

# *Hotline:*

---

*Montags - Freitags*  
*15.00-18.00 Uhr*

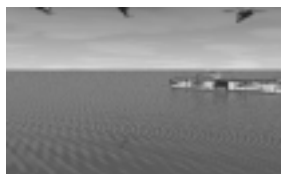
*The Art Department*



*02327 - 997 550*

# Der Inhalt

- 1 Die Story**
- 2 Die Installation**
- 3 Hardwarevoraussetzungen**
- 4 Der Start**
- 5 Das Cockpit**
  - 5.1 Die Sichten
  - 5.2 Die Instrumente im Cockpit
    - 5.2.1 Der Höhenmesser
    - 5.2.2 Der Kompaß
    - 5.2.3 Der künstliche Horizont
    - 5.2.4 Die Rotordrehzahl
    - 5.2.5 Die Belastung
    - 5.2.6 Die Tankanzeige
    - 5.2.7 Die Flares
    - 5.2.8 Die Chaffs
    - 5.2.9 Die IR-Warnanzeige
    - 5.2.10 Die Radar-Warnanzeige
    - 5.2.11 Das Multi-Funktions-Display (MFD)
    - 5.2.12 Das Head-Up-Display (HUD)
    - 5.2.13 Sonstiges
- 6 Die Menüs**
  - 6.1 Die Helikopter-Wahl
  - 6.2 Die Waffenwahl
  - 6.3 Das Briefing
    - 6.3.1 Das Personal-File
    - 6.3.2 Das Briefing/Debriefing
    - 6.3.3 Die Promotionen und Medaillen
  - 6.4 Das Options-Menü
    - 6.4.1 New Game
    - 6.4.2 Load Game
    - 6.4.3 Game Settings
    - 6.4.4 Graphics
    - 6.4.5 Resolution
    - 6.4.6 Controls



|           |  |
|-----------|--|
| 6.4.7     | Sound  |
| 6.4.8     | Credits  |
| 6.4.9     | Training   |
| 6.4.10    | Network  |
| 6.4.11    | Exit Options   |
| 6.5       | Instant Action                                       |
| 6.6       | Start Mission  |
| 6.7       | Exit   |
| <b>7</b>  | <b>Das In-Game-Menü</b>                              |
| <b>8</b>  | <b>Die Helikopter</b>                                |
| <b>9</b>  | <b>Eine kleine Flugschule</b>                        |
| 9.1       | Das Abheben  |
| 9.1.1     | Abheben zum Schwebезustand                           |
| 9.1.2     | Normaler Start                                       |
| 9.1.3     | Normaler Anflug                                      |
| 9.1.4     | Schnellstop  |
| 9.1.5     | Abheben zum Schwebезustand aus einer geneigten Ebene |
| 9.2       | Das Landen   |
| 9.2.1     | Landen aus dem Schwebезustand                        |
| 9.2.2     | Autorotation   |
| 9.2.3     | Landen auf einer geneigten Ebene                     |
| <b>10</b> | <b>Der Service</b>                                   |
| <b>11</b> | <b>Die Credits</b>                                   |
| <b>12</b> | <b>Der Anhang</b>                                    |
| 12.1      | Die Funknamen  |
| 12.2      | Das Abkürzungsverzeichnis                            |
| 12.3      | Das Glossar  |
| 12.4      | Die Tastaturbelegung                                 |



# 1. Die Story

## Das Hexagon Kartell - Der Hintergrund

**2000.** Die Welt steht der größten Weltwirtschaftskrise seit den 30iger Jahren des letzten Jahrhunderts gegenüber. Die Globalisierung mächtiger Konzerne und der Untergang politischer Systeme führen weltweit zu einer anarchistischen Neuordnung der Wirtschaft. Die sozialen Netze in den Industriestaaten brechen zusammen. Die Kluft zwischen Arm und Reich wächst rapide an. Die Korruption nimmt immer mehr zu und durchwuchert die bürokratische Ordnung bis in die höchsten Regierungskreise hinein. In einigen Staaten wird zeitweilig der Notstand ausgerufen.

**2001.** Der desolate Zustand der finanziell stark geschwächten G7-Staaten erweist sich als idealer Nährboden für das organisierte Verbrechen. Sechs der wichtigsten und größten Syndikate dieser Welt schließen sich zu einem Bund zusammen - dem Hexagon Kartell.

Niemand kennt die wirkliche Struktur des Hexagon Kartells oder weiß, welche Macht die unbekannten Hintermänner haben. Die nationalen Regierungen sehen sich plötzlich einem mächtigen Gegner gegenüber, dessen Einfluß sich durch offene Kooperation mit terroristischen Diktaturen und korrupten Regierungen wie ein Netz über alle Nationen zieht.

Die Paten des Kartells schließen mit den abtrünnigen Regierungen Stillhalteabkommen ab und sichern sich hierdurch die freie Entwicklung ihrer Geschäfte. Durch dieses neue Selbstbewußtsein erwächst aus den kriminellen Syndikaten sehr bald eine paramilitärische Organisation, die über modernste Waffensysteme zur Verteidigung ihrer Produktionsstätten verfügen.



Die nationalen Regierungen haben keine legalen Möglichkeiten mehr, auf die Machenschaften zu reagieren. Auf einer außerordentlichen Sitzung beschließen die Mitglieder des Weltsicherheitsrates mit knapper Mehrheit am Mittwoch, dem 14. November 2001, ein Resolutionspapier zur Bekämpfung von Korruption und organisierter Kriminalität in der Welt. Die Resolution wird ohne Rücksichtnahme auf alle juristischen Formalitäten und ohne Verifikation durch die verschiedenen Parlamente verabschiedet.

Ein wesentlicher Punkt der Resolution ist die Bildung eines neuen Geheimdienstes, der CSI (Central Service Intelligence) mit Sitz im US-Bundesstaat Maine. Diese Organisation stellt den Zusammenschluß von Agenten und Führungsoffizieren der nationalen Geheimdienste nach dem Vorbild der amerikanischen CIA dar. Die Organisation nimmt bereits drei Monate später, unter Führung von Lord Peter McCormick, dem obersten Sicherheitsbeauftragten des Weltsicherheitsrates, die Arbeit auf. Nach einem weiteren Beschluß beginnt der Aufbau einer operativen Einsatzbasis, deren Ziel eine weltweite Einsatzfähigkeit ist.

Die militärischen Berater für internationale Sicherheitsfragen sprechen als Empfehlung die Stationierung eines Helikopterträgers als zentrale Operationsbasis aus. Eine schwimmende Basis hat den Vorteil, weltweit operieren zu können, den Standort schnell zu wechseln und stets einsatzbereit zu sein. Hubschraubern wurde der Vorzug vor Kampfflugzeugen gegeben, da diese auf Grund ihrer hohen Wendigkeit flexibel einsetzbar sind und auch in unwegsamen Gebieten operieren können.

**Am 21. Mai 2002** gibt der Sicherheitsrat dieser Empfehlung statt und beschließt die Bildung einer internationalen

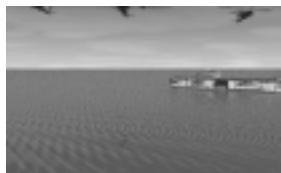


# 1. Die Story

Eliteeinheit mit dem Namen United Navy. Alle Nationen sind aufgerufen, ihren Beitrag zu diesem neuen Verbund zu leisten. Die United Navy erhält daraufhin von den Vereinten Arabischen Emiraten einen modernen Hubschrauberträger gestellt, von den Amerikanern mehrere Modelle der Apache-Klasse und eine MD 500-Staffel. Großbritannien entsendet eine ihrer, für ihre Verwegenheit berühmten, SAR-Einheiten mit mehreren erprobten Sea King Hubschraubern. Rußland übergibt feierlich seine neueste Entwicklung des Modells Mil Mi 24.

Die Europäische Gemeinschaft sichert die Lieferung eines noch in der Erprobungsphase befindlichen Kampfhubschraubers zu. Es handelt sich dabei um das Produkt einer neuartigen Hubschraubertechnologie, das unter dem Codewort „Witchride“ in verschiedenen europäischen Staaten unter strengster Geheimhaltung entwickelt wird. Vorteil dieses zweisitzigen Helikopters ist neben der extremen Wendigkeit und der hervorragenden Zuladung auch die deutliche Lautstärkereduktion der Triebwerke. Durch eine neuartige Entwicklung der Aerodynamik der Rotorblätter können zudem sehr hohe Geschwindigkeiten erreicht werden.

**2004.** Nach über einjähriger Umbauzeit wird der Träger unter den Namen UNS Mustang in den Dienst des Weltsicherheitsrates genommen. Als Heimathafen wird ein Teil des neuen US Marinehafens im Bundesstaat Maine gewählt und unter die internationale Hoheit gestellt. Im Januar werden die ersten Infanterieeinheiten auf die Mustang verlegt. Die Rekrutierung der Hubschrauberpiloten aus den verschiedenen nationalen Marinekorps beginnt bereits sechs Monate zuvor. Sie müssen sich einem harten Auswahlverfahren unterziehen und werden zur weiteren Ausbildung in das Trainingslager Beaumont, Texas, gebracht.



In der Zwischenzeit ergeben die Nachforschungen der CSI, daß eine der Haupteinnahmequellen des Kartells die Drogenproduktion in Kolumbien ist. Sie wird von einem gewissen Juan Margarita geleitet. Die Produktion geschieht mit der Duldung der Regierung, und die Drogen gelangen über Mittelamerika in die übrige Welt. Die Auslieferung Maragritas, vom Weltsicherheitsrat beantragt, wird von der kolumbianischen Regierung mit dem Hinweis abgelehnt, daß es sich um eine Einmischung in die inneren Angelegenheiten des Landes handle. Regierungsvertreter sagen aber zu, sich der Sache anzunehmen. Als trotz der Zusagen nichts geschieht, sieht sich der Sicherheitsrat gezwungen, selbst zu handeln und beschließt, entgegen dem heftigen Widerstand einiger Mitgliedsstaaten, den ersten Einsatz der United Navy vor der Küste Kolumbiens.

**5. Mai 2004.** Hauptquartier des Trainingslagers Beaumont in Texas.

Commander Ken Follet drehte sich schwungvoll mit dem großen Lederstuhl herum und warf die Akte mit sichtlicher Verärgerung vor sich auf den Schreibtisch. Er betrachtete sein Gegenüber mit grimmigem Gesichtsausdruck.

„Verdammt, was wissen wir über diesen Hawk?“

Das einzig Auffällige an dem mit einem unscheinbaren grauen Anzug bekleideten Beamten war sein stechender Blick, der in Follerts Richtung ging, als er dem Commander antwortete:

„Wer er genau ist, läßt sich nicht eindeutig feststellen. Wir wissen nur, daß er vor einigen Jahren bei den Navy Seals als Hubschrauberpilot einige heiße Sondereinsätze geflogen hat. Ihm wurden von offizieller Stelle hervorragende Leistungen bescheinigt. Allerdings stellte sich bei einer Untersuchung wegen Befehlsverweigerung und tätlichem Angriff gegen seinen Vorgesetzten heraus, daß seine Papiere manipuliert waren.“



# 1. Die Story

Der Commander legt die Stirn in Falten: „Wie kann so etwas passieren?“

Der Beamte antwortete mit ruhiger Stimme:

„Offensichtlich hatte er gute Freunde bei der Central Service Intelligence. Die beschafften ihm den Platz bei der Truppe. Sie sorgten auch dafür, daß sämtliche Unterlagen über ihn aus dem Zentralcomputer der CSI entfernt wurden. Außer ihnen wußte niemand über ihn Bescheid - oder wollte es nicht wissen.“

Der Commander schüttelte den Kopf „Und was passierte weiter mit ihm?“

Der Mann drehte sich wieder dem Commander zu. „Er wurde natürlich sofort entlassen, da er ein zu großes Sicherheitsrisiko darstellte. Offiziell hat er von sich aus den Dienst quittiert.“

„So eine Schlaperei im Sicherheitsnetz ist kaum zu glauben, Mr. Porter!“ Follet war nun sichtlich verärgert. „Und warum wird dieser Hawk nun in unsere Einheit versetzt?“

Porter grinste. „Ich schätze, die besagten Freunde bei der CSI haben da ihre Hände wieder im Spiel. Hawk wurde zum Transportdienst versetzt, was seinen Fähigkeiten aber nicht entsprach. Er ersuchte um Versetzung, aber keine Spezialeinheit wollte ihn haben. Daher sah er sich wohl genötigt, seine alten Beziehungen wieder aufleben zu lassen.“

Follet kniff die Augen zusammen. „Und jetzt sollen wir uns mit diesem undurchsichtigen Charakter herumschlagen!“

Bevor Porter antworten konnte, klopfte jemand zweimal hart an die Tür.

„Herein“ bellte der Commander kurz.

Ein weiß gekleideter Kadett trat ein, hinter ihm erschien ein großer, leger in Jeans und eine Pilotenjacke gekleideter Mann. Er blieb im Eingang stehen und grüßte militärisch knapp, während sich der Kadett ohne ein Wort zu sagen wieder zurückzog.





Der Commander blickte den soeben hereingekommenen Mann einen Augenblick lang scharf an.

„Mein Name ist Commander Ken Follet“, sagte er und fuhr mit leicht ironischem Unterton fort, „und Sie sind der verwegene Bursche, den uns die Zentrale geschickt hat.“

Der Blick des Commanders wurde wieder ernst. „Ich habe Ihre Akten eingesehen. Das liest sich wie ein schlechter Roman. In dieser Abteilung läuft das alles etwas anders, ist das klar? Ich habe lange genug gebraucht, meine Leute zu dem zu machen, was sie jetzt sind, eine Truppe von Top-Piloten, jeder ein As auf seinem Gebiet. Ich lasse mir das von niemandem kaputt machen, haben Sie verstanden?“

Die scharfen Worte hingen einen Augenblick lang wie eine Drohung in der Luft.

„Ich habe mir diese Sache hier nicht ausgesucht, Sir.“ Hawks Gesicht war keine Regung zu entnehmen.

„Ja, und zur Hölle damit! Ich möchte wissen, was den Jungs da oben wieder eingefallen ist, einen wie Sie zu schicken.“ Der Commander machte nun seiner Verärgerung Luft. „Hören Sie genau zu! Wenn meine Leute mitbekommen, was Sie für eine Vergangenheit haben, haben wir hier ein Problem. Ich will auf keinen Fall, daß das bekannt wird.“

„Jawohl, Sir.“

Porter hatte sich zu Beginn des Gespräches etwas zurückgehalten, trat aber nun näher an den Schreibtisch heran.

„Guten Tag, Hawk.“

Hawk drehte seinen Kopf leicht und schien nun den Mann nun zum ersten Mal richtig wahrzunehmen. Er musterte Porter kurz und entgegnete nur „Nennen Sie mich nicht Hawk!“

Porter grinste leicht. „Wie soll ich Sie denn sonst nennen, etwa Peter Torson, Jean Leblanc oder Ray Steinberg - zu viele Namen, zuwenig dahinter. Ich bleibe lieber bei Hawk.“

Hawks Augen verengten sich ein wenig.

„Wer sind Sie?“



# 1. Die Story

„Mein Name ist Carl Porter, Beauftragter des Weltsicherheitsrates, Bereich organisierte Kriminalität.“

„Und was wollen Sie von mir?“

Porter warf Hawk einen stechenden Blick zu. „Wir wissen, daß Sie im Moment in Schwierigkeiten stecken. Wir können Ihnen helfen, wenn Sie uns helfen. Nutzen Sie diese Chance bei der United Navy, es wird Ihre letzte sein.“

Hawk war unbeeindruckt. „Ich verstehe. Und?“

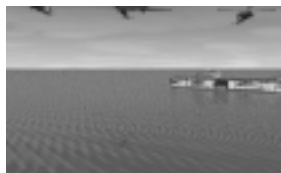
„Seien Sie bloß nicht so verdammt dankbar“, entgegnete Follet bedeutungsschwer, „ich warne Sie, Hawk. Leisten Sie sich diesmal keine Extratour, sonst sind Sie postwendend wieder da, wo Sie hergekommen sind. Ist das klar?“

„Keine Sorge, Sir. Ich möchte die Sache hier sauber hinter mich bringen.“

„Das hoffe ich für Sie.“ Der Commander lehnte sich in seinem Sessel zurück. „Sie werden in ein paar Tagen mit einer unserer Transportmaschinen nach Panama geflogen und dann auf die UNS Mustang gebracht. Es wird von Ihnen gesagt, daß Sie ein ausgezeichnete Pilot sind, erfahren und gewieft, aber leider reichlich unkonventionell. Beweisen Sie uns, daß Sie mehr sind als ein Querulant!“

**8. September 2004.** Es ist an der Zeit, in die Rolle des Hawk zu schlüpfen und das Hexagon Kartell zu bekämpfen, wo immer es möglich ist!

Ihre erste Aufgabe ist es, als Elitepilot der United Navy den Drogenring des Juan Margarita in Kolumbien zu zerschlagen. Viel Erfolg!





## 2. Die Installation

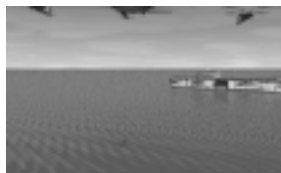
Bevor Sie den Machenschaften der Bösen Einhalt gebieten können, müssen Sie „Das Hexagon Kartell“ installieren. Nach dem Einlegen der CD wechseln Sie bitte auf Ihr CD-ROM-Laufwerk! Lesen Sie bitte zuerst das File LastMin.txt auf der CD durch! Geben Sie dann **<Install>** ein und folgen den Anweisungen des Installations-Programms!

Bei einer Installation unter **Windows 95** können Sie das Installationsprogramm auch aus dem Explorer heraus starten.

Starten Sie anschließend das Programm mit Eingabe von  
**< HEXAGON >**

Sie befinden sich nach dem allerersten Programmstart im **Options-Menü**. Lesen Sie bitte im entsprechenden Kapitel nach, was dort zu tun ist!

Sollten Probleme auftreten, die sich durch die Anweisungen im LastMin.txt nicht beheben lassen, wenden Sie sich bitte an unsere Hotline! Die Telefonnummer finden Sie im Kapitel „Service“.  
Vielen Dank!





# 3. Die Hardware

## **Mindestens:**

486DX100, 8 MB RAM, 45 MB freier Festplattenspeicher, Double-Speed CD-ROM, MS-Mouse oder kompatible, 1MB VGA-Karte.

## **Empfohlen:**

Pentium90, 16 MB RAM, 130 MB freier Festplattenspeicher, Quad-Speed CD-ROM, MS-Mouse oder kompatible, Joystick, 1 MB VGA-Karte, Soundblaster, Soundblaster Pro oder 100 % Soundblaster-kompatible Soundkarte.

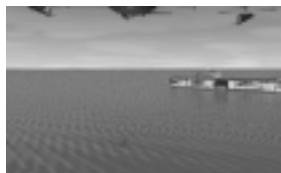
## **Unterstützte Hardware:**

### **VR-Systeme:**

- VFX-1 VR-Helm
- 3D-Max Shutterbrille
- (I-Glasses)

### **Joysticks:**

- FS-Pro
- F16-Combatstick
- Pro-Pedals
- Pro-Throttle
- WCS Mark II
- Formula T1 Pedals
- MS-Sidewinder
- Wingman





## 4. Der Start

Nehmen Sie in Ihrem (gedachten) Sitz Platz, starten Sie das Triebwerk mit einem Druck auf die Taste < P > und erhöhen Sie die Rotorleistung mit dem Pitch, indem Sie die Taste < Ä > oder < Ö > betätigen bzw. das entsprechende Rad am Joystick nach vorn drehen! Vergessen Sie nicht, gegebenenfalls das Fahrwerk einzufahren!

Fliegen Sie mit Ihrem Helikopter möglichst tief und nutzen Sie jede Deckung aus, die sich Ihnen bietet! Wer nicht gesehen wird, lebt länger. Viel Glück und Geschick bei Ihren Missionen!







## 5. Das Cockpit

Die für die Flugmissionen zur Verfügung stehenden Helikopter haben jeweils unterschiedliche Cockpits. Die wichtigen Anzeigemodule haben in (fast) allen Helikoptern dasselbe Aussehen, befinden sich aber an unterschiedlichen Stellen. Im folgenden beziehen wir uns auf das Cockpit des Apache (AH64) und erklären hieran die Funktionen der Instrumente.



## 5.1 Sichten

Der Flugsimulator bietet verschiedene Cockpitaussichten an, die einen möglichst großen Überblick über die Szenarien bieten sollen:

### **Blick nach links** < F1 >

Sie sehen durch das linke, vordere Fenster.

### **Blick nach halb links** < F2 >

Sie bekommen einen Überblick über das, was links vorn von Ihnen passiert.

### **Blick geradeaus** < F3 >

Nur in diesem Sichtmodus funktioniert die Einstellung der automatischen Kopfbewegungen (links/rechts oder hoch/runter), die im In-Game-Menü gemacht werden können!

### **Blick nach halb rechts** < F4 >

Analog zu dem Blick nach halb links.

### **Blick nach rechts** < F5 >

Sie sehen durch das rechte Seitenfenster des Helikopters.

### **Blick nach oben** < F6 >

Sie haben den Überblick über die Landschaft, die vor Ihnen liegt.

### **Cockpitsicht** < F7 >

Bei dieser Ansicht haben Sie alle Instrumente im Blickfeld.



# 5. Das Cockpit

## 5.2 Die Instrumente im Cockpit

### 5.2.1 Der Höhenmesser

Der Höhenmesser ist ein rundes Anzeigeeinstrument, dessen Skala in 10 Teile geteilt ist und das 2 Zeiger besitzt.



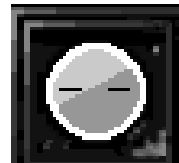
### 5.2.2 Der Kompaß

Die Kompaßnadel zeigt in Flugrichtung, d.h. der Helikopter fliegt in diesem Beispiel nach Süden.

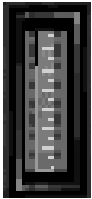


### 5.2.3 Der künstliche Horizont

Der künstliche Horizont zeigt die Lage des Helikopters im Verhältnis zum (Welt-)Raum an. Im ersten Bild befindet sich der Helikopter in waagrechtem Zustand ohne Neigung nach vorn oder hinten, im 2. Bild ist er nach vorn geneigt, im 3. nach rechts.

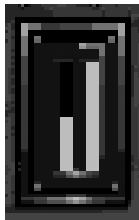


### 5.2.4 Die Rotordrehzahl



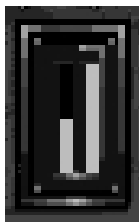
Die Rotordrehzahl wird anhand eines Balkendiagramms angezeigt.

### 5.2.5 Die Belastung



Auch diese Anzeige befindet sich in Balkenform im Cockpit.  
Die Belastung des Helikopters wird durch den linken Balken dargestellt.

### 5.2.6 Die Tankanzeige



Der Füllstand des Tanks lässt sich anhand der Balkenlänge ablesen, es handelt sich hierbei um die rechte der unter Punkt 5 angegebenen Anzeigen.



## 5. Das Cockpit

### 5.2.7 Die Flares

Hier wird die Anzahl der noch zur Verfügung stehenden Flares angegeben. Flares sind Gegenmaßnahmen gegen infrarotgeführte Raketen. Die Flares werden durch Drücken der Taste **< F >** abgefeuert.



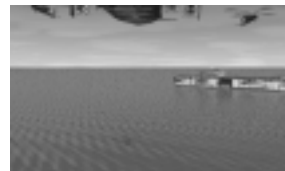
### 5.2.8 Die Chaffs

Die Anzahl der noch vorhandenen Chaffs, Gegenmaßnahmen gegen radargesteuerte Raketen, wird hier angezeigt. Durch Drücken der Taste **< C >** werden die Chaffs abgefeuert.



### 5.2.9 Die IR-Warnanzeige

Wenn diese Anzeige rot statt grün (hell im Bild) aufleuchtet, hat das die Bedeutung, daß der Helikopter von einer infrarotgelenkten Rakete erfaßt wurde. In diesem Fall werden automatisch Flares abgeworfen. Diese Option können Sie auf Wunsch im In-Game-Menü ein- oder ausschalten.



## 5.2.10 Die Radar-Warnanzeige

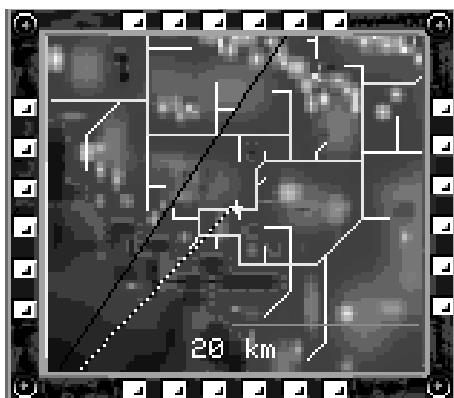
### RADAR

Durch ein Aufleuchten (rot im Spiel, hell im Bild) dieser Anzeige wird Ihnen angezeigt, daß der Helikopter von einer radargesteuerten Rakete erfaßt wurde. Gemäß Ihrer Einstellung (s. IR-Warnanzeige) werden automatisch (oder manuell) Chaffs abgeschossen.

## 5.2.11 Das Multi-Funktions-Display (MFD)

In den meisten Cockpits befinden sich zwei Anzeigefelder, deren 6 verschiedene Funktionen durch Betätigen der Taste **< 1 >** (nicht auf dem Zehnerblock) für das linke und der Taste **< 2 >** für das rechte Display durchgeschaltet werden können. Zur Anzeige gebracht werden können:

### Die Landkarte



Hier ist der Teil der gesamten Landschaft zu sehen, über dem sich der Helikopter gerade befindet. Mit **< M >** kann der Kartenausschnitt vergrößert, mit **< Shift M >** verkleinert werden. Die Größe des Ausschnitts wird durch die Kilometerangabe am unteren Rand gekennzeichnet. Graue Linien stellen die Straßen dar, rote Eisenbahnlinien.



## 5. Das Cockpit

Die schwarz-weiß gestrichelte Linie gibt die Richtung zum nächsten angewählten Wegpunkt an, die schwarze Linie die Strecke zu einem anderen, derzeit nicht aktivierten. Mit **< N >** wird die Ausrichtung der Karten auf Norden fixiert. Ein erneutes Drücken dieser Taste löst die Fixierung.

### Der Radarschirm

Auf dem Radarschirm werden 6 verschiedene Objektkategorien in unterschiedlichen Farben dargestellt:

Der Bereich, der vom Radar erfaßt wird, kann mit **< R >** vergrößert bzw.

Mit **< Shift R >** verkleinert werden.



grau  
rot  
hellrot  
grün  
hellgrün  
lila

zivile Objekte  
feindliche Objekte  
feindliche Hubschrauber  
freundliche Objekte  
freundliche Hubschrauber  
Fremdradar





## Die Wegpunkte (Waypoints)



Wegpunkte beschreiben die anzufliegenden Ziele. Mit **< W >** bzw. **< Shift W >** können die Wegpunkte durchgeschaltet werden. Der angewählte Wegpunkt mit Entfernungs- und Richtungsangabe hat eine rote Schrift. Die Flugstrecke bis dahin wird anschließend auf der Karte mit gestrichelten Linien dargestellt.

