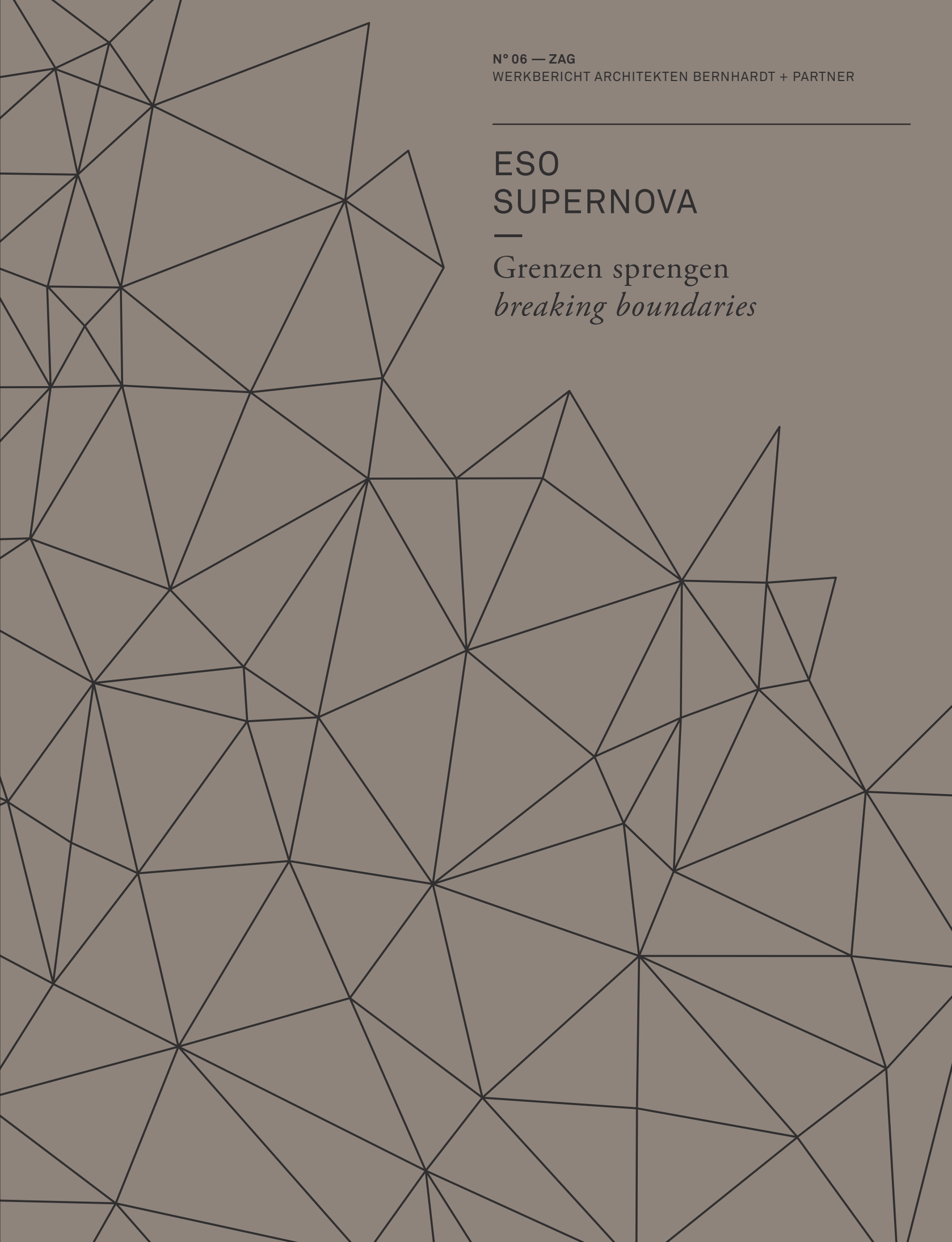
N° 06 — ZAG
WERKBERICHT ARCHITEKTEN BERNHARDT + PARTNER

ESO SUPERNOVA

—

Grenzen sprengen
breaking boundaries



N° 06 — ZAG
WERKBERICHT ARCHITEKTEN BERNHARDT + PARTNER

GRENZEN SPRENGEN
breaking boundaries

ESO SUPERNOVA

Planetarium & Besucherzentrum,
Garching bei München
—
Planetarium & Vistor Centre,
Garching bei München

AUF DEM WEG ZUM MODERNEN BAUEN
—

Das Bauen verändert die Welt der Zukunft und die Zukunft wird das Bauen, d.h. den Bau- und den Planungsprozess grundlegend verändern. War es bisher schwierig freie Gebäudeformen zu bauen, so ist dies in der digitalen Welt uneingeschränkt möglich geworden.

Heute können wir nur erahnen, in welche Richtungen diese Veränderungen erfolgen werden. Sicher erscheint, dass wir in Zukunft eher nach Daten als nach Plänen bauen. Weder wie lange der gedruckte Plan noch auf der Baustelle zu finden sein wird, noch wie lange die gängigen Planungswerkzeuge uns Architekten weiterhin täglich begleiten werden, können wir heute vorhersagen.

Wir werden vieles verändern müssen, denn immer mehr Planer sind in den Entstehungsprozess eines komplexen Gebäudes involviert. Das bedeutet einen immer weiter ansteigenden Anteil der Planungskosten an den Gesamtkosten und einen längeren Planungsprozess. Bei Großprojekten nähert sich der Anteil dieser Nebenkosten bereits der 40%-Grenze und vielerorts hat die Planungszeit die Bauzeit schon überschritten.

Vieles wird dabei doppelt gemacht; so gibt es Baustellen, auf denen sucht man Ausführungspläne von Architekten und Haustechnikplanern vergebens, denn der Rohbau wird nach Schalplänen des Tragwerkplaners und die Haustechnik nach Montageplänen der ausführenden Firmen gebaut. Wollen wir Baukosten senken, müssen wir doppelte Planung vermeiden und die Bauzeit verkürzen.
Wir müssen mehr komplexe Bauteile vorfertigen und an der Baustelle nur noch zusammenfügen. Der Satz »alle Maße sind am Bau zu prüfen«, der auf vielen Architektenplänen zu lesen ist und mit dem viele Architekten die Maßverantwortung vollends auf die ausführenden Firmen übertragen wollen, muss ersetzt werden durch: »Bei Maßabweichungen ist der Architekt unverzüglich zu informieren«. Maßabweichungen müssen in das Datenmodell mit einfließen, nur dieses Modell darf für die Firmen verbindlich sein.

INTRO

Ich glaube der Planungs- und Bauprozess muss sich grundsätzlich ändern. Architekten müssen wieder mehr Verantwortung übernehmen und die komplexen Fachbeiträge der Fachingenieure und Sachverständigen in das gemeinsame Gebäudemodell übertragen, nach dem dann gebaut wird. BIM ist da ein wichtiger Schritt, aber bei weitem noch nicht alles. Idealtypisch sollte eine CNC-Fräse in der Lage sein, ein Bauteil nach dem Datenmodell des Architekten direkt zu fertigen und ein Roboter sollte dieses vor Ort an der richtigen Stelle montieren.
Was hindert uns daran? Die meisten CAD-Programme haben den Planungsprozess des Architekten direkt von der Reißschiene in die digitale Welt übertragen und arbeiten vektororientiert, d.h. sie setzen komplexe Formen aus geraden Linien zusammen. Ein Kreis ist dann kein Kreis, sondern ein Polygonzug und eine gekrümmte Fläche setzt sich annäherungsweise aus Dreiecksflächen zusammen. Das ist zwar auf dem Plan nicht zu erkennen, aber die CNC-Fräse würde ein fehlerhaftes Bauteil produzieren. Für Maschinen sind solche Daten daher ungeeignet.

Beim Bau der ESO Supernova arbeiteten alle Planer in einem gemeinsamen Datenmodell. Architekt und Fachingenieure konnten – obwohl räumlich getrennt – gemeinsam im Modell kommunizieren. Auf traditionelles CAD wurde verzichtet und ein arithmetisches Datenmodell eingesetzt, bei dem alle Bauteile parametrisch miteinander verbunden waren. So wirkten sich Änderungen an einem Bauteil automatisch auf alle anderen Bauteile aus. Auch entstehen so Daten und Schnittstellen, die es erlaubten, Maschinen direkt nach den Architektendaten zu steuern. Zwar wurde noch kein Roboter bei der Montage auf der Baustelle eingesetzt, aber bereits bei der Vorfertigung der zusammengesetzten Bauteile.

»Mit dem experimentellen, parametrischen Planen und Bauen nach Daten, kann eine Präzision erreicht werden, die weit über die herkömmlichen Planungsmethoden und Bauprozesse hinausgeht. Der Architekt muss aber auch bereit sein mehr Verantwortung zu übernehmen.«

—
Manfred Bernhardt, Architekt BDA

ESO SUPERNOVA

Planetarium & Besucherzentrum,
Garching bei München
—
Planetarium & Vistor Centre,
Garching bei München

ON THE WAY TO MODERN CONSTRUCTION

—

Buildings change the future world and the future fundamentally changes the way we will build, plan and construct buildings. While it was difficult to create free-form buildings in the past, the digital world now makes that possible.

Today we can only guess which direction these changes will take us. It seems certain though, that in the future we will rather build according to data than to plans. Neither can we predict for how long the good old plan – either drawn or printed on paper – will still be found on a construction site, nor for how long our common planning tools will continue to accompany us architects every day.

While building the ESO Supernova, all planners worked collectively in a common data model. Both the architect and the specialist engineers – though separated by distance – were able to communicate via this shared model. Traditional CAD was abandoned and an arithmetic data model was used instead. All components were connected parametrically so that a change made to one component automatically affected all other ones. The arithmetic data also provided interfaces that allowed machines to be controlled directly by the architect's data. Although robots had not yet been used for assembly on the construction site, they were already employed to prefabricate composite components.

»By applying experimental parametric planning and building by data, a precision can be achieved, that goes far beyond conventional planning methods and construction processes. The architect must however be willing to assume more responsibility.«

—

Manfred Bernhardt, Architect BDA

ESO SUPERNOVA

—

Planetarium & Besucherzentrum,
Garching bei München

—

Planetarium & Vistor Centre,
Garching bei München

02 — 03 **ESO SUPERNOVA**
GARCHING

INTRO
Auf dem Weg zum modernen Bauen
— *On the way to modern construction*

03 — 12 KONZEPTION
Aus Astronomie wird Architektur
— *Astronomy becomes architecture*

13 — 32 KONSTRUKTION
Der Bau einer Supernova
— *Building a supernova*

DIMENSION
Bauen nach Koordinaten
— *Building with coordinates*

33 — 64 IMPRESSION
Ein Rundgang durch das fertige Gebäude
— *A tour of the finished building*

TRANSFORMATION
Bauen nach Daten
— *Building with data*

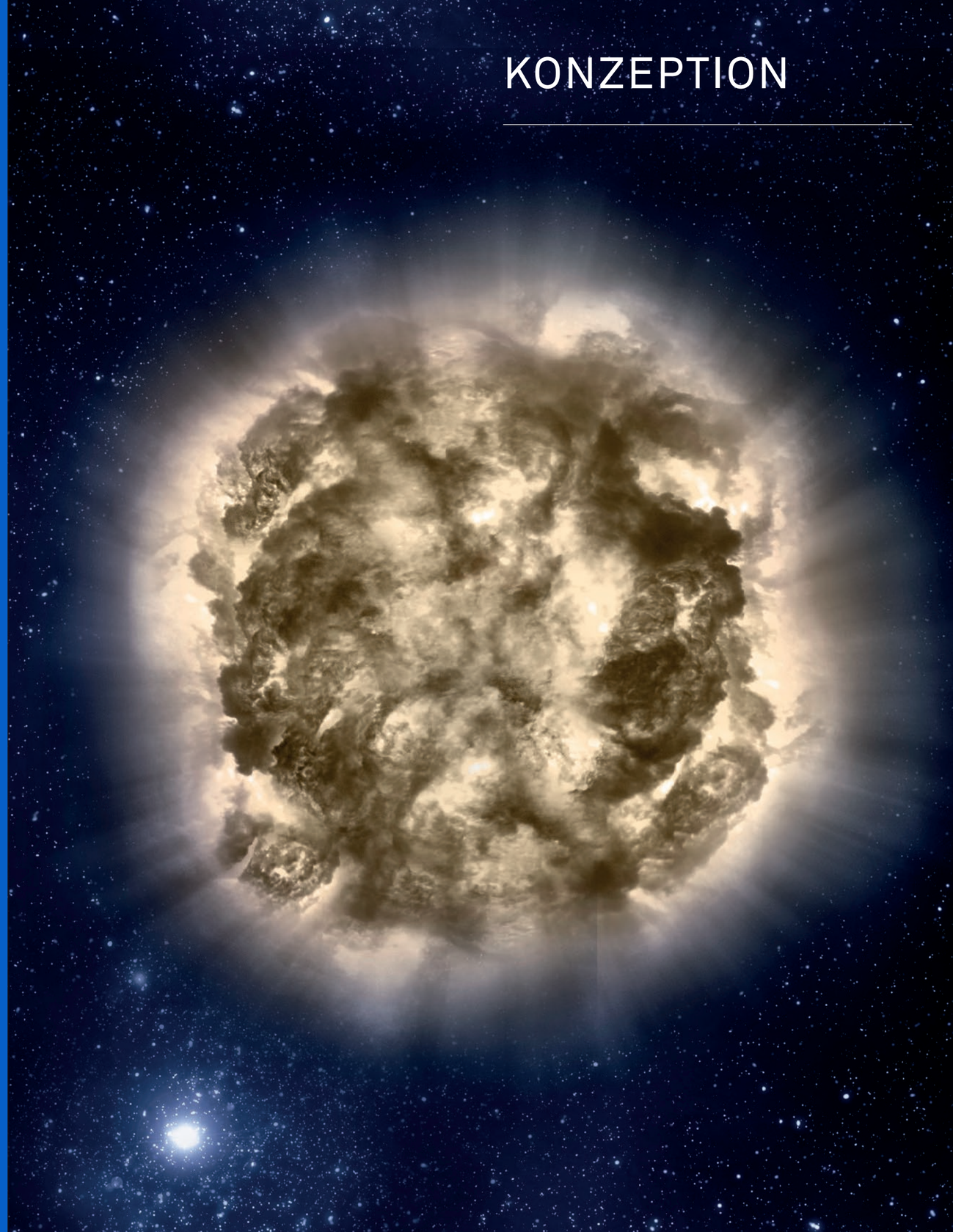
65 — 84 PRÄZISION
Parametrische und dreidimensionale Planung
— *Parametric and three-dimensional planning*

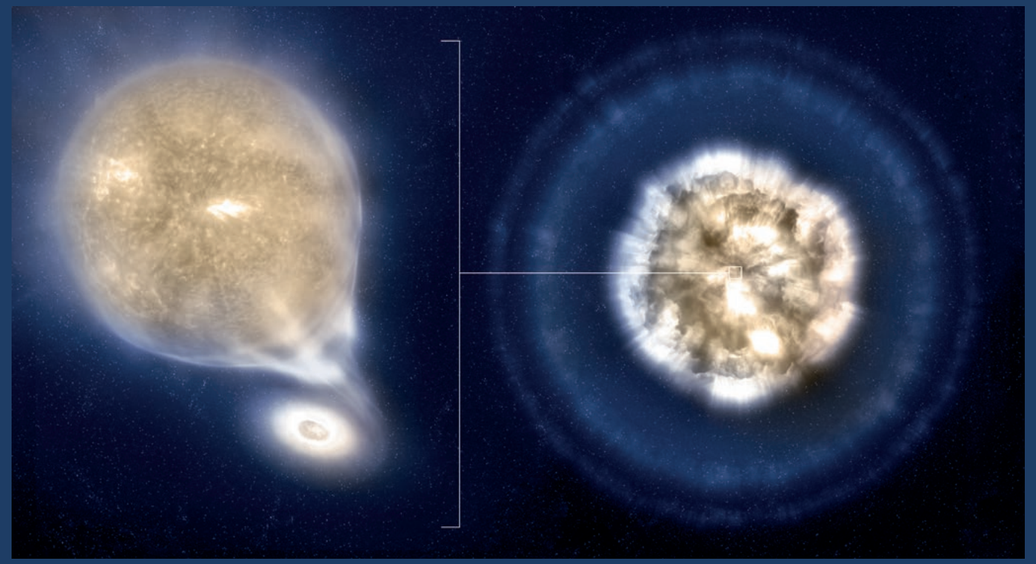
85 — 94 FASZINATION
Einblicke in die interaktive Ausstellung
— *A look into the interactive exhibition*

95 — 96 INFORMATION
Projektbeteiligte
— *Project participants*

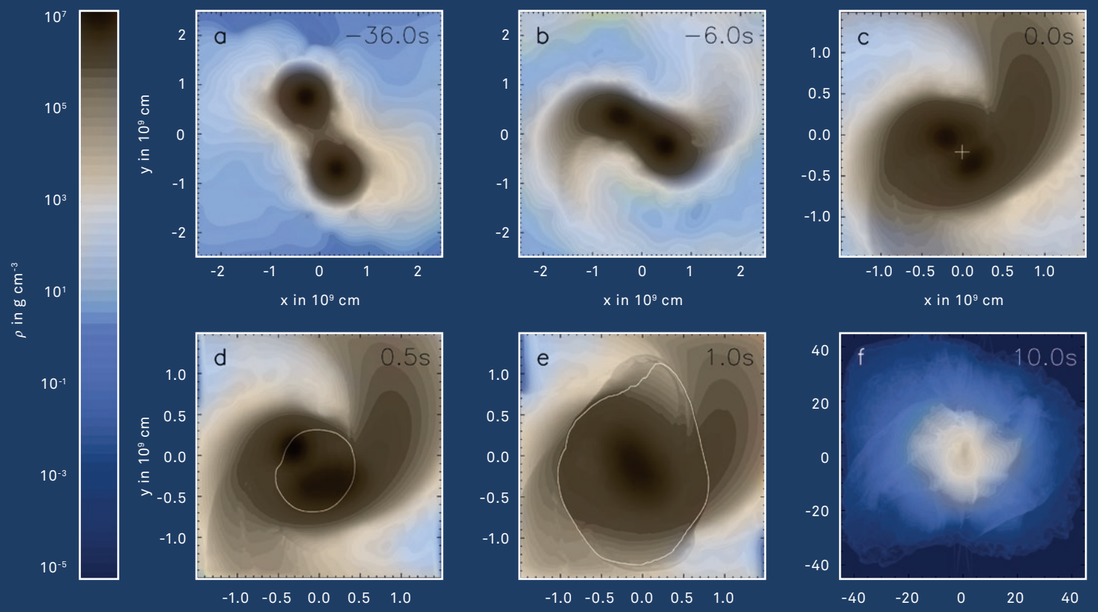
REZENSION
Pressestimmen
— *Press citations*

KONZEPTION





1



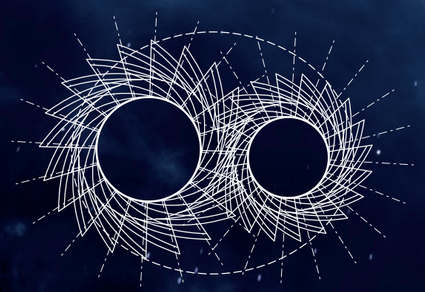
2

1
Künstlerische Darstellung einer Supernova Typ Ia vor und nach der Explosion
— Artist's impression of a supernova type Ia before and after explosion

2
Simulation einer Supernova Typ Ia, © MPI für Astrophysik, Garching
— Simulation of a supernova type Ia, © MPI für Astrophysik, Garching

Künstlerische Darstellung von zwei Weißen Zwergen vor einer Supernova Typ Ia
— Artist's impression of two white dwarfs before a supernova type Ia

3

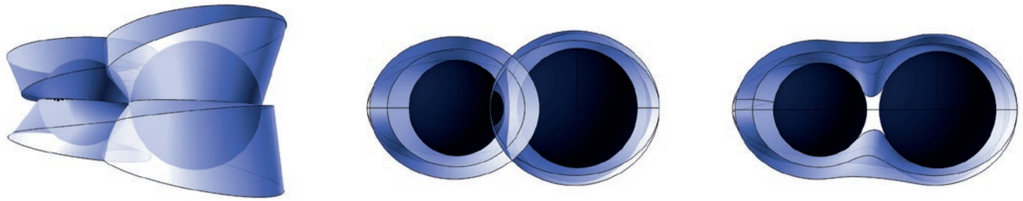


Entwurfsidee — *Design idea*

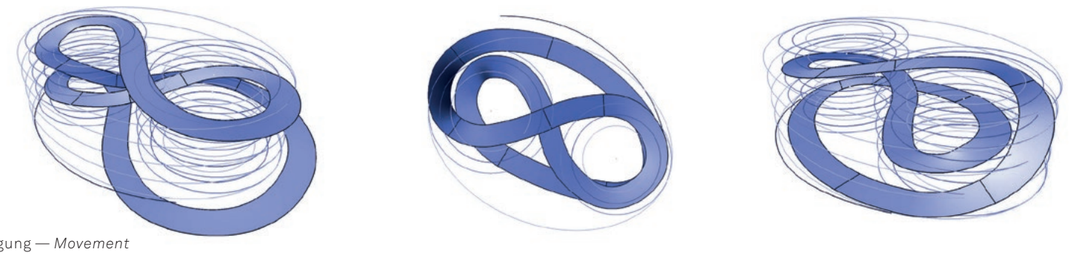
Der Entwurf der ESO Supernova basiert auf der Idee des Stifters Klaus Tschira, das astronomische Phänomen der Supernova als Vorlage für ein Gebäude zu wählen, das der Öffentlichkeit die Faszination von Astronomie und Astrophysik vermittelt. Inspiriert von der links gezeigten Simulation, interpretiert der Entwurf den Zustand zweier Sterne kurz vor der namensgebenden Explosion.

—

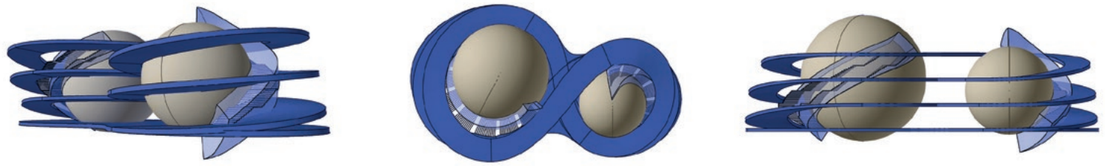
The design of the ESO Supernova is based on an idea by donor Klaus Tschira, to choose the astronomical phenomenon of a supernova as inspiration for a building that conveys the fascination of astronomy and astrophysics to the public. Inspired by the simulation shown on the left, the building's design interprets the state of two merging stars shortly before they explode.



