



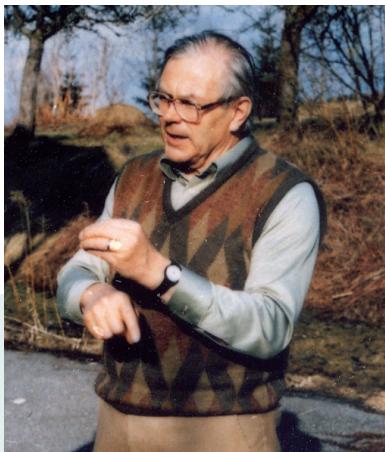
Biographie

Biographie

Biography

Luis Câncio, Pietro Brenni

1
Heinz Isler
Heinz Isler



Die Verleihung der Freyssinet Medaille für herausragende Beiträge auf dem Gebiet der konstruktiven Betonbauweise im Rahmen des fib-Kongresses in Neapel 2006, war Anlass zur Verfassung des folgenden Beitrages.

Die Arbeit von Heinz Isler ist Teil der Erbschaft der grossen Schweizer Konstrukteure wie Grubenmann, Köchlin, Ammann und Mailhart und knüpft an die Arbeiten von Poleni, Hübsch und Gaudí an. Wie diese betrachtet er eine Tragstruktur als eine Ganzheit bezüglich der wissenschaftlichen, sozialen und symbolischen Komponenten. Die Lösungen, die er in der Vereinigung dieser Komponenten sucht, führen ihn zu innovativen Wegen, vor denen er sich nicht scheut. Wie die alten Baumeister, Spezialisten und Generalisten zugleich, übernimmt Isler bei seinen Bauaufgaben den Entwurf, die Formfindung, die Modellversuche, die Statik, die Konstruktion, die Festlegung des Herstellvorgangs, die Bauüberwachung sowie die langfristige Kontrolle des Gebrauchzustands, insbesondere der Formkonstanz.

Isler wurde am 26. Juli 1926 in Zollikon bei Zürich geboren. Seit seiner Jugend entwickelte er ein sehr inniges und direktes Verhältnis zur

Natur. Aus seinen Naturbeobachtungen, deren Eindrücke er bereits in der Gymnasialzeit mit Zeichnungen und Aquarellen festhielt, schloss Isler, dass physikalische Gesetzmässigkeiten die Formenwelt mitbestimmen. Später, als Student und Assistent von Professor Pierre Lardy am Lehrstuhl für Massivbau und Statik der ETH Zürich, lernte er, dass die ganzheitlich betrachtete Bauwerksform und das Tragverhalten eng verknüpft sind und welche entscheidenden Informationen aus physikalischen Tragwerksmodellen entnommen werden können.

Darüber hinaus lernte Isler bei Lardy, dass bei der Errichtung jedes Tragwerks der künstlerischen Vollendung – dem venustas des Vitruvius – gebührende Beachtung geschenkt werden muss. Lardy, so Isler, hat seine Studenten darauf hingewiesen, (a) dass wir in uns einen Sinn für Ästhetik haben, (b) dass wir die Möglichkeit haben, diese Gabe einzusetzen, (c) dass wir das Recht haben, unsere Meinung zu äussern und (d) dass wir sie in unseren Projekten erkennen und ausdrücken können. Die Studenten zu ermutigen, den inneren Impuls der Kunsterzeugung wahrzunehmen und bei den Projekten anzuwenden war, nach Islers Meinung, Lardys unschätzbar bedeutsamer und einzigartiger Beitrag. Angezogen durch deren Effizienz, Transparenz und Einheitlichkeit, begann Isler nach seiner Ingenieurausbildung Schalen aus Stahlbeton zu entwerfen. Seine Unzufriedenheit bezüglich der ästhetischen und technischen Qualitäten der nach regelmässigen Kurven geformten Schalen sowie die Erkenntnis, dass die technische Ausbildung in Mathematik nicht direkt die Fähigkeit zum Studieren neuer Formen vermittelt, führten dazu, dass er sich der Erforschung neuer Schalenformen widmete, die sich nicht den Zwängen unserer analytischen Sprache unterordnen lassen.

