

Copyright © 2001 by eSim Games. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Handbuch und die Computerprogramme auf der zugehörigen CD-ROM sind urheberrechtlich geschützt und enthalten rechtlich geschützte Informationen. Die Weitergabe oder der Weiterverkauf dieses Handbuchs oder der zugehörigen CD-ROM sind ohne das zuvor erteilte, ausdrückliche schriftliche Einverständnis von eSim Games untersagt. Disassemblierung, Dekompilierung und jegliche andere Form der Entschlüsselung der Programme auf der zugehörigen CD-ROM sind verboten. Das Kopieren, Fotokopieren, die Reproduktion oder Übersetzung dieses Handbuchs, seine Übertragung in maschinenlesbare Form, auch auszugsweise, ist ohne das vorherige schriftliche Einverständnis von eSim Games untersagt. Die unerlaubte Reproduktion jeglicher Teile des Programms in jeglicher Form und für jeglichen Zweck ist eine Verletzung urheberrechtlicher und strafrechtlicher Bestimmungen und zieht zivil- und strafrechtliche Verfolgung nach sich.

Inhalt

1 Einführung.....	3
2 Installation	4
3 Überblick.....	5
3.1 Das Hauptmenü	5
3.2 Der Einsatzablauf im Überblick	5
3.2.1 Die Planungsphase.....	6
3.2.2 Die Ausführungsphase	7
3.2.3 Die Besprechungsphase	7
3.3 Das Entwerfen eines Szenarios - Übersicht.....	7
3.4 Eine Karte erstellen.....	8
4 Wichtige Grundlagen.....	9
4.1 Züge	9
4.2 Positionsmarker	9
4.3 Bewegungspfade	9
5 Die Ausführungsphase: Bedienung	9
5.1 Die Menüleiste.....	10
5.2 Nachrichten-/Chat-Fenster	11
5.3 Zugsymbole	11
5.4 Der Panzer-Kompass.....	12
5.5 Fahrbefehl-Schaltflächen	12
5.6 Noch ein paar Befehle.....	12
6 Der Karten-Bildschirm	12
6.1 Grundlegende Bedienung	12
6.2 Die Geländekarte	13
6.3 Die Sichtlinien-Karte	15
6.4 Einsatzbefehl, Zusammenfassung und Wertung	15
7 Raum und Zeit.....	16
7.1 Die Eingabe von Bewegungspfaden.....	16
7.2 Bedingte Bewegungspfade	18
7.3 Die Wahl des Bewegungspfades	19
7.4 Direkte Befehle an den Kraftfahrer.....	19
7.5 Navigationshilfen	21
8 Stellungen	21
9 Bedingung – Ereignis – Auslöser.....	22
9.1 Bedingungen	22

9.2 Teilbedingungen.....	23
9.3 Ereignisse	24
9.4 Auslöser	24

10 Der Richtschützenplatz 24

10.1 Grundelemente der Waffenanlage eines modernen Kampfpanzers	25
10.2 Der Richtschütze des Kampfpanzers M1A1	26
10.2.1 Tastaturbelegung für den Richtschützen des M1A1	26
10.2.2 Betriebsstufen	27
10.2.3 Ansichten	28
10.2.4 Der Munitionswahlschalter	30
10.2.5 Der Waffenwahlschalter	30
10.2.6 Tagsicht- und Nachtsicht-Kanal.....	30
10.2.7 Die Steuerung der Waffenanlage	30
10.2.8 Die Laserentfernungsmessung.....	31
10.2.9 Vorhalt.....	31
10.2.10 Abfeuern der Kanone.....	32
10.2.11 Manuelle Entfernungseingabe.....	32
10.2.12 Behelfsmäßige Entfernungsermittlung.....	33
10.3 Der Richtschütze im Kampfpanzer Leopard 2.....	33
10.3.1 Tastaturbelegung für den Richtschützen des Leopard 2A4..	33
10.3.2 Betriebsstufen	34
10.3.3 Ansichten	34
10.3.4 Der Waffenwahlschalter HW/MG.....	35
10.3.5 Tag- und Nachtsichtkanal	35
10.3.6 Steuerung der Waffenanlage	36
10.3.7 Laserentfernungsmessung.....	36
10.3.8 Dynamischer Vorhalt.....	36
10.3.9 Abfeuern der Kanone	37
10.3.10 Schießen mit dem Kampfvisier	37
10.3.11 Manuelle Entfernungseingabe.....	37

11 Der Kommandantenplatz 38

11.1 Der Kommandantenplatz des M1A1	38
11.1.1 Tastaturbelegung für den Kommandanten des M1A1	38
11.1.2 Ansichtsmöglichkeiten	39
11.1.3 Zielzuweisung	40
11.1.4 Die Munitionssorte festlegen.....	40
11.1.5 Abfeuern der Waffenanlage.....	40
11.1.6 Das Kampfvisier	41
11.1.7 Zielmarkierung / Zielidentifizierung	41
11.2 Der Kommandantenplatz des Leopard 2A4	41
11.2.1 Tastaturbelegung für den Kommandanten des M1A1	41
11.2.2 Ansichtsmöglichkeiten	42

11.2.3 Zielzuweisung	43
11.2.4 Die Munitionssorte festlegen	44
11.2.5 Das Abfeuern der Waffe.....	44
11.2.6 Schießen mit dem Kampfvisier	44
11.2.7 Zielmarkierung / Zielidentifizierung	44

12 Die Außenansicht 45

13 Feuerunterstützung..... 45

14 Der Mehrspieler-Modus..... 46

14.1 Überblick	46
14.2 Wer befehligt wen?	47
14.3 Einen Mehrspieler-Einsatz beginnen	47
14.3.1 Verabredung mit anderen Spielern	47
14.3.2 Ein Spiel veranstalten	48
14.3.3 Einem Spiel beitreten	48
14.3.4 Der Versammlungsraum.....	49
14.4 Mit mehreren spielen	50

15 Ein eigenes Szenario entwerfen 50

15.1 Eine Karte auswählen	51
15.2 Die Sichtweite festlegen.....	51
15.3 Artillerieunterstützung festlegen	51
15.4 Zeitbegrenzung	51
15.5 Positionsbegrenzungen	51
15.6 Einheiten erzeugen	51
15.7 Zugoptionen festlegen	52
15.8 Den „aktiven Zug“ bestimmen	52
15.9 Ereignisse erzeugen	52
15.10 Pfade und Stellungen hinzufügen.....	53
15.11 Minensperren	53
15.12 Feuerunterstützung	53
15.13 Linien, Regionen und Text erzeugen.....	54
15.14 Minimale Einsatzziele festlegen	55
15.15 Die Berechnung der Punktwertung.....	55
15.16 Den Einsatzbefehl verfassen	55
15.17 Die Zusammenfassung.....	56
15.18 Das Szenario testen	56

16 Die historische Entwicklung der Panzerkonstruktion seit 1945..... 56

17 Bedrohungen auf dem Gefechtsfeld..... 59

17.1 Munition für Panzer-Bordkanonen.....	59
---	----

17.1.1 Die Technologie der KE-Geschosse	59
17.1.2 Panzermunition – Hohlladungstechnologie.....	62
17.1.3 Panzermunition – Andere Munitionstypen.....	64
17.2 Maschinenkanonenmunition.....	64
17.3 Panzerabwehrlenkraketen	65
17.4 Panzerbrechende Waffen der Infanterie	69
17.5 Artillerie.....	70
17.6 Die Berechnung von Durchschlagsleistungen.....	70

18 Panzerschutz 73

18.1 Grundlagen	73
18.2 Geometrie	73
18.2.1 Abschrägung und Abprall	73
18.2.2 Projektilgeometrie.....	74
18.2.3 T/d & Kanteneffekte.....	75
18.3 Materialien und Aufbau der Panzerung.....	75
18.3.1 Stahl	75
18.3.2 Leichtmetalle.....	76
18.3.3 Wabenstrukturen und Kraftstofftanks.....	77
18.3.4 Sondermaterialien	77
18.3.5 Schottpanzerungen.....	78
18.3.6 Reaktivpanzerungen	79
18.3.7 Laminate.....	80

19 Panzertaktik 81

19.1 Der Einzelpanzer.....	81
19.1.1 Panzerschutz.....	81
19.1.2 Bewaffnung	82
19.1.3 Beweglichkeit.....	82
19.1.4 Führbarkeit.....	82
19.2 Der Panzerzug im Gefecht	82
19.2.1 Formationen	83
19.3 Die Panzerkompanie	83

20 Grenzen der Simulation 84

20.1 Das Klima von Büro und Wohnzimmer	84
20.2 Eingabegeräte.....	84
20.3 Physischer Streß.....	84
20.4 Kommunikation	85
20.5 Die Geländedarstellung.....	85
20.5.1 Bildschirmauflösung	85
20.5.2 Künstliche „Intelligenz“.....	86

21 Abspann..... 87

1 EINFÜHRUNG

Steel Beasts ist eine präzise Simulation der Kampfpanzer M1A1 (USA) und Leopard 2A4 (Deutschland). Diese Simulation wurde entwickelt, damit Sie Szenarien des modernen Gefechts gepanzerter Kampftruppen entwickeln und spielen können. Szenarien können entweder im Einzelspielermodus gegen den Computer erfolgen, oder im Mehrspielermodus gegen (und gemeinsam mit) anderen Mitspielern über ein Netzwerk.

Szenarios (oder „Missionen“) werden sehr anschaulich in einer topographischen Karte erstellt. Hier stehen kontextsensitive Menüs zur Verfügung, alle Objekte können mit der Maus angewählt und geschoben werden. Sobald ein solches Szenario erstellt worden ist, kann es aus der Perspektive des Panzerkommandanten, des Richtschützen, oder eines externen Beobachters gespielt werden. Das Spiel selbst findet in einer anschaulichen 3D-Umgebung statt, die um die Kartenansicht ergänzt wird.

Natürlich müssen Sie nicht eigene Szenarien entwerfen, um mit Steel Beasts Spaß haben zu können. Wir haben einen umfangreichen Satz von Einsätzen mitgeliefert. Natürlich hoffen wir, daß die einfache, aber mächtige Umgebung des Szenario-Editors viele von Ihnen inspiriert, es einmal selbst zu versuchen, und das Ergebnis mit anderen Fans auszutauschen, so daß am Ende alle davon profitieren.

Das einzelne Szenario kann im Grad seiner Komplexität sehr unterschiedlich ausfallen. Das Spektrum reicht von sehr einfachen Gefechten des Einzelpanzers bis hin zum Kampf eines ganzen Bataillons (wobei die Obergrenze des menschlichen Reaktionsvermögens vermutlich bei etwa einer Kompanie zu finden ist). Zum Einsatz kommen Kampfpanzer, Schützenpanzer, Infanterie und Spezialfahrzeuge. Grenzen der Gestaltung finden sich im Grunde lediglich in der Phantasie des Szenario-Designers.

Steel Beasts läßt Sie die Kampfpanzer M1 Abrams und Leopard 2A4 erleben, die das Rückgrat der US Army und der deutschen Bundeswehr bilden. Deren Leistungsdaten erscheinen auf dem Papier weitgehend gleich. Doch bei näherer Betrachtung werden Sie feststellen, daß es dennoch eine Vielzahl von Unterschieden gibt, die beim Einsatz dieser Panzer durchaus wichtig sind. Wir haben uns nämlich bemüht, diese Unterschiede erkennbar werden zu lassen. Das bedeutet allerdings auch, daß Sie eine Menge lernen müssen, um mit beiden Panzern gleichermaßen erfolgreich operieren zu können. Zu diesem Zweck haben wir umfangreiche 29 Übungslektionen (Tutorials) erstellt, die Ihnen Schritt für Schritt die Feinheiten der Bedienung dieser Simulation näherbringen sollen. Wir empfehlen nachdrücklich, diese Übungen (wenigstens für einen der beiden Kampfpanzer) in der nummerierten Reihenfolge durchzunehmen, bevor Sie sich ins Getümmel stürzen.

Bevor Sie eine Übungslektion durchführen können, müssen Sie natürlich Steel Beasts erst einmal installieren (das wird im nächsten Kapitel beschrieben). Sobald

Sie das Spiel dann gestartet haben, wählen Sie im Hauptmenü die „Tutorials“ aus, und danach die Lektion Ihrer Wahl. Lektionen, die *nicht* die Begriffe „M1“ oder „Leo“ im Titel tragen, sind für beide Panzer gleichermaßen zutreffend. Demgegenüber behandeln die anderen Übungen die Unterschiede in der Bedienung dieser beiden Panzer. Beispielsweise findet sich „Fahrschule A“ sowohl für den M1 als auch den Leopard, nur eben mit dem jeweils anderen Panzer. Diese müssen nicht zweimal durchgenommen werden, da die Bedienung hier identisch ist. Andererseits behandeln „M1 Richtschütze B“ und „Leo Richtschütze B“ Themen, die spezifisch auf die Unterschiede in der Handhabung zugeschnitten sind.

2 INSTALLATION

Damit Steel Beasts wie vorgesehen läuft, muß Ihr Computer den nachfolgenden Mindestanforderungen entsprechen:

- Windows 95 / 98 / 2000 mit DirectX 7.0a
- 266 MHz Pentium PC (450 MHz empfohlen)
- 32 MB RAM (64 MB empfohlen)
- 75 MB freier Platz auf der Festplatte (225MB empfohlen)
- 2MB SVGA Grafikkarte
- Maus
- CD-ROM-Laufwerk

Um das Programm zu installieren, legen Sie die Steel Beasts CD-ROM in das CD-ROM-Laufwerk und schließen Sie dieses. Das Installationsprogramm startet automatisch. Sollte der automatische Start (aus welchen Gründen auch immer) nicht erfolgen, öffnen Sie den „Arbeitsplatz“, und dann das CD-ROM-Laufwerk (meistens Laufwerk D). Suchen Sie die Datei setup.exe, und führen Sie diese per Doppelklick aus. Folgen Sie dann einfach den Anweisungen des Installationsprogramms auf Ihrem Bildschirm.

Um Steel Beasts nach erfolgter Installation zu starten, wählen Sie Steel Beasts im Startmenü von Windows 95 aus (klicken Sie auf *Start* → *Programme* → *Steel Beasts*). Wenn Sie einen Steuerknüppel verwenden wollen, stellen Sie sicher, daß Sie ihn kalibriert haben, und daß er die Kennung 1 erhalten hat (*Start* → *Einstellungen* → *Systemsteuerung* → *Gamecontroller*; die Kennung ist in den „erweiterten Eigenschaften“ zu finden).

Um die Simulation zu desinstallieren, klicken Sie auf *Start* → *Einstellungen* → *Systemsteuerung* → *Software*; wählen Sie dort Steel Beasts aus, und klicken Sie auf *Hinzufügen/Entfernen*.

Achtung! Damit Steel Beasts fehlerfrei läuft, müssen Sie Microsoft DirectX7.0 oder höher installiert haben. Das Installationsprogramm für die aktuelle DirectX-Version finden Sie unter anderem auf der Homepage von Microsoft:

<http://www.microsoft.com/directx/homeuser/downloads/default.asp>

Falls Sie einen Steuerknüppel (Joystick) verwenden, stellen Sie sicher, daß Sie ihn über die *Systemsteuerung* → *Gamecontroller* ordnungsgemäß kalibriert haben. Überprüfen Sie in den „Erweiterten Einstellungen“, ob der Steuerknüppel auch die *Kennung* Nr. 1 trägt.

3 ÜBERBLICK

3.1 DAS HAUPTMENÜ



Abbildung 1: Das Hauptmenü

Das Hauptmenü besteht aus den folgenden Elementen:

Soforteinsatz: Spielen Sie den Richtschützen eines Einzelpanzers in der Verteidigung gegen einen endlosen Strom von feindlichen Kampfpanzern und Schützenpanzern. Ihre Punktzahl berechnet sich aus der Zahl der vernichteten Fahrzeuge, und der Zeit, die Sie zur Bekämpfung benötigen, bevor Ihr eigener Panzer vernichtet wird.

Tutorials: Hier finden Sie zahlreiche Übungslektionen, die Ihnen Schritt für Schritt die Bedienung von Steel Beasts nahe bringen werden.

Schießbahn: Überprüfen Sie Ihre Schießkünste auf der Schießbahn, und erhalten Sie dafür eine Bewertung („Richtschützenwert“) durch das Programm. Das ist von entscheidender Bedeutung für die Qualität aller verbündeten Richtschützen, die in späteren Einsätzen vom Computer gesteuert werden. (Sie müssen sich dafür zuvor beim Menüpunkt „Ergebnisse“ registrieren lassen.)

Einzelspieler: Starten Sie von hier aus alle Szenarien, die für den Einzelspielermodus vorgesehen sind. Vorsicht: Sie können mit der Taste [Entf] auch Szenarien löschen.

Mehrspieler: Veranstalten Sie ein Netzwerkspiel für mehrere Teilnehmer, oder schließen Sie sich einem solchen Spiel an. Jedes Szenario (auch Einzelspieler-Szenarien) kann im Mehrspielermodus gespielt werden, solange wenigstens ein Fahrzeug ent-

halten ist, das für die Kontrolle durch einen menschlichen Mitspieler vorgesehen ist. Allerdings ist nicht jedes Szenario gleichmaßen gut für den Mehrspielermodus geeignet.

Szenario-Editor: Starten Sie den Szenario-Editor, um eigene Szenarien zu entwickeln oder bestehende zu verändern.

Gelände-Editor: Mit dem Gelände-Editor können Sie die Karten erstellen oder verändern, die die Grundlage für alle Szenarien bilden, die sie im Szenario-Editor erstellen wollen.

Ergebnisse: Tragen (oder entfernen) Sie hier Enter ein Rufzeichen in der „Personalabteilung“ dieser Simulation. So können Sie eine Statistik über die Einsätze führen, an denen Sie teilgenommen haben. Sie müssen sich hier nicht eintragen, um die Szenarien spielen zu können, doch wird Ihr Richtschützenwert dann stets auf Null gesetzt sein, was einen erheblichen Nachteil im Einsatz bedeutet.

Optionen: Ändern Sie hier grundlegende Einstellungen der Simulation.

Hilfe: Blendet die Tastaturbelegung und andere Hilfen ein.

Ende: Beendet die Simulation.

3.2 DER EINSATZABLAUF IM ÜBERBLICK

Der Spielablauf in Steel Beasts konzentriert sich auf den einzelnen Einsatz („Mission“, „Szenario“), welcher in seinem Ablauf in drei Phasen gegliedert werden kann:

- 1) Die Planungsphase, in der ein nach NATO-Standard abgefaßter Auszug aus dem Befehl für den Einsatz sowie aussagekräftiges Kartenmaterial zur Verfügung stehen, um den bevorstehenden Einsatz zu planen.
- 2) Die Ausführungsphase, in der die Simulation in Echtzeit ausgeführt wird, und in der Sie die Rolle des Richtschützen, des Panzerkommandanten, oder eines Beobachters in einer Außenansicht annehmen können - und zwar für jedes Fahrzeug oder Infanteriestengruppe, die unter Ihrem Kommando steht.
- 3) Die Besprechungsphase, in der Sie den Verlauf des Gefechts Revue passieren lassen, Ihre Punktzahl und einige grundlegende statistische Daten präsentiert bekommen.

Um ein Szenario im allein gegen den Computer zu spielen, wählen Sie *Einzelspieler* im *Hauptmenü*, und öffnen sie dann eine Szenariodatei Ihrer Wahl im *Einzelspieler-Menü*.



Abbildung 2: Das Einsatz-Auswahlmenü

3.2.1 DIE PLANUNGSPHASE

Mit dem Öffnen der Szenario-Datei beginnt die Planungsphase. Lesen Sie den Einsatzbefehl gründlich, und entwerfen Sie entsprechend Ihren Befehlen einen Plan für den Einsatz¹. Zu diesem Zweck können Sie die interaktive Karte verwenden, um aussichtsreiche Stellungen zu finden und zu markieren. Legen Sie wenigstens die anfänglichen Bewegungsrouten Ihrer Kräfte fest. Einfache Szenarien mit wenigen Einheiten benötigen natürlich weniger Planung als solche, die die Koordination von mehreren Zügen erfordern. Zudem spielt es eine Rolle, ob Sie die nachfolgende Ausführungsphase vorwiegend vom Richtschützenplatz oder von der Kartenansicht her erleben wollen; je weniger Zeit Sie mit der Karte verbringen wollen, desto gründlicher sollte Ihre Planung sein. Ihren Einsatzplan können Sie speichern und später erneut laden, indem Sie in der Menüleiste unter *Datei* den entsprechenden Punkt auswählen. Es wird immer nur ein Plan gespeichert.

Das möglicherweise wichtigste Planungsinstrument, daß Ihnen zur Verfügung steht, ist die Sichtlinien-Karte (*Kartentyp* „Sicht“). Sobald Sie mit einem Linksklick einen beliebigen Punkt in der Karte markieren, berechnet der Computer, von welchen Punkten der Umgebung Ihr Panzer sichtbar ist.

¹ Sie können natürlich auf jegliche Planung verzichten und einfach drauflos fahren. Beschweren Sie sich dann aber bitte nicht über das Ergebnis...

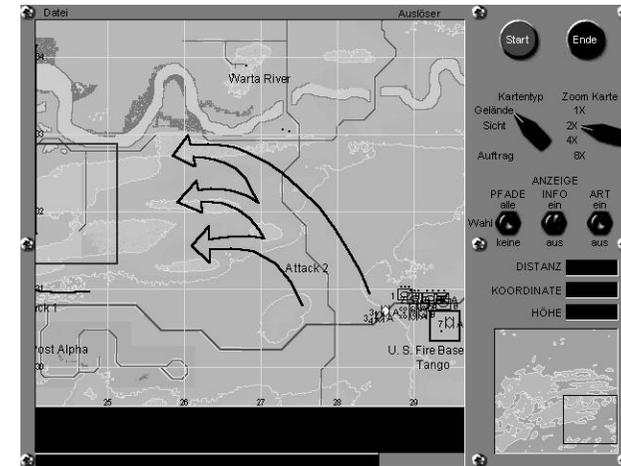


Abbildung 3: Die topografische Karte während der Planungsphase

Die Farbkodierung bedeutet:

- Rosa: Ihr Panzer wäre weitgehend sichtbar (das ist gefährlich!).
- Weiß: Von Ihrem Panzer wäre nur der Turm zu sehen (ein guter Kompromiß)
- Braun: Sie werden von Hügeln oder Bewuchs verdeckt (können aber auch selbst diese Bereiche nicht sehen...).
- Grauweiß/Graurosa: diese Bereiche befinden sich jenseits der optischen Sichtweite (es herrschen neblige Bedingungen); nur jene Einheiten, die mit Wärmebildgerät ausgerüstet sind, können diese Bereiche beobachten.

Versuchen Sie jene Orte zu finden, die ein Maximum an weißer Fläche in der erwarteten Richtung des Feindes bieten. Mit einem Rechtsklick können Sie dann einen Positionsmarker an der zuletzt markierten Stelle erzeugen. Die Sichtlinien-Karte steht ausschließlich in der Planungsphase zur Verfügung.

Wenn Sie die Sichtlinien-Karte angewählt haben, können Sie mit der Taste **↵** direkt in die 3D-Umgebung wechseln, um so einen direkten Eindruck vom Gelände zu bekommen.² Obwohl es keine räumlichen Einschränkungen für diese Funktion gibt, kann sie nicht verwendet werden, um zu spionieren; Fahrzeuge werden in der Planungsphase nicht gezeigt.

² Mit Hilfe der Taste **↵** kommen Sie wieder zurück in die Kartenansicht

3.2.2 DIE AUSFÜHRUNGSPHASE

Sobald Sie mit Ihrem Planungsergebnis zufrieden sind, können Sie den grünen Startknopf in der oberen rechten Bildschirmecke mit einem Mausklick aktivieren. Damit beginnt die Ausführungsphase. Während dieser Spielphase können Sie in jedem vom Spieler kontrollierten Panzer die Position des Richtschützen, des Kommandanten, oder eines externen Beobachters einnehmen. (Nicht alle Fahrzeuge stehen notwendigerweise unter den Befehl des Spielers). Alle anderen Besatzungsmitglieder werden in der Abwesenheit des Spielers vom Computer simuliert. Sie können zwar nicht die Position des Kraffahrers einnehmen; dennoch haben Sie alle Möglichkeiten, Ihren Panzer von Hand zu steuern. Betrachten Sie eingegebene Fahrtrouten als Anweisungen an einen Autopiloten. Der Computer wird Ihnen soweit möglich den „Kleinkram“ abnehmen (z.B. selbständig eine teilgedeckte Stellung finden).

In der Ausführungsphase können Sie die zuletzt gemeldete Position von eigenen und feindlichen Kräften in der Kartenansicht betrachten. Anders als bei vielen anderen Simulationen werden die Positionen nicht ständig auf dem neuesten Stand gehalten. Wie in Realität wird die Position *nur* dann aktualisiert, wenn die betreffende Einheit eine Positionsmeldung über den Funk sendet, oder eine neue Feindmeldung eintrifft. Reißt die Funkverbindung ab, können Positionsmeldungen weder versandt noch empfangen werden. Gleichmaßen treffen Feindmeldungen *nur* dann bei Ihnen ein, wenn sie einerseits von einer verbündeten Einheit gesichtet wurden, und andererseits eine Funkverbindung zu Ihnen besteht. Da Funkmeldungen von anderen Kompanien oder Bataillonen zunächst die militärische Hierarchie zunächst einmal hochwandern müssen, bevor sie dann wieder zu Ihnen weitergereicht werden, verlängert sich die Zeit zur Aktualisierung der Karte entsprechend. Reißt der Sichtkontakt zu einer feindlichen Einheit über mehrere Minuten hinweg ab, wird sie von der Karte gelöscht.

3.2.3 DIE BESPRECHUNGSPHASE

Sobald alle Gewinnbedingungen erfüllt oder alle vom Spieler kontrollierten Einheiten vernichtet sind, endet die Ausführungsphase automatisch, und die Einsatzbesprechung (Besprechungsphase) beginnt. In dieser Phase können Sie nach Umschalten auf die Kartenansicht die Positionen von verbündeten und feindlichen Einheiten im zeitlichen Verlauf des Gefechts betrachten, indem Sie von einem Ereignis zum nächsten springen. Klicken Sie hierzu auf die Schaltflächen *vorig. Ereignis* und *nächst. Ereignis*. Dabei werden allerdings nur für die verbündeten Fahrzeuge die während des Ereignisses aktuellen Positionen angezeigt; alle Feineinheiten außer dem in das Ereignis verwickelten Fahrzeug werden nach ihren letzten *gemeldeten* Positionen angezeigt. Natürlich werden nicht gemeldete Feindkräfte auch nicht angezeigt, damit Sie bei einem frühen Abbruch des Einsatzes nicht schon alle Informationen erhalten, wie es später weitergeht.

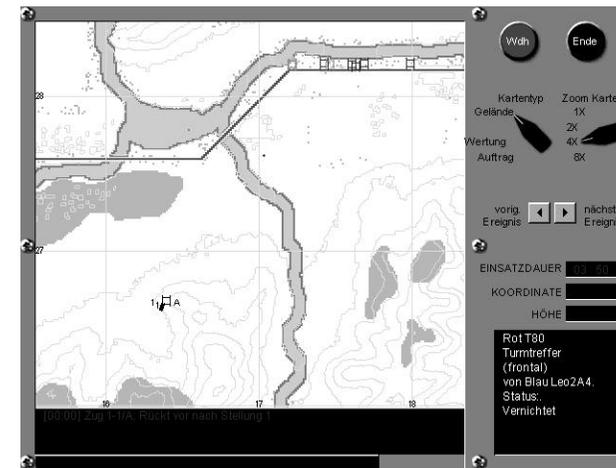


Abbildung 4: Die Ereignisanzeige während der Einsatzbesprechung

3.3 DAS ENTWERFEN EINES SZENARIOS - ÜBERSICHT

Sie können mit Hilfe des integrierten Szenario-Editors bestehende Missionen verändern und eigene von Grund auf neu entwerfen. Das Entwerfen eines Szenarios ist dabei dem Entwickeln eines Einsatzplanes sehr ähnlich, wobei noch einige Dinge hinzukommen. Im Gegensatz zum Plan für den Einsatz können Sie hier neue Objekte hinzufügen oder deren Position verändern, wie beispielsweise Einheiten, Positionsmarker, Minensperren, Artillerieschläge, Linien, Regionen und einfachen Text. Es gibt keinerlei Einschränkungen hinsichtlich des Ortes auf der Karte (sie können auch außerhalb des dargestellten Kartenbereichs Objekte platzieren). Machen Sie hierzu einen Rechtsklick im Kartenbereich, und wählen Sie aus dem Kontextmenü das Gewünschte aus. Ebenso können Sie mit einem Rechtsklick auf ein bestehendes Objekt dessen Eigenschaften im Kontextmenü einsehen und verändern. Sie könnten beispielsweise eine Einheit komplett dem Computer übereignen, ihren Zustand auf *beschädigt* oder *zerstört* setzen, sie *blind* oder *impotent* machen usw. Durch einen Linksklick auf die untere linke Ecke eines Symbols wählen Sie die betreffende Einheit aus. Durch Klicken und Ziehen auf ein ausgewähltes Objekt oder dessen Kontrollpunkte können Sie dessen Lage, Form und/oder Ausdehnung verändern.

Nachdem Sie eine neue Einheit oder einen Positionsmarker erstellt haben, können Sie von diesen ausgehend Bewegungspfade erstellen - wiederum, indem Sie das

Kontextmenü dieser Objekte per Rechtsklick aufrufen. Die Eigenschaften dieser Bewegungspfade wie beispielsweise Geschwindigkeit, Formation, Feuerregelung, Fahrzeugabstände und Verhaltensanweisungen bei Auftreffen auf Feind können jeweils über das Kontextmenü des Pfades beliebig modifiziert werden. Zusätzlich können Sie Bedingungen festlegen, unter welchen diesem Pfad gefolgt werden soll (oder unter welchen Bedingungen zum Ausgangspunkt ausgewichen werden soll); zudem können Sie Positionsmarker in Stellungsmarker umwandeln und dort jeweils neue Befehle für die Feuerregelung und das Verhalten bei Auftreffen auf Feind festlegen. Diese Bedingungen und verknüpfte Bedingungskomplexe bilden den verbindlichen Plan für den Einsatz aller vom Computer kontrollierten Einheiten sowohl für verbündete als auch feindliche Einheiten. Zusätzlich zum Entwurf des Plans für den Einsatz beider Seiten können Sie das Gelände auswählen, die Formel für die Berechnung der Punktwertung festlegen, eine Zeitbegrenzung bestimmen, die Stationen einschränken, auf die der Spieler Zugriff hat, Sichtverhältnisse usw....

3.4 EINE KARTE ERSTELLEN

Wenn Sie in Steel Beasts ein Szenario erstellen, sollten Sie zuerst das Gelände auswählen, in dem Ihr Gefecht stattfinden soll. Das Gelände hat einen maßgeblichen Einfluß auf jeden (guten) Einsatzplan, und wenn Sie im Nachhinein ein anderes Gelände wählen sollten, so könnten Sie gleich von vorn anfangen. Wenn Ihnen die mitgelieferten Geländekarten nicht zusagen, so können Sie mit Hilfe des integrierten Gelände-Editors Ihre eigene Karte erstellen. Wenn Sie schon mal mit einem Malprogramm gearbeitet haben, wird Ihnen die Arbeit mit dem Karteneditor sehr leicht fallen. Wählen Sie einfach einen Bodentyp (Gras, Sand, Sumpf, Wasser, ...) aus, und wählen Sie die Strichstärke oder gleich die Füll-Funktion. Um das Kopieren einer real existierenden Karte zu erleichtern, kann über den Menüpunkt „Gitter verschieben“ das Koordinatennetz der Karte angepaßt werden. Sie können das Ergebnis Ihrer Arbeit zu jedem Zeitpunkt auch in der 3D-Ansicht betrachten. Sobald Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind (und vielleicht auch zwischendurch, um Datenverlusten vorzubeugen!), können Sie das neue Gelände als Karte abspeichern, um sie in einem künftigen Szenario zu verwenden.

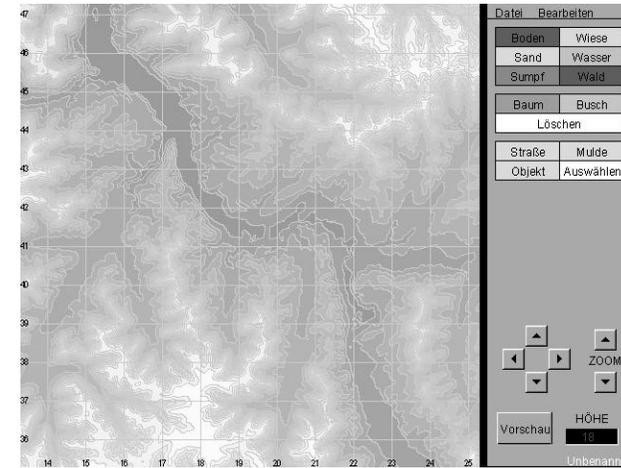


Abbildung 5: Der Gelände-Editor

4 WICHTIGE GRUNDLAGEN

4.1 ZÜGE

Abweichend vom militärischen Sprachgebrauch bezeichnet ein „Zug“ in Steel Beasts eine homogene Ansammlung von (Gefechts-)Fahrzeugen oder Infanteristen, die geschlossen agieren und sich in irgendeiner Formation bewegen. Damit ist es eine Sammelbezeichnung für alles zwischen Trupp, Gruppe, Halbzug und Zug. Ein Zug kann vom Computer oder dem menschlichen Spieler kontrolliert werden; er mag verbündet oder feindlich gesonnen sein. Kompanien, ja ganze Bataillone können aus vielen solchen Zügen zusammengesetzt werden, doch gibt es keine Möglichkeit, mehrere Züge zu verbinden, um beispielsweise eine Kompanieformation mittels eines einzigen Bewegungspfad einzugeben. Züge können ausschließlich im Szenario-Editor erzeugt werden.

Ein Zug kann in zwei Halbzüge (und diese wiederum zu Einzelfahrzeugen) aufgeteilt werden, indem Sie Zug teilen im Kontextmenü auswählen. Züge können auch während der Planungs- und Ausführungsphase aufgeteilt werden. Außerdem wird sich ein Halbzug immer dann abspalten, wenn Sie sich in einen anderen Panzer Ihres Zuges begeben (der nicht Führungsfahrzeug ist), und manuelle Steuerungsbewegungen eingeben. Sie werden dann Führungsfahrzeug Ihres neuen Halbzuges.

In der Kartenansicht können Sie zwei Halbzüge zu einem Zug wieder zusammenführen. Wählen Sie Abstellen an aus dem Kontextmenü des einen Halbzuges, und klicken Sie dann auf das Symbol des anderen Halbzuges. Eine weitere Möglichkeit zur Wiedervereinigung besteht darin, in der Ausführungsphase in allen Bildschirmen außer der Kartenansicht auf das eigene Halbzug- oder Fahrzeugsymbol zu klicken (Linksklick), und aus dem dortigen Kontextmenü den entsprechenden Punkt auszuwählen. Sie können allerdings nur zwei Halbzüge zusammenführen, wenn Sie wenige hundert Meter von einander entfernt sind und wenn sie auch ursprünglich zusammengehörten (also zu demselben Zug gehören, von dem sie ursprünglich abgetrennt wurden). „Mischen durch die Hintertür“ funktioniert nicht!

4.2 POSITIONSMARKER

Ein Positionsmarker... nun ja, er markiert eine Position in der virtuellen Welt von Steel Beasts. Er befindet sich typischerweise am Ende eines Bewegungspfad (und markiert den Wechsel von einer Bewegungstaktik zur nächsten, oder einen Formationswechsel, ...). Außerdem kann ein Positionsmarker einen taktisch wichtigen Ort im Gelände bezeichnen. Positionsmarker können sowohl in der Planungs- wie der Ausführungsphase erzeugt werden. Darüber hinaus natürlich auch im Szenario-Editor.

4.3 BEWEGUNGSPFADE

Ein Bewegungspfad besteht aus einer Reihe von Koordinaten in der virtuellen Umgebung von Steel Beasts, entlang derer sich die Züge bewegen. Alle Pfade enden mit einem Positionsmarker und können nur in einer Richtung befahren werden (in Ausnahmefällen können Züge entlang eines bereits begonnenen Pfades zum Ausgangspunkt zurück ausweichen). Pfade können von Zügen oder Positionsmarkern ausgehen. Mehrere Pfade können von einem Positionsmarker abzweigen; soweit im Szenario-Editor eingegeben, können in einem Sonderfall auch von Zügen mehrere Pfade abzweigen (von denen aber nur einer später befahren werden kann). Ebenso wie die Positionsmarker können Bewegungspfade sowohl in der Planungs- wie der Ausführungsphase erzeugt werden. Darüber hinaus natürlich auch im Szenario-Editor.

5 DIE AUSFÜHRUNGSPHASE: BEDIENUNG

Während der Ausführungsphase der Simulation können Sie die Position des Panzerkommandanten, der Richtschützen, oder eines externen Beobachters einnehmen. Obwohl jede dieser Stationen über einige Besonderheiten verfügt (diese werden in den nachfolgenden Abschnitten behandelt), teilen doch alle Stationen im Spiel mit Ausnahme der Kartenansicht einige gemeinsame Bedienungsprinzipien.



Abbildung 6: Der freie Blick des Kommandanten mit ausgefahrener Menüleiste

5.1 DIE MENÜLEISTE

Über die (ausfahrbare) Menüleiste haben sie Zugriff auf beinahe alle Befehle, die Sie in der Ausführungsphase benötigen. Sobald Sie mit dem Mauszeiger den oberen Bildschirmrand berühren, wird die Menüleiste eingeblendet:

System: Dieses Menü ermöglicht Ihnen: den Einsatz zu beenden; den Zeitraffer ein- und auszuschalten; die SmartCam zu aktivieren oder abzuschalten; die Bildwiederholrate ein- und auszublenden; den Mausvektor zu aktivieren (oder abzuschalten), und schließlich die „Auslöser“³ auszulösen oder zurückzusetzen.

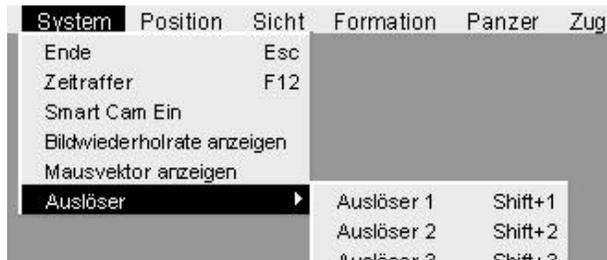


Abbildung 7: Menüleiste und Auslöser

Der Mausvektor ist eine einfache Linie, die von der Bildschirmmitte zu der aktuellen Position Ihres Mauszeigers gezogen wird, wenn dieser gerade die Blickrichtung steuert. Dies kann helfen, mit der Maus noch genauer zu steuern. Die SmartCam, nur in der Außenansicht verfügbar, stellt die Blickrichtung automatisch auf das aktuelle Ziel Ihres Fahrzeugs ein. Die „Auslöser“ werden in Kapitel 9 (ab S. 22) behandelt.

Position: Benutzen Sie dieses Menü, um zwischen dem Kommandantenplatz, dem Richtschützenplatz und der Außenansicht zu wechseln. Außerdem können Sie hier das Fahrzeug im jeweiligen Zug, oder auch den Zug selbst wechseln (soweit dies im Szenario vorgesehen ist).

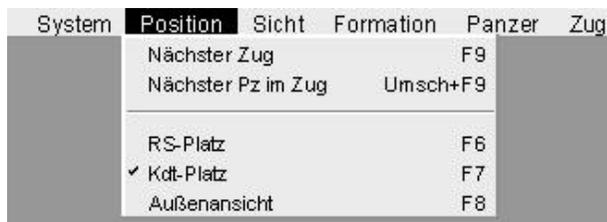


Abbildung 8: Menüleiste mit Positionsmenü

Sicht: Dieses Menü ermöglicht den Wechsel zwischen den einzelnen Ansichten, die in Ihrer aktuellen Position (s.o.) zur Verfügung stehen.



Abbildung 9: Menüleiste mit Sichtmenü

Formation: Hierüber können Sie Formation und Fahrzeugabstände befehlen.

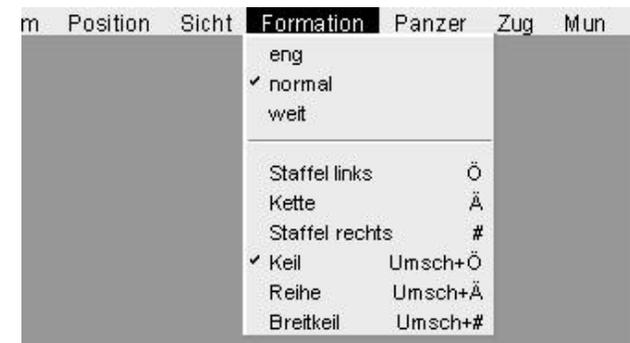


Abbildung 10: Menüleiste mit Formationsmenü

Panzer: Dieses Menü enthält verschiedene Befehle, die abhängig vom gewählten Fahrzeug und den Einstellungen im Szenario zur Verfügung stehen.

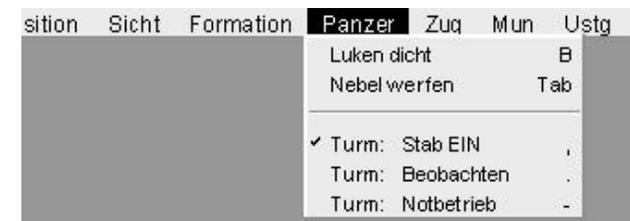


Abbildung 11: Menüleiste mit Befehlen für den eigenen Panzer

Zug: Dieses Menü stellt in Abhängigkeit von den Einstellungen des Szenarios und ihrer aktuell eingenommenen Position alle zugspezifischen Befehle zur Verfügung.

³ Das sind Signale an alle Einheiten, die ein bestimmtes Verhalten auslösen können.

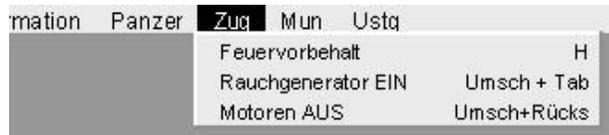


Abbildung 12: Menüleiste und Zugbefehle

Mun (Munition): Ermöglicht Ihnen als Kommandant, eine neue Munitionssorte zu befehlen, oder als Richtschütze, die geladene Munitionssorte in den Feuerleitrechner einzugeben (das Äquivalent zum Munitionswahlschalter).



Abbildung 13: Menüleiste mit Munitionswahl

Ustg (Unterstützung): Hierüber können Sie Feuerunterstützung durch die Artillerie anfordern.



