



ABTEILUNG ÖKOLOGIE
WIEN

Bernd LÖTSCH Dr, Univ.Prof. em.GD.
+43(0)664 621 61 00, mail: b.lotsch@gmx.at

BURGRING 7 A -1010.

PLANETARIUM INVERSUM - Kurzfassung - für High-Tech Installation oder Film

In den üblichen Planetarien befinden sich die Besucher hier auf der Erde und blicken hinauf in ein virtuelles All („Der Himmel auf Erden“ so ZEISS). Im Planetarium Inversum fühlen sich die Besucher auf eine Weltraumstation versetzt und blicken auf die Erde, ihre Schönheit, Begrenztheit, Verletzlichkeit und Einsamkeit im endlosen schwarzen, kalten All! („Die Erde am Himmel“)

In dieser High Tech Inszenierung mischt sich Virtuelles mit höchst Realem. Einrichtung und biologisches Lebenserhaltungssystem der Station wären fast wie echt – die Erde im All hingegen ein Produkt hochauflösender Projektionen. Als Film wäre alles virtuell, doch mit 3D-Passagen.

Grundlage der **Realutopie dieses Weltraumhotels für Ökotouristen im All, mit biologischem Lebenserhaltungssystem und Erdbeobachtungskuppel - ist eine große ringförmige Raumstation**, wie sie W. v. Braun bereits in den 60er Jahren vorgeschlagen hat. Damit kann die Schwerkraft durch Zentrifugalkraft ersetzt werden. Es muss sich daher niemand wundern, warum er **nicht** innerhalb der Raumstation **schwebt**.

Dies alles und noch mehr erklärt der Commander unseres "Space Ship Econaut" gemeinsam mit der Bord-Ökologin den versammelten Gästen im Aussichts-Raum, dem sogenannten Earth-Observatory, wo er sie willkommen heißt, sie instruiert und auf den ersten "Erd-Aufgang" vorbereitet: Dann öffnet sich langsam der Metallschutz ("The Lid" - der Augendeckel) über der transparenten Kuppel, gibt den Blick in das tiefschwarze All mit den funkelnden Sternen und Galaxien frei, die sich langsam vorbeibewegen (wir rotieren ja), bis zum fast feierlich erlebten Moment, in dem unser blauer Planet in seiner ganzen Brillanz erscheint - "Rhapsody in Blue" (Musik) - und vorbeizieht. Bis zum nächsten "Earth-Rise" gibt der Commander weitere Instruktionen:

„Untrainierte Gäste würden mit der Schwerelosigkeit (Zero Gravity) kaum zurechtkommen – weder beim Essen und Trinken noch beim Gegenteil. Nicht einmal eine Schraube könnten sie problemlos anziehen. Sogar Pflanzen bedürfen für normales Gedeihen der Schwerkraft.“ (Dazu NASA/ESA Zuspelungen, wie verschüttetes Wasser als Kugel in der Kabine schwebt u.a.m.) Bei langen Aufenthalten des Personals würde Schwerelosigkeit zu Mineralstoffverlust aus dem Knochengerüst und Störungen des Gleichgewichtssinnes führen, wenn man dem nicht täglich durch zeitraubendes Training entgegenwirkt.

Das riesige Speichenrad (ca. 900m) rotiert mit ca. 1/2 Umdrehung pro Minute. Shuttles von Mutter Erde docken in der Mitte (Radnabe) an. Die Energie kommt über ausgedehnte Photovoltaik Panels (Solarsegel) welche sich ziehharmonikaartig ins All hinaus entfalten. Ihr Strom ist auch für die Beleuchtung der Pflanzenkulturen nötig (direktes Sonnenlicht dürfte man in so ein System gar nicht einlassen - das wäre in Minuten tödlich).

