausbildung auf höherer taktischer Stufe eingesetzt.



Der virtuelle Simulator **Elektronischer Taktsimulator für mechanisierte Verbände (ELTAM)** in Thun sowie die elektronischen Schiessausbildungsanlagen (ELSA) für den Kampfpanzer 87 Leopard 2 Werterhaltung, den Schützenpanzer 2000 sowie den Schiesskommandanten ermöglichen eine taktische Kollektivausbildung bis auf Stufe Bataillon. Bei ELTAM sind die Bataillons- und Kompaniekommandanten als Haupt-, die Zugführer als Mitbeübte die Ausbildungsadressaten. ELSA ermöglicht die Ausbildung der einzelnen Kampf- und Schützenpanzerbesatzungen. Mittels Kopplung der Ausbildungsräume und Anlagen können ganze Züge bzw. eine mechanisierte, gemischte Kompanie (Panzer und Schützenpanzer) ausgebildet werden.

**Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen (SIMUG)** ist ein Live-Simulationssystem, welches in den Gefechtsausbildungszentren Ost (Waffenplatz St. Luzisteig) und West (Waffenplatz Bure) bis Stufe verstärkte Einheit zur Verfügung steht. Mit der Plattform SIMUG besteht die Möglichkeit Gefechtssituationen mit Panzer- und Infanterieverbänden auf einer Fläche von bis zu zehn Quadratkilometern möglichst realitätsnah mit Laserschusssimulatoren (LASSIM) bis auf Stufe Bataillon – vom Soldaten bis zum Kompaniekommandanten – zu trainieren. Mit der Live-Simulationsplattform **Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen «Kampf im überbauten Gelände» (SIM KIUG)** kann die Armee den Einsatz der verbundenen Waffen<sup>11</sup> in überbautem Gelände trainieren und überprüfen. Die bereits bestehenden Ortskampfanlagen (KIUG-Dorf) werden dabei mit Simulationskomponenten ausgerüstet. Die Schlüsselübergabe für SIM KIUG in Bure erfolgte im Dezember 2011. Die Eröffnung der Anlage in Walenstadt soll im Jahr 2012 erfolgen. Die Plattform SIMUG bildet zusammen mit der Plattform SIM KIUG ein Gefechtsausbildungszentrum.

Die Armee verfügt über **weitere Simulationssysteme**, wobei im Gegensatz zu den drei erwähnten «Grosssystemen» primär eine einzelne Person oder zum Teil eine kleine Gruppe vor allem in der technischen Grundausbildung üben bzw. beübt werden kann. Dies betrifft insbesondere die diversen **Fahr-** (z.B. Schützenpanzer 2000, Radschützenpanzer 93, Panzer 87 Leo, Panzerhaubitze, Panzerjäger 90 und Motorfahrer) **und Flugsimulatoren** (z.B. Super Puma, Jetpilotenausbildungssystem PC-21, F/A-18-Simulator).

## **2.4 Höhe der finanziellen Mittel**

### **2.4.1 Allgemeines**

Das Simulationsverzeichnis, welches das VBS im Rahmen dieses Projekts erarbeitet hat, enthält u.a. Angaben zu den Beschaffungs- und Instandhaltungskosten pro Simulationssystem. Die Immobilienkosten sind dabei nicht berücksichtigt. Die Daten sind gemäss VBS lediglich zu 80 bis 90 Prozent vollständig und somit mit Vorsicht zu betrachten. Gemäss dieser Zusammenstellung beläuft sich der approximative Beschaffungsumfang ohne Bauten von aktuell genutzten Simulationssystemen der Schweizer Armee auf rund 1.7 Milliarden Franken. Inclusive der dazugehörenden Bauten schätzt die EFK das Investitionsvolumen auf über 2 Milliarden Franken. Anteilsmässig wurden 45 Prozent in live, 48 Prozent in virtuelle und 7 Prozent in konstruktive Simulationssysteme investiert.

---

<sup>11</sup> Das Gefecht der verbundenen Waffen ist ein taktisches Konzept der Gefechtsführung. Es geht um das Zusammenwirken der verschiedenen Truppengattungen.

Die Beschaffung eines Simulators bedeutet immer eine zusätzliche Investition zum entsprechenden Echtsystem, verbunden mit laufenden Betriebs- und Unterhaltskosten. Im Rahmen der Untersuchung interessieren insbesondere diese während der Nutzungsphase der Simulationssysteme anfallenden Kosten. Eine Vollkostenrechnung, welche sowohl die Beschaffungskosten als auch die laufenden Betriebs- und Instandhaltungskosten der Simulationssysteme abbildet, existiert beim VBS jedoch zurzeit nicht.

Die nachfolgenden Erläuterungen zeigen zusammenfassend auf, mit welchen Schwierigkeiten eine vollständige Berechnung der Kosten, insbesondere in der Nutzungsphase für das Jahr 2010, für die einzelnen Simulationssysteme verbunden ist:

- Die Verwaltungseinheit Verteidigung verfügt über eine Kosten- und Leistungsrechnung (KLR V), jedoch zurzeit noch grösstenteils ohne die Kredite der armasuisse. Konkret heisst dies, dass z.B. der Kredit «Ersatzmaterial und Instandhaltungsbudget» (EIB) nicht vollständig enthalten ist. Über diesen Kredit werden z.B. die externen Kosten für die Instandhaltung von Simulationssystemen abgewickelt. Eine Zusammenführung aller Buchungskreise ist auf das Jahr 2013 geplant. Es wird eine Kostenträger-, Kostenstellen- und Kostenartenrechnung geführt.
- Die Kostenstellenrechnung mit über 2000 Kostenstellen basiert auf den Strukturen im Bereich Verteidigung (Armeestab, Führungsstab der Armee, Höhere Kaderausbildung der Armee, Heer, Luftwaffe, Führungsunterstützungsbasis), dabei werden u.a. die Truppenstrukturen und die militärischen Systeme abgebildet. Für die wesentlichen Simulationssysteme wird ebenfalls eine Kostenstelle geführt. Für kleinere Simulatoren oder Subsysteme und Teilkomponenten anderer Systeme bestehen jedoch keine eigenen Kostenstellen.
- In der aktuellen Kostenstellenrechnung werden Systeminvestitionen (kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen), Immobilienkosten (gemäss Mietermodell) sowie in geringem Ausmass Eigenleistungen und entsprechende Gemeinkostenzuschläge auf die Simulationssysteme umgelegt. Instandhaltungskosten werden jedoch nicht berücksichtigt. Da die Beschaffung von Simulationssystemen zum Teil über mehrere Jahre und über verschiedene Ausgaben- bzw. Kreditpositionen, so z.B. über «Projektierung, Erprobung und Beschaffungsvorbereitungen» (PEB)<sup>12</sup>, «Ausrüstungs- und Erneuerungsbedarf» (AEB)<sup>13</sup> oder das jährliche «Rüstungsprogramm» (RP) abgewickelt werden, ist nicht sichergestellt, dass alle Investitionskosten berücksichtigt sind. Erschwerend kommt hinzu, dass die Lebensdauer und somit die Abschreibung pro System unterschiedlich lang ist.
- Eine weitere zentrale Kostenkomponente betrifft die laufenden Betriebskosten. Bei den Betriebskosten gilt es insbesondere, die an den verschiedensten Stellen im VBS anfallenden Personalkosten bzw. Arbeitsplatzkosten zu berücksichtigen (Heer, armasuisse, Logistikbasis der Armee, Führungsunterstützungsbasis usw.). Die Zuteilung auf die Kostenstellen erfolgt je nach Organisationseinheit und Art der erbrachten Arbeit unterschiedlich.

---

<sup>12</sup> Über diesen Kredit werden die Kosten für die Vorbereitungsarbeiten zur Erreichung der rechtzeitigen Beschaffungsreife künftiger Rüstungsprojekte abgewickelt.

<sup>13</sup> Der AEB-Kredit beinhaltet Beschaffungskredite zur Aufrechterhaltung der materiellen Einsatzbereitschaft der Armee einschliesslich Ausbildung auf dem heutigen Stand.



- Bauten oder Räume, die im Zusammenhang mit Simulationssystemen erstellt worden sind, laufen über den Immobilienkredit (IMMOB). Solche Bauten und Räume werden zum Teil nicht ausschliesslich für das Simulationstraining sondern auch anderweitig benutzt. Aktuell wird ein fixer Prozentsatz der «Mietkosten» auf die Kostenstellen der Simulationssysteme umgelegt. Eine detailliertere Zuteilung wurde bisher nicht vorgenommen.
- Personalkosten werden auf der Organisationskostenstelle ausgewiesen, welcher die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter zugewiesen ist. Die Weiterverrechnung dieser Kosten erfolgt anschliessend mittels Stundenerfassung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf die entsprechenden Kostenträger. Es ist zu berücksichtigen, dass im Bereich V die Ausbildungsunterstützung nicht zulasten des Systems sondern zulasten des Benutzers erfasst wird. Das heisst, dass die Instrukturen ihre Leistungen zulasten der entsprechenden Schule erfassen und nicht nach Tätigkeit (z.B. zulasten Infanterie Rekrutenschule 2 und nicht zulasten Simulator).

Mit einem vertretbaren Aufwand war es somit nicht möglich, eine aussagekräftige Vollkostenrechnung – insbesondere unter Berücksichtigung der Betriebskosten – für die Simulationssysteme vorzunehmen. Die EFK hat daher auf eine eigene Erfassung der Gesamtkosten für den Simulationsbereich verzichtet. Anhand der vorhandenen Daten und Informationen – insbesondere der Ist-Kosten gemäss Kostenstellen KLR V 2010 – hat die EFK für die ausgewählten Fallbeispiele dennoch Kosten zusammengetragen und annäherungsweise Kostenberechnungen vorgenommen (*Details siehe Kapitel 3*).

#### **2.4.2 Zusammensetzung der Kostenarten**

Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie sich die Kostenarten für die Simulationssysteme gemäss KLR V 2010 sowie Angaben zu den Instandhaltungskosten grob zusammensetzen.<sup>14</sup> Als Basis der Berechnung dienen die Informationen aus den Kostenstellen, welche mit den sechs Fallbeispielen in Verbindung gebracht werden konnten. Die Kosten umfassen die Betriebskosten (u.a. Personal, Material), die Systemkosten (u.a. Beschaffung, Erneuerung, Unterhalt, Instandhaltung) sowie die Mietkosten. Obwohl die effektiven Vollkosten höher liegen dürften, gibt die Berechnung annäherungsweise einen guten Überblick über die Anteile der wesentlichen Kostenarten für die ausgewählten Simulationssysteme.

---

<sup>14</sup> Ohne Gewähr auf Korrektheit und Vollständigkeit.

Abbildung 6: Anteil der Kostenarten in Prozent

Kostenart	Anteil an den Gesamtkosten im Durchschnitt	Bandbreite des Kostenanteils je nach System
<b>Betriebskosten</b> <sup>15</sup>	17 %	13–21 %
<b>Systemkosten</b>	75 %	63–83 %
• Instandhaltungskosten <sup>16</sup>	8 %	5–15 %
• Abschreibungen <sup>17</sup>	54 %	46–59 %
• Kalkulatorische Zinsen <sup>18</sup>	13 %	8–16 %
<b>Mietkosten</b> <sup>19</sup>	8 %	5–15 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	

Quelle: KRL V; Berechnung EFK

Aus der Berechnung ist gut erkennbar, dass primär die Kosten für die Beschaffung und die Werterhaltung der Simulationssysteme ins Gewicht fallen. Innerhalb der einzelnen Systeme variieren die verschiedenen Kostenanteile. Die Höhe und der Anteil der Betriebskosten an den Gesamtkosten pro System sind unterschiedlich und stehen u.a. in Abhängigkeit der Intensität der Betreuung sowie der Betriebszeit (dauerhaft oder periodisch).

In dieser Zusammenstellung sind die Kosten für RTS GAZ nicht berücksichtigt, da dieses Mandat den Betrieb des ganzen Waffenplatzes beinhaltet. Bei einer Berücksichtigung dieser Kosten würde der Anteil der Betriebskosten höher ausfallen.

<sup>15</sup> Die Betriebskosten betreffen die für den Betrieb des Armeematerials anfallenden Ausgaben (Personal, Mobilien usw.). Hier sind auch die auf die Simulationssysteme umgelegten Eigenleistungen und Gemeinkostenzuschläge berücksichtigt.

<sup>16</sup> Die Instandhaltungskosten sind die Ausgaben für die Wartung und Instandsetzung der Systeme. Diese Arbeiten werden häufig von Dritten vorgenommen.

<sup>17</sup> Mit der Abschreibung erfasst man im betrieblichen Rechnungswesen planmäßige oder außerplanmäßige Wertminderungen von Vermögensgegenständen. Bei Gegenständen, die über einen längeren Zeitraum im Unternehmen genutzt werden sollen, werden die Anschaffungs- oder Herstellungskosten anteilig durch Abschreibungen auf die Jahre der Nutzung verteilt.

<sup>18</sup> Vereinfacht gesagt, handelt es sich dabei um Zinsen, die erzielt worden wären, wenn Kapital – statt es im Unternehmen zu investieren – auf dem Kapitalmarkt angelegt worden wäre. Der Zinssatz gilt für alle Kostenstellen gleich. Verzinst wird der Hälftige Investitionswert. Für das Jahr 2012 hat die Eidg. Finanzverwaltung den Zinssatz z.B. auf 3 Prozent festgelegt.

<sup>19</sup> Gemäss Mietermodell des Bundes angelastete Mietkosten. Seit dem 1.1.2007 wird für das Immobilienmanagement VBS ein kreditwirksames Mietermodell geführt.



### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Fahrausbildungs- und Trainingsanlage (FATRAN)**

##### **3.1.1 Was ist FATRAN?**

Ein Element der Schulung der Lastwagenfahrer bildet die **Fahr-Ausbildungs- und TRainings-ANlage** (FATRAN). Dabei handelt es sich um einen Fahrsimulator, welcher an den Ausbildungsstandorten Thun (Ausbildung für Motormechaniker, Polizeiaspiranten sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des VBS), Drogens, Burgdorf, Wangen an der Aare und Frauenfeld zur Verfügung steht. Die Anlagen in Bremgarten (Schliessung Waffenplatz 2009, Liquidation 2010) und auf dem Mt. Ceneri (Liquidation 2009) werden heute nicht mehr gebraucht. FATRAN wurde im Jahr 1999 in Betrieb genommen. In der Zwischenzeit haben sich die Fahrzeug- und Fahrtechnik, das erforderliche Verhalten in vielen Verkehrssituationen und die Strassenverkehrsdichte verändert. Der mit dem Rüstungsprogramm 1997 beschaffte FATRAN wurde daher mit dem Rüstungsprogramm 2009 einer Werterhaltung unterzogen. Die voraussichtliche Nutzungsdauer beträgt 15 Jahre. Die Anlage wird ausschliesslich für die Ausbildung von Lastwagenfahrern (schweren Motorwagen mit Anhänger) genutzt. Eine Anlage besteht aus fünf Fahrerinnenkabinen (Trainingsstationen) und einer zentralen Bedien- und Überwachungsstation. Zur Betreuung und Aufsicht der fünf Schüler wird ein Fahrlehrer benötigt.

Mit FATRAN sollen für die Ausbildung der Motorfahrer folgende Ziele erreicht werden:

- Die Ausbildung soll sichergestellt, vereinheitlicht und effizienter gestaltet werden.
- Das korrekte Führen eines schweren Motorwagens mit Anhänger soll geschult werden, ohne sich dabei den Gefahren des Strassenverkehrs auszusetzen und ohne dabei die zivilen Verkehrsteilnehmer zu gefährden oder zu behindern.
- Der Anteil der realen Fahrstunden soll reduziert und die Fahrlehrer gezielter eingesetzt werden.
- Eine ökonomische und defensive Fahrweise soll trainiert werden.
- Die Bevölkerung und die Umwelt sollen von Abgasen und Lärm geschont werden.

Damit die Ausbildungszeit auf dem FATRAN als effektive Fahrstunden an die Ausbildung angerechnet werden kann, muss diese gemäss Vorgaben des Bundesamts für Strassen durch Lehrpersonal mit Fahrlehrerausbildung der betreffenden Motorfahrzeugkategorie betreut werden. Die Ausbildungslektionen auf dem FATRAN sind weitgehend automatisiert und selbstauswertend. Die Automatisierung der Ausbildung erlaubt es dem Schüler, sich ohne zusätzliche Hilfe im System anzumelden und die seinem Ausbildungsstand entsprechende Lektion zu starten.

Für die fachtechnische Aus- und Weiterbildung der Motorfahrer in der Armee ist das Kompetenzzentrum Fahrausbildung Armee beim Lehrverband Logistik zuständig. Nach Abschluss der Ausbildung verfügt der Motorfahrer über die Fahrberechtigung der Kat CE (schwere Motorwagen mit Anhänger). Ebenso ist er berechtigt gefährliche Güter zu transportieren.

**Abbildung 7: Trainingsstation FATRAN: Aussen- und Innensicht**



Quelle: VBS

Zurzeit werden jährlich rund 1350 Lastwagenfahrer ausgebildet. Voraussetzung für die Ausbildung sind das Bestehen der Eignungsprüfung anlässlich der Rekrutierung sowie der Besitz des zivilen Führerausweise für Personenwagen. Die Fahrerausbildung findet in den ersten 13 Wochen der Rekrutenschule alternierend zwischen dem Üben auf dem Echtgerät und mittels Lektionen auf dem Simulator statt (zehn Wochen Grund- und drei Wochen Spezialausbildung). In der Grundausbildung werden aktuell elf Lektionen auf FATRAN und zirka 18 individuelle Fahrstunden auf dem Schulungslastwagen absolviert. Eine FATRAN-Trainingsstation wird pro Jahr zu rund 600 Stunden von den Motorfahrern genutzt. Zudem finden noch 45 kollektive Fahrstunden<sup>20</sup> auf dem Echtgerät statt. Bei der zivilen Ausbildung zum Lastwagenfahrer wird mit rund 35 Fahrstunden pro Fahrschüler gerechnet.

Auf dem Simulator fährt ein Motorfahrer im Verlauf seiner Ausbildung rund 25 Kilometer. Diese relativ kleine Distanz ist dadurch erklärbar, dass es sich bei den Lektionen häufig um Manövrieraufgaben handelt. Die Lektionen sind von unterschiedlicher Länge und müssen je nach Fehlerquote wiederholt werden. Sie können je nach Bedarf neu programmiert oder angepasst werden. Bei Fehlverhalten eines Fahrschülers reagiert der Simulator.

In anderen Armeen – insbesondere den Berufsarmeen – ist es so, dass die Motorfahrerausbildung ausschliesslich auf den Fahrzeugen stattfindet, da mehr Zeit für die Ausbildung zur Verfügung steht.

---

<sup>20</sup> Unter Aufsicht eines Fahrlehrers fahren Lastwagen in einer Kolonne hintereinander her, wobei sich zwei Fahrschüler einen Lastwagen teilen.

Abbildung 8: Factsheet FATRAN

FATRAN	Fahrausbildungs- und Trainingsanlage für Motorfahrer	
<b>Standorte</b>	Je eine Anlage in Frauenfeld, Wangen a/A, Bière, Thun sowie zwei Anlagen in Drogens	
<b>Anzahl Systeme</b>	Total 6 Anlagen mit je 5 Trainingsstationen (WE FATRAN)	
<b>Beschaffungskredite und -kosten</b>	FATRAN Initialbeschaffung	
	RP 1997	38.5 Mio. CHF
	AEB 1996/1999	10 Mio. CHF
	FATRAN WE (=Werterhaltung)	
	RP 2009	17 Mio. CHF
	AEB 2009	4 Mio. CHF
	PEB 2006/2009	7.5 Mio. CHF
	<b>Total</b>	<b>77 Mio. CHF (ohne IMMOB)</b>
	IMMOB 1997/1998	11.2 Mio. CHF
<b>Einführung</b>	FATRAN 1999–2001 FATRAN WE 2010–2012	
<b>Geplantes Nutzungsende</b>	2026	
<b>Betriebskosten jährlich</b>	nicht verfügbar	
<b>Instandhaltungskosten jährlich</b>	1 042 000 CHF (gemäss Vertrag)	
<b>Betriebs-/Ausbildungsstunden jährlich</b>	FATRAN WE :	
	Gem. Bewirtschaftungskonzept	935 Std. pro Trainingsstation
	Gem. Pflichtenheft	756 Std. pro Trainingsstation 14 Std. pro Motorfahrer (ca. 1/3 aller Fahrstunden)
	Effektiv im Jahr 2010	670 Std. pro Trainingsstation 11 Std. pro Motorfahrer
<b>Auszubildende Personen (Benutzer) jährlich</b>	Alle erforderlichen Personen gemäss Modulbaustein und Armeeorganisation. Planungsgrösse bis 2009: ca. 1500 Motorfahrer Planungsgrösse ab 2011: ca. 1350 Motorfahrer	
<b>Bemerkungen, weitere Angaben:</b>		
Im Jahr 2009 wurde FATRAN Monte Ceneri liquidiert, FATRAN Bremgarten wurde seit Aufgabe der Ausbildung auf dem Waffenplatz Bremgarten 2009 nicht mehr genutzt und 2010 liquidiert. Mit dem RP 2009 wurden 5 FATRAN auf den Stand Werterhaltung gebracht. Eine Anlage in Drogens und die Anlage in Thun wurden über AEB 2009 finanziert.		

Quelle: VBS; Darstellung: VBS/EFK

### 3.1.2 Entspricht die Nutzung der ursprünglichen Planung?

Das Einsatzkonzept FATRAN 1993 als Grundlage für die Beschaffung sah 20 Lektionen auf FATRAN und eine Reduktion der Einzelfahrschulstunden von 13 auf 5 und der Kollektivfahrstunden von 62 auf 52 vor. Weiter sah man eine periodische Belegung durch WK-Truppen, ausserdienstliche Lastwagentrainings an Wochenenden, Vermietung an zivile Organisationen usw. vor. Die durchschnittliche Belastung jeder der 40 Trainingsstationen wurde mit 1200 Stunden veranschlagt. Beim Instruktionspersonal ging man von 13 eingesparten Stellen infolge des Einsatzes von FATRAN aus. Das VBS prognostizierte, dass durch den Einsatz von FATRAN insgesamt jährlich mindestens 5 Millionen Franken eingespart werden könnten.

In der Rüstungsbotschaft 1997 wiederum wurde von 20 Lektionen auf FATRAN gesprochen, hingegen ging man von einer Reduktion der Kollektivfahrstunden von 41 auf 29 aus. Weiter wurde explizit erwähnt, dass zur besseren Auslastung des FATRAN eine Vermietung an zivile Organisationen erwünscht sei. Hierzu wurde im Jahr 2003 ein Benutzerkonzept für Dritte<sup>21</sup> erstellt. Eine erfolgreiche Umsetzung dieses Vorhabens ohne Einschränkung der eigenen Bedürfnisse hängt jedoch mit dem Bestand und der Verfügbarkeit des Instruktionspersonals sowie dem Zeitpunkt der Ausbildung (u.a. Wochenenden, Abende) zusammen. Zusätzlich war vorgesehen, die Simulatoren auch mit Soldaten in Fortbildungsdiensten, mit Personal der Bundesverwaltung sowie mit zivilen Organisationen auszulasten. FATRAN wird heute jedoch primär anlässlich der dreimal jährlich stattfindenden Motorfahrer-Rekrutenschulen benutzt. Vereinzelt finden in Thun Lehrgänge für Polizisten statt. Von den Truppen in Fortbildungsdiensten wird FATRAN heute nicht genutzt. Gemäss den Brigadekommandanten besteht kein Bedarf für eine Nutzung von FATRAN im Rahmen von Wiederholungskursen.

Gemäss Lehrplan für die Ausbildung zum Motorfahrer Kat 930/E (zivil CE) sind 14 FATRAN-Stunden vorgeschrieben.<sup>22</sup> Insgesamt sollen damit nochmals sechs reale Ausbildungsstunden (individuelle und kollektive Fahrausbildung) auf dem Echtgerät eingespart werden.

Im Projektauftrag zur Werterhaltung des FATRAN 2006 war noch von 18 einzusparenden Ausbildungsstunden die Rede. Die durchschnittliche Beanspruchung jeder der 30 Trainingsstationen bei der Ausbildung von 1500 Motorfahrern wurde mit 935 Stunden berechnet<sup>23</sup>. Im Militärischen Pflichtenheft geht man von 1350 jährlich auszubildenden Motorfahrern aus, woraus eine jährliche Auslastung von 756 Stunden pro Trainingsstation resultiert.

Im Jahr 2010 wurde effektiv während 13 400 Stunden an vier FATRAN-Standorten ausgebildet. Das ergibt je nach Standort eine jährliche Beanspruchung von 450 bis 800 Stunden pro Trainingsstation (durchschnittlich 670 Stunden).

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt die im Zusammenhang mit den FATRAN-Beschaffungen geplanten und die heute im Rahmen der Ausbildung zum Lastwagenfahrer effektiv absolvierten Simulator- und Fahrzeugstunden:

---

<sup>21</sup> Heer, Bundesamt für Logistiktruppen, FATRAN Benutzerkonzept für Dritte vom 28. April 2003.

<sup>22</sup> Militärischem Pflichtenheft FATRAN WE 2010, S.6.

<sup>23</sup> Systembewirtschaftungskonzept für den FATRAN WE vom 14. Juni 2010.



**Abbildung 9: Geplante sowie effektive Fahr- und Simulatorstunden im Vergleich**

Grundlage	Anzahl FATRAN-Stunden	Anzahl Einzel-fahrstunden	Anzahl Kollektiv-fahrstunden	Total Stunden
Ausbildung vor FATRAN	--	13	64	77
FATRAN Einsatzkonzept 1993	20	5	52	77
FATRAN Rüstungsbotschaft 1997	20	7	29	56
Lehrplan Motorfahrer Kat 930/E	14	20	55	89
Effektive Ausbildungsstunden	11	18	45	74

Quelle: VBS; Darstellung: EFK

Es ist festzustellen, dass ein Lastwagenfahrer im Vergleich zur Ausbildung vor FATRAN heute in etwa gleich viele Ausbildungsstunden absolviert. Die Reduktion bei den Kollektivfahrstunden wurde durch die Einführung der FATRAN-Lektionen und die höhere Anzahl Einzelfahrstunden kompensiert.

### 3.1.3 Ist eine Simulatorstunde günstiger als eine Stunde auf dem Echtgerät?

Seit dem Jahr 1997 sind für FATRAN insgesamt 88 Millionen Franken über verschiedene Kredite (RP, AEB und IMMOB) investiert worden. Zu den Kosten einer Fahrstunde oder eines Fahrkilometers an einem Simulator stehen keine Berechnungen zur Verfügung. Der Tarif für eine Fahrstunde für Lastwagen mit Anhänger kostet bei einer privaten Fahrschule 150 Franken. Für die zivile Lastwagenausbildung wird von bis zu 10 000 Franken Gesamtkosten ausgegangen. Das VBS geht davon aus, dass eine FATRAN-Stunde weniger kostet als eine Fahrstunde auf dem Echtfahrzeug. Bis anhin kamen beim VBS Vollkostenrechnungen über die Nutzungsdauer bei den Beschaffungsvorhaben nicht zur Anwendung. Es werden teils rudimentäre «Vollkostenschätzungen» vorgenommen, die jedoch nicht alle direkten und indirekten Kosten berücksichtigen.

Auf Basis der Kostenstellenrechnung hat die EFK für das Jahr 2010 eine eigene näherungsweise Berechnung der Kosten einer Ausbildungsstunde auf FATRAN vorgenommen.<sup>24</sup>

Kostenstelle FATRAN	4 746 000 Franken
Kostenstelle Fahrerausbildungszentrum (alle FATRAN-Standorte) <sup>25</sup>	518 000 Franken
Instandhaltungskosten	<u>303 000 Franken</u>
<b>Total</b>	<b>5 567 000 Franken</b>
Anzahl Ausbildungsstunden: 13 400, ergibt einen <b>Stundentarif</b> von	<b>415 Franken</b>

Der berechnete FATRAN-Stundentarif von über 400 Franken ist wesentlich höher als der Tarif einer privaten Fahrschule von 150 Franken. Die Aussagekraft dieser Berechnung bzw. dieses Stundenansatzes ist jedoch begrenzt und aus diversen Gründen mit einiger Vorsicht zu

<sup>24</sup> Die Kostenrechnung ist unvollständig, d.h. dass die effektiven Kosten wahrscheinlich höher sind (vgl. dazu Ausführungen Kapitel 2.4 Höhe der finanziellen Mittel).

<sup>25</sup> Annahme EFK anhand der vorhandenen Informationen über den Zuständigkeitsbereich und die Aufgaben: 10 Prozent des Aufwandes betrifft die Ausbildung für Motorfahrer auf FATRAN.

betrachten. Im Jahr 2010 standen noch nicht alle Stationen von FATRAN ganzjährig im Betrieb (Übergangszeit), d.h. ab 2011 werden wie in den Vorjahren rund 15 000 bis 16 000 Ausbildungsstunden anfallen, was den Stundenansatz auf rund 360 Franken reduziert.

