



OMEGA COMMAND AKADEMIE



Unterlagen: Navigation

(OPS/CONN Offizier)

Dieser Kurs soll Ihnen die Grundlagen und Grundkenntnisse vermitteln, die notwendig sind, um ein Raumschiff im Weltall manövrieren zu können. Auch sollen Ihnen fortgeschrittene Flugtechniken, sowie Flugmanöver vermitteln und Ihre Flugfähigkeiten verbessert werden. Zusätzlich werden Sie mit den zusätzlichen Aufgaben und Möglichkeiten der Navigationskontrolle vertraut gemacht.

Zunächst sollte man sich mit den stark veränderten Dimensionen auseinandersetzen und diese auch verstehen. Humanoide nehmen äußere Eindrücke mit verschiedenen Rezeptoren bzw. Sinnesorganen auf und das Gehirn verarbeitet diese dann. Sehen, riechen, hören; diese Eindrücke verlieren im Weltraum an Bedeutung. Sie sehen ein feindliches Raumschiff zwar auf dem Bildschirm; allerdings sehen sie nicht das Schiff sondern ein Bild, welches durch die Sensoren und deren Datenübertragung an den Zentralrechner ihres Schiffes projiziert wird. In Wirklichkeit ist das gegnerische Schiff zu weit entfernt, um es mit bloßem Auge wahrnehmen zu können. Das Bild, welches Sie sehen, ist also vollkommen wertfrei und absolut real. Genau so verhält es sich mit den Entfernungen im All. Die Entfernungen werden nicht mehr in km, sondern in Lichtminuten (Lm) oder sogar Lichtjahren (Lj) gemessen.

Lichtjahr (Lj); Lichtminute (Lm); Lichtsekunde (Ls)

Längenmaß zur Angabe der Entfernung bei Sternen. Ein Lichtjahr ist die Entfernung, die das Licht in einem Jahr zurücklegt. (Lichtgeschwindigkeit: 300.000 km/s)

1 Lj = 9 460 500 000 000 km = 525875.486381323 Lm = 31545836.730986617 Ls

1 Lm = 17990000 km = 0.000001902 Lj = 59.987273695 Ls

1 Ls = 299896.943 km = 0,00009807 Lj = 0.016670203 Lm

Erklärung:

Lichtjahr:

Ein Lichtjahr ist eine Einheit, mit der man häufig die Distanz zwischen astronomischen Objekten angibt. Es ist ganz einfach die Entfernung, die ein Lichtstrahl in einem Jahr zurücklegt, und da das Licht eine Geschwindigkeit von 300 000 km/Sek. hat, ergibt sich ein Wert von nahezu 10 Billionen Kilometern. Gleichwohl ist der nächste Stern (außer der Sonne) nicht weniger als 4,2 Lichtjahre entfernt. Mit den größten Teleskopen der Erde können Objekte in Entfernungen von Milliarden Lichtjahren entdeckt werden. Wichtig ist dabei folgendes: Wenn Licht von einem 4,2 Lichtjahre entfernten Stern 4,2 Jahre braucht, um zu uns zu gelangen, sehen wir diesen Stern nicht, wie er jetzt ist, sondern so, wie er vor 4,2 Jahren war, als er das jetzt bei uns eintreffende Licht aussandte. Je größer die beobachtete Entfernung, desto weiter schauen wir in die Vergangenheit zurück, und wenn wir die fernsten Objekte im Universum betrachten, dürfen wir nicht vergessen, daß wir Licht empfangen, das ausgestrahlt wurde, bevor die Erde entstanden war!

Die erste Messung der Lichtgeschwindigkeit führte übrigens der dänische Astronom Römer mit Hilfe astronomischer Beobachtung durch. Er entdeckte, daß Verfinsterungen der Jupitermonde scheinbar zu früh eintraten, wenn die Erde Jupiter am nächsten stand, und zu spät, wenn sie weiter weg war. Dieser Unterschied ergab sich aus der Zeit, die das Licht benötigte, um den zusätzlichen Raum zu durchqueren, wenn der Abstand Jupiters zur Erde größer war.