The Award of the Freyssinet Medal for outstanding technical contributions in the field of structural concrete at the fib-Congress Naples 2006 has inspired the following contribution.

The work of Heinz Isler is part of the legacy of the great Swiss engineers like Grubenmann, Köchlin, Ammann and Maillart and establishes a link to the works of Poleni, Hübsch and Gaudí. Like them he regards a construction as a whole in regard to its scientific, social and symbolic components. The solutions he seeks for synthesizing these components lead him to innovative design methods. Like the old master builders, specialists and generalists in one, he is responsible for the conceptual design, form-finding process, model tests, structural analysis, detailing, construction procedure, site supervision and long-term monitoring of the serviceability state, especially in regard to the geometrical invariance.

Isler was born on the 26th July 1926 in Zollikon near Zurich. From his youth he developed a very inner and close relationship to nature. Already in his high school days, he preserved his impressions of the natural landscape with drawings and watercolour paintings. From his early observations, Isler noted how physical laws determine the natural forms. Later, as a student and assistant of Professor Pierre Lardy, who occupied the Chair of Structures and Statics at the ETH Zurich, he learnt how structural form and structural behaviour are closely connected and what important information can be obtained from structural models.

Bereits in den Fünfzigerjahren entwickelte Isler durch experimentelle Tätigkeit seine wesentlichen Formfindungsmethoden. Die physikalische Modellierung erlaubt es, Erscheinungsbilder unter bestimmten Bedingungen durch Analogien zu erzeugen. Der experimentelle Erkenntnisprozess durchläuft verschiedene Entwicklungsstufen, beginnend bei der qualitativen Erläuterung von Phänomenen und deren Zusammenhang, über deren quantitative Messung bis hin zu deren Formalisierung. Es handelt sich um einen Prozess, der sich lediglich in Verbindung mit der produktiv-schöpferischen Funktion des menschlichen Bewusstseins erfassen lässt.

Die experimentell erhaltenen Formen materialisiert Isler mit Gips, Kunzharz, Beton, Kunststoff, Eis und Lehm. Allen diesen Materialien ist die Eigenschaft gemein, formbar zu sein. Der anfänglich flüssige Zustand erlaubt es diesen Materialien, beliebige Formen anzunehmen. Danach erfahren sie einen physikalischen oder chemischen Erhärtungsprozess, durch den ein monolithischer Körper entsteht, der Steifigkeit besitzt und somit trag- und funktionsfähig ist. Die Anknüpfung an das aristotelische Denken – die Ursache der Materie ist die Form, durch welche sie ein «Was» ist – ist unverkennbar und bezeichnend für Islers Denk- und Arbeitsweise.

Im Herbst 1959 stellte Isler seine drei Formfindungsmethoden anlässlich des ersten Kongress der «International Association for Shell Structures» in Madrid dem Fachpublikum anhand eines kurzen Vortrages mit dem Titel «New Shapes for Shells» vor: (1) die aufgeblasene Membran für Buckelschalen, (2) die hängenden Tücher, die versteift und umgekehrt Schalendächer mit freien Rändern darstellen, und (3) die Hügelform, die später durch die Fliessform ersetzt worden ist. Der Vortrag umfasste eine Seite Text, neun Abbildungen und auf einer ganzen Seite neununddreissig mögliche «freie» Schalenformen – die vierzigste Form war durch ein «etc.» ersetzt worden.

*Under Lardy, he learnt that any man-made construction must also arise from an artistic intention – the Vitruvian *venustas*. Lardy, so Isler, reminded the engineering students, (a) that we have in us a feel for aesthetics, (b) that we have the right to use it, (c) that we are allowed to give our opinion and (d) that we can find and express it in our projects. Encouraging his students to discover and apply aesthetics as an inner force was, in his opinion, Lardy's invaluable great and unique contribution.*

After his engineering studies and stimulated by their efficiency, transparency and wholeness, Isler began to design reinforced concrete shell structures. Dissatisfied with the aesthetic and technical qualities of shell structures following regular geometries and aware of the fact that a formal education in mathematics does not automatically enable one to study new forms – the opposite probably applies – Isler felt drifted to study shell forms that are not restrained to our analytical language.

