

Die »Waldspirale« – Das etwas andere Gebäude im Bürgerparkviertel von Darmstadt

Thilo Fischer

Zusammenfassung

Im Norden von Darmstadt ist auf dem seit Jahren brachliegenden alten Schlachthofgelände ein neuer Stadtteil entstanden. Mit der »Waldspirale« ist es der Bauverein AG nicht nur gelungen, einen neuen künstlerischen Akzent zu setzen, sondern auch ökologische Innovationen mit zu integrieren. Sie ist das erste Wohngebäude Deutschlands, das unter Verwendung von Recycling-Beton errichtet wurde.

Die Errichtung der »Waldspirale« war für alle Beteiligten, angefangen beim Architekten, Statiker, Vermesser, Weißbinder, Fliesenleger, Fensterbauer bis hin zum Dachdecker eine große Herausforderung.

Summary

In the north of Darmstadt a new district arose on the area of the old slaughterhouse which had lied idle for years. With the »Waldspirale« the Bauverein AG not only managed to create an esthetical building but also integrated ecological innovations. The »Waldspirale« (designed by Hundertwasser) is the first residential building which was built with recycled concrete. The construction of this building was a challenge embarked upon architect, stress analyst, surveyor, painter, tiler, glazier unto roofer.

1 Einleitung

Statistiken belegen, dass sich in Amerika die Städte mit dem verdichteten Wohnungsbau vertraut machen. In europäischen Städten stagnieren die Geschossbauten. Die Zahl der neugebauten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern ging drastisch zurück. Ein starker Zuwachs konnte dagegen bei den Einfamilienhäusern verzeichnet werden.

Das Gelände des ehemaligen Schlachthofs nördlich der Innenstadt von Darmstadt sollte mit den Komponenten *Leben, Wohnen und Arbeiten* als eigener Stadtteil wieder zum Leben erweckt werden. Dabei sollte jedoch, gegen den europäischen Trend, der verdichtete Wohnungsbau wieder eine große Rolle spielen. Die Bauverein AG schrieb in Zusammenarbeit mit der Stadt Darmstadt einen beschränkten städtebaulichen Wettbewerb mit der Zielsetzung aus, für das ehemalige Schlachthofgelände ein Konzept für die unterschiedlichen Nutzungsarten Wohnen, Gewerbe und Gemeinschaftseinrichtungen zu verwirklichen. Die Bauverein AG wollte zusätzlich Akzente setzen und nahm Verbindung zu Friedensreich Hundertwasser und dem Architekten Heinz M. Springmann auf. Nach mehreren Treffen zeigte Hundertwasser seine Bereitschaft, an dem Projekt Bürgerparkviertel mit-

zuwirken. Das Ergebnis seiner Arbeit ist die *Waldspirale von Darmstadt*.

2 Projekt

Im November 1994 erwarb die Bauverein AG das Gelände des Bürgerparkviertels (ehemaliger Schlachthof) und begann, auf dem 4,4 ha großen Areal die Ideen in die Tat umzusetzen.

Aus dem städtebaulichen Ideenwettbewerb »Schlachthof Darmstadt« mit dem Untertitel »Wohnen und Gewerbe mit Läden, Kindertagesstätte und Altentreff« konnten die beiden Darmstädter Architekturbüros Kramm & Striegel und Hoechstetter & Partner als Preisträger hervorgehen. Das Bürgerparkviertel wurde in fünf Bauabschnitte aufgeteilt, die wie folgt strukturiert sind. (Abb. 1)

