

## Warpfeldtheorie und -anwendung:

Der Schlüssel zur Erfindung der Nicht-Newton'schen Methoden d.h. Antriebsmöglichkeiten, die nicht vom Verbrauch von Reaktionsprodukten abhängig sind, lag in der Vorstellung, viele Lagen von Warpfeldenergie so übereinanderzuschichten, daß jede Schicht eine kontrollierte Kraftmenge gegen ihren nächsten Nachbarn einsetzt. Der kumulative Effekt der angewandten Kraft treibt das Schiff vorwärts und wird als Asymmetrische Peristaltik- Feldmanipulation (APFM) bezeichnet. Die Warpfeldspulen werden aufeinanderfolgend von vorne nach hinten gezündet. Die Zündfrequenz bestimmt die Anzahl der Feldschichten, wobei eine größere Anzahl von Schichten in den höheren Warpfaktoren notwendig ist. Jede neue Feldschicht breitet sich von den Gondeln ausgehend nach außen aus und erfährt dann eine schnelle Energiekopplung und entkopplung in verschiedenen Entfernungen von den Gondeln, wobei sie gleichzeitig mit Geschwindigkeiten von  $0,5c$  bis  $0,9c$  Energie zur vorigen Schicht transferiert und von ihr trennt. Während der Energiekopplung vollzieht die ausgestrahlte Energie die notwendige Transition in den Subraum und übt so einen deutlichen Massenreduktionseffekt auf das Raumschiff aus. Dies ermöglicht dem Raumschiff, durch die aufeinanderfolgenden Schichten der Warpfeldenergie zu schlüpfen.

## Das Messen der Warpenergie

Die Einheit, die zum Messen der Subraumfeldbelastung benutzt wird, ist das Cochrane. Ebenfalls in Cochrane gemessen wird die Feldverzerrung, die durch anderer Raummanipulationsgeräte (wie z.B. Traktorstrahlen, Deflektoren und synthetische Gravitationsfelder) hervorgerufen wird. Feldstärken unter Warp 1 werden in Millicochranen gemessen. Ein Subraumfeld von 1000 oder mehr Millicochranen wird zum bekannten Warpfeld. Die Feldintensität jedes Warpfaktors steigt geometrisch an und ist eine Funktion der Summe der individuellen Feldschichtenwerte. Dabei ist beachtenswert, daß der Cochranewert einen vorgegebenen Warpfaktors mit der scheinbaren Geschwindigkeit des Raumschiffes, das mit diesem Warpfaktor fliegt, übereinstimmt. So hält zum Beispiel in Raumschiff, das mit Warpfaktor 3 fliegt, ein Warpfeld von mindesten 39 Cochranes und hat daher eine Geschwindigkeit von  $39c$ , d.h. 39fache Lichtgeschwindigkeit. Die tatsächlichen Werte sind abhängig von den interstellaren Zuständen, z.B. Gasdichte, elektrische und magnetische Felder in den verschiedenen Regionen der Galaxie und Fluktuationen in der Subraumdomäne. Die Energiemengen, die benötigt wird um einen vorgeschriebenen Warpfaktor aufrechtzuerhalten, ist eine Funktion des Cochranewertes des Warpfeldes. Allerdings ist der Energieaufwand zum anfänglichen Aufbau des Warpfeldes viel größer und wird daher transistionaler Schwellenwert genannt. Sobald diese Schwelle überschritten ist, verringert sich die Energiemenge, die zum Aufrechterhalten eines vorgegebenen Warpfaktors benötigt wird.

## Theoretische Grenzen

Der Grenzwert stellt die Warpbelastung als asymptotisch ansteigend dar, stetig gegen einen mit Warpfaktor 10 übereinstimmenden Wert gehend. Wenn die Feldwerte sich der 10 nähern, steigt der Energieaufwand geometrisch an, während die Nutzleistung der Antriebsspule drastisch abfällt. Die notwendige Energiekopplung und entkopplung der Warpfeldschichten klettert auf unerreichbare Frequenzen, wobei sie nicht nur die Kontrollfähigkeiten des Systems überschreiten, sondern auch die Grenze der Planckzeit. Selbst wenn es theoretisch möglich wäre, eine unbegrenzte Energiemenge aufzubringen, würde ein Objekt, das sich mit Warp 10 fortbewegt, sich unendlich schnell bewegen und dadurch alle Punkte im Universum gleichzeitig einnehmen.

## Warpantriebssystem

Das Warpantriebssystem besteht aus drei größeren Einheiten: der Materie / Antimaterie-Reaktionskammer, den Energietransferleitungen und den Warpantriebsgondeln. Das ganze System stellt nicht nur die Energie für den Antrieb, sondern auch für andere Anwendungsgebiete (wie Computerkerne, Deflektorschilde, usw.).

## **Materie / Antimaterie- Reaktionsstruktur**

So wie das Warpantriebssystem das Herz der Enterprise ist, ist die Materie / Antimaterie-Reaktionskonstruktion (M/ARKo) das Herz des Warpantriebssystems. Die im Kern produzierte Energie wird zwischen der Primärverwendung, dem Antrieb des Schiffes, und der Energieversorgung anderer wichtiger Schiffssysteme aufgeteilt. Aufgrund des mal größeren Energieausstoßes der Materie / Antimaterie- Reaktion im Vergleich zur Fusion des Impulsantriebes ist die M/ARKo das hauptsächliche Energieversorgungssystem. Die M/ARKo besteht aus vier Subsystemen: Reaktant- Injektoren, magnetischen Querschnittverengersegment, der Materie / Antimateriereaktionskammer, Energietransferleitungen.

