



E a r l y B i r d

Visionen für ein Weltraumhotel

„The universe is full of magical things
patiently waiting for our wits
to grow sharper.“

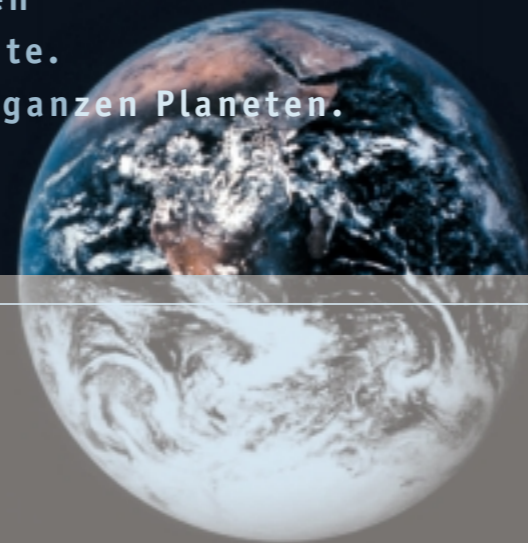
Eden Phillpotts 1862-1960 engl. Schriftsteller

E a r l y B i r d

Der vorliegende Katalog dokumentiert die Entwürfe der ArchitekturstudentInnen der Technischen Universität Darmstadt, die im Rahmen einer einsemestrigen Entwurfslehreveranstaltung zum Thema „Early bird – Spacehotel“ entstanden sind und bei dem von der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal-Oberth e.V. – ausgelobten Wettbewerb eingereicht wurden.

**Am ersten Tag deutete jeder auf sein Land.
Am dritten oder vierten Tag zeigte jeder auf seinen Kontinent.
Ab dem fünften Tag achteten
wir auch nicht mehr auf die Kontinente.
Wir sahen nur noch die Erde als den einen, ganzen Planeten.**

Sultan Ben Salman Al Saud Astronaut Königreich Saudi-Arabien



Liebe Leser des Katalogs,

Mit dem Jahr 2001 stehen wir am Anfang eines neuen Jahrtausends. Es sind gerade einmal 40 Jahre her, dass der erste Mensch, Juri Gagarin, in den Weltraum vordrang. Die Raumfahrt hat sich in einer unglaublichen Geschwindigkeit entwickelt und ist heute mit ihren zahlreichen wissenschaftlichen Ergebnissen, der Erdbeobachtung und Wettervorhersage sowie mit der Satelliten-Kommunikation und -Navigation nicht mehr aus unserem Leben wegzu-denken. Auch wenn die Raumfahrt zu Beginn ihrer Ära zur Machtdemonstration benutzt wurde, so ist sie heute ein Bindeglied zwischen den Mächten: Mit der internationalen Raumstation ISS errichten wir gemeinsam mit den USA, Russland und anderen Weltraumnationen das größte internationale Gemeinschaftsprojekt für eine friedliche Nutzung.

Wohin wird uns die Raumfahrt in Zukunft führen? Keiner kann es voraussagen. Bisher existieren Ideenskizzen und Visionen für ein Leben im Weltraum in weiter Zukunft. Eine dieser Visionen ist eine touristisch genutzte Raumstation – ein Weltraumhotel.

Dass sich Raumfahrtexperten mit Architekturstudenten zusammengesetzt haben und somit interdisziplinär voneinander lernen konnten, finde ich beispielhaft. Ich bin auch der Meinung, dass man bei zukunftsorientierten Fragen unbedingt die Jugend einbinden sollte. Das ist hier, mit dem Studentenwettbewerb, auf eine besonders kreative Art geglückt. Der DGLR e.V. und der TU-Darmstadt ist eine durchweg beeindruckende Veranstaltung gelungen, und ich bin stolz darauf, die Schirmherrschaft übernommen zu haben. Ich wünsche ihnen viel Freude bei der Lektüre dieses spannenden Katalogs, und lassen Sie sich in die Welt der Schwerelosigkeit entführen.

Jörg Feustel-Büechl

Direktor Bemannte Raumfahrtprogramme Europäische Raumfahrt Agentur ESA



Spacehotel

Architektur ist bekanntermaßen die älteste zweckgebundene Kunst des Menschen und hat in der Vergangenheit immer wieder von der jeweiligen Kultur Zeugnis für nachkommende Generationen abgelegt.

Diesem Anspruch muss auch die Gegenwartsarchitektur in all ihren Facetten gerecht werden. Wenn nun Studierende des Fachbereichs Architektur der Technischen Universität Darmstadt eine Aufgabe bearbeiten, deren Umsetzung sicherlich einige Zeit in der Zukunft liegt, so ist auch dies ein Zeugnis für unsere Zeit. Die Auseinandersetzung mit einem Thema, das jenseits der täglichen Erfahrungswelt eines „Normalbürgers“ liegt, hat einen ganz besonderen Reiz. Schwerelosigkeit als Chance, aber auch als Problem für bewohnbare Räume zu verstehen und die menschenfeindlichen Umgebungsbedingungen des Weltraums zu berücksichtigen, erfordern eine besondere Bereitschaft und Kreativität. In diesem Sinn ist die Aufgabenstellung Herausforderung und Chance und ist sicherlich geeignet, Fähigkeiten des Einzelnen einzubringen. Vielleicht wird man später über die jetzt erreichten Ergebnisse als für die Weltraumarchitekten richtungsweisende Signale sprechen.

4 **Prof. Dr.-Ing. J.-D. Wörner**

Präsident der Technischen Universität Darmstadt



Ein ganz neues Spiel mit Kräften

Flugkörper, die schwerer sind als Luft, sagte William Thompson, der Präsident der angesehenen wissenschaftlichen Vereinigung Royal Society London, sind unmöglich. Jeder weiß es heute, hundert Jahre später, besser: Es gibt sie! Und nun soll die Besiedelung des Weltraums beginnen. Ich werde mich hüten zu sagen: unmöglich.

„Angesichts der Tatsache, daß das Leben auf unserer Erde in etwa 100 Millionen Jahren ausgelöscht sein wird, so schreibt Ulrich Walter, Astronaut und Wissenschaftler, in seinem Buch 'Zivilisationen im All', ist es keine Frage, daß es irgendwann zu einer Kolonialisierung des Weltraums kommen wird“. Die Idee einer Zivilisation im All ist da. Mit den hier vorgestellten Entwürfen eines Hotels im Weltraum leisten die Studierenden einen Beitrag zu ihrer Realisierung. Ganz selbstverständlich gehen sie diese Aufgabe an, denn sie sind gewohnt, mit Neuem, Unbekanntem umzugehen und adäquate Lösungen zu suchen. Zwar geht es wie immer nur um das Bilden von funktionsfähigen Räumen, doch hier kommt noch etwas Erschwerendes hinzu: ein ganz neues Spiel mit Kräften.

Plötzlich ist es keine Kunst mehr, leicht, filigran, quasi schwerelos zu bauen, denn alles ist schwerelos. Wie kommt der Mensch damit zurecht? Mit ihren Entwürfen stoßen die Studierenden ein neues Tor auf und gewähren einen faszinierenden Ausflug in unbekanntes Gebiet. Ein wahrlich spannendes Unterfangen.

Prof. Dr.-Ing. D. Weischede

Dekan des Fachbereiches Architektur



Ein guter Gedanke

Noch ist es ein Traum, der Gedanke an einen Urlaub im Weltraum: Von allem losgelöst und schwerelos durch den tiefen, absolut schwarzen Weltraum zu schweben und auf den geheimnisvoll leuchtenden blauen Planeten Erde zu blicken. Und doch haben Menschen dieses grandiose Schauspiel schon erleben dürfen. Ich beneide die Astronauten um dieses Erlebnis. Ihre Schilderungen, wie sie den Raumflug und den Blick auf die Erde wahrgenommen haben, bewegen mich immer wieder aufs neue. Sie stimmen alle darin überein, daß man mit zunehmender Entfernung immer deutlicher erkennt, daß wir alle Kinder dieser einzigartigen Erde sind, und daß wir unser "Raumschiff Erde" vor uns schützen und miteinander friedfertig umgehen müssen.

So liegt der Gedanke nahe, einer größeren Zahl von Menschen den Erdorbit zu erschließen, und sie die Schwerelosigkeit und den ganzheitlichen Blick auf die Erde erleben zu lassen. Ein Weltraumhotel ist heute schon technisch realisierbar. Doch wird es noch lange eine Vision bleiben, bevor ein solches Vorhaben ausreichend Sicherheit für Personal und Gäste gewährleisten kann und es sich zudem noch finanzieren läßt.

Gerade weil die Vorstellung von einem Weltraumhotel so faszinierend und eine greifbare Vision ist, kam mir der Gedanke, diese Vision mit jungen Menschen zu teilen: Studenten an der Gestaltung der Zukunft teilhaben zu lassen und sie mit unkonventionellen und schwierigen Themen zu konfrontieren. So kam es, daß ich im Namen der DGLR e.V. einen Entwurfswettbewerb für ein Weltraumhotel ausschrieb. Im vorliegenden Katalog sind nun alle Arbeiten aus diesem Wettbewerb dokumentiert, und Sie halten mit

diesem Katalog die größte Sammlung an Ideen für den Entwurf eines Weltraumhotels in Händen. Ich bin keineswegs überrascht zu sehen, mit welchem Engagement und welchen hervorragenden Ergebnissen die Studenten die gestellte Aufgabe gelöst haben. Ich war von vornherein davon überzeugt, daß Studenten Großartiges leisten können, wenn man ihnen die Möglichkeit dazu gibt.

Der Entwurf eines Weltraumhotels als Studentenwettbewerb –
Ein guter Gedanke, finde ich.

Rachid Amekrane

Deutsche Gesellschaft für Luft und Raumfahrt Lilienthal-Oberth e.V.
Nachwuchskommission



'Early Bird' – Die innovative Spezialimmobilie

'Early Bird', das Weltraumhotel – Ein sympathischer Name und eine spannende Idee finden wir. Aber warum sind wir als HPE Unternehmensgruppe Hauptsponsor für Early Bird geworden?

Verschiedenerlei Gründe; zum einen unser Interesse an der Nachwuchsförderung und die positiven Erfahrungen aus einem studentischen Wettbewerb gemeinsam mit der Hochschule für Bildende Künste, Fachbereich Architektur in Hamburg. Zwei Studentinnen gewannen den Wettbewerb für die Konzeption des Blockheizkraftwerkes in unserem Bauvorhaben Dorfanger Boberg in Hamburg. Herausgekommen ist ein unkonventionelles und spannendes Gebäude, das zu einem echten „Hingucker“ geworden ist, den wir im Rahmen von Führungen durch das Gebiet gerne und stolz vorführen.

Noch etwas hat uns für 'Early Bird' eingenommen: das Spielen und Experimentieren mit neuen Technologien, der Wille Grenzen zu überschreiten und Visionen zu formulieren. Wir, als Entwickler von Immobilien, sehen das für uns als Herausforderung, vor allen Dingen im Bereich neuer Technologien, den wir gerade für uns entdeckt haben.

Mit dem 'Zentrum Zukunftsenergien' in Berlin am Stralauer Platz bauen wir derzeit ein einzigartiges Projekt; ein denkmalgeschütztes Gebäudeensemble verbunden mit zwei hochmodernen Baukörpern direkt an der Spree gelegen, dort entstehen rund 18.000 m² Arbeits- und Ausstellungsflächen für Unternehmen und Institutionen, die in dem rasant wachsenden Markt erneuerbarer Energien und rationeller Energieanwendung agieren. Mittelpunkt des Gebäu-

dekomplexes ist das Energieforum Berlin – eine multifunktionale Ausstellungs- und Veranstaltungsfläche als Marktplatz für Konzepte, Innovationen und Produkte einer nachhaltigen Energiewirtschaft. Dass das Gebäude als Niedrigstenergie-Gebäude realisiert wird, dürfte selbstverständlich sein.

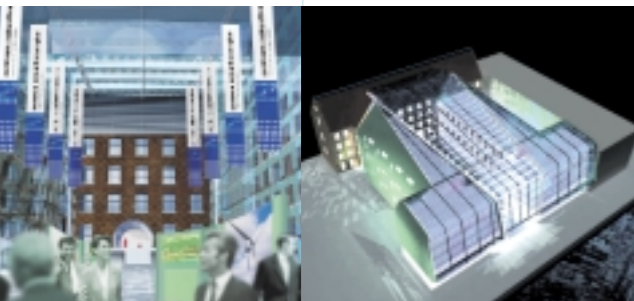
Ein weitere Herausforderung in dieser Richtung ist die mit mehreren Partnern in Hamburg geplante Medienstadt MediaCityPort. Das 300 Mio. DM Projekt mit Medienakademie, Gastronomie, Veranstaltungsräumen und Wohnungen wird das künftige Zentrum der digitalen Wirtschaft – Chance für uns, neues Terrain zu betreten und eine weitere technologieorientierte Spezialimmobilie zu entwickeln.