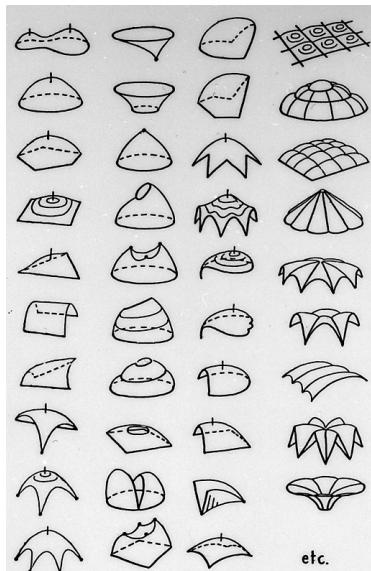
He soon realized that the forms he searched for could only be obtained by means of structural models. Physical modelling allows one to produce occurrences under certain conditions by means of analogies. The experimental process undergoes different stages, starting with the qualitative explanation of phenomena and their relationships, through their quantitative measurement up to their formalisation. This process obviously requires the application of both the productive and the creative functions of the human mind.

The resulting experimental forms were materialised with plaster, epoxy resin, concrete, plastic, ice and clay. All these materials have the common property of being formable. The initial fluid state allows them to be worked into any shape; afterwards they undergo a physical or chemical hardening

process by means of which a monolithic body with stiffness, a basic requisite of human housing, is created. This Aristotelian way of interpreting and dealing with form – the origin of matter is form, through which it becomes «something» – is a distinctive and unmistakeable feature of Isler's way of thinking and working.

In autumn 1959 Isler presented his three form-finding methods at the first congress of the «International Association for Shell Structures» in Madrid in a short lecture entitled «New Shapes for Shells»: (1) the inflated membrane for bubble shells, (2) the hanging cloth, that defines shell roofs with free boundaries once stiffened and inverted and (3) the freely shaped hill, later «replaced» by the flow method. The paper covered one page of text, nine figures and one full page with thirty nine possible «free» shell forms – the fortieth form being replaced by an «etc.».

The discussions with Torroja, Esquillan and Arup generated by the lecture concerned the following three axioms: (a) new forms are developed from simple models, (b) the resulting geometries can be constructed economically and (c) the forms are designed independently of the architecture. If generalized, these ideals repre-



2

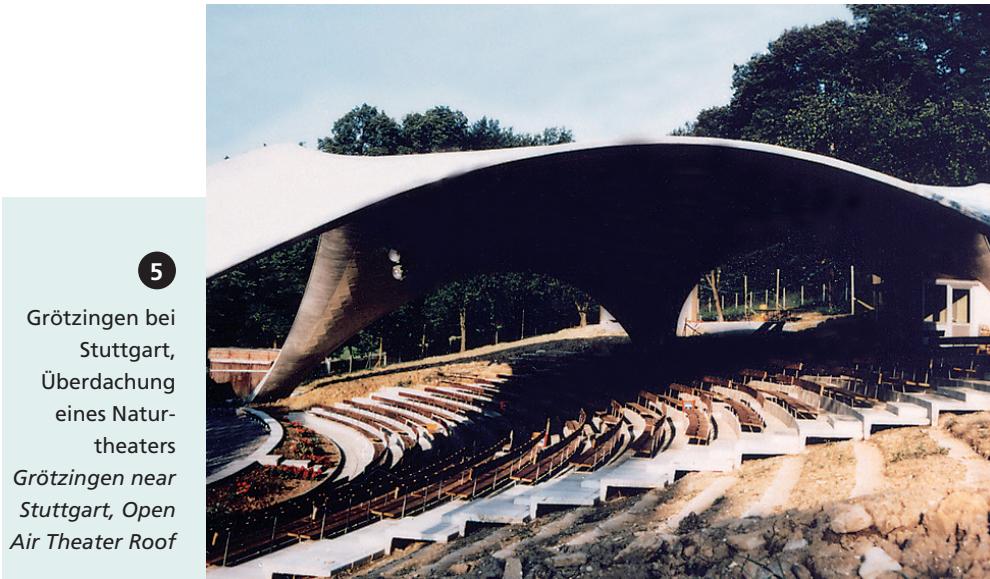
39 natürliche
Hügelformen mit
verschiedenen
Randkurven
*Thirty nine
possible «free»
shell forms*