### **Reaktant- Injektoren**

Die Reaktant- Injektoren bereiten kontrollierte Ströme von Materie und Antimaterie vor und beschicken mit ihnen den Kern. Der Materie- Reaktant- Injektor (MRI) bezieht unterkühltes Deuterium aus dem primären Deuteriumtank (PDT) in der oberen Bucht der Maschinensektion und brennt es partiell in einem kontinuierlichen Gasfusionsprozess vor. Die entstehenden Gase leitet er durch eine Reihe von Drosseldüsen in das obere magnetische Querschnittverengersegment. Der MRI besteht aus einem 5,2 x 6,3 Meter großen konischen strukturellen Gefäß aus dispersionsverstärktem Woznium-Carbomolybdänid. Fünfundzwanzig Schockdämpfungszylinder verbinden ihn mit dem PDT und dem Raumschiffrahmen. Innerhalb des MRI befinden sich 6 redundante Injektorensätze, wobei jeder Injektor aus zwei Deuterium- Einlaufverteilern, Brennstoffaufbereitern, Fusionsvorbrennern, magnetischen Löscheinheit, Transferkanal- Gas- Verbinder, Düsenkopf und damit zusammenhängender Kontroll- Hardware besteht. Halbfestes Deuterium strömt durch den Einlaufverteiler in kontrollierter Menge zu den Aufbereitern, wo es fast bis zum Schmelzpunkt abgekühlt wird. Das entstehende Mikrogranulat wird durch magnetische Pichfusion vorgebrannt und in den Gasbinder geleitet, wo die Ionisationsgasprodukte sich nun auf K befinden. Die Düsenköpfe fokussieren und justieren die Gasströme und sprühen sie in die Querschnittverengersegmente. Sollte eine Düse ausfallen, fährt der Verbinder fort, die übrigen Düsen zu versorgen, die sich erweitern, um der erhöhten Liefermenge gerecht zu werden. Jede Düse mißt 102 x 175 cm und besteht aus Frumium- Kupfer- Yttrium 2343. Auf der gegenüberliegenden Seite der M/ARKo liegt der Antimaterie-Reaktant- Injektor (ARI). Der innere Aufbau und der Einsatz der ARI unterscheiden sich wegen der Gefährlichkeit des Antimaterie- Brennstoffes stark von denen des MRI. Jeder Schritt der Behandlung und Injektion von Anti- Deuterium wird unter dem Einsatz von Magnetfeldern vorgenommen, um den Brennstoff von der Raumschiffstruktur zu isolieren. Der ARI besitzt dieselbe Grundstruktur wie der MRI in Bezug auf das Gehäuse und die Schockdämpfungsstützen, allerdings mit dem Unterschied, daß die Brennstofftunnel magnetfeldgesichert sind. Das Gehäuse enthält drei Antimaterie-Impulsgasfluß- Trennelemente, die das einströmende Anti- Deuterium in kleine leicht zu handhabende Einheiten aufteilt, die in die unteren Querschnittverengersegmente weitergeleitet werden. Jedes Flußtrennelement führt zu einer Injektordüse, die sich, von Computerkontrollsignalen gesteuert, im Wechsel öffnen. Die Düsenbefuerung kann komplizierten Sequenzen folgen, was aus ebenso komplizierten Gleichungen bezüglich Reaktionsdruck, Temperatur und gewünschtem Energieausstoß resultiert.

### **Magnetische Querschnittverengersegmente**

Die oberen und unteren magnetischen Querschnittverengersegmente (MQS) bilden die Kernmitte. Die Aufgabe dieser Komponenten besteht darin, die Materie / Antimaterie- Reaktionskammer strukturell zu unterstützen, ein Druckausgleichsbehälter für die notwendige Operationsumgebung des Kerns zu sein und die einströmende Materie / Antimaterie so auszurichten, daß sie sich in der Materie / Antimaterie-Reaktionskammer (M/ARKa) verbinden können. Die oberen MQS sind 18 Meter lang, die untere Einheit 12 Meter. Beide haben einen Durchmesser von 2,5 Metern. Ein typisches Segment besitzt acht Spannungsrahmenkonstruktionen, eine Toroiddruckkammer, zwölf Sätze Querschnittverenger-Magnetspulen und die dafür benötigte Energieversorgungs- und Kontrollhardware. Die Querschnittverengerspulen bestehen aus hochverdichtetem, matrixverstärkten Kobalt- Lanthanid-Boronit, deren 36 aktive Elemente dazu ausgelegt sind, eine maximale Feldstärke innerhalb der Druckkammer zu erzeugen, ohne in den Maschinenraum auszustrahlen. Die Toroide der Druckkammer bestehen aus wechselnden Schichten von kohlenstoffbedampften Ferrazit und transparentem Aluminium- Borsilikat. Die vertikalen Spannungsträger sind verstärkte Nadelkristalle aus zerfasertem Tritanium und Kortenit. Alle Stützen des Maschinenrahmens besitzen integrierte Leitungssysteme für die Energieverstärkung des strukturellen Integritätsfeldes im normalen Einsatz.

Die äußerste transparente Schicht dient zur Sichtkontrolle der Maschinenleistung, da harmlose Sekundärphotonen, die von der inneren Schichten abgegeben werden, ein erkennbares blaues Glühen ausstrahlen. Das peristaltische Verhalten und die Energiemenge der Querschnittverengerspulen ist so leicht abzulesen. Nachdem die Ströme von Materie und Antimaterie von ihren jeweiligen Düsen ausgegeben wurden, komprimieren die Querschnittverengerspulen die Y-Achse jedes Stromes und fügen zwischen 200 und 300 m/sec Beschleunigung hinzu. Dies sichert die genaue Ausrichtung und die Kollisionsenergie, so daß jeder Strom sein Ziel im genauen Zentrum der M/ARKa erreicht. Genau dort wird die M/A- Reaktion durch den Gelenkrahmen der Dilitiumkristalle eingeleitet.