Was reizt uns also am Weltraumhotel „Early Bird“? Ganz einfach: Wir als Entwickler sehen hier eine innovative Spezialimmobilie, die wir liebend gerne entwickeln würden, aber leider sind uns irdische Grenzen gesetzt, so müssen wir es im Moment beim Träumen belassen und sind sicher, dass alle Beteiligten dabei ebenso viel Spass haben wie wir.

Herzliche Grüße

Ihre HPE-Unternehmensgruppe, Juli 2001

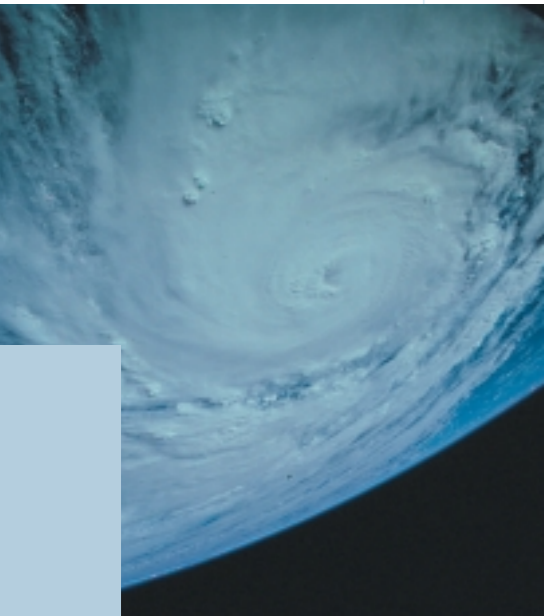
HPE
Unternehmensgruppe



Energieforum Berlin



Blockheizkraftwerk Dorfanger Boberg



Die erste Nacht im Weltraumhotel

Der erste Tag im Weltraum geht vorbei, so mancher Spacetourist hat viel Zeit damit verbracht, seine SAS zu bekämpfen (Space Adaptation Syndrom, SAS, so nennt man in der Raumfahrtmedizin höflich umschrieben die Tatsache, dass die ersten Stunden im Weltraum schlichtweg einfach zum Kotzen sein können) und man ist müde geworden.

Jeder Einzeltourist hat zwar sein eigenes Zimmer, das ist aber nach Art japanischer Geschäftshotels nicht viel größer als ein paar wenige Quadratmeter, und, um dem Weltraumurlaub einen besonderen Kick zu geben, ist die Schlafstelle rechts oben an der Decke angebracht.

Nun macht ja in der Schwerelosigkeit "oben" und "unten" bekanntermaßen keinen grundsätzlichen Unterschied. Ein bisschen eigenartig ist es jedoch schon, da das Zimmer ansonsten mit seiner Einrichtung ein psychologisches Oben (beleuchtete Decke) und Unten (dunkler Teppichboden als Boden) suggeriert. Schwebt man nun ganz vorsichtig in den Schlafsack und dreht sich eine halbe Drehung, so dass der Rücken nach "oben" und das Gesicht nach "unten" weist und man von oben auf den kleinen Esstisch schaut, dann beschleicht einen das sichere Gefühl: Dabei schlafen? Vergiss es!

Doch dann passiert bei vielen das Unglaubliche. Es dauert keine 15 Sekunden und plötzlich hat man das ganz normale Gefühl, auf dem Rücken zu liegen, und der Esstisch hängt nun über einem! Das Gefühl dabei ist genauso wie bei den bekannten optischen Täuschungen, bei denen es zwei konträre Interpretationsmöglichkeiten gibt: Ist das Bild vor einem eine weiß/schwarze Treppe, die aufwärts steigt, oder eine schwarz/weiße, die abwärts führt? Man ist zu einem Zeitpunkt immer nur auf eine Interpretation fixiert, kann aber, mit ein wenig Übung, nach einer gewissen Zeit gedanklich in die andere umspringen.

Was beim ersten mal in der Koje zunächst verwirrt, wird später zu einem beliebten Spiel am Tage. Man betritt, pardon, beschwebt zum Beispiel den „Earth-View-Raum“, hängt sich mit den Füßen in die Reling an der Decke ein, mit dem Kopf "nach unten" und genießt so kopfüber den Blick auf die Erde. Zunächst das ganz irdische Gefühl, man hängt wirklich nach unten – wobei einem erfreulicherweise nicht auch noch das Blut in den Kopf schießt. Und dann, ganz plötzlich, passiert er wieder, dieser mentale Salto, der den Kopf wieder nach oben und die Füße nach unten bringt, während jetzt die anderen Gäste auf dem Kopf stehen! Und weil's so schön war, wieder zurück mit den Füßen von der Reling auf den Boden des Labors. Hierbei kommt es aber nicht zu diesem Salto, sondern man durchläuft eine kurze Phase von Orientierungslosigkeit. Der Orientierungssinn merkt zwar, da draußen tut sich was. Das Endergebnis ist aber ein vertrautes "Decke in der Nähe des Kopfes" und "Boden bei den Füßen". Für die Orientierung also alles sofort wieder Roger: Man steht wieder aufrecht in einer aufrechten Umgebung. Dieses Hin und Her, das man gerne öfters ausprobiert und das immer wieder funktioniert, vermittelt einem das besondere Gefühl, dass es nicht nur eine neckische Abbildung in einem Buch ist, die einen foppt, sondern dass man selbst zugleich Ursache und Gegenstand dieser Täuschung ist. Man spürt, der Körper findet sich einfach nicht mehr zurecht und macht sich so selbst zum Maß aller Dinge: In einer paradoxen Umgebung und ohne ein durch die Schwere vorgegebenes Oben und Unten ist eben mein Kopf oben und meine Füße sind unten. Punktum.

Zurück zum Schlafen. Nach dem mentalen Salto hat man jetzt zwar wenigstens das richtige Gefühl von "oben" und "unten". Dennoch, die Situation ist einfach ungemütlich. Der Körper schwebt in einer Art Leinenschlafsack, mit





Der Weltraum besitzt eine Klarheit und eine Leuchtkraft, wie es das auf der Erde überhaupt nicht gibt, nicht einmal an einem wolkenlosen Sommertag im Hochgebirge. Nirgendwo sonst kannst du die Majestät unserer Erde vollkommener erfassen und so von Ehrfurcht erfüllt werden von dem Gedanken, daß sie nur einer von unzählig vielen Tausenden von Planeten ist.

Gus Grissom Astronaut, USA

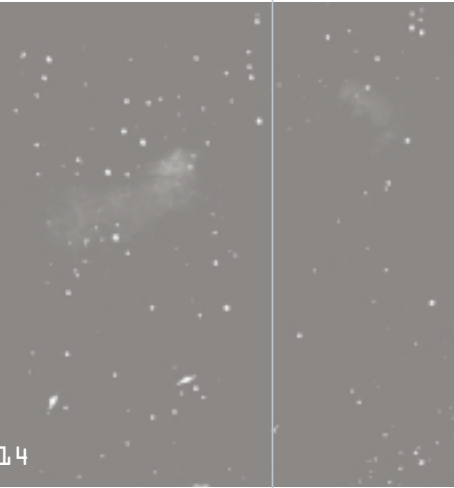
Reißverschluss vorne und zwei runden Ausschnitten an der Seite, durch die man die Arme stecken kann. Der Schlafsack hier im All bietet nicht das wohlige Gefühl der Geborgenheit, im Weltraum hat er lediglich die Funktion, in der Nacht nicht langsam davon zu driften. Wie erreicht man nun dieses irdische Schlafgefühl, in einem Bett zu liegen? Die Lösung mag ungewöhnlich erscheinen, ist aber einfach und effizient. Man zieht sich handbreite Bänder über die Beine, den Bauch und über die Stirn (nichts ist so ungemütlich wie ein beim Schlafen herumbaumelnder Kopf!), die einen zusammen mit dem Schlafsack an die Kojenwand und den Kopf auf das Kopfkissen drücken. Jetzt erst stimmt alles für den ersehnten Schlaf: Man hat endlich das Gefühl, irgendwo sanft aufzuliegen, und die Welt rundherum ist wieder im Lot.

Der nächste Urlaubstag im All kann kommen.

Ulrich Walter

D-2 Astronaut
IBM Deutschland Entwicklung GmbH, 71032 Böblingen





Räumliche Transzendenz

Gestalten, Entwerfen, Konstruieren sind typisch irdische Architekturaufgaben mit dem Ziel, eine ästhetisch stabile „Welt“ zu kreieren.

Doch ein autarkes Weltraumhotel für ca. 220 Personen mit allen übrigen Funktionen als einsemestrige Entwurfsaufgabe für Architekturstudenten zugleich in eine fremde Welt zu projizieren, erfordert außerirdische, außergewöhnliche Gedanken, Visionen, Strategien, z.B. nur aufgrund der Tatsache, daß der Mensch sich dort in einem schwerelosen, dynamischen, sich ständig verändernden Bewegungsablauf befindet.

Architektur zu studieren bedeutet nicht nur erlerntes Handwerkszeug umzusetzen. Gerade diese selbstzugestaltende Aufgabe mit allen, zunächst unvorstellbaren physikalischen Gegebenheiten, bedeutet die persönliche Kreativität quasi als Intuition räumlich in den Weltraum vorstellbar zu entwickeln; also eine Vision abstrakt zu erdenken. Für die Studenten ist dies eine neu zu erlernende Entwurfsstrategie und war daher auch Bestandteil der Aufgabenstellung. Die zunächst persönlich zu erforschende Vorgehensweise verbirgt nämlich ein räumliches Entwurfspotenzial und ist daher eine rein transzendental gedachte Gestaltungsinnovation.

Die Studenten haben dazu Zeichnungen, Modelle und Computersimulationen angefertigt, um herauszufinden, wie bewegt sich der schwerelose Mensch von Ort zu Ort in diesem technischen Weltraumgebilde, da Ort, Zeit und Dimensionen eine Gleichzeitigkeit des sich Vorstellbaren abverlangen. So entstehen vielfältige, zum Teil utopische Konfigurationen.

Einige Arbeiten entwickeln Großraumstrukturen, um darin die einzelnen räumlichen Qualitäten zu analysieren. Eine Vorgehensweise, die ein Gesamtkonzept zugrunde legt. Diese deduktive Arbeitsweise verlangt ausformulierte räumliche Zusammenhänge im Großen und Kleinen, ganz besonders die menschlichen Bewegungsabläufe in bezug auf die Orientierung innerhalb der Großraumstruktur.

Andere Arbeiten konzentrieren sich auf das menschliche Empfinden in dieser zunächst einmal nicht mit empirischen Erfahrungen belegten Welt. Sie erfinden z.B. haptische Materialien, um die räumliche Atmosphäre als umfassend Erlebbares, in sich Bewegtes zu gestalten. Sie transformieren diesen sehr detaillierten Grundgedanken auf eine Großform und versuchen, die induktive Arbeitsweise in ihrer Sensibilität auf das Ganze zu übertragen.

Beide Arbeitsmethoden initiieren explizite visionäre Entwurfsgedanken. Dieses abstrakte Architekturtraining ist genauso wertvoll wie die irdisch erdachte Architektur, wo das Machbare an Priorität gewinnt.

Bei allen Beteiligten möchten wir uns für diesen wagemutigen Entwurfsprozess und die daraus resultierenden lehrreichen Erkenntnisse bedanken.



Darmstadt, Juli 2001

**Rolf Eckstein Oliver Witan Alexander Hentschel
Marc Haselbach Markus Schwieger**



Aufgabenstellung und Organisation

Der Studentenwettbewerb ist gleichzeitig ein interdisziplinärer Oberstufenentwurf im FB Architektur der TU Darmstadt mit dem Titel Spacehotel "Early_Bird".

Aufgabe

Für eine Umlaufbahn um unsere Erde sollte ein Weltraumhotel entworfen werden.

Vorgaben

Das Weltraumhotel sollte für ca. 220 Gäste in Doppelbett- und Einzelbett- "Zimmer" ausgelegt sein. Für Service und Technik waren zusätzlich ca. 80 Personalkräfte zu berücksichtigen. Es werden ca. 20.000 Touristen pro Jahr erwartet. Das Hotel sollte über vier Andockvorrichtungen für Transportsonden verfügen. Das Hotel musste eine Solar-Anlage integrieren (Ausgangsleistung ca. 2MW). Bestimmte Bereiche des Hotels sollten über simulierte Schwerkraft verfügen (Schlafbereich, Restaurant) andere Bereiche über Schwerelosigkeit (Fun, etc.). Touristen sollten die Möglichkeit haben, "Weltraumspaziergänge" und Ausflüge mit einem kleinen künstlichen Flugkörper durchführen zu können.