Für Science Parks könnte ein 15° Segment von 120m Länge nachgebaut werden, welches über dem Gelände schwebt, eine kugelförmige Ausstülpung trägt („Erdobservatorium“) und an einer Speiche hängt oder auf einer Stützkonstruktion ruht. Die Besucher kommen nach einem „Lift Launch“ zuerst in das grüne Lebenserhaltungssystem. Es böte „Ökologie zum Anfassen“ und macht begreiflich, welcher biotechnische Aufwand nötig ist, um Erdenbürgern das Überleben im All zu sichern. Eine millionenteure künstlich komponierte

„Biosphäre 2“ – ökologisches Life Support System aus Plantagen, Tieren und Mikroben – muss das ersetzen, was uns die Biosphäre¹ des Mutterplaneten täglich gratis frei Haus zum Überleben liefert – zu einem „Überleben in Schönheit und Würde“ (denn dazu gehört nicht nur „ein giftfreier Stall für die Intensivhaltung von Nutzmenschen“ sondern eine artenreich belebte Mitwelt). Hier heroben hingegen herrschen pflanzliche Produktivkulturen, Gasbilanzen, Umsatzzahlen der Biofermenter – wenn auch hier mit möglichst hoher Artenzahl und zwar zur Krisensicherung. Hier paßt auch "Urban Farming" mit Hydroponik-Gemüse unter LED-Licht, gedüngt mit Wasser aus Fischzucht. Der Weg durch das Lebenserhaltungssystem ist ein Ökologiepfad, in welchem vom Grundprozess der Photosynthese bis zu Paradebeispielen der Bionik die „Weisheit der Natur“, die „Ökonomie der Biosphäre“ und die „Erfolgsstrategien des Lebendigen“ verständlich werden. Details werden aus dem System in Makro- u. Mikro-3D auf die Groß-Monitore übertragen, Bildschirme, die im Gestänge der Erdbeobachtungskuppel hängen - näher zum Publikum. Alle technischen Details sollen auch für Fachleute glaubhaft sein – lediglich mit der gestalterischen Freiheit, dass die Ringstation ihre Orbits in kurzer Zeit zu wechseln vermag, um den Mutterplaneten in den unterschiedlichsten Entfernungen zu zeigen. Jedesmal wenn „die Erde vorbeikommt“, ist es ein visuelles und emotionales Ereignis. Dazwischen werden die besten Satellitenbilder der Welt auf die Groß-Videoschirme im Raumschiff übertragen und kommentiert, wenn sich im All gerade nichts Neues tut: Bilder, die man mit freiem Auge vom Observatorium aus sonst nicht sehen könnte. (z.B.: Ozonloch, Ozeanströmungen und Weltwindsystem, Gletscherschwund, Regenwaldvernichtung im 10Jahresvergleich, Zunahme der Wüsten, Wucherung urbaner Agglomerationen). Der Commander stellt auch die Verbindung zu „Bodenstationen“ her, deren Lageberichte in 3D erscheinen: Aus Hot Spots der Biodiversität mit all ihrer Schönheit (Regenwald Perus und Costa Ricas, Korallenriffe die noch intakt sind und solche die sterben, Nationalparke Donau Auen und Hohe Tauern), aber auch Reportagen aus Hot Spots des Umweltverbrauchs im „Global Change“ wie Brand-Rodungen u. Flächenbrandkatastrophen, Mexico City u.a. Mega Cities, Hurricane Gebiete, Ölpest, Abwasser- und Erosionsfahnen der Flüsse ins Meer, Satelliten-Bilder Shanghai mit Flächenverlust nach prognostiz. Meerspiegelanstieg (betrifft 40Mio. Ew!).

Schluß-Variante 1 - für High-Tech-Installation (Planetarien, Science Parks, Imax):

