

# “Air-City”: Modular pneumatic and bionic architecture for buildings and mobile fairs

Thomas Herzig, Gerald Härtlein

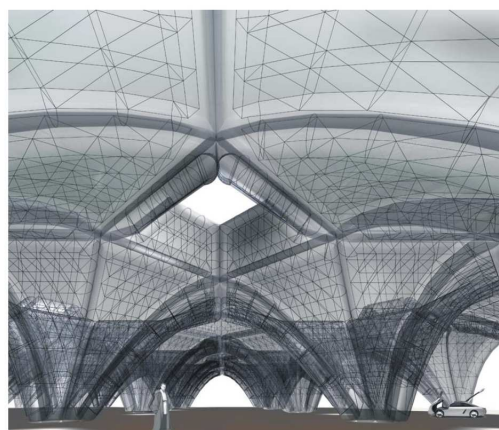
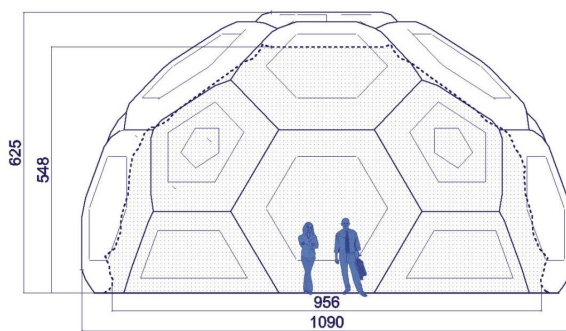
(Architekt Mag. Arch, ZT Thomas Herzig, Schlüsselgasse 8/22, 1040 Vienna, Austria, Phone: +43-699-1110220, info@pneumocell.com)

(Dipl. Volkswirt Gerald Härtlein, Bahnhofstr.1, Phone: +49-177-40 333 7, 93096 Köfering, Germany haertlein.gerald@messe.ag)

## 1 ABSTRACT

Nach einer Einführung in pneumatisches Bauen stellt Thomas Herzig die ökologischen, statischen und praktischen Vorteile der von ihm entwickelten modularen pneumatischen Bauweise vor. „Pneumocell“ ist ein Bausatz aus aufblasbaren Zellen in Analogie zu biologischen Zellkonstruktionen. Wie riesige Legosteine können die einzelnen Zellen vielfältig miteinander verbunden werden und nahezu unbegrenzt neue Räume erschließen. Hiermit wird die Basis für eine völlig neuartige ressourcenschonende Baumethode gebildet, die für extrem leichte, schnell errichtbare, mobile oder auch permanente Gebäude geeignet ist.

Angesichts aktueller Trends sieht Gerald Härtlein so auch eine Möglichkeit, gerade Messen für eine umweltfreundliche Mobilität an städtischen Hot-Spots wie Bahnhöfen oder Fußgängerzonen mit einem zeitgemäßen Ausstellungsprogramm zu veranstalten. Denn angestoßen durch die mobile Online-Kommunikation wird das multimodale Leitbild „mobil unterwegs“ den alten automobilen Mythos von Fahrspaß, Freiheit und Unabhängigkeit allmählich ablösen. Prägte bislang der motorisierte Individualverkehr das Aussehen der Städte, liegt es nun an ihnen, intelligente Verknüpfungen zwischen den einzelnen Verkehrsträgern aufzuzeigen und das neue, umweltfreundlichere Leitbild publicityträchtig auch mit einer passenden Expression zu verbreiten.



## 2 PNEUMATISCHE BAUTEN UND DIE SEHNSUCHT NACH LEICHTIGKEIT

Seit Jahrhunderten haben Architekten und Ingenieure das Ziel den Materialbedarf und das Gewicht ihrer Konstruktionen zu minimieren. Beispiele sind hierfür die schlanken Pfeiler und Steingitter der Gotik, bis hin zu filigranen Stahlfachwerken des 20. Jahrhunderts und den Leichtbaukonstruktionen der Luftfahrt. In diesem Streben nach Leichtigkeit und Entmaterialisierung erweist sich „Luft“ als ein Baustoff mit einem enormen Potential. Das Pneu als Konstruktionsprinzip ist eine flexible, geschlossene Membran, die von einem flexiblen Medium wie Luft, einem anderen Gas oder einer Flüssigkeit gefüllt ist. Stabilität und Form eines Pneus ergeben sich aus der Differenz zwischen Innen- und Aussendruck in Zusammenhang mit der Oberflä-

chengeometrie der Membran. Dabei ist die Membran wie ein Luftballon stets bestrebt die Form anzunehmen, welche das maximale Volumen garantiert.