## Die Effizienz



Auf diesem Schirm wird ersichtlich, mit welcher Wirksamkeit die jeweiligen Waffen abgefeuert wurden. Die Prozentzahl errechnet sich aus der Anzahl der Treffer, geteilt durch die Anzahl der abgefeuerten Waffen bzw. durch die Munitionsstückzahl.



## 5. Das Cockpit

### Die Waffen

Auf diesem Display werden Art und Anzahl der zur Verfügung stehenden Waffen bzw. deren Munition angezeigt. Die Waffe, die gerade angewählt ist, wird rot dargestellt. Die Auswahl der aktuellen Waffe erfolgt durch Drücken der < ENTER >-Taste.

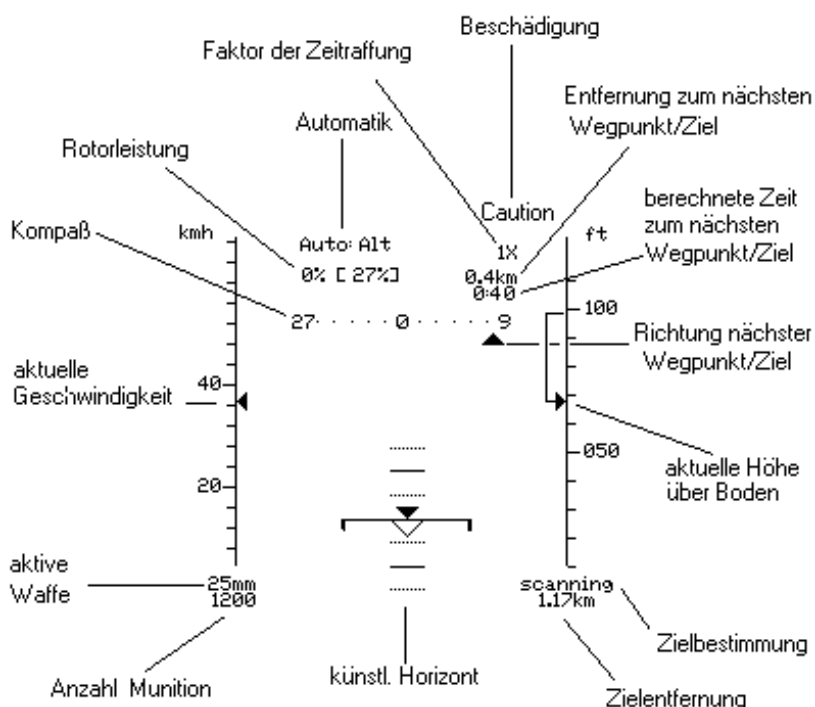


### Die Statusanzeige

Hier finden Sie Informationen wie die über die Menge des noch vorhandenen Treibstoffs, die Zeit, die seit Start der Mission vergangen ist und über den Zustand, in dem sich der Helikopter befindet. Defekte an demselben werden einzeln aufgelistet.



## 5.2.12 Das Head-Up-Display



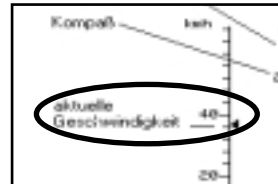
Durch das HUD werden viele verschiedene Informationen vermittelt, die der Pilot in seinem Blickfeld haben sollte. Die Farbe der Anzeige läßt sich durch Betätigen der Taste < D > ändern. Die Einheiten, nach denen sich die Werte im HUD richten (km/h < - > Knoten), lassen sich im In-Game-Menü umschalten.



## 5. Das Cockpit

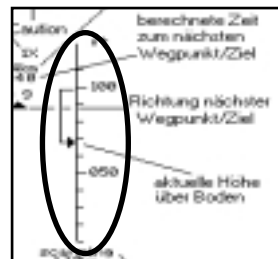
### Geschwindigkeit

Der linke, senkrechte Balken zeigt die Geschwindigkeit an. Das Dreieck markiert die derzeitige Geschwindigkeit des Helikopters. Die Einheit bezieht sich auf die Einstellungen, die im Setup gemacht wurden.



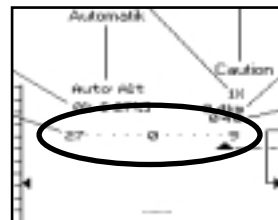
### Höhenskala

Auf der rechten Seite befindet sich die Balkenanzeige für die Höhe. Die Pfeilspitze zeigt die aktuelle Höhe des Helikopters über dem Untergrund an, der zugehörige Strich weist auf darauf hin, ob der Helikopter steigt oder sinkt, und mit welcher relativen Geschwindigkeit er dies tut.



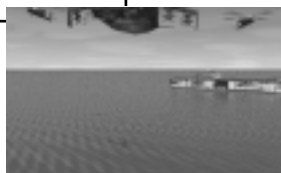
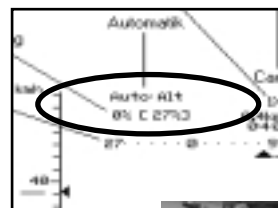
### Kompaß

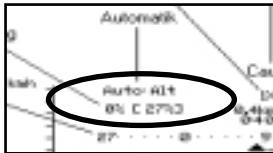
Der Kompaß zeigt die Gradzahlen von 0 - 360 bei einer Skaleneinteilung von 15° an, die Zahlen beziehen sich auf die Gradzahlen multipliziert mit 10, wobei 0° die Nordrichtung angibt, 9 (90°) die Ostrichtung, 18 nach Süden weist, 27 nach Westen. Die Pfeilspitze unterhalb des Kompasses markiert die Richtung, in der sich der nächste Wegpunkt befindet.



### Torque/Rotordrehzahl

Diese Prozentzahl gibt die Triebwerks-Drehmoment-Einstellung wider, die Zahl in eckigen Klammern (nicht ständig vorhanden) gibt die Rotordrehzahl nach Triebwerksabschaltung an.





### Automatik

Die Anzeige, ob und welche Automatik aktiviert ist, erscheint über der Torque-Anzeige.



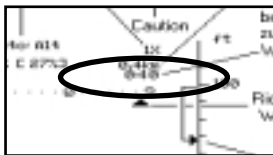
### Zeittraffung

Die interne Beschleunigung der Zeitrechnung wird in Schritten von Faktor 2 dargestellt, wobei der maximale Faktor 8 ist, der minimale 1.



### Entfernung zum nächsten Wegpunkt/Ziel

Es wird angegeben, wie weit der nächste Wegpunkt vom derzeitigen Stand- bzw. Flugort entfernt ist.



### Flugzeit zum nächsten Wegpunkt/Ziel

Angezeigt wird die Zeit, die bei der aktuell eingestellten Geschwindigkeit auf dem direkten Weg bis zum Eintreffen am nächsten Wegpunkt benötigt wird.



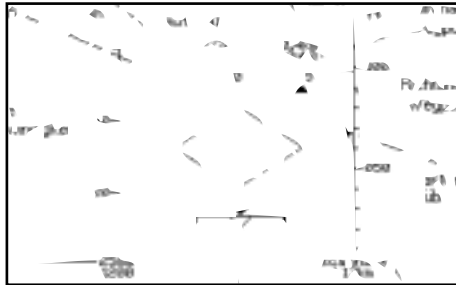
### Zielbestimmung

Wurde die Zielsicht angewählt und ein Ziel entdeckt, so versucht das automatische Zielsuchsystem das Ziel Objekt zu bestimmen. In dieser Phase ist die Meldung „scanning“ zu lesen. Nach erfolgreicher Bestimmung steht an dieser Stelle der Objektname (z.B. „boat“). Wurde kein Ziel anvisiert oder gefunden, steht hier „no target“.

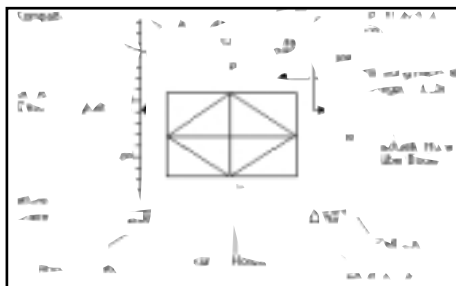


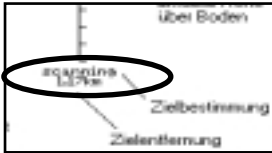
## 5. Das Cockpit

Das Ziel wird durch den Sucher gesehen, der wie folgt aussieht:



Bei den Waffen haben Sie 2 verschiedene Raketentypen zur Auswahl. Für den einen Raketentyp bestimmen Sie einmal das Ziel und feuern die Waffe ab. Die Rakete fliegt ohne Korrekturmöglichkeit auf den gewählten Zielort zu und detoniert dort. Bei dem anderen Raketentyp haben Sie auch nach dem Abschuß die Möglichkeit, leider auch die Pflicht, die Rakete ständig nachzulenken. Verlieren Sie Ihr Ziel aus den Augen, so schlägt die Rakete an der Stelle ein, die Sie zur Zeit im Visier haben. Um Sie daran zu erinnern, daß Sie das Ziel bei letzterem Raketentyp immer in Sicht haben müssen, hat die Zielvorrichtung ein zusätzliches Fadenkreuz und sieht wie folgt aus:





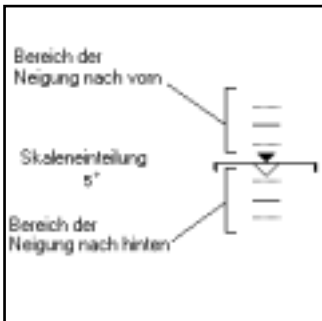
### Zielentfernung

Hier steht die Information, in welcher Entfernung vom Helikopter sich ein (noch zu bestimmendes) Ziel befindet.



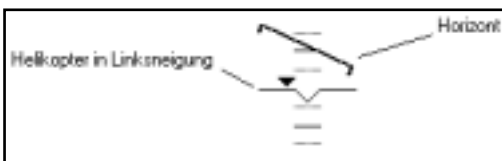
### Waffenwahl

Unterhalb des Geschwindigkeitsdisplays befindet sich die Anzeige für die derzeitig aktivierte Waffe mit der Information, wieviel Munition noch zur Verfügung stehen.



### Künstlicher Horizont

In der Mitte des Displays befindet sich eine weitere Darstellung des Horizonts, die darüber Aufschluß gibt, in welchem Verhältnis zu seiner Umwelt sich der Hubschrauber befindet. Der große waagerechte Balken mit den beiden kürzeren Strichen, die nach unten zeigen, stellt den Horizont dar. Befindet sich der Balken oberhalb des langgezogenen V, wird angezeigt, daß und wie weit der Helikopter nach vorn geneigt ist. Es handelt sich hierbei um eine Skala, die in 5°-Schritte eingeteilt ist.



Die Neigung des Balkens entspricht der des Horizonts im Verhältnis zum Helikopter. Liegt das gefüllte Dreieck nicht



## 5. Das Cockpit

(Helikopter-) Balken, sondern rechts davon, so kennzeichnet dies, daß Sie ggf. mehr in das rechte Pedal treten müssen, um das Abdriften des Helikopters nach rechts zu korrigieren.

### **Funksprüche**

Wenn Sie Funksprüche absetzen können, erscheint im Display die Meldung „Funk“. Wenn Sie einen Funkspruch durchgeben möchten, so drücken sie auf die Taste < Einfg >. Es erscheint ein kleines Fenster auf dem Bildschirm, in dem diejenigen Funksprüche angezeigt sind, die Sie zur Zeit absetzen können. Geben Sie über die Tastatur die Ziffer oder den Buchstaben ein, der vor dem Funkspruch Ihrer Wahl steht! Dieser wird dann automatisch verschickt.

### **Beschädigung**

Sollte Ihr Helikopter eine Beschädigung aufweisen, so erscheint über der Anzeige für die interne Zeitraffung die Meldung „caution“. Sie läßt sich mit < Alt C > wieder ausschalten, damit Sie bei einer weiteren Beschädigung erneut informiert werden können.

### **5.2.13 Sonstiges**

Eine Übersicht über die bereits erwähnten Tastaturkürzel und solche, die an anderer Stelle noch erwähnt werden, finden Sie im Anhang.



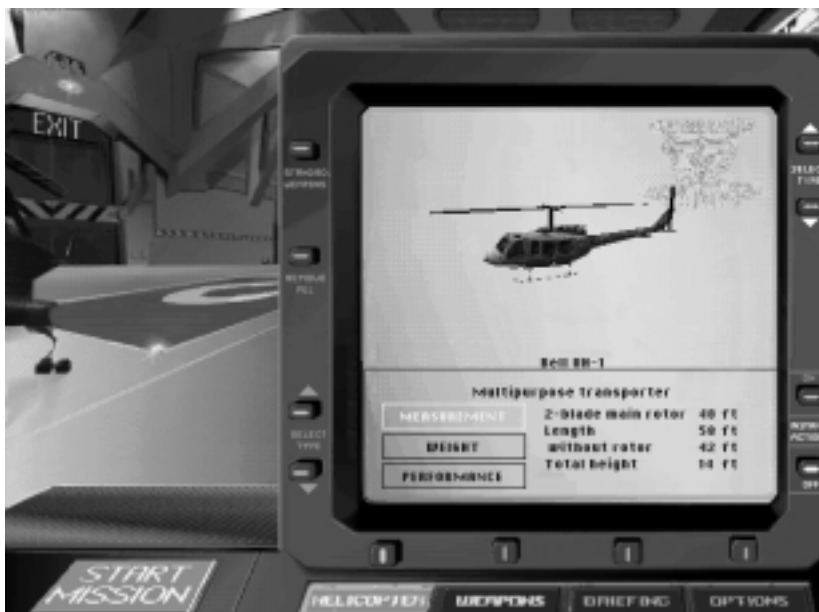




## 6. Die Menüs

Hier haben Sie die Möglichkeit, einen der Hubschrauber, mit dem Sie eine Mission durchführen wollen, dessen Bewaffung sowie die Missionen selbst auszuwählen. Im Briefing-Menü bietet sich Ihnen die Möglichkeit, Einsicht in Ihre Personalakte zu nehmen. Des weiteren können Sie im Options-Menü für das Spiel wichtige Einstellungen vornehmen.

### 6.1 Die Hubschrauberwahl



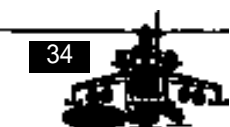
Mit einem Klick auf das Feld „Helikopter“ oder den kleinen Knopf auf dem Monitorrand darüber bekommen Sie auf dem Monitor einen Helikopter gezeigt. Mit den blinkenden



Pfeiltasten rechts („select type“) neben dem oberen Bildteil können Sie die anderen, ebenfalls zur Verfügung stehenden Hubschrauber durchwählen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Fenster mit dem Heli und bewegen Sie die Maus, so können Sie den Helikopter drehen. Halten Sie jetzt die linke Maustaste im Monitorfeld gedrückt und ziehen Sie sie nach rechts oder links! Auf diese Weise können Sie das Objekt vergrößern bzw. verkleinern. Mit einem Klick mit der rechten Maustaste fixieren Sie das Objekt in der von Ihnen gewünschten Position, mit einem weiteren Klick lösen Sie die Position wieder.

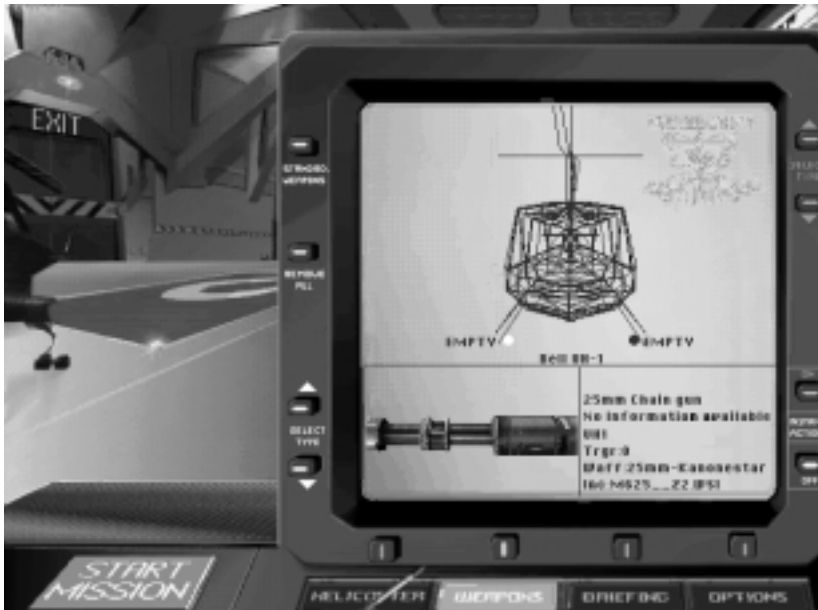
Im unteren Teil des Bildschirmes werden Ihnen die wichtigen Daten zu dem jeweils angewählten Helikopter angezeigt. Sie erhalten Informationen über die Abmessungen, das Gewicht und die Leistung.

Wählen Sie jetzt den Button „Weapons“ an, so bekommen Sie folgendes Bild zu sehen:



## 6. Die Menüs

### 6.2 Die Waffenwahl



Der von Ihnen angewählte Helikopter verwandelt sich in ein Drahtgittermodell, das automatisch so gedreht wird, daß die Waffenträger sichtbar werden. Die Positionen, an denen Sie Waffen aufladen können, sind durch Punkte dargestellt. Ist die Position frei, so steht dort ein „empty“, andernfalls ist dort der Name der aufgeladenen Waffe zu lesen.



Wenn der Knopf links oben mit der Bezeichnung „Standard Weapons“ aufleuchtet, können Sie den Helikopter mit der Standardbewaffnung beladen. Ein Klick auf den „Remove all“-Knopf entfernt alle derzeit geladenen Waffen von den Trägern.

Im linken unteren Teil des Bildschirms wird eine Waffe angezeigt, die Sie an dem von Ihnen gewählten Helikopter anbringen können. Auch hier können Sie die Größe mit der gedrückt gehaltenen linken Maustaste, die Orientierung mit der rechten Maustaste verändern. Ein Klick mit der linken Maustaste in das Waffenfeld bewirkt, daß der Zeiger die Form der angewählten Waffe annimmt. Diese können Sie jetzt an einem gelb leuchtenden Punkt am Waffenträger des Helikopters anbringen.

Wollen Sie die Waffenwahl wieder rückgängig machen, so genügt dafür ein weiterer Klick mit der linken Maustaste in das Waffenfeld, der Mauszeiger nimmt wieder seine ursprüngliche Form an.

Die wichtigsten Daten zu der angewählten Waffe bekommen Sie im rechten unteren Teil des Bildschirms angezeigt.



## 6. Die Menüs

### 6.3 Das Briefing

Sie wollen erfahren, wie die Bedingungen für Ihre nächste Mission aussehen, wie Sie bisher abgeschnitten haben, wieviele Auszeichnungen Sie bisher bekommen konnten? Ein Klick auf dieses Feld bringt Sie in das Briefing-Menü, das aus 3 verschiedenen Teilen besteht.

NOV TEL 2000

|            |              |          |        |
|------------|--------------|----------|--------|
| EXER:      | Seaboy Trail | C/S:     | Talbot |
| UNIT:      | UN Tasker 1  |          |        |
| WIND:      |              | WEATHER: |        |
| FORECAST:  |              |          |        |
| SR:        |              | SS:      |        |
| HELD:      |              |          |        |
| PdC:       |              |          |        |
| MISSION:   |              |          |        |
| APR:       |              |          |        |
| ENDURANCE: |              | LAUNCH:  |        |

TASK:

PRIMARY: SECONDARY:

REMARKS:

PROMOTIONS + MEDALS

PERSONAL FILE

BRIEFING

EXIT



### 6.3.1 DAS PERSONAL FILE

In diesem Teil des Ordners werden die Unterlagen aller durchgeführten Missionen gesammelt. Wenn Sie in dieses Menü gehen, ohne vorher eine Mission beendet zu haben, besteht die Akte nur aus 2 Seiten, dem Index und der Trainingsseite. Für alle Seiten, die sich in der Akte befinden, gilt, daß Sie mit einem Klick auf den Dreifachpfeil unten auf dem Blatt jeweils eine Seite vor- oder zurück blättern können.

#### **Der Index**

Um zu verhindern, daß Sie bei der Suche nach einer bestimmten Mission die gesamte Akte durchblättern müssen, finden Sie auf der ersten Seite den Index, der folgendermaßen aufgebaut ist:



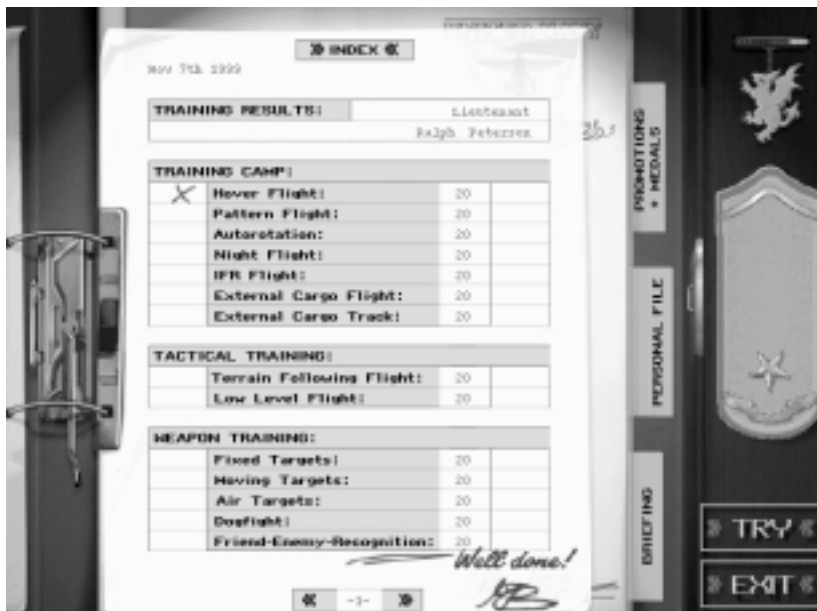
## 6. Die Menüs



## Die Trainingsseite







Das Kreuzchen vor der Zeile kennzeichnet die aktuelle Übungsmission. Es kann immer nur ein Trainingsmodus gleichzeitig angewählt werden. Mit einem Klick auf das Feld „Try“ unten rechts geht die Übung auch schon los. Sollten Sie es sich anders überlegt haben, gelangen Sie über das „Exit“-Feld wieder zurück in den Options-Screen.

Nach Beendigung des Trainingsflugs erhalten Sie eine Bewertung für Ihren Flug, die zwischen 0 und 100 Punkten liegt. Die Zahl erscheint hinter dem Namen der Trainingsmission auf dem Blatt. Ein grünes Häkchen hinter der Punktzahl kennzeichnet, daß das Ergebnis zufriedenstellend ist.

Sollten Sie mit dem Ergebnis nicht zufrieden sein, so können Sie jederzeit eine Trainingsmission wiederholen. Gewertet wird allerdings immer der neueste Flug, Sie können sich also durchaus auch verschlechtern.



## 6. Die Menüs

### 6.3.2 Das Briefing/Debriefing

Je nachdem, ob Sie vor oder nach einer Mission ins Briefing-Menü gehen, ist dieser Teil mit Briefing oder Debriefing bezeichnet.

Das Briefing ist ein Aktenteil, der aus 2 Seiten besteht. Auf der 1. Seite ist eine kurze Zusammenfassung der Informationen zu finden, die Sie für die aktuelle Mission benötigen.

nov Feb 1999

|            |             |            |       |
|------------|-------------|------------|-------|
| EXER:      | Seahy Trail | C/S:       | Tadok |
| UNIT:      | UN Taskee 1 |            |       |
| WIND:      |             | WEATHER:   |       |
| FORECAST:  |             |            |       |
| SR:        |             | SS:        |       |
| HELD:      |             |            |       |
| PIC:       |             |            |       |
| MISSION:   |             |            |       |
| ARM:       |             |            |       |
| ENDURANCE: |             | LAUNCH:    |       |
| TASK:      |             |            |       |
|            |             |            |       |
| PRIMARY:   |             | SECONDARY: |       |
|            |             |            |       |
| REMARKS:   |             |            |       |
|            |             |            |       |

PROMOTIONS + MEDALS

PERSONAL FILE

BRIEFING

EXIT



Im folgenden werden die einzelnen Unterpunkte dieses Blattes erklärt:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>EXER</b>      | Name der Operation  |
| <b>C/S</b>       | Rufname   |
| <b>UNIT</b>      | Militärische Einheit  |
| <b>WIND</b>      | Windrichtung und -stärke  |
| <b>WEATHER</b>   | allgemeine Wetterbeschreibung   |
| <b>FORECAST</b>  | Wettersvorhersage   |
| <b>SR</b>        | Zeitpunkt des Sonnenaufgangs  |
| <b>SS</b>        | Zeitpunkt des Sonnenuntergangs  |
| <b>HELO</b>      | gewählter Helikopter  |
| <b>PIC</b>       | Spielername   |
| <b>MISSION</b>   | Missionsart (Transport, Destroy...)                                   |
| <b>ARM</b>       | Bewaffnung des Helikopters  |
| <b>ENDURANCE</b> | Zeitspanne, die für die Durchführung des Auftrags zur Verfügung steht |
| <b>LAUNCHE</b>   | Startzeit   |
| <b>TASK</b>      | kurze Beschreibung der Mission, sog. Kurzbriefing                     |
| <b>PRIMARY</b>   | vorrangiges Ziel  |
| <b>SECONDARY</b> | Nebenziel   |
| <b>REMARKS</b>   | Bemerkungen, worauf bei der Durchführung der Mission zu achten ist.   |



## 6. Die Menüs

Auf der 2. Seite finden Sie eine Landkarte Ihres Einsatzgebietes. Hierauf sind Start- und Zielpunkt, durch kleine Symbole verdeutlicht, abgebildet.



Nach Abschluß oder Abbruch einer Mission bekommen Sie, ähnlich wie bei den Trainingsmissionen, eine Bewertung für die Durchführung. Es handelt sich hierbei um das sog. Debriefing. Dieses besteht einmal aus demselben Bogen wie beim Briefing, nur daß er mit einem Stempel versehen ist, der kennzeichnet, wie die Mission verlaufen ist. Ist die Aufgabe erfolgreich gelöst worden, so befindet sich der Stempelauddruck „Mission completed“ auf der Seite, bei einer abgebrochenen Mission „Mission aborted“, im Falle eines



Versagens „Mission failed“. Sie haben die Wahl, Ihr Ergebnis zu akzeptieren und mit einem Klick auf die mit „accept“ beschriftete Fläche in Ihre Personalakte zu übernehmen, oder die Mission durch einen Klick auf „retry“ zu wiederholen.