Überraschend springen plötzlich Sauerstoffmasken aus dem Handlauf, jener Moment vor dem sich jeder insgeheim fürchtet, wenn er über den Atlantik fliegt. „Im Raumschiff sinkt der Sauerstoffdruck!“ Hektische Telefonate des Commanders (er hat sein Publikum jetzt fast vergessen) erbringen rasch den Hergang: kein Meteoriteneinschlag - sondern eine große PVSolarfläche, die kurz eingezogen war, entfaltet sich nicht wieder. Sie klemmt. Dadurch fiel die Zusatzbeleuchtung in den Pflanzenkulturen aus – und damit die Sauerstoffproduktion. Technische back up Systeme werden angeworfen. Ein Astronaut wird außerhalb des Observatoriums sichtbar, der frei im All hängend das klemmende Solarsegel mobilisiert. Es entfaltet sich – die Lichter im Gewächshaus gehen an, der O₂ Druck steigt. Die Masken bleiben unbenutzt (aber man versteht nun, was „Photosynthese“ leistet!) Später wird man sie noch als „Solar-Wasserstoff Technik“ der Natur begreifen lernen . . . Der Commander ist erleichtert – er wirkt noch menschlicher als zuvor: Er hat längst Heimweh nach dem Mutterplaneten. Er erträgt die technische Ersatzwelt im endlosen, schwarzen, kalten, lebensfeindlichen All nicht mehr. Am ehesten tröstet ihn noch die tropische Pflanzenwelt an Bord, die Tierhaltung (die originellen Zwergziegen für die Frischmilch und die „Biosphärenhühner“, eine Kreuzung aus wilden Bankhivas und legefrohen japanischen Silkies), sowie Besucherkontakte. Man sieht von da oben weder politische Grenzen noch Nationalitäten. „Only one Earth“. Er beneidet die Ökotouristen im All um ihre baldige Rückkehr und kündigt ihnen an, dass sie beim Wiedereintritt in die Hochatmosphäre – nur für Minuten – die Schwerelosigkeit erfahren werden, um sich dann wieder der Anziehungskraft der immer noch atemberaubend schönen Erde auszuliefern. Atemberaubend schön – es liegt an uns ob sie es bleibt oder bald nur noch Atem-beraubend ist...

Schluß-Variante 2 - für Spielfilm- bzw TV-Versionen: s.u.(S.3)

Planetarium Inversum - Schlußidee für die allfällige Spielfilmversion

Während der Verabschiedung des Publikums nach der Präsentation von Commander und Bord-Ökologin kommt es zum Einschlag von Weltraum-Mülltrümmern - mit sich aufschaukelnden Zerstörungen technischer Teilsysteme, die zur Not-Evakuierung mit dramatischen Situationen führt - eine Art "Space Titanic" - so daß selbst das Filmpublikum die angsterfüllte Zuflucht hinunter auf den noch intakten Heimatplaneten fast panisch durchlebt. Außerdem ergeben sich berührende Momente internationaler Kooperation u. gegenseitigen Helfens. Plötzlich sind alle hier "Flüchtlinge - Öko-Migranten auf Leben u. Tod . . ."

PLANETARIUM INVERSUM - Ergänzungen zum Konzept

"Wenn ein Mensch sehen will, wie es ihm geht, prüft er sich im Spiegel - wenn die Menschheit sehen will, wie es ihr (bald) geht, überprüft sie ihre Erde aus dem All . . ."

In Erdnähe schützt uns das irdische Magnetfeld noch vor der harten Kosmischen Höhenstrahlung, wir sind gut informiert, durch die kühnen Aufstiege (ab 1907) des **österreichischen** Physikers und Ballon-Enthusiasten **Victor Hess** (Nobelpreis 1936) - und im Space-Hotel wird erst klar, welcher enormer biotechnischer Aufwand nötig ist, um uns im schwarzen, kalten Vakuum des Weltraums - das uns innerhalb von Sekunden töten würde - ein Leben zu erlauben - uns Atemluft, Nahrung und Trinkwasser zu regenerieren, wie sie uns jene grün-blaue belebte Kruste unseres Planeten - dünner als der Tau auf einem Apfel - täglich "frei Haus liefert, solange wir sie nicht ruinieren!" Damit lädt der Commander in die zweite Station ein - die "Life Support Zone" oder "Bord-Biosphäre":

STATION 2: BIOSPHÄRE - Closed Ecological Life Support System (C.E.L.S.S)