Abbildung 14: Menüleiste mit Artillerieunterstützung

5.2 NACHRICHTEN-/CHAT-FENSTER

Im unteren linken Bereich aller Bildschirme (in der Ausführungsphase) befindet sich ein Protokoll eingegangener Funksprüche (und Chat-Nachrichten). Darunter ist die Eingabezeile für eigene Funkmeldungen. Rechts neben der Eingabezeile können Sie den oder die Empfänger der eigenen Meldung (analog zu handelsüblichen militärischen Funkkreisen) bestimmen. Sie können Chat-Nachrichten absetzen an: Alle Spieler die sich in Ihrem Panzer befinden (Bordfunk; das schließt externe Beobachter mit ein), Alle Mitglieder Ihres Zuges (Zugkreis), alle Mitglieder Ihrer Kompanie, alle Verbündeten, sowie „an Alle“ (einschließlich der Gegner).

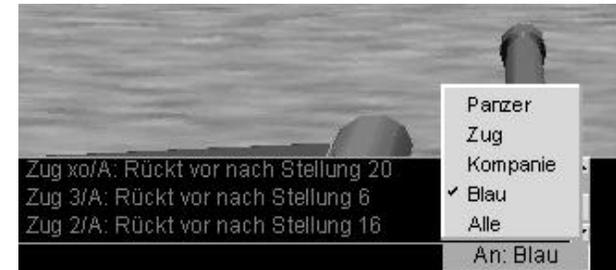


Abbildung 15: Auswahl der Nachrichten-Empfänger

5.3 ZUGSYMBOLE

Im unteren rechten Bereich des Bildschirms befinden sich einige Symbole, die Ihren Zug als Ganzes (das taktische Zeichen oben) sowie seine Mitglieder repräsentieren (die Symbole der Einzelfahrzeuge darunter). Wenn Ihr Zug in Halbzüge aufgeteilt ist, sehen Sie beide Halbzug-Symbole. Das kann auch geschehen, wenn ein Fahrzeug bewegungsunfähig oder zerstört worden ist, und daher aus der Formation zwangsweise ausscheidet.

Diese Symbole dienen nicht nur als Statusanzeige, sondern können mit Hilfe der Kontextmenüs auch zur Eingabe einiger grundlegender Befehle genutzt werden. Die Kontextmenüs werden entgegen der sonstigen Bedienkonventionen per Linksklick geöffnet. So können Sie beispielsweise auf ein Fahrzeug oder ein Halbzugsymbol klicken, und dann Vorrücken nach oder Ausweichen nach anwählen. Der Mauszeiger wird sich in einen nach unten gerichteten Pfeil verwandeln; damit können Sie im Gelände den Ort anklicken, an den sich die angesprochene Einheit bewegen soll. Mit dem Befehl Abstellen an (wiederum aus dem Kontextmenü) können Sie später das Fahrzeug oder den Halbzug wieder angliedern:

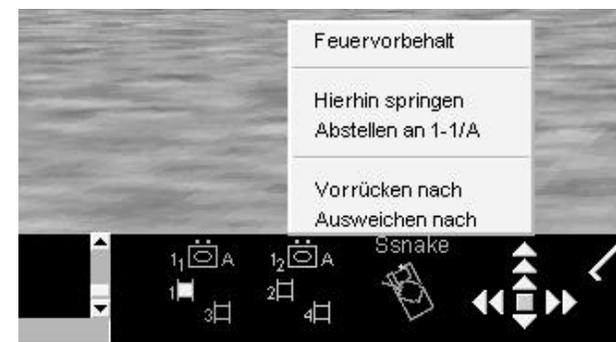


Abbildung 16: Kontextmenü für Zugmitglieder

5.4 DER PANZER-KOMPASS

Rechts von den Zugsymbolen befindet sich ein Instrument, daß die Orientierung von Panzerwanne und Turm bezüglich der Nordrichtung anzeigt. Ihre eigene Blickrichtung (als Kommandant oder in der Außenansicht) wird mit einem leuchtenden grünen Punkt dargestellt).⁴

Im Mehrspieler-Modus werden die Namen des Kommandanten und des Richtschützen ober- und unterhalb des Panzer-Kompaß' angezeigt.

5.5 FAHRBEFEHL-SCHALTFLÄCHEN

Rechts des Panzer-Kompaß' befindet sich eine Ansammlung von Schaltflächen, um Ihren Panzer von Hand zu steuern bzw. Den aktuellen Fahrzustand anzuzeigen. Weiterhin befinden sich hier zwei Schaltflächen, die einen sofortigen Bezug einer Stellung befehlen (der Fahrer wird dann versuchen, eine teilgedeckte Stellung in Ihrer Blickrichtung zu finden), oder das Wiederaufnehmen einer alten Bewegungsrouten, falls Sie kurzzeitig zum Abweichen von dieser gezwungen waren.

5.6 NOCH EIN PAAR BEFEHLE

Im Einzelspieler-Modus können Sie jederzeit eine Pause einlegen. Drücken Sie dazu die Taste Pause. Ein weiterer Druck auf diese Taste setzt die Simulation fort.

Ein weiterer nützlicher Befehl verbirgt sich hinter der Taste > ; damit werden Sie zur nächsten Einheit befördert, die sich gerade im Kampf befindet (soweit es eine gibt). Mit ** > können Sie ein Bildschirmfoto anfertigen.

6 DER KARTEN-BILDSCHIRM

Da der Karten-Bildschirm ein zentrales Instrument jeder Planungs-, Ausführungs- und Besprechungsphase ist, und darüber hinaus die Umgebung für den Szenario-Editor darstellt, sollten Sie sich damit wirklich vertraut machen. Die meisten Dinge lassen sich in diesem Bildschirm dadurch erreichen, daß Sie per Rechtsklick Kontextmenüs der dargestellten Objekte oder der Karte selbst aufrufen. Dieses Kapitel beschäftigt sich nicht mit dem Szenario-Editor; diesem ist ein eigenes Kapitel gewidmet. (Beachten Sie bitte auch, daß der *Gelände-Editor* über eine eigene Bedienoberfläche verfügt; lassen Sie sich also davon nicht verwirren.)

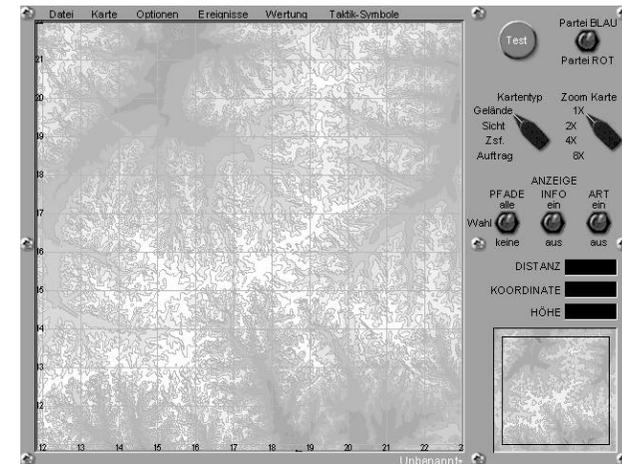


Abbildung 17: Der Karten-Bildschirm mit einer leeren Karte

6.1 GRUNDLEGENDE BEDIENUNG

Von grundlegender Bedeutung ist der Wahlschalter für den Kartentyp, der sich im oberen linken Bereich der Schalttafel für die Kartenbedienung befindet. Dieser Wahlschalter entscheidet darüber, was im Hauptfenster der Kartenansicht angezeigt wird. Sie haben dabei die Wahl zwischen der *Geländekarte*, der *Sichtlinien-Karte*, der *Zusammenfassung* (die Szenario-Beschreibung) und dem *Einsatzbefehl*. Allerdings sind nicht alle diese Anzeigemöglichkeiten in jeder Phase des Spiels zugänglich.

⁴ Dieses Instrument stellt zwar insoweit eine Künstlichkeit dar als daß echten Panzerbesatzungen diese Informationen nicht zur Verfügung stehen. Es soll aber gewisse Nachteile ausgleichen, die sich aus den technischen Beschränkungen ergeben, denen diese Simulation unterworfen ist.

Der Wahlschalter für den Zoom Karte, der sich gleich neben dem Wahlschalter für den Kartentyp befindet, steuert die Kartenvergrößerung für Gelände- und Sichtlinien-Karte in den Faktoren 1x, 2x, 4x oder 8x.⁵

Die Anzeige-Kippschalter (sie stehen in der Besprechungsphase nicht zur Verfügung) steuern, welche Informationen in der Gelände- und in der Sichtlinien-Karte zusätzlich angezeigt werden. Gerade in komplexen Szenarios kann die Kartenanzeige unübersichtlich werden; das gezielte Ausblenden von im Moment nicht benötigten Informationen kann dann sehr hilfreich sein.

Der Wahlschalter Pfade steuert, welche Bewegungspfade und Positionsmarker angezeigt werden. Die Standardeinstellung ist *alle*; *keine* blendet sämtliche Bewegungspfade und Positionsmarker aus. In der Stellung *Wahl* können Sie bestimmen, welche Pfade angezeigt werden. Wollen Sie nur den Pfad eines Zuges sehen, so wählen Sie diesen einfach mit einem Linksklick aus. Sie können die Pfade von weiteren Fahrzeugen einblenden, wenn Sie *bei gehaltener Umschalttaste* weitere Linksklicks zur Auswahl der betreffenden Fahrzeuge durchführen. Umgekehrt können Sie auch gezielt einzelne Bewegungspfade aus einer Gruppe entfernen, indem Sie die *Steuerungstaste gedrückt halten*, während Sie die Züge auswählen, deren Pfade Sie nicht angezeigt sehen wollen.

Der Wahlschalter Info steuert die Ein- und Ausblendung von Führungslinien, Regionen, weiteren Textfeldern, Minensperren u.ä.

Der Wahlschalter Art (für *Artillerie*)⁶ steuert die Anzeige von Artillerie-Objekten und Minenfeldern.

Die Schaltflächen Nächst. und Vorig. steuern die Anzeige von Ereignissen (entsprechend dem Einsatz-Logbuch) in der Besprechungsphase. Sie sind daher nur dort vorhanden.

Zwei Informationsfelder im rechten unteren Drittel des Karten-Bildschirms zeigen die Koordinate des Mauszeigers im UTM-Kartengitter und die Höhe des Bodens an, soweit sie sich mit dem Mauszeiger in der Gelände- oder Sichtlinien-Karte aufhalten. Das dritte Informationsfeld zeigt entweder die Länge eines ausgewählten Bewegungspfadens an (in der Planungsphase), oder eine relative Zeitangabe (in der Ausführungsphase); es kann sich dabei entweder um die bereits verstrichene Zeit seit Einsatzbeginn handeln, oder um die verbleibende Einsatzzeit. Zu guter Letzt zeigt dieses Feld die Einsatzzeit eines Ereignisses an, wenn Sie in der Besprechungsphase den Einsatzverlauf studieren.

Ganz unten rechts befindet sich dann noch die Übersichtskarte. Diese enthält einen Rahmen, der den aktuell gewählten Ausschnitt im Hauptfenster anzeigt. Mit einem Linksklick können Sie diesen Rahmen in der Übersichtskarte mit der Maus ziehen, um den Kartenausschnitt zu verschieben. Ein Linksklick außerhalb des Rahmens wird ihn sofort auf den bezeichneten Punkt zentrieren. In der Besprechungsphase wird diese Übersichtskarte durch eine Ereignisbeschreibung ersetzt, die die einzelnen Ereignisse näher erläutert.

6.2 DIE GELÄNDEKARTE

Die Geländekarte ist eine topografische Karte mit Höhenlinien, die einer UTM Standardkarte im Maßstab 1:50.000 angenähert ist. Bestimmte Geländemerkmale (wie beispielsweise Wälder) werden in verschiedenen Farben angezeigt. In der Planungsphase sind die Höhenlinien zudem farbkodiert, wobei hellbraun Erhebungen anzeigt, während dunkelbraun Senken markiert.

Anders als Karten auf Papier kann die Karte in Steel Beasts verschiedene Vergrößerungsstufen anzeigen. Drücken Sie hierzu die Tasten [+] und [-], oder klicken Sie mit der Maus auf den Vergrößerungswahlschalter. Der Kartenausschnitt wiederum kann auf drei Arten verschoben werden: 1) Durch Drücken der Pfeiltasten, 2) durch Ziehen des Rahmens in der Übersichtskarte oder 3) durch halten der Leertaste und Ziehen des Kartenausschnitts direkt im Hauptfenster mit der Maus.

Die Geländekarte verfügt ebenso wie militärische Standardkarten über ein Gitternetz von 1 km x 1km Auflösung. Jeder horizontalen und vertikalen Gitterlinie ist eine zweistellige Nummer zugeordnet, die am Kartenrand angezeigt wird. Die Kombination dieser Zahlenwerte ergibt eine Netzkoordinate, mit der jeder Punkt auf der Karte beschrieben werden kann. Um die Genauigkeit zu erhöhen, wird jedes Gitternetz wiederum in 10 horizontale und vertikale Unterkoordinaten aufgeteilt, so daß sich eine Genauigkeit von 100m ergibt. Diese insgesamt sechsstellige Koordinate wird am Kartenrand angezeigt, wenn Sie mit dem Mauszeiger in der Hauptkarte umherfahren.⁷

Die Karte kann eine Vielzahl von verschiedenen Objekten enthalten.

Züge werden gemäß dem NATO-Standard für taktische Zeichen angezeigt. Gemäß den Vorschriften der US Army bezeichnet dabei die linke untere Ecke die exakte Position der betreffenden Teileinheit. Diese Ecke unten links ist damit auch der „hot spot“, den Sie mit der Maus anklicken sollten, um einem Zug auszuwählen, um ihm einen Befehl zu erteilen. Entsprechend der Notation der US Army

⁵ Alternativ können auch die Tasten + und - verwendet werden.

⁶ genauer wäre eigentlich Ustg für Unterstützung

⁷ In Realität reicht diese Genauigkeit für taktische Angaben auch tatsächlich aus; Artilleristen teilen allerdings auch diese Unterkoordinaten weiter auf, so daß sie mit achtstelligen Koordinaten auf eine Auflösung von 10m kommen.

werden die Züge (Halbzüge/Gruppen/Einzelfahrzeuge) links vom Zugsymbol nummeriert, während rechts ein Buchstabe die Kompaniezugehörigkeit bezeichnet.



Abbildung 18: Zugsymbole

Die Farbe des Symbols zeigt an, ob es sich um eine verbündete oder feindliche Einheit handelt, ob Sie unter dem Kommando des oder der Spieler befindet oder vom Computer gesteuert wird, und ob das Fahrzeug vernichtet ist oder nicht. In Einsätzen für den Einzelspieler sind Verbündete stets blau, und Feinde stets Rot.⁸ Beachten Sie allerdings, daß Sie in Spielen mit mehr als einem Mitspieler auf jeder Seite spielen können, also unter Umständen auch auf Seiten von Rot. In jedem Fall aber werden jene Fahrzeuge, die der Kontrolle des Spielers unterliegen, in einem dunklen Farbton angezeigt, während ein hellblauer bzw. hellroter Farbton signalisiert, daß diese Fahrzeuge vom Computer gesteuert werden. Erkannter Feind, der nicht vernichtet wurde, wird stets im dunklen Farbton angezeigt. Vernichtete Fahrzeuge bekommen eine graue Schattierung (also grau-rot und graublau). Genau ein Symbol ist gelb und schwarz gefärbt. Es handelt sich um diejenige Einheit, in der Sie sich gerade befinden.

Positionsmarker werden mit dem Standardsymbol der US Army angezeigt. Es handelt sich dabei um ein nummeriertes Quadrat, an dessen Unterseite ein Dreieck mit seiner Spitze die exakte Position anzeigt. Wiederum handelt es sich hierbei um den „hot spot“, den Sie mit der Maus anklicken sollten, um den Marker auszuwählen oder sein Kontextmenü aufzurufen. Positionsmarker mit dunklem Farbton können von

⁸ Dies entspricht militärhistorischer Tradition, und ist nicht etwa eine politische Anspielung, wie es verschiedentlich immer wieder gemutmaßt wird. Sie bildete sich schon Jahrhunderte bevor Karl Marx die Theorie des Kommunismus entwickelte. Pikanterweise hat allerdings später Stalins Krasnoija armija aus ideologischen Gründen diese Tradition umgekehrt, und sich selbst in Einsatzplänen stets mit Rot eingezeichnet – selbst nach dem 2. Weltkrieg, als sie schon längst nicht mehr den Propagandana-men „Rote Armee“ trug.

Ihnen genutzt und manipuliert werden, wohingegen hellblaue (bzw. hellrote) für Sie unveränderlich sind.

Bewegungspfade werden als eine Aneinanderreihung von geraden Streckenabschnitten eingezeichnet, die entweder über einen einfachen farbkodierten Pfeil oder über ein aussagekräftigeres quadratisches Symbol verfügen, das Auskunft über die gewählte Bewegungstaktik sowie die Formation und Geschwindigkeit bietet. Das quadratische Symbol wird nur angezeigt, wenn der Bewegungspfad per Linksklick ausgewählt wurde (mit Ausnahme des Szenario-Editors, in welchem auf Wunsch alle Pfade das Kästchen anzeigen können).

Stellungssymbole werden in Form einer eckigen Klammer angezeigt; eine gedachte Senkrechte zur geschlossenen Seite der Klammer ist die vorwiegende Ausrichtung der Fahrzeuge, die sich in einer solchen Stellung befinden. Stellungssymbole sind stets an Züge (Halbzüge/Gruppen/Einzelfahrzeuge) oder an Positionsmarker gebunden.

Bezugspunkte sind farbige Kreuze, durch die Orte auf der Karte markiert werden.⁹ Bezugspunkte können mit Text versehen sein.

Linien werden als eine Kette von miteinander verbundenen geraden Strecken angezeigt und können durch Text ergänzt sein. Linien können verschiedene Farben haben; ebenso können sie durchgehend oder gestrichelt sein. Sie markieren in der Regel Führungslinien wie

- Grenzen zu benachbarten Einheiten
- den (vermuteten) Verlauf von eigenen oder feindlichen Stellungen („Frontverlauf“)

Durch die beliebige Form können Linien auch als Pfeile erscheinen, die in der Karte den gedachten Verlauf eines Angriffs andeuten.

Regionen bestehen aus einem Satz von miteinander verbundenen Strecken, welche ein Polygon bilden. Regionen sind fortlaufend durchnummeriert. Sie können mit Text versehen und mit verschiedene Farben dargestellt werden; ebenso wie Linien kann die Begrenzung der Region gestrichelt oder durchgezogen sein. Es gibt sichtbare und unsichtbare Regionen.

Text ist eine einfache Kette von Buchstaben, die an einem beliebigen Ort auf der Karte plaziert werden kann.

Minensperren werden durch hellgrüne Rechtecke dargestellt.

⁹ Entsprechend der Farbe werden abhängig von den Realismus-Einstellungen (nur bei „mittel“ und „niedrig“) während der Ausführungsphase Peilmarkierungen angezeigt, um die Orientierung im Gelände zu erleichtern.

Artillerie-Felder werden als rote Rechtecke dargestellt und markieren Zielgebiete von artilleristischer Feuerunterstützung. Sie blinken, wenn im Zielgebiet die Granaten einschlagen. Angeforderte Feuerunterstützung im Planungsstadium wird gestrichelt dargestellt; diese Felder können noch in Lage und Form verändert werden. Ein Zeit-zähler zeigt an, wie lange es noch bis zum Einschlag dauert.

6.3 DIE SICHTLINIEN-KARTE

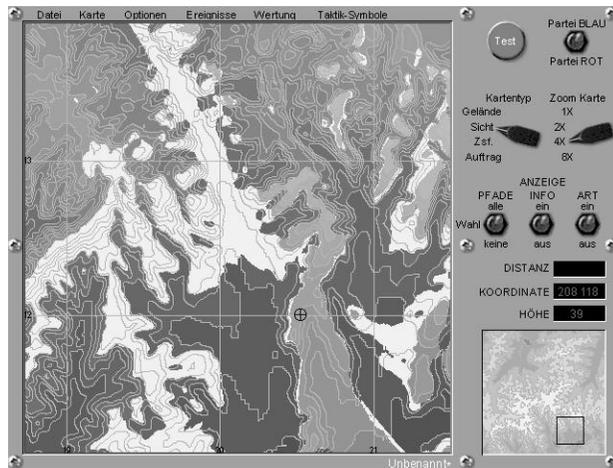


Abbildung 19: Die Sichtlinien-Karte im Szenario-Editor

Das möglicherweise nützlichste Instrument für die Planung (oder Erstellung) eines Szenarios ist die Sichtlinien-Karte, die nur in der Planungsphase bzw. im Szenario-Editor zur Verfügung steht. Auf den ersten Blick erscheint die Sichtlinien-Karte wie die topografische Karte. Sie verfügt jedoch über eine spezielle Funktion, die es Ihnen erlaubt, schnell vielversprechende Stellungen in Gelände zu finden. Wenn Sie mit der linken Maustaste einen beliebigen Punkt auf der Karte anklicken, wird die Umgebung dieses Punktes mit Farbmarkierungen versehen die anzeigen, wieviel von einem Panzer am angeklickten Punkt zu sehen wäre. Dunkel eingefärbte Bereiche bezeichnen Regionen, von denen aus der Panzer nicht zu sehen ist, weil er durch ein Hindernis verdeckt ist (beispielsweise ein Hügel oder ein Waldgebiet). Rosa eingefärbte Regionen sind Bereiche, von denen ein Beobachter den Panzer vollständig sehen kann, also Turm und Wanne zugleich. Hier bietet der Panzer also ein großes, auffälliges und dementsprechend gefährdetes Ziel. Wird ein Gebiet weiß eingefärbt, so kann von dort aus nur der Panzerturm gesehen werden. Der Panzer wäre für diese Gebiete also in einer teilgedeckten Stellung, was gemeinhin vorteilhaft ist.

Es bietet sich an, zunächst vermutete Feindpositionen anzuklicken, um herauszufinden, von wo aus der Feind überhaupt beobachtet werden kann. In einem zweiten

Schritt sollte man dann Orte anklicken, die für einen selbst vorteilhaft erscheinen. Beachten Sie, daß relativ geringfügige Veränderungen der Ausgangsposition große Auswirkungen auf die Sichtbarkeit eines Ziels haben können – sei es eine Waldkante, sei es eine steile Höhenrippe. Da die vom Computer gesteuerten Besatzungen von Panzern eigenständig teilgedeckte Stellungen im Umkreis von wenigen hundert Metern suchen, reicht es im Allgemeinen aus, ungefähr in der Nähe der idealen Position einen Stellungsmarker zu setzen, den Rest erledigen die Panzer dann meist von selbst.

Sobald Sie einen Punkt im Gelände angeklickt haben, können Sie die virtuelle Umgebung auch direkt in Augenschein nehmen, indem Sie auf **6** drücken. Während Sie die Welt betrachten, können Sie mit Maus, Steuerknüppel und Pfeiltasten die Blickrichtung ändern. Mit den Tasten **W** und **X** können Sie sich auch vorwärts und rückwärts bewegen. Um zur Kartenansicht zurückzukehren, drücken Sie **•**.

Wenn Sie den Ausschnitt der Sichtlinien-Karte verschieben oder die Vergrößerungsstufe ändern, wird die Farbmarkierung gelöscht. Um sie erneut anzuzeigen, reicht es aus, einen Rechtsklick zu machen und dann aus dem Kontextmenü *Neuberechnung* zu wählen. Manchmal möchten Sie vielleicht ein Objekt auswählen, beispielsweise einen Positions- bzw. Stellungsmarker. Halten Sie in diesem Fall die Taste **!** gedrückt.

Aus verschiedenen Gründen steht die Sichtlinien-Karte nicht in der Ausführungs- und Besprechungsphase zur Verfügung. Sie können jedoch eine Punkt-zu-Punkt-Sichtlinienfunktion aktivieren, wenn Sie bei gedrückter **!** Taste einen Linksklick durchführen und dann die Maus ziehen. Ist das den Mauszeiger umgebende Fadenkreuz schwarz gefüllt, kann vom Ausgangspunkt das aktuelle Gebiet nicht gesehen werden; ist es durchsichtig, besteht theoretisch¹⁰ eine Sichtverbindung.

6.4 EINSATZBEFEHL, ZUSAMMENFASSUNG UND WERTUNG

Einsatzbefehl, *Zusammenfassung* und *Punktwertung* werden alle als Text im Hauptfenster der Kartenansicht dargestellt. Der Einsatzbefehl kann jederzeit eingesehen werden; er besteht aus einem formalen oder informellen Text, der ggf. nach NATO-Standard die Lage, den übergeordneten Auftrag und den eigentlichen Einsatzbefehl enthält, hinzu kommen andere wichtige Informationen. Natürlich wird der Inhalt vom Szenario-Designer geschrieben, so daß das tatsächliche Erscheinungsbild von Fall zu Fall von dieser allgemeinen Beschreibung abweichen kann.

¹⁰ Tatsächlich kann durch Rauch und Nebel die Sichtlinie unterbrochen sein; diese Funktion prüft lediglich, ob Geländehindernisse die Sichtverbindung unterbrechen.

Die Zusammenfassung ist lediglich vom Szenario-Editor aus direkt zugänglich. Sie dient zu einer kurzen Beschreibung des Einsatzes, wie er in dem rechten Fenster des Auswahldialogs erscheint, wenn ein Szenario geladen werden soll.

Die Punktwertung wird ausschließlich in der Besprechungsphase angezeigt. Es handelt sich um einen automatisch generierten Text, der von den Einstellungen abhängt, die zur Berechnung der Punktzahl im Szenario-Editor vorgenommen wurden. Darüber hinaus werden einige einfache Statistiken angezeigt, die in die „Akte“ des Spielers übertragen werden.

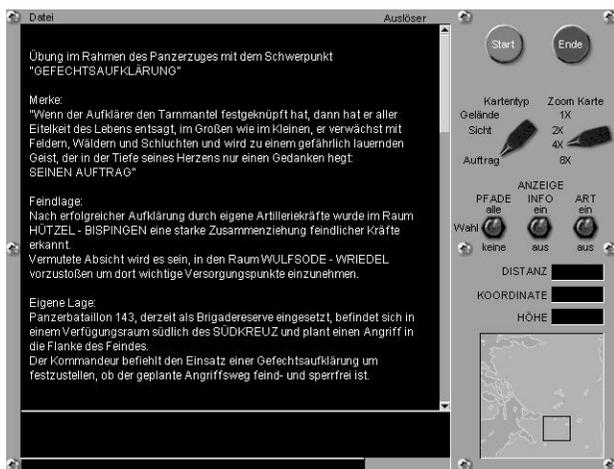


Abbildung 20: Der Einsatzbefehl in der Kartenansicht

7 RAUM UND ZEIT

Die Kunst des militärischen Führers besteht unter anderem in dem wichtigen Aspekt, die richtigen Kräfte zur rechten Zeit an den richtigen Ort zu führen. Welches das jeweils richtige ist, müssen Sie selbst herausfinden - wie sie die Züge bewegen können, erfahren Sie hier. Es gibt zwei grundlegende Methoden, einen Zug in Bewegung zu setzen: Entweder, sie geben einen Bewegungspfad in der Kartenansicht ein, oder Sie setzen sich in den betreffenden Panzer, und fahren selbst.

Beachten Sie: Der Szenario-Designer kann verhindern, daß der Spieler irgendeine Möglichkeit hat, Züge in Bewegung zu setzen. Obwohl diese Möglichkeit primär für Übungslektionen gedacht ist, sollten Sie daran denken, daß dies die Ursache sein kann, wenn die hier beschriebenen Methoden einmal nicht funktionieren sollten. Idealerweise wird der Szenario-Designer solche Einschränkungen im Einsatzbefehl erwähnen, um Verwirrung zu vermeiden.

7.1 DIE EINGABE VON BEWEGUNGSPFADEN

Um einem Zug in der Kartenansicht einen neuen Bewegungspfad direkt anzuhängen, befolgen Sie diese Schritte:

1. Führen Sie einen Rechtsklick in die untere linke Ecke des Zugsymbols aus, um das Kontextmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie *Neuer Pfad*, und dann eine der fünf Bewegungstaktiken (*Reagieren*, *Angriff*, *Marsch*, *Ausweichen*, *Spähen*) aus, um sodann mit der Eingabe der Wegpunkte zu beginnen.
3. Wegpunkte ermöglichen Richtungsänderungen unter Beibehaltung aller Eigenschaften des Bewegungspfades. Mit jedem Linksklick auf der Karte wird ein neuer Wegpunkt gesetzt.
4. Um den Pfad enden zu lassen, machen Sie einen Rechtsklick. Der zuletzt eingegebene Wegpunkt wird zu einem Positionsmarker. Falls der letzte Wegpunkt in der Nähe eines existierenden (und sichtbaren) Positions- oder Stellungsmarkers lag, wird der Pfad automatisch zu diesem bestehenden Marker schnappen.

In der Ausführungsphase wird der Zug unmittelbar nach Abschluß der Eingabe beginnen, den gegebenen Befehl auszuführen und getreu der Regel „Es gilt der zuletzt gegebene Befehl“ jeden anderen Bewegungspfad vergessen.

Zusätzlich können Sie jedem Fahrzeug Ihres Zuges einen einfachen Bewegungspfad aus jeder Ansicht (mit Ausnahme der Kartenansicht) zuordnen:

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf eines der Fahrzeugsymbole am unteren rechten Rand des Bildschirms.¹¹
2. Wählen Sie aus dem Kontextmenü *Vorrücken nach* oder *Ausweichen nach* aus.
3. Zeigen Sie mit dem Mauszeiger auf das gewünschte Bewegungsziel (einen Punkt im Gelände), und klicken Sie erneut mit der linken Taste.

Alle Pfade, die auf diese Weise erzeugt werden, enden automatisch mit einem Stellungsmarker. Daher wird das betreffende Fahrzeug am Ziel versuchen, dort eine teilgedeckte Stellung zu finden.

Bewegungspfade enthalten auch Befehlsdetails für die *Geschwindigkeit*, *Formation*, *Taktik* und *Fahrzeugabstand*. Sobald ein Zug einem Bewegungspfad folgt, befolgt er auch die gegebenen Befehlsdetails dieses Pfades. *Formation* und *Fz-Abstand* bestimmen die Positionen der Zugmitglieder relativ zum Zugführer. *Geschwindigkeit* bestimmt, wie schnell sich der Zug fortbewegt. Die Voreinstellungen für neue Bewegungspfade sind dabei wie folgt:

Taktik	Formation	Fz- Abstand	Geschwindigkeit	Feuerregelung
Reagieren:	Keil	normal	mittel	Feuer frei
Angriff:	Kette	normal	schnell	Feuer frei
Marsch:	Reihe	normal	mittel	Feuer frei
Ausweichen:	Kette	normal	zuerst rückwärts, dann schnell	Feuer frei
Spähen:	Keil	normal	mittel	Feuervorbehalt

Tabelle 1: Die Voreinstellungen für Bewegungstaktiken

Die *Taktik*-Einstellung ist ein komplexer Satz aus standardisierten Verhaltensweisen, der weiter unter näher beschrieben wird. Zusätzlich zu diesen Details kann über das Kontextmenü eines Pfades (bzw. über das Kontextmenü des Zuges, falls dieser dabei ist, einem Bewegungspfad zu folgen) die *Feuerregelung* befohlen werden. Diese bestimmt eine Entfernung, die ein erkannter Feind unterschreiten muß, bevor das Feuer auf ihn eröffnet wird. *Feuervorbehalt* verhindert, daß das Feuer eröffnet wird, *Feuer frei* bestimmt, daß auf jede Entfernung innerhalb der wirksamen Waffenreichweite das Feuer eröffnet werden darf. Ist einem Zug Feuervorbehalt befohlen, wird er nur *zurückschießen*, d.h. das Feuer erwidern. Von sich aus wird er das Feuer nicht eröffnen. Ist der Feuervorbehalt einmal gebrochen, kann er nur durch einen erneuten Befehl wiederhergestellt werden.

¹¹ vgl. Abbildung 16 auf S. 11

Sobald ein Bewegungspfad erstmals eingegeben wurde, wird ihm ein Standardsatz von Befehlsdetails zugeordnet, der von der jeweils gewählten Bewegungstaktik abhängt. Alle diese Details können über das Kontextmenü des Bewegungspfad (Aufruf per Rechtsklick auf den ausgewählten Pfad) an die Erfordernisse der jeweiligen Lage angepaßt werden. Eingegebene Wegpunkte und Positionsmarker wie auch der Pfad als Ganzes können auch nach erfolgter Eingabe verschoben werden.

Die Taktik-Befehle eines Bewegungspfad bestimmen das Verhalten des betreffenden Zuges bei Feindberührung. Normalerweise bewegt sich ein Zug entlang des vorgegebenen Bewegungspfad. Dies gilt aber nur unter der Annahme, daß es nicht zu Kampfhandlungen kommt. Befinden Sie sich nicht in der Position des Zugführers¹², wird sich der Zug automatisch wie folgt verhalten:

Befohlene Bewe- gungstaktik	Verhalten des Zuges bei Feindberührung
Reagieren:	Ist der Feind in Waffenreichweite: Anhalten, und teilgedeckte Stellung beziehen. Die Waffenreichweite wird von der Feuerregelung und den technischen Grenzen des Waffensystems bestimmt.
Angriff:	Die Bewegung wird fortgesetzt (der Feuerkampf aus der Bewegung geführt), solange der Feind nicht sehr nah oder die Flanke bedroht ist. In diesem Fall wird eine Stellung bezogen.
Marsch:	Die Bewegung wird beibehalten solange der Zug nicht beschossen wird, der Feind nahe ist oder die Flanke bedroht. In diesem Fall wird eine teilgedeckte Stellung bezogen.
Ausweichen:	Die Bewegung wird stets beibehalten. Zu Beginn des Ausweichmanövers wird Nebel geworfen, um das Ausweichmanöver zu tarnen, wenn Feind gesichtet wurde.
Spähen:	Es wird stets eine gedeckte Stellung bei Feindberührung bezogen, um den Feind zu beobachten, aber nicht entdeckt zu werden. Generell gilt Feuervorbehalt. Unter Beschuß wird automatisch zum letzten Positions- oder Stellungsmarker zurückgekehrt, dabei wird die Bewegungstaktik „Ausweichen“ angewendet. Nur in dieser Bewegungstaktik ist (bei langsamer Fahrt) die rechtzeitige Aufklärung von Minensperren möglich.

¹² Wenn Sie die Position des PzKdt bevorzugen, sind Sie normalerweise auch der Zugführer. Sie können aber auch in einen anderen Panzer des Zuges springen, oder in der Außenansicht oder auf dem Richtschützenplatz sein. In diesem Fall wird der Computer die Führung des Zuges übernehmen, so gut er kann.

Tabelle 2: Standardisierte Verhaltensweisen

Wenn ein Zug einen Pfad mit der Bewegungstaktik „Ausweichen“ befährt, wird er stets im Rückwärtsgang beginnen, um einen optimalen Panzerschutz zu gewährleisten. Nach einer fahrzeugabhängigen Entfernung (oder falls kein Feind in Sichtweite ist), wird der Panzer umdrehen, und mit der voreingestellten Geschwindigkeit weiterfahren. Westliche Gefechtsfahrzeuge können rückwärts erheblich schneller fahren¹³ als die ausschließlich auf Angriffsoperationen hin optimierten Fahrzeuge Rußlands; sie verlieren dadurch weniger Zeit, und können länger im Rückwärtsgang verbleiben.

Beachten Sie auch daß Fahrzeuge bei langsamer Fahrt und in der Bewegungstaktik „Spähen“ in der Lage sind, Minensperren aufzuklären, ohne die Minen gleich auszulösen. Die Entdeckung der Minenfelder ist nicht sicher, aber doch recht wahrscheinlich.

Vergessen Sie niemals: Die beschriebenen Taktiken finden nur dann Anwendung, wenn Sie NICHT der Zugführer¹⁴ sind! Sobald Sie die Rolle des Zugführers übernehmen, tragen Sie die volle Verantwortung für alle Befehle und Entscheidungen über das Verhalten Ihres Zuges. Sie sind stets verantwortlich für die Wahl der Formation, der Feuerregelung oder die Stellungwahl. Die anderen Panzer werden Ihnen stets folgen, solange Sie nicht befehlen, anzuhalten und sich in eine bestimmte Richtung zu orientieren

Einen Bewegungspfad direkt von einem Zug ausgehen zu lassen ist nicht die einzige Möglichkeit, computergesteuerte Einheiten in Marsch zu setzen. Wenn nämlich ein Zug einen Positionsmarker erreicht, von dem ein oder mehrere Bewegungspfade ausgehen, so wird er unter gewissen Umständen einem dieser Pfade folgen. Diese „gewissen Umstände“ werden im nachfolgenden Kapitel näher erläutert. Zusätzlich zu der automatischen Steuerung gibt es die Möglichkeit, einem Zug, der sich an einem Positionsmarker aufhält, den Befehl *Weiter* bzw. *Weiter nach...* (im Falle von mehreren Alternativen) zu geben. Dieser Befehl ist aus der Kartenansicht über das Kontextmenü des Zuges zugänglich.

7.2 BEDINGTE BEWEGUNGSPFADE

Das Geheimnis, das in Steel Beasts hinter den komplexen taktischen Bewegungen von Zügen steckt, ist der Gebrauch von „bedingten Bewegungspfaden“. Es gibt grundsätzlich zwei Typen von Bedingungen, die einem Bewegungspfad zugeordnet werden können: *Folge, falls...* und *Ausweichen, falls...*-Bedingungen.

1. *Folge, falls...*-Bedingungen bestimmen, unter welchen Umständen ein Zug einen unter mehreren Pfaden auswählt bzw. seine Reise (in Ermangelung von Alternativen) fortsetzt.
2. *Ausweichen, falls...*-Bedingungen hingegen legen fest, unter welchen Umständen ein Zug, der sich bereits auf dem Weg zu einem neuen Positionsmarker befindet, wieder zum Ausgangspunkt (dem letzten Positionsmarker) zurückkehrt. Sobald ein solcher Zug am vorherigen Positionsmarker ankommt, wird er genauso handeln, als wäre er soeben erst eingetroffen; er wird also keinesfalls noch einen eventuellen Vorgänger-Pfad folgen, selbst wenn die *Ausweichen*-Bedingung dieses Pfades erfüllt wäre. Statt dessen wird der Zug erneut prüfen, welcher der von diesem Positionsmarker ausgehenden Pfade eine zutreffende *Folge*-Bedingung aufweist.

Um die Bedingungen für einen Pfad einzugeben, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den betreffenden Bewegungspfad, und wählen Sie *Folge, falls...* bzw. *Ausweichen, falls...* aus dem Kontextmenü aus. Es wird sich daraufhin ein Dialogfenster öffnen, in dem sie die weiteren Details eingeben können (dies wird in Abschnitt „Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.“ auf S. Fehler! Textmarke nicht definiert. erläutert).

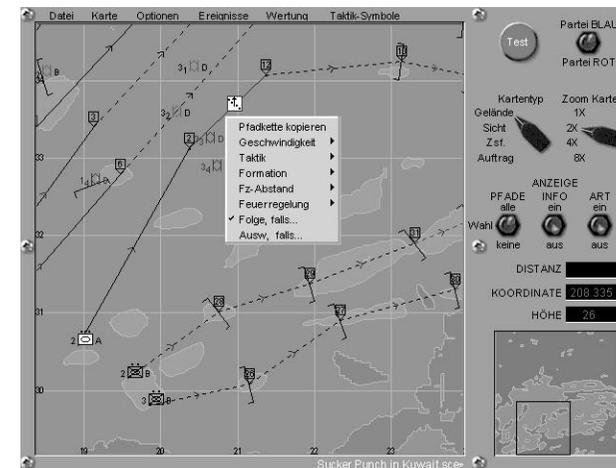


Abbildung 21: Das Kontextmenü von Bewegungspfaden

Damit die den Überblick behalten, welche der Bewegungspfade mit Bedingungen versehen sind, sind die Linien der Pfade farbkodiert:

- Pfade ohne Bedingungen sind durchgehende schwarze Linien.
- Pfade mit gesetzten *Folge*-Bedingungen werden mit Strichlinien angezeigt.

¹³ M1 und Leopard 2: Über 30 km/h, der Schützenpanzer Marder kann bis zu 65 km/h im Rückwärtsgang erreichen

¹⁴ Zugführer ist stets der Panzerkommandant im Führungsfahrzeug des Zuges.

- Pfade mit gesetzten *Ausweichen*-Bedingungen werden als blaugrüne durchgehende Linien gezeichnet.
- Pfade, die sowohl *Folge*- als auch *Ausweichen*-Bedingungen besitzen, sind mit blaugrünen Strichlinien kodiert.

Neben den expliziten Bedingungen, die über das Dialogfenster festgelegt werden, gibt es auch implizite Bedingungen für Bewegungspfade. Diese hängen von den taktischen Befehlen ab, die entweder als Bewegungstaktiken oder als Stellungsbefehle gegeben wurden. (Beachten Sie, daß implizite Bedingungen nur dann zum Tragen kommen, wenn es keine expliziten Bedingungen gibt, die diese Standardeinstellungen ersetzen.)

Lage	Implizite Bedingung für den Pfad	Bedingungstyp
Zug <i>verteidigt</i> seine Stellung	Hat der Zug mäßige Verluste erlitten?	Folge
Zug <i>sichert</i> seine Stellung	Ist der Zug unter Beschuß?	Folge
Zug folgt <i>Spähen</i> -Pfad	Ist der Zug unter Beschuß?	Ausweichen

Tabelle 3: Implizite Bedingungen

7.3 DIE WAHL DES BEWEGUNGSPFADES

Sobald ein Zug an einem Positions- bzw. Stellungsmarker ankommt, übernimmt er die dortigen Befehle zu *Taktik* und *Feuerregelung*. Gehen von dem Positionsmarker weitere Bewegungspfade aus, wird der Zug beständig prüfen, ob er einem dieser Pfade folgen soll:

1. Zuerst werden alle Pfade mit expliziten *Folge*, *falls...*-Bedingungen geprüft. Falls die *Folge*-Bedingung erfüllt ist und die *Ausweichen*-Bedingung nicht erfüllt ist, wird der Zug diesem Pfad folgen.
2. Danach werden alle Pfade ohne explizite *Folge*-Bedingungen geprüft. Sollte die *Ausweichen*-Bedingung nicht erfüllt sein, und zugleich entweder a) kein Stellungssymbol vorhanden oder b) implizite *Folge*-Bedingungen erfüllt sein, wird der Zug dem Pfad folgen.

Beachten Sie, daß ein Zug niemals einem Bewegungspfad folgen wird, solange implizite und explizite *Ausweichen*-Bedingungen erfüllt werden! Da implizite *Ausweichen*-Bedingungen ausschließlich bei der Bewegungstaktik „Spähen“ auftreten, sollten Sie vorsichtig sein, diese Taktik zu verwenden; beispielsweise wird ein Zug einem Bewegungspfad mit der Bewegungstaktik „Spähen“ gar nicht erst folgen, wenn er schon vor Beginn der Bewegung unter Beschuß gerät. Denn in diesem Fall ist die implizite *Ausweichen*-Bedingung bereits erfüllt (man könnte sich anschaulich

vorstellen, daß der Zug einen Millimeter nach vorne fährt, um sodann festzustellen, daß es nicht sehr klug ist, einen Späh-Auftrag zu beginnen, wenn man bereits im Feuerkampf steht).