Sollten Sie am Ende der Mission befördert und das Ergebnis von Ihnen akzeptiert worden sein, so befindet sich die entsprechende Urkunde an dieser Stelle. Dasselbe gilt auch für die Verleihung eines Ordens. Nach dem endgültigen Abschluß der Mission wird das Debriefing in das Personal File eingeordnet und in den Index eingetragen.

Zum anderen finden Sie in ihrem Personal File im Rahmen jedes Debriefings eine detaillierte Auswertungsseite der Mission mit allen Missionsstatistiken und zusätzlich die schon im Briefing erwähnte Landkarte.

### Das Bewertungssystem

Generell läuft die Bewertung so ab, daß Sie für das Zerstören feindlicher Objekte eine bestimmte Anzahl an Punkten bekommen. Beim Abschuß freundlicher Objekte wird eine entsprechende Anzahl an Punkten abgezogen. Sollten Sie aus Versehen zivile Objekte zerstören, wird Ihnen die Hälfte der entsprechenden Punktzahl (Objektwertigkeit) abgezogen. Vorsicht! Durch die Vernichtung zu vieler ziviler Objekte wird die Öffentlichkeit derart gegen Sie aufgebracht, daß Ihren Vorgesetzten nichts anderes als Ihre unehrenhafte Entlassung aus der United Navy übrigbleibt. Zusätzlich wird der Erfolg Ihrer Mission punktemäßig honoriert. Die Orden werden nicht in Abhängigkeit einer erreichten Punktzahl vergeben, sondern vielmehr durch Erfüllung einer speziellen Mission (lassen Sie sich überraschen!). Nach Erreichen einer bestimmten Punktzahl steht die Beförderung in den nächst höheren Dienstgrad an.



## 6. Die Menüs

### 6.3.3 PROMOTIONS + MEDALS

Auf der einzigen Seite, die sich unter dieser Rubrik befindet, können Sie nachsehen, welche Rangabzeichen und Orden Sie bereits erwerben konnten und wann dies geschehen ist. Der höchste Rang, den Sie bekommen können, ist der des Lt. Colonel. Pro Szenario kann Ihnen nur ein Orden verliehen werden.

### 6.4 Options

In diesen Menüteil können Sie auf 2 verschiedene Arten gelangen. Zum einen kommen Sie automatisch nach erfolgreicher Installation und Eingabe von HEXAGON hierhin, zum anderen können Sie mit einem Klick auf die Taste **<Options>** in dieses Menü gelangen, das wie folgt aussieht:



Hier werden Sie aufgefordert entweder ein Spiel zu laden oder ein neues Spiel zu starten und dafür Ihren Spielernamen einzugeben. Im Anschluß daran können Sie die Einstellungen des Spiels (Grafikauflösung, Sound etc.) vornehmen. Bitte beachten Sie, daß bei der Installation des Spiels eine für Ihren Rechner optimierte Konfiguration vorgegeben wird! Das Menü verlassen Sie, indem Sie auf „Exit Options“ in dem Fenster klicken, das im folgenden als „Monitor“ bezeichnet wird.

### **6.4.1 New Game**

Mit einem Klick auf diesen Knopf bekommen Sie die Möglichkeit, ein ganz neues Spiel zu beginnen. Geben Sie einen neuen Namen für Ihren Piloten ein. Sie haben die Möglichkeit, insgesamt 99 Mal einen anderen Piloten zu wählen.

### **6.4.2 Load Game**

„Das Hexagon Kartell“ besitzt eine Autosave-Funktion, die bewirkt, daß der jeweils letzte Spielstand eines Piloten nach einer Mission bzw. beim Verlassen des Spiels abgespeichert wird. Wollen Sie mit diesem Piloten zu einem anderen Zeitpunkt weiter spielen, so können Sie den Pilotennamen an dieser Stelle wieder einladen.

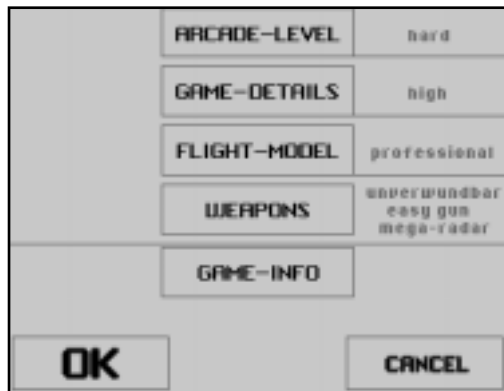


## 6. Die Menüs

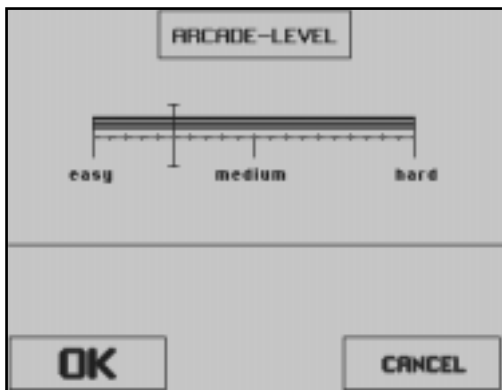
### 6.4.3 Game Settings

Nach einem Mausklick auf den „Game-Settings-Button“ bekommen Sie das folgende Menü auf dem Detail-Screen zu sehen:

Auf dem Monitor lassen sich die Einstellungen für den Schwierigkeitsgrad, den Detailreichtum, das Flugmodell und die Möglichkeiten, die die Waffeneinstellungen bieten, machen. Auf der rechten Seite des Bildschirms lassen sich die aktuellen Einstellungen ablesen. Über den Menüpunkt „Game-Info“ erlangen Sie Informationen über die Objekte wie Tanker, Waffen etc., die im Spiel wichtig sind. Für dieses und alle folgenden Menüs gilt: mit einem Klick auf „OK“ werden die soeben gemachten Änderungen übernommen, mit einem Klick auf „Cancel“ wird das Menü verlassen ohne die Änderungen zu speichern.





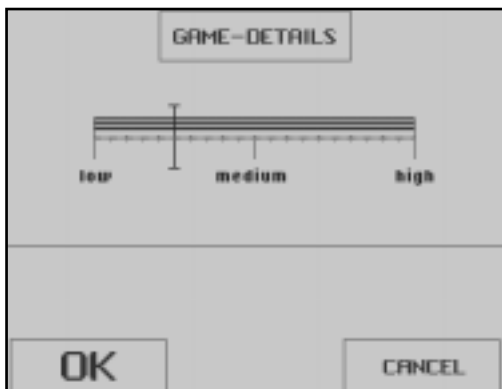


#### a) Arcade-Level

In diesem Menü kann der Arcade-Level eingestellt werden.

Klicken Sie mit der Maus rechts oder links neben den vertikalen Balken auf dem Monitor, den Schieberegler, so verschiebt er sich in die entsprechende Richtung. Sie können auch mit der Maus den Regler direkt aufgreifen und in die

gewünschte Position bringen. Auf diese Weise lassen sich die Arcade-Level leicht (easy), mittel (medium) und hart (hard) einstellen. Je höher der Level, desto größer ist die Anzahl der Feinde, die zu bekämpfen sind, die aber taktisch nicht sehr hochwertig arbeiten. Steht der Arcade-Level auf low, so bedeutet dies, daß die Anzahl der Feinde zwar gering ist, sie aber ein taktisch wohlüberlegtes Vorgehen von Ihnen verlangen, wenn Sie sie ausschalten wollen.



#### b) Game-Details

Hier können Sie die Anzahl der beweglichen Objekte in der Landschaft (Segelboote, LKW, Sportflugzeuge etc.) einstellen.



## 6. Die Menüs

### c) Flight-Model

Hier können Sie einstellen, wie Ihr Helikopter während des Fluges reagiert. Sie haben die Einstellungsmöglichkeiten von leicht (alle Flughilfen sind eingeschaltet, s. In-Game-Menü) bis real, was bedeutet, daß der Helikopter z.B. so trägt wie „im richtigen Leben.“



### d) Weapons

An diesem Punkt können Sie einstellen, mit welchen Hilfsmitteln Sie Ihre Mission durchführen wollen. Sie haben die Möglichkeit, entweder eine unbegrenzte Menge an Munition für die jeweils vorhandenen Waffen mit sich zu führen oder unverwundbar zu sein. Sie können mit „Easy Gun“ die Treffergenauigkeit Ihrer



Waffen erhöhen, so daß auch nicht präzise anvisierte Ziele noch getroffen werden. Mit der Einstellung „Mega-Radar“ wird es Ihnen möglich, auch unbewegte Bodenobjekte zu orten. Zusätzlich werden auf dem Radarschirm Objekte sichtbar, die normalerweise nicht angezeigt werden können, z.B. Objekte, die von natürlichen Hindernissen (Berge etc.) vor Radarerfassung geschützt werden.



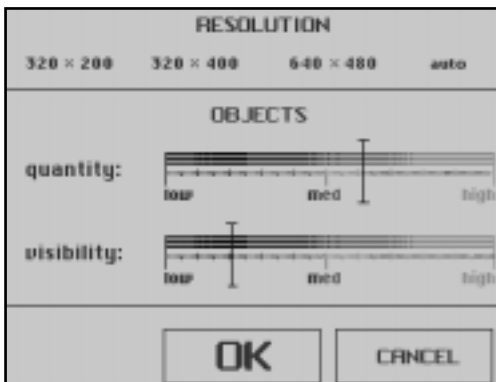


#### e) Game-Info

Hier lernen Sie die Daten der verschiedenen Objekte, mit denen Sie es im Spiel zu tun bekommen, genauer kennen. Über dem Monitor befinden sich zwei Pfeile, mit denen Sie durch die Daten zu den einzelnen Objekten blättern können. Da die Anzahl der Objekte sehr groß ist, werden nur diejenigen Objekte ange-

zeigt, die im aktuellen Szenario vorkommen.

### 6.4.4 Graphics



Um Einstellungen vorzunehmen, die sich auf die Auflösung der Grafik beziehen, wird auf diesen Knopf geklickt. Hier können Sie einstellen, wie grob oder fein die Grafik sein soll, die sie auf dem Bildschirm sehen. Bitte bedenken Sie, je höher die Auflösung, desto mehr Rechenkapazität wird von Ihrem Computer verlangt! Eine Vorschau wird Ihnen in dem kleinen Bild oben links gegeben.



## 6. Die Menüs

Dasselbe gilt für die Anzahl (Quantity) der Landschaftsobjekte, die es mit dem oberen Balken einzustellen gilt. Die letzte Einstellung, die Sie in diesem Menü vornehmen können, bezieht sich auf die Entfernung, in der die Landschaftsobjekte aufgebaut werden. Je höher die Sichtbarkeit (Visibility), desto weiter das Gebiet, in dem Sie schon Einzelheiten der Umgebung erkennen können.

### 6.4.5 Resolution

In dem kleinen grünen Fenster links neben dem Button für die Graphics-Einstellungen wird die derzeitig eingestellte Auflösung (low, med, high oder auto) angezeigt.

### 6.4.6 Controls

In diesem Menü können Sie bestimmen, mit welchen Kontrollhilfen Sie den Helikopter steuern wollen. Zur Auswahl steht eine Bedienung allein über die Tastatur, die Benutzung von Joysticks oder die von Flughilfen wie Brillen oder einem Helm. Bitte beachten Sie, daß Sie nicht jede Flughilfe mit einer anderen kombinieren können! Wenn Sie sich für eine Steuerungsart entschieden haben, gelangen Sie in das entsprechende Untermenü, das wie folgt aussieht:





### a) Tastatur

Mit einem Klick auf den „OK“-Button bestätigen Sie Ihre Auswahl, mit „Cancel“ verlassen Sie das Untermenü ohne Übernahme Ihrer Einstellung.



### b) Verschiedene Joysticks

Mit einem Klick können Sie den an Ihren Computer angeschlossenen Joystick auswählen. Nach der Auswahl werden Sie aufgefordert, Ihr gewähltes Fluginstrument zu kalibrieren. Dies können Sie, falls Probleme mit der Kalibrierung auftreten sollten, auch während des

Spiele im In-Game-Menü durchführen. Um die Kalibrierung durchzuführen, befolgen Sie bitte die Anweisungen, die auf ihrem Bildschirm erscheinen!



## 6. Die Menüs

### c) Flugbrille und Helm

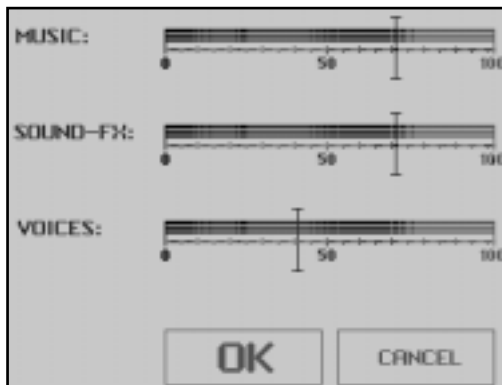
Auch für dieses Menü gilt, daß Sie Ihre Flughilfe mit einem Mausklick auswählen können.

Im Fenster unter dem Punkt „Controls“ können Sie alle Einstellungen, die Sie unter diesem Punkt gemacht haben, wiederfinden.



### 6.4.7 Sound

Wie bei der Grafik gilt es auch hier, den Regler mit der Maus auf die gewünschte Einstellung zu bringen. Die Angaben unter den Balken beziehen sich jeweils auf die Lautstärke von Musik, Sound-Effekten und Sprachausgabe.



### 6.4.8 Credits

Auf dem Monitor links können Sie die Namen und Funktionen all derjenigen Personen finden, die an der Entstehung von „Das Hexagon Kartell“ beteiligt sind. Mit einem Klick auf die Doppelpfeile am Monitorrand können Sie jeweils eine Seite vor oder zurück blättern.

### 6.4.9 Training

Wann immer Sie - zwischen zwei Missionen - in den Trainingsmodus wechseln wollen, können Sie dies mit einem Klick auf den entsprechenden Button tun. Sie gelangen automatisch auf die Trainingsseite im Briefing-Menü. Eine genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel „Das Briefing-Menü“.

### 6.4.10 Network

Sie möchten Ihre Abenteuer nicht nur allein bestehen, sondern mit oder gegen andere? Mit einem Klick auf den „Network“-Knopf bekommen Sie die Auswahl, ob Ihr Rechner Master oder Slave sein soll. Natürlich kann es pro Netzspiel nur einen Master geben. Als „Slave“ haben Sie nichts weiter zu tun, Ihr Rechner wartet auf den Kontakt zum Master. Als Master bestimmen Sie, welche der angegebenen Missionen Sie zusammen spielen. In dem roten Feld auf dem Monitor bekommen Sie eine kurze Beschreibung der jeweiligen Mission mitgeteilt. Weitere Informationen erhalten Sie im File Netgame.txt auf der CD.



## 6. Die Menüs

### 6.4.11 Exit Options

Wenn alle Ihre Einstellungen passend sind, können Sie dieses Menü mit einem Klick auf den „OK“-Button unter dem Schriftzug „Exit-Options“ verlassen und gelangen in das Hauptmenü.

### 6.5 Instant Action

Wenn Sie die Strecke vom Ausgangspunkt Ihrer Mission zum Ziel ein wenig abkürzen wollen, können Sie auf den entsprechenden Knopf („on“) am rechten Monitorrand drücken. Ihnen wird eine wunderschön gerenderte Sequenz gezeigt, die Sie in Zielnähe gelangen läßt. Andernfalls („off“) können Sie die gesamte Strecke bis zum Zielgebiet selbst fliegen.

### 6.6 Start Mission

Sie sind sicher, daß Sie für die im Briefing beschriebene Mission den taktisch besten Helikoptertyp ausgewählt und für das Missionsziel optimal bewaffnet haben? Dann starten Sie hiermit in das Abenteuer!

### 6.7 Exit

Mit einem Klick auf das Außentor des Hangars unter dem „Exit“-Schild verlassen Sie „Das Hexagon Kartell“ wieder. Wollen Sie das wirklich?



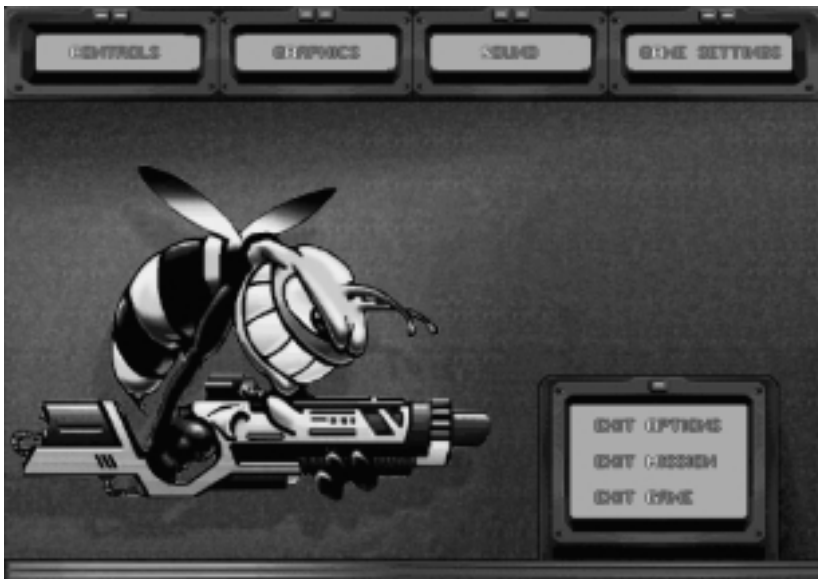




## 7. Das In-Game-Menü

### Das In-Game-Menü

Sie haben, auch während einer Mission, die Möglichkeit, verschiedene Spieleinstellungen zu ändern. Drücken Sie **<ESC>** und es erscheint folgendes Menü auf Ihrem Bildschirm:



Klicken Sie auf eine der oberen vier Flächen, so klappt der entsprechende Menüteil nach unten auf. Sie können einen Menüpunkt anwählen, indem Sie den hell unterlegten Buchstaben über die Tastatur eingeben. Für den Fall, daß der angewählte Menüpunkt noch ein Untermenü besitzt, so klappt dieses dann auf.

Die Funktionen entsprechen im wesentlichen denen der Einstellungsmöglichkeiten im Options-Menü.



Die Ergänzungen werden im folgenden beschrieben:

Unter dem Menüpunkt Graphics finden Sie die Einstellung

**a) Fast 320 x 400.**

Verschiedene Graphikkarten bieten die Möglichkeit, diese Auflösung in einem wesentlich schnelleren Modus zu fahren als die normale Einstellung von 320x400. Wenn Sie mit einer Auflösung von 320x400 Pixeln spielen möchten und nach der Wahl dieser Option ein normales Bild haben sollten, so wird der Modus von Ihrer Karte unterstützt, Sie sollten die Einstellung unbedingt beibehalten!

b) unter Camera rotating können Sie bestimmen, ob die Kamera bei der Außenansicht (nur dort hat der Modus Sinn) entweder dem Helikopter bei seinem Flug folgt, oder die Kamera die zu dem Zeitpunkt eingestellte Blickrichtung beibehält, egal in welche Richtung das Luftfahrzeug sich dreht.

Unter dem Menüpunkt **Game-Settings** finden Sie die Optionen **Auto-head vertical** bzw. **Auto-head horizontal**. Diese beiden Schalter bieten die Möglichkeit, in der Darstellung auf dem Monitor die Kopfbewegungen mitzumachen, die während eines Fluges realistisch sind.



## 7. Das In-Game-Menü

Im Untermenü **Game-Settings/Flight-Model** können Sie ergänzend die unten aufgeführten Einstellungen vornehmen

**a)** Sie können den Modus **Realität** einzustellen. Für die Flugeigenschaften Ihres Helikopters bedeutet dies, dass die Eigenstabilität gering ist, der Helikopter „nervös“, ohne Stabilisierungshilfen reagiert.

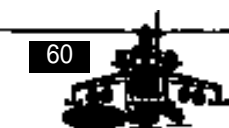
**b)** Sie haben, im Gegensatz zu vorher genannter Möglichkeit, die Gelegenheit, eine Flughilfe einzusetzen, mit der das Flugverhalten des Hubschraubers verändert wird. Wählen Sie den Punkt **Easy Hover** an, so wird der Hubschrauber in seinen Reaktionen bei geringer Geschwindigkeit träger, d. h. er kippt bei langsamem Flug weniger leicht in eine Richtung ab. Auf diese Weise wird der Schwebeflug deutlich vereinfacht.

**c)** stellen Sie in diesem Menüunterpunkt **einfachst** ein, so haben Sie die Möglichkeit, mit dem Steuerknüppel die Schräglage des Helikopters vorzugeben, die der Autopilot einrichten soll. Lassen Sie den Steuerknüppel wieder los, so wird der Helikopter wieder gerade gezogen.

Wenn Sie Ihre Einstellungen durchgeführt haben, können Sie mit einem Mausklick entweder das Menü verlassen (EXIT OPTIONS) und kehren dorthin zurück, von wo aus sie ins Menü gelangt sind, oder Sie beenden die Mission, die Sie gerade durchfliegen (EXIT MISSION).

Von dieser Stelle aus können Sie auch das gesamte Spiel beenden (EXIT GAME). Wir hoffen, Sie hatten viel Spaß!





## 8. Die Helikopter



### **Bell 209 (AH-1W Super Cobra)**

Typ: bewaffneter Angriffs- und Panzerabwehrhubschrauber  
Herkunft: USA

#### DATEN

Antrieb: 2 Wellenturbinen GE T700-401 1.625 WPS  
(Wellenpferdestärke)

#### Abmessungen:

|  |         |
|--|---------|
| Durchmesser des 2-Blatt Hauptrotors              | 14,63 m |
| Länge (Rotoren drehend)                          | 17,68 m |
| (Rotoren unberücksichtigt)                       | 14,68 m |
| Höhe (über alles, Hauptrotor<br>in Ruhestellung) | 4,32 m  |



Gewicht:

Leer (Rüstgewicht)

2755 kg

max. Startgewicht

4309 kg

Zuladung

1654 kg

Leistung:

max. Höchstgeschwindigkeit

im Horizontalflug in SL

277 km/h

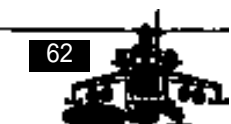
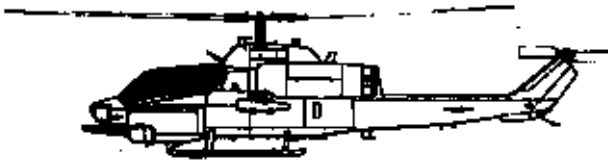
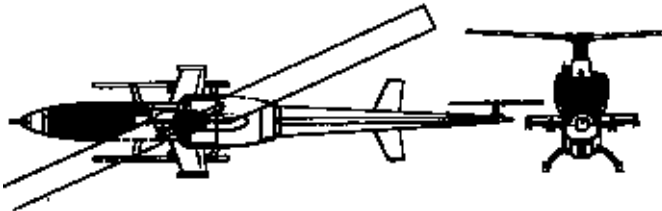
VROC 544 m/min

Schwebegipfelhöhe OGE

366 m

Reichweite

420 km



## 8. Die Helikopter

### **Ausstattung:**

Der AH-1W hat einen schlanken Rumpf mit Stummelflügeln für die Befestigung externer Waffen und zur Unterstützung des Rotors beim Marschflug. Er ist mit Tandemsitzen ausgestattet, wobei der Pilot überhöht hinter dem Kopiloten sitzt, der das Bugvisier und den Kinnurm bedient. Der Pilot bedient die an den Stummelflügeln mitgeführten Waffen, kann aber auch mit dem Bug-MG feuern, sobald dieses starr eingerichtet ist und sich der Kopilot anderen Aufgaben widmen muß. Im Notfall kann auch der Kopilot den Hubschrauber fliegen und die externen Waffen bedienen.

### **Avionik:**

Der Super Cobra ist sowohl mit FM und UHF-Sprechfunk, als auch mit einem Einzelkanal-Sicherheits-Sprechsystem, HSI/-VSI, kreiselsynchronisiertem Kompaß, IFF und Radarbake ausgestattet. Die Cobras besitzen das FACTS oder LAAT. FACTS liefert trotz Dunkelheit und Rauch ein Bild des Ziels, eine genaue Entfernungsbestimmung wird durch LAAT ermöglicht. Weitere leistungssteigernde Maßnahmen sind das APR-39, RWR, IR-Unterdrückungssystem und IR-Störer ALQ-144, ein digitaler Feuerleitrechner und ein HUD für den Piloten.

### **Bewaffnung:**

Der Bell 209 besitzt den Universal-Turm von GE, der mit der dreirohrigen 20-mm-Kanone M197 bestückt ist, die normalerweise über ein Magazin mit 750 Schuß verfügt. Nach 16 Schuß wird der Feuerstoß automatisch unterbrochen, so daß die Munition, die theoretisch 60 Sekunden lang reicht, über einen längeren Zeitraum verschossen wird. Das Beschußfeld deckt nach oben 20,5 Grad, nach unten 50 Grad und seitlich (beidseitig) 110 Grad ab. Der Universal-Turm kann auch je eine 20- oder 30-mm-Waffe aufnehmen.







## McDonnell Douglas 500 (Defender)

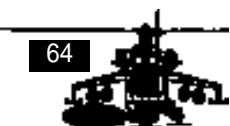
Typ: leichter Mehrzweckhubschrauber  
Herkunft: USA

### DATEN

Antrieb: Wellenturbine Allison 250-C30 425 WPS

Abmessungen:

|  |        |
|--|--------|
| Durchmesser des 5-Blatt Hauptrotors              | 8,33 m |
| Länge (Rotoren drehend)                          | 9,40 m |
| (Rotoren unberücksichtigt)                       | 7,62 m |
| Höhe (über alles,<br>Hauptrotor in Ruhestellung) | 2,64 m |



## 8. Die Helikopter

Gewicht:

Leer (Rüstgewicht)

557 kg

max. Startgewicht

1361 kg

Zuladung

804 kg

Leistung:

max. Höchstgeschwindigkeit

im Horizontalflug in SL

241 km/h

VROC

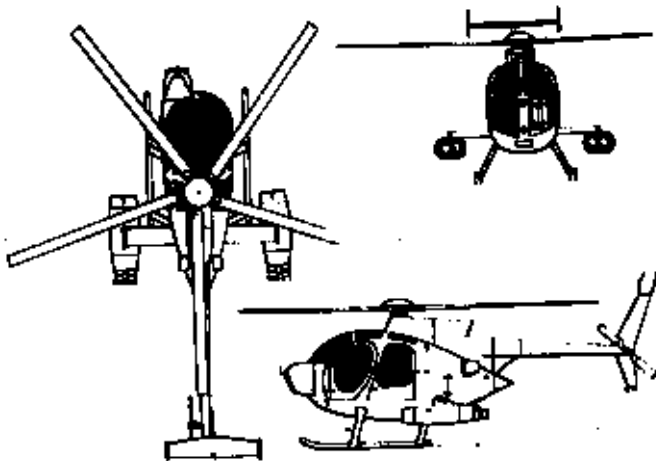
503 m/min

Schwebegipfelhöhe OGE

1768 m

Reichweite

389 km

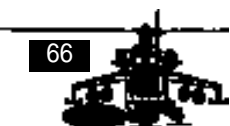


### **Ausstattung:**

Dieser relativ konventionell gestaltete Helikopter besitzt einen teilweise gelenklosen Hauptrotor und eine Leichtmetallzelle. Die Hauptrotorblätter bestehen aus Aluminiumholmen, die stranggepreßt und heiß mit der umgebenden Leichtmetallbeplankung verklebt sind. Eine Faltung der Blätter wird ermöglicht durch Schnelltrennbolzen, mit deren Hilfe die Rotorblätter mittels Laminar-Band mit der Nabe verbunden sind. Der Heckrotor besitzt 2 Blätter, die aus Stahlrohrholmen mit Metallbeplankung bestehen. Das Triebwerk ist schräg im Rumpfheck untergebracht, dessen Zelle durch zwei muschelähnliche Türen zugänglich ist. Alle Versionen des MD 500 haben 2 Türen auf jeder Seite und besitzen eine Doppelsteuerung, wobei Pilot und Kopilot nebeneinander in der Flugzelle untergebracht sind. Der Frachtraum des heutigen Defenders ist mit sieben Sitzen ausgestattet, es können aber auch 2 Tragen mit Verwundeten und Sanitäter transportiert werden, wenn keine Waffen an Bord sind.

