

# ***STEEL BEASTS***

## ***Professional***

### ***Benutzerhandbuch***



# Hinweise

Copyright © 2007 eSim Games, LLC. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Handbuch und die Computerprogramme auf dem beiliegenden Datenträger unterliegen dem Urheberrecht. Reproduktion, Abgabe, Verleih oder Verkauf sind ausschließlich zu privaten Zwecken gestattet; in allen anderen Fällen ist die vorherige schriftliche Einwilligung von eSim Games zwingend erforderlich. Disassemblierung, Rekompilierung und jede andere Form der Nachahmung sind untersagt. Die Vervielfältigung, das Fotokopieren, die Reproduktion oder Übersetzung dieses Handbuchs, oder seine Reduktion in maschinenlesbare Form bedarf, auch in Auszügen, der vorherigen schriftlichen Einwilligung von eSim Games. Jeder, der den Versuch unternimmt, einen beliebigen Teil der Software und/oder ihrer Begleitdokumentation zu reproduzieren - unbeachtlich des Mediums oder der Beweggründe - macht sich der urheberrechtlichen Verletzung schuldig, was straf- und zivilrechtliche Verfolgung nach sich zieht.

## ***Warnung***

Übermäßig langes projizieren stehender Bilder kann diese bei einigen Fernsehgeräten, insbesondere Rückprojektionsgeräten, einbrennen und zu Schäden am Gerät führen. Daher ist es nicht empfohlen, Fernsehgeräte für längere Zeit als Ausgabemedien zu benutzen.

## ***Epilepsie-Warnung***

Es kann bei manchen Menschen zu Bewusstseinsstörungen oder epileptischen Anfällen kommen, wenn sie bestimmten Lichteffekten oder Lichtblitzen ausgesetzt sind. Bestimmte Grafiken und Effekte in Computerspielen können bei diesen Menschen einen epileptischen Anfall oder eine Bewusstseinsstörung auslösen. Auch können bisher unbekannte Neigungen zur Epilepsie gefördert werden. Falls Sie oder jemand in Ihrer Familie Epileptiker ist, konsultieren Sie bitte Ihren Arzt, bevor Sie diese Simulation benutzen.

Beachten Sie im Umgang mit der Simulation folgende Hinweise:

- Nicht zu nah am Bildschirm sitzen.
- Benutzung eines flimmerfreien Bildschirms.
- Nicht spielen bei Müdigkeit.
- Nicht spielen bei Schlafentzug.
- Es muss während der Benutzung der Simulation eine ausreichende Belüftung des Raumes sichergestellt sein
- Regelmäßig Pausen einlegen (alle Stunde ca. 15 Minuten pausieren).
- Bei Feststellung von Symptomen wie Schwindelgefühlen, Wahrnehmungsstörungen, Augen- oder Muskelzuckungen, Ohnmacht, Desorientierung oder jeglicher Art von unfreiwilligen Bewegungen oder Krämpfen, **SOFORT** das Gerät abschalten und einen Arzt konsultieren, bevor weitergespielt wird!

Für Fehlerberichtigungen und Anregungen sind wir dankbar. Bitte nutzen Sie das Kontaktformular unter <http://www.eSimGames.com/ContactUs.htm>.

# Inhaltsverzeichnis

<b>I. Grundlagen der Bedienung</b>	<b>9</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>10</b>
<b>2. Installation und Einrichtung</b>	<b>12</b>
2.1. CodeMeter Lizenz-Server . . . . .	14
2.2. Datei-Struktur . . . . .	14
2.3. Sprache . . . . .	16
2.4. Ausführungsgeschwindigkeit verbessern . . . . .	17
<b>3. Hauptmenü</b>	<b>20</b>
<b>4. Definitionen</b>	<b>21</b>
4.1. Einheit . . . . .	21
4.2. Taktiken . . . . .	22
4.3. Wegpunkte . . . . .	22
4.4. Routen . . . . .	22
4.5. Stellungen . . . . .	22
4.6. Bedingungen . . . . .	23
<b>5. Ausführung eines Szenarios</b>	<b>24</b>
5.1. Einleitung . . . . .	24
5.2. Planungsphase . . . . .	24
5.3. Durchführungsphase . . . . .	25
5.4. Nachbesprechung (AAR: After Action Review) . . . . .	26
5.5. HTML Bericht . . . . .	27
<b>6. Grundlegende Bedienung</b>	<b>28</b>
6.1. Einleitung . . . . .	28
6.2. Allgemeine Bedienelemente . . . . .	28
6.3. Positionswahl . . . . .	28
6.4. Sichtsteuerung . . . . .	30
6.5. Fahrersteuerung . . . . .	30
6.6. Fahren von außerhalb der Fahrerposition . . . . .	31

## Inhaltsverzeichnis

6.7. Einheitensteuerung . . . . .	32
6.8. Richtschützen Steuerung . . . . .	33
6.9. Kommandantensteuerung . . . . .	34
<b>7. Kartenansicht</b>	<b>37</b>
7.1. Einleitung . . . . .	37
7.2. Bedienung . . . . .	37
7.3. Die Geländekarte . . . . .	38
7.4. Die Sichtlinien Karte (LOS Karte) . . . . .	41
7.5. Befehl, Zusammenfassung und Ergebnisanzeige . . . . .	41
<b>8. Bewegen von Einheiten auf Pfaden</b>	<b>42</b>
8.1. Erstellen eines Pfades . . . . .	42
8.2. Eigenschaften des Pfades . . . . .	43
8.3. Eigenschaften von Wegpunkten . . . . .	46
8.4. Bedingungen auf Routen . . . . .	49
8.5. Die Entscheidung welche Route genommen wird . . . . .	50
<b>9. Steuerung</b>	<b>51</b>
9.1. Begriffe . . . . .	51
9.2. Steuerungsmenü . . . . .	53
<b>10. Artillerie, Sperren und Feldbefestigungen</b>	<b>55</b>
10.1. Artillerie . . . . .	55
10.2. Artilleriefeuer anfordern . . . . .	55
10.3. Sperren (außer Minen) . . . . .	57
10.4. Minen . . . . .	58
10.5. Räumen von Sperren . . . . .	59
10.6. Überwinden natürlicher Hindernisse mit Panzerbrücke . . . . .	60
10.7. Befestigungen . . . . .	60
<b>11. Netzwerk-Training</b>	<b>62</b>
11.1. Einleitung . . . . .	62
11.2. Wer befehligt was . . . . .	62
11.3. Eine Netzwerk-Sitzung starten . . . . .	63
11.4. Technische Hinweise . . . . .	64
11.5. Veranstalten einer Sitzung . . . . .	65
<b>12. Versionsunterschiede</b>	<b>66</b>
<b>II. Editoren</b>	<b>67</b>

<b>13. Szenario-Editor</b>	<b>68</b>
13.1. Einleitung . . . . .	68
13.2. Auswählen der Karte . . . . .	68
13.3. Aufstellen der Einheiten . . . . .	69
13.4. Modifikation der Eigenschaften von Einheiten . . . . .	70
13.5. Pfade und Stellungen . . . . .	72
13.6. Drohnen . . . . .	74
13.7. Artillerieunterstützung . . . . .	74
13.8. Sperren . . . . .	75
13.9. Hinzufügen von geschobenen Stellungen und Bunkern . . . . .	75
13.10 Regionen . . . . .	75
13.11 Setzen der Optionen . . . . .	76
<b>14. Gelände-Editor</b>	<b>77</b>
14.1. Grundlegende Konzepte . . . . .	77
<b>III. Fahrzeuge und deren Bedienung</b>	<b>79</b>
<b>15. Fahrzeuge und Bedienung</b>	<b>80</b>
15.1. Einleitung . . . . .	80
15.2. Australian Light Armoured Vehicle (ASLAV) 25 . . . . .	81
15.3. Kampfpanzer Leopard 1 A5 DK . . . . .	88
15.4. Kampfpanzer Leopard 2 A4 . . . . .	96
15.5. Kampfpanzer Leopard 2 A5 . . . . .	105
15.6. Kampfpanzer M1A1 HA Abrams . . . . .	116
15.7. Stridsvagn (Strv) 122 . . . . .	125
15.8. Combat Vehicle (CV) 90 B/C . . . . .	127
15.9. Schützenpanzer M2A2 Bradley / Aufklärungspanzer M3A2 Bradley . . . . .	137
15.10 Schützenpanzer Marder 1 A3 . . . . .	145
15.11 Andere Unterstützungs-Fahrzeuge . . . . .	147
<b>IV. Die taktische Führung</b>	<b>148</b>
<b>16. Die Aufgaben der Besatzung</b>	<b>149</b>
<b>17. Panzer Taktiken</b>	<b>151</b>
17.1. Der Einzelpanzer . . . . .	151
<b>18. Der Panzerzug im Gefecht</b>	<b>155</b>
18.1. Formationen . . . . .	156

<b>19. Panzerkompanie</b>	<b>159</b>
19.1. Panzerzug mit vier Panzern . . . . .	160
19.2. Panzerzug mit drei Panzern . . . . .	160
<b>20. Taktische Zeichen</b>	<b>161</b>
20.1. Farblegende . . . . .	161
20.2. Übersicht Kampftruppen . . . . .	162
20.3. Übersicht Kampfunterstützungstruppen . . . . .	164
<b>21. Bedrohungen auf dem Gefechtsfeld</b>	<b>169</b>
21.1. Munition für Panzer-Bordkanonen . . . . .	169
21.2. Hohlladungstechnologie . . . . .	176
21.3. Andere Munitionstypen . . . . .	179
21.4. Maschinenkanonnenmunition . . . . .	180
21.5. Panzerabwehrenkraketen . . . . .	181
21.6. Panzerbrechende Waffen der Infanterie . . . . .	188
21.7. Artillerie . . . . .	190
21.8. Berechnung von Durchschlagsleistungen . . . . .	192
<b>22. Panzerschutz</b>	<b>196</b>
22.1. Grundlagen . . . . .	196
22.2. Geometrie . . . . .	197
22.3. Materialien und Aufbau der Panzerung . . . . .	201
<b>23. Grenzen der Simulation</b>	<b>209</b>
23.1. Das Klima von Büro und Wohnzimmer . . . . .	209
23.2. Eingabegeräte . . . . .	209
23.3. Physischer Stress . . . . .	209
23.4. Kommunikation . . . . .	210
<b>24. Geländedarstellung</b>	<b>211</b>
24.1. Bildschirmdarstellung . . . . .	211
24.2. Sichtbare Entfernung . . . . .	212
24.3. Das Aussehen einer künstlichen Umgebung . . . . .	212
24.4. Künstliche Intelligenz . . . . .	212
<b>V. Abschluss</b>	<b>214</b>
<b>VI. Anhang</b>	<b>216</b>
<b>A. Schätzen der Entfernung bei Notbetrieb</b>	<b>217</b>

## *Inhaltsverzeichnis*

A.1. Notbetrieb . . . . .	217
A.2. Feuerkampf mit TZF . . . . .	218
A.3. Verhalten bei Ausfall der Waffenanlage durch Beschuss . . . . .	220
<b>B. Tastaturlayout</b>	<b>221</b>
Stichwortverzeichnis . . . . .	231

**Teil I.**

# **Grundlagen der Bedienung**

# 1. Einleitung

Steel Beasts ist eine Simulation des modernen Gefechts der verbundenen Waffen. Es bietet die Teilnahme am Gefecht von einem einzelnen Gefechtsfahrzeug bis hin zur Baillonebene.

Steel Beasts versetzt Sie in die Lage, das Gefecht aus der Position einer Kampfpanzerbesatzung oder auch einer Infanterieeinheit zu erleben und bis hin zur Versorgung der kämpfenden Truppe daran teilzuhaben. Szenarien können sowohl im Einzelspielermodus gegen den Computer als auch im Netzwerk oder Internet gegen menschliche Mitspieler gespielt werden.

Szenarios werden auf Grundlage einer digitalen topographischen Karte mittels Kontextmenü erstellt. Einmal erstellt, ist das Szenario aus allen Bedienerplätzen eines Gefechtsfahrzeugs spielbar. Also aus Sicht des Militärkraftfahrers, des Richtschützen oder sogar aus Sicht des Kommandanten. Ebenso ist es möglich, aus der Beobachterperspektive am Gefecht teilzunehmen. Die selbst erstellten Szenarien können von sehr einfach bis extrem komplex gestaltet werden, in denen der Spieler die Kontrolle nur über einen Zug übernehmen kann oder einen kompletten Kampfverband - also beispielsweise Panzergranadiere, Panzerjäger und Pioniere - übernimmt und diesen führt. All dies kann der Szenario-Designer variieren.

Steel Beasts bietet dem Nutzer nicht nur gepanzerte und ungepanzerte Gefechtsfahrzeuge zur Steuerung an, sondern auch den abgessenen Kampf zu führen. Die unterschiedlichen Stärken der Waffensysteme mehrerer Nationen werden detailgetreu dargestellt, so dass der Spieler die Vorzüge und Nachteile der einzelnen Waffensysteme erfährt und lernt, sie zweckmäßig einzusetzen.

All diese genannten Möglichkeiten führen zu einer sehr komplexen Software. Mit Hilfe der mitgelieferten Übungen soll der Einstieg in diese komplexe Simulation erleichtert werden. Damit lernt der Benutzer die Steuerung und den Umgang mit dieser Simulation Schritt für Schritt kennen. Daher wird dringend empfohlen, die Tutorien in der gegebenen Reihenfolge einer ernsthaften Gefechtssimulation durchzuarbeiten.

## 1. Einleitung

Zuvor muss Steel Beasts natürlich installiert werden (siehe Kapitel 2 auf Seite 12). Anschließend kommen Sie über den Hauptmenüpunkt „Tutorials“ zu den Übungen. Übungen, die keinen Fahrzeugnamen enthalten sind für alle Fahrzeuge gleich. Übungen, die einen Namen (beispielsweise „Leo“ oder „M1“) enthalten, sind für ein spezielles Fahrzeug. Zum Beispiel ist das Tutorial „Driving A“ beim Leopard und beim M1 zu finden und ist nicht spezifisch für einen der beiden Kampfpanzer. Es ist daher nicht notwendig, beide Übungen zu spielen. Andererseits behandeln die Übungen „M1 Richtschütze B“ und „Leo 2A5 Gunnery B“ unterschiedliche Themen, da es sich hierbei um zwei verschiedene Systeme handelt.

## 2. Installation und Einrichtung

Steel Beasts benötigt zwingend eine 3D-Grafikkarte. Die minimalen Systemanforderungen für Steel Beasts sind:

- Windows 98 / 2000 / XP
- DirectX 9.0c vom Februar 2007
- 1,5 GHz Pentium-III-Klasse PC
- 128 MB RAM (256 MB für Windows 2000 / XP)
- 3D-Grafikkarte von Typ GeForce 4 (GeForce 6800 oder Radeon 9700 und höher empfohlen)
- Maus
- CD-Rom Laufwerk
- Soundkarte
- Freier USB-Port (für die Versionen mit CM-Stick)
- Joystick wird empfohlen

### Hinweis

Für eine ordnungsgemäße Ausführung von Steel Beasts muss mindestens DirectX 9.0c, Ausgabe Feb. 07, auf ihrem System installiert sein. Die neuste DirectX-Version finden Sie auf der Microsoft Internetseite <http://www.microsoft.com/directx>. Weiterhin sollten die neusten Treiber für Ihre Grafikkarte installiert sein. Die Ursache der meisten Probleme liegt in veralteten oder fehlerhaften Treibern. Das gilt auch für neue Grafikkarten.

Einige Versionen von Steel Beasts werden mit einem CodeMeter USB-Stick ausgeliefert. In diesen Versionen wird Steel Beasts nicht funktionieren, solange der CodeMeter USB-Stick nicht in einen USB-Port in ihrem Computer eingesteckt ist. Weiterhin sollten Sie Steel Beasts bereits installiert haben, bevor sie den CodeMeter USB-Stick das erste Mal verwenden. Dieses Vorgehen stellt sicher, dass die CodeMeter Software richtig installiert wird. Falls der Computer bei eingestecktem CodeMeter USB-Stick nicht richtig

bootet, sollten Sie versuchen, im BIOS ihres Computers den Bootvorgang von USB Geräten zu deaktivieren.

Weitere Informationen zum CodeMeter USB-Stick finden Sie auf <http://www.codemeter.com/de/> und <http://wibu.de/>

Für die Bearbeitung von Garantiefällen ist es nicht notwendig, den CodeMeter-Stick zu registrieren. Wir empfehlen es dennoch, da es in einigen Fällen die Lösung von Schadensfällen verbilligen kann, die nicht von der dreijährigen Herstellergarantie oder der gesetzlichen Gewährleistung abgedeckt werden.

Bitte beachten Sie, dass der CodeMeter-Stick die Lizenz zu Ihrer Software enthält. Wird der Stick beispielsweise gestohlen, so kann die Software-Lizenz nur dann ohne weiteres neu erteilt werden, wenn der Stick erfolgreich abgeschaltet werden kann. Hierzu ist aber eine vorherige Registrierung des Sticks erforderlich.

Sollte einmal ein Defekt auftreten, so werden wir uns bemühen, den Fall so schnell wie möglich zu lösen. Möglicherweise müssen Sie dazu den Stick zu eSim Games einschicken. Nehmen Sie bitte Kontakt zu uns per eMail auf. Es ist dabei hilfreich, in dieser eMail Ihre Adresse und eine detaillierte Fehlerbeschreibung zu schildern. Wir freuen uns auch, wenn Sie Ihren Namen nennen.

Falls Sie einen Joystick benutzen, stellen Sie bitte sicher, dass dieses Gerät in Windows als Standardgerät festgelegt ist. Schauen Sie in der Systemsteuerung unter **Gamecontroller** und klicken auf **Erweitert**.

Um Steel Beasts Pro PE auf ihrem Computer zu installieren, legen Sie die CD-Rom in ihr CD-Rom-Laufwerk. Die Installation sollte automatisch starten. Falls dies nicht der Fall ist, klicken Sie auf **Start > Ausführen** und dann auf **Durchsuchen**. Wählen Sie ihr CD-Rom-Laufwerk aus und führen Sie die *setup.exe* durch einen Doppelklick aus. Folgen Sie den Installationsanweisung, um die Installation abzuschließen.

Um Steel Beasts Pro PE zu starten, klicken Sie im Startmenü auf **Start > Alle Programme > eSim Games > Steel Beasts Pro PE**. Die CD-Rom muss dazu nicht eingelegt sein. Lediglich bei Versionen mit dem CodeMeter USB-Stick muss dieser in einem USB-Port des Computers stecken.

## 2.1. CodeMeter Lizenz-Server

Um mit einem CodeMeter-Stick mehrere Lizenzen im lokalen Netzwerk bereitzustellen, muss die Software entsprechend konfiguriert werden. Starten Sie dazu den WebAdmin aus dem Kontextmenü des CodeMeter-Icons, das in der Taskleiste angezeigt wird, sobald der CodeMeter-Runtime-Server als Applikation gestartet wurde. Im WebAdmin wechseln Sie dann zu „Einstellungen... Netzwerk“.

Setzen Sie einen Haken bei „Starte als Server“. Klicken Sie dann auf „Übernehmen“, und schließen Sie dann den WebAdmin. Soweit der eingestellte Port nicht von einer Firewall-Software oder eventuellen Router/Switch-Einstellungen blockiert wird, kann Steel Beasts Pro nun auf so vielen Computern zugleich gestartet werden, wie Lizenzen im CodeMeter-Stick gespeichert sind.

## 2.2. Datei-Struktur

Im Vergleich zu vorhergehenden Versionen von Steel Beasts hat sich die Datei- und Ordneranordnung erheblich verändert und ist nun auf die Mehrbenutzerumgebung von Windows 2000 / XP angepasst. Während einige Dateien, wie eigene Szenarien, Screenshots (Bildschirmfotos), Szenario-Bewertungen und Mods -also individuelle Software-Anpassungen- in einem persönlichen Verzeichnis liegen, sind Dateien wie digitale Geländedaten (map-Dateien) in einem gemeinsamen Verzeichnis zu finden.

Der Systemadministrator kann den Dateizugriff auf das gemeinsame Verzeichnis einschränken und Benutzer an einem Ändern der dort gespeicherten Dateien hindern. In diesem Fall haben nur Benutzer mit Schreibzugriff auf das Verzeichnis die Möglichkeit, den Gelände-Editor zu benutzen. Zum Zeitpunkt des Entstehens dieser Anleitung können Sie mit folgenden Schritten die Dateiberechtigung unter Windows XP Pro setzen:

1. Deaktivieren Sie die „Einfache Dateifreigabe“. Im Explorer wählen Sie Extras ... Ordneroptionen und anschließend den „Ansicht“-Tab. Dann deaktivieren Sie „Einfache Dateifreigabe verwenden“ durch Löschen des Hakens.
2. Gehen Sie im Explorer nun auf den gewünschten Ordner und klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf. Anschließend den „Sicherheits“-Tab auf dem sich öffnenden Fenster wählen. Klicken Sie nun auf die Benutzergruppe (normalerweise „Benutzer“) und wählen dann die Box für Schreibzugriff verweigern.

Steel Beasts Pro PE verwendet folgende Ordner:

### Hinweis

Einige der hier aufgeführten Ordner haben das Attribut „Versteckt“ in der Standardeinstellung. Konsultieren Sie bitte das Handbuch Ihres Betriebssystems, um diese Einstellung zu ändern.

**Personal** Dieses Verzeichnis enthält die persönlichen Daten des Benutzers. Ein typischer Pfad ist „C:\Dokumente und Einstellungen\ <Benutzername> \Eigene Dateien\eSim Games\Steel Beasts“. Dieses Verzeichnis enthält:

- Eigene Szenarien
- Screenshots (Bildschirmfotos)
- Exportierte Dateien
- Einsatzberichte
- Eigene Anpassungen (Mods), z.B. Textur- und Sound-Dateien

Das Verzeichnis wird beim ersten Start von Steel Beasts Pro PE angelegt. Jeder Benutzer hat einen solchen eigenen Ordner. Dieses Verzeichnis wird den Benutzer am meisten interessieren.

**Common\_Appdata** Dieses Verzeichnis enthält Daten für alle Benutzer. Ein typischer Pfad ist „C:\Dokumente und Einstellungen\All Users \Anwendungsdaten\eSim Games\Steel Beasts“. Dieses Verzeichnis enthält:

- Geländedaten
- gemeinsam genutzte Dateien

Der Systemadministrator hat die Möglichkeit, den Dateizugriff auf das gemeinsame Verzeichnis einzuschränken und Benutzer an einem Ändern der dort gespeicherten Dateien hindern. In diesem Fall haben nur Benutzer mit Schreibzugriff auf das Verzeichnis die Möglichkeit, den Gelände-Editor zu benutzen.

**Appdata** Dieses Verzeichnis enthält anwendungsspezifische Dateien. Ein typischer Pfad ist „C:\Dokumente und Einstellungen\All Users \Anwendungsdaten\eSim Games\Steel Beasts“. Dieses Verzeichnis enthält:

- Options-Dateien
- Aufzeichnungen (ppf-Datei)

**Local Appdata** Dieses Verzeichnis enthält Dateien für andere Anwendungen. Ein typischer Pfad ist „C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Anwendungsdaten\eSim Games\Steel Beasts“. Dieses Verzeichnis enthält:

- temporären Texturdateien

**Programme** Dieses Verzeichnis enthält Dateien, die für die Ausführung von Steel Beasts Pro PE benötigt werden. Ein typischer Pfad ist „C:\Programme\eSim Games\Steel Beasts Pro PE“. Normalerweise hat nur der Administrator vollen Zugriff auf dieses Verzeichnis.

### 2.3. Sprache

Steel Beasts Pro PE ist in mehrere Sprachen übersetzt. Im Hauptmenü von Steel Beasts Pro PE können Sie über den Menüpunkt „Sprache“ eine Sprache ihrer Wahl benutzen.

Um nach der Installation auf die deutsche Sprache zu wechseln, wird beim ersten Spielstart eine Auswahl der vorhandenen Sprachen angezeigt. Sollte später die Sprache umgestellt werden, kann dies unter Optionen > Sprache getan werden.

#### 2.3.1. Lokalisierung anpassen

Die Datenstruktur von Steel Beasts Professional ermöglicht es jedem Kunden, beliebige Übersetzungen der Software anzufertigen oder bestehende anzupassen, soweit Unicode-Schriftsatz-Unterstützung nicht benötigt wird. Eine Neukompilierung der Software ist auch für eine vollständig neue Sprachoption nicht erforderlich; eSim Games bietet aber an, abgeschlossene Lokalisierungen in die offizielle Software-Distribution aufzunehmen.

Um eine solche neue Sprachversion zu erzeugen, muß lediglich ein Dateiordner mit dem Namen der gewünschten Sprache angelegt werden, und zwar in PROGRAMME\..\loc\... Beispielsweise würde ein Ordner mit Namen „..\loc\Kisuaheli“ im Sprachwahlmenü als „Kisuaheli“ angezeigt.

Kopieren Sie nun den Inhalt der Quellsprache in den Ordner der Zielsprache. Wir empfehlen eine Übersetzung vom US-Englischen Original in die Zielsprache, um Übertragungsfehler und Mißverständlichkeiten zu minimieren.

Die hierbei wichtigste Datei ist *PSTRINGS.TXT*, denn sie enthält alle Textzeilen, die in Dialogboxen, Textnachrichten und Menüeinträgen zum Einsatz kommen. Hierbei ist nur zu übersetzen, was in Anführungszeichen gelistet wird.

Beispiel: **STRING\_INTERIOR** „Interior“ soll mit „Wkrstf“ übersetzt werden; dann

sieht die übersetzte Zeile entsprechend so aus:

**STRING\_INTERIOR** „Wkrstf“

**CREDITS.TXT** listet die Namen aller Beteiligten auf, die zur Entwicklung der Steel Beasts-Software beigetragen haben. Neben den Namen selbst enthält die Datei aber auch Überschriften sowie an „Pseudo-HTML“ angelehnte Steuerbefehle. Naturgemäß sollen nur die Überschriften übersetzt werden, die mit dem Steuerbefehl <title> gekennzeichnet sind.

**INITBRIEFING.TXT** ist eine einfache Textdatei, die einen Standardtext -gewissermaßen ein Formular- enthält, um einen Einsatzbefehl vollständig auszuformulieren. Diese Datei kann also an die Benutzerwünsche frei angepasst oder auch vollständig leer gelassen werden.

**STRINGS.TXT** ist für Steel Beasts Professional irrelevant.

Der Unterordner `..\loc\SPRACHE\Scenarios\` dupliziert die Ordnerstruktur wie im Abschnitt `COMMON_APPDATA` des Kapitels über die Steel Beasts-Dateistruktur beschrieben. Darin enthaltene Textdateien, die denselben Dateinamen tragen wie die Szenariodateien in `COMMON_APPDATA` werden genutzt, um einen alternativen Einsatzbefehl anzuzeigen - also den übersetzten Text des Originals.

Der Inhalt des Unterordners `..\Voices\` ist in einer separaten Textdatei `„VoiceList.TXT“` beschrieben, die sich im Unterordner `..\mods\sounds\voices\` der Dateien von `PERSO-NAL` befindet (vgl. Abschnitt 2.2 über die Dateistruktur). eSim Games unterstützt alle Teams, die eine lokalisierte Sprachausgabe entwickeln wollen, mit Tipps und Tricks zur Aufnahmetechnik sowie vollständigen Listen der Sprachkommandos für die Synchronsprecher.

Nach Abschluss der Übersetzungsarbeiten bietet eSim die Übernahme der neuen Sprachfassung in künftige Versionen von Steel Beasts an.

### 2.4. Ausführungsgeschwindigkeit verbessern

In den Optionen von Steel Beasts Pro PE haben Sie mehrere Möglichkeiten, die Performance von Steel Beasts Pro PE zu beeinflussen. Die bestmögliche Einstellung hängt von der individuellen Ausstattung des PCs und Ihren persönlichen Vorlieben ab. Möglicherweise müssen Sie daher mit den Einstellungen ein bisschen experimentieren.

### 2.4.1. Auflösung und Bildwiederholrate

Die Bildqualität wird überwiegend durch zwei Faktoren bestimmt. Einerseits zeigt eine hohe Auflösung mehr Details, was die Chancen zur Zielentdeckung auf weite Entfernung verbessert. Die Bildschirmauflösung wird lediglich durch die technischen Möglichkeiten des Bildschirms begrenzt. Als Bildwiederholrate bezeichnet man die Fähigkeit der Grafikkarte, einen Bewegungsablauf (z.B. Kameranachschwenk) möglichst flüssig darzustellen. Es sollte daher angestrebt werden, eine möglichst hohe Bildwiederholrate zu erreichen. Abhängig von der im Computer installierten Grafikkarte gilt folgendes:

Alle Grafikkarten, auf denen Steel Beasts läuft, stellen wenigstens eine Auflösung von 800x600 Pixeln zur Verfügung; neuere Grafikkarten bieten höhere Auflösungen bei gleicher oder gesteigerter Bildwiederholrate. Jede Karte hat technisch bedingte Grenzen, bei deren Überschreiten die Bildwiederholrate merklich sinkt.

Falls Sie ein flackerndes Bild bei der Beobachtung des Gefechtsfeldes feststellen, sollten Sie die Auflösung reduzieren, um eine bessere Performance zu erreichen.

### 2.4.2. Treiber-Einstellungen

Alle modernen Grafikkarten ermöglichen es dem Anwender Einstellungen vorzunehmen, die einen spürbaren Einfluss auf die Ablaufgeschwindigkeit von 3D-Anwendungen haben. Sie schlagen eine Brücke zwischen der Bildqualität und der Bildwiederholrate. Die beiden wichtigsten Einstellungen sind

„FullScreenAntiAliasing“ (FSAA), ein Kantenglättungsverfahren und „Anisotropische Filterung“, ein Texturschärfungsverfahren, welches dabei hilft, ein Verschwimmen von Texturen in der Ferne auszugleichen. Im Allgemeinen müssen Sie mit diesen beiden Einstellungen experimentieren, um zu einem für Sie guten Ergebnis zu kommen.

### 2.4.3. Detail-Einstellungen

Steel Beasts bietet mehrere Möglichkeiten, die Bildwiederholrate zu erhöhen; dramatische Verbesserungen können aber nur dann erzielt werden, wenn die Einstellungen von Bildschirmauflösung und Kantenglättung zuvor zweckmäßig gewählt wurden. Die Detaileinstellung in den Optionen (niedrig, mittel, hoch) verändert lediglich die Entfernung, ab welcher die Objekte in hoher Qualität dargestellt werden. Bei „niedrigen“ Einstellung werden die Übergänge in der Objektdarstellung offensichtlich; „mittlere“ Einstellungen werden im Allgemeinen als angenehmer empfunden.

### 2.4.4. Vertikale Synchronisation

Normalerweise sollte die Einstellung „V-Sync“ aktiviert sein. Ohne diese Einstellung wird die Grafikkarte das nächste Bild so bald als möglich in den Speicher schreiben

und nicht auf den nächsten vertikalen Rücksprung warten. Dies kann zu Artefaktbildung führen, wie beispielsweise Verstümmelung von Bäumen, während Sie die Landschaft beobachten. Dennoch ist es hiermit möglich, die Bildwiederholrate etwas zu erhöhen.

### **2.4.5. Z-Buffer**

Die Z-Buffer-Einstellung verändert die Bildwiederholrate nicht. Dieser Wert sollte so hoch wie möglich gesetzt sein, außer in solchen Fällen, wo es zu Problemen mit der 3D-Darstellung kommt. Niedrigere Einstellungen könnten dann das Problem beheben.

### 3. Hauptmenü

Nach dem Start von Steel Beasts landet der Benutzer im Hauptmenü. Dieses enthält folgende Einträge:

**Schießbahn** Eine Übung, um die Fertigkeiten im Schießen zu vertiefen und den „Richtschiützenwert“ zu steigern.

**Soforteinsatz** Eine Übung, bei der man sich gegen starke Feindkräfte wehren muss.

**Tutorials** Eine Sammlung spezieller Übungen zur Einführung in die bedienbaren Fahrzeuge und in Steel Beasts Pro PE.

**Einzeltraining** Hier gelangt man in den Einzelspielermodus, in dem alle verfügbaren Szenarien ausgewählt werden können.

**Netzwerk-Training** Hier gelangt man in den Mehrspielermodus, um über das Internet / Netzwerk eine Mehrspielersitzung zu starten oder einer vorhandenen beizutreten.

**Szenario-Editor** Hier kann man Szenarien erstellen.

**Gelände-Editor** Hier kann man das Gelände für Steel Beasts Karten erstellen. Diese Karten können später im Szenario-Editor genutzt werden.

**Ergebnisse** Hier kann man Benutzernamen hinzufügen, bearbeiten, oder löschen. Zum ausgewählten Benutzer werden alle relevanten Daten (Abschüsse, Treffer etc.) angezeigt.

**Optionen** Hier kann man grundlegende Optionen in Steel Beasts einstellen, wie z. Bspl. Sprache, Bildschirmauflösung, Schwierigkeit etc.

**Bedienung** Hier kann man sich die Tastenbelegung anzeigen lassen und hat die Möglichkeit, diese zu bearbeiten.

**Ende** Beendet die Simulation.

## 4. Definitionen

Bevor es nun weiter geht, folgen erst einmal ein paar grundlegende Begriffe und ihre Bedeutungen in Steel Beasts.

### 4.1. Einheit

Eine „Einheit“ ist in Steel Beasts eine Sammlung von Elementen (Fahrzeuge oder Soldaten), die sich bewegen, oder in einer Formation agieren. Ein Element dieser Sammlung ist immer der Anführer. Eine „Einheit“ kann vom Computer, oder einem menschlichen Spieler geführt werden und kann Freund oder Feind sein. „Einheiten“ können aus einem einzelnen Soldaten oder Fahrzeug bestehen, oder einem Zug. Kompanien oder sogar Bataillone können durch Zusammenführen mehrerer Züge auf der Karte gebildet werden. Die Simulation bietet aber keine Möglichkeit, mehrere „Einheiten“ (Züge) zu einer übergeordneten „Einheit“ (Kompanie oder gar Bataillon/Kampfverband) zusammenzufassen, die sich in Formation über die Karte bewegt.

Eine „Einheit“ kann durch Rechtsklick auf das Einheitensymbol und anschließendem Klick im erscheinenden Kontextmenü auf „Teilen“ aufgespalten werden. Eine „Einheit“ kann ebenso geteilt werden, indem man in der 3D-Ansicht während der Aktionsphase durch klicken auf den Halbzugführer (KFz-Zeichen unten rechts im Bildschirm) diesem einen „*Folgen nach*“ oder „*Ausweichen nach*“ Befehl gibt.

Ebenso wird sich ein „Nicht“-Führungsfahrzeug vom Zug trennen und eine eigene „Einheit“ bilden, sobald es von einem menschlichen Spieler gefahren wird.

Geteilte „Einheiten“ können wieder zusammengefügt werden, indem man auf der Karte einen Rechtsklick auf das Element macht und im Kontextmenü „*Abstellen an*“ wählt und dann auf ein Element jener „Einheit“ klickt, von der das aktuelle Element zuvor abgespalten wurde. Dieses funktioniert aber nur, wenn die Elemente innerhalb von einigen hundert Metern zueinander stehen. Es lassen sich nur Elemente zu „Einheiten“ zusammenfügen, die ursprünglich zusammengehört haben. Das Zusammenfügen lässt sich natürlich auch in der 3D-Ansicht über den eben schon beschriebenen Weg durchführen.

## 4.2. Taktiken

„Taktiken“ in Steel Beasts sind Verhaltensweisen, die „Einheiten“ zugewiesen sind. „Taktiken“ legen beispielsweise fest, ob eine „Einheit“ einen Feind angreift, ausweicht, oder ihrem Weg folgt.

## 4.3. Wegpunkte

Ein „Wegpunkt“ in Steel Beasts ist ein geographischer Punkt in der virtuellen Welt, welcher dazu dient, eine spezielle Stelle zu markieren, wie etwa das Ende eines Pfades. „Wegpunkte“ haben Eigenschaften, wie etwa „Taktiken“, die an die „Einheiten“ weitergegeben werden, die diesen Punkt passieren. Das Kartensymbol für den „Wegpunkt“ ist ein nummeriertes X, allerdings wird dieses sich in ein Stellungszeichen ändern, wenn entsprechende Befehle (Halten, Verteidigen, Sichern, Verbleiben) hinterlegt werden.

## 4.4. Routen

Eine „Route“ ist in Steel Beasts eine Reihenfolge von geographischen Punkten in der virtuellen Welt, die einen Bewegungspfad für eine „Einheit“ festlegt. „Routen“ sind als „Einbahnstraße“ definiert, wenngleich in einigen Fällen „Einheiten“ auch wieder auf diesen zu ihren Ausgangspunkten ausweichen können. „Routen“ können von „Einheiten“ oder Wegpunkten ausgehen. Es können auch mehrere Bewegungspfade von einem gemeinsamen „Wegpunkt“ oder einer „Einheit“ ausgehen. „Routen“ können im Kreis auf denselben „Wegpunkt“ zurückführen, von dem sie ausgegangen sind. „Routen“ haben Eigenschaften, sowie „Taktiken“, die an die auf der „Route“ befindlichen „Einheiten“ weitergegeben werden.

## 4.5. Stellungen

Man sagt in Steel Beasts, dass „Einheiten“ die unter einem Befehl wie „*Halten*“, „*Verteidigen*“, „*Sichern*“ oder „*Verbleiben*“ stehen, eine „Stellung“ bezogen haben. Diese „Stellung“ wird durch ein, um den „Wegpunkt“ rotierbares, Stellungssymbol auf der Karte angezeigt. Dieses Symbol zeigt die Position und die Ausrichtung, die diese „Einheit“ einhalten soll.

„Einheiten“ mit dem Befehl „*Verbleiben*“ werden sich an der Stellungslinie aufstellen und dort verbleiben.

„Einheiten“ mit den Befehlen „*Halten*“, „*Verteidigen*“ und „*Sichern*“ werden versuchen, innerhalb von 150 Metern von der Stellungslinie eine teilgedeckte „Stellung“ zu finden. Wird kein Feind gesehen, werden die Computerfahrer eine „Stellung“ so wählen, dass

der Boden 1500m vor der eigenen „Stellung“ eingesehen werden kann. Diese im Allgemeinen wirksame Regelung kann in Gelände mit steilen Hängen nachteilig sein, weil es die Fahrzeuge am Vorderhang exponiert. Hier bedarf es ggf. menschlichen Eingriffs. Bei Feindsichtung werden computergesteuerte Fahrzeuge versuchen, ihre „Stellung“ so anzupassen, dass sie minimal exponiert sind (aber ggf. noch schießen können).

### 4.6. Bedingungen

Eine „Bedingung“ in Steel Beasts ist eine Aussage, die auf Richtig oder Falsch getestet werden kann. „Bedingungen“ können einer Vielzahl von verschiedenen Objekten zugewiesen werden, zum Beispiel „Wegpunkten“, „Stellungen“ und Ereignissen, um dort verschiedene Aktionen auszulösen, wie etwa ausweichen auf einem Pfad.

## 5. Ausführung eines Szenarios

### 5.1. Einleitung

Die Ausführung von Übungs-Szenarien, ob im Netzwerk oder lokal, ist in drei Phasen untergliedert. Die erste ist die Planungsphase, die zweite ist die Durchführungsphase und die dritte Phase ist die Nachbesprechung, auch After Action Review (AAR) genannt.

### 5.2. Planungsphase

Nachdem das Szenario gestartet wurde, beginnt die Planungsphase. Diese beinhaltet einen Einsatzbefehl, in diesem sind

- die Feindlage,
- die eigene Lage,
- der Auftrag,
- die Absicht (das Einsatzziel) beschrieben. Ferner sind dort weitere Informationen zu Rahmenbedingungen und unterstützenden Elementen enthalten, beispielsweise
  - das Fernmeldewesen,
  - die Unterstützung mit Artillerie
  - die Unterstützung mit Versorgung sowie
  - die Versorgungslage
  - sowie weitere Informationen enthalten.

Des Weiteren sind sowohl eine topographische Karte, als auch die Möglichkeit der Geländevorschau enthalten. Anhand dieser Informationen kann der Spieler die Ausgangslage betrachten, sich im Gelände orientieren und seinen Einsatz planen. Die Planungsphase ist zeitlich nicht begrenzt; der Plan für den Einsatz kann für eine spätere (nochmalige) Verwendung gespeichert werden.

Einige Szenarien können bei Beginn auf der Karte Feindinformationen in Form von Position und Stärke des Feindes anzeigen. Lesen Sie den Befehl aufmerksam durch, denn diese Feindinformationen sind normalerweise hilfreiche Zusatzinformationen, die aber

fast immer unvollständig oder gelegentlich auch irreführend oder veraltet sein können.

Während der Planungsphase kann der Spieler unter anderem Marschwege festlegen, sowie das Verhalten in bestimmten Situationen, wie Angriff, Reagieren, Ausweichen, Spähen und Marsch, sowie die Feuerregelung und vieles mehr.

Reichweitenringe können angezeigt werden, mit denen sich der Spieler die maximale Reichweite seiner unterstellten Einheiten anschauen kann. Ferner kann der Spieler -in Netzwerksitzungen- weitere Informationen in Form von einfachen Grafiken und Texten in die Karte einfügen und diese an seine Mitspieler senden.

Das Sichtlinien-Werkzeug ( LOS, Line of Sight-Tool) ist ebenfalls in der Planungsphase verfügbar. Es zeigt die Sichtbarkeit eines Fahrzeuges an einem beliebigen Platz zu seiner Umgebung. Es ist also primär zur Bedrohungsanalyse geeignet. Wenn man aber Räume untersucht, in denen man das Auftreten von Feind für wahrscheinlich hält, können schnell die Orte identifiziert werden, von denen man einen guten Blick auf den Feind hat während man zugleich am Rand seines eigenen Sichtbereichs Stellung bezieht.

Um sich das Terrain in 3D-Ansicht anschauen zu können, führt man einen Rechtsklick an der gewünschten Stelle der Karte aus und wählt „Vorschau“. Diese Option gewährt eine 3D-Ansicht des ausgewählten Gebietes. Navigiert wird über die Tasten **[W]** um zu beschleunigen, **[X]** um langsamer zu werden, **[S]** um anzuhalten, **[A]** und **[D]** um sich links und rechts zu bewegen. Die Tasten **[Q]** und **[Z]** bewegen die Kameraposition auf und ab. Klicken Sie mit der linken Maustaste in das Gelände, , so wird nun die Sichtkontrolle über die Maus gesteuert. Die Tasten **[M]** und **[N]** steuern die Sicht-Vergrößerung. Obwohl in diesem Modus das gesamte Gelände zu sehen ist, werden keine Feindeinheiten angezeigt; Feldbefestigungen und offen verlegte Sperren hingegen sehr wohl. Um zurück in die Kartenansicht zugelangen, drückt man die Taste **[F5]**, um wiederum in die 3D-Ansicht zugelangen drückt man die Taste **[F1]**.

Einige Optionen, z. B. das deaktivieren des Schiessprotokoll (um Arbeitsspeicherplatz zu sparen) können über die im oberen Monitorbereich liegende Menüleiste eingestellt werden.

### 5.3. Durchführungsphase

Die Durchführungsphase beginnt, wenn in der Planungsphase der grüne Startknopf (oben rechts im Bildschirm) gedrückt wird. Ab diesem Punkt wird auch die Einsatzzeit mitgestoppt. Während der Durchführungsphase kann der Spieler die Richtschützen-, die Fahrer-, die Kommandanten- und die Außenansicht eines jeden Fahrzeuges benutzen, das unter seinem Befehl steht.

Einige Besatzungspositionen können möglicherweise nicht benutzt werden, da sie ent-

weder nicht modelliert bzw. durch den Szenario-Designer gesperrt wurden. Wo auch immer kein menschlicher Spieler anwesend ist, wird die Simulation mit einem computergesteuerten Besatzungsmitglied einspringen.

In der Durchführungsphase kann der Spieler aus der Kartenansicht die Position der Fahrzeuge prüfen und Befehle an alle Einheiten geben, die unter seiner Kontrolle stehen. Dieses setzt aber voraus, dass der Szenario-Designer die Karte und deren Aktualisierung aktiviert hat!

Die Position eigener Einheiten auf der Karte wird jedoch nur aktualisiert, wenn eine eigene Einheit eine Meldung geschickt hat. Ist die Funkverbindung unterbrochen, können keine Meldungen gesendet oder empfangen werden.

Die Position feindlicher Einheiten kann nur angezeigt werden, wenn eine eigene Einheit den Feind entdeckt **und** eine Meldung geschickt hat; die gemeldete Position wird einige Minuten nach der Meldungen verschwinden, sollte die Fühlung zum Feind verloren gegangen sein.

Dadurch, dass Meldungen anderer Kompanien oder Bataillone von Blau verzögert eintreffen, werden die von diesen Einheiten entdeckte feindlichen Einheiten auch verzögert auf der Karte dargestellt. Auch gehen die Aktualisierungen verzögert ein.

Unterhalb der 3D-Ansicht in der unteren rechten Bildschirmecke sind einige Symbole, die die vom Spieler besetzte Einheit darstellen. Symbole für die einzelnen Fahrzeuge der Einheit werden unter dem Einheitszeichen angezeigt. Wenn auf das Einheits- oder Fahrzeugsymbol geklickt wird, erscheint ein Popup-Menü, über welches bestimmte Befehle zum Verhalten innerhalb des Zuges erteilt werden können.

### 5.4. Nachbesprechung (AAR: After Action Review)

Sobald der Spieler das Szenario beendet (durch Drücken der  -Taste), oder das Szenario automatisch endet (z. B. alle eigenen Teile wurden vernichtet, die maximale Einsatzdauer wurde überschritten), ist die Durchführungsphase vorbei und die Nachbesprechung kann beginnen. Im Anfangsbildschirm der Nachbesprechung werden zunächst einige statistische Informationen zu den Spielern angezeigt. Diese beinhalten Informationen bezüglich der Treffergenauigkeit, des Szenarioerfolges (Punktstand, soweit vom Szenario-Designer festgelegt), Verluste, vernichteter Feinde et cetera.

Wichtiger ist jedoch, dass die Positionen der eigenen und feindlichen Einheiten zu allen Zeiten im Gefecht angezeigt werden können. Dazu benutzt man die einem Videorekorder ähnliche Abspielfunktion.

Entfernen Sie das Häkchen bei dem „Ereignisse-Feld“ um das gesamte Gefecht in 10sek Intervallen anschauen zu können. Ist das “Ereignisse-Feld“ markiert, stoppt die Wiedergabe bei taktisch wichtigen Ereignissen. Das Schießprotokoll (nur PRO) stoppt bei

allen Feuerkampf-Ereignissen. Der Zeitschieber kann auch zu jedem beliebigen Zeitpunkt geklickt oder gezogen werden.

Der aufgezeichnete Ablauf des Gefechtes kann sowohl in der Kartenansicht als auch in der 3D-Ansicht angezeigt werden. Dazu muss nur das entsprechende Häkchen in der Abspielzeile gesetzt werden. Die Tasten **[F1]** und **[F5]** schalten zwischen der Karten- und 3D-Ansicht um.

Außerdem kann die Schützensicht über HZF/TZF Ansicht angezeigt werden, so dass der Ausbilder prüfen kann, was der Schütze im Moment der Entfernungsmessung oder Schussabgabe sah. Zudem wird die Trefferlage angezeigt. (Nur PRO) Weitere Informationen werden in der Textbox angezeigt, die dem Ausbilder jene Informationen liefern, die für die Bewertung des Schiessprozesses wesentlich sind, aber nicht aus der statischen Ansicht der Richtschützen-Optik hervorgehen, z. B. der Vergleich von Winkelgeschwindigkeiten bei dynamischem Vorhalt (nur PRO).

In der Kartenansicht können eigene und feindliche Einheiten durch die Einstellungen in der Menüleiste unterschiedlich angezeigt werden. Die Einheitssymbole auf der Karte können durch das Optionen Menü hin und her geschaltet werden, so dass man sich alle Einheiten, oder auch nur die gesichteten anzeigen lassen kann. Durch die Auswahl Freund (Blau) oder Feind (Rot) kann der Anwender die jeweils gesichteten Einheiten der anderen Seite sehen. Das „Anzeigen“ Menü erlaubt auch, dass alle eigenen Einheiten nicht auf der Karte angezeigt werden. (Die Bedeutung von „Freund“ oder „Feind“ sind relativ zu der gewählten Seite, Rot oder Blau) Wenn eine eigene Einheit entfernt wird (die Markierung in dem Anzeige Menü wird entfernt), dann wird weder sie noch die von ihr entdeckten feindlichen Einheiten auf der Karte angezeigt. Wird, als Beispiel, nur eine einzelne Einheit im Anzeige Menü angeklickt, dann werden auch nur die von dieser Einheit gesichteten feindlichen Einheiten auf der Karte dargestellt.

Genau wie in der Planungsphase ist auch hier das Drucken der Karte möglich und das Sichtlinien-Werkzeug verfügbar.

### 5.5. HTML Bericht

Zusätzlich zu den in der Nachbesprechung zu Verfügung gestellten Informationen wird automatisch ein HTML-Bericht in tabellarischer Form am Ende eines Einsatzes erstellt. Dieser Bericht wird unter dem Ordner „Reports“ im persönlichen Ordner abgelegt. Dieser Bericht kann später zu Auswertungszwecken z. B. in ein Tabellenprogramm übertragen werden.

## 6. Grundlegende Bedienung

### 6.1. Einleitung

Dieser Absatz behandelt die Basiskontrollen der Simulation im Allgemeinen und die der meisten Fahrzeuge und der Infanterie, wo diese übertragbar sind. Details zu spezifischen Fahrzeugen (wenn bemannt) können den Übungen entnommen werden.

Zusätzlich zu den Standardtasten in den folgenden Tabellen können die meisten Befehle auch durch die Menüleiste in der 3D-Ansicht gegeben werden. (Diese taucht auf, wenn der Mauszeiger in der 3D-Ansicht in die Nähe des oberen Monitorrandes bewegt wird und verschwindet auch wieder, sobald sie nicht mehr gebraucht wird.) Dieselben Befehle können auch durch Klicken auf die richtigen Bedienelemente im Kampfraum gegeben werden. Wenn gewünscht, lassen sich die Tasten im Hauptmenü unter „Bedienung“ auf die eigenen Vorstellungen/Wünsche ändern.

### 6.2. Allgemeine Bedienelemente

Im Folgenden sind die Standardtasten für allgemeine Bedienung aufgeführt.

Taste	Aktion
	Beenden
	Pause (nur Singleplayer)
	Zeitbeschleunigung (nur Singleplayer)
 + 	Screenshot
 + 	Anzeige Bildwiederholungsrate (Fps)

Tabelle 6.1.: Allgemeine Bedienelemente

### 6.3. Positionswahl

#### Hinweis

Einige der unten aufgeführten Positionen können bei bestimmten Fahrzeugen nicht verfügbar sein, oder wurden durch den Szenario-Designer deaktiviert.

Es folgt Standardtastenbelegung für die Positionswahl.

## 6. Grundlegende Bedienung

Taste	Aktion
	Richtschützenplatz
	Kommandantenplatz
	Außenansicht
	Fahrerplatz
	Nächster Zug
 + 	Nächster Panzer im Zug
	Nächster Zug im Kampf

Tabelle 6.2.: Mögliche Positionen

## 6.4. Sichtsteuerung

### Hinweis

Einige der unten aufgeführten Positionen können bei bestimmten Fahrzeugen nicht verfügbar sein, oder wurden durch den Szenario-Designer deaktiviert.

Taste	Aktion
	Sicht 1
	Sicht 2
	Sicht 3
	Sicht 4
	Kartenansicht

Tabelle 6.3.: Sichtsteuerung

## 6.5. Fahrersteuerung

### 6.5.1. Steuern vom Fahrerplatz

Wenn man auf dem Fahrerplatz ist, kann das Fahrzeug sowohl über Joystick wie auch über Tasten gesteuert werden. Das Bewegen des Joysticks vorwärts oder rückwärts kontrolliert die Geschwindigkeit, das Bewegen links oder rechts kontrolliert die Richtung. Alternativ steigt die Geschwindigkeit durch drücken der Taste , sinkt durch drücken der Taste  (die Tasten  und  müssen ca. eine Sekunde gedrückt werden um die max. Geschwindigkeit zu erreichen.) Durch die Tasten  und  wird das Fahrzeug entsprechend links und rechts gesteuert.

Ist der Spieler auf der Fahrerposition des Führungsfahrzeuges der Einheit, wird der Rest der Einheit versuchen, ihm zu folgen und die Formation zu halten. Ist er Fahrer eines anderen Fahrzeuges der Einheit, ist es in seiner Verantwortung, in der Formation zu bleiben.

Entfernt sich der Spieler mehr als 500m vom Führungsfahrzeug, wird er aus der Einheit ausgelöst und selbst Führungsfahrzeug einer neuen Einheit.

Die Tabelle für die Standardtasten für die Fahrersteuerung ist auf der folgenden Seite 31 zu finden.

Taste	Aktion
	Bewegung nach vorn
	Bewegung nach hinten
	Halt
/	Langsam links/rechts schwenken
	Hoch bewegen (Aus der Fahrerluke)
	Runter bewegen (in den Fahrerraum)

Tabelle 6.4.: Fahrerplatz

## 6.6. Fahren von außerhalb der Fahrerposition

Es ist ebenso möglich, Bewegungsbefehle an den Computerfahrer aus der Richtschützenposition, der Kommandantenposition und aus der externen Sicht zu geben. Dies geht nicht in der Kartenansicht.

Die meisten Fahrbefehle können über die Menüleiste oder die an der rechten unteren Ecke der 3D-Ansicht gezeigten Bewegungspfeile gegeben werden. In der Regel ist es aber günstiger die Bewegungsbefehle über die Tastatur zu geben.

Standardtasten für das Fahren außerhalb der Fahrerposition.

Taste	Aktion
	Bewegung nach vorn
	Bewegung nach hinten
	Halt
/	Langsam links/rechts schwenken
+  /  +	22.5 Grad links/rechts schwenken
	Hoch bewegen (wenn verfügbar)
	Runter bewegen (wenn verfügbar)
	Stellung/Feuer frei (in Blickrichtung)
	Zurück zur geplanten Route/nächsten Route
oder rechte Maustaste	Fahren zu diesem Punkt

Tabelle 6.5.: Fahren außerhalb der Fahrerposition

In der Externen- und der Kommandanten- Ansicht kann der Spieler jeden Punkt im Gelände markieren und dem Fahrer damit befehlen, sich dorthin zu bewegen. Dazu drückt man den Laserknopf. So wird ein rotes Checkpoint Icon angezeigt. Bewegt man die Ansicht, um mit dem Icon zu „zielen“ und lässt den Laserknopf an der gewünschten Stelle los, fährt der Fahrer an die gezeigte Position.

Das Drücken der Taste  bringt des Spielers Einheit in Stellung. (So wie in dieser Anleitung genutzt, ist eine „Stellung“ ein Zustand, in dem das Fahrzeug in einer bestimmten Richtung an einer bestimmten Stelle steht und versucht, in eine bestimmte Position zu gelangen, z.B. teilgedeckte oder gedeckte Stellung. Teilgedeckte Stellung bedeutet, dass von dem Fahrzeug nur der Turm zu sehen ist, in einer gedeckten Stellung ist nur die Optik des Fahrzeuges zu sehen.) Man sollte sicher stellen, dass das Fahrzeug in die richtige Richtung zeigt, bevor man die Taste  drückt. Ist eine teilgedeckte Stellung vor oder hinter dem Fahrzeug innerhalb von 150m nicht erreichbar, hält der Fahrer an.

Wenn Feind entdeckt wurde, dient der Stellungsbehl auch als Angriffsbehl. Der Fahrer wird selbstständig versuchen, in Richtung Feind, eine teilgedeckte Stellung zu beziehen. Ist eine teilgedeckte Stellung vor oder hinter dem Fahrzeug innerhalb von 150m nicht erreichbar, hält der Fahrer an.

Wenn eine Einheit auf dem Marsch ist (siehe Kapitel 8 auf Seite 42 für mehr Information zum Thema Marsch) wird sie davon abweichen wenn:

1. ein Stellungsbehl erfolgt
2. das Fahrzeug des Spielers nach links oder rechts gesteuert wird
3. die Tasten  oder  Tasten schnell hintereinander gedrückt werden
4. der Fahrer über den Laserknopf einen neuen Marschpunkt bekommt.

Ist eine Einheit auf dem Marsch/Angriff etc. und der Spieler gibt einen Fahrbehl, der dazu führt, dass sich die Einheit von der in der Kartenansicht geplanten Route löst, dann bringt das Drücken der Taste  die Einheit auf die Marschrichtung zum nächsten geplanten Wegpunkt zurück. Hat eine Einheit an einem Wegpunkt gehalten, z.B. durch einen Stellungsbehl, dann löst das Drücken der Taste  den Marsch zum nächsten Wegpunkt aus.