Um die Flugdauer errechnen zu können, benötigen wir folgende Werte:

Entfernung: $x * 9.460.500$ Millionen Kilometer (x = die Anzahl der Lichtjahre)

Lichtgeschwindigkeit c : $300.000 \text{ km/s} \Rightarrow 18.000.000 \text{ km/min}$

Warpfaktor Wf

Vielfaches der Lichtgeschwindigkeit: $V/c = Wf^{(10/3)}$

Geschwindigkeit $v = V/c * c$

Warpfaktor (Wf) 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Vielfaches c (V/c) 1 10 38 101 213 392 656 1024 1516

Die Formel für das Vielfache der Lichtgeschwindigkeit $V/c = Wf^{(10/3)}$ ist nur bis Warp 9 gültig, sollten Sie Werte über Warp 9 benötigen nutzen sie die Tabelle am Ende dieses Dokuments.

Formel der Flugzeitberechnung:

Entfernung = Geschwindigkeit x Zeit (in Minuten)

$$\text{Zeit} = \frac{(Lj * 9.460.500 \text{ Millionen km})}{((Wf^{(10/3)}) * 18.000.000 \text{ km})}$$

Beispiel:

Die Entfernung beträgt 54 Lj wie lange wird benötigt bei Warp1, Warp5 und Warp9?

Berechnung mit Warp1:

$$\text{Zeit} = \frac{(54 * 9.460.500 \text{ Millionen km})}{((1^{(10/3)}) * 18.000.000 \text{ km})}$$

$$\text{Zeit} = \frac{(510.876.000 \text{ Millionen km})}{(1 * 18.000.000 \text{ km})}$$

$$\text{Zeit} = \frac{(510.876.000 \text{ Millionen km})}{(18.000.000 \text{ km})}$$

Zeit = 28 Millionen Minuten $\Rightarrow /60 \Rightarrow$ 473.025 Stunden $\Rightarrow /24 \Rightarrow$ 19709 Tage $\Rightarrow /365 \Rightarrow$ 54 Jahre

Berechnung mit Warp5:

$$\text{Zeit} = \frac{(54 * 9.460.500 \text{ Millionen km})}{((5^{(10/3)}) * 18.000.000 \text{ km})}$$

$$\text{Zeit} = \frac{(510.876.000 \text{ Millionen km})}{(213 * 18.000.000 \text{ km})}$$

$$\text{Zeit} = \frac{(510.876.000 \text{ Millionen km})}{(3.834 \text{ Millionen km})}$$

Zeit = 133.264 Minuten $\Rightarrow /60 \Rightarrow$ 2220 Stunden $\Rightarrow /24 \Rightarrow$ 93 Tage

Berechnung mit Warp9:

$$\text{Zeit} = \frac{(54 * 9.460.500 \text{ Millionen km})}{((9^{(10/3)}) * 18.000.000 \text{ km})}$$

$$\text{Zeit} = \frac{(510.876.000 \text{ Millionen km})}{(1516 * 18.000.000 \text{ km})}$$