Pneumatische Konstruktionen sind hinsichtlich Materialminimierung und Gewichtsreduzierung jeder anderen Konstruktionsmethode überlegen. Der Grund dafür ist, dass ausschließlich Zugkräfte auf das Material einwirken und daher keine statische Überdimensionierung erforderlich ist um Knickungen vorzubeugen. Typische technische Anwendungen sind Schlauchboote, Schwimmhilfen, Airbags, Luftmatratzen, Fahrzeugreifen, Luftkissenboote, Luftschiffe, Ballone oder großvolumige Module für Raumstationen. Pneumatische Konstruktionen fallen mit Zeltkonstruktionen unter die Kategorie der Membrankonstruktionen. Bei allen Membrankonstruktionen ist für die Stabilisierung der Membran eine Vorspannung nötig, die in einer doppelte Krümmung der Membranfläche resultiert. Bei Zelten erfolgt die Vorspannung über Rahmen oder Stäbe, bei Pneu über den Innendruck. Im Vergleich zum bereits recht leichten Zeltbau, fallen also beim Pneu die knickgefährdeten und schweren Tragstäbe weg.

Die pneumatische Architektur selbst lässt sich wie folgt unterteilen:

- **Traglufthallen** ([http://en.wikipedia.org/wiki/Frederick\\_W.\\_Lanchester](http://en.wikipedia.org/wiki/Frederick_W._Lanchester), erstes Patent von William Lanchester 1917), bei denen ein einziges Volumen mit einem Innendruck von 2 bis 5 Millibar von einer einlagigen Membran umspannt wird. Die Nachteile dieser kostengünstigen Konstruktion liegen nicht nur in der schlechten Wärmedämmung der Einfachmembran. Da der Innenraum unter Druck steht, sind für den Zugang extra Luftschleusen notwendig. Traglufthallen erfordern eine besonders starke Bodenverankerung, da nicht nur der sehr drastisch verformende Winddruck einwirkt, sondern zusätzlich durch den vorhandenen Innendruck ein permanenter Auftrieb entsteht, dem entgegengewirkt werden muss. Bei einem großen Luftloch kollabiert die gesamte Konstruktion.
- **Doppelwandige Konstruktionen** wie die bekannten kommerziellen “Luftburgen“ oder das Frankfurter „Peanut-Teahouse“ (<http://www.form-tl.de/pages/projects/p2.html>) des Architekten Kengo Kuma haben eine Aussenhülle aus zwei Membranlagen, die durch innere Seilverspannungen oder quergespannte Folien einen vordefinierten Abstand halten, wenn sie bei 10- 100 Millibar starken Druck aufgeblasen werden. Diese etwas aufwendigere Konstruktionsmethode ermöglicht mit einem druckfreien Innenraum beliebige Öffnungen. Luftdicht ausgeführte Bauten sind zudem besser wärmedämmend und benötigen eine weniger solide Bodenverankerung als eine Traglufthalle.
- **In Rahmenkonstruktion eingespannte pneumatische Kissen.** Derartige Konstruktionen sind nicht pneumatisch selbsttragend, sondern bedürfen ähnlich einer Glasfassade oder -überdachung, einer Rahmenkonstruktion aus Stahl oder Glas. Anstatt Glas werden i.d.R. zwei oder mehrere Lagen ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen)-Folie in die Rahmenfelder gespannt. Aufgrund der Gewichtsvorteils gegenüber Glas, kann die Tragkonstruktion leichter und kostengünstiger ausgeführt werden. Prominente Beispiele sind die Allianz Arena, das Schwimmstadion Bejing oder der Edenpark-Cornwall.

Neben der Leichtigkeit und dem geringen Materialbedarf bieten pneumatische Konstruktionen auch statische Vorteile. Harte Konstruktionen werden bereits durch kleine Verformungen zerstört, da die direkte Weiterleitung von Druckkräften, lange bevor die maximale Druckfestigkeit ausgereizt ist, zu Knickungen führt. Bei pneumatischen Konstruktionen leitet dagegen das innere Druckmedium jede einwirkende Kraft gleichmäßig auf die äußere Membran als knickfreie Zugkräfte ab. Das Objekt verformt sich, gewinnt aber von alleine seine alte Form zurück, sobald die Krafteinwirkung vorbei ist. Leider hat das Jahr 2010 Haiti gleich zu Beginn ein paar schreckliche Erdbeben beschert. Wären alle Häuser dort aufblasbar gewesen, hätte es erheblich weniger Todesopfer gegeben. Pneumatische Konstruktionen sind absolut erdbebensicher, da sie nahezu jegliche Verformung aufnehmen können. Es ist zwar derzeit eine unrealisierbare Utopie sämtliche Bauten pneumatisch zu konstruieren, aber es zeigt sich, dass es wichtig und richtig ist, in diese Richtung weiter zu forschen. Die pneumatische Architektur ist noch eine relativ junge Technologie, deren Potential bisher nur zu einem Bruchteil ausgeschöpft wurde. Völlig neue Herangehensweisen für Produktion, Aufbau, Konstruktion, statische Berechnungen und Formensprache werden damit einhergehen. Auch das Bauen sollte heute mit weniger Ressourcen- und Energieverbrauch erfolgen. Pneumatische Konstruktionen kommen hier dem Ideal des entmaterialisierten Bauens am meisten entgegen. Zudem sind die Wiederverwendbarkeit und Recyclebarkeit wichtige Faktoren, die das Bauen ökologisch verträglicher und kostengünstiger machen.