## Materie /Antimaterie- Reaktionskammer

Die Materie / Antimaterie- Reaktionskammer (M/ARKa) besteht aus zwei glockenförmigen Höhlungen, die die Primärreaktion eindämmen und ihr eine neue Richtung geben. Die Kammer hat eine Höhe von 2,3 Metern und einen Durchmesser von 205 Metern. Sie wurde aus 12 Lagen eines Hafnium-6-Exzelion-Karbonitrium-Gemisches mit einem Druck von 31000 Kilopascal PU- verschweißt. Die drei äußeren Schichten sind mit akrosseniertem Arkenid für zehnfachen Überdruckschutz gepanzert, ebenso alle Schnittstellenverbindungen zu anderen unter Druck stehenden oder energieführenden Teilen des Systems. Die äquatoriale Zone der Kammer enthält das für Gehäuse für den Dilitiumkristall- Gelenkrahmen (DKGR). Eine gepanzerte Luke erlaubt den Zugang zum DKGR, für den Fall, daß die Kristalle ersetzt oder justiert werden müssen. Der DKGR besteht aus einem EM-isolierten Gestell, das mit ungefähr 1200 cm<sup>3</sup> Dilitiumkristallen bestückt werden kann, und zwei zusätzlichen Sätzen dreiachsiger Kristallorientierungsverbindungen. Um die genauen Winkel und Tiefen für die Reaktionseinleitung zu ermöglichen, muß jeder Kristall mit sechs Grad Spiel befestigt sein. Die äquatoriale Zone wird mit 24 strukturellen Bolzen mit der oberen und unteren Hälfte der Kammer verbunden. Diese Bolzen bestehen aus Hafnium-8-Molyferrenit und sind Spannungs-, Kompressions- und Torsionsverstärkt und mit dem strukturellen Integritätsfeld der Maschine verbunden. In der Mitte der äquatorialen Zone verlaufen zwei Lagen diffus- transparenten Tritanium-Borkarbonats zur visuellen Überwachung der Reaktionsenergie.

## Die Rolle des Dilitiums

Das wichtigste Element für den effizienten Einsatz der M/A- Reaktionen ist der Dilitiumkristall. Dies ist das einzige den Föderationswissenschaftlern bekannte Material, das nicht mit Antimaterie reagiert, da es durch die Behandlung mit einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld in Megawattstärke antiwasserstoffdurchlässig wird. Das Dilitium erlaubt dem Antiwasserstoff, direkt seine kristalline Struktur zu durchqueren, wobei es durch den Feldgeneratoreffekt, der in den zugesetzten Eisenatomen entsteht, nicht wirklich berührt wird. Die ausführliche Namensform des Kristalls ist die künstliche Matrixformel 2<5>6-Dilitium-2<:>1-Diallosilikat-1>9>1-Heptoferranid. Diese hochkomplexe Atomstruktur basiert auf einfacheren Formeln, die in natürlichen Vorkommen in geologischen Schichten bestimmter Planetensysteme entdeckt wurden. Viele Jahre lang konnte es nicht reproduziert werden, da die bekannten oder vorhersehbaren Methoden zur Abscheidung aus einer Gasphase nicht dazu geeignet waren. Erst die Durchbrüche in nuklearer Epitaxie und Antieutektik ermöglichten durch Theta- Matrix- Kompositionstechniken mit Gammastrahlenbeschuß die Bildung von reinem synthetisierten Dilitium für den Gebrauch auf Raumschiffen und in konventionellen Kraftwerken.

## M/ARKa Energieerzeugung

Die normale von der Hauptcomputer- Antriebskontrolle durchgeführte Einschaltsequenz sieht folgendermaßen aus:

1. Bei einem Kaltstart werden Temperatur und Druck des gesamten Systems auf 2 500 000 K erhöht, durch kombinierte Energieschübe des Elektro- Plasma- Systems (EPS) und des MRI, zusammen mit einem „Zusammenpressen“ des oberen magnetischen Querschnittverengers.
2. Erste Kleinstmengen von Antimaterie werden von unten durch den ARI injiziert. Die untere MQS-Bank preßt den Antimateriestrom zusammen und stimmt sein Ziel mit dem des MRI oben ab, so daß beide Ströme an exakt denselben XYZ- Koordinaten innerhalb der M/ARKa eintreffen. Der größte Durchmesser des Reaktionswirkungsquerschnitts beträgt 9,3 cm, der kleinste 2,1 cm. Die Wirkungsquerschnitte der Ströme der oberen und unteren MQS können je nach Energiemengeneinstellung variieren. Es gibt zwei unterschiedliche Reaktionsmodi. Der erste erzeugt große Energiemengen, die ähnlich der Standard- Fusionsreaktion in das Energie- Plasma- System geleitet werden, um die Rohenergieversorgung des Schiffes Unterlichtgeschwindigkeit zu sichern. Im