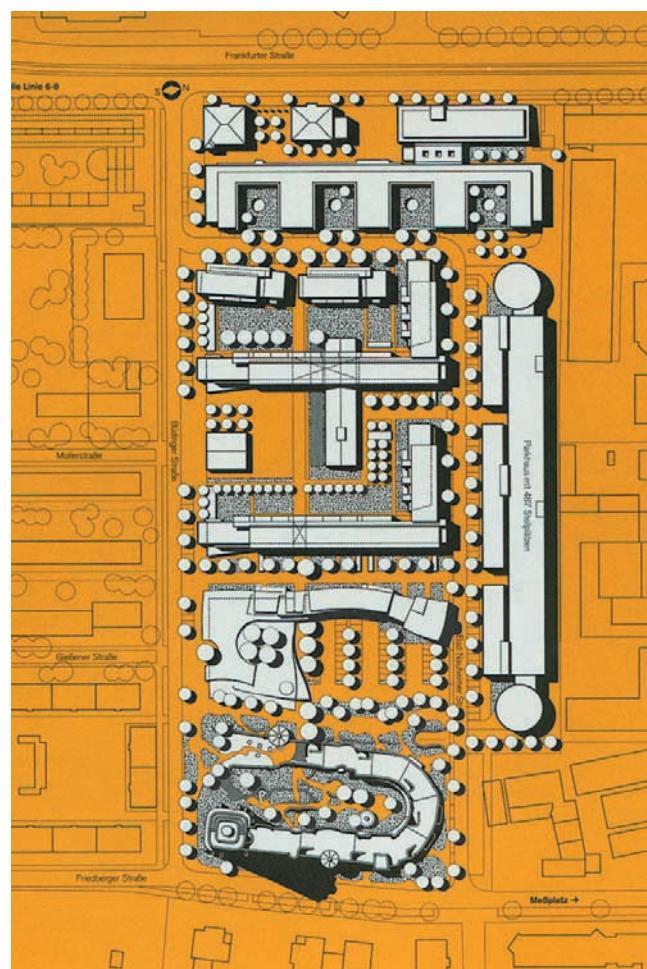


Abb. 1: Übersicht Bürgerparkviertel aus [1]

■ Bauabschnitt 1, zuständige Architekten Hoechstetter & Partner

Im 1. Bauabschnitt wurden rund 13.700 m² Gewerbe- und Verwaltungsfläche errichtet. Durch den langgestreckten Bürotrakt wird die städtebauliche Situation beruhigt. Die bestehenden Baukörper lagern sich an das Rückgrat eines kammförmigen Büroneubaus an. Das Kammprinzip ermöglicht ruhige Innenhofsituatiosn, die sich nach Osten zur Wohnbebauung öffnen. Ein Großteil der Büros orientiert sich zu den begrünten Innenhöfen. Der 1. Bauabschnitt wurde 1997 fertiggestellt.

■ Bauabschnitt 2, zuständige Architekten Kramm & Striegel

Der 1997 begonnene 2. Bauabschnitt besteht aus mehreren Gewerbe- und Wohngebäuden sowie zwei restaurierten ehemaligen Schlachthofgebäuden. Die Bebauung ordnet sich zu zwei L-förmigen Figuren. Einer der beiden längeren Nord-Süd-Flügel überbrückt das historische Backsteingebäude von 1905. Heute wird das um zwei Felder gekürzte Gebäude, welches früher als Anlieferungsraum für Schlachtvieh diente, als Architekturbüro der Architekten Kramm & Striegel genutzt. Dazu gehören noch zwei weitere kleine neu errichtete Gewerbe- und Wohnblocks sowie die ehemalige Seuchenhalle des Schlachthofs, heute die Praxis eines Radiologen.

Die Wohnanlage mit 174 Wohnungen stellt den Bewohnern ein quartierbezogenes Nutzungsangebot mit Läden (Metzgerei, Bäckerei, Frisör, Supermarkt), Praxen, Restaurants, Bistro und einer Kindertagesstätte in den Erdgeschossen der einzelnen Gebäude zur Verfügung. Grundgedanke der gesamten Planung war, die Kommunikation zwischen den Anwohnern zu intensivieren.

■ Bauabschnitt 3, zuständige Architekten Kramm & Striegel

Zur Unterbringung für die im Gesamtkonzept erforderlichen Stellplätze wurde am Nordrand des Planungsbereiches ein 6-geschossiges Parkhaus in der Zeit von Juni 1997 bis Dezember 1998 erstellt. Drei davor stehende 5-geschossige Büroscheiben schließen das 186 m lange Parkhaus gegen die Wohnbebauung ab.

Die Erschließung des Parkhauses erfolgt über zwei gläserne Spindelrampen, die jeweils an den Enden angeordnet sind. Im Erdgeschoss schieben sich die Bürotrakte ganz unter die Parkdecks, so dass die Parkflächen im 1. Obergeschoss beginnen.