Der von der EFK berechnete Tarif kann aus verschiedenen Gründen nur bedingt mit dem Fahrstundentarif einer Fahrschule verglichen werden. Zum Beispiel kann der Fahrlehrer im FATRAN gleichzeitig fünf Rekruten betreuen. Überdies wird keine Zeit für die Vorbereitung, sprich Fahrzeugfassung und Rückfassung sowie Nachbearbeitungszeit benötigt. Ohne FATRAN würden gemäss VBS wieder mehr Einzel- und/oder Kollektivfahrstunden auf dem Lastwagen anfallen. Das würde vermutlich bedeuten, dass mehr Schulfahrzeuge und Fahrinstructoren benötigt würden. Zudem würden die Fahrzeuge mehr gebraucht, was mit zusätzlichen Wartungs- und Unterhaltskosten verbunden wäre. Die dabei zusätzlich zu absolvierenden Fahrkilometer auf dem echten Fahrzeug würden vermehrt umweltbelastende Schadstoffe verursachen, was wiederum zu zusätzlichen indirekte Kosten führen würde. Überdies würden vermutlich höhere Unfallkosten anfallen. Eine solcherart «komplexe» Berechnung hat die EFK nicht vorgenommen.

### **3.1.4 Was meinen die ausgebildeten Motorfahrer zu FATRAN?**

In der dreizehnten Woche der Rekrutenschule für Motorfahrer, also nach Abschluss der Fahrerausbildung auf dem Fahrsimulator, sowie nach der praktischen Prüfung als Lastwagenfahrer befragte Fahrschüler äussern sich insgesamt positiv zum FATRAN. Die Fahrausbildung auf dem FATRAN wird geschätzt und deren Nutzen auf einer Skala von 1 (kein Nutzen) bis 10 (sehr grosser Nutzen) im Durchschnitt mit einer 7 bewertet.

Insgesamt wurde die Kombination von Simulator und Echtgerät bei der Grundausbildung zum Lastwagenfahrer als gut erachtet, wobei das Fahren auf dem Echtgerät bevorzugt wird. Die Lektionen sind selbsterklärend, Ziel und Zweck der Übungen sind bekannt. An FATRAN schätzen die Rekruten insbesondere, dass die verschiedenen Manövrieraktivitäten mit und ohne Anhänger geübt werden können und somit eine gute Vorbereitung für das Echtgerät bilden. Die Überlandfahrten im FATRAN sind hingegen nicht sehr beliebt und wurden insgesamt als weniger sinnvoll beurteilt. Es wurde vorgeschlagen die Lektionen mit Autobahn- und Überlandfahrten auf ein Minimum zu kürzen. Verschiedentlich wurden «kleine Kinderkrankheiten» des Systems erwähnt. Die Befragten sind der Meinung, das Üben auf dem Simulator führe nicht unbedingt dazu, dass auf dem Echtgerät technisch versierter gefahren werde, die Manipulationen jedoch «mechanischer» erfolgen. Dem Instruktionspersonal wurde ausnahmslos eine hohe Fachkompetenz attestiert.

Der Lernerfolg bei der Ausbildung in einem Lastwagenfahrsimulator und im Echtsystem wurde von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich anhand eines Manövrier-Experimentes untersucht.<sup>26</sup> Die Untersuchung kam zum Ergebnis, dass zwischen der Gruppe, welche im Simulationssystem trainiert hatte, und derjenigen im Echtsystem keine signifikanten Unterschiede bestanden. Dies bedeutet, dass der kognitiv-motorische Lerninhalt mit dem Fahrsimulator

---

<sup>26</sup> ETH Zürich, Experiment „Manövrieren“, Prof. Helmut Krueger, April 2003.

durchaus gelernt werden kann und somit ein Wissenstransfer vom Fahrsimulationssystem in die Echtsituation stattfindet.

Aus Sicht der Befragten ist der Nutzen der Ausbildung auf dem FATRAN unbestritten und die Vorteile überwiegen insgesamt gegenüber den Nachteilen.

### **3.1.5 Beurteilung**

Der FATRAN ist aus der Motorfahrerausbildung nicht mehr wegzudenken. Die Ausbildung ist von hoher Qualität und wird von den Auszubildenden und den Fahrinstruktoren geschätzt. Mit der Nutzung des Simulators wird die Umwelt nicht belastet und Fahrschüler wie Fahrzeuge müssen nicht den Gefahren des Strassenverkehrs ausgesetzt werden. Ganz ersetzt der Simulator das echte Fahren jedoch nicht. Die erwähnten Ausbildungsziele (*siehe Kapitel 3.1.1*) konnten mit FATRAN mehrheitlich erreicht werden. Die ursprüngliche Idee, durch den Einsatz von FATRAN die Einzelfahrstunden auf dem Echtfahrzeug zu halbieren und die Kollektivfahrerschulen zu reduzieren, konnte nicht in die Realität umgesetzt werden. Dies hat u.a. damit zu tun, dass die gestiegenen Anforderungen für Lastwagenfahrer im heutigen Strassenverkehr auch zu entsprechenden Anpassungen bei der Ausbildung bzw. den Lehrplänen geführt hat. Im Vergleich zur früheren Ausbildung ohne FATRAN werden heute insgesamt gleich viele Stunden bei der Ausbildung zum Lastwagenfahrer absolviert.

Die aktuelle Auslastung von FATRAN ist heute weniger hoch als ursprünglich angenommen. Einerseits steht die effektive Benutzung der Anlagen im direkten Zusammenhang mit der Anzahl Auszubildender – bisher 1500, neu 1350 – sowie der Anzahl FATRAN-Lektionen. Andererseits wird die Anlage kaum wie ursprünglich vorgesehen von Dritten benutzt. Die konkreten Auswirkungen der laufenden Armeereform für FATRAN sind noch nicht bekannt. Je nach Ausgestaltung der künftigen Schweizer Armee ist damit zu rechnen, dass der Bedarf an Motorfahrern abnehmen wird, was zu einer tieferen Auslastung des FATRAN oder zur allfälligen Liquidation weiterer FATRAN-Standorte führen würde.

Gewisse prognostizierte finanzielle Einsparungen z.B. beim Betriebsstoffverbrauch (weniger Stunden auf dem Ausbildungslastwagen) konnten erzielt werden, obwohl die Berechnungen der EFK ergaben, dass die Ausbildungsstunde am FATRAN wesentlich mehr kostet als eine Fahrstunde bei einem zivilen Fahrlehrer. Bei diesem Vergleich gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass die Armee in kurzer Zeit eine hohe Anzahl Motorfahrer auszubilden hat, dazu entsprechend Ausrüstung und Infrastruktur benötigt, und somit gezwungenermassen Leerbestände in Kauf nehmen muss. Die Armee gewichtet den Ausbildungsnutzen und die Umweltschonung höher als solche Kostenberechnungen.

## **3.2 Fahrsimulator Panzer (FASPA)**

### **3.2.1 Was ist unter FASPA zu verstehen?**

Einengende und zunehmend schwierige Verhältnisse bei der Nutzung von bestehenden Übungsplätzen, aber auch die Sensibilisierung der Bevölkerung für Emissionen aller Art sowie die Anforderungen im Strassenverkehr und nicht zuletzt auch die hohen Kosten für einen mit Echtpanzern gefahrenen Kilometer erfordern neue Wege bei der Ausbildung zum Panzerfahrer.

Mit dem **FAhrSimulator PANzer (FASPA)** besitzen die mechanisierten Verbände ein Element für die Fahrerausbildung auf den Schützenpanzern 2000 (Spz 2000), dem Panzer 87 Leopard Werterhalt (Pz 87 Leo WE), der Panzerhaubitze Kampfwertsteigerung (Pz Hb KAWEST), dem Radschützenpanzer 93 (Rad Spz 93) und dem Panzerjäger 90 (Pzj 90). Die Schweizer Armee besitzt Fahrsimulatoren für die fünf verschiedenen Panzertypen an ebenso vielen Standorten (*siehe Abbildung 10*). Im Rahmen dieser Untersuchung durch die EFK wurde die Anlage für den Schützenpanzer 2000 in Thun mit vier Trainingsstationen (TS) als Teil des Mechanisierten Ausbildungszentrums (MAZ) näher betrachtet.

**Abbildung 10: FASPA der Schweizer Armee**

Pz Typen	Kabinenzahl	Standort	Inbetriebnahme
Panzerhaubitzen Kampfwertsteigerung (Pz Hb KAWEST)	2	Bière	Juli 2004
Schützenpanzer (Spz 2000)	4	Thun	April 2005
Panzer 87 Leopard WE (Pz 87 Leo WE)	4	Thun	März 2005
Rad Schützenpanzer (Rad Spz 93)	4	Bière	Juli 2005
Rad Schützenpanzer (Rad Spz 93)	4	Herisau/Breitfeld	November 2006
Panzerjäger (Pzj 90)	2	Chamblon	Dezember 2005
Total Kabinen	20		

Quelle: VBS

Mit dem Rüstungsprogramm 2001 wurden für die fünf Waffensysteme neue Fahrsimulatoren beschafft und in den Jahren 2004 bis 2006 in Betrieb genommen. Damit wurden die teilweise über 20 Jahre alten Fahrsimulatoren für Panzer und Panzerhaubitzen ersetzt (FASIP). Die voraussichtliche Nutzungsdauer beträgt 15 Jahre. Eine FASPA-Anlage besteht jeweils aus zwei oder vier Fahrerkabinen (Trainingsstationen) und einer Bedienungs- und Überwachungsstation. Zur Betreuung und Aufsicht einer Anlage wird ein Fahrinstructor benötigt. Die Anlagen werden heute primär durch die Rekrutenschulen bei der Panzerfahrergrundausbildung benutzt. Mit dem FASPA kann auch Kollektivausbildung betrieben werden, d.h. mehrere Kabinen können zusammengeschaltet und in eine gemeinsame Übung integriert werden.

Mit FASPA sollen für die Ausbildung der Panzerfahrer folgende Ziele<sup>27</sup> erreicht werden:

- Effizientere Ausbildung ohne Unfallrisiko im Rahmen der Grundausbildung und Fortbildung;
- Wirklichkeitsnahe Schulung der Panzerfahrer unter verschiedenen Bedingungen;
- Kontinuierliche, einheitliche, zeitunabhängige und effiziente Fahrersausbildung;
- Senkung der Kosten durch Erhöhen der Ausbildungseffizienz und Reduktion der realen Fahrstunden und Fahrkilometer;
- Schulung von Situationen unter Umweltbedingungen, wie sie in der Realität nicht geübt werden können;
- Schonung der Umwelt und der Bevölkerung von Abgas-, Lärm, und Verkehrsbelastung.

<sup>27</sup> Generalstabschef, Militärische Anforderungen für FSPA 1996.

Die FASPA-Fahrerkabine ist dem Fahrerbereich des jeweiligen Panzertyps originalgetreu nachgebaut. Ebenso sind die Bedienungskräfte und Bewegungen original nachempfunden. In jeder Fahrerkabine kann ein Fahrschüler in einer individuellen Lektion ausgebildet werden. Die Automatisierung der Ausbildung erlaubt es dem Schüler, sich ohne zusätzliche Hilfe beim System anzumelden und die seinem Ausbildungsstand entsprechende Lektion zu starten. Die Anlagen ermöglichen das simulierte Fahren im Gelände oder auf der Strasse. Das Spektrum der Lektionen reicht von einfachen Fahrübungen auf Stassen mit und ohne Verkehr bis zu komplizierten gefechtstechnischen Manövern im Gelände. Der Schüler kann direkt überwacht und angeleitet werden.

*«Der FASPA ermöglicht eine effiziente Ausbildung der Panzerfahrer unter sehr realitätsnahen Bedingungen, ohne dass dafür die Echtfahrzeuge eingesetzt werden müssen. Dadurch wird die Umweltbelastung durch Lärm und Abgase sowie die Beanspruchung des Strassennetzes in der Umgebung der Waffenplätze erheblich reduziert.» Allgemeine Schweizerische Militärzeitschrift, Nr. 10/2004, Seite 56*

**Abbildung 11: Trainingsstation eines FASPA Schützenpanzers 2000, Aussen- und Innensicht**



Quelle: VBS

Zurzeit werden jährlich 500 neue Fahrer auf den verschiedenen Panzertypen ausgebildet. Die Ausbildung zum Fahrer findet in den ersten 13 Wochen der Rekrutenschule alternierend auf dem Echtpanzer und dem FASPA statt. Gewisse Teilprüfungen werden ausschliesslich auf dem Simulator absolviert. In den Strassenverkehr mit dem Panzer wird der Fahrer erst nach Absolvierung einer Manövrierprüfung auf dem FASPA gelassen.

Bei der Ausbildung zum Panzerfahrer für Schützenpanzer 2000 und Panzer 87 Leo werden je 50 Prozent der Kilometer auf dem FASPA (rund 250 Kilometer, entspricht einem Treibstoffverbrauch von 500 Litern) und im Besatzungstraining auf dem Echtpanzer absolviert. Kollektivfahrtschulen werden seit der Einführung des FASPA keine mehr durchgeführt. Rund ein Drittel der Ausbildungszeit (35 Lektionen à 30 Minuten) wird im FASPA, zwei Drittel werden im Echtpanzer absolviert. Früher wurde rund ein Drittel mehr Zeit im Panzer verbracht. Im Jahr 2010 haben 75 Rekruten die Fahrerausbildung für den Schützenpanzer 2000 angefangen. Davon sind 30 nach 15 FASPA-Lektionen im Verlaufe der Grundausbildung in die Unteroffiziersschule übergetreten, 45 haben die Fahrerausbildung abgeschlossen (drei Rekrutenschulen à 15 Fahrer).



Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass nicht alle Armeen über einen FASPA verfügen. Anlässlich eines Besuchs von Berufssoldaten der dänischen Armee in Thun zeigte sich, dass diese den Panzer zwar fahren können aber Schwierigkeiten im Umgang mit ausserordentlichen Situationen bekundeten (z.B. bei bestimmten Pannen usw.). Diesbezüglich bieten Simulationssysteme den Vorteil, solche Situationen gezielt schulen zu können.

**Abbildung 12: Factsheet FASPA**

FASPA	Fahr Simulator Panzer		
<b>Standorte</b>	Waffenplatz (Wpl) Thun: 1 FASPA Spz 2000 (4 Kabinen) 1 FASPA Pz 87 Leo WE (4 Kabinen)		
	Wpl Bière:	1 Anlage Pz Hb KAWEST (2 Kabinen) 1 FASPA Rad Spz 93 (4 Kabinen)	
	Wpl Herisau:	1 FASPA Rad Spz 93 (4 Kabinen)	
	Wpl Chamblon:	1 FASPA Pzj (2 Kabinen)	
<b>Anzahl Systeme</b>	Total 6 Anlagen mit je 2 oder 4 Kabinen/Trainingsstationen		
<b>Beschaffungskredit(e) und -kosten</b>	RP 2001	53 Mio. CHF	
	PEB 1996	17 Mio. CHF	
	<b>Total</b>	<b>70 Mio. CHF (ohne IMMOB)</b>	
	IMMOB 1999–2006	19 Mio. CHF	
<b>Einführung</b>	ab 2004		
<b>Geplantes Nutzungsende</b>	2020 (Nutzungsdauer 15 Jahre)		
<b>Betriebskosten jährlich</b>	nicht verfügbar		
<b>Instandhaltungskosten jährlich</b>	1 004 000 CHF		
<b>Betriebsstunden jährlich</b>	Wpl Thun	1 FASPA Spz 2000 (Effektiv Jahr 2010)	1000 Std Ausb 1136 Std Ausb
		1 FASPA Pz 87 Leo	950 Std Ausb
	Wpl Bière	1 Anlage Pz Hb KAWEST	500 Std Ausb
	Wpl Bière	1 FASPA Rad Spz 93	1500 Std Ausb
	Wpl Herisau	1 FASPA Rad Spz 93	900 Std Ausb
	Wpl Chamblon	1 FASPA Pzj	1400 Std Ausb
<b>Auszubildende Personen (Benutzer) jährlich</b>	Alle Angehörigen der Armee gemäss Modulbaustein und Armeeorganisation, die mit dem obenerwähnten Waffensystem/Gerät ausgebildet werden. Jährlich werden rund 500 neue Fahrer für die verschiedenen Panzer ausgebildet. Auf dem Schützenpanzer 2000 werden rund 75 Fahrer ausgebildet, wobei 30 Angehörige der Armee im Verlaufe der Rekrutenschule – ohne abgeschlossene Panzerfahrerausbildung – in die Unteroffizierschule übertreten.		
<b>Bemerkungen, weitere Angaben:</b>	Durch den FASPA wurden die Fahr Simulatoren für Panzer und Panzerhaubitzen ersetzt, die teilweise bis zu 20 Jahren in Betrieb waren und somit die Lebensdauer erreicht haben. Da auf dem Markt kein Fahr Simulator für Panzer existierte, welcher die gestellten Anforderungen erfüllte, wurde ein FASPA-Prototyp entwickelt und hergestellt.		

Quelle: VBS; Darstellung: VBS/EFK



### 3.2.2 Entspricht die Nutzung der ursprünglichen Planung?

Das Einsatzkonzept 1996 sah vor, den FASPA in Rekruten- und Kadernschulen, Wiederholungs- und Trainingskursen sowie bei der Aus- und Weiterbildung von Berufsmilitär und technischem Personal einzusetzen. Je nach Panzertyp wurde von einer jährlichen durchschnittlichen Gesamtbelastung einer Trainingsstation zwischen 492 (Rad Schützenpanzer) bis 1410 (Panzerhaubitze) Ausbildungsstunden ausgegangen. Die Einsparung des Personals durch den Einsatz des FASPA wurde mit zwölf Stellen prognostiziert. Zudem wurde eine Senkung der Kollektivfahrausbildungen auf den Echtfahrzeugen in Betracht gezogen

Dem Systembewirtschaftungskonzept 2009 für den FASPA ist zu entnehmen, dass für die Schützenpanzer 2000-Anlage noch mit einer jährlichen Beanspruchung – inklusive interne Kurse, Vorbereitungszeiten und Besuche – von 2424 Stunden gerechnet wird (606 Stunden pro Trainingsstation), davon betreffen 1560 Stunden (390 Stunden pro Trainingsstation) die Grundausbildung.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die effektive Benutzungsdauer des FASPA für den Schützenpanzer 2000 in Thun durch die drei Rekrutenschulen (RS) im Jahr 2010. Damals wurde etwas mehr als 1136 Stunden auf dem FASPA ausgebildet, was einen Durchschnitt pro Trainingsstation von 284 Stunden ergibt. Die im Jahr 2010 ausgebildeten Schützenpanzer 2000-Fahrer absolvierten je 30 bis 40 Lektionen auf dem FASPA.

Es gilt zwischen Betriebs- und Ausbildungszeit zu differenzieren, wobei die Ausbildungszeit, d.h. die effektive Nutzung durch einen Panzerfahrer, in etwa der Hälfte der Betriebszeit entspricht. Dies rührt daher, dass das Aufstarten und Abschalten des Systems eine gewisse Zeit braucht und das System während eines Ausbildungstages bis zum letzten Nutzer durchwegs läuft.

**Abbildung 13: Nutzungsdauer 2010 des FASPA Schützenpanzers 2000 Thun**

	RS 2010-1	RS 2010-2	RS 2010-3	TOTAL 2010
Betriebsdauer der Anlage in Std.	642	654	828	2 124
Betriebsdauer pro TS in Std.	162	163	207	532
Ausbildungsdauer der Anlage in Std.	348	336	452	1 136
Ausbildungsdauer pro TS in Std.	87	84	113	284
Simuliert gefahrene Kilometer	3 925	3 737	5 084	13 030
Simuliert verbrauchter Betriebsstoff	7 631	7 233	9 543	24 407

Quelle: Reporting Thales, Kdo MAZ

Das geplante regelmässige Fahrtraining in den Wiederholungskursen oder die Ausbildung von Truppenhandwerkern sowie die Ausbildung in Kadernschulen auf dem FASPA Schützenpanzer 2000 finden heute kaum statt. Ein Grund dafür, dass z.B. keine Truppen in Fortbildungsdiensten auf dem FASPA ausgebildet werden, ist durch das aktuelle 3-Start Modell der Rekrutenschulen zu erklären (kürzere Leerstandsintervalle). Diese Situation hat u.a. dazu geführt, dass heute im Vergleich zu früher weniger Truppen ihre Fortbildungsdienste auf dem Waffenplatz Thun absolvieren. Zudem werden insgesamt auch etwas weniger Panzerfahrer ausgebildet als früher.



Diese beiden Gründe führen dazu, dass die Nutzung des FASPA tiefer ist als ursprünglich beabsichtigt.

Die künftige Entwicklung der Schweizer Armee kann einen Einfluss auf die Nutzung des heutigen FASPA haben. Bereits mit dem Reformprojekt Armee XXI wurden die Panzertruppen von fünf auf aktuell zwei Panzerbrigaden reduziert. Weniger Einheiten heisst, es braucht grundsätzlich auch weniger Panzerfahrer.

### 3.2.3 Ist eine Simulatorstunde günstiger als eine Stunde auf dem Schützenpanzer 2000?

Die Investitionen für die mit Rüstungsprogramm 2001 beschafften FASPA inklusive baulicher Massnahmen betragen 89 Millionen Franken. Zu den Kosten einer Fahrstunde bzw. für einen Fahrkilometer auf dem FASPA bestehen inoffizielle VBS-interne Berechnungen, welche für FASPA einen Kilometerpreis von 40 Franken ergeben. Gemäss einer Berechnung der Logistikbasis der Armee kostet ein Kilometer auf dem Panzer 87 Leopard rund 150 bis 200 Franken. Die Richtigkeit dieser Berechnungen kann die EFK nicht bestätigen. Das VBS geht davon aus, dass die Fahrstunden auf einem Echtpanzer wesentlich teurer sind als auf dem Simulator (vgl. folgendes Zitat):

«Die Ausbildungsstunde auf dem Fahrsimulator kostet nur einen Bruchteil derjenigen mit dem echten Fahrzeug.» Militärische Anforderungen für FASPA, 26. April 1996

Auf Basis der Kostenstellenrechnung hat die EFK eine eigene näherungsweise Berechnung für die Kosten einer Ausbildungsstunde auf dem FASPA Schützenpanzer 2000 für das Jahr 2010 vorgenommen.<sup>28</sup>

Kostenstelle FASPA <sup>29</sup>	1 281 000 Franken
Kostenstelle MAZ (Personalkosten) <sup>30</sup>	556 000 Franken
Instandhaltungskosten <sup>31</sup>	<u>200 000 Franken</u>
<b>Total</b>	<b><u>2 037 000 Franken</u></b>
Anzahl Ausbildungsstunden: 1136, ergibt einen <b>Stundentarif</b> von	1 793 Franken
Anzahl gefahrene Kilometer: 13 030, ergibt einen <b>Kilometerpreis</b> von	156 Franken

Die Aussagekraft der oben durchgeführten Berechnung ist aus diversen Gründen mit einiger Vorsicht zu betrachten. So sind z.B. nur die Stunden für die Ausbildung der Rekruten berücksichtigt, und es fehlt die geringfügige Nutzung des Simulators im Zusammenhang mit Besuchen oder Demonstrationen. Dennoch gibt die Berechnung einen approximativen Hinweis auf die Höhe der FASPA-Kosten.

Infolge fehlender Berechnungen kann der oben berechnete Simulator-Stundentarif nicht mit den Stundenkosten eines echten Schützenpanzers 2000 verglichen werden. Gemäss Aussagen des

<sup>28</sup> Die Kostenrechnung ist unvollständig, d.h. dass die effektiven Kosten wahrscheinlich höher sind (vgl. dazu Ausführungen Kapitel 2.4 Höhe der finanziellen Mittel).

<sup>29</sup> Insgesamt bestehen 20 TS für FASPA, wovon 4 TS für den Spz 2000 in Thun. Es wurden daher 20 % (4 von 20) der Kosten für die FASPA Schützenpanzer 2000 eingesetzt.

<sup>30</sup> Annahme EFK anhand der vorhandenen Informationen über den Zuständigkeitsbereich und die Aufgaben: 10% des Aufwandes (Basis Anzahl Stellen im MAZ) betrifft die FASPA-Ausbildung.

<sup>31</sup> Es wurden ebenfalls 20 % der Instandhaltungskosten für die FASPA Schützenpanzer 2000 eingesetzt.

MAZ würde ohne FASPA wiederum rund ein Drittel mehr Fahrstunden auf dem Echtpanzer benötigt, was eine schnellere Abnutzung und somit zusätzlichen Wartungs- und Unterhaltskosten zur Folge hätte. Ebenso würden mehr Stunden auf dem Echtfahrzeug zu umweltbelastenden Schadstoffen führen, was weitere indirekte Kosten verursachen würde. Zudem würde die zusätzliche Belastung der Strassen würde zu weiteren Kosten führen. Eine solcherart «komplexe» Berechnung hat die EFK nicht durchgeführt.

Die EFK kann somit nicht abschliessend beurteilen, um wie viel ein Kilometer oder eine Stunde auf dem Simulator gegenüber dem Echtpanzer teurer oder günstiger zu stehen kommt.

Durch das VBS wurde einheitlich die Meinung vertreten, die Qualität der Ausbildung käme an erster Stelle und sei höher zu gewichten als die Frage von allfälligen Einsparungen im Vergleich zum Echtpanzer.

### **3.2.4 Was meinen die ausgebildeten Panzerfahrer zu FASPA?**

Die in der elften bzw. zwölften Woche der Rekrutenschule nach Abschluss der Ausbildung zum Schützenpanzer 2000-Fahrer befragten Fahrschüler äusserten sich insgesamt positiv zum FASPA. Die Fahrausbildung auf dem FASPA wird geschätzt, und deren Nutzen wird auf einer Skala von 1 bis 10 (1 = kein Nutzen, 10 = sehr grosser Nutzen) im Durchschnitt mit einer 8 bewertet.

Der Simulator wird nicht als Konkurrenz zum Echtpanzer sondern als sinnvolle Ergänzung angesehen. Eine Kombination bei der Fahrausbildung aus Simulator und Echtpanzer wird positiv bewertet, wobei immer noch lieber auf dem Echtpanzer gefahren wird. Die Dauer der Lektionen mit 30 Minuten wird als ideal bezeichnet. Die Lektionen sollten auf keinen Fall länger dauern. Die Rekruten schätzen insbesondere, dass am Simulator das Handling sowie spezielle Situationen geübt werden können, die aus verschiedenen Gründen mit dem Echtgerät kaum oder gar nicht möglich wären (z.B. gewisse Pannen). Die Befragten sind der Meinung, dass das Üben auf dem Simulator zu einer verbesserten und sichereren Fahrqualität auf dem Echtpanzer beiträgt. Ebenso wird der Standpunkt vertreten, dass ohne Simulationsstunden mehr Fahrstunden bis zur praktischen Panzerprüfung auf dem Echtpanzer notwendig wären um die gleiche Fahrsicherheit zu erreichen. Den Ausbildern wird ausnahmslos eine hohe Fachkompetenz attestiert.

Aus Sicht der Befragten ist der Nutzen des FASPA bei der Ausbildung zum Panzerfahrer unbestritten, und die Vorteile überwiegen ganz klar gegenüber den Nachteilen.

### **3.2.5 Beurteilung**

Der FASPA ist ein wichtiger Bestandteil bei der Ausbildung zum Panzerfahrer und ermöglicht eine effiziente Ausbildung unter realitätsnahen Bedingungen ohne Einsatz von Echtfahrzeugen. Dadurch kann auch die Umweltbelastung durch Lärm und Abgase reduziert werden. Die Ausbildung stellt sicher, dass Extremsituationen und richtiges Verhalten bei Pannen geschult werden können ohne dabei Menschen, Material oder Umwelt zu gefährden. Die Ausbildung wird von den Panzer-Fahrern geschätzt und ist sowohl unter Anleitung und Überwachung als auch in Selbstausbildung möglich. Der Simulator kann jedoch das echte Fahren nie gänzlich ersetzen. Die mit der Ausbildung am FASPA gesteckten Ziele können mehrheitlich erreicht werden. So



konnten u.a. der Ausbildungsqualität verbessert und Fahrstunden auf dem Panzer eingespart werden.

Die aktuelle Auslastung von FASPA ist heute jedoch geringer als ursprünglich angenommen. Die ursprünglichen Vorstellungen bezüglich einer geforderte Beanspruchung von 16 Stunden pro Tag während fünf Tagen die Woche und 45 Wochen pro Jahr war eine Illusion, denn einerseits ist der Bedarf nicht vorhanden, andererseits fehlen die personellen Ressourcen. Heute wird FASPA hauptsächlich von neu auszubildenden Panzerfahrern benutzt. Entgegen der ursprünglichen Absicht wird FASPA heute kaum in Kadernschulen, Wiederholungs- und Trainingskursen sowie bei der Aus- und Weiterbildung von Berufsmilitär und technischem Personal eingesetzt. Gemäss Aussagen von Brigadekommandanten besteht auch kein Bedarf, die Truppen in Fortbildungsdiensten wieder auf Simulatoren üben zu lassen. Dennoch wird ein Panzer Bataillon, als Pilotversuch, im Rahmen des Fortbildungsdienstes im laufenden Jahr einen Teil des Kadervorkurses sowie während der ersten Woche des Fortbildungsdienstes in Thun auf den Ausbildungsanlagen des MAZ absolvieren. Dabei sollen die Panzerfahrer u.a. auf dem FASPA ausgebildet und geprüft werden.