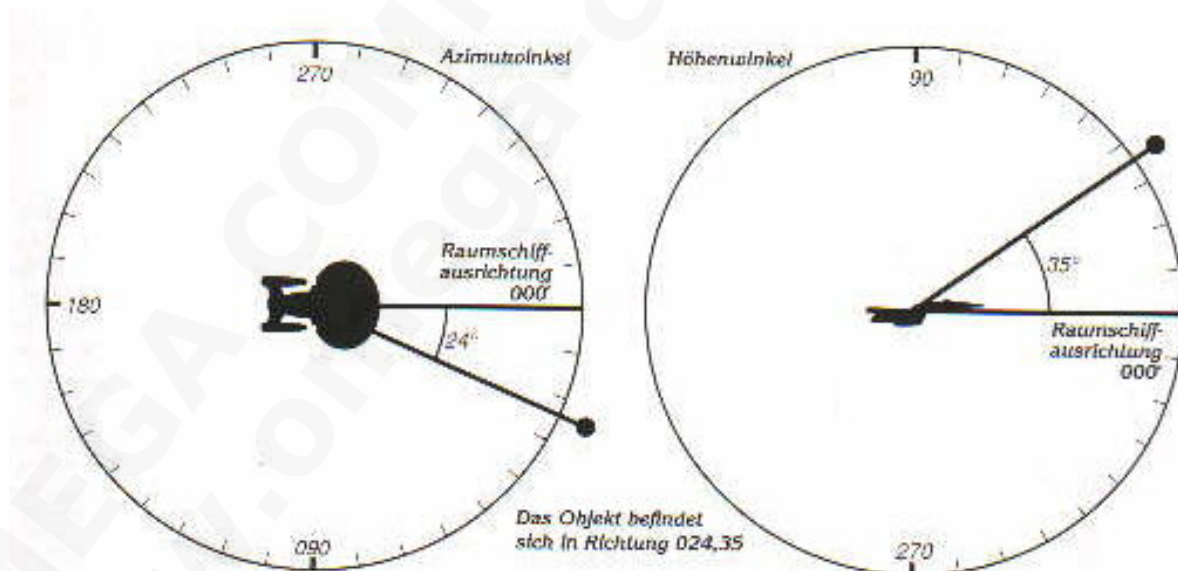
$$\text{Zeit} = \frac{(510.876.000 \text{ Millionen km})}{(272.882 \text{ Millionen km})}$$

$$\text{Zeit} = 18.721 \text{ Minuten} \div 60 \Rightarrow 312 \text{ Stunden} \div 24 \Rightarrow \underline{13 \text{ Tage}}$$

Mit dieser kurzen Einleitung soll Ihnen verdeutlicht werden, daß die Navigation im Weltraum eine nicht zu unterschätzende Aufgabe ist. Wenn sie sich bei der Kursberechnung um 1° verrechnen, bedeutet dies bei den ungeheuren Entfernungen zwischen zwei Punkten unter Umständen, daß das Ziel um viele Millionen verfehlt wird. Also verrichten Sie Ihre Pflichten immer mit dem notwendigen Ernst und Konzentration.

Jede Sektorenkarte ist in sogenannte Navigationspunkte unterteilt. Diese Punkte werden von Raumschiffen als Navigations- und Orientierungspunkte bei ihren Reisen durchs Weltall benutzt. Die Nav-Punkte sind einfach der sicherste Flugweg zwischen zwei Punkten in einem Sektor. Es gibt zwar meistens einen direkteren Weg, aber diese sind meistens gefährlich. Subraumanomalien, schwarze Löcher und viele andere Gefahren lauern im Weltall auf ein Raumschiff. Die verzeichneten Navigationspunkte sollten also immer entsprechend den Vorgaben angefliegen werden. Der Navigationsoffizier bekommt rechtzeitig vor Beginn der Mission die geplante Flugroute zugeschickt. So ist der NAV in der Lage, bereits im Vorfeld die notwendigen Berechnungen durchzuführen. Dies spart im Rollenspiel einiges an Zeit. Der nächste Abschnitt behandelt die Kursbestimmung. Der Kurs eines Raumschiffes wird immer mit 6 Ziffern angegeben (**000.000**).

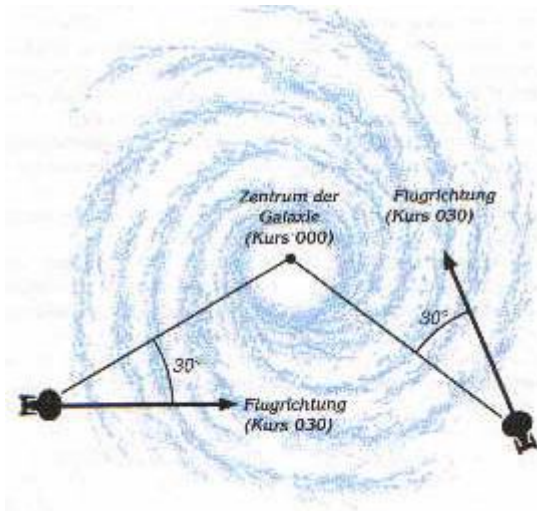
Die ersten drei Ziffern beschreiben den Azimut (Richtung), die letzten drei Ziffern beschreiben die Elevation (Neigung) des Raumschiffes.