■ Bauabschnitt 4 (Waldspirale Darmstadt), zuständiger Architekt Heinz M. Springmann nach den Vorgaben von Friedensreich Hundertwasser, Rohbau und Generalunternehmer war die Philipp Holzmann AG Niederlassung Frankfurt.

Der 4. Bauabschnitt wurde in der Zeit von September 1998 bis September 2000 errichtet. Die Waldspirale besteht aus 105 Wohnungen sowie Räumlichkeiten für

einen Souvenirshop, ein Reisebüro, ein Cafe und ein Restaurant. Der hufeisenförmige gebogene Grundriss, das am Boden beginnende ansteigende Dach sowie die Dachbegrünung und die Fassadenbepflanzung sind die Gründe für die Namensgebung.

■ Bauabschnitt 5, zuständiger Architekt Heinz M. Springmann

Den Schlusspunkt der Bebauung des Bürgerparkviertels stellt ein Wohn- und Geschäftshaus dar. Gelegen in einem Spannungsfeld unterschiedlicher städtebaulicher und architektonischer Ansätze, der Architekten Hoechstetter & Partner sowie Kramm & Striegel einerseits und Hundertwasser anderseits, nimmt das Gebäude eine Vermittlerfunktion ein, ohne dabei auf seine Selbständigkeit zu verzichten.

Es folgt in Teilen der Ideologie einer menschen- und naturgerechten Bauweise, die in der Waldspirale Ausdruck findet. Gleichzeitig integriert sich das Gebäude über lineare Formen in die bestehende umliegende Bebauung des Bürgerparkviertels.

3 Friedensreich Hundertwasser

3.1 Ausgewählte Daten zu Leben, Gedanken und Werk

Friedensreich Hundertwasser (Abb. 2) wurde am 15. Dezember 1928 in Wien als Fritz Stowasser geboren. Schon im Alter von sechs Jahren begann Hundertwasser mit den ersten Zeichnungen, 1943 zeichnete er seine ersten Bleistiftzeichnungen nach der Natur. Nach dem Abitur 1948 besuchte er drei Monate lang die Wiener Kunstakademie. Den Künstlernamen Friedensreich Hundertwasser (»Sto« bedeutet in einigen slawischen Sprachen »hundert«) legte er sich 1949 zu. Ausgedehnte Studienreisen führten Hundertwasser 1949–1951 nach Paris, Marrakesch, Tanger, Tunis, Italien und Spanien. In den 60er und 70er Jahren stellte Hundertwasser in größeren Städten Amerikas,



Abb. 2: Friedensreich Hundertwasser

Europas und Asiens aus. Von 1983 bis 1986 entstand im 3. Wiener Bezirk an der Ecke Kegel-/Löwengasse das »Hundertwasser-Haus«, das in Wien zu den beliebtesten Touristenattraktionen zählt.

Schon früh spielte die Architektur in Hundertwassers Kunst eine wichtige Rolle. Wenn Hundertwasser zu Beginn in seinen Bildern Architektur malte, weil er nicht bauen durfte, so hat er in seinem späteren künstlerischen Leben die Möglichkeit genutzt, in seiner Architektur die Welt des Organischen-Vegetativen und das von Menschen Gebaute zu verbinden. Hundertwasser bekämpfte die Gerade Linie, weil er erkannte, dass die gerade, mit dem Lineal gezogene Linie, »gottlos« ist: Sie ist keine schöpferische Linie, sondern nur eine Fiktion. Hundertwasser forderte einen Friedensvertrag mit der Natur. Er vertrat mit Leidenschaft den Gedanken, dass alle Dächer in der Stadt bewaldet sein sollten, getreu seiner Maxime: »Alles was waagerecht unter freiem Himmel ist, gehört der Natur«. Rundungen statt Ecken und Kanten, begrünte Dächer, individuell gestaltete Fenster, Zwiebeltürme und bunte, verspielte Fassaden sind Kennzeichen seines Stils. Ein Ausspruch Hundertwassers, der seinen Stil untermauert: »Die einen behaupten, die Häuser bestehen aus Mauern. Ich sage, die Hauser bestehen aus Fenstern. Fenster in Reih und Glied sind traurig, Fenster müssen tanzen können.«