Schwerpunkte

Neue Lebensräume in nicht erdgebundenen Raumstrukturen. Konstruktive, technische und materialspezifische Visionen und Entwicklungen. Neue Raumkonzepte aufgrund der Bedingungen in der Schwerelosigkeit. Ideenentwicklung zu Herstellung, Transport und Montage der Bausteine der Gesamtstruktur.

Prozess

Der Arbeitsprozess und seine Auswirkung auf Entwurf und Gestalt: Im Vorfeld bearbeiteten die Teilnehmer in den Semesterferien einen Themenkatalog (in Gruppen), der zu Beginn der Entwurfsbetreuung in Form einer Ausstellung präsentiert worden ist. Hierbei standen Themen im Vordergrund die für die Entwicklung eines Weltraumhotels von übergeordneter Bedeutung sein könnten.

Betreuung

Die Betreuung des Entwurfs erfolgte hausintern durch :
FB Architektur, TU-Darmstadt
_Ariel Auslender, Marc Haselbach, Oliver Witan (inter.regno),
FG Plastisches Gestalten
_Alexander Hentschel, Prof. Dr.-Ing. Weischede
FG Entwerfen und Tragwerksentwicklung
_Rolf Eckstein, Prof. Petzinka,
FG Entwerfen und Gebäudetechnologie,
_Claus Staniek, Prof. Eisele,
FG Entwerfen und Baugestaltung,
_Markus Schwiäger, netzwerk-architekten PartG., Darmstadt,
Lehrbeauftragter TU-Darmstadt



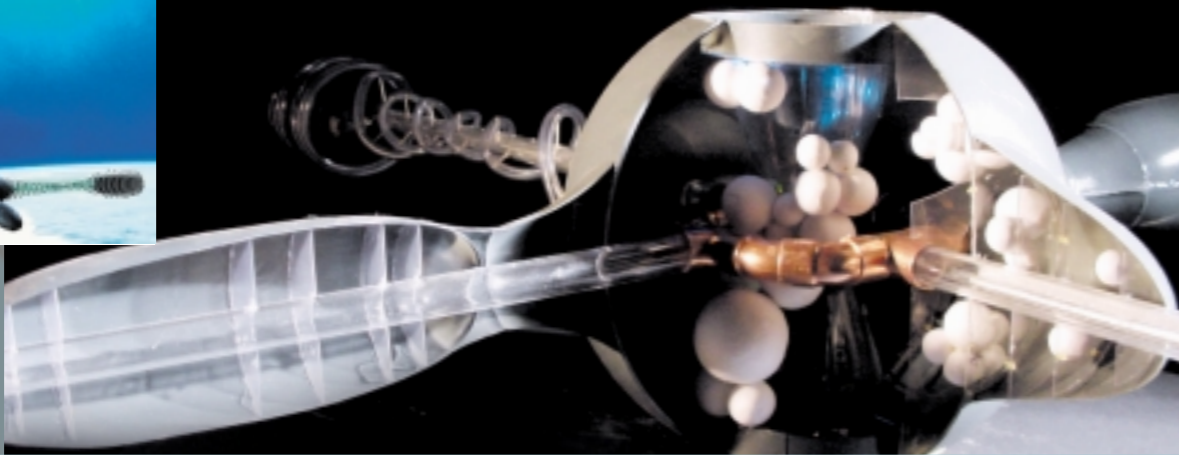
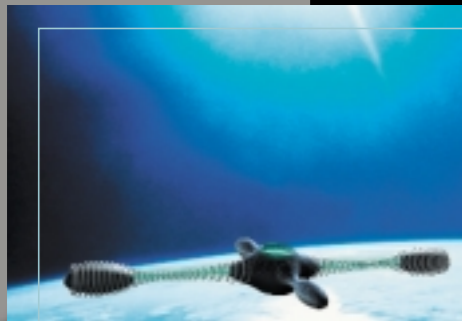
Fachübergreifende Betreuung durch:
Dipl.-Ing. Rachid Amekrane, Dipl.-Ing. Carsten Holze, Dipl.-Ing. Jörg Krüger,
DGLR (Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt - Lilienthal-Oberth
e.V.), Bremen
Dipl.-Ing. Jan Osburg, Institut für Raumfahrtssysteme, Universität Stuttgart
Prof. Exner, FB Materialwissenschaften, TU-Darmstadt

Exkursion

Exkursionen zu ASTRIUM nach Bremen (Ausschnittmodell M.1/1 der ISS Raumstation,
Spacelab, Ariane 4 und 5 Oberstufe) und zur ESA in Darmstadt haben im Mai 2001 stattgefunden.

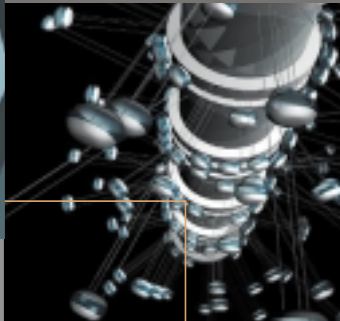
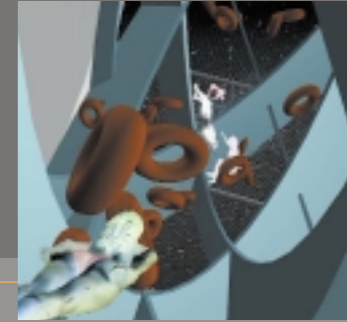
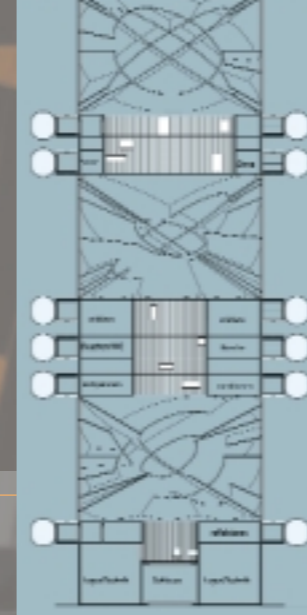
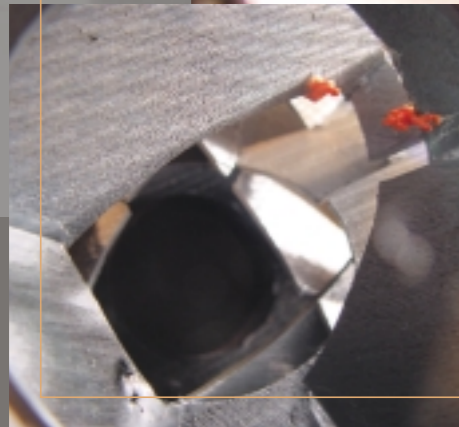
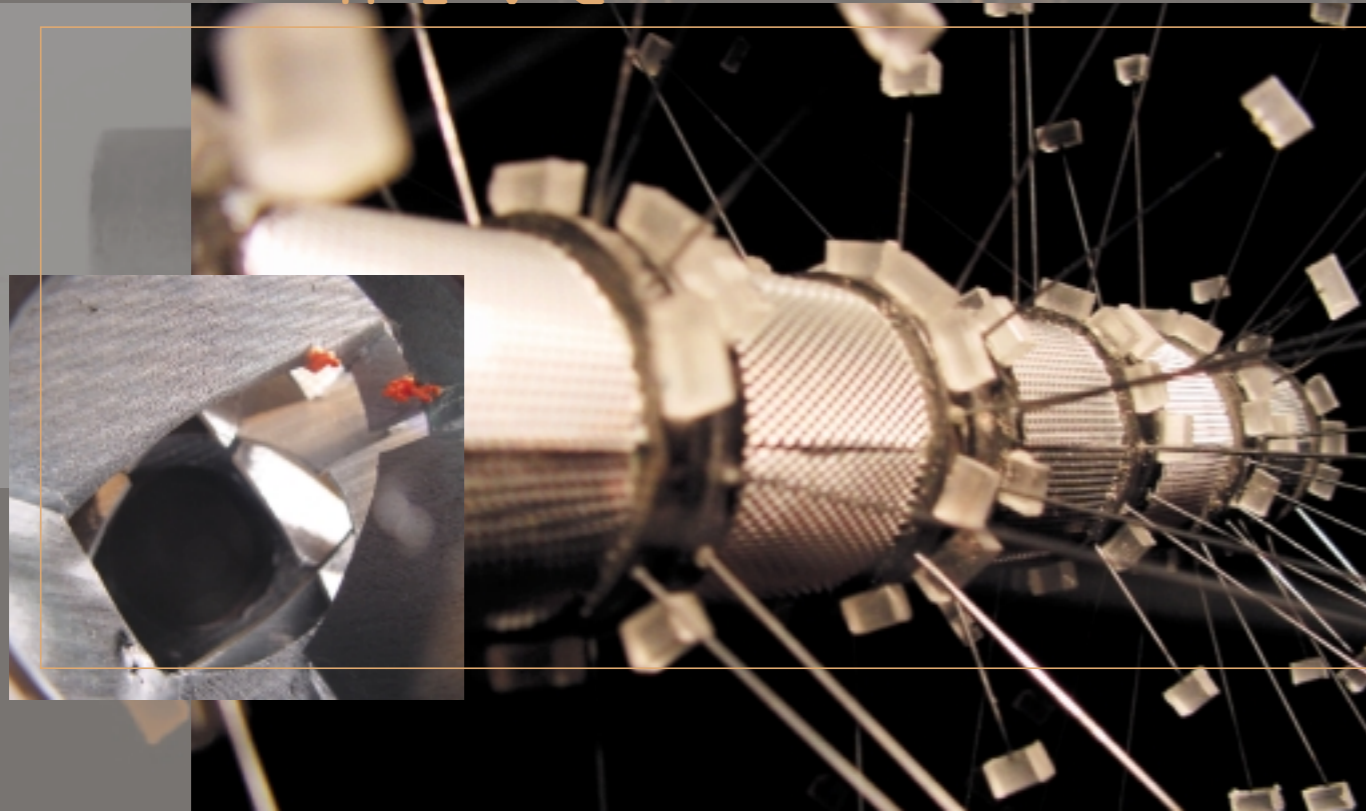


N i r v a n a

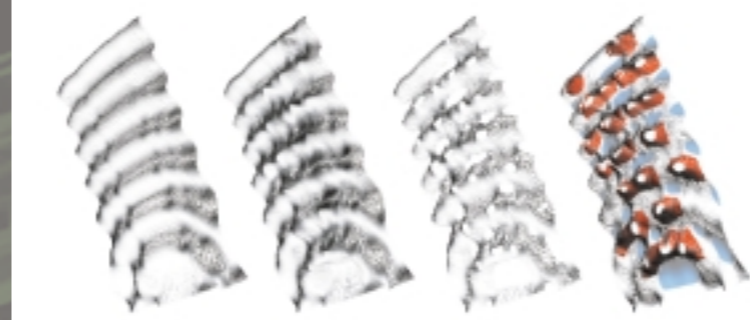


Ziel unseres Entwurfes ist es, dem Gast das Erleben abnehmender Schwerkraft bis hin zur Schwerelosigkeit schrittweise erfahrbar zu machen, ihm aber auch eine vertraute Umgebung mit simulierter Schwerkraft als Rückzugsmöglichkeit anzubieten. Dies wird durch eine Zonierung erreicht, die mit spiralförmigen inszenierten Wegen Wohnsatelliten wie Tropfen um ein schwereloses Zentrum einfängt. Zur räumlichen Umsetzung der zunehmenden Bewegungsfreiheit bei abnehmender Schwerkraft durchlaufen kugelförmige Räume ausgehend vom Rand des Zentrums eine Metamorphose in Richtung Rotationsachse, wachsen stetig in Volumen und Anzahl, bis sie sich in einer zentralen freien Achse auflösen.

H i v e



Das Hotel besteht aus einem zylindrischen, modular aufgebauten Grundkörper, welcher alle Aufenthaltsräume, Funktionsräume, Technik, Lager und die „Landschaft“ enthält, sowie ca. 250 außenliegende Kapseln, welche als private Rückzugsbereiche (Hotelzimmer) dienen. Er rotiert um seine Längsachse, wodurch in den Kapseln, welche an in der Länge variierbaren Seilen befestigt sind, eine Fliehkraft entsteht (Prinzip Kettenkarussell). Der Grad der Schwerkraft bzw. die Entfernung ist individuell einstellbar. Der Innenraum des Hotels entsteht durch eine Abfolge von fließenden Räumen, der Landschaft und abgeschlossenen Räumen, dem Ringbereich. Die verdichtete Struktur - ruhige Zone - an den beiden Enden des Zylinders löst sich zur Mitte - aktive Zone - auf. Der fließende Raum im Inneren entsteht durch Fügung der immer gleichen Ellipse, welche gekippt und um die Mittelachse gedreht wird. Durch Variationen der Innenaussparungen und Auflockerung der Struktur entsteht eine in alle Richtungen nutzbare Landschaft. Die Räume im Ringbereich weisen eine Richtung auf, was die Nutzung erleichtern soll.