### **Avionik:**

Die modernen MD-500-Varianten besitzen im Gegensatz zu den älteren, die selten mehr als ein Funkgerät, ein automatisches Peilgerät (ADF), einen kompaßgeführten Kurskreisel, Kurs-/Richtungsanzeiger und IFF besaßen, völlig neue Digitalgeräte, die über einen Datenbus nach MIL-STD-1553B miteinander kommunizieren. Ein Racal RAMS3000 ist im Defender als Cockpit-Management-System eingebaut und steuert alle Bord- und Avioniksysteme, was einen sicheren NOE-Flug unter Nacht-/Allwetter-Bedingungen ermöglicht. Im Cockpit sind 2 Bildschirme installiert, von denen einer ein MFD mit alphanumerischen und symbolischen Daten, der andere ein CDU für Flugplanung, Navigation, Frequenzwahl und Teilsystem-Management ist. Zur Einsatzavionik gehören neben Auto -



## 8. Die Helikopter

pilot, Decca-Doppler, Ferranti-Trägheits-Fluglage- und Kursbezugssystem (AHRS), ein ADF/VOR und a.W. ein TOW-MMS. Außerdem verfügt der MD 500 über IFF, FLIR (Vorwärts-sicht-Infrarot-Wärmebildgerät), RWR (Radar-Warn-Empfänger), GPWS (Bodennäherungswarnsystem) und Laser-Entfernungsmesser. Zur Reduktion der Triebwerkswärme und Abgasabstrahlung kann das „Black-Hole“-System eingebaut werden. Bei einer Erfassung durch gegnerische Systeme werden von den heutigen Defendern automatisch Dümpler/Täuschkörperwerfer ausgestoßen.

### **Bewaffnung:**

Alle Defender sind für nach vorn feuernde Waffen ausgelegt, die normalerweise an NATO-Standard-Waffenhalterungen mitgeführt werden. Diese sind an einem verkleideten Stützrohr befestigt, das am Heckrumpf angebracht ist. Die Grundausstattung der Panzerabwehrversion besteht aus 4 TOW-Lenkflugkörpern. Das TOW-Visierfernrohr ist für den Kopiloten an der linken Bugseite installiert, wohingegen ein auf dem Rotormast montiertes Zielgerät der Besatzung die Möglichkeit verschafft, aus der Deckung heraus Ziele zu sichten und Flugkörper zu lenken. Von beiden Steuerzentren aus ist es möglich, die Bordkanone, Flugkörper und andere Waffen auszulösen.





## **McDonnell Douglas AH-64A (Apache)**

Typ: Panzerabwehrhubschrauber  
Herkunft: USA

### **DATEN**

Antrieb:  
2 Wellenturbinen GE T700-701 1.696 WPS

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Abmessungen:                        |         |
| Durchmesser des 4-Blatt Hauptrotors | 14,63 m |
| Länge (Rotoren drehend)             | 17,68 m |
| (Rotoren unberücksichtigt)          | 14,68 m |



## 8. Die Helikopter

Höhe (über alles, Hauptrotor  
in Ruhestellung)

5,12 m

Gewicht:

Leer (Rüstgewicht)

4966 kg

max. Startgewicht

8006 kg

Zuladung

3010 kg

Leistung:

max. Höchstgeschwindigkeit

im Horizontalflug in SL

300 km/h

VROC

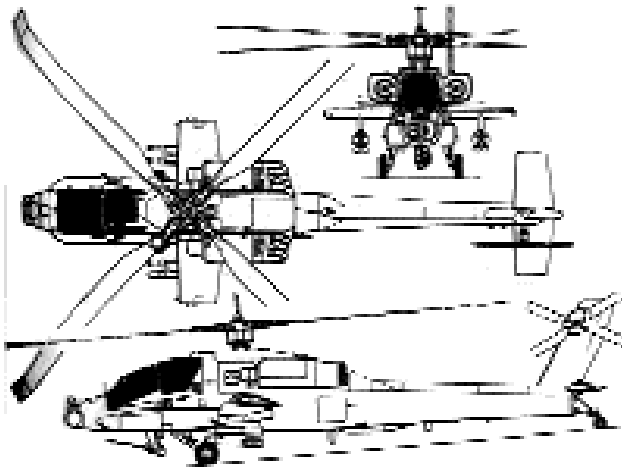
762 m/min

Schwebegipfelhöhe OGE

4084 m

Reichweite

689 km



### **Ausstattung:**

Der Apache ist im allgemeinen ein konventioneller Hubschrauber, dessen Rumpf in Halbschalenbauweise ausgeführt ist. Die Rotorblätter sind aus Edelstahl und GFK, einem glasfaserverstärkten Kunststoff, gefertigt. Die Rotorblätter sind mit der Rotornabe durch mehrschichtige Laminar-Bänder und Schnelltrennbolzen verbunden. An der Nabe sind elastische Dämpfer befestigt, und die Schwenk- und Schlaggelenke sind versetzt angebracht. Es ist möglich, die Rotorblätter zur Verlastung (z.B. in einem Transportflugzeug) abzunehmen oder zu falten. Der Pilot sitzt, wie auch beim Cobra, überhöht hinter dem Kopiloten. Der Apache hat ein nicht einziehbares Spornradfahrwerk. Die Hauptfahrwerksstreben sind hoch und schmal, die Federung weich und speziell für harte Landungen ausgelegt. Das Höhenleitwerk wird von der DASE-Anlage kontinuierlich zwischen +25 und -5 Grad gesteuert.

### **Avionik:**

Die TADS/PNVS-Sensoren des Apache sind zwei funktionell unabhängige Systeme, die aber physisch miteinander verbunden sind und parallel arbeiten. Das TADS besteht aus einem Sprachausgabesystem mit einem Gesichtsfeld von 18 bzw. 4 Grad, einem DTV (Gesichtsfeld wahlweise 4 oder 0,9 Grad) und einem Laser-Zielverfolgungsgerät. Das TADS-Lasergerät kann einen Laserpunkt verfolgen, der von einem anderen Laser-Markierungsgerät projiziert wird. Auch kann es zur Entfernungsmessung zwischen Hubschrauber und Ziel verwendet werden. Das PNVS wird vom Piloten als Nachtflughilfe benutzt und ist i.d.S. nichts anderes als eine FLIR-Kamera, die kreiselstabilisiert und drehbar buginstalliert ist und nächtliche Schleifflugeinsätze ermöglicht. Notfalls kann jedes Besatzungsmitglied die benötigten Angaben sowohl vom TADS als auch vom PNVS auf jeweils seinem Bildschirm abrufen. Jedes



## 8. Die Helikopter

Besatzungsmitglied besitzt ein eigenes helmmontiertes Visier, das an ein Nachtsichtgerät gekoppelt ist. Das zellenfest eingebaute Fluglage- und Kursbezugssystem (AHRS) ANS-143 von Litton, das Zieldaten genau speichern kann, erleichtert den Tiefst-Konturenflug (NOE). Zur Ausstattung gehören ansonsten noch störteste automatische Peilgeräte, UHF/VHF/AM/ FM-Verbindungen, IFF mit störtester Verschlüsselung, ein Rundstrahl-Luftwertesystem, passive Radar-Warnempfänger, Infrarot- und Radarstörer sowie Täuschkörperwerfer.

### **Bewaffnung:**

Die Bewaffnung des Apache setzt sich aus einer ferngelenkten Bordkanone und Kampflasten, die unter den Stummelflügeln mitgeführt werden, zusammen. Im Apache werden für die M230A1, eine einrohrige 30-mm-Kettenkanone, 1200 Schuß Munition mitgeführt. Die Kanone wird von einem elektronischen Lear/Siegler-Zielsystem bzw. mit Hilfe des IHADSS-Visiers gerichtet und ist so eingebaut, daß sie im Falle einer Bruchlandung zwischen Pilot und Kopilot nach oben geschoben wird, ohne die Besatzung zu verletzen. An den 4 Waffenstationen der Stummelflügel können je 4 Hellfire Panzerabwehr- Lenkflugkörper oder 4 Raketenwerfer mit jeweils 19 70-mm-Raketen oder Zusatztanks mit einer Kapazität von bis zu 871 l angebracht werden.







## Bell 205 (UH-1)

Typ: Mehrzwecktransporter  
Herkunft: USA

### DATEN

Antrieb: Wellenturbine Avco Lycoming T53 1.044 WPS

Abmessungen:

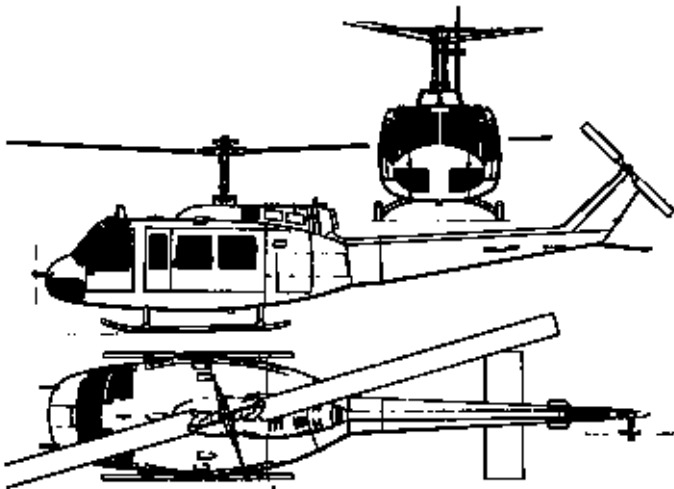
|  |         |
|--|---------|
| Durchmesser des 2-Blatt Hauptrotors              | 14,63 m |
| Länge (Rotoren drehend)                          | 17,62 m |
| (Rotoren unberücksichtigt)                       | 12,77 m |
| Höhe (über alles, Hauptrotor<br>in Ruhestellung) | 4,41 m  |



## 8. Die Helikopter

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Gewicht:           |         |
| Leer (Rüstgewicht) | 2363 kg |
| max. Startgewicht  | 4309 kg |
| Zuladung           | 1946 kg |

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| Leistung:               | max. Höchstgeschwindigkeit |
| im Horizontalflug in SL | 204 km/h                   |
| VROC                    | 488 m/min                  |
| Schwebegipfelhöhe OGE   | 1219 m                     |
| Reichweite              | 512 km                     |



**Ausstattung:**

Der Rumpf des Bell 205 besteht aus einer Halbschale und hat einen konventionellen Gelenkrotor, dessen Blätter in Ganzmetall-Sandwich-Bauweise ausgeführt sind. Über der halbstarren Rotornabe ist ein Stabilisierungsbalken montiert, an dessen Spitzen schwere Kugelgewichte angebracht sind. Er wirkt wie ein Kreisel und erzeugt am Hauptrotor bei Schlagbewegungen rückstellende Kräfte, was zur Verbesserung der Roll- und Nickstabilität beiträgt. Die Turbine ist fast unmittelbar hinter dem Hauptrotor angebracht, was ermöglicht, auf die schrägen Antriebswellen zu verzichten und die Hauptkabine gleichmäßig vor und hinter der Hauptrotorachse anzuordnen. Das Kufenlandegestell bietet nur eine geringe Bodenfreiheit, auf Wunsch können aber kleine Räder für die Bewegung am Boden bzw. aufblasbare Notschwimmer aus Nylon angebracht werden. Ein Flugregelsystem reguliert die hydraulisch betätigten Höhenruder, die den Rumpf mehr oder weniger waagrecht halten, automatisch. Das charakteristisch stark gewölbte und umgekehrte Profil der Höhenflossen ist dafür ausgelegt, während des Marschfluges eine nach unten gerichtete Kraft zu erzeugen, um den Rumpf waagrecht und den Widerstand gering zu halten, wohingegen sie im Steilflug das Heck nach unten drücken und somit für eine gute Steiglage sorgen. Im Sinkflug lassen sie dagegen die Luftströmung abreißen und das Heck auf Grund dessen nach oben auswandern. Je nach Ausstattungswunsch können Lasthaken, Rettungswinde und Zusatztanks montiert werden.



## 8. Die Helikopter

### **Avionik:**

Der Bell 205 ist ausgestattet mit UHF und VHF/FM-Funk, ADF, VOR und IFF-Antwortsender, Intercom und Kreiselmagnetkompaß, sowie einem beweglichen Suchscheinwerfer. Die neueren Maschinen besitzen HF/FM-Kommunikation für NOE-Flug, UHF/AM-Kommunikation, Radar-Höhenmesser, DME, Doppler-Radar, APR-39 RWR, den IRCM-Störer ALQ-144, Duppeler-Täuschkörperwerfer, IR-gedämpfte Triebwerkabgasrohre und viele andere Verbesserungen inklusive eines nachtsichttauglichen Cockpits.

### **Bewaffnung:**

Wenn der als Mehrzweckflugzeug gedachte Hubschrauber mit Waffen ausgestattet ist, besitzt er starr nach vorn gerichtete Rohrmaschinen und ein drehzapfengelagertes M60, das aus der Kabinentür feuert.





## Westland Sea King

Typ: taktischer Mehrzwecktransporter  
Herkunft: GB

### DATEN

Antrieb: 2 RR-Wellenturbinen Gnome 1.660 WPS

Abmessungen:

|  |         |
|--|---------|
| Durchmesser des 5-Blatt Hauptrotors              | 18,90 m |
| Länge (Rotoren drehend)                          | 22,15 m |
| (Rotoren unberücksichtigt)                       | 14,40 m |
| Höhe (über alles, Hauptrotor<br>in Ruhestellung) | 5,13 m  |



## 8. Die Helikopter

Gewicht:

Leer (Rüstgewicht)

5382 kg

max. Startgewicht

9299 kg

Zuladung

3917 kg

Leistung:

max. Höchstgeschwindigkeit

im Horizontalflug in SL

230 km/h

VROC

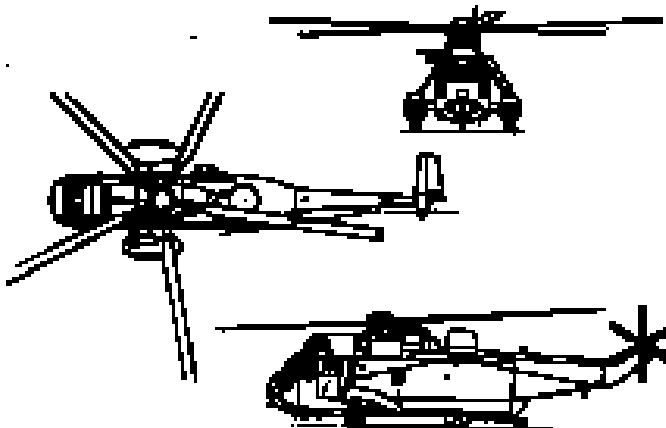
616 m/min

Schwebegipfelhöhe OGE

975 m

Reichweite

1230 km



### **Ausstattung:**

Die Hauptkabine des Sea King wurde als taktischer Kommandostand eingerichtet. In ihm finden 2 Mann Platz, die ohne externe Unterstützung gegnerische U-Boote aufspüren, jagen und zerstören können. Der für selbständige Operationen geplante Sea King besitzt das Newmark-Flugführungssystem Mk31, das Positions-, Kurs- und Höhenwerte liefert und eine Vierachsen-Fluglageregelung ermöglicht. Außerdem ist er mit einer Hilfs-Trimmanlage und dem automatischen Übergang vom Marschflug in den stationären Schwebeflug ausgerüstet, durch die er diese Position bei jeder Windrichtung und -stärke beibehalten kann. Fast alle Versionen besitzen eine automatische Falt- und Spreisanlage für den Hauptrotor, und der gesamte Heckbereich ist beiklapubar. Die neuen Modelle besitzen Hauptrotorblätter aus Faserverbundwerkstoffen, die aufgrund ihrer geringen Materialermüdung und ihrer höheren Rostbeständigkeit eine viermal längere Lebensdauer haben als konventionelle Metallrotorblätter. Bei Bedarf kann zusätzlich zu den normalen, getrennt angebrachten Kraftstofftanks ein zusätzlicher Unterflugstank eingebaut werden, der die Kraftstoffkapazität auf 3.719 l erhöht. Auf Wunsch kann der rückwärtige Druckspant um ca. 1,8 m nach hinten verlegt und somit Platz für eine Zusatzausrüstung geschaffen werden, und es können Enteisansanlagen für Lufteinläufe und Rotorblätter, sowie flache Fremdkörperabscheider gegen Schnee oder Spritzwasser oder große Sandfilterkästen für eine Wüsteneinsatz eingebaut werden. Der Sea King ist mit einer Rettungswinde ausgestattet.



## 8. Die Helikopter

### **Avionik:**

Zur normalen Ausrüstung des Sea King gehören Doppler-Radar, Gyrosyn-Kompaß, Radar-Höhenmesser und das Flugführungssystem Mk31. Bei den für den Landeinsatz gedachten Modellen sind normalerweise VOR, ILS, ein integriertes Doppler-Radar Decca 71 und TANS eingebaut. Ebenfalls installiert sind in den neueren Modell Elektronische Unterstützungsmaßnahmen (ESM) des Typ Racal MIR-2 Orange Crop und evtl. ein Selenia IHS.6 ESM/ECM (Elektronische Gegenmaßnahmen gegen feindliches Radar und andere Sensoren).

### **Bewaffnung:**

Die normale Ausrüstung besteht aus bis zu 4 Wasserbomben Mk11, einem Clivite-Simulator oder bis zu 4 Torpedos (Mk46 oder andere). Diese Ausstattung wird durch Mini-Sonarbojen, Rauchsignale und andere Markierungsmöglichkeiten ergänzt. Spezielle Typen des Sea King besitzen ein MG des Kalibers 7,62 mm sowie diverse andere Waffen.







## Mil Mi-24 (Hind)

Typ: Mehrzweck-Kampfhubschrauber  
Herkunft: UdSSR

### DATEN

Antrieb: 2 Wellenturbinen Isotow TW3-117 2.200 WPS

Abmessungen:

Durchmesser des 5-Blatt Hauptrotors 17,00 m

Länge (Rotoren drehend) 20,67 m

(Rotoren unberücksichtigt) 17,50 m

Höhe (über alles, Hauptrotor  
in Ruhestellung) 6,50 m



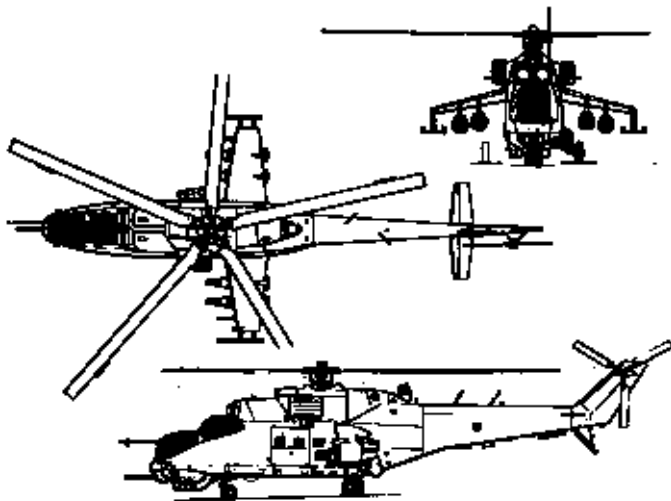
## 8. Die Helikopter

### **Gewicht:**

|                    |          |
|--------------------|----------|
| Leer (Rüstgewicht) | 6500 kg  |
| max. Startgewicht  | 11500 kg |
| Zuladung           | 5000 kg  |

### **Leistung:**

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
|                         | max. Höchstgeschwindigkeit |
| im Horizontalflug in SL | 320 km/h                   |
| VROC                    | 750 m/min                  |
| Schwebegipfelhöhe OGE   | 2000 m                     |
| Reichweite              | 450 km                     |



### **Ausstattung:**

Die Kabine dieses Hubschraubers ist dazu in der Lage, 8 Soldaten oder 4 Verwundete auf Tragbahren oder dringende Nachschubgüter inklusive Flugkörper aufzunehmen. Der Rumpf des Mil Mi-24 hat Stromlinienform, das dreibeinige Fahrwerk ist voll einziehbar. Die Hauptfahrwerkstreben können nach rückwärts oben und zur Seite geklappt, die Räder schräg verstaut werden. Die durch ungewöhnlich kurze Verbindungsglieder mit einem Rotorblattholm aus Stahlhohlprofil befestigten Hauptrotorblätter besitzen hydraulische Schwenk-dämpfer und automatische Schlagwinkelausschläge. Sie sind mit gewöhnlichen Gelenkverbindungen, also mit Schlag- und Schwenkgelenken, mit der aus Stahl geschmiedeten Nabe verbunden. Die Blatthinterkanten bestehen aus einer Alu-Wabenkonstruktion mit Profiltaschen und sind mit einer Außenhaut verkleidet, die aus kohlenstoffaserverstärkten Kunststoffen besteht. Die Leitkanten können elektrisch enteist werden und sind mit einem speziellen Erosionsschutzstreifen geschützt. Im äußersten Bereich der Hinterkante ist eine starre Trimmklappe angebracht. Die Geräuschsignatur des Mil Mi-24 wird dadurch reduziert, daß die drei aus einer Aluminiumlegierung gefertigten Blätter des Heckrotors backbord montiert sind. Die nicht abnehmbaren Tragflügel sind in einem hohen Anstellwinkel in negativer V-Form angebracht und besitzen lange vertikale Endstücke. Der Hauptrotor wird im Marschflug um etwa 25 % von den Flügeln entlastet, was eine höhere Geschwindigkeit ermöglicht. Die Waffenbehälter hängen wegen der negativen V-Stellung der Flügel so tief, daß sie vom Boden aus gut nachgeladen werden können. Die halbkugelig vor den Lufteinläufen angebrachten Filter dienen als Fremdkörperabscheider.

Die Besatzung der modernen Versionen des Mil Mi-24 besteht nur noch aus 2 Mann. Der vorn sitzende Waffenoffizier besteigt das Cockpit durch eine sich nach rechts öffnende



## 8. Die Helikopter

Haube der Pilot, dessen Platz überhöht hinter dem des Kopiloten angebracht ist, kommt durch eine rechte Tür in die Kanzel. Die Panzerung aller Mil Mi-Versionen ist sehr stark.

### **Avionik:**

In alle Versionen des Hind sind außergewöhnlich umfassende elektronische Flugregelungs-, Sicht- und Zielverfolgungseinrichtungen und Kommunikations- und Allwetter-Navigationshilfen eingebaut, die dem Piloten teilweise über ein HUD und dem Waffenoffizier über einen bildschirmartigen Monitor gezeigt werden. Durch eine lange Bugsonde, ein empfindlicher Sensor, werden beim Tiefflug kritische Daten in das HUD eingespielt. Die größte Zahl der Mil Mi Versionen hat an der linken Spitze des Flügels einen Sensor für bildverstärktes Fernsehen eingebaut.

Insgesamt ist der Hind mit einer beeindruckenden Menge von Sensoren, die ihre Daten in die Erkennungssysteme eingeben, sowie umfassenden ECM/IRCM Warn- und Störsystemen ausgestattet.

### **Bewaffnung:**

Bis zu einer Kampflast von 1,5 t können diverse Waffen mitgeführt werden. Eine Variante ist das Mitführen einer vierrohrigen Gatling-Kanone statt des einrohrigen MGs, eine andere die Anbringung einer doppelrohrigen 23-mm-Kanone GShL-23 außen rechts am Rumpf und die Möglichkeit, statt der AT-3 lasergelenkte Flugkörper AT-6 Spiral zu verschießen.