3 Fabrikationshalle Kilcher, Recherswil Fabrik
Wide-Span Kilcher factory, Recherswil



4 Chamonix, Sport- und Schulzentrum
Chamonix, Sport hall and School



5
Grötzingen bei Stuttgart,
Überdachung eines Naturtheaters
Grötzingen near Stuttgart, Open Air Theater Roof

Die durch die Präsentation ausgelösten Diskussionen mit Torroja, Esquillan und Arup bezogen sich auf die folgenden drei Axiome: (a) neue Formen entwickeln sich aus einfachen Modellen, (b) die daraus entstehenden Geometrien können wirtschaftlich gebaut werden, und (c) die Formen werden unabhängig von der Architektur entworfen. Obwohl diese Wertvorstellungen in verallgemeinerter Form anerkannt werden, finden sie kaum den Eingang in die moderne Ingenierausbildung und -tätigkeit. Dieser Sachverhalt ist gerade in den heutigen Wettbewerben des Brückenbaus unverkennbar.

Islers Formfindungsmethoden entspringen alle dem oben erwähnten Streben, Schalentragwerke mit «freier» Geometrie zu entwerfen. Deren Ursprung ist vor allem in der scharfsinnigen Beobachtung des phänomenologischen Geschehens in unserer alltäglichen Umwelt zu finden. Mit der Hänge- und der pneumatischen Membranform lassen sich mechanische Analogien zum Ausführungsobjekt direkt herstellen, da die Gravitationskraft bzw. ihre Nachbildung durch Überdruck formerzeugend wirken. Die Fliessform hingegen unterliegt mechanischen Gesetzen, die sich nicht analog in die Statik der Tragwerke

sent a synthesis of what the structural engineer ought to be and what society justly expects from him. Today's most significant international bridge competitions are enough for illustrating how badly these notions must be brought to the attention of the engineering community.

Isler's form-finding methods arise all from the above mentioned aspiration to design shell structures with a «free» geometry. Its origin is to be found in the acute observation of the phenomenological occurrences of our day-to-day life. There are direct analogies between the inflated membrane and the suspended cloth and the object to be built, since the forms are created, respectively, by pressure that reproduces gravity or by gravity itself. The flow method however is produced by mechanical forces that have no direct relation to gravity. The utility of this method – many shell structures have been realised with the flow method – is to be found more in the artistic sense and the structural intuition of a master builder than in pure rational thinking. Peter Rice referred to this as the «traces de la main».

Isler developed the modelling technique to a high degree of perfection that allows the experimentally settled form to be fixed with high accuracy. The coordinates of arbitrary sections, points or curves are measured on the model itself with spacing and subdivisions in parallel or radial systems previously agreed with the contractor using very sensitive and accurate mechanical instruments. The scaffolding arches of the discretely treated surface are then drawn on a larger scale. Inevitable errors are thereby immediately detected and corrected in a simple and safe way.

Isler first tried to find an organic

übertragen lassen. Dass mit dieser Methode dennoch zahlreiche Schalen ausgeführt worden sind, ist mehr in den künstlerisch geprägten Gefühlen und der statischen Intuition eines Baumeisters – das, was Peter Rice mit «traces de la main» bezeichnet hat – als in einem rein rational anerzogenen Denken zu finden.

Andererseits entwickelte Isler die Modelltechnik bis zu einem hohen Perfektionsgrad, welcher es erlaubt, die experimentell ermittelte Form mit grösster Genauigkeit für die Ausführung festzulegen. Am Modell werden die Koordinaten beliebiger Schnitte, Punkte oder Kurven in vorher mit dem Bauunternehmer abgesprochenen Abständen und Teilungen in Parallel- oder Radialsysteme mit sehr empfindlichen und genauen mechanischen Instrumenten gemessen. Die Bögen der somit direkt erfassten Fläche, die der Erstellung der Schalungselemente dienen, werden anschliessend in einem vergrösserten Massstab gezeichnet. In der damit erhaltenen Schar von Kurven werden unvermeidbare Fehler sofort erkannt und auf einfache und sichere Weise korrigiert.