### 3 PNEUMOCCELL – MODULAR PNEUMATISCHE BAUTEN

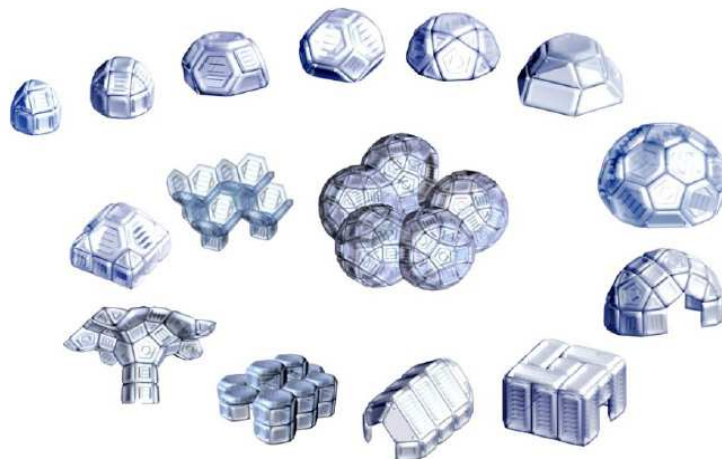
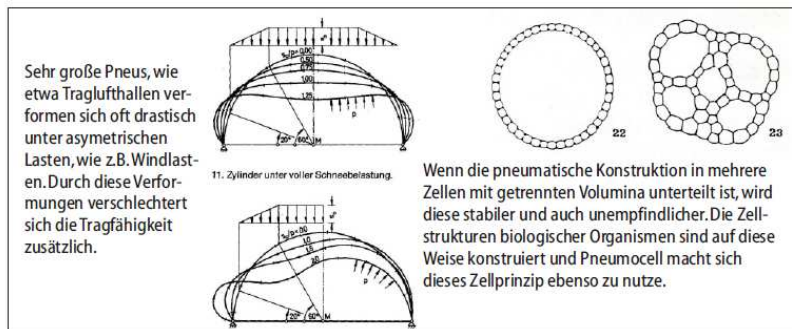
Doppelwandige pneumatische Konstruktionen als Bausatzelemente sind eine technische Neuheit und daher ist auch bisher nichts Vergleichbares am Markt vorhanden. „Pneumocell“ (www.pneumocell.com) wurde vom Wiener Architekt Thomas Herzig erfunden und patentiert. In Analogie zu biologischen Zellen, ist Pneumocell ein Bausatzsystem seriell gefertigter aufblasbarer Luftzellen, die wie riesige „Lego-Elemente“ vielfältig zusammengesetzt werden können. Die Kompatibilität der unterschiedlich geformten Pneumocellen ist durch deren gemeinsame Kantenlänge gewährleistet. Die Stabilität des Zellverbands wird entweder dadurch erreicht, dass die Elemente schalenförmig aneinander gefügt werden, oder dass Querrippen nach Decke-Balkenprinzip die Konstruktion aussteifen. Vorbild hierfür ist die Natur, welche diese effizienteste aller Konstruktionsarten bereits vor Millionen Jahren hervorgebracht hat: Jeder Wassertropfen, jede lebende Zelle und jedes von einer Haut umgebenes vielzelliges Organ ist wie ein Pneu, ein abgeschlossener Körper, der von einer formbaren Hülle umschlossen ist.

Aufgrund der Serienfertigung der Pneumocellen können die Kosten für Produktion und Entwicklung erheblich reduziert werden. Mit dem Bausatzsystem wird auch die Errichtung und Anwendung pneumatischer Bauwerke wesentlich kostengünstiger und einfacher. Gleichzeitig lässt es eine Vielzahl individueller Lösungen zu. Erstmals wird bei Pneumocell im Membran-Hochbau auch transparente Polyurethanfolie (TPU) verwendet, die luftdicht verschweisst ist. Pneumocell weist gegenüber den oben skizzierten pneumatischen Konstruktionen folgende Merkmale und Vorteile auf:

- **Bausatzprinzip:** Vorgefertigte Module können kostengünstig in Serie produziert und schnell geliefert werden. Bei neuen Entwürfen und Aufbauten kann auf großteils bewährte Komponenten zugegriffen werden. Unabhängig vom Einsatzort können die Pneumocellen am optimalen Produktionsstandort angefertigt und zu jedem Punkt der Erde leicht transportiert werden.
- **Zellprinzip:** Mehrere Zellen machen die Konstruktion stabiler und unempfindlicher. Ist eine Zelle beschädigt, kann sie ausgetauscht werden, während die anderen Zellen im Verband die Konstruktion weiterhin halten, ähnliche einer biologischen Zellkonstruktion. Während große Traglufthallen in einem Stück gefertigt sind und daher nicht ohne Maschinen aufgebaut werden können, sind Pneumocell-Elemente immer gerade noch so groß, dass sie von Menschenhand getragen und zusammengesetzt werden können.
- **Selbsttragend:** Anders als bei den üblichen ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen)-Membrankissenkonstruktionen braucht Pneumocell keine Rahmenkonstruktion und auch sonst keine festen Bauteile, sondern ist komplett selbsttragend.
- **Luftdichte Zellen:** Da die Zellen aus TPU-Folie luftdicht verschweisst sind, muss nicht ein ständig mitlaufendes Gebläse den Luftdruck aufrechterhalten. TPU ist nicht nur klar transparent erhältlich, sondern anders als ETFE elastisch, so dass es für Transporte zusammengefoldet werden kann.
- **Skalierbarkeit:** Aus einzelnen Modulen lassen sich Gebäude nahezu unbegrenzter Größe zusammensetzen. Jedes Einzelmodul ist aber gerade nur so groß, dass es alleine durch menschliche Arbeitskraft ohne Baumaschinen und Kräne manipuliert werden kann.
- **Keine festen Teile:** Pneumocellen können jederzeit im luftleeren Zustand zusammengefoldet und transportiert werden. Die Montage bzw. das Verbinden der einzelnen Elemente kann am Boden ohne Baugerüste und Kräne erfolgen. Anders als bei einem Zelt, richtet sich die Konstruktion durch die Luftbefüllung von alleine auf.
- **Ökologische Vorteile:** Im Vergleich zu einer Konstruktion aus Pneumocell-Elementen, würde eine Holzkonstruktion ungefähr die 40-fache Masse benötigen um ein gleich großes Volumen wind- und wetterdicht zu überbauen. Bei einer massiven Konstruktion aus Ziegel und Beton wäre es sogar die 400-fache Masse. Besonders bei mobilen Bauwerken, die jährlich mehrmals transportiert werden müssen, ist das geringe Eigengewicht mehr als alles andere entscheidend für einen kleinen ökologischen Fussabdruck. Pneumocell-Elemente bestehen aus reinem TPU, das sich hundertprozentig recyceln lässt. Bei der Entsorgung entstehen keine problematischen Mischabfälle.
- **Wärmedämmung und Steuerung des Lichteinfalls:** Mehrere Luftkammern hintereinander können den U-Wert auf Niveau der allerbesten Isolierverglasungen drücken. Die beiden äußeren Membranen können zudem reflektierend bedruckt werden: Ohne Luft zwischen den beiden Membranen sind die

Druckraster deckungsgleich, so dass fast kein Licht durchkommt. Wird aber Luft in den Zwischenraum geblasen, so lässt jede Folienlage jeweils 50% Licht durch.

- Statische Leistungsfähigkeit für eine City-Architektur und mobile Hallen:** Die spannende Herausforderung mit dem entsprechenden Umsatzpotential liegt bei größeren Hochbauanwendungen. Derzeit werden größere und statisch leistungsfähigere Elemente für richtig große Hallen und Überdachungen (30m Spannweite und mehr) entwickelt. Für große Spannweiten wird die dünne Folie in ein Seilnetz eingebettet, das sämtliche auftretenden Zugspannungen aufnehmen kann und somit die Folie entlastet. Pneumocell wird so auch Stahl-Glaskonstruktionen für Überdachungen und Fassaden zu einem Zehntel der bisherigen Kosten ersetzen können, zudem mobil und wieder verwendbar sein.



Modulares pneumatisches Bauen, Beispiele von Pneumocell-Aufbauten

#### 4 MOBILE MESSEN FÜR EINE UMWELTFREUNDLICHE MOBILITÄT

Praktisch werden Pneumocell-Bauten bereits für regionale Messen eingesetzt. Oft sind gerade in Klein- und Mittelstädten die Stadthallen zu klein oder ungeeignet und oft wird auch ein ungewöhnlicher Präsentationsrahmen für einen Event gewünscht. Flexibler als Zelte sind modulare pneumatische Bauten schnell in ein bestehendes urbanes oder architektonisches Umfeld einpassbar. Flexibler als Zelte sind modulare pneumatische Bauten schnell in ein bestehendes urbanes oder architektonisches Umfeld einpassbar. Der geringe Zeit- und Ressourcenaufwand für den Aufbau und Antransport, sowie das geringe Gewicht sorgen zudem Indoor wie Outdoor für eine ökonomisch und ökologisch interessante Lösung. Grüne Standards sind mittlerweile auch in der Veranstaltungsbranche en vogue und werden bereits vereinzelt im Messebau angeboten (Messewirtschaft, Sonderbeilage SZ, Nr.21, 2010). Entsprechend hätte gerade eine Pneumocell-Messe für eine umweltfreundliche Mobilität, plaziert an hochfrequentierten urbanen Hot-Spots wie Bahnhöfen, Bahnhofsvorplätzen oder Fußgängerzonen, einen besonderen Öko-Charme: Werden die Passanten auf dem Weg zu ihren Alltagsgeschäften von einer mobilen Messe „abgefangen“, unterblieben die mobilitätsbedingten Umweltbelastungen einer extra anzufahrenden Veranstaltung.