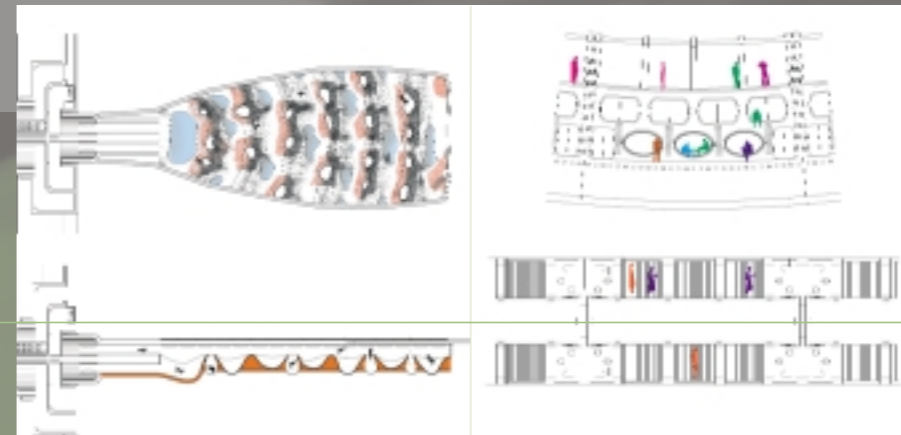
Viewport



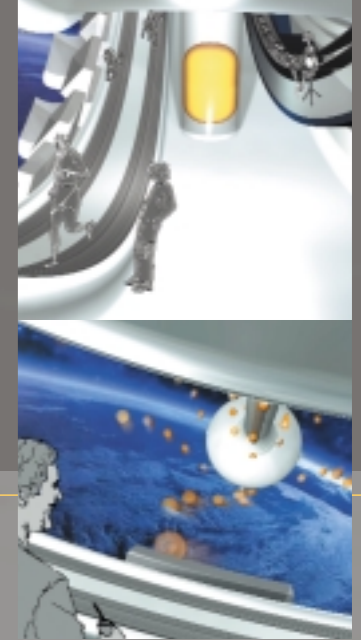
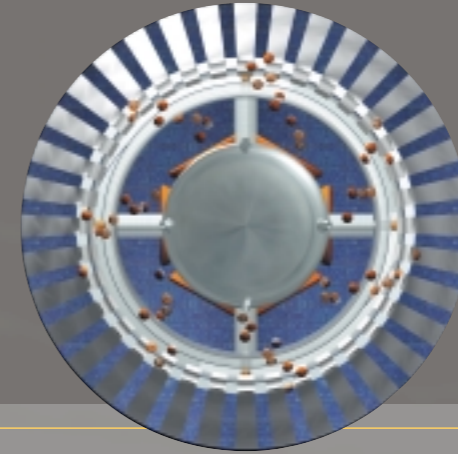
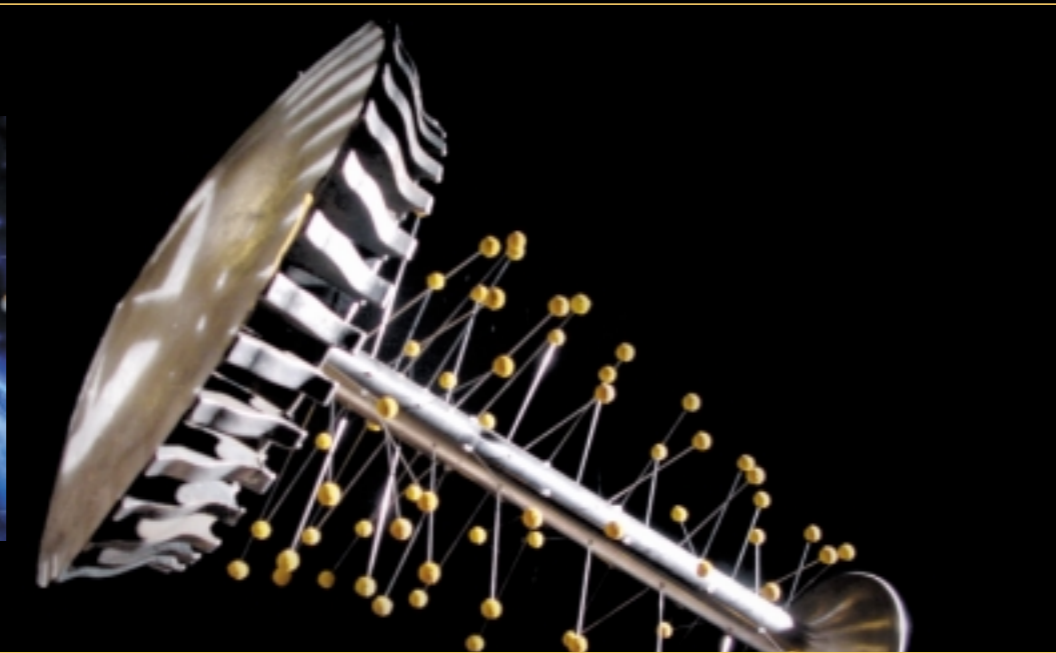
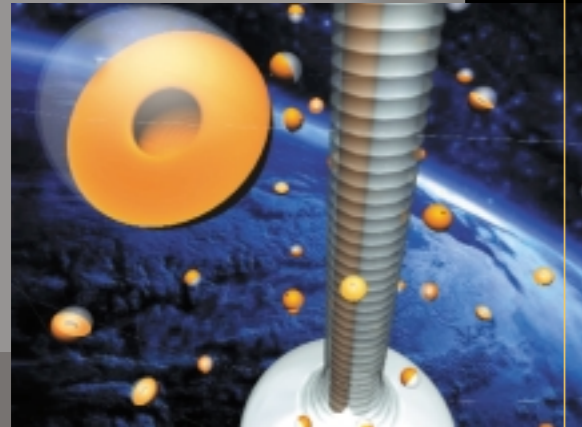
Orientierung im Orbit_Die Rotationsachse des Spacehotels ist senkrecht auf den Ellipsoid ausgerichtet, den die Erde im Laufe eines Jahres um die Sonne beschreibt. Dadurch steht der Ring ständig mit seiner Schmalseite zur Sonne hin und verschattet sich selbst. An den beiden Seitenwänden und auf der Innenseite des Rings werden damit Öffnungen ohne zusätzlichen Sonnenschutz möglich. Der Schwerelosigkeitsbereich rotiert nicht, er kann immer mit einer Seite von der Sonne abgewandt sein.

Bereich der Schwerkraft: Der Ring_Er bietet Schutz und stellt die Bedingungen für einen Lebensraum sicher. Alle Bedürfnisse wie Schlafen, Essen, Hygiene etc. sind als spezialisierte Elemente in die Konstruktion eingesteckt. Der umlaufende "skywalk" auf der Ringinnenseite ermöglicht es, die Gesamtstruktur des Spacehotels im Weltraum visuell und räumlich zu erfassen.

Bereich der Schwerelosigkeit: Die Welle_Der Schwerelosigkeitsbereich ist ein reiner Erlebnisraum. Die Bewegung in der Schwerelosigkeit und das ungestörte Beobachten von Erde und All stehen im Mittelpunkt. Die räumliche Struktur erhält er durch die Modulation einer Welle.

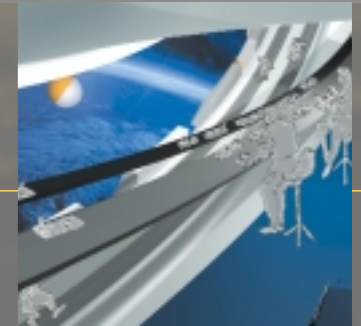


Medusalem

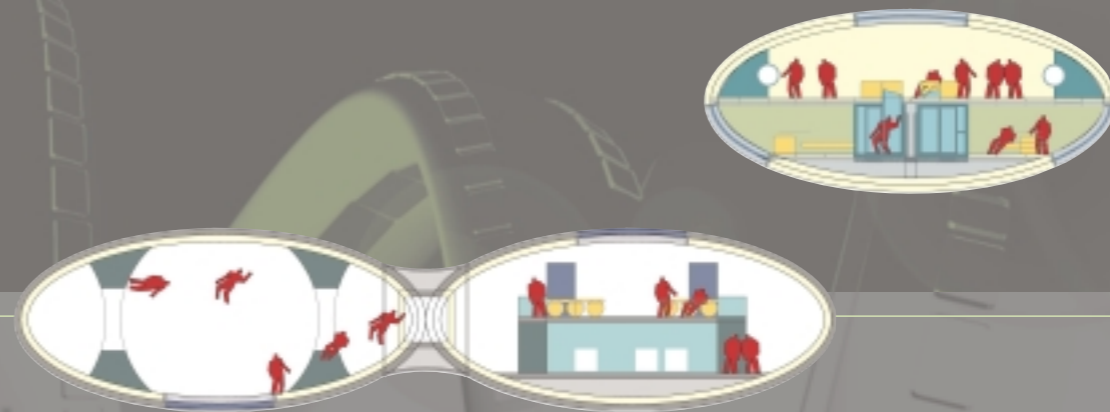


Der Ansatz kommt aus der Bionik und nimmt den Aufbau der Meduse zum Vorbild. Aussen Schutz, im Inneren freie Organe, dies ist im Ozean sowie im All eine intelligente Organisationsform des Körpers. Der Schwerpunkt des Erlebens ist die meditativ beobachtende Rückbesinnung auf die Erde und ihre Lage im Unendlichen des Alls. Das Leben in der Station ist dem unterworfen und teilt sich in 2 Phasen:

- _Passivphase: Jeder Besucher erhält auf der Erde seine persönliche Kugelkapsel, mit der er sich vorab vertraut machen kann. Mit dieser wird er vom Gravitationsrad aus auf eine Umlaufbahn im Sonnenschatten des Schutzschildes geschickt und kann so, langsam schwebend das Hotel von aussen erleben und sich beobachtend dem Unendlichen hingeben.
- _Aktivphase: Sie findet im Gravitationsrad unter erdähnlichen Zuständen statt. Hier wird dem Besucher Nahrungsaufnahme und Hygiene erleichtert, man trifft sich, tauscht seine Eindrücke aus und kann sich nach Bedarf betreuen lassen.



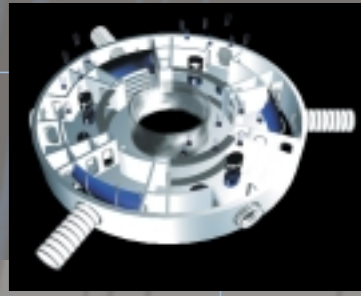
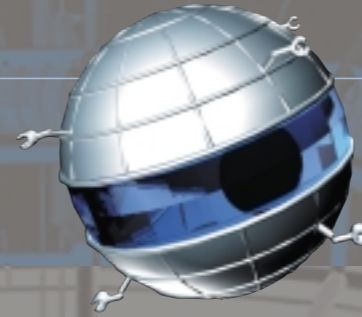
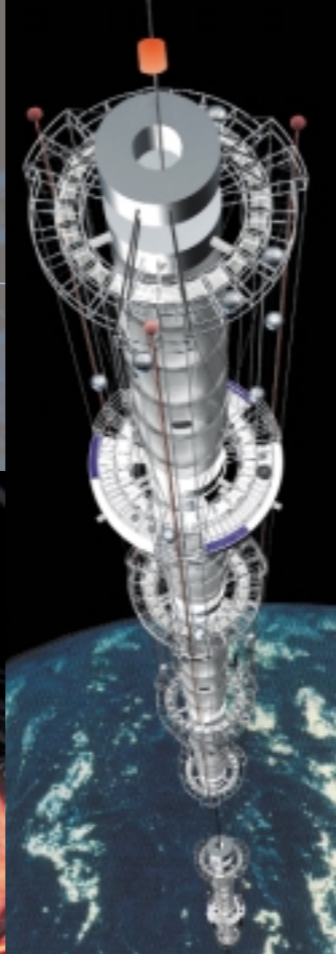
D N A