"Landwirtschaft ohne Land" - "Schwebende Gärten": Unglaublich, welche Urprozesse der Biosphäre heute in die „Technosphären“ wie Großstadt bis Raumstation verlegt werden können - hier steht alles unter dem Diktat der Kreisläufe - etwa im symbiotischen Zyklus zwischen Fischen und Landpflanzen, deren Wurzeln vom Wasser der Fischzucht leben, das sie von den Ausscheidungen der Tiere befreien - Buntbarsche mit Frischgemüse für den Weltraum-Gourmet! Auf engstem Raum, in mehreren Etagen, leisten grüne Gewächse unter LED-Leuchten (bis 15mal effizienter als Glühlampen, sogar viermal rationeller als die überholten Leuchtstoff-"Spar"lampen) den Schritt von toten Mineralien zu organismischem Leben, fressen CO₂ und produzieren auch noch Sauerstoff zum Atmen - **Photosynthese**, wichtigster Lebensprozess, (entdeckt 1779 vom Jan Ingenhousz, der auch **Pockenarzt am Österreichischen Kaiserhof Maria Theresias**, Freund der Familien **Mozart** und **Jacquini** war). Diese genialen Versuche wären nun im grünen Trakt unserer Station zu sehen!

Die **Pioniere des Großexperiments Biosphäre 2 (1991-93, Arizona, USA)** berechneten für uns einen Produktivflächenbedarf von 100m²/Person (plus 40m² z. biol. Abbau d. organ. Abfälle) - samt Artenlisten der bestgeeigneten Nutzpflanzen und Angaben für "Tiere als Nahrungsveredler" aus Erntefällen - (z.B. Zwergziegen, spezielle Hühner, "Biosphere Chickens", Vietnam Schweinchen) würde sich zu einer gut demonstrierbaren Einheit im Schaubetrieb fügen, besonders auch für Familienpublikum: Demonstrationen von Pflanzendetails und Kleintieren (z.B. auch **Nützlinge in Zuchten** wie Marienkäfer, Florfliegen u. Raubmilben zur biolog. Schädlingsabwehr) oder die "kleinen Wunder der **Bionik**"; dazu **Schauexperimente zur Photosynthese; Algenzuchten** zur Verbesserung der O₂-Nachlieferung oder gar die Madenzucht auf wertlosem Material als Protein-futter für die Jungfische der Aquaponik - Nahaufnahmen, **viele sogar in 3D**, quasi wie „Live-Übertragungen aus dem System von nebenan“ .

Erfahrungswerte für den Ressourcen-Bedarf pro Space-Tourist bzw. Crew-Member pro Tag:

Nahrung 0,6 kg, Trinkwasser 1,8 kg, Sanitärwasser 2,3 kg, Wasser f. min. Körperpflege u. Haushalt 16 kg, Atmung 0,9 kg O₂, d.h. der Mensch ißt pro Jahr (365 Tage) sein 3faches Körpergewicht, trinkt sein 8faches KG, veratmet sein 4 - 5faches KG an Sauerstoff, O₂ und braucht sein 100faches KG Nutzwasser. Müßten diese 8 Tonnen pro Person zum gegenwärtigen Frachtpreis von 8000€/kg auch nur auf die

in 400km Höhe kreisende ISS gebracht werden,wären dies 64 Mio.€ pro Gast u. Jahr.("Gastjahr") Dies zeigt den unabweisbaren Imperativ für fast **perfektes Recycling für Wasser,Sauerstoff und Nahrung - ebenso wie strikte Vermeidung jeglicher Müllabgabe ins All** -sowohl wegen des Substanzverlustes als auch der, schon jetzt zum größten Risikofaktor der Raumfahrt werdenden Problematik des WeltraumMülls - denn bei 15000km/h wird jede außer Kontrolle geratende Schraubenmutter zum tödlichen Projektil!

Das **Astronauten-Ethos erzieht** zum achtsameren Umgang mit der globalen **Biosphäre**, so als wäre sie das **LifeSupport System** unseres **MutterRaumschiffs Erde**. Und das ist sie ja auch . .