Wie könnte demnach ein marktfähiges und zeitgemäßes Messekonzept „mobil2020“ aussehen? Anlässlich der Preisverleihung „Gelber Engel“ forderte der deutsche Bundespräsident Horst Köhler vor versammelter Automobilwirtschaft neben umweltfreundlichen Antrieben und einen attraktiveren öffentlichen Nah- und Fernverkehr, auch ein nachhaltiges Überdenken des lieb gewonnenen Alltagstrotts: „Die Mobilität, wie wir sie



heute praktizieren, ist nicht zukunftsfähig. Um in Zukunft mobil zu bleiben, müssen wir alle grundlegend umdenken. Machen wir aus dem alten Autokult eine neue Mobilitätskultur.“ (aus: ADAC Motorwelt 2/2010) Verschiedene Verkehrsträger sinnvoll zu vernetzen und hierfür die passenden Schnittstellen zu präsentieren, könnte entsprechend die Vision einer städtischen Mobilitätsmesse lauten: „Für den zukünftigen Verkehrsteilnehmer ist es völlig normal mit dem gemieteten Flüssiggas-, Erdgas-, Elektro- oder Hybrid-Auto den Arbeitskollegen mitzunehmen. Das Navigationssystem leitet ihn zum besten P+R-Parkplatz, von dem er dem ÖPNV zusteigt. Wenn es regnet, entscheidet er für die Weiterfahrt zur Arbeit nicht, den Service Bike & Ride zu nutzen, sondern kurzerhand mit dem Smartphone bei einer OpenRide-Börse eine mobile Ad-hoc-Mitfahrgelegenheit zu suchen.“

Ist so eine Vision einer multimodalen Mobilität überhaupt zukunftsfähig? Obwohl sich Autofahrer erheblich verteuerte und zu großen Umweltbelastungen führt, hat sich in den letzten 20 Jahren wenig geändert. Während in Deutschland der Personenverkehrsaufwand um 26 Prozent stieg, haben sich die Verkehrsteilnehmer nicht verstärkt für umweltfreundliche Fortbewegungsmittel entschieden. Immer noch sind 68 Prozent der Berufstätigen mit dem eigenen PKW zu ihrem Arbeitsplatz, der durchschnittlich 22 Kilometer vom Wohnort entfernt liegt, unterwegs. Dafür brauchen sie im Schnitt 45 Minuten. Selbst für Strecken, die weniger als fünf Kilometer lang sind, steigt noch etwa die Hälfte ins Auto. Insgesamt steht etwa ein Viertel bis zu dreimal wöchentlich im Stau. Nur jeder vierte Berufstätige nutzt das Fahrrad oder geht zu Fuß. Auf Bus und Bahn setzen lediglich 19 Prozent. (SZ, 2010, Nr. 173) Neben der CO<sub>2</sub>-Belastung führt der motorisierte Individualverkehr trotz verbesserter Emissions- und Immissionsnormen vor allen in den Städten zu erheblichen Umwelt- und Gesundheitsschäden wie Lärm, bodennahes Ozon, Feinstaubbelastung, sowie hohe und giftige Stickstoffdioxid-Immissionen.

## 5 DER NEUE SINNMARKT MOBILITÄT

Doch die unbedingte Vorherrschaft des Autos scheint nur auf den ersten Blick ungetrübt zu sein. Es gibt Entwicklungen, die sie ernstzunehmender erodieren, als es eine durch die Finanzkrise bedingte Absatzflaute je vermochte. Die erste Entwicklung ist ein Einstellungs- und Wertewandel. Während die Automobilwirtschaft weiterhin das Auto als „emotionalen Lebensraum“ propagiert, belegen bereits mehrere sozialwissenschaftliche Studien eindrücklich die „Entzauberung“ des einstigen Kult- und Statusobjekts: „Das Konsumgut Auto hat sein Poleposition im emotionalen Raum verloren. Die Liebesbeziehung zum Auto wird immer mehr zur Vernunftsehe. Insbesondere für Hersteller im Premium-Segment ist das eine dramatische Entwicklung. In den letzten Jahren hat sich der Aspekt Nachhaltigkeit beim Kunden vom wohlmeinenden Apell immer mehr zur echten Herzensangelegenheit entwickelt. Umweltschutz und soziale Gerechtigkeit sind die neuen Dimensionen der Attraktivität. Die Industrie hat viel zu lange unbeirrt an ihrer auf technische Innovation, Leistungsstärke und Verarbeitungsqualität ausgerichteten Produktpolitik festgehalten“. (www.Horizont.net, 3.4.2009)