»Der Architekturdoktor«, wie sich Hundertwasser nannte, »tut nichts anderes, als Menschenwürde und Harmonie mit der Natur und mit der menschlichen Kreation herzustellen. Jedes noch so hässliche und kranke Haus kann geheilt werden.«

Zu den großen Architekturprojekten Hundertwassers in den 90er Jahren zählen eine Kindertagesstätte in Frankfurt/Main (1995) sowie die Sanierung und Umgestaltung des ehemaligen Plattenbaus Martin-Luther-Gymnasium in Wittenberg, die 1999 vollendet wurde. 1997 präsentierte er sein Architekturprojekt »Die Waldspirale von Darmstadt« im Institut Mathildenhöhe, Darmstadt. Kurz vor seinem Tod im Februar 2000 schuf der Künstler in der neuseeländischen Stadt Kawakawa ein Toiletten-Häuschen, das zu einem beliebten Touristenziel avancierte.

Seit 1986 besaß der österreichische Künstler die neu-seeländische Staatsbürgerschaft. Am 19. Februar 2000 starb Friedensreich Hundertwasser an Bord des Kreuzfahrtschiffs »Queen Elizabeth II« im Pazifischen Ozean auf dem Weg von Neuseeland nach Europa an Herzversagen. Er wurde unter einem Tulpenbaum auf seinem Land in Neuseeland begraben – in Harmonie mit der Natur im Garten der glücklichen Toten.

»ICH SCHLIESSE HALB DIE AUGEN WIE BEIM BILDERKRIEGEN UND SEHE DIE HÄUSER DUNKELBUNT STATT HÄSSLICH HELL UND GRÜNE WIESEN AUF ALLEN DÄCHERN ANSTELLE VON BETON. ICH FREUE MICH SCHON DARAUF, ZU HUMUS ZU WERDEN, BEGRABEN NACKT UND OHNE SARG UNTER SELBST-

GEPFLANZTER BUCHE AUF EIGENEM LAND IN AOTEAROA.«

Friedensreich Hundertwasser, 1979

3.2 Hundertwasser zur Waldspirale Darmstadt

Die Waldspirale von Darmstadt ist ein ungewöhnliches und zukunftsweisendes Bauwerk. Nie wurde so eindeutig die Wiedervereinigung der Stadt mit der Natur realisiert. Es ist ein Haus für die Natur und die Träume des Menschen, ein Beispiel zur Mehrung der Natur in der Stadt (Abb. 3).

»Der Mensch geht vom Straßenstaub, vom Straßenniveau hinauf, unmerklich hinauf in die höhere Ebene der Natur. Er wandert auf einen sanft ansteigenden Hügel und wird sich erst allmählich bewusst, dass er sich nicht in einer Waldanhöhe, sondern auf einem Haus befindet, in dem unter seinen Füßen Menschen wohnen.«

Bisher waren die Dächer hoch oben und unerreichbar. Diesmal sind sie begehbar ohne Stiegen und Aufzüge. Die Fassaden sind ein Gleichnis zu den Schichtenlinien der Erde, zu den Sedimenten, die sich seit Jahrmillionen gebildet haben. Ein Schnitt durch diese Ablagerungsschichten ist wie eine marmorne Entstehungsgeschichte der Erde und wie ein wunderbares freigelegtes Bild.

Die große ansteigende bewaldete Hausspirale endet am höchsten Punkt in einem Spiralturm, der halb im Freien, halb bedeckt begehbar ist.

Jeder Punkt des Hauses ist spielend begehbar und erreichbar. Und trotzdem ist das Haus voller Geheimnisse. Es ist das Haus der Schönheitshindernisse. Von wo auch immer man es betrachtet, die vielfältigen Überschneidungen ergeben wohlzuende Perspektiven.

Die vielen Baummüter, die Bäume, die aus den Fenstern wachsen, sind die Botschafter des freien Waldes und bringen mehr in die Wohngemeinschaft ein als die Menschenmieter in der Stadt.

Die Fenster, die alle voneinander verschieden sind, die sich so voneinander unterscheiden wie die Blätter eines Baumes, sind in die Erdschichtenlinien der Wände eingefügt, als wären sie in die Erde hineingemeißelt.