Inwieweit die Annahmen des VBS zutreffen, dass die Fahrstunden auf einem Echtpanzer wesentlich teurer sind als auf dem Simulator, kann die EFK infolge fehlender Vollkostenrechnung nicht abschliessend beantworten. Es ist klar, dass eine tiefere Auslastung des FASPA zu höheren Stundenkosten führen wird. Mit der Umsetzung der laufenden Armee reform ist damit zu rechnen, dass der Bedarf an Panzerfahrern weiter abnehmen wird. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die verbleibenden Panzerfahrer auch in Zukunft auf dem FASPA ausgebildet werden. Was für den FATRAN zutrifft ist auch für den FASPA gültig. Für die Armee steht der Ausbildungsnutzen im Vordergrund und nur bedingt das allfällige finanzielle Sparpotential.

### **3.3 F/A-18-Flugsimulator Payerne**

Um schliesslich als Berufsmilitärpilot der Luftwaffe im Cockpit eines F/A-18-Kampfflugzeuges Platz zu nehmen, sind hohe Anforderungen zu erfüllen. Nach zwei Jahren fliegerischer Ausbildung im Militär und einer Ausbildungszeit von insgesamt fünfeinhalb Jahren werden die Schüler zu Militärpiloten brevetiert. Erst nach der Brevetierung werden die jungen Militärpiloten auf ihr Einsatzflugzeug wie z.B. den F/A-18-Hornet-Kampffjet umgeschult. Die Ausbildung dauert dann nochmals ein Jahr und umfasst u.a. das Simulatortraining als Bestandteil der individuellen fliegerischen und taktischen Schulung. Die taktische Weiterbildung wird zusätzlich mit der Teilnahme an Kampagnen im Ausland ergänzt.

#### **3.3.1 Was ist der F/A-18-Flugsimulator?**

Der mit dem Rüstungsprogramm 1992 gekaufte F/A-18-Simulator hatte mit der Zeit bei der Hard- und Software seine Grenzen erreicht. Abklärungen haben dann gezeigt, dass eine Neubeschaffung einer Werterhaltung vorzuziehen ist. Somit wurde mit dem Rüstungsprogramm 2006 der heutige **Swiss Hornet Tactical Simulator** (F/A-18-Simulator) angeschafft. Der Simulator ist seit Mai 2010 auf dem Militärflugplatz Payerne operationell tätig. Eine Kampfeinheit in der Luftverteidigung umfasst vier Flugzeuge. Dieser Ausgangslage wird im Simulator mit der Integration von vier Cockpits, welche untereinander vernetzbar sind, Rechnung getragen. So ist

es möglich, mit zwei bis vier Piloten eine komplexe Übung zu fliegen. Der Zeitaufwand für eine solche Übung benötigt wie bei Echtflügen mit Vorbereitung, Briefing, Simulationsflug und Debriefing pro Mission einen knappen Tag. Die Simulation des Einsatzes im Verband bringt eine markante Steigerung der Ausbildungs- und Trainingsmöglichkeiten.

**Abbildung 14: Cockpit eines F/A-18-Simulators – Aussen- und Innensicht**



Quelle: VBS

Sämtliche Komponenten der an den F/A-18-Hornets vorgenommenen Upgrades – wie zum Beispiel das neue Helmvisier, die neue Infrarotlenkwaffe AIM-9X usw. – sind im Simulator integriert. Die mit den Upgrades verbundenen zusätzlich benötigten Trainings der F/A-18-Piloten werden somit zum Teil im neuen Simulator durchgeführt. Der Simulator erlaubt es, verschiedene Einsatzprofile realitätsnah nachzubilden, wie z.B. Hochgeschwindigkeitsflüge, Tiefflüge, Luftkampf auch im Verband, Luftbetankung<sup>32</sup> und Simulation von Störungen. Zudem werden Ausbildung und Training von Verfahren, die in der Realität eingeschränkt werden können – wie beispielsweise der Einsatz des Taktischen Data-Links<sup>33</sup> – uneingeschränkt ermöglicht. Wie bei den Fahrsimulatoren werden auch mit dem Flugsimulator die Umwelt – keine Lärm- und Abgasemissionen – und der echte Flieger geschont.

Auch die anderen Armeen, welche den F/A-18-Hornet fliegen, verfügen über Flugsimulatoren, welche auf die entsprechenden Bedürfnisse (z.B. Bewaffnung) angepasst sind.

---

<sup>32</sup> Wobei die eigentliche Luftbetankung im Simulator nicht geübt werden kann. Lediglich können die Abläufe geübt und durchgeführt werden. Die eigentliche Technik – die Koppelung mit oder ohne Treibstofftransfer – kann nur im Flugzeug ausgebildet und exerziert werden.

<sup>33</sup> Ein Taktischer Datenlink ist ein militärischer Datenlink, über den gemäß definierter NATO Tactical Data Link Communications Standards digitalisierte Daten und Informationen via Kabel oder Funk übertragen oder ausgetauscht werden.

**Abbildung 15: Factsheet Flug Sim F/A-18**

<b>SIM F/A-18 SHOTS</b>	F/A-18-Flugsimulator (Swiss Hornet Tactical Simulator)	
<b>Standort</b>	Airbase Payerne	
<b>Anzahl Systeme</b>	1 Anlage bestehend aus 4 Cockpits	
<b>Beschaffungskredite und -kosten</b>	RP 2006	69 Mio. CHF
	PEB 2003	2 Mio. CHF
	<b>Total</b>	<b>71 Mio. CHF (ohne IMMOB)</b>
	IMMOB 2007/2009	5.6 Mio. CHF
<b>Einführung</b>	April 2010	
<b>Geplantes Nutzungsende</b>	Analog Ausserdienststellung F/A-18-Hornet ca. 2025	
<b>Betriebskosten jährlich</b>	nicht verfügbar	
<b>Instandhaltungskosten jährlich</b>	586 000 CHF (externe Leistungen) Hauptleistungserbringer ist die Luftwaffe	
<b>Betriebsstunden jährlich</b>	2000 im Jahr 2010 aufbauend bis 2600 (d.h. pro Cockpit 625 Stunden)	
<b>Auszubildende Personen (Benutzer) jährlich</b>	6–8 neue F/A-18-Kampffjetpiloten 40–50 aktuelle F/A-18-Kampffjetpiloten	
<b>Bemerkungen, weitere Angaben:</b>	<p>Eine Kampfeinheit in der Luftverteidigung umfasst vier Flugzeuge. Dieser Ausgangslage wird im neuen Simulator mit der Integration von vier Cockpits Rechnung getragen. Die Möglichkeit, im Simulator den Einsatz im Verband zu simulieren, bringt eine markante Steigerung der Ausbildungs- und Trainingsmöglichkeiten.</p> <p>Mit PEB 2008 und AEB 2011 wurden insgesamt 14 Millionen Franken für die Vernetzung des F/A-18-Simulators an FLORAKO bewilligt. FLORAKO ist das Schweizer Radarsystem für die Militär- und Zivilluftfahrt.</p>	

Quelle: VBS; Darstellung: VBS/EFK

### 3.3.2 Entspricht die Nutzung der ursprünglichen Planung?

Die Schweizer Armee verfügt heute über insgesamt 33 F/A-18-Hornets Kampffjets, welche von drei Fliegerstaffeln mit insgesamt rund 40 aktiven Berufspiloten geflogen werden (Plangrösse 1.5 Piloten pro Hornet). Jährlich werden sechs bis maximal acht neue Piloten auf den F/A-18-Hornet umgeschult. In der Grundausbildung zum F/A-18-Piloten werden 40 Einsätze à zwei Stunden auf dem Simulator absolviert. Ein Einsatz beinhaltet das eigentliche Flugprogramm von 90 Minuten sowie eine Briefing- und Debriefingphase von zusammen 30 Minuten. Nach der Umschulung auf den F/A-18-Hornet fliegt jeder Pilot jährlich weiterhin rund zehn Einsätze im Simulator,<sup>34</sup> was in etwa 10 Prozent der echten Einsätze pro Jahr entspricht. Im Gegensatz zu den Fahrsimulatoren FASPA und FATRAN, welche ausschliesslich in der Grundausbildung genutzt werden, absolvieren die Piloten im F/A-18-Flugsimulator neben der Grundausbildung sowie der taktischen Ausbildung auch später Trainings- und Weiterbildungskurse. So wird der Simulator neben den Übungen zu schwierigen Flugmanövern und Pannen, Schlechtwetter- und Tiefflügen zusätzlich auch für das Üben von taktischen Luftverteidigungs- oder Luftpolizei-Einsätzen eingesetzt.

<sup>34</sup> Militärische Anforderungen für die F/A-18 Sim WE vom 5. November 2002.

Gemäss den aktuellen Ausbildungsvorgaben für den Simulator sind 55 Einsätze in der Grundausbildung sowie in der Folge zwölf taktische Weiterausbildungseinsätze, drei Staffelt Trainings und sieben verschiedene Checkflüge vorgesehen. Für die Ausbildung auf dem F/A-18-Simulator wird gemäss Systembewirtschaftungskonzept 2010 mit einer durchschnittlich maximalen Beanspruchung pro Cockpit von 671 Stunden gerechnet (Totale Beanspruchung der Anlage 2684 Stunden).<sup>35</sup> Im Vergleich dazu wurde der alte F/A-18-Simulator (1 Cockpit) jährlich jeweils zwischen 1500 bis 1800 Stunden genutzt.

Die theoretisch maximal mögliche Betriebsdauer des Simulators liegt bei 2600 Stunden (52 Wochen à zehn Stunden, Betriebszeiten 08:00–18:00 Uhr). Ein solcher Betrieb ist jedoch mit den bestehenden Ressourcen nicht möglich und auch nicht sinnvoll, da die Nutzung des Simulators einerseits von der Anzahl jährlich neu auszubildender F/A-18-Piloten (2011: 2 Piloten, 2012: 8 Piloten) und andererseits von der Verfügbarkeit der Berufspiloten und der Simulatorfluglehrer sowie vom Trainingsbedarf abhängt.

Die von der Armee prognostizierte Beanspruchung für die Ausbildung wurde im Jahr 2010 nicht erreicht. Die Betriebsstunden im Jahr 2010 sind jedoch nur beschränkt aussagekräftig, da noch nicht alle vier Cockpits ganzjährig zur Verfügung standen. Die Auswertungen für das Jahr 2011 zeigen, dass ein Cockpit im Durchschnitt 497 Stunden für die Ausbildung genutzt worden ist (totale Beanspruchung der Anlage 1988 Stunden). Die effektive Auslastung liegt somit sehr nahe an der für das Jahr 2011 geplanten Gesamtbeanspruchung der Anlage von 2010 Stunden.

Eine Belegung des Simulators durch ausländische Streitkräfte findet derzeit nicht statt und wird aus bestimmten Gründen (u.a. Geheimhaltung, Herstellerrestriktionen) auch nicht angestrebt.

### **3.3.3 Ist eine Simulatorstunde günstiger als eine Stunde auf dem echten Flugzeug?**

Die Investitionen für den neu beschafften F/A-18-Flugsimulator beliefen sich inklusive bauliche Anpassungen auf 77 Millionen Franken. Zu den Kosten einer Flugstunde bzw. eines Flugkilometers an einem F/A-18-Simulator stehen keine aussagekräftigen Berechnungen zur Verfügung. Auch hier stellt sich die Frage, was bei einer solchen Berechnung alles berücksichtigt werden soll. Das VBS geht jedoch davon aus, dass eine Stunde auf dem Flugsimulator weniger kostet als eine Flugstunde auf dem echten Flieger. Gemäss VBS kostet eine Flugstunde mit dem F/A-18-Kampfflugzeug 20 000 bis 25 000 Franken. Für eine F/A-18-Simulatorstunde veranschlagt das VBS die Kosten auf rund 15 Prozent davon. Konkrete Berechnungen liegen indes nicht vor. Gemäss Aussagen von Vertretern des VBS ist diese Regel bei Kampffjets (Faktoreinsparung sechs bis sieben) weltweit unbestritten. Als Vergleichsgrösse sei hier der Tarif von 10 900 Franken für eine Stunde Flugdienstleistung der Luftwaffe mit einem Super Puma Helikopter erwähnt.<sup>36</sup> Im Vergleich zum F/A-18-Hornet ist der Super Puma ein in allen Belagen günstigeres Fluggerät (u.a. bei Beschaffung, Betrieb und Unterhalt).

---

<sup>35</sup> Systembewirtschaftungskonzept für den F/A-18 Sim vom 28. Juni 2010.

<sup>36</sup> Art. 5, Stundenansätze und Pauschalen, Gebührenverordnung VBS vom 1. Januar 2011 (SR 172.045.103).



Auf der Basis der Kostenstellenrechnung hat die EFK eine eigene näherungsweise Berechnung für die Kosten einer Ausbildungsstunde auf dem F/A-18-Flugsimulator für das Jahr 2010 vorgenommen.<sup>37</sup>

<i>Kostenstelle Flug Sim F/A-18</i>	<i>8 160 000 Franken</i>
<i>Kostenstelle Sim F/A-18 Payerne (u.a. Personalkosten)<sup>38</sup></i>	<i>586 000 Franken</i>
<i>Instandhaltungskosten (u.a. Managementkosten)</i>	<i><u>520 000 Franken</u></i>
<i>Total</i>	<i><u>9 266 000 Franken</u></i>
<i>Anzahl Ausbildungsstunden: 1988<sup>39</sup>, ergibt einen <b>Stundentarif</b> von 4 660 Franken.</i>	

Obwohl nicht alle Kosten berücksichtigt werden können, kann aufgrund des berechneten niedrigen Stundentarifs von 4660 Franken festgehalten werden, dass eine Simulatorstunde generell weniger kostet als eine Stunde auf dem echten Flieger. Hinzu kommt, dass gewisse Flugaktivitäten in der Schweiz (Pannentraining, Luftkampf mit Überschall in Bodennähe) ausschliesslich auf dem Simulator trainiert werden können.

Primäres Ziel der Ausbildung auf dem Simulator ist es nicht, Echtflüge einzusparen, sondern den Flieger noch besser zu beherrschen («fit for mission») und insbesondere eine wesentliche Steigerung im Bereich der Flugsicherheit zu bewirken. Aus diversen Gründen wird heute jedoch weniger geflogen als früher (vgl. *Zitat unten*). Jüngere F/A-18-Piloten fliegen mit dem Echtgerät bis zu 140 Einsätze im Jahr, ältere Piloten etwa die Hälfte davon.

*«Die Armee reduziert in Payerne die Flugbewegungen von 13 900 auf 11 000 pro Jahr – zur Freude der Anwohner. Als Gründe dafür nannte Armeechef Christophe Keckeis am Freitag in Estavayer (FR) unter anderem die finanzielle und personelle Situation der Luftwaffe.» Neue Zürcher Zeitung, 2. September 2007*

Die laufenden Reformschritte der Armee haben keine direkten Auswirkungen auf den Einsatz des F/A-18-Flugsimulators. Mit der möglichen Beschaffung des derzeit zur Diskussion stehenden Tiger-Teilersatzes ist damit zu rechnen, dass der Bedarf an neu auszubildenden Jetpiloten zunehmen wird. Die Beschaffung eines neuen Jets zieht auch die Beschaffung eines neuen Flugsimulators mit sich.

### **3.3.4 Was meinen die Berufsmilitärpiloten zum F/A-18-Flugsimulator?**

Bei den Benutzern des F/A-18-Flugsimulators in Payerne handelt es sich ausschliesslich um F/A-18-Berufsmilitärpiloten, welche erstmals nach der fünfjährigen Ausbildung zum Berufsmilitärpiloten im Rahmen der Umschulung auf den F/A-18 mit dem Simulator in Kontakt kommen. Die befragten Piloten äussern sich sehr positiv zum Nutzen des Flugsimulators.

Insbesondere wird die Möglichkeit erwähnt, auf dem F/A-18-Flugsimulator verschiedenste Einsätze zu üben, wie z.B. die Pannentrainings, die in der Luft nicht möglich sind und eine wesentliche Erhöhung der Flugsicherheit bewirken, die drillmässige Abarbeitung der Checklisten

<sup>37</sup> Die Kostenrechnung ist unvollständig, d.h. dass die effektiven Kosten wahrscheinlich höher sind (vgl. dazu Ausführungen Kapitel 2.4 Höhe der finanziellen Mittel).

<sup>38</sup> Annahme EFK anhand der vorhandenen Informationen über den Zuständigkeitsbereich und die Aufgaben: 50% der Kosten betrifft die Ausbildung auf dem F/A-18 Flug Simulator.

<sup>39</sup> Da der Simulator im Jahr 2010 noch vollumfänglich im Betrieb war, wurden für die Berechnung die Nutzungszahlen des Jahres 2011 beigezogen.

vor dem Start eines Fliegers oder die taktischen Einsätze, welche in einem Viererverband gezielt geschult werden können. Der Realitätsgrad der virtuellen Trainings wird als sehr hoch und der Trainingseffekt als effizient beurteilt.

Wer im Cockpit einer F/A-18 fliegt, muss körperlich viel aushalten, aber auch mental topfit sein, um die komplexen Abläufe der Flugmanöver schnell und präzise durchführen zu können. Ein wesentlicher Mehrwert der Ausbildung auf dem Simulator besteht denn auch im Bereich der mentalen Arbeit, d.h. im Schulen des korrekten Verhaltens in einem taktischen Umfeld. Ziel all dieser Übungen und Trainings ist es, den Belastungen im Cockpit möglichst lange standzuhalten, die Mission erfolgreich zu erfüllen und sicher zu landen. Der F/A-18-Flugsimulator verfügt diesbezüglich über einen hohen Realitätsgrad. Nicht möglich ist es jedoch, mit einem Simulator auch den psychischen Druck eines echten Kriegseinsatzes und die physische Belastung (Beschleunigung und Kräfte bis zum Neunfachen des eigenen Körpergewichts) nachzubilden.

Aus Sicht der Piloten ist es unbestritten, dass Piloten, welche systematisch mit dem Simulator geschult werden, ein höheres Niveau aufweisen als Piloten mit wenig oder keiner F/A-18-Simulationsausbildung. Der in Payerne zur Verfügung stehende F/A-18-Flugsimulator weist ein hohes Qualitätsniveau auf. Die Piloten sind sich einig, dass ohne Simulator wieder vermehrt im Echtgerät geflogen werden müsste. Dies würde bedeuten, dass auch mehr F/A-18-Hornets Doppelsitzer benötigt würden. Der heutige Ausbildungsstand der Piloten wäre ohne Simulator auch mit einer ansehnlichen Erhöhung der echten Flugstunden kaum erreichbar.

### **3.3.5 Beurteilung**

Der Nutzen des F/A-18-Flugsimulators wird durchwegs als sehr hoch beurteilt und bildet einen wichtigen Bestandteil bei der Grundausbildung sowohl zum F/A-18-Piloten als auch bei der laufenden Weiterbildung unter realitätsnahen Bedingungen. Der Einsatz des Simulators stellt sicher, dass das richtige Verhalten in jeglicher Situation geschult werden kann, ohne dabei Menschen, Material oder Umwelt zu gefährden. Gemäss Aussagen von Vertretern der Luftwaffe wäre der heutige Ausbildungsstand der Piloten ohne Simulator auch mit einer ansehnlichen Erhöhung der echten Flugstunden kaum erreichbar. Die Ausbildung wird von den Piloten geschätzt. Die durch das VBS mit der Ausbildung am F/A-18-Flugsimulator gesteckten Ziele werden heute erreicht. Das primäre Ziel für die Luftwaffe ist die Sicherstellung einer möglichst hohen Ausbildungsqualität für den Echteinsatz («fit for mission»).

Die Auslastung im Jahr 2010 und 2011 waren etwas kleiner als ursprünglich geplant. Sie steht in Abhängigkeit zur Anzahl neu auszubildender F/A-18-Piloten, zur Verfügbarkeit der Berufsmilitärpiloten für die Weiterbildung und zum Simulatorfluglehrer sowie zu den geforderten Übungen. Ein weiterer Grund sind die projektbezogenen Simulatorbelegungen (z.B. Werterhaltungsprogramm F/A-18 (Upgrade 25) sowie Programmergänzungen).

Die annäherungsweise Berechnungen der EFK zeigen, dass eine Stunde auf dem Simulator bedeutend weniger kostet als die gemäss VBS kommunizierten Kosten einer Flugstunde auf dem echten Hornet.

### 3.4 Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen (SIMUG) und für Gefechtsübungen «Kampf im überbauten Gelände» (SIM KIUG)

#### 3.4.1 Was ist SIMUG?

Ein wesentlicher Auftrag des Ausbildungszentrums Heer (AZH) – stationiert auf dem Waffenplatz Walenstadt – ist die Unterstützung und Ausbildung der Truppen bei Gefechtsübungen mit Simulationsunterstützung. Dazu steht dem AZH auf den zwei Waffenplätzen St. Luzisteig (Gefechtsausbildungszentrum Ost) und Bure (Gefechtsausbildungszentrum West) je ein Live-Simulationssystem **SIM**ulations**U**nterstützung für **G**efechtsübungen (**SIMUG**) zur Verfügung. Dabei können Gefechtsaufgaben entlang sämtlicher Operationstypen<sup>40</sup> geschult werden.

Die Planung für SIMUG begann 1997. Da auf dem Markt keine entsprechende Anlage erhältlich war, wurde von 1999 bis 2003 eine Kernanlage zur Überprüfung der Funktionen entwickelt und erprobt. Die beiden über das Rüstungsprogramm 2004 beschafften SIMUG-Anlagen sind seit dem Jahr 2009 bzw. 2010 in Betrieb.

#### Abbildung 16: SIMUG



Die Leitzentrale für Überwachung und Auswertung  
Quelle: VBS

LASSIM Kampfpanzer Panzer 87 Leopard

Damit die Ausbildung einsatzorientiert mit den originalen Waffensystemen im realen Gelände und im Zusammenwirken von Kräften verschiedener Truppengattungen ermöglicht werden kann, braucht es zusätzlich zur SIMUG-Anlage sogenannte Duellsimulatoren. Es handelt sich dabei um aktuell 17 verschiedene **LASS**erschuss-**SIM**ulatoren<sup>41</sup> (**LASSIM**), welche die Wirkung von Waffen und Kampfmittel berechnen und darstellen. Diese werden im SIMUG zusammengeführt und können im Verbund eingesetzt werden. Alle Übungsteilnehmer wie Fahrzeuge und Mannschaften sind mit LASSIM ausgerüstet. Anstatt mit Munition wird mit augensicheren Laserstrahlen «geschossen». Über Transponder sind alle Teilnehmer mit der Leitzentrale verbunden. Sämtliche Bewegungen, Positionen, Funksprüche der Akteure und Kampfereignisse werden in Echtzeit aufgezeichnet und überwacht und stehen für die Übungsbesprechung in multimedialer Form zur Verfügung. Diese Plattform erlaubt es, Gefechtssituationen mit Panzern und mechanisierter Infanterie mit bis zu 600 Soldaten und 150 Fahrzeugen bis auf Stufe Bataillon, d.h.

<sup>40</sup> Die Schweizer Armee kennt die Operationstypen Existenzsicherung, Raumsicherung, Verteidigung, Friedensförderung und Information.

<sup>41</sup> Die meisten LASSIM bilden bestimmte Waffensysteme nach, beispielsweise den Panzerjäger, den Schützenpanzer, das Sturmgewehr oder die Richtladung.

vom Soldaten bis zum Kompaniekommandanten auf taktischer Stufe, möglichst realitätsnah durchzuführen und zu trainieren.

#### **Abbildung 17: LASSIM PAB**



Der Kern aller LASSIM ist die persönliche Ausrüstung und Bewaffung (PAB). Die Ausrüstung ist ein Einweg-Waffensimulator, kombiniert mit einer instrumentierten Körperausrüstung. Die Ausrüstung jedes Soldaten umfasst eine Weste und einen Helmüberzug, auf welchen Sensoren angebracht sind, sowie einen auf der persönlichen Waffe (Sturmgewehr 90) angeschraubten Lasersender. Zur Ausrüstung gehören zudem ein Ortungssystem und ein Funksender, der die genaue Position des Soldaten an die Leitzentrale übermittelt. Nebst der Position des Soldaten wird auch sein Einsatzzustand (nicht verwundet, verwundet oder ganz ausgefallen) gemeldet.

Quelle: VBS

Heute bestehen noch nicht für alle bei der Schweizer Armee vorhandenen Waffen oder Waffensysteme LASSIM, doch sind weitere geplant, so z.B. für die Handgranate, das Scharfschützengewehr, den 6x6 Kommando Panzer sowie das geschützte Mannschaftstransportfahrzeug. Je mehr Waffen und Fahrzeuge mittels Simulator nachgebildet werden, desto genauer kann die Realität vermittelt werden. Für die Ausbildung ist es wichtig, möglichst alle Waffen im Simulator verbinden zu können. Man muss sich aber bewusst sein, dass jede weitere Annäherung an die Realität mit entsprechenden Kosten verbunden ist.

Gemäss Aussagen des VBS verfügt die Schweiz im Vergleich zu anderen Nationen zurzeit über das neueste und modernste Live-Simulationssystem für Gefechtsübungen. Es handelt sich um ein fixinstalliertes System, das im Gegensatz zu gewissen ausländischen Systemen nicht transportfähig ist.

Neben anderen europäischen Streitkräften verfügt auch die deutsche Bundeswehr über ein Gefechtsübungszentrum des Heeres, welches optimale Voraussetzungen für die simulationsgestützte Ausbildung ohne scharfe Munition bietet. Das Gefechtsübungszentrum ist seit dem Jahr 2000 in Betrieb und befindet sich auf dem 23 000 Hektaren grossen Truppenübungsplatz Altmark. Es ist die zentrale Ausbildungseinrichtung des Heeres zur Einsatzausbildung von Verbänden und Einheiten aller Truppengattungen des Heeres und anderer militärischer Organisationsbereiche in Einsatz- bzw. Gefechtsgliederung für landbasierte Operationen verbundener Kräfte bis zur Grössenordnung eines verstärkten Bataillons. Im Gefechtsübungszentrum des Heeres arbeiten rund 700 Soldaten und über 250 zivile Mitarbeiter.

Wie das Schweizer Militär geht auch die deutsche Bundeswehr davon aus, dass sich der erhebliche Geldmittelaufwand für das Gefechtsübungszentrum auszahlt (u.a. hoher Nutzen für die Ausbildung, kurze Transportwege, Einsparung scharfer Munition, geringe bis keine Umweltbelastung durch Laserschusswaffen).

### 3.4.2 Was ist SIM KIUG?

Die Erfahrungen verschiedener Konflikte mit Waffen zeigten, dass Einsätze mit hoher Wahrscheinlichkeit in überbautem Gelände stattfinden. Aufgrund dieser Erkenntnis hat die Armee entschieden, die Ausbildung auch auf diese Einsatzform auszurichten und die Waffenplätze in Bure und Walenstadt mit je einer Plattform **SIM**ulationsunterstützung für Gefechtsübungen «**Kampf Im Überbauten Gelände**» (SIM KIUG) zu ergänzen. Die bereits bestehenden Ortskampfanlagen (KIUG-Dorf) in Bure «Nalé» und Walenstadt «Äuli» werden dabei mit Simulations-Komponenten ausgerüstet. SIM KIUG lässt sich zusammen mit den bestehenden LASSIM (Waffen und Fahrzeuge) einsetzen. Die beiden Ortskampfanlagen eignen sich für die Ausbildung im überbauten Gelände bis Stufe verstärkte Kompanie.

**Abbildung 18: Ortskampfanlage «Äuli» in Walenstadt (SIM KIUG)**



Ortskampfanlage: «Äuli»

Auditorium für die Übungsbesprechungen

Quelle: VBS

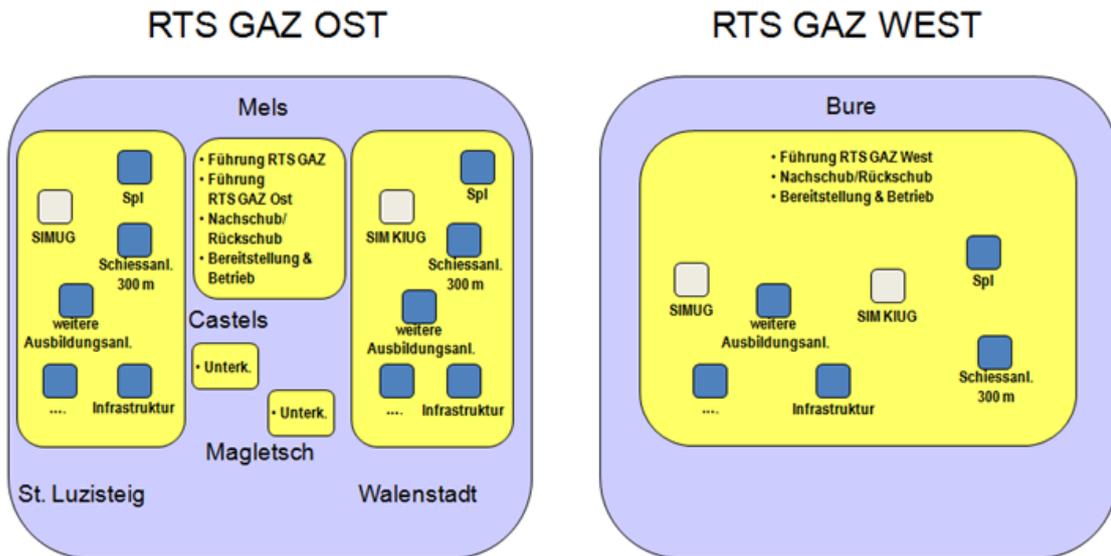
SIMUG bildet zusammen mit SIM KIUG das Gefechtsausbildungszentrum (GAZ). Die Schlüsselübergabe für SIM KIUG in Bure erfolgte Ende 2011 und die Fertigstellung der SIM KIUG-Anlage in Walenstadt erfolgt im Jahr 2012.