Auf diese Art und Weise läßt sich jedes Objekt im Weltraum mit einer festen Position bzw. Zielpositionsbestimmung belegen. Die Zahlen werden immer in einer bestimmten Reihenfolge angegeben: **zuerst die Azimut-Ziffern, danach die Elevations-Ziffern**. Die folgende Abbildung verdeutlicht das Prinzip der Kursbestimmung.

Die Azimut- und Elevationszahlen werden in Grad und immer im Uhrzeigersinn bestimmt.

Kurs 000.000 bedeutet also: Kurs achteraus, in Bugrichtung.



Andere Kursangaben:

Kursangaben können auch relativ zum Zentrum der der Galaxie gemessen werden. Dies geschieht in Analogie zu einem auf der Erde benutzten System der Richtungsangaben, das auf Winkelunterschieden basiert, die im Verhältnis zu einem Punkt der nördlichen Rotationsachse gemessen werden. In beiden Fällen entspricht eine Kursangabe von 000 von jedem beliebigen Punkt der Galaxie (bzw. Erdoberfläche) aus einem Vektor genau zum jeweiligen Bezugspunkt hin: dem Zentrum der Galaxie oder dem Nordpol des Planeten. Beide hier abgebildeten Schiffe befinden sich auf einem azimutalen Kurs von 030.

Waffenmanöver

Als Waffenmanöver bezeichnet man schnelle Angriffstaktiken, die den Gegner mit einem Schlag kampfunfähig machen sollen und so zu einem schnellen Ende des Gefechtes führen oder in einem Gefecht mit mehreren Gegnern die zahlenmäßige Überlegenheit auszugleichen.

„Hitman“-Angriff

Dieser Angriff gilt den „Nervensträngen“ eines Feindschiffs, z.B. der Brücke oder dem Maschinenraum. Mit Hilfe dieser Taktik sollen die Schilde des Gegners an einer bestimmten Stelle überlastet und durchdrungen werden, um es mit einem Schlag kampfunfähig zu machen. Man fliegt dabei mit voller Impulsgeschwindigkeit auf einen schwach bewaffneten Bereich des Gegners zu. In Waffenreichweite werden alle Waffen abgefeuert. Danach wird auf volle Schubumkehr geschaltet und mit den Steuerrüfen ein halber Looping initiiert. Während des Einsteuerns in den Looping wird das Schiff um 180° um seine Längsachse gedreht und wieder auf vollen Impuls beschleunigt. Nun können noch die Heckwaffen abgefeuert werden, während man sich von dem feindlichen Schiff wieder entfernt.

Dieses Angriffsmanöver sollte nur in Notfällen ausgeführt werden, da man sich in Waffenreichweite des Feindschiffes begibt und für einige Sekunden ein fast stehendes Ziel abgibt.

„Deadeye“-Angriff

Bei diesem Angriff fliegt man mit voller Impulsgeschwindigkeit auf den Gegner zu. Die Waffen werden während des Vorbeifluges und beim Entfernen abgefeuert. Man fliegt weiter, bis man außerhalb der Waffenreichweite des Feindschiffes ist, schaltet auf Schubumkehr und bringt sich mit Hilfe der Steuerrüfen wieder in Angriffsposition. Dieses Manöver kann mehrmals wiederholt werden. Mit Hilfe dieser Taktik sollen die Schilde des Gegners an mehreren Stellen überlastet werden, um so die Abwehrsysteme lahm zulegen. Beim Annähern an das feindliche Schiff werden **Tonnenrollen** ausgeführt. Der Begriff Tonnenrolle wird später erläutert.

Angriffsmanöver

Angriffsmanöver sind für länger andauernde Gefechte vorgesehen. Auf länger andauernde Gefechte sollte man sich nur mit gegnerischen Schiffen einlassen, die dem eigenen Schiff an Feuerkraft unterlegen oder höchstens gleichwertig sind. Es werden einige Standardmanöver beschrieben.