### 6.7. Einheitensteuerung

Die Steuerungen in der folgenden Tabelle betreffen alle Fahrzeuge einer Einheit. Sie können nur vom Spieler des Führungsfahrzeugs der Einheit benutzt werden.

Standardtasten für die Einheitensteuerung.

Taste	Aktion
	Staffel links
	Kette
	Staffel rechts
 + 	Keil
 + 	Reihe
 + 	Breitkeil
	Abstände verringern
	Abstände vergrößern

Tabelle 6.6.: Einheitensteuerung

Zusätzlich zu den oben benannten Befehlen kann der Einheit oder Teilen der Einheit befohlen werden Munition aus der Fahrzeugwanne in den Turm umzuladen. Dieser Befehl erfolgt über die Menü-Leiste oben im Monitor oder durch klicken auf die Fahrzeugsymbole unten rechts im Monitor unter Auswahl der benötigten Munition oder durch drücken der Munitionssorte in Verbindung mit der  Taste. Durch die Tastenkombination  + Num-Block  wird der Turm komplett aufmunitioniert.

## 6.8. Richtschützen Steuerung

Um die Kanone im **Stab EIN** oder **Beobachten** Modus zu steuern, bewegt man einfach den Joystick rechts und links sowie hoch und runter. Alternativ dazu gibt es noch die Möglichkeit, mit der Maus zu steuern. Dazu klickt man mit links in die Ansicht und kann dann mit der Mausbewegung die Ansicht steuern. Mit einem weiteren Linksklick beendet man das Steuern mit der Maus wieder. Im Modus „Turm Aus“ bzw. dem Notbetrieb wird der Turm über die Pfeiltasten gesteuert. Dies simuliert den manuellen Betrieb des Turms durch die Handhöhen-/Handseitenrichtkurbel.

Die folgende Tabelle listet die Basissteuerung des Richtschützen auf. Für mehr Details oder Fahrzeug spezifischer Steuerungen/Kontrollen bitte auf die Übungen zurückgreifen.

Standardtasten für die Richtschützensteuerung.

Taste	Aktion
	Abfeuern der Kanone
+	Abfeuern der Kanone im Notbetrieb
	Umschaltung Großes / Kleines Sehfeld
	Dynamischer Vorhalt
	Entfernungsmessung
	Umschaltung Hauptwaffe / MG
	Übersteuerung durch Kdt verhindern
	Zielzuweisung durch Kdt anfordern
	Stab Ein
	Beobachten
	Notbetrieb
+	Klappen HZF auf / zu
Num-Block	Umschalten WBG an / bereit
Num-Block	Polarität schwarz / weiß
	Kampfvisier (1000)
+ ,	TZF: Aufsatz erhöhen/verringern
, , ,	Handsteuerung Turm

Tabelle 6.7.: Richtschützensteuerung

## 6.9. Kommandantensteuerung

Um die Kommandanten Blickrichtung zu verändern, bewegt man einfach den Joystick hoch/runter/rechts und links, alternativ dazu kann die Maus, wie bereits unter Richtschützensteuerung beschrieben, verwendet werden.

Bei den meisten Fahrzeugen kann der Kommandant die Kanone direkt steuern und damit den Richtschützen übersteuern. Normalerweise passiert dies, um dem Richtschützen ein neues, gefährlicheres Ziel zuzuweisen. Die Methode zum Übersteuern variiert in den einzelnen Fahrzeugen und wird daher in den spezifischen Tutorials erklärt. Das Steuern der Kanone erfolgt analog zu der bereits erklärten Vorgehensweise beim Richtschützen.

Die folgende Tabelle listet die Basissteuerung für den Kommandantenplatz auf. Sollte der Kommandant den Richtschützen übersteuern, treten automatisch einige, dem Richtschützen zugeordnete Befehle, in Kraft. Als Beispiel feuert die Leertaste die Kanone

## 6. Grundlegende Bedienung

ab, anstatt den Richtschützen zum Feuern aufzufordern. Für mehr Details oder für die spezifischen Kontrollen eines bestimmten Fahrzeuges bietet es sich an, die Tastaturschablonen im Anhang (Seite: 221 zu beachten und ebenso in den entsprechenden Tutorien zu schauen.

Die Tabelle für die Standardtasten für die Kommandantensteuerung ist auf Seite 36 zu finden.

Das Drücken der  stellt die Entfernung im HZF nicht nur auf Kampfvisier (1000m) ein, sondern zwingt den Computerrichtschützen auch dazu, nicht mehr zu lasern und ohne weiteren Befehl zu feuern.

Taste	Aktion
	Im Turm hoch bewegen
	Im Turm runter bewegen
	Umschalten Luke auf / zu
	Befehl an den Richtschützen zu Feuern
+	Feuerbefehl und selbstständiger Zielwechsel
+	Notabfeuerung im Notbetrieb
	Umschalten großes / kleines Sehfeld
	Befehl an den Richtschützen zum Umschalten Hauptwaffe / MG
	Feuer frei
	Feuervorbehalt
Num-Block	KE als nächste Mun.- Sorte laden
+ Num-Block	KE aufmunitionieren
Num-Block	MZ als nächste Mun.- Sorte laden
+ Num-Block	MZ aufmunitionieren
Num-Block	Sonder Mun1 als nächste Mun.- Sorte laden
+ Num-Block	Sonder Mun1 aufmunitionieren
Num-Block	Sonder Mun2 als nächste Mun.- Sorte laden
+ Num-Block	Sonder Mun2 aufmunitionieren
+ Num-Block	Komplett aufmunitionieren
	Nebel werfen
	Automatische Freund-Erkennung
+	Moto an/aus
	Befehl an den Richtschützen für Stab EIN
	Befehl an den Richtschützen für Beobachten
	Befehl an den Richtschützen für Notbetrieb
	Kampfvisioner (1000)
+ Pfeiltasten	Befehl Turm Links, Front, Rechts im Verh. zum KPz bewegen.

Tabelle 6.8.: Kommandantensteuerung

## 7. Kartenansicht

### 7.1. Einleitung

Es ist notwendig, sich mit der Kartenansicht vertraut zu machen, da sie in allen Phasen der Simulation, als auch im Szenarioeditor vorkommt. Die meisten Dinge in der Kartenansicht können durch Kontext-Menüs durchgeführt werden, die beim Rechtsklicken auf die Einheitssymbole oder der Karte selbst auftauchen. Dieser Abschnitt wird sich auf die Kartenansicht konzentrieren, wie sie in der Planungs- /Durchführungs- und Nachbesprechungsphase auftaucht. Die Ansicht im Szenario-Editor wird separat auf Seite 68 in Abschnitt 13 besprochen.

### 7.2. Bedienung

Die Bedienungselemente sind in der Bedienungsleiste auf der rechten Seite der Kartenansicht gruppiert. Das erste Element, das man kennen sollte, ist der Schalter **Kartentyp**. Er befindet sich in dem oberen linken Bereich der Bedienungsleiste. Der Kartentypschafter legt fest, was auf dem Kartenfenster zu sehen ist. Einstellbar sind das **Gelände**, die **Sicht**, der **Auftrag**, die **Wertung** oder das **Ergebnis**. (Nicht alle Anzeigen sind in allen Phasen verfügbar).

Rechts daneben befindet sich der Kartenschalter **Zoom**. Er stellt die Vergrößerung der Gelände- oder Sichtlinienkarte auf 1x, 2x, 4x oder 8x ein.

Die Schalter der Anzeige legen fest, welche Informationen auf der Gelände- oder Sichtlinienkarte dargestellt werden. Es gibt die Wahlschalter für „Pfade“, „Info“ und „Artillerie“. Die Kartenansicht wird bei einigen Szenarios sehr voll sein, daher können durch die richtige Nutzung dieser Schalter die notwendigen Informationen gezeigt und andere ausgeblendet werden.

- Der „Pfade“-Schalter steuert, ob die Pfade und Wegpunkte angezeigt werden oder nicht. Die „Auswahl“-Funktion zeigt dann nur die Pfade und Wegpunkte, die zu einer ausgewählten (mit links angeklickter) Einheit gehören. Auch können alle mit einem Wegpunkt verbundenen Einheiten durch klicken auf den Wegpunkt oder zu dem Wegpunkt führenden Pfaden selektiert werden. Weitere Einheiten können hier durch  + Links-Klick auf die gewünschten Einheiten hinzugefügt werden.

Der „Info“-Schalter kontrolliert die Anzeige der Informationslinien, Regionen, Texte etc.

- Der „Art“-Schalter („Art“ für Artillerie) blendet den Feuer und Hindernisplan der Artillerie ein und aus.
- Die zwei Textfelder auf der rechten Seite der Karte zeigen die Koordinaten und Höhe auf der Karte (Gelände und LOS Karte). Ein drittes Feld zeigt die Länge eines selektierten Weges (in der Planungsphase), die momentane Übungszeit oder verbleibende Zeit (in der Durchführungsphase) oder die Zeit des aufgezeichneten Ereignisses (in der Nachbesprechungsphase).

Eine kleine Übersichtskarte ist in der unteren rechten Ecke zu finden. Die Übersichtskarte enthält einen Rahmen, der die Region der auf der großen (linken) sichtbaren Karte anzeigt. Durch Linksklick auf die Übersichtskarte und ziehen mit der Maus, wird die Box und die dargestellte Region bewegt. Durch links klicken in die große Karte, wird die in der Übersichtskarte angezeigte Region auf den geklickten Punkt zentriert. Die Übersichtskarte zeigt auch alle eigenen und feindlichen Teile in Form von kleinen blauen und roten Punkten an und bietet so eine gute, schnelle Übersicht über das Geschehen.

### 7.3. Die Geländekarte

Das Gelände ist eine topographische Karte mit Höhenlinien, wie bei einer militärischen topographischen Karte. Besonderheiten des Geländes, wie z.B. Wald, werden mit verschiedenen Farben dargestellt.

Die Terrainkarte kann durch den *Zoom*-Schieber auf der rechten Seite oder mit den + / - Tasten vergrößert/verkleinert werden. Bewegt wird sich über die Karte auf verschiedenen Wegen: durch die Pfeil-Tasten auf der Tastatur, durch klicken und ziehen des Rahmen in der Übersichtskarte oder durch halten der Leertaste und klicken und ziehen im Sichtfenster der Karte. Die Abstände der Höhenlinien können in den meisten Fällen verändert werden (Um das Einfrieren des Bildes während der Berechnung zu verhindern). Dies geht nicht in der Ausführungsphase.

Die Terrainkarte ist wie bei Militärkarten unterteilt in ein Raster von 1 km x 1 km. Jeder horizontalen und vertikalen Rasterlinie ist eine zweistellige Zahl, jeweils auf der linken und der unteren Seite der Karte dargestellt, zugeordnet. Mit diesen können kleine Bereiche durch Koordinaten ermittelt werden. Die Koordinaten, die an der rechten Seite angezeigt werden, verwenden acht Zahlen. Die ersten vier für die horizontale Position und die nächsten vier für die vertikale Position. Dadurch, dass jede Rasterlinie nur zwei Zahlen hat, erhält man durch das gedachte Teilen des Rasters in 100m x 100m Unter-raster die dritte und vierte Zahl. Die Auflösung einer acht Zahlen-Position ist demnach

## 7. Kartenansicht

10 x 10 Meter. Durch das Tippen einer Koordinate in das rechte Eingabefeld und dem anschließenden Drücken der **[Enter]**-Taste zentriert man die Karte auf die angegebene Koordinate.

Wie unten beschrieben, kann eine Vielzahl an Objekten auf der Karte angezeigt werden.

Einheiten werden als taktische Symbole gemäß der amerikanischen Dienstvorschrift *FM 101-5-1* dargestellt. Es gibt Symbole für einzelne Fahrzeuge, Gruppen, Züge und Kompanien. (Kompaniesymbole werden nur für feindliche Einheiten angezeigt.)

### Hinweis

Die Mitte des Symbols bezeichnet den genauen Standort der Einheit und sollte auch angeklickt werden, um eine Einheit mit der Maus auszuwählen. Die Zugbezeichnung der Einheit wird unten links am Einheitssymbol angezeigt, ggf. mit der Gruppenbezeichnung als zusätzliche Zahl. Der Kompaniebuchstabe wird auf der rechten Seite des Einheitssymbols angezeigt.

### Beispiel:

- 1/C ist der erste Zug der C. Kompanie.

Daher gliedert sich der Zug wie folgt:

- 11/C ist der ZgFhr Panzer
- 12/C ist der „Flügelmann“ des ZgFhr
- 13/C ist der „Flügelmann“ des stv. ZgFhr
- 14/C ist der stv. ZgFhr und Fhr des Halbzuges

### Anmerkung des Übersetzers:

*Dieses Verfahren unterscheidet sich teilweise von der Symbolik und Nutzung der taktischen Zeichen in der Bundeswehr (Bw). Bei der Bw haben die Kompanien arabische Zahlen und die Züge römische Zahlen. Im Gebrauch der taktischen Zeichen nutzt die Bw die Zahl zur Darstellung der Kompanie auf der linken Seite und des Bataillons auf der rechten Seite des Symbols.*

**Beispiel:** *1./911 ist die erste Kompanie des Bataillons 911, während es bei den Amerikanern der erste Zug der 911'ten Kompanie wäre.*

Weitere Informationen zum Thema „Taktische Zeichen“ sind im Anhang 20 Taktische Zeichen ab Seite 161 zu finden

## 7. Kartenansicht

Die Farbe des Einheitensymbols und seine Form drücken aus, ob es eine feindliche oder eigene Einheit ist, ob sie vom Spieler oder Computer kontrolliert wird und ob sie zerstört ist oder nicht. Eigene Einheiten erkennt man an runden oder rechteckigen Symbolen, während feindliche Einheiten in Rautenform erscheinen. Eigene Einheiten, die der Spieler kontrolliert, erscheinen in dunkler Farbe (dunkelblau und dunkelrot), während Einheiten, die der Spieler nicht kontrolliert, in heller Farbe erscheinen (hellblau und hellrot).

Erkannte feindliche Einheiten, die nicht zerstört sind, werden immer in dunkler Farbe angezeigt. Zerstörte Einheiten werden immer in Grau dargestellt (Blaugrau und Rotgrau).

Die Einheit, die der Spieler unmittelbar befehligt, erscheint immer dunklerer in der Farbe als der Rest.

Wegpunkte werden mit dem standardisierten militärischen Symbol für Wegpunkte dargestellt. Dieses ist ein X mit angefügter Identifikationsnummer. Der Mittelpunkt des X definiert den genauen Standort des Wegpunktes auf der Karte. Dieser Mittelpunkt sollte auch zum anklicken verwendet werden.

Die Farbe des Wegpunktes hat dieselbe Bedeutung, wie die der Einheiten. Wegpunkte mit dunklerer Farbe kann der Spieler kontrollieren und Wegpunkte mit heller Farbe kann der Spieler nicht kontrollieren. Sind einem Wegpunkt Befehle, wie *Verbleiben*, *Verteidigen* oder *Bewachen* gegeben, wird dieser mit dem Stellungssymbol angezeigt.

Routen werden als verbundene Linien angezeigt, welche einen Pfad darstellen, entweder zusammen mit einem Pfeil (dieser enthält die Information zu Richtung und Taktik) oder mit einem Info-Feld (enthält Informationen zur Formation, Geschwindigkeit und Taktik) Diese Informationen erscheinen nur, wenn die Route selektiert wurde. (Ausnahme ist der Szenarioeditor, in dem man wählen kann, ob die Route mit Pfeil oder Info-Feld erscheint) Alle Routen enden mit einem Wegpunkt.

Das Stellungszeichen, nicht zu verwechseln mit einer vorbereiteten Stellung, wird als schwarze Linie mit abgknickten Enden dargestellt. (Stellen Sie sich ein lang gezogenes Rechteck vor, an welchem eine der langen Seiten fehlt.) Diese Stellungszeichen sind immer einer Einheit oder einem Wegpunkt zugeordnet.

Verschiedenste Grafiken können der Karte als Informationen hinzugefügt werden. Diese lassen sich stellenweise auch für die Kontrolllogik der KI verwenden (Verschiedene Grafiken stellen Regionen dar und können als Referenzpunkte verwendet werden.) Die meisten Grafiken haben die Option, der Grafik Text als Zusatzinformation hinzuzufügen. Es ist auch möglich, reinen Text als Information auf die Karte zu schreiben.

Hindernisse wie Minenfelder, Baumsperrn und Spanische Reiter etc. erscheinen sowohl auf der Karte mit den entsprechenden Taktischen Zeichen, als auch als reales Hindernis

in der 3D-Umgebung.

Artilleriezielgebiete erscheinen auf der Karte als rote Rechtecke, diese blinken wenn der Beschuss stattfindet. Geplante Zielgebiete werden als gepunktetes rotes Rechteck dargestellt.

### 7.4. Die Sichtlinien Karte (LOS Karte)

Die Sichtlinienkarte (LOS = Line of Sight) zeigt den Grad der Sichtbarkeit eines Fahrzeuges an einer bestimmten Stelle relativ zu seinem umgebenden Gelände. Um dieses Tool zu benutzen, klicken Sie mit der rechten Maustaste an eine gewünschte Stelle und wählen Sie **markieren der Sichtlinie von hier** (oder setzen Sie den Anzeige-Schalter auf LOS) Nach einigen zeitaufwendigen Berechnungen wird eine farbmarkierte Karte angezeigt. Auf dieser ist die Sichtbarkeit von typischen Fahrzeugen an der gewünschten Position aus verschiedenen Gebieten angezeigt. **Rosa** zeigt an, dass der größte Teil des Fahrzeuges sichtbar ist. **Weiß** zeigt an, dass nur der obere Teil zu sehen ist und dunklere Farben zeigen an, dass das Fahrzeug nicht zu sehen ist. Das **Sichtlinien-Tool** ermöglicht es, auf einfache Art, taktisch wichtige Positionen für den Spieler ausfindig zu machen. Diese Information ist sehr hilfreich zur Erstellung eines effektiven Schlachtplans.

Das Tool ist **nicht** in der Ausführungsphase verfügbar, jedoch ist es immer möglich eine ‚**Punkt zu Punkt**‘ Analyse durchzuführen. Dazu halten Sie die -Taste gedrückt und klicken mit der linken Maustaste an die gewünschte Stelle. Von dort aus ziehen Sie die Maus über die Karte. Ein schwarzer Mauszeiger zeigt eine unterbrochene Sichtverbindung an, ein transparenter Mauszeiger verweist auf eine freie Sichtlinie.

### 7.5. Befehl, Zusammenfassung und Ergebnisanzeige

Der Befehl, die Zusammenfassung und die Ergebnisanzeige zeigen immer Text im Anzeigefenster. Das Befehlsfenster beinhaltet einen -im militärischen Stil gehaltenen- schriftlichen Befehl. Der exakte Inhalt dieses Befehls hängt natürlich vom Szenario-Designer ab. Dennoch wird automatisch eine statistische Zusammenfassung der gegnerischen Kräfte und deren Munition im unteren Bereich der Anzeige generiert.

Die Zusammenfassung erlaubt dem Szenario-Designer einen Text zu hinterlegen, den der Spieler sehen kann wenn er durch die verschiedenen Übungen blättert. Wird keine Zusammenfassung hinterlegt, sieht der Spieler den Befehl für den Auftrag.

Das Ergebnisfenster ist nur in der Nachbesprechung sichtbar. Dieses Fenster zeigt das erreichte Ergebnis in Punkten, als auch einige statistische Informationen über das Gefecht an.

## 8. Bewegen von Einheiten auf Pfaden

Es gibt im Wesentlichen zwei Arten in Steel Beasts, eine Einheit zu bewegen. Zum einen das manuelle Fahren des Führungsfahrzeuges (bereits beschrieben in Kapitel 4 auf Seite 21), zum Anderen das Zuweisen eines Pfades für eine Einheit.

Das ist auch der einzige Weg, computergesteuerte Einheiten zu bewegen, denn diese lassen sich nicht von einem menschlichen Spieler steuern. Durch Ändern der Eigenschaften von Pfaden und Wegpunkten und dem Hinzufügen von Vorgaben zum Folgen oder Ausweichen, können Einheiten komplexen Wegvorgaben folgen und so auf die vorherrschende Situation reagieren.

### 8.1. Erstellen eines Pfades

1. Rechtsklick auf das Kartensymbol für eine Einheit oder Wegpunkt und wähle „neuer Pfad“ vom Menü.
2. Wähle einen Wegtyp aus der Liste (*Angriff, Reagieren, Marsch, Spähen und Überwinden*) um den Pfad zu beginnen.
3. Definiere den Pfad mit Setzen von Scheitelpunkten durch Linksklicken auf der Karte. (Ist eine Straße in der Nähe, kann durch Halten der -Taste der Pfad auf diese gezogen -gesnaped- werden)
4. Um den Pfad zu beenden, Rechts Klick an dem gewünschten Ort und der letzte Scheitelpunkt wird automatisch zu einem Wegpunkt. Wenn der letzte Scheitelpunkt in der unmittelbaren Nähe eines bereits vorhandenen Wegpunktes ist, wird er auf diesen gezogen (gesnaped). Ansonsten wird ein neuer erstellt.

Wird der Pfad in der Aktionsphase erstellt, wird die Einheit diesem sofort nach Fertigstellung folgen und die bisherigen Befehle und Pfade fallen lassen. Um den Weg eines Pfades zu verändern, Linksklick auf den Pfad und selektiere einen Scheitelpunkt oder Pfadsegment um dieses zu verschieben.

**Tipp:** Wenn ein Pfad erstellt wird, welcher einer Straße folgt, ist es nicht notwendig, jeder kleinen Kurve auf der Straße nachzugehen. Solange die Richtungsänderung nicht mehr als 30 Grad zum nächsten Scheitelpunkt ist, wird eine Einheit mit Marschbefehl der Straße automatisch folgen. Ebenso stell sicher, dass die Scheitelpunkte auf die Straße fallen (die Snap-Funktion verwenden) um einen Zickzackkurs zu vermeiden. Dieser

passiert, wenn die Scheitelpunkte nur nahe der Straße, aber eben nicht auf der Straße sind.

Während der Aktionsphase kann man in der 3D-Sicht einen einfachen „Ein-Punkt Pfad“ wie folgt erstellen:

1. In der 3D-Sicht Linksklick auf eine Einheit unten in der Leiste
2. „Vorrücken nach“ oder „Ausweichen nach“ auswählen
3. Mit der Maus auf die gewünschte Stellung im Gelände zeigen und mit Linksklick bestätigen

Pfade, die auf diese Art erstellt werden, enden mit einem Wegpunkt, der ein Stellungszeichen hat. Nach Erreichen des Wegpunktes wird die Einheit automatisch versuchen, eine teilgedeckte Stellung zu beziehen.

**Tipp:** Ein typischer Anfängerfehler ist es, relativ lange Pfade zu erstellen. Es ist besser, lange Wege in kleine Abschnitte von etwa 1 km (oder auch kürzer) zu unterteilen, solange nicht Regeln der Doktrin oder taktische Beweggründe lange Wegstrecken vorschreiben. Kürzere Pfade erlauben Anpassungen in den Abständen und Formationen und ermöglichen es, die Einheiten intelligenter zu steuern. Kürzere Routen erlauben auch Variationen in der Geschwindigkeit von Einheiten auf dem Marsch. Ein Szenario kann man, um das Reagieren des Computers flexibler zu gestalten, durch das Hinzufügen von mehreren alternativen Routen verfeinern.

### 8.2. Eigenschaften des Pfades

Pfade beinhalten die Eigenschaften Taktik, Formation, Abstände, Geschwindigkeit und Feuerregelung. Wenn ein Pfad erstellt wird, erhält er ein Set von Eigenschaften in Abhängigkeit zum Pfadtyp. Die Eigenschaften können durch einen rechts Klick auf den Pfad in dem auftauchendem Kontext Menü geändert werden. Die Standardeinstellung für Feuerregelung ist „keine Änderung“ von der vorherigen Einstellung. Die Standardeinstellungen der anderen Eigenschaften für einen neuen Pfad sind in der Tabelle 8.1 aufgeführt

## 8. Bewegen von Einheiten auf Pfaden

<b>Pfad</b>	<b>Taktik</b>	<b>Formation</b>	<b>Abstände</b>	<b>Geschwindigkeit</b>
Reagieren	Reagieren	Keil	Normal	Normal
Angriff	Angriff	Kette	Normal	Schnell
Marsch	Marsch	Reihe	Normal	Normal
Ausweichen	Ausweichen	Kette	Normal	Rückwärts, dann schnell
Spähen	Spähen	Keil	Normal	Langsam
Überwinden	Überwinden	Reihe	Normal	Langsam

Tabelle 8.1.: Standard Pfad-Eigenschaften

Wenn eine Einheit auf einen Pfad auffährt, erhält sie von dieser die Eigenschaften. Die *Formation* und die *Abstände* legen die exakte Position jedes Einheitsmitgliedes fest, die *Geschwindigkeit* legt fest wie schnell die Einheit sich bewegt.

Die Feuerregelung legt fest, auf was für eine maximale Entfernung eine Einheit das Feuer eröffnet. Feuervorbehalt und Feuer frei sind spezielle Fälle, die in Verbindung stehen zu Entfernungen zwischen 500m (200m bei Infanterie) und unendlich. Eine Einheit wird das Feuer erwidern, wenn sie beschossen wird, es sei denn, die feindliche Einheit ist außerhalb der effektiven Reichweite der Hauptwaffe. Sie wird erst wieder mit einem neuen Befehl „Feuervorbehalt“ das Feuer einstellen.

Die Taktikeigenschaften beeinflussen einige Aspekte der Einheiten, wie etwa das Verhalten bei Feindkontakt. Es gibt verschiedene Taktiken für Einheiten, die sich auf einer Route bewegen und für solche die es nicht tun. Die folgende Tabelle 8.2 listet die verschiedenen Routentaktiken auf.

## 8. Bewegen von Einheiten auf Pfaden

Pfad Taktik	Verhalten
Reagieren	<ul style="list-style-type: none"><li>Ist Feind in der Nähe, wird angehalten, um eine teilgedeckte Stellung zu finden. Die maximale Wirkungsreichweite wird durch die Einstellung der Feuerregelung und durch die Munitionsreichweite festgelegt. In Formation <i>Reihe</i> wird versucht, auf Straßen zu bleiben.</li></ul>
Angriff	<ul style="list-style-type: none"><li>Bleibt auf dem Pfad, es sei denn, der Feind ist sehr nah und flankiert. In diesem Fall wird angehalten, um eine teilgedeckte Stellung in Richtung Feind zu finden. In Formation <i>Reihe</i> wird versucht, auf Straßen zu bleiben.</li></ul>
Marsch	<ul style="list-style-type: none"><li>Bleibt auf der Route, es sei denn, die Einheit gerät unter direktes Feuer oder Feind ist in der Nähe. In diesem Fall wird angehalten, um eine teilgedeckte Stellung in Richtung Feind zu finden. In Formation <i>Reihe</i> wird versucht, auf Straßen zu bleiben.</li></ul>
Ausweichen	<ul style="list-style-type: none"><li>Bleibt immer auf der Route. Ist Feind in der Nähe, wird rückwärts ausgewichen und Rauch gefeuert. In Formation <i>Reihe</i> wird versucht, auf Straßen zu bleiben.</li></ul>
Überwinden	<ul style="list-style-type: none"><li>Einheiten mit der Möglichkeit Hindernisse zu überwinden, werden versuchen einen Durchlass durch das Hindernis zu räumen. Sie versuchen nicht auf Straßen zu bleiben.</li></ul>
Spähen	<ul style="list-style-type: none"><li>Suchen sich immer eine verdeckte Stellung in Richtung Feind. Unter Feuer weichen Sie selbständig auf der Route aus. Sie schauen nach feindlichen Minenfeldern und markieren diese. Sie versuchen nicht auf Strassen zu bleiben.</li></ul>

Tabelle 8.2.: Routentaktiken

Eine Einheit, welche einem „Ausweichen“-Pfad folgt, wird immer rückwärts losfahren. Nach einer Standardentfernung, oder wenn keine Feinde mehr zu sehen sind, wird die Einheit automatisch auf die vom Pfad vorgegebene Geschwindigkeit wechseln. Die Standardentfernung für das Ausweichen hängt vom Typ der Einheit ab. Westliche Panzer können viel schneller rückwärts fahren, als russische Panzer. Daher fahren sie auch viel weiter rückwärts als die russischen Panzer.

**Hinweis:** Die oben beschriebenen Bewegungsarten gelten nur, wenn diese Einheiten vom Computer kontrolliert werden. Sobald ein menschlicher Spieler eine Einheit führt, liegen alle Entscheidungen, ob gefahren oder gehalten wird etc. , bei ihm. Wenn der Spieler eine Einheit führt, bleibt diese auf einer Route, bis der Spieler einen anderen Befehl gibt.

### Hinweis

Nur mit Aufklärungsauftrag werden Einheiten nach feindlichen Minenfeldern Ausschau halten und sie haben nur dann eine einigermaßen gute Chance, diese zu erkennen, wenn sie mit langsamer Geschwindigkeit (Standard Geschwindigkeit für Aufklärung) vorgehen. Hierbei ist es nicht garantiert, dass diese Einheiten Minenfelder auflären. Sie haben aber eine recht hohe Chance, diese zu erkennen, bevor sie irgendwie beschädigt werden.

Die Geschwindigkeitseigenschaften legen fest, wie schnell sich eine Einheit (generell) auf einem Pfad bewegt. Es gilt für alle Taktiken mit Ausnahme von Marsch, dass die Einstellungen für *Langsam*, *Normal* und *Schnell* prozentual auf der maximalen Geschwindigkeit der Einheit (Langsam= 25%, Normal= 50%, Schnell= 90%) basieren. Einheiten mit dem Befehl „Ausweichen“ werden immer mit der maximalen Rückwärtsgeschwindigkeit fahren.

Für die Taktik *Marsch* gilt, dass die Geschwindigkeiten für alle Einheiten unabhängig vom Fahrzeugtyp festgelegt sind auf, Langsam = 20 km/h, Normal = 35 km/h, Schnell = 55 Km/h. So können alle Einheiten unabhängig vom Fahrzeugtyp mit der gleichen Geschwindigkeit marschieren.

Man sollte in Erinnerung behalten, dass einzelne Fahrzeuge in einer Formation schneller und langsamer werden, um ihre Abstände beizubehalten. Das hat zur Folge, dass Einzelfahrzeuge eine höhere durchschnittliche Geschwindigkeit erreichen, als Formationen mit mehreren Fahrzeugen.

**Tipp:** Um mehreren Einheiten in Marschformation zu helfen, sollte man die zeitlichen Abstände zwischen den Einheiten ausreichend groß wählen. Die Fahrzeuge einer Einheit werden immer versuchen, den richtigen Abstand zu anderen Fahrzeugen ihrer Einheit zu halten. Daher wird es zu Problemen kommen, wenn zwei Einheiten zu eng aufeinander folgen und durch Engpässe auf der Marschroute aufeinander auflaufen und sich vermischen. Zusätzlich sollte man sicherstellen, dass alle Einheiten auf ein und derselben Route bei Formation Marsch, dieselbe Geschwindigkeit eingestellt haben.

### 8.3. Eigenschaften von Wegpunkten

Jede Route endet in einem Wegpunkt. Sobald eine Einheit an einem Wegpunkt am Ende Ihrer Route ankommt, übernimmt sie automatisch die Eigenschaften dieses Wegpunktes

## 8. *Bewegen von Einheiten auf Pfaden*

für Taktik, Formation, Abstände und Feuerregelung. Es sei denn, sie folgt unmittelbar einer anderen von diesem Punkt ausgehenden Route. Die Punkte *Formation*, *Abstände* und *Feuerregelung* wurden bereits besprochen. Das Verhalten für eine Einheit an einem Wegpunkt für verschiedene Wegpunkttaktiken wird in Tabelle 8.3 beschrieben.

Wegpunkt Taktik	Verhalten der Einheit
Halten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solange keine feindlichen Einheiten zu sehen sind, wird eine gedeckte Stellung in der festgelegten Richtung bezogen.</li> <li>• Die Einheit verlässt die Stellung nur kurzfristig, um Artillerieangriffen mit Bomblet Munition auszuweichen.</li> <li>• Die Einheit darf die Stellung nicht verlassen, um Feinde anzugreifen die nicht zu sehen sind, oder Artillerieangriffen mit HE Munition auszuweichen.</li> </ul>
Verteidigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solange keine feindlichen Einheiten entdeckt wurden, wird eine gedeckte Stellung in der festgelegten Richtung bezogen.</li> <li>• Die Einheit verlässt die Stellung nur kurzfristig, um Artillerieangriffen mit Bomblet und HE Munition auszuweichen. Es sei denn, sie steht gerade im Feuerkampf.</li> <li>• Die Einheit darf die Stellung um mehrere hundert Meter verlassen, um feindliche Einheiten in der Flanke zu bekämpfen, welche zur Zeit nicht zu sehen sind</li> <li>• Ausweichen auf die erste ohne Konditionen verfügbare Route, wenn mittlere Verluste auftreten.</li> </ul>
Bewachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasselbe wie Verteidigen, bis auf:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausweichen auf die erste ohne Konditionen verfügbare Route, sobald die Einheit unter Feuer steht.</li> </ul> </li> </ul>
Verbleiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Einheit wird einfach dort verbleiben wo sie ist. Sie wird sich nicht bewegen, unabhängig von der taktischen Situation, oder dem Vorhandensein von Feinden. Dies ist offensichtlich eine gefährliche Option und sollte nur in speziellen Situationen, z.B. Aufnahme von Nachschub, verwendet werden. Man kann dort typische Formationen, wie Fischgrätenstellung oder Rolle für Einheiten auswählen, die an einem Versorgungspunkt verbleiben.</li> </ul>

Tabelle 8.3.: Wegpunkttaktiken

## 8.4. Bedingungen auf Routen

Der Schlüssel hinter dem komplexen Bewegen von Einheiten in Steel Beasts ist das Nutzen von Bedingungen auf Routen. Es gibt zwei Bedingungen, die auf jede Route gelegt werden können. Das sind die Folge- und Ausweichbedingungen. Folgebedingungen legen fest, wann eine Einheit am Anfang einer Route dieser folgen wird. Ausweichbedingungen legen fest, wann eine Einheit auf einer Route beginnt auszuweichen, um an den Anfang dieser Route zurückzukehren. Sobald eine Einheit an den Wegpunkt am Anfang der Route zurückgekehrt ist, wird sie sich verhalten, als sei sie eben gerade dort angekommen. (unabhängig vom Grund des Ausweichens) Sie wird nicht weiter ausweichen, auch wenn an diesem Wegpunkt Routen anliegen, welche Ausweichkonditionen haben und die Bedingungen für das Ausweichen gegeben sind.

Für Routen, welche direkt von einer Einheit ausgehen, gibt es eine „Spring an das Ende“ Bedingung. Ist diese Bedingung „wahr“, wird die Einheit sofort an das Ende der Route transportiert. Diese Funktion ist im Wesentlichen für „erzeugte Einheiten“ sinnvoll.

Um diese Bedingungen einer Route zuzuweisen, führt man einen Rechtsklick auf die Route aus und wählt „Folge falls“, „Ausweichen falls“, oder „Spring zum Ende falls“ und füllt das folgende Auswahlmenü aus. Dieses wird im folgenden Kapitel erläutert.

Um dem Benutzer das Arbeiten mit Routen zu erleichtern, werden diese in der Kartenansicht unterschiedlich dargestellt.

- Routen ohne Bedingungen werden als einfache, schwarze Linien,
- Routen mit Folge- Bedingungen werden als schwarze, gestrichelte Linie,
- Routen mit Ausweichen- Bedingungen werden als Blau/Grüne Linie und
- Routen mit beiden Bedingungen werden als gestrichelte Blau/Grüne Linie dargestellt.

Die Folge- und Ausweichenbedingungen sind explizite Routenbedingungen. Es gibt aber auch implizierte Bedingungen, welche nur unter bestimmten Umständen greifen. Die folgende Tabelle listet die implizierten Bedingungen auf. Hinweis: Die implizierten Bedingungen gelten nur, wenn sie nicht durch eine explizierte Bedingung übersteuert werden.

Situation der Einheit	Implizierte Bedingung auf der Route	Bedingungstyp
Taktik <i>Verteidigung</i> am WP	Einheit verzeichnet moderate Verluste	Folgen
Taktik <i>Bewachen</i> am WP	Einheit gerät unter Feuer	Folgen
Taktik Spähen auf der Route	Einheit gerät unter Feuer	Ausweichen

Tabelle 8.4.: Implizierte Bedingungen bei Routen

## 8.5. Die Entscheidung welche Route genommen wird

Es können mehrere Routen von einem Wegpunkt aus starten, so dass man optionale, verschiedene Wege vorgeben kann. Wenn eine Einheit an einem Wegpunkt mit vielfachen Routen ankommt, muss sie entscheiden, ob und oder welcher Route sie folgen muss. Sie wird wie folgt prüfen, ob und welchem Weg sie folgen soll:

- Zuerst werden alle Routen **mit** explizierter *Folge*-Bedingung geprüft. Wenn die Folge-Bedingung der Route „wahr“ ist und die der *Ausweichen*- Bedingung NICHT „wahr“ ist wird die Einheit der Route folgen.
- Als nächstes werden alle Routen **ohne** explizierte *Folge*- Bedingung geprüft. Wenn die *Ausweichen*- Bedingung NICHT erfüllt ist und entweder a) der Wegpunkt keine Stellungszeichen hat oder b) die implizierte **Folge**- Bedingung erfüllt ist, wird die Einheit dieser Route folgen.

Wichtig ist, dass eine Einheit die an einem Wegpunkt „stecken geblieben“ ist, gezwungen werden kann, einer Route zu folgen durch den Befehl „Folgen“. Taste  Ebenfalls wichtig ist, dass eine Einheit niemals einer Route folgen kann, bis die Ausweichen-Bedingungen, sowohl explizit, als auch implizit, NICHT erfüllt werden. Dadurch, dass die Implizierten Ausweichen- Bedingungen nur in Spähen- Routen verfügbar sind, muss man diese vorsichtig einsetzen. Beispielsweise wird eine Einheit, die auf eine Spähen-Route stößt und deren Ausweichen- Bedingung erfüllt ist, wird dieser niemals folgen, wenn sie unter Feuer steht.

## 9. Steuerung

### 9.1. Begriffe

#### 9.1.1. Bedingung

Wie zuvor definiert, ist eine Bedingung in Steel Beasts ein Ausdruck welcher auf ein wahres oder falsches Ergebnis getestet werden kann. Bedingungen können mit einer Vielzahl von verschiedenen Objekten verknüpft werden, wie Pfade, Wegpunkte und Ereignisse, um verschiedenste Aktionen auszulösen, wie zum Beispiel dem folgen eines Pfades.

Bedingungen werden im Editor durch Kontextmenü zugewiesen. Spezielle benennbare Bedingungen können im Steuerungsmenü des Szenario-Editors hinzugefügt werden.

Eine Bedingung wird durch ausfüllen eines Dialogfensters definiert, welches im Szenario-Editor eingeblendet wird. Der obere Teil dieses Dialogfensters zeigt einen booleschen Ausdruck von Aussagen. Ein boolescher Ausdruck kann nur Wahr oder Falsch sein. Der untere Teil des Dialogfensters zeigt die auswählbaren Aussagen der Abfrage an. Damit der gesamte Bedingung als Wahr gewertet wird, muss der boolesche Ausdruck oben im Dialogfenster wahr sein. Nur markierte Kästen sind für die Bedingung relevant und spielen eine Rolle bei der Auswertung des Ausdrucks. Nicht markierte Kästen können ignoriert werden.

Um einen Aussage in einen booleschen Ausdruck einzufügen, klickt man auf die weißen Kästen im oberen Teil des Dialogfensters, diese werden dann grün. Jetzt wählt man eine der Aussagen im unteren Teil des Fensters in dem Man den Auswahlknopf betätigt. Sobald eine Aussage ausgewählt ist, erscheint in dem oberen grünen Kasten ein Haken der anzeigen soll das eine der Aussage diesem Kasten zugewiesen wurde.

Eine Texteingabe in einer Aussage kann durch klicken in das Texteingabefeld geändert werden, ein rechter Mausklick zeigt den nächsten möglichen Wert, ein Klick mit der linken Maustaste zeigt den vorhergehenden Wert an.

Um eine Aussage zu löschen, drücken Sie den Löschen Knopf auf der rechten Seite des Dialogfensters, oder klicken Sie den zugehörige, mit einem Haken markierte, Kästen an.

Sobald die boolesche Abfrage als „Wahr“ ausgewertet wurde, behält die Bedingung diesen Status bei, bis diese zurückgesetzt wird.

Die „Folge Pfad“-Bedingung eines Pfades wird jedes mal zurückgesetzt, wenn eine Einheit den ersten Wegpunkt des Pfades erreicht.

Die „Rückzug“-Bedingung eines Pfades wird zurückgesetzt wenn eine Einheit entlang des Pfades startet.

Die „Feuer eröffnen“-Bedingung wird jedes mal zurückgesetzt, wenn eine Einheit den Wegpunkt erreicht.

Die benannten Bedingungen des Steuerungsmenüs werden ständig zurückgesetzt, diese Bedingungen stellen jederzeit den aktuellen Status der booleschen Abfragen dar.

Es kann eine Verzögerung eingestellt werden, bevor eine Bedingung abgefragt wird, oder nachdem diese „Wahr“ wurde, indem man die Verzögerungszeiten in die beiden Eingabefelder auf der rechten Seite der Abfrage ausfüllt. Eine Verzögerung vor Abfrage der Bedingung einzufügen ist nützlich, zum Beispiel, in einer „Folge Pfad“-Bedingung in der die Einheit dem Pfad folgen soll wenn keine feindlichen Einheiten gesichtet werden. In diesem Fall wird die Einheit eine Weile am Wegpunkt verharren und das Gelände beobachten, bevor sie dem Pfad folgt.

Um eine einfache Verzögerung einzufügen, kann man die Abfrage leer lassen und nur die Verzögerungszeit eintragen.

### 9.1.2. Ereignisse

Die meisten Ereignisse sind selbsterklärend, obwohl ein paar davon eine Erklärung verdienen. Die Begriffe eigene und gegnerische sind relativ gemeint. Für die blauen Kräfte ist Rot der Gegner, und andersherum. Bekannter Feind, meint feindliche Einheiten die durch eigene Kräfte aufgeklärt wurden. Regionen müssen erst erzeugt werden (durch Erstellung einer Grafik die eine Region ist) bevor diese in Ereignissen ausgewählt werden kann. Relativzeit ist die Zeit, die seit dem letzten Reset des Ereignisses vergangen ist (zum Beispiel, wenn eine Einheit einen Wegpunkt erreicht).

Letztendlich, bedürfen die Zufallszahlen einiger Erklärung. Bei Start eines Szenarios werden 63 Zufallszahlen ( $X_1, X_2, \dots, X_{63}$ ) initialisiert, um unabhängige Zufallszahlen zwischen 0 und 100 zu erzeugen.

Wenn das Szenario gestartet wurde, ändern sich diese Zufallszahlen nicht mehr. Der Wert jeder dieser 63 Zufallszahlen kann in der Zufallszahlen Abfrage geprüft werden.

Als Beispiel, die Bedingung soll Wahr sein, wenn die Zufallszahl  $X_8$  größer als 0 und kleiner als 20 ist. Bei Benutzung der selben Zufallszahlen in verschiedenen Bedingungen, können zufällige Ereignisse koordiniert werden.

Als Zusatz, gibt es eine Zufallszahl die jedes mal bei Rückstellung der Bedingung neu erzeugt wird. Diese wird mit „Neu“ bezeichnet.

## 9.2. Steuerungsmenü

### 9.2.1. Ereignis

Ein Ereignis, welches im Steuerungsmenü erzeugt wurde, ist eine boolsche Variable mit einer verknüpften Bedingung. Ereignisse können „Wahr“ oder „Falsch“ sein, sie starten als Falsch und werden Wahr wenn die verknüpfte Bedingung erfüllt wird. Ein wahres Ereignis behält seinen Status bis das Szenario beendet wird.

Beachte, das manche Bedingungen Ereignisse referenzieren können. Beispielsweise zwei verschiedene „Folge Pfad“-Bedingungen für verschiedene Pfade können so eingestellt werden, das sie gleichzeitig erfüllt werden wenn Ereignis 1 eintrifft. Sie sind nützlich, um Funkmeldungen in der Aktionsphase anzeigen zu lassen. Ihnen kann ein Name gegeben werden um sie einfacher in anderen Dialogfenstern auswählen zu können. Ereignisse bilden einen wichtigen Teil der Bewertung.

### 9.2.2. Bedingungen

Bedingungen, welche im Steuerungsmenü des Szenarios Editors erzeugt wird, können ähnlich wie ein Ereignis benutzt werden. Im Gegensatz zu Ereignissen, können die benannten Bedingungen, während des Übungsablaufes, zwischen Wahr und Falsch, hin und her geschaltet werden.

Steel Beasts merkt sich wie lange eine Bedingung in ihrem jetzigen Status befindet, dieses kann in anderen Bedingungen abgefragt werden.

Als Beispiel eine Start Bedingung die folgende Zeile enthält: „Bedingung 1 ist wahr für mindestens 1:24 Minuten:“

Bedingungen können zur Vereinfachung der Szenarioerstellung dienen. Wenn es eine allgemeine Bedingung gibt, die in mehreren Abfragen benutzt wird, ist es besser eine Bedingung im Steuerungsmenü zu erstellen und diese in den Abfragen zu referenzieren. Sollte man die Bedingung später ändern wollen, ist es einfacher diese eine Bedingung zu editieren, anstatt viele gleiche Abfragen zu ändern.

Bedingungen erlauben auch mehr Flexibilität in der Punkteberechnung, besonders betreffend des Status am Ende des Szenarios.

### 9.2.3. Auslöser

Ein Auslöser, welcher im Steuerungsmenü benannt werden kann, ist eine boolsche Variable die jederzeit durch den Spieler in der Planungs- oder Aktionsphase, gesetzt oder

zurückgesetzt werden kann. Auslöser sind zu Beginn ausgeschaltet und können beliebig oft gesetzt und später wieder zurückgesetzt werden, durch Benutzung des Menüs oder durch drücken der Tastenkombination  + Auslösernummer (1 bis 9).

Seit Auslöser in den meisten Bedingungen abgefragt werden können, bilden Auslöser einen einfachen Weg um Aktionen zu koordinieren, wie verschiedene Einheiten zur gleichen Zeit auf verschiedene Routen losfahren zu lassen.

Zum Beispiel kann der Szenariodesigner eine Reihe bedingter Pfade für einen Flankenangriff links, sowie eine Reihe bedingter Pfade für eine Flankenangriff rechts erstellen. Die Start-Bedingung für den linken Flankenangriff kann auf Auslöser 1 gesetzt werden, die für den Angriff über die rechte Flanke auf Auslöser 2. Auf diesem Weg kann der Durchführende schnell auswählen auf welchem Weg er seinen Angriff durchführen will, einfach durch drücken der jeweiligen Tastenkombination.

Auslöser können mit einer Bezeichnung versehen werden, um die Funktion des Auslösers zu verdeutlichen.

## 10. Artillerie, Sperrungen und Feldbefestigungen

### 10.1. Artillerie

Steel Beats hat für die Artillerie verschiedene Munitionstypen zur Verfügung. Diese sind: **HE**, **Nebel**, **Bomblet** und **Minen**.

Diese Munitionstypen haben die folgenden Eigenschaften:

**HE** HE Geschosse sind effektiv gegen Infanterie, nicht gepanzerte- und leicht gepanzerte Fahrzeuge. Panzer können durch HE Treffer bewegungsunfähig werden und auch Schäden an Feuer/Kontrolleinrichtungen, externen Ausrüstungen und ungeschützten Besatzungsmitgliedern, z.B. Ladeschütze und Kommandant, nehmen.

**Nebel** Rauch legt einen Rauchvorhang. Abhängig vom Gegner kann Rauch sehr effektiv für den Schutz und Verschleierung sein. Es kann aber nur ein marginaler Unterschied sein.

**Bomblet** Die Geschosse sind eigentlich eine Art Kanister, welche über dem Zielgebiet aufbrechen und Anti-Panzer und Anti-Schützen Submunition auf den Gegner regnen lassen. Bomblets sind sehr effektiv gegen alle Arten von Feind, seien es Kampfpanzer, Schützenpanzer, LKW oder Infanterie. Bombletgeschosse (Submunition) sind die einzige Artilleriemunition, die in aller Regel Panzer zerstören kann.

**Minen** Dies ist ein durch Artillerie verlegbares Minenfeld. FASCAM Minen zerstören Fahrzeuge, bzw. machen diese bewegungsunfähig, wenn durch das Minenfeld gefahren wird, es sein denn, dies geschieht mit langsamer Geschwindigkeit.

### 10.2. Artilleriefuer anfordern

Um Artilleriefuer anzufordern, Rechtsklick auf die Karte, um das Popup-Menü aufzurufen, oder Linksklick auf das Unterstützungsmenü in der 3D-Ansicht. Ein Dialogfenster wird auftauchen, mit verschiedenen Optionen für den Spieler:

### 10.2.1. Auftragstyp

**Wirkungsschießen:** eine hohe Konzentration von Geschossen auf ein bestimmtes Gebiet. Zeit bis Aufschlag ist Minimum 2:50 min ab Abruf.

**Sofort Niederhalten:** gleich zu FFE, allerdings erfolgt der Einschlag innerhalb von Sekunden nach Beantragung.

**Einschusskorrektur:** ein Auftrag um das Einschlagsgebiet des Feuerschlags zu „bewegen“. Die Korrektur kann vor einem Feuerschlag, oder auch während diesem erfolgen. Ein Dialogfenster wird sich öffnen mit der Aufforderung, das Feuer nach rechts/links, weiter/kürzer und hoch/runter zu korrigieren. Die Korrekturen sind immer in 50m Schritten machbar, bis zu 450 Metern.

### 10.2.2. Methode der Kontrolle

**Schuss nach Bereitstellung:** weist den Batterie-Chef an, mit dem Feuern zu beginnen, sobald die Geschütze fertig sind.

**Auf mein Kommando:** die Geschütze warten auf das Kommando des Beauftragenden.

**Aufschlag in ...:** die Geschütze werden bei der festgelegten Zeit oder nach Ablauf der 2:50min feuern. Je nachdem was länger dauert.

#### Zielort

- Stellt die Aufschlagsfläche in Länge und Tiefe ein, in der die Geschosse aufschlagen. Maximal 450 \* 400 Meter

#### Zielachse

- Bestimmt den Winkel in der das Aufschlagsgebiet auf der Karte erscheint. Standard ist Ost/West Richtung. Wird eingestellt von 0-3200 *mils*.

#### Ausrüstung

- Der Typ von feindlichen Einheiten, welcher angegriffen werden soll: Panzer, Schützenpanzer, LKW oder Truppen. Der Spieler wählt den Typ und Anzahl der angreifenden Truppe. (Zukünftige Versionen von Steel Beasts werden diese Zielaufteilung, zusammen mit anderen Faktoren nutzen, um die Feuerunterstützungsanforderungen zu organisieren.)

#### Zielhärte

## 10. Artillerie, Sperren und Feldbefestigungen

- Wird dargestellt in 4 Varianten: offen, überdeckt, im Graben ohne Überdeckung und stehend.

### Geschosstyp

- HE/Nebel, Bomblet, Minen, oder Gefechtsfeldbeleuchtung (nur Pro)

### Rohre

- Die Anzahl der Rohre, die an einem Feuerauftrag teilnehmen. Beachte, dass eine Anzahl von Rohren, die nicht durch die Zuggröße teilbar ist, einen Zug trennt. Diese in dem Feuerauftrag nicht verwendeten Rohre lassen sich nicht für einen anderen Auftrag verwenden.

Ebenso werden alle in einem Feuerauftrag verwendeten Rohre nach diesem einen Stellungswechsel durchführen, um Counterartilleriefeuer zu entgehen. Zudem müssen Sie erst noch Ihre Munitionsbestände auffüllen, was einen zusätzlichen Zeitaufwand bedeutet. Sie stehen somit für einen gewissen Zeitraum nicht zur Verfügung.

Aus diesem Grund sollte der Spieler die zur Verfügung stehende Artillerie sinnvoll einsetzen. Für Netzwerkszenarien sollte der Job des VBs (Vorgeschobener Beobachter) und Verbindungsoffiziers einem Spieler, oder bei der Pro Version, einem Ausbildungsassistenten übergeben werden.

Feueraufträge werden in der Reihenfolge der Beantragung durchgeführt, mit der Ausnahme, der Aufträge für sofortiges Niederhalten, und belegen die Kapazität. Die Rohre werden nach Vorgabe des Spielers für aktuelle und kommende Feueraufträge eingeplant.

Werden Feueraufträge erteilt, die mehr als die zur Zeit zur Verfügung stehenden Anzahl Rohre benötigen, werden diese nicht genehmigt, bis entweder einige Aufträge gelöscht wurden, oder alle anstehenden Aufträge erfüllt wurden.

Dann erst werden wieder Aufträge angenommen und als Box mit der Zeit bis Einschlag auf der Karte angezeigt.

**Ist ein Feuerauftrag erteilt, wird dieser unter dem Supportmenü in der Menüleiste in der 3D-Sicht gelistet. Das Auswählen eines aktuellen Auftrages gibt dem Spieler die Möglichkeit, diesen zu korrigieren, zu modifizieren und zu löschen.**

### 10.3. Sperren (außer Minen)

Steel Beasts unterstützt vier Arten von Sperren.

**Baumsperrren:** Dieses ist eine Sperre, welche durch das Fällen von Bäumen quer zu einer Straße oder Weg erfolgt. Diese werden in der Regel mit Sprengfallen oder Minen gesichert.

## 10. Artillerie, Sperren und Feldbefestigungen

**Betonsockel:** Diese werden aus Beton oder Stahl hergestellt und im Boden verankert. Sie blockieren die Durchfahrt für Fahrzeuge, stellen aber kein Hindernis für die Infanterie dar.

**Spanische Reiter:** Wie bei den Betonsockeln, wird die Infanterie hiervon nicht behindert. Anders als bei anderen Hindernissen können Spanische Reiter durch die mit Minenräumrüstung versehenen Panzern geräumt werden.

**Sprengfallen:** Können genutzt werden, um Sperren zu sichern. Sprengfallen können in der Aktionsphase nicht aufgeklärt werden. Es muss ein Auslöser/Ereignis gesetzt sein, um eine Explosion auszulösen.

Alle Hindernisse, mit Ausnahme der Spanischen Reiter, sollten in Steel Beasts umgangen werden, da es keine effektiven Räummöglichkeiten hierfür gibt.

### 10.4. Minen

Minenfelder können einen Angriff verlangsamen und stören, indem sie Fahrzeuge, die in dem Angriff beteiligt sind, bewegungsunfähig machen, oder diese zerstören. Einheiten werden vermeiden, durch erkannte Minenfelder zu fahren und können dadurch in Richtungen/Wege geleitet werden, die durch den Verteidiger bestimmt und vorbereitet sind. Minen werden nicht viele Fahrzeuge, einer auf ein Minenfeld auflaufenden feindlichen Truppe zerstören. Sie machen es den eigenen Truppen aber sehr viel leichter, diesen aufgelaufenen Feind dort zu vernichten, da dieser sich erst neu orientieren und organisieren muss.

Steel Beasts stellt fünf verschiedenen Minenfelder dar. Diese sind:

- Konventionelle Sprengpanzerminen: offen und verdeckt verlegt
- Verbesserte Panzerminen mit Hohlladungs- oder Projektilgeformter Ladung: offen und verdeckt verlegt
- Schütt-Minen (dargestellt durch die deutsche AT-2 Panzermine): diese wird nur durch Artillerie und daher nur offen verlegt.

Die verschiedenen Minenfelder beeinflussen die Fahrzeuge/Einheiten gleich; die Funktionsweise ist insoweit unterschiedlich, dass der Spieler bei offen verlegten Minen diese in der 3D-Ansicht sehen kann und auch die Computer kontrollierten Einheiten haben ein bessere Chance, diese aufzuklären. Somit steigt die Aufklärungswahrscheinlichkeit. Bei verdeckt gelegten Minen ist dies nicht der Fall.

Es mag vorteilhaft für die taktische Einweisung sein, die Minenfelder mit Minenschildern zu markieren. Auf die Art kann man auch zur Täuschung ein Minenfeld markieren, welches gar nicht da ist.

### 10.5. Räumen von Sperren

Minenfelder und Spanische Reiter können durch Minenräumergerät, wie den MICLIC Träger und entsprechend ausgestatteter Panzer, geräumt werden. Betonsockel und Baumsperren können nicht geräumt werden.

Der beste Weg, in einem Minenfeld eine Gasse zu räumen, ist das MICLIC Fahrzeug.