Im Rahmen eines Pilotversuches zum Thema «Outsourcing der Betriebsaufwendungen» beim VBS werden die Anlagen und Infrastrukturen des GAZ in den kommenden Jahren nicht wie bis anhin üblich durch die Logistikbasis der Armee (LBA), sondern durch die RUAG Electronics AG Bern (RUAG E), betrieben. Die Leistungen<sup>42</sup> zugunsten des GAZ umfassen die Sicherstellung des Betriebs auf den Perimetern West (Bure) und Ost (Walenstadt, St. Luzisteig, Mels, Castels und Magletsch) inklusive den Simulationsanlagen SIMUG und SIM KIUG. Innerhalb der RUAG wird der Betrieb der Anlagen durch das dafür gebildeten Profitcenter **RUAG TrainingsSupport GefechtsAusbildungsZentrum** (RTS GAZ) sichergestellt. Die Basis dafür bilden das Detailkonzept für die Umsetzung des Pilots RTS GAZ aus dem Jahr 2009, der Rahmenvertrag für die Dauer vom 1. Januar 2010 bis 31. Dezember 2016 sowie ein jährlich wiederkehrender Jahresvertrag zwischen der Gruppe Verteidigung und der RUAG Electronics AG in Bern.

<sup>42</sup> Es handelt sich um sämtliche administrativen, technischen, GAZ internen logistischen und infrastrukturellen Aufgaben, die erforderlich sind, um die Ausbildung zu gewährleisten (Rahmenvertrag Artikel 3).

Nachfolgende Abbildung zeigt den auf dem GAZ durch das RTS GAZ zu betreibenden Perimeter.

**Abbildung 19: Plattform RTS GAZ**



Quelle: VBS, Musterpräsentation: GAZ

Mit dieser Auslagerung sollen die Leistungen für den Betrieb des GAZ möglichst wirtschaftlich erstellt und Kostensenkungspotentiale konsequent genutzt werden. Ein wesentlicher Faktor zur Erreichung dieser Vorhaben ist die hohe Auslastung der Anlagen und Infrastrukturen. Eine Überprüfung der Wirtschaftlichkeit der Leistungserstellung der RUAG ist geplant, hat jedoch bis heute noch nicht stattgefunden.

Zudem sollen die mit diesem Pilotprojekt gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse im Zusammenhang mit den Kooperationsprojekten in weitere ähnliche Projekte innerhalb des VBS einfließen.

Wie bereits unter Kapitel 1.4 einschränkend erwähnt, hat die EFK die Kooperation der Armee mit dem Profitcenter der RUAG (RTS GAZ) nicht untersucht, sondern nur das Simulationssystem an sich.

**Abbildung 20: Gefechtsausbildungszentrum (SIMUG / SIM KIUG) Factsteet**

GAZ	Plattform SIMUG	Plattform SIM KIUG
	Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen	Simulations-Unterstützung für Gefechtsübungen «Kampf in überbautem Gelände»
<b>Standorte</b>	Wpl Bure (GAZ WEST) Wpl St-Luzisteig (GAZ OST)	Wpl Bure («Nalé») Wpl Walenstadt («Äuli»)
<b>Anzahl Systeme</b>	2 Systeme	2 Systeme
<b>Beschaffungskredite und -kosten</b>	PEB 1997 29 Mio. CHF RP 2004 95 Mio. CHF <b>Total 124 Mio. CHF</b> (ohne IMMOB) IMMOB 2006 64 Mio. CHF (34 Mio. CHF für Bure und 30 Mio. für Luzisteig)	PEB 2003 20 Mio. CHF RP 2004/2009 128 Mio. CHF <b>Total 148 Mio. CHF</b> (ohne IMMOB) IMMOB 2006/2008 47 Mio. CHF
<b>Einführung</b>	01.07.2009 in Bure 15.03.2010 in St-Luzisteig	01.10.2011 Wpl Bure 01.07.2012 Wpl Walenstadt
<b>Geplantes Nutzungsende</b>	Gesamtsystem 2024 (15 Jahre)	SIM KIUG 2026
<b>Betriebskosten jährlich</b>	Die Betriebskosten im Jahr 2010 lagen bei 20 Mio. Franken. Diese Kosten umfassen den gesamten Betrieb auf den Gefechtsausbildungszentren GAZ OST und GAZ WEST. Im Jahr 2010 wurden dafür knapp 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eingesetzt. Der Anteil für den Betrieb beider Simulationsplattformen ist nicht bezifferbar.	
<b>Instandhaltungskosten jährlich</b>	850 000 CHF	1 Mio. CHF
<b>Betriebsstunden jährlich</b>	nicht verfügbar (es stehen keine detaillierten Daten zur Verfügung) Die Waffenplätze Bure und Walenstadt sind mehr oder weniger durchgehend und abwechselnd von Rekrutenschulen und Wiederholungskursen besetzt. Diese nutzen die beiden Simulationsanlagen unterschiedlich intensiv.	
<b>Auszubildende Personen (Benutzer) jährlich</b>	Rund 7000 Personen Potentiell alle Personen und Verbände gemäss Modulbausteinen und Armeeorganisation, die in der Verbandsausbildung ausgebildet werden müssen. Die Nutzung erfolgt insbesondere durch Panzer- und Infanterietruppen aber auch andere Einheiten. Auf dem GAZ kann bis zu einer verstärkten Kompanie und einer Kompanie OPFOR (Feind) sowie weiteren Rollenspielern geübt werden (600 Personen und rund 150 Fahrzeuge).	
<b>Bemerkungen, weitere Angaben:</b>	Zusätzlich wurden rund <b>250 Millionen Franken</b> in die verschiedenen LASSIM investiert. Die wiederkehrenden Logistikkosten für alle LASSIM betragen p.a. rund 1.5 Millionen Franken. Diese sind mittels «Service Level Agreements» geregelt und werden jährlich neu verhandelt. Die beiden Simulationsanlagen sind kompatibel und interoperabel.	

Quelle: VBS; Darstellung: EFK/VBS

### **3.4.3 Entspricht die Nutzung der ursprünglichen Planung?**

Die geplante Auslastung des GAZ ist gemäss Systembewirtschaftungskonzept 2009 für SIMUG West auf 42 Wochen (38 Wochen Verbandsausbildung VBA 1 und 2 sowie vier Wochen Zwischennutzungen) und für SIMUG Ost auf 39 Wochen (31 Wochen VBA 1 und 2 sowie acht Wochen Zwischennutzungen) festgelegt. Es wird mit einer wöchentlichen Auslastung des Systems von 62 bzw. 57 Stunden gerechnet.

Die Auslastung basiert darauf, dass neben den Rekrutenschulen (VBA 1) die Panzer Bataillon alle zwei Jahre und die Infanterie Bataillon alle drei bis fünf Jahre (VBA 2) die Anlage belegen sollen. In den Zwischenperioden sind andere Nutzungen möglich (z.B. durch Polizei, Grenzwachtkorps). Von dieser Möglichkeit wird heute jedoch selten Gebrauch gemacht.

Die beiden Waffenplätze Bure und Walenstadt sind heute das ganze Jahr über mit Rekrutenschulen oder Fortbildungsdiensten gemäss den Dienstleistungsplänen gut besetzt. In Bure beträgt die Belegungsdauer für die drei Panzer- und die drei Infanterie-Rekrutenschulen jeweils vier bis fünf Wochen pro Rekrutenschule, in Walenstadt für die drei Infanterie-Rekrutenschulen jeweils je neun Wochen. Zudem absolvieren jährlich je vier bis sechs Truppenkörper (Panzer- und Infanterie-Bataillone) ihre Wiederholungskurse auf den beiden GAZ. Die Auslastung der GAZ entspricht somit den Planungsgrössen.

Die Beanspruchung der Simulationssysteme (SIMUG und SIM KIUG) ist je nach Rekrutenschule und Truppe unterschiedlich intensiv. Der EFK liegen keine Informationen über die effektiven Betriebsstunden vor. Ein entsprechendes Reporting befindet sich im Aufbau. Zurzeit wird nur ein Protokoll über die Betriebszeiten für die Truppe erstellt (Übungsanfang bis -ende). Infolge der benötigten Vorlauf- und Nachlaufzeiten (Mobilisation und Demobilisation) der Benutzer als auch der Betreiber ist eine parallele bzw. überlappende Belegung des Systems von zwei Einheiten nicht möglich.

Gemäss den Wartungsprotokollen der RUAG ist die geforderte Verfügbarkeit der Systeme erfüllt und die Ausfälle bewegen sich im tiefen und normalen Rahmen. Die Weiterentwicklung und die technologische Anpassung der Systeme unterliegen dem ordentlichen Änderungsdienst. Die «Kinderkrankheiten» werden analysiert und entsprechende Korrekturmassnahmen eingeleitet.

Der Nutzen von SIMUG und SIM KIUG ist aus Sicht des Instruktionspersonals gross, dies mit harten Fakten zu belegen jedoch schwierig. Damit erhärtete Aussagen zum Nutzen gemacht werden könnten, müsste über längere Zeit verschiedene Tests und Erhebungen durchgeführt werden. Es ist jedoch nicht vorgesehen, dafür ein System mit dazugehörigen Indikatoren aufzubauen. Die Qualität der Ausbildung ist primär durch die Übungsleitung an der Zentrale ersichtlich. Der Lerneffekt liegt in der Folge auch darin, dass anhand realer Aufzeichnungen gezielt taktische Übungsbesprechungen vorgenommen werden können.

### **3.4.4 Was kostet die Nutzung des GAZ (Plattformen SIMUG/SIM KIUG)?**

SIMUG wurde mit einem Beschaffungsumfang von 124 Millionen Franken entwickelt und erstellt. Zusätzlich wurden gemäss Immobilienbotschaft 2006 Betriebs- und Logistikbauten im Umfang von 64 Millionen Franken eingestellt. Für SIM KIUG ist ein Beschaffungsumfang von 148 Millionen Franken entstanden. Zudem wurden für bauliche Massnahmen 47 Millionen Franken in den Immobilienbotschaften 2006 und 2008 eingestellt. Für die seit dem Jahr 2000



beschafften LASSIM-Geräte wurden rund 250 Millionen Franken investiert. Dies ergibt Investitionskosten in Höhe von über 600 Millionen Franken.

Das GAZ ist ein Bestandteil des Ausbildungszentrums des Heeres mit den Waffenplätzen Bure und Walenstadt/St. Luzisteig. Dabei haben Nutzung und Betrieb von SIMUG und SIM KIUG einen wesentlichen Anteil an den verschiedenen vom Ausbildungszentrum Heer wahrzunehmenden Aufgaben. Es stehen keine aussagekräftigen Daten zu den Vollkosten des GAZ bzw. für SIMUG und SIM KIUG zur Verfügung.

Gemäss den EFK-Berechnungen auf Basis der Kostenstellenrechnung 2010 präsentieren sich die Kosten einer Ausbildungswoche auf dem GAZ wie folgt:<sup>43</sup>

<i>Kostenstelle SIMUG</i>	<i>4 029 000 Franken</i>
<i>Kostenstelle SIM KIUG</i>	<i>12 944 000 Franken</i>
<i>Kostenstellen LASSIM</i>	<i>18 895 000 Franken</i>
<i>Kostenstelle GAZ Ost</i>	<i>2 528 000 Franken</i>
<i>Kostenstelle GAZ West</i>	<i>2 924 000 Franken</i>
<i>Kosten Betrieb GAZ</i>	<i>20 259 000 Franken</i>
<i>Diverse Instandhaltungskosten</i>	<i>1 850 000 Franken</i>
	<i>Total</i>
	<i><u>63 429 000 Franken</u></i>
<b>Anzahl Belegungswochen:</b> 81 (42 + 30 Wo), ergibt einen Wochentarif von	<i>783 000 Franken</i>

Überschlagsmässig berechnet kostet somit eine Ausbildungswoche auf dem GAZ knapp 800 000 Franken. Die Aussagekraft dieser Berechnung ist eingeschränkt, da keine Vergleichsgrössen vorhanden sind.

### **3.4.5 Was meinen die Beübten zur Ausbildung auf SIMUG/SIM KIUG?**

Die schriftliche Umfrage bei 263 Angehörigen der Armee (meist Offiziere), die im 2011 im Rahmen ihres Fortbildungsdienstes SIMUG und/oder SIM KIUG (Testphasen) auf dem GAZ benutzten, ergab insgesamt ein positives Ergebnis. Auf einer Skala von 1 bis 10 (1 = Aussage trifft gar nicht zu, 10 = Aussage trifft voll zu) ergibt sich über alle Fragen und Fragebereiche gesehen im Median<sup>44</sup> eine 8 von maximal 10 möglichen Punkten.

Die Ausbildungen auf SIMUG und SIM KIUG werden als nützlich eingeschätzt, eine regelmässige Ausbildung – im 2-Jahresrhythmus – wird weiterhin gewünscht. Das Instruktionspersonal des GAZ wurde durchwegs sehr gut bewertet. Ein Vergleich der Auswertung gegliedert nach Truppeneinheiten oder militärischen Funktionen zeigt nur geringe Unterschiede. Auch die Brigadekommandanten schätzen den Nutzen des SIMUG als hoch ein. Insofern ist die Qualität der Ausbildung bzw. der Nutzen von allen Seiten unbestritten.

<sup>43</sup> Die Kostenrechnung ist unvollständig, u.a. fehlen Kosten für Unterkunft und Verpflegung der Beübten, d.h. dass die effektiven Kosten sogar höher sind (vgl. dazu Ausführungen Kapitel 2.4 Höhe der finanziellen Mittel). Zudem war keine korrekte Kostenaufteilung auf die verschiedenen Aufgaben und Produkte des Ausbildungszentrums Heer bzw. GAZ möglich.

<sup>44</sup> Der Median einer Häufigkeitsverteilung teilt die nach Grösse geordneten Werte so in zwei Hälften, dass unter dem Median gleich viele Werte liegen wie darüber. Gegenüber dem arithmetischen Mittel (Durchschnitt), hat der Median den Vorteil, robuster gegenüber extrem abweichenden Werten zu sein.

Positiv hervorgehoben werden die als After Action Review (AAR) bezeichneten Übungsbesprechungen. Diese werden unmittelbar nach einer Übung in Form einer kurzen Teambesprechung durchgeführt. Ziel des Reviews ist es, Fehler und Erfolgsfaktoren des Einsatzes für alle Mitglieder der Einheit sichtbar zu machen, Potenziale zu erkennen, Stärken auszubauen und Schwächen abzubauen. Durch die zur Verfügung stehende grosse Datenmenge (Statistiken, Übungsreplays, Funkaufzeichnungen, Videos aus dem Gelände und Bilder) kann die auszubildende Truppe anhand von Fakten den Übungsverlauf visuell nachvollziehen. Alle Beübten sehen mit eigenen Augen die Übung im Replay noch einmal, analysieren die Schwachstellen und erarbeiten im Dialog Verbesserungen für den nächsten Einsatz.

Gewisse Kritik wurde insbesondere gegenüber einzelnen Systemfunktionalitäten (Präzision, Robustheit, Störungen) sowie den zeitlichen Aspekten (Vorbereitung, Übungsdauer, Bereitstellung) geäussert.

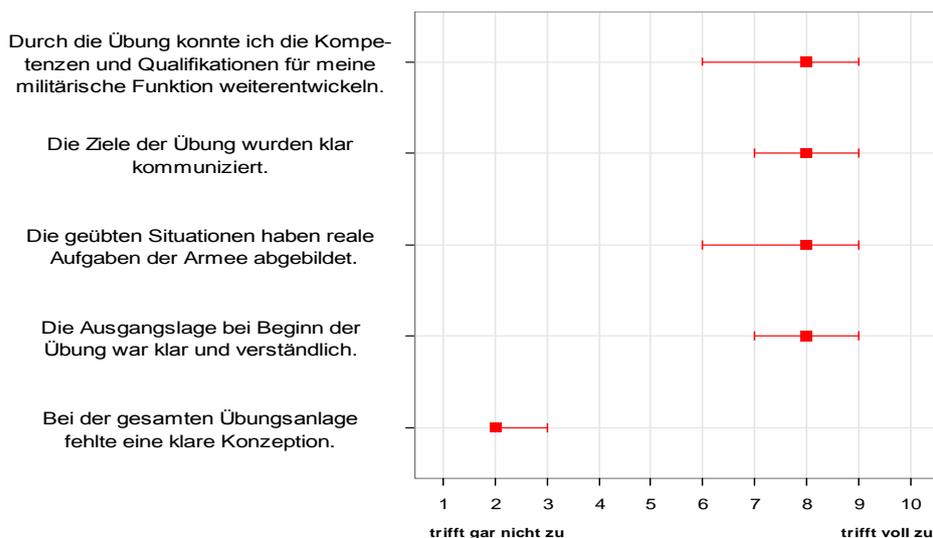
Nachfolgende Abbildungen illustrieren den Median der Befragung nach den drei Themenbereichen

- Zielsetzung und -erreichung der SIMUG-/SIM KIUG-Ausbildung
- Mehrwert der SIMUG-/SIM KIUG-Ausbildung
- Aussagen generell zur Simulatoren Ausbildung bei der Armee

sowie den Einzelfragen.

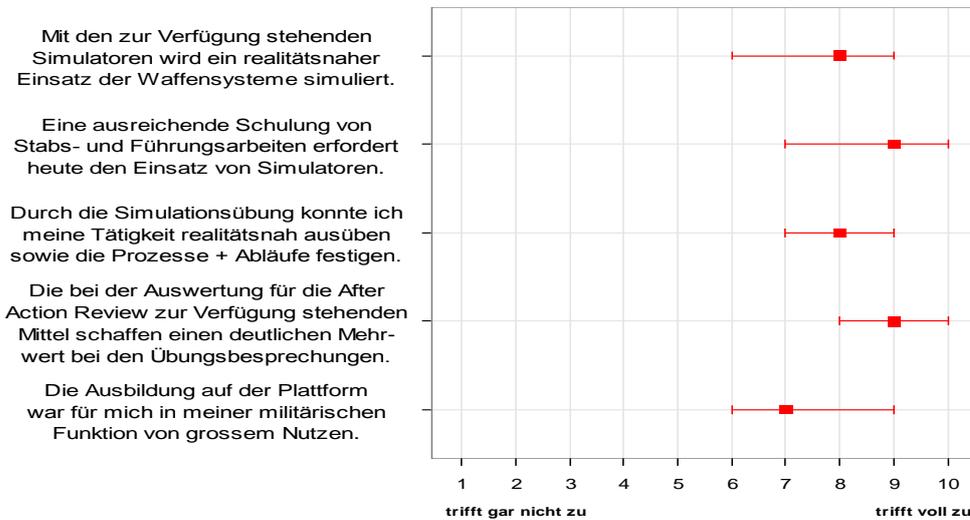
Es ist festzustellen, dass alle drei Themenbereiche im Durchschnitt einen Median von 8 von 10 aufweisen (rotes Quadrat). Die rote Linie zeigt den Interquartilsabstand, d.h. den Streubereich in welchem die mittleren 50 % der Antworten liegen.

**Abbildung 21: Aussagen zur Zielsetzung und -erreichung der SIMUG-/SIM KIUG-Ausbildung**



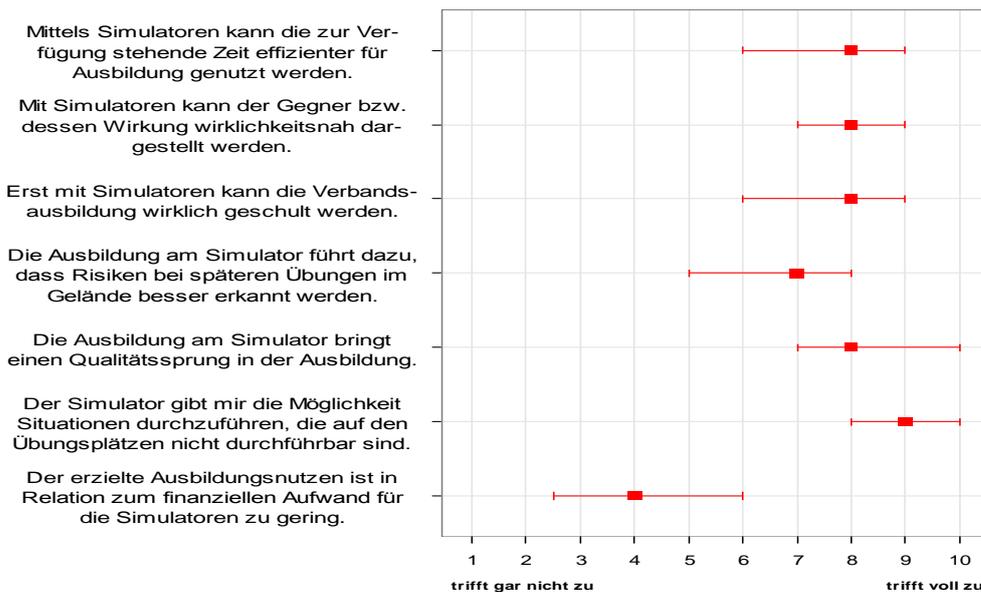
Quelle: EFK-Befragung Simulatoren

**Abbildung 22: Aussagen zum Mehrwert der SIMUG-/SIM KIUG-Ausbildung**



Quelle: EFK-Befragung Simulatoren

**Abbildung 23: Aussagen generell zur Simulatoren Ausbildung bei der Armee**



Quelle: EFK-Befragung Simulatoren

### 3.4.6 Beurteilung

Die Schweizer Armee verfügt mit den beiden Live-Simulationsplattformen SIMUG und SIM KIUG über ein sehr modernes Ausbildungssystem für die Schulung von Gefechtsübungen bis auf Stufe verstärkte Einheit, insbesondere für die Infanterie-, Panzer- und Panzergrenadierkompanien.

Die Rückmeldungen der Beübten zur Ausbildung auf SIMUG und SIM KIUG waren positiv, und deren Nutzen wird von allen Führungsstufen als hoch eingeschätzt. Hervorgehoben werden die Möglichkeiten der visuellen Übungsbesprechungen (AAR).



Die aktuelle Auslastung des GAZ entsprach 2010 knapp den planerischen Vorgaben. Mit der geplanten Umsetzung der Weiterentwicklung der Armee mit voraussichtlich nur noch zwei jährlichen Starts von Rekrutenschulen ist damit zu rechnen, dass vermehrt Kapazitäten für Verbände auf dem GAZ zur Verfügung stehen werden. Bereits heute führt eine hohe Auslastung des GAZ (2012: Geplante maximale Auslastung GAZ Ost 50 Wochen und GAZ West 49 Wochen durch die Belegung von zwölf Truppenverbänden und sechs Rekrutenschulen) dazu, dass andere Standorte und Schiessplätze weniger belegt werden. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob gewisse Standorte künftig allenfalls stillgelegt werden könnten.

Sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten der Simulationsplattformen der beiden GAZ sind beträchtlich. Aus Sicht der EFK ist daher eine bestmögliche Auslastung der Unterkünfte und der qualitativ hochstehenden Ausbildungsstruktur anzustreben.

Je mehr Waffen und Fahrzeuge mittels Simulator (LASSIM) nachgebildet werden, desto genauer kann die Realität vermittelt und desto umfassender kann ausgebildet werden. Dies hat zur Folge, dass der militärische Nutzen steigt. Man muss sich aber bewusst sein, dass jede weitere Annäherung an die Realität mit entsprechenden Kosten verbunden ist. Inwieweit der Zusatznutzen solche Investitionen rechtfertigt, ist von den Verantwortlichen bei der Armee fallweise zu beurteilen.

### **3.5 Elektronischer Taktsimulator für mechanisierte Verbände (ELTAM)**

#### **3.5.1 Was ist ELTAM?**

Mit dem in Thun zur Verfügung stehenden virtuellen «**EL**elektronischen **TA**ktiksimulator für **M**echanisierte Verbände» (**ELTAM**) verfügt die Schweizer Armee über ein Ausbildungsmittel zur Schulung der Kommandanten und Stäbe aller Kampfбатаillons und -kompanien im Gefecht der verbundenen Waffen.<sup>45</sup> Die Ausbildungsadressaten sind die Bataillons- und die Kompaniekommandanten als Haupt- und die Zugführer als Mitübende.

*«Der Einsatz eines verstärkten Panzerbataillons oder Mechanisierten Bataillons als entscheidendes Element im mechanisierten Kampf kann in der Schweiz weder auf noch ausserhalb bestehender Schiess- und Waffenplätze wirklichkeitsnah trainiert werden. Um den Einsatz der verschiedenen komplexen Waffensysteme im Verbund beherrschen zu können, ist eine adäquate Ausbildung der Bataillonskommandanten und ihrer Stäbe, der Kompaniekommandanten und der Chefs der direkt am Kampf beteiligten Unterstützungsmittel und Unterstellten zwingend.» Auszug aus Botschaft RP 1999*

Ziel der Einführung von ELTAM ist es, die kurze Ausbildungszeit optimal zu nutzen und die Gefechtsführungsausbildung effizient zu gestalten. Zusätzlich sollen die Umwelt geschont und die Kosten für Munition, Treibstoff und Reparaturen an Kampffahrzeugen reduziert werden.

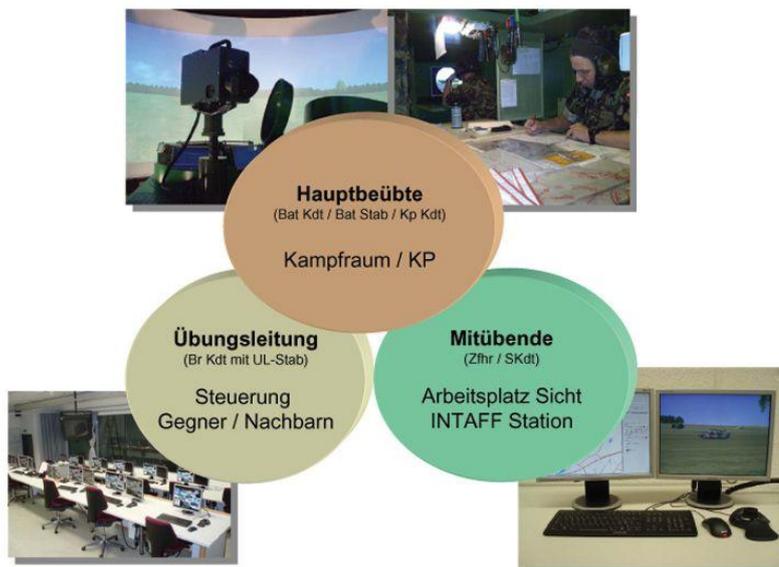
Zuständig für die Sicherstellung der Ausbildung ist das «Mechanisierte Ausbildungszentrum» (MAZ) in Thun mit 32 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Davon sind 23 Personen direkt mit der Ausbildung an Simulatoren respektive für deren Betrieb verantwortlich. Das MAZ ist ein Verbund bestehend aus den Systemen ELTAM, ELSA Spz 2000, ELSA Schiesskommandant und ELSA

<sup>45</sup> Definition: Zeitlich und räumlich zusammenhängende Kampfhandlungen, bei denen Kräfte verschiedener Truppengattungen bzw. verschiedene Waffensysteme unter einheitlicher Führung zusammenwirken.

Leo II WE<sup>46</sup> sowie dem FASPA. Die Nutzer der ELSA-Systeme sind vor allem die Schulen in der Grundausbildung (Rekruten-, Kadenschulungen, usw.). Auf ELTAM steht die Schulung der Offiziere der Truppenkörper (Panzer, Infanterie, Aufklärung, Panzer Sappeur und Artillerie) im Zentrum.

