

Trotz einbrechender Absatzzahlen ist nicht zu erwarten, dass den Menschen die Freude am Automobil abhanden kommt. Die Krise bietet die Chance, die groteske Spirale der Hypertrophie zu verlassen. Der Moment ist günstig für Erinnerung und Umdenken.

Das richtige Haus zur richtigen Zeit

Porsche Museum in Stuttgart-Zuffenhausen: Delugan Meissl
Kritik: Christian Marquart Fotos: Brigida González

Das Porsche Museum kurz vor der Eröffnung. Seit dem 31. Januar erwartet das Gebäude seine Besucher.

Öffnungszeiten und Eintrittspreise unter www.porsche.com/germany/aboutporsche/porschemuseum/

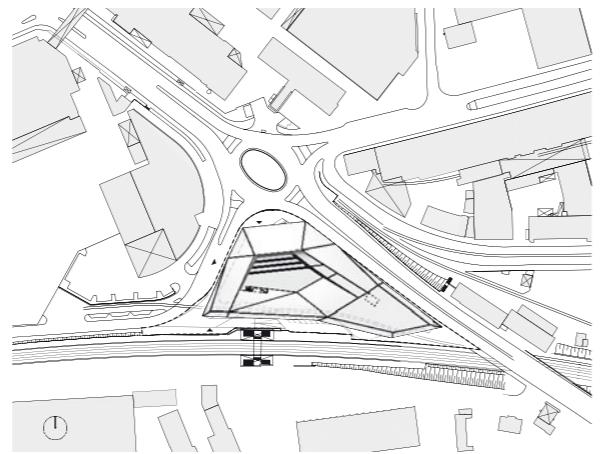
Im Kontrast zu anderen deutschen Automarken, deren *Brand Manager* die jeweilige Modellpalette mit großem Aufwand in überaus komplex strukturierte und mit suggestiver Raffinesse ausgestattete Gefühls- und Wertewelten einhüllen, in die dann die anvisierten Ziel- und Käufergruppen „eintauchen“ und dabei starkes Begehrten entwickeln (sollen), verließ Porsche sich bis heute ganz einfach auf die unmittelbare Faszinationskraft seiner Sportwagen. Über Jahrzehnte hinweg verblüffend selbstähnlich im gerundeten Design, bilden diese – und keine Sprechblasen des Marketings – den wahren Kern der Marke. Wenn nicht gerade Weltwirtschaftskrise ist, verkaufen sich die Autos wie von selbst.

Insgesamt etwa 1,2 Millionen Porsche wurden seit 1950 produziert, berichtete der Konzernsprecher auf einer Pressekonferenz, in der das nagelneue Porsche Museum in Stuttgart-Zuffenhausen vorgestellt wurde. Etwa siebzig Prozent davon sind noch auf den Straßen unterwegs – wenn das nicht nachhaltig ist! Dabei sei doch Nachhaltigkeit längst ein „überlasteter Begriff“, kommentierte Architekt Roman Delugan die provokante Frage eines Fachjournalisten, ob es sich bei diesem Museum nicht vielleicht um „altmodische“ Architektur handle,

da sie sich – so schimmernd und schwebend und um Auffälligkeit bemüht – erkennbar eben nicht am Dogma der Nachhaltigkeit orientiere. Delugan ist Seniorpartner des Wiener Architekturbüros Delugan Meissl, das den 2004 von Porsche ausgelobten Wettbewerb für sich entscheiden konnte (Heft 11.2005).

Hätte der Daimler-Konzern am anderen Ende der Stadt nicht zuvor sein eigenes, spektakuläres Museumsprojekt auf den Weg gebracht (Heft 17.2006) – Porsche würde die Motorsportenthusiasten auf ihrer Pilgerfahrt in die schwäbische Autometropole vielleicht heute noch in jenem langlebigen Provisorium empfangen, das gerade einmal Platz für 20 musealisierte Fahrzeuge bot. Zwar sieht Porsche sich als Autohersteller nicht direkt in Konkurrenz mit Daimler, aber mit dem gern gepflegten Mythos vom „David“, der in der eher kleinen Marktnische Sportwagen gegen die Goliaths der Autobranche antritt, ist es vorbei, seit man höchst erfolgreich auch ein so grundunsympathisches Gefährt wie den Cayenne produziert und die Aktienmehrheit beim riesigen Volkswagen-Konzern hält. Mit anderen Worten: Porsche musste, was die museal aufzubereitende Traditionspflege betraf, mit Mercedes gleichzie-





Auch nicht automobile Besucher können das Museum in der Peripherie von Stuttgart bequem erreichen: Südlich des Gebäudes hält die S6 am Haltepunkt Porscheplatz.

Lageplan im Maßstab 1:5000
kleines Foto: Hertha Hurnaus

hen, aber natürlich in einem ganz anderen Stil. Vorweg: Mehr Zeit für die Arbeit am Detail hätte dem Projekt gutgetan.