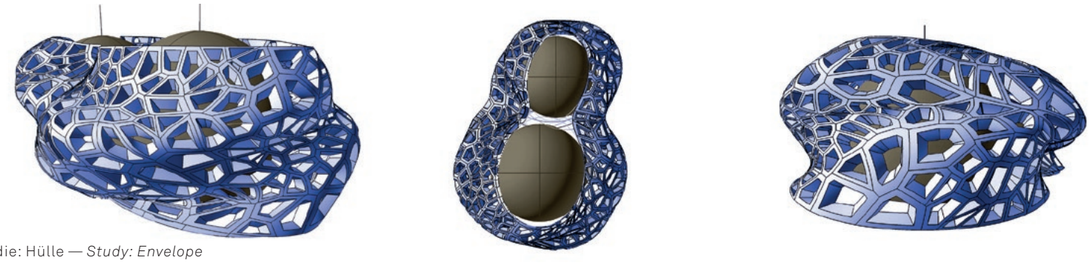
Kerne — *Cores* 4



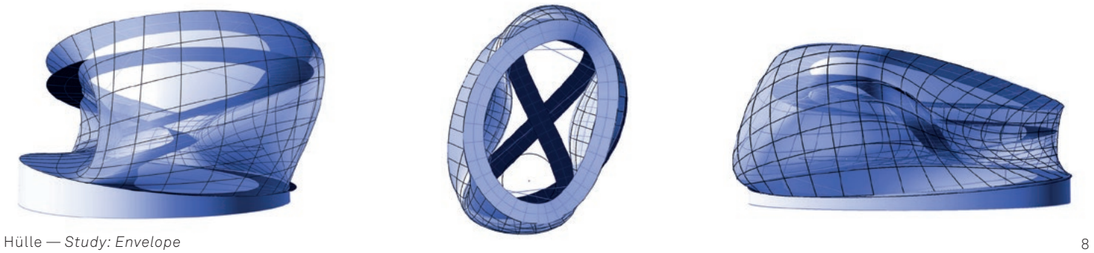
Bewegung — *Movement* 5



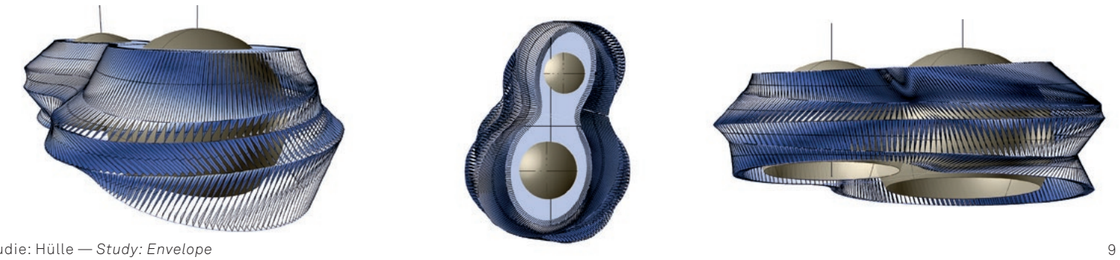
Struktur — *Structure* 6



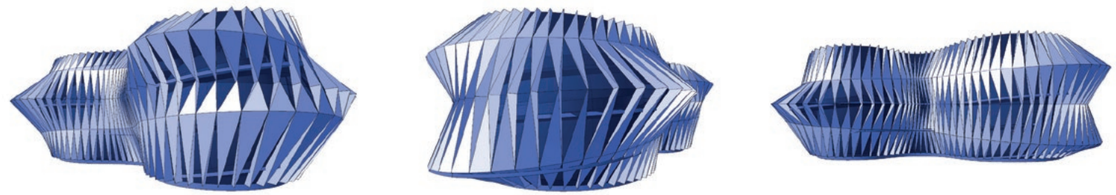
Studie: Hülle — *Study: Envelope* 7



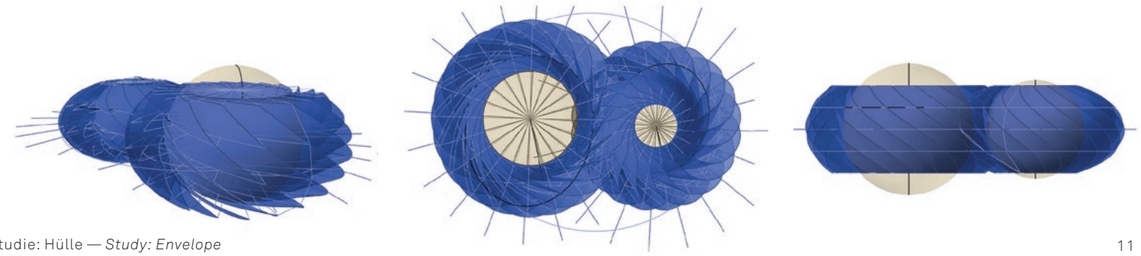
Studie: Hülle — *Study: Envelope* 8



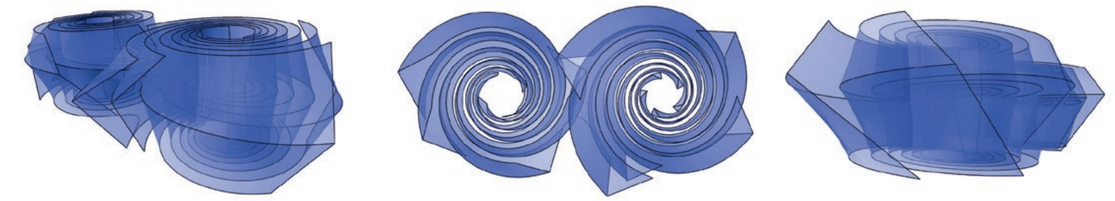
Studie: Hülle — *Study: Envelope* 9



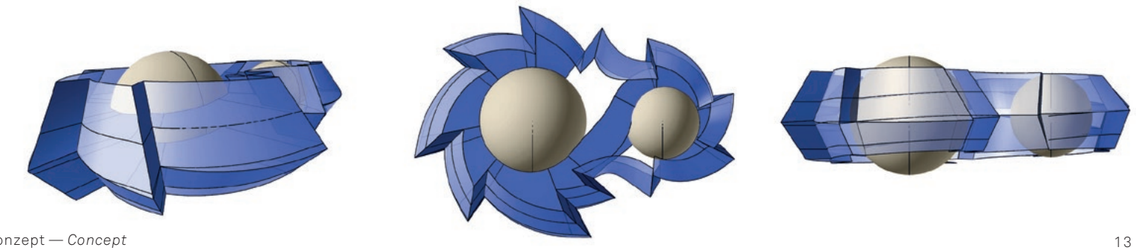
Studie: Hülle — *Study: Envelope* 10



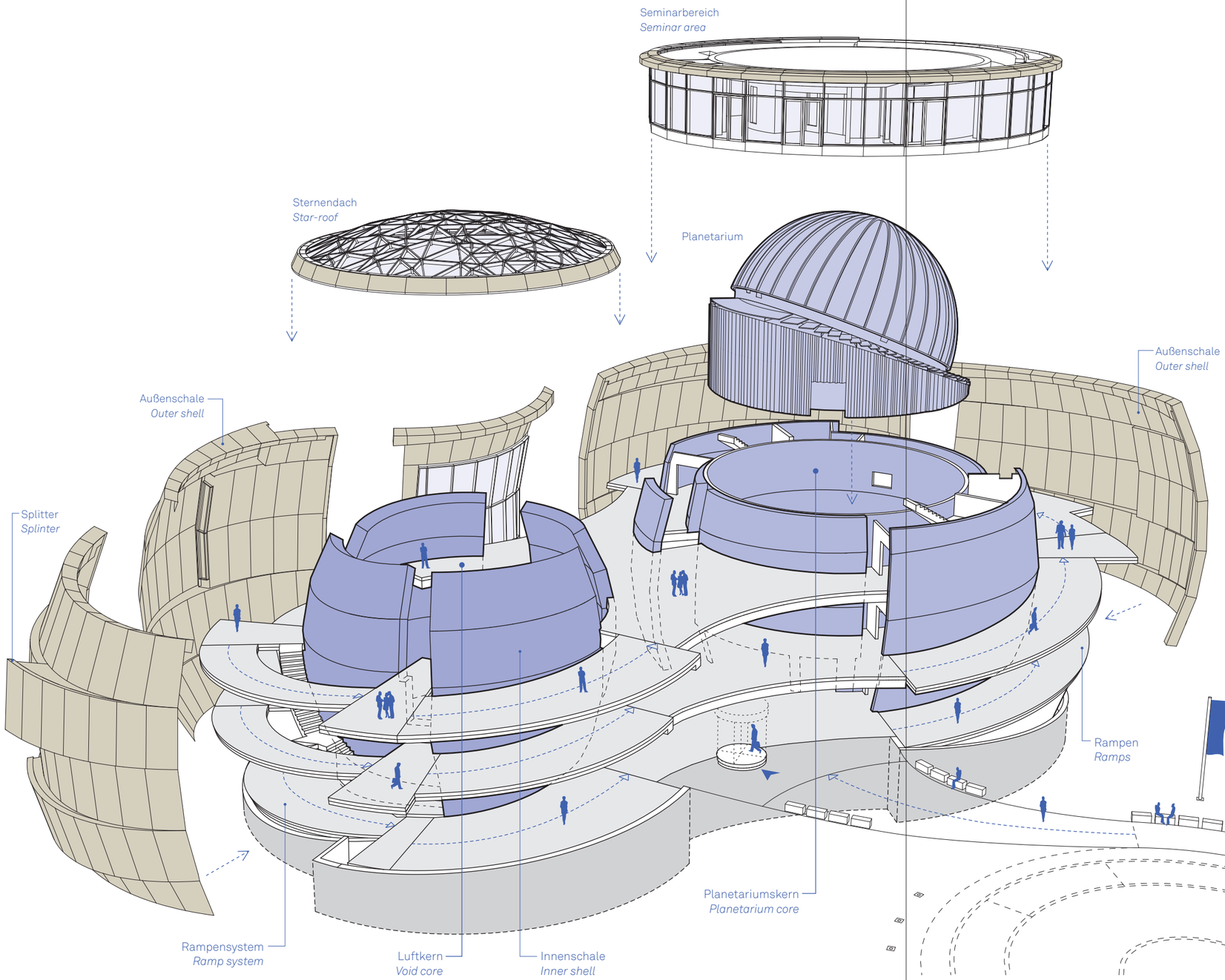
Studie: Hülle — *Study: Envelope* 11



Studie: Hülle — *Study: Envelope* 12



Konzept — *Concept* 13

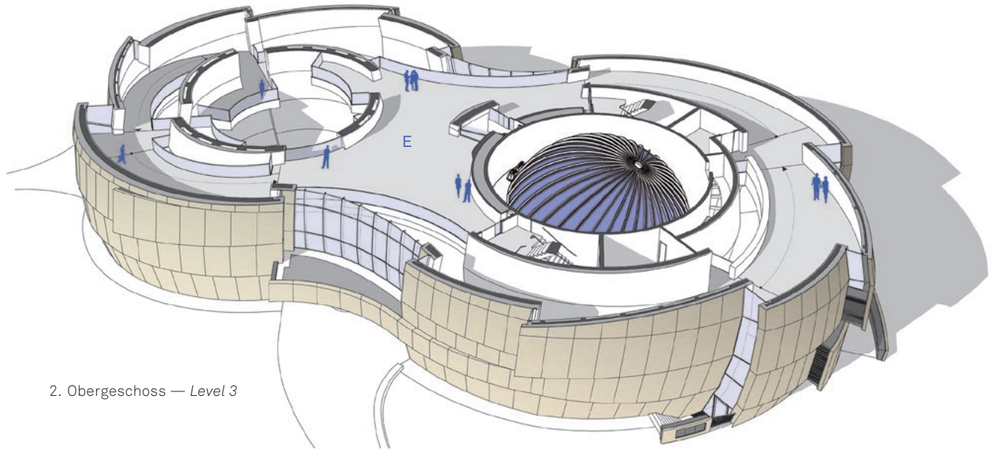


DIE ELEMENTE EINER SUPERNOVA — *ELEMENT'S OF A SUPERNOVA*

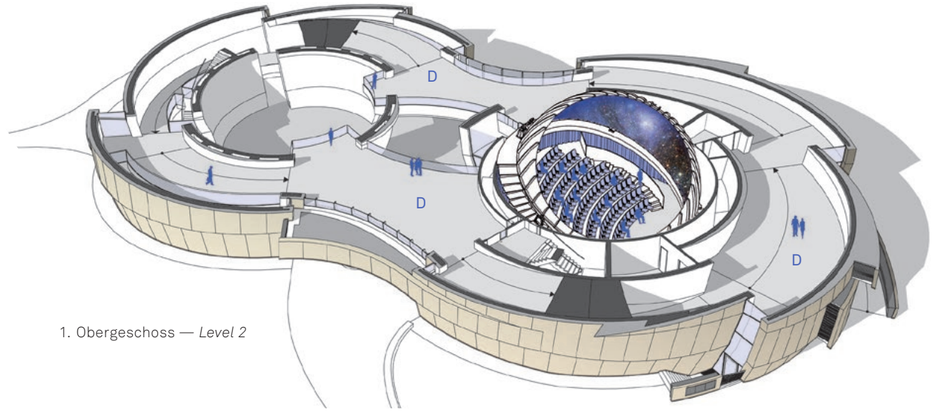
Die ESO Supernova ist die architektonische Abbildung eines astronomischen Phänomens. In einem binären Sternensystem nähern sich am Ende ihres Lebenszyklus zwei Sterne einander an, tauschen Masse miteinander aus und vergehen schließlich in einer gewaltigen Explosion, der Supernova.
Drei architektonische Elemente bilden bei diesem Gebäudeentwurf dieses astronomische Ereignis ab. Das erste sind die beiden Kerne des Gebäudes, die die beiden Sterne des binären Systems darstellen. Der massereiche Stern wird dabei vom dichten, geschlossenen **Planetariumskern** abgebildet, während der gasförmige Stern durch den **Luftkern** verkörpert wird, der nur noch in Fragmenten vorhanden ist – den vier freistehenden **Innenschalen**. Der schwere Stern hat dem leichteren die Masse entrissen, die nun als heiße Wolke aus Gas um beide Gestirne herumfließt. Dieser Prozess wird im zweiten architektonischen Element dargestellt, der pulsierenden Gebäudehülle, bestehend aus acht einzelnen **Außenschalen**. Diese wirbeln freistehend um die beiden Kerne herum und sind dabei voneinander über Glasfugen losgelöst. Zudem bricht die Oberfläche der einzelnen Schalen selbst in Form von kleinen Wellen – den **Splittern** – langsam auf, was den energiegeladenen Zeitpunkt kurz vor der Supernova-Explosion verkörpert. Schließlich verbildlichen die **Rampen** als drittes Element die fließende Bewegung des Gesamtsystems, in Form einer endlosen Schleife. Bestehend aus sich abwechselnden Rampen, Podesten und Galerien verbindet diese begehbare Skulptur die inneren Kerne mit den Schalen der Außenhülle. Sie dient als Erschließung der öffentlichen Geschosse und nimmt die Ausstellungsflächen auf. In der Ausgestaltung der Dachfläche sind die beiden unterschiedlichen Sterne in Form von kreisrunden Aufsätzen ablesbar. Dabei wird der helle Luftkern von einem filigranen **Sternendach** bekrönt, einer aus einem Hauch von Glas und Stahl bestehenden Interpretation der Sternenkarte der südlichen Hemisphäre. Auf der anderen Seite des Gebäudes zeigt sich der Planetariumskern nach oben hin mit dem gläsernen Zylinder des **Seminarbereichs**.

—

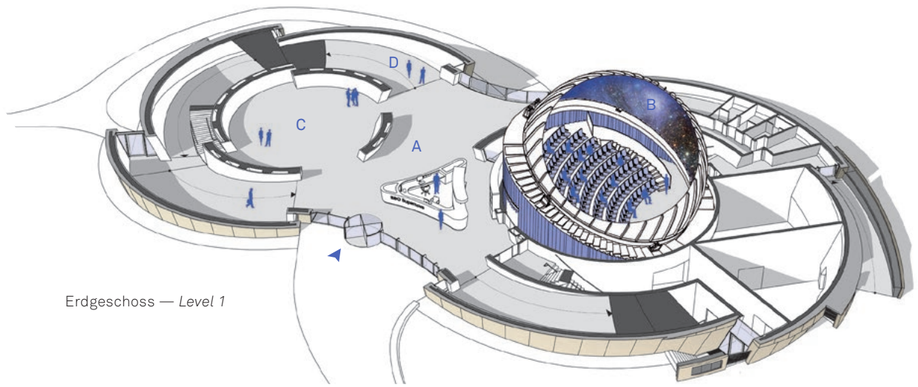
*The ESO Supernova is the architectural interpretation of an astronomical phenomenon. In a binary star system two stars end their life cycle by converging, exchanging their mass, and finally vanishing into a massive explosion – the supernova. Three architectural elements in the building's design depict this astronomical event. First of all, the two cores of the building represent the two stars of the binary system. The dense and enclosed **planetarium core** illustrates the massive star, while the **void core** embodies the gaseous star of which only fragments remain – the four free-standing **inner shells**. The heavy star has pulled mass away from its lighter companion forming a cloud of hot gas that spins around both celestial bodies. This process is represented by the second architectural element, the building's vibrant envelope consisting of eight individual **outer shells**. These swirl freely around the two cores and are separated from each other by glass joints. In addition, even the surface of the individual shells slowly breaks open forming small waves – the **splinters**. This embodies the energetic state just prior to the supernova explosion. Finally, as the third element, the **ramps** illustrate the flowing movement of the entire system by forming an endless loop. Consisting of alternating ramps, landings and galleries, this accessible sculpture connects the inner cores with the shells of the outer envelope. It connects the public storeys and provides space for the exhibition.*
*The two different stars are also depicted by the rooftop's design that consists of two circular additions. The bright void core is crowned by the filigree **star-roof**, an interpretation of the star chart of the southern hemisphere, consisting only of a hint of glass and steel. On the other side of the building, the planetarium core is made visible by a glass cylinder containing the **seminar area.***



2. Obergeschoss — *Level 3*

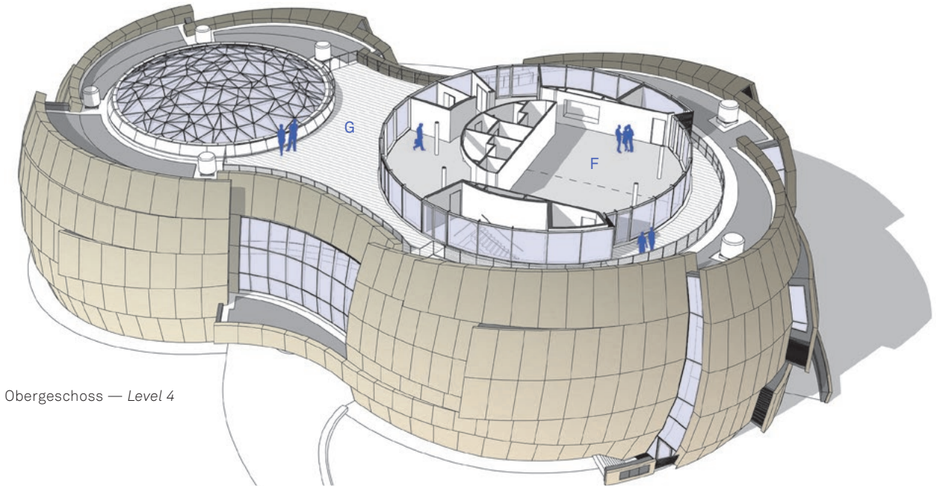


1. Obergeschoss — *Level 2*

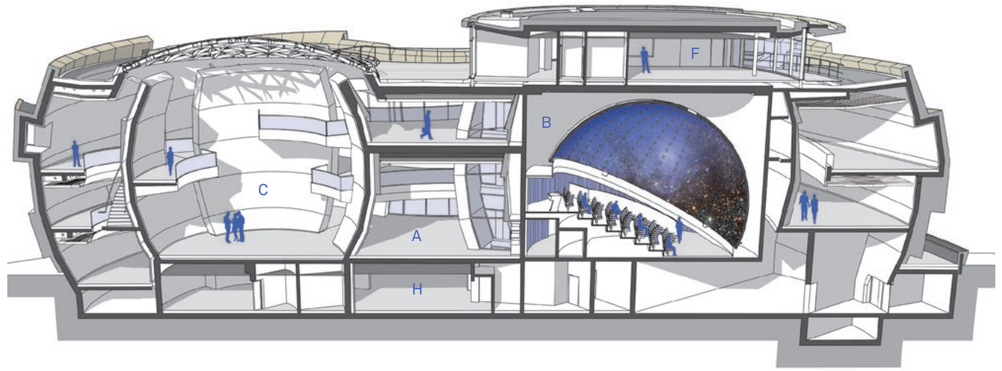


Erdgeschoss — *Level 1*

15
16
17



3. Obergeschoss — *Level 4*



Längsschnitt — *Longitudinal section*

18
19

15 – 17
Im Erdgeschoss befinden sich das Foyer mit Empfang (A), sowie die Zugänge zum Planetarium (B) und zum Luftkern (C). Hier beginnt die Ausstellung (D), die über ein aufsteigendes Rampensystem um beide Kerne herum bis ins zweite Obergeschoss führt. Auf einer großen Galerie (E) ist dann Halbzeit, bevor die Ausstellung über eine absteigende Rampe wieder in das EG führt.

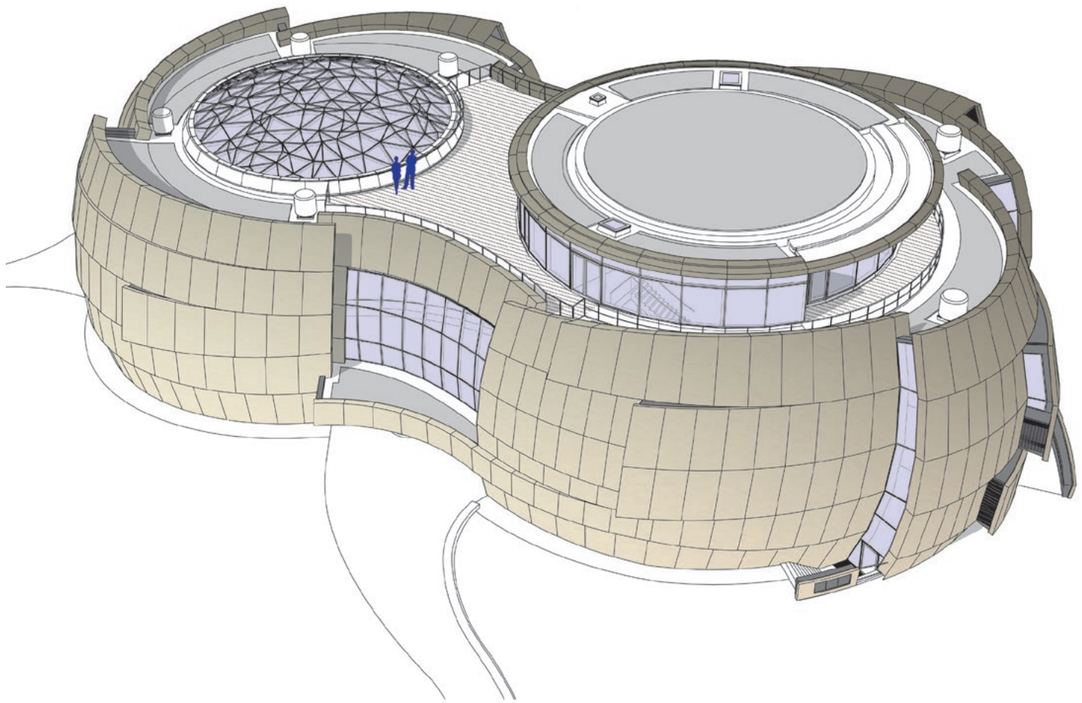
—

The foyer with reception (A) and the entrances to the planetarium (B) and the void core (C) are located on the ground level. The exhibition (D) starts here and leads via an ascending ramp system around both cores up to the third level. A large gallery (E) serves as half-way mark before the exhibition leads down a descending ramp back to the ground level.

18 | 19
Im dritten Obergeschoss ist der Seminarbereich (F) und eine Dachterrasse (G) untergebracht, wo Schulungen, Konferenzen und Workshops stattfinden. Der Längsschnitt zeigt den Aufbau des Gebäudes mit seinen beiden Kernen, dem Planetarium mit Projektionskuppel (B) und dem Luftkern (C) mit Sternendach. Im Untergeschoss sind Nebennutzungen angeordnet (H).

—

The seminar area (F) and the rooftop terrace (G) are located on the fourth level, offering space for training, conferences and workshops. The longitudinal section shows the building's principal structure with its two cores: the planetarium with its projection dome (B) and the void (C) with its star-roof. Secondary uses are located in the basement (H).



KONSTRUKTION



20

Der Gebäudeaufbau mit seinen beiden Kernen prägt auch die Gestaltung der Dachlandschaft: Der Planetariums- und der Luftkern sind in Form von Kreisen zu erkennen – dem Sternendach und dem Seminarbereich. Dazwischen spannt sich eine Dachterrasse auf, während die übrigen Flächen als Gründach angelegt und bepflanzt sind.

—

The building's structure with its two cores also shapes the design of the roofscape: The planetarium core and the void are represented by the circular shapes of the star roof and the seminar area. Between them lies a rooftop terrace, while the remaining areas are laid out as a green roof and covered with plants.



22

22
Der Gebäudeaufbau mit seinen beiden Kernen und den umgebenden Außenschalen ist von oben betrachtet deutlich sichtbar.
—
The building's structure with its two cores and the surrounding outer shells is clearly visible from above.

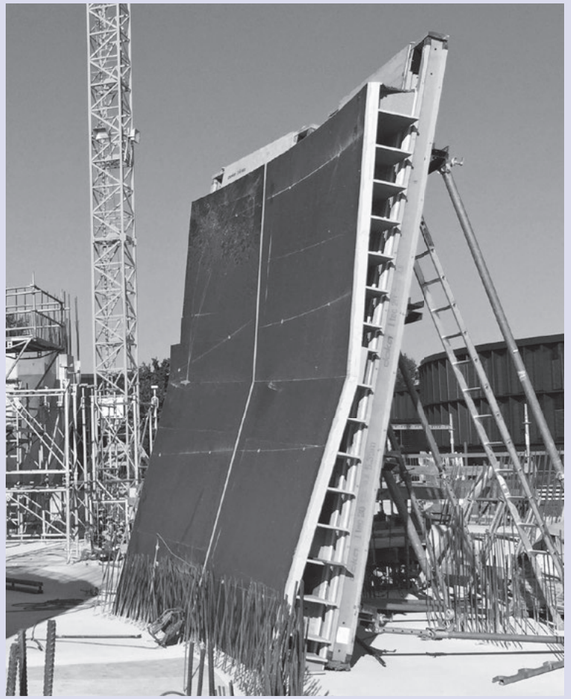
23
Just-in-time Anlieferung von drei der insgesamt 785 unterschiedlichen Schalungselementen
—
Just-in-time delivery of three of the overall 785 different formwork elements

24
Die Gebäudehälften werden von innen nach außen errichtet; die Innenschalen sind ausgeschalt, für die Außenschalen wird die Schalung gestellt.
—
Each side of the building is constructed from the inside out: While the formwork for the inner cores has been removed, the formwork for the outer shells is set into place.