## **Sikorsky S-70** (UH-60A Black Hawk)

Typ: Mehrzweck-Transport-Hubschrauber  
Herkunft: USA

### **DATEN**

Antrieb: 2 Wellenturbinen GE T700-700 1.560 WPS

Abmessungen:

|  |         |
|--|---------|
| Durchmesser des 4-Blatt Hauptrotors              | 16,36 m |
| Länge (Rotoren drehend)                          | 19,76 m |
| (Rotoren unberücksichtigt)                       | 12,60 m |
| Höhe (über alles, Hauptrotor<br>in Ruhestellung) | 5,13 m  |



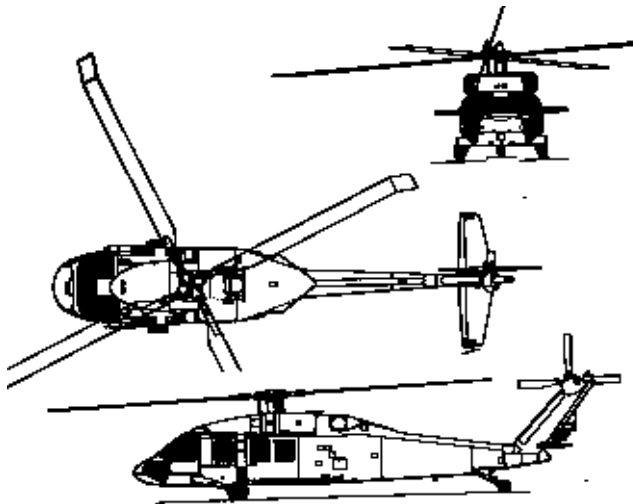
## 8. Die Helikopter

### Gewicht:

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Leer (Rüstgewicht) | 4819 kg |
| max. Startgewicht  | 9185 kg |
| Zuladung           | 4366 kg |

### Leistung:

|                         |                            |           |
|-------------------------|----------------------------|-----------|
| im Horizontalflug in SL | max. Höchstgeschwindigkeit | 237 km/h  |
| VROC                    |                            | 213 m/Min |
| Schwebegipfelhöhe OGE   |                            | 3170 m    |
| Reichweite              |                            | 600 km    |



### **Ausstattung:**

Der Black Hawk wurde aus Verladungsgründen sehr kompakt und mit faltbaren Hauptrotorblättern und beiklappbarem Heck konstruiert. Nabe und Arme des Hauptrotorkopfes sind aus einem Stück geschmiedet, er besitzt bifilare Schwingungsdämpfer und ungeschmierte Elastomerlager. Der Rumpf besteht zum größten Teil aus Leichtmetall, nur in Cockpit, Kabinenboden und Ausbuchtungen sind verschiedene Verbundwerkstoffe verarbeitet worden, und sowohl Piloten- als auch Kabinensitze sind bruchlandungssicher gefertigt. Der Black Hawk hat Platz für 11, notfalls sogar 14 voll ausgerüstete Soldaten, 6 Tragbahren oder 4 Tragbahren und 3 Sanitäter. Der Lasthaken, unterhalb des Rumpfes montiert, ist für 3.629 kg Last ausgelegt und kann bei Bedarf gegen eine Rettungswinde ausgetauscht werden. Das mit einem Spornrad versehene Fahrwerk kann nicht eingefahren werden. Die Hauptrotorblätter des Sikorsky S-70 sind aus je einem ovalen Titanrohrholm gefertigt, dessen Hinterkante mit einer Nomex-Graphit-mischung gefüllt und mit einem Glasfaser/Epoxid-Verbundwerkstoff verkleidet ist. Die asymmetrische Rotorleitkante ist mit einem Trimmgewicht versehen und mit Titan ummantelt, die nach rückwärts gepfeilten Rotorspitzen aus Kevlar gefertigt. Der Rotor, dessen Blätter mit Hilfe des BIM-Verfahrens, einer Rotorblatt-Inspektionsmethode, ständig kontrolliert werden, ist ungebremst. Der aus Verbundwerkstoffen gefertigte Heckrotor, der sich aus einem gelenklosen Doppelblatt zusammensetzt, besitzt eine um 20 Grad nach links geneigte Nabe. Das Heck besitzt eine große, elektrisch angetriebene Höhenflosse, deren Stellwinkel durch Fluggeschwindigkeit, gemeinsame Anstellung, Steigungswinkel und Seitenbeschleunigung bestimmt wird. Nach einem Verlust des Heckrotors ist es noch möglich, Rollandungen durchzuführen und die Höhenflosse hochzuklappen. Zusätzlich zu den hinter der Kabine angeordneten Hauptkraftstofftanks können am Außenlast-Rüstsatzsystem



## 8. Die Helikopter

(ESSS) Zusatztanks angebaut werden, was die Kraftstoffkapazität auf 3.545 l erhöht.

### **Avionik:**

Die Grundausstattung des S-70 UH besteht aus Doppler-Radar, einem Funkpeiler (ADF), VOR/Geräuschbojen/Gleitweg, Radar-Höhenmesser, Funkgerät für verschlüsselten Betrieb, RWR und ALQ-144 RCM. Der Black Hawk besitzt ein zentrales Datenbussystem nach MIL-STD-1553B, Cockpit-Multifunktionsdisplays, neues Doppler-Radar, ein Trägheitsnavigationssystem, ein globales Ortungssystem, spezielles ADF zur Lokalisierung von Überlebenden, FLIR, helmmontierte Nachtsichtbrillen, APR-39 RWR, Düppel-/Täuschungskörperwerfer und einen automatischen Flugleitkoppler, der für den Übergang vom Marschflug in den stationären Schwebeflug sorgt.

### **Bewaffnung:**

Das 3. Besatzungsmitglied, der Crew Chief, bzw. eines der anderen Besatzungsmitglieder bedient die MGs, die jeweils in jedem der nach vorn gerichteten Kabinenfenster lafettiert werden. Das General-Electric-Waffensystem für den Black Hawk setzt sich aus entweder 2 Minigun-MGs im Kaliber 7,62 mm oder 2 Gatling-Kanonen GECAL .50 zusammen. An den wahlweise zu negativ gepfeilten Flügeln angebrachten ESSS können 16 Hellfire, Minenwerfer M56, Kanonen- oder Raketenbehälter, Stinger-Flugkörper, Elektronische Gegenmaßnahmen gegen feindliches Radar und andere Sensoren oder sogar Kräder mitgeführt werden.







## Bell 222

Typ: leichter Vielzweckhubschrauber  
 Herkunft: USA

### Daten

Antrieb:  
 2 Avco Lycoming LTS101-650 C-3 mit je 620 WPS (462 kW)

Abmessungen:  
 Durchmesser des 2-Blatt Hauptrotors 12,12 m  
 Länge (Rotoren drehend)  
 (Rotoren unberücksichtigt) 10,98 m  
 Höhe (über alles, Hauptrotor in Ruhestellung)



## 8. Die Helikopter

Gewicht:

Leer (Rüstgewicht)

max. Startgewicht 3.674 kg

Zuladung 6-8 Passagiere oder 1.588 kg außen

Leistung:

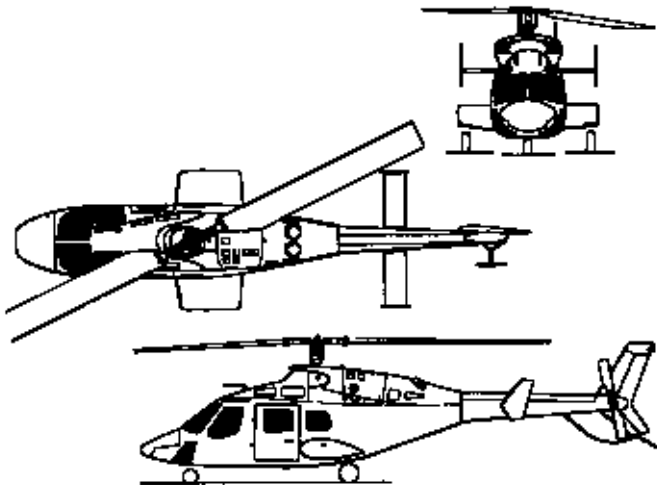
max. Höchstgeschwindigkeit

Reisegeschwindigkeit 222 km/h in 1.220 m Höhe

Reichweite 525 km

Ausstattung:

Der Bell 222 hat ein einziehbares Dreiradfahrwerk und eine vibrationsarme Noda-Matic-Kabinenaufhängung.





## Witchride

Typ: k.A.  
Herkunftsland: k.A.

### DATEN

Antrieb: k.A.

Abmessungen:

Durchmesser des 5-Blatt Hauptrotors k.A.

Länge k.A.

(Rotoren drehend) k.A.

(Rotoren unberücksichtigt) k.A.

Höhe (über alles, Hauptrotor  
in Ruhestellung) k.A.



## 8. Die Helikopter

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| Gewicht:                |                            |
| Leer (Rüstgewicht)      | k.A.                       |
| max. Startgewicht       | k.A.                       |
| Zuladung                | k.A.                       |
| Leistung:               | max. Höchstgeschwindigkeit |
| im Horizontalflug in SL | k.A.                       |
| VROC                    | k.A.                       |
| Schwebegipfelhöhe OGE   | k.A.                       |
| Reichweite              | k.A.                       |
| Ausstattung:            |                            |
|                         | k.A.                       |
| Avionik:                |                            |
|                         | k.A.                       |
| Bewaffnung:             |                            |
|                         | k.A.                       |





# 9. Flugschule

Das Fliegen eines Hubschraubers ist nach Aussage der meisten Piloten wesentlich schwieriger als das eines normalen Flugzeugs. Der Vorteil der enormen Wendigkeit geht einher mit dem Nachteil, daß diese Eigenschaft ein Einhalten eines gleichmäßigen Kurses erschwert. Um Ihnen die Steuerung Ihres Luftfahrzeugs zu erleichtern, sind im folgenden Kapitel die wichtigsten Flugmanöver beschrieben, die Sie mit einem Hubschrauber durchführen können. Probieren Sie sie ruhig einmal aus! Auf diese Weise können Sie auch feststellen, wie äußerst realistisch unsere Hubschrauber-Simulation ist.

Die wichtigsten Begriffe der folgenden Texte finden Sie im Glossar erklärt.

## 9.1 Das Abheben

### 9.1.1 Abheben zum Schwebезustand

Dieses Manöver wird eingesetzt, um den Hubschrauber aus einer Parkposition am Boden in einen normalen Schwebезustand zu bringen.

#### **Grundlagen**

Der Schwebезustand

Der Schwebезustand gehört zu den Dingen, die so aussehen, als seien sie sehr einfach. Es ist nicht so, als versuchten Sie irgendwohin zu kommen, Sie möchten bloß an einer Stelle stehenbleiben. Wenn die meisten Hubschrauber dynamisch stabil wären, dann wäre das kein Problem.

Jeder wird bei dem Versuch, zum ersten Mal einen Hubschrauber zu fliegen, sehr bald eine Niederlage einstecken müssen. Man



verliert normalerweise innerhalb weniger Sekunden die Kontrolle. Dies ist ein direktes Resultat eines Mangels an positiver dynamischer Stabilität: Der Hubschrauber wird nicht einfach an einer Stelle stehenbleiben, wenn Sie nicht die Steuerungen bedienen. Statt dessen ist eine ständige Eingabe von Steuerungsbefehlen erforderlich, um eine konstante Position und Höhe über dem Erdboden beizubehalten.

### **Kollektivsteuerung (nicht Steuerung) (Pitch)**

Die Kollektivsteuerung reguliert die Höhe des Luftfahrzeuges während des Schwebezustandes. Dies ist eine einfache Steuerung, da es sich hierbei um eine Positionssteuerung handelt. Aufgrund des Bodeneffektes führt das Bewegen der Kollektivsteuerung um einen bestimmten Betrag zu einer Höhenänderung um einen bestimmten Betrag. Beispielsweise bei einem Schwebeflug in einer Höhe von ca. 1,5 m sinkt der Hubschrauber um ca. 0,5 m, wenn die Kollektivsteuerung etwas abgesenkt wird. Innerhalb gewisser Grenzen besteht daher ein direkter Zusammenhang zwischen dem Betrag, um welchen die Kollektivsteuerung bewegt wird und dem Betrag, um welchen sich die Flughöhe verändert.

Die meisten Kollektivsteuerungen haben außerdem einen Einfluß auf die Motorausgangsleistung. Dies beruht auf der Tatsache, daß die Änderung des Nickwinkels des Hauptrotors fast immer eine Änderung der Motorleistung erfordert, um eine konstante Drehzahl des Hauptrotors beizubehalten.



## 9. Flugschule

Es gibt drei Grundkonfigurationen:

Die einfachste ist gegeben, wenn es keine Verbindung zwischen Motor und Kollektivsteuerung gibt. In diesem Fall muß der Pilot die Drosselklappe ein und aus drehen, während er die Kollektivregelungen vornimmt. Hierfür ist schon einige Erfahrung erforderlich, bis man diese Technik beherrscht.

Die nächst höhere Stufe ist eine „korrelative“ Kollektivsteuerung, bei welcher die Kollektivsteuerung mechanisch so mit der Motordrossel verbunden ist, daß bei einer Bewegung der Kollektivsteuerung gleichzeitig die Drosselklappe bewegt wird. Korrelatoren können sehr effektiv sein, wenn die Motorausgangsleistung genau an die Position der Kollektivsteuerung angepaßt werden kann. Manche Korrelatoren sind nicht gut angepaßt oder falsch montiert, so daß sie letztlich schlechter wirken, als gäbe es überhaupt keinen Korrelator, da der Pilot schließlich immer noch Drosselregulierungen ausführen muß, jedoch auch noch den Betrag der Drosselregulierung durch den Korrelator ausgleichen muß.

Schließlich kann die Verbindung zwischen Kollektivsteuerung und Motor mit Hilfe eines Drehzahlreglers erfolgen. Dies ist ein Bauteil, welches die Rotordrehzahl aktiv auf einem vorgegebenen Wert zu halten versucht. Normalerweise erkennt ein Drehzahlregler die durch eine Einstellung der Kollektivsteuerung hervorgerufene Änderung in der Drehzahl des Hauptrotors und erhöht oder senkt die Drossel daraufhin, je nachdem, wie es erforderlich ist, um die gewünschte Drehzahl beizubehalten. Manche Drehzahlregler erkennen die Bewegung der Kollektivsteuerung und beginnen in der Voraussicht der Auswirkung dieser Bewegung auf die Drehzahl sofort mit einer erhöhten oder verringerten Zufuhr des Treibstoffes.





Dieses Bauteil wird „Kompensator“ genannt und befindet sich normalerweise in Turbinenmotoren, welche nur langsam beschleunigt und verzögert werden können (und daher ohne den Kompensator große Schwankungen der Drehzahl aufweisen würden).

Diese Ausführungen über die Verbindung der Kollektivsteuerung mit dem Motor beruhen auf der Tatsache, daß die Drosselklappe normalerweise am Ende der Kollektivsteuerung montiert ist (ist aber manchmal auch an der Deckenschalttafel in Maschinen mit Drehzahlreglern montiert). Man kann sich diese beiden Steuerungen zusammen als die „Leistungs“-Steuerung vorstellen, oder man kann sie sich auch einzeln vorstellen. Was sinnvoller ist, hängt davon ab, welchen Hubschraubertyp man fliegt, und welches Manöver man auszuführen versucht.

**Anmerkung zum Spiel:** Im Simulator wird ein Drehzahlregler mit Kompensator dargestellt.

### **Manöverbeschreibung**

Der Pilot führt dieses Manöver durch, indem er die Leistung erhöht. Wenn die Leistung erhöht wird, muß bei den meisten einrotorigen Hubschraubern das Drehmomentausgleichspedal weiter durchgedrückt werden. Der größere Heckrotorschub erfordert normalerweise einen Input der zyklischen Steigungssteuerung, um der Rolltendenz des Heckrotors entgegenzuwirken. Das Problem bei diesen notwendigen Regulierungen ist, daß der Pilot aufgrund der Tatsache, daß der Rumpf am Boden steht, keine visuelle Kontrolle hat, ob seine Inputs richtig sind.

Wenn die Leistung soweit erhöht ist, daß der Hubschrauber weniger Gewicht auf die Kufen bringt, erhält der Pilot allmählich eine Rückmeldung darüber, ob seine Steuerpositionen richtig sind. Zum Beispiel ein Herumrutschen auf dem Boden oder Neigungs-



## 9. Flugschule

und Rollbewegungen können alles Anzeichen dafür sein, daß die zyklische Steuerung nicht zentriert ist. Gieren am Boden ist ein Hinweis darauf, daß die Pedale falsch eingestellt sind.

Man wird weiterhin die Steuerungen bedienen müssen, um während des Abhebens die Bodenposition beizubehalten. Eine falsche Handhabung kann dazu führen, daß sich das Luftfahrzeug überschlägt und beschädigt wird. Die Kollektivsteuerung muß weiter angehoben werden, bis der Hubschrauber in die Luft aufsteigt. Die Kollektivsteuerung ist langsam und vorsichtig zu erhöhen, bis die gewünschte Schwebhöhe erreicht ist.

Wenn der Hubschrauber den Boden verläßt, sollte man sich angewöhnen, sanft weiter auf bis zur normalen Schwebhöhe anzusteigen und nicht, den Hubschrauber auf eine normale Schwebhöhe zu „schießen“. Das ist eine weit verbreitete Vorgehensweise bei unerfahrenen Piloten, die versuchen, vom Boden wegzukommen. Das Steigen zum Schwebezustand sollte langsam und mit einem gleichmäßigen Anstieg erfolgen. Bei einer geringen Geschwindigkeit hat man Zeit, eventuell auftretende Probleme zu erkennen und zu lösen.

### **Richtiges Zentrieren der Steuerungen**

#### **Pedale**

Die Handhabung der Pedale ist recht einfach zu erlernen. Zunächst sucht Sie sich einen ebenen Platz, auf dem Sie das Luftfahrzeug am Boden gieren können, ohne das Risiko einzugehen, sich dabei zu überschlagen. Von einer flachen Neigung aus erhöhen Sie die Leistung, bis Sie beginnen, ein wenig leichter zu werden! Wenn Sie das rechte Pedal weit genug durchdrücken, wird der Hubschrauber versuchen, auf dem Boden nach rechts zu gieren. Wenn Sie das linke Pedal weit genug



durchdrücken, wird der Hubschrauber versuchen, auf dem Boden nach links zu gieren. Auf dem halben Weg dazwischen neutralisieren die Pedale das Motordrehmoment.

Steigern Sie nun die Leistung ein wenig. Der Betrag ist nun geringer, um welchen Sie die Pedale durchdrücken müssen, bevor der Hubschrauber gieren möchte. Je leichter man wird, desto weniger muß man die Pedale durchdrücken, um zu gieren. Damit ist der Bereich der Pedale um so enger, in der der Hubschrauber gerade bleibt. Da Sie immer mehr Motordrehmoment aufbringen, bewegt sich die zentrale Position selbstverständlich immer weiter nach links, während Sie diese Übung ausführen. Mit einiger Übung können Sie die Pedale neutralisieren, ohne große Gierkräfte auf den Hubschrauber wirken zu lassen.

Denken Sie daran, daß es sich hierbei um eine Übung handelt! Bei einem normalen Vorgang möchten Sie nicht, daß das Luftfahrzeug am Boden giert. Dies kann zu einem Unfall führen. Der Trick besteht darin zu lernen, die Pedale ein klein wenig zu bewegen, auf geringe Anzeichen für ein Gieren des Luftfahrzeuges zu achten und dadurch zu lernen, wo die Pedale genau zu stehen haben, damit kein Gieren auftritt. Wenn Sie die Möglichkeit haben, einen mit Schwimmkufen ausgerüsteten Hubschrauber zu bekommen, werden Startübungen auf dem Wasser Ihnen die Handhabung der Drehmomentausgleichspedale richtig beibringen.

### **Zyklische Steuerung, Nickachse**

Diese Übung ähnelt dem, was wir mit den Pedalen durchgeführt haben. Anstelle des Gierens üben wir das Nicken des Hubschraubers nach vorn und hinten. Seien Sie beim Rückwärtsnicken sehr vorsichtig, da die Kufen nicht für ein Gleiten in diese Richtung ausgelegt sind, und Sie mit dem Heckrotor aufsetzen könnten, falls Sie den Hubschrauber nach hinten schaukeln lassen.



## 9. Flugschule

Nehmen Sie Gewicht von den Hubschrauberkufen! Drücken Sie den Steuerknüppel der zyklischen Steuerung ein wenig nach vorn und dann etwas zurück! Fühlen Sie, wie der Hubschrauber versucht, vorwärts und rückwärts zu schaukeln (oder zu rutschen)! Auf der Hälfte der Strecke ist der Punkt, an welchem die zyklische Steuerung zentriert ist. Während Sie immer leichter werden, wird der Betrag, um den Sie den Steuerknüppel bewegen müssen, geringer. Wenn der Hubschrauber bereit ist zum Abheben, wird jede Bewegung des Steuerknüppels den Hubschrauber zum Schaukeln oder Rutschen bringen. Sie haben die Mittelposition gefunden, wenn Sie es schaffen zu vermeiden, daß der Hubschrauber beim Abheben schaukelt und rutscht.

Nun kommt der schwierige Teil. Alle Hubschrauber wollen mit dem Bug nach oben oder unten nicken, und zwar in die Fluglage, in der sie gern schweben möchten. Dies ist gewöhnlich eine andere Fluglage als die Lage der Kufenebene. Wenn Sie versuchen dies zu verhindern, wird der Hubschrauber vorwärts oder rückwärts rutschen, je nach der Fluglage, in welcher er schweben möchte. Viele Dinge beeinflussen die Schwebefluglage, einschließlich des Gewichtsschwerpunktes des Hubschraubers. Der Trick besteht darin herauszufinden, in welcher Fluglage er gern schweben möchte, vorausgesetzt, Sie befinden sich am Boden.

Die Erfahrung wird Sie natürlich bis zu einem gewissen Grad lehren, wie ein Hubschrauber mit seinem Gewichtsschwerpunkt schweben möchte um einen guten Start zu absolvieren.

Die Lösung dieses Problems ist es, zu erkennen, daß der Hubschrauber vorwärts oder rückwärts rutschen wird, wenn er sich nicht in der richtigen Nicklage befindet. Wenn die Leistung erhöht ist, positionieren Sie den Steuerknüppel der zyklischen Steuerung so, daß der Hubschrauber nicht rutscht! Erhöhen Sie die Leistung



weiter, und achten Sie darauf, ob der Bug oder das Heck sich anheben will! Lassen Sie das Luftfahrzeug aufwärts oder abwärts nicken, aber wirken Sie dabei der Bewegung mit der zyklischen Steuerung entgegen! Wenn Sie an der zyklischen Steuerung den richtigen Betrag eingegeben haben, hat das Luftfahrzeug genickt, möchte aber trotzdem nicht über den Boden rutschen. Erhöhen Sie weiter die Leistung, und wirken Sie weiter dem Nicken des Rumpfes entgegen, bis der Hubschrauber abhebt! Wenn Sie Ihre Sache gut machen, werden Sie zunächst fühlen, wie der Bug oder das Heck des Luftfahrzeuges abhebt, dann eine der beiden Kufen, und schließlich das hintere oder vordere Ende der anderen Kufe, und zwar alles ohne jegliches Herumrutschen auf dem Boden.

Dies erfordert eine Menge praktischer Erfahrung, wird es Ihnen aber ermöglichen, sehr genaue und sanfte Startmanöver auszuführen.

#### Zyklische Steuerung, Rollachse

Dieser Teil der Übung ähnelt dem, was wir soeben bei der Nickachse besprochen haben. Allerdings müssen Sie hier noch vorsichtiger vorgehen. Wenn Sie den Hubschrauber seitwärts rutschen lassen, laufen Sie Gefahr, sich zu überschlagen. Wenn Sie es zulassen, daß der Hubschrauber auf nur einer Kufe zu stehen kommt (was er normalerweise möchte), und dann in Richtung dieser Kufe rutscht, fordern Sie das Überschlagen wirklich heraus. Sie werden sich wünschen, Sie hätten bei dieser Übung einen Fluglehrer neben sich sitzen...

Wie gesagt, das Problem ist ähnlich dem bei der Nickachse. Während eines Schwebefluges befindet sich eine Hubschrauberkufe aufgrund verschiedener Faktoren, einschließlich des Gewichtschwerpunktes, normalerweise etwas niedriger als die andere. Ihre Aufgabe besteht darin, vom Zustand der Kufen am Boden (vermutlich auf einer Höhe) zur Kufenposition in der



## 9. Flugschule

Schwebefluglage überzugehen. Bisher kennen Sie die Schwebefluglage nicht. Erhöhen Sie ein wenig die Leistung und spielen vorsichtig mit der seitlichen zyklischen Steuerung, um herauszufinden und zu bestimmen, wo die Mittelstellung ist! Erhöhen Sie weiter die Leistung, um Gewicht von den Kufen zu bekommen, und regulieren Sie die zyklische Steuerung, um ein Rutschen zu verhindern! An einem bestimmten Punkt beginnt der Hubschrauber rollen zu wollen. Lassen Sie ihn das tun, aber wirken Sie mit der zyklischen Steuerung dagegen!

Wenn Sie dies richtig machen, wird der Hubschrauber rollen, jedoch nicht rutschen, bis er schließlich nur noch auf einer Kufe steht. Die andere befindet sich dann in der Luft. Eine Erhöhung bei der kollektiven Steuerung bewirkt, daß auch die andere Kufe den Bodenkontakt verliert, wobei eine reine Aufwärtsbewegung stattfindet. Falls der Hubschrauber beim Abheben wackelt, haben Sie die zyklische Steuerung nicht zentriert, und Sie benötigen mehr Übung.

### **Nun alles gleichzeitig**

Sie können all dies normalerweise gleichzeitig ausführen. Nehmen Sie Gewicht von den Kufen, und spielen Sie mit den Pedalen! Testen Sie in der Nickachse die zyklische Steuerung! Spielen Sie in der Rollachse mit der Kollektivsteuerung! Erhöhen Sie leicht die Leistung und wiederholen Sie den Vorgang!

Denken Sie während dieser Übungen immer daran, nicht auf dem Boden herumzurutschen, denn dies ist sehr gefährlich! Es ist zu empfehlen, die Anzeichen kennenzulernen, die Ihnen verraten, ob die Steuerungen des Luftfahrzeuges zentriert oder falsch eingestellt sind. Wenn man diese Anzeichen kennt, ist man immer in der Lage, die Steuerungen zu zentrieren und einen perfekten Start zum Schwebeflug auszuführen.



## 9.1.2 Normaler Start

Dieses Manöver wird eingesetzt, um aus dem Schwebезustand in den Vorwärtsflug zu kommen.

### *Grundlagen*

#### **Höhensteuerung**

Die Leistungseinstellung bestimmt, ob das Luftfahrzeug in der vom Piloten gewählten Fluglage im Horizontalflug bleiben, sinken oder steigen wird. Beim Fluglagefliegen von Hubschraubern beeinflussen größere Leistungsänderungen die Geschwindigkeit; daher ist es erforderlich, bei großen Änderungen der Leistungseinstellung die Fluglage auszugleichen. Dieser Effekt ist relativ gering. Bei verschiedenen Hubschauber-Typen führen verschiedene Fluglagen eine bestimmte Fluggeschwindigkeit herbei, und bei entsprechender Leistungseinstellungen wird es noch bei dieser Fluggeschwindigkeit zu einem Horizontalflug führen. Dies wird noch beeinflusst von Faktoren, wie z.B. Luftfahrzeuggewicht, Luftdichtenhöhe und den Leistungsmerkmalen des jeweiligen Luftfahrzeuges. Es wird lediglich eine geringe Leistungsangleichung für das Ausgleichen dieser Faktoren erforderlich sein.

Wenn ein Pilot weiß, welche Fluglage eine Fluggeschwindigkeit von ca. 140 km/h ergibt, und welche Leistungseinstellung erforderlich ist, so kann er sehr rasch die Einstellungen für die Nicklage und die Leistungseinstellung vornehmen, welche für die gewünschte Flugweise benötigt werden. Dies ist besonders nützlich beim Wechsel von einer Flugkonfiguration zur anderen, wie z.B. vom Steigflug zum Horizontalflug oder vom Horizontalflug zum Landen.

## 9. Flugschule

### **Kurvenflug (Schräglage)**

Wenn ein Pilot das Fluglagefliegen lernt, muß er lernen, wie die Nicklage während eines Kurvenfluges aussehen sollte. Abgesehen von einigen Kampfhubschraubern gibt es auch nebeneinander angeordnete Sitze für die Besatzung, was bedeutet, daß der Pilot normalerweise nicht aus der Mitte des Luftfahrzeuges heraus fliegt, sondern sich seitlich versetzt befindet.