Regieanweisung fürs Umfeld

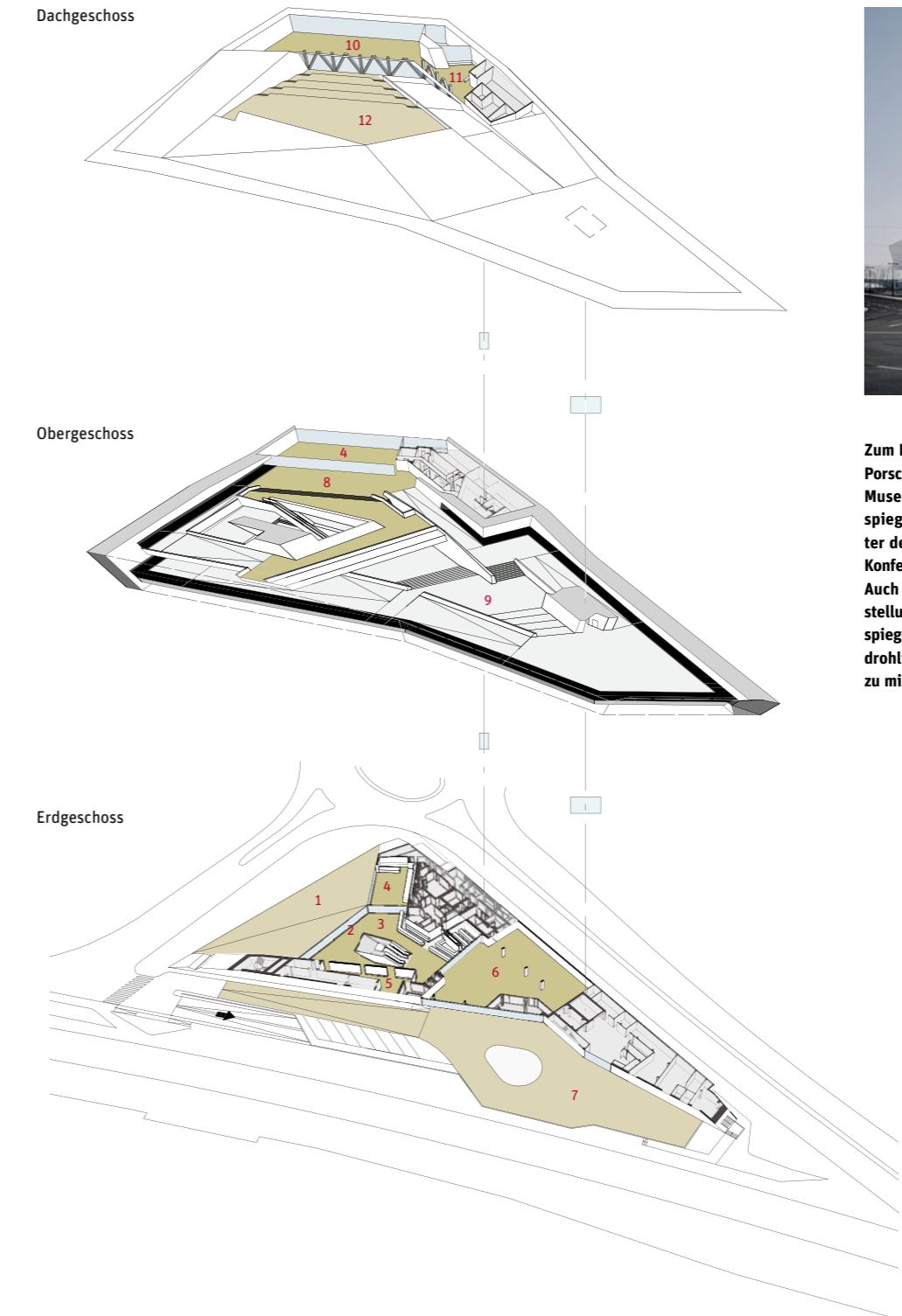
Ein regelrechter Un-Ort in unmittelbarer Nachbarschaft zur Porsche-Fabrikation, zu älteren Verwaltungsbauten und einem Kundenzentrum der Firma stand als Bauplatz zur Verfügung: ein Zwickel zwischen S-Bahn-Trasse, dem kaum gefassten Oval des Porscheplatzes und einer Zufahrt zu diesem Kreisverkehr, der Schwieberdinger Straße. Mit ihrem Museumsentwurf gelang es Delugan Meissl tatsächlich, aus dieser Restfläche einen markanten Ort zu machen, besetzt mit einer signalhaften, extravaganten Architektur, die gleichzeitig bemerkenswerte städtebauliche Qualitäten aufweist, obwohl doch von Städtebau hier sonst kaum etwas zu sehen ist. Man kann also nicht davon sprechen, dass die Museumsarchitektur Bezüge aus ihrem Umfeld industrieller Bauten aufnehme – es verhält sich umgekehrt: Das neue Porsche Museum gibt mit seinen vielen Kanten und Schrägen und spitzen Winkeln vor, wie sich die unwirtliche Nachbarschaft in absehbarer Zeit gefälligst architektonisch neu zu konfigurieren und städtebaulich auszurichten habe. Betroffen ist davon vor allem das Ensemble aus Büro- und Pförtnerhäuschen am nördlichen Rand des Porscheplatzes; hier sollte das Unternehmen schnell und intensiv über etwas Fassadenkosmetik nachdenken. Eine manierliche Gestaltung des Platzes selbst ist Sache der Kommune.

Der Ehrgeiz von Delugan Meissl, das semantisch eher flüchtig ausformulierte Markenprofil von Porsche in ein entsprechend rasantes architektonisches Konzept zu übersetzen, generierte die Idee, das Museum im Wortsinn als Über-Bau der Marke zu entwerfen, als „Flieger“, der über einem „Basement“ schwebt, gehalten von lediglich drei mächtigen Betonstützen,

die in einer (frühen?) Entwurfsskizze noch gar nicht auftauchten. In jener Skizze erkennt man ebenerdig nur eine flache, abgeschrägte Bastion, und nichts weiter als eine riesige (Roll-)Treppe führt hinauf zum „Flieger“, der hier noch ein schüsselähnliches Ufo ist, an dessen Rändern winzige Warzen die auszustellenden Sportwagen markieren. Und so entsteht künstlerisch ambitionierte Architektur: Schwerkraft spielt zunächst keine Rolle; die Geometrie des Grundstücks bestimmt im Groben die Umrisse des Baukörpers; der Baukörper selbst hebt ab, wird durch kräftige Handkantenschläge einer Riesenpranke expressiv gewinkelt und dann – weil es „draußen“ ja nichts zu sehen gibt – in eine homogene, weiße, weiche Hülle verpackt, die dort fein perforiert wird, wo Ausblicke doch erwünscht sind. Das Ergebnis ist ein monolithischer, kubistisch dynamisierter „White Cube“, der, gefüttert mit grellbunt bemalten Rennwagen, schließlich zum geheimnisvollen „Kosmos Porsche“ (Roman Delugan) mutieren darf. Damit gewannen die Wiener den Wettbewerb.