DKGR richtet das Kristalljustiergestell das Dilithium so aus, daß der Rand zweier Facetten parallel zu den Materie/ Antimaterieströmen liegt, deckungsgleich XY(0/0/125) des Kerns, wobei 125 der Durchmesser des Reaktionsquerschnitts ist. Die Reaktion wird durch das Dilithium eingeleitet, wodurch der obere Grenzwert der resultierenden EM- Frequenzen nach unten, unter Hertz, und der untere Grenzwert nach oben, über Hertz, gedrückt wird. Der zweite Modus nutzt die Fähigkeit des Dilithium, eine Teilsuspension der Reaktion hervorzurufen, voll aus, um die kritische Pulsfrequenz zu erzeugen, die in die Warpantriebsgondeln geschickt werden muß. In diesem Modus werden XYZ-Koordinaten durch die Dreiaachsenjustierungen des DKGR bestimmt und der mathematische exakte Kollisionspunkt 20 Angström über der oberen Dilithiumkristallfacette plaziert. Der optimale Frequenzbereich wird ununterbrochen auf bestimmte Warpfaktoren oder gebrochene Warpfaktoren eingestellt. Unabhängig vom verwendeten Modus findet der Annihilationseffekt im Mittelpunkt der Kammer statt. Das M/A- Verhältnis wird auf 25:1 stabilisiert und die Maschine gilt als „außer Betrieb“. 3. Der Systemdruck wird langsam auf 72 000 Kilopascal (ca. 715fachen atmos. Druck) erhöht und die normale Einsatztemperatur in der Reaktionskammer beträgt  $2 \times K$ . Die Düsen der MRI und ARI werden geöffnet, so daß mehr Reaktanten die Kammer füllen können. Zur Energieerzeugung wird das Verhältnis auf 10:1 eingestellt. Die ist auch das Grundverhältnis zum Eintritt in Warp 1. Die relativen Proportionen von Materie und Antimaterie ändern sich beim Anstieg der Warpfaktoren bis Warp 8, wo das Verhältnis 1:1 ist. Höhere Warpfaktoren benötigen größere Reaktantenmengen, aber kein verändertes Verhältnis.

## Energietransferleitungen

Wenn das gesamte System gestartet wird, wird das erzeugte Energie- Plasma in zwei Ströme gespalten, die nahezu im rechten Winkel zur Schiffsachse verlaufen. Die Energietransferleitungen (ETL) ähneln insofern den Querschnittverengersegmenten, daß sie Plasma im Zentrum jedes Kanals halten und es peristaltisch auf die Warpantriebsgondeln zutreiben, wo die Warpfeldspulen (WFS) die Energie zur Beschleunigung nutzen. Die ETL gehen vom hinteren Maschinenraum aus, wo sie die Stützpylone des Warpantriebs durchqueren. Jeder Kanal besteht aus sechs wechselnden Schichten zersetzten Tritaniums und transparenten Aluminium- Borsilikats, die PU- verschweißt sind, um eine einheitliche druckresistente Struktur zu erzeugen. Die Schnittstellen zur Reaktionskammer bestehen aus explosiven Scherflächenverbindungen, die sich innerhalb von 0,08 Sekunden trennen können, falls ein Warpkernabwurf notwendig ist. Zapfstellen für das Elektro- Plasma- System (EPS) befinden sich an drei Stellen entlang der ETL, in 5, 10 und 20 Metern Entfernung zu den Scherflächenverbindungen. Es gibt Zapfstellen in drei verschiedenen Ausführungen für unterschiedliche Verwendungen. Typ I hat eine Flußkapazität von bis zu 0,1 für Hochenergie- Systeme. Typ II hat ein Fassungsvermögen von 0,01 für experimentelle Geräte. Typ III nimmt relativ schwache Energieströme auf, da es für Anwendungen mit Energieumwandlung bestimmt ist.

## Warpfeldgondeln

Das Energie- Plasma, das von der M/ARKa erzeugt und durch die Energietransferleitungen geführt wird, erreicht schnell seinen Bestimmungspunkt: die Warpantriebsgondeln. Hier wird die eigentliche Antriebsarbeit geleistet. Jede Gondel besteht aus einer Reihe von größeren Konstruktionen, u.a. den Warpfeldspulen (WFS), dem Plasma- Injektionssystem (PIS), dem Notfallabtrennungssystem (NAS) und der Andockschleuse für Instandhaltungsarbeiten. Die Grundstruktur der Gondeln ähnelt der des übrigen Raumschiffs. Rahmenträger aus Tritanium und Duranium werden mit Längsversteifungen kombiniert und mit einer Rumpfaußenhaut aus 2,5 Meter dickem gamma- verschweißtem Tritanium. Zusätzlich bieten drei Schichten richtungsverstärktes Kobalt- Kortenid Schutz gegen die starke bei Warp entstehende Beanspruchung, besonders an den Befestigungspunkten der Trägerpylonen. In Rahmen und Haut der Gondeln und ihrer Trägerpylonen sind dreifach redundante Leitungen der SIF- und TDF- Systeme eingearbeitet. An den inneren Rahmenträgern sind Schockdämpfungszyylinder für die Warpfeldspulen angebracht, ebenso wie thermische Isolationsstützen für das Plasma- Injektionssystem. Das Notfallabtrennungssystem kommt zum Einsatz, wenn eine katastrophale Fehlfunktion im PIS eintritt oder eine Gondel, die im Kampf oder unter anderen Umständen beschädigt wurde, nicht mehr sicher an ihrem Trägerpylon befestigt ist. Zehn strukturelle Explosivverschlüsse steuern die Gondel mit 30 m/sek vom Schiff weg, sobald sie gezündet werden. Wenn während eines Aufenthaltes auf einer Sternenbasis oder im Flug mit niedriger Unterlichtgeschwindigkeit die M/ARKa nicht in Betrieb ist, ermöglicht die Instandhaltungsandockschleuse das Andocken von allen Arbeitskapseln oder Shuttles, die mit einer Standard- Andockmanschette ausgestattet sind. So können Mechaniker mit ihren Apparaturen problemlos an das Innere der Gondel heran. Normale

Systemüberprüfungen werden vom Schiff aus über einen Einpersonen- Turbolift im Trägerpylon vorgenommen.