Mobilität wird demnach, kaum bemerkt von den Autoherstellern und Medien, neu bewertet: Sie muss heutzutage verstärkt dem Gefühl entsprechen vernünftig, stressfrei und ohne schlechtes Gewissen „sinnvoll in meinen Alltag zu passen“. So sind mittlerweile deutsche Autofahrer bereit, durchschnittlich 2.200 Euro Preisaufschlag für ein CO<sub>2</sub>-armes Auto zu zahlen. (ZEW 2010, iwd-online.de) An die Stelle der Begeisterung für das Produkt Auto tritt zunehmend der Wunsch nach persönlich sinnvollen Mobilitätskonzepten. Aus dem Objekt der Begierde und dem Symbol persönlicher Unabhängigkeit wird mehr oder weniger ein nüchternes Werkzeug mobiler Funktionalität (SZ, mobiles Leben, 2. Juni 2009).

In den Einstellungen zur Mobilität hat sich also bereits „unterschwellig“ einiges geändert. Der maßgeblichste Veränderungsdruck kommt aber nicht aus dem Verkehrssektor selbst, sondern von der IT- Branche. Das iPhone verwandelte das Handy zum Computer im Taschenformat, mit denen man auch telefonieren und von unterwegs ins Internet gehen kann. Mit einem schnellen Internet-Zugang krepeln derzeit die modernen Smartphones die ganze IT- Branche um. Die mobile Internetnutzung mit neuen Diensten, Anbietern und Geschäftsmodellen war auch der Schwerpunkt des letzten Mobile World Congress in Barcelona, der eine Mobilfunkbranche im Goldrausch zeigte. Kleiner, flacher, leichter und längere Akkulaufzeiten lauten die Hardware-Trends. Ultraflache Mini-Notebooks versprechen eine neue Leichtigkeit. Touchscreen Handys bieten auch eine Kompletttastatur zum bequemen Eintippen für SMS und Mails. Micro Notebooks sind dabei die Lücke zwischen häufig zu kleinen Smartphones und noch zu sperrigen Mini- Notebooks zu schließen. Während man auf dem kleinen iPod nur mühsam eine Zeitung lesen kann, bietet der neue schreibblock-

große iPad „weniger Computer als vielmehr netter Bildschirm“ (Der Spiegel) durch Befummeln und Streicheln der Touchscreens eine mühelose Bedienbarkeit.

Schon jetzt bieten Apps, denen die geschäftlich unterwegs sind, mit einer mobilen Routenplanung und Büronutzung einen erheblichen Reisekomfort. Eine Zeitungsannonce verspricht z.B.: „Greif auf deinen Computer zu, selbst wenn er gar nicht in der Nähe ist. Dieser echt praktische App zeigt dir den Bildschirm deines Computers und erlaubt dir Zugriff auf alle deine Dateien- und das mit nichts als deinem iPhone. Verwandle (zudem) dein iPhone in eine tragbare Festplatte. So kannst du über WLAN alle möglichen Dokumente zwischen deinem Computer und deinem Handy verschieben. Umgehe (ferner die) Warteschlangen am Ticket-schalter, indem du dir dein Zugticket direkt auf dein iPhone schicken lässt. Behalte außerdem die ständig aktualisierten Abfahrtszeiten und alle Anschlusszüge im Blick. Musst du (dann noch) los zu einem Geschäftstermin? Dann miete dir direkt einen Wagen. Prüfe die Verfügbarkeit des Autos, reserviere es und lass es für deine Ankunft bereitstellen.“ (T-Mobile, iPhone 3G, Welt am Sonntag 21.3.2010) Jeder wird zukünftig auch seine Fahrtstecken, je nach momentaner Ausgangslage, „just in time“ modular zusammenbauen können. Der mobile Mitfahrdienst OpenRide verknüpft bereits mobile Endgeräte, Navigations- und Routensoftware. Jeder Nutzer kann so unterwegs von seinem Mobiltelefon aus spontan und bequem nach Mitfahrgelegenheiten in seiner Umgebung suchen. „Damit erschliessen wir einen neuen Markt, denn im Nah- und Alltagsverkehr typische spontane und kürzere Fahrten werden bisher nicht vermittelt“, so lautet die Presseerklärung des Fraunhofer Instituts. Gerade im Großstadtverkehr können so die meist nur von einer Person besetzten Fahrzeuge besser ausgelastet werden. (Mobile Mitfahrzentrale, 28.8.2010, iwd-online.de)