Die unregelmäßigen Fenster und deren unregelmäßige Anordnung entsprechen endlich dem Fensterrecht des Individuums Mensch. Sie sind eine Befreiung von dem uns alle unterdrückenden Rastersystem und der linealgeraden Linie.

Architektur soll den Menschen erheben und nicht gleichschalten und erniedrigen. Architektur soll für den Menschen da sein, er muss sich geborgen, er muss sich wie zu Hause fühlen können. Es muss seine dritte Haut sein können.« (Auszug)

*Friedensreich Hundertwasser
Neuseeland, 22. Juli 1996*



Abb. 3: Waldspirale

4 Bauliche Details zum Hundertwasserhaus

4.1 Allgemein

In der Waldspirale Darmstadt befinden sich insgesamt 105 Wohnungen, Räumlichkeiten für zwei Läden, ein Café und ein Restaurant im Turmbereich. 70 Wohnungen verfügen über zwei Zimmer mit Wohnflächen zwischen 47 und 69 m², 28 Wohnungen haben drei Zimmer mit 70 bis 114 m². Hinzu kommen sieben 4-Zimmerwohnungen mit Wohnflächen von 96 bis 158 m². Alle Wohnungen sind unterschiedlich gestaltet, so dass jede Wohnung ein Unikat darstellt.

Hier galt es, für die am Bau Tätigen nicht nur ein neues Gebäude zu errichten. Vielmehr kamen als weitere Herausforderung die Beschäftigung und Auseinandersetzung mit der Hundertwasser'schen Formen- und Farbensprache hinzu.

Während im Handwerk und am Bau traditionsgemäß gerade waagerechte oder senkrechte Linien dominieren und die Bauleute gewohnt sind, in rechten Winkeln und Fluchten zu bauen, bedeuteten die freien Kurven der Waldspirale für viele Handwerker und Bauleute ein Umdenken und einen Bruch mit den geschriebenen und ungeschriebenen Gesetzen ihrer Zunft. Die mit dem Lineal oder dem Lot gezogenen geraden Linien, vom Künstler als »gottlos« bezeichnet, waren zu vermeiden. Nicht reglementierte Unregelmäßigkeiten, sogenannte »Schönheitshindernisse«, waren zu schaffen. Der Architekt Heinz

M. Springmann und seine Mitarbeiter realisierten Hundertwassers Architekturkonzept und seine Philosophie sowie seine Vorgaben hinsichtlich der künstlerischen Gestaltung im Allgemeinen und der horizontalen, sedimentartigen Fassadengestaltung im Besonderen. Hundertwasser hat die am Projekt tätigen Ausführenden dazu gebracht, das Rastersystem zu vergessen und ihre eigene Kreativität und Phantasie einzubringen. Trotz anfänglicher Schwierigkeiten gelang es den Handwerkern, Mauern, Fliesenlegern, Malern und sonstigen Baufachleuten, die gewohnten Ordnungsprinzipien des Glatten, Gleichmäßigen und Gleichförmigen, des Ebenen, Geraden und des Einheitlichen hinter sich zu lassen und eine organische Ordnung zu entfalten, die aus vielen kleinen Unregelmäßigkeiten und Abweichungen ein harmonisches Ganzes entstehen ließ.

4.2 Konstruktion

Die Rohbaukonstruktion entspricht üblichen Lösungen im Wohnungsbau. Decken, Treppenhäuser und aussteifende Wände bestehen aus Stahlbeton. Als weitere Wandbaustoffe wurden je nach Erfordernis Porenbeton oder Kalksandsteine sowie Gipsplatten eingesetzt.

Eine Besonderheit sind die gebogenen Außenwände. Die Wände haben im Grundriss viele unterschiedliche Radien, teilweise folgen die Wandformen Freihandlinien. Einige Wände des Turmes sind bis zu 3° gegen die Ver-

tkale geneigt. Stärkere Krümmungen wurden mit einer Peri Rundflex-Schalung hergestellt, schwächere Krümmungen wurden polygonal geschalt. Spezielle Gestaltungsdetails, wie z. B. die Kuppeln, wurden aus Holz oder Kunststoff gefertigt.