Wie begrenzt ist unsere Biosphäre? Wie dick wäre im Maßstab eines 120 cm großen Globus die atembare Atmosphäre? Eine Hand breit? Einen Finger breit? Oder wenige Millimeter? Die letzte Antwort stimmt. Weniger als 1 Millimeter, weniger als ein Tausendstel des Erddurchmessers. Dies dünne belebte Häutchen, die vitale, grünfeuchte Kruste des Planeten, ist die Biosphäre - das Wort stammt vom **Wiener Geologen am Naturhistorischen Museum Eduard Suess**, dem wir auch entscheidende Kenntnisse der Alpenfaltung und die Erste Wiener Hochquellenwasserleitung 1873 verdanken (Wien trinkt buchstäblich „Suess-Wasser"). Eduard Suess erkannte, dass das Leben selbst sich die Bedingungen auf der Erde schuf, die das Leben braucht. Er erkannte das Leben als erd- und luftverändernde, kurzum als geologische Kraft, der wir z.B. Kalk, Kieselgur und Kohle, Öl-, Gas-und Schwefellager verdanken. Den **grünen Pflanzen** - und nur diesen - verdanken wir den atembaren Sauerstoff der Luft - und damit sogar die schützende **Ozonschicht in 15 km Höhe, die Sonnenbrille des Planeten, jenen Filter gegen tödliches Ultraviolett** der Sonne, ohne welchen das Leben nie dem Meer entstiegen wäre. Wie dick ist diese - über 38 km Stratosphäre verteilte O₃-Gas-Schicht, könnte man sie bei Normaldruck, also 1 bar betrachten? Da wäre sie gerade einmal ein 3 mm Gas-Film um den Erdball - und zwar um die wirkliche Erde, nicht den erwähnten Globus. Erst im Schutz der O₃-Schicht geschah die Landnahme der grünen Pflanzen. Konkurrenzlos und mit geradezu explodier-ender Produktivität eroberten sie als Wälder aus Riesenfarnen, Riesenschachtelhalmen, Riesenbärlappen, die Urkontinente und pumpten soviel Sauerstoff in die Atmosphäre, daß sogar Riesen-Libellen von 80 cm Spannweite ihren Körper mit Sauerstoff versorgen konnten, die in heutiger Luft ersticken müßten. Aus diesen Erdzeitaltern vor 300-400 Millionen Jahren stammen Kohle und Erdöl, scheinbar wohlverwahrt in der Tiefe. Segen und Tragödie unserer TechnoZivilisation ist, daß der Mensch sie fand. In einem Feuerwerk sondergleichen jagte er sie in wenigen Jahrzehnten als CO₂ in die Atmosphäre,überlädt den KohlenstoffKreislauf in der Lufthülle des Planeten mit C-Mengen,für welche die Natur Millionen Jahre brauchte,um sie als Biomassen anzuhäufen - und gefährdet nun seine eigene Überpopulation von rd. 8 Milliarden Exemplaren dieser hirnlastigenWirbeltierspecies,die mit 150.000 Erdenbürgern pro Tag(!) weiterwächst - quasi die Bevölkerung einer Stadt alle 24 Stunden . . .

Mit dieser Weitung des Biosphären-Begriffs ist die Globale Dimension erreicht (Earth Observatory, für welches es de facto bereits ein genaues "Drehbuch" für die halbstündige Präsentation von "Commander" und Bord-Ökologin auf Englisch und Französisch samt Satellitenbildern u.anderen Illustrations-Ideen gibt - einschließlich einer,vor den Augen der Zuseher am Pult des Commanders aufblasbaren Erdkugel - etwa 1,2 - 2m "inflatable globe", zur Veranschaulichung bestimmter Größenverhältnisse - in jenen Abbildungsmaßstäben,in welchen das Muttergestirn zeitweise im sternübersäten All für die Zuseher außerhalb der Beobachtungs-Kuppel(siehe oben) erscheint.Selbst Studierende staunen: Wie dick wäre die atembare Atmosphäre um den 1,2 Meter Globus?? (1mm!)

STATION3: ECOTECHNICAL BACK UP zeigt Einrichtungen zur Ergänzung des biologischen Life Support - z.B. PV-betriebene Wasserspaltung zur Erzeugung von Sauerstoff(O₂) und Solar-H₂; Brennstoffzellen; H₂-Speicher;Vielseitigkeit des H₂ als Energieträger. Außerdem können"Chemical Scrubbers" zum Abfangen von schädlichen CO₂ Mengen gezeigt werden wie man sie von Tauchtechnik und U-Booten kennt.