Bei einem 1954 erhaltenen Auftrag, eine zylindrische Schale mit abgerundeten Ecken zu entwerfen, versuchte Isler erstmals, eine gesamthaft organisch gekrümmte Form zu finden. Die Antwort auf diese Formfindungsaufgabe fand Isler in der doppeltgekrümmten Form eines rechteckförmigen Kopfkissens. Im Modell lässt sich die Kissenform mit der Seifenblasenanalologie – eine von Frei Otto bevorzugte Methode – oder mit der Kissenmethode reproduzieren. Die Kissenmethode erlaubt eine eindeutige Geometriereproduktion und stellt im Hinblick auf eine praktische Anwendung die geeignete Methode dar. Der Versuchsbau besteht aus einer mit der gewünschten Grundrissform fest eingespannten Gummimembran, welche durch die Erzeugung eines Druckunterschiedes auf eine gewünschte Höhe aufgewölbt



6

Sicli, Genf
Fabrikhalle
Sicli factory,
Geneva

shape in a project that he was commissioned with in 1954 for designing a cylindrical shell with rounded corners. The solution to this form-finding exercise was found in the double-curved shape of his rectangular pillow. In the model the pillow can be reproduced by means of a soap bubble – a method largely used by Frei Otto in his form studies – or by an inflated membrane. Isler developed the later technique mainly because of practical reasons. The experimental set-up consists of a rubber membrane fixed in a frame with the given contour which is blown up to the desired height by overpressure. The obtained geometry can be fixed with epoxy resin or plaster and utilized for further model studies. The tensioned membrane and the compressed shell are subjected to the same stress fields – the pressure load

and the gravity load being almost the reversed image of each other – as long as the boundary conditions of the membrane provided by the rigid frames are reproduced by edge beams.

In early summer 1955 at a building site Isler observed jute cloth that had been soaked by rain overnight and which hung over a quadratic reinforcing mesh. Such a gravitational form represents in physics the minimum of the potential energy of the system. For modeling purposes the cloth or canvas can be hung in this way with the desired plan outline and the desired supports. Since the stiffness of a fabric is a function of the loading angle, the direction of the fibres of the membrane represents an interesting form-finding parameter in relation to the supports. If the cloth is soaked with a stiffening fluid like freezing water or resin, the form becomes stiff. By turning the body upside down, one obtains the analogous com-



7

Solothurn,
Tennishalle
Brühl
Solothurn,
Tennis hall
Brühl

wird. Die somit entstandene Geometrie lässt sich mit Kunstharz oder Gips abnehmen und für weitere Modellarbeiten festlegen.

Falls eine auf Zug arbeitende Membran Faltenfreiheit aufweist, so entsteht unter Beibehaltung der Geometrie und bei Umkehrung des Lastangriffes eine rein druckbeanspruchte Schale, bei welcher das analoge Membran-spannungsbild herrscht. Die Aufrechterhaltung dieses Spannungszustandes am Ausführungsobjekt erfolgt durch die Auflagerung der Schale auf Randträger, so dass die analoge Abfangung der im Modell durch den starren Rahmen aufgenommenen Auflagerkräfte erfolgen kann.

Im Frühsommer 1955 beobachtete Isler auf einer Baustelle ein vom nächtlichen Regen durchnässtes Jutegewebe, das über einem quadratischen Bewehrungsnetz durchhängend lag. Eine solche Gravitationsform stellt sich in physikalischer Hinsicht dem Minimum der gesamten potentiellen Energie entsprechend ein. Für die Modellierung lässt sich ein Tuch oder Gewebe dem gewünschten Grundriss und der gewünschten Auflagerung entsprechend aufhängen. Da die Steifigkeit eines Gewebes eine Funktion des Beanspruchungswinkels ist, stellt die Fadenrichtung der Membran in Bezug auf die Auflager einen interessanten Formbildungsparameter dar. Wird das Tuch mit einer sich erhärtenden Flüssigkeit wie gefrierendes Wasser oder Kunststoff getränkt, so versteift die Form. Bei Umkehrung des somit gebildeten Körpers erhält man die analoge Druckmembran, welche bei einer Punktauflagerung freie Ränder aufweist und die volle Leistungsfähigkeit einer Membranschale auch visuell zum Ausdruck bringt.