Beachten Sie ebenfalls, daß Sie dennoch eine Zug zwingen können, einem solchen vorgeplanten Bewegungspfad zu folgen, indem Sie per Rechtsklick das Kontextmenü öffnen, und dort den Menüpunkt *weiter...* bzw. *weiter nach...* auswählen.

7.4 DIREKTE BEFEHLE AN DEN KRAFTFAHRER

Obwohl Sie in Steel Beasts die Position des Militärkraftfahrers (MKF) nicht direkt besetzen können, können Sie letztendlich dennoch ihr Fahrzeug (bzw. eine Schützengruppe) so steuern, als säßen sie direkt hinter dem Lenkrad oder der Lenkstange. Dies kann grundsätzlich aus jedem Bildschirm mit Ausnahme der Kartenansicht erfolgen.¹⁵

In Steel Beasts werden Steuerungsbefehle, die über die Tastatur eingegeben werden, als mündliche Befehle an den Fahrer interpretiert, wie dies auch in Realität durch den Panzerkommandanten geschehen würde. Wenn Ihr Panzer, wie das normalerweise der Fall sein wird, der Führungspanzer Ihres Zuges ist, über direkte Befehle gesteuert wird, werden die restlichen Panzer diese Bewegungen unter Beibehaltung der befohlenen Formation nachvollziehen so gut es eben geht. Sollten Sie sich nicht in Führungspanzer befinden, so wird sich Ihr Fahrzeug vom restlichen Zug abspalten (und gegebenenfalls noch einen weiteren Panzer mitnehmen; es wäre dann das Führungsfahrzeug eines neuen Halbzuges).

Sämtliche Befehle an den MKF sind über die Menüleiste oder die Schaltflächen im unteren rechten Bereich erreichbar (vgl. Abbildung 16 auf S.11). Typischerweise es ist jedoch erheblich komfortabler, diese direkten Befehle über die Tastatur einzugeben:

¹⁵ Es gibt zwei wesentliche Ausnahmen; erstens: diese Option kann vom Szenario-Designer explizit abgeschaltet sein, oder zweitens: im Mehrspielermodus befinden sich je ein menschlicher Spieler auf dem Kommandanten- und im Richtschützenplatz. In diesem Fall kann der Richtschütze keine Befehle an den Fahrer geben. Statt dessen wird der Kommandant Aufforderungen der Standard-Richtschützenstimme vernehmen, den Panzer entsprechend der Erfordernisse des Richtschützen zu steuern. Es liegt dann am Kommandanten, zu entscheiden, ob die taktische Situation es erlaubt, diesen Wünschen und Folge zu leisten.

Taste	Kommando
w	Beschleunigen
x	Abbremsen
s	Stop
a, d	schnell nach links / rechts lenken (22,5°)
.. a, .. d	langsam nach links / rechts lenken
e	Stellung beziehen
c	Dem alten Bewegungspfad folgen oder gemäß Plan dem nächsten Pfad folgen
Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste	Direkt zu diesem Punkt fahren (nur mit Blick aus Kdt-Luke oder aus der Außenansicht)

Tabelle 4: Befehle an den Fahrer

Befinden Sie sich in der Außenansicht, oder blicken Sie als Kommandant aus der Luke, so haben Sie die Möglichkeit, dem Fahrer auch einen Punkt im Gelände anzuweisen, den er dann in einer direkten Linie ansteuern wird. Drücken Sie dazu den Knopf 2 Ihres Steuerknüppels (oder **S** oder die rechte Maustaste). Wenn Sie diesen Knopf (oder die Taste) gedrückt halten, wird in der Bildmitte das rote Positionsmarker Symbol erscheinen. Zielen Sie einfach mit der nach unten weisenden Spitze auf den gewünschten Zielpunkt, und lassen Sie dann den Knopf (die Taste) los. Der Fahrer erledigt dann alles Weitere.

Mit der Taste **e** befehlen Sie Ihrem Zug, sofort Stellung zu beziehen. Dabei ist stets Ihre Blickrichtung ausschlaggebend für die Ausrichtung der Stellung der Ihnen unterstellten Kampfpanzer. Findet sich in einer Entfernung von 150 m vor oder hinter ihrem Panzer keine teilgedeckte Stellung, so wird der Fahrer einfach anhalten. Befinden sich Feindkräfte in Sichtweite, während Sie sich in einer teilgedeckten Stellung befinden, wird der Fahrer selbständig die Panzerwanne auf den Feind ausrichten. Gleichermäßen wirkt der Befehl, eine Stellung zu beziehen, auch als Befehl zur Feuereröffnung.

Folgt Ihr Zug einem über die Karte eingegebenen vorgeplanten Bewegungspfad, geben Sie einen direkten Befehl an den Fahrer, der zur Folge hat, daß Ihr Zug vom Kurs abweicht, der ganze zu einem späteren Zeitpunkt auf den alten Pfad zurückkehren, indem sie **c** drücken. (Wenn Sie diese Taste drücken, während Sie sich in einer Stellung befinden, von der aus weitere Bewegungspfade abgehen, so wird der Fah-

rer ebenfalls automatisch dem nächstem Pfad folgen.) Ein Zug kommt immer dann vom Kurs ab,

- wenn Sie befehlen, eine Stellung zu beziehen,
- wenn Sie per direktem Befehl an den Fahrer nach links oder rechts steuern (beispielsweise, indem sie die Tasten **a** oder **d** benutzen),
- wenn Sie die Tasten **w** oder **x** mehrfach schnell drücken, oder
- wenn Sie Ihrem Fahrer den Befehl geben, direkt einen Punkt im Gelände anzu-steuern, den Sie mit dem Knopf 2 des Steuerknüppels (oder **S** bzw. rechte Maustaste) markiert haben.

Mit **w**, **x** oder **s** wird lediglich die Geschwindigkeit ihres Zuges auf dem gegenwärtigen Bewegungspfad verändert.

Sie können zu jedem Zeitpunkt, egal ob sich Ihr Zug in Bewegung oder in einer Stellung, auf einem vorgeplanten Pfad oder in freier Bewegung befindet, die Formation ihrer Fahrzeuge verändern, indem Sie entweder die Menüs oder folgende Tastatur Kombinationen verwenden:

Taste	Kommando
o [ö]	Formation: Staffel links
a [ä]	Formation: Kette
#	Formation: Staffel rechts
.. o [Ö]	Formation: Keil
.. a [Ä]	Formation: Reihe
.. #	Formation: Breitkeil
u [ü]	Fahrzeugabstände verringern
+	Fahrzeugabstände vergrößern
h	Stopfen! (Feuer einstellen)
f	Feuer frei!

Tabelle 5: Befehle an den Zug

Vorsicht! Befindet sich Ihr Zug in einer teilgedeckten Stellung oder gar im Feuerkampf mit feindlichen Kräften, so kann der Befehl zur Veränderung der Formation katastrophale Folgen haben! Denn die Mitglieder ihres Zuges werden ihre teilgedeckte Stellung verlassen, um die neue Formation einzunehmen. Dabei kann es vorkommen, daß sie ihre schwach gepanzerten Fahrzeugflanken exponieren und so leichte Beute für den Gegner werden. Aus diesem Grunde sollten Sie Formationsänderungen bei Feindberührung nur mit größter Zurückhaltung anwenden.

7.5 NAVIGATIONSHILFEN

Um Ihnen zu helfen, die Orientierung in der künstlichen 3D-Umgebung zu erhalten, können Sie Bezugspunkte auf jeden beliebigen Punkt in der Kartenansicht erzeugen (klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den gewünschten Kartenbereich, und wählen Sie dann *Neuer Bezugspunkt* im Kontextmenü aus). Haben Sie im Optionsmenü die Realismus-Einstellung *Niedrig* gewählt, so wird am unteren Bildschirmrand stets die relative Richtung zu diesen Bezugspunkten angezeigt. Bezugspunkte werden durch kleine Kreuze symbolisiert, die bis zu vier verschiedenen Farben haben können (natürlich können Sie mehr als vier Bezugspunkte in der Karte setzen, doch nach dem vierten Bezugspunkt werden sich die Farben wiederholen). Darüber hinaus können sie jeden Bezugspunkte mit einem erläuternden Text versehen. Wird Ende Sie uns anhand benutzen, um taktisch wichtige Geländeabschnitt zu markieren, wie einer verstärkten Aufmerksamkeit bedürfen – beispielsweise vermutete Feindstellungen oder eine Verteidigungsstellung ihrer eigenen Kräfte.

Eine weitere Möglichkeit, sich in der Umgebung zu orientieren, besteht darin, aus der Position des Panzerkommandanten mit Hilfe der Tastenkombination **.. S** (bzw. **..** in Kombination mit Knopf 2 des Steuerknüppels oder rechter Maustaste) einen Geländeabschnitt zu markieren; in der Kartenansicht wird dann der betreffende Punkt im Gelände mit einem roten sternförmigen Fleck bezeichnet. Als Richtschütze reicht es aus, den betreffenden Punkt einfach normal anzulassern.

8 STELLUNGEN

Wenn ein Zug in Steel Beasts den Befehl erhält, zu *Halten*, zu *Verteidigen* oder zu *Sichern*, befindet er sich in einer Stellung. In der Kartenansicht wird ein Positionsmarker mit eckiger Klammer angezeigt, die den Ort und Ausrichtung der Mitglieder des Zuges anzeigt; entsprechend den NATO-Standard zeigt der geschlossene Teil der Klammer dorthin, wo der Schwerpunkt der Beobachtung und des Wirkungsbereichs der Waffen liegt. Dieses Gebilde wird Stellungsmarker genannt. Das Verhalten von Fahrzeugen in einer Stellung wird in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Stellungstaktik	Verhalten der Fahrzeuge
Halten:	<ul style="list-style-type: none"> • Beziehen eine gedeckte Aufstellung, solange kein Feind gesichtet ist. • Entfernen sich kurzfristig aus der Stellung, um der Zerschlagung durch Bomblet-Munition zu entgehen. • Entfernen sich nicht aus der Stellung, um ausweichendem Feind hinterherzufahren, oder dem Beschuß durch HE-Munition zu entgehen.
Verteidigen:	<ul style="list-style-type: none"> • Beziehen eine gedeckte Aufstellung, solange kein Feind gesichtet ist. • Entfernen sich kurzfristig aus der Stellung, um der Zerschlagung durch Bomblet-Munition oder der schweren Beschädigung durch HE-Munition zu entgehen, solange sie nicht im Feuerkampf mit Feindkräften stehen. • Die Stellung darf kurzfristig und räumlich beschränkt verlassen werden, um ausweichendem Feind nachzustossen. • Weichen entlang des ersten nicht bedingten Bewegungspfad aus, falls Verluste auftreten.
Sichern:	<p>Wie Verteidigen; Ausnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weichen entlang des ersten nicht bedingten Bewegungspfad aus, falls sie unter Beschuß geraten.

Tabelle 6: Verhalten im Kampf aus Stellungen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Ihren Zug in Stellung gehen zu lassen:

- Durch direkten Befehl an den Kraftfahrer mit Hilfe der Taste **e** (wie in Tabelle 5 (S. 20) beschrieben)
- Durch einen Rechtsklick auf das Zugsymbol in der Kartenansicht, mit anschließender Auswahl einer der drei Taktiken *Halten*, *Verteidigen* oder *Sichern* aus dem Kontextmenü. Befindet sich der Zug gerade auf einem Bewegungspfad, so muß dieser Bewegungspfad zunächst gelöscht werden, bevor das entsprechende Kontextmenü zugänglich wird
- Sie können auch ein Positionsmarker in einen Stellungsmarker verwandeln, indem Sie über einen Rechtsklick auf das Kontextmenü des Positionsmarker zugreifen, und dann eine der drei Taktiken auswählen. Sobald der Zug am Ende eines Bewegungspfad an diesem Stellungsmarker ankommt, wird er mit den dort abgelegten Taktiken eine Gefechtsposition einnehmen
- Sie können einzelne Mitglieder Ihres Zuges oder einem Halbzug über das Kontextmenü am unteren Rand des Bildschirms einer jeden Ansicht (mit Ausnahme der Kartenansicht) in einer Stellung in Ihrer Sichtweite befehlen; wählen Sie hierzu *Vorrücken* oder *Ausweichen* aus dem Kontextmenü – der Mauszeiger verwandelt sich dann in einem nach unten gerichteten Pfeil. Damit können Sie einen beliebigen Punkt im Gelände bezeichnen, wohin sich das entsprechende Fahrzeug bzw. der Halbzug begeben wird, um dort in Stellung zu gehen.

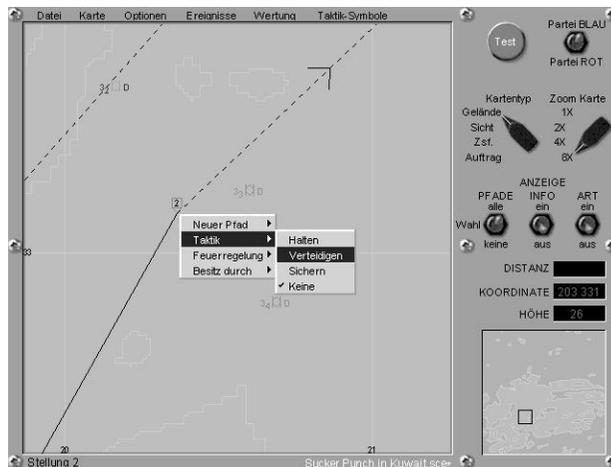


Abbildung 22: Erzeugen eines Stellungsmarkers durch Festlegen einer Taktik

9 BEDINGUNG - EREIGNIS - AUSLÖSER

9.1 BEDINGUNGEN

Bedingungen sind, wie der Name andeutet, logische Ausdrücke, die vielen verschiedenen Objekten (beispielsweise Bewegungspfaden, Positionsmarkern und Ereignissen) zugeordnet werden können. Wenn Sie eine solche Bedingung einem Objekt über dessen Kontextmenü zuordnen, werden sie mit einem Dialogfenster konfrontiert, indem Sie Einstellungen vornehmen müssen – Sie müssen die Bedingungen festlegen.

Im oberen Bereich des Dialogfensters finden Sie Verknüpfungsmöglichkeiten für verschiedene Teilbedingungen; diese folgen einfacher Boolescher Logik. Damit die Bedingung als Ganzes erfüllt wird, müssen die einzelnen Teilbedingungen ebenfalls erfüllt sein. Dabei wird jede einzelne Teilbedingung durch ein kleines Kästchen symbolisiert, welches gegebenenfalls mit einem kleinen Haken markiert ist. Kästchen ohne Haken werden ignoriert.

Um eine Teilbedingung dem Booleschen Ausdruck zuzufügen, klicken Sie zunächst auf eines der leeren weißen Kästchen – es verwandelt sich dann in ein leeres grünes Kästchen. Wählen Sie nun aus den unteren zwei Dritteln des Dialogfensters mit Hilfe der vorstehenden Schaltflächen diejenige Teilbedingung aus, die für ihre Zwecke geeignet erscheint. Sobald Sie auf diese Weise eine Teilbedingung ausgewählt haben, erscheint in dem grünen Kästchen ein Haken. Auf diese Weise wird angedeutet, daß Sie dem Booleschen Ausdruck ein Element hinzufügt haben. Alle Teilbedingungen haben Textfelder, die per Mausclick verändert werden können. Klicks mit der linken Maustaste wechseln vorwärts durch die Menge der verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten, während Rechtsklicks zur vorhergehenden Möglichkeit zurück wechseln. Um eine Teilbedingung aus dem Booleschen Ausdruck zu entfernen, klicken Sie auf das entsprechende Kästchen (bis es grün wird), und drücken Sie dann auf die Schaltfläche *Löschen*, welche sich im oberen rechten Bereich des Dialogfensters befindet.

Ist ein Boolescher Ausdruck erst einmal als „wahr“ bewertet, so bleibt er „wahr“, bis der Ausdruck zurückgesetzt wird. Beispielsweise werden sämtliche *Folge, falls...*-Bedingungen aller von einem Positions- oder Stellungsmarker ausgehenden Bewegungspfade zurückgesetzt, sobald ein Zug an diesem Marker eintrifft. Die *Ausweichen, falls...*-Bedingung wird jedesmal zurückgesetzt, sobald ein Zug dem Pfad zu folgen beginnt. Die die Feuerregelung steuernden Bedingungen eines Stellungsmarkers werden jedesmal zurückgesetzt, wenn ein Zug in dieser Stellung eintrifft.

Sie können auch die Prüfung eines Booleschen Ausdrucks verzögern, in dem Sie eine Zeitspanne in die Felder oberhalb der Teilbedingungen eintragen. Den Test selbst zu verzögern ist beispielsweise denn sinnvoll, wenn ein Zug nur dann weiter-

fahren soll, wenn er keinen Feind sieht. Es ist zweckmäßig, ihn dann erst einmal in Ruhe das Gelände beobachten zu lassen, bevor die Entscheidung getroffen wird.

Wenn es andererseits bloß darum geht, die Ausführung einer aus der Entscheidung resultierenden Handlung zu verzögern, reicht es aus, das zweite Zeitfeld mit einem von Null verschiedenen Wert zu versehen.

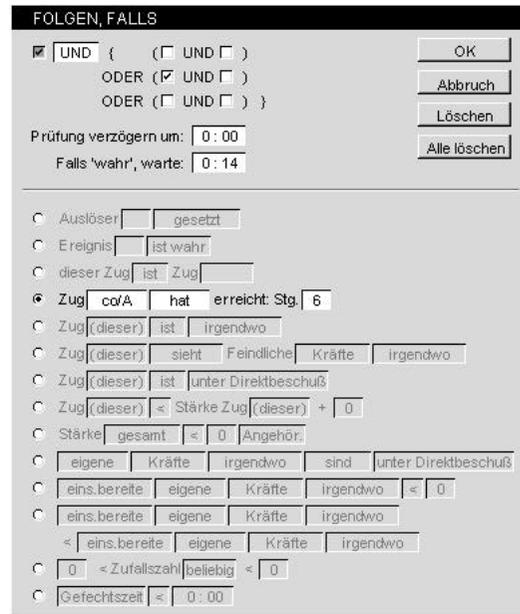


Abbildung 23: Die Dialogbox "Folge, falls" für Bewegungspfade

9.2 TEILBEDINGUNGEN

Die meisten Teilbedingungen sind selbsterklärend; allerdings bedürfen folgende Ausnahmen der näheren Erläuterung.

- die Ausdrücke *eigene* und *feindliche* besitzen eine relative Bedeutung. Für die Kräfte der Partei „Blau“ sind alle Angehörigen von „Rot“ feindlich, während es für die Angehörigen von Rot genau umgekehrt ist.
- bevor Sie in einer Teilbedingung Bezug auf eine Region nehmen können, muß diese Region zuvor erstellt worden sein.

- Relativzeit ist die Zeit, die vergangen ist, seit diese Bedingung zurückgesetzt worden ist (beispielsweise, wenn der Zug zum ersten Mal an diesem Stellungsmarker eintrifft)
- Auslöser sind besondere Elemente unter den Teilbedingungen. Denn es handelt sich um besondere Befehle, die nur der Spieler direkt auslösen kann. Auf diese Art und Weise sind Auslöser besonders geeignet, das Handeln mehrerer Züge einfach und elegant zu synchronisieren; näheres dazu auf Seite Fehler! Textmarke nicht definiert..

Abschließend benötigt auch der Begriff der Zufallszahlen noch eine Erklärung. Zu Beginn eines Einsatzes generiert der Rechner 64 voneinander unabhängige Zufallszahlen, 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. Beispielsweise könnte eine Teilbedingung wahr sein, wenn Zufallszahl Nr. 8 einen Wert zwischen 0 und 20 angenommen hat. Durch die Verwendung derselben Zufallszahl in verschiedenen Teilbedingung können Sie bei beliebig vielen Zügen zufälliges Verhalten erzeugen, welches dennoch koordiniert ist; auf diese Art und Weise können Sie den computergesteuerten Einheiten zwei oder mehr alternative Einsatzpläne zu ordnen. Beispiel: Eine Kompanie habe die Möglichkeit, entlang eines Waldstücks oder aber über einen markanten Hügel hinweg anzugreifen. Der Angriff über den Hügel hinweg ist üblicherweise die schlechtere Wahl, und nur ein unerfahrener militärischer Führer würde diese Alternative wählen. Um dies zu simulieren, können Sie zu Beginn jedem Zug zwei Bewegungspfade zuordnen, den *dummen* und den *schlau*en Pfad. Je nach persönlicher Präferenz können Sie nun dem „dummen Pfad“ eine mehr oder weniger hohe Wahrscheinlichkeit zuordnen, daß er statt des schlaun Pfades gewählt wird - beispielsweise 10 Prozent. Die zugehörige Bedingung lautete dann: *Folge, falls ... 0 < Zufallszahl n < 10*. Wäre die Zahl n (im gewählten Beispiel ist n=8) stets zufällig, so könnte es passieren, daß zwei der drei Züge entlang des Waldrands angreifen, während der dritte über den Hügel rollt. Ein derart dämliches Vorgehen wäre nun wiederum unglaublich. Wenn sie hingegen jedes Mal die Zufallszahl Nr. 8 wählen (vergessen Sie nicht: Sie bleibt für die gesamte Dauer des Einsatzes gleich!), wird das Verhalten der Kompanie zwar zufällig, jedoch koordiniert ausfallen.

Zusätzlich zu diesen 64 konstanten Zufallszahlen gibt es eine, die tatsächlich jedesmal neu ausgewürfelt wird. Diese wird *Zufallszahl beliebig* genannt. Ihre Verwendung ist dann zweckmäßig, wenn es nicht darauf ankommt, reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen.

9.3 EREIGNISSE

Ein Ereignis ist eine einfache binäre Statusvariable, dem eine Bedingung zugeordnet ist. Ereignisse können also den Wert *wahr* oder *falsch* annehmen, und haben zu Beginn der Ausführungsphase zunächst stets den Wert *falsch*. Sie wechseln ihren Wert zu *wahr* genau dann, wenn die zugehörige Bedingung erfüllt ist. Sobald also ein Ereignis einmal „wahr“ ist, bleibt es das für den Rest des Einsatzes. (Im Gegensatz zu den gegenwartsorientierten Bedingungen ist sind Ereignisse also vergangenheitsorientiert). Beachten Sie, daß einige Bedingungen auch Ereignisse referenzieren können. Zudem sind Ereignisse für die Punktwertung von Bedeutung (vgl. Kapitel 15.15: „Die Berechnung der Punktwertung“ ab S. 55).

9.4 AUSLÖSER

Ein Auslöser ist eine binäre Statusvariable, die ausschließlich vom Spieler während der Ausführungsphase gesetzt oder gelöscht werden kann. Alle acht Auslöser sind zunächst nicht gesetzt, können aber ein- und ausgeschaltet werden, indem der Spieler entweder ein Tastenkürzel (**1...8**) oder das System-Menü der Menüleiste verwendet. Auslöser können in den meisten Bedingungen referenziert werden und stellen daher für den Spieler einen einfachen Weg dar, mehrere Aktionen miteinander zu koordinieren. Beispielsweise könnte die Entscheidung mehrerer Züge, einen Hügel links oder rechts umfassend zu passieren, an die Auslöser Nr. 1 und 2 gebunden werden, so daß mit dem Setzen eines einzigen Auslösers mehrere Befehle zugleich gegeben werden können. Ein weiteres Beispiel: Ein Zug soll zu gegebener Zeit aus einer Feldpostenstellung ausweichen. Zu seinem Schutz soll zuvor durch die Artillerie eine Nebelwand aufgebaut werden. Sowohl für das Artillerieobjekt als auch die *Folge, falls...*-Bedingung kann nun ein Auslöser bestimmt werden. Verknüpft man das zudem noch mit einer um 30 Sekunden verzögerten Ausführung, so wird der Zug erst dann aus der Feldpostenstellung fahren, wenn die Nebelwand vollständig aufgebaut ist.

10 DER RICHTSCHÜTZENPLATZ

Sowohl im Kampfpanzer M1 A1 als auch im Leopard 2 A4 steht Ihnen der Richtschützenplatz zur Verfügung. Sie können ihn erreichen, indem sie die Taste **—** drücken, oder indem sie in der Menüleiste das Positionsmenü verwenden. Beachten Sie, daß Ihnen der Richtschützenplatz in einigen Szenarien nicht zur Verfügung steht (dies betrifft vor allem einige Tutorials); der Szenario-Designer hat es in der Hand, manche Positionen zu sperren.

Hauptaufgabe des Richtschützen ist es, die Waffenanlage zu bedienen, das heißt mit Hilfe der Zielmittel Ziele zu entdecken und ggf. durch Waffenwirkung zu zerstören. In gewissem Sinne gibt es die gesamte Besatzung des Kampfpanzers nur, um den Richtschützen in seine Aufgabe unterstützen. Charakteristisch für die Arbeit des Richtschützen in beiden Kampfpanzern ist die enge Zusammenarbeit mit dem Panzerkommandanten. Der Kommandant wird normalerweise dem Richtschützen Ziele zuweisen, dem Ladeschützen befehlen welche Munitionssorte zu verwenden ist, und ggf. das Feuerkommando erteilen. Entdeckt der Kommandant das Ziel zuerst, beginnt er das Kampfgespräch mit einer Zielbeschreibung und dem Befehl, was als nächstes geschehen soll. Beispielsweise könnte der Satz lauten: "Panzer, Feuer!" Während der Kommandant seinen Richtschützen auf diese Weise vorbereitet, übernimmt er die Kontrolle über den Panzerturm, und schwenkt diesen mehr oder weniger präzise auf das soeben entdeckte Ziel. Sobald der Richtschütze das Ziel identifiziert hat, meldet er: "Erkannt!" Dies ist das Zeichen für den Kommandanten, die Steuerung des Panzerturms wieder an den Richtschützen zurückzugeben, um ihm gegebenenfalls die Bekämpfung des Ziels überlassen.

Beachten Sie den wichtigen Grundsatz, daß im Gefecht eine einmal geladene Patrone niemals wieder entladen wird, um den Munitionstyp zu wechseln. Statt dessen wird die einmal geladene Munition abgefeuert, und danach wird die neue Munitionssorte geladen. Der Kommandant wird gegebenenfalls bei Erteilung des Feuerbefehls an den Richtschützen die neue Munitionssorte befehlen, was für den Ladeschützen das Zeichen ist, bei nächster Gelegenheit eine andere Munitionssorte zu laden.

Wenn Sie die Position des Richtschützen übernehmen, stehen Ihnen zwei Tastaturkommandos zur Verfügung, um Ihren Teil am Kampfgespräch zu simulieren bzw. mit dem vom Computer gesteuerten Kommandanten zu kommunizieren. Es ist von Bedeutung, daß Sie dabei Ihre Rolle als untergeordnetes Besatzungsmitglied im Grundsatz akzeptieren. Dennoch können Sie die Handlungen und Anweisungen des Kommandanten beeinflussen:

Wenn Sie die Taste **t** drücken, melden Sie dem Kommandanten, daß Sie ein Ziel aufgeklärt haben – und *bitten* um Feuererlaubnis. Der Kommandant wird diese im

Normalfall erteilen. Zugleich wird er, sollte er ein anderes Ziel entdecken, es für einen Zeitraum von etwa 15 Sekunden unterlassen, Sie zu übersteuern, damit Sie die Bekämpfung Ihres aktuellen Ziels abschließen können. Unterlassen Sie diese Zielmeldung, sollten Sie allerdings nicht allzu überrascht sein, wenn Sie kurz vor Schußabgabe plötzlich unpassend übersteuert werden und ein neues Ziel zugewiesen bekommen.

Andererseits kann es vorkommen, daß Sie ein Ziel entweder nicht erkennen oder nicht bekämpfen können, weil die Rohrmündung durch einen nahegelegenen Hügelkamm verdeckt wird (Überprüfen Sie das regelmäßig mit dem Turmzielfernrohr – vgl. S. Fehler! Textmarke nicht definiert. und Fehler! Textmarke nicht definiert.). Wenn Sie dies dem Kommandanten durch die Taste **i** melden, wird Ihnen der Kommandant nach Möglichkeit ein anderes Ziel zuweisen.

In Mehrspieler-Partien ist es möglich, daß ein anderer Mitspieler den Kommandantenplatz besetzt. In diesem Falle würden die Tasten **t** bzw. **i** bei ihm die entsprechenden Sprachausgaben „Erkannt!“ bzw. „Nicht erkannt!“ auslösen, selbst wenn Sie über keine Sprechverbindung zueinander verfügen.

Vor der Beschreibung der Prozeduren, die in Steel Beasts erforderlich sind, um den Richtschützenplatz zu bedienen, ist es zweckmäßig, zunächst einmal die Waffenanlage zu beschreiben, um das Verständnis für die technischen Hintergründe sicherzustellen.

10.1 GRUNDELEMENTE DER WAFENANLAGE EINES MODERNEN KAMPFPANZERS

Moderne Kampfpanzer sind erstaunlich präzise Instrumente der Landkriegführung. Sie sind in der Lage, selbst aus der Fahrt in schwerem Gelände ein mehrere Kilometer entferntes Punktziel mit hoher Wahrscheinlichkeit beim Erstschuß zu treffen, egal bei welchem Wetter und bei welcher Tageszeit. Dies zu erreichen, erfordert nicht nur ein hohes Maß an Ausbildung und Training der Besatzung, sondern auch einen hohen technischen Aufwand, um diese Aufgabe zu erleichtern.

Stabilisierte Waffenanlage: Die Waffennachführanlage (WNA) eines Kampfpanzers bewirkt zunächst, daß die Kanone eines Kampfpanzers unabhängig von den Bewegungen des Panzers im Raum stets auf denselben Punkt gerichtet bleibt. Ohne eine solche Waffenstabilisierung ist es unmöglich, aus der Bewegung heraus zuverlässig ein Punktziel zu treffen. Darüber hinaus ermöglicht die WNA, daß die meisten ballistischen Einflüsse auf die Munition sowie die Flugbahneigenschaften der Munition selbst durch computergesteuerte Anpassung der Abgangsrichtung unabhängig von der Visierlinie des Richtschützen vorgenommen werden können. Das bedeutet letztendlich nichts anderes, als daß sich der Richtschütze darauf konzentrieren kann, das

Fadenkreuz in der Zielmitte zu halten, wo er ohne solche Unterstützung den Haltepunkt seiner Waffe irgendwo in die Nähe des Ziels verlegen müßte.

Der Vorgang der Stabilisierung erfolgt in zwei Schritten. Zum einen verwendet der Feuerleitrechner Sensordaten einer Trägheitsnavigationsanlage (ähnlich einem Kreiselkompaß in Flugzeugen; allerdings handelt es sich um ein System von fünf Kreiseln und einem Verkantungssensor, die alle drei Raumachsen überwachen). Darüber hinaus verwertet der Rechner die Steuerimpulse, die vom Richtgriff des Richtschützen ausgehen. Diese Daten werden verwendet, um den Kopfspiegel der Ausblickbaugruppe des Hauptzielfernrohrs stabil zu halten; dieser ist kardanisch aufgehängt und wird von zwei Elektromotoren in Seite und Höhe gesteuert. Sodann findet in einem zweiten Schritt ein Vergleich zwischen der Visierlinie des Kopfspiegels und der aktuellen Position der Kanone statt. Bei einer Abweichung werden dann Ventile der Hydraulikanlage geöffnet, um das Seiten- und Höhenrichtgetriebe anzutreiben, so daß die Kanone der Visierlinie nachgeführt wird.

Da der Kopfspiegel ziemlich leicht und gut beweglich ist, können die Richtbewegungen zu seiner Stabilisierung sehr schnell ausgeführt werden. Dem Richtschützen präsentiert sich daher stets ein sehr ruhiges Bild, wenn er das Zielgelände beobachtet. Den wenigen Gramm Gewicht des Spiegels stehen mehr als zwei Tonnen der Kanone, des Bodestücks und der Wiege gegenüber. Solche großen Massen zu beschleunigen und abzubremesen erfordert geringfügig mehr Zeit. Es kommt daher besonders in schwerem Gelände zu Verzögerungen zwischen den Bewegungen des Spiegels und der Kanone. Solange die Position der Kanone im Vergleich zur Visierlinie nicht innerhalb der Fehlertoleranzen liegt, blockiert der Feuerleitrechner den Abzug des Richtgriffs - und gibt ihn automatisch wieder frei, sobald die erforderliche Genauigkeit wiederhergestellt ist.¹⁶ Bedenken Sie auch, daß die Bewegungsfreiheit des Kopfspiegels größer ist als die der Kanone. Insbesondere ist es möglich, den Spiegel weiter abzusenken, als das der Kanone möglich ist (insbesondere für den Fall, daß die Turmstellung zwischen 02:30 und 09:30 (bzw. 75°—285° in Bezug auf die Wanne) liegt.

Laserentfernungsmesser (EMES): Um eine ballistische Differentialgleichung in eine eindeutige Lösung zu überführen, bedarf es einer Vielzahl von Daten. Die größte Bedeutung kommt dabei einer genauen Messung der Zielentfernung zu. Dieser Wert ist erforderlich, um die korrekte Waffenerhöhung und die Seitenabweichung von der Visierlinie im Falle eines erforderlichen Vorhalts zu berechnen. (Die *Waffenerhöhung* ist der (vertikale) Winkel der Abgangsrichtung des Geschosses zur Visierlinie, auf den die Kanone eingestellt werden muß, um die Höhendifferenz auszugleichen, die das Geschöß im Verlauf seiner Flugzeit durch die Erdanziehung nach unten fällt. Demgegenüber ist der Vorhalt derjenige (horizontale) Winkel um

¹⁶ Der Richtschütze des Kampfpanzers Leopard 2 kann dieses Phänomen in der Fahrt direkt beobachten - es macht sich als ein rasches Blinken der Feuerbereitschaftsanzeige zwischen F und O bemerkbar.

den die Abgangsrichtung in der Seite von der Visierlinie abweichen muß, um seitliche Bewegungen des Ziels und des eigenen Panzers (Verschleppung) auszugleichen.¹⁷

Der Laserentfernungsmesser ist das Standardinstrument zur Entfernungsmessung in allen modernen Kampfpanzern. Ähnlich wie bei einem Radargerät wird ein Blitz aus Laserlicht ausgestrahlt und die Zeit gemessen, bis dieser Lichtblitz vom Ziel zurückgeworfen wird. Nun kann es passieren, daß das Laserlicht von mehreren unterschiedlich weit entfernten Objekten zurückgeworfen wird. Denn obwohl der Laserstrahl sehr eng gebündelt ist, weitet er sich doch über größere Entfernungen merklich auf, so daß ein weit entferntes Ziel nicht mehr groß genug ist, um den Laserimpuls vollständig zu reflektieren. In diesem Fall könnte ein Teil beispielsweise von einer Bodenwelle im Vordergrund, oder von einem Waldstück im Hintergrund zurückgeworfen werden. Auch Staub und Rauchwolken, die auf dem Gefechtsfeld häufig anzutreffen sind, können die Entfernungsmessung verfälschen.

Der Feuerleitrechner: Wie bereits erwähnt, verarbeitet der Feuerleitrechner Sensordaten und von der Besatzung fest eingestellte Werte, um daraus eine eindeutige Lösung für die Ausrichtung der Kanone zu errechnen. Die Sensordaten und Werte betreffen unter anderem die räumlichen Bewegungen von Wanne und Turm, Querverwindgeschwindigkeit, Luft- und Munitionstemperatur sowie Systemfehlerdaten.

Das Wärmebildgerät (WBG): Die meisten modernen Kampfpanzer der Welt sind mit einem Wärmebildgerät ausgestattet. Eine Ausnahme bilden gelegentlich noch ältere Panzer russischer Bauart, die nicht immer mit diesen teuren Ortungsinstrumenten ausgestattet wurden. Das WBG ist ein passives Beobachtungs- und Zielmittel, daß die Wärmeabstrahlung der Umgebung in ein sichtbares Bild von hoher Qualität umwandelt. Da Wärmestrahlung weniger stark von künstlichem Nebel und Staub

¹⁷ Beispiel: Das Ziel, ein feindlicher Panzer, befinde sich etwa 3 Kilometer entfernt. Ein panzerbrechendes KE-Geschoß benötigt für diese Entfernung eine Flugzeit von zwei Sekunden (das entspricht etwa der fünffachen Schallgeschwindigkeit). Für zwei Sekunden fallengelassen, würde es sich aber auch 39,24m nach unten bewegen! Der Aufsatzwinkel muß nun so berechnet werden, daß das Geschoß in einer Parabel zunächst nach oben fliegt, ab dem Gipfelpunkt wieder nach unten fällt, so daß am Ende die Abweichungen eine Differenz von 0m ergibt; der Gipfelpunkt liegt übrigens in diesem Fall in einer Entfernung von etwa 1700m, etwa 1,50m über der Visierlinie. Angenommen, das Ziel würde sich nun auch noch mit 30 km/h seitlich zu uns bewegen. Dann würde der Panzer in den zwei Sekunden Flugzeit des Geschosses eine Strecke von etwa 16,7m zurücklegen. Nun nehmen wir an, unser eigener Panzer würde sich in Gegenrichtung mit 10km/h bewegen - dann bekommt das Geschoß noch einen Bewegungsimpuls in horizontaler Richtung mit (Verschleppung), der einen weiteren Ausgleich um 5,55m erforderlich macht. Hinzu kommen weitere Einflüsse wie Munitions- und Lufttemperatur, Querwind, Abweichungen des Kanonenrohres von seiner Idealform, geringfügige Abweichungen der Pulvermenge und des Geschoßgewichts von einer Patrone zur anderen usw. Sie alle wollen ausgeglichen werden – nicht immer ist das möglich.

beeinflußt wird als sichtbares Licht, kann man auch unter widrigen Umständen gute Beobachtungsergebnisse erzielen.

Durch die mechanische Beanspruchung erwärmen sich Reifen und Gleisketten von Fahrzeugen, Verbrennungsmotoren erzeugen Abwärme. Die Körpertemperatur von Menschen und Tieren liegt höher als die ihrer Umgebung. Daher sind Soldaten und Militärfahrzeuge im Wärmebild besonders auffällig, selbst wenn sie mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind. Das WBG ist daher stets das bevorzugte Beobachtungsmittel, wenn es denn zur Verfügung steht.

10.2 DER RICHTSCHÜTZE DES KAMPFPANZERS M1A1

Die nachfolgende Tabelle listet die wichtigsten Tasten für die Bedienung des Richtschützenplatzes im M1A1 auf, wie sie in Steel Beasts gebraucht werden:

Tastenbelegungen für den Richtschützen des M1A1	
Feuerknopf	= Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste
Laserknopf	= Steuerknüppel Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste.
Handballenschalter	= Steuerknüppel Knopf 3 oder P oder mittlere Maustaste.
Vergrößerung	= Steuerknüppel Knopf 4 oder n .

Tabelle 7: Tasten- und Joystickknopf-Belegungen für den M1A1

10.2.1 TASTATURBELEGUNG FÜR DEN RICHTSCHÜTZEN DES M1A1

Taste	Kommando
‘	Hauptzielfernrohr (HZF)
’	Turmzielfernrohr (TZF)
“	unvergrößerte Sicht aus HZF-Ausblickbaugrp.
”	Innenansicht mit Bediengeräten
●	Kartenansicht
Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste	gewählte Waffe abfeuern (Kanone/MG)

Steuerknüppel Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste	Laserentfernungsmessung
Steuerknüppel Knopf 3 oder p oder mittlere Maustaste	Handballenschalter am Richtgriff kurzfristig lösen
Steuerknüppel Knopf 4 oder n	Vergrößerung wechseln (10x oder 3x)
m	Umschalter HW/MG: Zwischen Kanone und koaxialem Blenden-MG wechseln
t	Zielmeldung an Kommandanten
±	Munitionswahlschalter für Feuerleitrechner auf KE stellen
μ	Munitionswahlschalter für Feuerleitrechner auf MZ stellen
z	Munitionswahlschalter für Feuerleitrechner auf Sondermunition 1 stellen
¶	Munitionswahlschalter für Feuerleitrechner auf Sondermunition 2 stellen
,	Betriebsstufe „Stab ein“
.	Betriebsstufe „Beobachten“
-	Betriebsstufe „Turm aus“
^	Umschalter Erst-/Letztechoverwertung
r	TZF-Strichplatte wechseln (KE/MZ)
NumPad +	Umschalter Wärmebildgerät bereit/ein
NumPad -	Umschalter WBG-Polaität weiß/schwarz
☪ ☬ ☭ ☮	Handkurbeln für Notbetrieb
0—9—	Manuelle Entfernungseingabe (Abschluß durch —)
Rückschritt (Backspace)	Aktivierung Kampfvisier

Tabelle 8: Bedienungselemente für den Richtschützen KPz M1A1

10.2.2 BETRIEBSSTUFEN

Der Turm des Kampfpanzers M1 verfügt über drei Betriebsstufen: „Stab ein“, „Beobachten“ und „Turm aus“. Der Wechsel zwischen den Betriebsstufen erfolgt am echten Gerät durch einen Drehschalter. In Steel Beasts können sie die Menüleiste, die Statusanzeige links vom Fernrohr, oder Tastaturbefehle verwenden.

Stab ein **,** sollte wann immer möglich verwendet werden. Die Waffenanlage ist dann voll stabilisiert und stellt ihre volle Leistungsfähigkeit zur Verfügung. Die Steuerung erfolgt in dieser Betriebsstufe über die Richtgriffe des Richtschützen (oder auch über einen Steuerknüppel des Kommandanten). Die Richtgriffe (wie auch der Steuerknüppel) sind über Handballenschalter abgesichert. Im Falle des Richtschützen wird in Steel Beasts aus Gründen der Vereinfachung angenommen, daß diese Handballenschalter stets aktiviert sind.¹⁸ Da sie aber auch eine zweite Funktion über die reine Sicherung hinaus erfüllen, können sie ggf. gezielt abgeschaltet werden (vgl. Abschnitt „Vorhalt“ auf S. 31).

Beobachten **.** ist eine Betriebsstufe, die erheblich weniger komfortabel als der voll stabilisierte Betrieb ist; es ist aber immer noch erheblich bequemer als der Notbetrieb (s.u.). Diese Betriebsstufe sollte immer dann gewählt werden, wenn die Hydraulikanlage noch funktioniert, aber der stabilisierte Betrieb nicht mehr möglich ist. In *Beobachten* steuern die Richtgriffe des RS (bzw. der Steuerknüppel des Kdt) direkt die hydraulischen Ventile („Krafrichten“), um Turm und Kanone in Seite und Höhe zu schwenken. Allerdings ist es nun nicht mehr möglich, aus der Bewegung heraus treffsicher zu schießen. *Daher muß der Kampfpanzer in dieser Betriebsstufe anhalten, um den Feuerkampf führen zu können!* Gleichermäßen findet keine automatische Vorhaltberechnung mehr statt, und da das HZF nun eine von der Kanonenstellung abhängige Visierlinie zeigt, muß nach der Laserentfernungsmessung das Fadenkreuz wieder auf Zielmitte nachgerichtet werden. Vorhalt muß geschätzt werden – hier zahlt sich Übung aus.