Der ELTAM wurde der Truppe im Jahr 2002 zur Ausbildung übergeben und hatte nach rund sechs Einsatzjahren hard- und softwaremässig das «end of life» erreicht. Für rund 295 Millionen Franken wurden in den letzten Jahren bei ELTAM die Hard- und Software erneuert sowie die Schiessausbildungsanlagen ELSA neu erstellt. Im letzten Jahr wurde ELSA Leo II WE an ELSA S gekoppelt und im laufenden Jahr soll ELTAM mit ELSA Schiesskommandant verbunden werden. Auf weitere Ausbauschritte wird zurzeit verzichtet. Für eine allfällige Weiterentwicklung des ELTAM sollen die Entscheide des Projekts Erhalt der Fähigkeit Führungsausbildung mit Simulatoren (EFAS 2020) abgewartet werden (vgl. dazu Ausführungen unter Kapitel 3.6.1)

#### Abbildung 24: Die drei Bedienergruppen (Beübte) auf ELTAM



Quelle: VBS

Den Hauptbeübten (Bataillons- und Kompaniekommandanten) stehen originalgetreue Kampfraum-Nachbildungen mit einer 360° Aussensicht und Vierkanal-Sound zur Verfügung. Den Mitbeübten (Zugführer) stehen Bildschirme mit Sicht ins Gelände und Bildschirme mit Lagekarte und der zur Befehlseingabe notwendigen Menüführung zur Verfügung. Damit geben die Zugführer die Befehle an ihre Unterstellten direkt in den Computer ein und die Objekte bewegen sich anschliessend sichtbar im virtuellen Gelände. Insgesamt nehmen an einer solchen Übung 45 bis 70 Personen teil. Die Übungsleitung wird durch Mitglieder des Brigadestabes vorgenommen, welche durch die Vertreter des MAZ unterstützt und begleitet werden. Im Gegensatz zum Fhr Sim 95+ (vgl. Kapitel 3.6) braucht es bei einer ELTAM-Übung kein weiteres nicht beübtes Unterstützungspersonal.

<sup>46</sup> Elektronische Schiessausbildungsanlage Schützenpanzer 2000, Schiesskommandant und Panzer 87 Leopard Werterhaltung.



ELTAM ermöglicht es, in einem computergenerierten Gelände von 1666 Quadratkilometern Fläche beliebige Übungen durchzuführen. Die Übungen sind nicht fest vorgegeben, ihr Ablauf ergibt sich wie in der Realität aus dem Verhalten der beübten Verbände auf Basis der erteilten Befehle. Der Verlauf einer Übung wird somit vom Übungsleiter, den taktischen Kommandanten und ihren Kadern, oder auch vom Verhalten des Gegners beeinflusst. Die Übungen dauern je nach Anleitung mehrere Stunden oder Tage. Am Schluss werden die Übungen im Plenum mit allen Beteiligten (Übungsleitung, Fachlehrer und Beübte) in sogenannten AAR besprochen.

**Abbildung 25: Factsheet ELTAM**

<b>ELTAM</b>	Elektronischer Taktiksimulator für mechanisierte Verbände	
<b>Standort</b>	Thun (MAZ)	
<b>Anzahl Systeme</b>	1	
<b>Beschaffungskredite und -kosten</b>	RP 1999	68 Mio. CHF
	PEB 1994/2004	32 Mio. CHF
	AEB 2006–2009	41 Mio. CHF
	<b>Total</b>	<b>141 Mio. CHF (ohne IMMOB)</b>
	IMMOB 1998–2009	16 Mio. CHF
<b>Einführung</b>	2002 Seit der Einführung sind verschiedene Erweiterungen realisiert worden (Erweiterungsschritte E1 bis E6). Der Ausbauschritt E7 wurde vorerst gestoppt, da die Entscheide von EFAS 2020 abzuwarten sind.	
<b>Geplantes Nutzungsende</b>	2025	
<b>Betriebskosten jährlich</b>	nicht verfügbar (u.a. Lehrkörper im MAZ Thun)	
<b>Instandhaltungskosten jährlich</b>	1.124 Mio. CHF	
<b>Betriebsstunden jährlich</b>	Effektive Betriebsstunden im Jahr 2010	1900
	Effektive Ausbildungsstunden im Jahr 2010	940
<b>Auszubildende Personen (Benutzer) jährlich</b>	rund 1500 Personen (alle Bataillons Kdt, Kp Kdt und Zfhr)	
<b>Bemerkungen, weitere Angaben:</b>	Bei ELTAM/ELSA in Thun handelt es sich um die grösste Simulatorenanlage der Schweizer Armee für Schiess-, Gefechts- und Taktiksimulation. ELTAM wird durch die Koppelung mit ELSA Schiesskommandant ein Teil des Systemverbundes MAZ (ELSA Leo II WE, ELSA Schiesskommandant, ELSA Spz 2000 und ELTAM). Alle Systeme basieren auf der gleichen Technologie. Neben den Investitionen für ELTAM wurden für die Erstellung der verschiedenen Elektronischen Schiessanlagen (ELSA) zusätzlich rund <b>260 Mio. Franken</b> investiert.	

Quelle: VBS; Darstellung: EFK/VBS

### 3.5.2 Entspricht die Nutzung der ursprünglichen Planung?

In den militärischen Anforderungen 2003 für ELTAM ist für Schule und Kurse eine jährliche Totalauslastung des Systems von 40 Wochen vorgesehen. Diese geplante Beanspruchung mit 40 Kursen zu jeweils drei bis fünf Tagen ist auch im Einsatzkonzept festgehalten. Gewisse Leerzeiten werden für den Unterhalt des Systems benötigt. Mit der Zeit haben sich diese Anforderungen reduziert und basierend auf den aktuellen Grundlagedokumenten wie



Ausbildungs- und Einsatzkonzept wird heute mit jährlich rund 30 Ausbildungskursen gerechnet, was einer Beanspruchung des Systems für Ausbildungszwecke von ungefähr 1000 Stunden entspricht. Gemäss Aussagen der Verantwortlichen vor Ort ist mit den bestehenden personellen Ressourcen, den Unterhaltszeiten und den notwendigen Zeiten für die Vor- und Nachbereitung keine höhere Auslastung möglich.

Im Jahr 2010 waren 30 und im Jahr 2011 25 Kurse geplant, wobei einige Kurse von Truppeneinheiten infolge der Dienstagebeschränkung annulliert werden mussten. Diese Dienstagebeschränkung gibt vor, dass Angehörige der Armee im Rahmen von Fortbildungsdiensten der Truppe zu höchstens 60 Tagen Ausbildungsdienst innerhalb zweier aufeinander folgender Jahre angeboten werden dürfen.<sup>47</sup> Die ELTAM-Kurse finden zusätzlich zu den ordentlichen Fortbildungsdiensten (Wiederholungskursen) statt und dauern drei bis fünf Tage.

Grundsätzlich ist vorgesehen, dass die Truppenkörper der Einsatzbrigaden in einem Zweijahresrhythmus auf ELTAM üben. In der Ausbildungskonzeption regelt der Heeresbefehl die simulationsgestützte Ausbildung der Truppenkörper wie folgt: «Die Bataillone und Abteilungen werden grundsätzlich jedes Jahr entweder mit deren Stäben in einer Simulation in Kriens (Fhr Sim 95+) oder mit deren Formationen im MAZ in Thun in der Aktionsführung direkt durch den vorgesetzten Territorialregion Stab, Brigade Stab oder Reserve Brigade Stab trainiert.»<sup>48</sup>

Die Betriebsstunden werden über die technischen Reportings der Instandhaltungsfirmen erfasst. Dabei gilt es zu unterscheiden zwischen Betriebszeiten für die Ausbildung und Betriebszeiten für Wartungsarbeiten durch die Industrie, Testläufen, Vorbereitungszeiten für neue Übungen usw. Die Auslastung von ELTAM mit reinen Ausbildungsstunden im Jahr 2010 betrug 940 Stunden (die geplante Auslastung gemäss Service Level Agreement 2010 betrug 1300 Ausbildungsstunden). Die erreichte Stundenzahl ist etwas tiefer als in den vorangehenden Jahren, u.a. infolge der Ausbauschritte von ELTAM (Belegung durch Industrie) sowie der erforderlichen Supportleistungen während der Ausbildung. Im Jahr 2010 lagen die Ausbildungsstunden im Vergleich zu den durchschnittlichen Werten der Vorjahre (1000 bis 1200 Stunden) etwas tiefer. Insgesamt war das System im Jahr 2010 1900 Stunden in Betrieb und die Verfügbarkeit war mit über 99.5 Prozent sehr hoch.

Um die Simulatoren stärker auszulasten sehen die Betreiber des MAZ, soweit logistisch und mit den vorhandenen personellen Ressourcen überhaupt möglich, eine gezielte Nutzung bestimmter Simulatoren (ELTAM, ELSA Spz 2000, ELSA Schiesskommandant und ELSA Leo II WE sowie dem FASPA) zu Beginn von Wiederholungskursen («zuerst am Simulator üben, dann auf dem Feld anwenden»). Von der Möglichkeit der Nutzung durch interessierte ausländische Armeen wird heute nur beschränkt Gebrauch gemacht.

---

<sup>47</sup> Verordnung über die Militärdienstpflicht, Art. 9 Abs. 8, SR 512.21.

<sup>48</sup> Heeresbefehl 2012, 01.7.010.00 Ausbildungskonzeption Heer, Kapitel 4.2 Fortbildungsdienste der Truppe und Übungen.

**Abbildung 26: Impressionen von ELTAM**



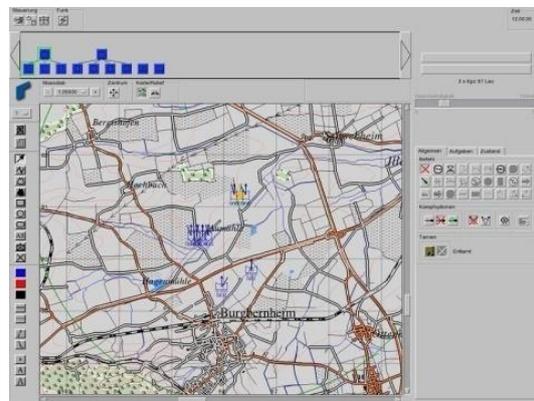
Arbeitsplätze für die Übungsleiter



Bildschirm mit Sicht ins ELTAM Gelände



Lagerapparat im Kampf bei der Führungsstaffel



Bildschirm mit Sicht auf die Lagekarte

Quelle: VBS

### 3.5.3 Was kostet eine ELTAM-Ausbildung?

Seit der Beschaffung des ELTAM über das Rüstungsprogramm 1999 wurden bis heute über verschiedene Kredite (PEB, AEB und IMMOB) insgesamt 162 Millionen Franken für ELTAM investiert.

Aufgrund sowohl verschiedener Finanzierungsgefässe als auch nicht vorhandener Kostenberechnungen stehen keine aussagekräftigen Daten zu den Vollkosten eines Ausbildungslehrgangs auf ELTAM zur Verfügung. Gemäss den EFK-Berechnungen auf Basis der Kostenstellenrechnung 2010 präsentieren sich die Kosten einer Ausbildungswoche bzw. Ausbildungsstunde auf ELTAM wie folgt:<sup>49</sup>

<sup>49</sup> Die Kostenrechnung ist unvollständig, u.a. fehlen Kosten für Unterkunft und Verpflegung der Beübten, d.h. die effektiven Kosten sind höher (vgl. dazu Ausführungen Kapitel 2.4 Höhe der finanziellen Mittel).



<i>Kostenstelle ELTAM</i>	<i>11 496 000 Franken</i>
<i>Kostenstelle MAZ<sup>50</sup></i>	<i>1 675 000 Franken</i>
<i>Instandhaltungskosten (gemäss Reporting)</i>	<i><u>1 124 000 Franken</u></i>
<i>Total</i>	<i><u>14 295 000 Franken</u></i>
<i>Kurse 2010: 25 Kurse, ergibt Kosten pro Ausbildungskurs von</i>	<i>572 000 Franken</i>
<i>Ausbildungsstunden 2010: 943 Stunden, ergibt Kosten pro Stunde von</i>	<i>15 000 Franken</i>

Im Jahr 2010 lagen die Ausbildungsstunden im Vergleich zu den durchschnittlichen Werten der Vorjahre (1000 bis 1200 Stunden) etwas tiefer.

Gemäss den mit einiger Vorsicht zu betrachtenden Berechnungen der EFK kostet ein Ausbildungskurs auf dem ELTAM knapp 600 000 Franken. Infolge fehlender Informationen darüber, was z.B. eine solche Übung in der Realität kosten würde, ist es nicht sinnvoll, diesen beschränkt aussagekräftigen Betrag in ein Verhältnis zu einer echten Übung im Gefecht der verbundenen Waffen zu setzen. Eine seriöse Vergleichsrechnung zwischen Simulation und Realität herzustellen ist mit vielen Unsicherheiten verbunden. Die EFK hat daher auf eine solche Vergleichsrechnung verzichtet. Es ist jedoch nachvollziehbar, dass eine Volltruppenübung auf Stufe Bataillon mit bis zu 1000 Armeedienstangehörigen mehr finanzielle Mittel verschlingen würde als eine Übung auf dem ELTAM.

### **3.5.4 Was meinen die Beübten zu ELTAM?**

Die schriftliche Umfrage in Bure und St. Luzisteig bei den 262 Angehörigen der Armee ergab insgesamt ein positives Ergebnis. Die schriftliche Umfrage in Thun bei den 319 Angehörigen der Armee, welche im Rahmen ihres Fortbildungsdienstes ELTAM benutzten, ergab insgesamt ein positives Ergebnis. Auf einer Skala von 1 bis 10 (1 = Aussage trifft gar nicht zu, 10 = Aussage trifft voll zu) ergibt sich über alle Fragen und Fragebereiche gesehen im Median eine 8 von maximal 10 möglichen Punkten.

Die Ausbildungen am ELTAM werden sowohl von den Haupt- wie auch den Mitbeübten geschätzt und sollen ihrer Meinung nach regelmässig mindestens alle zwei Jahre durchgeführt werden. Die Auswertungsmöglichkeiten des ELTAM werden als eindrücklich beschrieben. Durch die Ausbildung im ELTAM wird das Verständnis für das sogenannte «Gefecht der verbundenen Waffen» im Bataillon gefördert. Das Ausbildungspersonal des MAZ sowie die Übungsleitungen wurden durchwegs sehr gut bewertet. Ein Vergleich der Auswertung gegliedert nach Truppeneinheiten oder nach militärischer Funktion zeigt nur geringe Unterschiede.

Da nicht alle Teilnehmer im gleichen Ausmass beübt werden<sup>51</sup>, wurde teilweise Kritik bezüglich den Verhältnissen zwischen Warte- und Einsatzzeiten geäussert. Zudem wurde vereinzelt die Qualität gewisser Systemfunktionalitäten (Grafische Auflösung, Steuerung, Handling) bemängelt.

<sup>50</sup> Annahme EFK anhand der vorhandenen Informationen über den Zuständigkeitsbereich und die Aufgaben des MAZ: 30 Prozent des Aufwandes betrifft die Ausbildung auf ELTAM.

<sup>51</sup> 2011 führte eine Brigade mit ihren Truppenkörpern anstelle von Bataillonsübungen Kompanieübungen auf ELTAM durch.

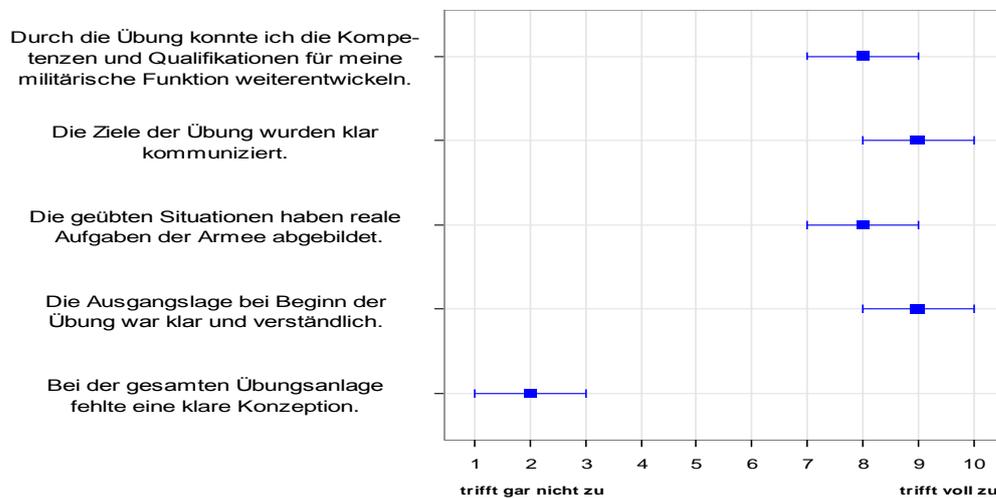
Qualität und Nutzen der Ausbildung ist von allen Seiten unbestritten. Auch die Kommandanten der Einsatzbrigaden (Panzer und Infanterie) schätzen den Nutzen der auf ELTAM basierenden Kaderausbildung ihrer Truppenkörper grundsätzlich als hoch ein.

Nachfolgende Abbildungen illustrieren den Median der Befragung nach den drei Themenbereichen

- Zielsetzung und -erreichung der ELTAM-Ausbildung,
- Mehrwert der ELTAM-Ausbildung,
- Aussagen generell zur Simulatoren Ausbildung bei der Armee

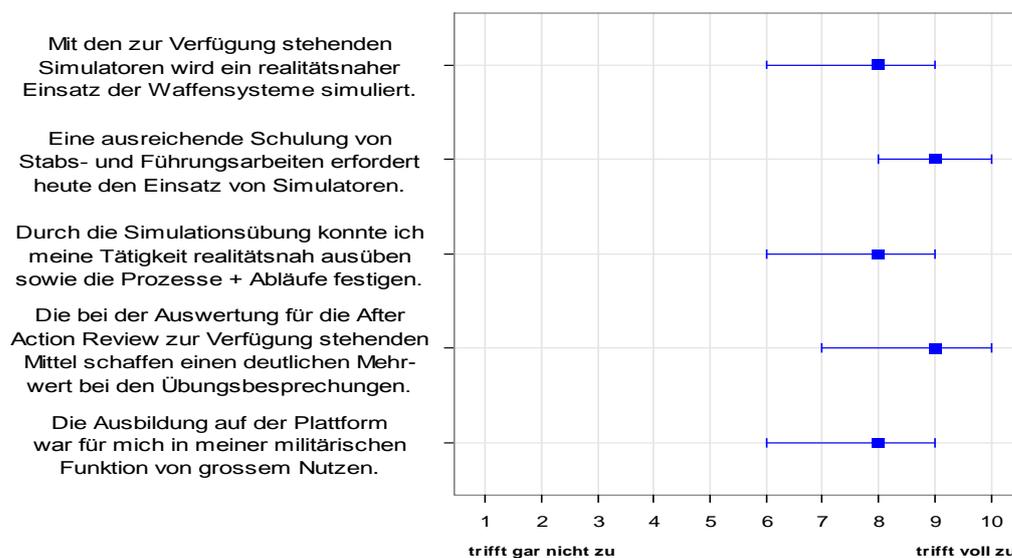
sowie den Einzelfragen. Es ist festzustellen, dass alle drei Themenbereiche im Durchschnitt einen Median von 8 von 10 aufweisen. Der Interquartilsabstand entspricht dem Wertebereich in welchem die mittleren 50% der Daten liegen.

**Abbildung 27: Aussagen zur Zielsetzung und -erreichung der ELTAM-Ausbildung**



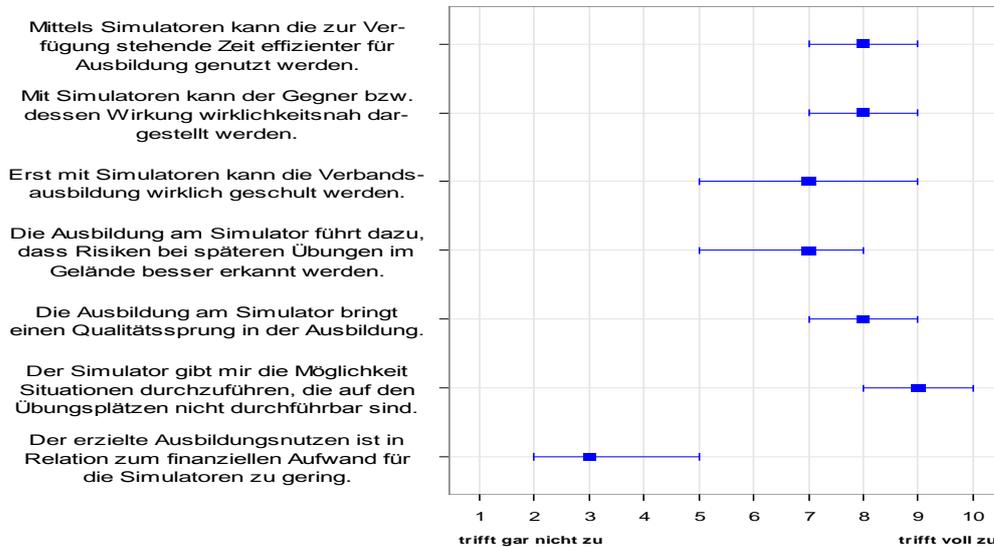
Quelle: EFK-Befragung Simulatoren

**Abbildung 28: Aussagen zum Mehrwert der ELTAM-Ausbildung**



Quelle: EFK-Befragung Simulatoren

**Abbildung 29: Aussagen generell zur Simulatoren Ausbildung bei der Armee**



Quelle: EFK-Befragung Simulatoren

### 3.5.5 Beurteilung

Eine effiziente Ausbildung der Bataillone im Gefecht der verbundenen Waffen kann heute in der Schweiz auf Waffen- und Schiessplätzen nicht sichergestellt werden. Diese Lücke kann durch Verlagerung der Ausbildung auf Simulatoren grösstenteils geschlossen werden. Mit ELTAM steht der Schweizer Armee ein geeignetes Ausbildungsmittel zur Schulung der Kommandanten und Stäbe aller Bataillone und Kompanien im Gefecht der verbundenen Waffen zur Verfügung. Auf der Anlage in Thun kann jederzeit ohne Belastung der Umwelt und der Bevölkerung trainiert und ausgebildet werden.

Die Rückmeldungen der Beübten zur Ausbildung auf dem ELTAM waren positiv und deren Nutzen wird von allen Führungsstufen als hoch eingeschätzt. Ein Vorteil des ELTAM ist es, dass mit relativ geringem Vorbereitungsaufwand rasch und in kurzer Zeit Übungen simuliert werden können. Die Beübten rücken am Morgen ein und am Nachmittag kann bereits auf dem Simulator gearbeitet werden. Die Möglichkeit in verschiedenen Unterrichtsblöcken von unterschiedlicher Dauer zu üben fördert die Erreichung einer steilen Lernkurve. Die ELTAM-Übungen werden grundsätzlich in freier Führung durchgeführt und die Entscheide der jeweiligen Stufe werden umgesetzt.

Die aktuelle Auslastung von ELTAM ist gut und entspricht in etwa den planerischen Vorgaben. Es wird bedauert, dass auf dem ELTAM wie auch beim Fhr Sim 95+ infolge von Engpässen im Zusammenhang mit den Vorgaben der Dienstagebeschränkung kurzfristig vereinzelte Ausbildungskurse annulliert worden sind.

Die Kosten einer Übung auf dem ELTAM sind beträchtlich, aber angesichts der Tatsache, dass im Rahmen von Volltruppenübungen abseits der Ausbildungsplätze nicht in diesem Ausmass geübt werden kann, vertretbar. Weitere Investitionen für den ELTAM, mit Ausnahme des notwendigen Hard- und Softwareersatzes, sind korrekterweise sistiert worden, bis die Entscheide im Rahmen des Projekts EFAS 2020 vorliegen.

### 3.6 Führungssimulator 95+ (Fhr Sim 95+)

#### 3.6.1 Was ist der Fhr Sim 95+?

Die Generalstabsschule mit Standort in Kriens hat u.a. den Auftrag simulatorgestützte Stabsübungen zu Gunsten der grossen Verbände sowie der verschiedenen Lehrgänge innerhalb der Höheren Kaderausbildung der Armee (HKA)<sup>52</sup> durchzuführen. Innerhalb der Generalstabsschule ist das «Kommando FührungsSimulator» (Kdo Fhr Sim) mit seinen 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die Durchführung der Führungsausbildung mit dem Simulator zuständig.

Das Kommando ist einerseits für das Anlegen, Durchführen und Auswerten der simulatorgestützten Stabsübungen und andererseits für die technische, didaktische und methodische Weiterentwicklung der Führungsausbildung mit Simulatoren verantwortlich. Die Nutzer des Fhr Sim sind die Generalstabsschule, die Zentralschule, die Militärakademie, Stäbe der Grossen Verbände (Territorialregionen und Brigaden), Truppenkörperstäbe sowie neu auch zivile Partner wie Kantonale Führungsstäbe, die Nationale Alarmzentrale, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz, die Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit usw.

Der Fhr Sim 95+ ist ein rein schweizerisches Ausbildungsgerät und wird als konstruktives Simulationssystem für die Führungsausbildung auf höherer Stufe eingesetzt. Es ist möglich, eine komplett vernetzte Übung mit mehreren Stäben durchzuführen. Im Zentrum jeder Führungsausbildung mit Simulatoren stehen die Kommandanten und ihre Stäbe. Gleichzeitig können ein Stab Grosser Verband und zehn Truppenkörperstäbe trainiert oder beübt werden. Eine solche Übung dauert in der Regel fünf Tage. Es bestehen verschiedene Übungsszenarios, so z.B. für die Verteidigung (Angriff einer Panzerbrigade) oder für die Unterstützung ziviler Behörden (Bewachung eines Atomkraftwerkes).

#### Abbildung 30: Einblick in den Führungssimulator



Quelle: VBS

Der Führungssimulator bildet das Gefecht in seinen wesentlichen Komponenten nach (u.a. Gefechtsfeld sowie Gelände und Umwelt). Die dabei angewandten Modelle ermöglichen die Darstellung der Auswirkungen der eigenen und gegnerischen Befehle auf die operativen

<sup>52</sup> Die HKA beinhaltet die Zentralschule (LU und BE), die Generalstabsschule (Kriens), die Militärakademie an der ETH Zürich (Birmensdorf) sowie die Berufsunteroffizierschule der Armee (Herisau).



Elemente (Kraft, Raum und Zeit). Das System ermöglicht die Abbildung verschiedener Parteien und deren Verhältnis zueinander (u.a. Eigene, Partner im Sicherheitsverbund, Kooperationen, Neutrale, Feindschaften, Militärische Konfrontation). Als Basis für die Übungsbesprechungen verfügt die Übungsleitung über verschiedene technische Möglichkeiten, Auswertungen aufzuarbeiten (u.a. tabellarisch, grafisch, audiovisuell).

Die auf dem Führungssimulator durchgespielten Situationen können mit den früher noch vermehrt durchgeführten grossen Truppenübungen (Manöver) verglichen werden, auch wenn eine simulatorgestützte Stabsübung keinen Ersatz für eine Volltruppenübung darstellt. So können Schmutz, Lärm, Kälte usw. nicht simuliert werden. Als realitätsnaher Übungsraum steht heute dem Simulator die ganze Topographie der Schweiz zur Verfügung.

Die Realitätsnähe einer simulatorgestützten Stabsübung wird durch den Einbezug ziviler Ansprechpartner des Bundes und der Kantone (Polizei, Grenzwachkorps, Bevölkerungsschutz, Feuerwehr, Sanität usw.) im Bereich der Übungsleitung gesteigert. Diese können ihre Rolle im Sinne des Sicherheitsverbundes Schweiz wie in einem Echteinsatz wahrnehmen. Durch deren Anwesenheit steigt der Wert der Simulationsübung.

Der Personalbedarf für Übungen ist gross. Neben den insgesamt bis zu rund 80 möglichen Beübten eines Territorialregionsstabes oder eines Brigadestabes<sup>53</sup> und den 150 Beübten der Truppenkörperstäbe braucht es zusätzlich rund 100 bis 120 Personen, welche die Übung in verschiedenen Funktionen unterstützen (Übungsleitung, Kompaniekommandant, Simulationsoperatoren, Taktiker usw.).

Aufgrund des Wandels der militärischen Doktrin von der sogenannten symmetrischen zur asymmetrischen Kriegsführung (Berücksichtigung von mehrerer Parteien) wurde im Jahr 2010 die Hard- und Software des Fhr Sim 95+ ersetzt. Durch die permanenten technischen Weiterentwicklungen können heute alle Operationstypen der Schweizer Armee auf dem Führungssimulator trainiert werden. Die Mehrparteienfähigkeit und die Möglichkeit der Darstellung von Ereignissen (u.a. Hochwasser, Waldbrände, Zugsunglücke) unterstützen die Übungsszenarien unterhalb der Kriegsschwelle und das Beüben von zivilen Stäben im Bereich des Krisenmanagements (vgl. *nachfolgendes Zitat*).