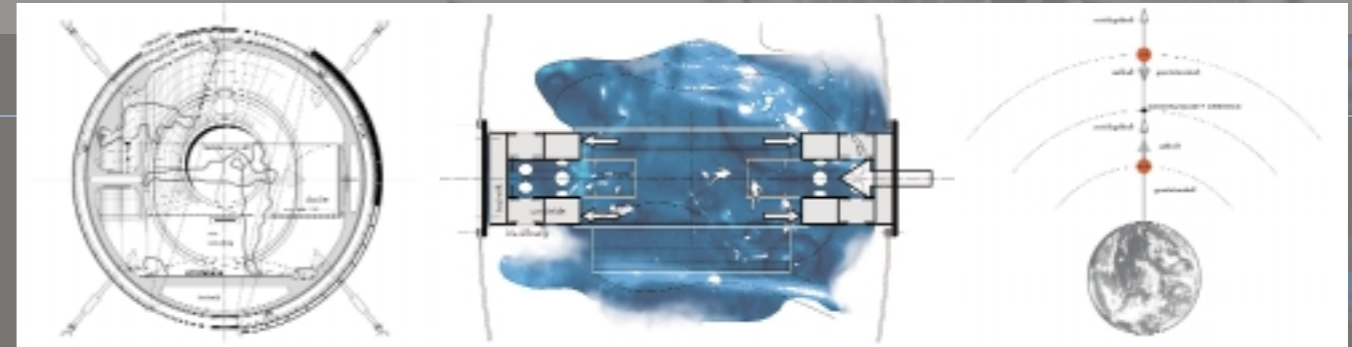
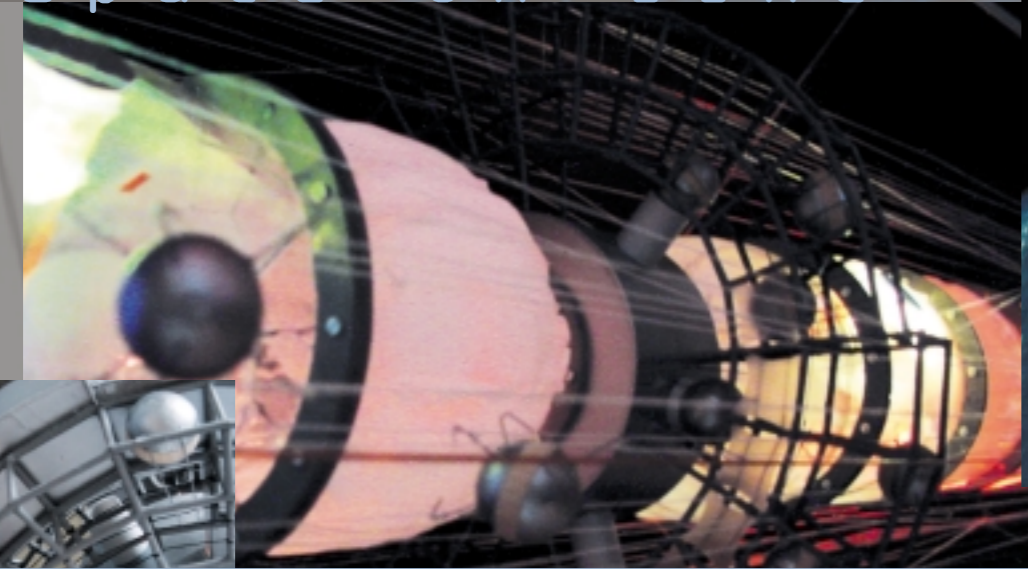
Die modular erweiterbare Struktur gruppiert sich um eine Doppelstranghelix, die Behausung, Erschließung und Infrastruktur bietet. An ihrem "oberen" Ende sitzen alle Versorgungs-, Kommando- und Hebeeinheiten, am "unteren" die Event- und Servicebereiche. Durch Rotation wird in der Helix ein Fünftel an Erdschwerkraft erzeugt. In den "oberen" und "unteren" Sektionen herrscht Schwerelosigkeit. Gebogene Solarpaneele entlang der Helix in Kombination mit Radiatoren sichern die Energieversorgung, den Strahlenschutz und den Wärmehaushalt der Station. Funktionalität, Ästhetik und die Schaffung einzigartiger Aufenthaltsräume im All sowie der modulare Aufbau und die Elementierbarkeit der Station waren bestimmende Parameter. Die Habitats sind private Rückzugsräume der Gäste, während der Raumtourist in den verschiedenen Eventkugeln Schwerelosigkeit in allen Varianten erfahren kann: 3DSquash, Quidditch, Schwebemeditation, adhäsives Bad im kohäsiven Medium, und weitere Erlebnisse im „freien Fall“.



Space on line

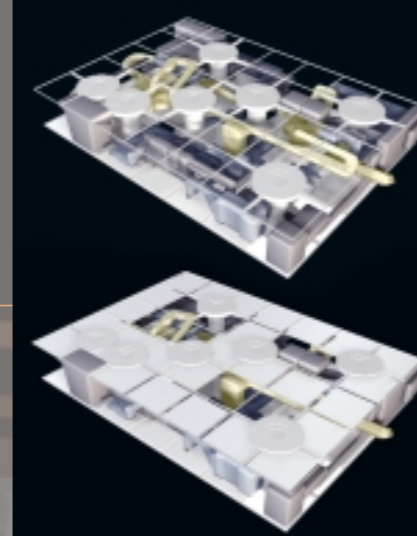


Space on line, als erster Schritt des Wohnens im All, ist eine Seilkonstruktion mit starkem Erdbezug, sich selbst straffend und lagestabil durch die Erdgravitation. Herzstück ist das Kontinuum, ein durch Funktionspins gegliedertes durchgängiges Raumgefüge, das an den Servicekernen zusammengedrückt wird. Diese sind in 3 Zeitzonen mit 8-stündiger Verschiebung organisiert und die Räume unterliegen den bekannten Konventionen, bieten Orientierung und vertrautes Umfeld. Wohnkugeln fungieren gleichzeitig als "Aufzug" im System. Fachwerk-ringe und Seile fügen sich wie ein Außenskelett um die Struktur und integrieren Energieversorgung in Form von Dynamoseilen und Solarfolien. Es ergibt sich ein "lebendiger Organismus", der als modulare Struktur "unendlich" wachstumsfähig ist. Space on line – Raum in linearer Abfolge – als Weg in die Unendlichkeit des Alls.

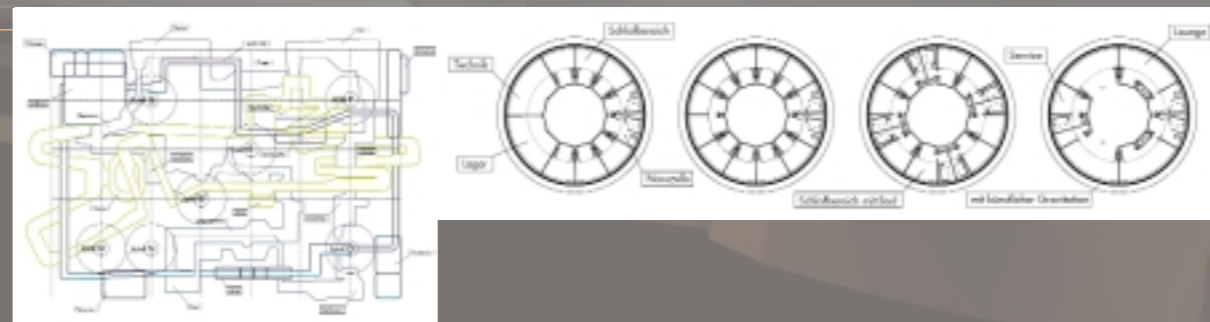




flow motion

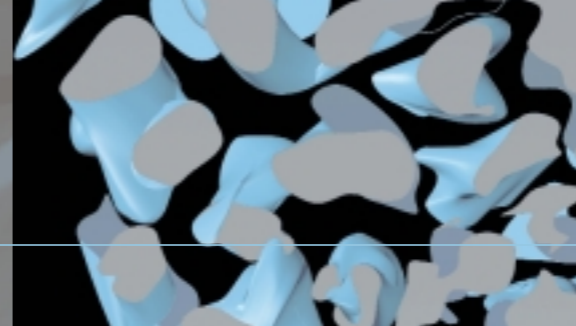
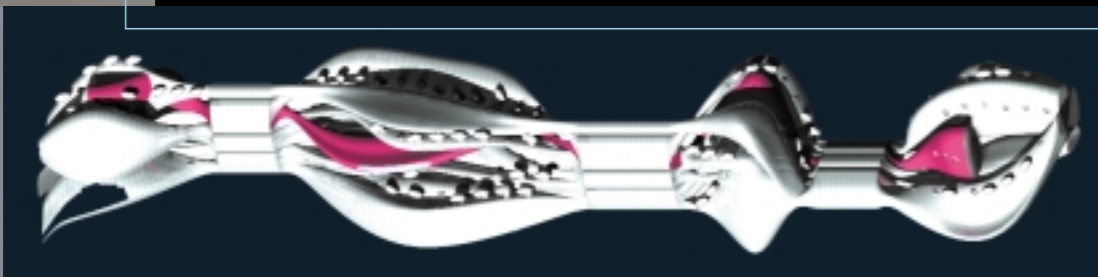
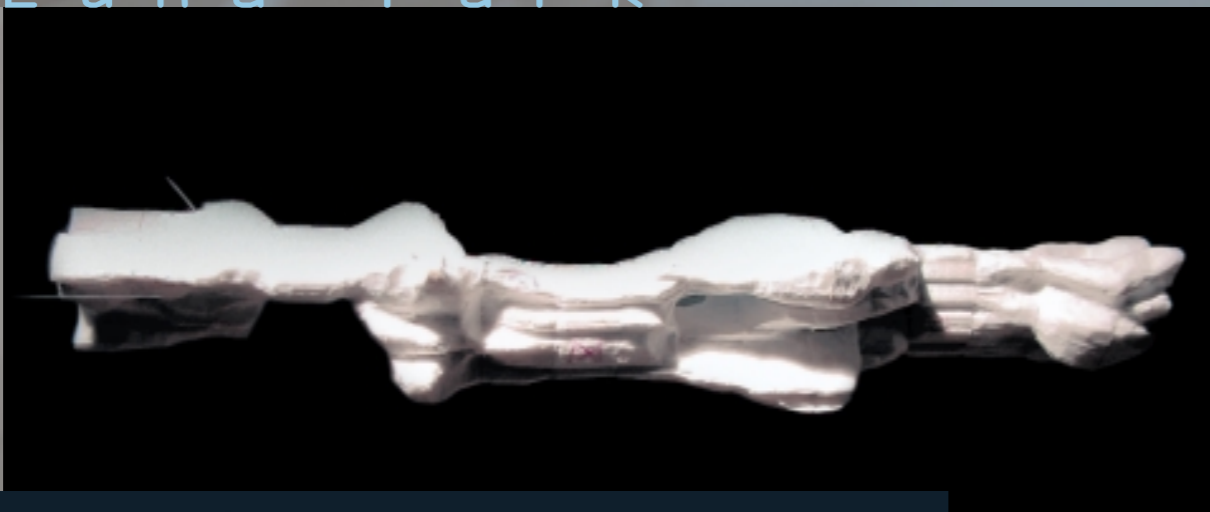


Das All zu erobern, heißt, Raum zu schaffen. Ein neuer Raum, der durch Technik erst ermöglicht wird, und erlebbar ist. Zwei Platten im All bilden Raum und einen Horizont. Zwischen ihnen entfaltet sich eine leichte Welt aus Luft, in der die Schwerelosigkeit erfahrbar ist: Dinge haben kein Gewicht – und die Luft hält sie strömend in Bewegung. Das Weltraumhotel flow motion entsteht zwischen zwei Platten aus elementierten Trägerrosten und Solarpaneelen. Diese bilden einen künstlichen Horizont und den Raum der Station. Sie werden auf zwanzig Meter Abstand gehalten von sogenannten „Joints“, einer vorgefertigten Basis-Raumeinheit. Zwischen den Platten erstrecken sich drei ringförmige Luftzyklen, durch die man sich treiben lässt. Verbunden sind sie über die Joints, so daß sich ein sinnvolles Erschließungssystem mit Abkürzungen ergibt. Jeder Zyklus hat eine andere Luftgeschwindigkeit und somit andere räumliche Gesetzmäßigkeiten, andere angelagerte Funktionen und eine eigene Atmosphäre. Die so entstehenden Räume verbinden herkömmliche Freizeitaktivitäten mit einer neuen Raumerfahrung.