Turm aus **-** ist die primitivste Methode der Kampfpanzer-Besatzung, den Feuerkampf zu führen. Sie kommt vor allem bei Verlust des Krafrichtens (z.B. durch einen Druckabfall in der Hydraulikanlage) zum Einsatz. Im *Notbetrieb* sind der Richtschützen-Richtgriff und der Steuerknüppel des Kommandanten nutzlos. Kanone und Turm müssen mit Muskelkraft über Handkurbeln geschwenkt werden. Selbstverständlich gibt es in dieser Betriebsstufe keine Stabilisierung der Waffenanlage.

¹⁸ Da der Kommandant den Turm nur in Ausnahmefällen steuern wird, muß er die Handballenschalter jedoch gezielt aktivieren.

10.2.3 ANSICHTEN

Das Hauptzielfernrohr (HZF) ¹⁹ ist der Ansicht, die der Richtschütze normalerweise wählen wird. Hier gibt es eine dreifache und zehnfache Vergrößerungsstufe gleichermaßen für den Tagsicht- und Nachtsichtkanal (Wärmebildgerät, WBG). Das HZF leitet in der Art eines Periskops das Licht der Außenwelt über einen Kopfspiegel in der Ausblickbaugruppe¹⁹ senkrecht nach unten weiter, wo es über ein Umlenkprisma in das Okular des Richtschützen gespiegelt wird. Zwischen den Vergrößerungsstufen können Sie mit dem Steuerknüppel (Knopf 4) bzw. der Taste **n** umschalten.



Abbildung 24: Das Hauptzielfernrohr (HZF) des Richtschützen KPz M1A1

Im unteren Bereich des HZF findet sich eine grün leuchtende Gruppe von Ziffern und Zeichen. Die vier Ziffern zeigen die aktuell im Feuerleitrechner gespeicherte Entfernung (sei es, daß sie per Laserentfernungsmesser ermittelt oder von Hand eingegeben worden sei). Für den Fall, daß der Laserentfernungsmesser ein Mehrfachecho empfangen hat, wird über dieser vierstelligen Zifferngruppe eine dünne Linie angezeigt. Je nach Einstellung entspricht der Entfernungswert dann dem zuerst oder zuletzt empfangenen Wert.

Links von der Entfernungsangabe befindet sich die Feuerbereitschaftsanzeige. Es handelt sich um ein kleines Quadrat; sobald es sichtbar ist, bedeutet das, daß die Kanone (oder das Blenden-MG) entschert und feuerbereit sind. Zur Feuerbereit-

¹⁹ Auch „Hundehütte“ genannt; sie befindet sich auf dem Turmdach auf der rechten Hälfte vor der Kommandantenluke und dem schweren MG.

schaft gehört nicht nur eine geladene Waffe, sondern auch, daß der Handballenschalter gedrückt ist und daß zwischen der Ist-Position der Kanone und ihrer Soll-Stellung (entsprechend der Lösung der ballistischen Gleichung durch den Rechner) keine Abweichung größer 0,5° herrscht. Diesen Zustand nennt man Koinzidenz.

Für den Fall einer Störung des Waffensystems (Ausfall des Laserentfernungsmessers oder des Wärmebildgeräts) wird unterhalb der Feuerbereitschaftsanzeige der Buchstabe „F“ eingeblendet.

Das Turmzielfernrohr (TZF) ²⁰ ist ein redundantes Ziel- und Beobachtungsmittel für den Richtschützen. Anders als das HZF, welches eine relativ exponiert auf dem Turmdach montierte Ausblickbaugruppe hat, ist das TZF achsparallel zur Kanone montiert und wird durch eine Bohrung in der Blende des Turms nach draußen geführt. Das TZF des Kampfpanzers M1 bietet eine achtfach vergrößerte Ansicht. Bauartbedingt zeigt das TZF stets nahezu dieselbe Ansicht, die ein Beobachter im Kanonenrohr zu sehen bekäme. Das ist nützlich, wenn der Richtschütze sicherstellen muß, daß das Kanonenrohr über den Rand einer teilgedeckten Stellung hinausragt; andernfalls würde sich das Geschöß schon wenige Meter nach der Rohrmündung wirkungslos in den Sand bohren.

Bei der Verwendung des TZF müssen sie selbst Aufsatz und Vorhalt schätzen. Wenn die Entfernung zum Ziel bekannt ist²⁰, ist die Einstellung des richtigen Aufsatzwinkels sehr einfach: Rechts neben der Gruppe horizontaler Linien sind die Entfernungsangaben in 100m-Schritten angegeben. Die Rohrerhöhung muß nun so angepaßt werden, daß die Linie für die passende Entfernung auf gleicher Höhe mit dem Ziel liegt. Muß die Entfernung zum Ziel geschätzt werden, helfen die stadiametrischen Linien oberhalb des Fadenkreuzes bei der behelfsmäßigen Entfernungsermittlung. Sie sind auf eine Zielhöhe von 2,5m geeicht. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, daß ein Ziel um so kleiner erscheint, je weiter es entfernt ist. Es muß nun geprüft werden, in welche Liniengruppe das Ziel am Besten hineinpaßt; die Zahl darüber gibt dann wiederum die Entfernung in 100m-Schritten an. Bedenken Sie dabei, daß viele Ziele erheblich kleiner sind als 2,5m! Eine unkritische Verwendung der stadiametrischen Methode führt zu viel zu großen Schätzwerten bei der Entfernungsermittlung. Um hingegen den Vorhalt auf Anhieb korrekt zu ermitteln, bedarf es großer Erfahrung. Um die zu gewinnen, brauchen Sie viel Übung.

²⁰ Erfahrene Besatzungen ermitteln vor Beginn eines Kampfes die Entfernung zu markanten Geländepunkten in ihrem Zielgebiet mit dem Laserentfernungsmesser. Befindet sich nach dem Ausfall des EMES ein Ziel in der Nähe eines solchen markanten Punktes, kann die Entfernung schneller und genauer ermittelt werden.

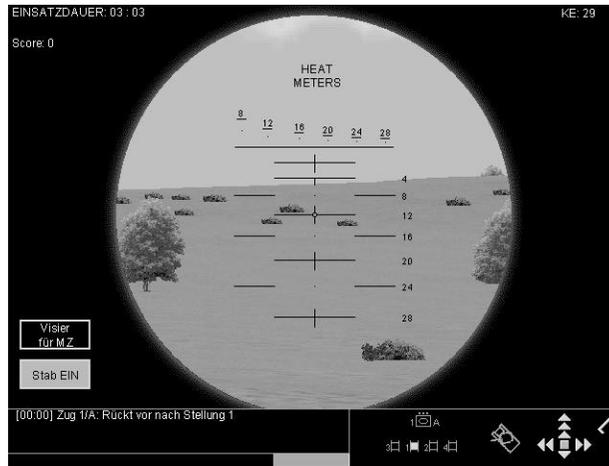


Abbildung 25: Das Turmzielfernrohr (TZF) des Richtschützen KPz M1A1 mit gewählter Strichplatte für die Munitionssorte MZ (HEAT)

Das TZF des Kampfpanzers M1 verfügt über zwei Strichplatten - eine für jede der beiden Munitionssorten. Das sind einerseits flügelstabilisierte unterkalibrige Treibspiegelgeschosse, die aufgrund ihrer kinetischen Energie panzerbrechend wirken und daher mit dem Kürzel „KE“ versehen werden; sie eignen sich ausschließlich gegen (stark) gepanzerte Ziele. Zum anderen gibt es Hohlladungsgeschosse mit Splitterwirkung, die aufgrund ihrer vielseitigeren Verwendbarkeit als Mehrzweckgeschosse („MZ“) bezeichnet werden. Um zwischen den beiden Strichplatten zu wechseln, drücken Sie **R**, verwenden Sie die Menüleiste, oder klicken Sie im linken Bereich auf die Visier-Statusanzeige. Es gibt zwei Strichplatten, weil die jeweiligen Geschosse eine sehr unterschiedliche Flugbahn aufweisen. Dementsprechend sollten sie die zur jeweils geladenen Munitionssorte passende Strichplatte zum Zielen verwenden.

Die unvergrößerte Sicht **“** aus der Ausblickbaugruppe ist eine Besonderheit des M1 für seinen Richtschützen. Es handelt sich dabei um die Möglichkeit, ohne das Blickfeld einengende Linsensysteme das HFZ wie einen (stabilisierten) Winkelspiegel zu benutzen. Diese Möglichkeit wird zwar nicht ständig wahrgenommen, bietet aber dann Vorteile, wenn ein nahes Ziel schnell aufgefaßt werden muß.



Abbildung 26: Das „Unity sight“-Visier des Richtschützen M1A1

Die Innenansicht **”** zeigt den Richtschützenplatz im Inneren des Panzerturms. Wahrscheinlich werden Sie hier nicht viel Zeit verbringen.²¹

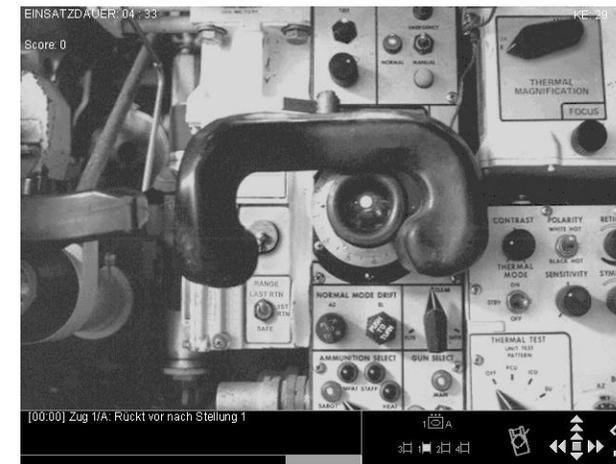


Abbildung 27: Die Innenansicht der Richtschützenposition KPz M1A1

²¹ Diese Ansicht ist möglicherweise nützlich, um Tastaturbefehle zu erlernen; wenn Sie den Mauszeiger über den Objekten schweben lassen, wird die entsprechende Tastenkombination eingeblendet.

10.2.4 DER MUNITIONSWAHLSCHALTER

Im Kampfpanzer M1 muß der Richtschütze stets im Kopf behalten, welche Munitionssorte im Moment geladen ist, um diese am Munitionswahlschalter einzustellen. Auch sollte der Richtschütze darauf hören, was der Ladeschütze des M1 meldet; dieser wird den Wechsel der Munitionssorte nämlich stets ankündigen, beispielsweise mit „MZ geladen!“ statt der üblichen „Geladen!“-Meldung. Die Einstellung des Wahlschalters bestimmt nämlich die ballistische Formel, die der Feuerleitrechner der Schußbahnberechnung zugrundelegt. Die falsche Einstellung führt fast immer zu einem Fehlschuß.

Der Munitionswahlschalter kann über das Kontextmenü der HZF-Ansicht bedient werden, über die Menüleiste, oder mit den folgenden Tasten:

Taste	Wechsel zur Munitionssorte:
±	KE
μ	MZ
z	Sondermunition 1
¶	Sondermunition 2

Tabelle 9: Der Munitionswahlschalter des Richtschützen KPz M1A1

Die beiden Sondermunitionsorten sind für spätere Erweiterungen des Spiels reserviert und zur Zeit noch nicht verfügbar. Denkbar sind beispielsweise einsatzabhängige Munitionssorten wie HE/Splittergeschosse oder spezielle Luftabwehrmunition gegen Hubschrauber.

10.2.5 DER WAFFENWAHLSCHALTER

Der Richtschütze steuert gleichermaßen die Hauptwaffe und das achsparallel montierte Maschinengewehr (Blenden-MG). Er wählt zwischen diesen beiden Waffen mit Hilfe des Umschalters „HW/MG“ (im echten M1 ist hier außerdem noch der Sicherungsschalter untergebracht). Dieser Umschalter wirkt nicht nur auf die Zündvorrichtung beider Waffen, sondern steuert zugleich auch den Aufsatz und den Vorhalt, wie er durch den Feuerleitrechner ermittelt wird. Man kann ihn daher wie einen Munitionswahlschalter verstehen, wenn auch der technische Hintergrund unterschiedlich ausfällt. Die Bedienung des Waffenwahlschalters erfolgt in Steel Beasts über die Menüs oder die Taste **M**.

10.2.6 TAGSICHT- UND NACHTSICHT-KANAL

In der HZF-Ansicht haben Sie die Auswahl zwischen der hochwertigen Zieloptik bei guten Lichtverhältnissen und dem Wärmebildgerät (WBG), daß bei jeder Tages- und Nachtzeit und nahezu jedem Wetter dem Richtschützen ein hochwertiges Abbild seiner Umgebung bietet. Drücken Sie zum Ein- und Ausschalten des WBG die

Taste **+** auf den numerischen Tastenfeld Ihrer Tastatur. Die Taste **-** wird die Polarität des Wärmebildes wechseln. Alle diese Einstellungen sind auch über die Menüleiste zugänglich.



Abbildung 28: Ansicht des Wärmebildgeräts des KPz M1A1

10.2.7 DIE STEUERUNG DER WAFFENANLAGE

In der Betriebsstufe *Stab ein* startet mit jeder Eingabe einer Entfernung in den Feuerleitrechner die automatische Vorhaltberechnung. Zugleich wird von der Kanone der passende Aufsatzwinkel angesteuert. Die primärstabilisierte Zieloptik bleibt dabei unverändert auf das Ziel gerichtet. Solange die Handballenschalter des Richtgriffs (**P**) nicht betätigt werden, wird die Vorhaltberechnung beständig fortgesetzt..

Die meiste Zeit als Richtschütze des Kampfpanzers M1 werden Sie damit verbringen, durch das Hauptzielfernrohr (HZF) zu spähen und dabei die Waffenanlage in der Betriebsstufe *Stab ein* steuern. Um die Stabilisierung der Waffe zu erreichen, müssen im echten Kampfpanzer die Handballenschalter des Richtschützenrichtgriffs gedrückt gehalten werden. Da handelsübliche Joysticks nicht über Handballensicherungen verfügen (es besteht schließlich keine ernsthafte Verletzungsgefahr für Bediener und Umstehende), haben wir aus Gründen der Bequemlichkeit die Funk-

tion dieses Handballenschalters umgekehrt. Das bedeutet, daß für Sie als Richtschütze die Handballenschalter stets als gedrückt betrachtet werden solange Sie nicht den Knopf 3 Ihres Steuerknüppels betätigen (bzw. **P** oder die mittlere Maustaste). Wenn Sie eine dieser drei Möglichkeiten verwenden, um die Handballensicherung zu aktivieren, wird im oberen Bereich des HZF ein rotes Warnlicht eingeblendet, und Sie können die Waffenanlage nicht mehr steuern. Man hätte diese Handballensicherung vernachlässigen können, wenn sie nicht eine Zweitfunktion hätte - denn mit Betätigung der Sicherung wird auch die automatische Vorhaltberechnung des M1 beendet; dies kann in bestimmten Situationen nützlich sein.

Um die Waffenanlage in den Betriebsstufen *Stab ein* und *Beobachten* zu steuern, bewegen Sie einfach Ihren Steuerknüppel in seinen Hauptbewegungsachsen. Sie können zur Steuerung auch die Maus verwenden, indem Sie im HZF-Bildschirm einmal mit der linken Taste klicken. Die Mausbewegung wird dann Turmdrehung und Waffenerhöhung übernehmen. Um die Maus für andere Eingaben zu nutzen, klicken Sie einfach erneut mit der linken Taste.

In der Betriebsstufe *Turm aus* müssen Sie hingegen die Pfeiltasten Ihrer Tastatur verwenden. Auf diese Weise wollen wir die Handkurbeln simulieren, die der Richtschütze im Notbetrieb zur Steuerung der Waffe verwenden muß.

10.2.8 DIE LASERENTFERNUNGSMESSUNG

Solange sich die Waffenanlage in der Betriebsstufe *Stab ein* oder *Beobachten* befindet, und solange der Laserentfernungsmesser funktionsbereit ist, können Sie die Entfernung eines Ziels dadurch ermitteln, daß Sie das Fadenkreuz auf das Ziel richten und dann entweder Knopf 2 Ihres Steuerknüppels drücken, die rechte Maustaste klicken, oder die **S**-Taste auf der Tastatur betätigen. Mit Betätigung des Laser-Knopfes wird die gemessene Entfernung automatisch in den Feuerleitrechner eingegeben. In der Betriebsstufe *Stab ein* wird die Waffennachführanlage (WNA) die Kanone automatisch auf den für die gewählte Munitionssorte und die gemessene Entfernung passenden Aufsatzwinkel einstellen. Dabei verändert sich die Sicht im Hauptzielfernrohr (HZF) nicht. In der Betriebsstufe *Beobachten* liegt jedoch keine unabhängige Visierlinie vor. Daher wird der Aufsatzwinkel für die neue Entfernung über den Kopfspiegel in der Ausblickbaugruppe des HZF eingestellt, das Ziel scheint also nach oben oder unten zu springen. Anschließend muß der Richtschütze das Fadenkreuz wieder auf den Haltepunkt (in der Regel Zielmitte) steuern. Damit ist die Kanone dann auf den passenden Aufsatzwinkel eingestellt.

Bei der Laserentfernungsmessung müssen einige Regeln beachtet werden, um zuverlässig gravierende Meßfehler auszuschließen. Hauptfehlerquelle sind unbeabsichtigte Mehrfachechos. Stellen Sie sicher, daß das Ziel den Kreis im Fadenkreuz vollständig ausfüllt, um Mehrfachechos zu vermeiden (diese werden im M1 durch eine dünne Linie oberhalb der Entfernungsanzeige angezeigt). Ist das Ziel bedeutend kleiner als der Zielkreis, müssen Sie sicherstellen, daß Sie die „richtigen“ Mehr-

fachechos empfangen. Das Feuerleitsystem des Kampfpanzers M1 kann entweder auf eine Erst- oder Letztechoverwertung eingestellt werden (wechseln Sie ggf. die Einstellung über die Taste **^**).

In der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle ist die Letztechoverwertung eine gute Wahl. Hier müssen Sie vor allem sicherstellen, daß der Laserimpuls nicht von einem hinter dem Ziel befindlichen Gegenstand (ein Baum, ein Hügel, u.U. auch eine Wolke) reflektiert wird. Sie sollten daher die Zielunterkante für die Entfernungsmessung anrichten. Seien Sie jedoch vorsichtig dabei, wenn das Ziel im unteren Bereich Lücken aufweist (das ist vor allem bei Radfahrzeugen ein Problem). Die Erstechoverwertung kann ausnahmsweise verwendet werden, wenn Sie sicherstellen können, daß sich kein Gegenstand (z.B. ein Zweig von einem Busch, eine Hügelkuppe, ...) vor dem Ziel befindet. Das ist vor allem interessant, wenn Sie auf ein Lufffahrzeug (vor allem Helikopter) zielen – diese werden zur Zeit jedoch nicht dargestellt. Egal, für welche Methode Sie sich entscheiden - nach erfolgter Messung müssen Sie wieder die Zielmitte anrichten, bevor Sie schießen.

Der Laserentfernungsmesser des Kampfpanzers M1 hat einen Meßbereich von 200—9990m. Die Meßgenauigkeit beträgt 10m. Die Messung kann durch (künstlichen) Nebel und Staubwolken beeinträchtigt werden. Entfernungen jenseits von 4000m werden angezeigt, jedoch nicht von der WNA verarbeitet. Meßwerte außerhalb des Meßbereichs werden mit der Entfernungsanzeige „0000“ quittiert, die WNA steuert den Aufsatzwinkel für das Kampfvisionier (vgl. Abschnitt „Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.“ auf S. Fehler! Textmarke nicht definiert.) an.

Abgesehen von Zielen können Sie auch beliebige andere Objekte von Interesse „anlasern“. Wechseln Sie anschließend in die Kartenansicht, so wird Ihnen durch einen kleinen roten Stern angezeigt, was Sie soeben angelasert haben. Auf diese Weise wird Ihnen die Orientierung im virtuellen Gelände erleichtert.

VORSICHT! Der Entfernungsmeßlaser kann durch Überhitzung zerstört werden, wenn er zu häufig benutzt wird. Halten Sie deshalb die Laser-Taste über einen längeren Zeitraum gedrückt, und feuern Sie nicht mehr als viermal innerhalb von 80 Sekunden. Wenn Sie links von der Entfernungsanzeige den Buchstaben *F* erkennen und zugleich das Fadenkreuz verschwindet, sind das untrügliche Anzeichen für einen zerstörten Entfernungsmeßlaser.

10.2.9 VORHALT

Wenn Sie auf ein Ziel schießen wollen, das sich bewegt, muß die Bewegung ausgeglichen werden. In der Betriebsstufe *Stab ein* wird im Kampfpanzer M1 eine automatische und fortlaufende Vorhaltberechnung durchgeführt, die ggf. ausdrücklich abgeschaltet werden muß. Mit jeder Eingabe einer Entfernung in den Feuerleitrechner beginnt die automatische Vorhaltberechnung; mit Betätigung der Handballensicherung wird sie beendet. In den meisten Fällen erfolgt die Entfer-

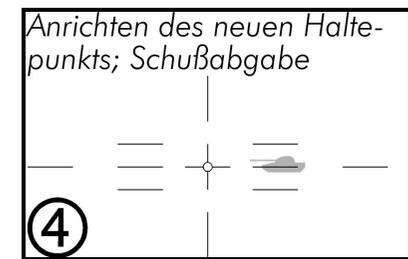
nungseingabe in den Feuerleitrechner durch die Laserentfernungsmessung. Sie kann aber auch manuell erfolgen. Die Vorhaltberechnung basiert auf der mittleren Winkelgeschwindigkeit des Panzerturms; dabei wird ein gleitender Durchschnitt über einen Zeitraum von 1,5 Sekunden gebildet. Der Vorhaltwinkel (als horizontale Winkelabweichung von Visierlinie und Abgangsrichtung des Geschosses) hängt außerdem von der gewählten Munitionssorte ab. Beachten Sie: Die Vorhaltberechnung erfolgt ausschließlich in der Betriebsstufe *Stab ein*!

Es ist von entscheidender Bedeutung zu verstehen, daß die Vorhaltberechnung *die ganze Zeit erfolgt*, solange nicht die Handballensicherung betätigt wird. Sobald der Richtschütze ein Ziel bekämpft hat, sollte er die Handballensicherung kurz betätigen, um die automatische Vorhaltberechnung abzubrechen. Dieser Vorgang wird „Vorhaltlöschung“ genannt. Vergessen Sie, den Vorhalt zu löschen kann dies in einem Fehlschuß resultieren, wenn Sie ein neues Ziel schnell anrichten und bekämpfen wollen. Sie müssen dann das Ziel über einen Zeitraum von 1,5 Sekunden gleichmäßig anrichten, um die nicht zum Richtvorgang gehörigen Bewegungen des Turms aus der Meßwertbasis für die Mittelwertberechnung zu löschen. In Steel Beasts löschen Sie den Vorhalt, indem Sie Knopf 3 Ihres Steuerknüppels, die mittlere Maustaste oder **P** drücken.

In den Betriebsstufen *Beobachten* und *Turm aus* muß der erforderliche Vorhalt vom Richtschützen geschätzt und durch Haltepunktverlegung angewandt werden. Dies erfordert ein hohes Maß an Training; mit der Zeit kann Glück durch Erfahrung zunehmend ersetzt werden. Auch als Anfänger können Sie gute Schätzwerte ermitteln. Berechnen Sie zunächst die Flugzeit des Geschosses; nehmen Sie für KE-Munition eine Geschwindigkeit von konstant 1500m/s an, für MZ-Munition 1000m/s. Ist das Ziel 2000m entfernt, wird die MZ etwa zwei Sekunden, die KE jedoch nur 1,3 Sekunden benötigen. Halten Sie dann das Fadenkreuz still, und beobachten Sie, wie weit sich das Ziel in dieser Zeit bewegt. Über die Mittelachse gespiegelt finden Sie dann den Haltepunkt für Ihren Schuß. Mit der Zeit entwickeln Sie ein Gespür für den erforderlichen Vorhalt.



Abbildung 29: Behelfsmäßige Ermittlung des Vorhalts



10.2.10 ABFEUERN DER KANONE

Um die gewählte Waffe abzufeuern, drücken Sie entweder den Knopf 1 Ihres Steuerknüppels oder die Leertaste. Versuchen Sie in der Betriebsstufe *Stab ein*, das Ziel über einen Zeitraum von 1,5 Sekunden möglichst gleichmäßig anzurichten, bevor Sie die Kanone abfeuern; dies verbessert Ihre Treffaussicht. Benutzen Sie den Laserentfernungsmesser erst unmittelbar vor Schußabgabe, um die Entfernung im Feuerleitrechner möglichst aktuell zu halten. M1-Besetzungen nennen dies das „Blitz & Donner-Prinzip“²². Dies ist besonders dann wichtig, wenn sich die Entfernung zum Ziel rasch ändert (beispielsweise bei schneller Zu- oder Wegfahrt des Ziels). Sobald Sie ein Ziel erfolgreich bekämpft haben, löschen Sie die Vorhaltberechnung und beobachten Sie das Zielgelände weiter, um eventuelle weitere Ziele rasch aufzuklären.

10.2.11 MANUELLE ENTFERNUNGSEINGABE

Für den Fall, daß der Laserentfernungsmesser beschädigt ist, der Feuerleitrechner und andere Komponenten jedoch noch funktionstüchtig sind, empfiehlt es sich, die Vorteile der stabilisierten Waffenanlage weiterhin zu nutzen. Diese hängen aber davon ab, daß die Entfernung zum Ziel wenigstens annähernd bekannt ist. Sie können dann die geschätzte Entfernung in den Rechner von Hand eingeben.

In Steel Beasts geben Sie die Entfernung über die Zahlenreihe **1—0** im Hauptfeld der Tastatur ein, während Sie durch das HZF blicken. Sie werden feststellen, daß während der Eingabe die Zahlen weiß auf schwarzem Hintergrund erscheinen; das ist eine von uns hinzugefügte Künstlichkeit, um die Bedienung zu vereinfachen.

Schießen Sie die Entfernungseingabe mit **↵** ab. Danach erscheint die Entfernungsangabe wieder im gewohnten Grün. Solange die Handballensicherung nicht aktiviert ist, wird nun auch automatisch die Vorhaltberechnung gestartet.

²² „Lase & blaze“

10.2.12 BEHELFSMÄßIGE ENTFERNUNGSERMITTLUNG

Zur Ermittlung der Entfernung können Sie entweder die stadiametrischen Hilfslinien im Turmzielfernrohr des M1 verwenden (vgl. Abbildung 25 auf S. 29), oder anhand der allgemeinen „Strichformel“ bzw. der nachfolgenden Tabelle die Entfernung schätzen.



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	7000	4450	1600	13850	5550	4400	1000	13325
1.0	3500	2225	800	6925	2775	2200	500	6675
1.5	2350	1475	550	4625	1850	1475	325	4450
2.0	1750	1100	400	3450	1375	1100	250	3350
2.5	1400	875	325	2775	1100	875	200	2675
3.0	1150	750	275	2300	925	725		2225
3.5	1000	625	225	2000	800	625		1900
4.0	875	550	200	1750	700	550		1675
4.5	775	500		1550	625	500		1475
5.0	700	450		1375	550	450		1350
5.5	625	400		1250	500	400		1200
6.0	575	375		1150	450	375		1100
6.5	550	350		1075	425	350		1025
7.0	500	325		1000	400	325		950

$$\text{Entfernung [m]} = \frac{\text{Wahre Größe [m]}}{\text{scheinbare Gr. [Strich]}} \cdot 1000$$

Tabelle 10: Behelfsmäßige Entfernungsermittlung mit der Strichformel

10.3 DER RICHTSCHÜTZE IM KAMPFPANZER LEOPARD 2

Die nachfolgende Tabelle listet die wichtigsten Tasten für die Bedienung des Richtschützenplatzes im Leopard 2A4 auf, wie sie in Steel Beasts gebraucht werden:

Tastenbelegungen für den Richtschützen des Leopard 2A4	
Feuerknopf	= Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste
Laserknopf	= Steuerknüppel Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste.
Dynamischer Vorhalt	= Steuerknüppel Knopf 3 oder P oder mittlere Maustaste.
Vergrößerung	= Steuerknüppel Knopf 4 oder n .

Tabelle 11: Tasten- und Joystickknopf-Belegungen für den Leopard 2

10.3.1 TASTATURBELEGUNG FÜR DEN RICHTSCHÜTZEN LEOPARD 2A4

Die nachfolgende Tabelle faßt die in Steel Beasts festgelegten Tastaturkommandos für den Richtschützen des Kampfpanzers Leopard 2A4 zusammen.

Taste	Kommando
'	Hauptzielfernrohr (HZF)
'	Turmzielfernrohr (TZF)
“	Winkelspiegel des Richtschützen
”	Innenansicht des Richtschützenplatzes
•	Kartenansicht
Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste	Waffe abfeuern
Steuerkn. Knopf 2 oder S oder re. Maustaste	Laserentfernungsmessung
Steuerknüppel Knopf 3 oder P oder mittlere Maustaste	Bei gedrücktem Knopf/Taste wird der dynamische Vorhalt aktiviert
Steuerknüppel Knopf 4 oder n	Wechsel zwischen großem und kleinem Sehfeld im Wärmebildgerät
m	Wechsel zwischen Kanone und Blenden-MG
t	Zielmeldung an den Kommandanten
,	Betriebsstufe „Stab ein“ wählen
.	Betriebsstufe „Beobachten“ wählen
-	Betriebsstufe „Turm aus“ wählen
NumPad +	WBG bereit/ein
NumPad -	WBG-Polarität schwarz/weiß
.. £ ¢	Entfernungseinstellung im TZF
¢ £ ¤ ¥	Handkurbeln für Notbetrieb
O - 9 -	manuelle Entfernungseingabe (Abschluß mit Eingabetaste)
Rückschritt (Backspace)	Aktivierung „Kampfviseur“ (E1000)

Abbildung 30: Bedienelemente für den Richtschützen KPz Leopard 2A4

10.3.2 BETRIEBSSTUFEN

Ebenso wie im KPz M1 gibt es auch im Leopard 2 drei Betriebsstufen für die Turmbesatzung: *Stab ein*, *Beobachten* und *Turm aus*. Im echten Panzer wird für den Wechsel das betriebsstufenbediengerät verwendet, ein Drehschalter, der rechts zwischen Kommandant und Richtschützen an der Wand montiert ist. Sie können in Steel Beasts entweder die Tastaturkommandos benutzen, oder auf die Statusanzeige im HZF oder TZF klicken.

Stab ein , sollte verwendet werden, wann immer das möglich ist. In der Betriebsstufe *Stab ein* wird die Waffenanlage voll stabilisiert, Kommandant und Richtschütze können die Hauptwaffe ohne Einschränkung steuern, die Treffaussicht ist auf Hauptkampferfernung gleichermaßen aus dem Stand wie aus der Fahrt hervorragend. Um bewegliche Ziele zu bekämpfen, ist die Verwendung des dynamischen Vorhalts erforderlich.

In *Beobachten* • steht immerhin noch das hydraulische Krafrichten des Turms zur Verfügung. Die Visierlinie ist jedoch abhängig von der Kanone, so daß eine Entfernungsangabe nicht den Aufsatz der Kanone direkt verändert, sondern den Winkel zwischen Kanonenstellung und Kopfspiegel in der Ausblickbaugruppe verändert, so daß der Richtschütze anschließend das Fadenkreuz wieder auf den Haltepunkt nachrichten muß. Der dynamische Vorhalt steht nicht zur Verfügung.

Aufgrund des Fehlens einer unabhängigen primärstabilisierten Visierlinie ist es so gut wie unmöglich, in *Beobachten* aus der Fahrt heraus auch nur ein Scheunentor zu treffen. Der Kommandant kann den Richtschützen auch nicht mehr übersteuern.

Turm aus - ist eine Reminiszenz an den zweiten Weltkrieg. Da hier nicht einmal das Krafrichten mehr zur Verfügung steht, ist das Schwenken des Turmes gleichermaßen kraft- und zeitaufwendig, denn es stehen nun nur noch Handkurbeln zur Verfügung. Selbstverständlich gibt es hier erst recht keine Stabilisierung der Waffenanlage mehr.

10.3.3 ANSICHTEN

Das Hauptzielfernrohr (HZF) 6 ist die Normalansicht des Richtschützen. Technisch betrachtet handelt es sich um ein Periskop, dessen Ausblickbaugruppe in einer Aussparung in der Panzerung der rechten Turmfront montiert ist. Anders als der Kampfpanzer M1 ist die Ansicht des Tagsichtkanals auf eine zwölffache Vergrößerung festgelegt, wohingegen das Wärmebildgerät (WBG) immerhin noch eine vierfache und zwölffache Vergrößerung im großen bzw. kleinen Sehfeld bietet. Sie können zwischen den Sehfeldern des WBG mit Hilfe der Taste **N** bzw. Knopf 4 Ihres Steuerknüppels wechseln.

Das Fadenkreuz des HZF ist ähnlich dem des M1 zusammengesetzt. Unterschiede:

- Das Fadenkreuz erscheint bei heller Beleuchtung schwarz, wird bei Nacht jedoch von einer roten Lampe erhellt.
- Das Fadenkreuz ist fix, und wird nicht von einem Laser eingespiegelt. Statt dessen handelt es sich um eine fest montierte Glasplatte mit eingravierten Linien.
- Der zentrale Kreis durchmißt nur 0,5 Strich. Er ist damit genau so groß wie die Strahlendivergenz des Laserentfernungsmessers. Was immer sich innerhalb dieses Kreises befindet wird den Laserblitz reflektieren. Sie haben dadurch eine unmittelbare Kontrolle darüber, ob und welche Mehrfachechos auftreten können.

Das untere Achtel des HZF ist durch eine schwarze Maske abgedeckt, in der eine fünfstellige LED-Anzeige Feuerbereitschaft, Entfernung und Munitionsorte anzeigt. Die erste Stelle ist die Feuerbereitschaftsanzeige; zeigt sie „F“, so ist die gewählte Waffe feuerbereit - in allen anderen Fällen zeigt sie „0“. Die nächsten drei Stellen zeigen die Entfernung in 10m-Schritten (Sie müssen also im Geiste eine Null ergänzen). Die letzte Stelle der Anzeige zeigt die geladene Munitionsorte an. Die Munitionsanzeige kann dabei folgende Werte annehmen: „A“ für panzerbrechende KE-Munition, „b“ für die Mehrzweck-Hohlladungsgeschosse MZ, „C“ für eventuelle Sondermunition, „d“ für den Fall, daß das achsparallel montierte Blenden-MG angewählt wurde. Beispiel: „F125A“ zeigt an, daß die Kanone entschert ist, die Zielentfernung 1250m beträgt, und daß die Munitionsorte MZ geladen ist. Blinkt die Anzeige als Ganzes, so hat der Laserentfernungsmesser ein Mehrfachecho empfangen.

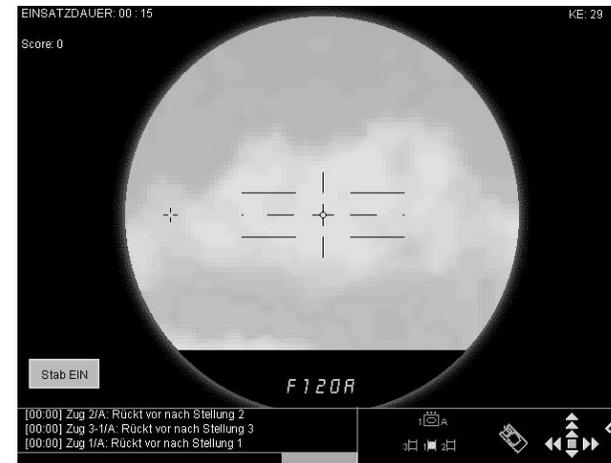


Abbildung 31: Das Hauptzielfernrohr (HZF) des Richtschützen KPz Leopard2A4

Das Turmzielfernrohr (TZF) ¹⁹ ist ein Hilfsvisier des Richtschützen. Im Gegensatz zum HZF überbrückt es keine Höhendistanz, sondern ist achsparallel und in größtmöglicher Nähe zur Kanone montiert. Dabei bietet es eine zehnfache Vergrößerung. Mit Hilfe des TZF kann der Richtschütze stets feststellen, ob sich ein nahes Hindernis zwischen Rohrmündung und Ziel befindet (häufig eine nahe Höhenrippe, falls sich der Panzer in einer teilgedeckten Stellung befindet).



Abbildung 32: Das Turmzielfernrohr (TZF) des Richtschützen KPz Leopard2A4

Wenn Sie das TZF verwenden, müssen Sie Vorhalt und Aufsatz schätzen. Ist die Zielentfernung bekannt, ist die Einstellung des rechten Aufsatzwinkels sehr einfach: Mit Hilfe der Tastenkombination **⌘** bzw. **⌘** können Sie eine dreiecksförmige Marke auf einer Höhenskala (im linken Bereich der Strichplatte) verschieben, die in 100m-Schritten die jeweiligen Aufsatzwinkel jeweils für die Munitionssorten KE und MZ anzeigt. Darüber hinaus gibt es noch eine 500m-Marke für das Blenden-MG. Zusammen mit dem Dreiecksmarker verschieben Sie auch das Fadenkreuz; Sie müssen dann die Kanone nur noch nach oben oder unten kurbeln, bis das Fadenkreuz wieder im Ziel liegt. Die Vorhaltermittlung ist identisch mit dem M1 (vgl. Abbildung 29 (S. 32) und

Tabelle 10 (S. 33)).

Der Winkelspiegel ²⁰ des Richtschützen bietet einen unvergrößerten, nicht stabilisierten Blick auf die Welt. Obwohl selten benutzt, kann er sich von Zeit zu Zeit als nützlich erweisen, insbesondere dann, wenn bei guten Lichtverhältnissen und flachem Gelände ein nahes Ziel schnell erfaßt werden muß.

Die Innenansicht ²¹ zeigt eine Abbildung des Richtschützenplatzes. Wahrscheinlich werden Sie hier nicht viel Zeit verbringen. ²³



Abbildung 33: Die Innenansicht der Richtschützenposition KPz Leopard2A4

10.3.4 DER WAFFENWAHLSCHALTER HW/MG

Der Richtschütze steuert die Kanone (Hauptwaffe) und das achsparallel montierte Blenden-MG. Er wählt zwischen beiden Waffen mit Hilfe eines Kippschalters. Damit wird dem Feuerleitrechner natürlich auch eingegeben, für welche Munitionssorte er nun den Aufsatz berechnen soll (dynamischen Vorhalt gibt es für das MG nicht!). Steel Beasts simuliert den Umschalter HW/MG durch den Tastaturbefehl **m**.

10.3.5 TAG- UND NACHTSICHTKANAL

Mit Hilfe eines mechanisch umklappbaren Spiegels kann der Richtschütze entweder das optische Tagsichtvisier oder das Wärmebild betrachten. Die Umschaltung erfolgt in Steel Beasts mit der Taste **+** des Zahlenfeldes. Sie können die Polarität des Wärmebilds mit der Taste **-** (gleichfalls auf dem Zahlenfeld!) wechseln. Natürlich können diese Funktionen auch über die Menüleiste angewählt werden. Da der Tagsichtkanal ausschließlich eine zwölffache Vergrößerung mit entspre-

²³ Diese Ansicht ist möglicherweise nützlich, um Tastaturbefehle zu erlernen; wenn Sie den Mauszeiger über den Objekten schweben lassen, wird die entsprechende Tastenkombination eingeblendet.

chend kleinem Sehfeld bietet, ist das Wärmebildgerät bei vierfacher Vergrößerung für die Überwachung und Beobachtung des Zielgeländes besonders geeignet.



Abbildung 34: Ansicht des Wärmebildgeräts des KPz Leopard2A4

10.3.6 STEUERUNG DER WAFFENANLAGE

Als Richtschütze des Leopard 2 verbringen Sie die meiste Zeit damit, durch das Hauptzielfernrohr (HZF) zu schauen. Üblicherweise werden Sie das in der Betriebsstufe *Stab ein* tun; dort, ebenso wie in der Betriebsstufe *Beobachten* steuern Sie Ihr Sehfeld (und damit die Kanone) entweder, indem Sie Ihren Steuerknüppel in seinen Hauptachsen bewegen, oder durch Verwendung der Maus. Klicken Sie mit der linken Taste in das Sehfeld, und alle weiteren Mausbewegungen resultieren in einer Bewegung von Turm und Kanone. Um diesen Steuerungsmodus zu beenden, klicken Sie einfach erneut mit der linken Maustaste. In der Betriebsstufe *Turm aus* müssen Sie die Pfeiltasten als Simulation der Handkurbeln benutzen. Mehrfaches Drücken steuert in die jeweilige Richtung.

10.3.7 LASERENTFERNUNGSMESSUNG

Solange Sie sich *nicht* in der Betriebsstufe *Turm aus* befinden und Entfernungsmesser sowie HZF funktionstüchtig sind, sollten Sie mit dem Laser die Zielentfernung ermitteln. Drücken Sie dazu kurz den Knopf 2 Ihres Steuerknüppels (oder **S** oder die rechte Maustaste). Unmittelbar darauf wird die gemessene Entfernung automatisch in den Feuerleitrechner eingegeben. Befinden Sie sich in der Betriebsstufe *Stab ein*, so wird die Waffennachführanlage die Kanone sogleich in den passenden Aufsatzwinkel richten; die primärstabilisierte Sicht aus dem HZF bleibt unverändert. In der Betriebsstufe *Beobachten* wird hingegen der Kopfspiegel in der Ausblickbau-

gruppe des HZF auf den passenden Aufsatzwinkel bezogen auf die Stellung der Kanone eingestellt. Das Sehfeld springt dann mehr oder weniger stark nach oben oder unten, so daß Sie das Fadenkreuz anschließend wieder von Hand auf den Haltepunkt nachführen müssen.

Der Lasermeßkreis im Fadenkreuz zeigt Ihnen genau die Strahlendivergenz des Lasers. Ist ein Ziel weit entfernt, so kann es passieren, daß es kleiner als der Lasermeßkreis wird. Zuweilen ist das Ziel auch teilweise verdeckt. In so einer Situation ist es nicht mehr möglich, die erste Lasermeßregel zu befolgen („Lasermeßpunkt ist Zielmitte“). In diesem Fall (Meßregel Nr. 2) ist der Lasermeßkreis so zu steuern, daß das Ziel den am weitesten entfernten Bereich innerhalb des Kreises darstellt. Denn der Feuerleitrechner verwertet stets das zuletzt empfangene Echo. Anschließend ist der Haltepunkt für die Schußabgabe anzusteuern. Sobald mehrere Echos gemessen werden, blinkt die Feuerbereitschaftsanzeige im unteren Bereich des HZF.