*«Sicherheitspolitik umfasst die Gesamtheit aller Massnahmen von Bund, Kantonen und Gemeinden zur Vorbeugung, Abwehr und Bewältigung machtpolitisch oder kriminell motivierter Drohungen und Handlungen, die darauf ausgerichtet sind, die Schweiz und ihre Bevölkerung in ihrer Selbstbestimmung einzuschränken oder ihnen Schaden zuzufügen. Dazu kommt die Bewältigung natur- und zivilisationsbedingter Katastrophen und Notlagen.» Bundesrat, Bericht Sicherheitspolitik der Schweiz, 23. Juni 2010*

Das VBS geht davon aus, dass die beiden grossen Führungsausbildungssimulatoren der Armee (Fhr Sim 95+ und ELTAM) in den Jahren 2017 bzw. 2025 ihr Nutzungsende erreichen werden. In diesem Zusammenhang wurde 2009 das Projekt «Erhalt der Fähigkeit Führungsausbildung mit Simulatoren 2020» (EFAS 2020) ins Leben gerufen. Damit soll sichergestellt werden, dass auch in Zukunft zivile (Führungorgane, Polizei, Feuerwehr, Gesundheitswesen, Zivilschutz, Grenzwachkorps usw.) und militärische Stäbe auf konstruktiven/virtuellen Simulationssystemen

---

<sup>53</sup> Ein vollständiger Brigadestab setzt sich aus 86 Personen zusammen.



ihre Führungs- und Stabstechnik trainieren können. Inzwischen ist der Führungsstab der Armee daran ein Grundlagepapier zu erarbeiten, das die möglichen zukünftigen Strategien in der Führungsausbildung mit Simulatoren aufzeigen soll.<sup>54</sup>

Mit der Vision EFAS 2020 werden folgende Ziele angestrebt:

- Weiterentwicklung der Führungsausbildung über alle Stufen im gesamten Leistungsprofil mit Simulatoren;
- Verbessertes Einbezug der zivilen Partnerorganisationen und Förderung der nationalen Zusammenarbeit;
- Angebot einer Ausbildungsplattform für Armee und Partnerorganisationen, die gemeinsam oder individuell genutzt werden kann;
- Ermöglichung und Schulung internationaler Zusammenarbeit;
- Senkung der Betriebskosten;
- Schnelle Integration der Erfahrungen und Lehren aus Ausbildungen und Einsätzen in die Führungsausbildung;
- Optionale Verwendung der Simulation im Bereich Operations Research and Analysis.

Die Entscheide im Rahmen von EFAS werden massgebend sein für die Weiterentwicklung und Planung künftiger Investitionen im Simulationsbereich, insbesondere beim Führungssimulator in Kriens aber auch beim ELTAM in Thun.

---

<sup>54</sup> Grundlagepapier (Konzeption) für EFAS 2020, Führungsstab der Armee, Stand 26. März 2010.

Abbildung 31: Fhr Sim 95+ Factsheet

<b>Fhr Sim 95+</b>	Führungssimulator 95+	
<b>Standort</b>	Kriens–Luzern	
<b>Anzahl Systeme</b>	1 Ausbildungs- und 1 Pilotsystem	
<b>Beschaffungskredite und -kosten</b>	PEB 1991 bis 1999	26 Mio. CHF
	AEB 1994 bis 2011	80 Mio. CHF
	<b>Total 1991–2011</b>	<b>106 Mio. CHF (ohne IMMOB)</b>
	Ab 1995 erfolgten stetige Hard- und Software Erneuerungen und Weiterentwicklungen	
	IMMOB 2002	30 Mio. CHF
<b>Einführung</b>	1996	
<b>Geplantes Nutzungsende</b>	ca. 2017 (heutiger Planungsstand bzw. gemäss Projekt EFAS 2020)	
<b>Betriebskosten jährlich</b>	nicht verfügbar (u.a. Lehrkörper Fhr Sim 95+)	
<b>Instandhaltungskosten jährlich</b>	1.47 Mio. CHF	
<b>Betriebsstunden jährlich</b>	12 bis 16 Wochenkurse Gemäss Belegung durch Stäbe Grosser Verband / Truppenkörper und HKA (grundsätzlich «Dauerbetrieb»)	
<b>Auszubildende Personen (Benutzer) jährlich</b>	Total: ca.3000 Personen p.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 700 Personen von beübten Stäben</li> <li>• 600 Lehrgangsteilnehmer</li> <li>• 1700 Benutzer (Personal / Zivile / Übungsleitung)</li> </ul>	
<b>Bemerkungen, weitere Angaben:</b>	<p>Der Fhr Sim 95 wurde in seiner 15-jährigen Geschichte permanent weiterentwickelt und den aktuellen Bedürfnissen und Strukturen der Armee angepasst. Er verfügt heute über die Fähigkeiten simulatorgestützte Stabsübungen in allen Einsatztypen für einen Stab Grosser Verband mit bis zu 10 Bataillons-/Abteilungsstäben zu unterstützen. Zuletzt wurden die Mehrparteienfähigkeit sowie Szenarien für Objektschutz und Katastrophen entwickelt. Aktuell ist die Weiterentwicklung gestoppt, und die nächsten Schritte werden mit dem Projekt EFAS 2020 koordiniert.</p> <p>Die organisatorischen Strukturen wurden den Gegebenheiten der Armee und des taktischen Trainingszentrums der Generalstabsschule angepasst.</p> <p>2003: Zusammenführung der beiden Anlagen auf eine Brigadenanlage und eine Pilotanlage,</p> <p>2005: Organisatorische Zusammenführung der zwei Kdo Fhr Sim und Integration in die Generalstabsschule,</p> <p>2007: Bauliche Umsetzung der modularen Brigaden Struktur.</p>	

Quelle: VBS; Darstellung: EFK/VBS

### 3.6.2 Entspricht die Nutzung der ursprünglichen Planung?

Die Kurse auf dem Fhr Sim 95+ dauern grundsätzlich fünf Tage, wobei sich die eigentliche Übung im Simulator im Normalfall über drei Tage erstreckt. Ein Auslastungscontrolling im eigentlichen Sinn besteht nicht, da Teile des Simulators sowohl für die Vor- als auch die Nachbereitung von Übungen benützt werden. Für die Vorbereitung und die Nachbereitung wird vom Kommando des Fhr Sim je eine Woche investiert, d.h. pro Simulation ist mit rund drei Wochen zu rechnen (Kadervorkurs, Simulation und Nachbearbeitung). Jährlich finden 12 bis 16 Wochenkurse statt.



Im Jahr 2011 wurden 13 Kurse durchgeführt und drei Kurse für Brigadestäbe abgesagt. Ein Grund dafür waren u.a. die Vorgaben betreffend die Beschränkung der Anzahl Dienstage der Angehörigen der Armee.

Die jährliche Beanspruchung des Fhr Sim 95+ hängt stark von der Ausbildungsplanung der Armee ab. Die Planung sieht grundsätzlich vor, neben der regelmässigen Nutzung durch die Zentralschule und die Generalstabsschule die Brigadestäbe alle zwei Jahre einen Kurs auf dem Fhr Sim 95+ durchzuführen. Gemäss militärischem Pflichtenheft kann die Anlage auch von nicht-militärischen Ausbildungslehrgängen genutzt werden (zivile und/oder Blaulicht-Formationen). Weiter könnte eine Nutzung durch Dritte in Betracht gezogen werden (Internationale Übungen und Lehrgänge). Von diesen Möglichkeiten wird heute noch kaum Gebrauch gemacht.

### 3.6.3 Ist eine Brigadeübung auf dem Simulator günstiger als eine Volltruppenübung?

Inklusive Kosten für bauliche Anpassungen wurden zwischen 1991 und 2011 136 Millionen Franken in den Fhr Sim 95+ investiert. Die Finanzierung der Investitionen erfolgte etappenweise über PEB und AEB-Kredite und nicht über ein Rüstungsprogramm. Begründet wurde dieses Vorgehen damit, dass nichts Vergleichbares «ab Stange» zu kaufen war und der Fhr Sim zuerst entwickelt werden musste. In seiner nun fast 20-jährigen Geschichte wurde er permanent weiterentwickelt und den aktuellen Bedürfnisse und Strukturen der Armee angepasst.

Zu den Kosten eines Ausbildungskurses oder einer Übung bestehen keine Berechnungen. Das VBS hat zum Teil «Kostenschätzungen» vorgenommen, diese berücksichtigen jedoch nicht alle Kosten. Das VBS geht davon aus, dass die Ausbildung auf Fhr Sim 95+ im Vergleich zu einer Volltruppenübung wesentlich weniger kostet. Die Kosten einer Übung auf dem Fhr Sim 95+ auf Basis der Kostenstellenrechnung 2010 präsentieren sich gemäss EFK wie folgt:<sup>55</sup>

<i>Kostenstelle Führungssimulator</i>	<i>11 969 000 Franken</i>
<i>Kostenstelle Fhr Sim Generalstabsschule<sup>56</sup></i>	<i>3 584 000 Franken</i>
<i>Instandhaltungskosten</i>	<i><u>1 468 000 Franken</u></i>
	<i><b>Total</b></i>
	<i><b><u>17 021 000 Franken</u></b></i>
<i>Kurse 2010: 11 Kurse, ergibt Kosten pro Kurs von</i>	<i>1 547 000 Franken</i>
<i>Geplante Kurse 2011: 16 Kurse, ergibt Kosten pro Kurs von</i>	<i>1 064 000 Franken</i>
<i>Ausbildungsstunden 2010: 1387 Stunden, ergibt Kosten pro Stunde von</i>	<i>12 270 Franken</i>

Gemäss dieser Berechnung betragen die Kosten für eine grosse Stabsübung je nach Anzahl durchgeführter Wochenkurse zwischen 1 und 1.6 Millionen Franken.

Aus Sicht des VBS sind die Kosteneinsparungen, welche mit der Ausbildung am Fhr Sim 95+ erzielt werden, sehr einfach zu berechnen. Bei einer simulatorgestützten Stabsübung wird ein grosser Verband der Stärke 8000 bis 10 000 Angehörige der Armee über die Dauer einer Woche abgebildet.<sup>57</sup> Gemäss VBS für das Jahr 2010 betragen die direkten Kosten (Sold, Unterkunft,

<sup>55</sup> Die Kostenrechnung ist unvollständig, u.a. fehlen Kosten für Unterkunft und Verpflegung der Beübten, d.h. die effektiven Kosten sind sogar höher (vgl. dazu Ausführungen Kapitel 2.4 Höhe der finanziellen Mittel).

<sup>56</sup> Annahme EFK anhand der vorhandenen Informationen über den Zuständigkeitsbereich und die Aufgaben des Kommandos Fhr Sim: 50 Prozent des Aufwands betreffen Ausbildungen auf dem Fhr Sim 95+.

<sup>57</sup> Der Gebirgsinfanteriebrigade 9 gehören 8700 und der Panzerbrigade 11 insgesamt 10 100 Angehörigen der Armee an.

Verpflegung, öffentliche Transporte, weitere kleinere Ausgaben) pro Dienstag und Person rund 34 Franken. Für eine Übung von fünf Tagen mit 8000 Armeeangehörigen betragen diese Kosten somit 1.36 Millionen Franken. Um die Vollkosten einer solchen Übung zu berechnen, müssten noch die Kosten für Instruktoren, Fahrzeuge, Systeme, Material usw. dazugerechnet werden. Damit steht für die Vertreter des VBS ausser Frage, dass durch den Einsatz des Fhr Sim 95+ Kosten eingespart werden können bzw. der finanzielle Nutzen gross ist. Ein solcher rein finanzieller Vergleich funktioniert jedoch nur, wenn ein Kurs auf dem Fhr Sim 95+ eine nicht durchgeführte Volltruppenübung ersetzt. Solche grossen Übungen (vgl. *Zitat unten*) finden heute jedoch aus diversen Gründen (z.B. Sicherstellung der geforderten Bereitschaft, Einschränkungen bei der Zirkulation schwerer Fahrzeuge, fehlendes Material in der notwendigen Menge usw.) weniger häufig statt als früher. Ein Vorteil des Fhr Sim 95+ ist somit der Erhalt des Ausbildungsniveaus auf höherer Führungsstufe auch ohne Volltruppenübungen.

*«Die grosse Volltruppenübung «PROTECTOR» ist am Samstagmorgen, 29.8.09, erfolgreich und ohne Zwischenfälle zu Ende gegangen. Seit Montag, 24. August, trainierten knapp 8000 Armeeangehörige mit gegen 2000 Fahrzeugen im Raum Mittelland-Nordwestschweiz-Zentralschweiz mögliche Einsätze wie die Bewachung und Überwachung wichtiger Infrastrukturen zugunsten ziviler Behörden.» [www.he.admin.ch](http://www.he.admin.ch)*

### **3.6.4 Was meinen die Beübten zum Fhr Sim 95+?**

Die Höhere Kaderausbildung der Armee führt bei den auf dem Fhr Sim 95+ beübten Armeedienstangehörigen (Grundausbildung und Stabsübungen) standardmässig Umfragen zur Zufriedenheit durch. Die im Jahr 2010 Befragten beurteilten die Ausbildung am Fhr Sim 95+ im Durchschnitt mit 8 von 10 Punkten.<sup>58</sup> Konkret heisst dies, dass bei einer Wertungsskala von 1 (tiefster Wert) bis 10 (höchster Wert) im Durchschnitt eine 8 ausgefüllt wurde. Die Wertung ist vergleichbar mit den Ergebnissen der SIMUG- und ELTAM-Umfragen im Rahmen der Untersuchung durch die EFK.

Ein bis zwei Jahre nach Absolvierung eines Lehrgangs an der Zentralschule oder Generalstabsschule führt die HKA Befragungen bei Arbeitgebern durch. Dabei wird gefragt, ob die militärische Ausbildung positive Effekte auf die tägliche Arbeit hat. Im Jahr 2010 wurde bei den zivilen Arbeitgebern eine Zufriedenheit von 74 Prozent erreicht.

Aus Sicht der Brigadekommandanten hat der Fhr Sim 95+ einen grösseren Nutzen im Rahmen der Kaderausbildungen an der Zentralschule oder der Generalstabsschule. Im Rahmen der Fortbildungsdienste wird der Nutzen etwas weniger hoch bewertet. Negativ ins Gewicht fallen der z.B. im Vergleich zu Übungen auf dem ELTAM hohe Vorbereitungsanforderungen sowie die personalintensive Unterstützung.

### **3.6.5 Beurteilung**

Es ist positiv hervorzuheben, dass auf dem Fhr Sim 95+ heute alle Operationstypen der Schweizer Armee im Aktionsführungsprozess bis auf Stufe Grosser Verband und Truppenkörper simuliert und damit trainiert werden. Um den Realitätsgrad von simulatorgestützten Stabsübungen im Bereich Krisenmanagement zu erhöhen, werden zivile Behörden und

<sup>58</sup> Höhere Kaderausbildung der Armee HKA, Rechenschaftsbericht 2010; Seite 17 und 53.



Fachspezialisten beigezogen. Ebenfalls können Szenarien wie z.B. ein grosses Zugsunglück oder eine Reaktorkatastrophe geübt werden, die in der Realität in gleicher Form nicht dargestellt werden können.

Eine Volltruppenübung darf jedoch nicht gegen einen Kurs auf dem Fhr Sim 95+ ausgespielt werden. Zur Sicherstellung der Einsatzbereitschaft der Armee braucht es ergänzend beide Ausbildungsmethoden. Simulatorgestützte Stabsübungen bilden keinen vollwertigen Ersatz für Volltruppenübungen. Die Kosten einer Übung auf dem Fhr Sim 95+ sind beträchtlich, dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die Nutzung des Simulators effizienter und kostengünstiger ist als eine Volltruppenübung.

Die bestehenden Engpässe im Zusammenhang mit dem Dienstoffmanagement, primär bei Offizieren in Fortbildungsdiensten, führen dazu, dass geplante Stabskurse auf dem Fhr Sim 95+ schneller abgesagt werden und die Ausbildung der Stäbe Grosser Verband nicht wie geplant durchgeführt werden kann.

Bis Entscheide im Rahmen des Projekt EFAS 2020 vorliegen, ist von weiteren Investitionen für den Fhr Sim 95+ abzusehen.

## **4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

Die Schweizer Armee – organisiert als Milizsystem mit kurzen Militärdiensten – gilt in Sachen Ausbildung an Simulatoren als eine der führenden Nationen weltweit. Dies ist kein Zufall. Durch äussere Gegebenheiten wie Kleinräumigkeit und dichte Besiedlung war die Schweiz schon früh gezwungen, auf Simulatoren auszuweichen.

Dank Fortschritten der Technologie, können militärische Ausbildungsbedürfnisse immer mehr durch Simulatoren abgedeckt werden. Verschärfte Auflagen bezüglich Sicherheit, Lärm, Emissionen usw. führen dazu, dass in den letzten Jahren weniger Truppenübungen mit scharfer Munition durchgeführt wurden. Die live Simulation erlaubt eine Durchführung solcher Übungen in den Gefechtsausbildungszentren. Trotz der Möglichkeit, gewisse Szenarien mittels Simulatoren zu üben, wird es wichtig bleiben, militärische Aktivitäten, wie beispielsweise Schiessen, Fahren, Befehlsgebung und Führung, in der Realität durchzuführen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die vier Haupt- und die verschiedenen Unterfragen der Untersuchung beantwortet. In Kapitel 4.6 werden die entsprechenden Empfehlungen formuliert.

### **4.1 Frage 1: Wie setzen sich die finanziellen Mittel für Simulatoren zusammen?**

#### ***Wie hoch ist das Investitionsvolumen der bestehenden Simulationssysteme?***

Die Beschaffung eines Simulationssystems ist, mit Ausnahmen der Führungssimulatoren, häufig an ein Waffensystem gekoppelt und bedingt zusätzlichen Investitionen. Das Investitionsvolumen der gegenwärtig von der Schweizer Armee betriebenen und genutzten Simulationssysteme beträgt gemäss Zusammenstellung des VBS rund 1,7 Milliarden Franken. Unter Berücksichtigung der dazugehörigen Bauten kann von einem Investitionsvolumen von über 2 Milliarden Franken ausgegangen werden. Die Investitionen verteilen sich wie folgt: 45 Prozent auf live, 48 Prozent auf virtuelle und 7 Prozent auf konstruktive Simulationssysteme. Die Beschaffung wurde je nach System über verschiedene Kredite des VBS (PEB, RP, AEB und IMMOB) abgewickelt.

#### ***Wie hoch sind die Betriebs- und Instandhaltungskosten der Simulationssysteme?***

Die Gesamtkosten können grundsätzlich in drei Kostenkategorien unterteilt werden: Systemkosten (u.a. Initialkosten, Werterhaltung und Instandhaltung), Betriebskosten (u.a. Personal, Unterhalt und Material) sowie Mietkosten. Die Kostenrechnung V erlaubt nicht detaillierte Aussagen zu den Vollkosten (System- und Betriebskosten der Simulationssysteme).

#### ***Welches sind die wesentlichen Kostenkomponenten für den Betrieb von Simulationssystemen?***

Gemäss den Berechnungen der EFK – auf der Basis der Fallbeispiele – stellen die Initialkosten (mit über 50 Prozent) die wesentlichste Kostenkomponente dar. Die Systemkosten betragen im Durchschnitt rund 75 Prozent, wobei die Anteile innerhalb der einzelnen Systeme variieren. Höhe und Anteil der Betriebskosten eines Systems sind u.a. davon abhängig, wie intensiv die Nutzer betreut werden müssen.

***Inwieweit hat der geplante Abbau der Miliztruppen (Stichwort Armeereform) Auswirkungen auf die Beschaffung und den Betrieb von Simulatoren?***

Die geplante Reduktion des bisherigen Armeebestandes von 140 000 (Armee XXI) auf neu 100 000 aktive Armeedienstangehörige sowie der in Aussicht gestellte Wechsel vom 3- zum 2-Rekrutenschulenstartmodell wird sich auch auf den Bedarf von Simulatoren auswirken, da künftig je nach Verband und Funktion weniger Personen aus- und weiterzubilden sein werden. Es ist damit zu rechnen, dass bei gewissen Simulatoren vermehrt Leerzeiten auftreten werden oder sogar gewisse Simulationsinfrastrukturen (z.B. Lastwagensimulatoren) überzählig werden, soweit diese z.B. nicht durch die Nutzung Dritter, inkl. ausländischer Armeen, oder durch Einsätze von Truppen in Fortbildungsdiensten geschlossen werden können.

Die Beschaffung von Simulatoren und Simulationsanlagen stützt sich auf verschiedenste Grundlagen ab (u.a. militärisches Bedürfnis, Armeeplanung, militärischen Anforderungen, Ausbildungskonzept, Truppentauglichkeit, Sicherheitskonzept usw.) und wird zusammen mit den weiteren Rüstungsinvestitionen in der Masterplanung<sup>59</sup> des Armeestabs abgebildet. Es ist davon auszugehen, dass sich der Abbau der Miliztruppen nicht linear auf das künftige Investitionsvolumen von Simulatoren auswirken wird (Beispiel Ablösung Fhr Sim 95+).

***Welche Strategie verfolgt die Armee künftig im Bereich von Simulationssystemen?***

Die Frage, welche Strategie die Armee künftig im Bereich von Simulationssystemen verfolgt, kann heute (noch) nicht beantwortet werden. Eine solche Strategie ist abhängig von einer umfassenden generellen Ausbildungsstrategie für die Schweizer Armee. Eine solche gesamtheitliche Strategie besteht zurzeit noch nicht. Klar hingegen ist, dass die Simulationstechnologie aus der militärischen Ausbildung nicht mehr wegzudenken ist. Dennoch sind Investitionen in neue Simulationssysteme angesichts der immer knapper werdenden Mittel beim VBS gut abzuwägen. Bevor neue Investitionsentscheide getroffen werden, sind die Entscheide zur Weiterentwicklung der Armee (WEA)<sup>60</sup> sowie, bezogen auf die Führungssimulatoren, zu EFAS 2020 abzuwarten (vgl. folgende Zitate).

*«In der Herbstsession 2011 hat das Parlament beschlossen, den Ausgabenplafond der Armee ab 2014 auf 5 Milliarden zu erhöhen. Das sind knapp 600 Millionen mehr, als in der aktuellen Finanzplanung vorgesehen sind. Mit der Aufstockung will das Parlament sicherstellen, dass die Weiterentwicklung der Armee realisiert werden kann mit einem Sollbestand von 100 000 Militärdienstpflichtigen, einer Schliessung der bestehenden Ausrüstungslücken und der Beschaffung von neuen Kampfflugzeugen.» Medieninformation VBS vom 19. Oktober 2011*

*«Wegen der späteren Auslieferung der Flugzeuge schlägt der Bundesrat dem Parlament eine Erhöhung des Ausgabenplafonds ab 2015 auf 4.7 Milliarden Franken für die Armee vor. Für die Finanzierung der Flugzeuge soll ein Fonds geschaffen werden mit einer jährlichen Alimentierung von 300 Millionen Franken Dieser „TigerTeilErsatz-Fonds“ soll aus dem Ausgabenplafond der Armee gespiesen werden.» Medieninformation VBS vom 25. April 2012*

<sup>59</sup> Der MASTERPLAN setzt die Leitplanken für eine integrale und fähigkeitsorientierte Streitkräfte- und Unternehmensentwicklung. Er beschreibt die Weiterentwicklung der Armee für einen Zeitraum von 8 Jahren und stützt sich auf Doktrin, Leistungsprofil, Gesamt- und Teilstrategien.

<sup>60</sup> Der Bereich WEA beschäftigt sich hauptsächlich mit der Erarbeitung von Streitkräftenmodellen. Ein weiteres Aufgabengebiet sind die Kooperationen mit dem privaten und öffentlichen Sektor.

#### 4.2 Frage 2: Werden die bestehenden Simulatoren wirtschaftlich betrieben?

Der wirtschaftliche Betrieb wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. So steht die Nutzung bzw. Auslastung einer Simulationsanlage in direkter Abhängigkeit von der Anzahl Auszubildender sowie der sich in den Fortbildungsdiensten befindenden Lehrverbände und Truppengattungen und der Verfügbarkeit des Systems. Ziel ist es, die Systeme den Bedürfnissen entsprechend auszulasten.

##### **Wie viele Personen werden an den verschiedenen Simulationssystemen ausgebildet?**

Je nach Truppengattung und Funktion variiert die Anzahl Auszubildender. So werden beispielsweise jährlich bis zu acht neue und vierzig aktuelle Jetpiloten auf dem F/A-18-Flugsimulator ausgebildet, während Tausende von Armeedienstangehörigen bei der Grundausbildung oder in Fortbildungsdiensten im GAZ Ost oder West SIMUG und/oder SIM KIUG benutzen.

**Abbildung 32: Anzahl Nutzer pro Simulationssystem pro Jahr**

Simulator	Anzahl Personen
FATRAN (Lastwagensimulator)	1350
FASPA (Panzerfahrersimulator)	500
Flugsimulator FA/18 (Pilotensimulator)	50
GAZ (Gefechtsausbildungszentrum)	7000
ELTAM (Elektronischer Taktiksimulator für mechanisierte Verbände)	1500
Fhr Sim 95+ (Führungssimulator)	3000

Quelle: VBS/EFK, Darstellung EFK

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist jedoch die Anzahl ausgebildeter Personen nicht alleine massgebend. Vielmehr ist auch die Auslastung zu beachten. In diesem Zusammenhang stellte die EFK in ihrer Prüfung fest, dass die im Zeitpunkt der Beschaffung vorgesehene Auslastung der Systeme mehrheitlich nicht erreicht wird:

- In den aktuellen Ausbildungskonzepten und Lehrplänen wurde die Auslastung der Systeme im Verlauf der Zeit nach unten korrigiert. Dies ist auf verschiedene Gründe zurückzuführen, so z.B. auf den Abbau von Truppengattungen oder die Änderung von Ausbildungsvorgaben. Zudem wurden beim ELTAM als auch beim Fhr Sim 95+ infolge von Engpässen im Zusammenhang mit den Vorgaben der Diensttagebeschränkung kurzfristig vereinzelte Ausbildungskurse annulliert.
- Die zum Teil bei der Beschaffung in Betracht gezogene Benutzung durch Dritte wird kaum realisiert.

##### **Welche Vorgaben bestehen für die Nutzung von Simulatoren?**

Die Belegungsvorhaben sind in den Ausbildungskonzepten und Lehrplänen festgehalten. Die effektiven Betriebsstunden der Simulatoren sind den jährlichen Wartungsberichten der dafür zuständigen Firmen – meist die RUAG – zu entnehmen. Aus den Interviews wird ersichtlich, dass

für die Armee eine hohe Auslastung der Simulatoren weniger von Relevanz ist als der Nutzen und die Qualität der Ausbildung.

***Ist die geforderte Verfügbarkeit der verschiedenen Systeme technisch und personell gewährleistet?***

Anhand der Jahresreportings der externen für die Instandhaltung der Simulationssysteme zuständigen Firmen stellte die EFK fest, dass sich die technische Bereitschaften der Systeme im Rahmen der von der Armee geforderten Verfügbarkeiten bewegen. Ebenso kann der notwendige Betrieb der Simulatoren für die Ausbildung mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen sichergestellt werden.

***Lässt sich belegen, dass der Betrieb eines Simulators günstiger zu stehen kommt als die Nutzung des Echtsystems?***

Eine rein monetäre Betrachtung eines Simulators ist wenig sinnvoll, da die Beschaffung gemäss VBS primär nicht aus Kosten- sondern aus Ausbildungsgründen beschlossen wird. Das Ziel des Simulatoreneinsatzes steht demgemäss hauptsächlich darin, die Ausbildung in der knappen zur Verfügung stehenden Zeit effizient und effektiv zu gestalten. Nicht zuletzt führen die kurzen Ausbildungszeiten dazu, dass vermehrt an Simulatoren geübt wird. Überdies führen auch gewisse Einschränkungen (räumlich, Umwelt usw.) dazu, dass verschiedene Aktivitäten nur noch oder vermehrt an Simulatoren ausgebildet werden. Zudem sind Stabsübungen, die grosse Verbände mit Einsatz von gegen 10 000 Personen abbilden, in der Realität aufgrund logistischer Anforderungen und der hohen Ressourcenbindung heute kaum mehr denkbar.

Für alle Involvierten (Betreiber, Ausbilder, Beübte und Brigadekommandanten) steht ausser Diskussion, dass die Ausbildungsqualität von Simulatoren unbestritten ist und die Vorteile gegenüber den Nachteilen ganz klar überwiegen. Nachfolgende Abbildung zeigt zusammenfassend die Vor- und Nachteile der sechs untersuchten Simulationssysteme. Die Vor- und Nachteile gemäss Einschätzung der EFK sind mittels Plus- und Minus-Zeichen dargestellt.