Die einstmals teuren und schweren Laptops ließen sich zeit- und platzbedingt bestenfalls im Bahn-Fernverkehr ungestört aufklappen und waren mindestens so sperrig wie ein ausgebreiteter Aktenordner. Doch haben Bahnreisende schon mit Handys und Laptops der „sperrigen Generation“ den Großraumwagen in ein rollendes Büro verwandelt. Was sich im Fernreiseverkehr bereits deutlich abzeichnet, wird sich mit den neuen, kleinformatischen und mobilen Internettools beschleunigt durchsetzen und vor allem auch den öffentlichen Nahverkehr spürbar verändern. Dieser wird enorm aufgewertet, wenn die verbrachte Zeit nicht mehr im Empfinden eines Passiv-kutschiert-Werdens nutzlos und schier endlos verstreicht, sondern jederzeit aktiv genutzt werden kann. Man arbeitet bereits im Büro, während man noch dort hinfährt. Oder man ist noch Zuhause, während man es bereits verlässt. Kurzum: Mobilität morgen bedeutet künftig „Jederzeit-und-überall“. Mit attraktiven Tools für einen mobilen Internetzugang steigen die Opportunitätskosten einer singulären Autofahrt erheblich. Die multimedialen Möglichkeiten übersteigen zunehmend die Aufmerksamkeitskapazität eines Autofahrers, die zudem noch durch einen immer dichteren Straßenverkehr erheblich eingeschränkt wird (Der Spiegel, 7/2010). Das Auto fährt zunehmend „offline“, der öffentliche Personennah- und Fernverkehr dagegen zunehmend „online“.

## 6 FAZIT: PNEUMOCCELL ALS VISION EINER MULTIMODALEN MOBILITÄT

In Liason mit dem Wertewandel ermöglichen mobile Online-Tools im Westentaschen- oder Taschenbuchformat das neue Leitbild „mobil unterwegs“. Aus der Stadt wird eine „On-the-Air-City“, in der jeder jederzeit und jederorts private und geschäftliche Räume entwirft und zwischen ihnen gleitet. Wer beispielsweise intensiv und permanent geschäftlich telefoniert, taucht auch seinen Sitznachbarn in eine Büroatmosphäre, so wie am iPad Autorennen spielende Jugendliche in das Zugabteil eine Spielhalle „projizieren“. Unterwegs werden also Zeiten und Räume fluide, transparent und sie durchdringen sich. Das Virtuelle durchzieht zunehmend die Wirklichkeit. So wird demnächst die Realität als „Augmented Reality“ (AR) virtuell unterstützt und ausgedehnt werden. Richtet man das Handygerät auf Strassen, Gebäude oder Denkmäler, liefert es die passenden Informationen aus dem Internet. (Welt am Sonntag, Nr. 11, 2010).

Auch Fahrtstrecken werden mit der mobilen Onlinekommunikation verstärkt modular zusammengesetzt und dabei wird, zur Freude der Umwelt, situationsbezogen zwischen den einzelnen Verkehrsträgern gewechselt. Wenn auch die großen Automobilmessen nicht unbedingt zu intermodalen Mobilitäts-Shows mutieren, weil sie noch am alten Kultobjekt ‚Auto‘ festhalten, stellt sich die Frage, wie sich die neuen Formen der Mobilität ädequat inszenieren lassen. Zunächst am besten vor Ort, denn das Set mobiler Möglichkeiten ist von Stadt zu Stadt verschieden. Ein zeitgemäßes Ausstellungsprogramm „mobil 2020“ müsste neben umweltfreundlichen Autos alle Verkehrsträger präsentieren, die Vor-Ort-Akteure und Dienste für eine umweltfreundliche Mobilität bündeln, sowie neben den Möglichkeiten des mobilen Internets auch die Schnittstellen für eine multimodale Mobilität aufzeigen.

Sicherlich kann ein derartiges Messekonzept auch im Rahmen eines Zeltbaus oder einer Halle erfolgen. Doch um es eingängig zu profilieren, sollte es sowohl eine eigene und dichte Sprache sprechen, als sich auch vom Genre ‚Automesse‘ markant absetzen. Mit vollkommen mobilen und flexiblen pneumatischen Bauten wird die Vision „überall und jederzeit mobil unterwegs“ zum Corporate Design, das die Topologie einer Stadt aufnehmen kann. Der Informationsraum „ÖPNV“ könnte in Form eines Pilzes am Bahnhofsvorplatz stehen, der Informationsraum „mobiles Internet“ als Torbogen in der Fußgängerzone, der Informationsraum „fit zu Fuss und zu Fahrrad“ als Dome vor dem Rathaus und der Informationsraum „alternative Antriebe“ als Kubus oder Pyramide vor dem Einkaufszentrum diese Raumfolge abschließen. Die ungewöhnlichen Pneumocell-Bauten sind anders als ein normales Zelt so auffällig, dass auf eine, übrigens auch CO<sub>2</sub>-intensive, Plakatierung der Veranstaltung weitgehend verzichtet werden kann. Nachts ermöglichen sie eine außergewöhnliche Beleuchtung. Werden die Passanten auf ihren Weg abgefangen und angezogen, unterblieben die Umweltbelastungen einer extra anzufahrenden Veranstaltung. Die transparenten Pneumocell-Bauten verdecken auch nicht die städtische Umgebung, deren Lebensqualität verbessert werden soll. Betritt man den den Bau ist das umgebende Umfeld auch Indoor stets zu spüren. Gebaut wird schließlich mit dem Medium, auf das es letztendlich ankommt: Saubere Luft.