Der Ursprung der Formbestimmung nach der Fliessmethode ist auf eine Beobachtung in einer Fabrik zurückzuführen. Isler entdeckte eine Hügelform als er Polyurethanschaum aus einem quadratischen Rohr herausquellen sah, der am Ende der Reaktion

erstarnte. Aufgrund der sich zwischen dem Schaum und der Rohrwand bildenden Reibung entstehen im Querschnitt unterschiedliche Austrittsgeschwindigkeiten. Die dadurch sich bildenden harmonisch gekrümmten Flächen mit klar definierter Grundrissgeometrie wurden von Isler experimentell erzeugt und zur Ermittlung von Schalenformen verwendet. Die Fliessmethode hat keine direkte Übereinstimmung mit dem Verhalten einer Membran. Die stetig gekrümmte Oberfläche gewährleistet jedoch die erforderliche Effizienz unter Dauerbelastung. Für kleine und mittlere Spannweiten ist die somit erhaltene Form durchaus genügend, da die normgeregelten minimalen Wandstärken ohnehin zu grossen Biegesteifigkeiten und sehr geringen Spannungen führen. Allerdings erfordert die Fliessform mehrere Korrekturen bis hin zur Herstellung. Insbesondere ergeben sich grosse Abweichungen im Bereich der Punktllagerung, wo die Neigung der resultierenden Kraft weit herausragende Abstützungen erfordert, welche das Modell nicht imstande ist nachzubilden. Bei beschränktem Grundriss lässt sich diese Resultierende durch

pression membrane which, if point-supported, exhibits free boundaries, thereby giving visually expression to the tremendous performance of a membrane shell. The origin of form-finding using the flow method goes back to an observation in a factory. Isler discovered the hump form when he saw polyurethane foam ooze out of a quadratic tube that hardened at the end of the reaction. The homogenous curvature was created by the different flow velocities over the cross section due to the friction generated between the foam and the wall of the tube. The experimental reproduction of this phenomenon allowed Isler to design numerous shells over a desired geometry.

The flow method has no direct analogy with membrane behaviour. The smoothly curved surface simply ensures the necessary structural efficiency under permanent loads. For small and medium spans this is absolutely acceptable, especially because of the relatively large thicknesses imposed by code rules that lead to high bending stiffness and very low stresses. However the geometry obtained requires many corrections before it can be reproduced. In particular,



konstruktive Massnahmen, beispielsweise mit Hilfe von Vorspanngliedern, in die Senkrechte umlenken.

In den Sechzigerjahren entstanden hunderte von Buckelschalen für die Überdachung industrieller Anlagen. Die Buckelschalen – ebenso wie die Zeiss-Dywidag Schalen zuvor – erfordern jedoch den Einsatz von Randträgern, die ihre Schlankheit verbergen. Isler erkannte das formelle Potential der randträgerlosen Schale als er in den frühen Sechzigerjahren eine Aufnahme von Candelas Schale in Xochimilcho sah. Im Anschluss strebte er danach, die dünne Schale von jeglichen wessensfremden Elementen zu befreien, um eine Konstruktion elementarer Einfachheit zu schaffen, die als solche auch visuell erkennbar ist. Ebenso wie die Natur, strebte er danach, mit geringstem Aufwand eine möglichst grosse Wirkung zu erzielen.