## Plasma- Injektionssystem

Am Ende jeder ETL befindet sich das Plasma- Injektionssystem, eine Reihe von achtzehn Magnetventilinjektoren, die mit der Warpantriebskontrolle verbunden sind. Für jede Warpfeldspule gibt es einen Injektor. Die Injektoren können je nach Flugfunktion des Warpantriebes in unterschiedlicher Folge befeuert werden. Die Injektoren bestehen aus Arkenium- Duranid und monokristallinem Ferrocabanit, mit magnetischen Querschnittverenger- Torioden aus Nalgetium- Serrit. Kontrolleingaben und Rückmeldungen werden von 12 redundanten Verbindungen zum optischen Datennetzwerk vorgenommen. Kleinere Zeitunterschiede zwischen dem Computer und den Injektoren entstehen bei jedem Kaltstart der Spulen und jedem Warpfaktor-Wechsel durch die physikalische Entfernung vom Computer zu den Maschinen. Diese werden durch die Vorhersageroutinen der Phasen- Synchronisations- Software sofort ausgeglichen, wodurch eine Echtzeit-Operation der Maschinen so weitgehend wie möglich erreicht wird. Der Öffnungs- Schließ- Zyklus der Injektoren ist variabel, von 25 ns bis zu 50 ns. Jede Befeuerung eines Injektors setzt die dazugehörige Spule einer Energieladung aus, die in das Warpfeld umgesetzt werden muß. Bei Warpfaktor 1 - 4 arbeiten die Injektoren mit niedrigen Frequenzen, zwischen 30 Hz und 40 Hz, und bleiben nur für kurze Zeit offen (zwischen 25 ns und 30 ns). Bei Warpfaktor 5 - 7 wird die Frequenz der Injektorbefeuerung auf 40 Hz bis 50 Hz erhöht und die Öffnungszeit steigt auf 30 ns bis 40 ns an. Bei Warpfaktor 8- 9,9 steigen die Befeuerungsfrequenzen auf 50 Hz an, aber die Injektorzykluszeit nimmt ab, weil die Restladungen in den Magnetventilen begrenzt, Konflikte mit den Energiefrequenzen der M/ARKa möglich und die Eingabe / Rückmeldekontrollen nur beschränkt zuverlässig sind. Als längste sichere Zykluszeit wird allgemein 53 ns angenommen.

## Warpfeldspulen

Das Energiefeld, das zum Antrieb der USS Enterprise notwendig ist, wird von den Warpfeldspulen erzeugt und durch die spezielle Form des Raumschiffumpfs unterstützt. Die Spulen generieren ein intensives, vielschichtiges Feld, das das Raumschiff umgibt. Die Manipulation der Form dieses Feldes ist für den Antriebseffekt bei Lichtgeschwindigkeit und darüber verantwortlich. Die Spulen selbst sind gespaltene Toriode, die innerhalb der Gondel angeordnet sind. Jedes Halbsegment mißt 9,5 x 43 Meter und besteht aus einem Kern aus verdichtetem Tungsten- Kobalt- Magnesium zur strukturellen Verstärkung, der in ein Gußteil aus elektrisch verdichtetem Verterium- Kortenid eingebettet ist. Ein komplettes Paar mißt 21 x 43 Meter und besitzt eine Masse von 34375 metrischen Tonnen. Die beiden kompletten Sätze von jeweils achtzehn Spulen wiegen 1,23 x metrischen Tonnen und vereinigen auf sich fast 25% der Masse des gesamten Raumschiffs. Das Verterium- Kortenid innerhalb eines Spulenpaares bewirkt, wenn es mit Energie versorgt ist, eine Verschiebung der vom Plasma getragenen Energiefrequenzen tief in die Subraumdomäne hinein. Die Quantenpakete der Subraum- Feldenergie bilden sich ungefähr auf 1/3 der Strecke zwischen der inneren und der äußeren Oberfläche der Spule, da das Verterium- Kortenid Veränderungen in der Raumgeometrie um 3,9 x cm auf der Planckschen Skala hervorruft. Die Umgewandelte Feldenergie- Rekombination tritt im Zentrum der Spule auf und erscheint als sichtbarer Lichtausstoß.

## Warpantrieb

Der Antriebseffekt wird durch das Zusammenwirken einer Reihe von Faktoren erreicht. Erstens ist die Feldformation von vorne nach hinten kontrollierbar. Da die Plasma- Injektoren sequentiell feuern, bilden sich die Warpfeldschichten entsprechend der Pulsfrequenz im Plasma und pressen sich, wie oben besprochen, aufeinander. Die kumulativen Feldschichtenkräfte reduzieren deutlich die Masse des Schiffes und verleiht die benötigten Geschwindigkeiten. Der kritische Übergangspunkt kommt, wenn die Warpfeldenergie 1000 Millicochrane erreicht. Da scheint das Schiff in weniger als Planckzeit, 1,3 x sek., über die Grenze der Lichtgeschwindigkeit getrieben zu werden, wobei die Warpphysik sicherstellt, daß das Schiff nie genau Lichtgeschwindigkeit hat. Die drei vorderen Spulen jeder Gondel arbeiten mit einer leichten Frequenzabweichung, um das Feld vor den Bussard- Kollektoren zu verstärken und die Untertassensektion mit zu umhüllen. Die trägt dazu bei, die Feld- Assymetrie zu erzeugen, die das Schiff vorwärtstreibt. Zweitens wird ein Gondelpaar benutzt, um zwei ausbalancierte, interaktive Felder für Schiffsmanöver zu erzeugen. Raumschiffmanöver werden durchgeführt,