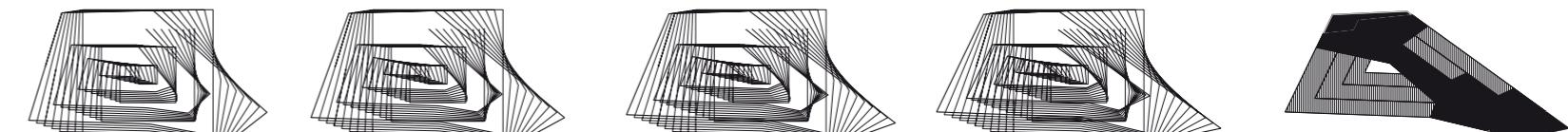
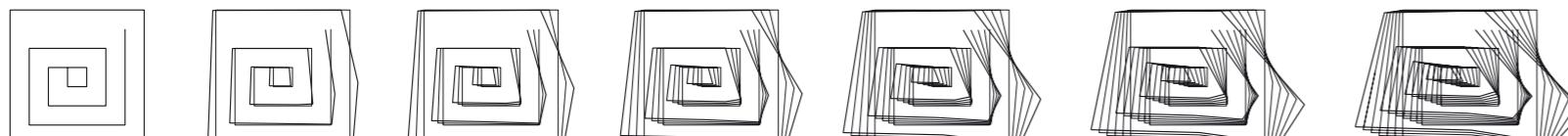
Aus der beabsichtigten Kautschukhülle wurde dann allerdings nichts: Die Unternehmensleitung wollte doch lieber eine ordentliche Glasfassade an der Platzfront, wo sich über einander ein Konferenzsaal und ein Restaurant befinden. Auch schien das Material zu empfindlich, unerprobт obendrein; man fürchtete unkontrollierbare Runzeln und Faltenwürfe im Überzug – nicht auszudenken, wie das auf das Markenimage abfärbten würde! Also wurde der „Flieger“ mit einer Haut aus weiß beschichteten, rautenförmigen Aluminiumschuppen überzogen; sein flacher Bauch hingegen mit polierten Edelstahlplatten verspiegelt, womit die Glasfassade am Porscheplatz zwanglos eine reflektorische Fortsetzung finden konnte. Das war eine gute Idee, weil die Spiegel den Luftraum über dem leicht abgesenkten Eingang ins „Basement“ optisch vergrößern





Zum Kreisverkehr auf dem Porscheplatz wendet sich das Museum mit einer großen, spiegelnden Glasfläche, hinter der sich Restaurant und Konferenzbereich befinden. Auch die Untersicht des Ausstellungskörpers wurde ver spiegelt, um den Eindruck bedrohlich lastender Schwere zu mildern.

- 1 Vorplatz
- 2 Eingang
- 3 Foyer
- 4 Restaurant
- 5 Shop
- 6 Werkstatt
- 7 Anlieferung
- 8 Event-Fläche
- 9 Ausstellung
- 10 Konferenz
- 11 Lounge
- 12 Terrasse





Architekten
Delugan Meissl Associated Architects, Wien

Projektarchitekt
Martin Jost

Mitarbeiter
Jörg Rasmussen, Torsten Sauer, Tapio Lassmann, Zoltan Adorjani, Philip Beckmann, Imke Haasler, Hendrik Steinigeweg, Gerhard Göllies, Sebastian Brunke, Tom Hindelang

Ausführungsplanung
Wenzel + Wenzel, Stuttgart

Tragwerksplanung
Leonhardt, Andrä und Partner, Stuttgart

Bauleitung
Gassmann + Grossmann, Stuttgart

Ausstellungsgestaltung
HG Merz, Stuttgart

Bauherr
Porsche AG, Stuttgart

Herstellerindex
www.bauwelt.de/hersteller-index



und so dem „Flieger“ einiges von seiner lastenden Schwere nehmen. Einen halbwegs flugtauglichen Eindruck macht der Bau nämlich nur hinten, wo ein mächtiger Bürzel etwa 40 Meter frei auskragt und Richtung Stadtzentrum zeigt. Sehr störend wirkt dort allerdings eine schäbige blecherne Fluchttreppe (Rechtfertigung: kein Geld mehr).

Weiβ frisst Raum

Betritt man das Basement, erwarten den Besucher im Foyer linker und rechter Hand eine Cafeteria bzw. ein Souvenirshop; am Empfang vorbei geht es zur verglasten Restaurierungswerkstatt, die auch Fremdkunden zu Diensten ist. Um in den „Flieger“ zu gelangen, bieten sich dem Gast in der Nähe der Werkstatt zwei Möglichkeiten: Entweder er erklimmt wie Jakob eine nach oben sich verbreiternde Himmelsleiter, oder er nutzt doch lieber die Rolltreppe. Überwältigend das Muster der sich kreuzenden Streben des geneigten und großzügig verglasten

Basement-Dachs. Überwältigend auch oben die Ankunft im White Cube, der seinem Namen alle Ehre macht. Hier ist alles von (zu viel) weißem Licht überflutet. Obwohl der Raum eine überaus lebendige Trigonometrie aufweist, gibt es kaum Schatten. Brüstungen – weiß; Vitrinen – weiß; Bodenplatten – aus weißem Kunststein (wegen der Baufeuchte an vielen Stellen bereits gerissen). Die Wände sind verkleidet mit weißen Platten aus mineralischen Werkstoffen, wie sie in Küchen Verwendung finden; an der Decke schließlich gelochte weiße Gipskartonplatten. Überall folgt das Muster der Fugen der Struktur des Tragwerks, um den errechneten Verformungen „folgen“ zu können; aber an den zahllosen Stoßkanten und Fugen werden dann doch manche Ungereimtheiten sichtbar, die kaum alle den ausführenden Handwerkern anzulasten sind – ganz zu schweigen von den schwarzen Klebebändern, die auf behördliche Anweisung nachträglich dort angebracht werden mussten, wo schneeblinde Besucher sich den Schädel einrennen könnten.