Der Laserentfernungsmesser des Kampfpanzers Leopard 2 hat einen Meßbereich von 200—9990m. Die Meßgenauigkeit beträgt 10m. Die Messung kann durch (künstlichen) Nebel und Staubwolken beeinträchtigt werden. Entfernungen jenseits von 4000m werden angezeigt, jedoch nicht von der WNA verarbeitet. Meßwerte außerhalb des Meßbereichs werden mit der Entfernungsanzeige „0000“ quittiert, die WNA steuert den Aufsatzwinkel 0° an (entspricht dem Kampfvisier „E1000“).

Abgesehen von Zielen können Sie auch beliebige andere Objekte von Interesse „anlasern“. Wechseln Sie anschließend in die Kartenansicht, so wird Ihnen durch einen kleinen roten Stern angezeigt, was Sie soeben angelasert haben. Auf diese Weise wird Ihnen die Orientierung im virtuellen Gelände erleichtert.

Anders als im KPz M1 ist der Laser des Leopard 2 so konstruiert, daß eine Überhitzung nicht erfolgen kann. Das bedeutet jedoch nicht, daß er unbegrenzt oft ausgelöst werden könnte; daher gelten die folgenden Regeln:

1. Nicht häufiger als 1x in 10 Sekunden (dauerhaft), oder
2. Nicht häufiger als 3x in 10 Sekunden mit einer anschließenden Pause von 20 Sekunden.

10.3.8 DYNAMISCHER VORHALT

Vorhalt ist die horizontale Winkelabweichung zwischen Visierlinie und Turmstellung (=Abgangsrichtung)²⁴. Diese Winkelabweichung wird benötigt, um Eigenbewegun-

²⁴ Die Visierlinie ist die direkte Verbindung vom Zielfernrohr zum Ziel; als Abgangsrichtung bezeichnet man die gedachte Verlängerung der Geschößbewegung nach Verlassen des Geschützrohrs (bevor die außenballistischen Einflüsse die geradlinige Geschößbewegung in eine ballistische Kurve verwandeln).

gen des Ziels während der Geschößflugzeit auszugleichen. Die Waffennachführanlage (WNA) verwendet die Rechenergebnisse des Feuerleitrechners, um in der Betriebsstufe *Stab ein* den Vorhaltwinkel automatisch anzusteuern, sobald der Richtschütze über einen Knopf an seinem Richtgriff „bekanntgibt“, daß sich das Ziel bewegt. Eigenbewegungen des Kampfpanzers werden von verschiedenen Sensoren ohnehin erfaßt und automatisch in die (kontinuierliche) Berechnung des Feuerleitrechners aufgenommen. Wenn sich Ihr Ziel bewegt (*und nur dann!*), müssen Sie als Richtschütze des Leopard 2 die dynamische Vorhaltberechnung aktivieren. Ist das Ziel unbeweglich, würde die Verwendung des dynamischen Vorhalts bei einer Eigenbewegung des Panzers zu einem Fehlschuß führen! Bei dem dynamischen Vorhalt ist die aktuelle Winkelgeschwindigkeit des Panzerturms die Grundlage für die Vorhaltberechnung. Da dies ohne nennenswerten Zeitverzug oder eine Mittelwertbildung geschieht, nennt man dieses Verfahren „dynamisch“. Die dynamische Vorhaltberechnung wird sofort beendet, sobald der Richtschütze den Knopf losläßt. Dynamischer Vorhalt steht ausschließlich in der Betriebsstufe *Stab ein*, und dort auch nur dem Richtschützen zur Verfügung.

In Steel Beasts wird der dynamische Vorhalt mit Hilfe des Knopfes 3 Ihres Steuerknüppels aktiviert (oder verwenden Sie die mittlere Maustaste, oder die Taste **P**). Einige ältere Modelle von Steuerknüppeln können die gleichzeitige Bedienung mehrerer Knöpfe nicht verarbeiten. Sobald dort der Abzug betätigt wird, wird der dynamische Vorhalt beendet, und das Ergebnis ist stets ein Fehlschuß. Sollten Sie eines dieser älteren Modelle besitzen, sollten Sie statt des Steuerknüppels entweder Ihre Maus verwenden, oder die Taste **P** drücken.

In den Betriebsstufen *Beobachten* und *Turm aus* steht der dynamische Vorhalt nicht zur Verfügung. Hier muß der Richtschütze den Vorhalt durch Verlegung des Haltepunkts selbst einstellen. Näheres dazu findet sich in Abschnitt „Vorhalt“, insbesondere Abbildung 29 auf S. 32).

10.3.9 ABFEUERN DER KANONE

Um die gewählte Waffe abzufeuern, drücken Sie entweder den Knopf 1 Ihres Steuerknüppels oder die Leertaste. Versuchen Sie in der Betriebsstufe *Stab ein*, das Ziel gleichmäßig anzurichten, bevor Sie die Kanone abfeuern; dies verbessert Ihre Treffaussicht. Benutzen Sie den Laserentfernungsmesser möglichst erst unmittelbar vor Schußabgabe, um die Entfernung im Feuerleitrechner möglichst aktuell zu halten. Dies ist besonders dann wichtig, wenn sich die Entfernung zum Ziel rasch ändert (beispielsweise bei schneller Zu- oder Wegfahrt des Ziels). Sobald Sie ein Ziel erfolgreich bekämpft haben sollten Sie das Zielgelände weiter beobachten, um eventuelle weitere Ziele rasch aufzuklären.

Entscheidend ist beim dynamischen Vorhalt der Moment der Schußabgabe! Hier muß sich das Fadenkreuz genau so schnell bewegen wie das Ziel. Ein häufiger Richtfehler besteht darin, daß der Richtschütze nicht genau die Geschwindigkeit des Ziels trifft;

unmittelbar vor Schußabgabe bemerkt er dann, daß er nicht mehr den normalen Haltepunkt „Zielmitte“, sondern Zielvorder- oder -hinterkante anrichtet und es mit jeder Zehntelsekunde schlimmer wird. Der Anfänger wird nun schnell wieder zur Zielmitte zurückschwenken und dann sofort abfeuern. Besser wäre es jedoch, einfach nur ein bißchen zu überkompensieren und abzufeuern. Ist der Haltepunkt die Zielvorderkante gewesen, und ist dann der Richtschütze etwas zu langsam, so stehen die Chancen gut, in der Nähe der Zielmitte zu treffen. Optimal ist es natürlich, von vorneherein im Haltepunkt Zielmitte die Zielgeschwindigkeit genau zu treffen.

Im Gegensatz zum Kampfpanzer M1 muß sich der Richtschütze des Leopard 2 nicht um die richtige Einstellung der Munitionssorte kümmern. Diese wird zum Abschluß des Ladevorgangs konsequenterweise vom Ladeschützen eingegeben.

10.3.10 SCHIEßEN MIT DEM KAMPFVISIER

Befiehlt der Kommandant, das Kampfvisier zu verwenden, so muß der Richtschütze den entsprechenden Schalter „E1000“ drücken (in Steel Beasts ist das die Rückschritt-Taste (Backspace))

10.3.11 MANUELLE ENTFERNUNGSEINGABE

Für den Fall, daß nur der Laserentfernungsmesser beschädigt ist, empfiehlt es sich, die Vorteile der stabilisierten Waffenanlage weiterhin zu nutzen. Dazu muß aber die Entfernung zum Ziel wenigstens annähernd bekannt sein, damit sie von Hand eingegeben werden kann. Anders als im Kampfpanzer M1 wird die manuelle Entfernungseingabe im Leopard nicht über eine Tastatur, sondern über einen bedienersicheren Drehregler eingegeben. Wir modellieren diesen kleinen Unterschied jedoch nicht. Die Bedienung erfolgt in Steel Beasts im Leopard identisch wie im M1 (vgl. S. 32); beachten Sie, daß Sie nur drei Ziffern eingeben müssen (z.B. 085 für 850m, oder 320 für 3200m)! Wenn Sie sich vertippt haben – machen Sie einfach weiter. Nur die drei zuletzt eingegebenen Ziffern werden verwertet.

11 DER KOMMANDANTENPLATZ

Sie erreichen den Kommandantenplatz entweder über die Taste **—** oder über das Menü „Position“ (vgl. Abbildung 8 auf S. 10). Beachten Sie allerdings, daß es zuweilen vorkommen kann, daß der Szenario-Entwickler diese Position gesperrt hat; dies trifft in besonderem Maße auf die Tutorials zu.

Aufgabe des Kommandanten ist es, ähnlich wie ein Orchesterdirigent die Handlungen der Panzerbesetzungen zu koordinieren. Er ist derjenige, der den Überblick über die Situation unter allen Umständen behalten muß. Er weist dem Fahrer die Stellung, dem Richtschützen das Ziel, und dem Ladeschützen die dafür angemessene Munition zu. Er fordert die Artillerieunterstützung an und leitet den Funkverkehr. Der Panzerkommandant trägt die Verantwortung für das Leben seiner Besatzung, und für den Erfolg im Kampf.

Anders als der in den Tiefen des Panzerturms untergebrachte Richtschütze kann der Panzerkommandant Frischluft genießen - und muß dafür seinen ungepanzerten Kopf aus der Luke strecken. Doch erst der freie Blick erhöht das Lagebewußtsein auf das notwendige Maß, um im Kampf erfolgreich bestehen zu können. Gerät der Panzer unter Feuer, so ist der Kommandant oft gezwungen, die schützende Luke zu schließen - und damit sein Sichtfeld empfindlich einzuschränken.

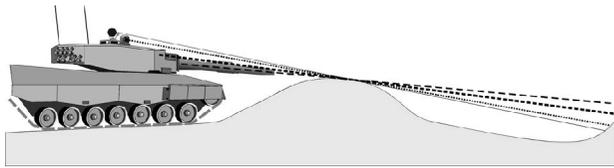


Abbildung 35: Der Kommandant verfügt über das größte Sichtfeld

Die Position des Kommandanten ist unvergleichlich nützlich, bürdet dem Spieler aber auch die volle Verantwortung auf. Denn nun liegt es an Ihnen zu entscheiden, ob eine Stellung bezogen oder der Feind aus der Fahrt bekämpft wird, welche Stellung dir günstigere ist, welcher Feind die größte Bedrohung darstellt und daher zuerst bekämpft werden muß. Die vom Computer gesteuerten Besatzungsmitglieder werden Ihnen diese Aufgaben nicht abnehmen. Dafür allerdings sind sie gehorsam und kommen mit einem hohen Maß an Selbständigkeit den ihnen übertragenen Aufgaben nach. Der Fahrer wird von selbst Feinabstimmungen vornehmen, der Richtschütze wird Ziele melden (und nach Ihrem Feuerbefehl auch bekämpfen) usw. Wenn Sie den Panzer befehligen, werden in der Karte vorgeplante Bewegungstaktiken ignoriert - es ist Ihre Aufgabe, sie entsprechend umzusetzen.

11.1 DER KOMMANDANTENPLATZ DES M1A1

Die nachfolgende Tabelle listet die Belegung des Steuerknüppels auf.

Tastenbelegungen für den Kommandanten des M1A1	
Feuerknopf	= Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste
Lasernopf	= Steuerknüppel Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste.
Übersteuern des Richtschützen	= Steuerknüppel Knopf 3 oder P oder mittlere Maustaste.
Vergrößerung	= Steuerknüppel Knopf 4 oder n .

Tabelle 12: Tastenzuordnung für den Steuerknüppel

11.1.1 TASTATURBELEGUNG FÜR DEN KOMMANDANTEN DES M1A1

In der nachfolgenden Tabelle sind die für Steel Beasts spezifischen Tastaturkommandos für den Kommandantenplatz zusammengefaßt.

Taste	Kommando
‘	Freier Blick (aus der Luke oder durch Winkelspiegel)
’	Direksichtadapter (DiSi)
“	Visier des schweren MGs
•	Kartenansicht
b	Luke öffnen/schließen
Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste	Feuerbefehl erteilen (bzw. beim Übersteuern des Richtschützen die Waffe selbst abfeuern)
Steuerknüppel Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste	In allen Ansichten <i>außer beim Übersteuern</i> Befehl an den Fahrer, am markierten Geländepunkt in Stellung zu gehen; Verfahren: Taste gedrückt halten, zielen, loslassen.
Steuerknüppel Knopf 3 oder P oder mittlere Maustaste	Handballensicherung AUS; dadurch Übersteuern des Richtschützen solange die Taste gedrückt bleibt. (Drücken in Verbindung mit der Taste •• schaltet dauerhaft bis zum nächsten Tastendruck aus.)

Steuerknüppel Knopf 4 oder n	Fernglas benutzen/absetzen (nur beim Blick aus der Luke); steuert auch das Sehfeld im Direktsichtadapter beim Übersteuern des Richtschützen.
•• oder ••	Rundblickschalter £/¥/α
•• α α	Zuweisung eines Beobachtungssektors bezüglich der Wanne (Turm nach 12 Uhr (vorn)/10:30 Uhr (halb-links)/1:30 Uhr (halbrechts)) Turm nach 9 Uhr (links) bzw. 3 Uhr (rechts)
m	Befehl an den Richtschützen, zum Blenden-MG bzw. zurück zur Hauptwaffe zu wechseln
±	Befehl an Ladeschütze (LS): KE laden!
μ	Befehl an LS: MZ laden!
z	Befehl an LS: Sondermunition 1 laden!
¶	Befehl an LS: Sondermunition 2 laden!
,	Befehl an RS: Betriebsstufe <i>Stab ein</i> wählen
.	Befehl an RS: Betr.-stufe <i>Beobachten</i> wählen
-	Befehl an RS: Betriebsstufe <i>Turm aus</i> wählen
NumPad +	Befehl an RS: WBG ein-/ausschalten
NumPad -	Befehl an RS: Wärmebild-Polarität wechseln
1_0↵	Kampfvisierentfernung eingeben
Rückschritt (Backspace)	Kampfvisier aktivieren
•• •• oder ••	+Knopf 2 oder +rechte Maustaste § ; •
	Zielmarkierung/Zielidentifizierung; Informationen werden in der Karte markiert.

Tabelle 13: Befehle des Kommandanten KPz M1A1

11.1.2 ANSICHTSMÖGLICHKEITEN

Der Ausblick aus der Kommandantenluke **‘** bietet eine unvergrößerte Ansicht der virtuellen 3D-Umgebung mit einem Blickfeld von etwa 45°. Die Blickrichtung kann mit dem Steuerknüppel oder der Maus geändert werden; klicken Sie hierzu mit der

linken Taste ein Mal, um die Kontrolle zu erlangen – ein weiterer Linksklick trennt die Maus wieder von der Blickrichtungskontrolle. Mit dem Rundblickschalter („Coolie Hat“) Ihres Steuerknüppels können Sie auch direkt nach vorn/links/rechts/hinten schauen (alle Richtungsangaben beziehen sich auf den Panzerturm). Alternativ stehen die Tasten **£/¥/α** zur Verfügung. Das kann sich dann als nützlich erweisen, wenn der Richtschütze eine Zielmeldung von sich gibt, und Sie zuvor noch sicherstellen wollen, daß es sich tatsächlich um einen Feind handelt.

Um die Kommandantenluke zu schließen oder zu öffnen, verwenden Sie die Taste **b**, oder benutzen Sie das „Panzer“-Menü (vgl. S. 10). Bei *offener* Luke können Sie das Fernglas benutzen; sie setzen es an und ab mit dem Knopf 4 Ihres Steuerknüppels, oder mit der Taste **n**.



Abbildung 36: Blick aus der Kommandantenluke des KPz M1A1

Der Direktsichtadapter (DiSi) **’** zeigt dieselbe Ansicht, die sich dem Richtschützen momentan im Hauptzielfernrohr bietet. Es ist nützlich, diese Option zur Zielidentifizierung zu verwenden, und zwingend erforderlich, wenn der Kommandant den Richtschützen übersteuert, um die Kanone selbst abzufeuern. Da das HZF normalerweise unter der Kontrolle des Richtschützen steht, können Sie das Sichtfeld nicht kontrollieren, solange Sie den Richtschützen nicht übersteuern.

Das schwere MG **“** hat ein nicht stabilisiertes Visier mit dreifacher Vergrößerung. Zwar ist es vorwiegend die Aufgabe des Richtschützen, den Feuerkampf zu führen, doch kann das schwere MG zuweilen von Nutzen sein, insbesondere gegen überraschend auftretenden Feind und gegen leicht gepanzerte Fahrzeuge. Aufgrund der fehlenden Stabilisierung ist das MG sinnvoll nur von einem stehenden Panzer

aus abzufeuern. Im Gegensatz zum M1A2 kann und muß das MG des M1A1 unter Panzerschutz (abgetaucht) abgefeuert werden, ein Abfeuern mit freiem Blick aus der Luke ist technisch unmöglich. Das schwere MG verschießt gegurtete Munition vom Kaliber 12,5mm; jeder Gurt enthält 100 Schuß. Um das MG nachzuladen, darf der Kommandant für etwa 15 Sekunden nichts anderes tun, als aus der Luke zu schauen. Sie können hören, wie der Prozeß des Nachladens fortschreitet.



Abbildung 37: Ansicht des Visiers des schweren MG KPz M1A1

11.1.3 ZIELZUWEISUNG

Der Kommandant des Kampfpanzers M1A1 verfügt über einen Steuerknüppel, mit dem er die Waffenanlage in den Betriebsstufen *Stab ein* und *Beobachten* ohne Einschränkungen bedienen kann. Natürlich ist das primär die Aufgabe des Richtschützen. Aber der Kommandant kann, wenn er ein Ziel aufgeklärt hat, den Richtschützen übersteuern und die Kanone schnell selbst auf das Ziel richten. Sobald also der Richtschütze das neue Ziel selbst sehen kann, meldet er „Erkannt!“, und der Kommandant gibt ihm die Kontrolle über die Waffenanlage zurück. Die „Einzelheiten“ überläßt er dann dem Richtschützen, während er die Munitionssorte und ggf. Einzelheiten befiehlt, wie der Richtschütze den Kampf führen soll.

In Steel Beasts wird (wie beim Richtschützen) Knopf 3 Ihres Steuerknüppels (alternativ auch die Taste **P** oder die mittlere Maustaste) als Handballenschalter für den Kommandanten interpretiert. Da der Kommandant nur ausnahmsweise die Kontrolle über die Waffenanlage übernimmt, ist die Funktionsweise aber so, daß die Kontrolle über die Waffenanlage nur bei gedrücktem Handballenschalter möglich ist. Der Handballenschalter funktioniert in allen drei Ansichten des Kommandantenplatzes. Natürlich bedarf es einer Menge Übung, um den Turm freihändig auf ein Ziel zu schwenken;

am Anfang werden Sie so einige Schwierigkeiten haben – machen Sie sich nicht allzu viel daraus: Den echten Panzerkommandanten der US Army geht es nicht anders! In Steel Beasts gibt es in den unteren Stufen der Realismus-Optionen einige Hilfen, die Ihnen den Einstieg erleichtern sollten; beispielsweise wird ein Fadenkreuz eingeblendet, das die Verlängerung der Kanone ins Unendliche markiert. So können Sie leichter kontrollieren, wann Sie den Richtschützen gut übersteuert haben.

Wenn Sie den Richtschützen für einen längeren Zeitraum übersteuern wollen und Sie der Zwang, dauerhaft den Handballenschalter gedrückt halten zu müssen stört, können sie diesen mit der Tastenkombination **P** (bzw. **⇧** + mittlere Maustaste oder Knopf 3) arretieren. Ein erneuter Druck auf **P** (bzw. mittlere Maustaste oder Knopf 3) löst diese Sperre wieder.

Können oder wollen Sie den Richtschützen nicht direkt übersteuern, können Sie ihm durch Tastenkombinationen den Befehl geben, einen bestimmten Sektor zu beobachten, nämlich Vorn (**⇧**), Halblinks (**⇧**) oder Halbrechts (**⇧**). Taucht Feind in der Flanke auf, sind die Kombinationen **⇧** bzw. **⇧** eine gute erste Reaktion; diese muß im Folgenden natürlich durch Anpassung der eigenen Stellung begleitet werden, denn seitlich ist Ihr Panzer nur relativ schwach gepanzert. Beachten Sie, daß der Richtschütze nur solange in die angegebene Richtung schwenkt, bis er den ersten Feind aufgeklärt hat. Soll er diesen ignorieren, müssen Sie den Richtschützen entweder direkt übersteuern, oder selbst auf den Richtschützenplatz wechseln.

11.1.4 DIE MUNITIONSSORTE FESTLEGEN

Sie können dem Ladeschützen über Tastaturkommandos die Munitionssorte befehlen, die er als nächstes laden soll: **±** (KE), **μ** (MZ), **²** (Sondermunition1) oder **¶** (Sondermunition 2). (Sondermunitionssorten sind für kommende Erweiterungen reserviert und zur Zeit noch nicht erhältlich; vgl. S. 30). Die gegenwärtig befohlene Munitionssorte wird stets im oberen rechten Bereich der Bildschirme des Kommandanten angezeigt. Außerdem können Sie dem Richtschützen befehlen, das achsparallel montierte Blenden-MG zu benutzen. Drücken Sie hierzu **m** (erneut drücken, um wieder zurück zur Hauptwaffe wechseln zu lassen).

11.1.5 ABFEUERN DER WAFFENANLAGE

Sobald der Richtschütze meldet, daß er das Ziel erkannt hat, sollten Sie das Übersteuern beenden. Drücken Sie sodann den Knopf 1 Ihres Steuerknüppels (oder die Leertaste), um dem Richtschützen den Feuerbefehl zu erteilen. Natürlich können Sie die gerade gewählte Waffe auch selbst abfeuern, indem Sie die Übersteuerung

beibehalten und dann Knopf 1 des Steuerknüppels bzw. die Leertaste drücken. Sie sollten diese beiden Möglichkeiten daher nicht verwechseln. Beachten Sie zudem, daß Sie Gefahr laufen, die Übersicht zu verlieren, wenn Sie sich zu sehr auf Dinge konzentrieren, die Ihr Richtschütze eigentlich erledigen könnte. Ist er zu schlecht, sollten Sie noch ein wenig auf der Schießbahn trainieren – schließlich hängt die Qualität Ihrer Männer direkt von Ihren Trainingsleistungen ab!

11.1.6 DAS KAMPFVISIER

Das Kampfvisier ist eine Möglichkeit, schnell auf überraschend auftretenden Feind zu reagieren, indem die Kanone auf einen definierten Aufsatzwinkel fährt, der je nach Munitionssorte einen bestimmten Entfernungsbereich mit hoher Trefferwahrscheinlichkeit abdeckt. Eine eher außergewöhnliche Möglichkeit stellt dabei der Kampfpanzer M1 seinem Kommandanten zur Verfügung: Sie können nämlich die Entfernungsjustierung für das Kampfvisier verändern. Je nach Lage können Sie eine beliebige Entfernung eingeben, auf die die Kanone dann automatisch eingestellt ist, sobald Sie das Kommando „Kampfvisier!“ geben. Befürchten Sie beispielsweise, auf kurze Distanz überrascht zu werden, so können Sie eine Entfernung von 1000m eingeben. Erwarten Sie jedoch das Auftreten von Feind an einer bestimmten Stelle, so können Sie diese vorbereitend anlasern, und das Ergebnis dann abspeichern. Selbst wenn starker Rauch und Nebel die Sicht dann verdecken, können Sie den Feind noch zuverlässig treffen. Aktivieren Sie das Kampfvisier mit der Rückschritt-Taste (Backspace). Auf dieses Kommando hin wird der Richtschütze nicht mehr lasern, sondern schießen, sobald er das Ziel im Visier hat; er wird also auch nicht mehr auf ein weiteres Feuerkommando warten.

Die Standardeinstellung für das Kampfvisier beträgt 1200m (KE) bzw. 800m (MZ). Wollen Sie diese Entfernung anpassen, so geben Sie (mit Blick durch den Direktsichtadapter ') die Entfernung über die Ziffernreihe der Haupttastatur ein, und schließen Sie die Eingabe wiederum mit der Taste ↵ ab (z.B. **0750**↵ für 750m). Um diese Entfernung dann zu aktivieren, müssen Sie dann auf Rückschritt (Backspace) drücken.

11.1.7 ZIELMARKIERUNG / ZIELIDENTIFIZIERUNG

Wenn Sie ein bestimmtes Objekt in der virtuellen 3D-Umgebung auf der Karte zweifelsfrei markieren wollen, sollten sie zunächst die Tastenkombination ** + Laserknopf gedrückt halten. Ein blinkender Stern erscheint. Richten Sie diesen auf das fragliche Ziel, und lassen Sie dann den Laserknopf los. Auf der Karte • erscheint der beobachtete Ort bzw. das markierte Fahrzeug, markiert mit einem roten Stern. Möglicherweise müssen Sie die Vergrößerungsstufe der Kartenansicht ändern, oder den Kartenausschnitt verschieben.

11.2 DER KOMMANDANTENPLATZ DES LEOPARD 2A4

Die nachfolgende Tabelle listet die Belegung des Steuerknüppels auf.

Tastenbelegungen für den Kommandanten des Leopard 2A4	
Feuerknopf	= Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste
Laserknopf	= Steuerknüppel Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste.
Überwachen des Richtschützen	= Steuerknüppel Rundblickschalter runter oder C
Übersteuern des Richtschützen	= Steuerknüppel Rundblickschalter hoch oder £
Löschtaste	= Steuerknüppel Knopf 3 oder P oder mittlere Maustaste
Vergrößerung	= Steuerknüppel Knopf 4 oder n .

Tabelle 14: Tastenzuordnung für den Steuerknüppel

11.2.1 TASTATURBELEGUNG FÜR DEN KOMMANDANTEN DES LEO2A4

In der nachfolgenden Tabelle sind die für Steel Beasts spezifischen Tastaturkommandos für den Kommandantenplatz zusammengefaßt.

Taste	Kommando
‘	Freier Blick (aus der Luke oder durch Winkelspiegel)
’	Direktsichtadapter (DiSi)
“	Rundblickperiskop Peri R-17
•	Kartenansicht
b	Luke öffnen/schließen
Steuerknüppel Knopf 1 oder Leertaste	Feuerbefehl erteilen (bzw. beim Übersteuern des Richtschützen die Waffe selbst abfeuern)
Steuerknüppel Knopf 2 oder S oder rechte Maustaste	In allen Ansichten <i>außer beim Übersteuern</i> Befehl an den Fahrer, am markierten Geländepunkt in Stellung zu gehen; Verfahren: Taste gedrückt halten, zielen, loslassen.
Steuerknüppel Knopf 3 oder P oder mittlere Maustaste	Lösch-Taste. Beendet alle Betriebsarten des Periskops und kehrt in die Betriebsart KP (Kommandant führt Periskop) zurück

Steuerknüppel Knopf 4 oder n	Fernglas benutzen/absetzen; Wechsel der Periskop-Vergrößerung (2x/8x) und des Wärmebilds (4x/12x)
Rundblickschalter hoch oder £	Wechsel zur Betriebsart KH (Kdt führt Hauptwaffe). Das HZF folgt der Visierlinie des Periskops, ebenso die Waffenanlage.
Rundblickschalter runter oder ¢	Wechsel zur Betriebsart ZÜ (Zielüberwachung). Das Periskop folgt der Visierlinie des HZF.
NumPad *	Wechsel zur Betriebsart KW (Kommandant führt Wärmebildgerät; nur aus der Betriebsart KH heraus!).
** Rundblickschalter oder ** £/¥/¤	Zuweisung eines Beobachtungssektors bezüglich der Wanne (Turm nach 12 Uhr (vorn)/10:30 Uhr (halb-links)/1:30 Uhr (halbrechts))
** ¤¤	Turm nach 9 Uhr (links) bzw. 3 Uhr (rechts)
m	Befehl an den Richtschützen, zum Blenden-MG bzw. zurück zur Hauptwaffe zu wechseln
±	Befehl an Ladeschütze(LS): KE laden!
µ	Befehl an LS: MZ laden!
z	Befehl an LS: Sondermunition 1 laden!
¶	Befehl an LS: Sondermunition 2 laden!
,	Befehl an RS: Betriebsstufe <i>Stab ein</i> wählen
.	Befehl an RS: Betr.-stufe <i>Beobachten</i> wählen
-	Befehl an RS: Betriebsstufe <i>Turm aus</i> wählen
NumPad +	Befehl an RS: WBG ein-/ausschalten
NumPad -	Befehl an RS: Wärmebild-Polarität wechseln
1—0→	Manuelle Entfernungseingabe
Rückschritt (Backspace)	Kampfvisier aktivieren
** +Knopf 2 oder ** +rechte Maustaste oder ** § ; •	Zielmarkierung/Zielidentifizierung; Informationen werden in der Karte markiert.

Tabelle 15: Befehle des Kommandanten KPz Leopard2A4

11.2.2 ANSICHTSMÖGLICHKEITEN

Der Ausblick aus der Kommandantenluke **‘** bietet eine unvergrößerte Ansicht der virtuellen 3D-Umgebung mit einem Blickfeld von etwa 45°. Die Blickrichtung kann mit dem Steuerknüppel oder der Maus geändert werden; klicken Sie hierzu mit der linken Taste ein Mal, um die Kontrolle zu erlangen – ein weiterer Linksklick trennt die Maus wieder von der Blickrichtungskontrolle. Mit dem Rundblickschalter („Coolie Hat“) Ihres Steuerknüppels können Sie auch direkt nach vorn/links/rechts/hinten schauen (alle Richtungsangaben beziehen sich auf den

Panzerturm). Alternativ stehen die Tasten **£¥¤¢** zur Verfügung. Das kann sich dann als nützlich erweisen, wenn der Richtschütze eine Zielmeldung von sich gibt, und Sie zuvor noch sicherstellen wollen, daß es sich tatsächlich um einen Feind handelt.

Um die Kommandantenluke zu schließen oder zu öffnen, verwenden Sie die Taste **b**, oder benutzen Sie das „Panzer“-Menü (vgl. S. 10). Bei offener Luke können Sie das Fernglas benutzen; sie setzen es an und ab mit dem Knopf 4 Ihres Steuerknüppels, oder mit der Taste **n**.

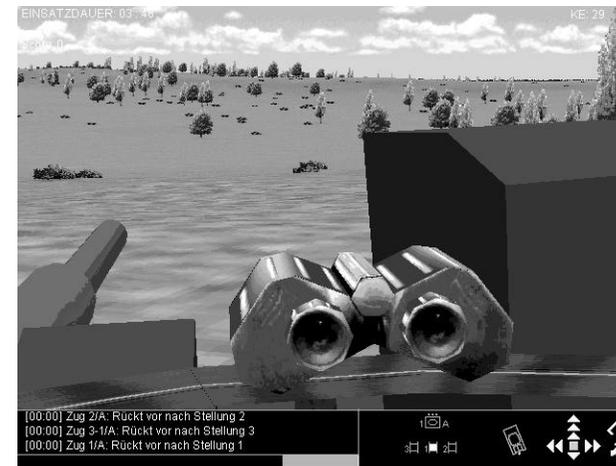


Abbildung 38: Blick aus der Kommandantenluke des KPz Leopard2A4

Der Direktsichtadapter (DiSi) **’** ist eigentlich die Einspiegelung des Hauptzielfernrohrs in das Okular des Rundblickperiskops (s.u.); er zeigt dieselbe Ansicht, die sich dem Richtschützen momentan bietet. Es ist nützlich, diese Option zur Zielidentifizierung zu verwenden; will der Kommandant den Richtschützen vollwertig übersteuern (d.h. in der Betriebsart „KW“, die als einzige dem Kommandanten die Benutzung des Laserentfernungsmessers gestattet), so sollte der Direktsichtadapter

auf jeden Fall gewählt werden. Da das HZF normalerweise unter der Kontrolle des Richtschützen steht, können Sie das Sichtfeld nicht kontrollieren, solange Sie den Richtschützen nicht übersteuern.

Das Rundblickperiskop ⁶⁶. Im Gegensatz zum Kampfpanzer M1A1 verfügt der Leopard 2 über ein primärstabilisiertes Rundblickperiskop („Peri“), welches dem Kommandanten einen Rundumblick mit relativ großem Sehfeld bei zwei- und achtfacher Vergrößerung bietet, das er unter Panzerschutz verwenden kann. Zwar verfügt das Peri nicht über ein eigenes Wärmebildgerät, doch kann der Kommandant in der Betriebsart KW über den Direksichtadapter (s.o.) das WBG des Richtschützen mit kontrollieren. Über die Kontrolle des WBG wiederum kann auch der Laserentfernungsmesser benutzt werden.



Abbildung 39: Das Rundblickperiskop des PzKdt KPz Leopard2A4

11.2.3 ZIELZUWEISUNG

Der Kommandant des Leopard 2 benutzt das Periskop, um dem Richtschützen auf Knopfdruck punktgenau Ziele zuzuweisen. Hierzu verfügt der Kommandant über einen Steuerknüppel, der über fünf Knöpfe und einen analogen Miniatursteuerknüppel mit einer Daumenschale verfügt; der Knüppel selbst ist fest montiert, so daß man sich auch bei schaukeliger Fahrt daran festhalten kann. Normalerweise kontrolliert der Kommandant mit Hilfe dieser Daumenschale die Bewegungen des Periskops. Diese *Betriebsart* wird KP genannt; sie steht in den *Betriebsstufen* Stab ein und Beobachten zur Verfügung. Rechts neben der Daumenschale ist ein Zwei-Wege-Wippschalter angebracht. Schiebt man ihn kurz nach oben (in Steel Beasts: Rundblickschalter des Steuerknüppels nach oben, oder Taste **⌵**), so schwenkt der Panzerturm automatisch auf die Visierlinie des Periskops ein. Der Kommandant führt nun

die Hauptwaffe, daher wird diese Betriebsart KH (bzw. ZZ) genannt.²⁵ KH und ZZ stehen nur in der Betriebsstufe Stab ein zur Verfügung! Da die Zielzuweisung punktgenau erfolgt, sollte der Richtschütze stets in der Lage sein, das Ziel sofort zu erkennen; Der einzige Grund, daß er das zuweilen nicht tut, kann darin bestehen, daß das höher liegende Peri schon über eine Hügelkuppe hinwegsehen kann, während das HZF noch den Hügelkamm zeigt; ein Kontrollblick durch den Direksichtadapter wird Klarheit verschaffen.

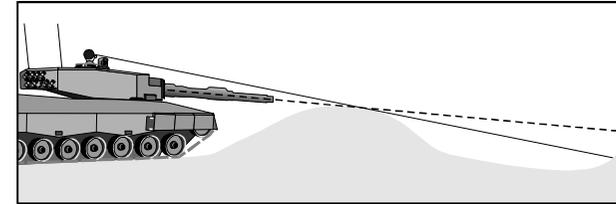


Abbildung 40: Unterschiedliche Visierlinien für Kommandant, Periskop, Haupt- und Turmzielfernrohr/Kanone

Will der Kommandant ausnahmsweise einmal selbst schießen, so sollte er nach Möglichkeit die Entfernung zum Ziel genau ermitteln. In diesem Falle bietet es sich an, in die Betriebsart KW zu wechseln. Dies ist nur möglich, wenn zuvor die Betriebsart KH aktiviert wurde! Erst in der Betriebsart KW kann der Kommandant den Laserentfernungsmesser verwenden (da KH für KW eine essentielle Voraussetzung ist, folgt daraus unmittelbar, daß auch die Betriebsart KW ausschließlich in der Betriebsstufe Stab ein funktioniert). Der echte Steuerknüppel verfügt über einen Tastknopf an der Basis des Knüppels, um in die Betriebsart KW zu wechseln (in Steel

Beasts: Taste * auf dem Zahlenfeld (NumPad). Beachten Sie, daß der Kommandant niemals auf den dynamischen Vorhalt zugreifen kann. Wann immer Sie selbst schießen wollen, müssen Sie den erforderlichen Vorhalt schätzen und durch Haltepunktverlegung selbst anwenden! (vgl. dazu Abbildung 29 auf S. 32)

Meldet der Richtschütze ein Ziel, so überprüft der Kommandant die Zielmeldung bevor er ggf. das Feuerkommando erteilt. Der schnellste Weg, dies zu tun, ist die Benutzung des Direksichtadapters. Daneben bietet der Kampfpanzer Leopard 2 aber auch die Betriebsart ZÜ für das Periskop; es wird dann auf die Visierlinie des Richtschützen einschwenken und allen Bewegungen des HZF folgen. Hierzu drückt der Kommandant den Wippschalter rechts neben der Daumenschale kurz nach unten.

Egal in welcher Betriebsart sich das Periskop befindet: Mit Hilfe der Löschtaste, die im Leopard mittig als Daumentaster ausgeführt ist, können Sie stets zur Be-

²⁵ Eine kurzfristige Benutzung von KH heißt ZZ (für Zielzuweisung); KH impliziert also eine längerfristige Bedienung der Waffenanlage durch den Kommandanten.

triebsart KP zurückkehren. Verwenden Sie in Steel Beasts entweder Knopf 3 Ihres Steuerknüppels, Taste **P** oder die mittlere Maustaste.

Können oder wollen Sie den Richtschützen nicht direkt übersteuern (beispielsweise, weil Sie sich *nicht* in der Betriebsstufe Stab ein befinden), können Sie ihm durch Tastenkombinationen den Befehl geben, einen bestimmten Sektor zu beobachten, nämlich Vorn (**⌘**), Halblinks (**⌘**) oder Halbrechts (**⌘**). Taucht Feind in der Flanke auf, sind die Kombinationen **⌘** **⌘** bzw. **⌘** **⌘** eine gute erste Reaktion; dieser muß dann natürlich die Anpassung der eigenen Stellung folgen, denn seitlich ist Ihr Panzer nur relativ schwach gepanzert. Beachten Sie, daß der Richtschütze nur solange in die angegebene Richtung schwenkt, bis er den ersten Feind aufgeklärt hat. Soll er diesen ignorieren, müssen Sie selbst auf den Richtschützenplatz wechseln.

11.2.4 DIE MUNITIONSSORTE FESTLEGEN

Sie können dem Ladeschützen über Tastaturkommandos die Munitionssorte befehlen, die er als nächstes laden soll: **±** (KE), **μ** (MZ), **²** (Sondermunition1) oder **¶** (Sondermunition 2). (Sondermunitionssorten sind für kommende Erweiterungen reserviert und zur Zeit noch nicht erhältlich). Die gegenwärtig befohlene Munitionssorte wird stets im oberen rechten Bereich der Bildschirme des Kommandanten angezeigt. Außerdem können Sie dem Richtschützen befehlen, das achsparallel montierte Blenden-MG zu benutzen. Drücken Sie hierzu **m** (erneut drücken, um wieder zurück zur Hauptwaffe wechseln zu lassen).

11.2.5 DAS ABFEUERN DER WAFFE

Sobald der Richtschütze meldet, daß er ein Ziel erkannt hat, sollten Sie die Betriebsart KH verlassen (drücken Sie Knopf 3 Ihres Steuerknüppels, Taste **P** oder die mittlere Maustaste), und ggf. den Feuerbefehl erteilen (Knopf 1 des Steuerknüppels, oder die Leertaste).

Auch wenn es nicht Ihrer Kernaufgabe als Kommandant entspricht, kann es zuweilen erforderlich sein, selbst den Feuerkampf zu führen. In der Betriebsart KH müssen Sie dazu bloß den Knopf 1 Ihres Steuerknüppels oder die Leertaste drücken. Bedenken Sie, daß wann immer Sie die Waffenanlage übernehmen, der Turm zuerst auf die Sichtlinie des Periskops schwenkt. Ein häufiger Fehler unerfahrener Kommandanten ist es, dem Richtschützen bei der Arbeit zuzusehen, und dann spontan die Kontrolle zu übernehmen, wenn der Richtschütze ein Ziel übersieht. Das ist aus zwei Gründen falsch: Der erste Grund ist technischer Natur; das Periskop kann in eine ganz andere Richtung zeigen, so daß der Turm unerwartet in irgendeine Richtung ausbricht und das gerade entdeckte Ziel mühsam wieder gesucht werden muß. In solch einem

Falle ist es entscheidend, zunächst in die Betriebsart ZÜ zu wechseln (Rundblickschalter nach unten, oder Taste **C**), und vom Direktsichtadapter zur normalen Periskopansicht zu wechseln. Sobald das Periskop erfolgreich auf die Visierlinie des Richtschützen eingeschwenkt ist, kann der Kommandant nun in die Betriebsart KH (Rundblickschalter nach oben oder Taste **E**) (und ggf. KW, Zahlenfeld-Taste *****) wechseln, um den Feuerkampf aufzunehmen. Der zweite Grund, weshalb das oben geschilderte Verhalten falsch ist, ist taktischer Natur: Wenn Kommandant und Richtschütze dasselbe beobachten, kann der Kommandant nicht einen anderen Feind entdecken. Das Zusammenspiel der beiden Positionen läuft dann optimal, wenn beide gleich häufig Ziele entdecken, und der Richtschütze deren Bekämpfung übernimmt. Der Kommandant beobachtet in der Zwischenzeit einen anderen Geländeabschnitt und sucht nach neuen Zielen.

Nochmals: Der Kommandant kann nur in der Betriebsart KW (aus KH heraus Zahlenfeld-Taste ***** drücken) den Laserentfernungsmesser bedienen (und er sollte das auch stets nur über den Direktsichtadapter tun). Ist der Laser oder sind HZF und WBG ausgefallen, so muß der Kommandant die Zielentfernung schätzen und manuell eingeben (**1...0**, also beispielsweise **230** für 2300m).

Dynamischer Vorhalt steht niemals zur Verfügung, daher muß der Vorhalt stets geschätzt und durch Haltepunktverlegung angewendet werden.

11.2.6 SCHIEßEN MIT DEM KAMPFVISIER

Als Kommandant des Leopard 2A4 können Sie den Richtschützen anweisen, das Kampfvisier zu aktivieren (betätigen Sie die Rückschritt-Taste (Backspace)). Der Richtschütze wird dann nicht mit dem Laser die Zielentfernung bestimmen, sondern bei Zielaufklärung ohne Rückfrage sofort schießen. Das Kampfvisier eignet sich daher für die schnelle Bekämpfung von auftretendem Feind oder bei eingeschränkter Sicht. Die Waffenanlage des Leopard 2A4 unterstützt den Gebrauch des Kampfvisiers effektiv nur für die Munitionssorte KE aufgrund ihrer gestreckten Flugbahn. Für eine geladene MZ-Granate sollten sie also die Verwendung des Kampfvisiers außer für sehr kurze Entfernungen vermeiden.

11.2.7 ZIELMARKIERUNG / ZIELIDENTIFIZIERUNG

⌘ + Laserknopf gedrückt halten. Ein blinkender Stern erscheint. Diesen auf das gewünschte Ziel richten, dann Tasten loslassen. Auf der Karte **•** erscheint der beobachtete Ort bzw. das markierte Fahrzeug, markiert mit einem roten Stern. Möglicherweise müssen Sie die Vergrößerungsstufe der Kartenansicht ändern, oder den Kartenausschnitt verschieben.

12 DIE AUßENANSICHT

Sie können – soweit es der Szenario-Designer nicht ausdrücklich verweigert – bei jeder Einheit, die unter Ihrem Kommando steht, die Außenansicht verwenden; drücken

Sie hierzu Taste **~**, oder verwenden Sie das Positions-Menü (vgl. S. 10). Dies ist auch für alle Nicht-Kampfpanzer²⁶ zugleich auch die einzig zugängliche Position.