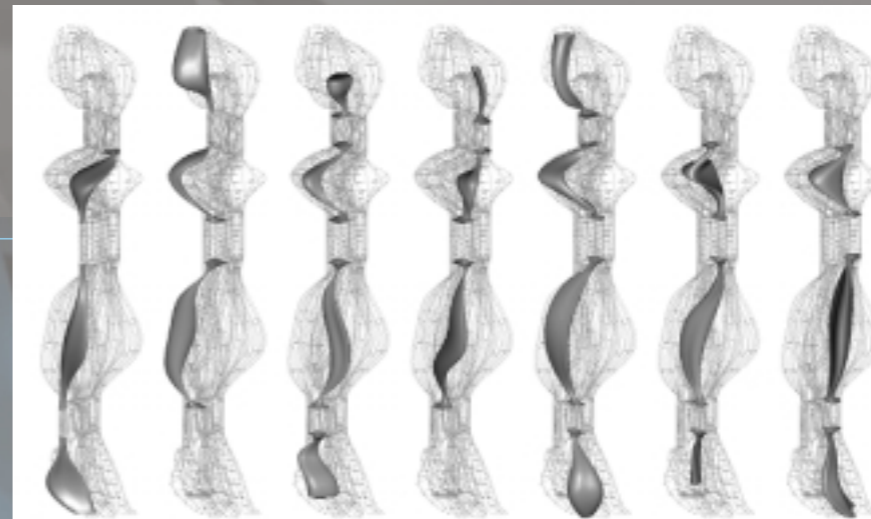




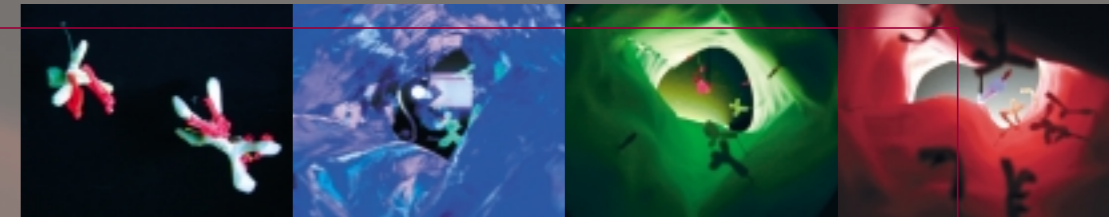
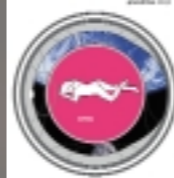
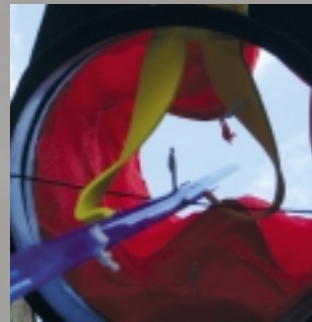
Luna Park



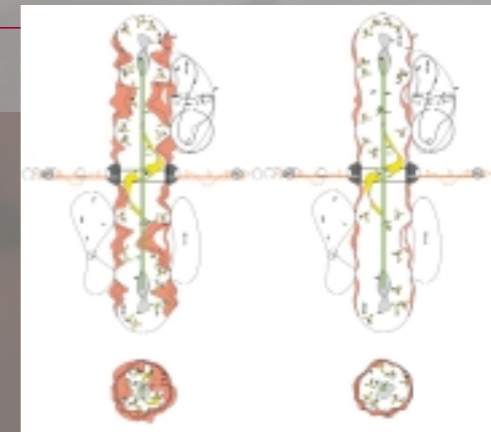
Die fehlende Umgebung im menschlichen Maßstab im All wird durch eine künstliche Landschaft geschaffen. Nach dem Vorbild eines Schwamms entsteht ein innenliegender Außenraum, der die Erfahrung des Im-All-Seins ermöglicht bei gleichzeitigem Schutz vor Meteoriten und Weltraumschrott. Die räumliche Struktur ergibt sich aus einer Folge bekannter Schnitte, die durch Interpolation miteinander verbunden sind. Landmarks gliedern die entstandene Landschaft und ermöglichen die Orientierung. Luna Park bildet Raum für Weltraumspaziergänge und ist Campingplatz für die autarken und mobilen Wohnmodule. Im Inneren der Wohnmobile wird das Konzept als Wohnlandschaft fortgesetzt.



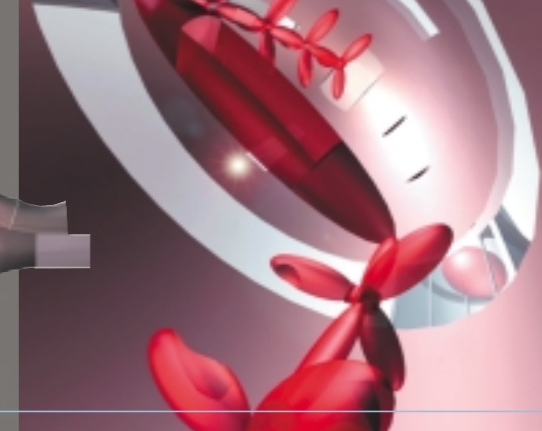
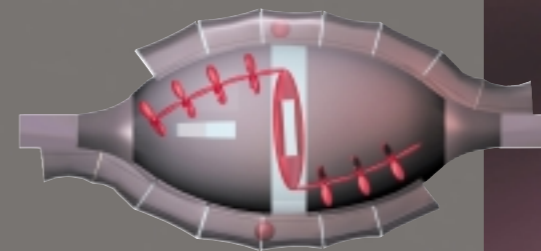
m o t i o n



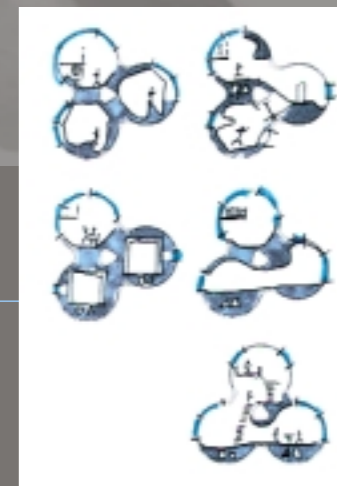
motion realisiert die Verknüpfung von Schwerkraft und Schwerelosigkeit im differenzierten Umgang mit Bewegung, Raum und Zeit. Der zentrale Raum erlaubt es, durch die Rekonfiguration des Raumgefüges die verschiedenen Aufgaben des Multiraumes zu bewältigen. Entwickelt aus dem Leitbild des Platzes als städtischem Raum muß der Multiraum erschließen und zwischen enger Gemütlichkeit und Offenheit variieren. Er orientiert sich nicht an Newton, sondern er beschreibt die Prinzipien Einsteins als Kontinuum von Raum und Zeit. Der Allraum deckt die privaten Bereiche des Hotels ab. Mit ihm beschreibt der äußere Ring Bewegung und Raum anders, indem bei den Wohnkugeln auf Wunsch Schwerkraft initiiert wird. Jedem Allraum sind auf der Kugelinnenfläche mehrere Nutzungen (Schlafen, Wohnen, Baden etc.) eingeschrieben, die aktiviert werden können, indem man die Kugel in Schwerkraftachse dreht. Durch eine Bewegung der Kugel entlang einer kreisförmigen Bahn simuliert man die nötige Schwerkraft. [_www.alltag.org](http://www.alltag.org)



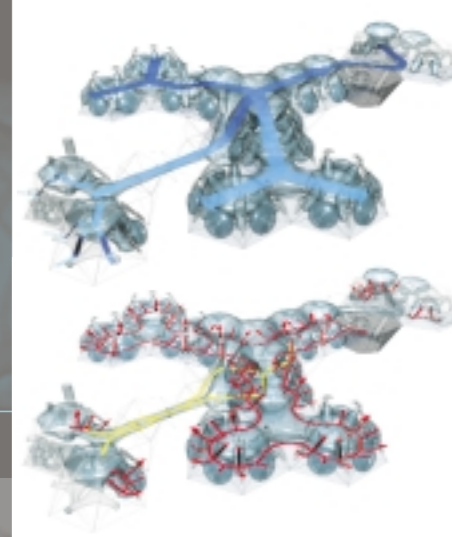
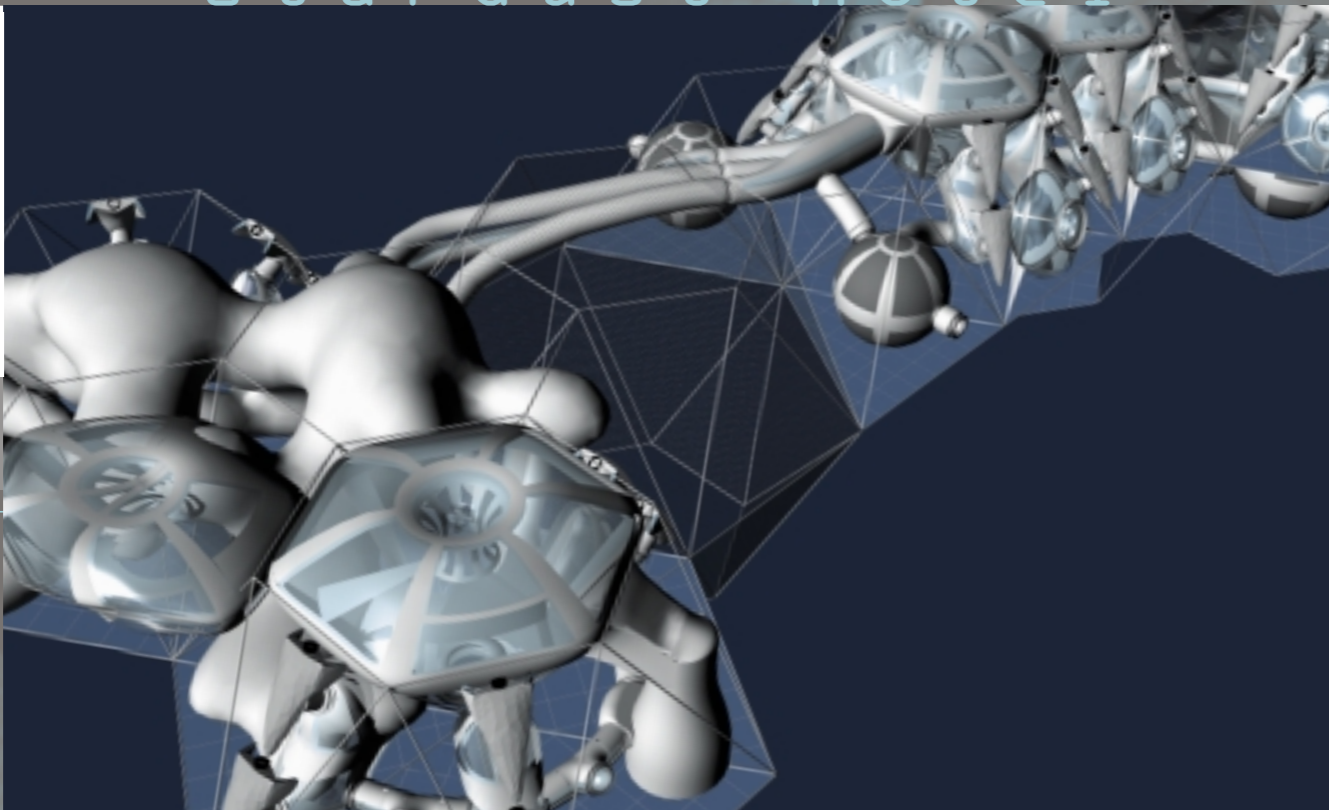
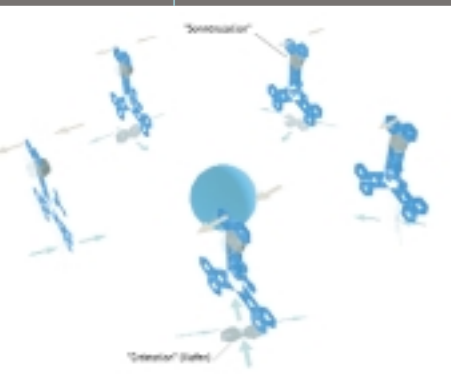
The rejuvenating helix



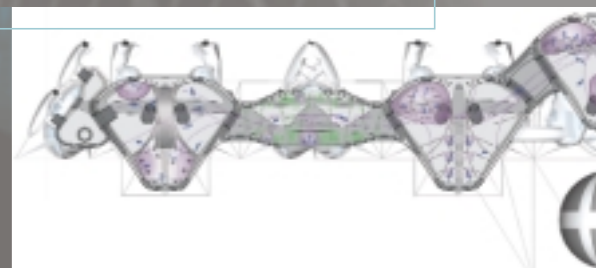
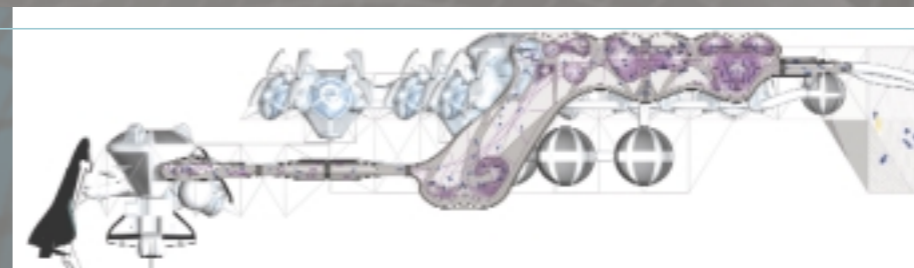
Die Station besteht aus drei Grundstrukturen: zwei Spiralen und einer Mittelachse. Die Spiralen sind gegeneinander gewendelt und verjüngen sich zur Achse hin. Das hat zur Folge, dass in den Spiralen eine Gravitation von 0 – 1g erreicht wird. In der Mittelachse herrscht Schwerelosigkeit. Die Spirale wird aus einer modularen Röhrenkonstruktion zusammengesetzt und kann über Schottsysteme gesichert werden. In den Spiralen befinden sich die Wohnhabitats für die Gäste und die Crew. Es gibt drei Grundmodule: 0g , 0,5g und 1g Habitate, die entsprechend den herrschenden Kräften in unterschiedlichen Atmosphären gestaltet sind. Je höher die Schwerkraft, desto mehr Orientierungsmöglichkeiten bietet der Raum. Durch das Prinzip eines gefalteten Bandes werden dem Zimmer Nutzungen auch „an den Wänden“ zugeordnet. Ein Habitat ist aus fünf 1,5m breiten Bändern und einem Nasszellenband zusammengesetzt. In jedem Zimmer gibt es ein fixiertes Erschliessungsband.