*Anmerkung des Übersetzers: Das Minenfeld sollte jedoch von mindestens einer eigenen Einheit gesichert und überwacht sein, bevor das MICLIC zum Räumen einer Gasse geschickt wird. In der Regel sind Sperren überwacht und gesichert. Führt man das MICLIC zuerst an die Sperre, wird es mit Sicherheit vernichtet.*

Man erstellt ca. 50 - 70m vor der Sperre einen Wegpunkt und kreiert einen Pfad mit Räumauftrag quer über das erkannte oder vermutete Minenfeld. Dann erstellt man einen Standardweg für das MICLIC an den ersten Wegpunkt.

Ist das MICLIC dort angekommen, wird es seine Rakete mit der Sprengleiter über das Hindernis schießen. Diese explodiert, sobald die Rakete ihre maximale Reichweite erreicht hat. Die Explosion verursacht, dass die dort liegenden Minen vernichtet, oder aus dem Weg geworfen werden.

Warnung: MICLIC Fahrzeuge sind nur in der Lage, Gassen in Minenfelder zu räumen. Zudem, MICLIC Fahrzeuge werden auch nie einen kompletten Pfad durch das Minenfeld räumen können. Es können immer noch Minen in der Gasse sein, die nicht explodiert sind, oder aus dem Weg geworfen wurden. Daher sollte die Minengasse immer nochmals mit einem mit Minenräumerausrüstung versehenen Panzer nachträglich geräumt werden.

Panzer mit Minenroller oder Minenräumschild sind normalerweise nicht ausreichend, um erfolgreich eine Minengasse zu räumen. Obwohl der Roller als auch das Schild widerstandsfähig genug sind, um die Schockwirkung einiger Minen auszuhalten, sind sie nicht unzerstörbar und sie können beschädigt oder abgerissen werden, nachdem sie von einer Anzahl von Minen getroffen wurden.

Panzer mit Minenroller oder Minenräumschild werde angewendet wie MICLIC Fahrzeuge. Man erstellt ca. 50 - 70m vor der Sperre einen Wegpunkt und kreiert einen Pfad, mit Räumauftrag quer über das erkannte oder vermutete Minenfeld. Dann erstellt man einen Standardweg für das Fahrzeug an den ersten Wegpunkt. Während der Panzer mit Minenroller oder Minenräumschild die Sperre durchquert, werden Minen zur Explosion gebracht, bzw. Spanische Reiter geräumt. Dabei ist der Turm standardmäßig auf der

## 10. Artillerie, Sperren und Feldbefestigungen

drei Uhr Position. Dies macht ihn etwas verwundbarer (er zeigt die weniger geschützte Turmseite zum Feind) und er kann nicht das Feuer effektiv erwidern.

### 10.6. Überwinden natürlicher Hindernisse mit Panzerbrücke

Natürliche Hindernisse wie kleinere Flüsse oder Panzergräben können mit Hilfe der Panzerschnellbrücke überwunden werden. Im Spiel stehen dazu der deutsche Biber und der russische MT-55 zur Verfügung. Um mit einem dieser Fahrzeuge eine Brücke zu legen, legt man einfach eine Route mit „Überwinden“ über das Hindernis und führt das Fahrzeug mit normalem Wegbefehl heran. Die Computer gesteuerte Mannschaft legt dann die Brücke automatisch aus. Ist das Hindernis zu weit, wird der Computer das Legen der Brücke verweigern.

Um die Brücke manuell zu legen, fährt man an das Hindernis heran und drückt die Leertaste (  ). Um die Brücke wieder aufzunehmen, fährt man an sie heran und drückt wieder die Leertaste (  ). In Netzwerkspielen kann nur der Besitzer des Brückenlegpanzers die Brücken legen und aufnehmen.

### 10.7. Befestigungen

Feldbefestigungen werden benutzt, um die Überlebensfähigkeit der abgessenen Infanterie und der Kampffahrzeuge im Gelände zu erhöhen.

Bunker werden in derselben Art gelegt wie Hindernisse. Nur kann man sie nicht in der Größe verändern, sondern nur in der Ausrichtung, oder sie verschieben. Eingegrabene Fahrzeuge und Bunker sind unter dem Punkt „neue Stellung“ verfügbar. Eingegrabene Fahrzeuge sind in der gleichen Art wie Bunker zu setzen.

**Bunker** Ein Bunker ist eine verstärkte Stellung/Position aus der die Infanterie kämpfen kann. Der durch den Bunker erzeugte Schutz macht es schwierig, die darin befindliche Infanterie mit leichten Waffen und Maschinengewehren zu bekämpfen. Ein Treffer mit einem HEAT Geschoss wird den Bunker jedoch zerstören. Ein Treffer durch Artillerie mit HE oder ICM wird diesen ebenso zerstören. Ein Bunker kann nur durch Infanterie besetzt werden. Während Computer kontrollierte Einheiten versuchen werden, Bunkern auszuweichen, **kann** dieser durch einen manuell geführten Panzer durch Überfahren zerstört werden.

**Eingegrabene Fahrzeuge** Steel Beasts bietet Stellungen mit zwei Tiefen, so dass sowohl die teilgedeckte als auch die verdeckte Stellung vorhanden ist. Steht das Fahrzeug in der Mitte der Stellung, ist es in der Regel verdeckt. In dieser Position kann das Fahrzeug nur beobachten. Steht das Fahrzeug vorn in der Stellung, steht es teilgedeckt, es ist also nur der Turm bzw. die Waffenanlage zu sehen. In diese Position kann das

Fahrzeug kämpfen. Eingegrabene Fahrzeuge haben einen besseren Schutz dadurch, dass sie ein kleineres Ziel bieten und durch die sie umgebende, aufgeschüttete Erde. Im Menü für eingegrabene Fahrzeuge gibt es ein weiteres Menü, in dem man wählen kann, für welches Fahrzeug die Stellung sein soll. Da die Fahrzeuge unterschiedliche Höhen haben, bietet Steel Beasts Stellungen in unterschiedlichen Tiefen. Denn was für das eine Fahrzeug eine verdeckte Stellung ist, muss nicht für ein anderes Fahrzeug passen.

Ein gutes Beispiel ist das Höhenverhältnis von T-72 und M1/Leopard 2. Der T-72 ist 2,265 m hoch, der M1 dagegen schon 2,375m und der Leopard 2 2,48m. Ergo wird der Leopard 2 in einer für den T-72 geschobenen Stellung keine verdeckte Stellung beziehen können. Er ist einfach zu hoch.

Man sollte also beim Anlegen der Stellungen darauf achten, dass man diese für die richtigen Fahrzeuge erstellt.

Fahrzeuge, in die für sie erstellten Stellungen zu bringen, ist am Einfachsten, in der Planungsphase. Beim Erstellen einfach das entsprechende Fahrzeug auf die zugewiesene Stellung ziehen und einen Halten, Verteidigen oder Bewachen Befehl geben. Das Fahrzeug stellt sich dann selbst in die Stellung.

# 11. Netzwerk-Training

## 11.1. Einleitung

Ein Multiplayerspiel ist ähnlich einem Einzelspiel. Der Unterschied ist, dass mehrere Positionen im Kampfpanzer, bzw. im Kampfverband von menschlichen Teilnehmern eingenommen werden können. Jedes Szenario, das im Einzelspielmodus verfügbar ist, lässt sich auch im Mehrspielmodus spielen, solange es mindestens einen vom Teilnehmer steuerbaren Panzer enthält. Im Gefecht ist es jedem Teilnehmer möglich, alle Positionen in unbesetzten Fahrzeugen auf ihrer Seite zu übernehmen. Nach Abschluss des Szenarios erfolgt die Auswertung, wie sie aus dem Einzelspielermodus bekannt ist. Für nähere Informationen hierzu, siehe Kapitel 5.4 Nachbesprechung (AAR: After Action Review) auf Seite 26

Abhängig vom Szenario und wie die Teilnehmer ihre Positionen bzw. Seite wählen, ist es möglich, Szenarien zusammen (kooperativ) zu spielen oder gegeneinander. Je nach Fahrzeug ist es möglich, dass sich bis zu drei Teilnehmern gleichzeitig auf einem Fahrzeug befinden. Einer von ihnen ist der Kommandant, der oder die anderen, Richtschütze bzw. Fahrer.

Obwohl jedes Einzelspielerszenario im Multiplayermodus verfügbar ist, wird nie ein Szenario zu 100 % ihren Anforderungen, beispielsweise nach taktischem Training gerecht werden. Mit Hilfe des Szenario- und Gelände-Editors ist dies aber ohne Probleme möglich. Weitere Hinweise zur Benutzung des Szenario- und Geländeeditors sind in Kapitel 13 auf Seite 68 zu finden.

## 11.2. Wer befehligt was

Eine Schwierigkeit von Multiplayerspielen ist die Sicherstellung, dass nur ein Teilnehmer ein Fahrzeug oder eine Einheit zur Zeit kontrolliert. Weiterhin muss ebenfalls sichergestellt sein, dass jede Position natürlich auch nur von einem Teilnehmer zur Zeit übernommen werden kann.

Diese Problematik umgeht Steel Beasts, indem zu Spielbeginn jeder Teilnehmer ein Fahrzeug auswählt, auf dem er weitere Teilnehmer zulassen kann oder nicht. Nur der „Besitzer“ des Fahrzeugs ist in der Lage, dem Fahrzeug Steuerbefehle zu geben, wie es im realen Leben bzw. der militärischen Hierarchie auch üblich ist. Während des Spiels,

kann die Kontrolle nur explizit vom „Besitzer“ an jemand anderen übertragen werden. Im Falle eines Ausscheidens bzw. einer Vernichtung dieser Einheit, ist diese dann auch frei. Teilnehmer sind nur in der Lage, das Fahrzeug aus der Außenansicht zu beobachten. Steuerbefehle etc. können nicht gegeben werden. Falls der Teilnehmer andere Personen bei der Wahl des Fahrzeugs zugelassen hat, können diese Positionen dann auch besetzt werden. Als Einschränkung ist es selbigen dann nicht möglich, Steuerbefehle zu erteilen oder eine Route einzurichten.

Bevor das Training beginnt, müssen allen Fahrzeugen, Besitzer zugeordnet werden. Die Wahl dafür ist abhängig vom gewählten Fahrzeug. Grundsätzlich gilt: Je höher der Rang, umso mehr Einheiten können befehligt werden. Die allgemeinen Regeln dafür sind folgendermaßen:

- Richtschützen und Fahrern gehört kein Fahrzeug. Um Routen erstellen zu können oder Fahrbefehle geben zu können, muss in die Kommandantenposition gewechselt werden.
- Kommandanten gehört das jeweilige Fahrzeug.
- Zugführern gehört das jeweilige Fahrzeug und jedes unbesetzte Fahrzeug in ihrem Zug.

Um im Spiel die momentanen Besitzverhältnisse einsehen zu können, öffnen Sie mit  die Kartenansicht. Einheiten in dunkelblau gehören Ihnen, während Einheiten in hellblau einem anderen Teilnehmer oder dem Computer gehören.

### 11.3. Eine Netzwerk-Sitzung starten

Normalerweise wird Steel Beasts Pro PE im lokalen Netzwerk (LAN) zu Trainingszwecken gespielt. In diesem Falle eröffnet der Leiter ein Spiel und die Teilnehmer treten eben diesem bei. Hier ist keine weitere Koordination notwendig.

Steel Beasts unterstützt aber auch Spiele über eine TCP/IP-Internetverbindung. Teilnehmer, die in diesem Falle einem Spiel beiwohnen möchten, müssen die IP-Adresse des Leiters kennen. Diese Information muss vor dem Spiel, beispielsweise über Instant Messenger (ICQ etc.) oder andere Methoden übermittelt werden. Es gilt zu beachten, dass bei einem Spiel über das Internet einige Besonderheiten im Zusammenhang mit Firewalls, Routern etc. zu beachten sind. Weitere Informationen zu diesem Thema sind auf der Seite 64 in dem Abschnitt 11.4 zu finden. Für eine Trainings-Session im LAN ist keine Eingabe einer IP-Adresse notwendig.

## 11.4. Technische Hinweise

Da es erfahrungsgemäß in Spielen über das Internet häufig zu Problemen kommt, folgt hier eine kleine Übersicht mit Hinweisen.

### 11.4.1. Router / Netzwerk

In Zeiten von DSL und anderen Breitbandnetzen besitzt fast jeder Internetnutzer mit dieser Technologie einen Router. Meist ein kleiner farbiger Kasten, den der Provider als Vertragszugabe beigelegt hat. Um an einem Multiplayerspiel über das Internet teilnehmen zu können, muss sichergestellt sein, dass folgende Ports in Ihrer Firewall bzw. Ihrem Router geöffnet sind

	Port	Protokoll
1.	2300-2400	TCP
2.	2300-2400	UDP
3.	47624	UDP

Tabelle 11.1.: Portübersicht

und die dort ankommenden Datenpakete an ihren Rechner weitergeleitet werden. Konsultieren Sie hierzu bitte die Bedienungsanleitung ihres Gerätes. Ein Königsweg kann leider nicht genannt werden, da die verschiedenen Geräte zu unterschiedlich sind. Stichwort in diesem Zusammenhang sind *Portforwarding* und *NAT (Network Address Translation)*.

Falls Sie lediglich oder zusätzlich eine Firewall benutzen, stellen Sie auch hier sicher, dass Steel Beasts dort freigeschaltet ist.

Als Anlaufstelle im Internet hat sich die englischsprachige Webseite <http://portforward.com/routers.htm> als nützlich erwiesen.

### 11.4.2. Mindestanforderungen

Ein häufig unterschätzter Punkt im Zusammenhang mit Internetspielen ist die Internetanbindung an sich. Die bisher gesammelten Erfahrungen zeigen, dass es bei Modemverbindungen (56 K) häufig zu Verbindungsabbrüchen kommt. Dies liegt zum Einen an der Abhängigkeit eines guten Einwahlknotens, als auch an der geringen Bandbreite, die eine

solche Verbindung bietet. Mit ISDN ist eine Spielteilnahme bereits möglich, das Hos-ten/Leiten einer Session sollten aber nach Möglichkeit nur Nutzer einer DSL-Anbindung ausführen.

## 11.5. Veranstalten einer Sitzung

Um ein Netzwerkspiel zu leiten, starten Sie Steel Beasts Pro PE und klicken im Hauptmenü auf „Netzwerk-Training“. Dort angekommen, stellen Sie sicher, dass in der ersten Zeile steht: „Teilnehmen als: **Host**“. Falls dort „Teilnehmen als: **Client**“ steht, klicken Sie einmal auf das Wort „Client“. Der Instruktormodus eröffnet dem Leitenden mehr Möglichkeiten, die Session zu kontrollieren und zu beobachten (nur in der Pro-Version verfügbar).

Als nächstes geben Sie ihren Spielernamen in das entsprechende Feld ein. Anschließend gilt es, das Protokoll auszuwählen. Benutzen Sie ein Modem oder ISDN, so muss „Modem“ ausgewählt werden. Für ein Spiel über ein Netzwerk, oder bei einem DSL-Anschluss muss hier „TCP/IP“ gewählt werden. Nun auf „Start“ klicken. Im folgenden Bildschirm muss ein Szenario ausgewählt werden. Es kann auch später aus dem Versammlungsraum heraus wieder geändert werden. Ist nun eine Auswahl getroffen, so öffnet sich der Versammlungsraum. Hier erscheinen alle Teilnehmer, die auch hier ihre Position für das gewählte Szenario aussuchen können.

Sollte einer der Teilnehmer das aktuell ausgewählte Szenario nicht auf seinem Computer haben, so sorgt Steel Beasts selbstständig dafür, dass dies der Falls ist. Der Leiter eines Spiels muss nur die entsprechende Abfrage der Simulation mit JA beantworten.

Sind alle Teilnehmer bereit, kann der Leiter den „Start“-Knopf drücken. Ist der nun folgende Ladevorgang abgeschlossen, kann die taktische Planung beginnen. Sind auch hier alle Teilnehmer bereit, haben also alle Clients den grünen „Bereit“-Knopf oben rechts gedrückt, kann der Host die Aktionsphase starten. Ein Countdown von 10 Sekunden läuft, bevor das Spiel letztlich beginnt.

Die Planungsphase und Durchführungsphase entspricht vom Ablauf her genau dem Einzelspielermodus. Weitere Informationen dazu sind in Kapitel 5 *Ausführung eines Szenarios* auf Seite 24 zu finden.

## 12. Versionsunterschiede

Mit der Einführung des Nachfolgers von Steel Beasts 1 hat sich eSim Games entschieden, die Simulation auf zwei verschiedene Benutzergruppen zuzuschneiden. So gibt es die *Steel Beasts Professional*-Edition, die nicht für den Heimanwender käuflich zu erwerben ist, sondern lediglich in sog. „Klassenraum-Lizenzen“ militärischen Kunden zugänglich gemacht wird. Diese Version unterscheidet sich im Umfang in der für den Privat-Anwender gedachten Version *Steel Beasts Professional Personal*-Edition vor allem in den Auswertewerkzeugen der Nachbesprechung. Diese zusätzlichen Möglichkeiten der Auswertung sollen es dem Instruktor nachträglich ermöglichen, das Verhalten des Benutzers zu analysieren und dessen Fehler offenzulegen.

Doch nicht erst nach einem Netzwerk-Training ist es dem Instruktor möglich, den Benutzern „über die Schulter“ zu schauen. Er kann schon während des Gefechts aktiv ins Geschehen eingreifen und somit für eine Wende sorgen.

Außerdem sind in dieser Variante der Simulation mehr als acht Nutzer in einem Gefecht möglich, so dass eine Simulation bis hin zur Bataillonsebene möglich wird. Desweiteren bietet die *Professional*-Version zusätzliche Munition für einige Panzer, beispielsweise Gefechtsnebelmunition für den Leopard 1 A5 DK.

Weiterhin bietet eSim Games dem Heim-Anwender lediglich Support in einem englischsprachigen Forum auf der inoffiziellen Fanseite <http://www.steelbeasts.com/>, der aber im Vergleich zu anderen Firmen oft seinesgleichen sucht.

Die oben aufgeführten Unterschiede sind nicht komplett. Sofern möglich, befinden sich im laufenden Text an entsprechenden Stellen Hinweise auf Funktionen der Pro-Version. Es bleibt aber letztlich anzumerken, dass *Steel Beasts Professional Personal* trotz seiner Unterschiede zur *Professional*-Version dem Anwender ein riesiges Spektrum an Möglichkeiten und Variationen bietet und die fehlenden Features daher keineswegs nachteilig auffallen.

**Teil II.**  
**Editoren**

## 13. Szenario-Editor

### 13.1. Einleitung

Steel Beasts verfügt über einen integrierten Szenario-Editor, um Szenarien zu erstellen und zu verändern. Der Editor wird über den Menüpunkt „Szenario-Editor“ im Hauptmenü gestartet.

### 13.2. Auswählen der Karte

Die erste Stufe beim Erstellen eines neuen Szenarios ist die Auswahl eines Ausschnittes aus einer bestehenden Karte für das Szenario. Über das Menü **Datei** ▷ **Karte** auswählen am oberen Bildschirmrand, kann man durch die verfügbaren Karten schalten. Nachdem die Karte ausgewählt ist, erscheint diese mit einem Rahmen. Durch Ziehen der Begrenzungen mit gehaltener Maustaste wird dann der gewählte Kartenausschnitt festgelegt. Dieser Ausschnitt kann die Größe von 6 x 6 km oder die gesamte Karte umfassen. Aus Gründen der Leistung des Systems sollte der Kartenausschnitt jedoch so klein wie nötig gehalten werden, da größere Karten auch mehr Speicher verlangen. So benötigt etwa ein Kartenausschnitt von 60 x 80km<sup>2</sup> ca. 480 MByte Texturspeicher, zu denen ca. 30 MByte Speicherbedarf für die Objekte innerhalb des Szenarios hinzugerechnet werden müssen. Für Videokarten mit 512MByte RAM stellt dies also die praktische Obergrenze für Kartengrößen dar, jenseits derer Festplattenzugriffe für die Auslagerung von Texturdaten unumgänglich werden, was erhebliche Einbrüche in der allgemeinen Ausführungsgeschwindigkeit der Software zur Folge hätte.

Empfohlene Grenzwerte für Kartenausschnitte bei gegebenen Größen des Video-Texturspeichers sind also:

- 512 MB - 60 x 80km<sup>2</sup>
- 256 MB - 60 x 35km<sup>2</sup>
- 128 MB - 28 x 35km<sup>2</sup>
- 64 MB - 18 x 19km<sup>2</sup>

In der Personal Edition sind Kartenausschnitte auf 20 x 20km<sup>2</sup> begrenzt. Dies ergibt eine nutzbare Fläche von 12 x 12km<sup>2</sup> mit einem allseitigen Rand von 4km, um die Übergänge

am Kartenrand zu verschleiern. Es ist zwar möglich, Kräfte über den Kartenausschnitt hinaus zu bewegen, doch müssen die Höhenunterschiede zum jeweils gegenüberliegenden Rand ausgeglichen werden, um künstliche, unüberwindliche Steilwände zu vermeiden. Im Allgemeinen ist es daher empfehlenswert, allseitig 4km Rand einzuplanen. Um die bestmögliche Größe der Karte herauszufinden, sollte man das maximale Areal festlegen, welches die Einheiten in dem Szenario brauchen werden.

Das **Karte** Menü am oberen Bildschirmrand im Editor hat ebenfalls die Option, die Karte in das Szenario einzubetten oder zu verknüpfen. Das Einbetten wird die Größe der Szenariodatei vergrößern, andererseits besteht damit die Möglichkeit, das Szenario zu spielen, auch wenn der Spieler nicht über die Höhenkarte verfügt, die dieses Szenario erfordert. Der Grad der Komprimierung kann hier angegeben werden. Es handelt sich hierbei um eine verlustbehaftete Wavelet-Kompression, wie sie ähnlich auch im JPEG-Verfahren zum Einsatz kommt. Normalerweise sind die Detailverluste vernachlässigbar, könnten aber speziell beim Einsatz im artilleristischen Umfeld in gebirgigem Gelände in Einzelfällen doch relevant sein. Dies wäre ggf. durch einen Test zu prüfen.

### 13.3. Aufstellen der Einheiten

**Beachte:** Am oberen rechten Rand des Szenario-Editors, neben dem Testbutton, befindet sich ein Schalter zur Auswahl der Blauen und Roten Kräfte. *Versichern Sie sich*, den Schalter in die gewünschte Position zu bringen, bevor die Einheiten platziert werden. An dieser Stelle werden nur Objekte für die jeweils gewählte Seite aufgestellt. Jedes Objekt gehört zur entweder Blauen oder Roten Seite und ist nur für diese sichtbar. Als Orientierung, welche Seite gewählt ist, erscheint ein roter oder blauer Rahmen um die Karte. (Hinweis: Regionen, Texte können über das kontextsensitive Menü über Rechtsklick an die jeweils gegnerische Seite übergeben werden z.B. zur gleichmäßigen Markierung bestimmter zu verteidigender oder einzunehmender Objekte oder zur Markierung von Flurbezeichnungen usw.)

Durch Rechtsklick auf der Karte, wird ein Menü erscheinen, das es ermöglicht, Einheiten zu platzieren. Wählen Sie nun *Neuer Zug* und dann den gewünschten Einheitentyp, z.B. um einen Zug Leopard IA5 auf der Karte aufzustellen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Karte und in der Auswahl *Neuer Zug* danach *Panzer* und schließlich *Leopard IA5*.

Eine so aufgestellte Einheit kann auf der Karte verschoben werden. In der Mitte des taktischen Symbols Linksklicken, um diese zu markieren und dann mit gehaltener linker Maustaste in die gewünschte Position ziehen.

Einheiten werden als Züge erstellt. Dabei ist für die Bezeichnung die Struktur der je-

weils aufzustellenden Streitkräfte zu beachten. Aus dem Menü kann die Bezeichnung der Kompanie, des Zuges sowie die Stärke des jeweiligen Zuges und Festlegung des Kompaniechefs (und, oder des Stellvertreters) ausgewählt werden. Spezialeinheiten, wie FISTV, werden nur einzeln pro Kompanie verwendet. Infanterie wird zu 1-3 Gruppen zu je 1-15 Schützen aufgestellt.

Ein Zug kann in Teilzüge (Gruppen) oder bis zu Einzelfahrzeugen geteilt werden. Dazu Rechtsklick, auf das taktische Symbol des Zuges und den Befehl *Zug teilen* auswählen. Teilzüge oder Einzelfahrzeuge können durch Rechtsklick und die Verwendung der **[Entf]** Taste gelöscht werden. Einheiten des gleichen Zuges der gleichen Kompanie können über die Verwendung des Befehls *Abstellen an* in der gleichen Weise wieder zusammengeführt werden. Diese Einheiten sollten sich jedoch nicht weiter, als einige hundert Meter voneinander entfernt aufhalten, um zusammengeführt werden zu können.

Um einer Einheit einen Befehl zu Beginn eines Szenario zu geben, Rechtsklick und danach unter *Taktik* den Befehl *Halten*, *Verteidigen*, *Sichern*, *Verbleiben* auswählen. Weiterhin können auf dieselbe Weise die Feuerregelung, die Formation sowie die Fahrzeugabstände innerhalb des Zuges festgelegt werden. (Hinweis: Es empfiehlt sich, anfangs die Reihenformation zu wählen, wenn der Zug in der Folge eine Route mit Reihenformation - Marsch- erhält, so dass dieser bereits in der Formation aufgestellt ist. Es empfiehlt sich allerdings, einer aufgestellten Einheit einen kurzen Weg zu einer ersten Stellung zu geben, da die Modifikation des Weges von der Einheit zur ersten Stellung gewissen Beschränkungen unterliegt, die zwischen zwei Stellungen nicht bestehen, insbesondere *Ausweichen*, *falls*)

## 13.4. Modifikation der Eigenschaften von Einheiten

Wenn eine Einheit auf der Karte aufgestellt ist, können die Eigenschaften durch Rechtsklick und Auswahl der verschiedenen Punkte aus dem kontextsensitiven Menü verändert werden.

Die Munitionsauswahl erfolgt über das Menü **Optionen**. Die gesamte Anzahl der Munition, genauso wie die Verteilung der Munition und die Unterarten der Munition wird hier festgelegt. Einige grundlegende Informationen zu den Munitionssorten werden ebenfalls angezeigt, um einen relativen Vergleich zwischen den Typen zu gestatten. Diese Informationen sind als Anhalt zur groben Orientierung zu verstehen; zudem werden Munitionssorten, die nicht nach Hohlladungsprinzip oder als kinetische Penetratoren funktionieren, durch eine einzelne Kennzahl nicht vollständig beschrieben.

In Steel Beasts findet die Verteilung der Munition innerhalb des Fahrzeuges Beachtung. Z.B. verfügt der Leopard 2 eine Munitionsbereitschaftshalterung, welche 15 Patronen

aufnimmt und einen Munitionsbunker in der Wanne, wo 27 weitere Patronen gelagert sind. Die Munitionsmenge kann separat bis zur Maximalmenge angegeben werden, so kann z. B. einer Einheit eine bestimmte Menge Munition zugeordnet werden, die den Benutzer zwingt, das Szenario mit einer Nachladephase aus dem Munitionsbunker in die Bereitschaftshalterung zu beginnen. Für Richtschützenübungen empfiehlt es sich, die Munition auf „Unendlich“ zu setzen, um die Übung nicht vorzeitig durch Erschöpfung des Munitionsvorrats beenden zu müssen.

Eine Einheit kann vom Computer oder vom Benutzer kontrolliert werden. Ebenso ist es möglich, eine Einheit zu einem späteren Zeitpunkt bei Erfüllung bestimmter Ereignisse dem Spieler zu „Übergeben“ (*Besitz durch* ▷ *Mensch, falls...*).

Für Übungsszenarien erscheint es nützlich, Einheiten auf *Blind*, *Impotent* oder *Feuer nur erwidern* zu setzen. *Blind* setzt die Einheiten im Sinne des Wortes auf blind gegenüber dem Gegner, selbst wenn sie sich direkt auf ihn zubewegen. *Impotent* bedeutet, dass sich die Einheiten zwar normal verhalten, jedoch nur Geschosse verschießen, die keinen Schaden anrichten. Treffer werden für die Nachbesprechung registriert und werden ebenso entsprechende Geräusche verursachen. Bei *Feuer nur erwidern*, reagieren die Einheiten (computerkontrollierte) nur, wenn sie zuerst beschossen werden. Treffer haben ohne Einschränkung Wirkung.

Die Einstellung der *Feind Info* gibt dem Benutzer die Möglichkeit, die Ausgangsstellung der Einheit dem Gegner anzugeben. Wenn *Exakt* oder *Grob* gewählt ist (mit Abweichung für *Grob*), ist die Einheit in der Planungsphase und den ersten Minuten des Ausführungsphase (des eigentlichen Gefechts) auf der Karte dargestellt. Das Einheitensymbol wird nach wenigen Minuten verschwinden, falls die Einheit nicht aufgeklärt werden kann.

Weiterhin kann eine Einheit auf beschädigt oder zerstört gesetzt werden. Das ist insofern nützlich, als dass ein Szenario nach einem vorangegangenen Gefecht dargestellt wird und zerstörte Fahrzeuge vorhanden sind. Grad und Art der Beschädigung können in Abhängigkeit bestimmter Bedingungen oder Ereignisse festgelegt werden, so dass diese erst später im Gefecht wirksam werden, oder sie können zufällig leicht oder schwer eingestellt werden. Schäden können auch unter festgelegten Bedingungen repariert werden: entweder kann die Ankunft von Versorgungs- und Reparatereinheiten, oder die Zeit zu der die Instandsetzung erfolgen soll, eingestellt werden. Effekte der elektronischen Kriegsführung oder atmosphärische Störungen können ebenfalls über die Schäden am Funk und deren Reparatur unter Bedingungen der Anwesenheit von Fahrzeugen der elektronischen Kriegsführung, oder dem Aufenthalt auf erhöhtem Gelände, mit besserer Funkverbindung simuliert werden.

**Fahrzeug-Typ** Ändert die Art der Einheit, ohne dass diese gelöscht und wieder neu erstellt werden muss, falls der Typ falsch gewählt wurde.

**Zugbezeichnung ändern** Ändert die Zugbezeichnung um die Gefechtsordnung zu ändern, ohne diverse Einheitentypen in einer bestimmten Ordnung festlegen zu müssen.

**Verschieben nach** Damit können Einheiten per Mausclick verschoben werden (im Spiel können damit Einheiten zwischen festgelegten Bereitschaftsräumen verschoben werden).

**Schussabweichung setzen** Verursacht einen ballistischen Fehler, wenn ein menschlicher Spieler schießt, was die Effekte von Seitenwind, oder defektem Gerät simuliert. Diese Eigenschaft wurde primär für das fortgeschrittene Richtschützentraining hinzugefügt und ist nicht in der Personal Edition enthalten.

## 13.5. Pfade und Stellungen

Dies ist das Herzstück des Szenario-Editors. Ziel ist es, ein Netzwerk von bestimmten Pfaden und Stellungen zu entwerfen, dem die computerkontrollierten Einheiten in der Aktionsphase folgen. Es ist leicht, ein „Selbstmord“-Angriffsszenario zu erstellen, da die Einheiten nur diesen Pfaden folgen, egal was sonst passiert. Um jedoch einen flexibleren Plan zu erstellen, ist es erforderlich, eine Vielzahl von Stellungen, abzweigenden Pfaden, die unter bestimmten Bedingungen abgefahren werden, Schlüsselstellungen, an denen die Einheiten abwarten, um bei verschiedenen Situationen den einen oder anderen Weg zu wählen.

Die Pfade und Stellungen computerkontrollierter Einheiten können und werden auf der Karte standardmäßig nicht dargestellt und sind im Editor gelb markiert. Andere Pfade, Informationen und Artillerie können über die Wahlschalter auf der rechten Bildschirmseite angezeigt bzw. abgeschaltet werden.

Bei komplexeren Szenarien wird eine Vielzahl von Stellungen und Pfaden auf der Karte zu sehen sein. Hier ist es sinnvoll, über den Schalter **Pfade** und die Option **Wahl** nur die Pfade einzelner Einheiten anzuzeigen. Um weitere Einheiten anzuzeigen, müssen diese mit  + Klick markiert werden. Um die Auswahl aufzuheben  + Klick.

Um bestimmten Pfaden zu folgen, müssen diesen spezielle Bedingungen zugeordnet werden. Dies erfolgt über das kontextsensitive Menü *Folge, falls...* bei Rechtsklick auf die Route. Andererseits können Pfade zwischen Stellungen im Gegenzug auch mit *Ausweiche, falls...* i. S. eines Rückzugsbefehl, während die Einheit auf diesem Pfad unterwegs ist, bearbeitet werden- dies ist, wie gesagt, nur auf den Pfaden zwischen Stellungen

möglich. Der Pfad von einer erstellten Einheit zur ersten Stellung kann nur als *Folge, falls...* konditioniert werden.

Die Darstellung sämtlicher einstellbarer Bedingungen, mit denen Pfade, Ereignisse, Bedingungen etc. bearbeitet werden können, würde den Rahmen an dieser Stelle sprengen. Hier gilt: Übung macht den Meister! Die Menüs sind i. d. R. logisch nachvollziehbar und können in der Kombination mit „und“ oder „oder“ in vielfältiger Weise kombiniert werden.

Grundsätzlich sollte noch die Bedeutung von Ereignis, Bedingung (im Sinne des Editors) und Auslöser erwähnt werden: ein **Ereignis** gilt als „wahr“, wenn seine Bedingung zu irgendeinem Zeitpunkt in der Vergangenheit erfüllt war - unabhängig davon, ob dies zum dem Zeitpunkt, an dem das Ereignis als Kriterium einer Entscheidung betrachtet wird. Ereignisse liefern also vergangenheitsbezogene Informationen. Demgegenüber sind Bedingungen gegenwartsorientiert. Sie ändern ihren Status von „wahr“ zu „falsch“ wann immer die Situation sich ändert.

**Auslöser** können vorbereitete Handlungen ohne weitere zeitliche oder situative Zusammenhänge „auslösen“. Der Abruf erfolgt über das Menü „System > Auslöser >...“ am oberen Kartenrand. Anwendung wäre z.B. die Anforderung von vorbestimmten Artillerieschlägen (Minensperren!) oder das Abrufen von Reserven (s. o. Kontrolle über die Einheit: wäre somit als: Mensch, falls > Auslöser= „Reserve“ gesetzt).

Ein weiterer wichtiger Punkt sind die **Zufallszahlen**. Zu Beginn eines Einsatzes generiert der Rechner 63 voneinander unabhängige Zufallszahlen  $X_1, X_2, \dots, X_{63}$ , die Werte zwischen Null und 100 einnehmen. Im weiteren Verlauf des Einsatzes verändern sich diese Zahlen nicht! Teilbedingungen können nun auf diese Zufallszahlen Bezug nehmen. Teilbedingung könnte z.B. sein, dass  $X_8$  einen Wert zwischen 0 und 20 annimmt ( $0 < \text{Zufallszahl } X_8 < 20$ ), wobei sich aus dieser Verteilung eine Wahrscheinlichkeit des Eintretens des entsprechenden Ereignisses ergibt.

Durch die Verwendung derselben Zufallszahl in verschiedenen Teilbedingungen kann man beliebig vielen Zügen zufälliges Verhalten vorgeben, welches dennoch koordiniert ist. Auf diese Weise kann man mehrere alternative Einsatzpläne erstellen. Zusätzlich zu diesen 63 konstanten Zufallszahlen gibt es eine, die tatsächlich jedes Mal neu ausgewürfelt wird. Hierfür ist es notwendig die Zufallszahl „Neu“ auszuwählen, die bei jeder Abfrage erneut generiert wird. Dies ist dann zweckmäßig, wenn es nicht darauf ankommt, koordiniert zufällige Ereignisse zu erzielen.

## 13.6. Drohnen

Steel Beasts erlaubt es, durch den simulierten Flug von Drohnen (Unmanned Aerial Vehicle UAV), Aufklärungsdaten in der Planungsphase zu sammeln. Hierzu können verschieden Pfade unter *Neue Route für Drohne* in derselben Weise wie oben beschrieben, erstellt werden, ohne jedoch bestimmten Ereignissen zugeordnet zu sein.

Der Flug der Drohne kann während der Planungsphase abgespielt werden. Eine Recorder-ähnliche Kontrolltafel erlaubt es, das überflogene Terrain einzusehen. Vorwärts-/Rückwärtsflug, Stopp, Echtzeit oder Zeitraffer sind hierbei möglich, ebenso die Tagsicht und Wärmebildsicht. Drohnenüberflüge zeigen Einheiten in einigen hundert Metern Entfernung vom Flugweg. Ebenso kann in die Kartensicht gewechselt werden, um die Position und Richtung der Drohne in Bezug auf aufgeklärte Einheiten darzustellen.

## 13.7. Artillerieunterstützung

Über die Auswahl Rot Unterstützung oder Blau Unterstützung aus dem Menü Optionen gelangt man in eine Dialogbox, die die Artillerieunterstützung bearbeiten lässt. Folgende Elemente können hier eingestellt werden.

**Rohre** Legt die Anzahl der Geschütze, die eigentlich feuern, fest. Jede Anforderung einer Feuerunterstützung während der Durchführungsphase wird einen oder mehrere Geschützzüge in Anspruch nehmen. Je größer die Anzahl der Rohre pro Zug ist, desto größer ist das Areal, das unter Feuer genommen werden kann. Wenn jedoch ein Areal auch nur ein einziges zusätzliches „Rohr“ erfordert (und den Stellungswechsel nach Feuern ausführt), wird dies einen weiteren Zug beschäftigen. Deshalb bringen große Sektionen mehr Schlagkraft auf Kosten einer reduzierten Effizienz.

**Zugriff auf Feuerunterstützung** Hier lässt sich festlegen, ob alle aktiven Einheiten Unterstützung anfordern dürfen, oder dieser Zugriff auf Artilleriebeobachter und Kompaniechefs beschränkt ist. Ebenfalls wird hier festgelegt, ob computerkontrollierte Einheiten Unterstützung anfordern können.

**Vorrang für Feuerunterstützung** Legt fest, welche Einheit primär Feuerunterstützung anfordern kann (diese Einheiten müssen auf der Karte vorhanden sein). Weiterhin können Vorrangziele (TRP's Target Reference Points) auf der Karte festgelegt werden, um Feueraufträge in diese Zielgebiete zu beschleunigen.

**Verfügbarer Munitionsansatz** Legt fest, welche Munitionstypen verschossen werden können.

**Minen** Legt die Anzahl verfügbarer Streumineneinsätze fest. Minen können an bestimmten Hauptzielen, die auf der Karte eingetragen sein müssen, gelegt werden. Dabei muss die Anzahl von Mineneinsätzen nicht der Anzahl dieser Hauptziele entsprechen. Mehrere Anforderungen können an einem Hauptziel angelegt werden, oder es kann eine Anforderung für verschiedene Hauptziele ausgewählt werden. Somit muss mindestens ein Hauptziel angelegt sein, um eine Minensperre während der aktiven Phase anlegen zu können.

### 13.8. Sperren

Über das kontextsensitive Menü bei Rechtsklick auf der Karte, können *Sperren* angelegt werden. Die einzusetzende Sperre ist dann auszuwählen und in Lage, Breite und Ausrichtung festzulegen. Dazu erscheinen bei Auswahl der entsprechenden Sperre Kontrollpunkte, um diese Eigenschaften zu bearbeiten.

### 13.9. Hinzufügen von geschobenen Stellungen und Bunkern

Über das kontextsensitive Menü bei Rechtsklick können mit *Neue geschobene Stellung* diese und Bunker erstellt werden. Man sollte sich vergewissern, dass die richtige Fahrzeugwahl getroffen wird, um eine passende Tiefe der Stellung zu gewährleisten.

### 13.10. Regionen

Regionen sind in sich geschlossene Grafiken auf der Karte (Rechtecke, Ovale oder benutzerdefinierte Areale), die über Rechtsklick und *Neue Grafik* erstellt werden können. Regionen können mit bestimmten Bedingungen verknüpft werden, oder können der Orientierung bzw. Information dienen, z.B. um ein Objekt zu bestimmen. Um eine Region unsichtbar zu machen, muss in der Auswahl **Farbe** > **Unsichtbar** gewählt werden. Bei Auswahl einer Region erscheint ein Rahmen mit Punkten, der es erlaubt, die Region in Größe und Form zu verändern. Mit gehaltener -Taste bei dieser Bearbeitung bleiben die Proportionen der Grafik erhalten.

Eine Region kann ebenfalls in eine Strafzone oder einen Stationierungsraum verwandelt werden. Die Option *Strafzone* erlaubt es, festzulegen, welche Schäden eintreten werden und mit welcher Wahrscheinlichkeit des Auftretens. Weiterhin können Ausnahmen vorgenommen werden. Die „Bestrafungen“ werden alle 30 Sekunden auf Einheiten, die sich in dieser Region aufhalten, angewendet. Es erfolgt eine Warnung ebenfalls für 30 Sekunden, die aber nur bei Fahrzeugen erscheint, die vom Spieler besetzt sind.

*Stationierungsräume* werden in der Planungsphase verwendet, um festzulegen, in welchem Gebiet eigene Kräfte aufgestellt werden. Dabei können die Einheiten frei in der

entsprechenden Region bewegt werden (mit gehaltener linker Maustaste) oder bei Vorhandensein mehrerer Stationierungsräume von einem zu einem anderen über *Verschieben nach...* verlegt werden.

### 13.11. Setzen der Optionen

Das **Optionen** Menü (am oberen Bildschirmrand) erlaubt es einige generelle Dinge für ein Szenario festzulegen.

Es kann eine Zeitbegrenzung eingefügt werden, die auch zufällig eintreten kann. Während der aktiven Phase wird eine Uhr die verbleibenden Sekunden anstelle der laufenden Zeit anzeigen. Bei zufälliger Szenariozeit wird der verbleibenden Zeit ein „ vorangestellt. Ebenfalls kann eine Bedingung festgelegt werden, die zum Szenarioende führt.

Der Zugriff auf den Plan der Roten oder Blauen Seite kann über entsprechende Passwörter eingeschränkt werden.

Andere Optionen erlauben oder verwehren, dass die KI Nebel wirft, die Möglichkeit, die Karte einzusehen. Optionen für den Schießbetrieb (hauptsächlich für das Richtschützen-Training) und Festlegung der Position im Fahrzeug (Standardeinstellung, falls kein Platz im Fahrzeug freigegeben ist, ist die Außenansicht) können ebenfalls vorgenommen werden.

Viele andere Dinge, die nicht unbedingt Einfluss auf den Ablauf eines Szenario haben, lassen sich über das kontextsensitive Menü erstellen z. B. die Eingabe von Texten, anderen Grafiken, taktischer Angaben etc. Auch hier gilt, wie bereits gesagt: Übung macht den Meister.

## 14. Gelände-Editor

### 14.1. Grundlegende Konzepte

Steel Beasts erzeugt die virtuelle 3D-Umgebung basierend auf Kartendaten, die in zwei getrennten Formaten vorgehalten werden. Es gibt „height maps“ (Höhenkarten), welche die Informationen über das Bodenprofil enthalten und „terrain maps“ (Geländekarten), die das eigentliche Gelände (Vegetation, Gebäude, Straßen und andere stationäre Objekte) festlegen. Die Kombination einer Höhenkartendatei mit einer Geländedatei führt dann zur vollständigen Darstellung des virtuellen Gefechtsfeldes.

Jede Geländekarte führt den Namen und die Verwendung der entsprechenden Höhenkarte in sich mit. Das Menü „Datei > Öffnen“ stellt ausschließlich Geländekarten zur Auswahl dar.

Der Gelände-Editor wird ähnlich eines gängigen „Malprogrammes“ für 2D Grafiken bedient und konzentriert sich fast ausschließlich auf die Bearbeitung von Geländekarten-Dateien. (Da eine Höhenkartendatei für mehrere Geländekartendateien verwendet werden kann, sollten Höhenkarten festgelegt bleiben.) Steel Beasts selbst bietet keine Möglichkeit an, Höhenkarten zu bearbeiten, oder zu erstellen. Es können unterschiedliche Bodentypen in einer auszuwählenden Stärke mit der Maus auf der Karte eingetragen werden. Ebenso wie lineare Objekte (Straßen, Wege) oder Objekte (Gebäude) an der gewünschten Position.

Der Gelände-Editor erlaubt es ebenfalls, bestimmte „Themes“ (Modulationen einer gegebenen Umgebung) auszuwählen, oder zu bearbeiten. Das Menü zum editieren von „Themes“ hat eine Option zur Vorauswahl eines bestimmten Geländetypus (woodland, desert, winter, autumn), welche den Typ der benutzten Tarnung für Fahrzeuge festlegt. Zusätzlich befinden sich hier Optionen, um bis zu 16 mögliche Bodentypen auszuwählen. „Themes“ werden in die Geländekarte eingebunden, sie können aber auch separat gespeichert und geladen werden. (Tipp: Vor Erstellen oder Bearbeiten eines „themes“ unter einem eigenen Namen anlegen/abspeichern, einfach um es wiederzufinden, wenn man „sein eigenes“ „Theme“ später noch einmal ändern möchte.)

Beachte: Bodenbedeckungen können für alle Geländetypen, außer für Wasser verwendet werden. Objekte der Bodenbedeckung werden nur bei naher Ansicht dargestellt, unter der Vorstellung, dass kleine, niedrig gelegene Objekte eben nur aus kurzer Entfernung

gesehen werden können. Die Größe der Bodenobjekte kann im „Theme“-Editor (scale-slider) eingestellt werden, doch sollte sich vergewissern, dass diese Objekte nicht zu groß erscheinen. Wenn die Bodenobjekte zu groß eingestellt werden, erscheinen sie merkbar sprunghaft bei der Bewegung im Gelände, je nachdem, ob sie sich inner- oder außerhalb der render- Entfernung befinden. Weiterhin werden Bodenobjekte NICHT bei der Berechnung der Sichtlinie beachtet, so dass sie zwar die eigene Sicht des Spielers behindern können, nicht aber die Sicht der KI!

Im Optionen-Menü kann die Breite der Straßenlinien so eingestellt werden, dass sie entweder als „wahre Breite“ oder als „Haarlinie“ dargestellt werden. Die Darstellung als Haarlinie kann nützlich sein, um zu verhindern, dass Straßen Gebäude oder andere Kartenelemente verdecken, wenn die Karte bearbeitet wird. Standardmäßig ist die wahre Breite vorgegeben, wobei man hierbei erkennen kann, ob z.B. ein Haus „auf der Straße“ steht. Diese Angaben beziehen sich nur auf die Kartendarstellung im Gelände-Editor und beeinflussen keine andere Darstellung.

Höhenkarten, die nicht standardmäßig installiert werden, können z.B. auf der offiziellen Steel Beasts Website und auf anderen Websites heruntergeladen werden. Gelegentlich wird durch eine fehlende Height Map der Beitritt zu einem Multiplayerspiel nicht möglich.

## **Teil III.**

# **Fahrzeuge und deren Bedienung**

# 15. Fahrzeuge und Bedienung

## 15.1. Einleitung

Steel Beasts Pro PE bietet eine Vielzahl von Fahrzeugen an. Ein Großteil davon lässt sich aus allen verfügbaren Positionen steuern. Die folgenden einzelnen Fahrzeugbeschreibungen geben einen kurzen historischen Hintergrund, sowie eine komplette Übersicht über die Positionen bzw. die Bedienung selbiger in den Fahrzeugen.

## 15.2. Australian Light Armoured Vehicle (ASLAV) 25

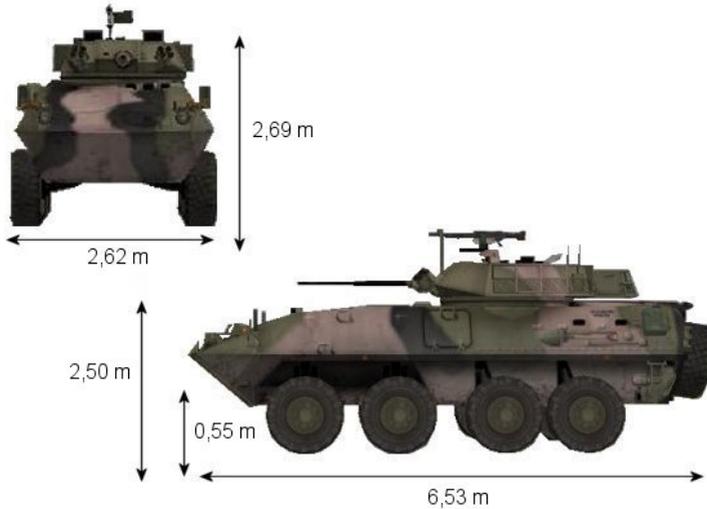


Abbildung 15.1.: Australian Light Armoured Vehicle (ASLAV) 25

In drei aufeinander folgenden Beschaffungsphasen wurden 1990 beginnend, die ersten ASLAV 25 als Spähpanzer (SpPz) in der australischen Armee eingeführt. Die hochbewegliche Fahrzeugwanne dient einer ganzen Fahrzeugfamilie als Fahrgestell. Der ASLAV 25 zeichnet sich besonders durch die sehr hohe Geschwindigkeit, die Schwimmfähigkeit und einer hochmodernen Waffenanlage mit der Buscmaster 25 mm Kanone aus. Dem Richtschützen steht neben Laserentfernungsmesser und voll stabilisierter Waffenanlage auch ein Wärmebildgerät zur Verfügung. Die australische Armee setzt neben dem ASLAV 25 auch noch andere ASLAV Typen ein.

### 15.2.1. Varianten des ASLAV25



Abbildung 15.2.: ASLAV CS Instandsetzung und Nachschub und ASLAV PC mit 8 Mann Absatzstärke



Abbildung 15.3.: ASLAV A Sanitätsfahrzeug

Neben den ASLAV Typen sind in Steel Beasts Pro PE auch „enge Verwandte“ fahrbar. Dazu gehört der in den USA eingesetzte Schützenpanzer (SPz) LAV 25 und der SPz Piranha III. Die Bedienung des LAV 25 gleicht der des ASLAV 25.



Abbildung 15.4.: LAV 25



Abbildung 15.5.: Piranha III mit 6 Mann Absitzstärke

## 15.2.2. Simulierte Bedienerplätze in Steel Beasts Pro PE

Taste	Aktion
	Kartenansicht
	Richtschützenplatz
	Kommandantenluke
	Außensicht
	Kraftfahrerplatz
	Kdt-Übersicht
	Aus der Luke abtauchen
	Luke schließen/öffnen
,  ,  ,  oder Mauszeiger	Blickrichtung
	Kommandant Doppelfernrohr
	Kommandant WBG
	Kommandant Tagsichtkanal
	Richtschütze WBG
	Richtschütze Tagsichtkanal

Tabelle 15.1.: Simulierte Bedienerplätze

## 15.2.3. Bedienung und Steuerung

### Außensicht

Die Außensicht ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs mit den Tasten , , , , (Halt) bietet die beste Übersicht. Zusätzlich kann mit der Taste eine Vergrößerungsfunktion aufgerufen werden.

### Kommandantenluke

Der Kommandantenplatz ermöglicht die realistische Sicht des Fahrzeugführers und ist Ausgangspunkt für den Wechsel an den Direktsichtadapter, das Kdt-MG oder das DF des Kommandanten. Der Kommandant kann das Fahrzeug aus dieser Position sowohl mit der Tastatur ( , , , , ), als auch durch Wegpunktvorgabe (Rechtsklick auf einen Geländepunkt) führen. Nur aus dieser Position kann der Kommandant Munitions- und Waffenwechsel befehlen.

Taste	Aktion
	Höher aus der Luke schauen
	Tiefer in die Luke abtauchen
	Luke schließen / öffnen
	Doppelfernrohr
	Kdt-MG
	Dirktsichtadapter
	Feuerbefehl an den Richtschützen
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Nebel werfen
	AP nachladen
	HE nachladen
	Umschalten Kadenz niedrig/mittel/hoch
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
	Richtschtz „Feuer frei“
	Richtschtz „Feuervorbehalt“

Tabelle 15.2.: Kommandantensteuerung

### 15.2.4. Zieloptiken

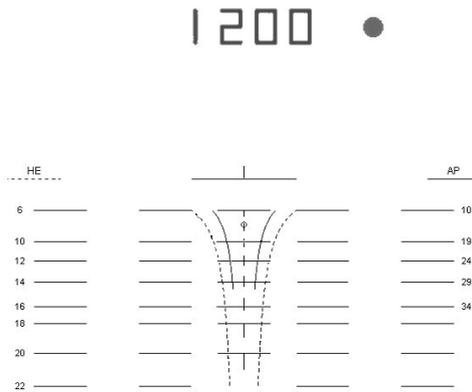


Abbildung 15.6.: Ansicht Hauptzielfernrohr

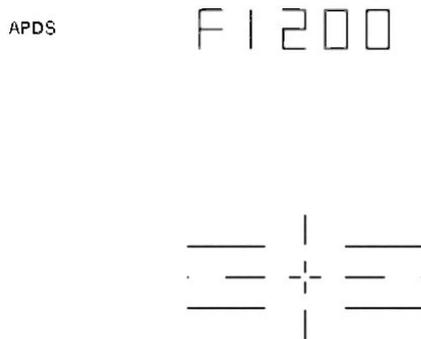


Abbildung 15.7.: Ansicht Wärmebildgerät

### 15.2.5. Richtschützensteuerung

Taste	Aktion
	Abfeuern der Bordkanone
Rechte Maustaste	Laserschuss
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Übersteuerung durch Kommandant verhindern
	Zielzuweisung durch Kommandant anfordern
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
 / 	Turm per Hand schwenken
 + 	E-Messklappen auf / zu

Tabelle 15.3.: Richtschützensteuerung

Der ASLAV 25 verfügt über keinen Feuerleitrechner, so dass die gemessenen Entfernungen nachgerichtet werden müssen. Als Notoptik steht dem Richtschützen lediglich die Winkelspiegelansicht zur Verfügung. Die Möglichkeit, Personal zu transportieren, ist in Steel Beasts Pro PE nicht dargestellt. Lediglich der Piranha III und der ASLAV PC kann einen Schützentrupp absetzen und aufnehmen.

### 15.3. Kampfpanzer Leopard 1 A5 DK

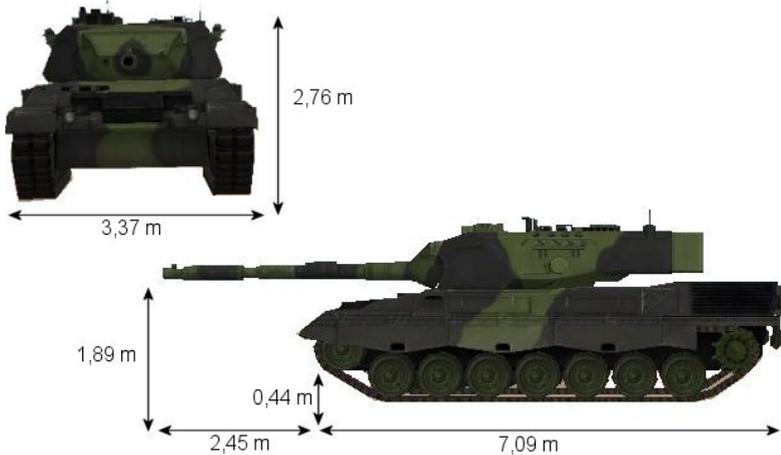


Abbildung 15.8.: Leopard 1

Der Leopard 1 A5 DK basiert auf dem 1973 eingeführtem Leopard 1 A3 und wurde mit einer modernen Feuerleitanlage EMES 18, die auch im Leopard 2 A5 verbaut ist, im Kampfwert gesteigert. Als erster in Deutschland produzierter Panzer mit geschweißter Schottpanzerung für den Turm, ist der Schutz für die Turmbesatzung gut. Die Fahrzeugwanne hingegen ist aus herkömmlichem Panzerstahl gefertigt und sehr anfällig gegen Beschuss mit HEAT- und KE-Munition aller Kaliber. Der verbaute 830 PS Motor verleiht dem Leopard 1 A5 DK auch im Gelände eine gute Mobilität.

### 15.3.1. Simulierte Bedienerplätze in Steel Beasts Pro PE

Taste	Aktion
<b>F5</b>	Kartenansicht
<b>F6</b>	Richtschützenplatz
<b>F7</b>	Kommandantenluke
<b>F8</b>	Außenansicht
<b>F9</b>	Kraffahrerplatz
Num-Block + <b>8</b> , <b>4</b> , <b>6</b> , <b>2</b> oder Mausbewegung	Blickrichtung
<b>N</b>	Kommandant DF
<b>F3</b>	Kommandant TRP
<b>F2</b>	Kommandant Direktsichtadapter
<b>F2</b>	Richtschütze EMES
<b>F3</b>	Richtschütze TZF

Tabelle 15.4.: Bedienerplätze des Leopard 1 A5 DK

### 15.3.2. Bedienung und Steuerung

#### Außenansicht

Die Außenansicht ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs mit den Tasten **W**, **A**, **D**, **X**, **S** (Halt) bietet die beste Übersicht. Zusätzlich kann mit der Taste **N** das Fernglas aufgerufen werden.