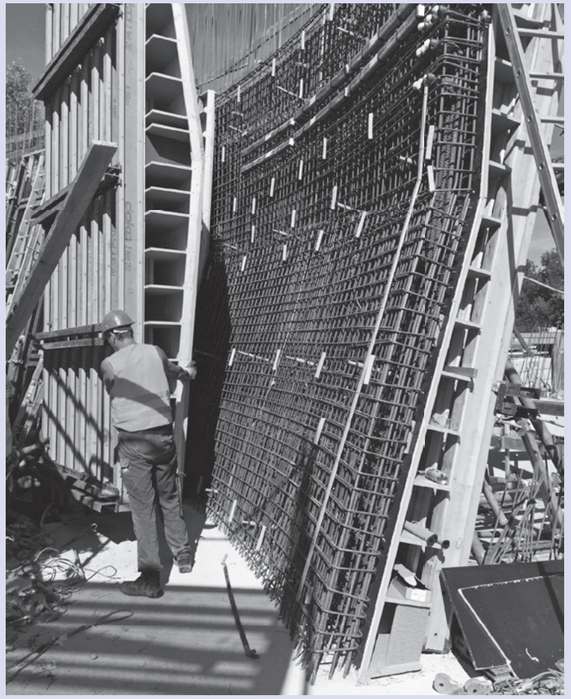




23
24









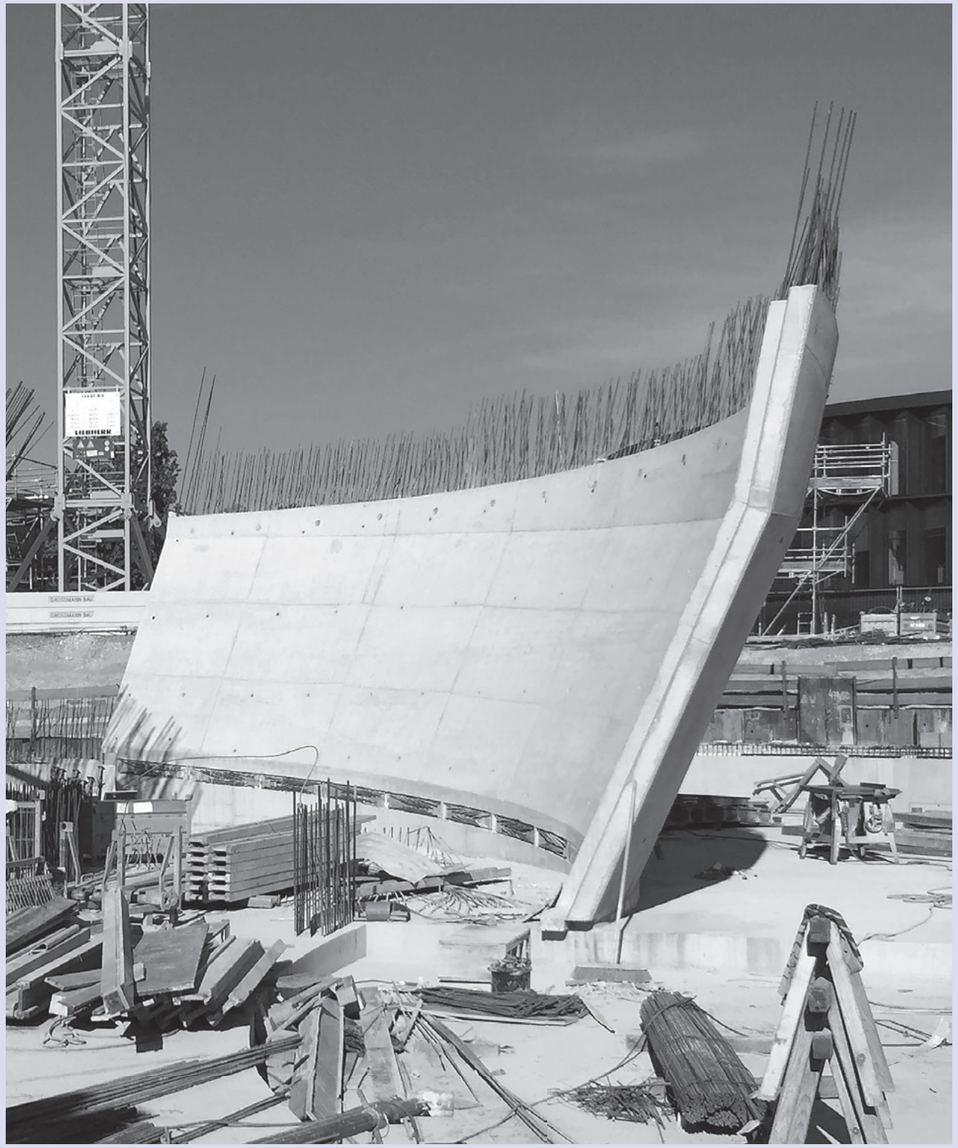
25
Die Stellschalung wird per Tachymeter millimetergenau im Raum ausgerichtet.
—
The formwork panels are precisely aligned on site by the use of a tachymeter.

26
Die Bewehrung folgt den Knicken der Geometrie.
—
The steel reinforcements follow the bent geometry.

27
Die Schalung wird geschlossen.
—
The formwork is closed.

28
Einbetonierte Sensoren melden den optimalen Zeitpunkt zum Ausschalen und optimieren so den Bauablauf.
—
Built-in sensors signal the optimal time for stripping and thus optimize the construction process.

29
Dank der Sensoren konnten nach nur 51 Stunden die Sprieße entfernt werden; das Bauteil trägt sich jetzt stützenfrei von selbst.
—
Thanks to the sensors, the braces could already be removed after 51 hours; the element now stands without further support.



25 | 26
27 | 28



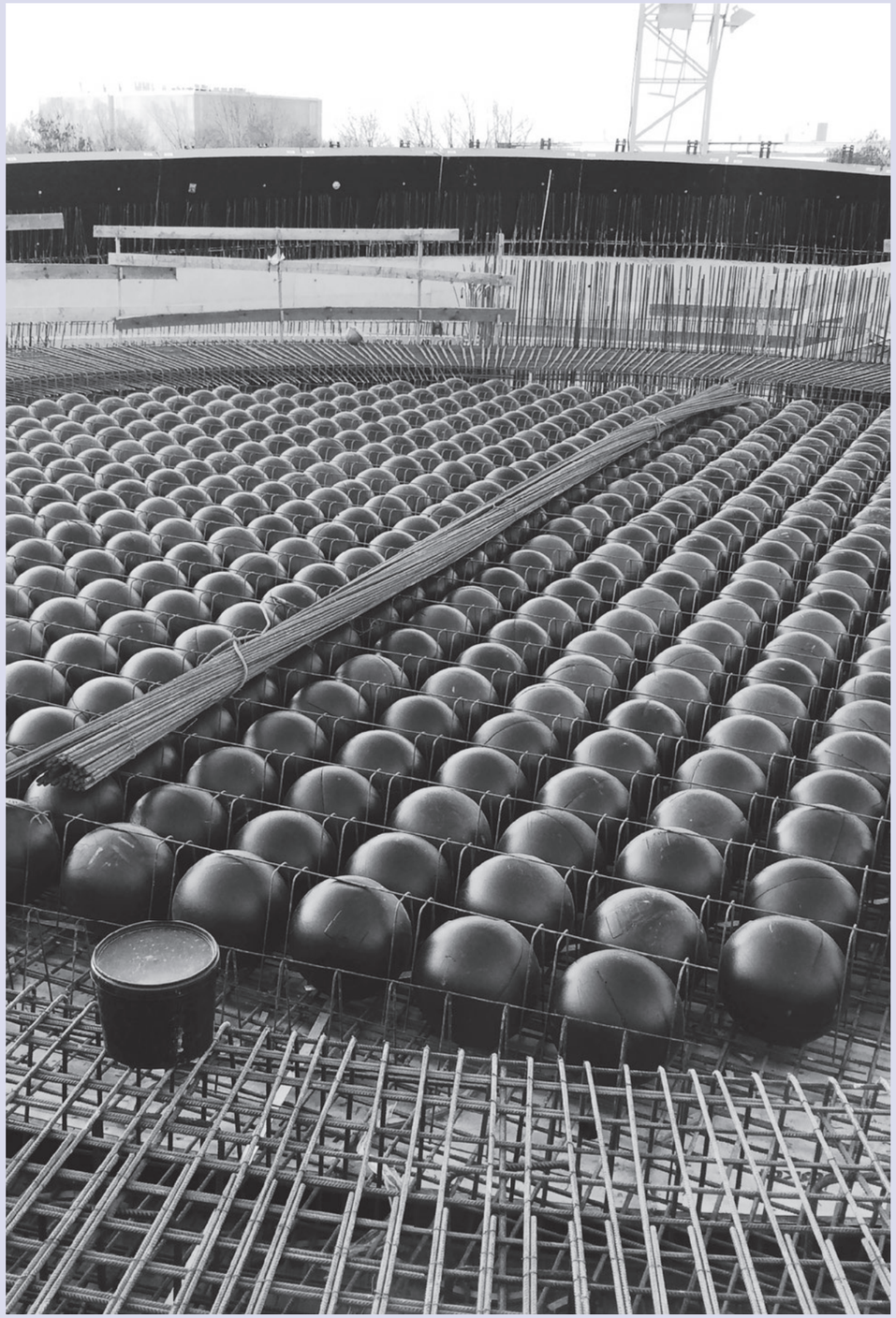


30
Nach dem ersten Betonierabschnitt bilden die Luftkern-Innenschalen noch einen nach oben hin offenen Kelch. An den frei liegenden Eisen der Bewehrung werden die nächsten Bauteile angeschlossen.
—
After the first concrete section is complete, the void core's inner shells still form an open chalice. The exposed iron bars serve as starter points to attach the reinforcements for the next structural components.

31
Im Takt werden immer zuerst die Innen-, dann die Außenschalen errichtet. An den Innenschalen des Luftkerns verlaufen vertikal die verdickten Lisenen, an denen auskragende Unterzüge befestigt werden.
—
The work cycle defines that first the inner shells are built, followed by the outer shells. Thick vertical stripes are visible on the outside of the void core's shell; cantilevering beams will be attached here.

32
Im mittleren Bereich des Gebäudes verlaufen die Enden der Außenschalen parallel zu den schalenförmigen Stützen der Mittelschalen. Verbunden werden sie über stählerne Koppelstäbe.
—
At the building's centre, the ends of the outer shells run parallel to the curved pillars of the middle shells. They are connected with steel rods.

30
31 32



33

Mit Hilfe von bidirektionalen Hohlkörperdecken, den s.g. »Bubbledecks«, konnten die großen Spannweiten mit Flachdecken überbrückt werden. Das Fehlen von Unterzügen erleichtert die spätere Montage der Installationen.

—

With the help of biaxial hollow slabs, so-called »Bubbledecks«, flat ceiling slabs could be used to span across large distances. The absence of beams makes the later installation of technical components far easier.

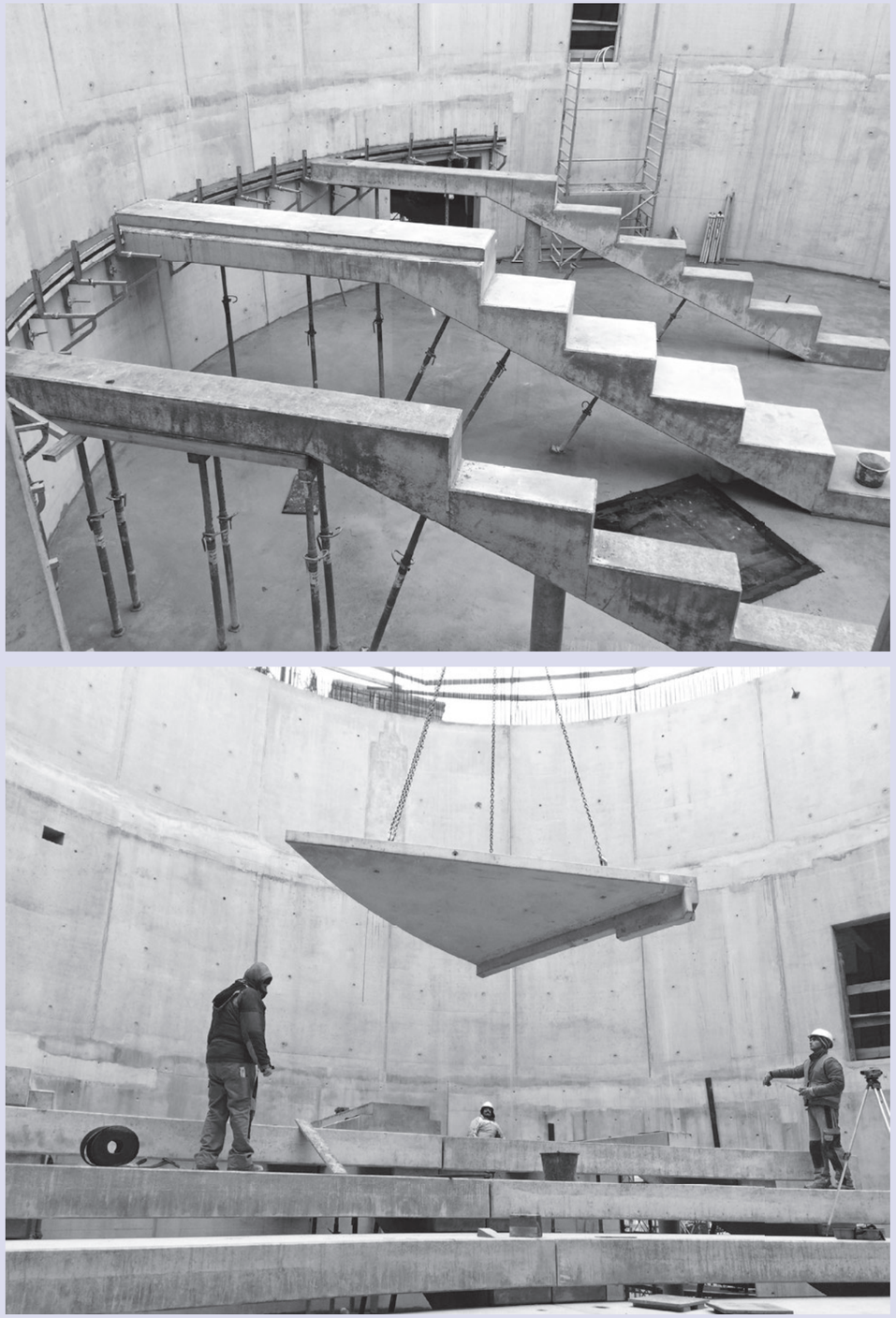
33

34 | 35

Die Tribüne im Planetarium besteht aus Ortbetonträgern, auf denen dann die einzelnen Stufenplatten aus Fertigteilen aufgelegt werden. So ist die Tribüne bereits als Rohbau sowohl feuerbeständig als auch für den späteren Ausbau vorbereitet.

—

The grandstand in the planetarium consists of cast-in-place concrete beams, which then support the prefabricated concrete platforms. By doing so, the basic structure of the grandstand is not only fire-resistant, but also ready for later fittings.



34
35

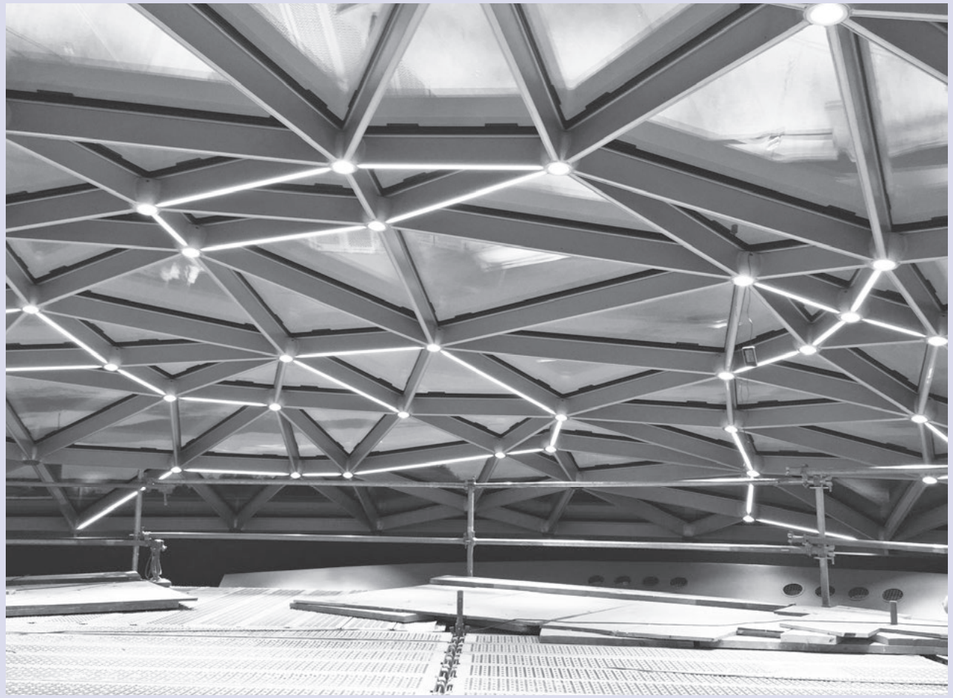
Das vormontierte Sternendach wird als ein Element auf das Gebäude gehoben
— The pre-assembled star-roof is lifted onto the building as a single element

37
Blick vom Kran über die Baustelle mit verglastem Sternendach auf der Supernova im Vordergrund und ESO-Hauptquartier im Hintergrund.
—
Areal view from the crane over the construction site with glazed star-roof atop the supernova in the front and ESO head-quarters in the back-ground.

38
Die Verglasung des Sternendaches erfolgt erst in der endgültigen Lage auf dem Gebäude.
—
The star-roof's glazing is only installed once it has reached its final position on the building.

39
Nach der Verglasung wird die Elektroinstal-lation vervollständigt und getestet. Der Großteil der Verkabe-lung war bereits vorher am Boden eingebracht worden.
—
After the glazing is finished the electrical installation is com-pleted and tested. The majority of the wiring had been previously installed while still on the ground.





37 38 39

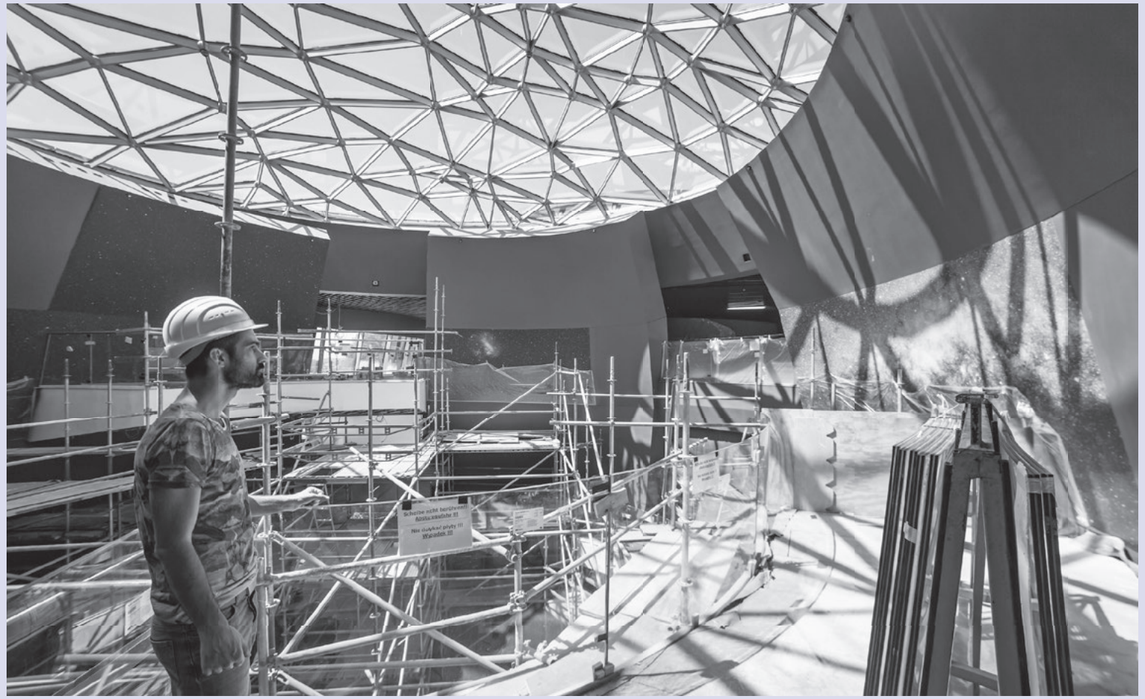
Der Rohbau gibt die From der Fassade schon größtenteils vor
— *The concrete shell already largely defines the shape of the facade*

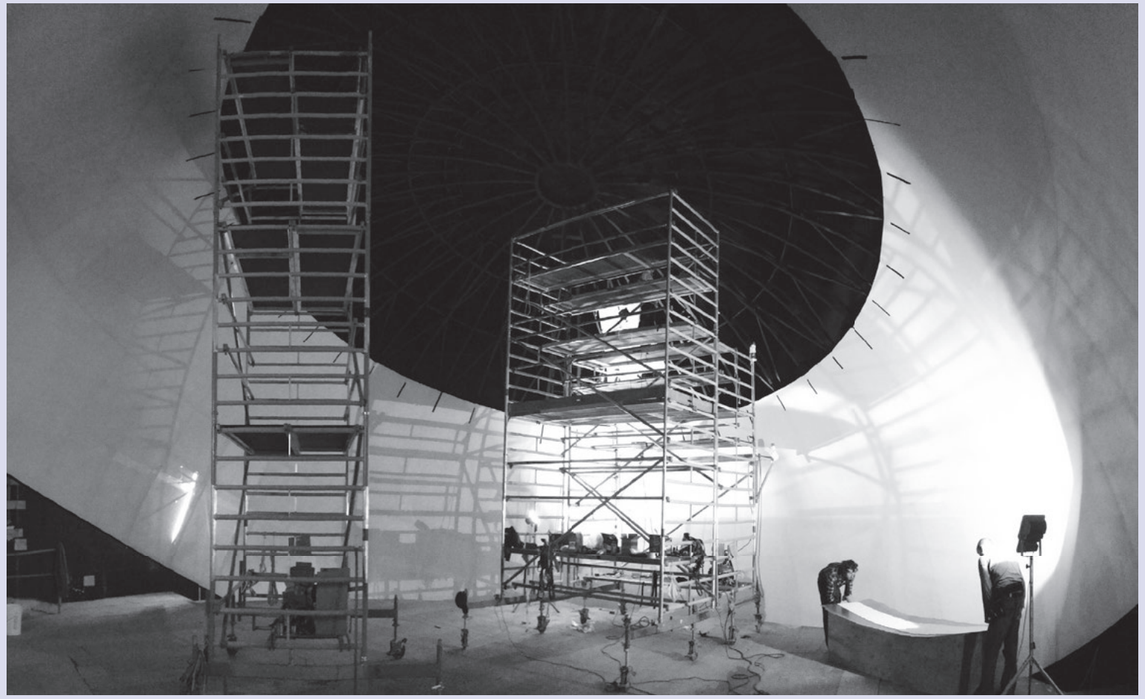


41
Nachdem die Unterkonstruktion nach exakten Messpunkten montiert wurde, können die Wärmedämmplatten aufgebracht und schließlich die Blechtafeln der Fassade eingehängt werden.
—
After the substructure has been constructed along exact measuring points, the thermal insulation can be installed followed by the mounting of the metal panels.

42
Die Montage der gesamten Blechfassade fand von Hubsteigern aus statt; ein Gerüst wurde nicht erstellt.
—
The entire assembly of the exterior metal facade took place from aerial work platforms; no scaffolding was erected.

41 42





43
Die Innenschalen der Halle des Luftkerns erhalten eine Motivtapete mit einer 360°-Aufnahme der Milchstraße.
—
The inner shells of the void core are decorated with a wallpaper image depicting a 360°-view of the Milky Way.

44
Die Projektionskuppel im Planetarium besteht aus einer Rippenkonstruktion und wird mit einem perforierten Blech bekleidet.
—
The planetarium's projection dome is made of a rib construction and is covered with perforated metal sheets.