Aus dieser Sitzanordnung resultiert, daß der Horizont bei einem horizontalen Kurvenflug nicht über der Mitte der Windschutzscheibe abrollt. Jeder Bezugspunkt in der Mitte der Windschutzscheibe wird aufwärts oder abwärts rotieren, je nachdem, ob die Schräglage nach links oder rechts erfolgt, oder ob sich das Besatzungsmitglied auf dem rechten oder linken Sitz befindet.

Ein typisches Resultat daraus ist, daß die Piloten beim Einfliegen in eine Kurve dazu tendieren, den Bug aufwärts oder abwärts zu neigen. Dies führt zu einer Beeinflussung sowohl der Fluggeschwindigkeit, als auch der Höhensteuerung. Es gibt zwei Möglichkeiten, dies auszugleichen. Die eine ist einfach durch Erfahrung zu lernen, wie das Sichtbild in einer Kurve aussehen sollte. Hierfür ist jedoch eine Menge Ausprobieren erforderlich, sowie Änderungen je nach eingenommener Sitzposition. Die andere Möglichkeit besteht darin, einen Punkt auf der Windschutzscheibe direkt vor den Augen des Piloten auszuwählen, und den Horizont beim Rollen in und aus einer Schräglage um diesen Punkt drehen zu lassen. Dieses Verfahren funktioniert von jedem Sitz aus.





### **Höhensteuerung während des Kurvenfluges**

Sowohl bei Flugzeugen als auch bei Hubschraubern besteht das Problem, daß beim Eintritt in den Kurvenflug (Schräglage) ein Teil der Auftriebskomponente gebraucht wird, um den Kurvenflug auszuführen, und eine Reduzierung des vertikalen Auftriebs führt dazu, daß das Luftfahrzeug Höhe verliert. Es gibt zwei Möglichkeiten, wie der Hubschrauberpilot dies normalerweise ausgleicht.

Eine Möglichkeit besteht darin, während des Kurvenfluges die zyklische Steuerung ein wenig nach hinten einzusetzen. Dies führt zu einer Verringerung der Fluggeschwindigkeit, ist aber normalerweise für flache Schräglagen akzeptabel. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß keine Drehmomentänderung auftritt und somit keine Regulierung durch die Drehmomentausgleichspedale erforderlich ist, was ein unbeabsichtigtes Gieren verringert.

Eine weitere Korrekturmöglichkeit besteht darin, eine Leistungsänderung durchzuführen. Dies ist normalerweise erforderlich, wenn es sich um eine steile Kurvenlage handelt oder wenn der Kurvenflug bei einer Fluggeschwindigkeit „auf der Rückseite der Leistungskurve“ erfolgt, d.h. unterhalb der Mindestsinkgeschwindigkeit. Die Leistung wird während des Einfiegens in die Kurve gesteigert und während des Herausfliegens gesenkt. Eine korrekte Einstellung erhält die vertikale Auftriebskomponente so, daß die Höhe konstant bleibt.

### **Manöverbeschreibung**

#### **Annahme eines negativen Translationsauftriebes**

Angenommen, der Wind ist ruhig und der Hubschrauber befindet sich im Schwebezustand nicht in einem Translationsauftrieb. Die Leistungseinstellung ist in diesem Fall normalerweise sehr hoch.



## 9. Flugschule

Der Start kann durch geringes Absenken des Buges (um wenige Grad) eingeleitet werden. Die Beschleunigung sollte äußerst gering sein, wobei die Kufen sich im wesentlichen in Bodenebene befinden sollten. Normalerweise verliert man ein wenig an Höhe, da der Frontwirbel vom Rotorsystem überholt wird. Die Kollektivsteuerung sollte im Normalfall nicht angehoben werden. Wenn der Pilot geduldig ist und über eine gute Technik verfügt, wird der Translationsauftrieb erreicht, bevor der Hubschrauber aufsetzt. Bei einem normalen Untergrund sollte es kein Problem darstellen, falls der Hubschrauber tatsächlich aufsetzt, da sich die Kufen in der Waagerechten befinden.

Während dieser Beschleunigung sollten die Pedale so bedient werden, daß die Kufen nach der Bodenebene ausgerichtet bleiben. Dies stellt sicher, daß ein Aufsetzen auf dem Landegestell nicht zum Überschlagen führt.

Wenn der Hubschrauber zum Translationsauftrieb beschleunigt, ist ein aggressives Absenken des Buges mit der zyklischen Steuerung erforderlich, um das Einleiten eines Steigfluges zu verhindern. Außerdem erhöht sich der Drehmomentausgleichsschub erheblich, da der Heckrotor seinen eigenen effektiven Translationsauftrieb erfährt. Der Pilot muß mit Hilfe der Pedale eine Anpassung vornehmen, damit die Kufen nach der Bodenebene ausgerichtet bleiben.

### **Annahme eines effektiven Translationsauftriebes bei einem Schwebeflug**

Angenommen, der Wind ist stark genug, damit der Hubschrauber sich bei einem Schwebeflug in einem effektiven Translationsauftrieb befindet, dann ist der Beginn des Starts ein wenig anders. Normalerweise ist die Leistungseinstellung in dieser Situation recht gering. Der Pilot wird die Leistung erhöhen wollen, wenn er den Bug senkt, um den Start einzuleiten. Die Leistung sollte auf die



normale Starteinstellung gebracht werden. Die Kufen sollten mit Hilfe der Pedale nach der Bodenebene ausgerichtet bleiben. Der Bug wird etwas weiter gesenkt als im vorangegangenen Fall, da der Translationsauftrieb uns mit einem Überschuß an vertikalem Auftrieb versorgt und wir noch immer das zu frühe Einleiten eines Steigfluges vermeiden möchten.

### **Der Rest des Manövers**

Nun, da der Hubschrauber nach dem effektiven Translationsauftrieb gut beschleunigt, gilt es, ein frühes Aufsteigen zu verhindern.

Wenn Sie die Zielgeschwindigkeit erreicht haben, bringen Sie den Bug nach oben, bis der Hubschrauber sich in einer Fluglage befindet, die schließlich zur Zielgeschwindigkeit für den Steigflugbeginn führt! Hält man den Bug so lange nach unten, bis die Geschwindigkeitsanzeige die Zielgeschwindigkeit anzeigt, führt dies fast immer zu einer Überschreitung der Geschwindigkeit. Durch Rotieren zur angestrebten Fluglage legt der Hubschrauber allmählich Geschwindigkeit zu, bis er sich bei der gewünschten Fluggeschwindigkeit stabilisiert.

Richten Sie das Luftfahrzeug mit Hilfe der Drehmomentenausgleichspedale nach dem Wind aus, wenn der Hubschrauber mit dem Steigflug beginnt! Steigen Sie weiter auf, bis Sie Ihre gewünschte Höhe erreicht haben!



# 9. Flugschule

## Häufige Fehler

### Abkippen des Buges zum Beschleunigen

Viele Piloten beginnen das Manöver, indem sie den Bug um einige Grad abkippen. Auch wenn dies zu einer raschen Beschleunigung führt, verringert es doch den vertikalen Auftrieb erheblich. Die meisten Piloten heben zum Ausgleich die Kollektivsteuerung an. Das funktioniert solange, bis man bereits bei einem maximalen Drehmoment ist, und man ein solches Manöver auszuführen versucht. Entweder überschreitet man bei dem Versuch, nicht auf den Boden aufzusetzen, die Drehmomentgrenzen, oder man setzt mit dem Bug nach unten auf den Boden auf. Nichts davon ist wünschenswert. Ein geringes Abkippen des Buges, Zunahme an Geschwindigkeit und Auftrieb und dann ein stärkeres Abkippen des Buges zum Vermeiden eines Steigfluges ist eine etwas vorsichtiger Vorgehensweise zum Einleiten eines Starts. Falls der Hubschrauber aufsetzt, befinden sich die Kufen in der Waagerechten und der Hubschrauber prallt normalerweise von der Startbahn ab und beginnt dann den Steigflug. Im allgemeinen setzt der Hubschrauber nicht auf, da während des gesamten Manövers mehr vertikaler Auftrieb vorhanden bleibt.

### Fehlerhafte Ausrichtung der Kufen

Beim Beschleunigen des Hubschraubers erfährt der Heckrotor seinen eigenen Translationsauftrieb. Zusätzlich beeinflusst der Hauptrotorabwind den Heckrotorschub. Es ist wichtig, daß der Pilot jegliches Gieren vermeidet, falls der Hubschrauber während des Startrollens aufsetzt. Auch im Fall eines Motorschadens macht sich jedes Gieren bemerkbar. Wenn der Pilot die Kufen automatisch ausgerichtet behält, kann der Hubschrauber wieder aufsetzen, ohne ein Überschlagen zu riskieren.



### 9.1.3 Normaler Anflug

Dieses Manöver wird eingesetzt, um aus dem Vorwärtsflug in einen Schwebestand oder eine Landung überzugehen.

#### Manöverbeschreibung

##### Anflugwinkel

Ein normaler Anflug erfolgt in einem Winkel von 10 Grad. Ein größerer Winkel als 10 Grad wird als „steiler“ Anflug betrachtet, und ein kleinerer als „flacher“ Anflug. Zum Vergleich: 10 Grad erhält man in einer Cessna 172, wenn der Motor im Leerlauf ist und die Landeklappen um 40 Grad geöffnet sind.

Sie leiten das Manöver ein, indem Sie den Anflugwinkel von 10 Grad ansteuern. Normalerweise ist eine Regelung der Kollektivsteigung erforderlich, um mit dem Hubschrauber einen Sinkflug in einem Winkel von 10 Grad einzuleiten. Die genaue Leistungseinstellung hängt von Faktoren wie Wind, Luftdichtenhöhe und Hubschraubergewicht ab.

Die Art und Weise, wie ein Hubschrauberpilot beurteilt, ob er den gewünschten Winkel beibehält, ähnelt der Tätigkeit eines Flugzeugpiloten. Es gibt verschiedene Hinweise darauf, ob Sie Ihren Anflugwinkel ändern. Dazu gehört:

- a) Die Form des Landeplatzes ändert sich in unterschiedlichen Winkeln (die Formen werden bei kleineren Anflugwinkeln stärker perspektivisch verzerrt).
- b) Position der Landezone in der Windschutzscheibe. Die Landezone ist bei einem steilen Anflug niedriger in der Windschutzscheibe, bei einem flachen Anflug höher.



## 9. Flugschule

### **Annäherungsgeschwindigkeit**

Im Gegensatz zu einem Flugzeug fliegen Hubschrauber nicht mit konstanter Geschwindigkeit an. Zum Teil liegt das daran, daß sie dies nicht tun müssen. Wenn ein Flugzeug versucht, beim Anflug zu stark zu verzögern, sackt es durch. Bei einem Hubschrauber gibt es dieses Problem nicht. Normalerweise verzögert der Hubschrauber in einer Entfernung von einer Meile (ca. 1,6 km) vom Landeplatz in demselben Maß, wie er an Höhe verliert. Dabei nähert sich die Bodengeschwindigkeit zu dem Zeitpunkt, wenn die Höhe des Hubschraubers sich Null nähert, ebenso an Null an. Eine Möglichkeit der Hubschrauberpiloten, dies abzuschätzen, besteht darin, die angenäherte Bodengeschwindigkeit zu beobachten. Von hoch oben scheint der Boden sich sehr langsam fortzubewegen. Beim Absinken scheint der Boden zu beschleunigen. Hubschrauberpiloten halten die sichtbare Bodengeschwindigkeit einfach ungefähr bei einer Jogging-Geschwindigkeit. Dies stellt sicher, daß sie sich beim Annähern an den Boden in einer Jogging-Geschwindigkeit fortbewegen. Die letzten paar Stundenkilometer Bodengeschwindigkeit können beim Übergang in den Schwebestand weggelassen werden.

### **Leistungsbedingungen**

Während des Verzögerungsvorganges von der Anfluggeschwindigkeit zur Mindestsinkgeschwindigkeit wird weniger Leistung benötigt, da der Hubschrauber langsamer wird. Aus diesem Grund muß der Hubschrauberpilot zunächst die Kollektivsteuerung absenken. Von der Mindestsinkgeschwindigkeit bis zum Erreichen der Landezone nimmt die benötigte Leistung jedoch zu, da sich der Hubschrauber auf der Rückseite der Leistungskurve befindet.



Während des letzten Abschnittes des Anfluges, welcher üblicherweise bei einer Geschwindigkeit von ca. 75 km/h beginnt, bemerkt der Pilot normalerweise eine plötzliche Tendenz des Hubschraubers, unter den Anflugwinkel abzusinken. Der Pilot muß die Kollektivsteuerung erheblich anheben, um den Winkel beizubehalten.

Da sich der Hubschrauber in einer leicht abgefangenen Fluglage befindet, erhöht die Schubsteigerung die Verzögerungskraft (da die Rückwärtskomponente des Schubes erhöht wird). Wenn der Pilot zu diesem Zeitpunkt nicht den zyklischen Steuerknüppel nach vorn schiebt, wird der Hubschrauber normalerweise kurz vor der Landezone zum Stillstand kommen, meistens in einer Höhe von ca. 7,5 - 10 Metern. Schiebt man den zyklischen Steuerknüppel dann wieder nach vorn, läßt der Pilot den Hubschrauber sich bei einer geringen Verzögerungsrate weiter vorwärts bewegen, während er gleichzeitig Höhe verliert, bis der Hubschrauber mit der gewünschten Schwebhöhe die Landezone erreicht.

### **Abschluß**

Das Manöver kann entweder in einem Schwebezustand enden, was der Normalfall ist, oder ganz bis zum Boden geflogen werden. Anflüge bis zum Erdboden werden meistens vorgenommen, wenn der Pilot den Abwind gering halten möchte, oder wenn er aus irgendeinem Grund keinen Schwebezustand fliegen möchte (schlechte Sicht ist ein möglicher Grund). Der Pilot wird feststellen, daß das linke Pedal stark durchgedrückt werden muß, um die Kufenausrichtung beizubehalten, während der Hubschrauber durch den Translationsauftrieb verzögert.



## 9. Flugschule

Unabhängig davon, ob das Manöver in einem Schwebезustand oder am Boden beendet wird, sollte der Pilot die Kufen in einer Höhe von ca. 2,5 m nach dem Boden ausrichten. Dies verhindert ein Überschlagen, falls die Kufen bei einer Vorwärtsgeschwindigkeit aufsetzen.

### Häufige Fehler

#### Anflugwinkel nicht richtig beibehalten

Bis der Pilot den Anflugwinkel richtig einschätzen kann, könnte es ihm passieren, daß er vom Anflugwinkel abweicht und dies nicht bemerkt. Es kommt zwar vor, daß der Winkel zu steil gerät, das häufigere Problem ist jedoch, daß die Leistung nicht erhöht wird. Die benötigte Leistung steigt insbesondere unter ca. 75 km/h rasch an, und es passiert, daß der Pilot die Kollektivsteuerung einfach nicht schnell genug anhebt.

#### Falsches Verzögern

Flugzeugpiloten, die Alleinflüge in Hubschraubern unternehmen, sind berühmt für ihre schnellen Anflüge (aufgrund des angelemten Verhaltens, eine geringe Geschwindigkeit zu vermeiden, welche das Flugzeug durchsacken lassen kann). Sogar auch Nicht-Piloten haben dieses Problem. Eine zu hohe Geschwindigkeit bis kurz vor dem Ende verursacht eine Reihe von Problemen. Normalerweise ist ein Abfangen zur Verringerung der Bodengeschwindigkeit erforderlich. Wenn dies zu tief unten erfolgt, kann der Heckrotor möglicherweise aufsetzen.





### **Fehler beim Erreichen der Landezone**

Wie bereits beschrieben, bewirkt die Leistungssteigerung kurz vor dem Ende, daß der Hubschrauber kurz vor der Landezone zum Stillstand kommt, wenn der Pilot nicht gleichzeitig die zyklische Steuerung nach vorwärts zugibt. In der Tat ist es nichts Ungewöhnliches, wenn Sie kurz vor der Landezone bei ca. 10 Metern in einen Schwebезustand kommen und dann herumzuschleudern beginnen; denn dadurch, daß der Translationsauftrieb weggefallen ist, verliert der Heckrotor erheblich an Schub, und normalerweise muß das linke Pedal stark gedrückt werden, um diesem Effekt entgegenzuwirken.

## **9.1.4 Schnellstop (Rasche Geschwindigkeitsabnahme)**

Dieses Manöver wird zum Verzögern aus dem Vorwärtsflug zu einem Schwebезustand verwendet. Es wird häufig eingesetzt, um Starts abubrechen oder anzuhalten, falls etwas den Hubschrauberflugweg versperrt, oder einfach, um ein Luftflugmanöver zu beenden.

### **Manöverbeschreibung**

Das Manöver kann aus fast jeder Kombination von Fluggeschwindigkeit und Höhe heraus eingeleitet werden, beginnt aber gewöhnlich in einer Höhe von ungefähr 8 Metern über dem Boden und bei einer Geschwindigkeit von ca. 75 km/h. Das Manöver kann in 3 Teile unterteilt werden: Das Abfangen, die Verzögerung und der Anflug zum Schwebезustand.

### **Das Abfangen**

Zum Einleiten des Manövers fängt der Pilot den Hubschrauber ab, indem er den Bug mit der zyklischen Steuerung nach hinten nicken läßt. Durch das Abfangen gewinnt der Hubschrauber normalerweise an Höhe, aber in diesem Fall reduziert der Pilot die



## 9. Flugschule

Kollektivsteuerung, um ein Steigen zu verhindern. Die Leistungsabnahme führt dazu, daß auch das rechte Pedal eingesetzt werden muß. Der Pilot kann das Maß der Verzögerung regulieren, je nachdem, wie aggressiv er abfängt. Je aggressiver das Abfangmanöver, desto schneller wird der Hubschrauber stoppen. Ein zu aggressives Abfangen bewirkt ein Aufspalten der Tachoaussage (der Rotor dreht sich schneller als das Triebwerk). Dies ist gewöhnlich nicht die Art und Weise, wie das Manöver geflogen wird, auch wenn es nicht gefährlich ist.

### Die Verzögerung

Der Hubschrauber verzögert, wenn Sie weiter abfangen. Da die Fluggeschwindigkeit abnimmt, verliert das Abfangmanöver sofort an Energie und der Hubschrauber versucht zu sinken. Statt den Hubschrauber sinken zu lassen, können Sie das Abfangmanöver steigern. Dadurch wird die Höhe beibehalten, und der Hubschrauber verzögert noch rascher. Es gibt eine Obergrenze, bis zu welcher Sie den Hubschrauber abfangen sollten. Die Verzögerung nimmt so schnell zu, daß sie schwierig einzuschätzen ist. Zusätzlich gerät der Hubschrauber in eine Fluglage mit extrem tiefer Hecklage.

Anstelle eines weiteren Aufwärtsnicken mit dem Bug können Sie beginnen, die Leistung zu erhöhen, um die Höhe beizubehalten. Sie führen dies durch Anheben der Kollektivsteuerung aus. Hierdurch wird nicht nur die Höhe beibehalten sondern auch der Rotorschub, und der Hubschrauber verzögert rasch. Sie sollten die Höhe und die Fluglage beibehalten, bis Sie kurz davor sind, den effektiven Translationsauftrieb zu verlieren.

### Anflug zum Schwebestand

Vor dem Verlust des effektiven Translationsauftriebes nicken Sie den Bug des Hubschraubers mit Hilfe der zyklischen Steuerung zurück in eine Anfluglage. Bei dieser Fluglage ist der Bug noch



immer leicht angehoben, wie bei einem normalen Anflug, befindet sich aber nicht in einer abgefangenen Lage. Sie können einfach vor den Hubschrauber schauen und einen Punkt auswählen, der nach einem Anflugwinkel von 10 Grad ausgerichtet ist. Dann fliegen Sie einen normalen Anflug zu dem Punkt.

## **Häufige Fehler**

### **Absinken während des Abfangmanövers**

Viele Piloten lassen den Hubschrauber während der Verzögerungsphase des Manövers absinken.

Dies kann gefährlich werden, da der Hubschrauber sich nicht mit dem Heck nach unten dem Boden annähern sollte. Auch wenn die Piloten im allgemeinen ihre Heckrotoren im Auge haben, kommt es vor, daß es vergessen wird und der Hubschrauber durch ein Aufschlagen des Heckrotors zerstört wird.

Es ist von Vorteil, daß Sie über seinem Rotorwirbel bleiben, indem Sie während der Verzögerung die Höhe beibehalten (ähnlich einem Schwebезustand ohne Bodeneffekt), und das Risiko ausschließen, mit dem Heckrotor aufzuschlagen. Der Abschluß des Manövers ist ein normaler Anflug; daher hat ein Hubschrauber, der genügend Leistung hat, einen normalen Anflug zu fliegen, auch genügend Leistung, dieses Manöver zu beenden.

### **In die Höhe treiben**

Ein häufiger Fehler ist, abzufangen ohne dabei die Kollektivsteuerung genügend abzusenken, um den höheren Auftrieb auszugleichen. Dies läßt den Hubschrauber an Höhe gewinnen. Wenn das Abfangmanöver wirklich aggressiv ausgeführt wird, ist ein vollständiges Absenken der Kollektivsteuerung nicht ausreichend, um ein Aufsteigen zu verhindern.



## 9. Flugschule

### **Falsche Bedienung des Drehmomentausgleichspedals**

Ein Problem liegt darin, daß das Drehmoment während des gesamten Manövers ständig wechselt. Eine falsche Handhabung bewirkt, daß der Hubschrauber während des Manövers giert.

### **Verlust des effektiven Translationsauftriebes**

Wenn Sie das Abfangmanöver so lange beibehalten, bis der effektive Translationsauftrieb verloren geht, könnte es für Sie problematisch werden, falls der Hubschrauber nicht genügend Leistung abgeben kann, um ohne Bodeneffekt zu schweben. Wenn der Hubschrauber den effektiven Translationsauftrieb in einer Höhe von ca. 9 Metern verliert, entspricht das dem Versuch, in einer Höhe von ca. 9 Metern ohne Bodeneffekt einen Schwebezustand einzunehmen. Falls der Hubschrauber nicht die erforderliche Leistung für den Schwebezustand hat, wird er sinken und sehr wahrscheinlich hart auf dem Boden aufsetzen. Es könnte sogar sein, daß es zum Sinken mit Leistung kommt. Wenn dies eintritt, wird das Aufsetzen *richtig* hart.

### **Kein totaler Stop**

Ein weit verbreiteter Fehler ist, die gewünschte Schwebehöhe mit einer Vorwärtsgeschwindigkeit zu erreichen. Dies geschieht häufig, wenn Sie nicht genügend Leistung einsetzen und der Hubschrauber auf eine Schwebehöhe absinkt, ohne ganz anzuhalten. Das Problem hierbei ist, daß nun die zyklische Steuerung nach hinten eingesetzt werden muß, wodurch das Heck absinkt. Da wenig Höhe zur Verfügung steht, könnte ein Übersteuern bei der zyklischen Steuerung ein Aufschlagen des Hecks bewirken.



### **Kein Einhalten der Mittellinie**

Ein weiteres Problem, das während eines Schnellstops oftmals auftritt, ist das Einhalten der Mittellinie. Der Hubschrauber erfährt während der Verzögerung bei einem Schnellstop einen Querströmungseffekt. Eine falsche Korrektur dessen mit seitlicher zyklischer Steuerung bewirkt ein Drehen des Hubschraubers zur Seite während des Abfangmanövers.

## **9.1.5 Abheben zum Schwebезustand aus einer geneigten Ebene**

Dieses Manöver wird eingesetzt, um den Hubschrauber aus einer Parkposition in Schräglage in einen normalen Schwebезustand zu bringen.

### **Manöverbeschreibung**

Verschieben Sie den Steuerknüppel der zyklischen Steuerung in Richtung der Schräglage! Je nach den Umständen werden Sie bei einer steileren Schräglage die zyklische Steuerung ganz in den Hang gestellt starten. Ziel ist es, den Rotor nicht gegen den Hang zu kippen, sondern den Hauptrotorkreis auf einer Ebene mit dem Horizont oder nur leicht in den Hang gekippt zu halten.

Wenn die Leistung erhöht wird, hebt die talwärts stehende Kufe schließlich ab. Während dieser Phase des Manövers steuert die Kollektivsteuerung die Kufenhöhe, und die zyklische Steuerung versucht, das Rotorsystem auf einer Ebene mit dem Horizont zu halten. Wenn der Rumpf bergauf rollt, kippt die Taumelscheibe und damit auch das Rotorsystem mit ihm, so daß Sie die bergwärts gerichtete zyklische Steuerung ein wenig zurücknehmen müssen, damit der Rotor auf einer Ebene mit dem Horizont bleibt.

Die Kollektivsteuerung sollte allmählich angehoben werden, bis



## 9. Flugschule

sich die talwärts stehende Kufe auf einer Ebene mit der bergwärts stehenden Kufe befindet. Die zyklische Steuerung sollte weiter bedient werden, um das Rotorssystem in der Waagerechten zu halten. Es ist wichtig, die zum Tal gerichtete Kufe nicht über die bergwärts gerichtete Kufe anzuheben. Wenn dies passiert, verschiebt sich das Gleichgewicht *sehr stark* in Richtung eines dynamischen Überschlagens. Dies geschieht nicht nur, weil ein Hauptrotorschub versuchen kann, bergauf zu rollen, sondern auch der Gewichtsschwerpunkt verschiebt sich zur bergwärts gerichteten Kufe. So verringern sich die Rückstellkräfte, welche ein dynamisches Überschlagen verhindern könnten.

Sind die Kufen erst einmal auf gleicher Höhe, nehmen Sie den übrigen bergwärts gerichteten Rotorschub weg, indem Sie die zyklische Steuerung vom Hang weg bewegen! Normalerweise ist es sehr deutlich festzustellen, wenn kein Hauptrotorschub zum Hang mehr vorhanden ist, da der Hubschrauber plötzlich viel weniger stabil am Hang ist. Zentrieren Sie weiter die zyklische Steuerung, und erhöhen Sie die Leistung, damit der Hubschrauber senkrecht nach oben aufsteigt! Setzen Sie diesen Vorgang bis zu Ihrer gewünschten Schwebenhöhe fort!

### Häufige Fehler

#### **Nicht genügend zyklische Steuerung zum Hang**

Wenn Sie nicht genügend zyklische Steuerung zum Hang eingesetzt haben, so daß der Rotor talwärts gekippt ist, kann die bergwärts gerichtete Kufe als erste abheben, oder der Hubschrauber kann versuchen, abwärts zu rutschen, oder er kann einfach dynamisch abwärts rollen. Es ist überflüssig zu erwähnen, daß nichts davon Spaß macht. Es ist wahrscheinlich sicherer, zu Beginn dieses Manövers mehr zyklische Steuerung zum Hang einzusetzen als weniger.