#### Kommandantenluke

Der Kommandantenplatz ermöglicht die realistische Sicht des Fahrzeugführers und ist Ausgangspunkt für den Wechsel an das TRP, den Direktsichtadapter oder das Doppelfernrohr des Kommandanten. Der Kommandant kann das Fahrzeug aus dieser Position sowohl mit der Tastatur (**W**, **A**, **D**, **X**, **S**), als auch durch die Wegpunktvorgabe (Rechtsklick auf einen Geländepunkt) führen. Nur aus dieser Position kann der Kommandant Munitions- und Waffenwechsel befehlen.

Taste	Aktion
	Höher aus der Luke schauen
	Tiefer in die Luke abtauchen
	Stellung / Feuer frei
	Geplanten Weg fortsetzen
	Feuer Frei
	Luke schließen / öffnen
+	EMES Klappen zu / auf
	Feuervorbehalt
	Doppelfernrohr / kleines o. großes Sehfeld
	Umschalten zwischen Hauptwaffe und Blenden MG
+	Aufmunitionieren Maschinengewehr
	TRP Sicht
	Direktsichtadapter
	Feuerbefehl an den Richtschützen
	KE als nächste Mun-Sorte laden
	HEAT als nächste Mun-Sorte laden
	WP als nächste Mun-Sorte laden
	HESH als nächste Mun-Sorte laden
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Stab bereit
	Notbetrieb
	Kampfvisier E 1000
-	Manuelle Entfernungseingabe
	Manuelle Entfernungseingabe bestätigen
+	Motor aus / an
	Nebel werfen

Tabelle 15.5.: Kommandantensteuerung

### 15.3.3. Turmrundblick Pankrat (TRP)

Das TRP des Kommandanten verfügt über einen einstellbaren Schätzrahmen (gelb), einer Strichplatte (Bildmitte) und der Entfernungsanzeige (rechts, gelb unterlegt). Der Schätzrahmen kann sowohl in Höhe, wie auch Breite auf eine bekannte Zielgröße eingestellt werden. Danach wird mit einer stufenlosen Zoomfunktion der Schätzrahmen über das Ziel gefahren und die Entfernung kann abgelesen werden. Mit dem TRP kann der Kommandant selbst den Feuerkampf führen, Ziele aufklären und übersteuern, oder die geschätzte Entfernung an den Richtschützen weitergeben.

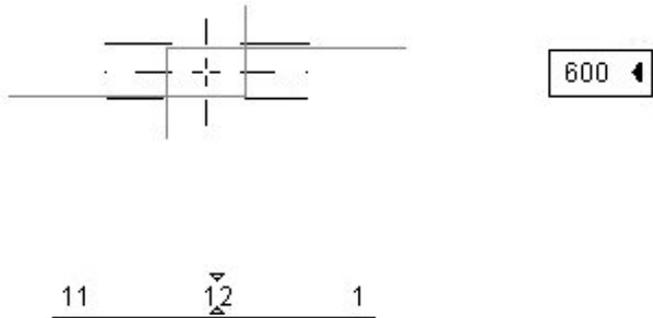


Abbildung 15.9.: Turmrundblick Pankrat

Taste	Aktion
Num-Block + 	Pano-Zoom aus
Num-Block + 	Pano-Zoom ein
  /  	Schätzrahmen breiter / schmaler
  /  	Schätzrahmen höher / flacher

Tabelle 15.6.: Pankrat-Steuerung

Neben dem TRP, steht dem Kommandanten auch ein Nebeneinblick des Hauptzielfernrohrs zur Verfügung. Mit diesem Nebeneinblick lässt sich der Richtschütze überwachen, oder auch der Feuerkampf durch den Kommandanten führen.

### 15.3.4. Richtschützenplatz

Der Richtschütze ist standardmäßig zunächst am Hauptzielfernrohr, so dass beim Wechsel auf diese Position sofort der Blick durch das Wärmebildgerät des EMES 18 sichtbar ist.

Zum Umschalten auf den Tagkanal dient die Taste  auf dem Num-Block.

F 120 R

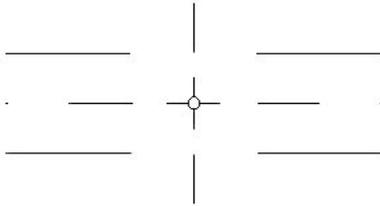


Abbildung 15.10.: Hauptzielfernrohr

Neben dem HZF verfügt der Leopard 1 A5 über ein achsparallel zur Bordkanone verbautes Turmzielfernrohr (TZF). Die Strichplatte des TZF zeigt die Entfernungsskalen für HESH, APFSDS, HEAT und MG. Die Strichplatte mit den verlängerten Vorhaltmaßen befindet sich in der Mitte. Jeweils zu Beginn jeder Skala ist ein kleiner Pfeil zu sehen, der die eingestellte Entfernung anzeigt.

Beim Schießen mit dem TZF muss der Richtschütze die Entfernung zum Ziel schätzen und dann manuell eingeben. Siehe auch Anhang A (Schätzen der Entfernung bei Notbetrieb).

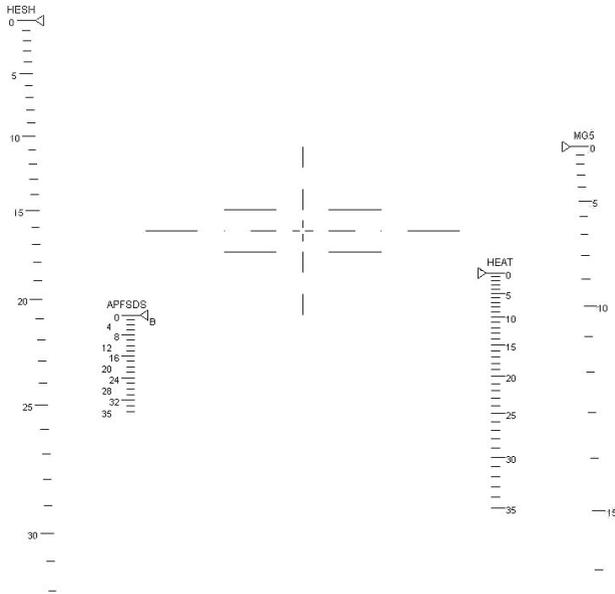


Abbildung 15.11.: Turmzielfernrohr

Taste	Aktion
[Shift] + [↑] / [Shift] + [↓]	Entfernungseingabe

Tabelle 15.7.: HZF Möglichkeit

Bedienung des Richtschützenplatzes durch Tasten:

Taste	Aktion
[Shift] + [B]	EMES Klappen schließen / öffnen
[N]	Klein / großes Sehfeld
[F3]	TZF Sicht
[F2]	EMES
[ ]	Feuer
[M]	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
[T]	Übersteuerung durch Kdt verhindern
[I]	Zielzuweisung durch Kdt anfordern
[.]	Betriebsstufe: Stab EIN
[L]	Betriebsstufe: Stab Bereit
[#]	Notbetrieb
[1] - [0]	Manuelle Entfernungseingabe
[Enter]	Manuelle Entfernungseingabe bestätigen
[Ctrl]	LASER
Num-Block + [+]	WBG ein / bereit
Num-Block + [-]	Polarität schwarz / weiß ändern
Num-Block + [8]	Kanone höher
Num-Block + [2]	Kanone tiefer
Num-Block + [4]	Kanone links
Num-Block + [6]	Kanone rechts

Tabelle 15.8.: Richtschützensteuerung

## 15.4. Kampfpanzer Leopard 2 A4

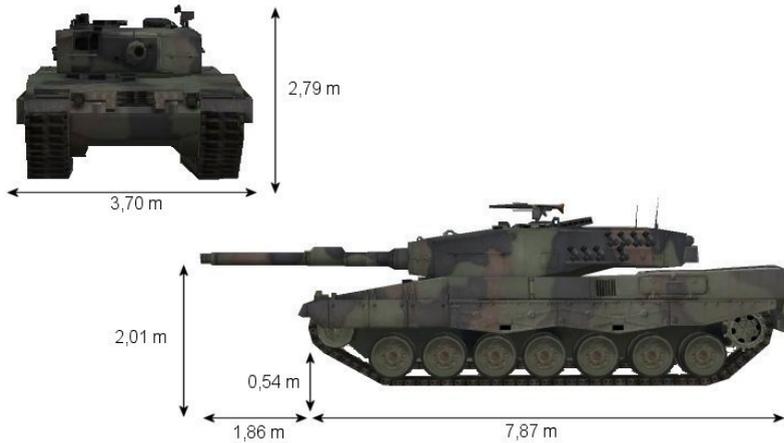


Abbildung 15.12.: Leopard 2 A4

Der Leopard 2 A4 wurde 1979 erstmals an die Truppe ausgeliefert und stellt Deutschlands ersten Kampfpanzer der 3. Generation dar. Mit einer modernen Feuerleitanlage, dem EMES 15, modernster Verbundpanzerung für Turm und Wannenbug, verbesserter Federung und einem 1.500 PS starken Motor, zählt der Leopard 2 A4 noch heute zu den besten Kampfpanzern der Welt.

### 15.4.1. Simulierte Bedienerplätze in Steel Beasts Pro PE

Taste	Aktion
	Kartenansicht
	Richtschützenplatz
	Kommandantenluke
	Außenansicht
	Kraftfahrerplatz
	Kdt-Übersicht
	Aus der Luke abtauchen
	Luke schließen/öffnen
,  ,  ,  oder Mauszeiger	Blickrichtung
	Kommandant Doppelfernrohr
	Kommandant PERI
	Kommandant Direktsichtadapter
	Richtschütze HZF
	Richtschütze TZF

Tabelle 15.9.: Bedienerplätze

### 15.4.2. Bedienung und Steuerung

#### 15.4.3. Außenansicht

Die Außenansicht ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs mit den Tasten , , , , (Halt) bietet die beste Übersicht. Zusätzlich kann mit der Taste das Fernglas aufgerufen werden.

#### 15.4.4. Kommandantenluke

Der Kommandantenplatz ermöglicht die realistische Sicht des Fahrzeugführers und ist Ausgangspunkt für den Wechsel an das PERI, den Direktsichtadapter, Winkelspiegel oder das Doppel-Fernrohr (DF) des Kommandanten. Der Kommandant kann das Fahrzeug aus dieser Position sowohl mit der Tastatur ( , , , , ), als auch

durch Wegpunktvorgabe (Rechtsklick auf einen Geländepunkt) führen. Nur aus dieser Position kann der Kommandant Munitions- und Waffenwechsel befehlen.

Taste	Aktion
	Höher aus der Luke schauen
	Tiefer in die Luke abtauchen
	Luke schließen / öffnen
	Doppelfernrohr
	PERI Sicht
	Direksichtadapter
	Feuerbefehl an den Richtschützen
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	KE nachladen
	MZ nachladen
	Sondermunition 1 nachladen
	Sondermunition 2 nachladen
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
	Kampfvisier
	Nebel werfen

Tabelle 15.10.: Kommandantensteuerung

### 15.4.5. PERI

Das PERI des Kommandanten verfügt über keine Entfernungsmessfunktion, aber über zwei unterschiedliche Vergrößerungsstufen und ist voll stabilisiert. Mit dem PERI ist es dem Kommandant möglich, parallel zum Richtschützen Ziele aufzuklären. Er kann dem Richtschützen das Ziel zuweisen, oder selbst den Feuerkampf führen. Über den Direksichtadapter hat der Kommandant Zugriff auf das EMES 15 und das Wärmebildgerät.

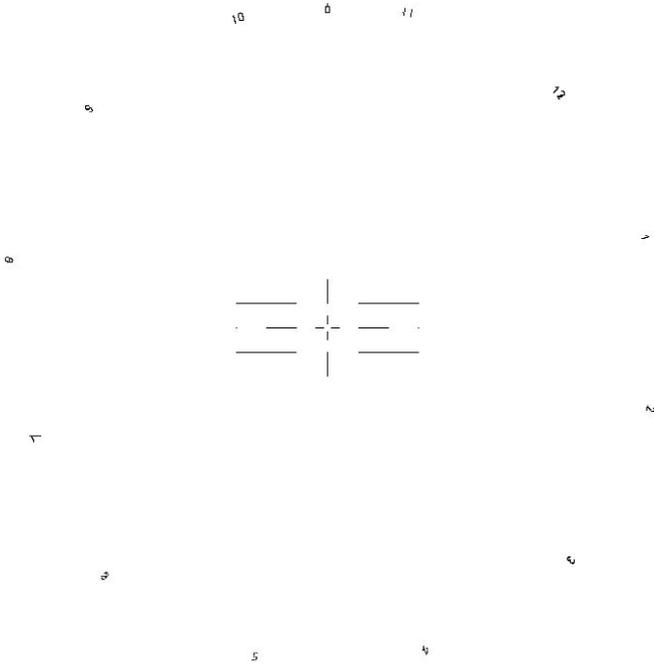


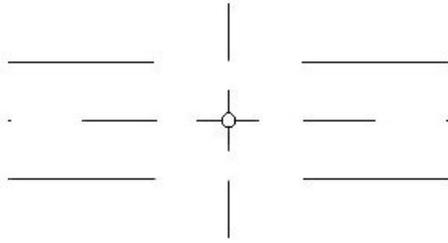
Abbildung 15.13.: PERI

Taste	Aktion
 - 	Entfernungseingabe
	Entfernungseingabe bestätigen
	Wechsel der Vergrößerung 2x/8x
	Direksichtadapter
	PERI
	Kdt führt Hauptwaffe über PERI
 + Num-Block 	Kdt führt Hauptwaffe über WBG
	Zielüberwachung
	Löschen/Freigabe
	Feuerbefehl an RS

Tabelle 15.11.: PERI Steuerungsmöglichkeiten

### 15.4.6. Richtschützenplatz

Der Richtschütze ist standardmäßig am Hauptzielfernrohr. Er blickt sofort durch das Wärmebildgerät des EMES 15. Bei Ausfall des EMES, steht dem Richtschützen noch das TZF, als Notoptik, zur Verfügung. Bei Verwendung des TZF muss die Zielentfernung geschätzt, oder mit einer vorher bestimmten Entfernung, geschossen werden.



**F 120 R**

Abbildung 15.14.: Hauptzielfernrohr

Taste	Aktion
	HZF
	TZF
	Winkelspiegel
	Abfeuern der Bordkanone
o. Rechte Maustaste	Laserschuss
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Übersteuerung durch Kommandant verhindern
	Zielzuweisung durch Kommandant anfordern
	Dynamischer Vorhalt
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
Num-Block +	WBG Ein / Bereit
Num-Block +	WBG Polarität schwarz / weiß
/	Turm per Hand schwenken
+	HZF / WBG-Klappen auf / zu

Tabelle 15.12.: Richtschützensteuerung

### 15.4.7. Turmzielfernrohr (TZF)

Neben dem HZF verfügt der Leopard 2 A4 über ein achsparallel zur Bordkanone verbautes Turmzielfernrohr (TZF). Die Strichplatte des TZF zeigt die Strichmarken für MG, sowie die Entfernungsskalen für MZ und KE. Die Strichplatte mit den verlängerten Vorhaltmaßen befindet sich in der Mitte. Jeweils zu Beginn jeder Skala ist ein kleiner Pfeil zu sehen, der die eingestellte Entfernung anzeigt.

Beim Schießen mit dem TZF muss der Richtschütze die Entfernung zum Ziel schätzen und dann manuell eingeben. Siehe auch Anhang A (Schätzen der Entfernung bei Notbetrieb).

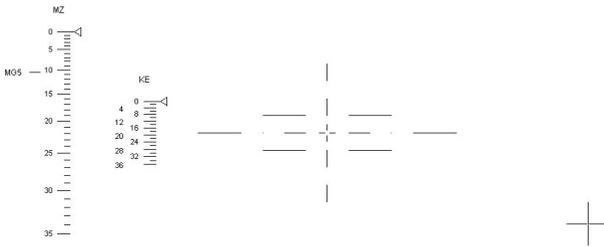


Abbildung 15.15.: Turmzielfernrohr

Taste	Aktion
[Shift] + [↑] / [Shift] + [↓]	Entfernungseingabe

Tabelle 15.13.: TZF Steuerungsmöglichkeiten

**Verwendete Munition und deren Wirkung** Der Leopard 2 A4 verfügt in Steel Beasts Pro PE über 2 unterschiedliche Munitionssorten (KE und MZ). Die Hauptkampferntfernung des Leopard 2 A4 liegt zwischen 1.500 und 2.200 Metern.

## 15. Fahrzeuge und Bedienung

Typ / Munition	Entfernung (%)	Gegen Typ
Leo 2 mit KE	2000 bei 85 %	T72 M1
Leo 2 mit KE	2000 bei 75 %	T80 U
Leo 2 mit KE	2000 bei 75 %	M1 HA
Leo 2 mit KE	1500 bei 99 %	T72 M1
Leo 2 mit KE	1500 bei 80 %	T80 U
Leo 2 mit KE	1500 bei 80 %	M1 HA
Leo 2 mit KE	1000 bei 99 %	T72 M1
Leo 2 mit KE	1000 bei 90 %	T80 U
Leo 2 mit KE	1000 bei 85 %	M1 HA

Tabelle 15.14.: Munitionswirkung auf stehendes Ziel

### Vor- und Nachteile

Pro Leopard 2 A4	Contra Leopard 2 A4
Hohe Beweglichkeit	Hohe Geräuschkulisse
Sehr gute Turmpanzerung	Geringer negativer Höhenrichtbereich
Gute Waffenwirkung	Hohe Kontur
Hunter-Killer Option	

Tabelle 15.15.: Stärken & Schwächen

## 15.5. Kampfpanzer Leopard 2 A5

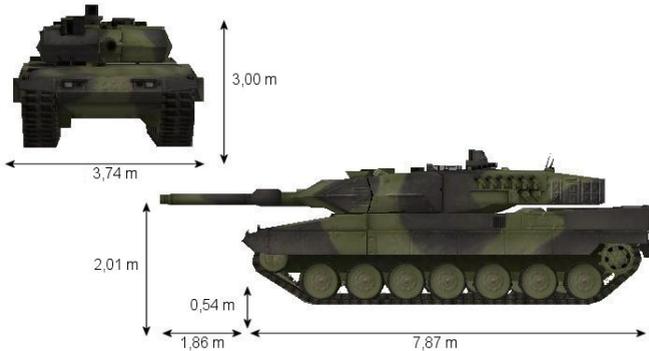


Abbildung 15.16.: Leopard 2 A5

Der Leopard 2 A5 DK wurde 2002 bei der dänischen Panzertruppe eingeführt und unterscheidet sich etwas von der in der Bundeswehr verwendeten Ausführung. Hauptunterschiede sind: Zusatztriebwerk zur Stromerzeugung, Klimaanlage, zusätzlicher Panzerschutz auf dem Wannengebäude und die Verwendung eines Zielscheinwerfers neben dem TZF-Ausblick.

Der Leopard 2 A5 verfügt zusätzlich über ein eigenständiges Wärmebildgerät (TIM) für den Kommandanten, eine Fahrzeugnavigationsanlage, Granatwerferfunktion der Nebelmittelwurfanlage und einer verstärkten Panzerung im gesamten Frontbereich, die allen derzeit bekannten Geschossen widerstehen soll.

Der Leopard 2 A5 stellt das erste voll in 3D simulierte und auch bedienbare Fahrzeug in SB Pro PE dar. Eine sichere Bedienung setzt ein genaues Studium der Möglichkeiten des Leopard 2 A5 DK voraus.

### 15.5.1. Simulierte Bedienerplätze in Steel Beasts Pro PE

Taste	Aktion
	Kartenansicht
	Richtschützenplatz
	Kommandantenluke
	Außensicht
	Kraftfahrerplatz
	Kdt-Übersicht
	Aus der Luke abtauchen
	Luke schließen/öffnen
,  ,  ,  oder Mauszeiger	Blickrichtung
	Kommandant Doppelfernrohr
	Kommandant PERI
	Kommandant Direktsichtadapter
	Richtschütze HZF
	Richtschütze TZF

Tabelle 15.16.: Bedienerplätze

### 15.5.2. Bedienung und Steuerung

#### Außensicht

Die Außensicht ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs mit den Tasten , , , , (Halt) bietet die beste Übersicht. Zusätzlich kann mit der Taste das Fernglas aufgerufen werden.

#### Kommandantenluke

Der Kommandantenplatz ermöglicht die realistische Sicht des Fahrzeugführers und ist Ausgangspunkt für den Wechsel an das PERI, das EMES, das TIM oder das DF des Kommandanten. Der Kommandant kann das Fahrzeug aus dieser Position sowohl mit der Tastatur ( , , , , ), als auch durch Wegpunktvorgabe (Rechtsklick auf

einen Geländepunkt) führen. Nur aus dieser Position kann der Kommandant Munitions- und Waffenwechsel befehlen.

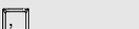
Taste	Aktion
	Höher aus der Luke schauen
	Tiefer in die Luke abtauchen
	Luke schließen / öffnen
	Doppelfernrohr
	PERI Sicht
	Monitoransicht TIM
	Feuerbefehl an den Richtschützen
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Nebel werfen
	KE
	KE nachladen
	MZ
	MZ nachladen
	Sondermunition A
	Sondermunition A nachladen
	Sondermunition B
	Sondermunition B nachladen
	Betriebsstufe <b>Stab EIN</b>
	Betriebsstufe <b>Beobachten</b>
	Betriebsstufe <b>Turm aus</b> (Notbetrieb)
	Kampfvisier

Tabelle 15.17.: Kommandantensteuerung

### 15.5.3. Thermal Imager Module (TIM)

Das TIM dient dem Kommandanten zur Überwachung, Zielaufklärung und Zielzuweisung an den Richtschützen. Bedient wird das TIM mittels eines S/W Monitors direkt vor

dem Kdt Platz. Links- und unterhalb des Monitors sind die Bedienelemente angebracht und in SB Pro PE auch durch anklicken steuerbar. Die Anzeigen im Monitor sind mit denen des WBG des Richtschützen vergleichbar. Oberhalb des Monitorbildes ist der PERI-Stellungsanzeiger in Relation zur Turmstellung eingebaut.



Abbildung 15.17.: TIM

Taste	Aktion
	wechselt in die Monitoransicht
	Wechsel der Vergrößerung 2x/12x/24x
	Kdt führt Hauptwaffe
 + Num-Block 	Kdt führt Hauptwaffe mit WBG
	Zielüberwachung
	Löschen/Freigabe
	Feuerbefehl an RS

Tabelle 15.18.: TiM-Steuerung

#### 15.5.4. Das PERI

Das PERI des Kommandanten verfügt über keine Entfernungsmessfunktion, aber über zwei unterschiedliche Vergrößerungsstufen und ist voll stabilisiert. Mit dem PERI ist es dem Kommandant möglich, parallel zum Richtschützen Ziele aufzuklären. Er kann dem Richtschützen das Ziel zuweisen, oder selbst den Feuerkampf führen. Über den Direkt-sichtadapter hat der Kommandant Zugriff auf das EMES 18 und das Wärmebildgerät.

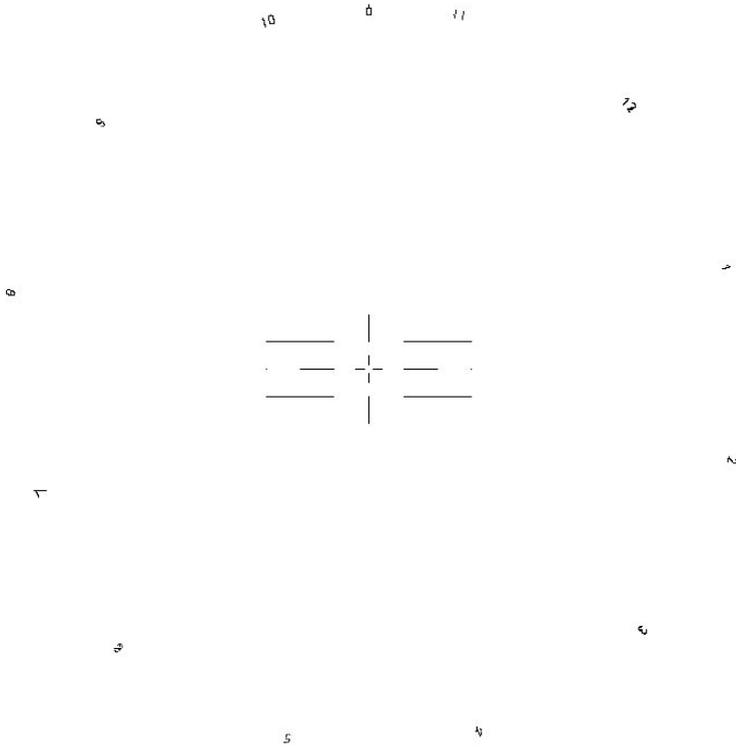


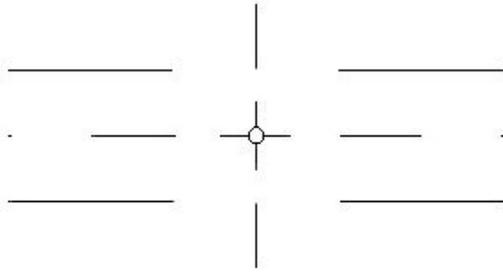
Abbildung 15.18.: PERI

Taste	Aktion
	Wechsel der Vergrößerung 2x/8x
	TIM
	PERI
	Kdt führt Hauptwaffe
 + Num-Block 	Kdt führt Hauptwaffe mit WBG
	Zielüberwachung
	Löschen / Turmfreigabe
	Feuerbefehl an RS

Tabelle 15.19.: PERI-Steuerung

### 15.5.5. Richtschützenplatz

Der Richtschütze ist standardmäßig am Hauptzielfernrohr. Er blickt sofort durch das Wärmebildgerät des EMES 18. Bei Ausfall des EMES, steht dem Richtschützen noch das TZF, als Notoptik, zur Verfügung. Bei Verwendung des TZF muss die Zielentfernung geschätzt, oder mit einer vorher bestimmten Entfernung, geschossen werden.



**F 1 2 0 R**

Abbildung 15.19.: Hauptzielfernrohr

Taste	Aktion
	Abfeuern der Bordkanone
Rechte Maustaste	Laserschuss
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Übersteuern durch Kommandant verhindern
	Zielzuweisung durch Kommandant anfordern
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
Num-Block + 	WBG ein / aus
Num-Block + 	WBG Polarität schwarz / weiß
 / 	Turm per Hand schwenken
 + 	HZF / WBG-Klappen auf / zu

Tabelle 15.20.: Richtschützenbedienung

### 15.5.6. Das Turmzielfernrohr (TZF)

Neben dem HZF verfügt der Leopard 2 A5 über ein achsparallel zur Bordkanone verbautes Turmzielfernrohr (TZF). Die Strichplatte des TZF zeigt die Strichmarken für MG, sowie die Entfernungsskalen für MZ und KE. Die Strichplatte mit den verlängerten Vorhaltmaßen befindet sich in der Mitte. Jeweils zu Beginn jeder Skala ist ein kleiner Pfeil zu sehen, der die eingestellte Entfernung anzeigt.

Beim Schießen mit dem TZF muss der Richtschütze die Entfernung zum Ziel schätzen und dann manuell eingeben. Siehe auch Anhang A (Schätzen der Entfernung bei Notbetrieb).

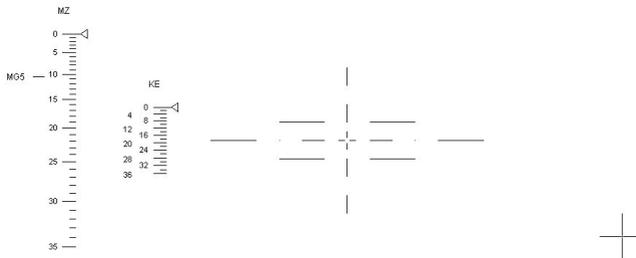


Abbildung 15.20.: Turmzielfernrohr

Taste	Aktion
[Shift] + [↑] / [Shift] + [↓]	Entfernungseingabe

Tabelle 15.21.: TZF-Möglichkeiten

**Verwendete Munition und deren Wirkung** Der Leopard 2 A5 verfügt in Steel Beasts Pro PE über 3 unterschiedliche Munitionssorten (KE und MZ, HEP-T). Die Hauptkampftfernung des Leopard 2 A5 liegt zwischen 1.800 und 2.500 Metern.

### 15.5.7. Vor- und Nachteile

Pro Leopard 2 A4	Contra Leopard 2 A4
Hohe Beweglichkeit	Hohe Geräuschkulisse
Starke Turmpanzerung	Geringer negativer Höhenrichtbereich
Gute Waffenwirkung	Hohe Kontur
Hunter-Killer Option	

Tabelle 15.22.: Stärken & Schwächen

## 15.6. Kampfpanzer M1A1 HA Abrams

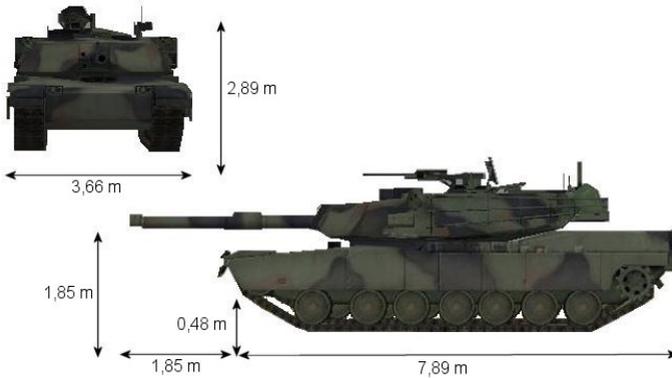


Abbildung 15.21.: M1A1 HA Abrams

Der M1A1 HA (Heavy Armor) Abrams ist eine Weiterentwicklung des 1982 eingeführten M1 und unterscheidet sich durch verbesserte Panzerung und die 120 mm Bordkanone von der ursprünglichen Ausführung.

Der Abrams wird von einer Gasturbine angetrieben und verfügt über ein Wärmebildgerät für den Richtschützen, ein 50. Cal Maschinengewehr für den Kommandanten und einer verstärkten Panzerung im gesamten Frontbereich, die allen derzeit bekannten Geschossen widerstehen soll.

Der Abrams stellt das zweite voll in 3D simulierte und auch bedienbare Fahrzeug in SB Pro PE dar. Eine sichere Bedienung setzt ein genaues Studium der Möglichkeiten des Abrams voraus.

## 15.6.1. Simulierte Bedienerplätze in Steel Beasts Pro PE

Taste	Aktion
	Kartenansicht
	Richtschützenplatz
	Kommandantenluke
	Außensicht
	Kraftfahrerplatz
	Kdt-Übersicht
	Aus der Luke abtauchen
	Luke schließen/öffnen
,  ,  ,  oder Mauszeiger	Blickrichtung
	Kommandant DF
	Kommandant .50 Cal
	Kommandant EMES
	Richtschütze EMES
	Richtschütze TZF

Tabelle 15.23.: Bedienerplätze

## 15.6.2. Bedienung und Steuerung

**Außensicht**

Die Außensicht ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs mit den Tasten , , , , (Halt) bietet die beste Übersicht. Zusätzlich kann mit der Taste das Fernglas aufgerufen werden.

**Kommandantenluke**

Der Kommandantenplatz ermöglicht die realistische Sicht des Fahrzeugführers und ist Ausgangspunkt für den Wechsel an das EMES oder das DF des Kommandanten. Der Kommandant kann das Fahrzeug aus dieser Position sowohl mit der Tastatur ( , , , , ), als auch durch die Wegpunktvorgabe (Rechtsklick auf einen Gelände-

punkt) führen. Nur aus dieser Position kann der Kommandant Munitions- und Waffenwechsel befehlen.

Taste	Aktion
	Höher aus der Luke schauen
	Tiefer in die Luke abtauchen
	Luke schließen / öffnen
	Doppelfernrohr
	.50 Cal Sicht
	Nebeneinblick EMES
	Feuerbefehl an den Richtschützen
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Nebel werfen
	AP nachladen
	HEAT nachladen
	Sondermunition A nachladen
	Sondermunition B nachladen
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
	Kampfviseur

Tabelle 15.24.: Kommandantensteuerung

### 15.6.3. Das GPS

Das GPSE (Gunners Primary Sight) dient dem Kommandanten zur Überwachung, Zielaufklärung und Zielzuweisung an den Richtschützen und dazu, selbst den Feuerkampf zu führen.



Abbildung 15.22.: GPSE

Taste	Aktion
	Wechselt in die GPS-Sicht
	Wechsel der Vergrößerung
	.50 cal Winkelzielfernrohr

Tabelle 15.25.: GPS-Bedienung

### 15.6.4. Das 50. Cal Maschinengewehr

Die Optik für das 50 Cal. des Kommandanten verfügt über keine Entfernungsmessfunktion. Mit dem 50. Cal ist es dem Kommandant möglich, parallel zum Richtschützen leicht- und ungepanzerte Ziele bis 1200 Meter zu bekämpfen.

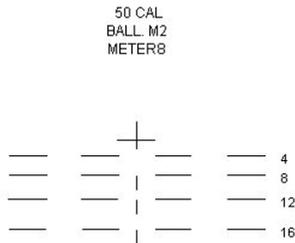


Abbildung 15.23.: 50 Cal.

Taste	Aktion
 / 	heben / senken
 / 	Lafette rechts / links
	Feuer

Tabelle 15.26.: 50. Cal Maschinengewehr

### 15.6.5. Richtschützenplatz

Der Richtschütze ist standardmäßig zunächst am Hauptzielfernrohr, so dass beim Wechsel auf diese Position sofort der Blick durch das Wärmebildgerät (TIS) des GPS sichtbar ist. Der Abrams verfügt im TIS sowie im GPS über eine Zoomfunktion von 3X auf 10X. Die Feuerleitanlage des Abrams ist in der Lage, sowohl das Laser-Erstecho, als auch das Zweitecho zu verarbeiten.

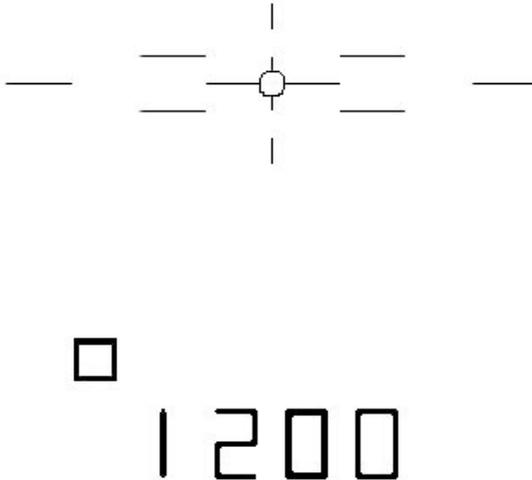


Abbildung 15.24.: Hauptzielfernrohr

Taste	Aktion
	Abfeuern der Bordkanone
Rechte Maustaste	Laserschuss
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Umschalten Strichbild im GAS
	Übersteuerung durch Kommandanten verhindern
	Zielzuweisung durch Kommandanten anfordern
	Aufsatz für AP-Munition eingeben
	Aufsatz für HEAT-Munition eingeben
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
Num-Block + 	TIS ein / aus
Num-Block + 	Polarität TIS schwarz / weiß
 / 	Turm per Hand schwenken
 + 	EMES Klappen auf / zu

Tabelle 15.27.: Richtschützenplatz

### 15.6.6. Das Turmzielfernrohr

Bei Ausfall des GPS steht dem Richtschützen noch das GAS (Gunners auxiliary Sight) als Notoptik zur Verfügung. Bei Verwendung des GAS muss die Zielentfernung geschätzt, oder mit einer vorher bestimmten Entfernung, geschossen werden. Die Strichplatte des GAS zeigt die Schätzskalen APFSDS (KE) oben.

Siehe auch Anlage A.1 auf Seite 217 (Schießen im Notbetrieb).

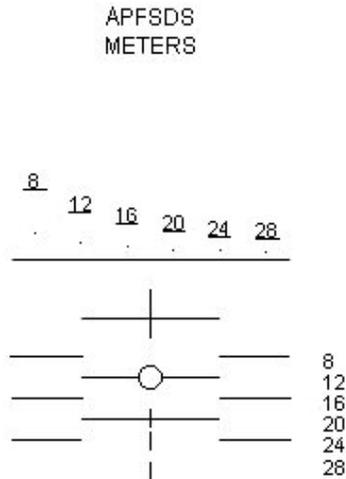


Abbildung 15.25.: Turmzielfernrohr

**Verwendete Munition und deren Wirkung** Der Abrams verfügt in Steel Beasts Pro PE über 2 unterschiedliche Munitionssorten (AP und HEAT). Die Hauptkampferntfernung des Abrams liegt zwischen 1.800 und 2.500 Metern.

### 15.6.7. Vor- und Nachteile

Pro Abrams	Contra Abrams
Hohe Beweglichkeit	Hoher Verbrauch
Starke Turmpanzerung	Keine autarke Kdt Optik
Gute Waffenwirkung	Hohe Kontur
Parallelbewaffnung	

Tabelle 15.28.: Stärken & Schwächen

## 15.7. Stridsvagn (Strv) 122

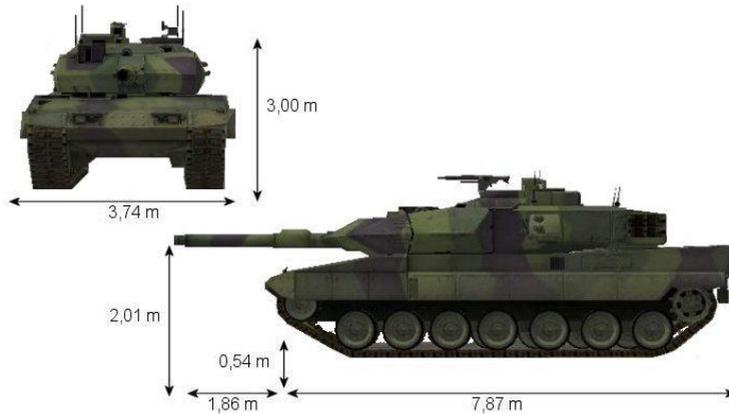


Abbildung 15.26.: Stridsvagn (Strv) 122

Als Hauptkampfpanzer der schwedischen Panzerregimenter, wurde 1997 beginnend 120 Stück der modernsten Leopard 2 Variante eingeführt. Der Strv 122 unterscheidet sich durch verbesserte Panzerung, hydraulischen Schiebeluken für Kommandant und Ladeschütze, geänderte Motorbelüftung, Einbau einer stärkeren Bremse, Verwendung eines neuen Brandunterdrückungssystem für dem Motorraum, geänderten Nebel / Sprengmittelwurfanlage und dem Einbau eines Tank Command and Control System (TCCS), von den anderen Leopard 2A5 Modellen. Das dadurch auf 62 Tonnen gestiegene Gewicht wurde durch den Einbau von verstärkten Drehstäben ausgeglichen, so dass die Beweglichkeit mit den anderen Leopard Modellen vergleichbar ist. Das höhere Gewicht schränkt aber den Aktionsradius ein.

Optisch unterscheidet sich der Strv 122 zu den andern Leopard 2A5 Modellen durch die Zusatzpanzerung auf dem Wannensbug und auf dem Turmdach und den beiden zusätzlichen Antennen der TCCS Anlage.

Die Steuerung des Strv 122 in Steel Beasts Pro PE entspricht der, des Leopard 2A5 DK. Zu finden ist diese ab Seite 105.

### 15.7.1. Rückfahrkamera

Mit Einführung des Leopard 2 A5 wurde für den Kraftfahrer eine Rückfahrkamera eingeführt. In Steel Beats Pro PE wird die Kamera lediglich im Strv 122 simuliert und ist nur vom Fahrerplatz  aus einsetzbar. Sie soll es dem Fahrer ermöglichen, eigenständig auszuweichen bzw. zu agieren.

Taste	Aktion
	Rückfahrkamera an
	Winkelspiegel

Tabelle 15.29.: Sichtsoptionen für den Fahrer

## 15.8. Combat Vehicle (CV) 90 B/C

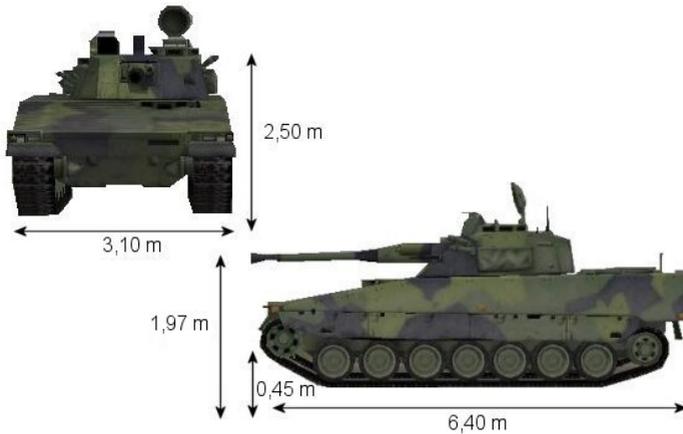


Abbildung 15.27.: CV 9040

Der im Rahmen des Stridsfordon 90 Programms ab 1985 entwickelte CV90 bildet die Plattform für eine ganze Panzerfamilie. Die Serienproduktion für die schwedische Armee begann 1993 und läuft derzeit noch bis 2002. Die Wanne des CV90 ist so ausgelegt, dass ohne weiteres auch andere Türme verbaut werden können. So ist der CV 90 in unterschiedlichen Varianten auch in Finnland, Norwegen, Österreich und der Schweiz, ab 2007 auch in den Niederlanden und Dänemark, im Einsatz. Der CV 90 und seine Varianten stellen dem momentan modernsten Schützenpanzer dar.

Der CV 9040 ist voll simuliert dargestellt.

### 15.8.1. Simulierte Bedienerplätze in Steel Beasts Pro PE

Taste	Aktion
[F5]	Kartenansicht
[F6]	Richtschützenplatz
[F7]	Kommandantenluke
[F8]	Außensicht
[F9]	Kraftfahrerplatz
[Q]	Kdt-Übersicht
[Z]	Aus der Luke abtauchen
[B]	Luke schließen/öffnen
[8], [4], [6], [2] oder Mauszeiger	Blickrichtung
[N]	Kommandant Doppelfernrohr
[F2]	Kommandant Direktsichtadapter
[F3]	Richtschütze Hauptzielfernrohr
[F2]	Richtschütze IRV
[F1]	Kdt/RS Direksicht
[F4]	Winlepiegel

Tabelle 15.30.: Bedienerplätze

### 15.8.2. Bedienung und Steuerung

#### 15.8.3. Außensicht

Die Außensicht ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs mit den Tasten [W], [A], [D], [X], [S] (Halt) bietet die beste Übersicht. Zusätzlich kann mit der Taste [N] eine Vergrößerungsfunktion aufgerufen werden.

#### 15.8.4. Kommandantenluke

Der Kommandantenplatz ermöglicht die realistische Sicht des Fahrzeugführers und ist Ausgangspunkt für den Wechsel an den Direktsichtadapter (DISI), die Winkelspiegel oder das Doppelfernrohr (DF) des Kommandanten. Der Kommandant kann das Fahrzeug aus dieser Position sowohl mit der Tastatur ([W], [A], [D], [X], [S]), als auch durch die Wegpunktvorgabe (Rechtsklick auf einen Geländepunkt) führen. Nur aus dieser Position kann der Kommandant Munitions- und Waffenwechsel befehlen.

Taste	Aktion
	Höher aus der Luke schauen
	Tiefer in die Luke abtauchen
	Luke schließen / öffnen
 + 	Schützenluken schließen / öffnen
	Doppelfernrohr
	DISI
	Feuerbefehl an den Richtschützen
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	APFSDS (Slpprj) laden
	HE-T (Sgr) verscladenhießen
	PFHE (Kulsgr) laden
	Zünderwechsel bei HE-T und PFHE
	Handballenschalter
	Kadenz erhöhen (nicht für APFSDS)
	Schützen absetzen
 + 	Schützen aufnehmen

Tabelle 15.31.: Kommandantensteuerung

### 15.8.5. Optiken

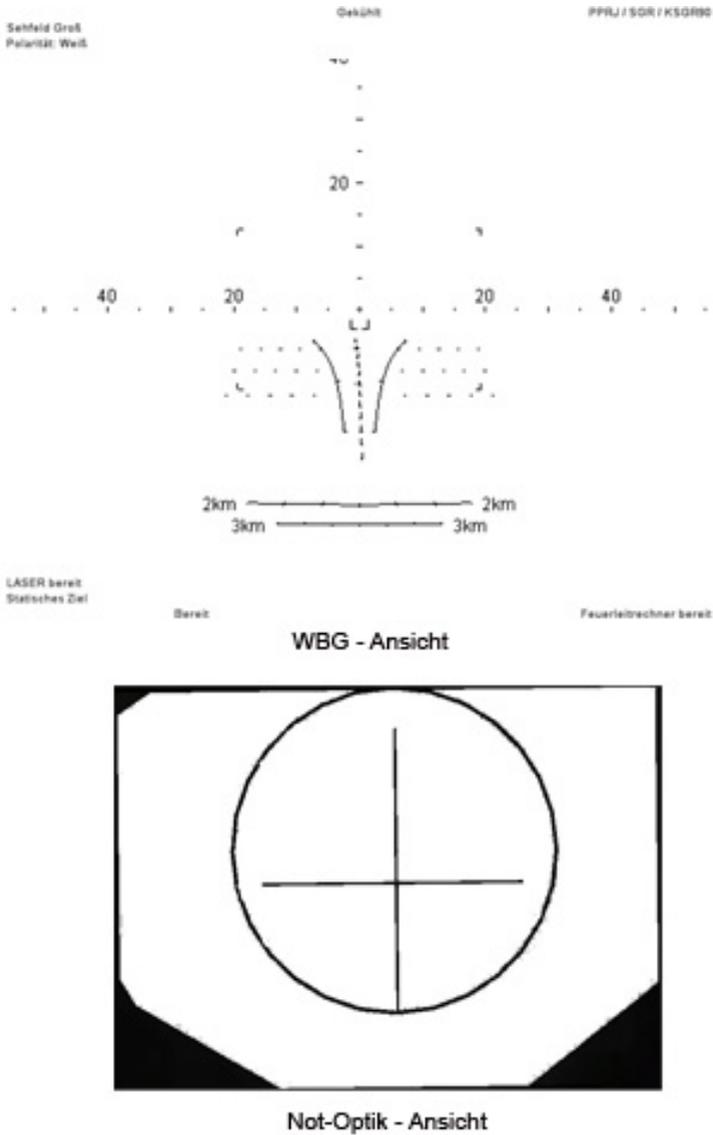


Abbildung 15.28.: Verschiedene Optiken

### 15.8.6. Richtschützensteuerung

Taste	Aktion
	Kadenz erhöhen (nicht für APFSDS)
	Zünderwechsel bei HE-T und PFHE
 / 	Turm per Hand schwenken
	Abfeuern der Bordkanone
Rechte Maustaste	Laserschuss
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Übersteuerung durch Kommandant verhindern
	Zielzuweisung durch Kommandant anfordern
	APFSDS (Slprj) verschießen
	HE-T (Sgr) verschießen
	PFHE (Kulgr) verschießen
	Umschalten Laserentfernungsmes. / Kampfentf. 1200m
	Umschalten Luft / Bodenziel
	Umschalten klein / großes Sehfeld
Num-Block 	WBG ein / aus
Num-Block 	Polarität WBG weiß / schwarz
 / 	Turm per Hand schwenken
 + 	HZF-Klappen auf / zu

Tabelle 15.32.: Richtschützensteuerung

### 15.8.7. 3P-Munition

Es folgt hier nun eine kurze Einführung in die Funktion und Anwendung der 3P-Munition, wie sie in Steel Beasts Pro PE simuliert wird. Der Name bedeutet **P**refragmented-**P**rogrammable-**P**roximity-fuzed was frei übersetzt heißt „programmierbarer Annäherungszünder mit Splitterfunktion“. Es handelt sich hierbei um die programmierbare Zündung der Munition, um unterschiedliche Ziele möglichst effektiv bekämpfen zu können. Die Munition ist immer die gleiche. Das ist auch der eigentlich Vorteil dieser Munitionssorte. Man kann mit einer Munitionssorte unterschiedliche Ziele bekämpfen. Sie hat 1100 Wolfram Splitter pro Patrone. Die Programmierung der Zündung erfolgt beim abfeuern.

Folgende Ursachen aktivieren die Zündung der 3P Munition:

1. Funk: basiert auf dem Doppler-Effekt, d.h. anhand des Echos des Ziels welches das Ziel zurück wirft, wird die Zündung ausgelöst
2. Zeit: das Feuerleitsystem berechnet die Zündung anhand des Abstandes bzw. Flugdauer des Projektils zum Ziel
3. Aufschlag: Zündung durch Aufschlagszündung
4. Selbstzerstörung

Es gibt zwei Varianten der 3 P Munition:

1. die KULSGR 90/PFHE - Standardmunition in der B-Version des CV9040
2. die KULGR 95/PFPPX - Standardmunition in der C-Version des CV9040

Der Unterschied zwischen diesen beiden Varianten ist die Anzahl der Modi für den Zünder:

- die KULSGR 90/PFHE - hat 2 Modi
- die KULGR 95/PFPPX - hat 7 Modi (inkl. der 2 Modi der B-Version)

Insgesamt bietet die Munition 7 Modi:

- TM timed - Zeit
- CM delayed impact - Verzögerung
- AM impact - Aufschlag
- TMS time spread - Zeitverteilt
- ZT Gated Proximity - Bereichs Annäherung
- ZTB Delated gated proximity - verzögerte Bereichs-Annäherung
- NZ Proximity - Annäherung

Sie werden gegen folgende Ziele eingesetzt:

- **Zeit** Zündung nach programmierter Zeit aber auch durch Aufschlag, explodiert 5 Meter über dem Ziel, Einsatz gegen Infanterie in Deckung und andere Weichziele
- **Verzögerung** Zündung kurz nach Einschlag, Projektil dringt durch Panzerung und detoniert im Innenraum, Einsatz gegen Infanterie in Gebäuden und SPz

- **Aufschlag** Zündung durch Aufschlag - Einsatz gegen SPz und andere Fhzg
- **Zeitverteilt** Zündung nach programmierter Zeit über dem Ziel ähnlich wie Modus 1, aber hier 4 Salven pro Projektil, dadurch unterschiedliche Abstände zum Ziel bei Detonation, größere Streuwirkung, Einsatz gegen großen Infanterie Trupp im Wald oder langen Gräben,
- **Bereichs** Annäherung Zündung und Detonation kurz vor dem Ziel, Einsatz gegen gepanzerte Luftziele, z.B. Kampfhubschrauber
- **verzögerte Bereichs-Annäherung** Zündung nach 4,5 Millisekunden vor Auftreffen auf das Ziel, ähnlich wie Modus 2, Einsatz gegen Transportflugzeuge -bzw. Helikopter,
- **Annäherung** Zündung 7-10 Meter vor dem Luftziel, Einsatz gegen Flugzeuge und Fallschirmjäger in der Luft

**Bemerkung:** die 3P Munition sollte nicht gegen gut gepanzerte SPz oder KPz eingesetzt werden.

### 15.8.8. Weitere wichtige Details zur 3P Munition

Die Fluggeschwindigkeit beträgt ca. 1000-1015 m/s. Es gibt eine minimale und maximale Entfernung, ab welcher die Zündung der 3P Munition erfolgt. Die Einstellungen zur Minimalentfernung soll die frühzeitige Detonation der Munition zu nah am eigenen Fahrzeug bzw. eigenen Teilen verhindern. Sie liegt bei 300 Metern. Die Maximal Entfernung ist die 8000 Meter bzw. 8,5 Sekunden Zündung. Hier erfolgt die Zündung automatisch durch Selbsterstörung.

Weiter ist zu beachten, dass es Einzelfeuer oder Salven gibt. Denn manche Ziel müssen mit Salven bekämpft werden, damit die 3P Munition ihre volle Wirkung entfalten kann. Diese sind mit der Taste Bild runter bzw. Bild hoch und Alt einzurichten. Mit Bild runter wird die Feuerrate von Einzelfeuer auf Salven umgestellt. Mit Bild hoch und Alt wird die Salvenlänge eingestellt. Es gibt zwei Salvenlängen. Einmal 4 Schuss pro Salve oder 8 Schuss pro Salve. Die Kadenz der Salven liegt bei 0,2 Sek.

Die B-Version des CV9040 hat folgenden Munitionsvorrat an Bord (3P, KE und HE-T):

- 234 Patronen gesamten Munitionsbestand
- 24 im Magazin
- 48 im Turm

- 162 in der Wanne

Die C-Version kann wegen der Zusatzpanzerung nur 120 Patronen gesamten Munitionsbestand mitführen.

### 15.8.9. Führung des Schützentrupp

Taste	Aktion
	Truppführer Ansicht
	Absitzen vom Fahrzeug
+	Aufsitzen auf das Fahrzeug
+	Schützentrupp über /unter Luke
	Nebel werfen
	Vorwärts
	Anhalten
	Nach Links
	Nach Rechts
	Geschwindigkeit verlangsamen / Zurück
	Feuerstellung einnehmen

Tabelle 15.33.: Schützentruppsteuerung

Die Führung des Schützentrupps in SB Pro PE erfolgt ausschließlich über Pfade in der Kartenansicht. Der Zugführer / Kommandant kann die Schützentrupps durch drücken der Tastenkombination

Befehl	Aktion
Halten	Feuerstellung im zweiten Stock
Verteidigen	Feuerstellung im ersten Stock
Sichern	Stellung außerhalb der Gebäude
Verbleiben	Verbleiben außerhalb von Gebäuden
Keine Vorgabe	Schutz suchen im ersten Stock

Tabelle 15.34.: Verhalten der Schützen

Durch den Pfad Reagieren mit langsamer Geschwindigkeit führen die Schützentrupps die SPz an.

### 15.8.10. Unmanned Ground Vehicle (UGV)



Abbildung 15.29.: UGV

Das UGV ist eine kleine, erdgebundene Aufklärungsdrohne mit der bis zu einer Entfernung von ca.: 300 Metern Sichtaufklärung betrieben werden kann. Verlässt die Drohne den Sendebereich von 300 Meter versucht sie zum Schützentrupp zurück zu kehren. Mit einer WBG/Tagsichtkamera auf einem ausfahrbaren Mast ist das UGV Allwetterfähig und kann bei Tag und Nacht eingesetzt werden. Das UGV muss vom Szenarioautor für den Einsatz extra freigegeben werden!

<b>Taste</b>	<b>Aktion</b>
	Truppführer Ansicht
	UGV Kamera
	UGV absetzen
 + 	UGV aufnehmen
	Kameramast ausfahren
	Kameramast einfahren
	Vergrößern
 + 	Verkleinern
Num-Block 	Umschalten Tag Sicht / WBG
	Geschwindigkeit erhöhen
 ,  ,  , 	Anhalten / Links / Rechts / Langsamer

Tabelle 15.35.: UGV Steuerung

## 15.9. Schützenpanzer M2A2 Bradley / Aufklärungspanzer M3A2 Bradley

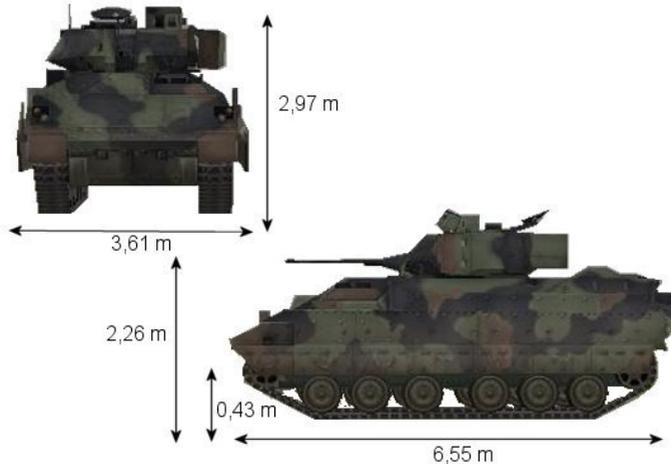


Abbildung 15.30.: M2A2 Bradley

1981 wurden die ersten SPz Bradley in der US-Armee in Dienst gestellt. Mittlerweile ist der Bradley der Standardschützenpanzer der amerikanischen Armee. Aufgrund von Einsatz Erfahrungen, wurde der Bradley mehrfach im Kampfwert gesteigert, um den wachsenden Bedrohungen des modernen Gefechtsfeldes gerecht zu werden. Der Bradley ist mit einer 25mm Maschinenkanone, Panzerabwehrlenkraketen vom Typ TOW2 und einem achsparallelem Maschinengewehr Kaliber 5.56 mm bewaffnet. Sowohl Kommandant als auch der Richtschütze verfügen über ein Wärmebildgerät und einen Lasertfernungsmesser. Die Maschinenkanone ist stabilisiert, die TOW2 kann allerdings nur aus dem Stand verschossen werden.

Durch die erfolgten Nachrüstungen ist das Gewicht des Bradley von ursprünglich 22,6 to auf 27,2 to gestiegen, so dass der Bradley noch eine Geschwindigkeit von 61 km/h erreicht.