4.3 Baumaterial

Die außergewöhnliche Gestaltung fällt ins Auge, das Außergewöhnliche der Technik bleibt unsichtbar.

Eine weitere Herausforderung an die Baustelle stellte die Verwendung von Recycling-Beton dar. Während bei Abbrucharbeiten anfallender Altbeton bisher vor allem im Straßenbau eingesetzt wurde, wurde hier Recyclingmaterial auch in Außenfassaden und Geschoßdecken von Wohnbauten eingesetzt. Für die Umwelt bedeutet der Einsatz von Altbeton die Einsparung natürlicher Ressourcen wie Kies und Sand sowie die Reduzierung des Deponiebedarfs für Bauschutt. Die Waldspirale ist das erste Wohngebäude Deutschlands, bei dessen Errichtung dieser Werkstoff genutzt wurde.

Wohnen im Einklang mit der Natur ist Teil der Philosophie Hundertwassers, ökologisch bewusstes Bauen war auch Wunsch des Auftraggebers. Alle Betonteile der Waldspirale wurden deshalb aus Recycling-Beton hergestellt.

Dieses Verfahren wurde unter Leitung von Professor Dr. Peter Grübl am Institut für Massivbau der Technischen Hochschule Darmstadt mitentwickelt und betreut.

»Es kommt darauf an, was man daraus macht.« In Darmstadt wird der Werbespruch der Betonindustrie ernst genommen. Im Bürgerparkviertel stehen bereits weitere Recycling-Betongebäude. Unter anderem das bundesweit erste Bürogebäude, das ausschließlich mit Recycling-Beton errichtet wurde. Das Recycling-Verfahren ist technisch und ökologisch von so hohem Wert, dass es vom Bundeswissenschaftsministerium unterstützt wird.

4.4 Grundriss

Das Gebäude ähnelt im Grundriss einem Hufeisen. Es ist unterteilt in einen Rampen- und einen Turmbereich. Der Rampenbereich steigt kontinuierlich vom Erdboden bis zum 8. Geschoss an. Der Turmbereich ragt mit seinem 12. Geschoss und der aufgesetzten Kugel bis zu 41 m empor. (Abb. 4)

Die Waldspirale ist in sechs Bauteile unterteilt. Sie beinhaltet acht Treppenhäuser und vier Aufzugsschächte, die wie folgt auf die einzelnen Bauteile verteilt sind. (Abb. 5)

- Teil I besteht aus dem Turmbereich, in dem sich das Treppenhaus 8 und zwei Aufzugsschächte befinden. Des weiteren zählt der höchste Rampenbereich hinzu.
- Teil II beinhaltet die Treppenhäuser 6 und 7, die von je einem Aufzugsschacht nach oben begleitet werden. Die Geschosszahl beträgt in diesem Bereich sechs bzw. sieben.