In den Sechziger- und Siebzigerjahren hat Isler zahlreiche Schalen entworfen, bei denen ihre Schlankheit und Leichtigkeit zum Ausdruck kommen, so beispielsweise die Fabrikationshalle Kilcher bei Solothurn, die beiden dreipunktgestützten Schalen der Tankstellenüberdachung bei Detingen, die siebenpunktgestützte Schale Sicli, die Gartencenter bei Paris, das Naturtheater in Grötzingen bei Stuttgart oder die dem Ballflug angepassten Tennishallen. Stabilitätsprobleme am Rand der Schale, welche die Modelle nicht imstande sind nachzubilden, wurden entweder durch überhängende Randschalen gelöst – wie bei der Markthalle von Torroja in Algeciras – oder, auf raffiniertere Weise, durch eine örtliche Reduktion des Krümmungsradius.

In kalten Winternächten wurden im Garten seines Hauses in Zuzwil bei Bern durch Eigengewicht, Wind und Vorspannung geformte Netze mit Wasser besprührt. Es entstanden selbsttragende dünne Eisschalen, bei denen selbst der spätere Schmelzvorgang – die Metamorphose der Materie – über-



9

Vierpunkt-gestütztes Ge-webe in Poly-ester getauft
Four point sup-pored nets im-mersed in polyester

there are large deviations in the region of the supports, where the slope of the resultant force requires extended supports which the model is not capable of reproducing. If the plan outline is limited, this resultant can be deviated into the vertical direction by means of constructional measures, for example with the aid of prestressing. Hundreds of these membrane shells were built for industrial roofing in the 1960's. Like the Zeiss-Dywidag shells before them, these shells had edge ribs that concealed their thinness. Isler immediately recognized the expressive potential of the thin concrete shell without edge ribs when confronted with a picture of Candelas Xochimilcho shell in the early 1960's. After that he strived to liberate the curved thin surface from any alien elements in order to obtain a construction of the most elementary simplicity. Like nature, he aimed at achieving more with less.

In the 1960's and 1970's Isler designed numerous shells that gave visual expression to their thinness and lightness, for example the wide-span Kilcher factory building near Solothurn, the pair of three-point supported shells of the roof of a petrol filling station at Detingen, the seven-point supported shell Sicli, the garden centre in Paris, the open-air theatre in Grötzingen near Stuttgart or the indoor tennis courts shaped like the flight of a tennis ball. Stability problems at the edge of the shell, which cannot be observed in the tension models, were solved either by adding overhanging edge shells – like Torroja did in Algeciras – or, in a more subtle way, by a local reduction of the radius of curvature. On cold winter nights in the garden of his house in Zuzwil near Berne he sprayed nets formed by self-weight, wind or prestressing with water. He thereby obtained self-supporting thin ice shells of spectacular effect. Even the later melting process of these ice shells – the metamorphosis of matter –



10

Eisexperimente nach und mit der Natur
Ice experiments inspired from and with the Nature

raschende Erkenntnisse bringt. Viele dieser Eiszelte und -ballone folgten nicht den Gesetzmässigkeiten der strukturellen Effizienz und müssen als Ausdruck eines echten künstlerischen Gestaltungswillens verstanden werden. Islers Eiskunst, wie auch sein weiteres Werk, sind Ausdruck des inneren Impulses der Schöpfung und der Leidenschaft, zum besseren Verständnis des natürlichen Geschehens beizutragen. Islers Werk fand eine weite Beachtung unter den Ingenieuren. Er erhielt mehrere Preise und Auszeichnungen, worunter auch den Titel Doktor ehrenhalber der ETH Zürich. Er lehrte an Universitäten wie Darmstadt, Karlsruhe, Berlin und Princeton. Die Universitäten von Stuttgart und Princeton organisierten Wanderausstellungen, die von zahlreichen Studenten, Ingenieuren und Architekten besucht worden sind. Insbesondere Professor Billington's Publikationen über Baukunst machten Islers Schalen und die treibenden Kräfte dahinter einer umfangreichen Leserschaft zugänglich.

gave unexpected insights. Many of these ice tents and balloons did not follow the laws of structural efficiency; instead, they expressed a purely artistic intention. Isler's ice artwork derives from his passion to express the inner impulse of creation and thus contribute to a better understanding of natural phenomena.