Der Bradley ist sowohl als M2A2, wie auch als M3A2 voll simuliert dargestellt.

### 15.9.1. Simulierte Bedienerplätze in Steel Beasts Pro PE

Taste	Aktion
	Kartenansicht
	Richtschützenplatz
	Kommandantenluke
	Außensicht
	Kraftfahrerplatz
	Kdt-Übersicht
	Aus der Luke abtauchen
	Luke schließen/öffnen
,  ,  ,  oder Mauszeiger	Blickrichtung
	Kommandant Doppelfernrohr
	Kommandant PERI
	Kommandant WBG
	Richtschütze EMES
	Richtschütze TZF

Tabelle 15.36.: Bedienerplätze

### 15.9.2. Bedienung und Steuerung

#### Außensicht

Die Außensicht ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs mit den Tasten , , , , (Halt) bietet die beste Übersicht. Zusätzlich kann mit der Taste eine Vergrößerungsfunktion aufgerufen werden.

#### Kommandantenluke

Der Kommandantenplatz ermöglicht die realistische Sicht des Fahrzeugführers und ist Ausgangspunkt für den Wechsel an den Direktsichtadapter, das EMES oder das DF des Kommandanten. Der Kommandant kann das Fahrzeug aus dieser Position sowohl mit der Tastatur ( , , , , ), als auch durch die Wegpunktvorgabe (Rechtsklick auf einen Geländepunkt) führen. Nur aus dieser Position kann der Kommandant Munitions- und Waffenwechsel befehlen.

Taste	Aktion
	Höher aus der Luke schauen
	Tiefer in die Luke abtauchen
	Luke schließen / öffnen
	Doppelfernrohr
	PERI Sicht
	Direksichtadapter
	Feuerbefehl an den Richtschützen
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Nebel werfen
	AP nachladen
	HEAT nachladen
	Wechsel zu TOW 2
	Kadenz niedrig/mittel/hoch
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
	Richtschtz „Feuer frei“
	Richtschtz „Feuervorbehalt“

Tabelle 15.37.: Kommandantensteuerung

### 15.9.3. Optiken

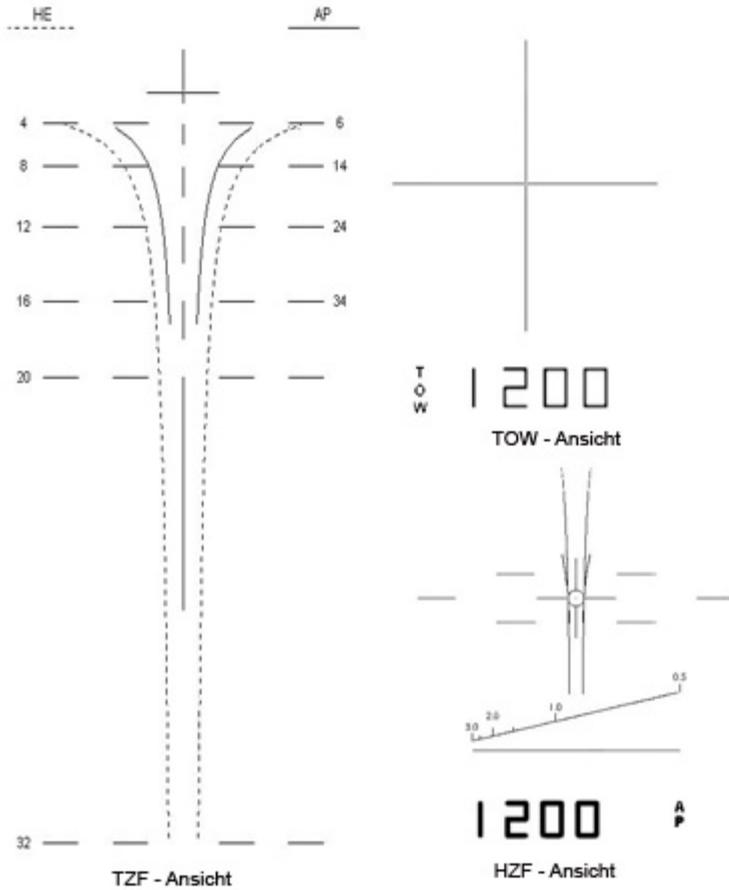


Abbildung 15.31.: Optiken des M2A2

### 15.9.4. Richtschützensteuerung

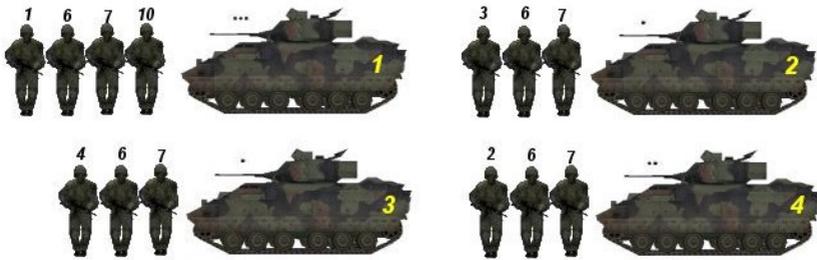
Taste	Aktion
 / 	heben / senken
 / 	Lafette rechts / links
	Abfeuern der Bordkanone
Rechte Maustaste	Laserschuss
	Umschalten Hauptwaffe / Blenden MG
	Übersteuerung durch Kommandant verhindern
	Zielzuweisung durch Kommandant anfordern
	AP nachladen
	HE nachladen
	TOW2
	Betriebsstufe: Stab EIN
	Betriebsstufe: Beobachten
	Notbetrieb
Num-Block 	WBG ein / aus
Num-Block 	Polarität WBG weiß / schwarz
 / 	Turm per Hand schwenken
 + 	E-Messklappen auf / zu

Tabelle 15.38.: Richtschützensteuerung

### 15.9.5. Gliederung des Grenadierzugs

Der Richtschütze ist standardmäßig zunächst am Hauptzielfernrohr, so dass beim Wechsel auf diese Position sofort der Blick durch das Wärmebildgerät (TIS) des GPS sichtbar ist. Der Bradley verfügt im TIS, sowie im GPS über eine Zoomfunktion von 3X auf 10X. Die Feuerleitanlage des Bradley ist in der Lage, sowohl das Laser-Erstecho, als auch das Zweitecho zu verarbeiten.

## 15. Fahrzeuge und Bedienung



<b>1st Squad</b>	5	8	9	8	9
		8	9	8	9
<b>2nd Squad</b>	5	8	9	8	9
		8	9	8	9
<b>3rd Squad</b>	5	8	9	8	9
		8	9	8	9

Abbildung 15.32.: Gliederung

## 15. Fahrzeuge und Bedienung

01. Zugführer	02. Zugunteroffizier
03. Master Gunner (Schießlehrer)	04. Kommandant
05. Gruppenführer	06. Richtschütze
07. Fahrer	08. Truppführer
09. Grenadier	10. stellv. Richtschütze (Zugführerpanzer)

Tabelle 15.39.: Positionen im US-Grenadierzug

Die Führung des Schützentrupps in SB Pro PE erfolgt ausschließlich über Pfade in der Kartenansicht. Der Zugführer / Kommandant kann die Schützentrupps durch drücken der Tastenkombination **[Shift]** + **[U]** aufsitzen und durch **[U]** absitzen lassen. Durch den Pfad „Reagieren“, mit langsamer Geschwindigkeit, führen die Schützentrupps die SPz an.

## 15.10. Schützenpanzer Marder 1 A3

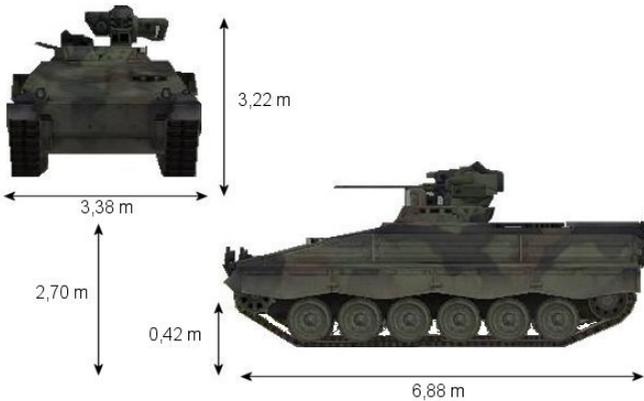


Abbildung 15.33.: Marder 1 A3

Der 1970 an die Truppe ausgelieferte Schützenpanzer (SPz) Marder, ist der Standard-schützenpanzer der Bundeswehr. Im Laufe der Dienstzeit wurde der Marder mehrfach im Kampfwert gesteigert. Der SPz Marder verfügt neben seiner 20 mm Bordmaschinenkanone auch über die Aufnahmemöglichkeit für die Panzerabwehrkranke MILAN. Der Richtschütze des Marders richtet über eine einfache Zieleinrichtung ohne Entfernungsmesser. Zusätzlich ist im Marder 1 A3 ein Wärmebildgerät für den Richtschützen, als auch für den MILAN-Schützen vorhanden.

Durch die erfolgten Nachrüstungen ist das Gewicht des Marders 1 A3 von ursprünglich 27,5 to auf 33,5 to gestiegen, so dass der Marder Mühe hat, den Leopard 2 Kampfpanzern im Gelände zu folgen.

Der Marder 1 A3 ist in SB Pro PE (noch) nicht bedienbar simuliert.

### 15.10.1. Schützentrupp

Zusätzlich zu den 3 Mann Besatzung, transportiert der Marder einen Schützentrupp mit 6 Soldaten. Die Ausrüstung der einzelnen Soldaten ist in folgender Aufstellung ersichtlich.

## 15. Fahrzeuge und Bedienung

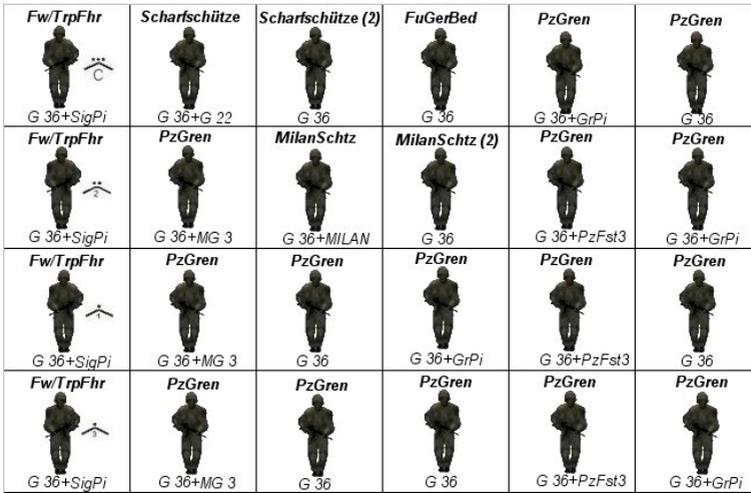


Abbildung 15.34.: Infanterietrupp

Die Führung des Schützentrupps in SB Pro PE erfolgt ausschließlich über Pfade in der Kartenansicht. Der Kommandant / Zugführer kann die Schützentrupps durch drücken der Tasten **[U]** absitzen und **[Shift] + [U]** wieder aufsitzen lassen. Durch den Pfad „Reagieren mit langsamer Geschwindigkeit“ führen die Schützentrupps die SPz an.

Der SPz Marder verfügt über 2 Munitionsorten, sowie über ein koaxiales Maschinengewehr. Die LFK Milan ist nur einmal pro Zug vorhanden.

### 15.10.2. Verwendete Munition und deren Wirkung

Typ / Munition	Bis Entfernung	Gegen
BMK AP	1000	Halbhart
BMK HE	1200	Weich / Bunker
LFK Milan	auf/ab	1800 Hart
PZF 3	400	Hart / Bunker
MG 3	ab 600	Weich

Tabelle 15.40.: Munitionswirkung

### 15.11. Andere Unterstützungs-Fahrzeuge

Zusätzlich zu den eben beschriebenen Minenräum- und Brücken-Fahrzeugen, bietet Steel Beasts noch Nachschub-, Betriebsstoff- und Sanitäts-Fahrzeuge.

Nachschub-LKW füllen die Munition auf und reparieren die meisten Schäden an Fahrzeugen, wenn diese innerhalb im Radius von 75 m stehen. Diese Fahrzeuge dürfen sich nicht in einem Feuerkampf befinden und müssen etwa eine Minute stillgestanden haben. Dann wird das Nachladen und Reparieren beginnen. Diese Arbeiten können eine Zeit lang dauern. Betriebsstoff-LKW verfahren analog dazu. (Einige Betriebsstoff-LKW können zeitgleich zwei Kfz versorgen, andere nur ein Kfz). In beiden Fällen ist es sinnvoll, die Einheit in Reihe und kurzen Abständen an die Versorgungs-Kfz heranzufahren zu lassen. So ist sichergestellt, dass sich alle im Versorgungsradius befinden.

Sanitäts-Kfz sind besondere Fahrzeuge, die in der Lage sind, verletzte Besatzungsmitglieder zu „reparieren“. (Sie haben keinen Einfluss auf die Infanterie.) Das Sanitäts-Kfz wird, sobald es innerhalb im Radius von 75 m von dem betroffenen Kfz befindet, mit der Behandlung der Verletzten beginnen.

Sanitäts-Kfz werden auf Grund ihres besonderen Status nicht von computergesteuerten Einheiten beschossen.

**Teil IV.**

## **Die taktische Führung**

## 16. Die Aufgaben der Besatzung

Der Leopard 2 hat vier Mann Besatzung. Das sind Kommandant, Richtschütze, Ladeschütze und Fahrer. Bis auf den Ladeschützen werden alle in Steel Beasts mehr oder weniger simuliert.

Der **Kommandant** ist primär für den Kampfpanzer und seine Besatzung verantwortlich. Im Gefecht hat er eine Vielzahl von Aufgaben zu bewältigen:

- Führen der Besatzung und des Panzers als Einheit
- Führen des Funkverkehrs mit dem Zugführer oder Kompaniechef
- Aufklärung des Gefechtsfeldes und Zielzuweisung für den Richtschützen
- Führen des Kampfpanzers im Zugverband durch entsprechende Anweisungen an den Fahrer
- Führen des Feuerkampfes durch Übersteuerung des Richtschützen (in Not- bzw. Duellsituationen) und vieles mehr.

Dies ist nur eine Auswahl der wichtigsten Funktionen. Eine mehrfache Belastung kommt hinzu, wenn der Kommandant des Panzers gleichzeitig Zugführer, Kompaniechef oder Bataillonskommandeur ist. Er ist dann nicht nur für die elementaren Aufgaben im eigenen Panzer zuständig, sondern muss auch noch die taktische Koordination, also Bewegung, Zielzuweisung und Feuerfreigabe für die ihm unterstellte Formation übernehmen.

Der **Richtschütze** ist stellvertretender Kommandant und muss bei dessen Ausfall die entsprechenden Funktionen, soweit noch möglich, übernehmen. Primär ist er jedoch für die Führung des Feuerkampfes und die Beobachtung des Gefechtsfeldes in seinem Beobachtungsbereich verantwortlich. In einer Gefechtssituation wird in aller Regel der Kommandant dem Richtschützen das zu bekämpfende Ziel zuweisen, da er über eine vom Turm unabhängige (ab der Version A5 auch ein schwarz/weiss Wärmebildgerät (WBG) genannt TIM) Beobachtungsmöglichkeit verfügt, die ihm einen 360-Grad-Rundumblick (durch Schwenken des Periskops/TIMs) ermöglicht, ohne den Turm bewegen zu müssen. Tritt jedoch eine so genannte „Duellsituation“ ein, das heißt, erkennt der Richtschütze ein Ziel (z. B. feindlichen Kampfpanzer), das zur Bekämpfung des eigenen Panzers ansetzt, ist er angewiesen, dieses Ziel ohne jede weitere Rückfrage beim Kommandanten mit der aktuell geladenen Munition zu bekämpfen. Als Sekundärwaffe bedient er das

koaxial zu Bordkanone (BK) montierte Maschinengewehr.

Der **Ladeschütze** (in Steel Beasts nicht simuliert) hat im Gefecht den körperlich anstrengendsten Auftrag: Er muss die 120-mm-Patronen aus dem Munitionsbunker im Turm entnehmen und damit die BK (=Bordkanone) nachladen. Die oft angegebene Schussfolge von sechs bis neun Schuss in der Minute stellt schon eine sehr gute Leistung des Ladeschützen dar, da gerade beim Führen eines Feuerkampfes aus der Bewegung heraus schon leichtes Gelände den Ladeschützen vor eine physische Herausforderung stellt. Neben dem Nachladen der BK ist er auch für das 7,62-mm-FlaMG (Flugabwehr-MG) verantwortlich. Auch wenn es in dem ihm ursprünglich zgedachten Zweck wohl selten bis nie eingesetzt wird, hat der Ladeschütze auch die Möglichkeit, mit dem an seiner Luke angebrachten MG in das Kampfgeschehen einzugreifen.

Der **Fahrer** ist im Gegensatz zu den restlichen Besatzungsmitgliedern vorne rechts in der Wanne untergebracht und damit vom Rest seiner Besatzung praktisch isoliert. Er ist der einzige in der Besatzung, der direkten Einfluss auf die Bewegung des Panzers nehmen kann, und trägt damit eine besondere Verantwortung. Im Gefecht muss er das Fahrzeug nach den Anweisungen des Kommandanten so führen, dass es nie eine exponierte, also dem feindlichen Feuer ausgesetzte, Position einnimmt. Er muss also „ein Auge“ für das Gelände haben und möglichst günstige Wege zu den befohlenen Fahrzielen erspähen und dort gute Stellungen beziehen. Der Kommandant gibt dem Fahrer rudimentäre Marschbefehle bzw. Ziele, die Durchführung bleibt dabei dem Fahrer überlassen. Das Wählen der besten Fahrbewegungen wird dabei durch das *unter Luke* (oder „abgetaucht“, also bei geschlossener Fahrerluke) stark eingeschränkte Sichtfeld erschwert. Bei bestimmten Notsituationen ist der Fahrer angewiesen, selbstständig auszuweichen, so z. B. bei einsetzendem Artilleriebeschuss. Für den Nachtkampf kann der Fahrer den mittleren seiner 3 Winkelspiegel gegen ein Nachtsichtgerät austauschen. (Das wird in Steel Beasts aufgrund der nicht vorhandenen Nachtsimulation NICHT dargestellt) Zudem ist er für die Wartungsarbeiten am „seinem Fahrzeug“ verantwortlich.

## 17. Panzer Taktiken

Dieses Kapitel kann aufgrund seiner Kürze nur als erste Orientierungshilfe dienen. Der Fachmann findet hier wenig Neues, der interessierte Einsteiger mag aber Hinweise darauf finden, auf welche Dinge sie im Selbstversuch besonders achten sollten. Grundsätzlich gilt: In der Militärtaktik allgemein gibt es weder Richtig noch Falsch, sondern bestenfalls „einleuchtend“ und „zweckmäßig“.

Auch Simulationen wie Steel Beasts liefern keine letzten Antworten auf die Frage, ob eine gewählte Taktik in einer bestimmten Situation erfolgreich sein wird, wohl aber Indizien. Geht etwas häufig schief, ist der Verdacht naheliegend, dass entweder die Modellierung in der Simulation eine Schwäche offenbart, oder aber die gewählte Taktik tatsächlich unbrauchbar ist.

Aus Niederlagen lässt sich besser lernen, als aus Siegen. Dies ist nicht nur als Trost für frustrierte Einsteiger gedacht, die sich nach ein paar Sitzungen mit Übungslektionen erstmals an eine größere Schlacht gewagt haben und dort von einem seelenlosen Stück Halbleitermaterial vernichtend geschlagen wurden. Denn Steel Beasts verfügt nicht umsonst über einen Einsatzrecorder, der nach dem erfolgten Einsatz Schritt für Schritt alle wichtigen Ereignisse abspielen kann. Er ist das wesentliche Mittel zur Analyse eigener Fehler um es das nächste Mal besser zu machen. Hier manifestiert sich der wesentliche Vorteil des menschlichen Gehirns gegenüber dem Computer: Seine erstaunliche Lern und Anpassungsfähigkeit. Nutzen Sie diesen evolutionär erworbenen Vorteil, den Ihnen Milliarden ausgemeldeter Vorfahren mitgegeben haben!

### 17.1. Der Einzelpanzer

Jeder Kampfpanzer lässt sich nach vier Kriterien bewerten, die Hinweise auf die Taktiken geben, mit denen er erfolgreich auf dem Gefechtsfeld geführt werden kann. Im Gefecht gibt es nur maximalen Erfolg, oder maximale Niederlage Tod und Vernichtung entweder beim Feind, oder bei Ihnen. Alles dazwischen ist bloß das Hinauszögern des Unvermeidlichen. Diese vier Faktoren sind:

- Panzerschutz
- Feuerkraft
- Beweglichkeit

- Führungsfähigkeit

### 17.1.1. Panzerschutz

Verlassen Sie sich niemals darauf, dass es die Panzerung schon richten wird! Panzerschutz ist gut und schön, kann planvolles Handeln aber nicht ersetzen. Auf operativer Ebene mag das millimetergenaue Auszählen von Panzerungsstärken Hinweise darauf geben, ob eine große Schlacht erfolgreich geführt werden kann und mit welchen Verlusten bei rein statistischer Betrachtung gerechnet werden muss. Über den Einzelfall sagt das jedoch herzlich wenig aus. Entscheidend ist, dass Sie überlegt und entschlossen Handeln.

Ebenso wahr ist allerdings auch, dass gegen Naturgesetze nicht verstoßen werden kann außer in Film, Fernsehen, Literatur und Computerspielen. Gewiss, Steel Beasts fällt in diese Kategorie, aber nur ein bisschen. Es ist nun mal fast völlig ausgeschlossen, mit bestimmten Munitionsorten auf bestimmte Entfernungen zu versuchen, eine bestimmte Panzerung zu durchschlagen. So sollten Sie stark gepanzerte Fahrzeuge wie M1, Leopard 2 oder T80 auf extreme Entfernungen (mehr als 3000m) nur in Ausnahmefällen frontal angreifen (Ausnahme: Der T80 verfügt über rohrverschießbare Lenkflugkörper mit einer Reichweite von 5000m. Diesen Vorteil an Reichweite sollte man nicht ohne Not aus der Hand geben; freilich ist der frontale Angriff auf einen M1 oder einen Leopard nicht wirklich erfolversprechend).

Manchmal ist es unvermeidlich, einen Treffer einzustecken. Nun gut, auch dafür werden Panzer gebaut. Jedoch sollten Sie stets beachten, dass alle Kampfpanzer einen Großteil ihres Panzerschutzes auf der Vorderseite konzentrieren aufgrund der statistischen Erkenntnis, dass 60% aller Treffer im Bereich der Turmvorderseite erfolgen. Im Umkehrschluss heißt das aber auch, dass etwa 25% aller Treffer weder die Wanne noch den Turm im vorderen Bereich treffen, sondern irgendwo anders und das ist zumeist auch das letzte Geschöß, das einschlägt.

Lenkflugkörper und Streumunition sowie Panzerabwehrminen konzentrieren sich zunehmend auf nahezu ungeschützte Bereiche wie das Turmdach und den Wannenboden, während Kanonen sich bevorzugt auf die Seiten der Kampfpanzer richten. Wann immer Feindberührung unvermeidlich ist: Sorgen Sie dafür, dass Sie den stärksten Bereich Ihrer Panzerung stets dem Feind entgegenrichten, sonst ist Ihr virtuelles Schicksal besiegelt.

Vermeiden Sie zudem den Irrglauben, Artilleriebeschuss könne Ihnen nichts anhaben. Selbst herkömmliche HE-Munition vermag Ihnen die Antennen ihrer Funkgeräte abzureißen und sie schneller als Ihnen lieb ist das Fahrwerk Ihres Panzers zu beschädigen - schon werden Sie als unbewegliches Ziel zur leichten Beute.

### 17.1.2. Bewaffnung

Ihr Kampfpanzer ist mit einer der modernsten konventionellen Pulverkanonen ausgerüstet, die je entwickelt wurden. Neuere Versionen der panzerbrechenden 120mmMunition haben eine gute Treffaussicht selbst auf Entfernungen über 3000m. Soweit Ihre Gegner nur mit veraltetem Gerät gegen Sie antreten und Sie diese Reichweite zu Ihrem Vorteil ausnutzen können, stehen Ihre Chancen gar nicht schlecht. Doch viele Vorteile, die die Kampfpanzer M1 und Leopard 2 in den frühen 80er Jahren nahezu konkurrenzlos machten, sind heute nahezu aufgezehrt. Schon die ersten russischen Kampfpanzer vom Type T80 verfügten über PanzerabwehrLenkflugkörper AT8, und mittlerweile sind auch einige T72 mit dem Nachfolgemodell AT11 in ihrem Kampfwert gesteigert worden. Beide Lenkflugkörper haben eine Reichweite von 5000m und sind gut genug, um zu einer ersten Bedrohung für Sie zu werden.

Um im Feuerkampf erfolgreich zu sein, reicht es nicht aus, das Handwerk des Richtschützen zu beherrschen! Das ist nur eine wesentliche Voraussetzung. Von mindestens ebenso großer Bedeutung ist es, dass Sie als Zugführer dafür sorgen, dass alle verfügbaren Kanonen in die richtige Richtung zeigen, und dass Sie Ihren Zug auf eine für den Feind überraschende Weise zum Einsatz bringen. Auf mittlere und kurze Distanz resultiert ein Treffer aus Ihrer Kanone auch fast automatisch in der Vernichtung des Ziels. Das Feuerleitsystem (solange es funktioniert!) ermöglicht zuverlässig Erstschusstreffer. Daraus folgt, dass derjenige, der das Feuer eröffnet, höchstwahrscheinlich auch siegreich sein wird. Voraussetzung dafür ist, einen möglichst vollständigen Überblick über die taktische Lage zu behalten und zugleich den eigenen Zug zum rechten Zeitpunkt an den rechten Ort zu führen, von dem der Feuerkampf überhaupt mit Aussicht auf Erfolg geführt werden kann.

### 17.1.3. Beweglichkeit

Ihr Panzer egal, ob M1A1 oder Leopard 2A4 ist ziemlich flink, auch im Rückwärtsgang! Zudem gibt es nur wenige wirklich unüberwindliche Hindernisse, solange Ketten und Getriebe ganz sind und der Motor läuft. Diese hohe Beweglichkeit verleiht Ihnen ein höheres Maß an Entscheidungsfreiheit, als ein langsamerer Panzer, der nicht immer zur rechten Zeit an den rechten Ort gebracht werden kann. Vergessen Sie jedoch niemals, dass ein unterkalibriges KE-Geschoss mit fünffacher Schallgeschwindigkeit unterwegs ist, Sie hingegen bestenfalls mit Tempo 50 in flachem Gelände abseits der Straße. Lenkflugkörpern und Kanonengeschossen in der Fahrt auszuweichen ist nicht unmöglich, doch sollten Sie sich nicht darauf verlassen, dass es immer funktioniert. Nutzen Sie stattdessen die Beweglichkeit Ihres Panzers, um sich in kleinen Sprüngen von einer Bodenwelle zur nächsten vorzutasten, um dort wieder einen Beobachtungshalt durchzuführen. (Zuweilen hilft es auch, die Motoren abzustellen und die Lauscher aufzusperren Panzer gehören ja nun nicht gerade zu den Leisetretern...) Sowohl das menschliche Auge

als auch die computergesteuerten Besatzungen nehmen Bewegung eher wahr, als unbewegliche Objekte. Machen Sie sich die kleinsten Vorteile zunutze, sie werden sie alle brauchen.

Fahren Sie niemals vorwärts aus einer Stellung!

Selbst wenn Sie sich sicher sind, dass kein Feind sie beobachtet sie könnten sich irren. Denn beim Überqueren einer Deckung richtet sich Ihr Panzer für einen Moment steil auf. Er reckt das Kanonenrohr wie einen großen Flaggenmast in die Höhe, was gewiss unwillkommene Aufmerksamkeit auf sich zieht. Die nur schwach gepanzerte Unterseite der Fahrzeugwanne wird entblößt darauf hat der Feind nur gewartet! Nein... weichen Sie lieber im Rückwärtsgang aus, fahren Sie ruhig 100m zurück, und dann seitlich an der alten Stellung vorbei. So entziehen Sie sich der Beobachtung und geben dem Feind sollte der Sie denn erwarten mindestens zwei Möglichkeiten, wo Sie in Kürze wieder auftreten werden. Das ist schon mal doppelt soviel Unsicherheit für Ihn, als wenn Sie direkt vorwärts aus der Stellung fahren würden.

Halten Sie sich nicht sklavisch an das Motto „Fahren, wie das Wasser fließt“ aber Sie dürfen sich durchaus daran orientieren! Vermeiden Sie Hügelkuppen und Waldränder diese ziehen stets Beobachtung auf sich.

### 17.1.4. Führbarkeit

Nutzen Sie die (unterschiedlichen) spezifischen Vorteile bei der Führung Ihres Fahrzeugs, die die beiden Kampfpanzer Leopard 2 und M1 bieten! Nur ein Beispiel: Denken Sie mal an die Unterschiede bei der Übersteuerung des Richtschützen zur Zielzuweisung...

Behalten Sie die Lage im Auge. Vergessen Sie dabei nicht: Ein Zug, dem durch Artilleriebeschuss die Antennen der Funkgeräte abgerissen wurden, kann weder Befehle empfangen noch Lageinformationen senden. Zugleich sichert aber nur ein möglichst umfassendes Lagebild Ihre Möglichkeiten, angemessene Entscheidungen zu treffen. Jeder Idiot kann anhand einer vollkommenen Karte eine Schlacht siegreich führen. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass je mehr Informationen Ihnen zur Verfügung stehen, Sie auch umso leichter die Oberhand im Gefecht behalten werden. Zeit in Aufklärung und Erkundung zu stecken, ist fast immer eine gute Investition.

## 18. Der Panzerzug im Gefecht

Panzerzüge sind mehr als Ansammlungen von drei oder vier Fahrzeugen, die man nur der Übersichtlichkeit wegen zusammenfasst. Jedenfalls sollte das so sein. Der Panzerzug ist die kleinste Gruppierung im Gefecht, die geschlossen zum Einsatz kommen soll. Un-erfahrene Spieler neigen dazu, den Zug in Einzelfahrzeuge aufzuteilen, damit sie einen größeren Raum überwachen können. Jedoch begibt man sich damit stets in einen Nachteil, sobald man denn tatsächlich auf Feind trifft denn ein einzelnes Fahrzeug ist schnell überwältigt.

Setzt der Zug hingegen seine Feuerkraft geschlossen und überraschend ein, kann eine Feinberührung schon mit der ersten Salve beendet sein, und es wird nicht einmal zur Gegenwehr kommen. Vergessen Sie, was Sie mal über Fairness gehört haben sollten (zumindest solange Sie sich im virtuellen Gefecht von Steel Beasts befinden): Eine gerechte Chancenteilung ist, wenn 100% aller Chancen auf Ihrer Seite liegen!



Abbildung 18.1.: Der Panzerzug

## 18.1. Formationen

Der Panzerzug bewegt sich geschlossen auf dem Gefechtsfeld. Im Wesentlichen (d.h. vielleicht 80% der gesamten Zeit) bewegt er sich dabei entweder in der Formation „Kette“ oder „Reihe“, zuweilen in deren Abwandlung, der „Staffel“.

Widmen Sie auch einen Gedanken an die Fahrzeugabstände. In durchschnittlichem, unübersichtlichem Gelände sollten Sie die Fahrzeuge eher verringern. Muss Ihr Zug hingegen einen großen Geländeabschnitt überwachen, kann eine Erweiterung der Fahrzeugabstände sinnvoll sein.

### 18.1.1. Kette

Die Kette bietet maximale Feuerkraft nach vorn. Beobachtung und Waffenwirkung sind auf den vorderen Bereich konzentriert, und wenn dort Feind auftaucht, kann er schnell und von allen Angehörigen des Zuges schnell aufgefasst und bekämpft werden. Diese Konzentration auf eine Richtung bringt naturgemäß Nachteile mit sich. Taucht Feind unerwarteterweise in der Flanke oder gar im Rücken auf, stehen Ihre Chancen ziemlich schlecht. Denken Sie auch daran, dass wenn Sie in dieser Formation auf ein Ziel zustürmen, Ihr Zug auch besonders durch Minen gefährdet ist; wenn alle hintereinander fahren, trifft es nur den ersten Panzer. Fährt man hingegen nebeneinander, bestehen gute Chancen, dass alle Panzer zugleich auf eine Mine laufen. Die Formation „Kette“ funktioniert daher am Besten, wenn die Position des Feindes bekannt ist und er sich noch etwa einen Kilometer entfernt befindet.

### 18.1.2. Reihe

Die Reihe wird vorwiegend auf dem Marsch genutzt, oder beim Durchqueren schwieriger Geländeabschnitte (beispielsweise im Wald, den Sie aber ohnehin vermeiden sollten, wann immer es geht!). Die Reihe reduziert Ihre Auffälligkeit und das Risiko durch Panzerabwehrminen, ebenso jedoch auch die Beobachtungs- und Wirkmöglichkeiten der dem führenden Panzer nachfolgenden Fahrzeuge.

### 18.1.3. Staffel Rechts/Links

Die Staffel ist eine Abwandlung von Kette und Reihe. Man fährt zugleich neben und hintereinander in einer diagonalen Linie. Dadurch konzentrieren Sie Ihre Beobachtungs- und Wirkmöglichkeiten zugleich nach vorn und zu einer Seite und vernachlässigen die andere Seite ziemlich stark. Daher sollten Sie schon recht zuversichtlich sein, was Ihre Lagefeststellung angeht, denn wenn Sie sich irren, und Feind auf der anderen Seite auftaucht, haben sie ein böses Problem. Möglicherweise wird Ihr Zug völlig ausgelöscht noch bevor Sie überhaupt eine Ahnung haben, woher das Feuer da überhaupt gekommen ist. Wie gut, dass es einen Einsatzrecorder gibt, und das alles ohnehin nur Spiel ist!

#### **18.1.4. Keil**

Die Keilformation ist eine gute Wahl für unklare Situationen ohne besondere Nachteile (allerdings, wie viele Kompromisse, auch ohne besondere Stärken). Der Keil ist mitnichten in jeder Situation eine angemessene Wahl, sonst hätte man die anderen Möglichkeiten ja gar nicht aufzählen brauchen.

#### **18.1.5. Alternative Formationen**

Raute und Breitkeil sind Formationen, in denen sich in erster Linie Kompanien und Bataillone bewegen, nicht jedoch der Zug. Den Breitkeil haben wir zwar noch auf der Taktaturbelegung untergebracht, aber im Grunde hat er kaum praktische Relevanz. Auch die beliebte Aufteilung eines Zuges in Halbzüge und Einzelfahrzeuge findet letztlich nicht unsere Empfehlung; es widerspricht den allgemeinen Einsatzgrundsätzen aber der Meister bricht ja gelegentlich die Form...

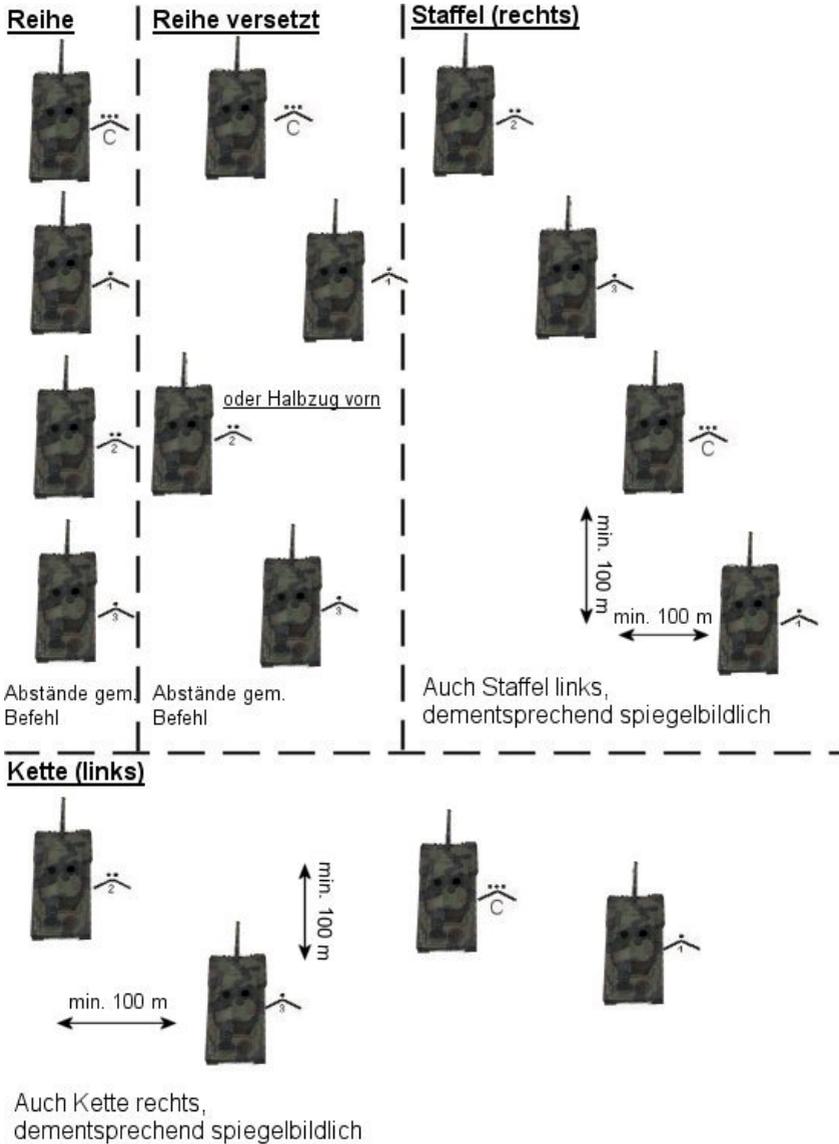


Abbildung 18.2.: Formationsübersicht

## 19. Panzerkompanie

Hier sollte man folgende Punkte nicht außer acht lassen:

- **Konzentrieren Sie Ihre Kräfte!** Es ist besser, mit schwachen Kräften aufzuklären und eine starke Reserve zum Einsatz zu bringen, als alle Züge gleichmäßig im Gefechtsstreifen zu verteilen. „Derjenige, der Alles verteidigen will, wird am Ende gar nichts verteidigen“ (*Friedrich II., König von Preußen*).

Als Chef einer deutschen Panzerkompanie haben sie vier Züge zur Verfügung, da können uns sollen Sie einen als Reserve einsetzen. Reserven sind prima: Wenn sie zum Einsatz kommen, weiß man wenigstens bereits, woran man ist.

- **Verteidigen Sie beweglich**, verharren Sie nicht in Stellungen!
- In der Regel verteidigen Sie einen Raum, nicht eine starre Linie. Nutzen Sie alle Möglichkeiten, die Ihnen das Gelände bietet, um Ihre Züge zu verstecken und überraschend zum Einsatz zu bringen. Verbinden Sie dies mit Minensperren; **Minensperren sollen und werden den Feind nicht aufhalten**, jedoch zwingen Sie ihn zu der Entscheidung, entweder Zeit auf die Erkundung und das Überwinden der Sperre zu verschwenden, oder die Sperre zu umgehen und damit in eine Richtung vorzustößen, die Sie zuvor bestimmt haben. Minensperren sind wie Leitplancken und zwingen dem Feind Ihren Willen auf.
- **Handeln Sie stets überlegt und entschlossen**. Wenn ein Plan nicht funktioniert, weil der Feind frecherweise nicht mitspielt, sollten Sie sich schon mal eine Alternative überlegt haben. Verbeißen Sie sich nicht in eine mögliche Lösung!
- **Denken Sie nicht in den Maßstäben der Infanterie**. Ihre bevorzugte Kampferfernung liegt im Bereich von einem bis drei Kilometern, nicht zwischen hundert und dreihundert Metern. Behalten Sie aber auch das Wertesystem der Grenadiere im Kopf, denn Sie werden mit ihnen sehr oft zusammen kämpfen. Studieren Sie die technischen und taktischen Möglichkeiten und Grenzen aller Waffensysteme, mit denen Sie es zu tun haben sei es, um ihre Stärken zu nutzen, oder ihre Schwächen auszubeuten.
- **Kämpfen Sie nicht mit dem Feind dort, wo er am Stärksten ist** sondern packen Sie ihn, wo seine Schwächen sind! Die oft geäußerte Behauptung, der Kampfpanzer sei vorwiegend zur Bekämpfung feindlicher Kampfpanzer gedacht, wird durch

beharrliches Wiederholen nicht richtiger. Kampfpanzer sind dann besonders wirksam, wenn sie sich an den Kleinen, Wehrlosen und Schwachen (wie beispielsweise Nachschubtruppen) vergreifen können. Der Durchbruch in einem Frontabschnitt hat stets zum Ziel, hinter der harten Schale an das saftige Innere heranzukommen, Nachschubwege zu kappen und Verwirrung und Chaos zu stiften. Verliert der Feind die Übersicht, wird der Krieg schneller gewonnen. Niemand, am allerwenigsten der Soldaten im Schützengraben, kann den Krieg leiden. Je schneller er gewonnen und beendet wird, desto besser.

- Es ist fast niemals Ihre Aufgabe, den Feind aufzureiben und zu vernichten; stattdessen sollen Sie zumeist den Feind an der Verwirklichung seiner Pläne hindern. **Verzetteln Sie sich nicht in Nebensächlichkeiten.** So manche Aufgabe kann auch ohne den Einsatz übermäßiger Gewalt gelöst werden, wenn es Ihnen gelingt, rechtzeitig benötigte Informationen durch Gefechtsaufklärung zu beschaffen.

### 19.1. Panzerzug mit vier Panzern

Vier Panzer im Zug verleihen dem Zugführer eine hohe Flexibilität. Er kann unter anderem mit zwei separaten Gruppen agieren, wenn gleich das nicht der übliche Weg ist, ins Gefecht zu gehen. Man hat mit vier Panzern mehr Feuerkraft als mit drei und dafür um 33% gestiegene Wahrscheinlichkeit entdeckt zu werden, denn der Zug ist ja um ein Fahrzeug größer.

### 19.2. Panzerzug mit drei Panzern

Auch wenn diese Züge nur 75% der Feuerkraft der vier Panzer Züge haben, beleibt die Anzahl der Fahrzeuge in der Kompanie gleich. Das Ergebnis ist ein vierter Zug in der Kompanie, welcher vom Kompaniechef normalerweise als Reserve verwendet wird. So erhöht sich seine Flexibilität.

Nach einigen Hin und Her sind hatte man in Deutschland Panzerzüge mit drei Fahrzeugen eingeführt. Da auch die russischen Truppen drei Fahrzeuge in Ihren Zügen haben und die Panzerkompanien nur drei Züge besitzen ergibt das eine Überlegenheit der westlichen Panzerkompanien gegenüber ihrem östlichen Gegenstück von drei Panzern. Dumm nur, dass eine westliche Panzerkompanie in der Regel einem russischen Panzerbataillon gegenüberstand.

Diese Regelung wurde inzwischen wieder aufgegeben.

## 20. Taktische Zeichen

Im militärischen Bereich benutzt man einheitliche Symbole, Taktische Zeichen genannt, um für alle gleichermaßen einheitlich die taktische Situation auf Karten darstellen zu können. Die in der Simulation Steel Beasts Pro (PE) verwendeten Zeichen, entsprechen den in der US Army verwendeten Zeichen.

Bedeutung von taktischen Zeichen hier in der Simulation und in der Realität:

Taktische Zeichen dienen zur Darstellung von

- Kräften
- Mitteln
- Einrichtungen
- Aufgaben
- Raum und Zeit
- Tätigkeiten

Sie erleichtern die Darstellung durch:

- Anschaulichkeit
- Genauigkeit
- Kürze

Zum Beispiel steht in der US Army das Taktische Zeichen  für den zweiten Zug der Bravo Kompanie.

### 20.1. Farblegende

- Schwarz oder blau steht für eigene Kräfte (Rechteck und Kreis),
- Rot sind die Feindkräfte (Raute),
- Grün wird für Sperren aller Art verwendet, fdl. Sperren erhalten rechts den Zusatz „EN“

## 20.2. Übersicht Kampftruppen

Die folgende Übersicht stellt die taktischen Zeichen für die in Steel Beasts Pro PE vorhandenen Kampftruppenteile dar.

### 20.2.1. Mechanisierte Infanterie auf Infanterie-Kampffahrzeugen

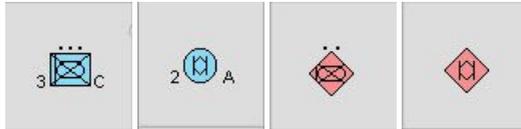


Abbildung 20.1.: Schützenpanzer

Unter diesem Taktischen Zeichen sieht man Mechanisierte Infanterie mit Infanterie Kampf Fahrzeugen, im englischen IFV (= Infantry fighting vehicle). Kennlich über den senkrechten Strich auf der linken Seite des taktischen Zeichens. Diese verfügen über eine Bewaffnung in Form einer Bordkanone, Bordmaschinenkanone und in einigen Fällen auch über weitreichenden Panzerabwehrlenk Waffen. Darunter fallen: *Marder1A3*, *M2A2*, *CV9040B*, *CV9040C*, *YPR-765* als auch *BMD2*, *BMP1* und *BMP2*.

### 20.2.2. Mechanisierte Infanterie auf gepanzerten Kettenfahrzeugen



Abbildung 20.2.: Schützentransportpanzer

Dieser Zug mechanisierter Infanterie ist mit gepanzerten Truppentransportern (Kette) ausgestattet. Der senkrechte Strich auf der linken Seite fehlt. Darunter fällt die M113 Familie mit *M113-AS4*, *M113-A3*, *YPR-760CO* und der *MTLB*. Sie verfügen nur über eine leichte Bewaffnung.

### 20.2.3. Mechanisierte Infanterie auf gepanzerten Radfahrzeugen

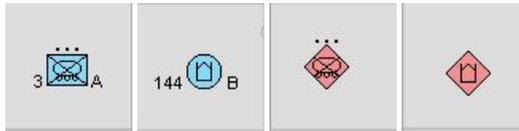


Abbildung 20.3.: Schützenpanzer (Rad)

Hier handelt es sich um mechanisierte Infanterie, welche auf gepanzerten Radfahrzeugen transportiert wird. Die Bewaffnung kann sich hier unterscheiden von einem schweren MG bis hin zur Bordmaschinenkanone. Dazu gehört der *Piranha III*, *ASLAV PC*, *ASLAV CS*, *ASLAV25* und der *BTR80*.

### 20.2.4. Panzer

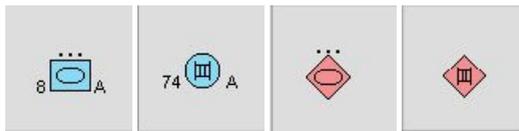


Abbildung 20.4.: Panzer

Unter diesem Zeichen werden auf der Karte alle Kampfpanzer dargestellt. Darunter fallen: *Leopard-AS1*, *Leopard-1A5DK*, *Leopard-2A4*, *Leopard-2A5DK*, *Strv-122*, *M1A1 (HA)*, *T-72M1* und der *T-80U*.

### 20.2.5. Panzerjäger (Kette)

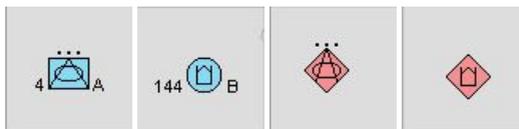


Abbildung 20.5.: Panzerjäger mit Kettenfahrzeugen

Hier handelt es sich um gepanzerte Kettenfahrzeuge, die mit Lenkflugkörpern HOT oder TOW ausgestattet sind. Es handelt sich um: *Jaguar-1A3 (HOT)*, *M901 (TOW)*, *M113 (TOW)* und *YPR-765 PRAT (TOW)*.

### 20.2.6. Panzerjäger (Rad)

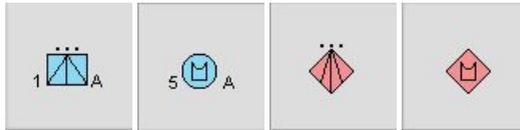


Abbildung 20.6.: Panzerjäger mit Radfahrzeugen

Hier handelt es sich um ungepanzerte oder leicht gepanzerte Radfahrzeuge. Es gibt: *M966 HMMWV (TOW)* und den *BRDM2-AT (SPANDREL)*.

## 20.3. Übersicht Kampfunterstützungstruppen

Die folgende Übersicht stellt die taktischen Zeichen für die in Steel Beasts Pro PE vorhanden Kampfunterstützungstruppenteile dar.

### 20.3.1. Artillerie, Vorgeschobener Beobachter



Abbildung 20.7.: Vorgeschobener Beobachter

Vorgeschobene Beobachter. Hier gibt es den *FISTV* und den *M 113/FO*.

### 20.3.2. Aufklärer, gepanzert, Kette

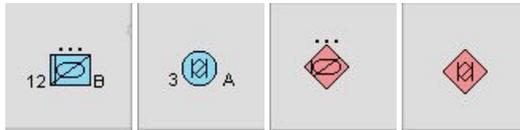


Abbildung 20.8.: Panzeraufklärer, Kette

Gepanzerte Aufklärungs-Kettenfahrzeuge. Diese verfügen über eine Bewaffnung in Form einer Bordmaschinenkanone und in einigen Fällen auch über weitreichenden Panzerabwehrlenk Waffen. Hier gibt es den *M3A2 Bradley*.

### 20.3.3. Aufklärer, gepanzert, Rad

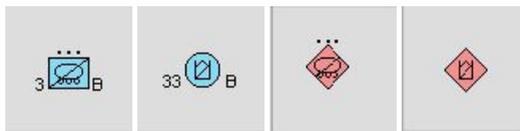


Abbildung 20.9.: Panzeraufklärer, Rad

Leicht gepanzerte Aufklärungs-Radfahrzeuge. Die Bewaffnung kann sich hier unterscheiden von einem schweren MG bis hin zur Bordmaschinenkanone. Hier gibt es: *ASLAV PC* und den *ASLAV 25*.

### 20.3.4. Aufklärer, leicht

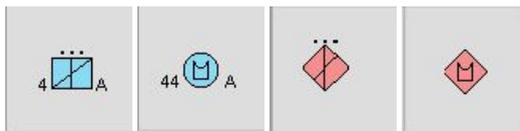


Abbildung 20.10.: Leicht Aufklärer

Leichte Aufklärungsfahrzeuge. Die Bewaffnung kann sich hier unterscheiden von unbewaffnet bis zum schweren MG. Hier gibt es: *HMMWV*, *Mercedes GL* und den *BRDM2*.

### 20.3.5. Hubschrauber



Abbildung 20.11.: Hubschrauber

Hier gibt es: *CH-146 Griffon* und den *Mi-24 HIND E*.

### 20.3.6. Minenräumfahrzeuge, Panzer



Abbildung 20.12.: Minenräumfahrzeuge (Panzer)

Hier handelt es sich vollwertige Kampfpanzer. Diese sind mit Zusatz-Geräten in Form von Rollen oder Räumschilden ausgestattet. Diese lassen sich an alle verfügbaren Panzertypen montieren. Zu beachten ist, dass sich die Fahrzeuge mit Räumschild normal (schnell) fahren lassen, die mit Räum-Rollen jedoch extrem langsam sind.

### 20.3.7. Minenräumfahrzeuge, MICLIC



Abbildung 20.13.: Minenräumfahrzeuge (Pioniere)

Hier handelt es sich einen M113 mit Anhänger. Auf diesem ist eine „Sprengleiter“ montiert, welche mit einer kleinen Rakete über das aufgeklärte Minenfeld geschossen wird. Liegt

die Sprengleiter auf dem Minenfeld wird sie gezündet und löst die dort liegenden Minen aus. Danach überquert das Fahrzeug die Sperre und markiert die Gasse mit entsprechenden Markierungen. Sicherheitshalber sollte man allerdings einen Panzer mit Minenräumrollen nochmal diese Gasse durchqueren lassen. Es werden durch die Sprengleiter nicht immer alle Minen ausgelöst. Die feindliche Darstellung wird man hier allerdings nur in Head to Head (H2H) Gefechten erleben. Die russische MICLIC Variante wird in Steelbeasts Pro PE nicht dargestellt

### 20.3.8. Nachschub

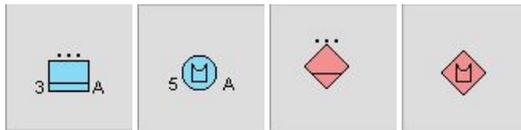


Abbildung 20.14.: Nachschub

Die Nachschubfahrzeuge sind unbewaffnet. Hier gibt es: *Hemtt-Fracht (Munition + Reparatur)*, *Hemtt-Betriebstoff* und den *Ural*.

### 20.3.9. Panzerpioniere



Abbildung 20.15.: Pioniere

Hier handelt es sich um M113 mit Infanterie Trupp

### 20.3.10. Sanitäter



Abbildung 20.16.: Sanitäts Fahrzeuge

Hier handelt es sich um den M113 Med bzw. den ASLAV A. Eine Darstellung von feindlichen Teilen ist nicht möglich, da sie in der Kartenansicht aufgrund ihres Status nicht dargestellt werden.

### 20.3.11. Zerstörte eigene Fahrzeuge



Abbildung 20.17.: Zerstörte eigene Fahrzeuge

### 20.3.12. Zerstörte feindliche Fahrzeuge



Abbildung 20.18.: Zerstörte Fahrzeuge

## 21. Bedrohungen auf dem Gefechtsfeld

Steel Beasts simuliert die Technologie, die auf einem Gefechtsfeld mit mechanisierten Truppen Mitte der 90er Jahre zu erwarten gewesen wäre, als die letzten noch durch den Kalten Krieg inspirierten Waffensysteme in Dienst gestellt wurden. Ein Kampfpanzer in einer solchen Umgebung ist einem weiten Spektrum von tödlichen Bedrohungen ausgesetzt, die jede für sich ihre eigenen Stärken und Schwächen haben. Die unmittelbarste Gefahr wird durch die Bordkanonen feindlicher Kampfpanzer und starke Panzerabwehrfluggeschosse (*PzAbwLFK*) hervorgerufen. Diese haben die Fähigkeit, gepanzerte Ziele auf Entfernungen von 3-4 Kilometern zu zerstören. Tragbare Panzerabwehrwaffen und kleinkalibrige Maschinenkanonen haben nicht die gleiche Durchschlagskraft oder Reichweite wie größere Panzerabwehrsysteme, aber sie sind weit verbreitet und können auf kurze Entfernungen ebenso tödlich sein. Artilleriegranaten können ohne Vorwarnung mit hunderten kleiner panzerbrechender Bomblets (=Kleinbomben) die dünne Dachpanzerung Ihres Kampfpanzers angreifen oder Haufen von fortschrittlichen Panzerabwehrminen verteilen, um die schwache Bodenpanzerung zu attackieren.

Ein grundlegendes Verständnis aller dieser Systeme ist von wesentlicher Bedeutung, um ihre Stärken auszuschöpfen und aus ihren Schwächen Vorteile ziehen zu können. Dies zu ignorieren wäre andererseits tödlich.

### 21.1. Munition für Panzer-Bordkanonen

#### 21.1.1. KE-Geschosse

Die Munition der Panzer-Bordkanonen wurde seit der Geburt des Panzers kontinuierlich weiterentwickelt. Das derzeit beste panzerbrechende Geschoss ist das so genannte KE-Geschoss (=Kinetische Energie, auch APFSDS = Armor Piercing FinStabilized Discarding Sabot), das moderne Verbundpanzerungen wirkungsvoller als jede andere derzeit eingeführte Munitionssorte durchschlagen kann.

KE-Geschosse haben zwei wesentliche Bestandteile: einen sehr dichten mittig angeordneten Penetrator und einen großen leichten Treibspiegel, der den Penetrator umgibt. Der Penetrator ähnelt einem langen Metallpfeil mit einer Spitze, einem zylindrisch-stabförmigen Schaft und spitz zulaufenden metallenen Schwanzflossen. Der Schaft des Penetrators besteht aus einer sehr dichten Legierung aus Wolfram oder Uran, während Spitze und Schwanz für gewöhnlich aus einer leichten Aluminium-Legierung gefertigt werden. Ein typischer moderner KE-Penetrator ist zwischen 60 und 80 cm lang und misst

2 bis 2,5 cm im Durchmesser. Ein großer, leichter Aluminium-Käfig, der Treibspiegel genannt wird, umschließt den Penetrator in etwa auf Höhe seiner mittleren Länge, um die „Lücke“ zwischen dem Penetrator und den Rohrwänden der Kanone zu schließen. Der Treibspiegel besteht aus drei identischen Elementen, die den Penetrator mittig umschließen und dabei in eine Reihe von in den Penetrator eingebrachten Nuten oder Gewinden eingreifen.