**Abbildung 33: Vergleich der Vor- und Nachteile der Ausbildung mit Simulatoren**

	FATRAN	FASPA	FA/18	GAZ	ELTAM	Fhr Sim 95
<b>Systematik der Ausbildung</b> (z.B. Motorik, Manipulation, Bedienung, Befehlsgebung).	+++	+++	+++	+	+	+
<b>Verfügbarkeit des Systems</b> (z.B. technisch, zeitlich, Wetter, Umweltbedingungen)	+++	+++	+++	++	+++	+++
<b>Simulation von Extremsituationen</b> (z.B. Störungen, Pannen, Tiefflüge)	++	++	+++	+	++	++
<b>Spektrum von Übungen/Situationen</b> (z.B., Angriff, Verteidigung, Raumsicherung, Strassen, Landschaft)	+	+	+++	++	++	++
<b>Ausbildungscontrolling</b> (z.B. Systemcontrolling, Aufzeichnungen/Visualisierung, Lehrpersonal)	+++	+++	+++	+++	+++	++
<b>Fehlerkultur</b> (Möglichkeit Fehlern zu machen)	+++	+++	+++	++	+++	+++
<b>Gewohnheit</b> (z.B. Monotonie von Lektionen, wenig Abwechslung)	-	-	+	+	+	+
<b>Simulation von psychischer und physischer Belastung</b>	-	-		+	-	-
<b>Keine materiellen und leiblichen Gefahren</b> (z.B. keine Gefährdung von Leib und Leben)	+++	+++	+++	++	+++	+++
<b>Schonung des Echtsystems</b> (z.B. Lastwagen, Panzer, Flieger, Waffensysteme)	+++	+++	+++	+ <sup>61</sup>	+++	+++
<b>Schonung von Umwelt und Bevölkerung</b> (z.B. Lärm, Abgas)	++	+++	+++	++	+++	+++
<b>Realitätsnähe der Übungen</b>	+	+	++	+++	++	++
<b>Kleiner Organisations- und Koordinationsaufwand</b> (z.B. Bereitstellung, Reservationen, Briefing, Debriefing, Absprachen)	+++	+++	++	+	++	+
<b>Kleiner Betreuungsaufwand</b> (z.B. viel oder wenig Hilfspersonal notwendig)	++	++	++	-	+	--
<b>Kosten im Vergleich zum realen Ausbilden/Üben</b>	--	+	++	+	+	+
Legende: +++ / --- grosser Vor- oder Nachteil ++ / -- mässiger Vor- oder Nachteil + / - schwacher Vor- oder Nachteil						

Quelle: EFK

Vielfach wird in den Rüstungsbotschaften sowie in verschiedenen militärischen Fachartikeln auch darauf hingewiesen, dass die Ausbildung auf einem Simulator günstiger zu stehen kommt als die Ausbildung auf einem Echtgerät. Dabei werden Einsparungen bis zur Höhe des Zehnfachen kommuniziert. Vollständige und verlässliche Berechnungen zu solchen Aussagen konnten der EFK seitens des VBS jedoch nicht vorgelegt werden.

Sowohl das VBS als auch ausländische Armeen haben vereinzelt Versuche gestartet, solche Kostenrechnungen vorzunehmen. Diese sind jedoch infolge fehlender Daten gescheitert oder beschränkten sich auf einzelne Aspekte (Kostenseite, sprich: Einsparungen an Munition, Einsatzzeiten des Waffensystems oder reduzierte Nutzung von Schiessplätzen). Auch der EFK

<sup>61</sup> Bei der Bewertung für das GAZ gilt es zu differenzieren zwischen den Waffensystemen, welche eindeutig geschont werden, und den Fahrwerken, welche im Gegensatz dazu intensiv genutzt werden.

ist es nicht gelungen, eine vollständige Kosten-/Nutzenanalyse über den Einsatz von Simulatoren zu erbringen.

Wie bereits anhand der verschiedenen Fallbeispiele im Bericht aufgezeigt, sind Kostenvergleiche zwischen Simulatoren und Echtgeräten bzw. realen Übungen auf dem Feld nur bedingt aussagekräftig. Die Frage, inwieweit das Training im Simulator günstiger zu stehen kommt als mit dem Echtsystem, kann somit nicht generell beantwortet werden. Auch bei einer Einzelfallbetrachtung ist diese differenziert zu beantworten. Die Problematik kann anhand des folgenden, im Bericht nicht vertieften Beispiels nochmals visualisiert werden. Es handelt sich dabei um ein Beispiel, bei dem aufgezeigt wird, dass ein Nachweis für die Einsparung von Kosten durch den Einsatz von Simulatoren durchaus konstruiert werden kann. Das Beispiel soll aber auch verdeutlichen, dass die hergeleiteten Einsparungen auf einer in der Wirklichkeit kaum in dieser Grössenordnung realisierbaren Übungsanlage basieren.

Jährlich werden mit dem Panzer Leo rund 3000 Geschosse abgefeuert (Beschaffungsvolumen von 8.4 Millionen Franken). Im Vergleich dazu wurden im Jahr 2010 mit dem Simulator insgesamt 43 000 Geschosse abgefeuert. Rechnet man diese Schusszahlen auf echte Munition um, entspricht dies einem Gegenwert von 120 Millionen Franken. Hinzu kommen Kosten für den Ersatz des Panzerrohrs mit einem Stückpreis von 100 000 Franken, welches nach 1000 Schüssen ersetzt wird. Die im Simulator realisierten Schusszahlen sind in der Realität nicht denkbar. Zum einen sind es logistische Einschränkungen wie der Rohrsersatz, zum anderen ökonomische wie auch ökologische Gründe.

#### **4.3 Frage 3: Erfüllen die Simulatoren die Ausbildungsanforderungen?**

##### ***Wie beurteilen die Betroffenen den Nutzen und die Realitätsnähe von Simulatoren?***

Die schriftliche Umfrage bei an Simulationssystemen ausgebildeten Armeedienstangehörigen, die Focusgruppengespräche von F/A-18-Piloten und Motorfahrrekruten sowie weitere Gespräche mit Armeedienstangehörigen auf verschiedenen Funktionsstufen zeigten, dass die Ausbildung auf den Simulationssystemen geschätzt wird. Insbesondere wurden die hohe Qualität sowie die Fachkompetenz der Ausbilder hervorgehoben. Obwohl jede Simulation eine mehr oder weniger grosse Differenz zur Realität aufweist, wurde die Realitätsnähe der auf den Simulatoren geübten Tätigkeiten von den Befragten insgesamt positiv bewertet.

Das Üben auf Simulatoren wird als sinnvolle Ergänzung zum Training am Echtsystem oder zu Aktivitäten auf dem Feld angesehen. Es wird ein regelmässiger Einsatz von Simulatoren bei der Ausbildung gewünscht. Kritische Äusserungen wurden insbesondere bezüglich der Qualität gewisser Systemfunktionalitäten sowie der zeitlichen Beanspruchung angebracht. Der positive Ausbildungseffekt steht für alle Gesprächspartner ausser Diskussion. Auch im Armeebericht wird darauf hingewiesen, dass bezüglich Ausbildungsstruktur und -niveau eine erhebliche Qualitätssteigerung erreicht werden konnte.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Ergebnisse unabhängig von der Art der Methode keine bedeutsamen Unterschiede aufweisen. Die Auswertung der 14 schriftlich befragten Truppeneinheiten zeigt ebenfalls eine grosse Übereinstimmung. Die EFK folgt daraus, dass der Einsatz von Simulatoren breit abgestützt begrüsst wird und erachtet die insgesamt gute Bewertung als bestätigt.

### ***Verfügen die Ausbilder über die notwendige Fachkompetenz?***

Die schriftlich Befragten wie auch die Gesprächspartner attestierten den Ausbildern durchwegs eine hohe Fachkompetenz. Beurteilt wurden die Vorbereitung der Übungsleitung, die Nützlichkeit der Übungsbesprechungen sowie die Fachkompetenz des Lehrpersonals. Die schriftliche Umfrage zeigt, dass das Lehrpersonal bei ELTAM eine leicht bessere Bewertung als beim GAZ (SIMUG/SIM KIUG) erhält. Dieses Ergebnis ist damit zu erklären, dass ELTAM schon länger im Betrieb ist und damit sowohl das Unterstützungsteam als auch die Übungsleitungen über grössere Erfahrungen verfügen.

### ***Entsprechen die Fähigkeiten der Systeme den heutigen Bedürfnissen der Armee?***

Die Ausbildung ist einer der Faktoren für das Erstellen der Grundbereitschaft («fit for mission»: Von einem spezifischen Auftrag unabhängiger, dauernd zu erreichender und zu erhaltender Zustand der Armee bezüglich Führung, Ausbildung, Logistik und Personal). Die erste Grundbereitschaft wird am Ende der Rekrutenschule und/oder am Ende eines Umschulungskurses erreicht. Einen Bestandteil dabei bilden Ausbildungen auf Fahr-, Flug- und Schiesssimulatoren. Im Wiederholungskurs wird die Grundbereitschaft aufrechterhalten und derart weiterentwickelt, dass die Differenz zur Einsatzbereitschaft («fit for mission»: Befähigung von Formationen und Waffensystemen sowie Tauglichkeit von Material, die zur Erfüllung der zugewiesenen Aufträge (bzw. Funktionen) erforderlich sind) möglichst klein wird. Dabei spielt die einsatzbezogene Ausbildung eine wichtige Rolle. Diese wird mittels Gefechtsschiessen, Manöverübungen oder Simulationsübungen (GAZ, ELTAM und Fhr Sim 95+) trainiert.

Der Einsatz von Simulatoren ist ein fester Bestandteil bei der Ausbildung der Schweizer Armee und fliesst in deren Ausbildungskonzepte ein. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Fähigkeiten der Systeme mit den militärischen und technischen Anforderungen sowie den Einsatzkonzepten bzw. den Bedürfnissen der Armee abgestimmt werden.

### ***Hat der Einsatz von Simulatoren einen Nutzen auf die Einsatzfähigkeit der Truppe?***

In Friedenszeiten ist der Aufbau und Erhalt der Kampfkraft die zentrale Aufgabe einer Armee. Nur eine Vermittlung einsatzbezogener Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sind der Garant für eine glaubwürdige Armee. Die Ausbildung einer modernen Armee muss verschiedene Einsätze, von der Krisenbewältigung bis hin zum Gefecht der verbundenen Waffen, üben. Diese Anforderungen kann z.B. mit einer Verlagerung der Ausbildung auf Simulatoren zu grossen Teilen erfüllt werden. Simulatoren ermöglichen dort gute Ausbildungsergebnisse, wo diese sonst nicht oder nur mit beträchtlichen Negativwirkungen erreicht werden könnten. Sei diese u.a. wegen der Sicherheit, des fehlendes Geländes, der Umwelt, der Tages- und Jahreszeit, den Kosten, der fehlenden Zeit, der Rücksichtnahme auf die zivile Gesellschaft oder der Unmöglichkeit, den Gegner bzw. seine Wirkung wirklichkeitsnah darzustellen. Nicht zuletzt geht es darum, dass das Training mittels Simulatoren die Ausbildungen und Übungen auf dem Echtgerät und/oder im Gelände sinnvoll ergänzt.



#### **4.4 Frage 4: Verfügt die Armee über adäquate Mittel zur Messung des Ausbildungserfolgs?**

##### ***Wie funktionieren das Ausbildungscontrolling zur Messung des Ausbildungserfolgs und das entsprechende Reporting?***

Je nach Simulationssystem stehen verschiedene Hilfsmittel zur Auswertung bzw. Messung des Ausbildungserfolgs zur Verfügung. Bei Fahr- und Flugsimulatoren erfolgt das Controlling der absolvierten Lektionen automatisiert und begleitend durch das System. Die Fehler werden dabei durch das System angezeigt und gewisse Prüfungen zur Sicherung des Ausbildungserfolgs finden auf dem Simulator (insbesondere Fahr- und Flugsimulationen) statt.

Was heute jedoch noch fehlt, ist ein armeeweites Ausbildungscontrolling. Auf Stufe Armee sind somit nur sehr eingeschränkte Aussagen über den Ausbildungsstand der verschiedenen Truppen und Verbände und der einzelnen Armeedienstangehörigen möglich. Man stützt sich immer noch weitgehend auf die Etats der Kommandanten und die Eintragungen im Dienstbüchlein. Das ursprüngliche Projekt «Ausbildungscontrolling-System ACOA» wurde abgebrochen. Inzwischen ist ein neues Projekt zum Ausbildungscontrolling gestartet worden, welches die bestehenden Lücken in den nächsten Jahren schliessen soll. Die armeeweite Einführung soll bis Ende 2014 umgesetzt werden.

##### ***Bestehen Unterschiede zwischen den Ausbildungsergebnissen an Simulatoren und an Echtsystemen?***

Die Ausbildung an Simulatoren erfolgt insgesamt intensiver, repetitiver, genauer und zeitlich unabhängiger. Die Ausbildungsunterlagen, die Instrumente sowie die Ausbilder beeinflussen das Ausbildungsniveau positiv. Insgesamt ist festzustellen, dass durch die mit den Armee reformen 95 und XXI reduzierten Ausbildungszeiten teilweise eine Verlagerung der Ausbildung hin zum Simulator stattfand oder zusätzliche Ausbildungsmodule an Simulatoren eingeführt wurden.

In welchem Umfang ein Lastwagenfahrer nach der Ausbildung auf FATRAN besser fährt, ein Panzersoldat in der Funktion als Richter nach der Ausbildung auf ELSA eine höhere Trefferquote aufweist oder eine Bataillonsübung im Feld nach ELTAM besser geführt wird, kann abschliessend nicht beantwortet werden. Dazu bestehen, mit Ausnahme der bereits erwähnten Untersuchung der ETH Zürich zum Lernerfolg bei der Ausbildung in einem Fahrsimulator anhand eines Manövriexperimentes, keine Untersuchungen und Analysen.

Von Gesprächspartnern wurden verschiedentlich Beispiele genannt, die den Beitrag zur Qualitätssteigerung einer Ausbildung mittels Simulatoren aufzeigen. So habe eine vorgängig auf ELSA ausgebildete WK-Truppe auf dem Schiessplatz Wichlen eine um 15 Prozent bessere Trefferquote aufgewiesen als eine vorgängig nicht auf dem Schiesssimulator ausgebildete Einheit. Oder es wurde erwähnt, dass sich das Verhalten im Gefecht der einzelnen Armeedienstangehörigen nach der ersten SIMUG-Übung verbessert hat, was sich positiv auf die Ausfallquoten in den nachfolgenden Übungen auswirkt. Die Ausbilder sind der Meinung, dass bei Übungen im GAZ ein beeindruckender Lernerfolg insbesondere hinsichtlich der Qualität der Führung («Raum, Zeit, Kraft – Feuer und Bewegung») erreicht wird. Ein erwähnenswerter Lerneffekt besteht darin, dass bei den Führungssimulatoren (SIMUG, SIM KIUG, ELTAM, Fhr Sim 95+) anhand gezielt aufbereiteter Aufzeichnungen faktenbasierte Übungsbesprechungen



(After Action Review) durchgeführt werden können und bei den Fahr- und Flugsimulatoren das System ein Fehlverhalten automatisch erkennt und den Benutzer darauf hinweist. Da die Ausbildungsergebnisse nicht standardisiert über einen längeren Zeitraum erhoben und ausgewertet werden, fehlt häufig ein Nachweis, um solche Aussagen anhand von Fakten zu belegen.

#### **4.5 Frage 5: Hat der Einsatz von Simulatoren positive Auswirkungen auf die Umwelt?**

##### ***Sind Auswirkungen auf die Ressourcen und in der Folge auch auf die Umwelt eingetreten?***

Über das Ausmass der Auswirkungen des Einsatzes von Simulatoren auf die Umwelt<sup>62</sup> stehen keine Erhebungen oder Statistiken zur Verfügung. Somit war es der EFK auch nicht möglich, die konkreten Auswirkungen zu bewerten. Wie die nachfolgenden Beispiele zeigen, kann sich das Üben auf einem Simulator gegenüber der Nutzung der Echtgeräte oder der Durchführung einer Übung auf Feld durchaus positiv auf die Umwelt auswirken.

- Die EFK stellt fest, dass bei der Grundausbildung zum Motor- und Panzerfahrer im Vergleich zu früher weniger Stunden im Echtfahrzeug gefahren werden, da gewisse Fahrlektionen durch die Fahrsimulatoren ersetzt worden sind. Dadurch entstehen weniger Lärm- und Abgasemissionen.
- Das gleiche gilt für den Einsatz des F/A-18-Flugsimulators. Ohne den Simulator ist der heutige hohe Ausbildungsstand der F/A-18-Piloten – insbesondere im Bereich der Flugsicherheit – auch mit einer beträchtlichen Erhöhung der Flugstunden auf dem Echtfahrzeug kaum zu erreichen. Wie viel Betriebsstoff effektiv durch den Einsatz von Fahrsimulatoren und nicht aus anderen Gründen (bspw. Truppenabbau, Änderung der Ausbildungsvorgaben) eingespart wird, kann nicht beantwortet werden.
- Im Gegensatz zu früher wird heute bei gewissen Waffen weniger Vollkalibermunition verschossen. Dies lässt sich teilweise mit dem Einsatz elektronischer Schiessausbildungsanlagen begründen. So wäre heute im Zentrum der Panzerausbildung in Thun die intensive Ausbildungstätigkeit ohne den Einsatz von Simulatoren (u.a. Schiess- und Fahrschule) aus Rücksicht auf die zivile Bevölkerung kaum mehr denkbar. Ebenso führte der Abbau der Truppenbestände dazu, dass weniger Munition verschossen wird. Auf der anderen Seite ist es auch so, dass gewisse Kriegsmunition in der Schweiz nie scharf geschossen wird und somit die Menge der kriegsnotwendigen Munition keinen ausschliesslichen Zusammenhang mit dem Gebrauch von Simulatoren aufweist.
- Die auf dem Fhr Sim 95+ durchgeführten Stabstrainings können teilweise mit den früher vermehrt durchgeführten grossen Truppenübungen (Manöver) verglichen werden. Die Übungen der Kommandanten und Stäbe der Bataillone und Kompanien im Gefecht der verbundenen Waffen haben sich auf den ELTAM verlagert. Auf den beiden Simulationsanlagen kann jederzeit ohne Belastung der Umwelt und der Bevölkerung trainiert und ausgebildet werden. Somit kann aus dem Einsatz der beiden

---

<sup>62</sup> Als Umwelt wird der Raum verstanden, indem sich das Leben abspielt. D.h. es geht dabei nicht nur um ökologische Auswirkungen (z.B. Benzinschadstoffe) sondern auch um solche auf die zivile Gesellschaft (z.B. Lärmemissionen).

Führungssimulatoren eine Reduktion der Feldübungen im Rahmen der Stabsausbildung abgeleitet werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt zusammenfassend anhand der sechs Fallbeispiele, wie sich der Einsatz des Simulators im Vergleich zum Gebrauch des Echtsystems auf verschiedene Umweltfaktoren auswirkt.

**Abbildung 34: Auswirkungen auf die Umwelt**

Umweltindikatoren /-faktoren	Fhr Sim 95+	ELTAM	GAZ	FASPA	FATRAN	Flug Sim F/A18
Treibstoffschadstoffe	😊	😊	😐	😊	😊	😊
Munitionsverbrauch	😊	😊	😊	😐	😐	😊
Landschaden	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Lärmemissionen	😊	😊	😐	😊	😊	😊
Fauna und Flora	😊	😊	😐	😊	😊	😊
Sachschaden	😊	😊	😐	😊	😊	😊
Strom	😞	😞	😞	😞	😞	😞

Legende: 😊 = Positive Auswirkung    😐 = Keine Auswirkung    😞 = Negative Auswirkung

Quelle: Bewertung EFK

#### 4.6 Empfehlungen

**Empfehlung 1**  
**Die EFK empfiehlt, nicht nur – wie vom VBS vorgesehen – eine Strategie für den Einsatz von Simulatoren bei der Führungsausbildung zu erarbeiten, sondern eine übergeordnete Strategie für den Einsatz von Simulatoren bei der Ausbildung.**

Die Anforderungen für den Einsatz der Simulatoren sind u.a. in den militärischen und technischen Anforderungen sowie den Einsatz- und Ausbildungskonzepten festgehalten. Die Schweizer Armee verfügt indes über keine übergeordnete Strategie für den Einsatz von Simulatoren bei der Ausbildung. Eine solche soll nun im Rahmen des Projekts «Erhalt der Fähigkeit Führungsausbildung mit Simulatoren 2020» im Bereich der Führungsausbildung definiert werden. Die Simulatoren sind dabei in das umfassende Ausbildungskonzept der Armee unter Berücksichtigung eines verbesserten Einbezugs der zivilen Partnerorganisationen und der Förderung der nationalen Zusammenarbeit einzubetten. Die EFK unterstützt die Erarbeitung einer solchen Strategie.

### **Empfehlung 2**

**Die EFK empfiehlt, in Anbetracht der offenen Fragen zur Weiterentwicklung der Armee sowie bezogen auf die Führungssimulatoren zu EFAS 2020 und angesichts der immer knapper werdenden Mittel beim VBS neue Investitionen im Simulationsbereich gut abzuwägen und die Beschaffung von standardisierten Simulationssystemen zu fördern.**

Die Simulationstechnologie ist bei der militärischen Ausbildung nicht mehr wegzudenken. Die Entscheide von WEA und EFAS 2020 werden jedoch ausschlaggebend sein für künftige Investitionen, insbesondere im Bereich der Führungssimulatoren. Dabei gilt es, die Prioritäten bei künftigen Beschaffungs- oder Änderungsvorhaben von Simulator-Systemen gezielt nach den aus der integralen und fähigkeitsorientierten Streitkräfte- und Unternehmensentwicklung abgeleiteten Ausbildungsbedürfnissen auszurichten. Nicht zuletzt auch aufgrund des Spardrucks soll, wo immer möglich, die Beschaffung internationaler, standardisierter Simulationssysteme gefördert werden.

### **Empfehlung 3**

**Die EFK empfiehlt, im Hinblick auf eine möglichst wirtschaftlichen Nutzung der bestehenden Simulationssysteme und unter Berücksichtigung der Reduktion der Armeebestände abzuklären, inwieweit**

- die Ausbildungszusammenarbeit mit ausländischen Armeen möglich ist (internationale Ausbildungskooperationen);**
- die Nutzung durch Dritte vermehrt realisiert werden kann (z.B. nationale Ausbildungskooperationen, Vermietungen);**
- die Nutzung von Armeedienstangehörigen bei Fortbildungsdiensten (z.B. im FATRAN, im FASPA oder auf ELSA) sinnvoll ist;**
- die Nutzungsperiodizität für das GAZ, den ELTAM und den Fhr Sim 95+ gegenüber den Truppen verbindlich definiert werden kann sowie**
- Stilllegungen einzelner Simulatoren oder Ausbildungsinfrastrukturen möglich sind.**

Die geplante Reduktion der Armeebestände von 140 000 auf künftig 100 000 aktive Armeedienstangehörigen wird sich auf die künftige Aus- und Weiterbildung und somit auf den Einsatz und die Wirtschaftlichkeit von Simulationssystemen auswirken. Da je nach Truppengattung und Funktion weniger Personen auszubilden sind, wird die Auslastung der bestehenden und teuren Infrastrukturen bzw. Simulationssysteme abnehmen. Es ist somit erstrebenswert, die bestehenden Systeme auch weiterhin so intensiv wie möglich zu nutzen oder allenfalls nicht mehr benötigte Standorte stillzulegen. Im Hinblick auf einen wirtschaftlichen Betrieb der Simulationssysteme ist es ebenfalls wichtig, dass seitens der Armeeführung sowohl für die Soldaten- als auch die Führungsausbildung klare Richtlinien dafür bestehen, in welcher Periodizität welche Ausbildungen zu absolvieren sind.

#### **Empfehlung 4**

**Die EFK empfiehlt, die aktuelle Regelung der Dienstagebeschränkung im Hinblick auf die mögliche Realisierung einer abgestuften Lösung nach Dienstgraden zu überprüfen.**

Die bestehende Problematik bei Offizieren infolge von Engpässen bei den Diensttagen (Regelung: maximal 60 besoldete Dienstage innerhalb zweier Kalenderjahre), welche zu Absagen von Kursen auf den Führungssimulatoren führten, könnte allenfalls mit einer abgestuften Regelung nach Dienstgrad entschärft werden. Alternativ könnte eine Ausnahmeregelung, was die Anrechenbarkeit der 60-Tageregelung betrifft, für bestimmte Simulationsführungskurse in Betracht gezogen werden.

#### **Empfehlung 5**

**Die EFK empfiehlt, die geplante Einführung eines armeeweiten Ausbildungscontrollings planmässig voranzutreiben.**

Die Vorteile des Einsatzes von Simulatoren sind vielfältig und für alle Involvierten (Betreiber, Ausbilder, Armeedienstangehörige vom beübten Soldaten bis zum Brigadekommandanten) ist die Ausbildungsqualität als auch der Nutzen von Simulatoren unbestritten. Aussagen über den Ausbildungsstand der verschiedenen Truppen als auch der einzelnen Armeedienstangehörigen sind heute jedoch infolge eines fehlenden armeeweiten Ausbildungscontrollings nur sehr eingeschränkt möglich. Der Nutzen eines Ausbildungscontrollings hängt davon ab, dass im Rahmen der Ausbildungskonzeption für die Armee klare und messbare Ausbildungsvorgaben formuliert werden.

#### **Empfehlung 6**

**Die EFK empfiehlt, bei künftigen Beschaffungsvorhaben für Simulatoren allfälliges Sparpotential mit einer transparenten Kosten- und Nutzenanalyse zu belegen. Dabei sind alle Kosten zu berücksichtigen sowie für die Berechnung realistische und nicht zu hohe Planungsgrössen anzuwenden.**

Zum Umfang des monetären Nutzens des Einsatzes von Simulatoren gibt es auch auf internationaler Ebene keine verlässlichen Zahlen. Es leuchtet jedoch ein, dass durch die Simulation z.B. weniger Munition gebraucht wird, die Abnutzung der Fahrzeuge oder Instrumente kleiner ist, weniger Benzin gebraucht wird oder die Umwelt weniger durch Lärm, Landschaften und Schadstoffe belastet wird. Sowohl in den Rüstungsbotschaften sowie in verschiedenen militärischen Fachartikeln über Simulatoren bei der Schweizer Armee wird häufig darauf hingewiesen, dass die Ausbildung auf einem Simulator günstiger zu stehen kommt als die Ausbildung auf einem Echtgerät. Dabei werden Einsparungen bis zum Zehnfachen angegeben. Vollständige und verlässliche Berechnungen zu solchen Aussagen konnten der EFK jedoch nicht vorgelegt werden.

Da die Beschaffungsvorhaben der Simulationssysteme häufig über verschiedene Kreditarten des VBS abgewickelt werden, ist die Zuteilung auf die entsprechenden Systeme schwierig. Ebenso ist es anhand der Vollkostenrechnung V nicht möglich, die Betriebskosten korrekt den



entsprechenden Simulationssystemen zuzuordnen. Damit Aussagen über die Vollkosten (Investitions- wie auch Betriebskosten) eines Simulationssystems gemacht werden können, ist eine vollständige Kostentransparenz anzustreben. Ebenso ist für die Berechnung der Auslastung anhand realistischer Plangrößen vollständige Transparenz zu schaffen.



## **Anhang 1: Grundlagen und Bibliographie**

### **Gesetzliche Grundlagen**

Bundesgesetz über die Armee und die Militärverwaltung (Militärgesetz, MG) vom 3. Februar 1995 (Stand am 1. Januar 2010) SR 510.10

Verordnung über die Organisation der Armee (Armeeorganisation, AO) vom 4. Oktober 2002 (Stand am 1. Januar 2010) SR 513.1

Verordnung vom 19. November 2003 über die Militärdienstpflicht (MDV) (Stand 1.1.2012) SR 512.21

### **Parlamentarische Vorstösse**

05.5258 – Fragestunde Kiener Nellen Margret – Helikopterbeschaffung: Neuausschreibung für zwei Simulatoren – Erledigt

07.1039 und 07.1064 – Anfragen Banga Boris – Beschaffung Laserschusssimulator für die persönliche Ausrüstung und Bewaffnung (LASSIM PAB) – Erledigt

### **Bibliographie**

Armeeauszählung 2009, Kurzfassung, FST A, J1, Br Hans-Peter Walser, August 2009

Armeebericht 2010 vom 1. Oktober 2010

Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die Sicherheitspolitik der Schweiz vom 23. Juni 2010

Botschaften über die Beschaffung von Armeematerial (Rüstungsbotschaften) 2000–2009

Digital Training Armee XXI, Entwicklungen und Trends in der Informationstechnologie und deren mögliche Konsequenzen auf die Ausbildung der Armee XXI bis zum Jahre 2015. Zürich: Prof. Dr. Kurt R. Spillmann, Leiter Forschungsstelle für Sicherheitspolitik und Konfliktanalyse, ETH Zürich, 2000.

Digital Training Armee XXI: Beitrag zur Konzeptionsstudie Ausbildung Armee XXI vom 25. Mai 2000, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik und Konfliktanalyse, ETH Zürich, Prof. Dr. Kurt R. Spillmann, Leiter Dokumentation: Simulatoren / Ausbildungsanlagen / Fahrerstände / Zieldarstellungsmittel für die Ausbildung, HEST, 5. Januar 2009, 2. Ausgabe

Grundlagenpapier für den Erhalt der Fähigkeit Führungsausbildung mit Simulatoren (EFAS 2020), FST A, 26. März 2010

Heer, Simulation in der Ausbildung der Teilstreitkraft Heer, M. Lauwiner, Januar 2005

Inspektorat VBS: Nutzung von Simulator-Systemen August 2006 (Amtsintern)

Leitbild VBS, «Raumordnung + Umwelt», Die richtigen Mittel, die besten Wege, VBS

Schweizer Armee, Herausgeber Kommunikation Verteidigung, Departement VBS, 2009

Schweizer Armee, Mittelfristige Doktringu Grundlagen Ausgabe 2008 vom 24.4.2008

Schweizer Armee, Rechenschaftsbericht 2009, Höhere Kaderausbildung der Armee, VBS,

Herausforderungen der Armee, Bericht an die Sicherheitspolitische Kommissionen der eidg. Räte, Schlussbericht 2011

Diverse Präsentationen des VBS zum Thema Simulatoren

Diverse Artikel aus Zeitschriften (u.a. armafolio, armee.ch, Military Power Revue, ASMZ) sowie

Zeitungsartikel zum Thema Simulationssysteme

## **Anhang 2: Haupt- und Detailfragen der Evaluation**

### **HF 1: Wie setzen sich die finanziellen Mittel für Simulatoren zusammen?**

- 1.1 Wie hoch ist das Investitionsvolumen der bestehenden Simulationssysteme?
- 1.2. Wie hoch sind die Betriebs- und Instandhaltungskosten der Simulationssysteme?
- 1.3 Welches sind die wesentlichen Kostenkomponenten für den Betrieb von Simulationssystemen?
- 1.4 Inwieweit hat der geplante Abbau der Miliztruppen (Stichwort Armeereform) Auswirkungen auf die Beschaffung und den Betrieb von Simulatoren?
- 1.5 Welche Strategie verfolgt die Armee künftig im Bereich von Simulationssystemen?