indem kontrollierte Zeitunterschiede in den Warpspulensätzen eingeleitet werden, die zu einer Modifikation der Warpfeldgeometrie und damit zu einer Richtungsänderung führen. Drittens erleichtert die Form des Raumschiffumpfs, in Warpgeschwindigkeiten hineinzugleiten, und vermittelt einen geometrischen Korrekturvektor. Das Untertassenmodul, das seine charakteristische Form durch die ursprüngliche Vorstellung eines Notlandefahrzeugs erhält, unterstützt die Bildung der vorderen Feldkomponente durch die Verwendung einer elliptischen Rumpfform, von der bekannt ist, daß sie herausragende Übergangseffizienz bietet. Der Unterschnitt des hinteren Rumpfs ermöglicht verschiedene Grade von Feldflußanlagerungen, wodurch effizient jegliches Schlingern verhindert wird, das auftreten könnte, weil die Gondeln außerhalb des Y- Achsen- Massenmittelpunkts liegen. Während eines unabhängigen Einsatzes der Kampfsektion im getrennten Flugmodus paßt die interaktive Warpfeld- Controllersoftware die Feldgeometrie der veränderten Form des Raumschiffs an. Falls das Raumschiff eine oder beide Gondeln verliert, bricht es auseinander, weil die verschiedenen Teile der Struktur mit unterschiedlichen Warpfaktoren fliegen.

## Lagerung und Transfer von Antimaterie

Solange sich die Antimaterie auf der Brennstoffladeanlage der Sternenflotte befindet, wird sie durch magnetische Versorgungsleitungen und unterteilte Brennstoffbehälter eingedämmt. Während des normalen Tankvorganges fließt die Antimaterie durch die Ladeluke, einen 1075 Meter großen kreisrunden Ankopplungsfangtrichter, der mit zwölf physischen Andockverschlüssen und magnetischen Irisblenden versehen ist. Die Antimaterie- Ladeporte ist umgeben von dreißig Vorratskapseln, die 4 x 8 Meter messen und aus Polyduranium mit einer inneren Magnetfeldschicht aus Ferroquonium bestehen. Jede Kapsel hat ein maximales Fassungsvermögen von 100 m<sup>3</sup> Antimaterie, woraus sich bei einem mit 30 Kapseln ausgestatteten Schiff ein Gesamtvorrat von 3000 m<sup>3</sup> ergibt. Dies ist ausreichend für eine normale Einsatzzeit von 3 Jahren. Jede Kapsel ist durch geschützte Leitungen mit einer Reihe von Verteilern, Flußkontrollen und der Energieversorgungszufuhr des Elektro- Plasma- Systems (EPS) verbunden. Wenn in Notsituationen eine Schnellbetankung notwendig ist, kann die gesamte Antimaterie- orratskapsel- Konstruktion (AVKK) in weniger als einer Stunde an Schraubenwinden heruntergelassen und ersetzt werden. Im Fall eines Verlustes der Magneteindämmung kann die AVKK durch Mikrofusionsinitiatoren mit einer Geschwindigkeit von 40 m/sek abgeworfen und aus der Umgebung des Raumschiffs entfernt werden, bevor das Feld zerfällt und so der Antimaterie ermöglicht, mit den Wänden der Kapsel zu reagieren. Auch wenn kleinere Gruppen von Kapseln unter normalen Umständen ausgetauscht werden können, wird doch die Transfermethode über eine magnetische Pumpe vorgezogen. Brennstoffversorgung der Warpantriebssysteme Die Brennstoffversorgung für die Warpantriebssysteme (WAS) wird im primären Deuteriumtank (PDT) innerhalb der Kampfsektion aufbewahrt. Der PDT, der auch das IAS (Impulsantriebssystem) versorgt, ist normalerweise mit halbfestem Deuterium gefüllt, das auf (13.8K) temperiert ist. Der PDT besteht aus matrixverstärktem Kortanium 2378 und Edelstahl, die mit Isolierten aus vakuum- nadelkristallgeschäumten Silikon -Kupfer- Duranit abwechselnd in parallel/diagonalen Schichten gamma- verschweißt sind. Insgesamt führen vier Hauptbrennstoffleitungsverteiler vom PDT zum Materie- Reaktant- Injektor, acht Leitungskreuzungen zu den Hilfstanks des Untertassenmoduls und vier Leitungen zur Impulsantriebsmaschine. Das innere Gesamtvolumen, das in Abteilungen aufgeteilt ist, um Verluste durch strukturelle Schäden gering zu halten, beträgt 63200 m<sup>3</sup>, auch wenn normalerweise nur 62500 m<sup>3</sup> Deuterium geladen werden. Dieser Vorrat reicht für eine ungefähre Einsatzdauer von drei Jahren.

## Verfahrensweisen im Katastrophenfall

Unter gewissen Belastungen kann das WAS verschiedene Grade von Schäden erleiden, normalerweise von externen Quellen, und viele dieser Schäden können repariert werden, um das System wieder in Flugzustand zurück zu bringen. Komplette, nicht zu reparierende und sehr schnelle Ausfälle einer oder mehrerer WAS- Komponenten stellen einen katastrophalen Ausfall dar. Die Standardverfahren für den Umgang mit ausgedehnten Schäden des Schiffs treten bei einer Zerstörung des WAS ein und beinhalten u.a. die Absicherung aller Systeme , die das Schiff zusätzlich in Gefahr bringen könnten, indem sie die Schäden des WAS und benachbarter Systeme und Strukturen ermittelt und Risse im Schiffsrumpf und andere nicht mehr bewohnbare Innenräume versiegelt. Die Zufuhr von Brennstoff- und Energievorräten werden automatisch an Stellen oberhalb des betroffenen Systems unterbrochen, entsprechend den Schadenskontrollschätzungen des Computers und der Besatzung. Wo immer es möglich ist, werden Besatzungsteams die beschädigte Bereiche in Druckanzügen betreten, um die vollständige Abschaltung der beschädigten Systeme sicherzustellen und benachbarte Systeme zu reparieren, sofern dies notwendig ist. Wenn das WAS im