Beim Abfeuern der Kanone wird Treibladungspulver zu Gas verbrannt. Hierdurch entsteht ein großer Gasdruck, der auf die Rückseite des Treibspiegels wirkt und diesen schnell vorwärts beschleunigt. Dabei wird der Penetrator durch den Treibspiegel mitgeführt. Die Beschleunigung ist dabei enorm. Sie erreicht Spitzenwerte bis über das 50.000-fache der Erdbeschleunigung hinaus, und wenn das Projektil die Rohrmündung erreicht, hat es in etwa eine Geschwindigkeit von 1500-1800  $m/s$ , was in etwa der fünf-fachen Schallgeschwindigkeit entspricht. Der Luftwiderstand reißt dann die Elemente des Treibspiegels vom Penetrator ab und schleudert sie nach außen und hinten weg, sobald das Geschoss die Rohrmündung verlassen hat. Die leicht gewichtigen Treibspiegel-Elemente werden, nachdem sie vom Penetrator abgetrennt wurden, sehr schnell abgebremst und fallen nach wenigen hundert Metern zu Boden. Der durch seine Schwanzflossen stabilisierte und ohne Treibspiegel nur noch einen geringen Luftwiderstand aufweisende Penetrator fliegt nun allein zum Ziel weiter.

Die Durchschlagskraft des KE-Penetrators hängt von seiner kinetischen Energie ab, welche sich aus seiner hohen Geschwindigkeit, der hohen Dichte seines Metallkörpers und seiner lang gestreckten Form ergibt. Wenn die Spitze des Penetratorstabes das Ziel trifft, drückt er durch seine hohe kinetische Energie das Material der Panzerung zur Seite und erzeugt so einen kleinen Krater in der Panzerung. Während der Penetratorstab sich weiterhin vorwärts bewegt, drückt er mit unglaublicher Gewalt auf den Boden des Kraters, drängt so weiteres Panzerungsmaterial zur Seite und vertieft den Krater immer weiter. Allerdings wird die Vorderseite des Penetratorstabes beim Durchdringen der Panzerung kontinuierlich abgenutzt, wobei der Penetrator immer kürzer und langsamer wird. Es kommt zu einer Art „Wettrennen“ zwischen Penetratorabnutzung und Kratervertiefung, dessen Ausgang schließlich darüber entscheidet, ob das getroffene Ziel überlebt oder nicht. Wenn die Panzerung gewinnt, stoppt der weitgehend abgenutzte Penetratorstumpf harmlos am Boden des Kraters. Falls die Panzerung verliert, bricht der verkürzte Rest des Penetratorstabes durch die Innenseite der Panzerung und übersät das Innere des Panzers mit einer Wolke aus weiß glühenden Metallsplintern.

Es wurden ständig Anstrengungen unternommen, um die Leistungsfähigkeit der KE-Penetratoren zu steigern, so dass es zu einer Serie von Kompromisslösungen bezüglich Geschwindigkeit, Länge und Stärke kam. Je länger der Penetratorstab ist, desto länger dauert es, ihn abzunutzen, und desto tiefer kann er in die Panzerung eindringen. Somit versuchen die Entwickler, die Penetratorstäbe so lang wie möglich zu gestalten. Unglücklicherweise erhöht die Verlängerung des Penetratorstabes auch sein Gewicht, und

eine Erhöhung des Gewichts bedeutet im Gegenzug eine Verringerung der Mündungsgeschwindigkeit. Um dem entgegenzuwirken, gestalten die Entwickler den Penetratorstab nicht nur länger sondern auch dünner, um somit Gewicht zu sparen und den Geschwindigkeitsverlust zu minimieren. Die „Schlankheit“ des Penetratorstabes wird durch den  $l/d$ -Quotient ausgedrückt, das heißt, das Verhältnis von der Länge des Penetratorstabes zu seinem Durchmesser. (Ein  $l/d$ -Quotient von 16 bedeutet beispielsweise, dass die Länge eines Penetratorstabes sechzehn Mal so groß ist wie sein Durchmesser.) Fortschrittlichere KE-Geschosse wiesen im Laufe der Zeit immer höhere  $l/d$ -Quotient aus, was sich am Beispiel der vier in der US-Army eingeführten Generationen von KE-Geschossen zeigen lässt: Ihr  $l/d$ -Quotient wuchs von 10:1 über 14:1 auf 17:1 und schließlich sogar auf 27:1 in einem Zeitraum von vierzehn Jahren.

Die kontinuierliche Erhöhung des  $l/d$ -Quotient steigert zwar die Durchschlagsleistung der Munition, aber sie führt auch zu Problemen. Während der Penetratorstab länger und dünner wird, wird er gleichzeitig auch schwächer, und die Wahrscheinlichkeit steigt, dass er durch die enormen Beschleunigungen beim Abschuss zerbricht. Längere und festere Treibspiegel können den Penetratorstab beim Abschuss zusätzlich schützen, aber sie sind schwerer als kleinere Treibspiegel und erhöhen das Gewicht der Munition, was wiederum zu einem Verlust von Geschwindigkeit und damit Durchschlagsleistung führt. Der Zwang, Penetratorstäbe zu verlängern, kann unter Umständen durch die Verwendung stärkerer Legierungen zur Penetratorherstellung vermindert werden. Somit kann der Penetratorstab den Belastungen während des Abfeuerns besser widerstehen. Allerdings sind stärkere Legierungen nicht immer verfügbar, und die für solche Legierungen erforderlichen Fortschritte in Metallurgie und Fertigungstechniken sind eine aufwendige Angelegenheit.

Zusätzlich ist bei Penetratorstäben mit großem  $l/d$ -Quotient die Wahrscheinlichkeit eines Verbiegens oder Zerbrechens beim Einschlag in das Ziel größer, insbesondere wenn auf das Projektil seitliche Kräfte wirken, wie sie beim Auftreffen auf eine abgerundete Panzerung, Schottpanzerung oder schwere Reaktivpanzerung auftreten. Penetratorstäbe müssen also einen ausreichend starken Durchmesser aufweisen, um diesen lateralen Kräften widerstehen zu können. Das führt dazu, dass sie nicht so lang gestreckt werden können, wie sich die Entwickler dies wünschen würden. Der Effekt lateraler Kräfte kann auch durch sorgfältige Zusammenstellung dichter Legierungen gemindert werden, wobei man Legierungen mit etwas Flexibilität anstrebt, so dass der Penetratorstab sich etwas biegen kann, ohne gleich zu zerbrechen. Alle dies (und auch noch andere) Faktoren im Rahmen der Grenzen der sich fort entwickelnden metallurgischen Fertigungstechnologie auszubalancieren ist wahrlich eine Wissenschaft für sich.

### 21.1.2. Deutsche KE-Munition

Die deutsche KE-Munition für die 120 mm L44-Kanone repräsentiert ein „konventionelles“ KE-Munitionsdesign, und es gibt unzählige Geschosstypen weltweit, die dem deutschen Muster folgen. Für deutsche 120 mm KE-Penetratoren wird eine gesinterte Wolfram-Legierung verwendet, die eine Mischung darstellt, die vorwiegend aus dichten, aber auch spröden Wolfram-Körnern (gewöhnlich mit einem Anteil von 90% oder mehr an der Gesamtlegierung) gebildet und von einer zähen, etwas flexiblen Eisen-Nickel-Matrix zusammengehalten wird. Dabei wird eine durchschnittliche Dichte von 17,5 bis 18,5 Gramm pro Kubikzentimeter erreicht. Die Penetratoren werden von konventionellen, aus Aluminium gefertigten Treibspiegeln umschlossen, die vage an große Spulen oder Nähgarnrollen erinnern.

In Deutschland wurden insgesamt fünf verschiedene KE-Munitionssorten für den Leopard 2 entwickelt, von denen die ersten zwei, nämlich die DM13 und die DM23, inzwischen bereits wieder außer Dienst gestellt wurden. 1987 wurde in Westdeutschland die DM33 eingeführt, die einen 4,6 Kg schweren Penetrator mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 1650 m/s verschoss. Das Geschoss hatte einen  $l/d$ -Quotient von 21, was für damalige Verhältnisse ein guter Wert war, und erhielt eine etwas dickere Spitze, um seine Durchschlagsleistung gegen bestimmte Panzerungssorten zu verbessern. (Durchschlagsleistungen wichtiger panzerbrechender Waffen befinden sich in der Vergleichstabelle am Ende dieses Kapitels.) Unglücklicherweise war dies ein Entwurf mit hohem Luftwiderstand, was dazu führte, dass die DM33 im Flug etwas schneller abgebremst wurde als vergleichbare Munitionssorten, und somit wurde auf eine Fortführung dieses Entwurfskonzepts bei späteren Munitionssorten verzichtet. Die DM33 wird außer im deutschen auch im schweizerischen und vielleicht auch im niederländischen Heer verwendet.

Die DM43, eine Gemeinschaftsentwicklung mit Frankreich, sollte eigentlich die DM33 in den frühen 90er Jahren ersetzen, doch durch das Ende des Kalten Krieges und die hohen Kosten der Wiedervereinigung genoss die Modernisierung der Panzermunition keine Priorität. Die Entwicklung der DM43 wurde schließlich zu Anfang des Jahres 1996 abgeschlossen, ohne dass die DM 33 abgelöst wurde. Stattdessen entschied sich das deutsche Heer dafür, die Beschaffung einer Munition zu verschieben, bis die damals in Entwicklung befindliche DM53 verfügbar wäre. Dadurch blieb die alternde DM33 während der gesamten 90er Jahre im Dienst und bildet auch heute noch die Masse des deutschen Bestandes an Panzermunition. Die DM43 wurde nicht in großen Stückzahlen produziert, aber das deutsche Heer hat möglicherweise einen kleinen Bestand für Notfälle erhalten. Die DM43 ist viel länger als die DM33 und weist einen  $l/d$ -Quotient von 30 auf, und sie ist mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 1740 m/s sehr viel schneller. Außerdem ist sie mit ihrem Gewicht von 4 Kg etwas leichter und hat weniger Luftwiderstand, was ihre Leistungseinbußen auf großen Entfernungen verringert.

Die DM53 ist die deutsche KE-Munition der nächsten Generation. Es wird nicht damit gerechnet, dass Deutschland vor 2001 einen Auftrag zur Beschaffung erteilt, aber die Schweiz erhält diese Munition bereits seit 1999. Im deutschen Heer wird sie voraussichtlich zusammen mit der verlängerten 120mm L55-Kanone in Dienst gestellt, mit der ein paar vorhandene Leopard 2 nachgerüstet werden sollen. Von der DM53 sind nur wenige Details über ihre Leistungsdaten bekannt, aber sie ist länger als die DM43 erreicht durch eine verbesserte Treibladung eine noch höhere Mündungsgeschwindigkeit.

### 21.1.3. Amerikanische KE-Munition

Amerikanische KE-Munition für die 120 mm M256-Kanone unterscheidet sich von den deutschen Typen in einem wesentlichen Aspekt: sie werden aus einer Legierung aus abgereichertem Uran gefertigt, nicht aus Wolfram.

Natürliches Uran ist eine Mischung verschiedener Isotope, typischerweise bestehend aus 99,27% U238, 0,72% U235 und Spuren anderer Isotope. Angereichertes Uran, wie es in Kernreaktoren als Brennelement genutzt wird, hat einen höheren Anteil des stark radioaktiven U235 in seinem Isotopgemisch. Es wird erzeugt, indem man aus einer großen Menge normalen Urans das U235 durch Gaszentrifugen entnimmt und es dem anzureichernden Material hinzufügt. Wenn der Anreicherungsprozeß abgeschlossen ist, ist im normalen Uran nur noch ein Rest von 0,25% U235 vorhanden, und es wird daher abgereichertes Uran genannt. Abgereichertes Uran ist immer noch leicht radioaktiv, aber wenn es nicht in irgend einer Art inkorporiert, d.h. durch Nahrungsaufnahme oder Einatmen in den Körper gebracht wird oder in eine offene Wunde gerät, gibt es keine nennenswerten Strahlenschäden für den Bediener.

Die US Army hat sich aus verschiedenen Gründen für aus abgereichertem Uran gefertigte Penetratoren entschieden. Vor allem war es billig. Die Amerikaner hatten tausende Tonnen abgereicherten Urans als Abfallprodukt ihrer Atomindustrie herumliegen, also waren die Materialkosten im Gegensatz zu Wolfram, das sehr viel teurer ist, gering. Zweitens hatte es eine hohe Dichte. Uranlegierungen wiegen etwa 18,6 Gramm pro Kubikzentimeter, und können damit gut mit entsprechenden Wolfram-Legierungen verglichen werden. Drittens war es leicht entflammbar. Wenn kleine Bruchstücke von Uran der Luft ausgesetzt werden, entzünden sie sich spontan selbst und erzeugen damit einen nützlichen Brandeffekt innerhalb des Zielfahrzeuges.

Der vierte (und wichtigste) Grund hat mit dem Verhalten von Uran unter hohen Drücken zu tun. Wenn es mit kleinen Mengen (0,75%) von Titan legiert ist, wird abgereichertes Uran empfindlich gegen ohne Wärmezufuhr auftretende Scherkräfte. Es bildet sehr schmale Bänder, in denen das Material sehr schwach wird. Unter Druck reißt es entlang dieser Schwächelinien auf. Als Ergebnis davon tendiert ein Uran-Penetrator dazu, dass von seiner Frontseite beim Durchdringen der Panzerung etwas Material abplatzt und damit eine meißelförmige „frische“ Spitze für das nachfolgende Panzermaterial

schaft. Wolframlegierungen weisen hingegen diese Eigenschaft nicht auf (obwohl man Millionenbeträge ausgegeben hat, um genau dies zu erreichen). Stattdessen weitet sich die Spitze eines Wolfram-Penetrators pilzförmig auf, ähnlich wie ein Blei-Geschoss bei Handfeuerwaffen. Da das Wolfram-Geschoss eine breite Spitze bildet, muss es auch einen größeren Krater durch das Panzermaterial brechen, während die kleine Spitze des Uran-Penetrators einen kleineren, energetisch günstigeren Krater reißt. Folglich kann ein Uran-Penetrator mit derselben Menge an kinetischer Energie kleinere, dafür aber tiefere Löcher in eine Panzerung schlagen als ein Wolfram-Penetrator.

Die US-Army hat zurzeit zwei 120 mm KE-Munitionssorten im Bestand. Die M829A1 wurde 1990, gerade rechtzeitig zum Golfkrieg, in Dienst gestellt. Dort wurde sie zusammen mit der älteren M829 eingesetzt und erhielt den Spitznamen „Silver Bullet“ für ihre herausragenden Erfolge gegen irakische Panzer. Die M829A1 ist ein langes, schweres Geschoss, mit einem 4,9 Kg schweren Penetrator, der von der Spitze bis zum Schwanz 78 cm lang ist. Der schwere Penetrator und der lange, schwere Treibspiegel führen dazu, dass die M829A1 mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 1575 m/s ziemlich langsam ist. Nichtsdestotrotz erreicht sie durch ihren großen  $l/d$ -Quotient von 33:1 und ihrer Konstruktion aus abgereichertem Uran eine exzellente Durchschlagsleistung. Die M829A1 ist nach wie vor die Munition der an kritischen Punkten in Übersee eingesetzten amerikanischen Truppen, wie z. B. in Bosnien oder Korea. Die M829A2, die 1993 in Dienst gestellt wurde, benutzt im Wesentlichen den gleichen Penetrator wie die M829A1, aber der lange Aluminium-Treibspiegel der M829A1 wurde durch einen kurzen aus Karbonfaser-Kunststoff ersetzt. Dieses leichtgewichtige Treibspiegeldesign, welches die Masse des Treibspiegels um 30% verringerte, wurde mit einem verbesserten Treibmittel kombiniert, so dass ein dramatischer Anstieg bei der Mündungsgeschwindigkeit erreicht werden konnte. Die M829A2 verlässt die Mündung mit 1680 m/s, und das, obwohl ihr Penetrator sogar etwas schwerer ist als der der M829A1. Der neue Treibspiegel verursachte zunächst einige Probleme, wie zum Beispiel ein Anstieg der Korrosion und die Tendenz, bei hoher Luftfeuchtigkeit gelegentlich aufzuquellen, aber diese Probleme konnten behoben werden. Die M829A2 ist nicht in überseeischen Gebieten gelagert, und wird nur bei Bedarf dorthin transportiert, so dass eine plötzliche Krise mit älterer Munition durchgestanden werden muss. Die M829E3 (die zu M829A3 umbenannt werden wird), ist das fortschrittliche Nachfolgemodell der M829A2. Von ihr wird behauptet, sie habe ein Vor-Geschoss, um auch mit schwerer Reaktivpanzerung fertig zu werden, und eine verbesserte Treibladung für noch höhere Geschwindigkeit. Das Entwicklungsprogramm der M829E3 zieht sich bereits über viele Jahre hin, und obwohl der Produktionsbeginn derzeit für 2002 geplant ist, ist unsicher, ob dieses Ziel erreicht werden kann.

### 21.1.4. Russische KE-Munition

Russische KE-Munition für die 125mm 2A46 Kanone verwendet ein Design, das sich von den KE-Munitionssorten westlicher Herstellung wesentlich unterscheidet. Als die Russen in den 60er Jahren damit begannen, KE-Geschosse der Kaliber 100mm und 115mm herzustellen, nutzten sie zunächst Stahl für ihre Penetratoren anstelle dichter Materialien wie Wolfram oder Uran. Da die Russen sehr große Mengen von Munition benötigten (es wurden allein etwa 20.000 T-62 Panzer produziert), spielten fertigungstechnische Überlegungen eine sehr starke Rolle bei der Entwicklung ihrer Munitionssorten. Stahl war stark, leicht zu verarbeiten, sofort verfügbar und recht wirtschaftlich, und so ergab es Sinn, ihn für Geschosse zu nutzen. Obwohl Stahlpenetratoren nicht so wirkungsvoll waren wie solche aus dichteren Materialien, erzielten sie doch eine ausreichende Wirkung, wenn man sie mit genügend hohen Geschwindigkeiten abfeuern konnte.

Um diese hohen Mündungsgeschwindigkeiten sicherzustellen, wählten die Russen einen sehr leichten Typ von Treibspiegel, einen „Ring-Treibspiegel“. Dieser bestand aus einem dünnen, scheibenförmigen Treibkäfig um die Mitte des Penetrators, der viel weniger wog als die spulenförmigen Modelle, die im Westen in Gebrauch waren. Die leichten Geschosse konnten auf sehr hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden, und die Mündungsgeschwindigkeit früher 125mm-Geschosse betrug bis heute unübertroffene 1800 m/s. Wie auch immer, die Verwendung von Ring-Treibspiegeln machte es erforderlich, dass die Schwanzflossen des Penetrators die Rohrwand berühren mussten, um so eine korrekte mittige Ausrichtung des Penetrators im Rohr zu gewährleisten. Diese großen Flossen verursachten aber einen erheblichen Luftwiderstand, und somit verlieren russische KE-Geschosse alle relativ rasch an Geschwindigkeit, was ihre Durchschlagskraft auf große Entfernungen vermindert.

Der andere Faktor russischens KE-Munitionsdesign betreffend ist die Verwendung zweigeteilter Munition. Geschoss und Treibladung werden dabei separat gelagert und nacheinander durch einen automatischen Lader geladen. Dies bedeutet, dass russische KE-Penetratoren nur so lang sein können, wie die Lagerplätze im automatischen Lader es zulassen. Im T-72 lassen die Munitionslagertüren nur 70 cm lange Geschosse zu, so dass lange Projektile wie z. B. das der M829A1 (78 cm lang) schlicht nicht hineinpassen. Dies ist zwar der Fehler des Panzers und nicht der Munition, aber es ist der Preis, den die Russen für ihr kompaktes automatisches Ladesystem zahlen müssen.

Die Russen stellten eine große Anzahl von 125mm KE-Geschossen in Dienst, darunter die BM9 (1969), die BM12 (in den 70ern), die BM17 (ebenfalls in den 70ern), und die BM22 (1979). Diese Munitionssorten sind alle nicht mehr im aktiven Einsatz bei russischen Spitzen-Einheiten, aber einige blieben noch in Depots, und viele wurden exportiert oder in befreundeten Staaten in Lizenz hergestellt. So stellte zum Beispiel der

Irak noch im Jahre 1991 die BM15 her.

Die BM32 wurde in den späten 80ern in Dienst gestellt, obwohl sie außerhalb der Sowjetunion erst 1993 mit ihrer Exportfreigabe bekannt wurde. Sie wird, anders als alle vorherigen russischen KE-Geschosse, aus abgereichertem Uran hergestellt und verfügt über einen überarbeiteten, vergrößerten Ring-Treibkäfig. Das Geschoss mit nur 49 cm Länge von der Spitze bis zum Schwanz recht kurz, und der Penetrator wiegt 4,5 Kg. Die Mündungsgeschwindigkeit der BM32 ist mit 1700 m/s gut, aber durch die großen Schwanzflossen wird sie schnell abgebremst, so dass ihre Durchschlagskraft auf große Entfernungen darunter leidet.

Die BM42 gehört zur selben Generation wie die BM32, mit einer sehr ähnlichen Form von Penetrator und Treibspiegel. Auch sie wurde erst 1993 bekannt, obwohl sie bereits seit Ende der 80er Jahre im Dienst stand. Die BM42 verwendet einen Kern aus einer Wolfram-Legierung, aber diese spezielle Legierung ist zu weich, um den eigentlichen Penetrator zu formen, so dass sie in einen starken Stahlmantel eingebettet wird, um sie intakt zu halten. Der Penetrator ist mit 57 cm länger als der der BM32, aber durch seinen Materialmix aus Wolfram und Stahl ist seine Leistungsfähigkeit schlechter. Die BM42 hat eine Mündungsgeschwindigkeit von 1700m/s, aber durch ihre großen Schwanzflossen wird sie ebenso stark gebremst wie die BM32.

Die nächste Generation russischer KE-Geschosse ist die BM44, die sich radikal von allen anderen russischen KE-Geschossen unterscheidet, da sie, ähnlich wie typische westliche Munitionssorten, einen spulenförmigen Treibspiegel und kleinere Schwanzflossen aufweist. Der Penetrator hat einen längeren einteiligen Körper aus einer Wolfram-Legierung, aber sonst wurden kaum weitere Details bekannt gegeben. Vermutlich sollte die Auslieferung dieser Munition in der Zeit von 1998 bis 1999 beginnen, aber der Zustand der russischen Wirtschaft könnte dies verzögert haben.

### 21.2. Hohlladungstechnologie

Hohlladungsgeschosse (HEAT = High Explosive Anti Tank) basieren auf der Technik gerichteter Sprengladungen, und sie nutzen die Wirkung einer Explosion im Ziel, um den Panzerdurchschlag zu erreichen, anstatt sich auf die durch eine Kanone erzeugte kinetische Energie verlassen zu müssen. Daraus resultiert, dass Hohlladungsgeschosse auf alle Entfernungen die gleiche Durchschlagskraft aufweisen und auch nicht wie KE-Geschosse mit extrem hohen Mündungsgeschwindigkeiten abgeschossen werden müssen. Hohlladungsgeschosse sind die wirkungsvollste Munitionssorte gegen extrem dicke Stahlpanzerungen, aber das verstärkte Aufkommen von Verbundpanzerungen seit den 70er Jahren und Reaktivpanzerungen seit den 80er Jahren hat sie in eine nachgeordnete Rolle bei der Bekämpfung moderner Kampfpanzer zurückgedrängt.

Hohlladunggefechtssköpfe bestehen im Grunde genommen aus einem zylindrisch ge-

formten Sprengkörper. Die Vorderseite dieses Sprengkörpers hat eine kegelförmige Aussparung. Auf die Wände dieser kegelförmigen Aussparung ist ein dünner metallener Überzug (üblicherweise aus Kupfer) aufgebracht. Der Sprengkörper wird von hinten gezündet und erzeugt dabei eine hohe Druckwelle, die mit einer Geschwindigkeit von bis zu 8000 m/s auf den Metallüberzug nach vorne zu rast. Wenn die Front der Druckwelle den Metallüberzug erreicht, bringt sie diesen dazu, nach innen zusammenzubrechen, und zwar beginnend an der Spitze des Kegels. Sobald das Material des kollabierenden Metallüberzuges in der Mitte zusammen stößt, entsteht ein Druck, der so weit über der Fließgrenze des Materials liegt, dass das Material ähnlich einer Flüssigkeit zu fließen beginnt, obwohl seine Temperatur noch deutlich unter seinem Schmelzpunkt liegt, und aus dem Metallüberzug wird ein langer Strom von Material erzeugt, der sich schnell aus dem offenen Ende der kegelförmigen Aussparung nach vorne bewegt. Dieser Metallstrom bewegt sich derart schnell (10.000 m/s an seiner Spitze), dass er jede Panzerung, auf die er aufschlägt, dazu bringt, unter diesem immensen Druck zur Seite weg zu fließen. Damit wird ein tiefer, enger Krater im Zuge dieses Metallstroms erzeugt.

Solche Metallströme werden beim Durchdringen einer Panzerung an ihrer Spitze abgenutzt, ebenso wie KE-Penetratoren, wobei sie fortwährend kürzer werden, so dass die Länge des Metallstroms auch die Tiefe des Panzerungsdurchschlags bestimmt. Im Allgemeinen erzeugen größere Metallüberzüge auch längere Metallströme, aber dies wird durch den Umstand kompliziert, dass die Länge des Metallstroms nicht konstant ist. Wenn sich der Metallstrom aufbaut, bewegt sich seine Spitze mehrere tausend m/s schneller als sein Ende, so dass sich der eigentliche Metallstrom während seiner Vorwärtsbewegung ausdehnt, und möglicherweise zerfällt er sogar in eine Reihe von Metallpartikeln. Die größte Durchschlagsleistung tritt auf, wenn der Metallstrom genügend Zeit und Platz hat, sich gerade soweit auszudehnen, dass er seine maximale Länge erreicht, ohne auseinander zu brechen. Um dies zu erreichen, platzieren Munitionsentwickler den Kontakt des Aufschlagzünders des Hohlladungsgeschosses so weit vor dem Metallüberzug wie möglich, um den Abstand zu schaffen, der erforderlich ist, um einen langen und wirkungsvollen Metallstrom zu schaffen. Der Abstand wird für gewöhnlich in „Kegeldurchmessern“ angegeben (*engl.* cone diameter oder cd), um eine einfache Vergleichbarkeit zu ermöglichen. (Ein Sprengkopf mit einem 80mm messenden Metallüberzug und einem 160mm davor liegenden Aufschlagzünder hätte also einen Abstand von  $160\text{mm} / 80\text{mm} = 2\text{ cd}$ ). Optimale Abstände sind je nach Sprengkopftyp etwas unterschiedlich, aber sie bewegen sich zwischen 4 und 7 cd für moderne Hohlladungssprengköpfe. Damit wird es nahezu unmöglich, bei einem modernen Hohlladungssprengkopf einen genügenden Abstand für den Aufschlagzünderkontakt konstruktiv zu realisieren. Es kann sogar vorkommen, dass kleinere Kaliber bessere Wirkung erzielen als größere, einfach weil sie einen relativ besseren Abstand haben.

Zusätzlich zur Verbesserung des Abstandes vom Aufschlagzünder zum Sprengkopf können die Konstrukteure die Form des Metallüberzuges in der Aussparung verändern, um so eine Verbesserung der Durchschlagsleistung zu erreichen. Lange, schlanke Metallüber-

züge erzeugen dünne, sehr schnelle Metallströme, die zwar sehr tief eindringen können, aber nur eine begrenzte Wirkung hinter der Panzerung aufweisen. Kurze, breite Metallüberzüge dagegen erzeugen langsamere und breitere Metallströme, die zwar weniger Durchschlagsleistung aufweisen, aber hinter der Panzerung mehr Schaden verursachen. Die Art, wie der Metallüberzug kollabiert, kann durch den Einsatz eines so genannten (Druck) „Wellenformers“ beeinflusst werden. Hierzu wird ein internes Material oder ein langsamer detonierendes Treibladungsmaterial in die Treibladung eingebracht, wodurch die bei der Detonation entstehende Druckwelle teilweise verlangsamt und dadurch von einer abgerundeten Form auf eine flache Form „getrimmt“ wird, was wiederum ein verbessertes Zusammenfallen des Metallüberzuges mit sich bringt. Unterschiede in Dicke, Legierung und sogar Herstellung und Verarbeitung des Metallüberzuges haben alle erhebliche Auswirkungen auf die Durchschlagsleistung des Metallstroms, und kleine Toleranzen bei der Fertigung sind wesentlich für eine gute Leistungsfähigkeit.

Die US Army und die Bundeswehr haben beide das gleiche 120 mm Hohlladungsgeschoss eingeführt, welches in der deutschen Version als DM12 und in der amerikanischen Version als M830 bezeichnet wird. Obwohl es kleinere Unterschiede im Bereich der Zündung, der Sicherungseinrichtungen und anderer Details gibt, sind beide Munitionstypen im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit im Wesentlichen identisch. Die DM12 und M830 verwenden einen kupfernen Überzug und einen Wellenformer, und weisen einen Abstand von etwa 2,25 cd auf.

Die Russen besitzen demgegenüber eine ganze Reihe von Hohlladungsgeschossen für die 125 mm-Kanone. Das derzeitige Standard-Hohlladungsgeschoss ist die BK18, die die älteren BK12 und BK14 ersetzt. Die BK18 verwendet einen kupfernen Überzug und einen Wellenformer, aber ihre Außenwände sind dicker als die der M830, so dass der tatsächliche Überzug schmaler ist. Allerdings hat die BK18 einen besseren Abstandswert (3cd) als die M830, und der Metallüberzug hat eine längere, spitzere Kegelform, so dass die BK18 eine geringfügig bessere Durchschlagsleistung erreicht als die DM13 / M830. Die BK29 entspricht der BK18, aber sie hat eine verstärkte Spitze, die entworfen wurde, um leichte Reaktivpanzerungen zu durchbrechen, bevor der Sprengkopf detoniert. Dies soll eine Störung des Metallstroms durch die Reaktivpanzerung verhindern.

Die russische BK21B ist ein ungewöhnliches Hohlladungsgeschoss, da ihr Metallüberzug aus abgereichertem Uran anstelle von Kupfer gefertigt ist. Abgereichertes Uran ist mehr als doppelt so dicht wie Kupfer, und ein Metallstrom aus dem dichten Material müsste allein der höheren kinetischen Energie wegen theoretisch eine bis zu 40% höhere Eindringtiefe erreichen als bei einem vergleichbaren Metallstrom aus Kupfer. Tatsächlich fallen bei gleicher Sprengkopfgröße dichtere Metallüberzüge langsamer in sich zusammen als leichtere, so dass der wirkliche Leistungsvorteil wohl eher bei 20% liegen dürfte. Darüber hinaus kann das dichtere Material Keramikpanzerungen besser durchdringen, und das Uran hat, wie auch beim KE-Penetrator den Vorzug der Selbstentzündung und Brandwirkung nach dem Durchschlagen der Panzerung. Derzeit ist die

BK21B noch nicht sehr weit verbreitet.

### 21.3. Andere Munitionstypen

Obwohl Panzer traditionell mit Sprenggeschossen ausgestattet sind, sind bei Deutschen und Amerikanern nur KE und Hohlladungsgeschosse im Gebrauch. Daraus folgt, dass weiche Flächenziele nur mit Hohlladungsmunition bekämpft werden können, wobei diese Munition eine geringere Sprengwirkung und eine unvorteilhaftere Splitterverteilung hat als ein Spreng-Geschoss. Russische Panzer sind demgegenüber grundsätzlich mit Sprenggeschossen ausgestattet, die sogar den größten Anteil an der Munitionsbeladung jedes Kampfpanzers bilden. (Das derzeit verwendete 125mm-Spreng-Geschoss ist die OF26.) Russische Panzer sind also für den Kampf gegen Infanterie, insbesondere in bebautem Gebiet, weit besser ausgestattet als jede NATO-Armee. Das schwedische Heer hat eine ähnliche Munitionsdoktrin wie die Russen, und daher hat man dort ein 120mm-Spreng-Geschoss für den Leopard2 eingeführt. Die 120mm und 125mm-Sprenggeschosse sind schnell und schwer genug, um leichtgepanzerte Fahrzeuge, wie zum Beispiel Mannschaftstransporter und sogar einige Schützenpanzer zu zerstören, und selbst Kampfpanzern kann damit an Optiken und Fahrwerk schwerer Schaden zugefügt werden.

Andere Munitionstypen, wie Kartätsch, Schrapnell oder Rauchpatronen, wurden generell nur für die früher in Gebrauch befindlichen Zugrohrkanonen produziert, sind aber auf den heute verwendeten 120 mm und 125 mm-Kanonen meist nicht mehr im Einsatz. Die USA entwickeln derzeit ein Kartätsch-Geschoss, aber Versuche mit einem israelischen Schrapnell endeten in einem Fehlschlag. Rauchgeschosse wurden bisher noch nicht als wichtig genug erachtet, um entwickelt zu werden.

Die US-Army hat seit 1992 ein Anti-Hubschrauber-Geschoss unter der Bezeichnung M830A1 HEATMPT, beziehungsweise MPAT (=Multi Purpose Anti Tank) eingeführt. Dieses kleine, mit einem Treibspiegel versehene Hohlladungs-Geschoss hat eine Mündungsgeschwindigkeit von 1.410 m/s, wodurch es auch große Distanzen schnell überwinden kann, und es hat einen Näherungszünder, der das Geschoss detonieren lässt, wenn es nahe genug an einem Luftfahrzeug vorbei fliegt. Wenn der Näherungszünder abgeschaltet wird, kann das Geschoss auch gegen Bodenziele eingesetzt werden. Da die MPAT aber kleiner ist als die normale M830, erreicht sie auch nur eine geringere Durchschlagsleistung. Da in „Steel Beasts“ keine Hubschrauber simuliert werden, steht auch kein derartiger Munitionstyp zur Verfügung. Die US-Army begann auch die Entwicklung eines „Top-Attack“-Geschosses unter dem Namen XM943 STAFF (Smart Target Acquisition, Fire and Forget) für den Abrams-Panzer, aber das Programm wurde abgebrochen, bevor das Geschoss in Produktion ging. An einem weiteren ambitionierten Programm zur Entwicklung eines intelligenten Geschosses mit dem Namen TERM wird

derzeit weitergearbeitet, aber mit einem Produktionsbeginn ist hier nicht vor 2007 zu rechnen.

### 21.4. Maschinenkanonenmunition

Die kleinen Hochgeschwindigkeits-Maschinenkanonen, die auf modernen Schützenpanzern zum Einsatz kommen, können, gemessen an ihrer Größe, ziemlich eklige Stiche verteilen. Ein Schützenpanzer, der damit aus kurzer Entfernung seitlich oder von hinten auf einen Kampfpanzer feuert, könnte diesen unter Umständen sogar zerstören. Und selbst wenn der Schützenpanzer den Kampfpanzer nicht zerstören kann, wird er durch seine hohe Schussfolge (=Kadenz) nahezu mit Sicherheit Schäden an Optiken, Fahrwerk oder anderen außen am Panzer angebrachten Gegenständen hervorrufen. Die kleinen Geschosse der Maschinenkanonen verlieren jedoch sehr viel schneller an Geschwindigkeit als die der Panzerkanonen, und die Maschinenkanonen haben eine Reichweite von einem bis höchstens zwei Kilometern.

Die auf dem Schützenpanzer Marder montierte 20 mm (Bord) Maschinenkanone RH202 ist die älteste und kleinste aller in diesem Spiel vorkommenden Maschinenkanonen, und ihre panzerbrechende Munition (AP) definierte die Schutzvorgaben für die Frontpanzerung des russischen BMP1 Schützenpanzers. Die DM43 API (=Armor Piercing Incendiary) setzt ein kleines (111 g leichtes) Projektil mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 1.100 m/s frei. Das Geschoss selbst ist ein APCR-Entwurf (=Armor Piercing Composite Rigid), das aus einem kleinen Wolfram-Karbid-Kern besteht, der in einen Stahlmantel eingefasst ist und von einer ballistischen Haube aus Aluminium abgedeckt wird. Obwohl das Geschoss bis zu 60 mm vertikalen Panzerstahls auf kürzeste Entfernung durchschlagen kann, hat es große Schwierigkeiten mit schräg stehenden Panzerungen und verliert sehr schnell an Geschwindigkeit. Die DM43 wurde durch das DM63 APDS (=Armor Piercing Discarding Sabot) Geschoss verdrängt, das einen gewehr-kugelförmigen Wolframpenetrator beinhaltet, welcher komplett von einem Treibspiegel aus Plastik und Aluminium umgeben ist. Nach dem Abfeuern (mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 1150m/s) bricht der Treibspiegel auseinander und wird weggerissen. Der kleine, dichte Penetrator fliegt weiter, wobei er wie ein normales Gewehr-Geschoss durch den Drall stabilisiert wird. Die DM63 ist auf kürzeste Entfernung nicht besser als die DM43, aber sie übertrifft diese bei weitem gegen angewinkelte Panzerungen und erreicht, da sie weniger schnell an Geschwindigkeit verliert, auf größeren Entfernungen eine überlegene Leistungsfähigkeit. Das DM81 HEI (=High Explosive Incendiary, auch Spreng/Brand) Geschoss gibt der Rh202 die Möglichkeit, weiche Ziele zu bekämpfen, aber 20 mm-Sprenggeschosse haben nur kleine Sprengladungen, und daher ist ihr Sprengereffekt auch nur gering.

Die M242 25mm Bushmaster ist eine sehr brauchbare Kanone, die auf dem Bradley

montiert ist. Ihr bestes panzerbrechendes Geschoss ist das M919 APFSDS-Geschoss. Beim Abschuss setzt es einen winzigen, lang gestreckten KE-Penetrator aus abgereichertem Uran frei. Der Penetrator ist 96 g schwer und erreicht eine Mündungsgeschwindigkeit von 1.385 m/s. Dieser kleine Penetrator kann auf kürzeste Entfernungen über 90 mm Panzerstahl durchdringen, was für so eine kleine Waffe außergewöhnlich ist. Die M919 hatte bei Produktionsbeginn 1990 zunächst sogar eine höhere Mündungsgeschwindigkeit (1410 m/s), aber es traten Probleme mit erheblicher Rohrabnutzung auf, so dass das Geschoss für einige Jahre wieder zur Überarbeitung des Entwurfs außer Dienst gestellt wurde. Eine mit geringerer Hitze abbrennende Treibladung löste schließlich das Problem der Rohrabnutzung, brachte aber auch eine Verlust an Durchschlagsleistung mit sich. Das vorher eingeführte M791 APDS Geschoss blieb daher im Dienst, während die Probleme der M919 gelöst wurden. Dies Geschoss hat eine Mündungsgeschwindigkeit von 1.345m/s, aber der stummelförmige 102g schwere Penetrator aus einer Wolfram-Legierung kann nur etwa 60 mm Panzerstahl auf kürzeste Entfernung durchdringen, und seine Leistungen gegen abgeschrägte Panzerungen sind auch schlechter als die der M919. Das M792 HEI Geschoss komplettiert die Munitionsausstattung des Bradley.

Die 2A42 30mm Maschinenkanone des BMP2 setzt den Standard, an dem sich die Panzerungen moderner westlicher Schützenpanzer messen lassen müssen. Ihre primäre panzerbrechende Munition ist das 3UBR6 KE-Geschoss, das einen herkömmlichen Stahlpenetrator benutzt. Das mit 400g recht schwere Projektil wird mit einer relativ langsamen Mündungsgeschwindigkeit von 970m/s verschossen. Seine Größe verleiht dem Projektil eine relativ ordentliche Durchschlagsleistung von bis zu 60mm Panzerstahl auf kürzeste Entfernung, aber seine Geschwindigkeit (und damit auch seine Durchschlagsleistung) nehmen auf größere Entfernungen schnell ab, und auch die Wirkung gegen abgewinkelte Panzerungen ist relativ gering. Außerdem existiert auch noch ein flügelstabilisiertes 30mm KE-Treibspiegel-Geschoss für diese Waffe (Mündungsgeschwindigkeit 1120m/s), aber diese Munitionssorte ist kaum verbreitet. Ihre Durchschlagsleistung auf kürzeste Entfernungen beträgt 70mm Panzerstahl, und sie weist bessere Ergebnisse auf größere Entfernungen und gegen abgewinkelte Panzerungen auf. Zur Bekämpfung von Weich- und Flächenzielen steht ein Spreng-Geschoss zur Verfügung.

### 21.5. Panzerabwehrlenkraketen

Die Entwicklung der Panzerabwehrlenkraketen (PALR) oder auch Panzerabwehrlenflugkörper (PzAbwLFK) bzw. in Englisch „Anti Tank Guided Missiles“ (=ATGM) ermöglichten erstmals der Infanterie und leichten Fahrzeugen den Einsatz weitreichender und sehr treffsicherer schwerer Panzerabwehrwaffen, und trotz der Fortschritte auf dem Gebiet moderner Verbundpanzerungen sind moderne PALR immer noch eine ernsthafte Gefährdung für Panzer.

Die frühesten PALR waren einfache, raketengetriebene Flugkörper mit großen Stabilisierungsflossen, die außerordentlich langsam flogen und deren Steuerungseinrichtung im Wesentlichen nur aus einem Soldaten mit einem Steuerknüppel und einem Fernglas bestand. Der Soldat musste sowohl den Flugkörper als auch den Panzer ständig im Blick behalten und den Flugkörper den ganzen Weg über im Zuge der Sichtlinie manuell steuern, um einen erfolgreichen Einschlag im Ziel zu erreichen. Dies erforderte nicht nur eine ruhige Hand, sondern auch eine große Portion Können, sowie ein erhebliches Maß an nervlicher Stärke, um sich durch das feindliche Erwidern der Feuer nicht vom Ziel abbringen zu lassen. Diese Art der Steuerung, die unter dem Namen MACLOS (Manual Command Line Of Sight) (auf deutsch etwa „manuelle Sichtliniensteuerung“) bekannt wurde, wurde daher relativ schnell durch ein teil automatisiertes Verfahren namens SACLOS ersetzt.

SACLOS (Semi Automatic Command Line Of Sight, auf deutsch etwa „halbautomatische Sichtliniensteuerung“) nutzt einen Computer, der die Steuerung der Rakete übernimmt, so dass der Bediener sich voll auf die Verfolgung und das Anvisieren des Ziels konzentrieren kann. Dazu beobachtet der Computer aus der Abschußvorrichtung heraus eine Leuchteinrichtung am hinteren Ende der Rakete, und vergleicht dann die Position dieser Leuchteinrichtung mit der Visierlinie. Die Visierlinie ist die direkte lineare Verbindung zwischen dem Auge bzw. einer Optik/Zielvorrichtung und dem anvisierten Ziel. Wenn also die Rakete (und ihre Leuchtvorrichtung) unterhalb der Sichtlinie fliegt, dann wird sie nach oben gesteuert, fliegt sie jedoch zu hoch, wird ihre Flugbahn durch den Computer nach unten korrigiert. Entsprechend werden Abweichungen nach links oder rechts ausgeglichen. Daraus resultiert, dass die Rakete eine mehr oder weniger „korkenzieherförmige“ Flugbahn um die Visierlinie herum einnimmt, und solange der Bediener die Visierlinie auf dem Ziel hält, sollte die Rakete das Ziel erfolgreich treffen. Die Steuerungskommandos erhält die Rakete für gewöhnlich über einen dünnen Draht, den die Rakete hinter sich herzieht, obwohl es auch einige Systeme gibt, die durch Funk oder Infrarotverbindungen gesteuert werden. Erfahrungen im Gefecht haben gezeigt, dass man mit derartigen Steuersystemen Trefferquoten von 90% und mehr erreichen kann, und dies sogar auf große Entfernungen. Demgegenüber haben halbautomatisch gesteuerte PALR auf sehr kurzen Distanzen solange Probleme, bis sich die Rakete voll auf die abzufliegende Visierlinie eingerichtet hat. Bis dahin ist die PALR nicht viel besser als eine ungenau lenkte Rakete.

PALR'n verlassen sich auf Hohlladungssprengköpfe (=HEAT), um feindliche Panzer zu zerstören. Schwere PALR'n tragen dabei große Hohlladungen mit außergewöhnlichen Durchschlagsleistungen. Allerdings wird die tatsächlich auf dem Gefechtsfeld erreichbare Durchschlagsleistung die unter Laborbedingungen ermittelten Werte nicht erreichen können, und die geradezu immensen Angaben mancher Hersteller bezüglich der Durchschlagskraft ihrer Produkte können bisweilen durchaus irreführend sein. Unter Laborbedingungen kann man den Gefechtskopf mit dem optimalen Abstand zum Ziel zünden

und so eine maximale Durchschlagsleistung erreichen. Tatsächlich ist der Abstand, der bei einem Gefechtskopf aus konstruktiven Gründen realisiert werden kann, viel geringer, und damit wird die Durchschlagsleistung erheblich reduziert. Darüber hinaus wird der Lenkflugkörper beim Einschlag praktisch immer mit einer mehr oder weniger starken Winkelabweichung von der Idealstellung auftreffen, sei es um die Flughöhe zu halten oder um seitliche Abweichungen zu korrigieren. Dadurch zeigt der Gefechtskopf nicht genau in Richtung der Flugbahn. Hierdurch erhält der durch die Hohlladung erzeugte Metallstrom einen weiteren, nicht auf der Achse der Flugbahn liegenden Geschwindigkeitsvektor, was dazu führt, dass ein breiterer Krater erzeugt wird als im Idealfall. Dies wiederum mindert die Durchschlagsleistung erheblich. Amerikanische PALR umfassen derzeit die schwere TOW, die tragbare Dragon und deren Nachfolgemuster, die Javelin.

Die TOW (Tube launched Optically tracked Wire guided, auf deutsch etwa rohrgestartet, optisch verfolgt und drahtgelenkt) ist ein inzwischen bereits alterndes System, das in den frühen 70er Jahren eingeführt und seitdem regelmäßig erneuert wurde. Die TOW war eine der ersten Raketen, die die oben beschriebene SACLOS-Steuerung verwendete und die Steuerkommandos durch einen Draht übertrug. Die Rakete wird durch ein schnell ausbrennendes Triebwerk zunächst aus ihrem Startrohr hinaus katapultiert. Sobald sie einen sicheren Abstand von der Startvorrichtung erreicht hat, wird das Marschtriebwerk gestartet, das 1.6s lang brennt und während dieser Zeit die Rakete auf ihre Höchstgeschwindigkeit von 330m/s beschleunigt. Nachdem das Triebwerk ausgebrannt ist, gleitet die Rakete zum Ziel, wobei sie mit ihren Schwanzflossen gesteuert wird und ständig an Geschwindigkeit verliert. Die TOW hat eine Mindestkampffernung von nur 65m, aber es dauert nahezu 22s, bis sie ihre Höchstkampffernung von 3750m erreicht hat. Die TOW2A (BGM71E), die bereits die fünfte Version dieser Rakete darstellt, wurde 1987 vorgestellt. Sie trägt einen vorn eingebauten Hohlladungsgefechtskopf im Kaliber 152mm. Dieser verfügt über einen federgetriebenen, ausfahrbaren Stachel, der nach dem Start vor schnell und dem Sprengkopf damit einen Abstand von 3,3cd verleiht. Dieser Stachel enthält auch eine kleine Tandemladung, die hinzugefügt wurde, um Reaktivpanzerungen bereits vorzeitig zur Explosion zu bringen, so dass der Metallstrom des eigentlichen Gefechtskopfes nicht beeinträchtigt wird.

Die TOW2B (BGM71F), die sechste und letzte TOW-Variante, wurde 1992 in Dienst gestellt. Sie ist eine Rakete, die aus dem Überflug das Ziel von oben angreift, und trifft deshalb nicht direkt auf das Ziel auf. Stattdessen fliegt sie in einem Meter Höhe über das Ziel hinweg und feuert zwei Sprengköpfe abwärts in den schwach gepanzerten Dachbereich des Fahrzeugs. Diese Strategie erlaubt es der Rakete, die schwere Frontpanzerung moderner Kampfpanzer komplett zu umgehen und Fahrzeuge aus allen Richtungen zuverlässig zu zerstören.

Die Rakete verfügt über einen komplett neu entwickelten Sprengkopfabschnitt, der zwei abwärts gerichtete projektilbildende Ladungen (EFP = ExplosiveFormed Projectiles)

beinhaltet. Projektilbildende Ladungen sind im Prinzip Hohlladungen, deren Aussparung und Metallüberzug aber nicht tief und kegelförmig, sondern eher tellerförmig sind. Wenn die projektilbildende Ladung detoniert, fällt der Metallüberzug zu einem kompakten Projektil zusammen, das mit Geschwindigkeiten von 2000m/s bis 3000m/s auf das Ziel geschossen wird. Dieses Projektil kann nicht so tief eindringen wie eine Hohlladung, aber das muss es bei diesem Angriffsprofil auch nicht, da es ja nur gegen eine schwache Dachpanzerung geschossen wird. Beim Durchdringen der Panzerung schlägt dieses Projektil ein größeres Loch als eine Hohlladung und verursacht mehr Schaden im Inneren des Panzers.

Da die Rakete das Ziel nicht direkt trifft, verwendet sie eine Zündvorrichtung mit zwei unterschiedlichen Sensoren. Die Zündvorrichtung beinhaltet ein Magnetometer, um große Metallmassen zu finden, sowie einen kleinen Laser-Höhenmesser, der das Profil des Geländes unter sich erfasst. Die Sprengköpfe werden gezündet, wenn der Laser eine Form unter sich erkennt, die typischerweise zu gepanzerten Fahrzeugen passt, und der Magnetometer feststellt, dass diese Form aus Metall besteht. Unglücklicherweise kann dieses System weder den Unterschied zwischen Freund und Feind noch den zwischen einsatzfähigen Fahrzeugen und Wracks erkennen. Daher wird jedes gepanzerte Fahrzeug, was von einer TOW2B überflogen wird, auch angegriffen. Sein Zustand und seine Nationalität spielen dabei keine Rolle. Außerdem kann die TOW2B auch weiche Ziele wie etwa LKW und Feldbefestigungen angreifen. Hierfür steht eine Reserve-Aufschlagzünder zur Verfügung, aber die Rakete hat in dieser Einsatzart keine nennenswerte panzerbrechende Kapazität.

Die Dragon (FGM77 Reihe) ist die tragbare Panzerabwehrlenkrakete, die die US Army zur gleichen Zeit wie die TOW einführte, und sie verwendet ebenfalls eine SACLOS-Steuerung und einen Draht zur Steuerdatenübertragung. Unglücklicherweise haben sich damit aber auch schon alle Gemeinsamkeiten der beiden Waffen erschöpft. Die Dragon hat kein Marschtriebwerk, das sie auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigen könnte, und auch keine Flossen für die Steuerung. Stattdessen verwendet sie eine Reihe winziger „Einweg“-Feststofftriebwerke, die jeweils nur einmal gezündet werden können, um die Rakete in der Luft zu halten und sie in die richtige Richtung zu steuern. Falls die Rakete in einer windigen Umgebung oder gegen bewegliche Ziele zum Einsatz kommt, können ihr unter Umständen die Steuerungstriebwerke ausgehen, bevor sie ihr Ziel erreicht. Obendrein wird die Rakete aus ihrer Startvorrichtung von der Schulter eines sitzenden Soldaten aus gestartet, so dass sich jede Bewegung und jeder Atemzug als ungewolltes Steuerkommando auf die Rakete überträgt. Der Start einer Dragon ist leicht zu erkennen, da die Startladung eine große Staubwolke aufwirbelt und jedes kleine Steuertriebwerk bei der Zündung eine helle Stichflamme erzeugt. Die Rakete scheint ihrem Ziel mit einer Reihe heller, auffälliger Blitze, die mit Sicherheit ungewollte Aufmerksamkeit auf sich ziehen, entgegen zu hüpfen. Dragon hat eine Reichweite von nur etwa 1000m (wobei sie sogar noch langsame 11,5s benötigt, bis sie diese Strecke überwunden hat), und ihre

Durchschlagskraft ist auch nicht bemerkenswert, sogar nicht in der Version Dragon 2, die einen verbesserten Sprengkopf hat. Bei ihren vielen Nachteilen und dem Mangel an ausgleichenden Vorteilen ist es nicht verwunderlich, dass sich Dragon keines guten Rufes erfreut.

Javelin ist eine hochentwickelte „Fire-and-Forget“-Waffe, die seit 1995 Dragon zunehmend ersetzt. Die Javelin-Rakete wird schon vor dem Abschuss auf das Ziel aufgeschaltet. Sie verwendet einen eingebauten abbildenden Infrarot-Sensor in der Spitze der Rakete, und nach dem Start ist sie vollständig autonom. Javelin steigt angetrieben bis auf eine Höhe von 150m und gleitet dann zu ihrem Ziel, wobei sie von Flossen gesteuert im Sturzflug die weichen oberen Flächen ihres Ziels angreift. (Die Javelin-Rakete kann ihr Ziel aber auch im direkten Anflug parallel zum Erdboden angreifen, und nicht von oben, um so auch Ziele treffen zu können, die unter einem dachartigen Schutz abgestellt sind). Die Rakete hat eine Reichweite von über 2500m, und sie trägt einen 127mm-Sprengkopf und eine große Tandemladung, um Reaktivpanzerungen durchbrechen zu können. Javelin ist recht teuer und daher noch selten. Bis zum Ende des Jahres 1999 wurden nur 2585 Stück an die US Army ausgeliefert.

Deutsche PALR beinhalten die Systeme HOT und Milan, die beide durch das deutsch-französische Firmenkonsortium „Euromissile“ hergestellt werden. Da HOT ein spezielles schweres Waffensystem ist, das nur von Hubschraubern und extra dafür entwickelten Jagdpanzern eingesetzt wird, wird es in Steel Beasts noch nicht simuliert.

Milan ist eine abgesessen einsetzbare PALR, die ebenfalls eine SACLOS-Steuerung und eine drahtgestützte Steuerdatenübertragung aufweist. Sie ist sicherlich die erfolgreichste PALR der Infanterie in den vergangenen drei Jahrzehnten. Die Milan wird von einem niedrigen Dreibein aus abgeschossen, wobei der Bediener eine bäuchlings liegende Haltung einnimmt. Sie kann aber auch von einer Lafette auf dem Turm des Schützenpanzers Marder aus verschossen werden. Milan-Raketen steuern nicht durch Luftwiderstand erzeugende Flossen, sondern lenken ihren Abgasstrahl durch steuerbare Platten. Folglich wurde der Raketenantrieb so konstruiert, dass er den ganzen Flug über brennt, um so die erforderlichen Steuerschübe ermöglichen zu können. Dies gibt der Milan gute (Kurven) Flugeigenschaften auf alle Entfernungen, und auch eine recht konstante Geschwindigkeit. Der Preis hierfür ist einerseits ein schwererer Antrieb und andererseits eine deutlicher (=während des gesamten Flugwegs) ausgeprägte Rauchfahne als bei den nur kurz angetriebenen und dann gleitenden Raketen wie TOW. Die Milan erreicht ihre maximale Kampffernung von 2000 m in 12,5 Sekunden, und kann sogar noch Ziele in nur 25 m Entfernung bekämpfen.

Die Milan 2 wurde 1984 in Dienst gestellt. Sie war mit verbesserten 115mm-Sprengkopf ausgestattet und verfügte über einen kurzen Stachel, der ihr einen Abstandswert von 2,5cd brachte.

Die Milan 2T wurde 1993 eingeführt und zeichnete sich durch einen weiter verbesserten

Sprengkopf mit einem Abstandswert von 4cd aus. Der längere Stachel beinhaltet eine kleine Tandemladung, mit dem Reaktivpanzerungen vorzeitig ausgelöst werden sollen, um so eine Beeinträchtigung der Hauptladung zu vermeiden. Der verbesserte Sprengkopf ist schwerer als der der Milan 2, so dass die Reichweite der Rakete auf 1920m absinkt. Die Milan 3, mit dem gleichen Sprengkopf und einem verbesserten Steuersystem ausgestattet, wurde 1996 der Öffentlichkeit vorgestellt, aber noch nicht vom deutschen Heer eingeführt.

Russland ist der produktivste Hersteller von PALR weltweit, und hat selber mindestens 15 verschiedene Typen von PALR im Einsatz, die meisten davon in mehreren Varianten. Während des Kalten Krieges wurde jedem Typ ein Code-Name und eine Nummer zugewiesen, da die NATO nicht immer die korrekten Bezeichnungen kannte. Die Russen selbst benutzen tatsächlich die jeweilige industrielle Index-Nummer für das komplette Waffensystem (9K11) und seine verschiedenen Raketen (9M14, 9M14M, 9M14P, etc.). Außerdem geben sie jedem System einen Code-Namen.