Stardust Hotel



Wie ein Korallenriff in den Weiten des Meeres bietet das Stardust Hotel Lebensraum in der Unendlichkeit des Alls. Die Grundstruktur, das „Riff“, wird als dreidimensionales Raumtragwerk umgesetzt. Seinen Symbionten bietet das Riff Nahrung (Energie), Schutz, Halt, Struktur, Organisation und einen Ort. Folgende Kriterien sind hierbei zu erfüllen: Einfachheit (Montage), Leichtigkeit (Transport) und Stabilität (Benutzung). Die Wahl fällt daher auf ein polygonales Stabtragwerk mit Gelenkverbindungen. Die Makrostruktur addiert sich im Regelfall aus ganzen Tetraedern, die als Module austauschbar sind. Das eigentliche Stardust Hotel, eine Symbiose aus unterschiedlichen Organismen (Modulen), siedelt sich in der Stabwerksstruktur an und nutzt deren Eigenschaften und Ressourcen (Solarstrom / Sonnenschatten). Die Transportfähigkeit spielt eine entscheidende Rolle bei der Wahl der Konstruktion: Die Symbionten sind pneumatische Konstruktionen, die ihr Volumen erst vor "Ort" durch das Bedrücken mit Luft erhalten. Die Tragstruktur besteht aus faltbaren Tetraedern.

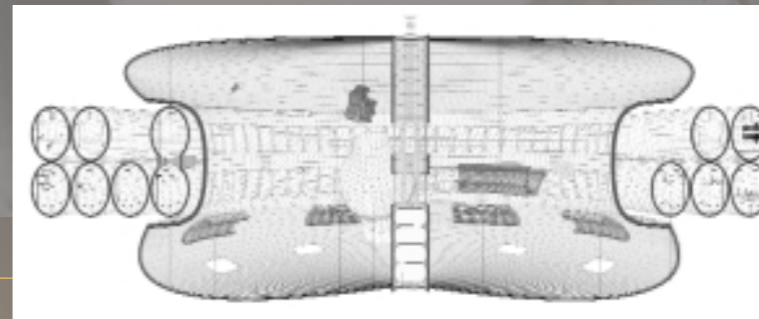




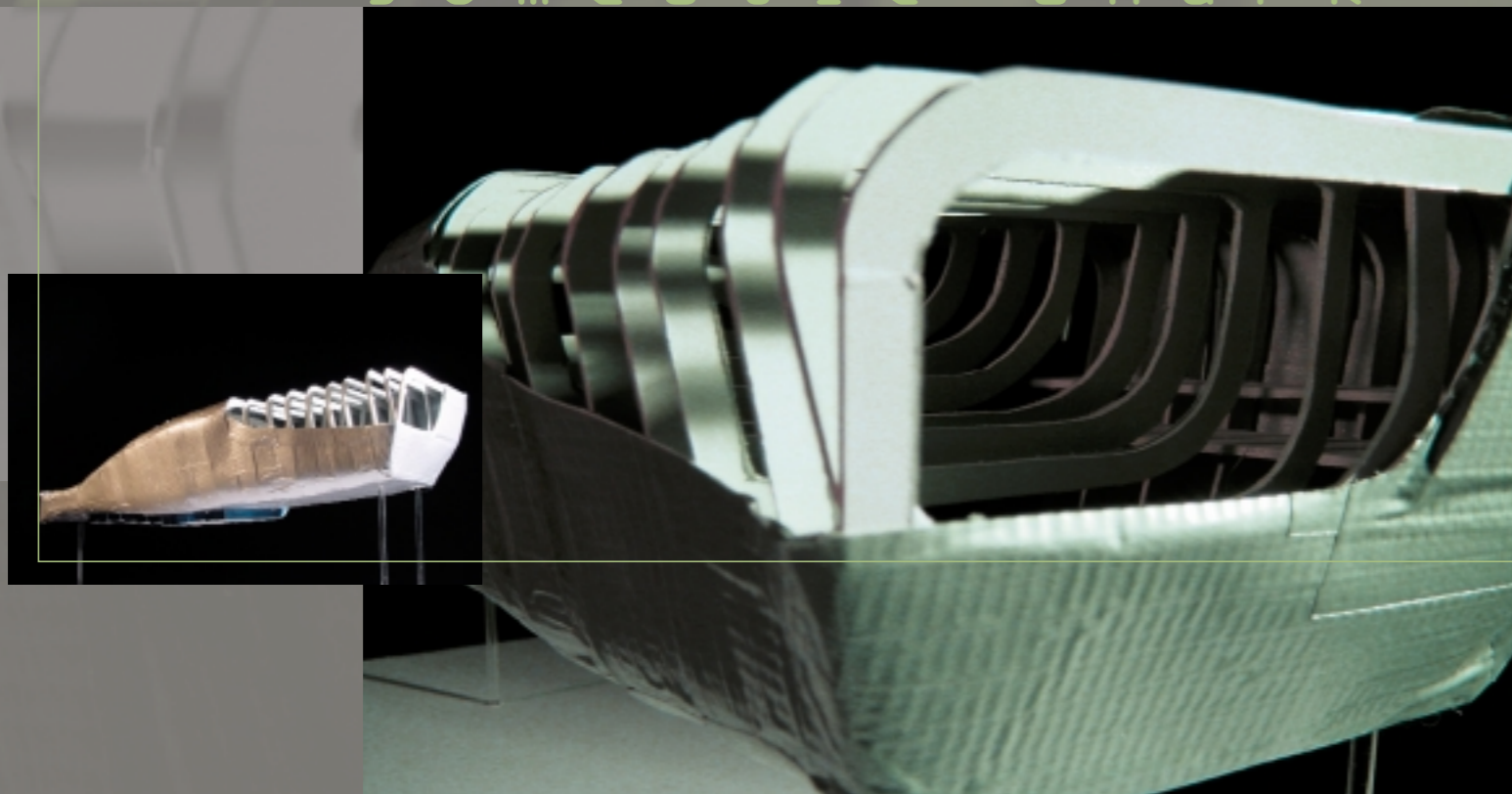
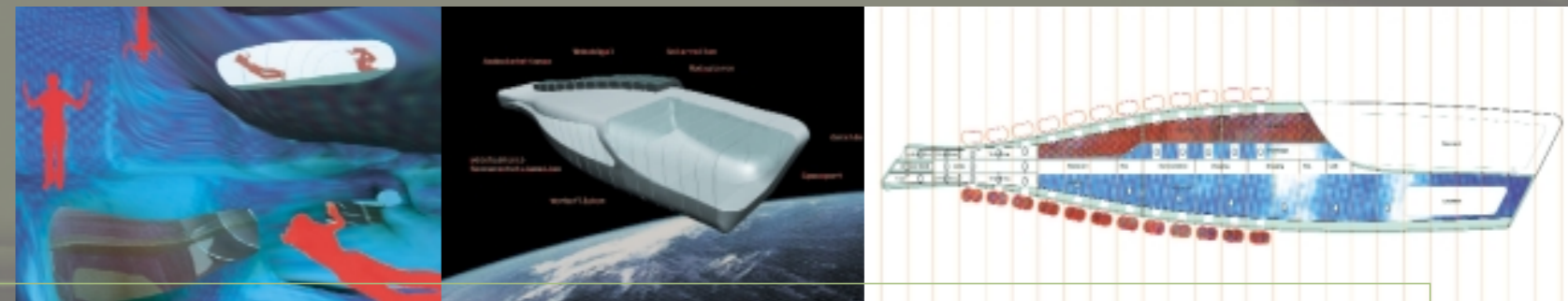
3 U p m



Das Spacehotel besteht aus zwei übereinanderliegenden Schnecken, die um einen Monospace rotieren. Die Schnecken simulieren übergangslos eine leichte Schwerkraft zwischen 0,2g innen und 0,3g aussen. Im völlig entkoppelten Monospace herrscht Schwerelosigkeit, beide Bereiche werden über einen Rotationsaufzug miteinander verbunden. Die Schnecken funktionieren als lineare Raumfolgen. Daher gibt es eine Schnecke für die Nutzungen, die in erster Linie die Hotelzimmer und „Wachstrassen“ beinhaltet und eine für die Erschließung und öffentlichen Bereiche. Im Monospace soll der Raum in drei Dimensionen wahrgenommen werden. Nutzungen, die diese Wahrnehmung untermauern, aber auch konventionelles Hotellobbyangebot, sind in Räumen untergebracht, die frei im Monospace schweben.

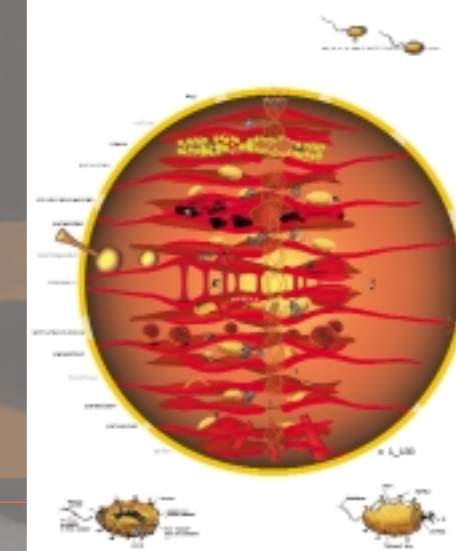


Domestic Shark



Im schwerelosen Raum sind Orientierung und Kommunikation aufgrund der andersartigen Verteilung vom Menschen im Raum erschwert. Daher werden Raumprofile benötigt, die auf diese Problematik eingehen. Das Erlebnis des dreidimensionalen, schwerelosen Raums besteht im Orientierungswechsel. In Analogie zum Tauchen sind es an der Hülle angelagerte Referenzobjekte, die einen Bezugswechsel fordern. Diese Annahme führt zu einem gerichteten Großvolumen, das gleichzeitig als Haupt-orientierung dient und sich auf die äußere Hülle überträgt. Es ergeben sich 5 Raumprofile, die zwischen den Hauptdeterminanten vermitteln: Zentrale_Reine Funktionsräume werden mit einer Bezugsebene und einem 3D Interface ausgestattet. Service_Informations- und Versorgungsbereiche verfügen über eine Bezugsebene. Landscape_In einer Hüllentopographie nach urbanem Muster werden Funktionsstränge eingeschmolzen, auf die zielorientiert zugegriffen werden kann. Wohnen_Als Rückzugsort an der Außenhülle angelagerte Bügel beinhalten modellierte Wohnzellen. Outside_Ein von einem Fangnetz umschlossener Feiraum vermittelt zwischen Innenraum und absoluter Weite.