Isler's work has been widely recognized by the engineering community. He received various prizes and distinctions, among them an honorary doctorate in engineering of the ETH Zurich. He lectured at various universities, including Darmstadt, Karlsruhe, Berlin and Princeton. The Universities of Princeton and Stuttgart organized travelling exhibitions aimed at students, practicing engineers and architects. Professor Billington's books on structural art, most particularly, made his concrete shells and the driving forces behind them accessible to a wider audience.

Islers Betonschalen gehen als bemerkenswerte Werke der Baukunst in die Geschichte ein. Ebenso wie die Schöpfungen der Natur verkörpern sie den lateinischen Leitsatz «simplex sigillum veri» – das Einfache ist das Siegel des Wahren. Sie zu verstehen bedarf der Erkenntnis, dass sie das unbefangene und wahrnehmbare Ergebnis eines einheitlichen und holistischen mentalen Prozesses verkörpern. Denn Isler betrachtet die Vitruvischen Kategorien Beständigkeit, Nützlichkeit und Ausdrucks Kraft nicht als unabhängige Entitäten, sondern lediglich als unterscheidbare Eigenschaften einer baukünstlerischen Form.

Dieser Ansatz setzt voraus, dass Form bezüglich ihres Ursprungs, Wesens und Umfangs und im Verhältnis zu Wissenschaft und Kunst, Natur und Geist, Raum und Zeit gedeutet und verstanden wird. Die Anerkennung seines Schaffens bedeutet, mehr als nur seine grossartigen Schalen zu bewundern und bekannt zu machen, Islers Ideale im weitumfassenden Sinn zu verstehen, sie unseren Studenten zu vermitteln und sie in unsere bebaute Umwelt einfließen zu lassen.

Isler's concrete shells stand out as remarkable examples of structural art. Like nature's constructions, they epitomize the Latin maxim «simplex sigillum veri» – simplicity is the seal of truth. Understanding them in their full extension requires regarding them as the natural and perceptible outcome of a coherent and holistic mental process. For Isler regards the Vitruvian categories firmness, utility and expressiveness not as independent entities, but as distinguishable qualities of substance, i.e. form. This approach presupposes understanding form according to its origin, essence, features and scope, in relation to science and art, nature and mind, space and time. The true tribute to his work, more than to admire and divulge his magnificent shell structures, is to understand his ideals, pass them on to our engineering students and apply them to the built environment.

Referenze / References

- [1] Billington, D. P., *The Art of Structural Design: A Swiss Legacy*, Princeton University Art Museum, Yale University Press, New Haven and London, 2003, 211 pp.
- [2] Câncio Martins, L., *Morphologie der gekrümmten Flächentragwerke*, IBK Bericht Nr. 218, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, Mai 1996, 189 pp.
- [3] Chilton, J., Heinz Isler, *The Engineer's Contribution to Contemporary Architecture*, Thomas Telford Publishing, 2000, 170 pp.
- [4] Isler, H., «New Shapes for Shells», Bulletin of the International Association for Shell Structures, no. 7, 1961
- [5] Isler, H., «Zur Korrelation von Formgebung und Stabilität bei dünnen Schalentragwerken», 2. Internationales Symposium, *Weitgespannte Flächentragwerke*, 14.-18. Mai 1979, Stuttgart, 2. Berichtsheft, Universität Stuttgart, pp. 175-194
- [6] Isler, H., «Moderner Schalenbau», Zum Werk von Felix Candela: die Kunst der leichten Schalen, Arcus, Architektur und Wissenschaft, 18, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln, 1992, pp. 50-66
- [7] Ramm, E.; Schunck, E. (Hrsg.), *Heinz Isler Schalen*, Katalog zur Ausstellung, 3., ergänzte Auflage, vdf Hochschulverlag, Zürich, 2002, 112 pp.

Autoren / Authors

Dr. sc. techn. Pietro Brenni
BBR VT International Ltd
Bahnstrasse 23
8603 Schwerzenbach
bbr@bbrnetwork.com

Dr. sc. techn. Luis Câncio Martins
trois engineering Ltd
Grafenauweg 4
6330 Zug
trois@troisengineering.ch



11

Nautilusschale,
Beispiele aus
der Natur
Nautilus shell,
examples inspired from the
Nature