Die AT3 „Sagger“ Serie (9K11 „Maljutka“) ist die Letzte der manuell gesteuerten russischen PALR. Diese kompakte drahtgelenkete Rakete konnte mit der eher geringen Geschwindigkeit von nur 115 m/s bis zu 3000 m fliegen, wobei sie durch Steuerplatten im Abgasstrahl gesteuert wird. Wie alle rein manuellen Systeme hatte sie eine große Mindestkampffernung, und war gegen Ziele, die näher als 500 m waren, nicht sehr wirkungsvoll. Sie wurde als tragbares System 1961 in Dienst gestellt, aber sie kam auch schnell auf Jagdpanzern, Schützenpanzern wie dem BMP1 und Hubschraubern zum Einsatz. Die ersten SACLOS-Varianten wurden auf Jagdpanzern 1969 eingeführt, und in den folgenden Jahrzehnten wurde eine ganze Reihe verschiedener verbesserter Sprengköpfe beschafft. Die „Sagger“ ist heute nicht mehr zeitgemäß, aber sie wurde in großen Stückzahlen hergestellt und Reserve-Einheiten hatten sie noch bis Mitte der 90er Jahre im Bestand. Die Letzte der weit verbreiteten „Sagger“ Raketen war die 9M14MP1, die über einen verbesserten Sprengkopf mit einem Stachel für einen besseren Abstandswert verfügt. Obwohl für den Export modernere „Sagger“ Raketen entwickelt wurden, kamen diese bei den Russen selbst nicht sehr weit verbreitet zum Einsatz.

Das Waffensystem AT5 „Spandrel“ (bei den Russen als Raketensystem 9K113 „Konkurs“ bezeichnet) ist ein konventionelles System nach dem bereits bekannten SACLOS-Prinzip, bei dem eine Leuchteinrichtung an der Rückseite der Rakete verfolgt und Steuerkommandos über einen nachgezogenen Draht übermittelt werden. Sie ist also TOW und Milan sehr ähnlich. Sie steht seit 1977 im Dienst und bildet die Panzerabwehrbewaffnung des BMP 2 und einiger Jagdpanzer. Gegenüber der „Sagger“ stellt dieses System einen wesentlichen Fortschritt dar, vor allem wegen der kürzeren Flugzeit, der halbautomatischen Steuerung, der geringeren Mindestkampffernung (75m) und der größeren Höchstkampffernung (4000m). Die ursprüngliche Rakete (9M113) wurde inzwischen durch die AT5b (9M113M) ersetzt, die in den 90er Jahren erschien und einen ausziehbaren Stachel für einen verbesserten Abstandswert sowie eine Tandemladung zum Be-

kämpfen reaktiver Panzerungen aufweist.

Die russische Infanterie verfügt über verschiedene tragbare PALR'n, wie die AT4 „Spigot“, die starke Ähnlichkeit mit der Milan aufweist, und die AT13 (9K1152 METIS2). Die Steuerflossen sitzen bei dieser Rakete an der Spitze (=CanardSteuerung) und sie ist auch mit einer SACLOS-Steuerung mit verfolgter Leuchteinrichtung und nachgezogenem Draht für Steuerimpulse ausgestattet. Die AT13 Rakete (9M131) kann innerhalb von 9s eine Kampfentfernung von bis zu 1500m erreichen. Ab einer Entfernung von 1000m ist sie allerdings nicht mehr steuerbar. Dafür verfügt sie aber über einen starken Sprengkopf im Kaliber 130mm mit Tandemladung. Die Rakete wird von einem kleinen dreibeinigen Startgestell abgefeuert, aber sie ist leicht genug, um bei Bedarf auch von der Schulter aus gestartet werden zu können. Die ältere AT7 „Saxhorn“ benutzt eine gleichartige Startvorrichtung, aber mit einer sehr viel kleineren und leichteren Rakete mit einem Sprengkopf im Kaliber 94mm. Die AT13 ist das, was die Dragon hätte werden können, wenn man es richtig angefasst hätte.

Die Russen haben aber auch vier Raketensysteme entwickelt, die aus Panzerkanonen verschossen werden können. Die AT11 „Sniper“ (9K120 „Refleks“) ist das Waffensystem im Kaliber 125mm, das in den modernen Versionen des T72 und T80 zum Einsatz kommt. Es besteht aus einer kurzen, gewehrkgelförmigen Rakete und einer speziellen, schwachen Treibladung und wird im Autolader des Panzers gelagert und auch wie ein gewöhnliches 125mmGeschoss geladen. Die Treibladung stößt die Rakete mit geringer Geschwindigkeit aus dem Rohr, und sobald sich die Flossen entfaltet haben, beschleunigt der Raketenmotor die Rakete auf Überschallgeschwindigkeit. Die Rakete ist schneller als die meisten ihrer westlichen Gegenstücke, so dass sie 4000m in nur 13s überwindet. Im Vergleich dazu benötigt die TOW 23s. Da die AT11 eine Reichweite von 5000m hat, kann sie es mit allen westlichen Jagdpanzern aufnehmen, und ihre hohe Geschwindigkeit verleiht ihr sogar gute Erfolgsaussichten im Einsatz gegen kleine, bewegliche Ziele wie z. B. Hubschrauber. Der Sprengkopf der AT11 hat einen guten Abstandswert (ca. 3,3cd), ohne jedoch die üblichen Schwierigkeiten mit einem Stachel in Kauf nehmen zu müssen, da der Sprengkopf hinter den Steuerflächen und dem Raketenmotor angebracht ist. Der ursprüngliche Raketentyp (9M119) wurde in den späten 90er Jahren durch die 9M119M ersetzt, welche eine Tandemladung zur Bekämpfung von Reaktivpanzerungen verwendet. Das AT11 Raketensystem verwendet eine Steuerungstechnik, die „Laser Beam Riding“ (auf Deutsch etwa „auf dem Laserstrahl reiten“) genannt wird. Diese Technik erlaubt es der Rakete, sich entlang eines breiten Laserstrahls vorwärts zu bewegen, der durch das Visier des Richtschützen auf das gewählte Ziel gerichtet wird. Jede Rakete hat einen Lasersensor, der nach hinten in Richtung auf den (feuernden) Panzer beobachtet und so dem projizierten Laserstrahl folgt. Dabei misst die Rakete ihre exakte Position in dem Laserstrahl, berechnet daraus Steuerkommandos und führt diese aus, umso näher zur Mitte des Strahls zu gelangen. Alles was der Richtschütze zu tun hat, um einen Treffer zu erzielen, ist, den Laserstrahl stets genau mittig auf das Ziel gerichtet zu

halten. Laserstrahlgesteuerte Raketen haben keinen Draht zwischen der Rakete und dem Startgerät, was es ihnen erlaubt, schneller und weiter zu fliegen als eine drahtgelenkte Rakete, und der schießende Panzer kann fahren, während er die Rakete steuert, ohne dass die Verbindung unterbrochen wird.

Die ältere AT8 „Songster“ (9K112 „Kobra“) ist das 125mm-Raketensystem, das in den T64 und T80 eingebaut wurde. Es wird im Ladeautomaten verstaut und in der gleichen Weise wie die AT11 verschossen, verwendet aber eine herkömmliche SACLOS-Steuerung mit Leuchtpurverfolgung anstelle einer Laser-Steuerung. Die AT8 vermeidet die Nachteile einer Drahtverbindung, indem sie ihre Steuersignale per UHF-Funkverbindung übertragen bekommt. Daher ist die Rakete im Ergebnis schnell (Höchstgeschwindigkeit 400m/s) und weitreichend (5000m). Der Hohlladungssprengkopf ist vorn an der Rakete angebracht und hat daher nicht den gleichen guten Abstandswert wie die nachfolgende AT11.

### 21.6. Panzerbrechende Waffen der Infanterie

Infanteristen sind keine wehrlosen Ziele. Sie verfügen über eine Reihe von leichten Panzerabwehrwaffen, mit denen sie Kampfpanzer und andere Fahrzeuge bekämpfen können. Obwohl Hohlladungssprengköpfe dieser Waffen für gewöhnlich zu klein sind, um die frontale Kompositpanzerung moderner Kampfpanzer zu durchschlagen, so können sie doch, wenn die Besatzung eines Panzers unvorsichtig genug ist, nah heranzukommen, leicht die dünneren Seiten und Heckpanzerungen durchdringen. Diese Waffen werden am meisten durch ihre Schwächen im Bereich der Feuerleitung beschränkt, die im Wesentlichen nur auf einer hastigen Schätzung und der schwankenden Schulter des Schützen beruht. Außerdem beschränkt sich die Reichweite meist auf wenige hundert Meter. Kleine computergestützte Feuerleitanlagen, die jetzt allmählich zur Einführung kommen, werden die Situation in der Zukunft jedoch erheblich verbessern.

Amerikanische Infanteristen verwenden die AT4, eine rückstoßfreie, schultergestartete Waffe mit einem 84mm-Hohlladungssprengkopf. Die AT4 hat eine Mündungsgeschwindigkeit von 220m/s, womit sie eine wirkungsvolle Kampferfernung von 100m und eine größte Reichweite von 300m erreicht. Der Sprengkopf ist recht effektiv, aber er kann moderne Kampfpanzer von vorn nicht durchschlagen. Die AT4 ist eine Einwegwaffe, d. h. nachdem das Geschoss abgefeuert wurde, wird das leere Startrohr einfach weggeworfen. Deutsche Infanteristen verwenden ein größeres und wesentlich fortschrittlicheres System des Typs „Panzerfaust 3“ (bzw. PzF 3), das 1990 in Serie ging. Es handelt sich hierbei um einen rückstoßfreien, von der Schulter zu startenden Raketenwerfer. Die hieraus gestartete Rakete ist die DM12A1, die über einen großen 110mm-Hohlladungssprengkopf verfügt. Dieser wird durch einen auf einem ausziehbaren Stachel montierten Zünder ausgelöst und erhält so einen ordentlichen Abstandswert von etwa 2,5cd. Der überkalibrige Sprengkopf ist viel größer als der 60mm durch messende Raketenkörper,

und deswegen passt er nicht in das Startrohr, sondern sitzt außen davor. Damit lässt sich das System sehr leicht im Kampfwert steigern: Man tauscht einfach nur den alten Sprengkopf gegen einen stärkeren aus, ohne den eigentlichen Raketenwerfer verändern zu müssen. So eine Maßnahme wurde in den späten 90er Jahren durchgeführt, als die PzF 3T in Dienst gestellt wurde. Diese hat einen neuen Sprengkopf mit einem vergrößerten Stachel, in dem eine Tandemladung zur Bekämpfung von reaktiver Panzerung untergebracht ist.

Die PzF 3 verwendet ein innovatives System mit einer Dämmasse aus Eisenpulver, das beim Abschuss der Rakete nach hinten ausgestoßen wird. Der Rückstoß der Rakete und die Dämmasse gleichen sich gegenseitig aus, so dass der Schütze keinen Rückschlag spürt. Das Eisenpulver verglüht innerhalb weniger Meter zu einer harmlosen Staubwolke, ohne dass es zu einem verräterischen und gefährlichen Rückstrahl kommt. Dadurch kann die PzF 3 auch aus geschlossenen Räumen und Stellungen verschossen werden, ohne den Schützen zu verletzen. Die Rakete verlässt das Startrohr mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 160m/s, und der Flugmotor beschleunigt sie dann schnell noch einmal auf 243m/s. Die Waffe hat eine gute optische Zielvorrichtung, und man sagt ihr eine Kampffernung von 300 m nach. Die Ziel und Abzugsvorrichtung wird nach Verschuss der Waffe einfach vom leeren Startrohr abgeklemmt und auf ein neues aufgeklemmt. Damit ist die Waffe nachgeladen.

Russische Infanteristen haben eine große Auswahl an panzerbrechenden Waffen. Die tödlichste der russischen Waffen (wird in Steel Beasts von auf BMP2 eingesetzten Truppen verwendet) ist die RPG29, die in den frühen 90er Jahren in Dienst gestellt wurde. Es handelt sich dabei um einen wiederverwendbaren, einer Panzerfaust ähnlichen Raketenwerfer, der einen fortschrittlichen 105mm Sprengkopf verschießt. Der Hauptsprengkopf, der vermutlich über einen dichten Metallüberzug verfügt, hat einen exzellenten Abstandswert von 4,5 cd, und ist darüber hinaus mit einer großen Tandemladung ausgestattet, um Reaktivpanzerungen neutralisieren zu können. Die Rakete hat eine Mündungsgeschwindigkeit von 280m/s, und ihre maximale Kampffernung wird mit 450m angenommen, obwohl ihre effektive Kampffernung wohl geringer ist. Die RPG29 ist in inneren Konflikten Russlands zum Einsatz gekommen und ist wohl eine der weltweit besten derzeit eingeführten Panzerabwehrhandwaffen.

Die verlässliche RPG7, ein anderer nachladbarer Raketenstarter, bleibt auch weiterhin in russischen Diensten. Die Raketen der RPG7 nutzen überkalibrige Sprengköpfe, wodurch derselbe Starter über Jahrzehnte hinweg mit immer besseren Sprengköpfen kampfwertgesteigert werden konnte. Die PG7LRakete (wird in Steel Beasts von auf BMP1 eingesetzten Truppen verwendet) ist mit einem konventionellen 93mmHohlladungssprengkopf ausgerüstet, der eine viel bessere Durchschlagsleistung hat als die 73mm und 70mmSprengköpfe früherer Raketen. Die Rakete wird mit einer Mündungsgeschwindigkeit von 112m/s gestartet und dann im Flug durch das Marschtriebwerk

auf nahezu 300m/s nachbeschleunigt. Ziele können auf Entfernungen von bis zu 300m angegriffen werden, obwohl bei solchen Distanzen die Treffgenauigkeit gering ist. Die beste Rakete für die RPG7 ist derzeit die PG7VR, die im Wesentlichen aus einem auf den Raketenmotor der RPG7 aufgesetzten Sprengkopf der RPG29 besteht. Sie wurde in der früher 90er Jahren in Dienst gestellt und erlebte ihren ersten Kampfeinsatz 1995 in Tschetschenien. Unglücklicherweise verringert der schwere Sprengkopf die Reichweite der Waffe auf 200m.

Außerdem verfügen die Russen auch über verschiedene „Einweg“-Raketenwerfer, die nach Gebrauch einfach weggeworfen werden. Die Beste dieser Waffen ist die RPG27, die den 105mmSprengkopf einer RPG29 mit einem kleinen Raketenwerfer kombiniert. Die RPG27 wurde 1992 verfügbar und hat eine Reichweite von etwa 200m.

### 21.7. Artillerie

Die traditionelle Spreng/Splittergranate (HE, High Explosive) wird immer noch sehr häufig durch die moderne Artillerie genutzt. Sprenggeschosse sind billig und einfach herzustellen und unempfindlich genug, um auch mit sehr hoher Geschwindigkeit verschossen zu werden, Sie lassen sich gegen eine große Palette von Zielen einsetzen, darunter Infanterie in Gebäuden und widerstandsfähigen Feldbefestigungen, die sich mit moderneren Geschossen nicht so gut bekämpfen lassen. Obwohl gepanzerte Fahrzeuge nicht direkt durch Sprenggeschosse bedroht sind, können Splitter Antennen kappen, Fahrwerksteile beschädigen und einsatzwichtige Zieloptiken zerstören. Überdies steigt, je länger ein gepanzertes Fahrzeug den Artilleriefeuer ausgesetzt ist, die Wahrscheinlichkeit eines Volltreffers, und der Einschlag eines 44kg schweren Sprenggeschosses auf das schwach geschützte Dach wird selbst den widerstandsfähigsten Kampfpanzer höchstwahrscheinlich zerstören. Sich unnötig im feindlichen Artilleriefeuer herumzutreiben wird von nicht einmal von Kampfpanzern erwartet.

Eine neue Familie von Artilleriegeschossen, die als ICM (Improved Conventional Munitions, dt. verbesserte herkömmliche Munition), üblicherweise als Bombletgranate oder Streumunition bezeichnet, trat das erste Mal in den späten 60er Jahren auf. Bombletgranaten tragen eine große Anzahl von Submunitionen, so genannten Bomblets, anstelle einer einzigen Sprengladung. Sobald die Granate in mehreren hundert Metern Höhe über dem Zielgebiet erscheint, sprengt eine von einem Zeitzünder gesteuerte kleine Ladung die Rückseite der Granate ab und setzt so die Bomblets frei. Die Bomblets verteilen sich und fallen in einem elliptischen Bereich zu Boden, wobei sie einen viel größeren Schaden durch Splitter auf einer größeren Fläche erzeugen als ein herkömmliches Sprenggeschoss. Während frühere Typen lediglich Splitterwirkung aufwiesen, haben aktuelle Typen (die manchmal auch Dual Purpose ICM, dt. etwas frei „Mehrzweck-Geschoss“ bezeichnet werden) eingebaute Hohlladungen, die es ihnen erlauben, die dünne Dach-

panzerung jedes gepanzerten Fahrzeuges, auf dem sie landen, zu durchschlagen. Dadurch werden die Bombletgranaten wesentlich gefährlicher für Panzer als herkömmliche Sprenggeschosse, und die US Army betrachtet ihre Bombletgranaten als 6,5 mal so gefährlich wie herkömmliche Sprenggeschosse. Gepanzerte Fahrzeuge, die unter Bombletbeschuss geraten, sollten den Gefahrenbereich sofort verlassen, solange sie noch können. Inzwischen diese Typen von Streumunition weit verbreitet. So verfügen beispielsweise die Russen über die 152mm 3O23 Bombletgranate, die 42 Bomblets über eine 145m lange und 90m breite Fläche verteilt. Die Bomblets können unter idealen Umständen bis zu 100mm Panzerstahl durchschlagen. Die Deutschen haben (unter anderem) die DM642, die 63 Bomblets von 42 mm Durchmesser aufweist, und die US Army verfügt über die 155 mm M483 Familie (neben anderen), deren 88 Bomblets bis zu 70 mm Panzerstahl durchdringen können. Bombletgeschosse werden mitunter auch als „Frachtgeschosse“ bezeichnet, da sie eine Fracht von kleineren Tochtergeschossen transportieren, und dieses Prinzip des Frachtgeschosses wurde auch auf den Transport von Minen erweitert. Die Amerikaner waren die Pioniere dieser flexiblen, schnellen Methode, Minenfelder mit der Artillerie anzulegen. Sie entwickelten die Familie von Streuminen-Geschossen (FAS-CAM, Family of Scatterable Mines), die, abhängig vom jeweiligen Modell, 36 kleine Schützenabwehrminen oder 9 kleine Panzerabwehrminen tragen. Die unerwartete Ankunft mehrerer hundert Minen auf einer taktisch wichtigen Kreuzung oder Marschstraße kann die taktische Beweglichkeit des Feindes oder seine Fähigkeit, seine zweite Staffel einzuführen, dramatisch beeinträchtigen. Damit werden solche minenstreuenden Granaten eines der wertvollsten Werkzeuge von Kommandeuren, um das Gefecht(sfeld) zu gestalten.

Der Kommandeur kann das Geschehen aber auch beeinflussen, indem er Nebelgranaten einsetzt, die eine kurzfristige Beeinträchtigung der Sichtverhältnisse hervor ruft. Steel Beasts simuliert herkömmliche WP (White Phosphorous, dt. weißer Phosphor) Nebelgeschosse, die eine große Menge weißen Phosphors und eine kleine mittige Sprengladung beinhalten. Weißer Phosphor ist eine weiche, gelblichweiße gallertartige Masse, die bei Kontakt mit Sauerstoff sofort brennt und dabei dichten weißen Rauch erzeugt. Wenn die Sprengladung explodiert, wird die Granate zerfetzt und kleine Tropfen bereits brennenden Phosphors werden in alle Richtungen verspritzt, was sofort zu einer örtlichen Nebelwand führt. Rauch von weißem Phosphor kann Wärmebildgeräte nicht täuschen, aber im allgemeinen kann man zumindest die meisten Panzerabwehrwaffen der Infanterie und Panzer ohne Wärmebildgerät an der Sicht hindern, und auch Panzer mit Wärmebildgerät wird es in ihrer Wahrnehmung der Situation beeinträchtigen.

Nebelpatronen findet man aber auch häufig außerhalb der Artillerie, nämlich als Beladung mehrrohriger Nebelmittelwurfanlagen, die von gepanzerten Fahrzeugen zum Selbstschutz verwendet werden. Diese verschießen Salven von Nebelpatronen, die in der Luft detonieren und brennenden weißen Phosphor verstreuen, und damit schnell eine Nebelwand erzeugen. Die Vereinigten Staaten verwenden 66mm Patronen, die Deutschen

76mmPatronen, und die Russen sogar 81mmPatronen, aber sie haben alle den gleichen Effekt. Die meisten modernen Granaten beinhalten auch Karbonpartikel und Metallflocken, die heiße Rauchpartikel erzeugen, und daher gegen viele Wellenlängen elektromagnetischer Strahlung blockieren und mit denen man daher auch Wärmebildgeräte stören kann.

## 21.8. Berechnung von Durchschlagsleistungen

Um zur Leistungsfähigkeit moderner Munition akkurate Aussagen machen zu können, braucht man sehr detaillierte Informationen über den Penetrator und die beschossene Panzerung, und viele dieser Informationen unterliegen der Geheimhaltung. Immerhin ist es aber möglich, mit den wenigen öffentlich zugänglichen Quellen des Militärs und der wehrtechnischen Industrie recht brauchbare Annäherungen zu bestimmen.

Einen hilfreichen Ansatzpunkt findet man in der Arbeit von Andersson et al. , die eine Gleichung veröffentlichten, die die Durchschlagsleistung von Wolfram-Langpenetratoren in Relation zu ihrem  $l/d$ -Quotient und ihrer Geschwindigkeit beschreibt. Die Gleichung wurde eigentlich an die Besonderheiten eines Testverfahrens angepasst, bei dem die US-Army eine große Anzahl von Penetratoren, die nur ein Viertel der Originalgröße aufweisen, verschossen hat. Sie weist daher einige erhebliche Einschränkungen auf. Sie ist nur zutreffend für Wolframpenetratoren, nicht für solche aus abgereichertem Uran oder Stahl, und auch Unterschiede in Dichte und Zähigkeit der verschiedenen Wolfram-Legierungen finden keine Berücksichtigung. Sie bestimmt die Ergebnisse der verkleinerten Testgeschosse und nicht die der Penetratoren in Originalgröße. Ihre größte Genauigkeit erreicht sie für Penetratoren mit einem  $l/d$ -Quotient zwischen 10 und 30 und Aufschlaggeschwindigkeiten von 800 bis 1800m/s. Für unsere Zwecke kann die Gleichung wie folgt geschrieben werden:

$$P = (1,044 \cdot V_0,194 \cdot \ln(\frac{l}{D})0,209) \cdot L \cdot S \cdot M$$

Dabei bezeichnet **D** den Durchmesser des Penetrators in mm,

**L** die Länge des Penetrators in mm,

**M** den Materialfaktor,

**P** die Eindringtiefe in gewalzten Panzerstahl in mm,

**S** den Skalierungsfaktor,

**V** die Aufschlaggeschwindigkeit in km/s,

**ln** den natürlichen Logarithmus.

Die Faktoren S und M sind nicht Bestandteil der ursprünglichen Gleichung und wurden hier hinzugefügt, um Anpassungen hinsichtlich der Größe und des Materials des

Penetrators machen zu können. Der Skalierungsfaktor  $S$  wurde hinzugefügt, um die Tatsache auszugleichen, dass die Testgeschosse, die der Gleichung zugrunde liegen, kleiner sind und im Verhältnis zu ihrer Länge weniger tief in eine Panzerung eindringen als die tatsächlich von Panzerkanonen verschossenen KE-Geschosse. Für vollwertige KE-Geschosse von 120mm und 125mm Panzerkanonen ist der Wert  $S=1,2$  eine brauchbare Annäherung. Zur Bestimmung der Durchschlagsleistung von leistungsfähigeren Geschossen aus abgereichertem Uran wird ebenfalls eine Korrektur benötigt, da die Ausgangsgleichung nur Wolframlegierungen berücksichtigt. Ein Vergleich von Testschüssen mit Wolfram und Urangeschossen zeigt, dass ein Wert  $M=1,2$  generell eine gute Annäherung für Geschosse aus abgereichertem Uran darstellt. (Für Wolfram-Geschosse ist ein Wert von 1 anzunehmen.)

Zur Beachtung: für die Größen  $L$  und  $D$  sind nur solche Werte anzunehmen, die auch tatsächlich der Größe des verwendeten dichten Materials entsprechen. Es gibt im Penetrator auch Anteile, die nicht aus solchem dichten Material gefertigt sind, und die gesamte Länge des Penetrators in die Gleichung einzusetzen würde zu einer erheblichen Überschätzung der Durchschlagsleistung führen.

Wenn all diese Faktoren sorgfältig berücksichtigt werden, liefert die Gleichung eine ordentliche Annäherung zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit konventioneller KE-Munition, ohne dabei die Kenntnis detaillierter Informationen über den jeweiligen Penetrator voraus zu setzen. Nichtsdestotrotz gibt es von Schuss zu Schuss immer eine gewisse natürliche (stochastische) Schwankung in der Durchschlagsleistung, die durch geringfügige Unregelmäßigkeiten bei Material und Fertigung sowie durch Umwelteinflüsse verursacht werden. Dies führt zu einer Abweichung von etwa  $\pm 5\%$  gegenüber Laborbedingungen, und auf dem Gefechtsfeld werden sich diese Abweichungen noch steigern. Die von unserer Formel gelieferten Durchschlagsleistungen repräsentieren also einen Wert, der wahrscheinlich erreicht wird. Die tatsächliche Durchschlagsleistung wird bei jedem Schuss mehr oder weniger stark davon abweichen. Ein bisschen Glück ist also auch mit im Spiel...

Die Durchschlagsleistung von Hohlladungsgeschossen ist sehr viel schwerer zu bestimmen, da der Metallstrom keine feste Form oder Geschwindigkeit aufweist, und selbst kleine Details der Legierungsherstellung, Fertigungstoleranzen, der Form des Metallüberzuges, Begrenzungen der Ladung und die Charakteristika des Sprengstoffes haben alle signifikanten Einfluss auf die Formgebung des Metallstroms. Auch Hohlladungsgeschosse variieren hinsichtlich ihrer tatsächlichen Durchschlagsleistung von Schuss zu Schuss, und diese Variation ist sogar stärker als bei KE-Geschossen, falls es sich um Hohlladungssprengköpfe handelt, die entweder mit groben Toleranzen gefertigt werden oder hohe Abstandswerte aufweisen. Daher gibt es, im Gegensatz zu den KE-Geschossen, keine einfache Formel, mit der man die Durchschlagsleistung der Hohlladungsmunition berechnen kann.

## 21. Bedrohungen auf dem Gefechtsfeld

Bezeichnung	Rohrmündung	1km	2km	3km	4km
USA M829A1	760	690	620	550	480
USA M829A2	870	810	740	680	620
Deutschland DM33	590	540	490	440	390
Deutschland DM43	690	650	610	570	530
Russland BM32	620	570	520	470	420
Russland BM42	540	500	450	410	370

Tabelle 21.1.: Praktische Durchschlagsleistungen (in mm RHA) für ausgewählte KE-Munitionssorten (Panzerkanonen)

MZ-Granate	Rohrmündung
USA M830	600
Deutschland DM12	600
Russland BK18	630
Russland BK21	760
Russland BK29	630 + ERA

Tabelle 21.2.: Praktische Durchschlagsleistungen (in mm RHA) von ausgewählten Hohl-ladungsgranaten (Panzerkanonen)

Zum Glück verhält sich die Durchschlagsleistung direkt proportional zu der Größe des Sprengkopfes, soweit die sonstigen Auslegungsdaten übereinstimmen. (Dies bedeutet, dass ein Sprengkopf von 180 mm Durchmesser eine doppelt so hohe Durchschlagsleistung erreicht wie einer von 90 mm Durchmesser.) Damit kann aus der Kurve, die die Durchschlagsleistung in Abhängigkeit vom Abstandswert angibt, auf die Durchschlagsleistung anderer gleichartiger Sprengköpfe geschlossen werden. Durch den Vergleich verschiedener Kurven der Durchschlagsleistung für diverse Sprengkopfauslegungen (diese findet man in technischen Unterlagen von Hohlladungen) kann man die Durchschlagsleistungen der verschiedenen in Steel Beasts simulierten Hohlladungen bestimmen.

<b>Waffe</b>	<b>Rohrmündung</b>
USA AT-4	500
Deutschland PzF 3	690
Deutschland PzF 3T	690 + ERA
Russland RPG-7L	550
Russland RPG-27	725 + ERA
Russland RPG-29	725 + ERA

Tabelle 21.3.: Praktische Durchschlagsleistungen(in mm RHA) von ausgewählten Panzerabwehr-Handwaffen

<b>LFK</b>	<b>Rohrmündung</b>
USA TOW-2A	890 + ERA
USA TOW-2B	280 top attack
USA Dragon II	720
Deutschland Milan 2T	660 + ERA
Russland AT-3d	520
Russland AT-5b	780 + ERA
Russland AT-8	600
Russland AT-11	700
Russland AT-13	650 + ERA

Tabelle 21.4.: Praktische Durchschlagsleistungen(in mm RHA) von ausgewählten Panzerabwehr-Lenkflugkörpern

## 22. Panzerschutz

### 22.1. Grundlagen

Moderne gepanzerte Gefechtsfahrzeuge werden nach drei Hauptkriterien bewertet; Feuerkraft, Panzerschutz und Beweglichkeit. Vom operativen Blickwinkel her kommt der Beweglichkeit die größte Bedeutung zu, aber Panzerschutz und Feuerkraft sind häufig bestimmend für die Entscheidung über Sieg und Niederlage auf dem modernen Gefechtsfeld. Die militärgeschichtliche Betrachtung zeigt, dass das technische Wettrennen zwischen Geschoss und Panzerung den Ausgang der meisten Panzergefechte entscheidend beeinflusste. Wahrscheinlich kommt der Feuerkraft die höhere Bedeutung zu, doch ist es die Panzerungstechnologie, welche das langfristige Entwicklungstempo bestimmt.

Um mit den steigenden Durchschlagsleistungen der Munition Schritt zu halten, waren die Ingenieure schon früh gezwungen, den Panzerschutz im Frontalbereich auf Kosten der weniger gefährdeten Flanken zu konzentrieren. Um diese stark gepanzerten Stellen zu umgehen, wurde hochtechnisierte Spezialmunition entwickelt, und so geht der Wettlauf munter weiter. Nach dem 2. Weltkrieg haben Sowjets und Amerikaner gleichermaßen mit explosiver Reaktivpanzerung experimentiert; zudem kam bei dem amerikanischen Versuchsmodell T-95 erstmalig eine Siliziumkeramik zum Einsatz. Obwohl diese Ansätze vielversprechend waren, erschienen sie doch zu kostspielig, so dass die Panzer hauptsächlich an Gewicht durch ein einfaches Mehr an Panzerung zulegten. So stieg das Gefechtsgewicht mittlerer Kampfpanzer von etwa 20-30 Tonnen im 2. Weltkrieg auf 35-48 Tonnen in den 50er Jahren. Anders ausgedrückt: Der diesjährige schwere Kampfpanzer wurde zum mittleren Kampfpanzer des nächsten Jahres, und ggf. wurde noch die Bezeichnung geändert.

In den 60er & 70er Jahren erzwang der dramatische Anstieg des Gefährdungspotentials durch Panzerabwehrkraketen eine neuerlichen Anpassung. Die Briten suchten das Heil im schweren Kampfpanzer „Chieftain“, mit Panzerungsstärken von bis zu 410mm. Die Franzosen legten mit dem „AMX“ eine Serie mittlerer Kampfpanzer auf, während die Amerikaner versuchten, den M-48 mit dem M-103 zu kreuzen, was in der Entwicklung des M-60 mündete. Die deutsche Lösung war der Leopard 1, ein 40 Tonnen Hybride, bei dem der Turm stark wie der eines schweren Panzers war, während die Panzerwanne vergleichsweise schwach gepanzert blieb - eine clevere Lösung. Die Sowjets entwickelten den T-64, quasi ein Gegenstück zum Leopard. In mancherlei Hinsicht war dies noch immer der schwere Kampfpanzer der 40er & 50er Jahre, da seine Panzerungs-

stärke in den meisten Bereichen etwa dem Chieftain entsprach. Andere Bereiche waren aber deutlich schwächer gepanzert; das Lösungsprinzip der sowjetischen Ingenieure entsprach dem deutschen, lediglich die Ausführung war in einigen Details verschieden.

Zu Beginn der 80er Jahre führten die NATO-Staaten moderne Kompositpanzerungen nach dem Chobham-Muster ein, um den Schutz vor den Hohlladungssprengköpfen der Lenkraketen zu erhöhen. Demgegenüber bestand die Sowjetische Lösung in der Einführung von Reaktivpanzerung bei den Kampfpanzern der Baureihen T-64 und T-80, doch wiederum erwies sich der Fortschritt in der Waffentechnologie als überraschend schnell. Seit Beginn der 90er gelten auch diese Lösungen als überholt. Die gegenwärtige Lösung besteht in der Verwendung neuer Werkstoffe (abgereichertes Uran bei den Kampfpanzern M1 und Challenger), in der Veränderung der Panzerungsgeometrie (die Keilblende des Leopard 2A5), sowie in einer weiteren Verfeinerung der Reaktivpanzerung („Kontakt-5“ bei russischen Modellen). Diesen Lösungen gemein ist die Tatsache, dass sie stets nur etwa die Hälfte der Frontalen Silhouette bedecken.

Die primäre Lösung besteht folglich darin, den zunehmend steigenden Bedarf an Panzerschutz durch eine Beschränkung des gepanzerten Volumens auf die am höchsten gefährdeten Bereiche zu kompensieren. Darüber hinaus stützt man sich zunehmend auf ungewöhnliche Werkstoffe ab, um die Schutzwirkung unter Inkaufnahme höherer Produktionskosten zu steigern.

## 22.2. Geometrie

### 22.2.1. Abschrägung und Abprall

Der nächste bedeutende Faktor bei der Bewertung der Effektivität einer Panzerung ist die Abschrägung. Bei oberflächlicher Betrachtung sollte die Abschrägung eigentlich überhaupt keinen Einfluss auf die Konstruktion von Panzern haben, denn je stärker eine Panzerplatte geneigt ist, desto größer wird die Fläche, die abgedeckt werden muss; eine oftmals wünschenswerte Einsparung von Materialvolumen kann so nicht erzielt werden. Allerdings wirkt sich die Oberflächengeometrie stark auf das auftreffende Projektil aus. Im Umkehrschluss bedeutet das aber zugleich, dass auch der geometrischen Gestaltung des Projektils eine mindestens ebenso große Bedeutung zukommt.

Zunächst: Alle Geschosse können abprallen. Die eigentliche Frage ist, unter welchen Bedingungen (Aufreffwinkel und -geschwindigkeit) dies geschieht. Ein Abprall findet statt, wenn das Geschoss vor Abschluss der Penetration des Panzerungskörpers seine Flugrichtung ändert. Findet diese Änderung der Flugbahnrichtung sehr schnell statt, so kann sich das Geschoss nicht in das Panzerungsmaterial hineinbohren und wird bestenfalls unbedeutende Kratzer verursachen. Um diese Fragen nicht nur in praktischen Beschussversuchen beantworten zu können, sind komplexe mathematische Modelle ent-

wickelt worden um Vorhersagen über das Verhalten von Projektilen beim Auftreffen treffen zu können und den Grenzwinkel zu ermitteln, ab dem ein Abprall zu erwarten ist.

Vereinfacht ausgedrückt: Je länger der Penetratorstab, und je höher dessen Aufprallgeschwindigkeit, desto spitzer muss der Auftreffwinkel zur Oberfläche der Panzerung werden, damit noch ein Abprall erzielt wird. Außerdem hat die Materialdichte ebenfalls einen starken Einfluss; schwere Wolframlegierungen oder abgereichertes Uran dringen noch unter Bedingungen in das Panzerungsmaterial ein, wo Stahlpenetratoren schon längst abprallen. Üblicherweise misst man den Grenzwinkel von der Senkrechten zur Oberfläche (d.h. ein Auftreffwinkel von  $0^\circ$  zeigt einen genau senkrechten Aufprall an, während  $90^\circ$  genau parallel zur Oberfläche sind). Ein Penetratorstab mit L/d-Verhältnis 10:1 [Länge zu Stabdurchmesser] würde bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 1700m/s bei ca.  $78^\circ$  abprallen, wenn er aus Stahl gefertigt ist. Ein gleich geformter Penetrator aus abgereichertem Uran oder schwerer Wolframlegierung würde sich hingegen erst ab ca.  $81^\circ$  nicht mehr in die Oberfläche hineinbohren. Streckt man das L/d-Verhältnis auf 15:1, steigt der Grenzwinkel auf etwa  $82-83^\circ$ , und wahrscheinlich liegt er bei modernen Penetratoren von 30:1 bei etwa  $84-85^\circ$ . Die „Abprall-Formel“ von Tate sagt eine Variation von  $\pm 5^\circ$  in diesem Wertebereich voraus, so dass also 50% der 10:1 Stahlpenetratoren beim angegebenen Grenzwinkel von  $78^\circ$  abprallen werden, wobei die Untergrenze bei  $73^\circ$  liegt, und spätestens ab  $83^\circ$  alle Penetratoren abprallen werden. Alle diese Zahlenwerte beziehen sich auf relativ dünnwandige Stahlplatten als Zielobjekte; sobald jedoch die Wandstärke der Platte auf mehr als das Vierfache des Geschosßdurchmessers ansteigt, verringert sich der Grenzwinkel leicht.

Da es nur etwa 40-60 Mikrosekunden erfordert, ein Geschoss beim Aufprall zu drehen, und da der eigentliche Penetrationsprozeß bei einem großen Sprengkopf etwa 300-400 ms dauert, können sogar Hohlladungssprengköpfe abprallen, wenn die erforderlichen Randbedingungen von Aufprallgeschwindigkeit und -winkel erfüllt sind. Die einzig relevante Frage ist daher, ob der Stachel vor dem Abprall zur vollen Ausbildung (und damit zur Durchdringung) gelangt, oder nicht. Moderne Gefechtsköpfe mit abgesetzten Zünderspitzen und Basiszündung beginnen mit der Stachelbildung noch vor dem Aufprall der Hauptmasse des Geschosses auf der (abgeschrägten) Panzeroberfläche. Tatsächlich ist der Stachel nach etwa 400 ms voll ausgebildet, während sich die Hauptmasse des Geschosses noch immer der Panzeroberfläche nähert.

Ein zweiter bedeutender Aspekt abgeschrägter Panzerungen ist die asymmetrische Belastung der Penetratoren. Denn die der Schrägung zugewandte Geschosßseite wird durch die höheren Kräfte auch schneller erodiert. Es kommt also zu einer unausgewogenen Schwingungsbelastung des Stabes (das Geschoss dreht sich zuerst um dessen Spitze von der Schrägung weg - und danach wieder in die entgegengesetzte Richtung). Dadurch dringt der Penetrator nicht in einer geraden Linie, sondern in einer Art schlangenförmiger Bewegung durch das Material der Panzerung. Ein längerer Weg mit entsprechend reduzierter Durchschlagsleistung ist die Folge. Unter Umständen kann sogar ein Zerbre-

chen der spröden Penetratorstäbe vorkommen.

### 22.2.2. Projektilgeometrie

Die asymmetrische Belastung variiert vor allem mit der geometrischen Gestaltung der Projektilspitze. Anderson Jr. et al. zeigten in ihrer Arbeit, dass der Einfluss der Projektilspitze verschwindet, sobald das Geschoss tiefer als zwei Kaliberdurchmesser eingedrungen ist. Für primitive Vollkaliber-KE-Geschosse, die durchgängig etwa genau diese Eindringtiefe aufweisen, ist dieser Einfluss außerordentlich bedeutsam. Hingegen schwindet diese Bedeutung bei langstäbigen unterkalibrigen KE-Penetratoren mit L/d-Verhältnissen von 20:1 und mehr fast vollkommen. Das bedeutet, dass bei diesen Geschosstypen die Auswirkung von Abschrägungen der Panzerung auf die Durchschlagsleistung bestenfalls wenige Prozent betragen. Letztlich sind diese Effekte auch auf die Stachel von Hohlladungen anwendbar, die ein L/d-Verhältnis von etwa 100:1 erreichen; dort beträgt die Auswirkung weniger als 1%.

Natürlich kann eine Abschrägung der Panzerung in zwei von drei Ebenen erfolgen; das Ergebnis ist dann beispielsweise eine gekrümmte Oberfläche, und die Effekte beider Ebenen addieren sich dann entsprechend der Tangenten im Aufschlagpunkt.

Angesichts der immer weiter verbreiteten Verwendung von Sondermaterialien in Panzerungen müssen die Materialeigenschaften dieser Elemente bei der Bewertung des Nutzens von Abschrägungen natürlich auch berücksichtigt werden. Die verbreitetsten Sondermaterialien sind Keramiken. Diese sind sehr hart und hitzebeständig, jedoch auch sehr spröde. Werden sie Schockbelastungen ausgesetzt, erzeugt die Druckwelle eine deutlich größere elliptische Zone von Rissen und Sprüngen im Material als dies im vergleichsweise duktilen Stahl geschieht. Tatsächlich reduzieren geneigte Keramikflächen sogar die Effektivität abgeschrägter Panzerungen! Beschußversuche mit vollkalibrigen KE-Geschossen auf abgeschrägte Stahl-Keramik-Laminatpanzerungen haben gezeigt, dass die relative Effektivität einer 60Die asymmetrische Belastung variiert vor allem mit der geometrischen Gestaltung der Projektilspitze. Anderson Jr. et al. zeigten in ihrer Arbeit, dass der Einfluss der Projektilspitze verschwindet, sobald das Geschoss tiefer als zwei Kaliberdurchmesser eingedrungen ist. Für primitive Vollkaliber-KE-Geschosse, die durchgängig etwa genau diese Eindringtiefe aufweisen, ist dieser Einfluss außerordentlich bedeutsam. Hingegen schwindet diese Bedeutung bei langstäbigen unterkalibrigen KE-Penetratoren mit L/d-Verhältnissen von 20:1 und mehr fast vollkommen. Das bedeutet, dass bei diesen Geschosstypen die Auswirkung von Abschrägungen der Panzerung auf die Durchschlagsleistung bestenfalls wenige Prozent betragen. Letztlich sind diese Effekte auch auf die Stachel von Hohlladungen anwendbar, die ein L/d-Verhältnis von etwa 100:1 erreichen; dort beträgt die Auswirkung weniger als 1%.

Natürlich kann eine Abschrägung der Panzerung in zwei von drei Ebenen erfolgen; das Ergebnis ist dann beispielsweise eine gekrümmte Oberfläche, und die Effekte beider Ebenen addieren sich dann entsprechend der Tangenten im Aufschlagpunkt.

Angesichts der immer weiter verbreiteten Verwendung von Sondermaterialien in Panzerungen müssen die Materialeigenschaften dieser Elemente bei der Bewertung des Nutzens von Abschrägungen natürlich auch berücksichtigt werden. Die verbreitetsten Sondermaterialien sind Keramiken. Diese sind sehr hart und hitzebeständig, jedoch auch sehr spröde. Werden sie Schockbelastungen ausgesetzt, erzeugt die Druckwelle eine deutlich größere elliptische Zone von Rissen und Sprüngen im Material als dies im vergleichsweise duktilen Stahl geschieht. Tatsächlich reduzieren geneigte Keramikflächen sogar die Effektivität abgeschrägter Panzerungen! Beschußversuche mit vollkalibrigen KE-Geschossen auf abgeschrägte Stahl-Keramik-Laminatpanzerungen haben gezeigt, dass die relative Effektivität einer 60°-Neigung gegenüber einem senkrechten Aufprall nur um den Faktor 1,6 anstieg, wo bei Stahl ein Faktor von 2,1-2,5 zu beobachten ist.

Beschussversuche mit den heutzutage bedeutendsten Geschossen (unterkalibrige langstäbige KE-Penetratoren) auf ähnliche Ziele deuten hingegen nicht auf eine verminderte Effektivität geneigter Keramikpanzerungen hin. -Neigung gegenüber einem senkrechten Aufprall nur um den Faktor 1,6 anstieg, wo bei Stahl ein Faktor von 2,1-2,5 zu beobachten ist.

Beschussversuche mit den heutzutage bedeutendsten Geschossen (unterkalibrige langstäbige KE-Penetratoren) auf ähnliche Ziele deuten hingegen nicht auf eine verminderte Effektivität geneigter Keramikpanzerungen hin.

### 22.2.3. T/D und Kanteneffekte

Bei der Bewertung der Widerstandskraft von Panzerplatten müssen auch zwei weitere Faktoren berücksichtigt werden. Dabei handelt es sich um den „Kanteneffekt“ und den „T/d-Effekt“. Der Quotient  $T/d$  bezieht sich auf das Verhältnis von Plattenstärke zu Projektildurchmesser. Der Kanteneffekt wiederum berücksichtigt das Verhältnis der kürzesten Entfernung vom Aufschlagpunkt zu einer seitlichen Begrenzung der Platte bezogen auf den Projektildurchmesser ( $W/d$ ). Um bei Beschussversuchen zu vergleichbaren Ergebnissen zu kommen, dürfen die Ziele nämlich weder zu dünn noch zu kleinflächig sein; unterhalb dieser Mindestwerte kommt es nämlich zu einer deutlichen Verringerung des Materialwiderstands. Bei modernen Geschößtypen muss der Abstand des Aufschlagpunkts zur Kante mindestens das 30fache des Geschoss- bzw. Stacheldurchmessers betragen, um das Ergebnis vergleichbar und übertragbar zu machen. Soweit also bei einem Kampfpanzer der Treffer ziemlich mittig auf den jeweiligen Panzerungselementen liegt, sind die genannten Effekte vernachlässigbar. Anders sieht es jedoch auch, wenn der Treffer nahe der Kanonenblende liegt, die als bewegliches Panzerungselement genau in der Mitte der Panzerturmfront zu finden ist. In der Nähe der Blende verringert sich also der Materialwiderstand um etwa 10-15%. Schlimmer noch, Beschusstests mit keramischen Panzerungselementen haben ergeben, dass die genannten Effekte dort noch erheblich dramatischer ausfallen (Reduktion bis zu 22%).

In allen Fällen muss die Stärke des Panzelements wenigstens 60% über der erwarteten Durchschlagsleistung liegen, um wiederum übertrag-bare Versuchsergebnisse zu erhalten. Ein hinreichend großes Ziel ist für die Vergleichbarkeit deshalb so wichtig, weil es an den Materialkanten zu Reflexionen der sich vom Aufschlagpunkt ausbreitenden Schockwelle kommt; dabei kommt es bei zu großer Nähe zu einer Kante zu Materialschwächungen durch Überlagerung der Schockwellenschwingungen. Im Falle von Keramik- und Laminatpanzerungen ist diese Zone der Wellenüberlagerung noch erheblich größer und macht sich in der Praxis durch Materialrisse und Ablösungserscheinungen der miteinander verbundenen Laminatschichten bemerkbar.

Der T/d-Effekt verringert sich mit zunehmender Materialstärke rasch. Schon bei einem T/d-Wert von 3 liegt der relative Materialwiderstand nur noch etwa 3-5% unter dem theoretischen Wert für einen halbumendlichen Zielkörper. Damit ist die Bedeutung des T/d-Effekts auf Schottpanzerungen begrenzt, die aus mehreren dünnwandigen Elementen mit Hohlräumen bestehen; hier muss mit einer Verringerung des relativen Materialwiderstands auf Werte von wenigstens 95% bis hinunter zu 60% gerechnet werden.

Dem Kanteneffekt kommt demnach die größte Bedeutung für die Turmpanzerungen der Kampfpanzer zu. Der für die Kanone zwingend erforderliche Materialdurchbruch schafft eine Materialkante, die Schockwellen reflektiert und dadurch den Materialwiderstand der unmittelbaren Umgebung reduziert. Dies ist einer der Gründe, weshalb die Materialstärke aller Panzertürme in der Umgebung der Panzenblende stark zunimmt. Dieser Effekt erklärt zugleich die Schwachpunkte von Panzerungen in der Umgebung von anderen Materialdurchbrüchen, beispielsweise der Fahrerluke oder Durchlässen für Zieloptiken und koaxial montierten Maschinengewehren.

### 22.3. Materialien und Aufbau der Panzerung

#### 22.3.1. Stahl

Keine Betrachtung moderner Panzerungsmaterialien kommt an der Behandlung von Stählen vorbei. Im Handbuch des Verbandes Amerikanischer Stahlproduzenten (ASM-96) sind hunderte verschiedener Stahlsorten aufgelistet, die weltweit zum Einsatz kommen. Jedoch eignen sich nur wenige davon als Panzerungsmaterial.

Zunächst sollte der Stahl relativ billig sein, da es sich nach wie vor um das gängigste Material für den Panzerschutz handelt und für etwa 50% des Gesamtgewichts eines Kampfpanzers verantwortlich ist. Um den Druck- und Zugbelastungen bei einem Einschlag widerstehen zu können, muss der Stahl zugleich hochfest, aber auch duktil sein. Man hat eine Klasse hochfester, niederlegierter Walzstähle (HSLA) entwickelt, um diese Ansprüche zu erfüllen. In den meisten ballistischen Forschungsarbeiten bezieht man sich auf den „Typ 4340“. Der Kohlenstoffgehalt ist niedrig (0,3-0,5%), der Mangananteil mäßig (1-3%), Duktilität (8-10%) und Zugfestigkeit (ca. 1,0-1,1 GPa) sind hoch.

Die Oberflächenhärte liegt zwischen den Brinell-Härtegraden 250 und 300. Natürlich gibt es andere Stähle, die entweder noch zugfester oder noch härter sind, doch bietet gerade die Kombination dieser Eigenschaften des Typ 4340 den größten Widerstandswert bei der Verwendung als Panzerungsmaterial.

Die Gruppe gewalzter homogener Panzerstähle teilt sich in drei Untergruppen; gewöhnlichen Panzerstahl (RHA), einfach (SHS) und mehrfach gehärteten Stahl (HHS). RHA weist eine Oberflächenhärte im Bereich 270-300 BHN auf. Der gewöhnliche Panzerstahl wird normalerweise bei Panzerungselementen mit großer Bautiefe verwendet und kann in Form von Gußstahl oder geschweißten Platten aus Walzstahl auftreten; üblich ist mittlerweile aber der Walzstahl.

Heutige RHA-Gußstähle weisen etwa 90-92% des Widerstandswerts von Walzstählen auf. Im 2. Weltkrieg schwankte die Qualität hingegen viel stärker und konnte irgendwo zwischen 50% und 90% des bestmöglichen Wertes liegen. Alle sowjetischen und britischen Panzer sowie die jugoslawischen Lizenzproduktionen sowjetischer Panzermodelle wurden mit Gußstahl-Türmen ausgerüstet, die etwa eine Oberflächenhärte von 270BHN aufweisen. Russische Quellen spekulieren, dass der sowjetische Gußstahl eine Legierung mit erhöhtem Nickelanteil gewesen sei, und daher mit einer größeren Oberflächenhärte gerechnet werden müsse. Relativ dünne Platten aus Walzstahl (einige cm) können bis zu einer Härte von 350-390BHN durchaus noch bearbeitet werden und bieten dabei einen um 12-18% erhöhten Widerstandswert gegen KE-Penetratoren als gewöhnlicher RHA-Walzstahl. Vom Kampfpanzer M1 wird berichtet, dass seine Panzerung Platten vom Typ HY-120 mit einer Brinell-Härte von etwa 350BHN enthält. SHS-Stähle liegen im Bereich 400-450BHN bis zu einer Plattenstärke von einigen cm und bieten eine um 20-25% erhöhten Widerstand gegenüber RHA. Alle westlichen Laminatpanzerungen nach dem Chobham-Prinzip enthalten Schichten von SHS. Allerdings ist SHS schwer zu bearbeiten und insbesondere nur schwer schweißbar. Dies begrenzt das Einsatzspektrum dieses Werkstoffes.

HHS weist eine Oberflächenhärte von 500-600BHN auf und bietet damit einen Widerstand, der um 30-34% über dem von RHA liegt. Leider ist HHS auch doppelt so teuer und kann nur in dünnen Platten bearbeitet werden; oftmals müssen diese Platten sogar genietet werden. Die Kampfpanzer Leclerc und Leopard 1A3 verfügen über eine Laminatpanzerung aus SHS und RHA; vom Leopard 2 wird angenommen, dass er auch über HHS-Schichten verfügt. Eine dem Leopard 1A3 entsprechende Laminatpanzerung mit den Härtegraden 250-430 und 515BHN dürfte eine gegenüber reinem RHA um 18% erhöhte durchschnittliche Härte bieten, aber einen um 25-50% erhöhten Materialwiderstand, bei Verwendung von HHS sogar bis zu 60% mehr.

### 22.3.2. Leichtmetalle

## Aluminium

Die Zeit nach dem 2. Weltkrieg brachte eine Reihe von Sonderpanzerungen, die entwickelt wurden, um speziell Hohlladungen besser widerstehen zu können. Unter diesen befanden sich Raktivpanzerungen, Aluminium und Keramiken. Mit Ausnahme des Aluminiums war allen Lösungen gemein, dass sie zu ihrer Zeit zu teuer waren. Aluminium hingegen war durch seine geringe Dichte (34% des Wertes von Stahl) eine attraktive Alternative speziell für die Entwicklung von Schützenpanzern und gepanzerten Transportfahrzeugen. Mit der reduzierten Dichte geht unglücklicherweise auch eine reduzierte Widerstandsfähigkeit einher. Der Werkstoff AL-5083 (er findet Verwendung im M113, M2/3 und LTVP-7) bietet lediglich 60% des spezifischen Widerstandes von gewalztem Panzerstahl (gegen API-Geschosse). Die spezifische Dichte dieses Aluminiums liegt bei nur  $2.66 \text{ g/cm}^3$  [zum Vergleich:  $7.83 \text{ g/cm}^3$  für gewalzten Panzerstahl]; außerdem ist Aluminium ziemlich korrosionsbeständig.

Gewöhnlich ordnet man den Werkstoffen bei der Berechnung von Panzerungen einen spezifischen Materialwiderstand zu. Wie oben erwähnt liegt der spezifische Widerstand von Al-5xxx bei etwa 0,6. Das bedeutet, dass eine Platte aus Aluminium mit der Stärke von 100mm denselben Schutz bietet wie eine 60mm starke Platte aus gewalztem Panzerstahl (und das, obwohl die Masse lediglich 34% der Stahlpanzerung beträgt). Neben der 5er-Reihe gibt es noch die Aluminiumreihe AL-7xxx (sie findet Verwendung in Fahrzeugen wie dem französischen AMX-10, den britischen Scorpion, Scimitar und Warrior sowie möglicherweise im BMP-3). Dieses Aluminium ist nicht korrosionsfest und neigt zur Bildung von Rissen; allein, der ballistische Schutz übertrifft das 5er-Aluminium. Im Entwicklungsprojekt des Kampfpanzer-70 wurde Aluminium erprobt; es findet sich in den Kettenschürzen und rückwärtigen Panzerung zahlreicher gepanzelter Gefechtsfahrzeuge. Möglicherweise enthält auch die Frontpanzerung des Leopard 2 Schichten aus Aluminium.

## Titan

Eine hochinteressante Alternative zu Aluminium ist Titan. Die Dichte von Titan liegt bei  $4,5 \text{ g/cm}^3$ , jedoch liegt der spezifische Materialwiderstand bei 80-90% von gewalztem Panzerstahl (gegen unterkalibrige KE-Geschosse). Leider kostet Titan ein Mehrfaches des Preises für Aluminium, welches wiederum doppelt so teuer wie Stahl ist. Titan wird in ausgewählten Komponenten der Panzerung des M1 eingesetzt, und ist möglicherweise auch Bestandteil der neuen Version der BDD-Panzerung in russischen Panzern.

### 22.3.3. Wabenstrukturen und Kraftstofftanks

Von Beschussversuchen auf Sandwich-Elemente mit dicken Wabenstrukturen zwischen dünnen Platten wird berichtet, dass sie etwa 70% des spezifischen Widerstands von ge-

walztem Panzerstahl bieten, während massive Elemente nur 47% des Widerstandes geboten hätten; eine Effektivitätssteigerung um den Faktor 1,5! Offensichtlich sind Sandwich-Elemente billig herzustellen und auch in der zivilen Wirtschaft weit verbreitet... stets ein wichtiger Entscheidungsfaktor.

Vermutlich sind die Kraftstoffzellen, die den Fahrer des M1 im vorderen Bereich der Panzerwanne umgeben, mit solchen Wabenelementen verstärkt.

Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass Dieselkraftstoff eine beachtliche Schutzwirkung entfalten kann; durch die Integration in die Panzerung eröffnet sich folglich die Möglichkeit, den Panzerschutz für die Besatzung zu erhöhen. Für die Berechnung des Panzerstahl-Äquivalents der Kraftstoffzellen wurde ein spezifischer Widerstandswert gewählt, der aus Versuchen mit Wasser und Methanol stammt. Von Methanol ist bekannt, dass sein spezifischer Widerstand gegen Hohlladungen bei 0,63 liegt. Wasser hat gegen KE-Penetratoren einen spezifischen Widerstand von 0,15; gegen Hohlladungen liegt der Wert hingegen bei 0,25. Für Kraftstoffzellen wird daher ein spezifischer Widerstandswert von 0,15 gegen KE und 0,45 gegen Hohlladungen angenommen.