Kampf beschädigt wird, können die Mechaniker ihre Druckanzüge mit einer zusätzlichen flexiblen Mehrschichtenrüstung versehen, um sich vor einem unvorhergesehenen Energieausbruch zu schützen. Die genauen Reparaturen im Umgang mit beschädigter WAS- Hardware hängen von den speziellen Umständen ab. In manchen Fällen werden beschädigte Systeme abgeworfen, obwohl Sicherheitserwägungen verlangen, daß die Ausrüstung behalten wird, wann immer es möglich ist. Für den Fall, daß alle normalen Notfallverfahrensweisen zur Eindämmung massiver WAS-Schäden versagen, gibt es zwei letzte Möglichkeiten. Beide beinhalten den Abwurf des gesamten WAS-Kerns, wobei zusätzlich die Antimaterie-Vorratskapsel-Konstruktion abgeworfen werden kann. Die erste Möglichkeit ist die absichtliche manuelle Sequenzauslösung, die zweite die automatische Aktivierung durch den Computer. Der Abwurf des Kerns wird vorgenommen, wenn das Druckgefäß so stark beschädigt ist, daß die Gefahr eines Bruchs des Sicherheitskraftfelds besteht. Ebenfalls kommt es zum Abwurf, wenn der Schaden das System des strukturellen Integritätsfelds so sehr bedroht, daß der Kern nicht mehr gesichert werden kann, unabhängig davon, ob das WAS noch Antriebsenergie erzeugt oder nicht. Meist wird das Überleben der Besatzung und des restlichen Schiffs als wichtiger erachtet als die Fortsetzung des Antriebs. Wenn das Impulsantriebssystem einsatzfähig ist, können Schiffsbewegungen möglich sein, um die Überlebenschancen zu erhöhen. Bei einer Beschädigung der Antimaterie- Vorratskapsel- Konstruktion kann es notwendig werden, sie rasch aus der Maschinensektion abzuwerfen. Weil der Antimaterie- Reaktant- Vorrat das Energiepotential besitzt, um das gesamte Raumschiff restlos zu vernichten, sind vielfach redundante Sicherheitssysteme vorhanden, um die Voraussetzungen für einen Ausfall der Eindämmungsvorrichtung der Kapsel zu minimieren. Struktur- oder Systemausfälle werden vom Computer analysiert und die komplette Konstruktion wird weit vom Schiff fortgeschossen. Auch wenn eine manuelle Abwurfoption in den Notfallroutinen des Computers vorgesehen ist, gilt sie als nicht generell durchführbar in Krisensituationen, vor allem aufgrund der Zeitbeschränkungen im Zusammenhang mit den Reinigungsvorgängen in den Magnetventilen und Leitungssystemen.

## **Warpantriebssysteme**

Die Warpantriebssysteme sind das „Herz“ der Schiffe. Der Warpantrieb ist das komplexeste und aktivste Element des Raumschiffes, er ist das Gerät das der Menschheit letztendlich den Zugang zum tiefen interstellaren Raum gewährte und die Kontaktaufnahme mit anderen Lebensformen ermöglichte.

### **1. Geschichte des Warpantriebs**

Die Entwicklung der modernen Warpphysik wird normalerweise Zefram Cochrane zugeschrieben. Doch, wie alle vor ihm, baute auch er sein Werk auf den Schultern von Giganten. In der Mitte des 21. Jahrhunderts arbeitete Cochrane mit einem Team von Ingenieuren daran, den Basismechanismus eines Kontinuums- Distorsions- Antrieb (kurz KDA) zu entwickeln. Das Prinzip des überlichtschnellen Fluges (Warp Geschwindigkeit) war: Durch einfach geformte Felder, die unter riesigem Energieaufwand erschaffen wurden, das Raum/Zeit- Kontinuum weit genug zu verzerren, um ein Raumschiff anzutreiben. Mit diesem Antrieb wurde es erstmals möglich die „Mauer“ der Lichtgeschwindigkeit zu durchbrechen.

### **2. Das Messen der Warpenergie**

Die Subraumfeldbelastung wird in Cochrane gemessen, die Feldverzerrung (durch Traktorstrahl, Deflektoren, hervorgerufen) wird in Millicochranen gemessen. Eine Feldverzerrung von 1000 Millicochranen (=1 Cochrane) entspricht Warp1 und wird zum bekannten Warpfeld. Die Geschwindigkeit bei den verschiedenen Warpfaktoren steigt unregelmäßig an und ist nur mit einer komplexen Funktion zu errechnen. 1 Cochrane = Lichtgeschwindigkeit

Warpfaktor	Cochrane
1	1
2	10
3	39
4	102
5	214

6	392
7	656
8	1024
9	1516

Die Tatsächliche Fluggeschwindigkeit hängt von den interstellaren Zuständen (z.B.: Gasdichte, elektrische und magnetische Felder,...) ab. Der Energieverbrauch ist bei ganzzahligen Warpfaktoren am geringsten. Ein gebrochener Warpfaktor (z.B. Warp 7,8 oder Warp 9,6) ist meist schneller als ein ganzzahliger, ein ganzzahliger Wert ist aber wirtschaftlicher. Deswegen werden längere Strecken nur mit ganzzahligen Warpfaktoren bezwungen.