Der Raum also ist prinzipiell lebendig in seiner Topographie, seinen Perspektiven und Sichtachsen, wenngleich in seinen Qualitäten des Lichts wegen nur schwer wahrnehmbar. Das ist ein Jammer, aber reparabel. Die spirale Ausstellungspromenade erstreckt sich über vielerlei Plateaus, Rampen, Treppen und Galerien und kann dabei doch auch individuell durchkreuzt werden. Der Ausstellungsgestalter HG Merz hatte hier 80 Fahrzeuge unterzubringen; übrigens zeichnet er auch verantwortlich für die Inszenierung des Mercedes-Museums, und schon vor dem Architektenwettbewerb verfasste er eine Art Drehbuch, die Inhalte und die Dramaturgie des Porsche Museums betreffend.

Im Foyer gewährt eine gläserne Wand Einblick in die Restaurierungswerkstatt. Nach einer Kehrtwendung wird der Besucher von einer eindrucksvoll langen Rolltreppe hoch in die Ausstellung gefahren.

Kleines Foto: Roland Halbe



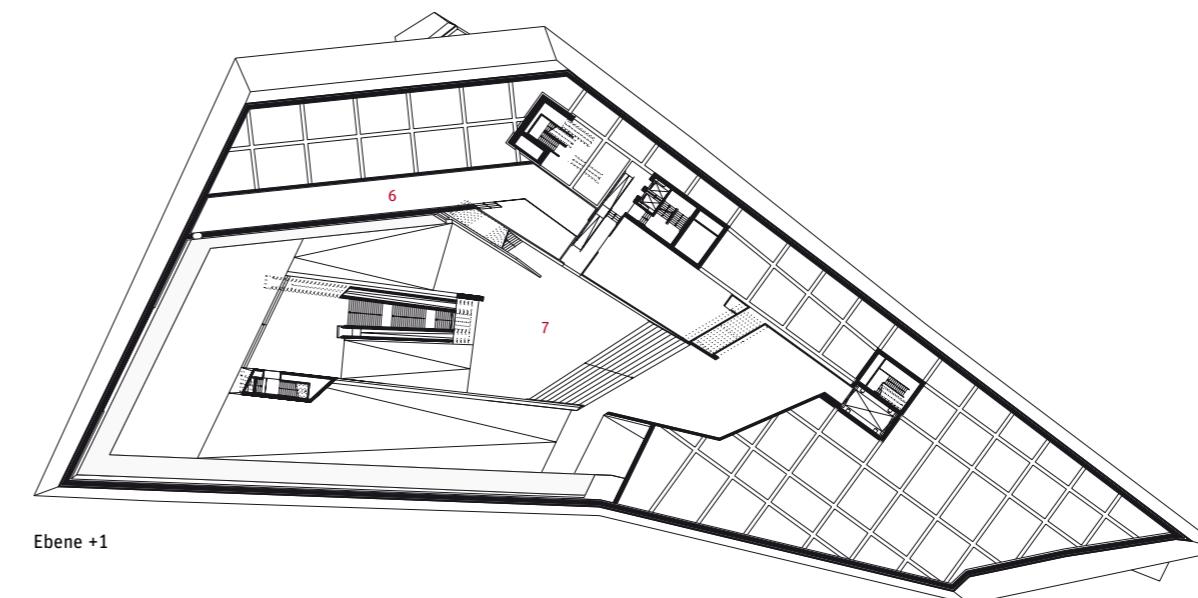


Das Ausstellungsdesign

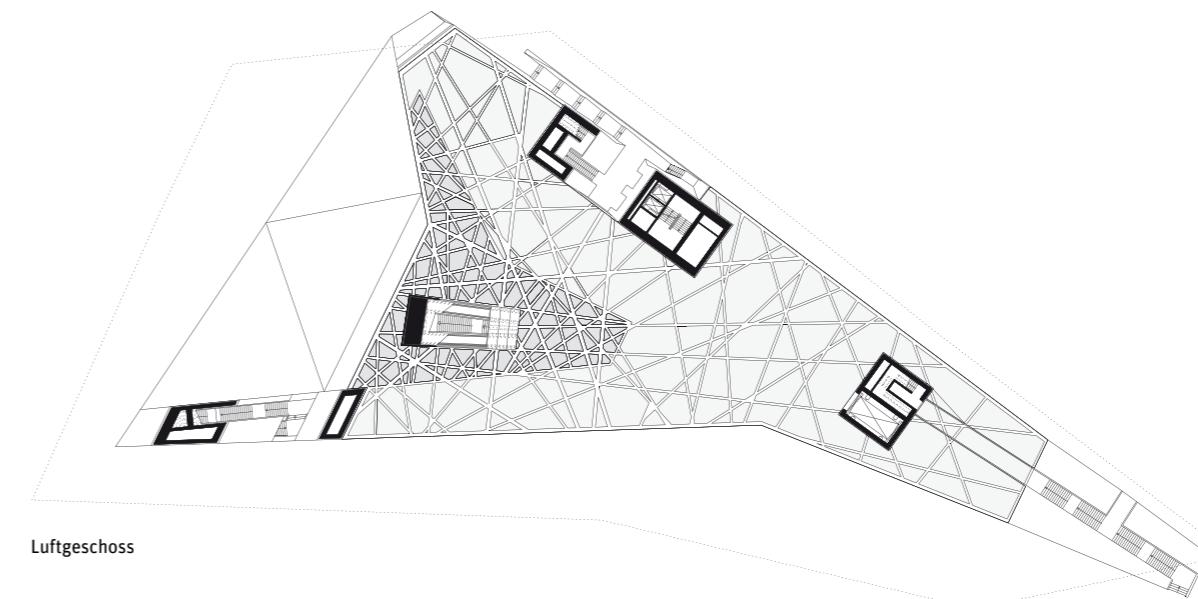
Der Rundgang orientiert sich an der Produktgeschichte. Sie bewegt sich entlang einer langen schwarzen Fuge, die in die Außenwände des Gebäudes integriert ist und als Präsentationsfläche für die Fahrzeuge dient. Die chronologisch präsentierte Produktgeschichte erhält ihren Rhythmus durch die Ideenbereiche, welche die sechs Eigenschaften, die „Wesenszüge“ des Unternehmens und der Fahrzeuge, mittels Tischvitrine, inszeniertem Bild und Recherche-Terminal zur Darstellung bringen. Jeder Ideenbereich ist als räumliche Einheit konzipiert und um ein inszeniertes Exponat mit Leitfunktion angeordnet. Es visualisiert die zentrale Aussage und steht für die Qualität der Idee. Die hinterleuchtete GFK-Karosserie eines Porsche 908 verdichtet die Eigenschaft LEICHT zu