45
Die Unterkonstruktion der Wandverkleidung folgt im Wesentlichen der Rohbaugeometrie.
—
The wall panelling's substructure mainly follows the geometry of the concrete shells.

46
Da die Schalenwände nur einfach gekrümmt sind, konnte die Beplankung mit gewöhnlichen Gipskartonplatten erfolgen.
—
Since the shell's walls only have a simply curved geometry, the cladding could be done with ordinary plasterboards.





43 44 45 46



47
Schon während der Bauzeit zeigte sich der angestrebte Hell-Dunkel-Kontrast zwischen Luftkern und Ausstellung.
—
The intended light-dark contrast between the void and the exhibition area was already evident during construction.

BAUEN NACH KOORDINATEN

Building with coordinates

Auf einer Baustelle mit gekrümmten Wänden und nahezu ohne rechte Winkel, sind Zollstock und Maßband nicht mehr die geeigneten Werkzeuge zum maßhaltigen Bauen. Stattdessen bestimmen aus dem 3D-Modell ausgelesene, räumliche Koordinaten die Lage der Bauteile. Das stellt den konsequenten Übergang der Informationen vom Gebäudemodell zur Baustelle dar.

Für den Rohbau waren auf den Schalplänen alle wichtigen Eckpunkte und Schalungsstöße mit genauen Koordinaten als x/y/z-Angabe versehen. Der jeweils lagebestimmende Punkt fand sich in Form einer roten Markierung auf jeder Stellschalung wieder. Mit Hilfe eines Tachymeters konnte so die exakte Lage im Raum gefunden und die Schalung perfekt nach den Vorgaben des Schalplans ausgerichtet werden. Zur Kontrolle der Positionierung der Elemente wurde die Lage jeder Stellschalung vor dem Schließen noch einmal von einem unabhängigen Vermesser verifiziert.
Auch für die vorgehängte Fassade und den Trockenbau, wurden die Achsen der Unterkonstruktion bzw. die Referenzpunkte der Lamellen in ihrer Lage vom Vermesser bestimmt und auf die Rohbauwände aufgetragen.

Dabei ist der Datenaustausch zwischen Planer und Baustelle keine Einbahnstraße: Einerseits kann die Baustelle jederzeit mit spezifischen Koordinatenangaben zur Lagebestimmung einer Achse versorgt werden, andererseits werden die Ergebnisse der digitalen 3D-Aufmaße anhand des Gebäudemodels überprüft und analysiert. Dabei gewonnene Erkenntnisse können dann in den weiteren Planungsverlauf einfließen.





On a construction site with curved walls and almost no right angles, yardsticks and measuring tapes are no longer the appropriate tools for accurate construction. Instead, three-dimensional coordinates derived from the 3D model determine the position of all of the building's elements. This displays the consistent transfer of information from the building model to the construction site.

In order to construct the building's concrete shell, the exact coordinates of all important corner points and formwork joints were marked on the formwork plans. A corresponding red dot determining the exact special location of each element was also placed on every formwork panel. By using a theodolite, the element's precise position could now be defined and each piece of formwork could be aligned perfectly according to the specifications made on the drawings. To monitor the positioning of the elements, all formwork panels were then scanned by an independent surveyor prior to closing in order to verify their placing. Additionally, for the facade and dry-walling, a surveyor also determined the location of their elements by marking the position of substructure axes and reference points for the baffle ceilings onto the walls.

Hence the exchange of data between planners and the construction site is not a one-way street: on the one hand the construction site can be supplied with specific coordinates to determine the position of an axis at any given time, on the other hand the results of the digital 3D surveys are checked and analysed on the basis of the building model. All insights gained by doing so can then be incorporated into the ongoing planning process.

IMPRESSION

49
Seitlich des Haupteingangs kann man das Prinzip der Auflösung der Hülle erkennen: Die Außenschale ist von der Mittelschale über eine vertikale Glasfuge getrennt und ist selbst in mehrere einzelne Splitter aufgelöst.
—
The dissolving appearance of the outer facade's design can be seen next to the main entrance: The outer and middle shells are separated from each other by a vertical glass element and the surface of the shell itself dissipates into several individual splinters.

50
Die Eingangssituation der Supernova, wie sie sich dem ankommenden Besucher zeigt.
—
The supernova's entrance as it is seen by arriving visitors.

51
Blick auf die Rückseite des Gebäudes mit dem Planetariumskern im Vordergrund.
—
View of the building from the rear with the planetarium core in the foreground.





50
49 51





52
Die Detailansicht eines Splitters zeigt die präzise Führung der Geometrie mit ihren scharfkantigen Übergängen.
—
The detailed view of a splinter shows the geometry's precision and its sharp edges and corners.

53
Der Logo-Schriftzug auf dem Vordach besteht aus 6.671 kleinen kreisförmigen Lochstanzungen im Blech und ist mit LEDs hinterleuchtet.
—
The logo and lettering on the canopy consist of 6,671 small circular holes punched into the metal facade and are illuminated with LEDs.

54
Die Glasfassade der Mittelschale nimmt zwar die runde Form des Gebäudes auf, besteht jedoch nur aus planaren Glasscheiben.
—
Although the central glass facade follows the general round shape of the building, it consists only of planar glass panels.

52
53

Detailansichten der Fassade
— *The facade in detail*



54

Kreise sind die bestimmende Form auf dem ESO-Campus
— Circles are the defining shape on the ESO campus

Die Glasfassaden der Mittelschale
— The glas facades at the building's centre

56
Auf der Südseite des Gebäudes erstreckt sich die nach außen gewölbte, gläserne Mittelschale über drei Geschosse.
—
On the building's south side, the convex central glass facade extends over three storeys.

57
Die Glasfassaden in der Mitte des Gebäudes stehen nicht auf dem Boden auf, sondern hängen von der obersten Geschossdecke ab; die vertikalen Pfosten sind aus massivem Stahl.
—
The glass facades in the middle of the building do not stand on the floor, but are mounted hanging from the ceiling; the vertical posts are made of solid steel.

58
Im EG und UG führen triangulierte Felder aus zwei Dreiecken die schräge Glasfassade in eine vertikal stehende Glasfassade über, sodass dort Türen platziert werden können.
—
On the ground and sub level triangulated fields consisting of two triangles are used to integrate a vertical element into the facade; this allows the placement of doors into an otherwise slanted geometry.



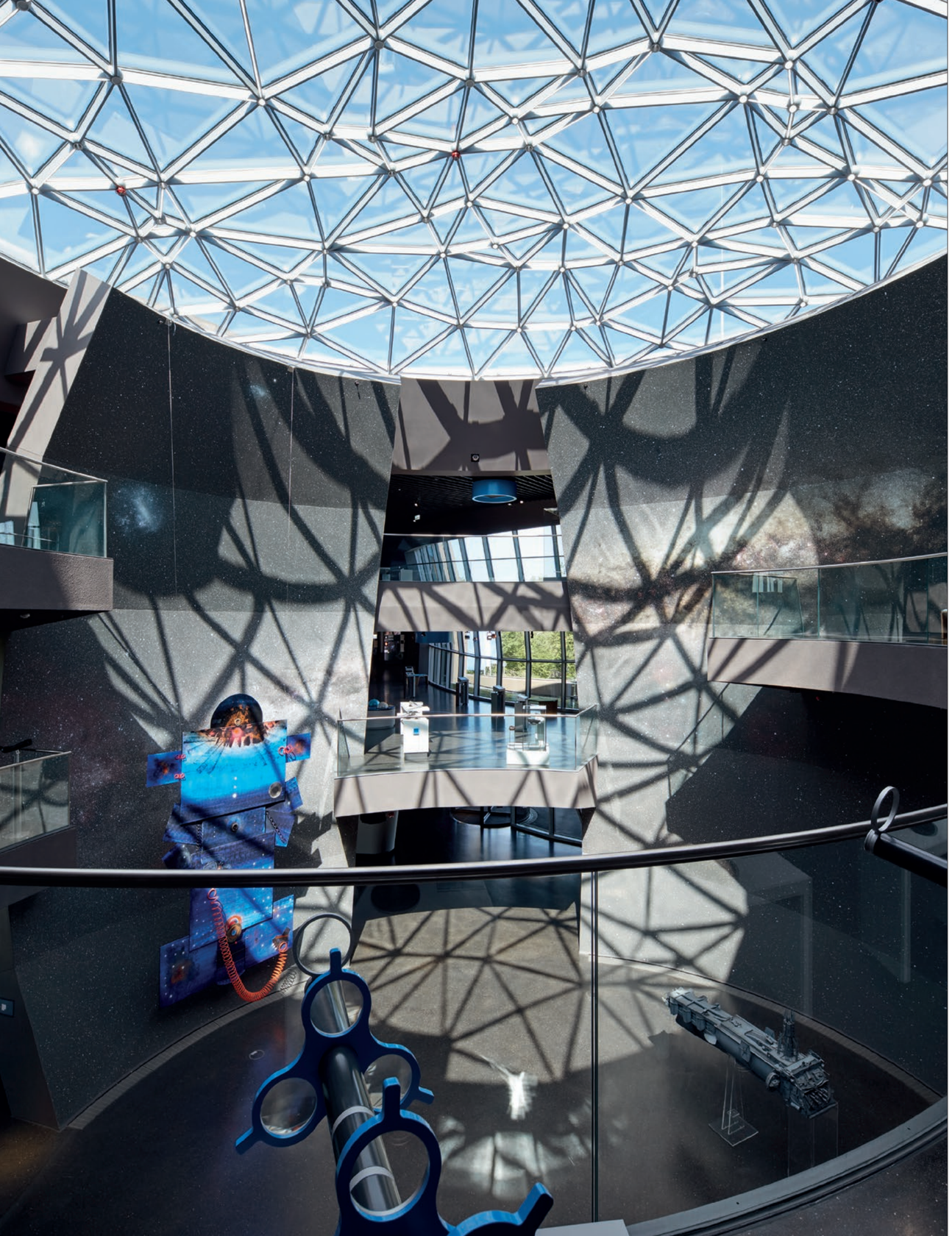


57
58

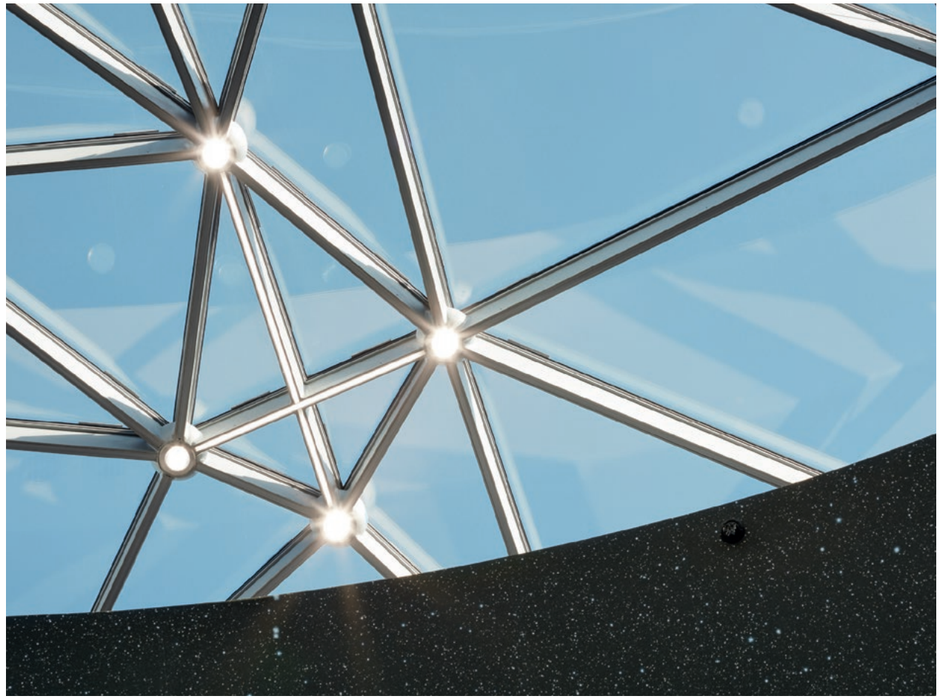
Das Sternendach aus der Luft gesehen— *Aerial view of the star-roof*

60
Die dreigeschossige Halle des Luftkerns mit seinen freistehenden Schalen ist der höchste durchgehende Raum im Gebäude. Die vier Innenschalen verkörpern die Fragmente eines sich auflösenden Sterns.
—
The void's three-storey tall hall with its free-standing shells is the highest continuous room in the building. The four inner shells embody the fragments of a dissolving star.

61
Der Deckenring, auf dem das Sternendach aufliegt, hat nur sechs Auflagerpunkte auf den Innenschalen und scheint daher fast zu schweben.
—
The ceiling ring carrying the star-roof is only connected to the inner shells by six beams; it therefore seems to float.









62
LED-Streifen unter den Trägern verbinden die einzelnen Leuchten miteinander, um so die Sternbilder deutlich hervorzuheben (hier »Kreuz des Südens« aus dem das ESO-Logo abgeleitet ist).
—
LED strips underneath the beams connect the individual lights to clearly accentuate the constellations (here: »Southern cross« from which the ESO logo is derived).

63
Jeder Knotenpunkt im Netzwerk des Dachs stellt einen Stern dar und besteht aus einer Kugel mit abgeflachter Unterseite, in der eine Leuchte sitzt. An den Knoten treffen bis zu acht Profile zusammen.
—
Each node in the roof's network represents a star and consists of a sphere with a flattened bottom side housing a lamp. Up to eight profiles meet at a node.

64
Blick auf das Sternendach von der Halle des Luftkerns. Die Helligkeit der Leuchten ist der wahren Helligkeit der Sterne, die sie repräsentieren, nachempfunden.
—
View of the star-roof from the void. The brightness of each light is based on the true brightness of the star they represent.

62
63 64

IMPRESSION

Das Sternendach im Detail — *The star-roof in detail*

IMPRESSION

Die Sternbilder des südlichen Nachthimmles
— *The constellations of the southern nightly sky*



Vorherige Seite
Den Luftkern ziert ein einmaliges hochaufgelöstes 360°-Panorama unserer Galaxie, der Milchstraße.
—
Previous page
The void is decorated with a unique high-resolution 360°-panorama of our galaxy, the Milky Way.

67
Am Luftkern führt eine Treppe vom UG in das zweite OG und verbindet damit alle Ausstellungsgeschosse als Abkürzung miteinander.
—
A stairway along the void leads from the basement level upwards to the second floor, as a shortcut interconnecting all exhibition areas.

68
Das Foyer im Erdgeschoss ist im mittleren Bereich zweigeschossig und wird nur an den Fassaden von je einer Galerie überspannt.
—
The foyer is located on ground level and its central area is two-storeys high, while galleries span across it alongside both facades.

69
Der Empfangstresen aus Mineralwerkstoff führt die verschiedenen Bewegungsrichtungen des Grundrisses zu einer skulpturalen Großform zusammen.
–
The reception desk is made of solid surface material and converts the various directional flows inherent in the floor plan's design into one large sculptural form.



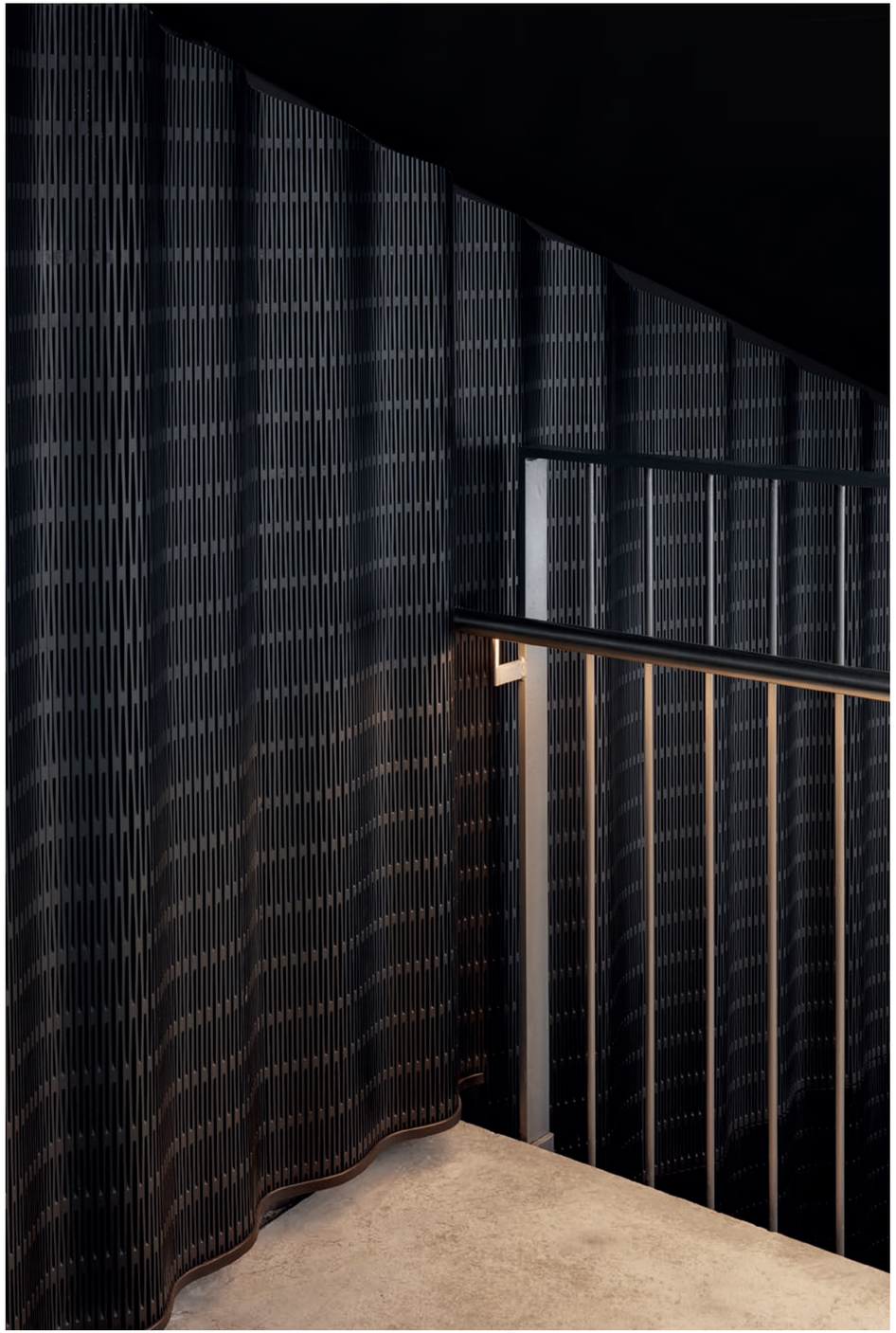


68
67 69

71
Die Projektionskuppel besteht aus einer Rippenkonstruktion, die mit perforiertem Blech bekleidet ist. Wird sie von hinten angestrahlt, so wird ihre filigrane Struktur vom Zuschauerraum aus ablesbar.
—
The projection dome consists of a ribbed structure covered with perforated metal sheets. If it is illuminated from behind, its delicate structure becomes visible from within the auditorium.

72
Unterhalb der Kuppel sind die Wände des Planetariums mit einer wellenförmigen Akustikbekleidung belegt, welche die Anmutung eines Vorhanges besitzt.
—
Below the dome, the walls of the planetarium are cladded with a wave-shaped acoustic layer, which resembles the appearance of a curtain.

71



72

IMPRESSION

Blick aus dem Zuschauerraum des Planetariums in die Projektionskuppel
— *View from the planetarium's auditorium into the projection dome*







74
Das Foyer des Seminarbereichs schließt unmittelbar an die große Dachterrasse an.
—
The seminar area's foyer is directly connected to the large rooftop terrace.

75
Der Seminarraum kann mit einer mobilen Trennwand in zwei unabhängig funktionierende Einheiten geteilt werden.
—
The seminar room can be divided into two independently functioning units using a mobile partitioning wall.

76
Der Aufzug besitzt keinen eigenen Fahrschacht, sondern fährt hinter einer Innenschale frei im Raum. Alle Portale sind voll verglast und gewähren Blickbezüge quer durch das Gebäude.
—
The elevator does not have its own separate shaft; it is mounted behind one of the interior shells instead. All portals are fully glazed, enabling views across the building.

74
75



76

Die ESO Supernova bei Nacht — *The ESO Supernova at night*





BAUEN NACH DATEN

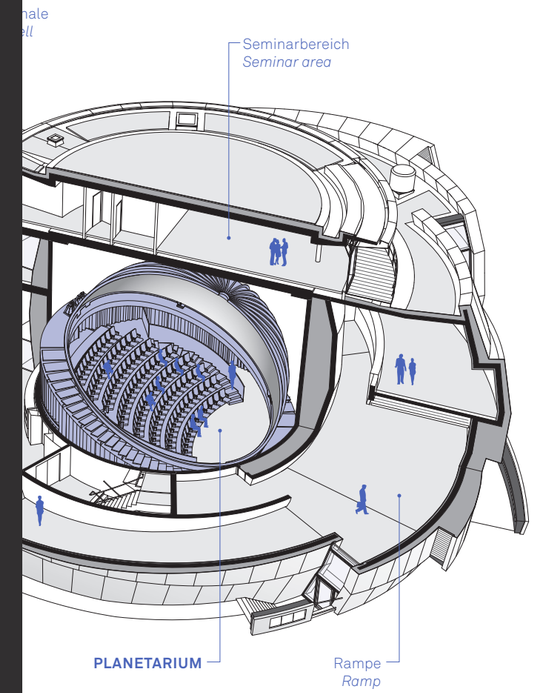
Building with data

Um die geometrisch komplexen Formen der Bauteile mit höchster Präzision fertigen zu können, erfolgte die Planung und Herstellung der Schalungselemente und der Fassade direkt aus dem Datensatz des 3D-Modells.

Der Tragwerksplaner plante bereits im gemeinsamen 3D-Modell seine Schalungsstöße, Rohbau- ind Stahlbauteile ein, sodass der reale Rohbaukörper mit allen Versätzen, Unterzügen und Durchbrüchen jederzeit die Arbeitsgrundlage aller beteiligten Planer war. Weiterhin erstellte sowohl der Tragwerksplaner seine Schalpläne direkt mit Hilfe dieses Models, als auch der Schalungshersteller seine Schaltafeln. Gesonderte Abwicklungen hätten nur zu einem Informationsverlust geführt und kamen daher nicht zum Einsatz.

Auch die Blechtafeln der Fassade, die Pfosten-Riegel-Fassade in der Gebäudemitte und das Sternendach, wurden anhand der 3D-Daten des Architekturmodells schon während der Rohbauerstellung gefertigt. Eventuell auftretende Rohbautoleranzen konnte die Unterkonstruktion der Fassade daher nur bis maximal 25 mm aufnehmen. Ein komplettes 3D-Aufmaß des fertig gestellten Rohbaus, wies jedoch an keiner Stelle eine solche Abweichung auf.

PRÄZISION



DATEN UND FAKTEN — *FACTS AND FIGURES*

Bruttogrundfläche — *Gross floor area:* 7.582m²
Bruttorauminhalt — *Gross cubic volume:* 30.026m³
Planungszeitraum — *Planning period:* 02.2012 – 06.2015
Bauantrag — *Building application:* 16.04.2014
Ausführungszeitraum — *Construction phase:* 02.2015 – 11.2017

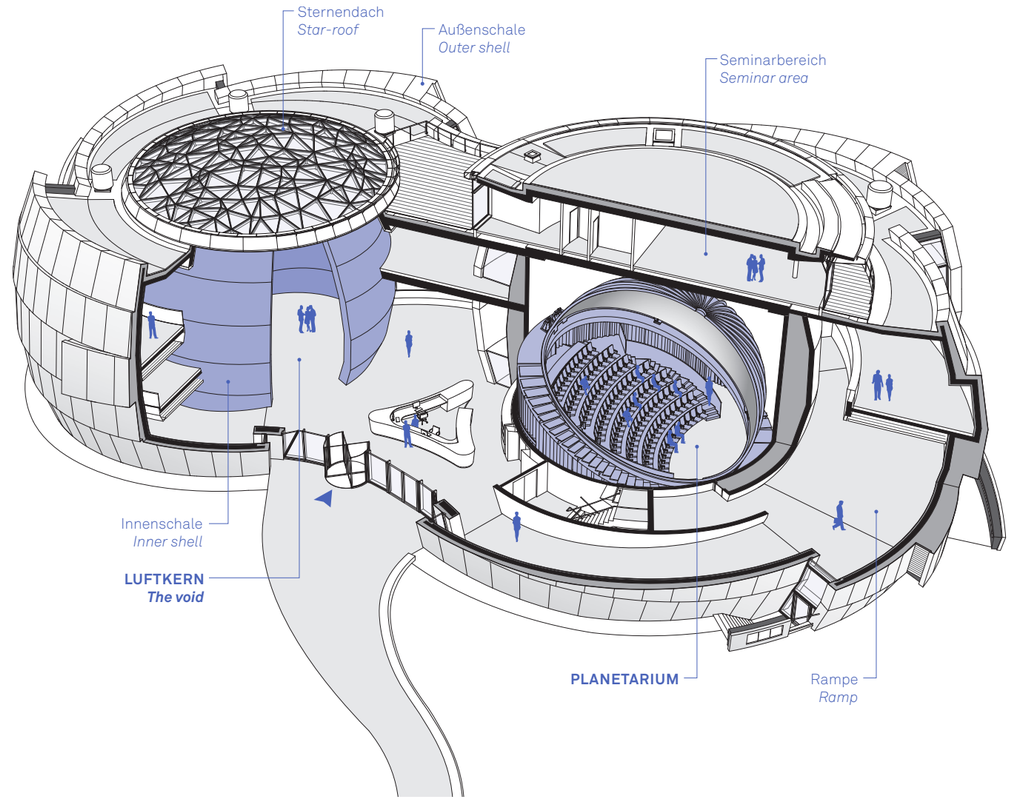


In order to produce the geometrically complex shapes of all components with the utmost precision, the planning and production of the formwork elements and the facade was carried out by directly using the data of the 3D model.