### **Zuviel zyklische Steuerung zum Hang**

Dies kommt vor, weil die Leute einen bestimmten Betrag zyklischer Steuerung zum Hang einsetzen und dann, wenn der Hubschrauber in eine ebene Lage rollt, die zyklische Steuerung zum Hang entweder überhaupt nicht oder zu wenig zurücknehmen. Man behält dadurch eine Menge Schub in Richtung des Hanges, was leicht zu einem dynamischen Überschlag bergauf führen kann. Mit der Zeit werden Sie lernen, um wieviel die zyklische Steuerung verschoben werden muß, wenn die Kufen sich angleichen.

### **Zu schnelles Bergaufrollen**

Eine ungeschickte Handhabung der Kollektivsteuerung kann zu einem sehr schnellen Aufwärtsrollen führen, das schwer zu bremsen sein kann. Unter extremen Bedingungen kann das Aufwärtsrollmoment groß genug sein, um ein dynamisches Aufwärtsüberschlagen zu bewirken. Die talwärts gerichtete Kufe sollte sehr langsam angehoben werden.

### **Überziehen der zyklischen Steuerung**

Wer an einem Hang nervös ist, neigt zum Überziehen der Steuerung. Bewegt man den zyklischen Steuerknüppel vor und zurück, kann die bergwärts stehende Kufe gelöst werden, was den Hubschrauber am Hang instabil macht. Dies geschieht, wenn nur noch ein Teil der Kufe Bodenkontakt hat. Dies kann entweder das vordere oder hintere Ende der Kufe sein. Es entsteht ein Drehpunkt, dessen Bewältigung eine Menge an Pedalarbeit erfordert. Bei einer ordnungsgemäß verankerten, bergwärts stehenden Kufe haben sowohl vorderes als auch hinteres Ende festen Bodenkontakt. So entsteht eine sehr stabile Plattform, bei der kaum Pedalarbeit geleistet werden muß.

Ein Überziehen der zyklischen Steuerung zum Rollen bedeutet f



## 9. Flugschule

fast immer, daß Sie durcheinanderbringen, welche Steuerung die Höhe der talwärts stehenden Kufe bestimmt. Die zyklische Steuerung kann die talwärts stehende Kufe ein wenig auf und ab wackeln lassen. Dadurch mögen manche Leute denken, sie seien auf dem richtigen Weg, da dies die richtige Steuerungseingabe bei einem normalen Flug ist. Es ist wichtig, sich klar zu machen, daß die Höhe der anderen Kufe durch den Rotorschub, d.h. die Kollektivsteuerung, gesteuert wird, solange eine Kufe auf dem Boden steht.

### **Keine Zentrierung der zyklischen Steuerung vor dem senkrechten Abheben zum Schwebzustand**

Wenn die zyklische Steuerung bei einem senkrechten Startversuch noch zum Hang verschoben ist, wird der Hubschrauber beim Verlassen des Bodens deutlich wackeln. Auch wenn dies bei geringem Ausmaß nicht ausgesprochen gefährlich ist, hinterläßt es doch gewisse Zweifel an der Fähigkeit des Piloten, an einem Hang zu manövrieren.

### **Schwingen des Heckrotors in Richtung des Hanges**

Befindet sich der Hubschrauber schließlich im Schwebzustand, müssen Sie an den Heckrotor denken und vermeiden, daß er zum Hang hin schwingt.

Dieses Manöver wird eingesetzt, um den Hubschrauber aus dem Schwebzustand zu einer Landung zu bewegen.





## 9.2 Das Landen

### 9.2.1 Landen aus dem Schwebезustand

#### **Manöverbeschreibung**

Verringern Sie aus einem normalen Schwebезustand heraus die Leistung, um sich dem Boden anzunähern! Vermeiden Sie es, direkt nach vorn aus dem Hubschrauber zu sehen! Sie haben einen besseren Überblick, wenn Sie entweder nach oben auf den Horizont sehen oder auf die halbe Höhe zwischen dem Boden vor dem Hubschrauber und dem Horizont (normalerweise wäre dies ein Punkt in einer Entfernung von ca. 15-30 Metern vor dem Hubschrauber). Es ist kritisch, wenn man zu nah vor den Hubschrauber sieht.

Normalerweise ist es nicht notwendig, nach unten zu sehen, um die Höhe über dem Boden einzuschätzen. Dafür genügt Ihre Rundumsicht. Wenn es so scheint, als wäre der Boden ungefähr auf einer Höhe mit Ihren Ohren, sind Sie kurz vor dem Aufsetzen. Bei der Landung auf einer erhöhten Plattform kann es sein, daß Ihre Rundumsicht Ihnen diesen Eindruck nicht gibt, und Sie müssen herunter sehen, um die Höhe einschätzen zu können. Der Trick besteht darin, nicht nach unten zu starren, sondern nur kurze Blicke zu werfen, um Ihre Annäherung an den Boden zu beobachten.

Während des Sinkfluges verringert der Bodeneffekt Ihre Sinkgeschwindigkeit. Sie müssen die Kollektivsteuerung nach unten bewegen, um eine gleichmäßige Sinkgeschwindigkeit beizubehalten. Wenn Sie sich dem Erdboden nähern, sollten Sie es zulassen, daß der Bodeneffekt die Sinkgeschwindigkeit verringert, um sanfter aufzusetzen. Bringen Sie Ihre Sinkgeschwindigkeit jedoch nicht zu Stillstand! Sie möchten doch



## 9. Flugschule

nicht bei einer geringen Kufenhöhe herumschlingern. Vergewissern Sie sich, daß Sie weiter zu Boden absinken!

Schließlich wird eine Kufe den Boden berühren. Wenn der Hubschrauber nicht vollkommen waagerecht schwebt, wird dies dazu führen, daß der Hubschrauber nickt, rollt oder beides gleichzeitig tut, wenn der Rumpf von der Schwebelage in die Lage übergeht, welche er auf den Kufen stehend einnimmt. Wenn er nickt und rollt, müssen Sie mit der zyklischen Steuerung gegensteuern, genauso, wie Sie es bei einer schrägen Landung tun würden, um ein Driften zu verhindern.

Viele Piloten bewegen die Kollektivsteuerung schnell nach unten, um Gewicht auf die Kufen zu bekommen, da dies jede Rutschbewegung zum Halten bringt. Dies ist aus mehreren Gründen eine schlechte Vorgehensweise. Zum einen könnte der Hubschrauber sich dynamisch überschlagen, wenn der Boden nicht eben genug ist. Zum anderen besteht ein weiteres Problem darin, daß man die Blätter schnell in Richtung Rumpf senkt und an einem böigen Tag einen Kontakt von Rotor und Flugwerk riskiert, wenn man die Kollektivsteuerung zu schnell nach unten bewegt.

Die bessere Vorgehensweise ist beinahe die Umkehrung des Verfahrens, das unter dem Titel Abheben zum Schwebezustand beschrieben ist. Schweben Sie langsam nach unten, bis eine Kufe den Boden berührt! Halten Sie sich dort für ein paar Sekunden im Gleichgewicht, ohne daß der Hubschrauber auf dem Boden herumdriftet. Bewegen Sie den Steuerknüppel der Kollektivsteuerung ein wenig nach unten, und lassen Sie die Kufe ein wenig mehr aufsetzen, während Sie dem Driften entgegenwirken! Führen Sie diesen Vorgang Schritt für Schritt weiter aus, bis Sie den Hubschrauber langsam ganz bis auf den Boden abgesetzt haben! Wenn Sie dies üben, können Sie immer eine korrekte Landung absolvieren.



## Häufige Fehler

### Einfach losstürzen!

Ein weit verbreiteter Fehler besteht darin, daß Piloten sinken, bis sie schätzen, daß sie fast am Erdboden angekommen sind, und dann plötzlich die Kollektivsteuerung nach unten schieben. Das ist die Reaktion auf das Gefühl „Ich möchte bloß am Boden sein“. Hier treten verschiedene Probleme auf, wobei es am häufigsten vorkommt, daß man höher ist, als man denkt. Die Landung dann recht hart sein, wenn man bloß die Kollektivsteuerung sehr weit nach unten bewegt. Tip: Sinken Sie, bis Sie glauben, nahe am Boden zu sein! Sinken Sie dann mit einer geringen Sinkgeschwindigkeit weiter, bis Sie fühlen, daß eine Kufe den Boden berührt! Bewegen Sie die Kollektivsteuerung weiter langsam nach unten, während Sie mit der zyklischen Steuerung bei jedem Nicken und Rollen die notwendigen Nicklageregulierungen vornehmen, um auf die Kufen zu kommen!

### Überziehen der Steuerung in Bodennähe

Viele Piloten beginnen in Bodennähe, die Steuerung zu überziehen. Ein Pilot, der einen guten Schwebeflug durchführen kann, beginnt plötzlich zu wackeln, wenn er sich dem Boden annähert. Das Problem liegt darin, daß die Leute sich über den Boden bewußt werden und zur Landevorbereitung einen perfekten Schwebeflug ausführen wollen. Führen Sie den Schwebeflug während des Sinkens einfach so gut Sie es können aus! Unternehmen Sie keine besonderen Anstrengungen, wenn Sie aufsetzen! Wenn Sie im Schwebeflug nicht *wirklich* schlecht sind, werden Sie auf diese Weise sicherer landen.

### Nicken und Rollen nicht entgegenwirken

Manche Piloten lernen nie, die zyklische Steuerung einzusetzen, um dem Nicken und Rollen beim Übergang auf die Kufen entgegenzuwirken. Das führt dazu, daß der Hubschrauber auf



## 9. Flugschule

dem Parkplatz herumrutscht, was gefährlich ist. Üben Sie schräge Landungen, sowohl parallel zum Hang, als auch zum Hang gewandt (achten Sie auf Ihren Heckrotor!)! Üben Sie dieselben Elemente, die für eine Landung auf ebenem Untergrund erforderlich sind! Jeder Start und jede Landung durch das Rollen und Nicken, das durch den verursachenden Gewichtsschwerpunkt führt, ist in Wirklichkeit ein schräger Start und eine schräge Landung.

### **Landung in der Nähe eines anderen Hubschraubers bei geringer Drehzahl**

Hubschrauber sind bei einer geringen Rotordrehzahl anfällig für einen Rotor-Flugwerk-Kontakt. Während des Anfahr- und Abschaltvorganges haben Sie eine geringe Rotordrehzahl. Landen Sie daher nicht neben einem Hubschrauber, der gerade den Motor anlaufen läßt oder den Motor gerade abgeschaltet hat und dessen Rotorblätter sich noch drehen! Wenn Sie gerade zum Schwebeflug abheben möchten, lassen Sie dies lieber bleiben, falls der Pilot im benachbarten Luftfahrzeug gerade dabei ist, seine Rotoren einzuschalten oder gerade seinen Motor abgestellt hat! Warten Sie, bis die Rotoren des anderen Luftfahrzeuges entweder stillstehen oder die Betriebsdrehzahl erreicht haben, bevor Sie es ihrem Abwind aussetzen!

### **Richtige Landeausrichtung in Bezug auf die Windrichtung**

Auch wenn es sicherlich einfacher ist, gegen den Wind zu landen, so erhöht sich doch das Risiko, beim Abschalten oder anschließenden Anfahren durch eine Landung gegen den Wind auf den Heckausleger aufzuschlagen, wenn der Wind sehr stark oder böig ist. Das Problem besteht darin, daß das Rotorblatt nach unten flattert und über dem Heckausleger seine maximale Abwärtsdurchbiegung erreicht, wenn man gegen den Wind landet. Wenn man statt dessen mit dem Heck zum Wind landet oder mit



Seitenwind, befinden sich die Rotorblätter nicht über dem Heckausleger, wenn sie ihre maximale Abwärtsdurchbiegung erreicht haben. Es ist empfehlenswert, den Wind in einer solchen Situation in einer 7 - 8 Uhr-Position zu haben.

## 9.2.2 Autorotation

Autorotationen werden bei Landungen ohne Motorleistung aus der Höhe eingesetzt, wenn der Motor ausgefallen ist.

### Manöverbeschreibung

#### Das Einleiten

Zum Einleiten der Autorotation senken Sie die Kollektivsteuerung vollständig ab, gleichzeitig drücken Sie das rechte Pedal durch. Durch das Senken der Kollektivsteuerung wird während des Einleitens der Autorotation die Drehzahl beibehalten, und der Anstellwinkel bleibt während des Gleitens auf einem normalen Wert.

Das Durchdrücken des rechten Pedals ist erforderlich, da während der Autorotation kein Drehmoment vorhanden ist. Während des Fluges unter Leistung müssen Sie das linke Pedal stark einsetzen, um dem vom Motor erzeugten Drehmoment entgegenzuwirken. Sobald sich der Hubschrauber in der Autorotation befindet, ist der Motor ausgekuppelt und erzeugt kein Drehmoment mehr.

Wenn die Kollektivsteuerung gesenkt wird, neigt der Bug des Hubschraubers zum Abwärtsnicken. Sie müssen die zyklische Steuerung nach hinten betätigen, um dies zu verhindern. Lässt man den Bug abwärts nicken, entstehen zwei Probleme: Es trägt dazu bei, die Drehzahl zu reduzieren, da es den Luftstrom durch



## 9. Flugschule

den Rotorkreis verringert. Es führt ebenfalls zu einer Erhöhung der Fluggeschwindigkeit, gewöhnlich weit über das während der Autorotation von Ihnen gewünschte Maß hinaus.

### Eintreten in den Gleitflug

Wenn die Luft durch das Rotorsystem aufzuströmen beginnt, erhöht sich allmählich auch die Drehzahl. Je nach Bauweise des Hubschraubers kann die Drehzahl zu hoch ansteigen. In diesem Fall können Sie die Kollektivsteigung erhöhen, um die Drehzahl zu senken.

Sie sollten eine normale Autorotationsfluglage einnehmen, um eine normale Fluggeschwindigkeit zu erreichen. Obwohl Hubschrauber eine Autorotation mit einer Geschwindigkeit von Null und sogar mit einer negativen Geschwindigkeit ausführen, sollten Sie während des Gleitens normalerweise eine Fluggeschwindigkeit von ca. 110-130 km/h beibehalten.

### Auswahl eines Landeplatzes

Sie haben hoffentlich innerhalb der ersten Sekunden die Autorotation erreicht und einen Landeplatz ausgewählt. Der Landeanflug sollte fast *immer* gegen den Wind erfolgen, daher müssen Sie einen Platz wählen, der es Ihnen ermöglicht, einen Anflug gegen den Wind durchzuführen.

Der Platz sollte in der Regel flach, fest und relativ eben sein. Ein solcher Platz ist nicht immer erreichbar, aber natürlich zu bevorzugen.

Haben Sie einmal einen Landeplatz ausgewählt, ist ein für den Landeplatz passendes und nach dem Wind ausgerichtetes Standardverkehrsmuster zu überlegen. Sie sollten herausfinden, auf welcher Teilstrecke Sie sich gerade befinden.



Dann müssen Sie das Muster so fliegen, daß Sie im Endanflug in einer Höhe und Geschwindigkeit ankommen, welche es Ihnen ermöglicht, in dem ausgewählten Bereich zu landen.

Wenn Sie ein rechteckiges Verkehrsmuster fliegen, können Sie sich auf der Basisstrecke befinden und dabei den Winkel zum Landeplatz betrachten. Ist der Winkel richtig, fliegen Sie einfach eine letzte Wende und werden sich sehr nahe am gewünschten Platz befinden. Wenn Sie den Winkel schon sehen, bevor Sie die verlängerte Mittellinie erreichen, können Sie einfach früh die letzte Wende fliegen. Durch das Schneiden der Kurve verringern Sie die zu fliegende Strecke und erreichen den Platz, ohne zu niedrig zu geraten.

Wenn Sie sich ein wenig zu hoch auf der Basisstrecke befinden, können Sie einfach durch die verlängerte Mittellinie fliegen und ein bißchen später auf die Endstrecke einbiegen. Die zusätzliche Entfernung verbraucht etwas von der überschüssigen Höhe, und Sie erreichen noch Ihren Landeplatz.

Ein geringes Hinausschießen ist einem geringen Zukurzkommen vorzuziehen, da es leicht korrigiert werden kann, wobei noch genügend Energie übrig bleibt. Beim Zukurzkommen muß normalerweise die beste Gleitgeschwindigkeit erreicht werden, und die Rotordrehzahl ist auf den niedrigsten zulässigen Wert abzusenken. Wenn Sie nicht vorsichtig sind, kann das dazu führen, daß der Platz mit geringer Drehzahl erreicht wird. Dies ist vermutlich kein Problem bei einem Rotorsystem mit geringer Trägheit, aber bei einem Rotorsystem mit hoher Trägheit kann es passieren, daß die Drehzahl vor dem Aufsetzen nicht wiederhergestellt ist.

### **Das Abfangen**

Sie leiten das Abfangmanöver durch Einsatz der zyklischen



## 9. Flugschule

Steigungssteuerung nach hinten ein. Gewöhnlich ist kein Kollektiv- oder Pedal-Input erforderlich. Die Höhe, in welcher Sie mit dem Abfangen beginnen sollten, hängt von mehreren Faktoren ab, wie z.B. vom Hubschrauber, der Sinkgeschwindigkeit, der Fluggeschwindigkeit, der Gegenwindkomponente und der Geschwindigkeit, mit welcher Sie die zyklische Steuerung bewegen.

Das Abfangen erfüllt zweierlei Zweck. Erstens verringert es die Sinkgeschwindigkeit des Hubschraubers von ca. 300 oder 600 Meter je Minute auf eine wesentlich geringere Geschwindigkeit, so daß eine weiche Landung erfolgen kann. Es verringert außerdem die Vorwärtsgeschwindigkeit auf wenige km/h, so daß ein Gleiten auf dem Landegestell minimiert wird.

Das Abfangen muß zeitlich so abgestimmt sein, daß die Sinkgeschwindigkeit nicht auf Null absinkt, da sonst der Hubschrauber mit sinkender Drehzahl in der Luft hängenbleiben würde. Das Abfangen sollte so abgepaßt sein, daß die Sinkgeschwindigkeit so verringert wird, daß der Hubschrauber sich dem Boden mit einer leicht zu handhabenden Geschwindigkeit annähert. Die Sinkgeschwindigkeit sollte so abnehmen, daß sie sich entweder kurz über dem Boden Null nähert oder ausreichend gering ist, um durch eine geringe Kollektivsteigung auf Null gebracht zu werden.

### Die Landung

Das Aufsetzen wird (normalerweise) so ausgeführt, daß der Hubschrauber in eine waagerechte Fluglage gebracht wird und dann die Kollektivsteuerung zum Dämpfen der Landung eingesetzt wird. Die Pedale werden eingesetzt, um das Landegestell in Richtung Boden auszurichten.





## Häufige Fehler

Da gibt es so viele! Hier ein paar davon:

### **Die Kollektivsteuerung wird nicht vollständig herunterbewegt**

Wenn der Pilot vergißt, die Kollektivsteuerung zu senken, und es existiert ein richtiger Motordefekt, so ist das ein fataler Fehler. Das Senken der Kollektivsteuerung ist der wichtigste Teil beim Ausführen einer Autorotation. Manche Piloten schieben die Kollektivsteuerung nur ein Stück weit herunter. Das einzige Problem dabei ist, daß die Position, in welche die Kollektivsteuerung gehört, von verschiedenen Faktoren abhängig ist, wie z.B. Bruttogewicht und Luftdichtenhöhe. Diese Dinge können jeden Tag anders sein.

Das beste Verfahren ist, die Kollektivsteuerung vollständig zu senken. Wenn die Drehzahl sich allmählich wieder aufbaut, die Kollektivsteuerung ein wenig anzuheben, damit die Drehzahl irgendwo im Betriebsbereich stehenbleibt.

### **Kein Trimmen mit den Drehmomentausgleichspedalen**

Entweder vergessen die Piloten, das rechte Pedal zu treten oder sie drücken es zu weit durch. Manchmal treten sie sogar in das linke Pedal! Die Autorotation eines Luftfahrzeuges sollte in jedem Fall mit einer Trimmung durchgeführt werden. Sie können dies tun, indem Sie bei einem Motorschaden das rechte Pedal um den richtigen Betrag durchdrücken.

### **Den Bug herabsinken lassen**

Wir haben diesen Punkt bereits erläutert, aber es ist wichtig, da es einer der häufigsten Fehler ist, die während des Einleitens des Manövers passieren. Lassen Sie während des Einleitens *nicht* den Bug herabsinken! Egal, in welcher Fluglage sich der Hubschrauber befindet, leiten Sie die Autorotation in dieser Fluglage ein! Nachdem die Autorotation hergestellt ist, kann der Pilot alle für die richtige Fluggeschwindigkeit erforderlichen



## 9. Flugschule

Fluglageneinstellungen vornehmen. Läßt man den Bug herabnicken, verzögert dies die Wiederherstellung der Drehzahl, und außerdem ist es keine Seltenheit, daß Piloten den Rotor mit zu hoher Geschwindigkeit laufen lassen, während sie darauf warten, daß sie eine Fluggeschwindigkeit von ca. 150 km/h oder mehr erreicht haben. Dann versuchen sie plötzlich, den Rotor durch ein heftiges Zurückreißen des zyklischen Steuerknüppels zu fixieren. Dies führt zu einem augenblicklichen Überdrehen des Rotors.

### **Fehlerhafte Steuerung der Rotordrehzahl mit der Kollektivsteuerung**

Häufige Fehler sind, entweder den Kollektivsteuerknüppel so lange ganz unten zu lassen, bis es zum Überdrehen der Rotordrehzahl kommt, oder ein Überziehen der Kollektivsteuerung, indem sie während des gesamten Gleitvorganges auf und ab bewegt wird. Die Kollektivsteuerung wird richtig bedient, indem man sie beim Einleiten der Autorotation vollständig herabsenkt. Wenn sich dann die Drehzahl allmählich so weit erhöht hat, daß sie sich an den normalen Betriebsbereich annähert, heben Sie den Kollektivsteuerknüppel so weit an, daß die Drehzahl sich nicht mehr verändert. Warten Sie einige Sekunden, bis sie sich stabilisiert hat, und nehmen Sie dann eine letzte Korrektur vor, um die Drehzahl genau auf den gewünschten Betrag einzustellen! Während des Gleitens ist in der Regel keine weitere Einstellung der Kollektivsteuerung erforderlich. Eine Ausnahme stellen Kurvenflüge dar, insbesondere bei hoher Geschwindigkeit, bei denen eine geringe Korrektur der Kollektivsteuerung notwendig werden kann, um ein zu hohes Ansteigen der Drehzahl zu vermeiden. Beim Herausrollen aus der Kurve sollte die Kollektivsteigung wieder auf die ursprüngliche Position vor dem Einfliegen in die Kurve gebracht werden. Fliegt man Kurven bei geringerer Fluggeschwindigkeit, ist nur eine geringe oder überhaupt keine Korrektur der Kollektivsteigung erforderlich.



### **Fehlerhaftes Ansteuern des vorgesehenen Landeplatzes**

Manche Piloten haben einige Probleme beim Versuch, einen bestimmten Landeplatz außerhalb des bekannten Flugplatzgeländes anzusteuern. Sie sollten den Wind berechnen und daraus errechnen, wo das „Endstück“ des Platzes sein wird. Dann sollten Sie herausfinden, wo er sich im Verhältnis zu dem Verkehrsmuster zur Zeit befindet. Wenn Sie einmal wissen, auf welcher Teilstrecke Sie sich befinden, können Sie die Länge der übrigen Teilstrecken so fliegen, daß Sie in der richtigen Höhe am Endstück ankommen. Das Endstück ist möglichst kurz zu wählen. Je länger das Endstück ist, um so größer ist das Risiko, hinauszuschießen oder zu kurz zu kommen. Hat man das Zukurzkommen oder Hinausschießen erst einmal erkannt, ist es nicht einfach, dies noch zu korrigieren. Die letzte Faustregel lautet: Fliegen Sie *niemals* eine 360-Grad-Kurve! Fliegen Sie statt dessen im Endstück das Muster 8, wenn Sie sehr viel an Höhe verlieren müssen! Auf diese Weise ist der Landeplatz immer sichtbar, und Sie können zum Endstück zurückkehren, wenn der Winkel richtig auszusehen beginnt.

### **Abfangmanöver in der falschen Höhe**

Jeder Hubschrauber hat verschiedene Höhenbereiche, in welchen er abgefangen werden muß. Die Höhe ändert sich von Flug zu Flug, je nach Bruttogewicht, Luftdichtenhöhe, Wind und Fluggeschwindigkeit. Im allgemeinen müssen Luftfahrzeuge mit einer höheren Rotorkreisbelastung in einer größeren Höhe abgefangen werden. Wenn Sie zu hoch abfangen, stoppt der Hubschrauber seinen Sinkflug zu hoch über dem Boden, um noch eine sichere Landung ausführen zu können. Fangen Sie zu niedrig ab, sind Sie gezwungen, den Hubschrauber zu früh in die Waagerechte zu bringen (das Abfangen zu stoppen), um ein Aufschlagen mit Heck am Boden zu verhindern. Das führt zu einer hohen Sinkgeschwindigkeit und zu einer hohen Vorwärtsbodengeschwindigkeit, welche Sie nicht regeln können, und dadurch gleitet der Hubschrauber hunderte von Metern weit ab.



## 9. Flugschule

Gehen Sie davon aus, daß man nicht immer ein perfektes Abfangmanöver ausführen kann. Wenn die Oberfläche fest und eben ist, wird ein bißchen Gleiten nicht schaden. Wenn die Oberfläche nicht den Anschein hat, als könne man darauf gleiten (im Sumpf oder so beschaffenem Gelände, daß die Kufen sich darin eingraben), sollte das Abfangmanöver eher ein wenig zu hoch erfolgen um sicherzustellen, daß Sie keine Vorwärtsgeschwindigkeit mehr haben. Es könnte sein, daß Sie ein wenig härter aufsetzen, aber indem Sie etwas senkrechter ankommen, verringern Sie das Risiko, sich zu überschlagen. Ein Hinderungsgrund für dieses Vorgehen ist, daß Menschen vertikale Beschleunigungen im allgemeinen nicht gut vertragen können; daher sollte das Abfangmanöver besser nicht zu hoch ausgeführt werden, wenn man Rückenverletzungen vermeiden möchte.

### **Abfangmanöver zu aggressiv oder nicht aggressiv genug**

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Bug des Luftfahrzeuges aufwärts genickt werden muß, steht in Beziehung zum Bruttogewicht, zur Luftdichtenhöhe, zum Wind und zur Fluggeschwindigkeit. In der Regel ist ein aggressiveres Abfangmanöver erforderlich, wenn das Bruttogewicht hoch ist. Auch wenn die Luftdichtenhöhe groß ist, muß aggressiver abgefangen werden. Weht ein starker Wind, ist ein *weniger* aggressives Abfangmanöver erforderlich. Ebenso ist ein weniger aggressives Abfangen erforderlich, wenn die Fluggeschwindigkeit hoch ist. Sie können geringe Abweichungen bei der Fluggeschwindigkeit durch ein Abfangen in unterschiedlicher Höhe oder durch unterschiedliche Aggressivität ausgleichen. Wenn die Fluggeschwindigkeit beispielsweise ca. 20 km/h unter dem Optimum liegt, trägt ein aggressiveres Abfangmanöver dazu bei, dies auszugleichen. Selbstverständlich sind dem Bereich, in welchem Korrekturen möglich sind, Grenzen gesetzt.