Sternmanöver

Bei diesem Manöver greift das Schiff sein Ziel an und dreht dann sofort entlang einer Primärachse des gegnerischen Schiffes ab. Befindet sich das Schiff in sicherer Entfernung zu seinem Angriffsziel, greift man es erneut an und zieht sich entlang einer anderen Primärachse zurück.

Schneller Sternangriff

Diese Taktik ist dem Sternmanöver ähnlich, wobei hier jedoch für Angriff und Rückzug nicht nur die Primärachsen verwendet werden. Bei beiden Angriffsmanövern bewegt sich die Geschwindigkeit des angreifenden Schiffes zwischen $\frac{3}{4}$ und voller Impulsgeschwindigkeit.

Pirschangriff

Das angreifende Schiff schließt hier auf den Gegner im Bereich zwischen maximaler und optimaler Angriffsreichweite auf und feuert seine Waffen ab. Dann dreht es bei und entfernt sich aus der Waffenreichweite seines Gegners bis die eigenen Waffen nachgeladen und auf das Ziel fixiert sind. Nun wird der Vorgang wiederholt. Die Geschwindigkeit wird an die Möglichkeiten des Feindschiffes angepasst, sollte aber ebenfalls zwischen $\frac{3}{4}$ und voller Impulsgeschwindigkeit liegen.

Korkenzieher- oder Tonnenrollenmanöver

Korkenzieher-Manöver (auch Tonnenrollen genannt) sind Defensivmanöver, bei denen sich das Schiff ständig um seine Längsachse dreht. Durch diese fortwährende Perspektivenänderung zum Gegner werden diesem ständig verschiedene Schildseiten zugekehrt, wodurch die Überlastungsgefahr für ein einzelnes Schild verringert wird.

Schnelle Rolle im/gegen den Uhrzeigersinn (Alpha 1)

Das Schiff führt eine schnelle Rolle im oder gegen den Uhrzeigersinn aus. Damit wird schwerer Dauerbeschuss durch den Gegner abgeschwächt, indem etwaige Schäden gleichmäßig auf das Schiff verteilt werden.

Langsame Rolle im/gegen den Uhrzeigersinn (Alpha 2)

Das Schiff führt eine langsame Rolle im oder gegen den Uhrzeigersinn aus. Damit wird ein leichter oder sporadischer Beschuss durch den Gegner abgeschwächt, indem diesem verschiedene Schiffsperspektiven zugekehrt werden.

Abwehr Rollbewegung (Alpha 3)

Der Computer wählt aufgrund der aktuellen taktischen Situation eine bestimmte Tonnenrolle aus. Ziel des Auswahlverfahrens ist die Verwirrung des Gegners, um die Zielerfassung zu erschweren.

Ausweich-Rollbewegung (Alpha 4)

Der Computer wählt aufgrund der aktuellen taktischen Situation eine bestimmte Tonnenrollenkombination aus. Aufgrund dieses Auswahlverfahrens kann der Gegner die Bewegungen des Schiffs nicht vorausberechnen. Es macht eine genaue Zielerfassung, ein sogenanntes „Lock-On“, fast unmöglich.

Verfolgungsmanöver

Verfolgungsmanöver werden initiiert, wenn ein fliehender oder sich zurückziehender Gegner verfolgt, aufgebracht oder zerstört werden soll. Dabei ist es das Ziel, ständig im Heckbereich des Gegners zu bleiben.

„An die Fersen heften“ (Delta 1)

Bei diesem Manöver behält das angreifende Schiff permanent eine Angriffsdistanz von 1.500 bis 2.000 m zum Ziel bei. Diese Taktik wird angewendet, wenn das Schiff dem gegnerischen an Geschwindigkeit, Manövrierfähigkeit und Feuerkraft weit überlegen ist und entsprechend schnell auch auf schärfste Ausweichmanöver des Gegners reagieren kann.

Jagd (Delta 2)

Bei diesem Manöver behält man eine permanente Angriffsdistanz von 2.500 bis 3.000m zum Ziel bei. Diese Taktik empfiehlt sich, wenn beide Schiffe gleichwertig sind und man entsprechend schnell auf scharfe oder mittlere Ausweichmanöver reagieren kann.