The structural engineer already implemented all of his components, steel elements and formwork joints into the collective 3D model, so that all the planners involved could use the building's actual form – including all offsets, supporting beams and breaches – as basis for their work. Furthermore, both the structural engineer and the formwork manufacturer used this model directly to draft the construction plans and to produce the formwork panels. Separate drawings would only have led to a loss of information and were therefore not used.

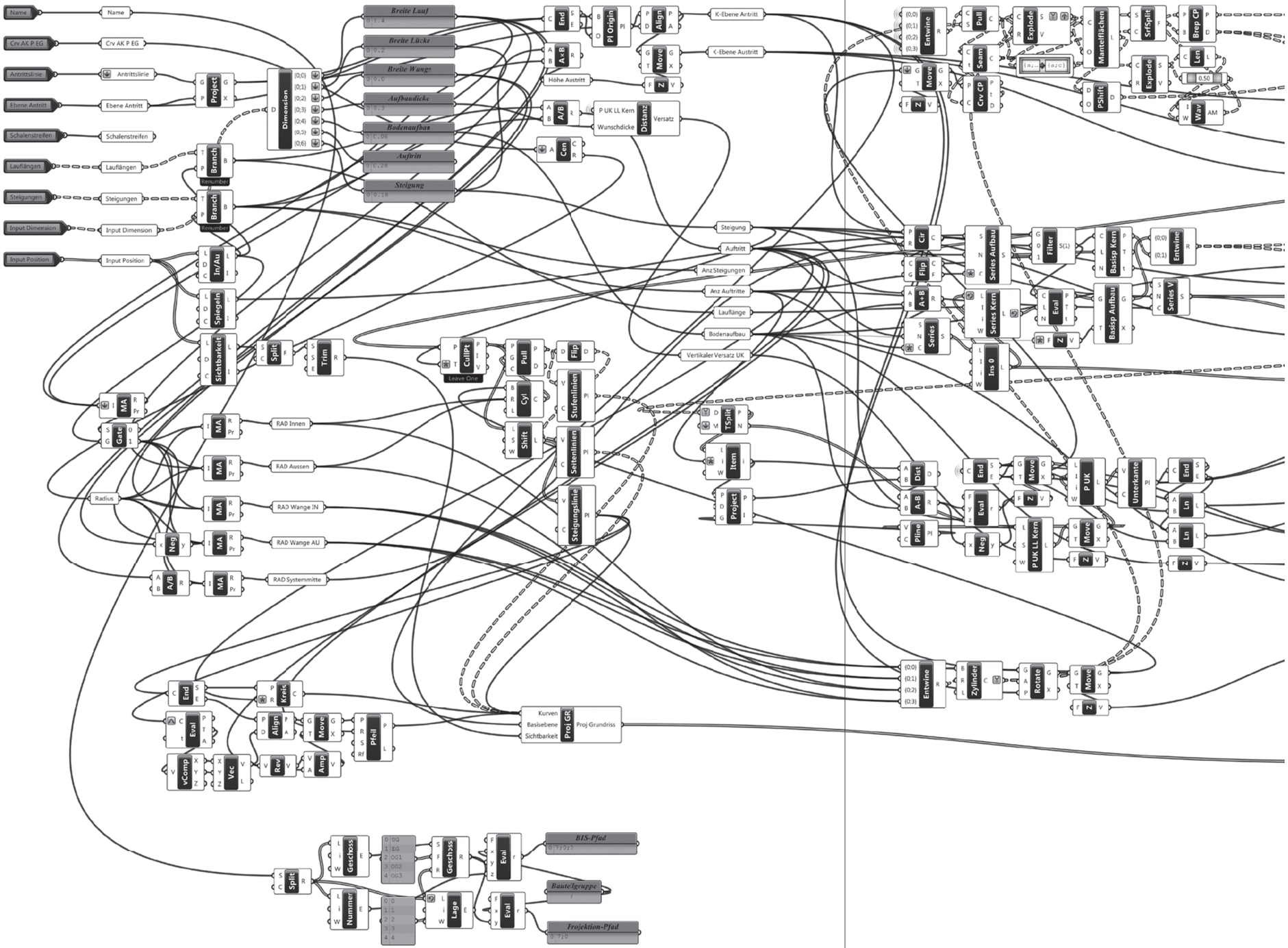
Additionally, the facade's metal panels, the curtain wall at the centre of the building and the star-roof were also produced using the 3D data of the architectural model, and even while the concrete shell was still in construction. Therefore, the substructure of the facade could only accommodate geometric discrepancies up to a maximum of 25 mm. However, a complete 3D scan of the building's finished shell did not show any spot with such a deviation.

PRÄZISION



DATEN UND FAKTEN — *FACTS AND FIGURES*

Bruttogrundfläche — *Gross floor area:* 7.582m²
Bruttorauminhalt — *Gross cubic volume:* 30.026m³
Planungszeitraum — *Planning period:* 02.2012 – 06.2015
Bauantrag — *Building application:* 16.04.2014
Ausführungszeitraum — *Construction phase:* 02.2015 – 11.2017



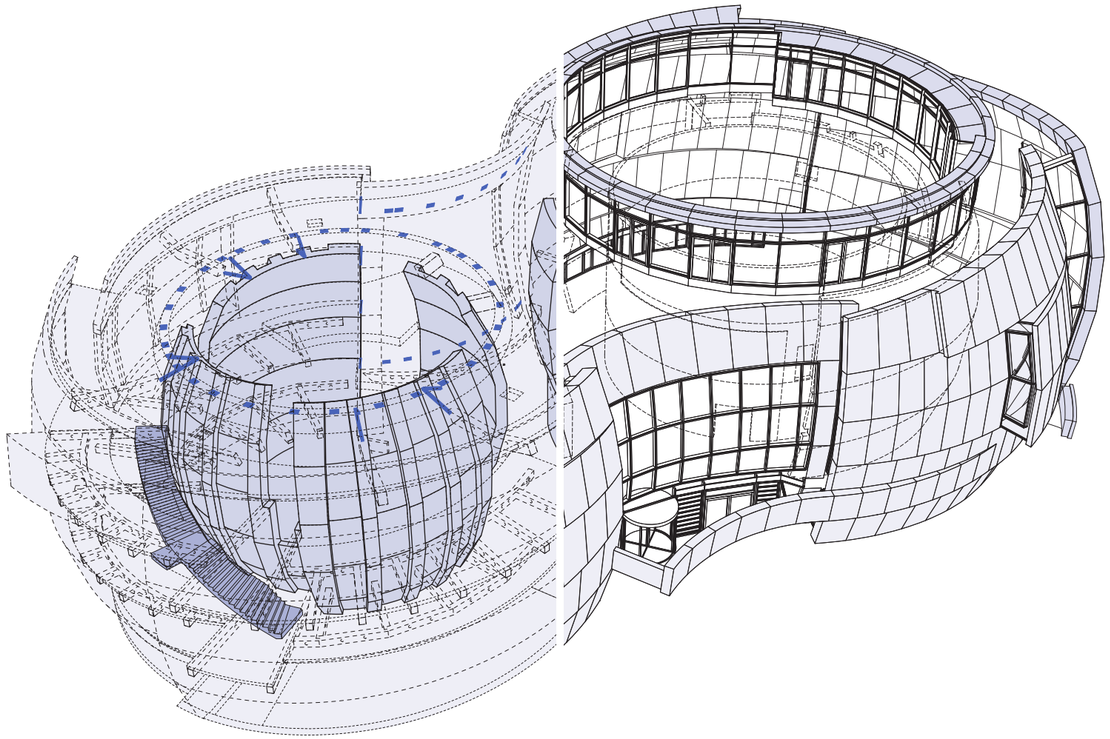
Auszug aus der parametrischen Definition
— Excerpt from the parametric definition

PARAMETRISCHER ANSATZ — *PARAMETRIC APPROACH*

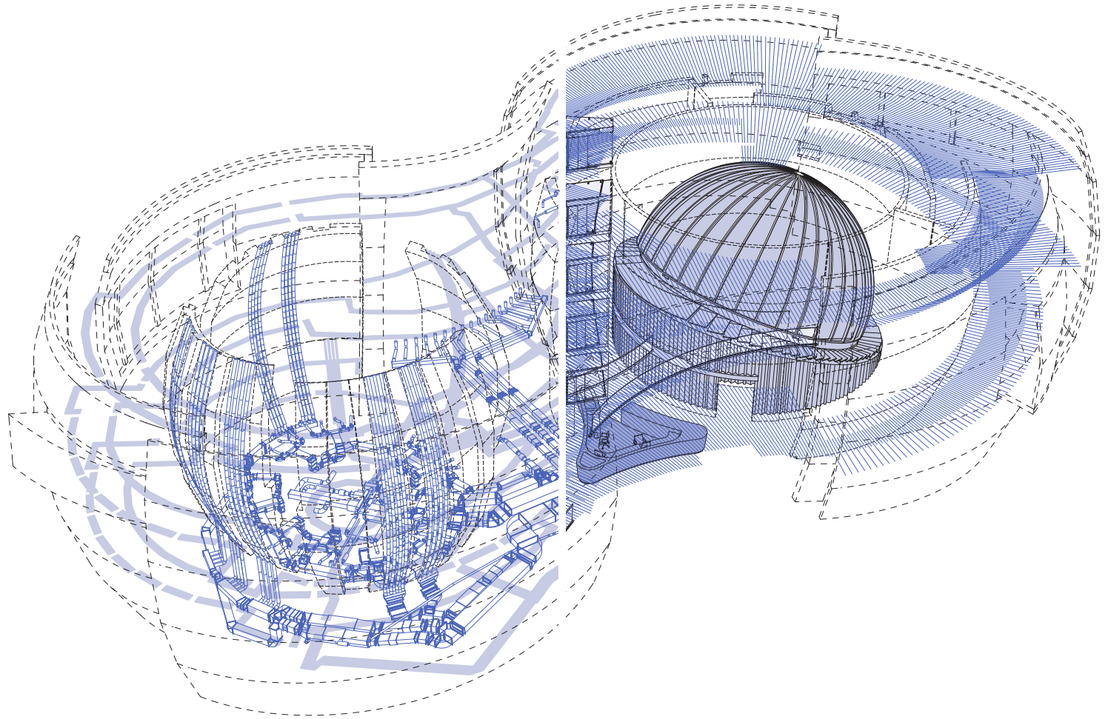
Runde Formen, konkave Wände, schräge Ebenen; der außergewöhnliche Gebäudeentwurf verlangte nach einer außergewöhnlichen Herangehensweise.
Neben einem ganzheitlichen Gebäudemodell, welches nicht bloßes Abbild der Planung ist, sondern den eigentlichen Planungsinhalt selbst darstellt, wurde die Parametrik als maßgebendes Werkzeug für die Entwurfs- und Ausführungsplanung gewählt. Dabei wurde die Geometrie des Baukörpers nicht mehr händisch modelliert, sondern mit Hilfe der Software »Grasshopper« grafisch programmiert.
Im Gegensatz zum herkömmlichen Zeichnen oder Modellieren von Bauteilen, bei dem am Ende ein fertiges Objekt heraus kommt, steht beim parametrischen Ansatz der iterative Prozess der Entstehung im Vordergrund. Die einzelnen Schritte hin zum fertigen Bauteil, alle geometrischen Annahmen und rechnerischen Angaben, werden dabei in einem Bau- oder Schaltplan festgehalten. Anders als beim klassischen Modellieren, bei dem die Zwischenschritte verloren gehen, kann beim Parametrisieren auch im Nachhinein jede getroffene Annahme revidiert oder angepasst werden, um das Endprodukt so zu optimieren. Auch werden alle Bauteile in einem Netzwerk miteinander verknüpft, sodass Änderungen an einem Objekt zur Aktualisierung anderer Objekte führen. So konnten, trotz der hoch komplexen Geometrie, in der Entwurfsphase spielerisch Varianten getestet, Änderungen implementiert und Anpassungen vorgenommen werden, ohne dass aufwendige Bauteile oder gar das Gesamtmodell jedes Mal komplett neu erstellt werden mussten.
Auch in der Ausführungs-, Haustechnik und Tragwerksplanung kam die Parametrik zum Einsatz: Planarisierung von Scheiben, Bestuhlungsvarianten im Planetarium, Erzeugung komplexer Bauteile (Sternendach), Analyse von Koordinaten (Prüfung der Aufmaße), Herstellung von grafischen Mustern (Loch-Stanzungen), regelbasierte Verteilung von Elementen (Lamellendecken, Sprinklerköpfe), Erzeugung und Prüfung von Schalplänen, etc.

—

Round shapes, concave walls, tilted planes; the building's extraordinary design required an extraordinary approach. In addition to the use of a holistic building model, which is not merely a representation of the planning, but constitutes the actual planning content itself, a parametric approach was chosen as the primary tool for the design process and the execution planning. Hence the structure's geometry was no longer modelled by hand, but instead graphically programmed using the software »Grasshopper«.
In contrast to the traditional drawing or modelling of components, which ends with a finished object, the parametric approach focuses on the iterative creation process. Each individual step towards the finished component, all geometric assumptions and mathematical specifications are recorded in a construction or wiring diagram. Unlike with classical modelling, where the single steps are lost, the parametric approach makes it possible to revise or adjust any assumption made in order to optimize the end product, even after its completion. Also, all components are interlinked in a network so that changes made to one object result in the updating of other objects. Despite the highly complex geometry, it was possible to playfully test variants, implement changes and make adjustments in the design phase, without having to completely rebuild complex components or even the entire model every time. Parametric tools were also used for the execution planning and by the HVAC and structural engineers: planarization of glass panels, seating arrangements in the planetarium, creation of complex components (star-roof), analysis of coordinates (surveys), production of graphic patterns (perforations) rule-based distribution of elements (ceiling baffles, sprinkler nozzles), production and proofing of framework plans, etc.



81 | 82



83 | 84

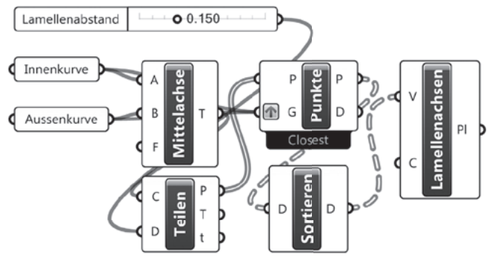
Rohbau und Fassade — *Shell and facade*

Das 3D-Modell diente nicht nur zur architektonischen Planung und zum Datenaustausch mit den Fachplanern, sondern war auch die Grundlage zur Herstellung von Schalungselementen und Fassadenpanelen: Alle Geometrie- und Maßangaben für die eigentliche Fertigung wurden den 3D-Modelldaten direkt entnommen – gemäß dem Prinzip »design to production«.

—

The 3D model was not only used for architectural planning and data exchange with collaborating planners, but also served as the basis for the production of formwork elements and facade panels: All geometry and dimension specifications for the actual manufacturing were directly extracted from the 3D model's data – according to the »design to production« principle.

85

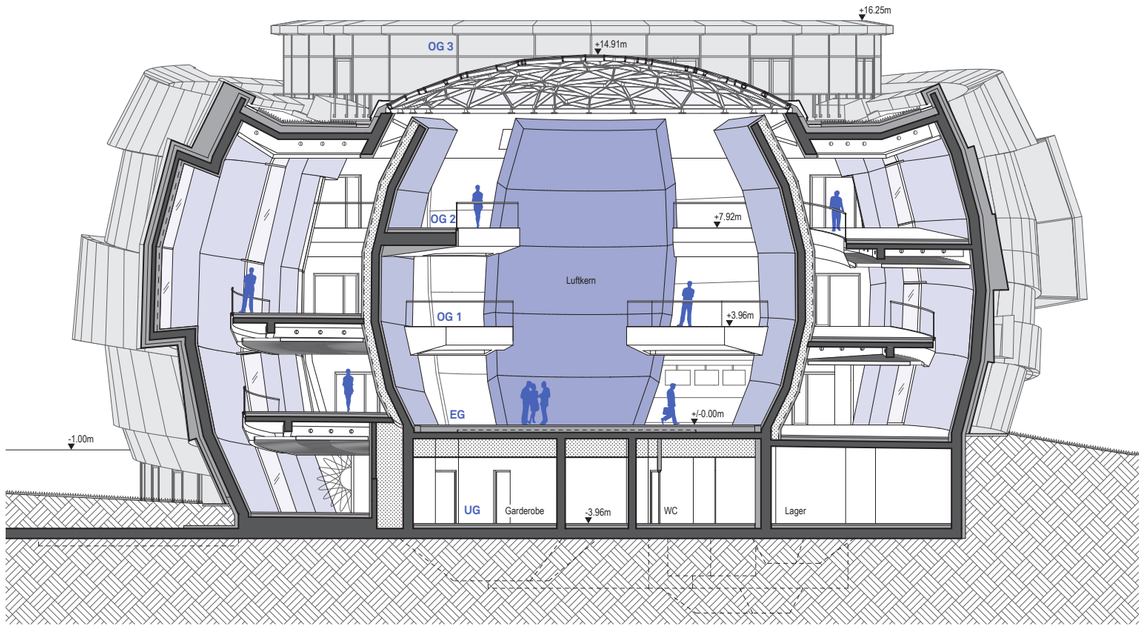


Technik und Ausbau — *Technical equipment and fittings*

Auch die technische Gebäudeausstattung (Heizung, Lüftung, Sanitär) und die Elektrotechnik (Strom, Licht, Medien, Sicherheitstechnik) wurden in das gemeinsame 3D-Modell eingegeben und zur Planung, Koordination und Kollisionskontrolle verwendet. Beim Innenausbau kam die Parametrik z.B. bei der regelbasierten Verteilung der vielen einzelnen Deckenlamellen zum Einsatz.

—

The technical components for building services (heating, ventilation, plumbing) as well as the electrical installations (power, light, media, safety) were integrated into the common 3D model and used for planning, coordination and collision control. Parametric design was also applied to precisely distribute the many individual ceiling baffles according to certain geometrical rules.

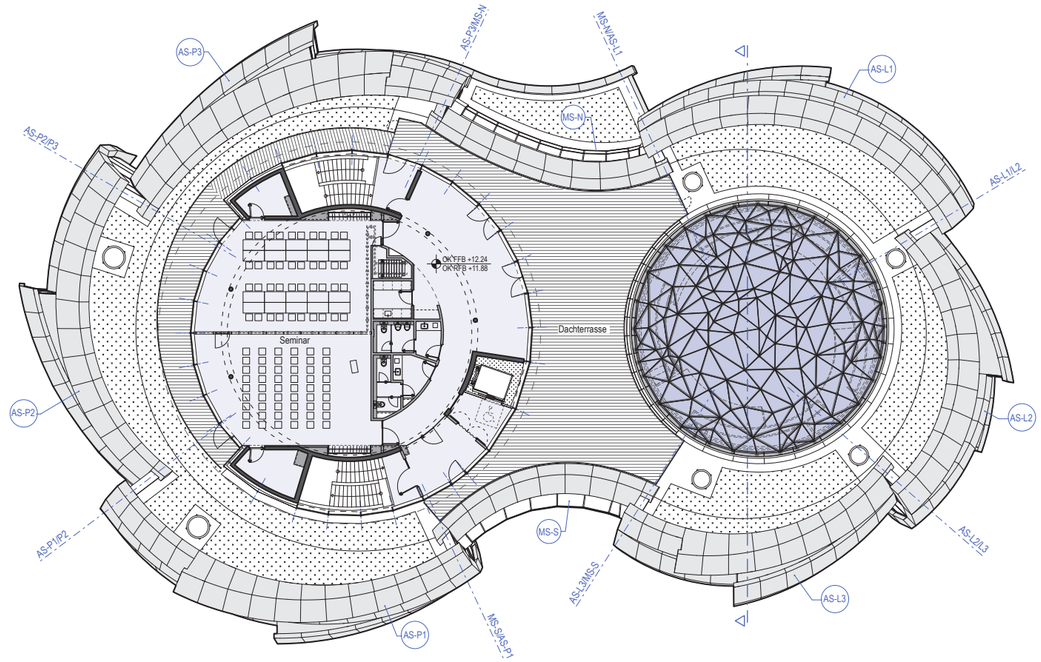


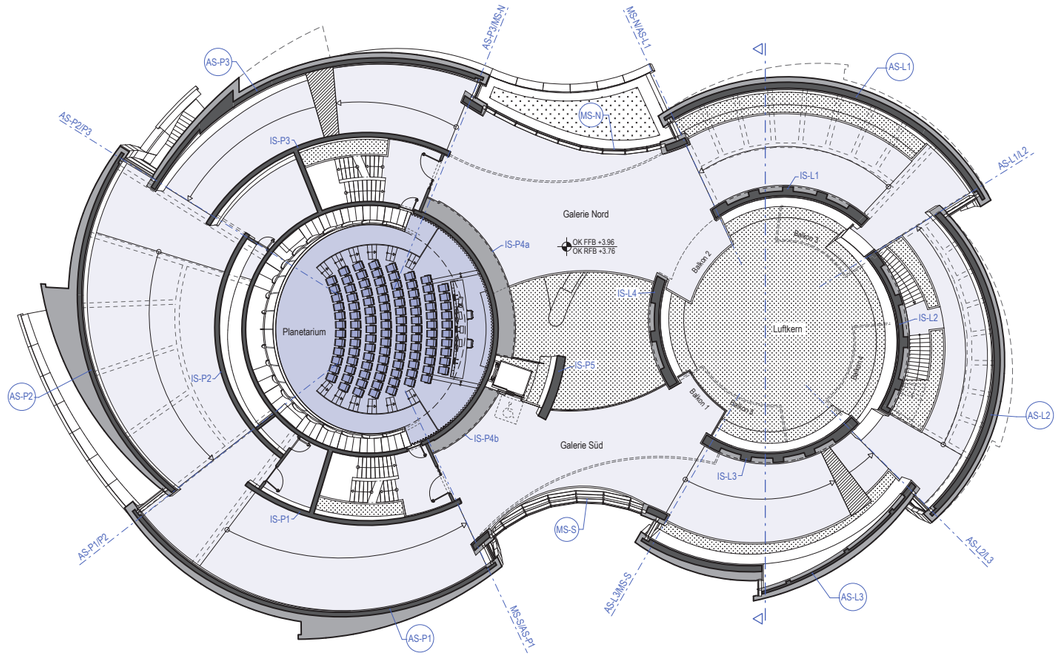
86 — 88

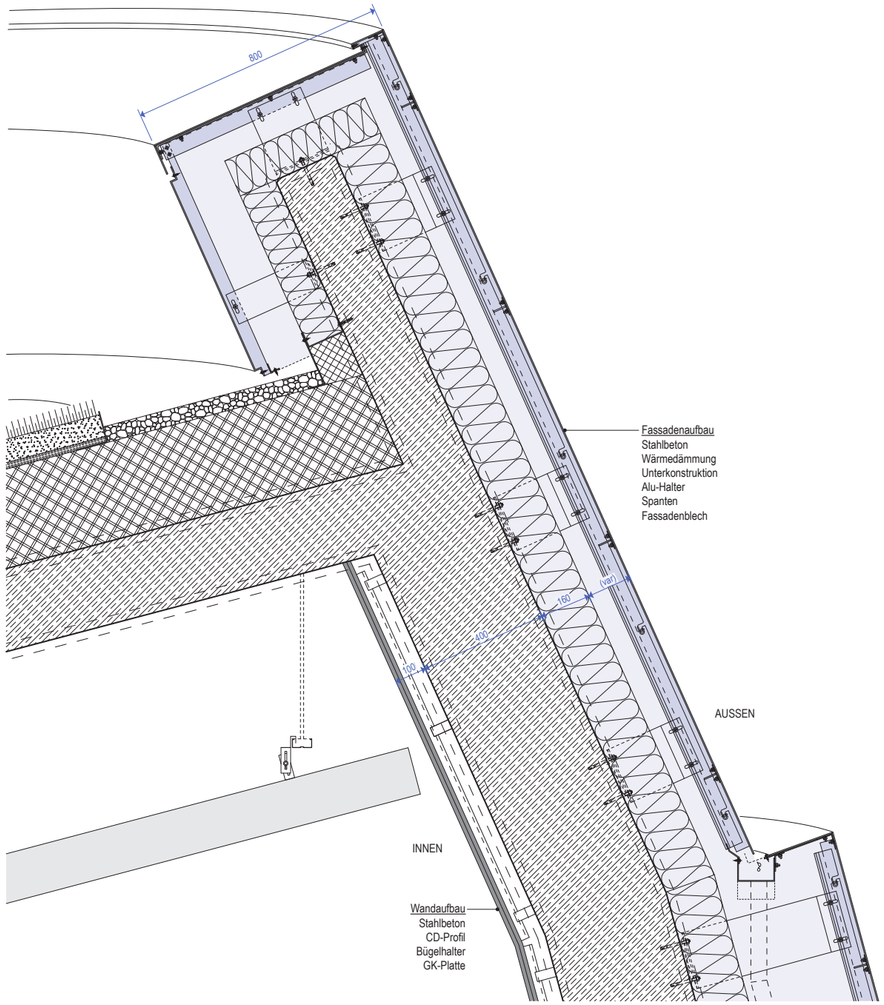
Schnitt und Grundrisse zeigen den konzentrischen Aufbau des Gebäudes: Zwei Hälften mit je einem inneren Kern werden von der gemeinsamen Außenhülle umschlossen. Im Zwischenraum zwischen Kern und Hülle liegt als Haupterschließung das große Band des Rampensystems. Um den Planetariumskern sind die Treppen, Schächte und der Aufzug angeordnet.