### **Bewegen der zyklischen Steuerung nach hinten während des Gleitens**

Es liegt in der menschlichen Natur, den Gleitvorgang so schnell wie möglich zu beenden, aber der Einsatz der zyklischen Steuerung nach hinten birgt zwei Probleme. Einerseits erzeugt der Hauptrotor zu diesem Zeitpunkt vermutlich nicht viel Schub, so daß es sowieso nicht viel bewirken würde. Andererseits ist die Schlagbewegung maximal, da die Drehzahl gering ist, und ein Bewegen der zyklischen Steuerung nach hinten bewegt die Rotorblätter noch näher an den Heckausleger heran. Es besteht durchaus die Möglichkeit, daß die Rotorblätter auf den Heckausleger aufschlagen.

## **9.2.3 Landen auf einer geneigten Ebene**

Dieses Manöver wird eingesetzt, um den Hubschrauber aus dem Schwebезustand zur Landung auf einer geneigten Ebene zu bringen.

### **Manöverbeschreibung**

Zunächst muß der Hubschrauber über dem Hang positioniert werden. Es muß darauf geachtet werden, daß der Heckrotor nicht in eine Lage gebracht wird, in welcher er den Boden streift. Die meisten Hanglandungen werden parallel zum Hang ausgeführt. Landungen können mit dem Bug zum Hang erfolgen, wenn genügend freier Raum für den Heckrotor sichergestellt ist. Hier werden wir einen parallelen Anflug beschreiben.

Wenn der Hubschrauber über der vorgesehenen Landefläche positioniert und parallel zum Hang ausgerichtet ist, sollten Sie absinken, indem Sie die Kollektivsteuerung nach unten bewegen.



## 9. Flugschule

Halten Sie an, wenn die bergwärts gerichtete Kufe den Hang berührt und geben Sie ein wenig zyklische Steuerung zum Hang hin! Dies unterstützt die Sicherung des Landegestells. Sowohl das vordere als auch das hintere Ende des Gestells sollte Bodenkontakt haben. Sollte dies nicht der Fall sein, tendiert der Hubschrauber dazu, um diesen einen Drehpunkt in Kontakt mit dem Hang zu gieren. Wenn der Hang und die Kufe nicht im gleichen Winkel ausgerichtet sind, kann der Hubschrauber mit Hilfe der Pedale leicht gedreht werden, bis ein Winkel gefunden ist, in welchem die Kufe nach dem Hang ausgerichtet ist. Sie müssen darauf achten, daß der Heckrotor nicht zum Hang hin schwingt. Die Landung kann mit nur einem Kontaktpunkt an der bergwärts gerichteten Kufe durchgeführt werden, wird dadurch aber wesentlich erschwert. Sie sollten erst einmal versuchen, einen anderen Hangbereich zu finden, in welchem ein einwandfreies Aufsetzen der Kufe möglich ist!

Ist die Kufe einmal aufgesetzt, senken Sie die talwärts gerichtete Kufe zum Boden hin ab, indem Sie die Kollektivsteuerung nach unten bewegen. Im Vergleich zu einer kontinuierlichen Rollbewegung verhindert ein schrittweises Vorgehen beim Absenken der Kufe um wenige Zentimeter eher ein Entstehen eines zu großen Rollmomentes. Dies ist wichtig, wenn sich der Hang als zu steil für eine Landung herausstellt.

Wenn die talwärts gerichtete Kufe gesenkt wird, muß die zyklische Steuerung in Richtung Hang verschoben werden, um den Rotorkreis in der Waagerechten zu halten. Da die Taumelscheibe mit dem Rumpf verbunden ist, führt eine falsche Verschiebung der zyklischen Steuerung in Richtung Hang dazu, daß der Rotor zum Hang hin kippt. Das Ergebnis ist normalerweise ein seitliches Abrutschen des Hubschraubers den Hang hinunter. Inputs am zyklischen Steuerknüppel sollten mit dem Rumpffrollen koordiniert werden, nicht mit Kollektivsteigungsbewegungen.



Hat die talwärts gerichtete Kufe Bodenkontakt, sollten Sie weiterhin vorsichtig die Kollektivsteuerung verwenden, falls der Hubschrauber die Tendenz zum Talwärtskippen haben sollte. Es ist zu empfehlen, die zyklische Steuerung zu zentrieren, wenn die Kollektivsteuerung eine flache Neigung erreicht hat. Andere Leute empfehlen, sie während des gesamten Landevorganges zum Hang hin verschoben zu lassen (einschließlich des Abschaltvorganges, falls der Hubschrauber am Hang geparkt werden soll).

### **Überlegungen zum Gewichtsschwerpunkt**

Falls während des Parkens am Hang Passagiere oder Ladung zu oder ausgeladen werden sollen, müssen Sie berücksichtigen, wie sich die Verlagerung des Gewichtsschwerpunktes auf seine Fähigkeit, wieder abzuheben, auswirken wird. Wenn Gewicht aus der aufwärts gerichteten Seite ausgeladen wird und dann abgehoben werden soll, könnte es Ihnen passieren, daß Sie die Kontrolle über die bergwärts gerichtete zyklische Steuerung verlieren und sich der Hubschrauber abwärts dynamisch überschlägt. Ganz allgemein sollte man, wenn eine Last ausgeladen werden soll, immer mit dieser Seite des Hubschrauber nach unten landen. Entsprechend sollte man, wenn eine Last in den Hubschrauber zugeladen werden soll, diese immer auf der bergwärts gerichteten Seite zuladen.

### **Überlegungen zu Wind und Heckrotor**

Der Faktor, welcher normalerweise die Neigungsgrenze für einen Hubschrauber definiert, ist der Betrag an zyklischer Kontrolle, welche Ihnen zur Verfügung steht. Wenn der Wind hangabwärts weht, steht Ihnen weniger zyklische Kontrolle zur Verfügung, da ein Teil davon benötigt wird, um dem hangabwärts wehenden Wind entgegenzuwirken.

Wenn die Heckrotorverschiebung es erforderlich macht, links zykl-



## 9. Flugschule

lisch entgegenzuwirken, steht in ähnlicher Weise weniger linke zyklische Kontrolle zur Verfügung. Daher ermöglicht eine Landung am Hang mit der rechten Kufe hangaufwärts eine steilere Hanglandung.

### Häufige Fehler

Zunächst einmal sind dieselben Fehler, wie sie unter Abheben von einer geneigten Fläche genannt sind, bei Landungen üblich. Sie bestehen in nicht genügend zyklischer Steuerung zum Hang, zuviel zyklischer Steuerung zum Hang, zu schnellem Abwärtsrollen oder Überziehen der zyklischen Steuerung. Außerdem kommt der folgende besondere Fehler häufig vor:

### **Kein Sichern der bergwärts gerichteten Kufe vor dem Absetzen der unteren Kufe.**

Wenn Leute in Eile sind, versuchen sie häufig, schnell die bergwärts gerichtete Kufe abzusetzen und beginnen dann, die Kollektivsteuerung nach unten zu bewegen. Ist die bergwärts gerichtete Kufe am vorderen und hinteren Ende nicht richtig abgesetzt, kommt es normalerweise zu einer wackeligen Landung. Es ist sinnvoll, sich die Zeit für ein ordnungsgemäßes Absetzen der bergwärts gerichteten Kufe zu nehmen.

Nach der Lektüre dieser Flugschule sind Sie hoffentlich in der Lage, den von Ihnen gewählten Hubschrauber in jeder Lage sicher dorthin zu bringen, wo Sie ihn haben wollen. Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen dabei.







## 10. Service

Bei der heutigen Vielfalt von Konfigurationsmöglichkeiten ist es sehr schwer, alle Fehler im Vorfeld auszuschließen, obwohl unsere Programmierer und Tester selbstverständlich bemüht sind, unsere Produkte so fehlerfrei wie möglich zu gestalten. Doch können bei diesen Tests nur die Standardkonfigurationen berücksichtigt werden. Sollten Sie also Komponenten wie z.B. Scannerkarten o.ä. in ihren Rechner eingebaut haben, so kann dies zu Problemen führen.

Auf der CD befindet sich das File FAQ.txt, in dem Sie Antworten auf die Fragen, die im Zusammenhang mit Hexagon Kartell und der Standardkonfiguration für dieses Spiel häufig gestellt wurden, bekommen können.

Sollten Sie dort keinen Rat finden und unser Programm immer noch nicht einwandfrei laufen, so setzen Sie sich bitte mit unserem Service über einen der folgenden Kommunikationswege in Verbindung:

**Telefon Nr.: 05241/96690**  
**erreichbar Montag - Freitag von 14.00 - 17.00 Uhr**  
**Fax Nr.: 05241/966610**  
**Mailbox Nr.: 05241/688060**

Auf dem Postweg sind wir unter folgender Anschrift zu erreichen

**ASCARON Software GmbH**  
**Stichwort „Hexagon Kartell“**  
**Dieselstr. 66**

**33334 Gütersloh**



Seit neuestem sind wir auch über unsere Internet-Adresse zu erreichen. Sie lautet:

**www.ascaron.com**

Dort bekommen sie Informationen über Service, News, Pressestimmen, das „Who-is-Who“ bei Ascaron, fertige Produkte und solche, die noch entwickelt werden.

Zum Schluß noch eine Bitte an Sie!

Wenn wir einen Brief aufgrund der Handschrift nicht lesen können, können wir ihn leider nicht bearbeiten. Daher bitten wir Sie herzlich, Ihre Schreiben an uns sowie Ihren Absender in Druckschrift bzw. mit dem Computer zu schreiben und uns entweder den Ausdruck oder die Textdatei (mit einem normalen DOS-Editor geschrieben) zuzusenden! Sie erhalten Ihre eingesandte Diskette auf jeden Fall zurück.

Mit freundlichen Grüßen

**Ihr ASCARON Team**



# 11. Credits

## Projektleitung

Holger Flöttmann, Michael  
Lennartz

## Programmierung

- Simulator Maik Justus
- 3D-Engine Henrik Nordhaus
- Landschaftsgenerator Maik Justus
- Objekteditor Maik Justus
- Flugphysik Maik Justus
- Netzwerk Maik Justus
- Hauptmenü Uwe Schmelich
- Videoplayer Uwe Schmelich
- Videokompression Maik Justus
- Installer Henrik Nordhaus

## Missionen

- Design Stephan Jürgens, Michael  
Lennartz, Bernd Ludewig
- Training Reiner Wilke
- Programmierung Maik Hülsmann, Michael Lennartz,  
Bernd Ludewig

## Grafik

- Illustration Andreas Baciulis
- 3D-Objekt-Bau Jörg Delbrügge, Rudolf Essers,  
Carsten Holtmann,  
Ralph I. Pannhorst
- Texturen Rudolf Essers, Carsten Holtmann,  
André Kröker, Jörg Laurien,  
Christiane Pfeifer, Sönke Allers  
(Animagic)
- Cockpits Silke Schwengelbeck
- Layout Andreas Baciulis

## Trailer

Thomas Kickert (Animagic)



**Intro** Olaf Baydacz, Jörg Delbrügge,  
Jörg Laurien, Christiane Pfeifer

**Vorspann** Stephan Jürgens

In-Game-Renderings  
- Landschaftsgestaltung Olaf Baydacz  
- Kameraführung Stephan Jürgens  
- Boden-Texturen Jörg Laurien,  
Christiane Pfeifer  
- Vertonung Dag Winderlich

**Video**  
- Aufnahmen Ilja Meyer-Molnar

**Sound**  
- Komposition Dag Winderlich  
- Effekte Jürgen Venjakob,  
Dag Winderlich  
- In-Game-Music Jürgen Venjakob

**Funksprüche** Jörg Delbrügge

**Sprachaufnahmen** M&S Music

**Covergestaltung** Carsten Holtmann

**Handbuch**  
- Story Holger Flöttmann  
- flugtechnischer Teil Holger Flöttmann  
- Spielteil Christiane Pfeifer  
- Layout Christiane Pfeifer, C-TEX

**Lexikalische Korrektur** Christiane Pfeifer



# 11. Credits

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Tester</b>                         | Jörg Delbrügge, Mario<br>Endlich, Kai Erwig, Peter Finke,<br>Jan Grocholl, Maik Hülsmann,<br>Holger Seefeldt, Reiner Wilke |
| <b>Produzent</b>                      | Holger Flöttmann   |
| <b>Produktmanager</b>                 | Klaus Starke   |
| <b>Vervielfältigung, Distribution</b> | Funsoft Gruppe   |
| <b>Besonderen Dank an</b>             | Animagic, Christian Birkholz,<br>Véronique Kempa, Brigitte Retke,<br>Reiner Wilke  |

## **Für Ihre Unterstützung danken wir**

IntelCH Products  
Creative Labs  
Forte  
Pearl Agency  
Roland elektronische Musikinstrumente GmbH  
Trustmaster  
Bell Helicopter  
Eurocopter  
Westland





## 12. Anhang

### 12.1 Abkürzungen der Funknamen

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| <b>AKF</b>  | Akif, Kopilot von Hawk            |
| <b>AL#</b>  | Alpha 1-5                         |
| <b>BPL</b>  | Leiter des Bodenpersonals         |
| <b>CMP</b>  | Mann im Camp                      |
| <b>EG#</b>  | Eagle 1-2                         |
| <b>EWR</b>  | Einweiser                         |
| <b>FHR</b>  | Fahrer                            |
| <b>FND</b>  | Feind                             |
| <b>GFR</b>  | Gefangener                        |
| <b>GRP#</b> | Gruppe 1-5                        |
| <b>GSL</b>  | Geisel                            |
| <b>HWK</b>  | Hawk, Call-Sign des Spielers      |
| <b>JET</b>  | Düsenjet                          |
| <b>KNV</b>  | Ein Fahrer des Konvois            |
| <b>LDR</b>  | Leader, Anführer                  |
| <b>LEC</b>  | Leconte, abgestürzter Pilot       |
| <b>MIC</b>  | Mission Command                   |
| <b>PLF</b>  | Mann auf Ölbohrplattform          |
| <b>PNZ</b>  | Panzerführer                      |
| <b>SEAL</b> | S.E.A.L., militär. Einheit der UN |
| <b>SFL</b>  | Leiter der Special Forces         |
| <b>TRN</b>  | Trainer                           |
| <b>TRP</b>  | Truppe                            |
| <b>TV</b>   | Fahrer des TV-Übertragungswagens  |
| <b>TWR</b>  | Tower                             |
| <b>YHT</b>  | Kapitän der Yacht                 |

# bedeutet, daß hier die entsprechende Ziffer eingesetzt wird







# 12. Anhang

## 12.2 Abkürzungsverzeichnis

|              |   |
|--------------|---|
| <b>ADF</b>   | Automatisches Peilgerät,<br>Funkpeiler  |
| <b>AHRS</b>  | Fluglage- und Kursbezugssystem  |
| <b>AM</b>    | Amplitudenmodulation  |
| <b>BIM</b>   | Methode zur Rotorblattinspektion  |
| <b>DME</b>   | Elektronisches Meßgerät,<br>Funknavigationshilfe  |
| <b>ECM</b>   | Elektronische Gegenmaßnahmen<br>gegen feindliches<br>Radar und andere Sensoren  |
| <b>ESM</b>   | Elektronische<br>Unterstützungsmaßnahmen  |
| <b>ESSS</b>  | Außenlast-Rüstsatzsystem für<br>Sikorsky UH-60  |
| <b>FACTS</b> | FLIR-verstärktes Cobra-TOW-<br>Zielgerät  |
| <b>FLIR</b>  | Vorwärtssicht-Infrarot-<br>Wärmebildgerät   |
| <b>FM</b>    | Frequenzmodulation  |
| <b>GE</b>    | General Electric  |
| <b>GPWS</b>  | Bodennäherungswarnsystem  |
| <b>HADS</b>  | Hubschrauber-Luftwerte-System   |
| <b>HF</b>    | Hochfrequenz (3-30 MHz),<br>Kurzwellen<br>Head-Up-Display, Frontscheiben-<br>Sichtgerät, mit dem<br>verschiedene Funktionen des |



|               |  |
|---------------|--|
|               | Helikopters und seiner Anlagen<br>angezeigt werden können  |
| <b>IFF</b>    | Freund/Feind-Kennungsanlage zur<br>Feststellung der Identität  |
| <b>IG</b>     | Trägergestütztes Lenksystem  |
| <b>IHADSS</b> | Helmmontiertes Visier, das an ein<br>Nachtsichtgerät gekoppelt ist                                       |
| <b>ILS</b>    | Instrumentenlandesystem  |
| <b>IMS</b>    | Integriertes Multiplexsystem   |
| <b>IR</b>     | Infrarot, Elektromagnetische<br>Strahlung mit einer Wellenlänge,<br>die größer ist als die roten Lichtes |
| <b>IRCM</b>   | Infrarot-Gegenmaßnahmen,<br>Infrarot-Störmaßnahmen   |
| <b>LAAT</b>   | Laserverstärktes Cobra TOW-<br>Zielgerät   |
| <b>MFD</b>    | Multi-Funktions-Display,<br>Mehrzweck-/-<br>Mehrfunktionsbildschirmgerät                                 |
| <b>MG</b>     | Maschinengewehr  |
| <b>MMS</b>    | Auf den Rotormast montiertes<br>Zielgerät  |
| <b>NOE</b>    | Tiefst-Konturenflug bei einer<br>Geschwindigkeit von ca. 30-40<br>km/h                                   |
| <b>PNVS</b>   | Nachtsichtsystem (des Piloten) in<br>Verbindung mit TADS   |
| <b>RWR</b>    | Radar-Warnempfänger, der die<br>Besatzung warnt, wenn Ihr  |



## 12. Anhang

|             |   |
|-------------|---|
|             | Hubschrauber von feindlichem Radar geortet wird.  |
| <b>TADS</b> | kombiniertes Nachtsicht- und Nachtzielgerät   |
| <b>TOW</b>  | Panzerabwehr-Flugkörper, aus Rohr abgefeuert und optisch verfolgte Rakete                                 |
| <b>UHF</b>  | Ultrahochfrequenz   |
| <b>VOR</b>  | Ultrakurzwellen-Drehfunkfeuer, Kooperatives Funkortungsverfahren, das als Standlinie eine Gerade liefert. |
| <b>VSI</b>  | Steig- und Sinkgeschwindigkeitsmesser   |
| <b>WPS</b>  | Wellenpferdestärke, Leistung an der Welle in PS   |



# 12. Anhang

## 12.3 Glossar

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Auftrieb</b>                       | Eine gegen die Schwerkraft gerichtete Kraft, die erzeugt wird, wenn Luft über eine Tragfläche strömt. Der über der Oberseite der Tragfläche entstehenden Unterdruck zieht das Flugzeug quasi nach oben. |
| <b>Autorotation</b>                   | Flug bei abgeschalteten Turbinen. Luft, die durch die Scheibe des Hauptrotors strömt, erzeugt etwas Auftrieb.   |
| <b>Bodeneffekt</b>                    | Eine Art „Luftkissen“, das von einem Hubschrauber beim Schwebeflug in geringer Höhe erzeugt wird.   |
| <b>Gieren</b>                         | seitliches Ausbrechen des Hubschraubers.  |
| <b>Knoten</b>                         | Geschwindigkeitsmaß. Ein Knoten entspricht 1,14 Meilen/h.   |
| <b>Kollektiv</b>                      | Kontrollhebel, durch dessen Betätigung die Winkel aller Rotorblätter gleichzeitig verstellt werden können.  |
| <b>Luftwiderstand</b>                 | Kraft, die der Bewegung eines Körpers durch die Luft entgegenwirkt  |
| <b>Nicklage</b>                       | Stellung des Hubschraubers in der Luft, bei der die Front niedriger liegt als das Heck.   |
| <b>Pitch</b>                          | Um Höhe zu gewinnen, wird die kollektive Rotorblattverstellung schnell geändert.  |
| <b>Rotations-<br/>geschwindigkeit</b> | Geschwindigkeit, mit der sich die Rotorblätter um den Mittelpunkt drehen. Wird auch als Winkelgeschwindigkeit bezeichnet.   |
| <b>Schwebeflug</b>                    | Nur bei einem Hubschrauber vorhandene Möglichkeit, bei gleichbleibender Höhe über einem bestimmten Punkt in der Luft zu „stehen“  |



**Seitliches Gleiten**

Der Hubschrauber befindet sich im Vorwärtsflug und fliegt eine scharfe Kurve. Dabei gleitet er zeitweise ohne Beachtung der Ausrichtung in die ursprüngliche Flugrichtung.

**Strömungsabriß**

Aufgrund des steilen Anstellwinkels der Rotorblätter wird kein Auftrieb mehr erzeugt.

**Translationsauftrieb**

Auftrieb, der durch die Horizontalgeschwindigkeit erzeugt wird. Luft strömt über die rotierenden Blätter, wenn der Hubschrauber vom Schwebeflug in den Vorwärtsflug übergeht.

**Zyklische Blattverstellung** Kontrollhebel, mit dessen Hilfe der Winkel einzelner Blätter während ihrer Umdrehung selektiv verändert werden kann. Die Neigung der Rotorscheibe wird durch die zyklische Blattverstellung kontrolliert. Dadurch werden Flugrichtung und Geschwindigkeit des Hubschraubers beeinflusst.



# 12. Anhang

## 12.4 Tastaturbelegung „Das Hexagon Kartell“

### Hauptsteuerung

|   |  |
|---|--|
| P | Triebwerk an/aus                         |
| G | Fahrwerk ein-/ausfahren (wenn vorhanden) |

### Cockpitsichten

|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| <F1>             | links                         |
| <F2>             | halb links                    |
| <F3>             | geradeaus                     |
| <F4>             | halb rechts                   |
| <F5>             | rechts                        |
| <F6>             | nach oben                     |
| <F7>             | Cockpit                       |
| Joystick Knopf 2 | Rundumsicht (nur aus Cockpit) |

### Sichten

|            |  |
|------------|--|
| <F9>       | Cockpit-Sicht                                  |
| <F10>      | Rotor-Kamera                                   |
| <F11>      | Außenansicht Helicopter                        |
| <F12>      | Außenansicht Tower                             |
| I          | Instrumente bei Außenansicht an/aus            |
| <,>        | Darstellung zoomen, nur Tower- und Rotorkamera |
| =          | Zoomfaktor wieder auf 1 stellen                |
| S          | Durchblättern der Sichten (wie F9-F12)         |
| <SHIFT > N | Nachtsichtgerät ein-/ausschalten               |

### Keyboard Stick Controls

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| -   | Kollektiv runter (Pitch) |
| Ö,Ä | Kollektiv hoch (Pitch)   |
| ,   | Heckrotor links          |
| .   | Heckrotor rechts         |





(numeric keypad)

|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| < NUM > 8 | Hubschrauber-Nase absenken   |
| < NUM > 2 | Hubschrauber-Nase hochziehen |
| < NUM > 4 | links                        |
| < NUM > 6 | rechts                       |
| < NUM > 5 | neutral                      |

### **bei Außenansicht Helicopter**

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| <ALT> 8 | Kameraschwenk um den Helicopter |
| <ALT> 4 | Kameraschwenk um den Helicopter |
| <ALT> 6 | Kameraschwenk um den Helicopter |
| <ALT> 2 | Kameraschwenk um den Helicopter |

oder auch Joystick  
Knopf 2

### **Waffenkontrollen**

<ENTER>, bei   Waffenauswahl, umgekehrte Reihenfolge  
FS Pro  
auch Knopf 3

<STRG>           Waffe abfeuern  
<ENTER>  
oder Joystick Knopf 1

<LEERTASTE>   MG abfeuern (wenn vorhanden)  
<SHIFT> <LEERTASTE>

|         |                      |
|---------|----------------------|
| C       | Chaff auslösen       |
| F       | Flare auslösen       |
| <ALT> D | Außenlast ausklinken |
| <NUM> / | Seilwinde bedienen   |



## 12. Anhang

### Flugkontrollen

|           |  |
|-----------|--|
| A         | Autopilot aus                                    |
| H         | Autopilot versucht, Höhe über Grund zu halten    |
| <SHIFT> H | Stellung des Pitch-Hebels wird umgesetzt in Höhe |
| <ALT> F9  | Autopilot fliegt Wegpunkte ab, Höhe=low          |
| <ALT> F10 | Autopilot fliegt Wegpunkte ab, Höhe=contour      |
| <ALT> F11 | Autopilot fliegt Wegpunkte ab, Höhe=noe          |
| <ALT> F12 | Landen (nur über freier Fläche)                  |

### Zielerfassung

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <TAB> bzw. T                         | Ziel erfassen/nächstes Ziel erfassen           |
| <SHIFT> <TAB> anvi<br>bzw. <SHIFT> T | Erfassen des Zieles, das am ehesten siert wird |
| <STRG> <TAB><br>bzw. <STRG> T        | Zielauswahl: Flugziele, Flugabwehr, alle Ziele |
| <ALT> <TAB><br>bzw. <ALT> T          | Zielerfassung aus                              |

### Multifunktionsdisplay MFD

#### MFD 1 - durchschalten

|              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| 1, <SHIFT> 1 | elektronische Karte           |
|              | Radar                         |
|              | Mission-Status u. Heli-Status |
|              | Waffen                        |
|              | Effizienz                     |
|              | Wegpunkte                     |

## **MFD 2 (falls vorhanden) - durchschalten**

|              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| 2, <SHIFT> 2 | elektronische Karte           |
|              | Radar                         |
|              | Mission-Status u. Heli-Status |
|              | Waffen                        |
|              | Effizienz                     |
|              | Wegpunkte                     |

## **Zeitbeschleunigung**

(numeric keypad)

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| 7 | Zeitbeschleunigung erhöhen    |
| 1 | Zeitbeschleunigung verringern |

## **Diverse**

|         |   |
|---------|---|
| <ALT> M | Zwischen VGA-, 320x400- und SVGA-Auflösung umschalten   |
| <ALT> N | dto., nur in umgekehrter Reihenfolge                    |
| <ESC>   | In-Flight Menü  |
| <PAUSE> | Pause   |
| <ALT> X | Spielende   |
| K       | Kalibrierung der Mittelstellung (Joystick u. ggf. Helm) |
| <EINF>  | Funkspruch absetzen                                     |
| <ENTF>  | Wingmanbefehl absetzen                                  |
| D       | Farbe des HUD ändern                                    |

## **im MFD**

|              |                              |
|--------------|------------------------------|
| R, <SHIFT> R | Radar zoomen                 |
| M, <SHIFT> M | Karte zoomen                 |
| N            | Karte nach Norden ausrichten |
| W, <SHIFT> W | Wegpunkte durchschalten      |
| <ALT> C      | „Caution“ aus, wieder frei   |



## 12. Anhang