### 3. Theoretische Grenzen

Die theoretische Grenze liegt bei Warp 9,999999... , denn bei Warp 10 würde es nicht nur einer unendlich hohen Frequenz, einem unendlich hohen Energieaufwand und einem viel leistungsfähigerem Kontrollsystem bedürfen, sondern man würde sich auch unendlich schnell im Universum bewegen, das heißt man würde jeden Platz im Weltraum gleichzeitig einnehmen.

### 4. Materie- Reaktant- Injektor

Der MRI bezieht unterkühltes Deuterium aus dem primären Deuteriumtank und brennt es partiell in einem kontinuierlichen Gasfusionsprozess vor. Die entstehenden Gase leitet er dann durch eine Reihe von Drosseldüsen in das obere magnetische Querschnittsverengersegment (kurz MQS). Der MRI besteht aus einem 5,2 x 6,3 Meter großen konischen strukturellen Gefäß aus dispersionsverstärktem Woznium- Carbmolybdänid. Er ist auf durch 25 Schockdämpfungszyylinder mit den großen Raumschiffrahmenelementen auf Deck 30 verbunden, wobei eine thermische Isolation von 98 % zum Rest der Kampfsektion erhalten bleibt.

### 5. Antimaterie- Reaktant- Injektor

Jeder Schritt der Behandlung und Injektion von Anti- Wasserstoff wird unter dem Einsatz von Magnetfeldern vorgenommen, um den hoch gefährlichen Brennstoff von der Raumschiffstruktur zu isolieren. Der ARI besitzt dieselbe Grundstruktur wie der MRI in Bezug auf das Gehäuse und die Schockdämpfungsstützen, allerdings mit dem Unterschied, daß die Brennstofftunnel magnetfeldgesichert sind. Das Gehäuse enthält drei Antimaterie- Impulsgasfluß- Trennelemente, die den einströmenden Antiwasserstoff in kleine leicht zu handhabende Einheiten aufteilen, die in die unteren MQS weitergeleitet werden. Jedes Flußtrennelement führt zu einer Injektordüse, die sich, von Computerkontrollsignalen gesteuert, im Wechsel öffnen.

### 6. Magnetische Querschnittsverengersegmente

Die Aufgabe der oberen und unteren MQS besteht darin, die einströmende Materie bzw. Antimaterie so auszurichten, daß sie sich in der Materie/ Antimaterie- Reaktionskammer verbinden können. Die oberen MQS sind 18 Meter lang, die untere Einheit 12 Meter. Beide haben einen Durchmesser von 2,5 Meter. Nachdem die Ströme von Materie und Antimaterie von ihren jeweiligen Düsen ausgegeben wurden, komprimieren die MQS die Y-Achse jedes Stroms und fügen zwischen 200 und 300 m/sek an Beschleunigung hinzu. Dies sichert die genaue Ausrichtung und die Kollisionsenergie, so daß jeder Strom sein Ziel im genauen Zentrum der Materie/ Antimaterie- Reaktionskammer erreicht. Genau dort wird die Materie/ Antimaterie- Reaktion durch den Gelenkrahmen der Dillithiumkristalle eingeleitet.

### 7. Materie - Antimaterie - Reaktionskammer



Sie besteht aus zwei glockenförmigen Höhlungen die, die Primärreaktion eindämmen. Die Größe beträgt 2,3 x 2,5 m. Sie besteht aus 12 Lagen eines Hafnium -6 - Exzelion - Karbonitrium - Gemisches.

## 9. Die Materie/Antimaterie Reaktion

Das wichtigste Element zur Kontrolle der Materie/Antimaterie Reaktion ist der Dilithium Kristall. Es ist das einzige bekannte Material das nicht mit Antimaterie reagiert. Wenn das Antriebssystem gestartet wird, wird das erzeugte Energie - Plasma in zwei Ströme aufgespalten, die im rechten Winkel zur Schiffsachse verlaufen. Dieser Plasmastrom wird von den Energietransferleitungen zu den Warpfeldgondeln geführt.

## 10. Warpfeldgondeln

Hier wird die eigentliche Antriebsarbeit geleistet. Jede Gondel besteht aus den Warpfeldspulen, dem Plasma - Injektionssystem, dem Notfallabtrennungssystem und den Andockschleusen. Das Energiefeld das zum Antrieb notwendig ist wird von den Warpfeldspulen erzeugt. Die Spulen generieren ein vielschichtiges Feld das, das Raumschiff umgibt. Dieses Feld ist für den überlichtschnellen Antriebseffekt verantwortlich. Die Spulen selbst sind Halbkreise die innerhalb der Gondeln angeordnet sind. Jedes Halbsegment besteht aus einem Kern verdichtetem Tungsten - Kobalt - Magnesium. Die umgewandelte Feldenergie durchdringt die äußere Oberfläche der Spule und strahlt von den Gondeln aus. Eine bestimmte Menge von Feldenergie tritt im Zentrum der Spule auf und erscheint als sichtbarer Lichtausstoß.

## 10. Der Antriebseffekt

Der Antriebseffekt wird durch eine Reihe von Faktoren erreicht:

- 1) Die Feldasymetrie treibt das Schiff vorwärts, man erreicht aber nie tatsächlich Lichtgeschwindigkeit.
- 2) Es wird nur ein Gondelpaar (nicht 1 oder 3 Gondeln) benutzt um das Schiff besser steuern zu können.
- 3) Die Form des Raumschiffumpfes erleichtert es in die Warpgeschwindigkeit hineinzugleiten.

*Stand 06.02.2000*