einem Bild, INTENSIV veranschaulicht mit einem Schwarm aus 150 Pokalen die Erfolgsgeschichte von Porsche im Motorsport. Die Tischvitrinen zeigen in individuellen Präsentationsformen verschiedene Kleinexponate, die einzelne Aspekte einer Idee verdeutlichen. Der Besucher ist eingeladen, den Raumbereich zu betreten und sich anhand der Recherche-Terminals, die wie Microfiche-Systeme funktionieren, in die Inhalte zu vertiefen.

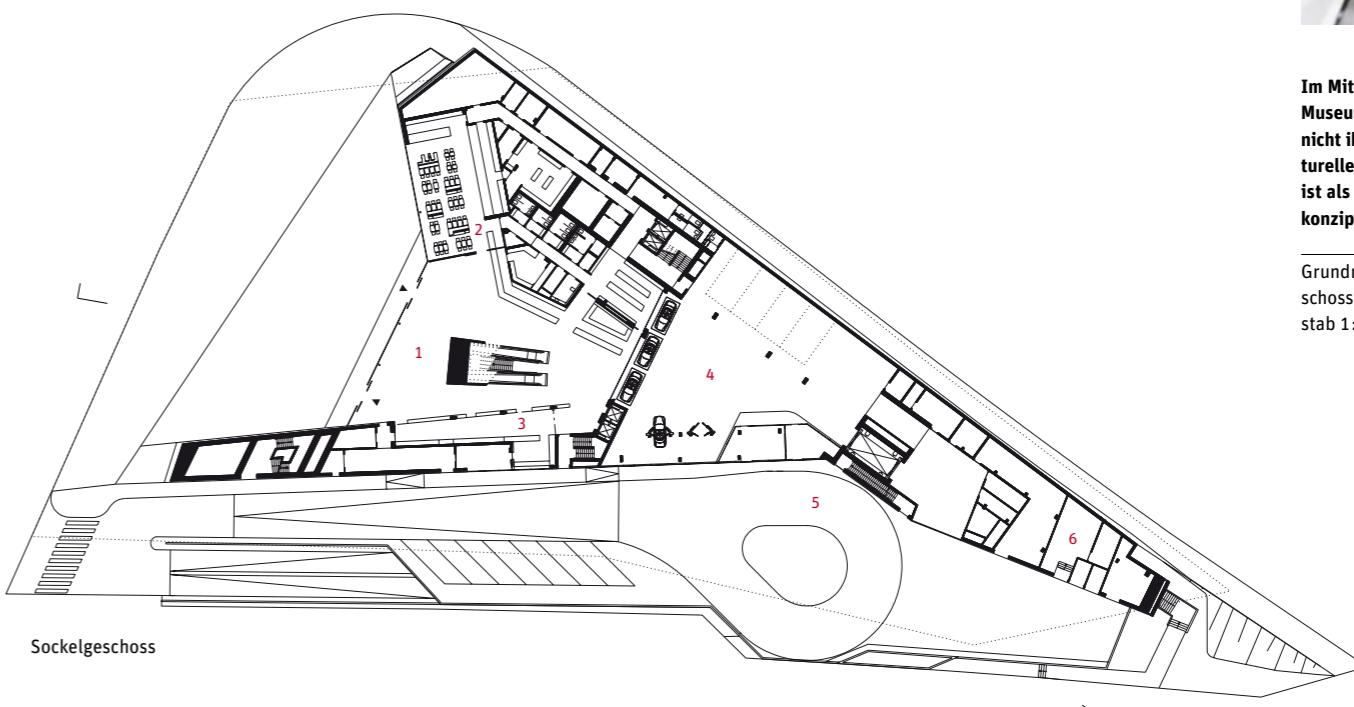
Den Ideen sind sechs Themenarrangements zugeordnet. Ihre Inhalte können eine größere Zeitspanne umfassen oder sich einem speziellen Produkt und seiner Bedeutung widmen. Die Präsentationsflächen der Arrangements sind durch bodenbündige Schienen begrenzt, die als Träger für Texttafeln, Bildschirme und Passermarken dienen. Diese unauffälligen Systeme gewährleisten ein schnelles Umräumen im Sinne des „Rollenden Museums“. HG Merz



Ebene +1



Luftgeschoss



Sockelgeschoss



Im Mittelpunkt des Porsche Museums stehen die Autos, nicht ihr historischer und kultureller Kontext. Die Schau ist als „rollendes Museum“ konzipiert.