In der Außenansicht werden alle Besatzungsfunktionen vom Computer übernommen, so daß Sie hier ein wenig Entspannung finden. Diese Position ist ideal, wenn Sie vorwiegend mit der Kartenansicht arbeiten. Dennoch haben Sie die Möglichkeit, der Besatzung in gewissem Umfang Befehle zu erteilen und sie zu unterstützen. Sämtliche Befehle an den Kraffahrer (vgl. Kapitel 7, S. 16, insbesondere Tabelle 4 und Tabelle

5) bleiben erhalten, Zielmeldungen mit Hilfe von **t** sind ebenfalls möglich. Der Kommandant wird dann verstärkt in Ihre Blickrichtung beobachten; außerdem können Sie noch die Zielmarkierung verwenden. Wenn Sie das Fernglas (**n**) anwählen, wird ihre Beobachterposition zur angenommenen Kommandantenposition verschoben (als ob Sie aus der Luke blicken würden (oder mitten in der Schützengruppe wären)). Auf diese Weise verdeckt Ihr Fahrzeug nicht ein eventuelles Ziel, und Sie können genau beurteilen, was der Kommandant sehen kann oder nicht.



Abbildung 41: Die Außenansicht

13 FEUERUNTERSTÜTZUNG

Steel Beasts modelliert vier Arten von artilleristischer Feuerunterstützung: HE, Nebel, Bomblet und Streuminen. HE meint herkömmliche hochexplosive Splittergeschosse. Nebelmunition dient zum Blenden des Gegners. Bombletmunition ist eine spezielle Streumunition, die sich über dem Zielgebiet über eine große Fläche verteilt und darunter befindliche Fahrzeuge mit Hohlladungssprengköpfen zerstört, gegen Infanterie hingegen mit Splintern wirkt. Streuminen sind Instant-Minenfelder, die meist im Plan für den Einsatz durch den Bataillonskommandeur festgelegt werden. Je nach Einsatz (Szenario) verfügen Sie über eine unterschiedliche Menge von den verschiedenen Munitionssorten. Natürlich sind Bomblet-Munition und Streuminenfelder besonders beliebt (solange man ihnen nicht zum Opfer fällt), doch werden sie gerade deswegen vorzugsweise denjenigen Einheiten zur Verfügung gestellt, die sich im Schwerpunkt des eigenen oder des gegnerischen Angriffs befinden; nicht immer sind das Sie. Anders gesagt: Je mehr Artillerie-Unterstützung bereit steht, desto gefährlicher wird in der Regel auch Ihr Einsatz sein. Zudem liegt der Schwerpunkt des Auftrags der eigenen Artillerie zumeist im Niederhalten gegnerischer Artillerie; je mehr Sie für den eigenen Einsatz anfordern, desto weniger bleibt für die Bekämpfung der feindlichen Feuerunterstützung übrig.

Sie können Feuerunterstützung auf zwei Wegen anfordern: Verwenden Sie das „Ustg“-Menü (vgl. S. 11), oder benutzen Sie das Kontextmenü in der Kartenansicht. Blicken Sie zunächst grob auf Ihr Ziel (sei es per Fernglas, oder unvergrößert). Wählen Sie dann im Ustg-Menü den Munitionstyp aus. Es erscheint ein weißer, nach unten weisender Pfeil in der Mitte Ihrer Ansicht. Diesen können Sie mit der Maus nun frei bewegen; sobald Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Ziel geklickt haben, ist die Anforderung erfolgt. Um die Auswahl abzubrechen, klicken Sie einfach auf den Himmel, oder wechseln Sie die Vergrößerungsstufe (**n**). Sie können auch wieder in das Ustg-Menü zurückkehren und „Abbruch“ wählen.

Nachdem Sie Ihr Ziel erfolgreich ausgewählt haben, werden Sie automatisch in die Kartenansicht transportiert, um dort Feineinstellungen an Position und Ausdehnung des Feuerschlages vorzunehmen (falls Sie zuvor die Kommandantenluke geöffnet hatten, wird sie außerdem automatisch geschlossen). Klicken Sie auf das mit roter Strichlinie und herunterzählender Zeitangabe versehene Quadrat, das nun an der Stelle erschienen ist, die Sie zuvor markiert haben. Sie werden feststellen, daß das Quadrat nun kleine Manipulationspunkte an den Seiten zeigt, an denen Sie die Größe mit der Maus durch Ziehen verändern können; sie können mit dem mittleren Punkt auch die Lage im Ganzen verändern. Sie sollten diese Anpassungen schnell vornehmen, denn ab einem Zeitpunkt etwa 2 Minuten vor Aufschlag ist der Auftrag nicht mehr veränderbar; das ist die Zeit, die die Bediener der Artilleriegeschütze benötigen, einschließlich der z.T. beachtlichen Flugzeit der Artilleriegranaten bis zum Ziel (bedenken Sie, daß die Artilleriegeschütze bis zu 20km von Ihnen

²⁶ T-72 und T-80 befinden sich noch in Vorbereitung

entfernt stehen, so daß die Geschosse durchaus eine halbe Minute in der Luft sind, bevor sie im Zielgebiet auftreffen).

Eine weitere Methode zur Anforderung von Artillerieunterstützung ist es, in der Kartenansicht per Rechtsklick auf das gewünschte Zielgebiet zu klicken, und aus dem Kontextmenü *Neue Ustg...* und dann die gewünschte Munitionssorte zu wählen. Passen Sie Lage und Form des Zielgebiets ggf. wie oben beschrieben an die taktischen Erfordernisse an.

Sobald die Anforderung erfolgt ist, wird in der Mitte des Zielgebiets ein Countdown angezeigt. Außerdem zeigt die Normalansicht des Kommandanten (und des Richtschützen) oben rechts ebenfalls einen Countdown, und zwar für den jeweils nächsten der angeforderten Feuerschläge. Sie können beliebig viel Feuerunterstützung beantragen, doch da die Geschütze nach jedem Auftrag einen Stellungswechsel vollziehen, um sich selbst feindlichem Artilleriebeschuß zu entziehen, dauert es jeweils eine beachtliche Zeit (die zudem vom Unterstützungsniveau abhängt, welches der Szenario-Designer vorgesehen hat).

14 DER MEHRSPIELER-MODUS

14.1 ÜBERBLICK

Spiele mit mehreren menschlichen Spielern sind dem Einzelspieler-Modus sehr ähnlich. Wesentlicher Unterschied ist eben, daß Sie mit oder gegen andere Menschen antreten können. Grundsätzlich kann jedes Szenario im Mehrspieler-Modus gespielt werden (auch wenn es nicht ausdrücklich dafür konzipiert wurde), solange es wenigstens ein vom Spieler kontrollierbares Fahrzeug enthält. Vor dem Einsatzbeginn wählt jeder Mitspieler aus, ob er der Roten oder Blauen Partei beitreten möchte, und in welchem der dort jeweils zur Verfügung stehenden Fahrzeuge er starten möchte. Wie auch im Einzelspieler-Modus werden alle freigebliebenen Plätze vom Computer vertreten. Sobald die Ausführungsphase beginnt, kann jedes Fahrzeug, das sich nicht im Besitz des Computers befindet, von den menschlichen Mitspielern betreten und übernommen werden (dabei gibt es gewisse Einschränkungen, die weiter unten erläutert werden) - wiederum, ganz wie im Einzelspieler-Modus. Wenn das Szenario vorbei ist, werden die Siegpunkte wie immer berechnet, und die Einsatzbesprechung kann studiert werden.

Abhängig von Szenario, Wahl der Parteien und Besatzungspositionen durch die Spieler, ist jede Form kooperativen oder wettkampfmäßigen Spiels möglich. In den Kampfpanzern M1 und Leopard können zwei Mitspieler im selben Panzer sitzen; einer als Kommandant, der andere als Richtschütze. Treten zwei Spieler gegeneinander an, so daß einer alleine jeweils die Partei Blau bzw. Rot steuert, entspricht das Spiel dem normalen Einzelspieler-Modus mit der Ausnahme, daß der Gegner jeweils nicht vom Computer, sondern von (potentiell schlauerem) Menschen gesteuert wird. Wenn Sie mehr aus Action aus sind, empfiehlt es sich, kleinere Szenarien und mehr Mitspieler zu wählen.

Auch wenn es grundsätzlich möglich ist, jedes Szenario entweder im Einzel- oder Mehrspieler-Modus zu spielen, können bedingt durch die prinzipiellen Abweichungen der beiden Modi einige Szenarien besser oder weniger gut für diese Spielformen geeignet sein. Mit Ausnahme der Zweipersonen-Spiele, bei denen je eine Partei gesteuert wird, werden explizite Mehrspieler-Szenarien üblicherweise eher einfache und klar definierte Ziele haben und oftmals durch Zeit- und Spielfeldbegrenzungen charakterisiert sein. Darüber hinaus werden diese speziellen Mehrspieler-Einsätze üblicherweise weniger Fahrzeuge und Infanterie beinhalten, um den Bandbreitenbedarf für Internet-Spiele gering zu halten. Das ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn viele Spieler aufeinander treffen. Selbstverständlich können Sie jederzeit ein existierendes Szenario an Ihren Bedarf anpassen (oder gleich selbst eines entwerfen), indem Sie sich der integrierten Editoren bedienen.

14.2 WER BEFEHLIGT WEN?

Eine Komplikation kooperativer Mehrspieler-Szenarien ist, sicherzustellen, daß nicht mehrere Spieler zugleich versuchen, den Befehl über dasselbe Fahrzeug zu übernehmen. Dabei genügt es nicht, den Zugang zu einer bestimmten Position zu verweigern, die bereits besetzt ist. Denn über die Karte könnten widersprüchliche Bewegungspfade gesetzt werden.

In Steel Beasts wird dieses Problem durch die Einführung einer hierarchischen Kommandostruktur gelöst, die sich an reale militärische Organisationsformen anlehnt. Zunächst wird jedem Spieler mit der Wahl seines Startfahrzeugs die „Eigentümerschaft“ (=Kommandogewalt) über ein Fahrzeug, einen Zug, oder die gesamten Kräfte einer Partei übertragen. Selbst wenn Sie im weiteren Verlauf des Spiels das Fahrzeug wechseln sollten, ändert sich nichts an der Ihnen übertragenen Kommandogewalt, solange Sie dem Spiel angehören! Nur der Befehlshaber eines Fahrzeugs kann dessen Kommandantenposition besetzen und Befehle an den Kraftfahrer erteilen. Andere Mitspieler können zwar die Aussenansicht oder ggf. den Richtschützenplatz besuchen (falls Sie letzteres vor Spielbeginn zulassen), aber sie haben keinen Einfluß darauf, wohin das Fahrzeug fährt.

Die Kommandogewalt beschränkt sich nicht nur auf das anfänglich gewählte Fahrzeug, sondern erstreckt sich unter Umständen auf sämtliche nicht von anderen Spielern besetzten Einheiten! Hier die allgemeinen Regeln, wie die Kommandogewalt vergeben wird:

- Richtschützen haben grundsätzlich keine Befehlsgewalt. Sie steuern bloß die Waffenanlage.
- Panzerkommandanten befehligen nur ihr eigenes Fahrzeug.
- Zugführer (Kommandanten von Fahrzeug 1-1/X) befehligen ihr eigenes Fahrzeug und alle Fahrzeuge ihres Zuges, die keinen menschlichen Panzerkommandanten haben.
- Kompaniechefs können entweder die Kommandanten des Fahrzeugs „CO/X“ oder der ranghöchste Zugführer bzw. Panzerkommandant sein.
- Gibt es in der Kompanie keinen einzigen Panzerkommandanten, wird der höchstrangige Richtschütze oberster Befehlshaber.

Sobald das Spiel beginnt, zeigt Ihnen ein Blick auf die Karte, welche Fahrzeuge/Züge unter Ihrem Kommando stehen. Sie sind dunkelblau eingezeichnet, alle anderen Fahrzeuge werden entweder vom Computer oder anderen Mitspielern gesteuert; sie entziehen sich in jedem Fall Ihrem Einfluß.

Sie können Ihre Kommandogewalt an andere Mitspieler übertragen. Wählen Sie das betreffende Fahrzeug oder die Teileinheit in der Karte aus, klicken Sie dann im Kon-

textmenü *Übertragen an...* aus, und wählen Sie dann den Namen des Mitspielers. Diese Option ist hilfreich, wenn ein Spieler seine eigenen Fahrzeuge alle verloren hat, oder wenn Sie selbst mit der Vielzahl der Fahrzeuge überlastet sind.

14.3 EINEN MEHRSPIELER-EINSATZ BEGINNEN

14.3.1 VERABREDUNG MIT ANDEREN SPIELERN

Der erste Schritt in Richtung Mehrspielervergnügen ist es, andere Mitspieler zu finden, mit Ihnen eine Zeit zu verabreden, und die Entscheidung zu treffen, wer das Spiel als Veranstalter (Host) leiten soll. In einem LAN stellt das gewiß kein Problem dar. Wenn Sie über eine Modem-Direktverbindung spielen wollen, müssen Sie bloß Ihren Freund anrufen. Falls Sie über das Internet spielen wollen, ist es hilfreich, einen populären Treffpunkt aufzusuchen. Zum einen gibt es etablierte Server,²⁷ auf denen sich viele Freunde von Panzersimulationen treffen. Außerdem etablieren sich zunehmend regelmäßige Termine, zu denen man sich in einem freien Chat-Raum²⁸ trifft, um dann die notwendigen Informationen auszutauschen. Programme wie ICQ können außerdem helfen, einen Bekanntenkreis von Gleichgesinnten aufzubauen.

Vergessen Sie nicht, daß wenn Sie einer Mehrspieler-Sitzung im Internet beitreten wollen, Sie die IP-Adresse des Host-Rechners kennen müssen. Wenn Sie selbst ein Spiel veranstalten wollen, müssen Sie Ihre eigene IP-Adresse herausfinden und den anderen Mitspielern mitteilen. Wenn Sie sich ins Internet einwählen müssen, wird Ihr Zugang wahrscheinlich über einen Internet Service Provider (ISP) bereitgestellt; üblicherweise werden die IP-Adressen dynamisch vergeben, so daß Sie bei jeder Einwahl eine andere Nummer zugeteilt bekommen. Ihre aktuelle IP-Adresse können Sie herausbekommen, indem Sie Steel Beasts starten, und das Mehrspielermenü auswählen. Am unteren Rand wird dann Ihre IP-Adresse angezeigt. Ist Ihr Computer zugleich an ein lokales Netzwerk angeschlossen, werden zwei IP-Adressen angezeigt; Ihren Mitspielern sollten Sie jedoch nur die Adresse übermitteln, die Sie von Ihrem ISP zugeteilt bekommen haben. Ein anderer Weg, die eigene IP-Adresse herauszubekommen, ist es, auf *Start... Ausführen...* zu klicken, und dann in der Kommandozeile *winipcf* einzugeben.

Für ein optimales Spielerlebnis bei Internet-Spielen sollte der Teilnehmer mit der schnellsten Verbindung die Aufgabe des Veranstalters (Host; s. nächster Abschnitt) übernehmen (nach Möglichkeit sollte der Betreffende auch einen schnellen Rechner haben). Hierbei ist zu beachten, daß DSL-Verbindungen zwar sehr schnelle Downloads ermöglichen, typischerweise die Sendegeschwindigkeit aber deutlich geringer ausfällt (normalerweise 128 Kilobit pro Sekunde, das entspricht ISDN mit Kanal-

²⁷ z.B. Server Nr. 61 bei <http://www.kali.com>

²⁸ <http://www.tanksim.com/steelbeasts/chat.htm>

bündelung). Dummerweise muß der Rechner des Hosts etwa genauso viele Daten versenden, wie er von den angeschlossenen Rechnern der anderen Mitspieler empfängt – demzufolge ist die niedrigste Geschwindigkeit maßgeblich für die Leistungsfähigkeit der gesamten Verbindung.

14.3.2 EIN SPIEL VERANSTALTEN

Um ein Spiel zu veranstalten, starten Sie Steel Beasts, und wählen Sie im *Hauptmenü* den Punkt *Mehrspieler* aus. Im nächsten Bildschirm sollten Sie die Standard-einstellung *Spieler als: Veranstalter(Host)* unverändert lassen. Sollten Sie dort *Spieler als: Client* lesen, so klicken Sie einfach auf „Client“, um wieder in den Host-Modus zu wechseln. Als nächstes sollten Sie ein Rufzeichen eingeben, unter dem Sie für Ihre Mitspieler zu erkennen sind; wenn Sie zuvor einmal im Abschnitt *Ergebnisse* die Option *Spieler hinzufügen* gewählt haben, wird das dort eingetragene Rufzeichen (der Name) von dort automatisch übernommen; Sie können natürlich auch einen anderen Namen eingeben. Zum Abschluß sollten Sie noch den Verbindungstyp auswählen (IPX, Internet TCP/IP, oder Modem), und zum Abschluß auf *Los!* klicken.



Abbildung 42: Veranstalten (hosting) eines Mehrpersonen-Spiels

Sie gelangen nun in den *Spiel leiten*-Bildschirm. Geben Sie einen Namen für die Sitzung ein, falls Ihnen die Standardbezeichnung nicht gefällt oder keine Standardbezeichnung eingeblendet wurde. Wählen Sie das Szenario aus, welches Sie Ihren Mitspielern präsentieren möchten. Klicken Sie dann auf *Öffnen*, um in den *Versammlungsraum* (vgl. S. 49) zu gelangen.



Abbildung 43: Auswahl des Szenarios durch den Veranstalter

14.3.3 EINEM SPIEL BEITRETEN

Um einem Spiel beizutreten, wählen Sie im *Hauptmenü* den Punkt *Mehrspieler* aus.



Abbildung 44: Beitritt zu einem Mehrpersonen-Spiel

Im nächsten Bildschirm ändern Sie die Standardeinstellung *Spiele als: Veranstalter(Host)* durch einen Linksklick zu *Spiele als: Client*. Geben Sie ggf. ein Rufzeichen ein, unter dem Sie für Ihre Mitspieler zu erkennen sind; wenn Sie zuvor einmal im Abschnitt *Ergebnisse* die Option *Spieler hinzufügen* gewählt haben, wird das dort eingetragene Rufzeichen (der Name) automatisch übernommen; Sie können aber auch einen anderen Namen eingeben. Wählen Sie dann den Verbindungstyp aus (IPX, Internet TCP/IP, oder Modem), und tragen Sie ggf. die IP-Adresse des Host-Rechners ein; soweit Sie in einem lokalen Netzwerk spielen, kann das Netzwerk durchsucht werden. Zum Abschluß müssen Sie nur noch auf *Los!* klicken.

Sie landen nun im Bildschirm *Spiel beitreten*, in welchem alle Sitzungen aufgelistet werden, die auf dem Host-Rechner angeboten werden. Wählen Sie einfach die entsprechende Sitzung aus und klicken Sie auf *Beitreten*, um dann in den *Versammlungsraum* zu wechseln (vgl. nächstes Kapitel).



Abbildung 45: Auswahl der Spiele-Sitzung

14.3.4 DER VERSAMMLUNGSRAUM

Sobald Sie als Veranstalter ein Szenario ausgewählt haben, oder als Client einer Sitzung beigetreten sind, gelangen Sie in den *Versammlungsraum*. Im rechten Bereich sehen Sie alle anwesenden Spieler, mit denen Sie über eine Chat-Funktion Informationen austauschen können. Als Veranstalter können Sie unerwünschte Mitspieler auswählen und per Klick auf *Wegnehmen* aus dem Kreis der Spieler entfernen. Sollte sich beispielsweise im Chat ergeben, daß das Szenario gewechselt werden soll, so kann der Veranstalter auch dies tun. Als Client sollten Sie früher oder später auf *Bereit* klicken, um die Mitspieler wissen zu lassen, daß es losgehen kann.

Solange Sie diese Bereitschaftsmeldung nicht abgeben, erscheint neben Ihrem Rufzeichen in der Spielerliste ein blinkender Stern.

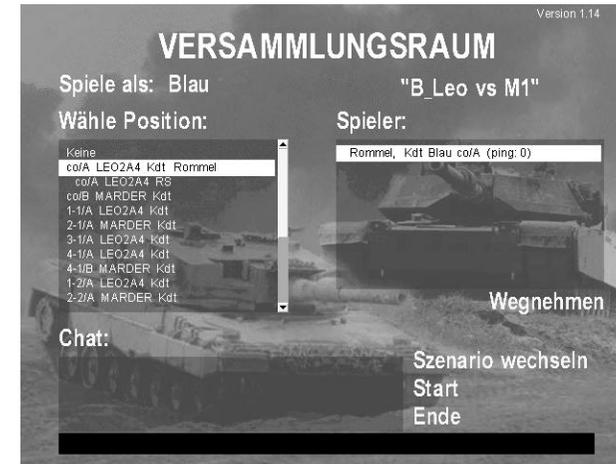


Abbildung 46: Der Versammlungsraum

Die wichtigste Aufgabe im *Versammlungsraum* ist es, die Partei zu wählen, die Sie spielen wollen (Rot oder Blau); sodann müssen Sie auswählen, welches Ihr Startfahrzeug und Ihre Position sein soll. Bedenken Sie dabei, daß das weitreichende Konsequenzen hinsichtlich Ihrer Befehlsgewalt über nicht kontrollierte Fahrzeuge hat; die zur Auswahl stehenden Fahrzeuge werden in absteigender Reihenfolge ihrer Befehlsbefugnis aufgelistet.

Wenn Sie als Startfahrzeug einen voll spielbaren Panzer wählen (zunächst nur die Kampfpanzer M1 und Leopard 2),²⁹ so werden Sie in einer Dialogbox gefragt, ob Sie andere Spieler in Ihrem Panzer als Richtschützen zulassen wollen. Das betrifft nicht nur das Fahrzeug, das Sie gewählt haben, sondern alle Fahrzeuge unter Ihrem Kommando. Ebenso können auch Sie im Verlauf des Spiels auf den Richtschützenplatz eines anderen Zuges wechseln, wenn das der jeweilige Mitspieler erlaubt hat. Vergessen Sie nicht - wenn Sie von vornherein den Richtschützenplatz wählen, haben Sie keinen Einfluß darauf, wohin sich der Panzer bewegen wird.

Sobald alle Spieler Ihre Wahl von Partei und Fahrzeug abgeschlossen haben, kann der Veranstalter auf *Start* klicken, um in die Planungsphase des Spiels zu kommen. Alle Spieler, die zu diesem Zeitpunkt keine Wahl eines Fahrzeuges getroffen haben, werden aus der Sitzung hinausgeworfen! Sobald das Spiel beginnt, ist es

²⁹ T-72 und T-80 befinden sich noch in Vorbereitung

für eventuelle Nachzügler geschlossen. Weiter als bis in den *Versammlungsraum* werden sie nicht kommen, wo sie miteinander chatten können.

14.4 MIT MEHREREN SPIELN

Sobald der Veranstalter (Host) das Spiel gestartet hat, durchlaufen Sie alle Spielphasen wie im Einzelspielermodus. Über die Planungs- und Ausführungsphase geht es zur Besprechungsphase. Nach der Abschlußbesprechung gelangen Sie wieder in den *Versammlungsraum*, wo Sie ein neues Spiel beginnen können. Erfahrungsge­mäß empfiehlt es sich bei komplexeren Szenarien, daß der Spieler des CO-Fahrzeugs (der Kompaniechef) einen Einsatzplan lädt, um die Planungsphase so kurz wie möglich zu halten.

Die eigentliche Ausführungsphase ist dem Einzelspielermodus sehr ähnlich - abgesehen vom zusätzlichen Reiz, mit oder gegen andere Menschen anzutreten. In allen Bildschirmen finden Sie im Mehrspielermodus im unteren Bereich eine Chat-Zeile, in die Sie Botschaften eintippen können. Rechts neben der Zeile können Sie die Empfänger festlegen - Ihr Panzer (Bordfunk), Ihr Zug (Zug-Funkkreis), Ihre Kompanie (Kompaniekreis), Ihre Partei (alle Mitglieder von Blau oder Rot)³⁰, und an alle. Wird Ihr Panzer zerstört, so können Sie in ein beliebiges anderes Fahrzeug wechseln (als Richtschütze oder Beobachter in der Außenansicht), aber Sie können nur dann auch Kommandant werden, wenn dieser Panzer Ihrer Befehlsgewalt untersteht.

Jeder *Besitzer* von mehr als einem Fahrzeug kann die Befehlsgewalt über eines oder mehrere dieser Fahrzeuge an einen anderen Spieler übertragen. Dies geschieht sehr einfach mit Hilfe des Kontextmenüs (*Befehlsgewalt übertragen an...*). Dies ist dann sinnvoll, wenn ein Spieler befürchtet, nicht alle Einheiten effektive kontrollieren zu können. Der Sinn des kooperativen Spiels besteht ja gerade darin, sich gegenseitig zu helfen.

Neben der Chat-Funktion können Sie Ihren Mitspielern auch über die Karte Informationen zukommen lassen. Sie können in der Planungsphase (der Kompaniechef auch während der Ausführungsphase) Linien in die Karte einzeichnen, ggf. mit Text versehen, und an Ihre Mitspieler per Kontextmenü versenden (*Senden an...*). In der Ausführungsphase können Sie Bezugspunkte setzen (und beschriften), und diese dann wiederum an Mitspieler versenden. Das ist oft schneller und weniger mißverständlich als ein langer Text im Chat-Fenster. Natürlich bietet es sich an, einen Großteil der Einsatzplanung in der dafür vorgesehenen Planungsphase zu erledigen, anstatt Planung vollständig durch ziellose Improvisation zu ersetzen.

³⁰ das entspräche in der Realität wohl dem Bataillonsführungskreis

15 EIN EIGENES SZENARIO ENTWERFEN

Steel Beasts enthält einen integrierten Szenario-Editor, so daß Sie Ihre eigenen Einsätze entwickeln und bestehende Szenarien Ihren Wünschen anpassen können. Klicken Sie einfach auf *Szenario-Editor* im *Hauptmenü*. Der Szenario-Editor lehnt sich stark an die Gestaltung der normalen Übersichtskarte an. Auch der gesamte Prozeß der Szenario-Entwicklung ähnelt der Entwicklung eines Plans für den Einsatz in der Planungsphase; allerdings kommen noch einige fortgeschrittene Optionen hinzu, und Sie müssen eine Menge Handlungsalternativen für die computergesteuerten Fahrzeuge berücksichtigen. Der größte Unterschied liegt darin, daß Sie Entscheidungssituationen voraussehen müssen, um dann über bedingte Bewegungspfade (vgl. S. 18) und die Verknüpfung von Ereignissen ein komplexes, der Situation angemessenes Verhalten zu erzeugen.

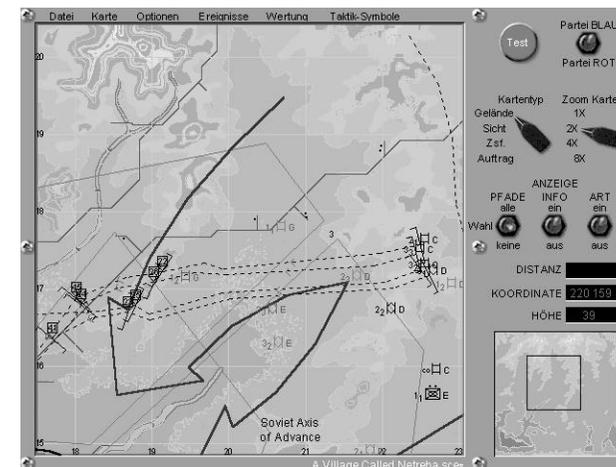


Abbildung 47: Der Szenario-Editor

In den folgenden Abschnitten werden alle Schritte behandelt, die Sie befolgen müssen, um ein eigenes Szenario zu entwerfen; Sie müssen sie jedoch nicht in der angegebenen Reihenfolge durchlaufen. (Wenn Sie ein bestehendes Szenario anpassen wollen, laden Sie es über das *Datei*-Menü oben links in der Menüzeile). Szenario-Design im Allgemeinen und dieser Text im Besonderen setzen die Inhalte der Kapitel „Züge“ (S. 9), „Der Karten-Bildschirm“ (S. 12) und „Raum und Zeit“ (S. 16) voraus.

Im Szenario-Editor können Sie nur für jeweils eine Partei die Objekte auf der Karte bearbeiten. In der oberen rechten Ecke finden Sie einen Kippschalter zur Wahl der aktiven Partei. Wann immer Sie ein Objekt hinzufügen oder verändern, es gehört entweder Blau oder Rot. Neben der Stellung des Kippschalters können Sie die aktive Seite an der Farbe eines Rahmens erkennen, der um die Kartenansicht gezogen ist, sowie an der Farbe der Zugsymbole, eventuell schon vorhanden sind. Einige Einstellungen über die Menüleiste wirken sich ebenfalls nur für eine der beiden Seiten aus; beispielsweise wird die Variation der Sichtweite für beide Parteien gleichermaßen zutreffen, das Ausmaß der Artillerieunterstützung hingegen kann (logischerweise) für jede Partei gesondert eingestellt werden.

15.1 EINE KARTE AUSWÄHLEN

Da dem Gelände eine entscheidende Bedeutung zukommt, sollten Sie zuerst die Karte auswählen. Klicken Sie in der Menüleiste auf *Karte*, und wählen Sie das passende Gelände aus. Wenn Ihnen keine der Karten zusagt, können Sie natürlich eine eigene mit dem Gelände-Editor entwerfen.

15.2 DIE SICHTWEITE FESTLEGEN

Über *Optionen...Sichtweite...* können Sie die maximale (optische) Sichtweite zwischen mindestens 2000m und höchstens 5600m festlegen; bedenken Sie dabei, daß Wärmebildgeräte eine bis zu doppelt so hohe Sichtweite haben (die aber die Höchstreichweite von 5600m nicht überschreitet); daher werden bei geringer Sichtweite Fahrzeuge mit Wärmebildgerät taktisch begünstigt. In der Sichtlinienkarte können Sie je zwei verschiedene Schattierungen von weiß und rosa erkennen; die dunklere bezeichnet dabei die Reichweite eines Wärmebildgeräts, während die helle Schattierung anzeigt, was das menschliche Auge wahrnehmen kann. Die Sichtweite wird global festgelegt.

15.3 ARTILLERIEUNTERSTÜTZUNG FESTLEGEN

Über *Optionen...Ustg...* können Sie für die vier verschiedenen Artillerietypen ein Niveau ihrer Verfügbarkeit festlegen; diese Einstellung betrifft natürlich nur die gerade ausgewählte Partei. „Rot“ könnte beispielsweise ein hohes Maß an Unterstützung genießen, während „Blau“ mit der Einstellung *niedrig* zurechtkommen müßte.

15.4 ZEITBEGRENZUNG

Sie können über *Optionen...Zeitbegrenzung...* das Szenario zeitlich limitieren. Zeitbegrenzungen erweisen sich vor allem in solchen Szenarien als nützlich, die speziell auf den Mehrspieler-Modus zugeschnitten sind, denn sie begünstigen aktive Spieler. Erfahrungsgemäß neigen einige Spieler zu einer eher passiven Spielweise, bei der sie

einen Großteil in Lauerstellung verbringen. Das kann das Spiel mit anderen langweilig werden lassen.

15.5 POSITIONSBEGRENZUNGEN

In Ausnahmefällen möchten Sie möglicherweise verhindern, daß der Spieler bestimmte Positionen einnimmt. Über des Menü *Optionen...* können Sie die Möglichkeit

- den Panzer zu fahren,
- den Kommandanten-Platz,
- den Richtschützenplatz oder
- die Außenansicht zu besuchen,

sperrern. Natürlich ergibt es keinen Sinn, den Spieler von allen Positionen auszusperren; diese Begrenzungen wurden vorwiegend eingeführt, um die Tutorials zu gestalten. Wenn Sie aber der Meinung sind, daß die Außenansicht unrealistisch ist, und daher nicht zur Verfügung stehen sollte, oder wenn Sie wollen, daß der Spieler seine Fähigkeiten als Kommandant unter Beweis stellt bzw. primär seine Fähigkeiten als Richtschütze testen wollen, dann kann es sinnvoll sein, diese Funktionen zu verwenden. Ebenso bietet sich die Sperrung von Fahrkommandos an, wenn ein eher linearer Szenario-Verlauf mit stark reproduzierbaren Ergebnissen gewünscht wird; normalerweise ist das aber nicht gerade die Definition von „guter Unterhaltung“ – Szenarien sollten abwechslungsreich sein!

15.6 EINHEITEN ERZEUGEN

Sobald Sie sich entschieden haben, wie viele und welche Einheiten Sie jeder Partei geben wollen, können Sie damit beginnen, die Fahrzeuge in der Kartenansicht zu erzeugen. Klicken Sie einfach mit der rechten Maustaste auf den Ort, an dem der Zug erscheinen soll, und wählen Sie dann aus dem Kontextmenü *Neuer Zug...* Sie bekommen zunächst die Auswahl zwischen den Fahrzeugklassen *Panzer...*, *SPz...*, *andere...* und *Schützen*. In den jeweiligen Untermenüs warten dann entsprechend sortiert die verfügbaren Fahrzeuge. Nachdem der Zug oder das Einzelfahrzeug erzeugt wurde, können Sie das entsprechende Symbol auf der Karte per Linksklick auswählen um es an einen anderen Ort zu ziehen oder um über das Kontextmenü dieser Einheit bestimmte Eigenschaften zuzuweisen.

Auch wenn die Einheiten zugweise oder in Einzelfahrzeugen der Karte hinzugefügt werden, folgen sie doch einer übergeordneten Organisationsstruktur. Zuerst wird (entsprechend der US-amerikanischen Notation) die Kompanie „A“ erzeugt; sobald sie komplett ist, folgen Züge der „B“-Kompanie usw... Wenn Sie eine „reine“ Kompanie aufbauen (d.h. ohne Mix des Fahrzeugtyps innerhalb der Kompanie), werden sie für M1-Kampfpanzer und M2-Schützenpanzer eine Gliederung von

drei Zügen zu je vier Fahrzeugen plus zwei Einzelfahrzeugen pro Kompanie erhalten (Kompaniechef (CO) und stellvertretender Kompaniechef (XO)). Leopard- und Marder-Kompanien wiederum bestehen aus vier Zügen zu je drei Fahrzeugen plus CO und XO. Kompanien aus den Kampf- und Schützenpanzern russischer Fertigung (T-72 und -80, BMP-1 und -2, BTR-80, MTLB, ...) ist eine Gliederung von drei Zügen zu drei Fahrzeugen und einem CO vorgesehen. Damit bestehen (reine) westliche Kompanien aus 14 Fahrzeugen, Kompanien mit russischem Kriegsgerät aus 10 Fahrzeugen. Bestimmte Fahrzeugtypen wie Sanitätsfahrzeuge, Artilleriebeobachter usw. werden mit je einem Fahrzeug pro Kompanie hinzugefügt, um Gefechtsgliederungen (vereinfacht) nachzubilden.

Jeden Zug können Sie in Halbzüge, diese wiederum in Einzelfahrzeuge aufteilen. Wählen Sie aus dem Kontextmenü *Zug teilen*. Irrtümlich erzeugte oder sonstwie

überflüssige Objekte können durch Auswahl (Linksklick) und Löschtaste **U** entfernt werden. Fahrzeuge, die ursprünglich demselben Zug angehörten, können wieder zusammengefügt werden; wählen Sie im Kontextmenü: *Abstellen an...*, und klicken Sie dann auf den anderen Halbzug bzw. das andere Einzelfahrzeug. Dabei dürfen die beiden zu verschmelzenden Einheiten nicht weiter als wenige 100m von einander entfernt sein. Wollen Sie beispielsweise ein einzelnes Fahrzeug aus einem Zug von vier Fahrzeugen herauslösen, so können Sie zunächst den Zug in Halbzüge, und einen der Halbzüge wiederum in zwei Fahrzeuge zerteilen. Anschließend wählen Sie eines der beiden einzelnen Fahrzeuge, und stellen es wieder an den übriggebliebenen Halbzug ab.

Wollen Sie, daß der Zug schon zu Spielbeginn einer bestimmten Taktik folgt, so können Sie ihm über das Kontextmenü bereits *Taktik...Halten* (bzw. *Verteidigen* oder *Sichern*) zuweisen. Gleichermaßen können Sie Formation, Fahrzeugabstände und Feuerregelung zu Spielbeginn festlegen.

15.7 ZUGOPTIONEN FESTLEGEN

Jedem erzeugten Zug können Sie bestimmte Eigenschaften zuweisen, indem Sie das Menü *Optionen...* im Kontextmenü auswählen.

Mit *Optionen...Besitz durch...* können Sie einen Zug dem Einfluß des Spielers entziehen, indem Sie ihn dem Computer zuteilen. Sie können diese Zuteilung aber auch ereignisgebunden beschränken, indem Sie *Spieler, falls...* auswählen. Das ist beispielsweise nützlich, wenn Sie eine Verstärkung simulieren wollen, die erst im späteren Verlauf des Gefechts eintritt und sich dann der Befehlsgewalt des Spielers unterwirft.

Für Testzwecke oder Übungseinsätze (Tutorials) ist es zuweilen nützlich, über *Optionen...Fz-Status...* bestimmte Fahrzeuge *Blind* oder *Impotent* zu machen, oder sie ausschließlich *Feuer erwidern* zu lassen. Blinde Fahrzeuge haben keinerlei Sinneswahrnehmung (außer einem „Hindernissradar“). Sie werden sich nicht taktisch klug

verhalten, sondern stur einem von Ihnen vorgegebenen Verhalten folgen (z.B. einem Pfad zu folgen - Bewegungstaktiken werden ignoriert). Impotente Fahrzeuge sind mit Wasserpistolen bewaffnet. Sie verhalten sich vollkommen wie normale Fahrzeuge, können aber mit ihren Waffen keinen Schaden anrichten.

Um eine angenommene Lage glaubhafter darstellen zu können, können Sie über das Kontextmenü *Optionen...Schaden...* auch Schäden an den Fahrzeugen verursachen - bis hin zu deren Zerstörung. Wenn Sie beispielsweise einen Gegenangriff in einen bereits aufgeriebenen Gegner simulieren wollen, können Sie zunächst einen Haufen brennender Panzerwracks in der Landschaft verstreuen, und diese mit ein paar mehr oder minder schwer beschädigten Fahrzeugen mixen. Schäden können zufällig oder von Ihnen genau bestimmt sein.

In Ausnahmefällen ist es wünschenswert, der jeweils anderen Partei in der Planungsphase und in den ersten Minuten der Ausführungsphase Kenntnisse über die Position von ausgewählten Feindkräften zukommen zu lassen (beispielsweise, um das Ergebnis eines Spähzugs zu Spielbeginn zu simulieren) – benutzen Sie dieses Instrument wohl überlegt und sparsam. Über das Kontextmenü können Sie *Optionen...Feind-Info...* zwischen *Keine*, *Grob* und *Exakt* auswählen (die Standardeinstellung ist natürlich, daß keine Kenntnisse vorliegen). „Grob“ übermittelt die Position des Zuges an den Feind mit einer zufälligen Abweichung von einigen hundert Metern von der tatsächlichen Stelle. Wie alle veralteten Informationen wird über kurz oder lang ohne neue Sichtung das Symbol von der Karte der Gegenseite gelöscht.

15.8 DEN „AKTIVEN ZUG“ BESTIMMEN

Stehen mehrere Züge für den Spieler zur Auswahl, so können Sie festlegen, in welchem sich der Spieler zu Beginn der Ausführungsphase befinden soll. Per Doppelklick können Sie diesen Zug festlegen; seine Farbe wird sich nach schwarz auf gelbem Hintergrund ändern.

15.9 EREIGNISSE ERZEUGEN

Ein *Ereignis* ist eine Statusvariable, die an eine Bedingung geknüpft ist. Diese Bedingung kann entweder *erfüllt* (wahr), oder *nicht erfüllt* (falsch) sein. Ereignisse sind zu Spielbeginn stets nicht erfüllt. Sie nehmen den Wert „wahr“ an, sobald die verknüpfte Bedingung erfüllt ist, und bleibt dann für den Rest des Spiels „wahr“, selbst wenn im weiteren Verlauf des Spiels die verknüpfte Bedingung nicht mehr erfüllt ist. Stellen Sie sich einen Kippschalter vor, der nur einmal betätigt werden kann und dann einrastet.

Ereignisse können in der Berechnungsformel für die Punktwertung und in Bedingungen referenziert werden. In der Punktwertung können die Ereignisse als Einsatzziele verwendet werden, die bei Erfüllung mit einer entsprechenden Punktzahl

belohnt werden. Da sich auch Bedingungen auf Ereignisse beziehen können, sind Ereignisse auch eine bequeme Methode, um häufig verwendete Bedingungen drastisch zu vereinfachen. Beispielsweise könnte man den Vormarsch eines Panzerbataillons davon abhängig machen, wo die Hauptmacht des Feindes entdeckt wurde, wobei als Nebenbedingung noch mindestens 70% der eigenen Panzer vorhanden sein müssen und sich von diesen wiederum 90% in einer bestimmten Region aufhalten müssen. Definiert man diese Nebenbedingung als ein Ereignis, so kann jeder alternative Bewegungspfad für den Vormarsch eines jeden Zuges im Bataillon von diesem Ereignis abhängig gemacht werden, anstatt die komplizierte Bedingung jedesmal neu eingeben zu müssen. Stellt sich dann später die Notwendigkeit heraus, diese Bedingung ändern zu müssen, so muß nur noch das Ereignis angepaßt werden, und schon sind bis zu 24 Pfade geändert. Ansonsten kann sich so etwas schnell zu einem Alptraum entwickeln.

15.10 PFADE UND STELLUNGEN HINZUFÜGEN

Dies ist die vorwiegende Tätigkeit bei der Entwicklung eines Szenarios. Ziel ist es, ein Netz von Bewegungspfaden zu erzeugen, deren Benutzung an möglichst sinnvoll gewählte Bedingungen geknüpft ist. Es ist sehr einfach, einen primitiven Angriffsplan zu entwerfen, bei dem sich alle beteiligten Züge wie die Lemminge dem Spieler entgegenwerfen, unbeachtet aller Aktionen, die der Spieler vollzieht. Doch Steel Beasts kann sehr viel mehr, was allerdings einen teilweise beachtlichen Aufwand erfordert - der aber am Ende ein unvergleichlich flexibles und glaubwürdiges Agieren der computergesteuerten Einheiten zur Folge hat, welche auch dem kreativen und fortgeschrittenen Spieler eine echte Herausforderung bietet. Den Spieler durch eine Horde stupider Gegner durch die schiere Masse zu überwältigen, ist keine hohe Kunst. Ihn mit einem Minimum an Kräften zuzusetzen, die sich einem Großteil seiner Reaktionen klug anpassen und darauf taktisch angemessen reagieren, macht den eigentlichen Reiz eines Szenarios aus. Um aber flexibel reagieren zu können, müssen den computergesteuerten Einheiten zu möglichst jedem Zeitpunkt sinnvolle Alternativen offenstehen, aus denen sie auswählen können. Dabei wollen die Kriterien, die zur Auswahl eines bestimmten Pfades herangezogen werden, überlegt ausgewählt sein, denn es ist ja nicht irgendein mehr oder weniger zufälliges und planloses Agieren erwünscht, sondern der Computer soll auf die Aktionen des Spielers sinnvoll antworten können. In den Kapiteln „Raum und Zeit“ (S. 16) und „Bedingte Bewegungspfade“ (S. 18) finden Sie nähere Informationen.