Schattenflug (Delta 3)

Bei diesem Manöver behält man eine permanente Angriffsdistanz von 4.500 bis 5.000m zu Ziel bei. Dieses Manöver wird angewendet, wenn der Gegner eine unbekannte oder größere Feuerkraft als das eigene Schiff besitzt, man es aber nicht entkommen lassen will.

Langsames und vorsichtiges Aufschließen (Delta 4)

Bei diesem Manöver verringert man langsam und vorsichtig die Entfernung zum Gegner bis auf 2.000 m. Auf diese Weise wird der Angriffsstärke des Gegners Rechnung getragen.

Schnelles Aufschließen (Delta 5)

Man verringert bei diesem Manöver schnellstmöglich die Distanz zum Angriffsziel auf 2.000 bis 2.500 m. Diese Taktik wird normalerweise angewendet, wenn man dem Gegner weit überlegen ist oder wenn die notwendige Zeit für anderweitige taktische Überlegungen fehlt.

Bremsmanöver

Es handelt sich hierbei um Ausweichmanöver, welche im Falle einer Verfolgung durch einen Gegner Anwendung finden. Die nachfolgend beschriebenen Manöver können zu jeder Zeit von einem geschickten Piloten unter Zuhilfenahme der Brems- und Steuerdüsen mit Tonnenrollen und anderen Manövern kombiniert werden.

BETA 1

Schneller Looping, 360°, Radius etwa 5 Schiffslängen Starke Belastung der Schiffssysteme, wird angewendet, wenn sich eine sehr manövrierfähiger Gegner hinter das eigene Schiff setzt.

BETA 2

Mittlerer Looping, 360°, Radius etwa 10 Schiffslängen Wird angewendet, wenn das gegnerische Schiff dem eigenen gleichwertig ist, sich aber nicht direkt hinter dem eigenen Schiff befindet.

BETA 3

Großer Looping, 360°, Radius etwa 25 Schiffslängen Wird bei langsameren und trägeren Gegnern angewendet oder auch bei Verfolgern, welche sich in größerer Entfernung befinden. Hierbei erhält man die Möglichkeit, sich hinter den Gegner zu setzen ohne die Schiffssysteme zu sehr zu belasten.

BETA 4 (Immelmann-Turn)

Das Schiff führt einen nach innen gerichteten Looping von 180° aus. Während des Loopings wird eine Drehung um die Längsachse von 180° ausgeführt. Auf dem höchsten Punkt wird das Schiff wieder beschleunigt. Mit Hilfe dieses Manövers, das nach einem Erdenpiloten des frühen 20. Jahrhunderts benannt ist, schüttelt man einen Verfolger ab und nimmt gleichzeitig eine Richtungsänderung vor.

Warpmanöver

Warpmanöver sind bis auf eine Ausnahme (das Picard-Manöver) Aktionen, mit denen man sich aus einem Gefecht zurückzieht. Man unterscheidet generell zwei Arten von Warpmanövern: **Short-Range-Warp-Out** und **Long-Range-Warp-Out**.

SRWO ist ein kurzfristiger Rückzug. Es erfolgt eine taktische Neugruppierung, um danach das Gefecht wieder aufzunehmen. SRWO erfordern ein Energieniveau von 25% in den Warp- und Impulsantriebssystemen und in den Reaktoren.

LRWO bedeutet Flucht. Es erfordert ein Energieniveau von 75% in den Reaktoren und 70% in den Warp- und Impulsantriebssystemen.

Klassische Manöver:

Besonders geeignet sind folgende Manöver für Flüge bei denen keine Schwerelosigkeit herrscht. Allerdings muss hierbei die jeweilige Fallgeschwindigkeit des Planeten beachtet werden und die Manöver müssen bedeuten gefühlvoller geflogen werden. Diese Manöver lassen sich aber auch genauso gut im freien Raum fliegen und Gegner sind meistens überrascht auf solche Manöver zu stoßen. Dies bietet Ihnen die Möglichkeit das Schiff schnell in eine gute Schussposition für den Taktischen Offizier zu bringen.