Grundrisse Sockel, Luftgeschoss und Ebene +1 im Maßstab 1:1000

- 1 Foyer
- 2 Restaurant
- 3 Shop
- 4 Werkstatt („Classic Garage“)
- 5 Anlieferung
- 6 Haustechnik
- 7 Ausstellung

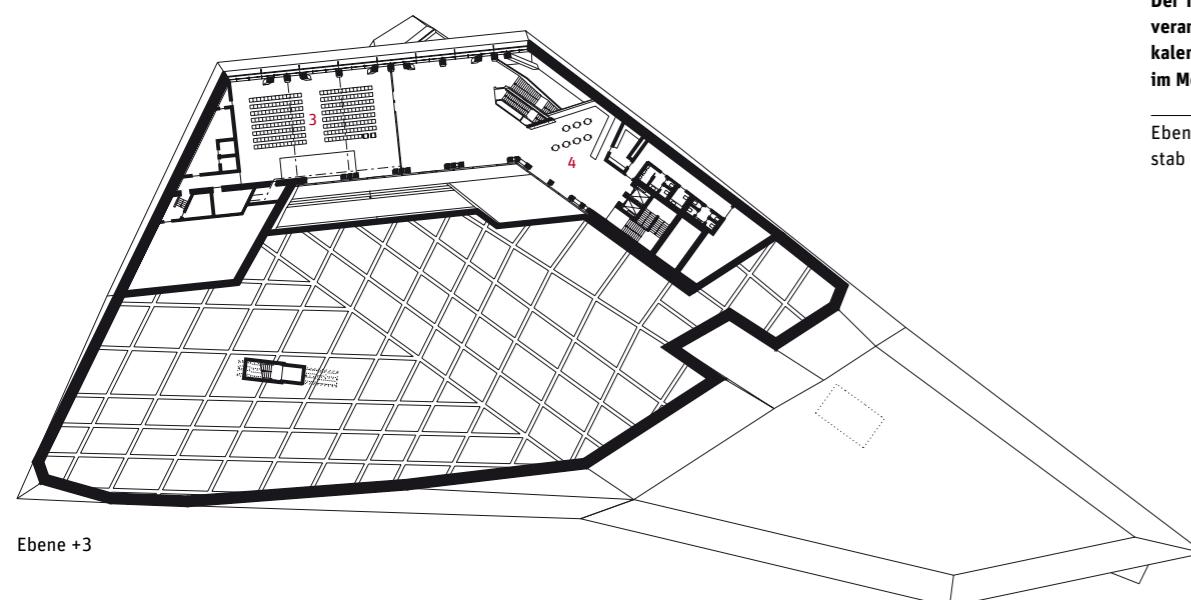
Zur Kritik der Tagespresse

Durchaus nicht einheitlich war das Echo der Medien auf das neue Museum von Porsche in Stuttgart. Fast durchgängig machten sich die Kritiker mit leiser Hämme lustig über die konjunkturelle und klimapolitische Indifferenz, mit der sich die nobleren deutschen Automarken gegenwärtig in museologischer Selbstbeweihräucherung ergehen.

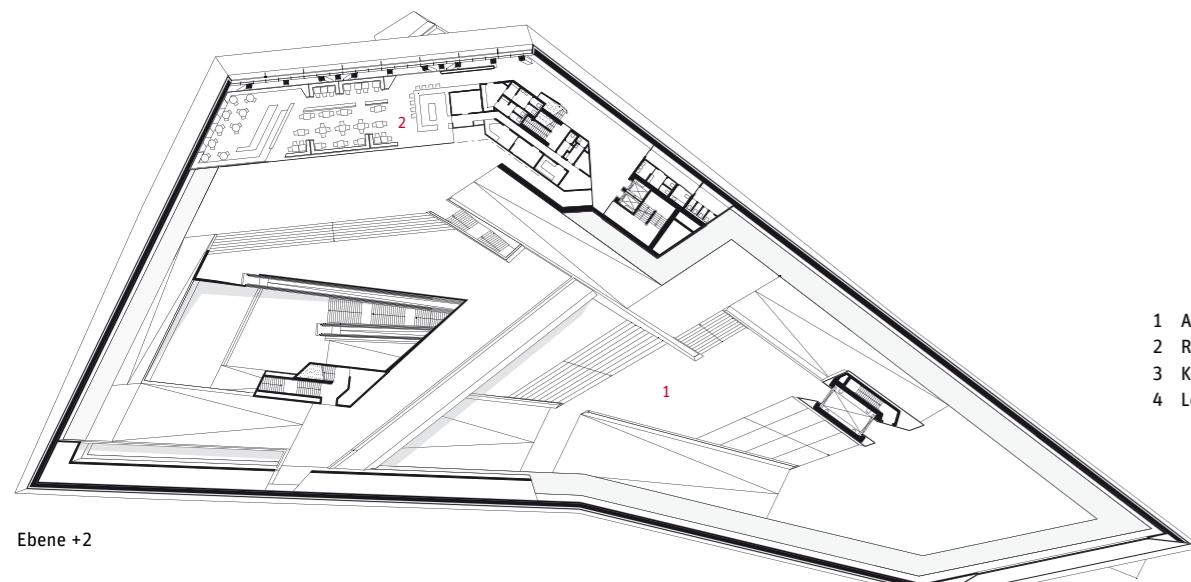
Wer aber den Automobilkonzernen vorwirft, sie verschleuderten ihr Geld für Markenmuseen, hat weder die Welt noch die Rolle von Museen in der Kultur verstanden: Sind sie nicht eigens dazu da, Geschichte aufzubewahren und aufzubereiten? Und wirklich hat ja die Historisierung der auf fossile Treibstoffres-