Selten ist es erwünscht, dem Spieler sämtliche Bewegungspfade von verbündeten, computergesteuerten Zügen anzuzeigen. Dies einerseits, weil der Spieler im wahren Leben auch nur eine eingeschränkte Kenntnis über die Feinplanung seiner benachbarten Kameraden hat, andererseits aber auch, um die Kartenansicht nicht mit hunderten von Bewegungspfaden zu verstopfen, so daß die Übersicht verloren geht. Ist ein Zug von vornherein als im Besitz des Computers befindlich markiert (hellblau), so werden alle Bewegungspfade die von diesem Zug ausgehen, per Standardvorgabe für den Spieler unsichtbar sein. Sie können aber auch jeden beliebigen anderen

Pfad oder Stellungsmarker über das Kontextmenü *Sichtbarkeit...* entweder sichtbar oder eben unsichtbar machen, so daß er für den Spieler in der Kartenansicht verschwindet. Die Stellungsmarker dieser Bewegungspfade werden im Falle der Unsichtbarkeit in gelber Farbe angezeigt.

Wie bereits an anderer Stelle dieses Handbuches erwähnt, können Sie explizite Bedingungen für das Betreten eines Pfades (oder das Ausweichen auf demselben vor Erreichen des Zieles) festsetzen. Über das Kontextmenü eines Pfades können Sie die Dialogboxen für diese Bedingungen aufrufen, indem Sie *Folge, falls...* bzw. *Ausw., falls...* anklicken. Auf die gleiche Weise können Sie die *Feuerregelung...* befehlen. Diese Funktion ist beispielsweise für Hinterhalte nützlich. Selbstverständlich hat auch jedes Ereignis mindestens eine explizite Bedingung, mit der sie verknüpft ist.

15.11 MINENSPERREN

Sie können Minensperren über das übliche Verfahren erzeugen – Rechtsklick auf einen freien Geländeabschnitt, dann *Neue Sperre* auswählen. Lage und Ausdehnung der Minensperre können über die Auswahl des grünen Quadrates (die Farbe wechselt zu Magenta) und anschließendes Ziehen der Manipulationspunkte an Ihre Vorstellungen angepaßt werden. Komplexe Formen können aus mehreren einzelnen Minensperren zusammengesetzt werden. Minensperren sind stets der jeweiligen Partei bekannt. Sie können auf zwei Arten vom Feind entdeckt werden: Entweder ein oder mehrere Fahrzeuge laufen auf die Minensperre auf und werden vernichtet oder zerstört, oder ein Zug mit Späh Auftrag, der sich zugleich langsam bewegt, kommt in die Nähe. Gegenwärtig können nur computergesteuerte Fahrzeuge Minensperren „erspüren“, eine visuelle Darstellung fehlt noch. Steel Beasts verwendet zur Zeit ein vereinfachtes Modell von Minensperren. Alle Sperren sind Streuminenfelder; ein Treffer wird bei Durchquerung „ausgewürfelt“. Der Minentyp hingegen ist eine konventionelle Sprengladung ohne Hohlladungswirkung, so daß bei den gepanzerten Gefechtsfahrzeugen normalerweise ein Mobilitätsschaden auftritt. Minensperren werden sofort vollständig aufgeklärt, so daß Lage und Ausdehnung sofort bekannt sind. Damit sind die Sperren natürlich noch nicht überwunden, können aber selbständig umgangen werden.

15.12 FEUERUNTERSTÜTZUNG

Artilleristische Feuerunterstützung kann auch vorgeplant werden. Sie beeinflusst die Verfügbarkeit für das dem Spieler oder den computergesteuerten Einheiten zugestandene Niveau der Feuerunterstützung nicht; es handelt sich also um zusätzliche Ressourcen. Per Rechtsklick und Auswahl von *Neue Feuer-Ustg...* stehen folgende Unterstützungstypen zur Verfügung:

- *HE* erzeugt eine Mischung aus Spreng- und Nebelmunition und entspricht damit dem häufigsten Feuerauftrag des *Niederhaltens*. HE ist nach wie vor die

verbreiteste Form von Artilleriemunition. Sie entfaltet eine vernichtende Wirkung gegen Infanterie und wird gepanzerte Fahrzeuge häufig in durchaus beachtlichem Umfang beschädigen.

- *Bomblet* verschießt die extrem wirksame Streumunition, die gleichermaßen für Fahrzeuge wie Infanterie äußerst vernichtend wirkt. Bomblets werden bevorzugt durch Raketenartillerie verschossen und sollten als Schwerpunkt-Flächenwaffe dargestellt werden, wenn eine realistische Präsentation erwünscht ist. Zugleich sollten solche Feuerschläge aber auch selten auftreten, da es sich eben um hochwirksame, aber zugleich nur eingeschränkt verfügbare Munition handelt.
- *Minen* sollten nur selten, und dann als letzte Maßnahme des Bataillonskommandeurs in der Verteidigung verwendet werden. Es handelt sich dabei um Streuminen, die bevorzugt von schwerer Raketenartillerie „geliefert“ wird. Eine durchaus übliche Praxis ist es, diese direkt auf einen Verband in Bewegung zu werfen (idealerweise an einer Engstelle, die die Fahrzeuge des Gegners verdichtet), was zwangsläufig eine sofortige Beendigung des Vormarsches zur Folge hat. Auf diese Weise kann ein (drohender oder erfolgter) schwerer Einbruch in die Verteidigungsstellungen wirksam eingedämmt werden. Realistischerweise ist jedoch die Sperrkapazität selbst der deutschen Bundeswehr als einer der sperrstärksten Armeen der NATO begrenzt, so daß diese Einsätze nur in Ausnahmefällen erfolgen sollten.
- *Nebel* erzielt keinerlei Vernichtungswirkung, sondern behindert ausschließlich die Aufklärung des Feindes (soweit er nicht über Wärmebildgeräte verfügt), und beeinträchtigt die Wirksamkeit von Laser-Entfernungsmessern.

Nach Auswahl des Typs werden Sie in einem Dialogfeld aufgefordert, die Bedingungen zu definieren, unter denen der Feuerschlag ausgelöst werden soll. Nach Auslösung ist aber stets noch eine Verzögerung von 30 Sekunden zu berücksichtigen, die die Flugzeit der Geschosse ins Zielgebiet simuliert. Nach Abschluß der Eingabe der auslösenden Bedingungen können Sie durch Auswahl (Linksklick) des roten Quadrats über die Manipulationspunkte die Lage und Ausdehnung des Feldes Ihren Bedürfnissen anpassen. Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit, über das Kontextmenü des Objekts mit *Anzahl...* ein Sperrfeuer zu simulieren, indem Sie den Feuerschlag zweimal oder ewig wiederholen lassen. Mit *Sichtbarkeit...* bestimmen Sie, ob das Objekt dem Spieler in der Übersichtskarte als Teil des Feuerplans bekannt ist (das sollte normalerweise der Fall sein), oder ob es unsichtbar für ihn sein sollte. Das bietet sich dann an, wenn es sich um eine Feuerunterstützung außerhalb seines Gefechtsstreifens handelt.

15.13 LINIEN, REGIONEN UND TEXT ERZEUGEN

Bei Regionen handelt es sich um beliebige mehreckige Flächen (Polygone), die über das Kontextmenü (Rechtsklick) und Auswahl des Menüpunktes *Neue Region* erzeugt

werden können. Mit wenigstens zwei Linksklicks markieren Sie die Eckpunkte der Fläche auf der Karte; per Rechtsklick schließen Sie die Eingabe ab. Falls die Lage und Form der Region angepaßt werden müssen, können Sie sie mit einem einfachen Linksklick auswählen und im Ganzen verschieben, oder bei Verwendung der Manipulationspunkte die Eckpunkte individuell verschieben.

Regionen können vielfältig verwendet werden. Einerseits sind es Referenzobjekte für taktische Entscheidungen computergesteuerter Einheiten (vgl. Abschnitt „Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.“ auf S. Fehler! Textmarke nicht definiert.), andererseits können sie auch verwendet werden, um dem Spieler auf der Karte zusätzliche Hinweise zu geben, beispielsweise ein Angriffsziel, oder den Reserveraum eines Bataillons. Solange die Region nicht beschriftet wird, bleibt sie (mit Ausnahme des Szenario-Editors) für den Spieler unsichtbar. Die Beschriftung kann auch durchaus in einem Leerzeichen bestehen, wenn ein Text nicht erwünscht ist. Doch wenn es sich um Regionen für den „internen Gebrauch“ handelt, sollten sie unbeschriftet bleiben, um die Kartenansicht übersichtlich zu halten.

Linien und Text sind ausschließlich als Orientierungshilfen für den Spieler gedacht. Über das Kontextmenü (Rechtsklick auf den Boden) und die Auswahl *Neue Linie* können Sie einen beliebigen Linienzug auf der Karte erzeugen; jede Teilstrecke wird dabei mit je einem Linksklick festgelegt. Sobald die gewünschte Linie erzeugt ist, kann die Eingabe mit einem Rechtsklick abgeschlossen werden. Eine Linie kann beschriftet werden; erforderlich für Ihre Sichtbarkeit ist das jedoch nicht. Typischer Einsatzfall für Linienzüge ist die Bezeichnung von Führungslinien, aber man kann damit auch Pfeile zur Markierung von Angriffsrichtungen erzeugen.

Beschrifteten Regionen und allen Linien können über das Kontextmenü verschiedene Farben zugewiesen werden; auch besteht die Wahl zwischen durchgezogenen und Strichlinien. Darüber hinaus kann die Beschriftung von Linien und Regionen in Ihrer Lage verschoben werden.

Über die Auswahl von *Neuer Text* im Kontextmenü kann wiederum eine Beschriftung der Karte ohne die Notwendigkeit für eine Linie oder Region erzeugt werden.

Um die Freiheit des Spielers zu begrenzen, können Sie beliebige Regionen auch in *Strafzonen* oder *Stationierungsräume* verwandeln. Wählen Sie die entsprechende Option einfach im Kontextmenü einer zuvor erstellten Region aus. Bei *Strafzonen* können Sie Züge benennen, die von der Bestrafung ausgenommen sind, die Art der Strafe, sowie die Eintrittswahrscheinlichkeit der Bestrafung festlegen. Ob eine Bestrafung (bei Regelverletzung) durchgeführt wird, wird alle 30 Sekunden ausgewürfelt. Zunächst gibt es eine Warnung, daß das Eindringen in diese Region nicht erlaubt ist. (Die Warnung erfolgt nur dann, wenn der Spieler auch in dem regelverletzenden Fahrzeug anwesend ist). Hintergrund dieser Option ist, daß es erwünscht sein kann, die Bewegungsfreiheit des Spielers zu beschränken. Einerseits, weil es realistisch ist; normalerweise gibt es Nachbarn zur Rechten und zur Linken, in deren Gefechtsabschnitte man nicht ohne Not eindringen sollte (beispielsweise, um

irrtümlichen Beschuß zu verhindern). Andererseits kann die totale Freiheit auch zum Verlust von Spielspaß führen; man denke an ein Duell zwischen zwei Panzern, die 144 Quadratkilometer zur freien Verfügung haben und an gegenüberliegenden Enden der Karte starten.

Andererseits besteht auch die Gefahr, daß selbst kleine Regelverletzungen unverhältnismäßig streng bestraft werden; Sie als Szenario-Entwickler tragen letztlich die Verantwortung für eine angemessene Balance.

Stationierungsräume erlauben dem Spieler in der Planungsphase, alle Züge unter seinem Kommando innerhalb der Region frei zu verschieben. Sie verwandeln eine beliebige Region über das Kontextmenü in einen Stationierungsraum.

15.14 MINIMALE EINSATZZIELE FESTLEGEN

Wenn Sie wollen, daß der Spieler erst bei Erfüllung eines Minimalziels die Punktwertung für den Einsatz aktiviert wird, müssen Sie für jede Partei eine Wertungsbedingung definieren (Menüleiste *Wertung...* *Blau/Rot Wertungsbedingung...*). Beispielsweise ergibt es wenig Sinn, in einem Verteidigungsszenario das Halten einer Region von Anfang an zu werten; der Spieler könnte nach wenigen Sekunden das Spiel abbrechen und die volle Punktzahl erhalten, da er ja definitionsgemäß das Angriffsziel zum Spielbeginn in Besitz hält. Gelingt es ihm hingegen, sein Gebiet über einen längeren Zeitraum zu halten, ist das durchaus eine aner kennenswerte Leistung. Ähnliches gilt für die Berechnung von Punkten für das Überleben von verbündeten Einheiten usw.

Beachten Sie jedoch, daß ein zu hoch gestecktes *minimales* Einsatzziel sehr frustrierend sein kann. Es ist günstiger, die Schwelle zur Gewinnkalkulation niedrig anzusetzen und das Ergebnis mit einer möglichst breiten Spannweite zu berechnen.

15.15 DIE BERECHNUNG DER PUNKTWERTUNG

Über die Menüleiste können Sie *Wertung... Punkte BLAU/ROT...* können Sie ein Dialogfenster öffnen, in dem Sie ähnlich wie im Dialogfeld für Bedingungen eine Formel für die Berechnung von Siegpunkten eingeben können. Auch hier gibt es Textfelder, deren Werte Sie durch wiederholtes Linksklicken erhöhen bzw. durch Rechtsklicks vermindern können. Am unteren Rand wird angezeigt, wie viele Punkte maximal erzielt werden können.

Zwar gibt es die Möglichkeit, Trefferquoten und Reaktionszeiten für die Punktwertung heranzuziehen. Die Berechnung erfolgt jedoch auf der Basis der *individuellen Leistung des Spielers*. Daher sollte diese Möglichkeit ausschließlich dann verwendet

werden, wenn der Spieler das Szenario gezwungenermaßen als Richtschütze bewältigen soll (d.h. Außenansicht und Kommandantenplatz wurden deaktiviert).³¹

Als grundlegendes Prinzip sollten Sie beachten, daß die Punktwertung auch mit dem im Einsatzbefehl festgelegten Einsatzziel übereinstimmt. Es entspricht schlechtem Design, im Einsatzbefehl zu schreiben, daß die Einnahme einer Kreuzung von maßgeblicher Bedeutung ist, dann aber keine Punkte für das Erreichen dieses Ziels zu vergeben. Ist hingegen ein bestimmtes Ziel unter Zeitdruck zu erreichen, so sollte es Punktabzüge bei Überschreiten des Zeitlimits geben.

15.16 DEN EINSATZBEFEHL VERFASSEN

Wenn Sie den Wahlschalter (vgl. „Grundlegende Bedienung“ auf S. 12) für den Kartentyp auf *Auftrag* stellen, können Sie im Hauptfenster den Einsatzbefehl eintippen. Der Texteditor in diesem Fenster genügt allerdings nur einfachsten Ansprüchen; wenn Ihnen an mehr Komfort gelegen ist, so verwenden Sie einfach einen beliebigen Texteditor Ihrer Wahl (z.B. das im Windows-Zubehör enthaltene WordPad), und speichern Sie das Ergebnis ohne Formatierungen als einfache Text-Datei. Im Szenario-Editor können Sie über das Menü *Datei...Auftrag...Import* den Einsatzbefehl dann aus der zuvor verfaßten Datei importieren.

Als Vorgabe ist in dem Auftragsfenster eine schematische Befehlsstruktur nach NATO-Standard eingestellt. Sie können Sie in den jeweiligen Punkten ergänzen. Diese Befehlsstruktur hat die folgende Form:

Auszug aus dem Befehl des Bataillonskommandeurs für den ...

1) Lage:

a) *Feind:*

[Ergänze die Ausgangslage "Rot"]

b) *Eigene:*

[Ergänze die Ausgangslage "Blau"]

2) Auftrag:

[Was ist der Auftrag der **übergeordneten** Ebene ?]

³¹ Zudem liefert die Berechnung der Reaktionszeit nur dann gute Werte, wenn die Ziele sequentiell erscheinen. Wird der Spieler hingegen mit einer großen Zahl von möglichen Zielen konfrontiert, so kann er sie ja nur nacheinander bekämpfen, selbst wenn er für jedes Ziel stets das technisch bedingte Minimum von etwa sechs Sekunden erzielt. Kann er beispielsweise in einer großen Schlacht zwanzig Fahrzeuge zugleich sehen, und bekämpft er jedes Ziel mit Erstschußtreffer im Sechsen-Sekunden-Takt (was gewiß eine außergewöhnliche Leistung wäre!), so wäre er nach 120 Sekunden fertig; der Mittelwert seiner Reaktionszeit betrüge 63 Sekunden, was von den geforderten 10 Sekunden als normale Reaktionszeit meilenweit entfernt ist.

- 3) **Durchführung:**
[Erst hier kommt der Befehl für den Spieler !]
- 4) **Unterstützung, Unterstellungen und Abgaben:**
- a) **Artillerie:**
[Gibt es Feuerunterstützung, falls ja: Wieviel?]
- b) **Versorgung:**
[Sind die Fahrzeuge evtl. beschädigt ?]
- c) **Unterstellungen / Abgaben:**
[Gibt's außer Panzern noch andere für den Spieler?]
- 5) **Führung und Fm-Wesen:**
[...]

Dieser Text findet sich in der Datei

..\Steel Beasts\scenario\InitBriefingGer.txt .

Sie können diesen Text in die Datei `InitBriefing.txt` kopieren, um ihn zur Standardvorgabe zu machen. Natürlich können Sie auch einen völlig anderen Standardtext entwerfen (in dem Sie beispielsweise die in eckige Klammern gefaßten Kommentare weglassen, falls Ihnen das Schema geläufig ist).

15.17 DIE ZUSAMMENFASSUNG

Stellen Sie den Wahlschalter für die Kartenansicht aus *Zsf.*, um die Kurzbeschreibung Ihres Szenarios einzugeben. Sie sollte Angaben über die Auftragsart (*Angriff? Verteidigung?*), den Umfang der vom Spieler zu kommandierenden Kräfte (*Einzelpanzer? Verstärkte Kompanie?*), die typische Einsatzdauer sowie ggf. Ihren Namen enthalten, wenn Sie das Szenario mit anderen Spielern austauschen wollen.

15.18 DAS SZENARIO TESTEN

Jeder von uns macht mal Fehler. Bei der Szenario-Entwicklung programmieren Sie letztlich komplexes Verhalten von computergesteuerten Fahrzeugen. Sie sollten von Zeit zu Zeit einmal einen Testlauf veranstalten, um zu überprüfen, ob das Verhalten der Computerbesetzungen mit dem übereinstimmt, was Sie eigentlich beabsichtigen. Im Testmodus können Sie (auch mitten in der Ausführungsphase) wählen, welche Seite Sie spielen wollen; wählen Sie dazu im rechten Bereich der Menüleiste (Kartenansicht) *Spieler...Blau/Rot*. Sie können zwischen einer vollständigen Echtzeit-Karte und der für den Spieler üblichen Karte mit unvollständigen Informationen wählen; diese Option ist wiederum in der Kartenansicht/Menüleiste unter *Icons...Einzelfahrzeuge/Zugsymbole* zu finden.

16 DIE HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER PANZERKONSTRUKTION SEIT 1945

Von Ssnake

Panzerkonstruktion ist stets ein Kampf um den besten Kompromiß zwischen den drei Faktoren Feuerkraft, Beweglichkeit und Panzerschutz gewesen. Im zweiten Weltkrieg waren die deutschen „Tiger“ und „Königtiger“ so ziemlich die bestgepanzerten Kampfswagen, noch dazu mit einer überlegenen Kanone ausgerüstet. Aber das machte sie schwer und unbeweglich, denn die Motorenentwicklung hielt nicht Schritt. Hoher Kraftstoffverbrauch (gerade in Zeiten des Mangels) und häufige Getriebepannen waren der deutliche Schwachpunkt dieser Panzer. Hingegen war der Panzer V, besser bekannt als „Panther“ ebenso wie sein sowjetisches Gegenstück T-34 konstruktivisch ein deutlich besserer Kompromiß; zwar weniger stark gepanzert als der „Tiger“, aber mit deutlich zuverlässigerem und relativ stärkerem Antrieb ein insgesamt deutlich besseres Waffensystem für die Panzertruppen.

In den Zeiten danach bildeten sich zwei unterschiedliche Entwicklungsphilosophien heraus. Während sich die westlichen Staaten mehr um die Überlebensfähigkeit der Panzerbesetzungen sorgten, legte die Sowjetunion das Gewicht auf die Kombination von hoher Beweglichkeit und hoher Feuerkraft unter Inkaufnahme eines verminderten Panzerschutzes. Das machte eine hohe zahlenmäßige Überlegenheit erforderlich, aber das sozialistische Riesenreich war bereit, diesen Preis zu zahlen.

Mit dem T-55 stellten die russischen Konstrukteure einen seinen damaligen westlichen Gegenstücken in allen Belangen überlegenen Panzer her, doch handelte es sich hier im Grunde lediglich um den Gipfelpunkt verfeinerter Technologien des 2. Weltkriegs. „Größer, satter, lecker“ war die Devise, echte Innovationen fehlten.

Die brachte der T-64 zuhauf. Automatische Munitionszuführung, Stützrollenlaufwerk für bislang unerreicht hohe Geschwindigkeiten und neuartige Nachtsichtgeräte waren nur einige der vielen Neuerungen. Doch die Anhäufung dieser Neuerungen machte diesen Panzer anfangs zu einem unzuverlässigen (und teuren) Gerät, das nur allmählich über das massenhaft eingeführte Prototypenstadium hinaus kam. Der Ladeautomat erwies sich zunächst als eklatante Gefahr für die Besatzung und mußte neu konstruiert werden, und in einem großen Manöver fielen einmal die Ketten während der Fahrt von den Panzern - der damalige Staats- und Parteichef Leonid Breschnew soll angesichts dieser überwältigenden Präsentation sprachlos zurück in seinen Hubschrauber gestiegen und den weiteren Besuch des Manövers abgesagt haben.

In den nachfolgenden Jahrzehnten verbesserten die russischen Konstrukteure systematisch alle Fehleranfälligkeiten, reduzierten aber zugleich das Maß der Innovationen. Oberste Leitlinie der Entwicklung wurde es, bewährte Konstruktionen beizubehalten und erkannte Schwächen Schritt für Schritt zu eliminieren. Der Nahe Osten

mit seinen zahlreichen arabisch–israelischen Kriegen erwies sich als gutes Testgelände für die Wirksamkeit der neuen Panzerkonstruktionen – wenn auch nicht gerade mit zufriedenstellenden Resultaten; Israel gewann einfach immer.

Es waren die Israelis, die als erste Reaktivpanzerung gegen Hohlladungsgranaten entwickelten. Diese im Grunde ziemlich einfache Panzerungsform wurde auf der ganzen Welt intensiv untersucht, und speziell der sowjetische T–80 wies eine verfeinerte Version der zunächst eher ungeschlachten Sprengstoffplatten auf. Mittlerweile sind auch viele ältere Panzermodelle wie der T–72 mit reaktiver Zusatzpanzerung ausgestattet, deren Charme vor allem darin liegt, daß sie billig und ohne großen Aufwand auch nachträglich aufzubringen ist.

Gemeinsam mit einem verbesserten Nachtsicht- und Feuerleitsystem (erstmalig unter den sowjetischen Kampfpanzern konnte auch der Kommandant des T–80 den Feuerkampf führen), scheint der T–80 ein deutlicher Sprung nach vorn zu sein, nicht zuletzt auch durch seine damals einzigartige Fähigkeit, aus der Panzerkanone Lenkflugkörper³² zu verschießen. Die funkgesteuerten AT–8 „Songster“-Raketen wurden mittlerweile durch die weniger störanfälligen lasergelenkten AT–11–Raketen ersetzt. Diese ermöglichen den Feuerkampf (auch aus der Fahrt) mit hoher Präzision auf Entfernungen bis zu 5000 Metern, und sofern der Sprengkopf der AT–11 die Panzerung des Zieles zu durchdringen vermag, ist die Feuerkraft des T–80 auf diese Entfernungen konkurrenzlos.

Nach neuesten Nachrichten sind die russischen Konstrukteure noch einen Schritt weiter gegangen, indem sie aktive Schutzsysteme anbieten. Diese folgen zwei unterschiedlichen Konzepten – dem „hard kill“ („ARENA“, „DROZD“) und dem „soft kill“-Konzept („SHTORA“). Während „ARENA“ und „DROZD“ die Zerstörung oder Beschädigung des Gefechtskopfes der Rakete anstreben, ist es das Ziel des Shtora-Systems, den Treffer an sich zu vermeiden. Shtora verwendet dazu

- permanent aktive Infrarot–Störgeräte zur Abwehr von auf Infrarotbild–gelenkten Raketen wie der amerikanischen „TOW“, und
- Düppelwerfer gegen Radarstrahlen kombiniert mit Multispektralnebel, um optische und infrarote Ortung des eigenen Panzers zu unterbinden.

Arena und Drozd verwenden hingegen ein mit geringen Emissionen arbeitendes Radargerät, das die Umgebung nach im Anflug befindlichen Raketen und Granaten abtastet. Wenn das System eine solche Bedrohung erkennt, löst es eine Sprengladung aus, die der Rakete Panzerplatten entgegenschleudert, so daß sie entweder zerstört wird, noch bevor sie den Panzer selbst erreicht, oder so daß der Gefechtskopf destabilisiert wird und somit an Durchschlagsleistung signifikant verliert. Gegen KE–Munition ist aber auch Arena machtlos.

³² Lenkraketen werden auch in Kapitel 17.3 auf S. 65 behandelt.

Ähnliche Systeme werden zur Zeit auch in anderen Ländern entwickelt, doch sind die russischen Panzerbauer zur Zeit die weltweit einzigen, die ein solches System serienreif anbieten können.

Die westliche Philosophie der Panzerentwicklung basiert seit den 60er Jahren auf der Annahme, daß fortschrittliche Technik und ein hohes Ausbildungsniveau der Besatzungen eine zahlenmäßige Überlegenheit des Gegners wettmachen können. Für die Besatzungen muß ein hohes Schutzniveau erreicht werden. Einerseits, weil es ein Gebot des ethischen Fundaments freiheitlicher Demokratien ist, das Leben der eigenen Bürger nach Möglichkeit zu schützen (beispielsweise das im Grundgesetz verankerte Menschenrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit), andererseits auch als Konsequenz aus den Erfahrungen der israelisch–arabischen Kriege in denen deutlich wurde, daß eine überlebende Besatzung eines abgeschossenen Panzers nach dem Fahrzeugwechsel effektiver kämpfen kann als eine hastig ausgebildete Besatzung, die als Ersatz in die Schlacht geworfen wird. Ein hohes Ausbildungsniveau macht die Besatzungen wertvoller.

Das Resultat der Rüstungsanstrengungen, die mit dem gemeinsamen Deutsch–amerikanischen Projekt „Kampfpanzer 70“ begannen und nach dessen Scheitern in den Baureihen *Leopard 2* und *M1* mündete, war ein geradezu revolutionärer Fortschritt in allen Schlüsselbereichen der Panzerkonstruktion.

Die Verwandtschaft ist offenkundig. Beide Panzer sind mit einer recht ähnlichen Kompositpanzerung ausgestattet, die nach einem Forschungslabor in der englischen Stadt Chobham benannt ist. Dabei ist „Chobham“ zum Synonym einer Reihe von durchaus verschieden zusammengesetzten Laminatpanzerungen aus „Stahl, Keramik, und anderen Materialien“³³. Die genauen Zusammensetzungen werden bis auf den heutigen Tag geheim gehalten und haben sich mit der Zeit mehrfach geändert. Veröffentlichte Bilder aus der Fertigung von Kampfpanzern zeigen, daß zunächst kastenartige Schweißkonstruktionen aus Panzerstahl gefertigt werden, die im Inneren zahlreiche Hohlräume für austauschbare Panzerungsmodule besitzen, so daß ein einmal gebauter Panzer über lange Zeit entsprechend dem technischen Fortschritt mit relativ geringem Aufwand³⁴ modernisiert werden kann.

So wurden die amerikanischen M1A1–Panzer in Vorbereitung auf den Golfkrieg rasch mit einem neuen Panzerungsmodul ausgestattet, dessen wesentliche Änderung in der Verwendung von abgereichertem Uran bestand (vermutlich in Form von kleinen perlenartigen Körpern („Pellets“) in einer Matrix aus einem elastischeren Material). Diese Baureihe wurde dann mit dem Zusatz „Heavy Armor“ versehen – M1A1(HA). Deutschland verwendet kein abgereichertes Uran (weder in Munition noch Panzerung), erreicht mit dem Leopard 2A4 trotz des geringeren

³³ ...so die Technische Dienstvorschrift des Kampfpanzers Leopard 2 – die damit freilich Alles und Nichts sagt...

³⁴ Schweißnaht auftrennen, Modul austauschen, zuschweißen, Lackieren, fertig

Gefechtsgewichts (55t gegenüber 57t) im Bereich der Turmfront aber dennoch ein geringfügig höheres Schutzniveau; zum Vergleich: der T-72 bringt lediglich 42t auf die Waage. Dem steht beim Leopard eine schwächer gepanzerte Wannenfront gegenüber, die zudem einen großen Munitionsvorrat beinhaltet. Dieser ist im Gegensatz zur Bereitschaftsmunition im Turmheck nicht explosionsicher vom Kampfraum abgetrennt.

Als Reaktion auf die beachtlichen Fortschritte bei der Entwicklung langstäbiger KE-Geschosse haben deutsche Ingenieure dem Kampfpanzer Leopard 2A5 eine keilförmige Zusatzpanzerung an der Turmfront verpaßt (offenkundig gelangen die Fortschritte bei den Panzerungsmodulen im Turminneren an Grenzen). Diese Zusatzpanzerung ist innen hohl, lenkt aber das Geschöß aus seinem idealen Auftreffwinkel ab, so daß dessen Effektivität massiv reduziert wird. Zudem erhielten die neuen Versionen des Leopard 2 eine Verstärkung der Dachpanzerung und der Fahrerluke, um die Verwundbarkeit gegenüber Bombletmunition zu senken.

Trotz ihres vergleichsweise hohen Gefechtsgewichts erzielen die beiden Kampfpanzer Leopard 2 und M1 hervorragende Werte im Bereich der Mobilität. Sie haben sich als vergleichsweise zuverlässig erwiesen. Die 120mm-Glattrohrkanone der Firma Rheinmetall übertraf in Zielgenauigkeit, Schußkraft und Lebensdauer alle Erwartungen bei weitem. Bis auf moderne Laminatpanzerungen gibt es nichts, was gegenwärtig den modernen KE-Geschossen dieser Kanonen etwas entgegenzusetzen hätte. Die Wärmebildgeräte dieser Kampfpanzer waren bis zum Ende der 80er Jahre revolutionär, da sie erstmalig eine vollständige Nachtkampftauglichkeit für Kampfpanzer ermöglichte. Der Laserentfernungsmesser erwies sich als zuverlässig, die Waffennachführanlage erreichte eine bis dahin unerhörte Richtgeschwindigkeit und -genauigkeit. Alles in allem ein fulminanter, durchweg gelungener Entwurf, der die Besatzungen dieser Panzer bis heute begeistert.

Natürlich gibt es Unterschiede. Der US-Hersteller General Dynamics entschied sich statt für einen konventionellen Dieselmotor für eine Gasturbine der Firma Lycoming. Der Leopard hingegen wird von einem 12-zylindrigen Bi-Turbo Dieselmotor von Mercedes Benz angetrieben. Wohl erzielt die Gasturbine ein höheres Drehmoment, so daß der M1 trotz seines höheren Gefechtsgewichts schneller beschleunigt (dafür hat der Leopard wiederum eine höhere Endgeschwindigkeit). Ein weiterer Vorteil von taktischer Bedeutung ist das äußerst geringe Geräuschniveau der Gasturbine.

Andererseits sind die Abgastemperaturen des M1 geeignet, trockenes Gras und Laub in Brand zu setzen und Infanteristen mit dem Abgasstrom Verbrennungen zuzufügen. Der jedoch schwerwiegendste Nachteil ist jedoch der ungeheuerliche Treibstoffbedarf der Gasturbine. Die gute Nachricht zuerst: Sie benötigt bei voller Fahrt in schwerem Gelände nicht wesentlich mehr Treibstoff als im Leerlauf. Doch leider beträgt der Verbrauchswert im Leerlauf sagenhafte 200 Liter pro Stunde! Um die Exportchancen des M1 zu erhöhen, bietet General Dynamics mittlerweile eine Exportversion mit Dieselmotor an (welcher pikanterweise vom deutschen Hersteller MTU entwickelt wurde).

Gewiß, bei Vollast benötigen auch Dieselmotoren etwa dieselbe Treibstoffmenge, um eine Leistung von 1100 kW zu erzeugen – dafür sinkt der Verbrauch im Leerlauf auf etwa 12 bis 20 Liter pro Stunde. Damit sinkt der logistische Aufwand insbesondere in Verteidigungsgefechten deutlich. Andererseits hat die logistische Leistung der US Streitkräfte schon immer Maßstäbe gesetzt.

Erbsenzähler heben jetzt noch Details wie die höhere Lebensdauer der Leopard-Gleiskette der Firma Diehl hervor, die gelungenere Benutzerführung und die bessere Tiefwat- und Unterwasserfahrtausrüstung. M1-Besatzungen verweisen auf das schwere MG (deutsche Besatzungen sagen: „Eben! Das lenkt den Kommandanten doch nur ab!“) oder andere Details, die den M1 zum Panzer ihrer Wahl machen. Festzuhalten bleibt jedoch, daß beide Panzer in etwa ebenbürtig sind. Dies schlägt sich allerdings nicht in den Exportfolgen nieder – hier machte in allen offenen Wettbewerben stets der Leopard 2 das Rennen (Dänemark, Griechenland, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, und möglicherweise auch die Türkei). Frankreich (LeClerc), Großbritannien (Challenger 2) und Italien (Ariete; zur Zeit noch in der Entwicklung) entschieden sich jedoch für Eigenentwicklungen.

17 BEDROHUNGEN AUF DEM GEFECHTSFELD

von Andrew Jaremkow/dt. Übersetzung von Dirk Lemkemeier

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 Panzerabwehrlenkflugkörper (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.

17.1 MUNITION FÜR PANZER–BORDKANONEN

17.1.1 DIE TECHNOLOGIE DER KE–GESCHOSSE

Die Munition der Panzer–Bordkanonen wurde seit der Geburt des Panzers kontinuierlich weiterentwickelt. Das derzeit beste panzerbrechende Geschosß ist das sogenannte KE–Geschosß (=Kinetische Energie, auch APFSDS = Armor Piercing Fin–Stabilized 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 Penetrator³⁵ 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 Alu-

minium–Käfig, der Treibspiegel³⁶ genannt wird, umschließt den Penetrator in etwa auf Höhe seiner mittleren Länge, um die „Lücke“ zwischen dem Penetrator und den Rohrrinnenwänden 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 fünffachen 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 leichtgewichtigen 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 langgestreckten 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 vorwärtsbewegt, 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 Pene-

³⁵ „penetrieren“ = durchdringen

³⁶ Der Treibspiegel wird im Englischen Sabot genannt. Das Wort ist eigentlich die Bezeichnung für einen französischen Holzschuh, wie er vom französischen Fußvolk im 18 und 19 Jahrhundert getragen wurde. Damals wurden Kanonenkugeln und – Geschosse gelegentlich mit einer hölzernen Platte versehen, um den Gasdruck besser abzudichten, und die Geschosse saßen in diese Holzplatte wie ein Fuß in einem Schuh. Irgendwann wurde diese Holzplatte dann als Holzschuh bezeichnet, und dieser ursprüngliche Spitzname ist bis in die heutige Zeit als technischer Begriff in der Ballistik erhalten geblieben.

tratorstabes durch die Innenseite der Panzerung und übersät das Innere des Panzers mit einer Wolke aus weißglühenden 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, daß 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 -Quotienten 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 -Quotienten 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 Abschub zerbricht. Längere und festere Treibspiegel können den Penetratorstab beim Abschub 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 fortentwickelnden metallurgischen Fertigungstechnologie auszubalancieren ist wahrlich eine Wissenschaft für sich.

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 verschob. Das Geschob hatte einen l/d -Quotienten 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. Statt dessen 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 erhalten³⁷. 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.

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% U^{238} , 0,72% U^{235} und Spuren anderer Isotope. Angereichertes Uran, wie es in Kernreaktoren als Brennelement genutzt wird, hat einen höheren Anteil des stark radioaktiven U^{235} in seinem Isotopgemisch. Es wird erzeugt, indem man aus einer großen Menge normalen Urans das U^{235} 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% U^{235} 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 Zielfahrzeugs.

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 abge-

reichertes 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 weißelförmige „frische“ Spitze für das nachfolgende Panzermaterial schafft. 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 Bleigeschoß 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 zur Zeit 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.³⁸ 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.

³⁷ Die DM43 wurde möglicherweise in großen Mengen in Amerika für den Export nach Ägypten produziert.

³⁸ Dieser Spitzname bezieht sich natürlich auf die sagenhafte Wirkung von Silberkugeln gegen Werwölfe – als einzig wirksames Mittel, sie zu töten.

Von ihr wird behauptet, sie habe ein Vorgeschoß, 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.

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 Materialien³⁹, 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. Geschöß 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 T72 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.

³⁹ Stahl hat eine spezifische Dichte von nur 7,8 g/cm³

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 Geschöß 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 halten⁴⁰. 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 bekanntgegeben. Vermutlich sollte die Auslieferung dieser Munition in der Zeit von 1998 bis 1999 beginnen, aber der Zustand der russischen Wirtschaft könnte dies verzögert haben.

17.1.2 PANZERMUNITION – HOHLADUNGSTECHNOLOGIE

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 Ka-

⁴⁰ Die Amerikaner und die Deutschen mußten mit ihren ersten Wolfram-Geschossen, der M735 und der DM13, aus entsprechenden Gründen auf dieselbe Technik zurückgreifen.

none 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 Munitionsorte 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 geformten Sprengkörper. Die Vorderseite dieses Sprengkörpers hat eine kegelförmige Aussparung. Auf die Wände dieser kegelförmigen Aussparung ist eine dünne metallene 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 zurast. 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 Mittel zusammenstößt, 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 wegzufließen. 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 auseinanderzubrechen. Um dies zu erreichen, plazieren 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 160mm / 80mm = 2 cd). Optimale Abstände sind je nach Sprengkopftyp etwas unterschied-

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 Metallüberzugs in der Aussparung verändern, um so eine Verbesserung der Durchschlagsleistung zu erreichen. Lange, schlanke Metallüberzüge 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 sogenannten (Druck-) „Wellenformers“ beeinflusst werden. Hierzu wird ein inertes 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 Hohlladungsgeschöß 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 derzeitigen Standard-Hohlladungsgeschöß 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 derart dichtem 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.

17.1.3 PANZERMUNITION – 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 Sprenggeschoß. Russische Panzer sind demgegenüber grundsätzlich mit Sprenggeschossen ausgestattet, die sogar den größten Anteil an der Munitionsbelastung jedes Kampfpanzers bilden. (Das derzeit verwendete 125mm-Sprenggeschoß 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-Sprenggeschoß 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-Armee hat seit 1992 ein Anti-Hubschrauber-Geschoß unter der Bezeichnung M830A1 HEAT-MP-T, beziehungsweise MPAT (=Multi Purpose Anti Tank) eingeführt. Dieses kleine, mit einem Treibspiegel versehene Hohlladungsgeschoß 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 Hub-

schauber simuliert werden, steht auch kein derartiger Munitionstyp zur Verfügung. Die US-Armee 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.

17.2 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 BMP-1 Schützenpanzers. Die DM43 API (=Armor Piercing Incendiary) setzt ein kleines (111g 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 Gewehrsgeschoß 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, wei-

che 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 Geschöß ist das M919 APFSDS-Geschöß. Beim Abschuß setzt es einen winzigen, langgestreckten 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 Geschöß 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 einen Verlust an Durchschlagsleistung mit sich. Das vorher eingeführte M791 APDS Geschöß blieb daher im Dienst, während die Probleme der M919 gelöst wurden. Dies Geschöß 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 abgewinkelte Panzerungen sind auch schlechter als die der M919. Das M792 HE-I Geschöß komplettiert die Munitionsausstattung des Bradley.

Die 2A42 30mm Maschinenkanone des BMP-2 setzt den Standard, an dem sich die Panzerungen moderner westlicher Schützenpanzer messen lassen muß. Ihre primäre panzerbrechende Munition ist das 3UBR6 KE-Geschöß, 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-Treibspiegelgeschöß 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 Sprenggeschöß zur Verfügung.

17.3 PANZERABWEHRENKRAKETEN

Die Entwicklung der Panzerabwehrenkraketen (PALR) oder auch Panzerabwehrenkraketenflugkörper (PzAbwLfk) bzw. in Englisch „Anti Tank Guided Missiles“ (=ATGM) ermöglichten erstmals der Infanterie und leichten Fahrzeugen den Einsatz weitreichender und sehr treffsicherer schwerer Panzerabwehrenkraketen, und trotz der Fortschritte

auf dem Gebiet moderner Verbundpanzerungen sind moderne PALR immer noch eine ernsthafte Gefährdung für Panzer.

Die frühesten PALR waren einfache, raketentriebene 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 die feindliche Erwiderngsfeuer 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 teilautomatisiertes 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.⁴¹ Wenn also die Rakete (und ihre Leuchteinrichtung) 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

⁴¹ Anm. d. Übers.: Im Deutschen unterscheidet man zwischen der Sicht- und der Visierlinie. Die Sichtlinie bezeichnet die direkte Verbindung zwischen einem betrachteten Objekt und dem Auge oder einem Beobachtungshilfsmittel des Betrachters. Ist das Objekt z. B. durch eine Bodenwelle oder Bäume verdeckt, so ist keine Sichtlinie vorhanden. Unter der Visierlinie versteht man i. A. die Richtung, in die eine Zielvorrichtung (Visier o. ä.) „schaut“, also die Richtung, in der ein Ziel stehen muß, damit es getroffen wird. Tatsächlich bewegt man natürlich die Visierlinie auf das Ziel und nicht das Ziel vor die Visierlinie. Im Englischen wird diese Unterscheidung i. a. nicht getroffen.

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 un gelenkte Rakete.

PALR'n verlassen sich auf Hohlladungssprengköpfe (=HEAT), um feindliche Panzer zu zerstören⁴². 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 kann 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 hinauskatapultiert. 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 Mindestkampferntfernung von nur 65m, aber es dauert nahezu 22s, bis sie ihre Höchstkampferntfernung von 3750m erreicht hat.