—

Both the section and the floor plans show the building's concentric composition: Each half of the building consists of an inner core which is then surrounded by a common outer shell. The ramp system is located in the space between core and shell and it ties all public floors together like a ribbon. Staircases and the elevator are located around the planetarium core.

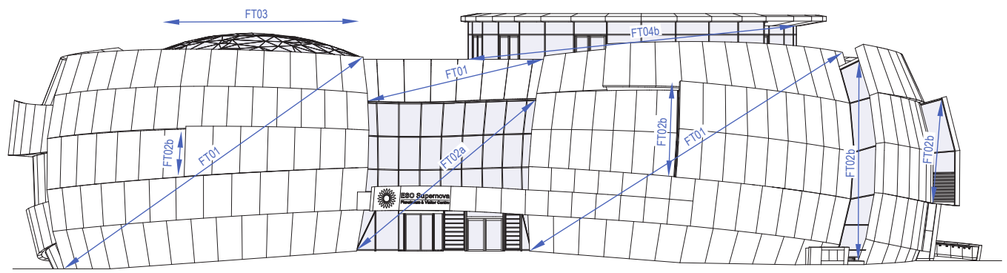


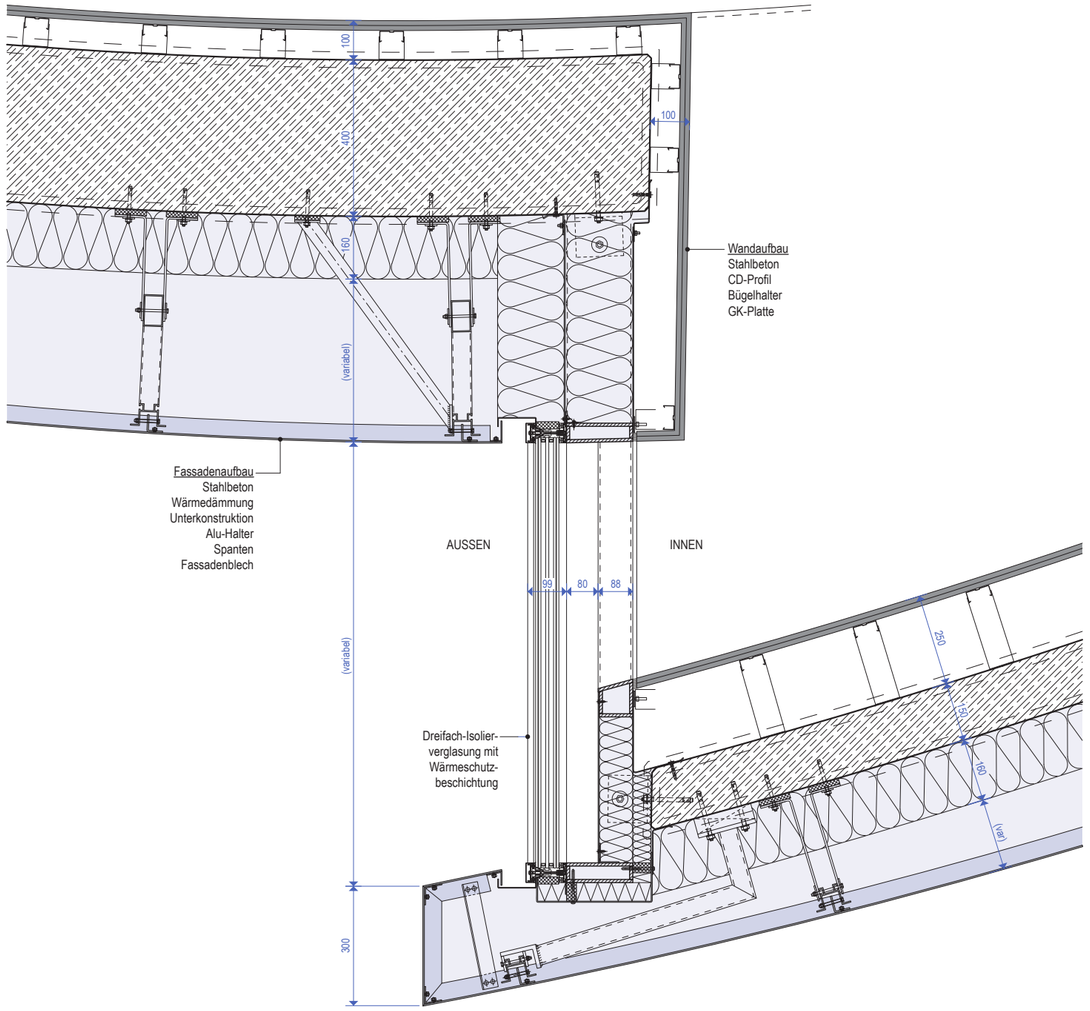




89

90





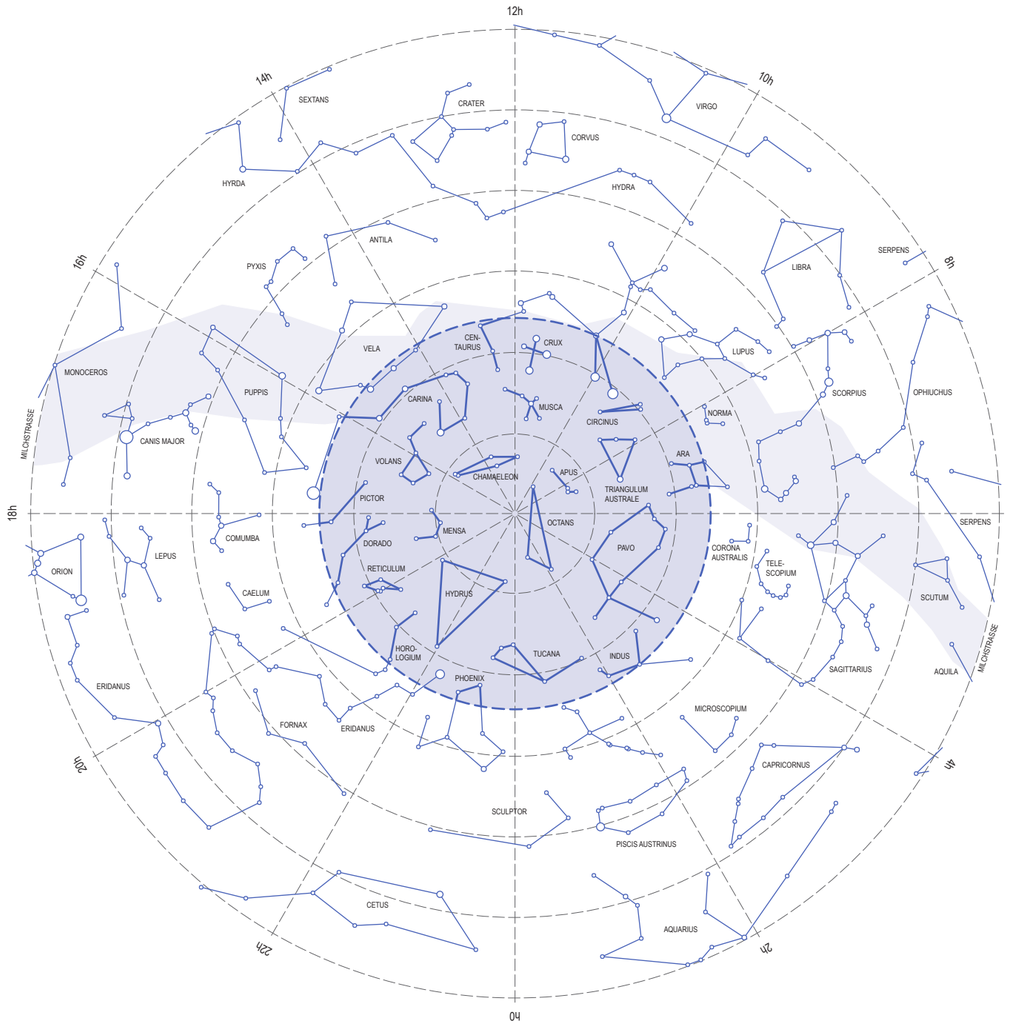
91

89 — 91

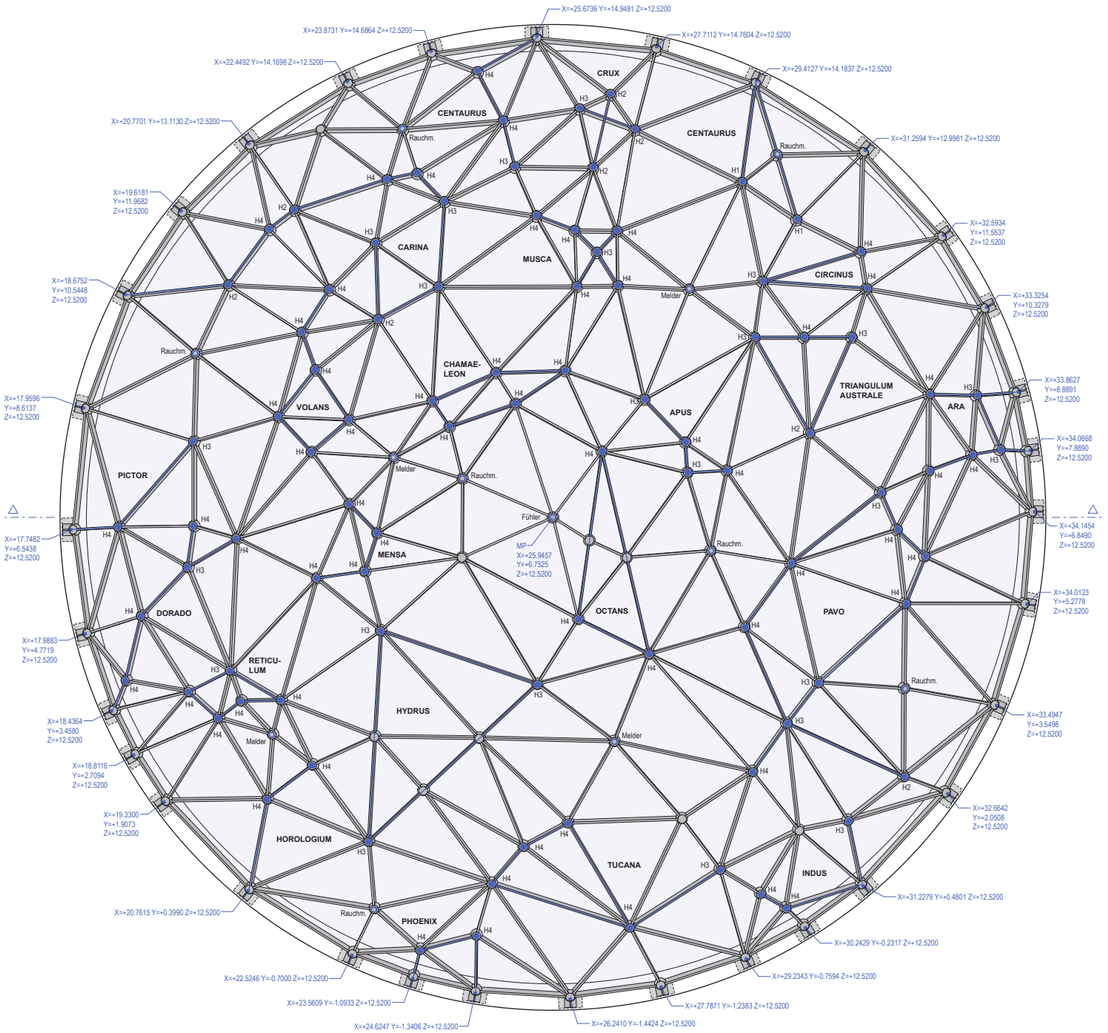
Die bronzefarbene Außenhaut besteht aus über 1.400 unterschiedlichen, gekrümmten Tafeln aus 4mm Aluminiumblech; jedes davon ein Unikat. Die bis zu 4×2 m großen Bleche wurden anhand von 3D-Daten im Werk vorgefertigt, und anschließend auf der Baustelle in eine zuvor montierte Unterkonstruktion eingehängt, die lediglich 25 mm Rohbautoleranzen aufnehmen konnte.

—

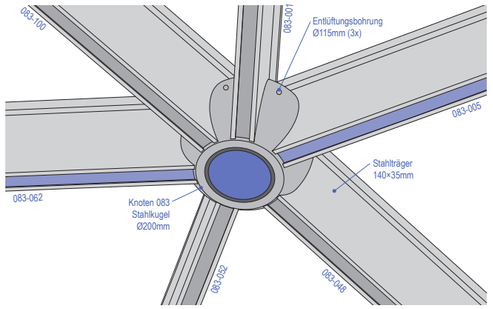
The bronze-coloured outer skin consists of over 1,400 different curved panels made of 4mm-thick aluminium sheets, each of them unique. The large panels, measuring up to 4×2 m, were prefabricated on the basis of 3D-data and then mounted on site onto a previously installed substructure, which could only accommodate deviations of up to 25 mm.



92



94

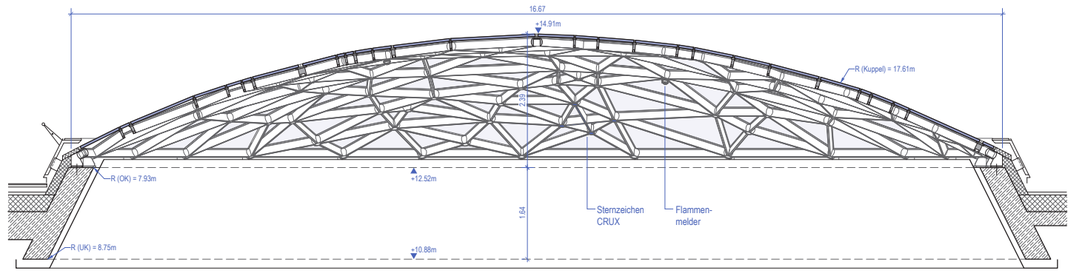


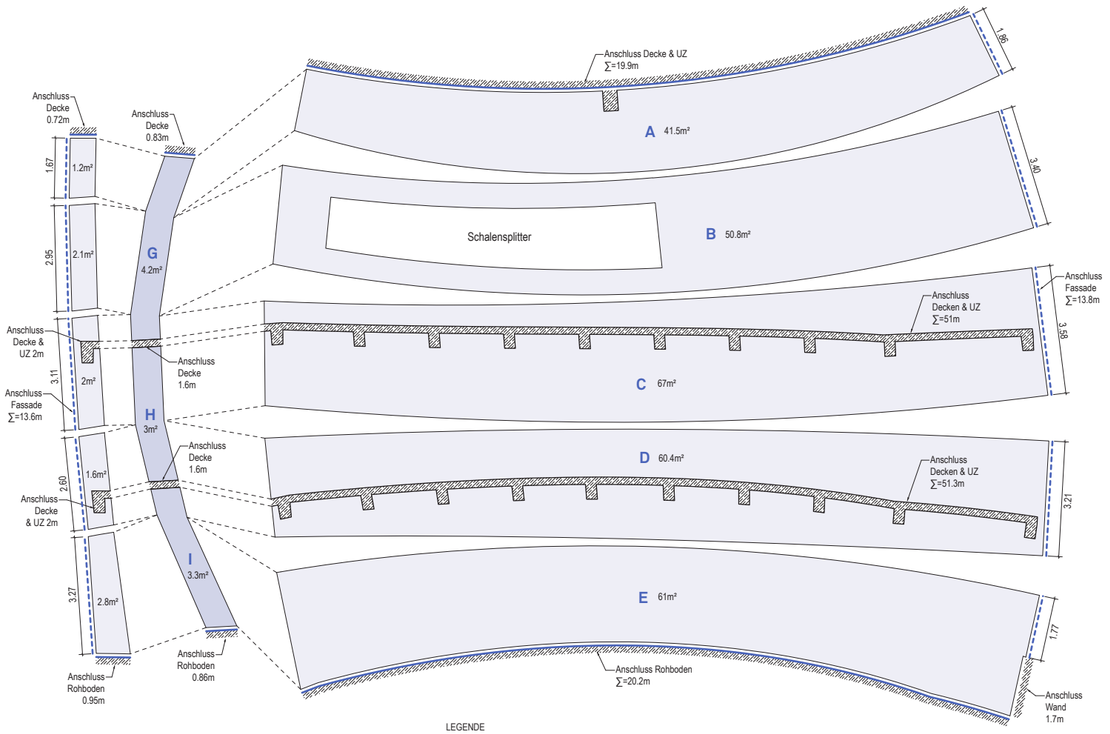
92 — 95

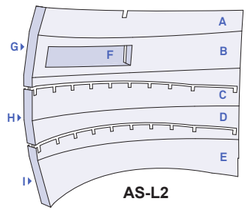
Das filigrane Sternendach überspannt den 1674 m breiten Luftkern. Es bildet den zentralen Teil der südlichen Hemisphäre ab – dem Beobachtungsobjekt der ESO in der Atacamawüste. Die Lage jedes Knotenpunktes entspricht dabei einem Stern. Um die Konstellationen des südlichen Nachthimmels zu verbildlichen, verbinden Leuchtstreifen die einzelnen Sterne miteinander.

—

The filigree star-roof spans across the 16 m-wide void. It depicts the central part of the southern hemisphere – ESO's observational focus in the Atacama Desert. The location of each node corresponds to a star. To visibly illustrate the constellations of the southern nightly sky, illuminated strips connect the individual stars.





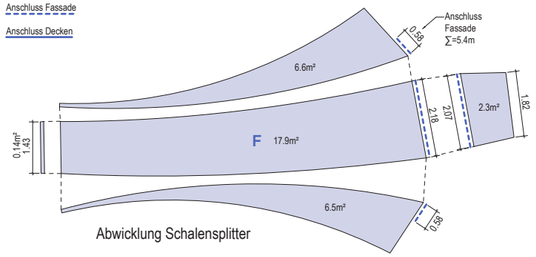


AS-L2

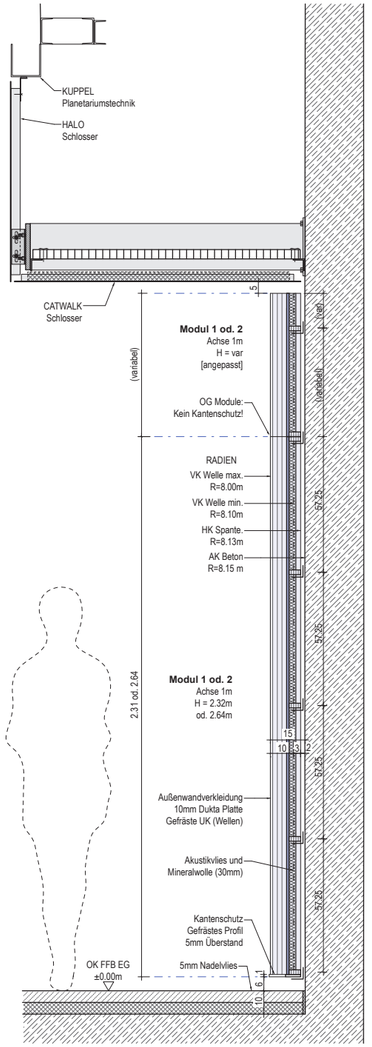
LEGENDE

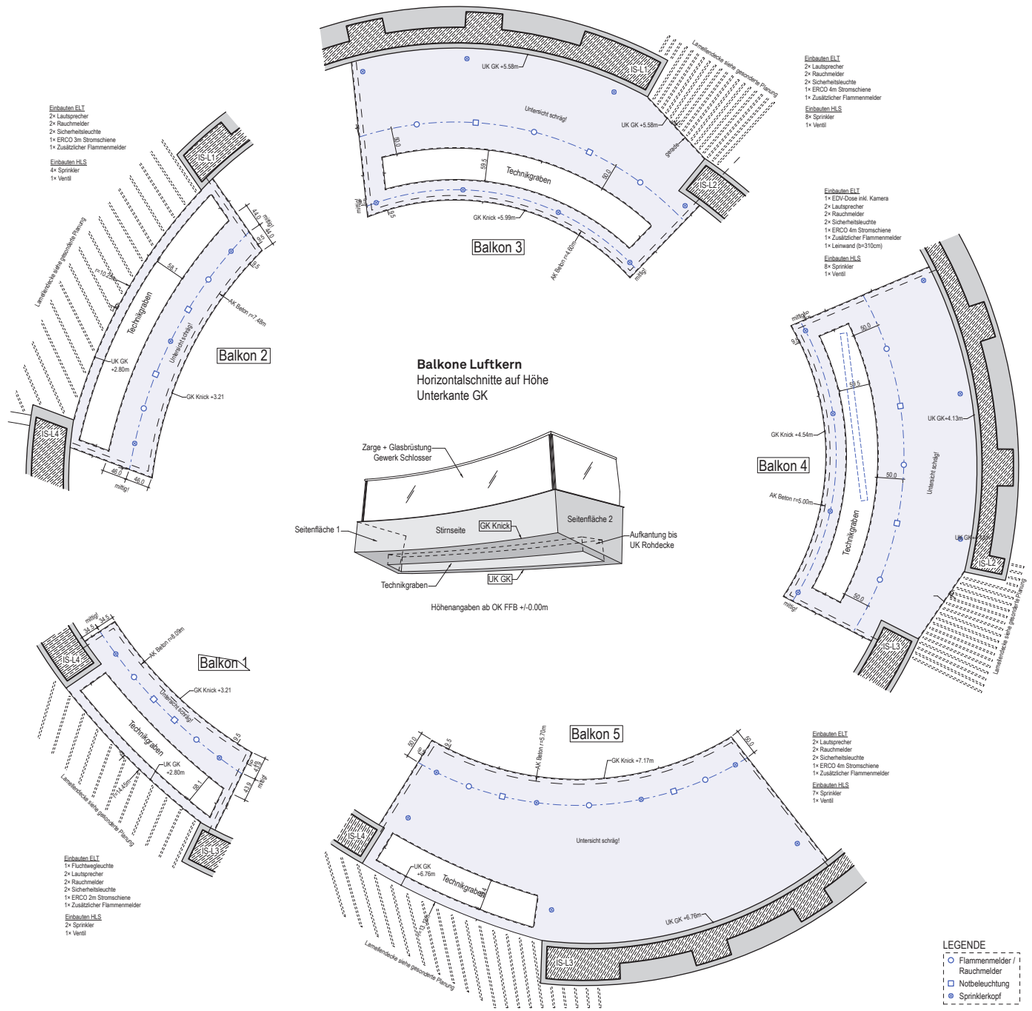
Anschluss Fassade

Anschluss Decken



Abwicklung Schalensplitter


KUPPEL
Planetariumstechnik
HALO
Schlosser
CATWALK
Schlosser
Modul 1 od. 2
Achse 1m
H = var
[angepasst]
(variabel)
OG Module:
Kein Kantenschutz!
RADIEN
VK Welle max.
R=8.00m
VK Welle min.
R=8.10m
HK Spante.
R=8.13m
AK Beton
R=8.15 m
Modul 1 od. 2
Achse 1m
H = 2.32m
od. 2.64m
2.31 od. 2.64
Außenwandverkleidung
10mm Dukta Platte
Gefräste UK (Wellen)
Akustikvlies und
Mineralwolle (30mm)
Kantenschutz
Gefrästes Profil
5mm Überstand
5mm Nadelvlies
OK FFB EG
±0.00m
15
10
3.2
12.25
12.25
12.25