sourcen gestützten individuellen Mobilität längst begonnen. Das heißt aber nicht, dass der Zauber, den schnittige Karossen mit vier Rädern auf die Menschen ausüben, bald verflogen sein wird – im Gegenteil. In Kalifornien wartet schon ein elektrifizierter Roadster namens „Tesla“ darauf, den deutschen Premium-Flitzern Konkurrenz zu machen. Wenn nicht gerade seine Batterien in Flammen aufgehen, kann dieses Auto mit Beschleunigungswerten prunken, die einem Benziner nicht vergönnt sind: Für irrationale Konsumententscheidungen ist folglich auch in Zukunft noch einiger Spielraum. Für die Benziner aber müssen rechtzeitig – nämlich jetzt – ein paar warme Plätze geschaffen werden. Eben in den Automuseen von Stuttgart, München und Wolfsburg!

Christian Marquart



Ebene +3



Ebene +2

Der Themenbereich INTENSIV
veranschaulicht mit 150 Pokalen die Erfolge von Porsche im Motorsport.

Ebenen +2 und +3 im Maßstab 1:1000

- 1 Ausstellung
- 2 Restaurant
- 3 Konferenzbereich
- 4 Lounge

Zielgruppe Rennsportfans

Zweifellos war es sehr wichtig, keine Ähnlichkeiten oder thematische Überschneidungen mit dem Mercedes-Museum entstehen zu lassen. Das ist bestens gelungen, allerdings auf Kosten all derer, die nicht zur engeren Zielgruppe gehören, die da heißt: Rennsportanhänger. Die Rennfahrzeuge sind die absoluten Stars in diesem Museum, sie besetzen die Kernflächen der Ausstellung. Die Faszination, die sie auf den engeren Kreis der Enthusiasten ausüben, erlaubte es auch, oder legte es wohl sogar nahe, sie in geradezu minimalistischer Weise zu inszenieren – also fast überhaupt nicht. Die Exponate zur Illustration der Geschichte der Serienproduktion hat HG Merz dagegen in einer umlaufenden, drei Meter tiefen, schwarze Fuge aufgestellt; dieses Band wird unterbrochen von „Ideenfeldern“, denen wiederum besondere Themeninseln zugeordnet sind. Sechs Begriffe sollen die markenrelevanten Eigenschaften der Porsche-Fahrzeuge widerspiegeln: leicht, clever, schnell, stark, intensiv, konsequent. Besonders unverwechselbar klingt dieses Wortbündel allerdings nicht.

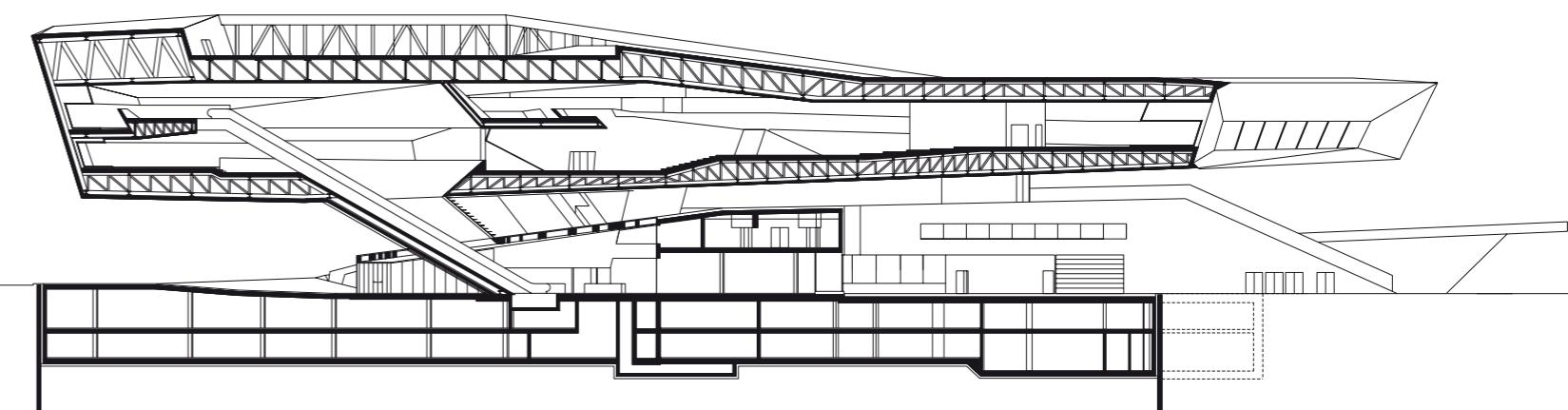
Das Museumsdepot von Porsche umfasst etwa 400 Fahrzeuge, und die meisten davon dürften Concept Cars und Prototypen sein oder aus dem Rennsportbetrieb stammen. Das Museum ist darauf angelegt, all diese Fahrzeuge eine Zeit lang im „Schaudepot“ zu zeigen, um sie dann ohne Aufhebens und je nach Bedarf auszuwechseln oder zum Einsatz auf die Straße zu schicken, anlässlich von Oldtimer-Rennen etwa. Deshalb stehen die meisten Exponate auch schlicht so in der Reihe, als stünden sie im Stau: Die Präsentationsflächen sind markiert durch bodenbündige Schienen mit verschiebbaren Passmarken, die auch gleichzeitig als Träger und Halterungen für Texttafeln und Bildschirme dienen können. Notabene: Medien: Ohne Audioguide wird der unkundige Besucher im Porsche

Museum nicht glücklich. Zu karg sind die Textelemente in der Ausstellung geraten, und die kleinen interaktiven Bildschirme können den prognostizierten Besucherzahlen (jährlich wenigstens 200.000) kaum dienlich sein.