⁴² Ausnahmen sind z. B. die TOW-2B (mit projektilbildenden Hohlladungen), Malkara (HESH = High Explosive Squash Head, dt. Quetschkopfgeschoß), sowie verschiedene Hochgeschwindigkeitsprototypen, wie etwa LOSAT (Line Of Sight, Anti Tank), die KE-Penetratoren einsetzen

Die TOW-2A (BGM-71E), die bereits die fünfte Version dieser Rakete darstellt⁴³, wurde 1987 vorgestellt. Sie trägt einen vorn eingebauten Hohlladungsgefechtskopf im Kaliber 152mm. Dieser verfügt über einen federgetriebenen, ausfahrbaren Stachel, der nach dem Start vorschnellt 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 TOW-2B (BGM-71F), 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. Statt dessen 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 = Explosive-Formed 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 einen 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 TOW-2B überflogen wird, auch angegriffen. Sein Zustand und seine Nationalität spielen dabei keine Rolle. Außerdem kann die TOW-2B auch weiche Ziele wie etwa LKW's und Feldebefestigungen angreifen. Hierfür steht eine Reserve-Aufschlagzünder zur

⁴³ Frühere Versionen waren die TOW, TOW-ER (=Extended Range, dt. vergrößerte Reichweite), iTOW (=Improved TOW, dt. verbesserte TOW), und TOW-2.

Verfügung, aber die Rakete hat in dieser Einsatzart keine nennenswerte panzerbrechende Kapazität.

Die Dragon (FGM-77 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 erfreut⁴⁴.

Javelin ist eine hochentwickelte „Fire-and-Forget“-Waffe, die seit 1995 Dragon zunehmend ersetzt. Die Javelin-Rakete wird schon vor dem Abschub auf das Ziel abgeschaltet. 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.

⁴⁴ Das einzig Gute an der Dragon ist, das sie mittlerweile mit einem kleinen Wärmebildgerät ausgestattet wurde, welches man abnehmen und für Beobachtungszwecke einsetzen kann.

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 abgesehen 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 den 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 Kampferfernung 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 einem 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 AT-3 „Sagger“ Serie (9K11 „Maljutka“) ist die Letzte der manuell gesteuerten russischen PALR. Diese kompakte drahtgelenkte 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 Mindestkampftfernung, 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 BMP-1 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 AT-5 „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 Mindestkampftfernung (75m) und der größeren Höchstkampftfernung (4000m). Die ursprüngliche Rakete (9M113) wurde inzwischen durch die AT-5b (9M113M) ersetzt, die in den 90er Jahren erschien und einen ausziehbaren Stachel für einen verbesserten Abstandswert sowie eine Tandemladung zum Bekämpfen reaktiver Panzerungen aufweist.

Die russische Infanterie verfügt über verschiedene tragbare PALR'n, wie die AT-4 „Spigot“, die starke Ähnlichkeit mit der Milan aufweist, und die AT-13 (9K115-2 METIS-2). Die Steuerflossen sitzen bei dieser Rakete an der Spitze (=Canard-Steuerung) und sie ist auch mit einer SACLOS-Steuerung mit verfolgter Leuchteinrichtung und nachgezogenem Draht für Steuerimpulse ausgestattet. Die AT-13 Rakete (9M131) kann innerhalb von 9s eine Kampftfernung 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 AT-7 „Saxhorn“ benutzt eine gleichartige Startvorrichtung, aber mit einer sehr viel kleineren und leichteren Rakete mit einem Sprengkopf im Kaliber 94mm. Die AT-13 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 AT-11 „Sniper“ (9K120 „Refleks“) ist das Waffensystem im Kaliber 125mm, das in den modernen Versionen des T-72 und T-80 zum Einsatz kommt. Es besteht aus einer kurzen, gewehrkuelförmigen Rakete und einer speziellen, schwachen Treibladung und wird im Autolader des Panzers gelagert und auch wie ein gewöhnliches 125mm-Geschoß geladen. Die Treibladung stößt die Rakete mit geringer Geschwindigkeit aus dem Rohr, und sobald sich die Flossen entfaltet haben, beschleunigt der Raketomotor 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 AT-11 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 AT-11 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 Raketomotor 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 AT-11 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, um so 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 AT-8 „Songster“ (9K112 „Kobra“) ist das 125mm-Raketensystem, das in den T-64 und T-80 eingebaut wurde. Es wird im Ladeautomaten verstaut und in der gleichen Weise wie die AT-11 verschossen, verwendet aber eine herkömmliche SACLOS-Steuerung mit Leuchtpurverfolgung anstelle einer Laser-Steuerung. Die AT-8 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 AT-11.

17.4 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 AT-4, eine rückstoßfreie, schultergestartete Waffe mit einem 84mm-Hohlladungssprengkopf. Die AT-4 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 AT-4 ist eine Einwegwaffe, d. h. nachdem daß 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 durchmessende 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 des 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 Kampferfernung von 300 m nach. Die Ziel- und Abzugsvorrichtung wird nach Verschuß der Waffe einfach vom leeren Startrohr abgeklemmt und auf ein neues aufgeklemt. 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 BMP-2 eingesetzten Truppen verwendet) ist die RPG-29, 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 Kampferfernung wird mit 450m angenommen, obwohl ihre effektive Kampferfernung wohl geringer ist. Die RPG-29 ist in inneren Konflikten Rußlands zum Einsatz gekommen und ist wohl eine der weltweit besten derzeit eingeführten Panzerabwehrhandwaffen.

Die verläßliche RPG-7, ein anderer nachladbarer Raketenstarter, bleibt auch weiterhin in russischen Diensten. Die Raketen der RPG-7 nutzen überkalibrige Sprengköpfe, wodurch derselbe Starter über Jahrzehnte hinweg mit immer besseren Sprengköpfen kampfwertgesteigert werden konnte. Die PG-7L-Rakete (wird in Steel Beasts von auf BMP-1 eingesetzten Truppen verwendet) ist mit einem konventionellen 93mm-Hohlladungssprengkopf ausgerüstet, der eine viel bessere Durchschlagsleistung hat als die 73mm- und 70mm-Sprengköpfe 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 RPG-7 ist derzeit die PG-7VR, die im Wesentlichen aus einem auf den Raketenmotor der RPG-7 aufgesetzten Sprengkopf der RPG-29 besteht. Sie wurde in der früher 90er Jahren in Dienst gestellt und erlebte ihren ersten Kampfeinsatz 1995 in Tschechien. 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 RPG-27, die den 105mm-Sprengkopf einer RPG-29 mit einem kleinen Raketenwerfer kombiniert. Die RPG-27 wurde 1992 verfügbar und hat eine Reichweite von etwa 200m.

17.5 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 Artilleriefire 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 Artilleriefire 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, sogenannten 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 Sprenggeschöß. Während frühere Typen lediglich Splitterwirkung aufwiesen, haben aktuelle Typen (die manchmal auch Dual Purpose ICM, dt. etwas frei „Mehrzweckgeschöß“ bezeichnet werden) eingebaute Hohl-ladungen, die es ihnen erlauben, die dünne Dachpanzerung 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 (FASCAM, 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 hervorruft. 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, gelblich-weiße 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 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 76mm-Patronen, und die Russen sogar 81mm-Patronen, 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.

17.6 DIE BERECHNUNG VON DURCHSCHLAGS-LEISTUNGEN

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.⁴⁵, die eine Gleichung veröffentlichten, die die Durchschlagsleistung von Wolfram-Langpenetratoren in Relation zu ihrem l/d-Quotienten 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-Quotienten zwischen 10 und 30 und Aufschlaggeschwindigkeiten von 800 bis 1800m/s. Für unsere Zwecke kann die Gleichung wie folgt geschrieben werden:

$$P = \left(1,044 \cdot V - 0,194 \cdot \ln\left(\frac{L}{D}\right) - 0,209 \right) \cdot L \cdot S \cdot M$$

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 vorauszusetzen. 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.

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.

⁴⁵ Anderson, et al., „On the L/D effect for long-rod penetrators.“, International Journal of Impact Engineering, 18. Ausgabe, S. 247-264, (1996), dt. etwa „Über die Auswirkung des l/d-Quotienten auf langstäbige Penetratoren“

Bezeichnung	Rohr- mündung	1 km	2 km	3 km	4 km
<i>USA</i>					
M829A1	760	690	620	550	480
M829A2	870	810	740	680	620
<i>Deutschland</i>					
DM33	590	540	490	440	390
DM43	690	650	610	570	530
<i>Rußland</i>					
BM32	620	570	520	470	420
BM42	540	500	450	410	370

Tabelle 16: Praktische Durchschlagsleistungen (in mm RHA) für ausgewählte KE-Munitionssorten (Panzerkanonen)

MZ-Granate	Leistung (mm)
<i>USA</i>	
M830	600
<i>Deutschland</i>	
DM12	600
<i>Rußland</i>	
BK18	630
BK21	760
BK29	630 + ERA

Tabelle 17: Praktische Durchschlagsleistungen (in mm RHA) von ausgewählten Hohl-ladungsgranaten (Panzerkanonen)

Waffe	Leistung (mm)
<i>USA</i>	
AT-4	500

<i>Deutschland</i>	
PzF 3	690
PzF 3T	690 + ERA
<i>Rußland</i>	
RPG-7L	550
RPG-27	725 + ERA
RPG-29	725 mm + ERA

Tabelle 18: Praktische Durchschlagsleistungen (in mm RHA) von ausgewählten Panzerabwehr-Handwaffen

LFK	Leistung (mm)
<i>USA</i>	
TOW-2A	890 + ERA ⁴⁶
TOW-2B	280 top attack
Dragon II	720
<i>Deutschland</i>	
Milan 2T	660 + ERA
<i>Rußland</i>	
AT-3d	520
AT-5b	780 + ERA
AT-8	600
AT-11	700
AT-13	650 + ERA

Tabelle 19: Praktische Durchschlagsleistungen (in mm RHA) von ausgewählten Panzerabwehr-Lenkflugkörpern

Die aufgeführten Zahlen geben die Tiefe des Kraters an, die der entsprechende Munitionstyp in einer Panzerstahlplatte von größerer Dicke erzeugen kann.

⁴⁶ Anm. d. Übers.: Die Abkürzung ERA (=Explosive Reactive Armor) ist die englische Bezeichnung für eine reaktive (Zusatz-)Panzerung. Top Attack bezeichnet ein Angriffsverfahren gegen das Dach eines Panzers.

18 PANZERSCHUTZ

von Paul Lakowski

18.1 GRUNDLAGEN

Moderne gepanzerte Gefechtsfahrzeuge werden nach drei Hauptkriterien bewertet; Feuerkraft, Panzerschutz und Beweglichkeit. Vom operativen Blickwinkel her kommt der Beweglichkeit die größte Bedeutung zu⁴⁷, 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 Panzerabwehrlenkraketen 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

⁴⁷ Ergänzend mag festgestellt werden, daß es sinnvoll ist, zwischen taktischer und operativer Beweglichkeit zu unterscheiden. Taktische Beweglichkeit bezeichnet die Fähigkeit, Hindernisse zu überwinden und unter hoher Beschleunigung kurze Distanzen zu überwinden. Hingegen ist die operative Beweglichkeit ein Maß für die Fähigkeit, schnell große Räume mit ganzen Verbänden zu überwinden. Taktische Mobilität hat nicht automatisch auch operative Mobilität zur Folge. (Anm. d. Übers.)

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 Panzerungsstärke 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.

18.2 GEOMETRIE

18.2.1 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 (Auftrittswinkel und -geschwindigkeit) dies geschieht. Ein Abprall findet statt, wenn das Geschoß vor Abschluß der Penetration des Panzerungskörpers seine Flugrichtung ändert. Findet diese Änderung der Flugbahnrich-

tung sehr schnell statt, so kann sich das Geschöß 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 entwickelt 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.⁴⁸

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° zeigt einen genau senkrechten Aufprall an, während 90° 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° abprallen, wenn er aus Stahl gefertigt ist. Ein gleich geformter Penetrator aus abgereichertem Uran oder schwerer Wolframlegierung würde sich hingegen erst ab ca. 81° nicht mehr in die Oberfläche hineinbohren. Streckt man das L/d-Verhältnis auf 15:1, steigt der Grenzwinkel auf etwa 82—83°, und wahrscheinlich liegt er bei modernen Penetratoren von 30:1 bei etwa 84—85°. Die „Abprall-Formel“ von Tate sagt eine Variation von ±5° in diesem Wertebereich voraus, so daß also 50% der 10:1 Stahlpenetratoren beim angegebenen Grenzwinkel von 78° abprallen werden, wobei die Untergrenze bei 73° liegt, und spätestens ab 83° 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 Geschößdurchmessers ansteigt, verringert sich der Grenzwinkel leicht.

Da es nur etwa 40—60 Mikrosekunden erfordert, ein Geschöß beim Aufprall zu drehen, und da der eigentliche Penetrationsprozeß bei einem großen Sprengkopf etwa 300—400 µs 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 µs 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 Geschößseite wird

⁴⁸ vgl. J. Phys. D. Appl. Phys. Vol 12-1979, S. 1825—1829.

durch die höheren Kräfte auch schneller erodiert. Es kommt also zu einer unausgewogenen Schwingungsbelastung des Stabes (das Geschöß 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.⁴⁹ Unter Umständen kann sogar ein Zerschlagen der spröden Penetratorstäbe vorkommen.

18.2.2 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 Geschöß 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 Geschößtypen 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%.⁵⁰

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:

$$\sqrt{\left(\left(\frac{1}{\cos(V^\circ)}\right)^2 + \left(\frac{1}{\cos(H^\circ)}\right)^2\right) - 1}$$

Gleichung 1: Abschrägungseffekt gekrümmter Panzer-Oberflächen

cos = Kosinus V° = Vertikalwinkel H° = Horizontalwinkel

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 verbei-

⁴⁹ vgl. Rheinmetall Handbook on Weaponry [figure 1128] (1982)

⁵⁰ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 22, S. 189—192 (1999) und Int. J. Impact Engng. Vol. 17, S. 263—274 (1995).

tetsten 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.⁵¹

Beschußversuche mit den heutzutage bedeutendsten Geschossen (unterkalibrige langstäbige KE-Penetratoren) auf ähnliche Ziele deuten hingegen nicht auf eine verminderte Effektivität geneigter Keramikpanzerungen hin.⁵²

18.2.3 T/D & 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 Geschöß- 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,⁵³ um wiederum übertragbare Versuchsergebnisse

⁵¹ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 19, S. 811—819 & Shock under Impact IV, S. 91—101.

⁵² vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 23, S. 771—782.

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.⁵⁴

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 halbbunendlichen 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.⁵⁵

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 Kanonenblende 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.

18.3 MATERIALIEN UND AUFBAU DER PANZERUNG

18.3.1 STAHL

Keine Betrachtung moderner Panzerungsmaterialien kommt an der Behandlung von Stählen vorbei. Im Handbuch des Verbandes Amerikanischer Stahlproduzenten

⁵³ D.h. also, daß ein Standardziel den Randbedingungen $\left(\frac{T}{d}\right) \geq 1,6$ und

$\left(\frac{W}{d}\right) \geq 4$ genügen muß; T bezeichnet die Stärke des Zielkörpers, W den Ab-

stand vom Aufschlagpunkt zur nächstliegenden Materialkante. Ein solches Standardziel wird als „begrenzt semi-infiniter Körper“ bezeichnet.

⁵⁴ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 19, S. 49—62.

⁵⁵ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 23, S. 639—649.

(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 duktil⁵⁶ sein. Man hat eine Klasse hochfester, niederlegierter Walzstähle (HSLA)⁵⁷ 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 Mangan-Anteil 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 sind⁵⁸, doch bietet gerade die Kombination dieser Eigenschaften des Typ 4340 den größten Widerstandswert bei der Verwendung als Panzerungsmaterial.

Die Gruppe gewalzter homogener Panzerstähle⁵⁹ 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

⁵⁶ Vereinfacht gesprochen ist Duktilität die Eigenschaft, verformbar und zugleich sehr zäh zu sein, so daß es bei Zug- und Scherbeanspruchung nicht zu einem Zerreißen des Materials kommt; demgegenüber sind viele harte Werkstoffe zugleich spröde, d.h. kaum verformbar. Sie ist eine Maßzahl für die Dehnbarkeit einer standardisierten Materialprobe bei Zugbelastung, bevor es zum Zerreißen der Materialprobe kommt.

⁵⁷ HSLA – high strength low alloy

⁵⁸ beispielsweise der bekannte Werkzeugstahl HSS

⁵⁹ RHA – rolled homogenous armor

SHS – semi hardened steel

HHS –high hardness steel

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-120⁶⁰ 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 Werstoffes.⁶¹

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.

18.3.2 LEICHTMETALLE

18.3.2.1 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 LTPV-7) bietet lediglich 60% des spezifischen Widerstandes von gewalztem Panzerstahl (gegen API-Geschosse). Die spezifische Dichte dieses Aluminiums liegt bei nur 2.66 g/cm³ [zum Vergleich: 7.83 g/cm³ 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

⁶⁰ High Yield-120

⁶¹ Andernfalls könnte man ja auf diese Weise leicht eine Gewichtsersparnis von 20% bei gleichem Schutzniveau erreichen, Anm. d. Übers.

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.⁶² Im Entwicklungsprojekt des Kampfpanzer-70 wurde Aluminium erprobt; es findet sich in den Kettenschürzen und rückwärtigen Panzerung zahlreicher gepanzerter Gefechtsfahrzeuge. Möglicherweise enthält auch die Frontpanzerung des Leopard 2 Schichten aus Aluminium.

18.3.2.2 TITAN

Eine hochinteressante Alternative zu Aluminium ist Titan. Die Dichte von Titan liegt bei 4,5 g/cm³, 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.⁶³

18.3.3 WABENSTRUKTUREN UND KRAFTSTOFFTANKS

Von Beschußversuchen auf Sandwich-Elemente mit dicken Wabenstrukturen zwischen dünnen Platten wird berichtet, daß sie etwa 70% des spezifischen Widerstands von gewalztem 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.⁶⁴

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 in ein spezifischer Widerstandswert von 0,15 gegen KE und 0,45 gegen Hohlladungen angenommen.⁶⁵

18.3.4 SONDERMATERIALIEN

In dem Bemühen, sich von der Abhängigkeit von den schweren Stählen bei der Konstruktion gepanzerter Gefechtsfahrzeuge zu befreien, wurden viele Materialien mit geringer spezifischer Masse getestet, beispielsweise Fiberglas. Das Resultat sind Kompositwerkstoffe, in denen zumeist ein faseriges Material zur Versteifung in eine Matrix eingebettet wird. Die Matrix können Epoxidharze sein, Thermoplaste, Vinyl-ester, Polyester oder phenolbasierte Kunststoffe. Durch die Matrix wird ebenso die Dichte des Materials erhöht wie die Handhabbarkeit von „Gewebe“ zu „Platte“ verändert.⁶⁶ Steltexolite ist ein Beispiel für ein Russisches Fiberglas-Komposit, welches auf einem Glasfasergewebe basiert. Es kommt in Russischen Kampfpanzern recht häufig als Panzerungsmaterial zum Einsatz. *Steltexolite*-Komposite können hinsichtlich ihrer Widerstandskraft gegen KE-Projektile gut mit Aluminium verglichen werden; zudem ist es gegenüber Hohlladungen noch ein wenig widerstandsfähiger - und das alles für eine spezifische Masse von nur etwa 2/3 im Vergleich zu Aluminium.⁶⁷

18.3.4.1 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 Chieffain) 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

⁶² vgl. Int. Defence Review 4/91, S. 349–352

⁶³ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 20, S. 121–129

⁶⁴ vgl. Int. J. Impact Engng Vol. 19 S. 361–379.

⁶⁵ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 23, S. 585–595

⁶⁶ vgl. M. Szymczak in: DREV paper Sept. '95.

⁶⁷ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 17; S. 751–762

gepanzerten Gefechtsfahrzeugen zum Einsatz. Es bietet einen dem Fiberglas vergleichbaren Widerstand bei nur 33% der spezifischen Masse.⁶⁸

18.3.4.2 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 Gewichtsparsnis 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 zehnfach so teuer werden.

Keramiken haben weitere unerwünschte Materialeigenschaften. Sie neigen zur Zersplitterung bei Schockbelastung, denn ihre spröde Natur begünstigt die Ribbildung durch sich überlagernde 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 geneigten 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 geneigte Ziele aus verschiedenen Keramiken (SiC, AlN, AD-96, B₄C und TiB₂) zeigte sich, daß geneigte 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 Titanborid (TiB₂) in einem experimentellen Prototypen des M-2 Bradley zum Einsatz

⁶⁸ vgl. M. Szymczak in: DREV paper, Sept. '95

kam. Pyrex ist eine glasartige Keramiksubstanz, 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%.⁶⁹

18.3.5 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 durchschlagene 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

⁶⁹ vgl. Int. J. Impact Engng., Vol. 18, S. 1—22

Leopard 2A5 scheint diesem Konstruktionsprinzip zu folgen und besteht aus mehreren dünnen Stahlplatten von vermutlich unterschiedlicher Härte (möglicherweise dreifach gehärteter Stahl).⁷⁰

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.⁷¹

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.⁷²

18.3.6 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.

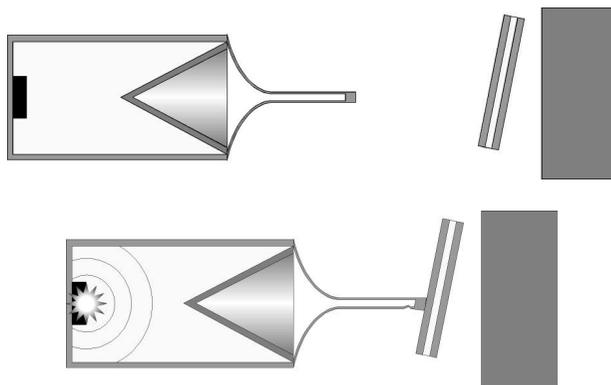


Abbildung 48: Hohlladungsgeschoß im Anflug auf ein Reaktivpanzerungselement

⁷⁰ vgl. Int. J. Engng. Sci. Vol. 20, S. 947—961

⁷¹ vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 5, S. 323—331

⁷² vgl. Int. J. Impact Engng. Vol. 21, S. 294—305

Wird das Element von einem hinreichend großen Projektil (vorzugsweise der Stachel einer Hohlladung oder ein KE-Penetrator) getroffen, explodiert der innenliegende Sprengstoff und die beiden Metallplatten werden in einer Kippbewegung nach innen und außen geschleudert:

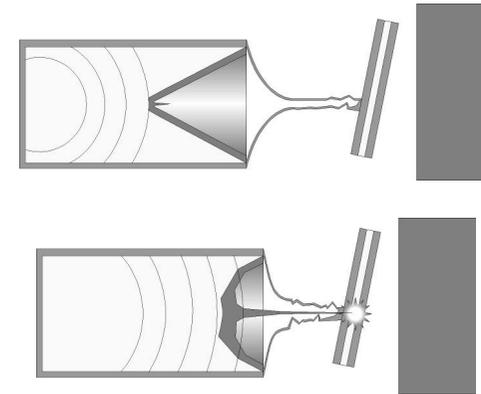


Abbildung 49: Ausbildung des HL-Stachels und Zündung der Reaktivpanzerung

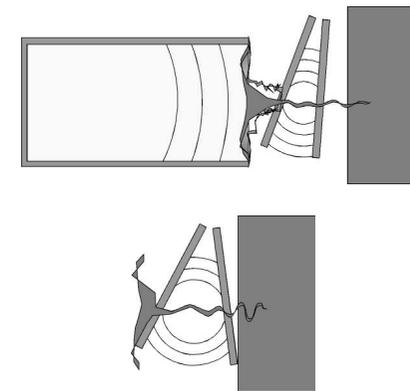


Abbildung 50: Zerfall des Stachels, Reduktion der Durchschlagsleistung

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.⁷³

18.3.6.1 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 Hohlladungstachel 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).⁷⁴ 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%.

18.3.6.2 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!⁷⁵

18.3.6.3 REAKTIVPANZERUNGEN OHNE EXPLOSIVSTOFFE (NERA)

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 Wannenoberseite besteht aus

einem Walzstahlgehäuse von ca. 30mm Wandstärke und einer 100mm starken Schicht aus Gummi-Stahl-Laminat mit vier Lagen Stahl zu je 5mm.

18.3.7 LAMINATE

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.

Die vollständige Fassung des Artikels ist als PDF-Datei im Ordner ..\Steel Beasts\Documents\ArmorBasics.PDF zusammen mit Steel Beasts installiert worden. In dieser Übersetzung nicht enthalten ist die Darlegung der Rechenwege und Grundannahmen zur Abschätzung der individuellen Panzerungsstärken sechs ausgewählter Flächen pro Fahrzeug. Der Autor selbst ist im „Armor Scientific“-Forum zu erreichen (<http://www.tanknet.org>) (Anm. d. Übers.)

⁷³ Int. J. Impact Engng. Vol. 23, S. 795—802

⁷⁴ „Principle Battle Tank“ pp. 59, Arsenal books und Kontakt-5-Patent

⁷⁵ vgl. Zaloga, Steven: „Artillery & Design Practices 1945—present“, S. 122, 124, 125, 147, 436

19 PANZERTAKTIK

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“.

Detaillierte Hinweise auf Panzertaktiken der Kompanieebene bietet die Zusammenfassung des ehemaligen Kompaniechefs und Desert Storm-Veterans J. Scott Cunningham, die Sie unter `..\Steel Beasts\Documents\TACSOP.DOC` finden. Es handelt sich dabei um eine mit praktischen Erfahrungen angereicherte Vorschrift, die den Inhalt der AnwFE 222/100 (z. E.) „Die Panzerkompanie“⁷⁶ abdeckt bzw. stellenweise deutlich übertrifft – jedoch leider nur in Englisch.

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 ausgemendelter Vorfahren mitgegeben haben!

19.1 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 Vernich-

tung entweder beim Feind, oder bei Ihnen. Alles dazwischen ist bloß das Hinauszögern des Unvermeidlichen. Diese vier Faktoren sind

1. Panzerschutz
2. Feuerkraft
3. Beweglichkeit
4. Führungsfähigkeit

19.1.1 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 Munitionssorten auf bestimmte Entfernungen zu versuchen, eine bestimmte Panzerung zu durchschlagen. So sollten Sie stark gepanzerte Fahrzeuge wie M1, Leopard 2 oder T-80 auf extreme Entfernungen (mehr als 3000m) nur in Ausnahmefällen frontal angreifen (Ausnahme: Der T-80 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 M1 und Leopard nicht wirklich erfolgversprechend).

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 Wannensboden, 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 besiegt.

⁷⁶ Weitere themenverwandte Vorschriften der Bundeswehr:

- HDv 221/100 „Das Panzerbataillon“
- AnwFE 224/120 „Der Kampfpanzer“
- AnwFE 226/022 „Schießen mit dem Kampfpanzer Leopard 2“
- AnwFE 226/023 „Schießen mit dem Kampfpanzer Leopard 1A5“

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.

19.1.2 BEWAFFNUNG

Ihr Kampfpanzer ist mit einer der modernsten konventionellen Pulverkanonen ausgerüstet, die je entwickelt wurden. Neuere Versionen der panzerbrechenden 120mm-Munition 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 T-80 verfügten über Panzerabwehr-Lenkflugkörper AT-8, und mittlerweile sind auch einige T-72 mit dem Nachfolgemodell AT-11 in ihrem Kampfwert gesteigert worden. Beide Lenkflugkörper haben eine Reichweite von 5000m und sind gut genug, um zu einer ernststen 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.

19.1.3 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 aufzusperrern - 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 Wald-ränder - diese ziehen stets Beobachtung auf sich.

19.1.4 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 um so leichter die Oberhand im Gefecht behalten werden. Zeit in Aufklärung und Erkundung zu stecken, ist fast immer eine gute Investition.

19.2 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. Unerfahrene Spieler neigen dazu, den Zug in Einzelfahrzeuge aufzutei-

len, 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 Chancenverteilung ist, wenn 100% aller Chancen auf Ihrer Seite liegen!

19.2.1 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, unübersichtlichen Gelände sollten Sie die Fahrzeuge eher verringern. Muß Ihr Zug hingegen einen großen Geländeabschnitt überwachen, kann eine Erweiterung der Fahrzeugabstände sinnvoll sein.

19.2.1.1 FORMATION „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 Feines bekannt ist und er sich noch etwa einen Kilometer entfernt befindet.

19.2.1.2 FORMATION „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.

19.2.1.3 FORMATION „STAFFEL“

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!

19.2.1.4 FORMATION „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.

19.2.1.5 ESOTERISCHE 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 Tastaturbelegung 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...

19.3 DIE PANZERKOMPANIE

Hier seien lediglich ein paar Schlagworte aufgelistet, die Sie deutlich ausführlicher im TACSOP.DOC⁷⁷ wiederfinden werden.

- 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!

⁷⁷ vgl. die einleitenden Bemerkungen zu diesem Kapitel auf S. 81

- 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 vorzustoßen, die Sie zuvor bestimmt haben. Minensperren sind wie Leitplanken 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.

20 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...

20.1 DAS KLIMA VON BÜRO UND WOHNZIMMER

Unglücklicherweise entspricht die behagliche Atmosphäre Ihres PCs – Ihr Wohnzimmer, oder gar... Ihr Arbeitsplatz⁷⁸ – im Grunde in überhaupt nichts dem Innern eines Kampfpanzers, wenn man von einer ähnlichen chemischen Zusammensetzung der Atemluft absieht. Insoweit wird eine auf der PC-Plattform basierende Simulation stets an Grenzen stoßen, was die Nachbildung des Panzers anbelangt.

20.2 EINGABEGERÄTE

Es wird Ihnen niemals gelingen, am PC ein guter Richtschütze (oder Panzerkommandant) zu werden, und sei es auch nur, weil Sie sich auch 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 ihn 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.

20.3 PHYSISCHER STREß

Vor dem Monitor lebt es sich bequem, und eine ganzer 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 abgessen!“⁷⁹). Es gibt stets viel zuwenig Schlaf – wir sprechen hier über zwei bis vier Stunden über eine oder zwei

⁷⁸ Gehen wir mal zu Ihren Gunsten davon aus, daß es sich nur um die Mittagspause handelt, in der Sie Steel Beasts spielen...

⁷⁹ *Death Before Dismount!*

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 gerade 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.⁸⁰ 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. Verkniefen 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.

20.4 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.

⁸⁰ Na schön, wenn Sie darauf bestehen, dürfen Sie eine Schüssel mit Eiswasser nehmen, einen stumpfen Naßrasierer ohne Schaum verwenden, und sich zum Schluß wieder mit Tarnfarbe einschmieren. Verwenden Sie Dieselmotoren als Deo.

20.5 DIE GELÄNDEDARSTELLUNG

20.5.1 BILDSCHIRMAUFLÖSUNG

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 Winkelauflösungsvermögen von 2,29 Bogenminuten (oder 0,038°). 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° – das menschliche Auge zeigt uns hingegen ein Blickfeld von etwa 140°. 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...

Naja, 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 144km² berechnen zu wollen, Steel Beasts „beschränkt“ sich daher auf eine Größe des kleinstmöglichen Buckels im Gelände von 12,5 x 12,5m².

Wollte man nun die gesamte Landschaft in Dreiecke mit einer Kantenlänge von zwölfteilm Metern zerlegen, käme man auf etwa 1,8 Millionen Dreiecke. Von denen müßten bei voller Sichtweite von 12 Kilometern und einem Blickfeld von 41° ziemlich genau 210.000 berechnet und mit Texturen gefüllt werden. Nur für den Boden wohl gemerkt, 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 12.000 Dreiecke enthalten darf, wenn man sie mit hochklassigen handelsüblichen Polygonschleudern wie einem GeForce-, Kyro- oder Radeon-Chip 30 Mal in der Sekunde berechnen und darstellen lassen will. Das sind also etwa 5% 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 Reichweite, entsprechend 5.500m Sichtweite als Minimalforderung). Damit streichen wir die 210.000 auf 22.000 Dreiecke zusammen – auf Kosten der Sichtweite natürlich. Was ja immer noch das Doppelte dessen ist, was man gegenwärtig so auf bezahlbaren Rechnern hinbekommt.

So viel zum Thema „Fotorealismus“.

Und wir haben uns noch nicht über Bäume, Sträucher, Tiere und das motorisierte Garderegiment 522 unterhalten, das gerade mit riesigen Staubwolken am Horizont auftaucht, 160 Fahrzeuge zu 400 Polygonen, dazu noch 600 abgesessene Motorschützen und jede Menge Artillerieeinschläge.

Möglicherweise verstehen Sie jetzt auch, warum sich die meisten Computerspiele auf Sichtweiten von weniger als 2 Kilometern beschränken (oder aber die Details in der Geländedarstellung stark zurückschrauben). Außerdem geht es ja nicht nur darum, eine bestimmte Strukturgröße des Bodens darzustellen. Im wahren Leben sieht jeder Buckel ja auch irgendwie anders aus; hingegen verwendet man am Rechner standardisierte Tapeten (Texturen), die im Aussehen halt irgendwie näherungsweise hinkommen. Es gibt „die Standardwiese“, den „Standardacker“, und doch wissen wir alle, daß es das in der Natur so nicht gibt. Die natürliche Folge ist Desorientierung bei den meisten Spielern; die einzigen Landschaftstypen, die man am Computer heute einigermaßen realistisch in Echtzeit berechnen lassen kann, sind Ozeane, die Sahara und die arktische Tundra.

Steel Beasts verwendet ein Rechenverfahren, das nicht auf Polygonen basiert, und daher vom Hauptprozessor in Software ausgeführt werden muß. Der Vorteil ist, daß es sich um ein außerordentlich effizientes Rechenverfahren handelt, das die genannten Minimalforderungen (fünfeinhalb Kilometer Sichtweite bei kleinstmöglichen Buckeln, die etwa so groß wie ein Panzer sind, Einzelbäume und 500 aktive Objekte mit bis zu 400 Polygonen) erfüllt. Die CPU-Belastung steigt aber mit einer Erhöhung der Bildschirmauflösung stark an, daher haben wir uns auf 640x480 Pixel beschränkt.

Damit leiden Sie als Spieler von Steel Beasts auf dem Platz des Panzerkommandanten unter Desorientierung, starker Kurzsichtigkeit (weil bei der Bildschirmauflösung ein Panzer jenseits von 1500m kleiner als ein Pixel wird), und Tunnelblick (weil der Monitor nur ein Drittel dessen zeigt, was sie eigentlich sehen könnten). Das sind nicht eben ideale Voraussetzungen, wenn man bedenkt, daß der Job eines Panzerkommandanten im wahren Leben ohnehin schon schwer genug ist...

20.5.2 KÜNSTLICHE „INTELLIGENZ“

Das war schon eine Sensation, als der IBM-Großrechner *Deep Blue* vor ein paar Jahren den Schachweltmeister Garri Kasparov schlug. Schach hat zwar nun eine Menge Variablen, aber letztlich doch nur 64 Felder auf denen höchstens eine Figur stehen kann, und es gibt starke Beschränkungen hinsichtlich der Art und Weise, wie sich die Figuren bewegen dürfen. In Steel Beasts kann jedes Fahrzeug eine nahezu unendliche Zahl verschiedener Positionen annehmen (genauer gesagt, 256×2^{32} , mehr als eine Trillion Stellungen nur für ein einziges Fahrzeug). Zudem sind die Regeln etwas komplizierter als beim Schach, und Sie verfügen auch nur über einen Prozessor in ihrem PC statt der vielen hundert, die man damals im *Deep Blue* verbaut hat.

An „Künstlicher Intelligenz“ ist alles künstlich und nichts wirklich intelligent. eSim Games spricht daher lieber von dem weniger irreführenden Begriff „Steuerungslogik“⁸¹. 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, zufallsgesteuerte 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.

⁸¹ Computer Control Logic (CCL)

21 ABSPANN

Design & Programmierung	Alexander Delaney
Technischer Direktor	Ssnake
Künstlerische Leitung	Curtis Ratica
Soundeffekte & Musik	SPC Edward „Volcano“ Williams
Titelmusik	Dave Bakker
Weitere 3D-Modelle	Geoff Coover
Infanterie-Animation	Michael Peters
weitere Grafiken	Matt Osborn, Ssnake
Szenario-Design	Dave Freeman, Larry Hookins, Michael McConnell, Eric Myers, John Olson, Andrew Romaniuk, John Sponauer, Ssnake, Robert Stadius-Muller, James Sterrett, SPC Edward Williams,
Web Design	Eric Myers, Andrew Romaniuk
Beta-Test	Geoff Coover, Dave Freeman, Volker Hulloh, Larry Hookins, Mats Lindebro, Corinne Mahaffey, Eric Myers, Peter Nilsson, John Olson, Andrew Romaniuk, Robert Stadius-Muller, James Sterrett, Douglas Ure, SPC Edward Williams
Leitung Mehrspieler-Test	Michael „Sabot“ McConnell

Mehrspieler-Test	Geoff „Mekhazzio“ Coover, SSG Blackóg, John Branom, Dave Chambers, Paul „KrappO“ Chasse, Steve Dineen, Chris Feltault, Paul T. „Solomo“ Hammerness, SSG Kolenski, Dan Polito, David „Reich“ Reichard, Douglas „Phoenix“ Ure, Tom „Mire“ Walsh, Edward „Volcano Man“ Williams
Stimmen	SFC Ron Cole, SFC Allen R. Palmer, SPC Edward L. Williams, Ssnake, Axl, Mats Lindebro, Peter Nilsson, Seniorsergent Johnny Jensen
Technische Beratung	SFC Ron Cole, J. Scott Cunningham, Andrew Jaremkow, Paul Lakowski
Übersetzungen	Victor Amar B. (Spanisch), Francisco Sanchez Blanco (Spanisch), Koen Desmecht (Holländisch, Französisch), Seniorsergent Johnny Jensen (Dänisch), Dirk Lemke-meier (Deutsch), Mats Lindebro (Schwedisch), Peter Nilsson (Schwedisch), Ssnake (Deutsch)
Besonderer Dank an	Arielle Bieber, SFC Thomas Cagle, COL Chris Cardine, Maj Collins, 1ATB, Fk Feldhoffer, MekB10, CPT Fournier, 16th Cav, MAJ Gilewitch, 16th Cav, SFC Greene, 1ATB, Fk Hedberg, MekB10, SSG Howell, 16th Cav, CPT Johnson, 1ATB, Ilona Kiss, Martin Nilsson, Rhonda Paige, PAO Ft. Knox, SFC Pearson, 1ATB, André Reszöházy, Tomi Sarvanko, Dean Sprague, PAO Ft. Knox, Heike Strake, SFC Scott Vallie, A/5-112 AR BN, Joachim Vanderroost, Christy Van Hoof, Willy Veldeman, Jean-Pierre Wauters, Vincent Wauters, Fk Westin, MekB10

APPENDIX G: CONTROL REFERENCE

Hot key mappings

Fire button	= joystick button 1 or Spacebar
Lase button	= joystick button 2 or S or right mouse button.
Palm button	= joystick button 3 or P or middle mouse button.
Dynamic lead button	= joystick button 3 or P or middle mouse button.
Cancel button	= joystick button 3 or P or middle mouse button.
Mag button	= Joystick Button 4 or N .

General Controls

o	Quit the game
-	Pause the game
œ	Time acceleration

Position Controls

_	Gunner's position
—	Tank commander's position
~	External position
TM	Jump to lead tank in next unit
.. TM	Jump to next tank in current unit and make it lead tank
>	Jump to lead tank in first engaged unit

Platoon Controls

[Echelon-left formation
]	line formation
\	Echelon-right formation
.. [wedge formation
..]	column formation
.. \	vee formation
-	tighten formation spacing
+	widen formation spacing
H	Hold fire
F	Fire at will
©	Pop smoke
.. ©	Toggle engine smoke on/off
.. Backspace	Toggle engines on/off

Driving Controls

W	Increase speed to next level (halt, slow, fast or top speed)
X	Decrease speed to next level (fast, slow, halt or reverse)
S	Halt
A	Turn left 22.5 degrees
D	Turn right 22.5 degrees
.. A	Continuous left turn while keys depressed
.. D	Continuous right turn while keys depressed
C	Continue on last route / proceed to next route
E	Go hull-down facing the enemy or viewing / hull direction
lase button	Drive to this point (TC or external position only.)

Gunner's Controls

'	Gunner's primary sight (GPS)
,	Gunner's auxiliary sight (GAS)
“	Gunner's unity sight (M1) or vision block (Leopard)
”	Gunner's interior view
●	Map screen
Fire button	Fire
Lase button	Lase
Palm button	Turn palm switch off while depressed (M1 only)
Dynamic Lead button	Add dynamic lead while depressed (Leopard only)
Mag button	Toggle day (M1 only) or TIS magnification in GPS
M	Toggle gun select: main / coax
T	Notify TC of target in sights (TC will stop overriding)
I	Ask TC to show you current target
± (Insert)	Set ammo select to Sabot (M1 only)
μ (Delete)	Set ammo select to HEAT (M1 only)
² / ¶	Set ammo select to amo #3 / #4 (M1 only)
,	Set fire control mode to NORMAL
.	Set fire control mode to EMERGENCY
/	Set fire control mode to MANUAL
~	Toggle laser return: first / last (M1 only)
R	Toggle GAS reticle: Sabot / HEAT (M1 only)
“ Ⓢ Ⓣ	Adjust GAS range setting (Leopard only)
Keypad +	Toggle TIS: on / standby
Keypad -	Toggle TIS polarity: white hot / black hot
Ⓢ Ⓣ Ⓡ Ⓢ	Manual-mode gun steering
0-9 then «	Type manual range entry (in GPS view)

Commander's Controls

,	Gunner's primary sight extension (GPSE)
“	0.50 Cal. MG sight (M1) / Normal Peri view (Leopard)
●	Map screen
B	Button/unbutton tank
Fire button	Order gunner to fire.. (Fire gun if overriding.)
Lase button	In TC eye view, drive to this point upon release. (Lase, if overriding [Leopard must be in KW mode])
Palm button*	Palm switch ON, overriding while depressed. (M1 only)
Cancel button	Cancel override, surveillance mode of peri. (Leo only)
Mag button	Toggles binos on/off (GPSE mag if overriding in GPSE.)
Joystick hat Up or Ⓢ	Slave gun to Peri, overriding gunner. (Leopard only)
Joy hat Down or Ⓢ	Slave Peri to gun. (Leopard only)
Keypad *	If overriding gunner, enter KW mode. (Leopard only)
“ joy hat or	Order gunner to move turret to front, left, right, with respect to hull
“ Ⓢ Ⓡ Ⓢ	
M	Order gunner to use main gun / coax
± (Insert)	Order loader to load Sabot next round
μ (Delete)	Order loader to load HEAT next round
² / ¶	Order loader to load amo #3 / #4 next round (not used)
,	Order gunner to set fire control mode to NORMAL
.	Order gunner to set fire control mode to EMERGENCY
/	Order gunner to set fire control mode to MANUAL
Keypad +	Order gunner to toggle TIS (on / standby)
Keypad -	Order gunner to toggle TIS polarity (white hot / black hot)
0-9 then «	Battle sight rangeentry (M1) / manual range entry (Leo)
Backspace	Enter battle sight range entry into ballistic computer