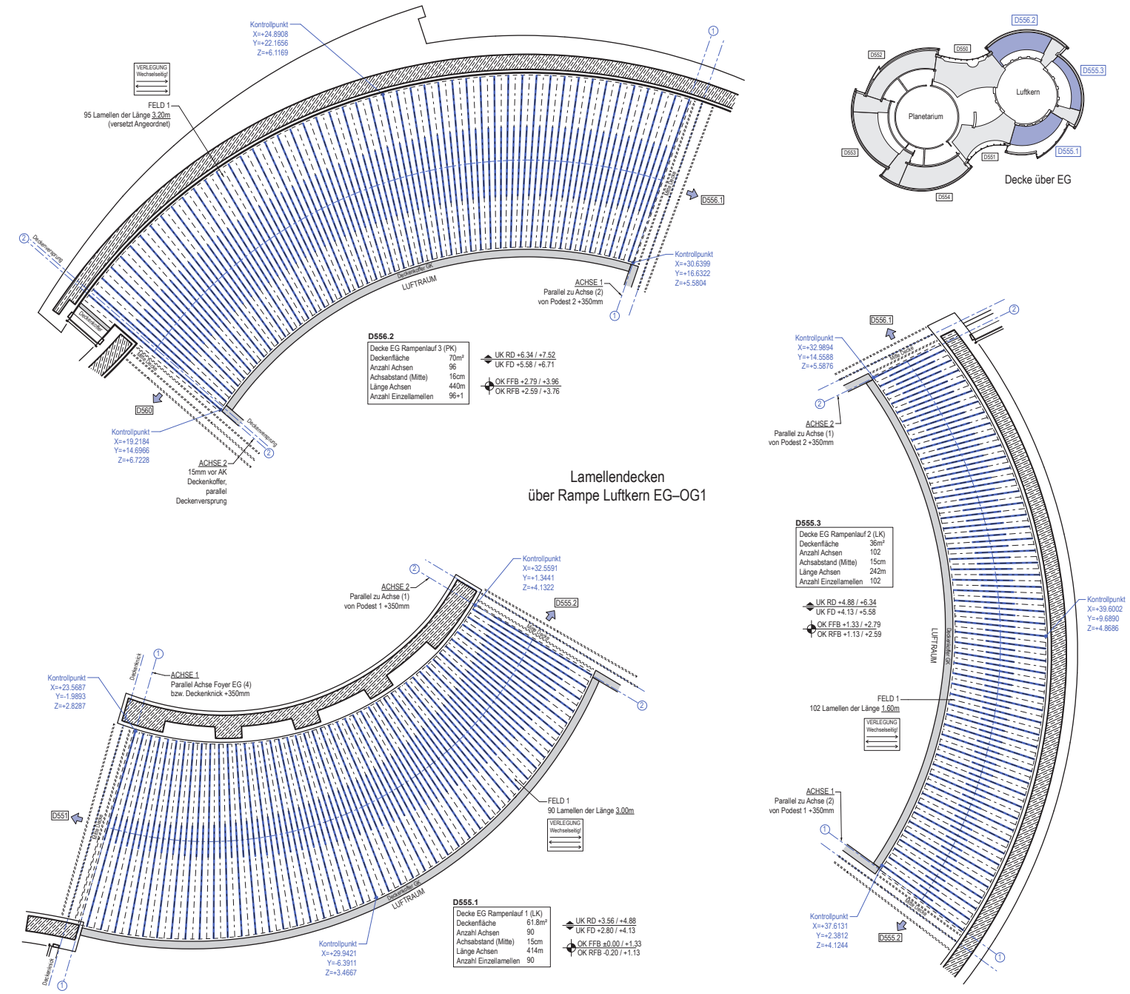
Balkone Luftkern
Horizontalschnitte auf Höhe
Unterkante GK

99

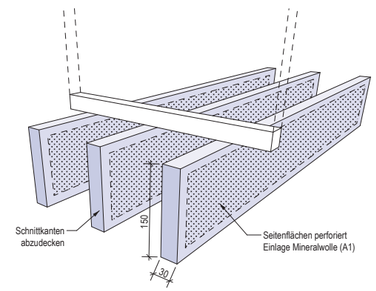
Fünf Balkone auf verschiedenen Höhen ragen von den Ausstellungsflächen in den Luftkern hinein. Sie erzeugen damit Interaktionsflächen für den Besucher und bieten die besten Blickbezüge in die Ausstellung und auf das Sternendach. In die Unterseiten der Balkone sind unauffällig Beleuchtungs- und Projektionstechnik integriert.

—

Five balconies extend from the exhibition area into the void at different heights. They create interaction areas for the visitors and grant the best views across the exhibition and of the star-roof. Lighting and projection technology is discretely integrated into the balconies' lower surface.



101

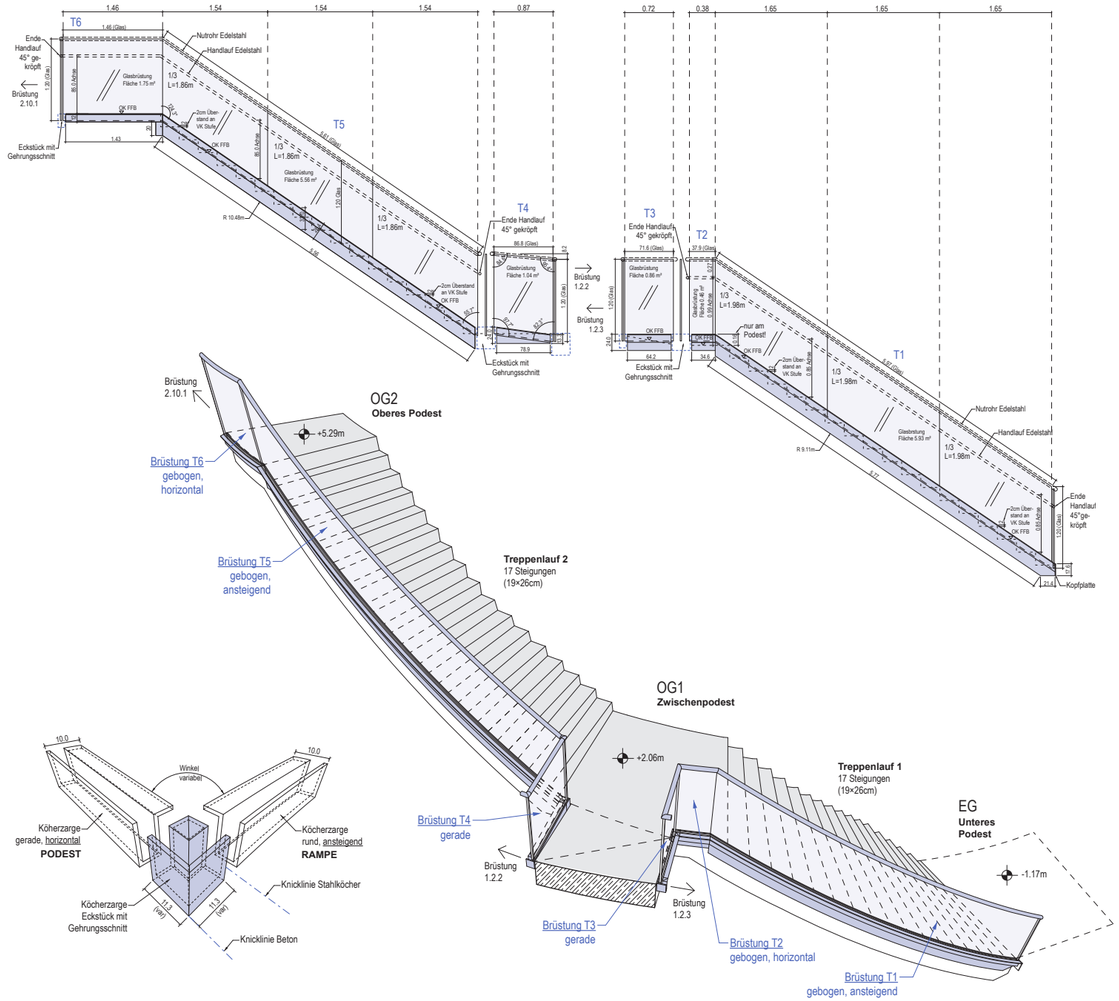


100 — 101

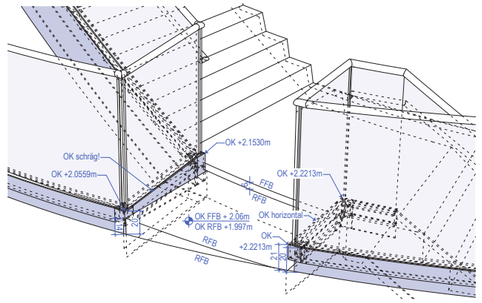
Als Deckenbekleidung im Ausstellungsbereich dient eine Lamellendecke aus dunkelgrauen Baffeln. Die 4.000 einzelnen Lamellen folgen aufgefächert und in variablen Radien der sich wandelnden Gebäudegeometrie. Um den sich verjüngenden Verlauf der Rampengeometrie abzubilden, folgen sie abwechselnd der inneren und äußeren Schale, wie bei einem Reißverschluss.

—

The exhibition area's ceiling is covered with metal baffles. The 4,000 individual elements follow the building's changing geometry by fanning out and hanging in variable radii. To accommodate the tapered form of the ramps, their alignment alternates between inner and outer shell, just like a zipper.



102



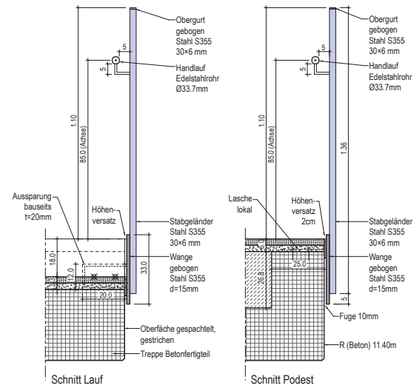
103

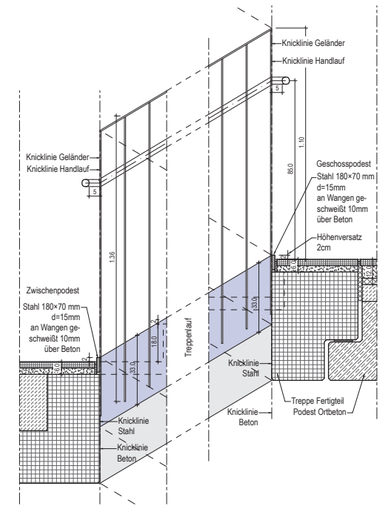
102 — 105

Bei der Planung und Fertigung der Glasbrüstungen und Treppengeländer erwies sich das 3D-Modell als unverzichtbares Hilfsmittel. Während die Bauteile größtenteils nach Daten gefertigt werden konnten, erleichterten dreidimensionale Ausschnitte des Models die Montage und die Koordination der beteiligten Gewerke.

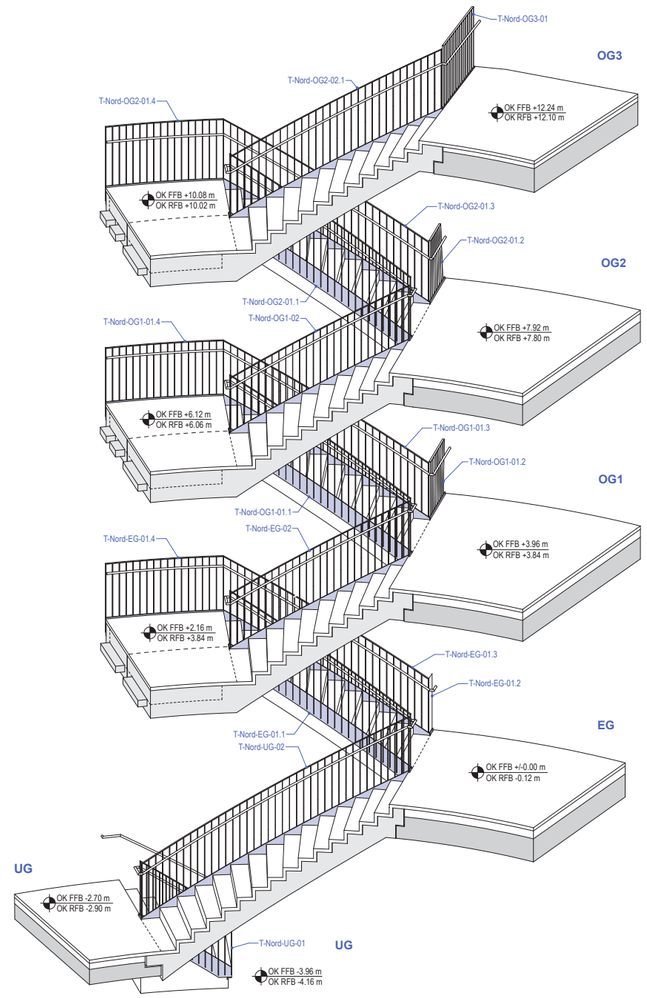
—

When planning and manufacturing the glass balustrades and railings, the 3D model proved to be an indispensable tool. While most of the components could be manufactured according to data, three-dimensional extracts from the model supported the assembly work and helped coordinate all the trades involved.

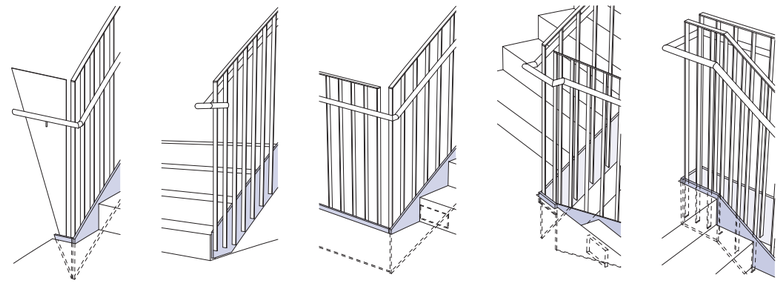


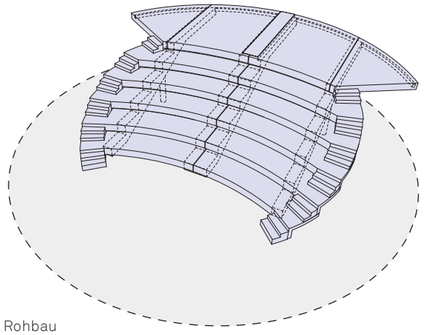


104

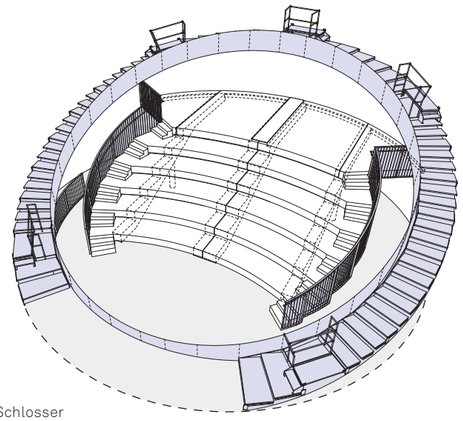


105

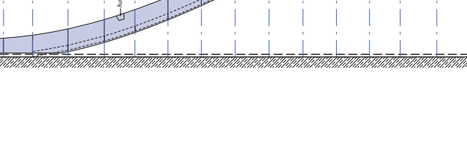




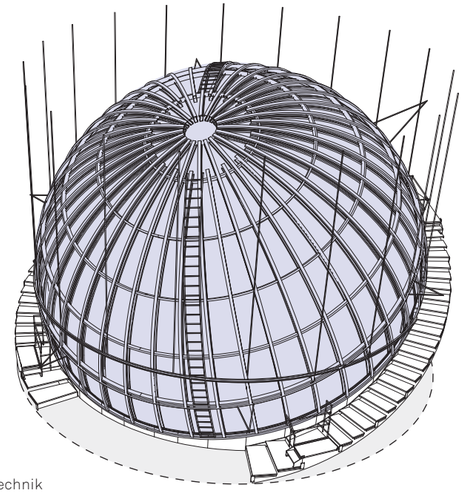
Rohbau



Schlosser

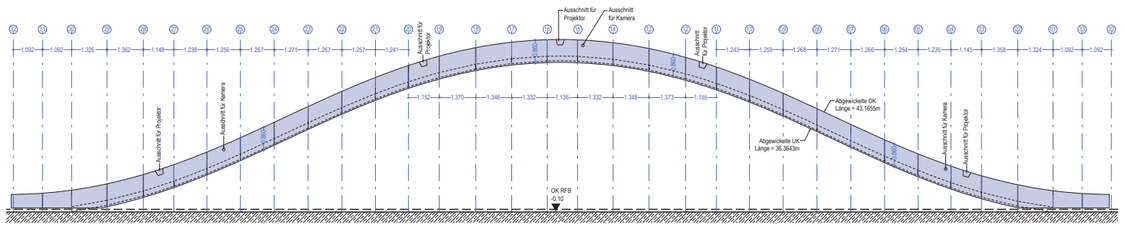


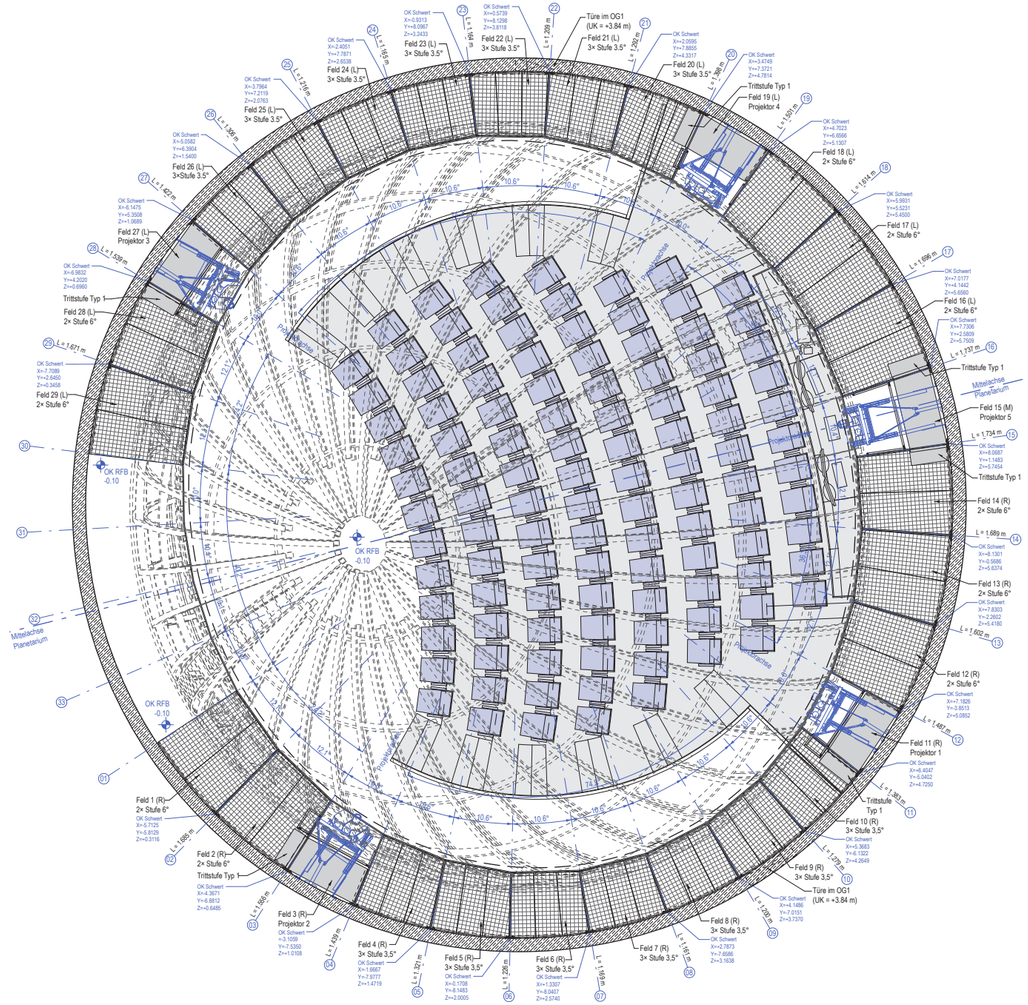
Schreiner



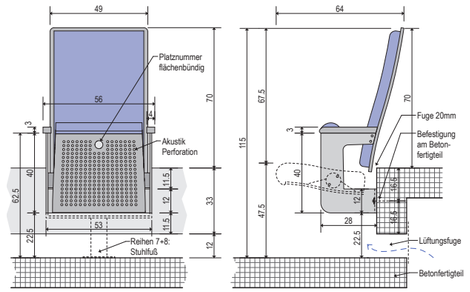
Technik

107





109

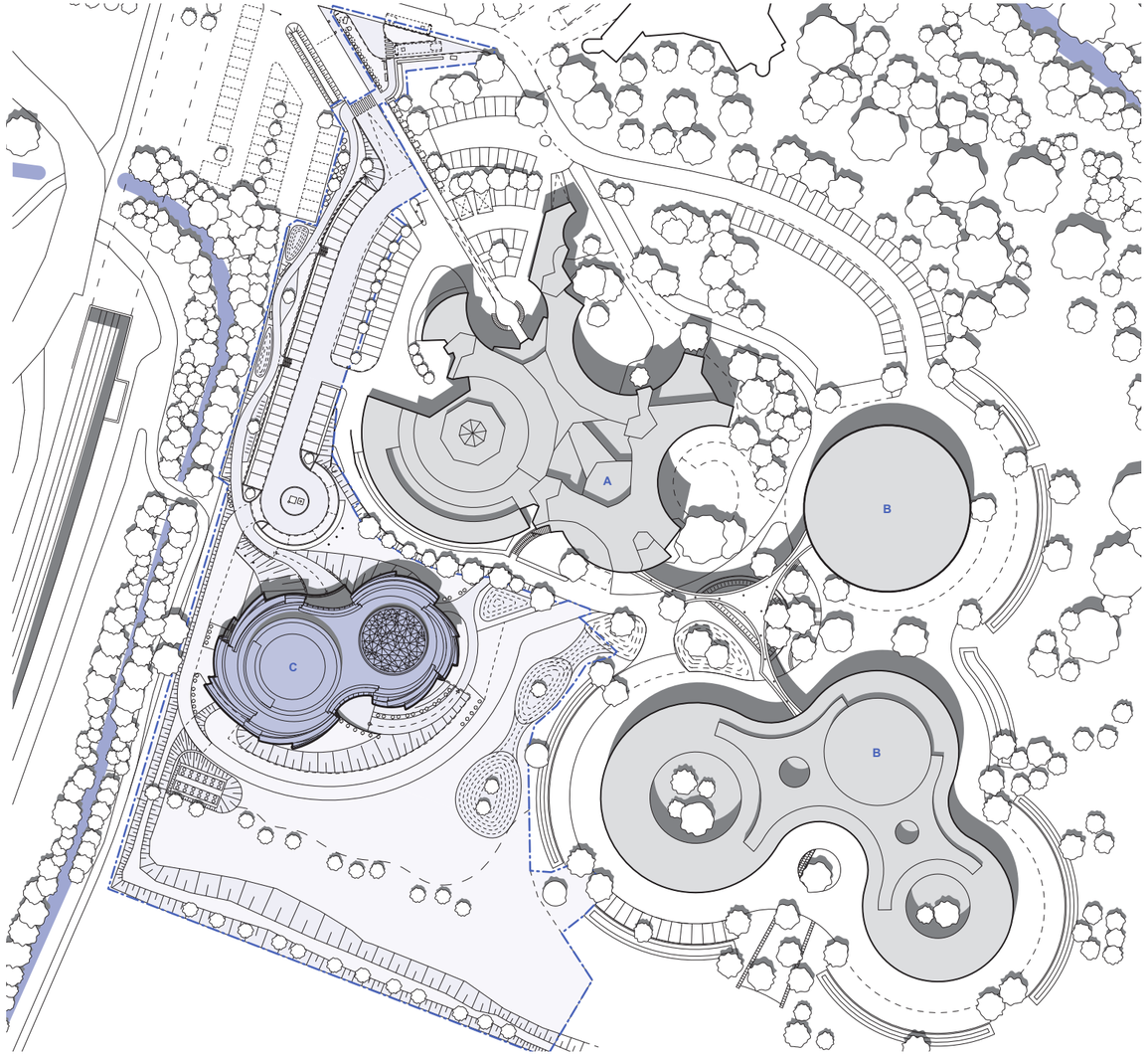


106 — 109

Um dem hohen funktionalen und gestalterischen Anspruch an das Planetarium gerecht zu werden, mussten die vier Schlüsselgewerke minutiös aufeinander abgestimmt werden. Hinter einer Blechblende verkleidet, bleibt der Wartungssteg »Catwalk« dem Zuschauer verborgen; er berührt weder die Kuppel noch die schwingungsfrei aufgehängten Projektoren.