Looping (Loop):

Eine recht einfache Figur, bei der der CONN Offizier lediglich das Schiff nach oben in einem weichen Kreisbogen fliegen muss.

Dabei kann der Fehler auftreten, dass beim Einleiten das Schiff eine leichte Schräglage hat und somit der Kreisbogen nicht am Anfangspunkt geschlossen wird.

Trudeln (Spin):

Diese Figur lässt sich nur mit Hilfe von Fallbeschleunigung fliegen.

Diese Figur trat bei Flugzeugen auf, die in einen Stall (überzogener Flugzustand) geraten waren und dabei einen Querruder ausgeschlagen hatten. Um mit einem Starfleet Schiff in einen ähnlichen Flugzustand zu geraten, muss ein wenig getrickst werden. Als erstes muss der Schub auf ein Minimum reduziert werden. Darauf folgt ein rasches ziehen sprich das Schiff muss rasch nach oben gesteuert werden. Während des Steigfluges wird der Schub ausgestellt. Kurz bevor die Fahrt auf Null geht wird auf einer Seite Schub gegeben, so dass beim Abkippen eine Drehung um die Längsachse erfolgt (man beachte, dass das Schiff nach links trudelt wenn rechts Schub gegeben wurde und umgekehrt) und das Schiff relativ senkrecht auf den Boden zusteuert bei anhaltender und beschleunigender Drehung. Ausgeleitet wird dieser Zustand in dem wieder auf beiden Seiten Schub gegeben wird (allerdings muss auf der innen liegenden Seite bei der Drehung mehr Schub gegeben werden damit die Drehung aufhört). Beim Abfangen muss darauf geachtet werden, dass dies in einem weichen Abfangbogen geschieht, da sonst schnell die Belastbarkeit erreicht ist.

Aufschwung (Roll of the top)(Immelman):

Hierbei wird das Schiff wie beim Loop nach oben gezogen. Erreicht man allerdings den Scheitelpunkt des Kreisbogens, geht man in einen Rückenflug über und führt dann noch eine 180° Drehung um die Längsachse durch.

Abschwung (Split S):

Dieses Manöver fliegt man in umgekehrter Reihenfolge wie den Aufschwung. Zuerst fliegt man eine 180° um die Längsachse, so dass man in einen Rückenflug übergeht. Anschließend fliegt man einen Halbkreis nach „oben“ (eigentlich nach unten aber man muss nach oben steuern).

Turn (Stall Turn):

Bei diesem Manöver fliegt man zuerst senkrecht nach oben und reduziert dabei den Schub langsam auf Null. Kurz bevor das Schiff stoppt fliegt man eine Kurve und beschleunigt wieder langsam. Dies sollte so geschehen, dass man wieder senkrecht nach unten fliegt. Zu letzt muss man das Schiff nur noch so steuern, dass es wieder waagrecht fliegt.

Rollenkehre (Half reserve cuban eight):

Dieses Manöver lässt sich ähnlich dem Split S fliegen. Der Unterschied liegt darin, dass am Anfang ein Steigflug von 45° mit einer 180° um die Längsachse in den Rückenflug erfolgt. Daran Anschließend wird der zweite Teil des Abschwunges geflogen. Sprich das unten Steuern in einem Halbkreis.

Wartabelle und Formeln

Warp*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Warpfaktor (Wf)	1	10	38	101	213	392	656	1024	1516
Warp**	9,9	9,95	9,975	9,99	9,995	9,999	9,9999	10	
Warpfaktor (Wf)	3053	4183	5552	7912	105553	25567	199516	unendlich	

* Die Formel für den Warpfaktor (Wf) ist nur bis Warp 9 gültig.

$$Wf = \text{Warp}^{(10/3)}$$

**Die Formel für die Berechnung über Warp 9

$$Wf = \text{Warp}^{[(10/3) + a \cdot (-\ln(10 - \text{Warp}))^n] + f1 \cdot ((\text{Warp} - 9)^5) + f2 \cdot ((\text{Warp} - 9)^{11})}$$

Werte bei Idealen Bedingungen:

a = 0.00264320,

n = 2.87926700

f1 = 0.06274120

f2 = 0.32574600