Fig.: Aufbau eines 80m<sup>2</sup>-Pneumocell-Domes im Hbf Zürich

Abschießend noch ein Gedanke zum Ausdruck: Auffallend während der ersten Vermietungsphase von Pneumocell war die große Nachfrage von Kunstveranstaltern. Offenbar wird eine von „gewöhnlichen Events“ unterscheidbare höherwertige Präsentationsform gesucht. Die sinnlich schwer zu fassende transparente Materialität, zwischen kristallin-eckiger Härte der Zellen und weicher Leichtigkeit, schafft eine (auch akustisch) gedämpfte Atmosphäre, was die Besucher offenkundig dazu anhält, sich vorsichtig und fast ehrfurchtsvoll den Bauten anzunähern. In Analogie zu Kunstmuseen verbreitet Pneumocell keine aufdringliche Lightshow, sondern „gefasst in sich leuchtend“ ein besonderes Lichtgenre. Pneumocell-Bauten verhüllen nicht, sie sind aber auch nicht vollständig transparent wie aus Glas geschaffene Räume. Sie rücken eine numinose „Sphäre aus Licht“ zwischen Aussen- und Innenraum, wenn sich das Tages- bzw. LED-Licht in den Querverbindungen der Luftzellen „fängt“. Wie bei der bekannten Glaspypamide des Louvres wird das Tageslicht fokussiert nach innen geleitet, so dass letztendlich nicht das Gebäude, sondern im Mittelpunkt das ausgestellte Exponat im Licht erstrahlt. Spätestens seit Marcel Duchamp 1917 ein von ihm unter falschem Namen signiertes Urinal als „Readymade“ bei einer New Yorker Kunstausstellung einreichte, streiten sich die Kunsttheoretiker verbissen, was eigentlich Kunst ausmacht. (brand eins, 11. Jg, 2009) Nach Boris Groy definieren weder der Kunstmarkt, noch das Werk oder der bekannte Künstler ‚Kunst‘, sondern in erster Linie die würdevolle Formsprache der musealen Inzenierung, die selbst banale Alltagsgegenstände in den Götterhimmel höherwertiger und unvergänglicher Kunst Dinge zu heben vermag. (Boris Groy 2003, Topologie der Kunst; Wien, München) In diesem Sinn könnte ein in einem Pneumocell ausgestellter Elektroantrieb ein „Readymade“ sein, ein wertvolles Unverwechselbares, ein echtes Kunststück, ein Original - aus einer einfachen Messe für eine umweltfreundliche Mobilität wird eine Ökomenta, die wirklich Werthaltiges inszeniert.



## 7 REFERENCES

Thomas Herzig (Architekt Mag. Arch, ZT) [www.pneumocell.com](http://www.pneumocell.com)

Nach seinem Diplom an der Akademie der bildenden Künste in der Meisterschule für Architektur bei Prof. Gustav Peichl sammelte der Wiener Architekt zunächst Erfahrung mit Ausstellungsgestaltungen und Umbauten, dann als Projektleiter in der Umsetzung von Großprojekten im Wohn- und Verkehrsbau. Als selbstständiger Architekt setzte er kleinere Wohnbauten, Dachgeschoßausbauten und Messegestaltungen um. Sein Tätigkeitsfeld umfasste neben konventionellen Hochbau auch Webanimationen, Design, und Fahrzeugdesign. Seit 2004 ist aus seiner Idee für polygonale aufblasbare Bauelemente das industriell gefertigte und patentierte Serienprodukt „Pneumocell“ gereift. Mittlerweile ist Thomas Herzig einer der wenigen Spezialisten für aufblasbare Objekte und Konstruktionen und entwickelt auch Sonderobjekte, oft in Kooperation mit Künstlern. Für den Vertrieb und den Aufbau der Pneumocellkonstruktionen hat er seit letztem Jahr mit der Messe AG in Deutschland einen Partner gefunden.

Gerald Härtle (Dipl. Volkswirt) [www.messe.ag](http://www.messe.ag)

Nach seinem Studium befasste sich Gerald Härtle wissenschaftlich mit Stadtforschung sowie der Hermeneutik und dem „kommunikativen Wirken von Räumen“. Schwerpunkt als freiberuflicher Kommunalberater waren u.a. Standortanalysen, Citymarketing-, Umnutzungs- und Stadthallenkonzepte. Seit drei Jahren ist er für Deutschlands größten Regional- und Umweltmessenveranstalter, der Mattfeldt & Sängers Marketing und Messe AG für die Projektentwicklung, sowie für die PR- und Öffentlichkeitsarbeit verantwortlich.