—

In order to do justice to the planetarium's high functional and design demands, the four key trades had to be coordinated minutely. Concealed behind metal panels, the »catwalk« remains hidden from viewers; this complex steel construction serves as a maintenance bridge while neither touching the dome nor passing on vibrations to the freely suspended projectors.



110

Gesamtsituation — ***General situation***

Der Lageplan des ESO-Campus in Garching verdeutlicht die städtebauliche Komposition. Alle Gebäude der Anlage basieren auf astronomischen Motiven: Das alte Hauptquartier (**A** – H. Fehling und H. Gogel mit W. A. Noebel, 1981), der Erweiterungsbau (**B** – Auer+Weber, 2013) und das neue Besucherzentrum mit Planetarium (**C** – ESO Supernova, Bernhardt + Partner, 2017).

—

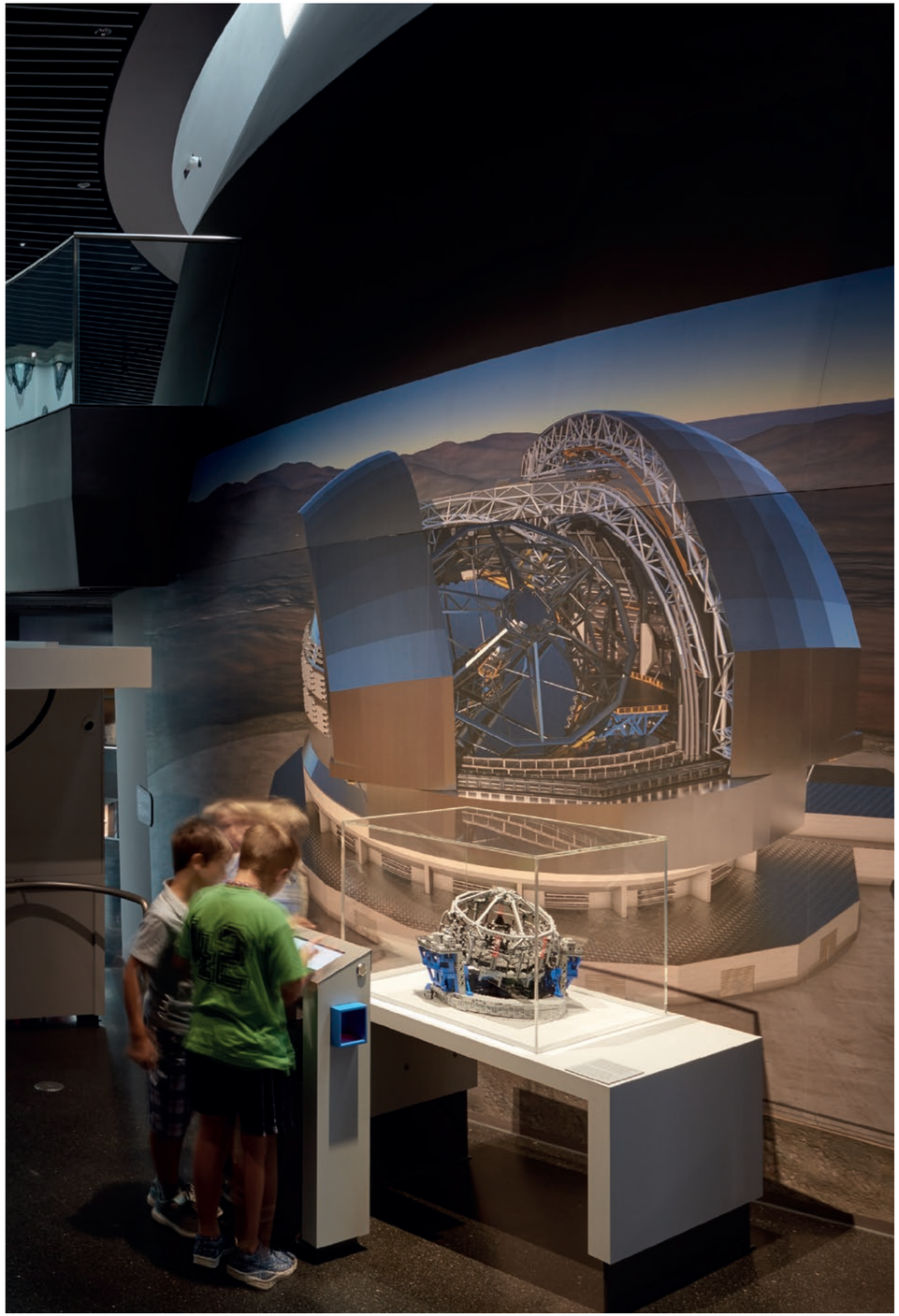
*The site plan of the ESO campus in Garching illustrates the urban planning composition. All of the buildings are based on astronomic motifs: the old headquarters (**A** – H. Fehling and H. Gogel with WA Noebel, 1981), the headquarter extension (**B** – Auer + Weber, 2013) and the new visitor centre with planetarium (**C** – ESO Supernova, Bernhardt + Partner, 2017).*

FASZINATION

Die Ausstellung folgt den Rampen um die beiden Kerne
— The exhibition follows the ramps around the two cores

Blicke in die multimediale Ausstellung
— A look into the multimedia exhibition

113 | 114
Die multimediale Ausstellung umfasst Fotos, Monitore, Exponate, Modelle und Touchscreens für interaktive Simulationen. Dabei beschränkt sich der Inhalt nicht nur auf die Schautafeln; vielmehr wird die gesamte Architektur bespielt, indem sich die Ausstellung auf den Wandschalen und den Böden der Rampen fortsetzt.
—
The multimedia exhibition includes photos, monitors, exhibits, models and touch screens for interactive simulations. However the content is not limited only to the display boards; rather, the entire architecture is utilised as exhibition space, by continuing onto the shell walls and the ramp floors as well.



In der Dunkelheit erstrahlt das Sternendach in seiner vollen Pracht
— After nightfall the star-roof shines in its full glory





116 – 118
Die Projektionskuppel des Planetariums ist um 25° geneigt und an der Frontseite fast bis auf den Boden abgesenkt. Gleichzeitig steigt die Tribüne an, damit die Zuschauer so nah wie möglich an der Kuppel sitzen können. Im Zusammenspiel mit der modernsten Projektions-, Beleuchtungs- und Tontechnik, erzeugt der Raum so ein unvergleichlich immersives Erlebnis. Das Planetarium der ESO Supernova lässt den Betracher gänzlich in die faszinieredne Welt der Astronomie eintauchen.
—
The planetarium's projection dome is tilted by 25° and its front is lowered almost to the ground. At the same time, the stands ascend so that the spectators can sit as close as possible to the dome. In combination with the most advanced projection, lighting and sound technology, the space creates an incomparably immersive experience. The ESO Supernova's planetarium enables the viewer to completely submerge into the fascinating world of astronomy.

116
117

Das Plenatarium in Benutzung — *The planetarium in use*

118



INFORMATION

Stifter — *Donor*
Klaus Tschira Stiftung gGmbH
Schloss-Wolfsbrunnenweg 33
69118 Heidelberg
www.klaus-tschira-stiftung.de

Idee und Vision — *Idea and Vision*
Dr. h.c. Dr.-Ing. E.h. Klaus Tschira (1940 – 2015)

Generalplaner — *General planner*
HITS gGmbH
Schloss-Wolfsbrunnenweg 35
69118 Heidelberg
www.h-its.org

Bauherr — *Client*
ESO European Southern Observatory
Karl-Schwarzschild-Straße 2
85748 Garching bei München
www.eso.org

Projektadresse — *Project address*
Karl-Schwarzschild-Straße 2
85748 Garching bei München

Projektsteuerung — *Project Controlling*
Schumann Projektsteuerung
Hilpertstraße 3
64295 Darmstadt
Stefanie Schumann, Klaus-Dieter Schumann

Architektur — *Architecture*
Architekten Bernhardt + Partner
Birkenweg 13F
64295 Darmstadt

Verantwortlicher Architekt — *Lead architect*
Manfred Bernhardt
Projektleitung — *Project management*
Axel Müller, Benjamin Bockstette
Entwurf — *Design*
Thomas Mrokon, Benjamin Bockstette
Weiteres Planungsteam — *Additional design team*
Nick Körber, Jens Huwe
Ausschreibung & Bauleitung — *Bidding & site supervision*
Axel Müller, Matthias Prestele,
Uwe Sachs, Marcel Fuckel

Tragwerksplanung — *Structural engineer*
Bollinger und Grohmann GmbH, Frankfurt / Wien / München
Mark Fahlbusch, Rainer Pum, Moritz Heimrath, Alexander Hofbeck,
Adam Orlinski, Matthew Tam, Heiko Trumpf

TGA-Planung — *Building services planning*
Ingenieurbüro Hausladen GmbH, Kirchheim
Julian Janßen, Klaus Gündisch, Johannes Ropertz, Christoph Hanusch

Elektroplanung — *Electric planning*
Burnickl Ingenieur GmbH, Velburg
Peter Burnickl, Alexander Hupp

Fassadenplanung — *Façade engineering*
Werner Sobek Stuttgart AG, Stuttgart
Martin Groß

Freiflächenplanung — *Landscape planning*
Architekten Bernhardt + Partner, Darmstadt
Benjamin F. Bockstette
Naturaplan, Hohenau
Annemarie Karasch

Brandschutzplanung — *Fire protection planning*
Brandschutz Planung Klingsch GmbH, Frankfurt
Markus Henzel
RIESER WESSEL Brandschutzsachverständige GbR, Frankfurt
Frank Wessel

Bauphysik & DGNB — *Building physics & DGNB*
Stahl+Weiß, Freiburg
Volker Weiß, Thomas Thallinger, Andrea Wurm

Abdichtungsplanung — *Waterproofing planning*
NIK ing-sv-büro gmbh, Göppingen
Götz Rieber

Bauvermessung — *Surveying*
Vokal+Partner, München
Mario Vokal
messpunktplus, Unnau
Jürgen Weber

Ausstellungsgestaltung — *Exhibition design*
Design und mehr GmbH, Stockach-Espasingen
Herwig Schneider, Nelli Richter, Christian Thoss

Wissenschaftliche Konzeption & Beratung — *Scientific concept & consulting*
HITS gGmbH, Heidelberg
Kai Polsterer, Dorotea Dudaš, Volker Gaibler

Abdichtung — *Waterproofing*
nik abdichtungstechnik GmbH, Süssen
Aufzug — *Elevator*
BUTZ AUFZÜGE GmbH, Bergkirchen
Außenanlagen — *Landscaping*
Gaissmaier Landschaftsbau GmbH & Co. KG, Freising
Gzimi – Garten- und Landschaftsbau GmbH, Olching
Ausstellungsbau — *Exhibition*
SEIWO Technik GmbH, Drebach

Beschilderung — *Signs*
Karl Jehle Werbetechnik GmbH & Co. KG, Böblingen-Hulb
Bestuhlung Planetarium — *Planetarium seating*
Baptist Mages Sitzmöbel, Kaiserslautern
Boden, Betonwerkstein — *Floors, terrazzo tiles*
Hans Kern Naturstein GmbH, Kirchheim
Boden, Estrich — *Floors, screed*
UNGER Thermo-Boden GmbH, Unterschleißheim
Boden, Fliesen — *Floors, tiles*
Andreaus Verlegebetriebs GmbH, Mamming
Boden, Gussasphalt — *Floors, mastic asphalt*
Thannhauser & Ulbricht Gussasphalt und Estrich GmbH, Fremdingen
Boden, Hohlraumboden — *Floors, raised floor*
Lindner AG, Arnstorf
Boden, Linoleum/Nadelvlies — *Floors linoleum/needle carpet*
straehuber AG, Dorfen
Boden, Parkett — *Floors, parquet*
Norkauer GmbH, München

Dachabdichtung, Gründach — *Roofing, rooftop greening*
Tectus Flachdachabdichtungen GmbH, München

Erdarbeiten — *Earthwork*
Wöhrl Spezialtiefbau GmbH, Hohenwart
Elektroinstallation — *Electrical installation*
Kuhn Elektro-Technik GmbH, München

Fassadenarbeiten — *Facade works*
FRENER & REIFER GmbH | Srl, Brixen / Bressanone (BZ), Italien
EBENER GmbH Fassaden-Profiltechnik, Bad Marienberg

Gewerbekletterer — *Rope access*
climb&work, München

Haustechnik (HLSK) — *Building services (HVAC)*
Koberger Haustechnik GmbH, Cham

Interaktive Ausstellungselemente — *Interactives*
HITS gGmbH, Heidelberg

Malerarbeiten — *Painting work*
Rebel & Sohn GmbH Malerwerkstätte, München
Merlin Ausbau GmbH, Herrieden
Thomas Kurzmaul Malerbetrieb, München
Medientechnik — *Media technology*
MEDIA|tek|gmbh, Bodenkirchen
Metallbau — *Metal work*
Stögmüller Stahl- und Metallbau GmbH, Eichendorf
Thomas Bichlmeier Kunst- und Metallbau, Mühldorf
Mobile Trennwand — *Moveable walls*
Dorma Hüppe Raumtrennsysteme GmbH + Co. KG, Westerstede
Möblierung — *Furniture*
Bürodesign Nejedly GmbH, Darmstadt
MSR-Technik — *Measurement and control technology*
Sauter-Cumulus GmbH, Freiburg

Planetariumstechnik — *Planetarium equipment*
Carl Zeiss Jena GmbH, Jena
Putzarbeiten — *Plasterwork*
Maschinenputz Kaiser GmbH, Trostberg

Rohbauarbeiten — *Construction firm*
GROSSMANN Bau GmbH & Co. KG, Rosenheim

Schreinerarbeiten, Möbel — *Carpenter, furniture*
SCHNEIDER INNEN.RAUM.DESIGN, Miltenberg
Schreinerarbeiten, Türen — *Carpenter, doors*
Beck Schreinerei GmbH, Niederaichbach
Sprinkleranlage — *Sprinkler system*
P.u.P. Feuerschutz und Anlagenbau GmbH, Neufinsing

Trockenbau & Lamellendecken — *Dry walling & ceiling baffles*
Apleona R&M Ausbau München GmbH, Dingolfing
Technische Außenanlagen — *Outdoor installations*
ISKA Schön GmbH, Holzkirchen

Vogelabwehr — *Bird control*
aktiv GmbH, Stuttgart

Wandverkleidung Planetarium — *Wall panelling planetarium*
Vollmer GmbH, Spenge
WC-Trennwände — *Bathroom stalls*
SANA Trennwandbau, Luhe-Wildenau

»Ich baue gerne Sachen, denen man von außen ansieht, was innen geschieht.«

—

»I like building things that show you from the outside, what's happening inside.«

Dr. h.c., Dr. E. h. Klaus Tschira

»Klaus Tschira macht uns mit diesem Zentrum ein wundervolles Geschenk, das wie ein besonders heller Stern leuchten wird, der überall Enthusiasmus und Leidenschaft für die Astronomie erzeugt.«

—

»With this centre, Klaus Tschira makes us a wonderful present that will shine like a particularly bright star and generate enthusiasm and passion for astronomy everywhere.«

Tim de Zeeuw, Generaldirektor der ESO (2007-2017)

»Ich finde die Pläne sehr spannend. Und ich begrüße jedes Projekt, mit dem wir die Faszination für die Naturwissenschaften einem größeren und insbesondere jungen Publikum nahebringen können.«

—

»I think the plans are very exciting. And I welcome every project that allows us to bring the fascination of science to a wider and especially a younger audience.«

Wolfgang Heubisch,
bayerischer Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst

---

»1100 Jahre nach ihrer Gründung expandiert die Stadt Garching ins Weltall.«

—

»1100 years after its founding, the city of Garching expands into space.«

Patrik Stäbler, merkur.de, 13.04.2016

Abdichtung — *Waterproofing*
nik abdichtungstechnik GmbH, Süssen
Aufzug — *Elevator*
BUTZ AUFZÜGE GmbH, Bergkirchen
Außenanlagen — *Landscaping*
Gaissmaier Landschaftsbau GmbH & Co. KG, Freising
Gzimi – Garten- und Landschaftsbau GmbH, Olching
Ausstellungsbau — *Exhibition*
SEIWO Technik GmbH, Drebach

Beschilderung — *Signs*
Karl Jehle Werbetechnik GmbH & Co. KG, Böblingen-Hulb
Bestuhlung Planetarium — *Planetarium seating*
Baptist Mages Sitzmöbel, Kaiserslautern
Boden, Betonwerkstein — *Floors, terrazzo tiles*
Hans Kern Naturstein GmbH, Kirchheim
Boden, Estrich — *Floors, screed*
UNGER Thermo-Boden GmbH, Unterschleißheim
Boden, Fliesen — *Floors, tiles*
Andreaus Verlegebetriebs GmbH, Mamming
Boden, Gussasphalt — *Floors, mastic asphalt*
Thannhauser & Ulbricht Gussasphalt und Estrich GmbH, Fremdingen
Boden, Hohlraumboden — *Floors, raised floor*
Lindner AG, Arnstorf
Boden, Linoleum/Nadelvlies — *Floors linoleum/needle carpet*
straehuber AG, Dorfen
Boden, Parkett — *Floors, parquet*
Norkauer GmbH, München

Dachabdichtung, Gründach — *Roofing, rooftop greening*
Tectus Flachdachabdichtungen GmbH, München

Erdarbeiten — *Earthwork*
Wöhrl Spezialtiefbau GmbH, Hohenwart
Elektroinstallation — *Electrical installation*
Kuhn Elektro-Technik GmbH, München

Fassadenarbeiten — *Facade works*
FRENER & REIFER GmbH | Srl, Brixen / Bressanone (BZ), Italien
EBENER GmbH Fassaden-Profiltechnik, Bad Marienberg

Gewerbekletterer — *Rope access*
climb&work, München

Haustechnik (HLSK) — *Building services (HVAC)*
Koberger Haustechnik GmbH, Cham

Interaktive Ausstellungselemente — *Interactives*
HITS gGmbH, Heidelberg

»Dieses Besucher-Planetarium wird für die Bildungslandschaft in Garching und in ganz Deutschland ein magischer Anziehungspunkt sein.«
—
»This planetarium for visitors will be a magical point of attraction for the educational landscape of Garching and the entire country.«
Dr. Dietmar Gruchmann,
Erster Bürgermeister der Stadt Garching b. München

»Wir wollen jungen Menschen zeigen, dass es noch viel zu entdecken gibt und motivieren, vielleicht selbst Forscher zu werden!«
—
»We want to show young people that there is still much to discover and motivate them to become researchers themselves!«
Tania Johnston, ESO Supernova Coordinator

»So ein Projekt gibt es nur einmal im Leben.«
—
»This is a one-in-a-lifetime project.«
Lars Lindberg Christensen, ESO

»Das Wort ›Super‹ passt in jeder Hinsicht. Das fängt schon beim Gebäude an.«
—
»The word ›super‹ fits in every way, starting even with the building.«
Gudrun Passarge, Süddeutsche Zeitung, 15./16.10.2016

»Bayerns Fenster zum Himmel«
—
»Bavaria's window to the sky«
Nico Bauer, Münchner Merkur, 04.12.2013

»[Der] Forschungscampus Garching bekommt [eine] neue Attraktion«
—
»[The] research campus in Garching gets [a] new attraction«
Thomas Fischhaber, merkur.de, 27.04.2018

»Mit dem experimentellen, parametrischen Planen und Bauen nach Daten, kann eine Präzision erreicht werden, die weit über die herkömmlichen Planungsmethoden und Bauprozesse hinausgeht. Der Architekt muss aber auch bereit sein mehr Verantwortung zu übernehmen.«
—
»By applying experimental parametric planning and building by data, a precision can be achieved, that goes far beyond conventional planning methods and construction processes. The architect must however be willing to assume more responsibility.«
Manfred Bernhardt, Architekt

»Noch nie war es so einfach, in den Weltraum zu gelangen. Ein U-Bahn-Ticket langt.«
—
»Never before was it so easy to get to space. A subway ticket is all you need.«
Gudrun Passarge, Süddeutsche Zeitung, 19.08.2016

»Durch die komplexe Geometrie des Gebäudes mussten alle beteiligten Firmen an die Grenzen des derzeitig Machbaren gehen.«
—
»Due to the complex geometry of the building, all participating companies had to go to the limits of what is currently possible.«
FASSADE, Fachzeitschrift für Fenster- und Fassadenbau, 02/2017

Abdichtung — *Waterproofing*
nik abdichtungstechnik GmbH, Süssen
Aufzug — *Elevator*
BUTZ AUFZÜGE GmbH, Bergkirchen
Außenanlagen — *Landscaping*
Gaissmaier Landschaftsbau GmbH & Co. KG, Freising
Gzimi – Garten- und Landschaftsbau GmbH, Olching
Ausstellungsbau — *Exhibition*
SEIWO Technik GmbH, Drebach

Beschilderung — *Signs*
Karl Jehle Werbetechnik GmbH & Co. KG, Böblingen-Hulb
Bestuhlung Planetarium — *Planetarium seating*
Baptist Mages Sitzmöbel, Kaiserslautern
Boden, Betonwerkstein — *Floors, terrazzo tiles*
Hans Kern Naturstein GmbH, Kirchheim
Boden, Estrich — *Floors, screed*
UNGER Thermo-Boden GmbH, Unterschleißheim
Boden, Fliesen — *Floors, tiles*
Andreaus Verlegebetriebs GmbH, Mamming
Boden, Gussasphalt — *Floors, mastic asphalt*
Thannhauser & Ulbricht Gussasphalt und Estrich GmbH, Fremdingen
Boden, Hohlraumboden — *Floors, raised floor*
Lindner AG, Arnstorf
Boden, Linoleum/Nadelvlies — *Floors linoleum/needle carpet*
straehuber AG, Dorfen
Boden, Parkett — *Floors, parquet*
Norkauer GmbH, München

Dachabdichtung, Gründach — *Roofing, rooftop greening*
Tectus Flachdachabdichtungen GmbH, München

Erdarbeiten — *Earthwork*
Wöhrl Spezialtiefbau GmbH, Hohenwart
Elektroinstallation — *Electrical installation*
Kuhn Elektro-Technik GmbH, München

Fassadenarbeiten — *Facade works*
FRENER & REIFER GmbH | Srl, Brixen / Bressanone (BZ), Italien
EBENER GmbH Fassaden-Profiltechnik, Bad Marienberg

Gewerbekletterer — *Rope access*
climb&work, München

Haustechnik (HLSK) — *Building services (HVAC)*
Koberger Haustechnik GmbH, Cham

Interaktive Ausstellungselemente — *Interactives*
HITS gGmbH, Heidelberg

IMPRESSUM — *IMPRINT*

HERAUSGEBER — *EDITOR*
Architekten Bernhardt + Partner

TEXT — *TEXT BY*
Manfred Bernhardt, Benjamin F. Bockstette

BILDAUSWAHL — *SELECTION OF PHOTOGRAPHS*
Architekten Bernhardt + Partner, Katrin Schacke

PLÄNE UND GRAFIKEN — *PLANS AND GRAPHICS*
Benjamin F. Bockstette

ÜBERSETZUNG — *TRANSLATION*
Benjamin F. Bockstette

GESTALTUNG — *GRAPHIC DESIGN*
Katrin Schacke – Konzeption & Gestaltung
www.katrinschacke.de

DRUCK — *PRINT*
VD Vereinte Druckwerke Frankfurt

ABBILDUNGSNACHWEIS — *PHOTOGRAPHIC CREDITS*

S. 03, 04 (#1), 13, 22, 26
ESO, www.eso.org
S. 04 (#2)
© MPI für Astrophysik / Pakmor et al. 2010, Nature
S. 05
ESO / L. Calçada
S. 06 – 12, 15 – 17, 18 (#30), 19 – 21, 24 – 25, 28 – 29, 30 (#44), 31, 46 (#63), 65 – 84
Architekten Bernhardt + Partner
S. 14, 18 (#31)
TUM-FSD / ESO, Supported by Autel Robotics and TUM-FSD
S. 30 (#43), 32, 50, 62 – 64, 85 – 88, 90 – 93
ESO / P. Horálek
S. 33 – 45, 46 (#62), 47 – 49, 52 – 61, 89, 94
Swen Carlin Fotografie, www.swencarlin.com

KONTAKT — *CONTACT*

Architekten Bernhardt + Partner
Birkenweg 13F, 64295 Darmstadt
Fon 06151. 36 20 0, www.bp-da.de, info@bp-da.de

© 2018 – ARCHITEKTEN BERNHARDT + PARTNER, DARMSTADT