### 22.3.4. Sondermaterialien

#### Spall Liner

Kevlar ist ein verbreitetes Kompositmaterial, das in Form von Gewebematten (auch spall liner genannt) das Turminnere moderner westlicher Kampfpanzer (z.B. schon beim Britischen Chieftain) auskleidet, um im Falle des Durchschlags der Panzerung wenigstens die Splitterwirkung zu reduzieren. Es wird aber z.B. im Kampfpanzer M1 auch eingesetzt, um Keramikplatten in Panzerungen einzubetten. Zwar bietet Kevlar im Vergleich zu Fiberglas weniger Widerstand gegenüber vollkalibrigen Wuchtgeschossen, doch einen ebenso guten Schutz vor unterkalibrigen KE-Penetratoren und Hohlladungssprengköpfen. Diese nur leicht herabgesetzte Schutzwirkung wird durch eine Gewichtsersparnis gegenüber Steltexolite von 25% gerechtfertigt. Effektiv reduziert ein spall liner die Splitterwirkung von der Größenordnung „Handgranate“ zu „Schrotflinte“ (oder vornehmer ausgedrückt: Eine 50-prozentige Reduktion von Splitterpartikeln und Ausbreitungskonus). Neuere, ähnliche Polymere wie „Spectra Shield“ und „Dyneema“ sind bei einer nochmaligen Gewichtsreduktion von 33% ebenso wirksam wie Kevlar. Dabei kommt Dyneema in den deutschen gepanzerten Gefechtsfahrzeugen zum Einsatz. Es bietet einen dem Fiberglas vergleichbaren Widerstand bei nur 33% der spezifischen Masse.

#### Keramiken

Das bei weitem am häufigsten verwendete „Sondermaterial“ zum Schutz von gepanzerten Gefechtsfahrzeugen sind Keramiken. Es wird angenommen, dass es die Hauptkomponente der Chobham-Panzerung darstellt. Keramiken sind leichtgewichtige aber

außerordentlich harte Materialien, mehr als viermal so hart wie die härtesten Stahlsorten bei zugleich nur der Hälfte des Gewichts. Diese Kombination aus geringer spezifischer Masse und hoher Oberflächenhärte bietet KE-Penetratoren einen Widerstand, der mit homogenem Walzstahl vergleichbar ist und, bei weitem wichtiger, einen Widerstand gegenüber Hohlladungen, der den von RHA um den Faktor 2 übertrifft. Während diese Eigenschaften grundsätzlich sehr günstig für Panzerungsmaterialien sind, werfen Keramiken andererseits auch verschiedene Probleme auf. Zunächst einmal sind Keramiken gegenüber Biegebeanspruchungen sehr empfindlich und können daher nicht für tragende Teile verwendet werden. Darüber hinaus müssen sie, um ihre Stärken möglichst effektiv auszuspielen zu können, im Metall eingefasst werden; auf diese Weise werden die Vorteile der Gewichtsersparnis und des hohen spezifischen Widerstands gegen Projektilte teilweise wieder zunichte gemacht. Hinzu kommt der Kostenfaktor: Während die besonders weitverbreitete Keramik auf Aluminiumoxid-Basis etwa genauso teuer wie Aluminium selbst oder gehärteter Stahl ist (doppelt so teuer wie herkömmliche Walzstahl), können die besonders leichten Hochleistungskeramiken bis zu zehnmal so teuer werden.

Keramiken haben weitere unerwünschte Materialeigenschaften. Sie neigen zur Zersplitterung bei Schockbelastung, denn ihre spröde Natur begünstigt die Rissbildung durch sich überlagernder Schockwellen, die an den Kanten der Keramikplatten zurückgeworfen werden. Bei Beschussversuchen mit bereits zersplitterten Stahl-Keramik-Verbundzielen fiel der spezifische Widerstand auf 95 Prozent des Nominalwertes gegenüber Vollkalibergeschossen, und sogar auf nur noch 80 Prozent gegenüber unterkalibrigen KE-Penetratoren. Außerdem erwies sich bei Experimenten mit geeigneten Keramikzielen, dass die Abschrägung von Panzerungselementen hier sogar zu einer Verminderung ihrer Leistungsfähigkeit führt, während herkömmlicher Walzstahl davon profitiert. In Beschussversuchen mit unterkalibrigen KE-Penetratoren auf geeignete Ziele aus verschiedenen Keramiken (SiC, AlN, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>C und TiB<sub>2</sub>) zeigte sich, dass geeignete Panzerungen keine Verbesserung der Schutzwirkung zu erwarten ließen.

Soweit nicht anders erwähnt, wird im Folgenden stets Aluminiumoxid als Grundkeramik in modernen Panzerungen angenommen. Siliziumkarbid (SiC) ist Teil der Panzerung der Waffensysteme M-8 (USA) und T-84 (Jugoslawien), während Titandiborid (TiB<sub>2</sub>) in einem experimentellen Prototypen des M-2 Bradley zum Einsatz kam. Pyrex ist eine glasartige Keramiks substanz, die sich bei einem Einschlag in eine granuläre Form zerlegt; sie dient im Weiteren als Modell für die „Sandriegel“-Panzerung des T-72A. Vom T-64 ist bekannt, dass er ein „Kvarts“ genanntes Sondermaterial enthält; es handelt sich vermutlich um miteinander verschmolzene Quarzsand-Körner (Quarzsinter). Vom T-64B und vermutlich weiteren russischen Kampfpanzern wird berichtet, dass in ihnen eine schwarze Keramik zum Einsatz kommt; es könnte sich hierbei um Aluminiumoxid mit einer Dotierung aus seltenen Erden handeln. Neuere Forschungsarbeiten äußern Zweifel an der Genauigkeit der hiermit verbundenen geschätzten Widerstandswerte, doch liegt der zu erwartende Korrekturfaktor lediglich zwischen 1-3%.

### 22.3.5. Schottpanzerungen

Schottpanzerungen sind einer der ältesten Ansätze, um die Panzerung von Gefechtsfahrzeugen zu verbessern. Es stellte sich heraus, dass die Verbindung von dünneren Platten und dazwischen liegenden luftgefüllten Hohlräumen dazu führte, dass die Hohlladungen nicht im optimalen Abstand zur Panzerung detonierten. Bei einem hinreichend großen Abstand konnte so die durch das Konstruktionsprinzip bedingte optimale Durchschlagsleistung dieser Sprengköpfe vermindert werden. Hohlladungen sollten in einem genau definierten Abstand vor der eigentlichen Panzerung gezündet werden, um ihre bestmögliche Durchschlagsleistung zu erzielen. Ein über- oder unterschreiten dieses Wertes reduziert die Durchschlagsleistung des ausgebildeten Stachels. Sämtliche modernen Kampfpanzer verwenden wenigstens stellenweise dieses Schott-Prinzip, um sich vor Hohlladungssprengköpfen zu schützen.

Zusätzlich zum Effekt der vorzeitigen Zündung (und des damit verbundenen Überschreitens des optimalen Detonationsabstands) helfen auch die dünnwandigen Abstandspanzerungen, den Stachel der Hohlladung vorzeitig zu erodieren. Beschussversuche auf dünnwandige Schottpanzerungen zeigen, dass das durchgeschlagene Material der Abstandspanzerung in den Stachel der Hohlladungen hineingedrängt wird, wodurch der Strom stellenweise aus seiner Hauptachse abgelenkt wird. Aufgrund des geringen Durchmessers des Stachels resultiert dies in einem Zerreißen, so dass der effektive Widerstand einer solchen Bauweise etwa zwei bis dreimal so groß ist, wie die tatsächliche Stärke des Panzerungselements eigentlich vermuten lässt.

Fügt man der Abstandspanzerung laminierte Elemente hinzu, so vergrößert sich die Trümmerzone, so dass die Durchschlagsleistung weiter vermindert wird. Eine Anordnung von Stahl-Aluminium-Stahl bietet einen 7fach größeren Widerstand als eine einfache Stahlplatte gleicher Stärke. Die keilförmige Zusatzpanzerung des Leopard 2A5 scheint diesem Konstruktionsprinzip zu folgen und besteht aus mehreren dünnen Stahlplatten von vermutlich unterschiedlicher Härte (möglicherweise dreifach gehärteter Stahl). Wächst der Abstand zwischen den einzelnen Panzerungselementen auf einen hinreichend großen Wert, so wird auch die Effektivität gegenüber unterkalibrigen KE-Penetratoren um etwa 10 Prozent gesteigert, derselbe Betrag kommt bei abgeschrägten Elementen noch einmal hinzu.

Wenn das Laminat ein elastisches Material enthält, so kann es sich mit beträchtlicher Geschwindigkeit verformen (200 bis 500 m/s), was die Effektivität des Panzerungselements auf ähnliche Art und Weise wie explosive Reaktivpanzerungen (s.u.) steigert. Diese Form der laminierten Anordnung liefert etwa den 10fachen Widerstand wie ein Panzerungselement aus homogenem Walzstahl gleicher Stärke. Die israelische Panzerung vom Typ EKKa, mit denen der M-113 und AAVP-7 nachgerüstet wurden, sind Beispiele für diese Panzerungsform.

### 22.3.6. Reaktivpanzerungen

Reaktivpanzerungen funktionieren nach dem folgenden Prinzip: Eine flache Schicht aus Sprengstoff ist zwischen zwei Metallplatten wie ein Sandwich eingebettet. Dieses Bauelement wird dann in einem Abstand zur eigentlichen Panzerung montiert.

Durch die Drehbewegung schiebt sich die Platte immer wieder in den Stachel (oder Penetrator) und nutzt ihn auf diese Weise ab. Die Metallplatte überträgt dabei entweder ein Drehmoment auf den Penetrator, der dadurch nicht mehr genau senkrecht auf die Hauptpanzerung trifft (und so zwischen 10-20% an Durchschlagsleistung verliert), oder regt durch den beständigen Kontakt mit dem Stachel diesen zu sinusförmigen Halbschwingungen an, die bis zum Zerreißen des Stachels führen können. In Versuchen zeigte sich, dass dünne Metallplatten den 7-10fachen Widerstand bei normalem Einschlagsverlauf bieten.

#### Kontakt-1 Reaktivpanzerung

Die letzten sowjetischen Modelle von Panzern wurden mit einer neuartigen Reaktivpanzerung der Bezeichnung „Kontakt-1“ (K-1) ausgerüstet. Die Elemente von ca. 13 x 20cm Größe enthalten zwei Metallplatten und zwei Lagen Sprengstoff, die nacheinander gezündet werden. Dadurch bewegen sich beide Platten auf den Hohlladungsstachel zu; Beschussversuche mit Reaktivpanzerung ergaben, dass die sich auf den Stachel zu bewegenden Platten einen höheren Widerstand gegen den Durchschlag aufweisen als solche, die in Ausbreitungsrichtung des Stachels beschleunigt werden (Faktor 2 gegenüber 1,7 bei Beschuss mit KE-Munition). Kontakt-Reaktivpanzerung ist gegen Hohlladungen etwa 10 Mal so widerstandsfähig wie eine gleich starke Platte aus homogenem Walzstahl. Jedoch wurden nur etwa 60% der Frontfläche eines Sowjetpanzers von Reaktivpanzerungen abgedeckt; die Oberseite der Wannenfront mit etwa 80%.

#### Kontakt-5 Reaktivpanzerung

Die Patentschrift von „Kontakt-5“ (K-5) enthüllt einen Kasten, in dem sich zwei K-1-Module befinden. Während die äußere Platte (25mm Stärke) fest montiert ist, sind die 2-5 innen liegenden Platten (ähnlich wie bei K-1) beweglich, wobei höchstens zwei Lagen gezündet werden, während der Rest inert bleibt. Angesichts der Tatsache, dass die aktiven Schichten wiederum segmentiert sind, besteht die Vermutung, dass die K-5-Elemente mehrfachem Beschuss standhalten!

#### Reaktivpanzerungen ohne Explosionsstoffe

Eine Ausbildungsform dieses Panzerungstyps ist die Sowjetische BDD-Panzerung (auch „Brow armor“ genannt). Es handelt sich dabei um voluminöse Panzerungselemente, die im Frontbereich älterer Panzer montiert wurden. Der größte Anteil am Volumen dieser

Elemente entfällt auf eine Gummischicht, in die mehrere 5mm dünne Platten aus einfachem Stahl freischwingend eingelassen sind. Wird diese Anordnung getroffen, wird die kinetische Energie des Penetrators oder HL-Stachels über das Gummipolster auf die Stahlplatten übertragen, die sich dann verbiegen. Dadurch kommt es ähnlich wie bei herkömmlicher Reaktivpanzerung zu Scherbewegungen zwischen Penetrator und Stahlplatten. Der Kampfpanzer T-55BDD ist ein Beispiel für ein solchermaßen umgerüstetes Fahrzeug; die frontale Wanneneroberseite besteht aus einem Walzstahlgehäuse von ca. 30mm Wandstärke und einer 100mm starken Schicht aus Gummi-Stahl-Laminat mit vier Lagen Stahl zu je 5mm.

### 22.3.7. Laminare

Beschussversuche mit AP-Munition auf verschiedene Kombinationen von Aluminium und Stahl zeigen, dass für den Fall, dass die Schicht mit geringerer Materialdichte auf der Oberseite angebracht ist, der Widerstand gegen Durchschlag um bis zu 15% höher liegt als umgekehrt. Versuche mit APFSDS-Penetratoren bestätigen diesen Effekt. Versuche mit Keramiken haben zum Ergebnis, dass der Widerstand wesentlich vom Einbettungsmaterial abhängt. So ist eine Kombination aus Keramik und Aluminium wesentlich labiler als dieselbe Keramik im Verbund mit homogenem Walzstahl. Noch besser eignet sich ein Keramik-Wolfram-Laminat. Im Falle der Kombination von Keramik mit Aluminium zeigt sich, dass Aluminium als das weniger dichte Material zur Einbettung der Keramik ganz entsprechend den o.a. Erkenntnissen ungeeignet ist. Die Erfahrungen mit Wolfram sind insoweit von besonderer Bedeutung, als hier möglicherweise ein Schlüssel zum Verständnis der hohen Schutzwirkung von Panzerungen mit abgereichertem Uran verborgen liegt.

Eine weitere Möglichkeit zur Steigerung der Schutzwirkung von Keramik-Stahl-Laminaten besteht darin, die Keramikelemente in kleine Segmente aufzuteilen und diese komplett in Stahl einzufassen. Beschussversuche mit KE-Penetratoren ergaben, dass ein „Deckel“ aus einfachem Stahl den Widerstandswert um 12% erhöht, gehärteter Stahl sorgt sogar für eine Verbesserung um 25%. Wird die Keramik komplett in gehärtetem Stahl eingebettet, (z.B. ein Element mit 75% SHS-Stahl und 25% Keramik), liegt der Widerstandswert 20% über einer gleich starken reinen Stahlplatte.

## 23. Grenzen der Simulation

Dieser Abschnitt ist allen gewidmet, die glauben, Steel Beasts sei so realistisch, dass es die reguläre Ausbildung an und im Panzer überflüssig machen könne...

### 23.1. Das Klima von Büro und Wohnzimmer

Unglücklicherweise entspricht die behagliche Atmosphäre Ihres PCs - Ihr Wohnzimmer, oder gar... Ihr Arbeitsplatz - im Grunde überhaupt nicht dem Innern eines Kampfpanzers, wenn man von einer ähnlichen chemischen Zusammensetzung der Atemluft absieht. Insofern wird eine auf der PC-Plattform basierende Simulation stets an Grenzen stoßen, was die Nachbildung des Panzers anbelangt.

### 23.2. Eingabegeräte

Es wird Ihnen niemals gelingen, am PC ein guter Richtschütze (oder Panzerkommandant) zu werden, und sei es auch nur, weil Sie sich auf die Benutzung von Tastatur, Maus und Steuerknüppel von zweifelhafter Richtqualität beschränken müssen. Um ein meisterhafter Richtschütze zu werden, müssten Sie blind alle Schalter bedienen können, die sich zu allem Überfluss auch noch rund um Sie herum befinden. Das ist am PC ohne unvernünftig aufwendige zusätzliche Aufbauten im Grunde unmöglich. In der Simulation ist es natürlich ähnlich: Solange Sie sich noch nicht mit allen Tastaturkombinationen und den technischen Grundlagen des Feuerleitsystems (und seiner Modellierung in dieser Simulation) vertraut gemacht haben, können Sie kein brillanter Richtschütze werden.

### 23.3. Physischer Stress

Vor dem Monitor lebt es sich bequem, und eine ganze Industriezweig hat sich auf die Behandlung von Zivilisationskrankheiten spezialisiert, die man sich beim Verharren vor dem Bildschirm nahezu zwangsläufig einfängt. Demgegenüber muss eine Panzerbesatzung körperlich ganz schön „ranklotzen“ (es gibt ja auch den doppelten Verpflegungssatz). Beispielsweise müssen 42 Patronen 120mm-Munition geladen werden, die zwischen 20 und 28kg wiegen. Ständig müssen ausgewählte Besatzungsmitglieder vom Fahrzeug auf- und absitzen (und zwar unabhängig vom Wahlspruch der US-Panzerbesatzungen „Lieber tot als abgesehen!“). Es gibt stets viel zu wenig Schlaf - wir sprechen hier über zwei bis vier Stunden über eine oder zwei Wochen hinweg - es ist

laut, es stinkt, man vernachlässigt die Körperhygiene (und wenn man sich schon mal waschen kann, dann mit Eiswürfeln).

Die beständigen Roll- und Schaukelbewegungen verursachen oft Übelkeit - jemand kotzt in einen Gummistiefel, der dann in der Nähe abgestellt wird, weil grade keine Zeit ist, ihn auszukippen. Stunden-, ja tagelange Langeweile, und plötzlich muss wieder alles ganz, ganz schnell gehen, weil die Führung einen brillanten Plan für den Einsatz hat, der nur leider viel zu spät bei Ihnen angekommen ist. Also, wenn Sie das alles auch erleben wollen, hier ein paar praktische Vorschläge:

- Vermeiden Sie unter allen Umständen Sozialkontakt, oder sie finden sich schneller in der Gummizelle wieder, als sie für möglich halten.
- Waschen Sie sich nicht mehr. Kombinieren sie das mit Kraftsport in beengten Verhältnissen, beispielsweise durch Stemmen Ihres 17-Zoll-Monitors im Wäscheschrank.
- Dort sollten sie auch schlafen - aber nicht mehr als drei Stunden täglich.
- Sie dürfen Essen fassen - aber nur kalt. Oder warm, aber mit Sandbeimengung. Vergessen Sie, was sie mal über Toilettenpapier gelesen haben. Sandpapier oder ganz ohne ist genauso gut. Überhaupt wird die Sache mit dem Stuhlgang überbewertet. Verkneifen Sie ihn sich, das ist eine reine Willensfrage.
- Was immer Sie sonst tun - tun Sie's nur unter beengten und unbequemen Verhältnissen, und vorzugsweise dann, wenn Sie überhaupt keine Lust dazu haben.

Wenn Sie dann so richtig schlechter Laune und außerdem einigermaßen groggy sind, kann es losgehen. Jetzt sind Sie in der richtigen Stimmung, um „Panzerfahr'n!“ zu spielen.

### 23.4. Kommunikation

Der Computer ist keine besonders gute Besatzung. Beispielsweise können Sie nicht mit ihm reden. Na schön, es gibt Programme zur Sprachsteuerung. Dennoch sind Sie letztlich zu seriellen Handlungen gezwungen. Sie können sich immer nur um das kümmern, was gerade die größte Bedrohung darstellt. Es ist Ihnen nicht möglich, durch Handzeichen Ihren Zug zu führen, zugleich mit dem Kompaniechef über Funk zu plaudern und womöglich noch dem Richtschützen einen neuen Beobachtungsbereich zuzuweisen. Zu allem Überfluss kann Ihnen der Computer auch nur den Kleinkram abnehmen, und stellt sich zuweilen echt dämlich an. Ist eben nur eine Maschine.

## 24. Geländedarstellung

### 24.1. Bildschirmdarstellung

Zugegeben, ein PC von heute verfügt über eine beachtliche Rechenkraft - und dennoch: Weder verfügbarer Speicher noch die Rechenleistung reichen heute aus, um eine Landschaft so nachzubilden, dass das menschliche Auge sich wahrhaft täuschen ließe. Die Berechnung von Landschaften ist hierfür ein gutes Beispiel. Die Auflösung moderner Monitore und Grafikkarten kommt dem tatsächlichen Leistungsvermögen eines gesunden menschlichen Auges mittlerweile nahe: Ein 10m langer Panzer kann aus 15km Entfernung in einem Rapsfeld gerade so eben noch erkannt werden. Das entspricht einem Winkelaufklärungsvermögen von 2,29 Bogenminuten (oder  $0,038^\circ$ ). Betrachtet man einen 17-Zoll-Monitor aus 50cm Abstand, so müsste er eine Bildschirmauflösung von etwa 1152x864 Pixeln bieten, um eine solche Szene darstellen zu können. Das geht also noch. Leider bietet ein solcher 17-Zoll-Monitor nur ein Blickfeld von etwa  $41^\circ$  - das menschliche Auge zeigt uns hingegen ein Blickfeld von etwa  $140^\circ$ . Man bräuchte schon einen 58-Zoll-Monitor mit einer Bildschirmauflösung von 3900x2195 Pixeln, um wenigstens hinsichtlich Auflösungsvermögen und Blickfeld mit dem menschlichen Auge konkurrieren zu können. Da wird die Wahl der passenden Ausrüstung schon eng... Na ja, und dann geht's ja auch noch um die Berechnung der eigentlichen Landschaft. Ich weiß ja nicht, wann Sie zuletzt einen Spaziergang gemacht haben, aber in so einer durchschnittlichen Landschaft ist schon so einiges zu sehen. Im Grunde betrachtet ist ein Sandkorn etwa das kleinste Element, das man so zu sehen bekommt. Natürlich ist es völlig aussichtslos, jedes Sandkorn in einem Areal von  $400km^2$  berechnen zu wollen, Steel Beasts „beschränkt“ sich daher auf eine Größe des kleinstmöglichen Buckels im Gelände von  $12,5 \times 12,5m^2$ . Wollte man nun die gesamte Landschaft in Dreiecke mit einer Kantenlänge von zwölfeinhalb Metern zerlegen, käme man auf etwa 1,8 Millionen Dreiecke. Von denen müssten bei voller Sichtweite von 12 Kilometern und einem Blickfeld von  $41^\circ$  ziemlich genau 210.000 berechnet und mit Texturen gefüllt werden. Nur für den Boden wohlgemerkt, und das auch bitteschön wenigstens 30 Mal in der Sekunde. Also 6,3 Millionen Dreiecke pro Sekunde. Realistischerweise kann man heute davon ausgehen, dass eine Szene etwa 60.000 Dreiecke enthalten darf, wenn man sie mit hochklassigen handelsüblichen Polygonschleudern wie einem GeForce- oder Radeon-Chip 30 Mal in der Sekunde berechnen und darstellen lassen will. Das sind also etwa 25% dessen, was man eigentlich bräuchte. Na schön, beschränken wir uns also auf die längste Kampfdistanz +10%, die ein in der Simulation modelliertes Waffensystem leisten kann. Das wären dann der Kampfpanzer T-80 mit seiner AT-11-Rakete (5.000m Reich-

weite, entsprechend 5.500m Sichtweite als Minimalforderung). Damit streichen wir die 210.000 auf 22.000 Dreiecke zusammen - auf Kosten der Sichtweite natürlich.

### 24.2. Sichtbare Entfernung

Aus einer erhöhten Stellung mit guter Sicht und einem Fernglas kann man eine Panzerkolonne bereits bei 10-15 Km entdecken. Obwohl das weit jenseits der Reichweite der eigenen Waffen liegt ist man in der Lage Artillerie anzufordern um die erkannte Kolonne zu bekämpfen.

Unglücklicherweise ist die notwendige Rechenleistung um eine derart große künstliche Landfläche und Sichtbarkeit darzustellen unerschwinglich. Deswegen hatten wir die maximale Sichtweite auf 4500 Meter zu begrenzen.

### 24.3. Das Aussehen einer künstlichen Umgebung

Computer generierte Gegenden sehen immer noch künstlich aus. Oberflächen sind zu glatt und vermutlich gibt es immer zu wenige Bäume, Blätter und Insekten um das menschliche Auge zu täuschen. Bedauerlicherweise beeinflusst das das Verhalten, wie man mit einer solchen Gegend umgeht. Desorientierung ist ein häufiges Phänomen in Computersimulationen, selbst in denen des Militärs, es sei denn, verschiedene Eigenschaften werden grotesk überzogen. Die einzigen Geländetypen welche sich einigermaßen mit der Realität messen lassen können sind das Meer, die Wüste und die arktische Tundra oder Dschungel, solange man darinnen oder darüber steckt, weil das entweder die Sichtweite stark beschränkt oder sich die Detailfülle in Baumkronen erschöpft.

### 24.4. Künstliche Intelligenz

Selbst wenn Schach eine Vielzahl an Variationen bietet, hat es doch nur 64 verschieden Felder, welche die Figuren besetzen können und eingegrenzte Bewegungen und Regeln. In Steel Beasts kann jedes Fahrzeug eine nahezu unendliche Zahl verschiedener Positionen annehmen (genauer gesagt,  $256 \times 2^{32}$ , mehr als eine Trillion Stellungen nur für ein einziges Fahrzeug). Insbesondere unter der Anforderung einer Echtzeitanwendung ist eine analytische Steuerung (von einer vollständigen Enumeration ganz zu schweigen) aussichtslos, und wird es auf absehbare Zeit auch bleiben.

An „Künstlicher Intelligenz“ ist alles künstlich und nichts wirklich intelligent. eSim Games spricht daher lieber von dem weniger irreführenden Begriff „Steuerungslogik“. Die Steuerungslogik basiert im Wesentlichen auf Daumenregeln (vornehm ausgedrückt: Heuristiken), um die vom Computer gesteuerten Fahrzeuge zu einem situationsangemessenen Verhalten zu bewegen. Meistens klappt das ganz gut, leider nicht immer. Dann

erscheinen die Fahrzeuge unheimlich dämlich.

Was Computer einigermaßen gut beherrschen, ist einfachen Regeln zu folgen um den Spieler vom Mikromanagement zu entlasten. Beispielsweise können unsere simulierten Fahrer sofort nach einer teilgedeckten Stellung suchen, sobald sie des Feindes ansichtig werden. Sie wechseln die Formation im Zug auf Ihr Kommando, ohne dabei allzu häufig miteinander zu kollidieren. Sie weichen aus, wenn die unter Beschuss geraten, und suchen sich eine neue Stellung links oder rechts von der Alten. Die computergesteuerten Panzerkommandanten werfen Nebel, wenn es angemessen ist. Sie fordern selbständig Artillerieunterstützung an. Sie beobachten das Schussfeld auf eine der menschlichen Wahrnehmung entsprechende Weise, und weisen ihren Richtschützen ggf. Ziele zu. Hier wird nicht geschummelt! Und wie haben wir dem Computer beigebracht, so einfallsreiche Schlachtpläne zu entwerfen? Nun, die Antwort ist: Gar nicht. Wir haben den Gedanken an eine kreative, zufallsgesteuerten Schlachtplanentwurfsmaschine aufgegeben. Sämtliche Szenarios werden von Hand gemacht und über die grafische Bedienung des Editors als Skript programmiert. Der Vorteil dieser Methode ist, dass solche von Menschenhand gemachten Szenarios erheblich herausfordernder sein können, als alles, was ein Rechenverfahren produzieren kann. Sie sind so genial oder langweilig wie der Szenario-Designer, der sie entworfen hat. Die wenig überzeugende Alternative eines maschinellen Verfahrens bietet eine unendliche Vielzahl von Variationen einer immer gleichen Maschinenstupidität.

**Teil V.**

**Abschluss**

# Impressum und Verantwortliche

An der Erstellung dieses Handbuches haben folgende Personen mitgewirkt:

- Sören „Erazor“ Kuhrt
- Ulf „Eisenschwein“ Köppen
- Max „Thiefcatcher“ Roosen
- Axel „Hell\_on\_chain“ Steep
- Markus „Joe“ Witzmann
- Dirk „Snakeater“ Wollborn
- Andrew Jaremkow
- Paul Lakowski
- Dirk Lemkemeier
- Nils Hinrichsen

## Wichtiger Hinweis

Alle Angaben in diesem Buch wurden von den Autoren mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Die Autoren sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für die Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind die Autoren jederzeit dankbar.

Internet-Adresse oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Die Autoren übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben.

Evtl. beigefügte Dateien und Informationen diesen ausschließlich der nicht-gewerblichen Nutzung.

**Satz:** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

**Teil VI.**

**Anhang**

## A. Schätzen der Entfernung bei Notbetrieb

### A.1. Notbetrieb

Durch Beschuss fallen leicht Teile oder die Gesamte Feuerleit- und Waffenanlage aus. Ein Problem, aber nur ein kleines Problem, wenn man weiß wie damit um zu gehen ist.

Das TZF ist die justierbeständigste Optik im Kampfpanzer. Als monokulare Sichteinrichtung, mit nur minimalen mechanischen Einstellmöglichkeiten, ist es aber im Verhältnis zum E-Mess 15/18 als eher spartanisch zu bezeichnen. Das Schießen mit dem TZF erfordert ein gehöriges Maß an Kenntnissen der Innen- und Außenballistik, setzt das genaue Schätzen der Entfernung zum Ziel voraus und mindert die Erstschusstrefferwahrscheinlichkeit auf ca. 50%.

#### **Deshalb sind einige Dinge schon vor dem Gefecht wichtig!**

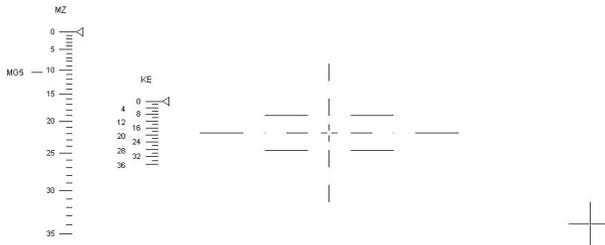
Vor jedem Gefecht muss zwingend am TZF ein so genanntes Kampfvisier eingestellt werden, welches real vom Zugführer befohlen wird. Das Kampfvisier ist eine Voreinstellung des TZF auf Munitionssorte und Entfernung. In der Regel wird, wegen des größeren Treffbereichs, als Munition KE gewählt.

Die Entfernung des Kampfvisiers hängt zunächst von den Geländegegebenheiten ab und liegt meist zwischen 1000 und 1300 Metern. Um die Entfernung zu bestimmen, wird in der Kartenansicht, nach festlegen der Stellungen, die Sichtfunktion von SB benutzt. Kann mein Zug/KPz 1100 Meter weit wirken, liegt auch das Kampfvisier bei 1100 KE.

Nun wird, noch vor Beginn der Schlacht, aus der Richtschützensicht mittels  in die TZF Sicht gewechselt und mit  (Umschalt) +  (Pfeil runter) die gewünschte Entfernung auf der Skala KE eingestellt. Diese Entfernung verändert sich durch Nutzung des HZF im Gefecht nicht!

Sollte nun im laufenden Gefecht die Feuerleit- / Waffenanlage ganz oder teilweise ausfallen, kann sofort mit dem TZF weiter geschossen werden.

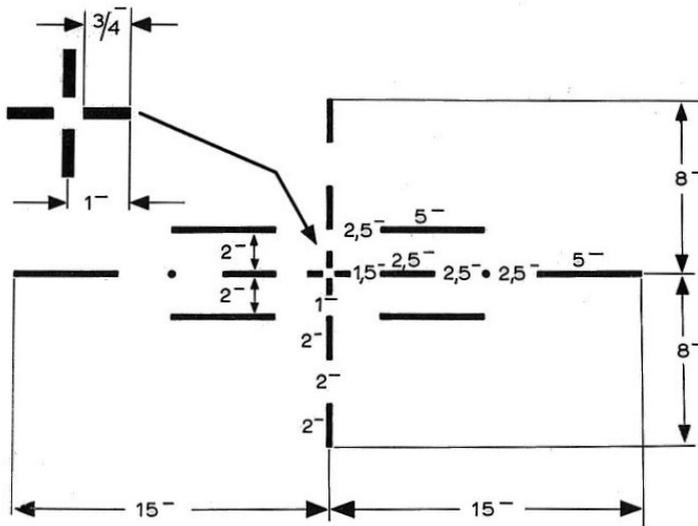
ABER, weicht die zuletzt gemessene Entfernung erheblich vom Kampfvisier ab, ist eine Korrektur nötig!



## A.2. Feuerkampf mit TZF

Da das TZF keinerlei Anbindung an den Feuerleitrechner hat, werden keinerlei variablen Werte der Außen- und Innenballistik verarbeitet. Die bedeutet vor allen, dass der Richtschütze Verkantung, Querwind, Eigen- und Gegnerbewegung durch verlegen des Haltepunktes ausgleichen muss.

In SB ist besonders die Querbewegungen der gegnerischen Panzer ausgeglichen werden. Dabei gilt die Faustregel: schnelle Bewegung 1 Vorhalt (kleiner Punkt in der Mitte der Messmarke) und langsam  $\frac{1}{2}$  Vorhalt (Ende des ersten Strich in der Mitte der Zielmarke). Siehe hierzu auch die Markierungen auf dem Bild.



Durch die oben beschriebenen Umstände ist ein Erstschusstreffer fast unmöglich, es wird immer ein zweiter oder gar dritter Schuss nötig sein.

Hierzu gibt es Verfahren, das Haltepunktverfahren und das Längenänderungsverfahren, wovon durch die KI von SB beeinflusst, nur das Längenänderungsverfahren Erfolg verspricht.

Beim Längenänderungsverfahren wird der erste (Fehl-) Schuss beobachtet und je nach Trefferlage die Zielentfernung verändert. Hierbei kommt es zum einen auf genaue Beobachtung und auf nicht zu zögerliche Entfernungsveränderung an.

**Beispiel 1:** Der erste Schuss geht deutlich vor das Ziel. Der Richtschütze ändert die Entfernung im TZF von 1200 auf 1400 und schießt erneut. Der zweite Schuss geht knapp vor das Ziel, die Entfernung wird auf 1500 geändert und Richtschütze schießt erneut mit dem gleichen Haltepunkt. Treffer!

**Beispiel 2:** Der erste Schuss geht über das Ziel und kann nicht beobachtet werden. Nun nimmt der Richtschütze 200 Meter von seiner eingestellten Entfernung ab und feuert erneut. Der zweite Schuss geht knapp vor das Ziel, 100 Meter dazu und Treffer.

### A.3. Verhalten bei Ausfall der Waffenanlage durch Beschuss

Fallen Teile der Waffenanlage durch Beschuss aus, ist es oftmals zweckmäßig zunächst aus dem direkten Feuer in eine Deckung aus zuweichen. In dieser Deckung werden Schäden, letzte gemessene Entfernung und Einstellungen TZF geprüft.

Danach NIEMALS in die gleiche Stellung fahren, sondern das so genannte „Panzer Y“ verwenden. Zunächst weiter „Y-Förmig“ nach hinten ausweichen um anschließend, ebenfalls in Y-Form, seitlich versetzt in die neue Stellung zu gelangen.



Strich	Pz-Front (Breite)	Pz (Höhe)	Pz-Turm (Höhe)	Pz-Seite (Breite)	SPz-Front (Breite)	SPz (Höhe)	SPz-Turm (Höhe)	SPz-Seite (Breite)
0,5			1600				1000	
1		2225	800		2775	2200	500	
1,5	2350	1475	550		1850	1475	325	
2	1750	1100	400		1375	1100	250	
2,5	1400	875	325		1100	875	200	
3	1150	750	275	2300	925	725		2225
3,5	1000	625	225	2000	800	625		1900
4	875	550	200	1750	700	550		1675
4,5	775	500		1550	625	500		1475
5	700	450		1375	550	450		1350
5,5	625	400		1250	500	400		1200
6	575	375		1150	450	375		1100
6,5	550	350		1075	425	350		1025
7	500	325		1000	400	325		950

Die Entfernung kann behelfsmäßig mittels folgender Formel berechnet werden:

$$Entfernung[m] = \frac{WahreGroesse[m]}{GeschaetzteGroesse[Strich]} \cdot 1.000$$

## B. Tastaturlayout

Übersicht der Tastaturbelegung der Fahrzeuge:

- Aufklärungsfahrzeug
  - ASLAV 25
- Kampfpanzer
  - Leopard 1 A5 DK
  - Leopard 2 A4
  - Leopard 2 A5
  - M1 Abrams
  - Strv 122
- Schützenpanzer
  - CV9040
  - M2 Bradley
  - Marder 1 A3

Wenn Sie zum Ausdrucken der Tastaturbelegungen unter Druckereinstellungen die Einstellung „An Druckränder anpassen“ wählen, dann werden die Layouts seitenfüllend ausgedruckt.

Be- Esc enden	F1 Direkt- sicht	F2 DISI HZF	F3 Kdt-MG TZF	F4 Winkel- spiegel	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug im Kamp	F11 Zug im Kamp	F12 Zeit- raffer	Druck	Rollen	Pause Pause	
Staffel li Breit- ↑keil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	←	→	Aufmuni Einfng AP	Pos1	↑	
←→ Nebel	Q auf- tauchen	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	R	T	Z	U	I	O	P Hand- ballen- schalter	Ü	Ä	Aufmuni Entf HE	Ende MG	→ Kadenz n/m/h	
↓ autom. Freund-FdE/K	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G	H Feuer Vorbe- halt	J	K	L	Ö	Ä	Not- betrieb #	12	12	12	12
↑ Um- schalt	> Y ab- tauchen	X Rück- wärts	C alte Route aufnehm.	V	B Luken dicht	N gr./kl. Sehfeld	M MG/ HW Aufmuni.	Abstand verring	Abstand vergröß	Abstand Entfernungs- eingabe bestätigen	Umschalt	Umschalt	12	12	12	12
Strg LASER	Alt Alternativ	Feuerbefehl/Feuer										Alt Gr	Strg LASER	RS 9 li beob.	RS 3 re beob.	

# Aufklärungsfahrzeug ASLAV 25

Blau = Kommandant

Rot = Richtschütze

Grün = in Verbindung mit Umschalttaste

Braun = Kdt/RS

Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Farblgende

Anmerkung:

Aus ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturlayouts) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Mum ↓	÷	*	Pol- - ritat
7	8 Kanone höher	9	IRV an/aus +
4 nach li richten	5	6 nach re richten	
1	2 Kanone tiefer	3 Komplett aufmuni	Enter
0		,	

Be- Esc enden	F1 Winkel- spiegel	F2 DISJ HZF	F3 PERI TZF	F4	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug Pz im	F11 Zug im Kampf	F12 Zeit- raffer	Druck	Rollen	Pause		
Staffel li Breit- ↑Keil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	120 = 1200 m	←	Aufmuni Einfüg KE	Aufmuni Pos1 WP	Pano Zopm als		
←	Q auf- tauchen	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	R	T KH blocken	Z	U	I KH anford.	O	P dynam. Vorhalt	Ü	Ä	Aufmuni Aufmuni Entf MZ	Aufmuni Aufmuni Erde Zopm em	Pano Zopm em		
↓ autom. Freund-FdE/K	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G	H Feuer Vorbe- halt	J	K	L Stab Bereit	Ö	Ä	#	12 TRP-Kanone aus	T Turm auf 12	RS 9 li beob.	RS ein 6	RS 3 re beob.
↑ Um- schalt	> Y ab- tauchen	X Rück- wärts	V Calle Route aufnehm.	B EMES Lukken dicht	M Mein/ groß Sehfeld	G HW Aufmuni	MG/ HW Aufmuni	Abstand verring	Umschalt	Strg LASER	Alt Gr	Strg LASER	÷	KW *	Pola- riat		

# Kampfpanzer Leopard 1 A5 DK

Blau = Kommandant

Rot = Richtschütze

Grün = in Verbindung mit Umschalttaste

Braun = Kdt/RS

Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Aus ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturlayouts) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z" sowie "Alt+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Murm ↓	8 Kanone höher	5 nach re richten	2 Kanone tiefer	0 KE laden Aufmuni	÷	KW *	Pola- riat
7 HESH Aufmuni	4 nach li richten	6 nach re richten	1 WP Aufmuni	0 KE laden Aufmuni	8 Kanone höher	Pap- Box höher breiter	WBG + ein/ bereit
1 WP Aufmuni	2 Kanone tiefer	6 nach re richten	2 Kanone tiefer	0 KE laden Aufmuni	5 nach li richten	Pap- Box flacher schmal.	Erter

Be- Esc enden	F1 Winkel- spiegel	F2 Winkel- spiegel DISJ HZF	F3 PERI TZF	F4 Winkel- spiegel	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug im Kampf	F11 Zug im Kampf	F12 Zeit- raffer	Druck	Rollen	Pause Pause
Staffel li ↑ Breit- keil	Entfernungen dreistellig eingeben			1 2 3 4 5 6	7 {	8 I	9 J	0 m	Staffel re Kette Reihe	↓ Motor aus/an Kampfviseur	↑	Einfgr KE	Pos1 Spez1	↑	
←→ Nebel	Q auf- tauchen	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	R	T KH blocken	Z	U	O	P Bsch. KH/ZUKW dyn.Vorh.	Ü	+	Abstand vergröß	Entfernungs- eingebe	↓	↓
↓ autom. Freund-FdE.K.	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G	H Feuer halt	J	K	L	Ö	Ä	#	Not- betrieb bestätigen	12 KH/KW	T Turm auf 12
↑ Um- schalt	> Y ab- tauchen	X Rück- wärts	C alte Route aufnehm.	V	B EMES Luken dicht	M Mein/ groß Sehfeld	G groß HW	H HW EIN	Stab	Abstand verring	Umschalt	Strg LASER	9 li beob.	ZÜ 6	RS 3 re beob.
Strg LASER	Alt Alternativ												Strg LASER		
Feuerbefehl/Feuer/Notabfeuerung														Alt Gr	

Mun ↓	÷	KW *	Pola- riat
Son- der Mun 1 laden	Aufsatz/ Kanone höher	9	WBG +
4 nach li richten	5	6 nach re richten	ein/ bereit
Son- der Mun 2 laden	Aufsatz/ Kanone tiefer	3 Komplett aufmunl	Enter
0 KE laden Aufmun.	0 KE laden Aufmun.	MIZ laden Aufmunl	

# Kampfpanzer Leopard 2 A4

- Blau = Kommandant
- Rot = Richtschütze
- Grün = in Verbindung mit Umschalttaste
- Braun = Kdt/RS
- Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Farblgende

Anmerkung:

Aus ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturlayouts) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z" sowie "Alt+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Be- Esc enden	F1 Direkt- sicht	F2 TIM HZF	F3 PERI TZF	F4 Winkel- spiegel	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug im Kampf	F11 Zug im Kampf	F12 Zeit- raffer	Druck	Rollen	Pause Pause	
Staffel li Breit- ↑ Keil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	←	→	Einfüg KE	Pos1 Spez1	↑	
←→ Nebel	Q auf- tauchen	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	R	T KH blocken	Z	U	I KH anford.	O	P dynam. Vorhalt	Ü	Ä	Abstand vergröß +	Motor aus/an Kampfvierer	↓	
↓ autom. Freund-FdE-K	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G gran. aus Wurfant.	H Feuer Vorbe- halt	J	K	L	Ö	Ä	#	Not- betrieb	12 KH/KW	↑ Turm auf 12	→ 3 re beob.
↑ Um- schalt	> Y ab- tauchen	X Rück- wärts	C alte Route aufnehm.	V	B EMES Luken dicht	M Mein/ groß Sehfeld	G MG/ HW Aufmun.	Stab EIN	Beob- achten	Abstand verring	↑	Umschalt	Strg LASER	9 li beob.	ZÜ 6	RS → 3
Strg LASER	Alt Alternativ	Feuerbefehl/Feuer/Notabfeuerung										Alt Gr	Strg LASER			

Mun ↓	÷	KW *	Pola- - riat
Sonder Mun 1 laden	Aufzeit/ Kanone höher	9	WBG +
4 nach li richten	5	6 nach re richten	ein/ bereit
Sonder Mun 2 laden	Aufzeit/ Kanone tiefer	3 Komplett aufmun!	Enter
0 KE laden Aufmun.	0 KE laden Aufmun.	MIZ laden Aufmun!	

# Kampfpanzer Leopard 2 A5

- Blau = Kommandant
- Rot = Richtschütze
- Grün = in Verbindung mit Umschalttaste
- Braun = Kdt/RS
- Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Farblgende

Anmerkung:

Aus ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturanordnungen) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z" sowie "Alt+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Be- Esc enden	F1 Direkt- sicht	F2 DISJ HZF	F3 SMG TZF	F4 Winkel- spiegel	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug im Kampf	F11 Zug im Kampf	F12 Zeit- raffer	Pause Pause	Rollen	Druck	Aufmuni Einfng KE	Aufmuni Pos1 Spez1	Aufmuni Ende Spez2	12 ZU	Turm auf 12 50er hoch	RS 9 links li beob.	RS runter 6	RS rech 3 re beob.	
Staffel li Breit- ↑keil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Kette Reihe	Motor aus/an	Kampfvier	Aufmuni Aufmuni	Aufmuni Aufmuni	Aufmuni Aufmuni	Aufmuni Aufmuni	Aufmuni Aufmuni	12 ZU	Turm auf 12 50er hoch	RS 9 links li beob.	RS runter 6	RS rech 3 re beob.	
←→ Nebel	Q auf- tauchen	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	RZF- Strichpl. KE/IMZ blocken	T KH blocken	Z	U	I KH anford.	O	pland- ballen- sch. aus	Ü	Abstand vergroß	Entfernungs- eingabe	Abstand vergroß	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring
↓ autom. Freund-FdE/K	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G	H Feuer Vorbe- halt	J	K	L	Ö	Ä	Not- betrieb #	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt
↑ Um- schalt	Y ab- tauchen	X Rück- wärts	C alte Route aufnehm.	V	BEMES Lukken dicht	M Mein/ groß Sehfeld	MG/ HW EIN	Stab Beob- achten	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring	Abstand verring
Strg LASER	Alt Alternativ	Feuerbefehl/Feuer/Notabfeuerung										Alt Gr	Strg LASER											

Mun ↓	÷	*	Pol- - riat
Sonp Mun 1 laden	8 Kanone höher	9	WBG + ein/ bereit
4 nach li richten	5	6 nach re richten	
Sonp Mun 2 laden	2 Kanone tiefer	3 Komplett aufmuni	Enter
0 KE laden Aufmuni		MIZ laden Aufmuni	

# Kampfpanzer M1 Abrams

Blau = Kommandant

Rot = Richtschütze

Grün = in Verbindung mit Umschalttaste

Braun = Kdt/RS

Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

As ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturanordnungen) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z" sowie "Alt+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Farblgende

Anmerkung:

Be- Esc enden	Winkels Direkt- sicht	Rückflah PZ	F3 PERI TZF	F4 Winkel- spiegel	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug im Kampf	F11 Zug im Kampf	F12 Zeit- raffer	Druck	Rollen	Pause Pause		
Staffel li Breit- ↑keil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Kette ↓ Motor aus/an Reihe Kampfvierer	Aufmun. Einfng KE	Aufmun. Pos1 Spez1	Aufmun. Zünderw Verzög/ Ausschl	↓		
←→ Nebel	Q auf- tauchen wärts	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	R	T KH blocken	Z	U	I KH anford.	O	P dynam. Vorhalt	Ü	Abstand vergröß +	Aufmun. Aufmun. Ende Spez2	12 KH/KW	↓		
↓ autom. Freund-FdE-K.	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G gran. aus Wurfant.	H Feuer halt	J	K	L	Ö	Ä	Not- betrieb #	12 KH/KW	↑ Turm auf 12	RS 9 li beob.	ZÜ 6	RS 3 re beob.
↑ Um- schalt	Y ab- tauchen wärts	X Rück- wärts	C alte Route aufnehm.	V	B EMES Luken dicht	M eins/ groß Sehfeld	G MG/ HW Aufmun.	Stab EIN	Beob- achten -	Abstand verring -	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt	Umschalt
Strg LASER	Alt Alternativ	Feuerbefehl/Feuer/Notabfeuerung										Alt Gr	Strg LASER				

# Kampfpanzer Strv 122

- Blau = Kommandant
- Rot = Richtschütze
- Grün = in Verbindung mit Umschalttaste
- Braun = Kdt/RS
- Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Farblgende

Anmerkung:

Mun ↓	÷	KW *	Pola- - ritat
Sonder Mun 1 laden	Aufzeit/ Kanone höher	9	WBG +
4 nach li richten	5	6 nach re richten	ein/ bereit
Sonder Mun 2 laden	Aufzeit/ Kanone tiefer	3	Komplett aufmun!
0 KE laden Aufmun.	0 KE laden Aufmun.	MIZ laden Aufmun!	Enter

Aus ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturanordnungen) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z" sowie "Alt+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Be- Esc enden	F1 Direkt- sicht	Führer DISI IRV	F3 Drohne HZF	F4 Winkel- spiegel	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug im Kampf	F11 Zug im Kampf	F12 Zeit- raffer	Druck	Rollen	Pause	
Staffel li Breit- ↑/Keil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	←	→	Aufmuni Einfgr KE	Aufmuni Pos1 HE+FR	Zünderw. Anzahl Auffch.	
←/→ Nebel	Camera auf- tauchen	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	R	T KH blocken	Z ohne absetz.	B Schütz ab	I KH anford.	P and- ballen- schalter	Ü	Abstand vergröß	+	Abstand vergröß	Aufmuni Entf HE-T	Ende	Komplett aufmuni Sai+4/8
↓ autom. Freund-FdERk	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G	H Feuer halt	J K	L	Ö ser/ 1200 m Entfern.	Ä	Luft/ Boden- # ziel	Umschalt	12	T urm auf 12	RS 9 li beob.	RS 3 re beob.
↑ Um- schalt	X Rück- wärts	Y tauchen	Alt	Alternativ	Feuerbefehl/Feuer				Alt Gr	Strg	LASER					

# Schützenpanzer CV9040

Schwarz = Schützentrup/Bodendrohne

Blau = Kommandant

Rot = Richtschütze

Grün = in Verbindung mit Umschalttaste

Braun = Kdt/RS

Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Farblgende

Anmerkung:

Aus ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturlayouts) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Mum ↓	7	8	9	IRV * T/N	Pola- ritat
4	5	6	IRV an/aus	IRV an/aus	IRV an/aus
1	2	3	Kanone tiefer	Kanone höher	Kanone höher
0	1	2	3	4	5

Be- Esc enden	F1 Direkt- sicht	F2 DISI Breit- HZF	F3 TZF	F4 Winkel- spiegel	F5 Karte	F6 RS	F7 Kdt	F8 Außen- ansicht	F9 Fahrer	F10 Zug Pz im Kampf	F11 Zug im Kampf	F12 Zeit- raffer	Druck	Rollen	Pause
Staffel li Breit- ↑Keil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Motor aus/an ↓	↑	Aufmuni Einfüg AP	Pos1 TOW	Kadenz n/m/h →
←Nebel →	Q auf- tauchen	W Vor- wärts	E Stell- ung/ Feuer frei	R	T KH blocken	Z	B Schutz ab aufsitzen anford.	I KH O	P Land- ballen- schalter	Ü	Abstand vergröß + ←	←	Aufmuni Entf HE	Ende	12
↓ autom. Freund-FdE/K	A links 22,5°	S STOP	D rechts 22,5°	F Feuer frei	G	H Feuer Vorbe- halt	J	K	L	Ö	Ä	#	eingabe bestätigen	12	12
↑ Um- schalt	Y ab- tauchen	X Rück- wärts	C alte Route aufnehm.	V	B Luken dicht	N gr./kl. Sehfeld	M MG/ HW Aufmuni.	Abstand verring ↑	Umschalt	Strg LASER	Strg LASER	Strg LASER	RS 9 li beob.	RS 6 re beob.	RS 3 re beob.

# Schützenpanzer M2 Bradley

Blau = Kommandant

Rot = Richtschütze

Grün = in Verbindung mit Umschalttaste

Braun = Kdt/RS

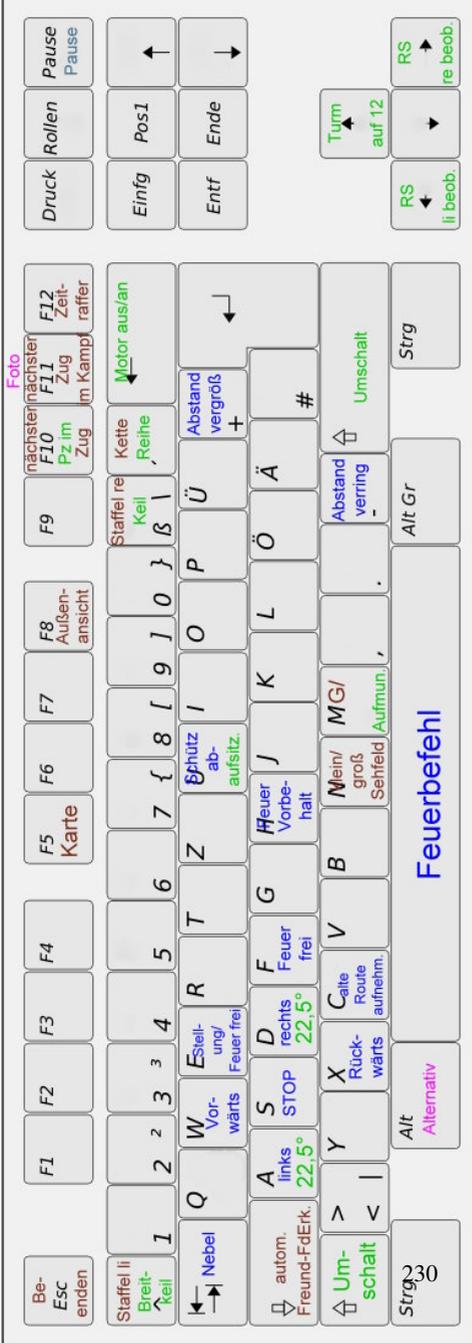
Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Aug ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturlayouts) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Mum ↓	7	8	9	IRV * T/N	Pola- - ritat
4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6
0	1	2	3	4	5

Farblgende

Anmerkung:



# Schützenpanzer Marder 1 A3

Blau = Kommandant

Rot = Richtschütze

Grün = in Verbindung mit Umschalttaste

Braun = Kdt/RS

Violett = in Verbindung mit Alt-Taste

Farblgende

Anmerkung:

Aus ergonomischen Gründen (vergl. US und DE Tastaturanordnungen) habe ich die Funktionen der "Z" und "Y" Tasten getauscht. Also, wenn ihr im Hauptmenü unter Bedienung ebenfalls alle auf die "Z-Taste" gelegten Befehle (auch "Shift+Z" sowie "Alt+Z") mit "Y-Befehlen" tauscht, funktioniert die Tastaturschablone. Ansonsten umdenken.

Mum	÷	*	-
7	8	9	+
4	5	6	
1	2	3	Enter
0	KE laden Aufmun.	Komplett aufmun!	MIZ laden Aufmun!

## Literaturverzeichnis

- [1] deutsches Handbuch, eSIM Games, LLC; *Steel Beasts Gold*, 2001
- [2] englisches Handbuch, eSIM Games, LLC; *Steel Beasts Pro PE*, 2006
- [3] pers. Unterlagen Nils Hinrichsen, eSIM Games, LLC; *Steel Beasts Pro PE*, 2006
- [4] Internet Bibliothek; <http://www.wikipedia.de>, 2006

# Stichwortverzeichnis

## A

Ablaufgeschwindigkeit .....	18
After Action Review .....	24
Artillerie .....	55
Artillerie steuern .....	56

## B

Bedingung .....	23
Befestigungen .....	60

## C

CodeMeter Lizenz-Server .....	14
CodeMeter USB-Stick .....	13

## D

DirectX 9.0c .....	12
Durchführungsphase .....	25

## E

Einheit .....	21
---------------	----

## F

Fahrerplatz .....	30
-------------------	----

## G

Geländekarte .....	38
--------------------	----

## H

Hindernisse überwinden .....	60
------------------------------	----

## K

Kartenansicht .....	37
Kommandantensteuerung .....	34

## L

LOS .....	41
-----------	----

LOS, Line of Sight- Tool .....	25
--------------------------------	----

## M

Minen .....	58
Munitionstypen .....	55

## N

Nachbesprechung .....	24, 26
-----------------------	--------

## P

Panzerkompanie .....	159
Planungsphase .....	24
Positionswahl .....	28

## R

Reichweitenringe .....	25
Richtschützen .....	33
Route .....	22

## S

Sichtlinien-Werkzeug .....	<i>siehe</i> LOS
Sperren .....	57
Sperren räumen .....	59
Stellung .....	22
Steuerungen .....	28

## T

Taktiken .....	22
Terrain-Karte .....	38

## V

Vorderhang .....	23
------------------	----

## W

Wegpunkt .....	22
----------------	----