### **HF 2: Werden die bestehenden Simulatoren wirtschaftlich betrieben?**

- 2.1 Wie viele Personen werden an den verschiedenen Simulationssystemen ausgebildet?
- 2.2 Welche Vorgaben bestehen für die Nutzung von Simulatoren?
- 2.3 Ist die geforderte Verfügbarkeit der verschiedenen Systeme technisch und personell gewährleistet?
- 2.4 Lässt sich belegen, dass der Betrieb eines Simulators günstiger zu stehen kommt als die Nutzung des Echtsystems?

### **HF 3: Erfüllen die Simulatoren die Ausbildungsanforderungen?**

- 3.1 Wie beurteilen die Betroffenen den Nutzen und die Realitätsnähe von Simulatoren?
- 3.2 Verfügen die Ausbilder über die notwendige Fachkompetenz?
- 3.3 Entsprechen die Fähigkeiten der Systeme den heutigen Bedürfnissen der Armee?
- 3.4 Hat der Einsatz von Simulatoren einen Nutzen auf die Einsatzfähigkeit der Truppe?

### **HF 4: Verfügt die Armee über adäquate Mittel zur Messung des Ausbildungserfolgs?**

- 4.3 Wie funktionieren das Ausbildungscontrolling zur Messung des Ausbildungserfolgs und das entsprechende Reporting?
- 4.4 Bestehen Unterschiede zwischen den Ausbildungsergebnissen an Simulatoren und an Echtssystemen?

### **HF 5: Hat der Einsatz von Simulatoren positive Auswirkungen auf die Umwelt?**

- 5.1 Sind Auswirkungen auf die Ressourcen und in der Folge auch auf die Umwelt eingetreten?

### Anhang 3: Simulatorenverzeichnis der Schweizer Armee

#### Konstruktive (Typ K) Simulationen (echte Leute trainieren mit virtuellen Verbänden)

Abkürzung	Name
Fhr Sim 95+ GST S	Führungssimulator 95+ Generalstabsschule
INTAFF Sim	Integriertes Artillerie Feuerleit- und Führungssystem: Simulatorfunktion
FIS	Armee-Führungssystem FIS Heer
EXONAUT	Übungsleitungs- und Auswertesystems
Um-Systeme	Multimedia-Ausrüstung, Führungsstaffel, BURAUT, etc.
Unterstützungs-Systeme	eLearning, GIS, Beschallung, etc.
Kern-Systeme	Übungskommunikation, Auswertesystem, e-Doc, etc.

#### Virtuelle (Typ V) Simulationen (echte Leute trainieren mit virtuellen Waffensystemen)

ELTAM	Elektronischer Taktiksimulator für mechanisierte Verbände
ELSA Spz 2000	Elektronische Schiessausbildungsanlage für den Spz 2000
ELSA SKdt	Elektronische Schiessausbildungsanlage für den Schiesskommandant (mech/ZVBA)
ELSA LEO II WE	Elektronische Schiessausbildungsanlage für den Pz 87 Leopard Werterhaltung
ELSA LEO	Elektronische Schiessausbildungsanlage Pz 87 Leopard
ELSA Rad Spz 93	Elektronische Schiessausbildungsanlage zu 12,7 mm Mg 64/93 zu Rad Spz 93
INTAFF Sim	Integriertes Artillerie Feuerleit- und Führungssystem: Simulatorfunktion
Art Modul ELTAM u ELSA	Artilleriemodul für ELTAM und ELSA Schiesskommandant/ZVBA

FASPA	Fahringsimulator Panzer
FASPA LEO	Fahringsimulator Panzer 87 LEOPARD
FASPA Pz Hb KAWEST	Fahringsimulator Panzerhaubitze KAWEST
FASPA Pzj 90	Fahringsimulator Panzerjäger 90
FASPA Rad Spz 93	Fahringsimulator Radschützenpanzer 93
FASPA Spz 2000	Fahringsimulator Schützenpanzer 2000

FATRAN	Fahrausbildungs- und Trainingsanlage für Motorfahrer
SSim Mg 64/93 Spz 93	Schiess-Simulator für 12,7mm Mg 64/93 zu Rad Spz 93
Schiesskino Stgw 90	Schiesssimulator mit Bildprojektor (Schiesskino) für Sturmgewehr 90
AA Kdt/Ri Pz 87 LEO	Ausbildungsanlage Kommandant/Richter Panzer 87 LEOPARD
AA Turm Pz 87 Leo	AA Turm Pz 87 Leo
Ausb Sim Einh San	Ausbildungs-Simulator für Einheitssanitäter
FASTA Pz Hb	Fahrerstand Pz Leo 87
FASTA Pz Leo	Fahrerstand Pz Haubitze
FASTA Rad Spz	Fahrerstand Pz Rad Spz
SIM EC635	Simulator Leichter Transport- und Schulungshelikopter EC 635/135 SIM EC635



Sim TH06	Sim Super Puma
Sim PC-21	Simulator Jetpiloten Ausbildungssystem PC-21
SIM F/A-18, SHOTS	Simulator zu F/A-18 (Swiss Hornet Tactical Simulator)
Pz Hb 66/74 Fahrschule	Panzerhaubitze 66/74 Fahrschule
Pz Hb 66/95 Fahrschule	Panzerhaubitze 66/95 Fahrschule
SAPH KAWEST	Schiessausbildungsanlage für kampfwertgesteigerte Panzerhaubitzen
F/A-18, CBT	Computer Based Training

**Live (Typ L) Simulation** (echte Leute trainieren mit Echten Waffensystemen)

Sim Pzj	Schiesssimulator Sim Syst 81 zu Panzerjäger TOW
Sim Pzj mod GAZ	Laserschussimulator zu Panzerjäger modifiziert für GAZ
Zielfzusrüst 81	Zielfahrzeugausrüstung zu Sim Syst 81 für Pw GI Puch
SRG 81	Simulations – Schiedsrichtergerät zu Sim Syst 81
SSim Aufkl Fz 93	Schiesssimulator 7,5mm Maschinengewehr des Aufklärungsfahrzeuges 93
SSim Pzj TOW	Schiesssimulator Panzerjäger TOW (Sim Syst 81)
SSim Flab	Schiesssimulator zu Flab Systemen
Zielfzusrüst 93	Simulationszielfahrzeugausrüstung 93
Sim PzF	Laserschussimulator für Panzerfaust
Sim PzF mod GAZ	Laserschussimulator für Panzerfaust modifiziert GAZ
TEA zu TAA	Trefferempfangsanlage Simulationssystem 81 zu Trefferanzeigeanlage 83
AG	Simulations-Ausbildergerät zu Sim Syst 81/93
SSim Stgw 90	Schiesssimulatoren zu Sturmgewehr 90
RSSIM	Rückschussimulator zu GSA 94

<b>SIMUG</b>	Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen, SIMUG
<b>SIM KIUG</b>	Simulations-Unterstützung für Gefechtsübungen «Kampf in überbautem Gelände»
LASSIM Rad Spz 93	Laserschussimulator zu 12,7 mm Mg 64/93 zu Rad Spz 93
LASSIM Emu	Laserschuss-Waffenemulator
LASSIM Spz 2000	Laserschussimulator zu 30 mm Spz Kann 2000 und 7,5 mm Panzermaschinengewehr 1951/2000
LASSIM Leo	Laserschussimulator zu Pz 87 Leo
LASSIM Puch 04	LASSIM Zielausrüstung Puch 04
LASSIM Aufkl Fz	Laserschussimulator zum Aufklärungsfahrzeug
LASSIM SKdtFz	Laserschussimulator zu Schiesskommandantenfahrzeug
UPR	Universal passiv Rüstsatz
LASSIM Kdo Pz 6x6	Laserschussimulator zum Kdo Pz 6x6
LASSIM GMTF	Laserschussimulator zum Geschütztes Mannschaftstransportfahrzeug
LASSIM PAB	Laserschussimulator zur «persönlichen Ausrüstung und Bewaffnung»



LASSIM LMg 05	Laserschusssimulator zu leichtem Maschinengewehr 05
LASSIM Ri Ldg I/sch	Laserschusssimulator zu Richtladungen leicht und schwer
LASSIM 8,6 mm SSGw	Laserschusssimulator zu 8,6 mm Scharfschützengewehr 04
LASSIM HG	Laserschusssimulator zu Handgranate 85
LASSIM Gw A	Laserschusssimulator 40 mm Gewehraufsatz 97 zu Stgw 90
LASSIM Improv Spr Ldg	Laserschusssimulator Improvisierte Sprengladung
LASSIM Stgw 90	Laserschusssimulator zu Sturmgewehr 90
LASSIM TEA zu TAA	LASSIM-Treffererfassungsausrüstung zu Trefferanzeigerät
AG TDS	Ausbildergerät «target discrimination System»

GSA 94	Gefechtsscheibenanlage 94
GSA 97	Gefechtsscheibenanlage 97
KZielb Pzj	Kurzdistanzzielbahn für Pzj
K/Dsap	Klapp / Drehscheibenapparat
EiSim Rapier	Einsatz-Simulator Rapier

**Ausbildungsunterstützung (Typ A) Geräte** (Ausbildungs- und Unterstützungsmaterial für Waffensysteme)

AA Fgst Pz 87 Leo	Ausbildungsanlage Fahrgestell Panzer 87 Leopard (Trp)
AA Waf 120 mm Leo Trp Hdwk	Ausbildungsanlage Waffe 120 mm Panzer 87 Leopard (Trp Hdwk)
AA Turm dynamisch Pz 87 Leo WE	Ausbildungsanlage Turm dynamisch Pz 87 Leo WE
AA Feuerwarn- und Löschanlage Pz 87 Leo WE	Ausbildungsanlage Feuerwarn- und Löschanlage Pz 87 Leo WE
AA Wanne für Pz EI Pz 87 Leo WE	Ausbildungsanlage Wanne für Pz EI Pz 87 Leo WE
AA Triebwerk Leo Trp Hdwk	Ausbildungsanlage Triebwerk Panzer 87 Leopard (Trp Hdwk)
FATA Spz 2000	Fahrertrainingstrainer für den Schützenpanzer 2000
AA Uew Syst O Schutz	Ausbildungsanlage für das Überwachungssystem Objektschutz
Bediag Fgst Spz 2000	Bedien- und Diagnosetrainer Fahrgestell Spz 2000
Bediag Turm Spz 2000	Bedien- und Diagnosetrainer Turm Spz 2000
Bediag Waffe Spz 2000	Bedien- und Diagnosetrainer Waffe Spz 2000
CUA Con 1C CONTAINEX	Computerunterstützte Ausbildung Container 1C CONTAINEX
FASTA Pz 87 LEO Trp	Fahrerstand Panzer 87 LEOPARD (Truppe)
FASTA Pz 87 LEO Trp Hdwk	Fahrerstand Panzer 87 LEOPARD (Truppen Handwerker)
FASTA PzHb KAWEST	Fahrerstand Panzerhaubitze KAWEST
FASTA Pzj 90	Fahrerstand Panzerjäger 90
FASTA Rad Spz 93	Fahrerstand Radschützenpanzer 93
K/Dsap	Klapp / Drehscheibenapparat
Flz SIM NCPC-7	Flugzeugsimulator NCPC-7
Absch Sim STI, STLS	Abschuss Simulator L Flab Lwf STINGER



RCATT und EISIM	RichtSimulator Papier
F/A-18, NAMT	Naval Aircraft Maintenance Trainer
F/A-18, SAMT	Simulated Aircraft Maintenance Trainer
Ausb- und Trainings Syst zur WS M151-CH	Ausbildungs- und Trainingssystem zu Waffenstation PROTECTOR M151-CH
KLARSIM	Klassenraumsimulator (IFASS)
MTA LAN Plus	Morsetrainingsausrüstung Local Area Network Plus
Ausb Anl Alarm Syst STI	Ausb Anlage Alarm Syst STINGER
OSIM / RSA	Simulator für OMEGA
Ausb Simulator IFASS	Ausb Simulator IFASS



## Anhang 4: Gesprächspartner

<b>Name Vorname Dienstgrad</b>	<b>Amt</b>	<b>Funktion</b>
<b>Aellig</b> Hanspeter Oberst i Gst	Heer – Heeresstab	G7 / (Unterstabschef) USC Ausbildung
<b>Balsiger</b> Stefan Oberst	Luftwaffe – LW Stab	Stv. C LW Stab / Chef A3/5 USC Op/Plan
<b>Berger</b> Daniel Brigadier	Heer	Kommandant Panzerbrigade 1
<b>Bellwald</b> Matthias Oberst i Gst	Ausbildungszentrum Heer	Kommandant (bis 31.12.11 FST A a.i. Chef Ausbildung. J7)
<b>Diener</b> Hans Jörg Oberstlt i Gst	Heer, LVb Panzer und Artillerie MAZ	Kdt Stv MAZ / C ELTAM
<b>Fenner</b> Max Oberst	Ausbildungszentrum Heer	Kommandant
<b>Friedländer</b> Urs Oberst	Luftwaffe – LW Stab	Stv. Chef A7 / C Ausbildungsführung
<b>Gander</b> Franz Oberst i Gst	Höhere Kaderausbildung der Armee (HKA), Generalstabsschule	Kommandant Führungssimulator
<b>Häberli</b> Jürg Stabsadj	Verteidigung – LVb Logistik FATRAN	C FB FATRAN / CUA
<b>Hafner</b> Rudolf	A-Stab	stv Chef Controlling V
<b>Henzi</b> Roland Oberstlt	Luftwaffe	Chef Sim HO
<b>Herren</b> Hugo	Armeestab –Armeeplanung – Bereich Syst Fhr Verbund / ND / Aufkl	KPM/in Simulatoren und Standards
<b>Kaiser</b> Thomas Brigadier	LBA	Kdt Logistikbrigade 1 (bis 31.1.2011 FST A Chef Ausbildung J7)
<b>Kamer</b> Stefan	LBA	Senior Systemmanager
<b>Kellerhals</b> Hans-Peter Brigadier	Heer	Kommandant Panzerbrigade 11
<b>Langel</b> Yvon Brigadier	Heer – Heeresplanung	Chef Heeresplanung
<b>Lauwiner</b> Marcel	Heer – Heeresplanung – Simulations-Technologie	Chef Sim Tech
<b>Lerch</b> Rolf	Ausbildungszentrum Heer	Chef Entwicklung GAZ
<b>Lüthi</b> Gerhard	Armeestab, Armeplanung, Bereich Systeme Heer	Prozessmanager Radfahrzeuge
<b>Odermatt</b> Zeno Oberst	Ausbildungszentrum Heer	Stv. Kommandant
<b>Ramseyer</b> Reto	Luftwaffe	....
<b>Salathé</b> Mark	armasuisse	Leiter Fachbereich Einkauf Dritte
<b>Schellenberg</b> Aldo Divisionär	Armeestab	Chef Armeestab (bis 31.12.2011 Kdt Geb Inf Brigade 12)
<b>Schneeberger</b> Karl	Höhere Kaderausbildung der Armee (HKA), Generalstabsschule	Chef Technik / Unterhalt
<b>Seewer</b> Germaine J.F. Oberst i Gst	Luftwaffe – LW Stab	Chef A7 / Ausbildung
<b>Seiler</b> Mathias	Armeestab – Armeplanung – Bereich Systeme Heer	Kernprozessmanager Kampffahrzeuge
<b>Signer</b> Eric	A-Stab	Chef Controlling V
<b>Sinzig</b> Michael	Luftwaffenstab	Chef Finanzen LW
<b>Stettler</b> Urs Oberst i Gst	Heer, LVb Panzer und Artillerie MAZ	Kdt MAZ
<b>Stucki</b> Christian	LBA	Systemmanager
<b>Stucki</b> Urs Stabsadj	Heer, LVb Panzer und Artillerie MAZ	Chef Fahrausbildung
<b>Schürch</b> Hans- Ulrich	LBA stv Chef C4ISTAR & Trainings-Systeme	Senior Systemmanager Training & Simulation
<b>Stulz</b> Günter	Armeestab – Armeplanung	KPM Informatik V Führungsbereich 1
<b>Suter</b> Martin Oberst	Verteidigung, LVb Logistik FATRAN	Kdt Komp Zen FAA
<b>Uebersax</b> Jan Oberstlt i Gst	Führungsstab der Armee (FST A)	Bereitschaftsplanung / PL EFAS 2020
<b>von Wartburg</b> Emanuel J.	Führungsstab der Armee (FST A)	Stv. Ausbildungsplanung
<b>Walther</b> Johann	LBA	Systemmanager Telematiksysteme
<b>Widmer</b> Simon Adj Uof	Verteidigung, LVb Logistik FATRAN	Fachausbilder / AFL
<b>Wyrsh</b> Markus	Armeestab – Armeplanung – Beschaffungskredite	Stv. sowie KM/in Budget / Rüstung
<b>Zwygart</b> Fritz	A-Stab – Armeplanung – Bereich Systeme Luftwaffe	Prozessmanager Flächenflugzeuge



Focus-Gruppengespräche F/A-18 in Payerne (Teilnehmer: erfahrene Piloten / Fluglehrer), FASPA Spz 2000 in Thun (Teilnehmer: Panzerfahrer – Rekruten mit abgeschlossener Fahrausbildung), FATRAN in Wangen a. A. (Teilnehmer: Lastwagenfahrer – Rekruten mit bestandener Führerprüfung)





5	Aussagen generell zur Ausbildung mit Simulatoren	trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Der erzielte Ausbildungsnutzen ist in Relation zum finanziellen Aufwand für die Simulatoren (Investitions- und Betriebskosten) zu gering.										
B	Mittels Simulatoren kann die zur Verfügung stehende Zeit effizienter für Ausbildung genutzt werden										
C	Der Simulator gibt mir die Möglichkeit Situationen zu üben, die auf den Übungs- und Schiessplätzen nicht durchführbar sind.										
D	Mit Simulatoren kann der Gegner bzw. dessen Wirkung wirklichkeitsnah dargestellt werden.										
E	Die Ausbildung am Simulator bringt einen Qualitätssprung in der Ausbildung										
F	Erst mit Simulatoren kann die Verbandsausbildung wirklich geschult werden.										
G	Die Ausbildung am Simulator führt dazu, dass Risiken bei späteren Übungen im Gelände besser erkannt und z.B. Unfälle vermieden werden.										

6	In welcher Periodizität sollte ich an einer solchen Übung auf der ELTAM-Plattform in Thun teilnehmen können (nur eine Antwort möglich)?		
	Jährlich		Alle drei Jahre
	Alle zwei Jahre		Einmalig

7	Wurden Sie bereits früher an einem der folgenden Simulatoren ausgebildet bzw. beübt?										
A	<b>Live Sim Plattform SIMUG GAZ West Bure oder Ost Walenstadt</b>	JA		GAZ Ost		GAZ West		NEIN			
		trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
	Wenn ja, inwieweit trifft die folgende Aussage zu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Die Ausbildung auf der SIMUG-Plattform war für mich von grossem Nutzen.										
B	<b>HKA Führungssimulator 95 in Kriens</b>	JA				NEIN					
		trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
	Wenn ja, inwieweit trifft die folgende Aussage zu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Die Ausbildung beim Führungssimulator 95 war für mich von grossem Nutzen.										
C	<b>ELTAM in Thun</b>	JA				NEIN					
		trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
	Wenn ja, inwieweit trifft die folgende Aussage zu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Die Ausbildung beim ELTAM in Thun war für mich von grossem Nutzen.										
D	<b>ELSA S / ELSA Leo WE / ELSA Schiesskommandant in Thun</b>	JA				NEIN					
		trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
	Wenn ja, inwieweit trifft die folgende Aussage zu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Die Ausbildung auf ELSA S / Leo WE / SKdt war für mich von grossem Nutzen.										
E	<b>FATRAN (Fahrausbildungs- und Trainingsanlage für Motorfahrer)</b>	JA				NEIN					
		trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
	Wenn ja, inwieweit trifft die folgende Aussage zu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Die Ausbildung auf dem FATRAN war für mich von grossem Nutzen.										
F	<b>FASPA (Fahrsimulatoren Pz 87 Leo WE und Spz 2000)</b>	JA				NEIN					
		trifft gar nicht zu					trifft voll zu				
	Wenn ja, inwieweit trifft die folgende Aussage zu:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Die Ausbildung auf dem FASPA in Thun war für mich von grossem Nutzen.										

8	Bemerkungen
A	Was hat Ihnen an diesem Übungslehrgang am Simulator besonders gut gefallen?
B	Was könnte auf welche Weise anders oder besser gemacht werden?
C	Sonstige Bemerkungen



**Anhang 6: Befragte Einheiten ELTAM und SIMUG/SIM KIUG**

Datum der Befragung	Befragte Truppe	Anzahl Befragte	Bemerkungen
<b>ELTAM</b>			
Woche 26	Inf Bat 20	51	
Woche 29	Inf Bat 19	-	Kurs abgesagt
Woche 33	Inf Bat 16	34	Sim 2 Trp Kö gleichzeitig
Woche 33	Br bl 1	42	
Woche 35	Geb Inf Bat 85	44	
Woche 36	<i>Inf Bat 97</i>	49	
Woche 39	Inf Bat 65	32	
Woche 40	<i>Pz Bat 17</i>	39	Sim 2 Trp Kö gleichzeitig
Woche 40	Pz Bat 18	28	
Woche 42	Inf Bat 13	-	Kurs abgesagt
	<b>Total ELTAM</b>	<b>319</b>	
<b>SIMUG</b>			
Woche 17	Pz Bat 14	-	ausgefallen
Woche 21	<i>Inf Bat 97</i>	29	GAZ Ost
Woche 22	Pz Bat 13	46	GAZ West
Woche 35	<i>Pz Bat 17</i>	41	GAZ West
Woche 38	Inf Bat 61	60	GAZ Ost
Woche 39	Pz Bat 12/4	58	GAZ West SIM KIUG
Woche 30	Geb S Kp 6/3	29	GAZ West SIM KIUG
	<b>Total SIMUG</b>	<b>263</b>	
	Total	582	

Armedienstangehörige des *Inf Bat 97* und das *Pz Bat 17* haben im 2011 Militärdienstleistungen sowohl auf dem SIMUG als auch auf dem ELTAM absolviert, gewisse Personen wurden daher zu beiden Simulatoren befragt.

**Bewertung anderer Simulatoren**

Simulator	Anzahl Bewertende	Bewertung
SIMUG	310	8
HKA	112	8
ELTAM	388	8
ELSA	90	9
FATRAN	23	6
FASPA	74	8

**Verteilung Funktionen**

Funktion	Anzahl
Zugführer	252
andere	128
Stabsoffiziere	109
Kompanie Kdt	82
Bataillons Kdt	10

## **Anhang 7: VBS-Kreditarten**

### **Rüstungsprogramm**

Grössere Beschaffungen der Armee sind über den Rüstungskredit – auf der Grundlage einer dazugehörenden Botschaft – abzuwickeln. Das beantragte Rüstungsprogramm ist durch das Parlament abzusegnen.

Das Rüstungsprogramm 2010 belief sich auf 529 Millionen Franken.

### **Projektierung, Erprobung und Beschaffungsvorbereitung (PEB)**

Beim Budget PEB handelt es sich im Bereich des Rüstungsmaterials um den Kredit, der den Übergang von der konzeptionellen in die Umsetzungsphase sicherstellt. Der Hauptteil des Kredits wird für Tätigkeiten aufgewendet, die der Vorbereitung der Beschaffung von Rüstungsmaterial dienen. Ein kleiner Teil des Kredits wird für Wissenschaft und Technologie verwendet. Die beantragten Vorhaben finden sich nach der Beschaffungsvorbereitung im Rahmen von Rüstungsbotschaften, des Budgets für Ausrüstung und Erneuerungsbedarf (AEB) sowie des Budgets für Ausbildungsmunition und Munitionsbewirtschaftung (AMB).

Mit dem PEB 2010 wurde ein Verpflichtungskredit von 122 Millionen Franken beantragt.

### **Ausrüstung und Erneuerungsbedarf (AEB)**

Beim Budget AEB handelt es sich um Beschaffungskredite zur Aufrechterhaltung der materiellen Einsatzbereitschaft der Armee (inklusive Ausbildung). Darunter fallen die persönliche Ausrüstung und Bewaffnung von Armeeangehörigen, die Ersatz- und Nachbeschaffungen von Armeematerial sowie umfassende Revisionen und Änderungen und schliesslich Armeematerial, das erstmals beschafft wird, jedoch von finanziell nachgeordneter Bedeutung ist.

Mit dem AEB 2012 wird ein Verpflichtungskredit von insgesamt 313 Millionen Franken beantragt.

### **Ersatzmaterial und Instandhaltungsbudget (EIB)**

Beim Budget EIB handelt es sich um den Kredit zur Beschaffung von Ersatzmaterial, die Instandhaltung sowie die technische und logistische Systembetreuung von Armee- und Spezialmaterial.

Mit dem EIB wurde für das Jahr 2010 ein Verpflichtungskredit von insgesamt 510 Millionen Franken beantragt. Der bereits im letzten Jahr ausgewiesene Trend zu einem steigenden Finanzbedarf im Bereich des EIB liegt im Wesentlichen unter anderem beim kostenintensiveren Instandhaltungsbedarf von eingeführten und neuen, modernen Luftfahrzeugen sowie Simulatoren und der intensiveren Nutzung von Systemen aufgrund des Verzichts auf eine flächendeckende Ausrüstung.

### **Ausbildungsmunition und Munitionsbewirtschaftung (AMB)**

Beim Budget AMB handelt es sich um den Kredit zur Wiederbeschaffung der in Schulen und Kursen für die Ausbildung verschossenen Munition und zur Bewirtschaftung der Munitionsvorräte im Rahmen der waffenspezifischen Munitionskonzepte. Im AMB integriert ist ebenfalls die Revision und Liquidation von Munition sowie die Ausserdienststellung von Armeematerial. In den letzten Jahren erfolgte eine markante Reduktion des gesamten Munitionsbedarfs im Rahmen der Umsetzung der Armee XXI bzw. des Entwicklungsschrittes 2008/11.

Im Rahmen des AMB 2010 wurde ein Verpflichtungskredit von total 95 Millionen Franken beantragt.

## Anhang 8: Abkürzungen

AAR	After Action Review
AdA	Angehöriger der Armee (Armeedienstangehöriger)
AEB	Ausrüstung und Erneuerungsbedarf
AZH	Ausbildungszentrum Heer
Bat	Bataillon
CHF	Schweizer Franken
d.h.	das heisst
EFAS 2020	Erhalt der Fähigkeit Führungsausbildung mit Simulatoren 2020
EFK	Eidgenössische Finanzkontrolle
EIB	Ersatzmaterial und Instandhaltungsbudget
ELSA	Elektronischen Schiessausbildungsanlagen
ELTAM	Elektronischer Taktsimulator für mechanisierte Verbände
FASPA	Fahringsimulator Panzer
FATRAN	Fahrausbildungs- und Trainingsanlage für Motorfahrer
Fhr Sim 95+	Führungssimulator 95
FST A	Führungsstab der Armee
GAZ	Gefechtsausbildungszentrum
HKA	Höhere Kaderausbildung der Armee
IMMOB	Immobilienkredit
Kdo	Kommando
Kdt	Kommandant
KLR V	Kosten- und Leistungsrechnung Bereich Verteidigung
LASSIM	Laser-Simulator
PAB	Persönliche Ausrüstung und Bewaffnung
LBA	Logistikbasis der Armee
Leo	Leopard (Panzer)
MAZ	Mechanisiertes Ausbildungszentrum in Thun
Mio.	Million(en)
n.a.	not available (nicht verfügbar)
NATO	North Atlantic Treaty Organization (Nordatlantische Vertragsorganisation)
PEB	Projektierung, Erprobung und Beschaffungsvorbereitung
RP	Rüstungsprogramm
RS	Rekrutenschule
RTS	RUAG Trainingssupport Gefechtsausbildungszentrum (RTS GAZ)
SIMUG	Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen
SIM KIUG	Simulationsunterstützung für Gefechtsübungen «Kampf im überbauten Gelände»
Spz 2000	Schützenpanzer 2000
Std	Stunden
TS	Trainingsstation
u.a.	unter anderem
VBA	Verbandausbildung
VBS	Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
vgl.	vergleiche
WE	Werterhaltung
WEA	Weiterentwicklung der Armee (beschäftigt sich mit der Erarbeitung von Streitkräftenmodellen. Kooperationen mit dem privaten und öffentlichen Sektor)
WTO	World Trade Organization (Welthandelsorganisation)
z.B.	zum Beispiel