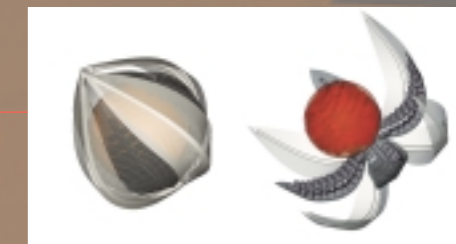
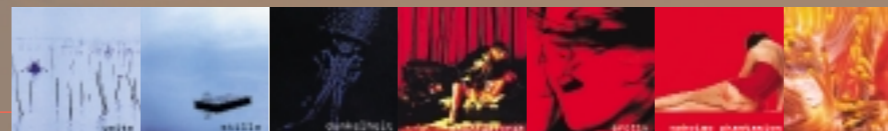




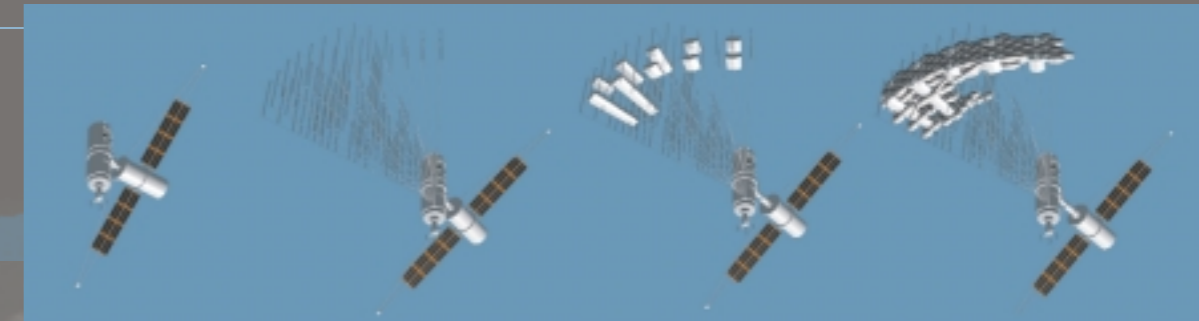
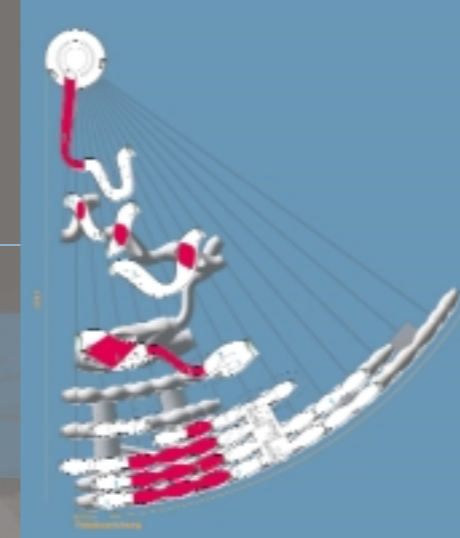
Slow Floation



Der Weltraum mit seinen Eigenschaften erweckt in uns bestimmte Assoziationen, die wir in Raumatmosphären innerhalb der Struktur umsetzen. Die Begriffe "Weite, Stille, Schweben und Dunkelheit" stehen dabei für uns im Vordergrund. "Slow Floation" bedeutet für uns ein Distanzieren von allem Irdischen. Dies kann alleine oder zu zweit geschehen. Innerhalb des Hotels herrscht komplette Schwerelosigkeit. Die Struktur soll sich an die Besucher anschmiegen, damit diese sich in ihr entlangangeln und sie durchwuseln können. Der Aufbau von Blütenblättern erscheint uns als Bild am besten geeignet dies in eine Gestalt umzusetzen. Das Blütenprinzip ist auch bei den Nebenräumen als Blätter wiederzufinden. Sind sie meisten Räume alleine erlebbar, gibt es innerhalb der Struktur auch Räume und Einbauten, die für ein Abschalten zu Zweit gedacht sind: Intimitätstaschen, den Bug und die Spontanietätsbälle.



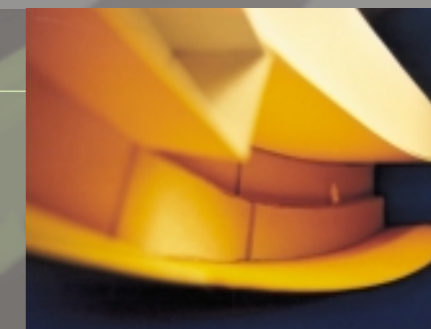
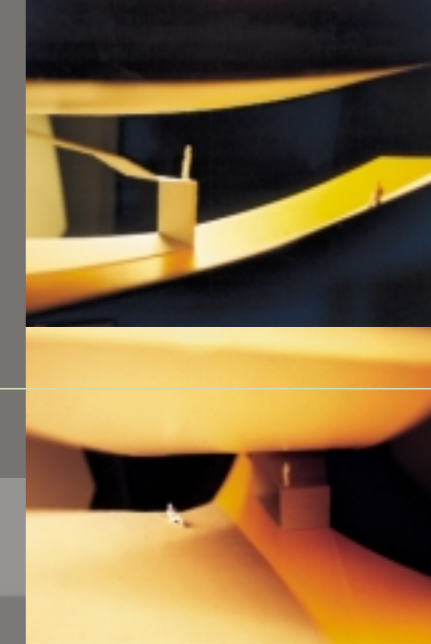
Neuromancer



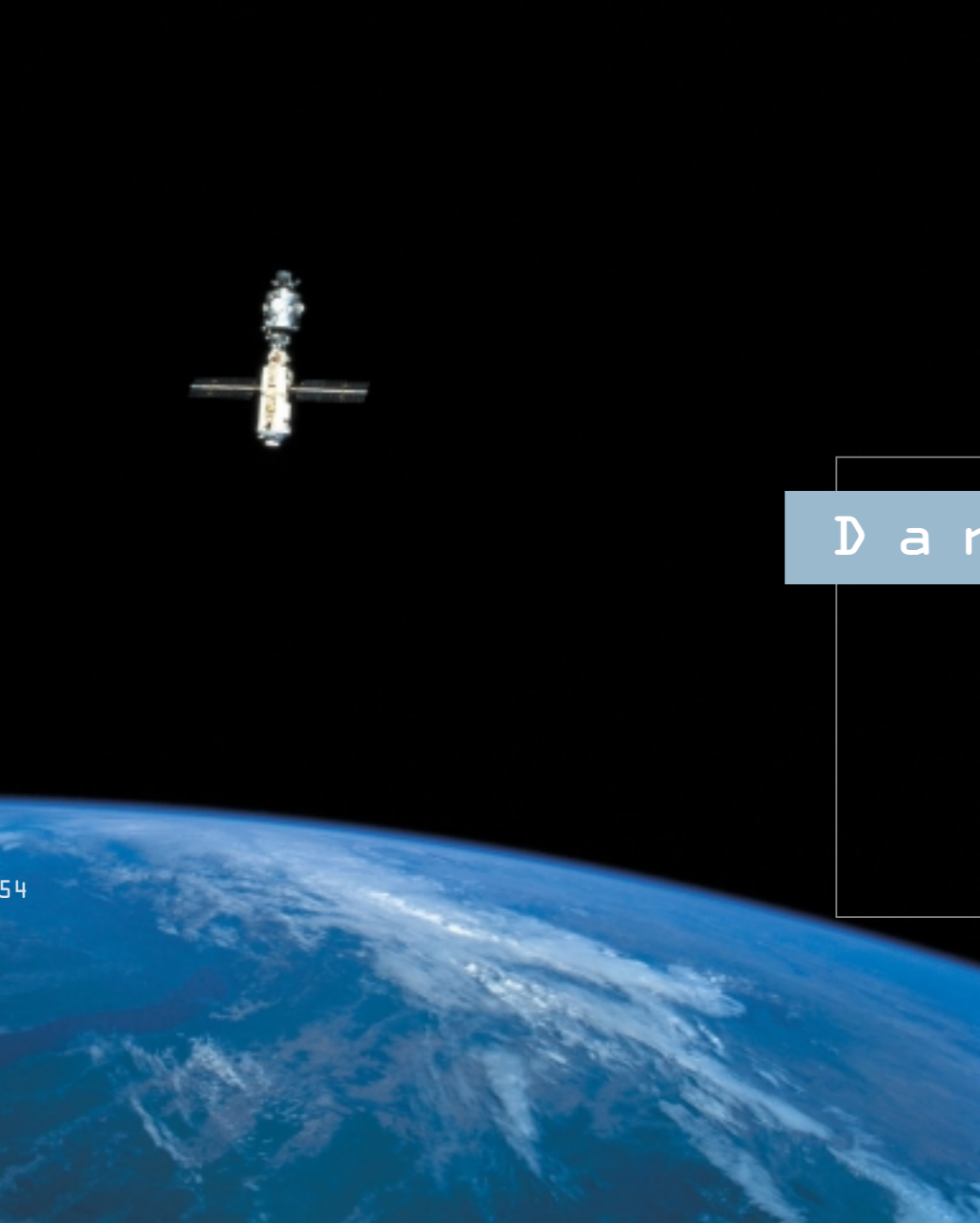
Die Konstruktion rotiert und unterteilt sich in drei Baugruppen:

1. Pneumatische Membrane, die als Habitat in Trapezen hängen. Die Form der Pneus orientiert sich zur Nabe hin immer mehr in die Vertikale, so dass die Räume mehr und mehr durch Sprünge und leichter werdendes Klettern erschlossen werden.
2. Einen Technikbereich, der das Habitat versorgt und an einem sowohl aus- und einfahrbaren als auch in jede Richtung schwenkbaren Arm hängt. Der Technikarm dient als Gegengewicht zu den Wohnbereichen. Er hält die Drehachse der Konstruktion in verschiedenen Bauphasen und Beladungszuständen an einem Ort und gewährleistet somit auch spätere Erweiterungen oder Umnutzungen.
3. Eine Nabe in der Drehachse, an der das Habitat und auf der anderen Seite der Technikarm hängt. Sie enthält neben Raum für die Andienung des Hotels einen großen OG-Bereich.

R a u m w i r b e l



Angelehnt an das Bild einer Spiralgalaxie dreht sich der Hotelbereich um die gravitationslose Mittelachse. Durch die Fliehkraft entsteht eine der Mondgravitation ähnliche Anziehungskraft auf die Außenkanten der Spirale. Ergebnis ist ein händiger, gekrümmter Raum mit neuen Blickbezügen, eine neue Raumerfahrung. Durch die transparenten Seitenwände entstehen Blickbezüge ins All und zur Erde. Die Hauptschließung erfolgt im Inneren der Rotationsachse, von der aus Aufzüge in den Gravitationsbereich führen. Um den Erschließungsteil gliedert sich der schwerelose Erlebnisteil, in dem man ganz neue Körpererfahrungen machen kann. Das haptische Erlebnis von Wasser und verschiedenen Materialien steht hier im Vordergrund. Orientierungshilfe hier ist die sich abbildende Spirale als Fensterband.



D a n k e !

_Der DGLR e.V., Hr. Rachid Amekrane als auch Hr. Carsten Holze für die Auslobung des Studentenwettbewerbs und die fachliche Unterstützung während des Entwurfs.
_Corinna Potthoff und Cornelia Willand, Topel und Pauser Industrial Design, Darmstadt für ihr Engagement bei Konzeption, Gestaltung und Drucklegung des Katalogs.
_Der HPE Unternehmensgruppe, durch deren großzügige Unterstützung die Ausstellung, der Katalog und einige der Preise erst möglich wurden.
_DLR e.V. (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.) und Wernher von Braun Stiftung durch deren Unterstützung die Lehre bereichert wurde.
_Jana Deckert_Jörg Krüger_Jan Osburg_Uwe Riedel_Frank Zimmermann für ihre Betreuung und Unterstützung

Danksagung Jury _Hadi Teherani_Bothe Richter Teherani_Hamburg
_Angelika Schnell, arch⁺
_Prof. Dr. Wubbo Ockels_Spacelab D1 Astronaut_Europäische Raumfahrt-Agentur ESA
_Rachid Amekrane_DGLR e.V.
_Oliver Witan_TU Darmstadt

Impressum

Herausgeber Fachbereich Architektur_Technische Universität Darmstadt_Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt -Lilienthal-Oberth e.V._Nachwuchskommission_**Konzept und Gestaltung** _Corinna Potthoff_Cornelia Willand_Topel und Pauser_Darmstadt_**Redaktion**_Alexander Hentschel_**Druck**_Witzleb + Wagner Druck GmbH_Pfungstadt_**Fotos**_Ruben Lang_NASA

Fachbereich Architektur
Technische Universität Darmstadt
El-Lissitzky-Straße 1
D-64287 Darmstadt
Telefon: (06151) 162101
Telefax: (06151) 166915

DGLR e.V.
Godesberger Allee 70
D-53175 Bonn
Telefon: (0228) 30 80 5-0
Telefax: (0228) 30 80 5-24
geschaefsstelle@dglr.de