Besonders hervorzuheben sind die Leistungen der Tragwerksplaner Leonhardt, Andrä und Partner. Die eigenwillige Geometrie des „Fliegers“ und seine stabile Lagerung in den Lüften Zuffenhausens erforderten schon im Ansatz ein überaus komplexes Raumtragwerk, das wegen des enormen Zeitdrucks, der auf dem Projekt lastete, parallel mit anderen Planungen und natürlich in enger Koordination mit den übrigen Fachplanern und den Architekten zu konstruieren war. Mehrfach musste das Tragwerk neu gerechnet werden, weil Bauhöhen sich änderten und Öffnungen in den Vollwandträgern vergrößert werden mussten. „Die Fachplaner und die ausführenden Firmen wurden wirklich gequält“, räumt Projektleiter Martin Josst von Delugan Meissl freimütig ein; und manche wurden nicht nur gequält, sondern irgendwann einfach ausgewechselt. Über die Gründe und Anlässe schweigen die Betroffenen – sie mussten Verschwiegenheitsklauseln unterschreiben. Probleme gab es also nie, nur Herausforderungen; das ist die Sprache der Unternehmen. „Wir schreiben nicht Technikgeschichte, wir schreiben Wirtschaftsgeschichte“ – das war eine der Lösungen, die Porsche den Kreativen auf den Weg gab. Ganz gut, dass die das nicht so genau beherzigt haben.

Der „Flieger“ der Ausstellungsebenen ist als Raumtragwerk aus Stahl konstruiert. Eine besondere Herausforderung war der teilweise nur geringe Raum, der den Tragwerksplanern dafür zur Verfügung stand.

Schnitt im Maßstab 1:750





Am Ende der Ausstellung darf sich das von all den Sportwagen ermüdete Auge beim Blick über die S-Bahn-Trasse entspannen.

Foto links: Roland Halbe,
Zeichnung: Leonhardt, Andrä
und Partner



Das Tragwerk

Wie kann die Fläche eines Fußballfeldes auf drei Punkte gestellt werden? Wie muss der Baukörper beschaffen sein, dass er trotz der großen Entfernung zwischen den Stützen seine Form behält? Der Innenraum sollte möglichst stützenfrei sein, dennoch waren für den „Fliegerboden“ und das Dachtragwerk zum Teil Bauhöhen von weniger als 1,50 m vorgesehen.

Um das Gewicht der Konstruktion möglichst gering zu halten, wurde eine leichte Stahlkonstruktion gewählt. Schnell stand fest, dass dieser Baukörper nur als räumliches Tragwerk zu realisieren war. Bei der gegebenen Gebäudeform war es naheliegend, ein baukörperhaftes umlaufendes Tragwerk anzutragen, das die Lasten aus Boden- und Dachkonstruktion einsammelt und an die Kerne weiterleitet. Die Wahl fiel auf das für den Stahlbau typische Konstruktionsprinzip des Fachwerkträgers.

Um die außen liegenden Fachwerkträger am Kippen zu hindern, mussten Boden- und Dachkonstruktionen am räumlichen Lastabtrag beteiligt werden. Die Vertikalbeanspruchung aus den großen Spannweiten und die Horizontallasten führten dazu, dass dafür sowohl Vollwandträger (geschweißte Biegeträger) als auch Fachwerkträger als räumliche Trägerroste angeordnet wurden.

Durch die engen Vorgaben hinsichtlich des für das Tragwerk zur Verfügung stehenden Raums konnte trotz der relativ großen Gesamtbauhöhe des Fliegers die Stahlkonstruktion nur sehr gedrungen ausgebildet werden. Hieraus ergab sich, bezogen auf die großen Spannweiten, eine hohe Biegeschlankheit. Zusammen mit der statischen Notwendigkeit, den Baukörper horizontal unverschieblich zu lagern, wurde ein rahmenartiges Tragsystem erforder-

lich. Für die notwendige Rahmenwirkung wurden die Stahlbetonkerne biegesteif mit der Stahlkonstruktion des Fliegers verbunden.

Nun musste für jedes Tragelement die richtige Lage bestimmt werden. Kriterium hierfür war zum einen, eine möglichst große Bauhöhe zwischen Innen- und Außenhülle zu erreichen, und zum anderen den Kraftfluss zu den stützenden Kernen statisch richtig zu beeinflussen. Zur genauen Bestimmung der möglichen Tragwerksabmessungen wurde das Hüllenmodell des Architekten entlang jeder geplanten Trägerachse so geschnitten, dass sich jeweils der Freiraum zwischen Innen- und Außenhülle eben und unverzerrt darstellen ließ. In diese insgesamt über 90 Gebäudeschnitte wurde anschließend der erforderliche Raum für Fassaden, Decken und Böden eingezeichnet. Nach überschlägiger Dimensionierung von Ober- und Untergurten der Trägerroste konnten nun die Schwerachsen für das statische System festgelegt und in die Schnitte eingetragen wurden.

Die Linien der Schwerachsen aller so bearbeiteten Schnitte ergaben, räumlich betrachtet, das sogenannte Linienmodell des Tragwerks und damit die Basis des FEM-Rechenmodells. Für die Erzeugung der über 11.000 Stabelemente musste jeder Linie der Querschnittstyp, das Material und dessen Randbedingungen zugeordnet werden. Um den Lastabtrag für das Tragwerk richtig berechnen zu können, wurde das Verhalten der Konstruktion an einem gesamtheitlichen, dreidimensionalen Rechenmodell untersucht. Die Kerne wurden hierbei als räumliche Faltwerke entsprechend dem Hüllenmodell modelliert und mit dem Rechenmodell der Stahlkonstruktion des Fliegers zu einem Gesamtmodell verbunden.

Thomas Wickbold, Burkhard Dietsch, Jörg Herrmann, Dieter Sandner