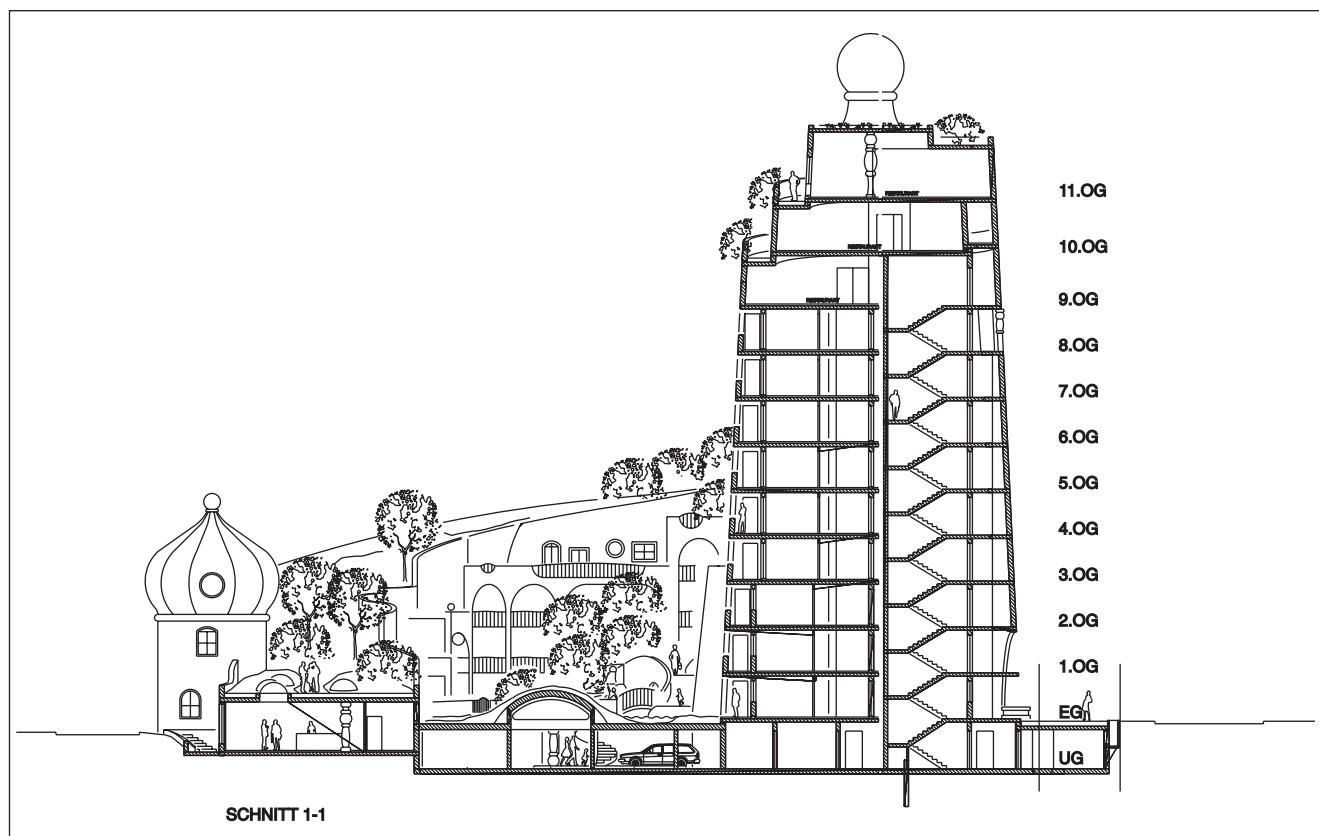


Abb. 4: Schnitt

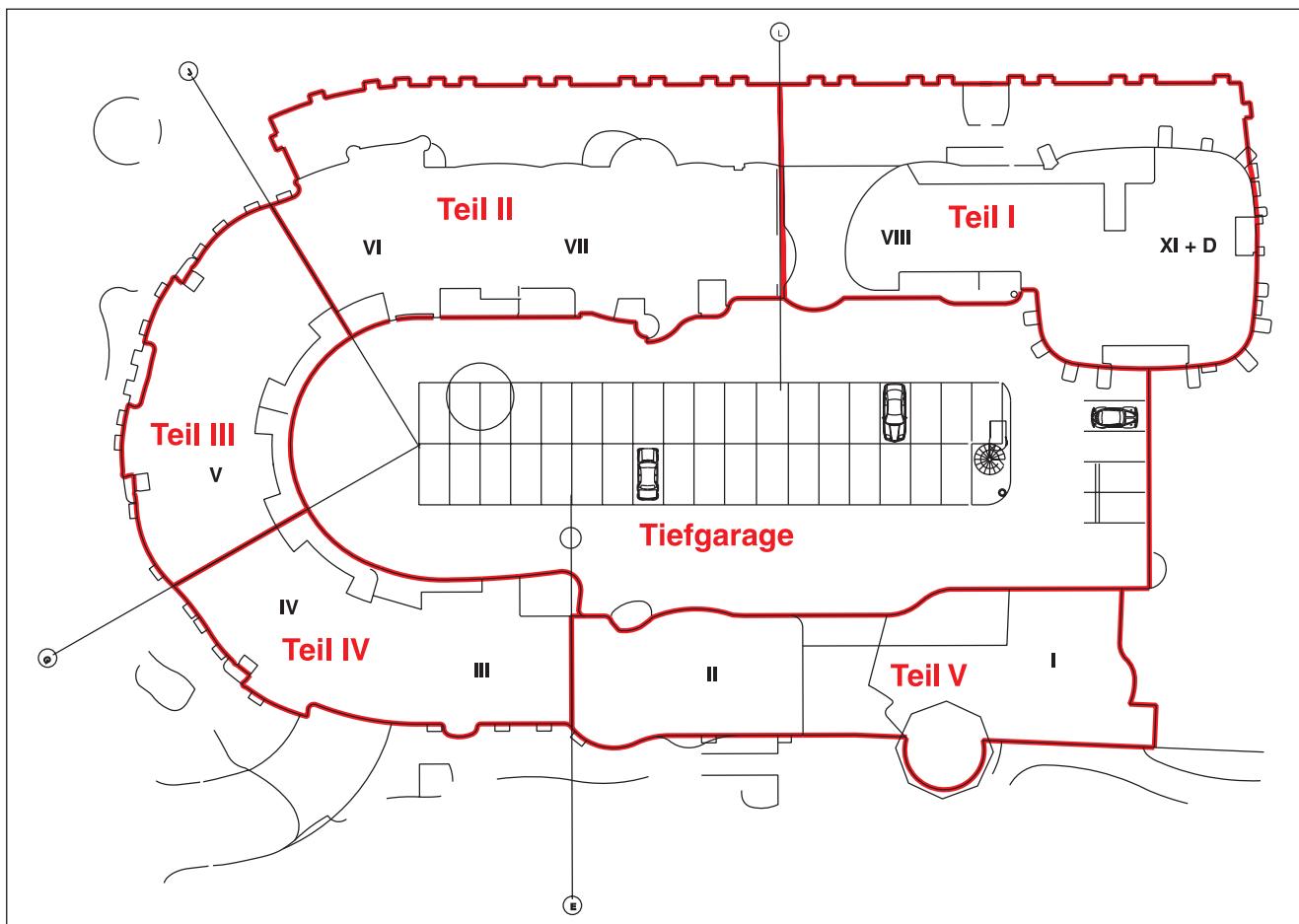


Abb. 5: Bauteile

- Teil III beinhaltet die Treppenhäuser 4 und 5 und besteht aus einem fünfgeschossigen Rampenabschnitt.
- Teil IV beinhaltet die Treppenhäuser 2 und 3. Die Geschosszahl in diesem Rampenabschnitt beträgt drei bzw. vier.
- Teil V beinhaltet das Treppenhaus 1 und erstreckt sich vom Anfang der Rampe bis zum zweiten Geschoss hinauf.
- TG (Tiefgarage): Die Tiefgarage wurde erst nach Beendigung der Rohbauarbeiten der Bauteile I bis V errichtet. Der Platz im Inneren des »Hufeisens« diente während der Rohbauarbeiten als Lagerstätte für Schalungsmaterial, Armierungseisen und sonstige zum Bau benötigte Gegenstände. Im Bogenbereich war unter anderem einer von beiden Kränen installiert, der erst demontiert werden musste.

5 Geodätisches Netz

Aufgrund der engen Nachbarbebauung und der eingrenzenden Straßenzüge wurde für dieses Projekt ein sehr dichtes Grundlagennetz mit insgesamt 25 Netzpunkten gemessen. Zur Sicherheit wurden die Netzpunkte in das bereits bestehende übergeordnete Netz des Bürgerparkviertels integriert. Die Bestimmung der Punkte erfolgte

durch zwei unabhängige Strecken- und Richtungsmessungen, die anschließend gemittelt wurden. Alle Netzpunkte wurden durch Nivelllement bzw. trigonometrische Höhenübertragung bestimmt. Dies war für den Erdbauer zur Bestimmung seiner Aushubtiefen sehr vorteilhaft.

6 Koordinaten- und Achssystem

Für die Baumaßnahme wurde ein Vermessungsplan erstellt (Abb. 6). Dargestellt wurden darin die Bauwerksachsen, die vom Auftraggeber festgeschrieben waren.

- Es gab zwei unterschiedliche Achssysteme:
- das Rastersystem als rechtwinkliges Achsraster von 10 x 10 m, welches sich über das gesamte Projekt erstreckte
 - das Achssystem mit Strahlenachsen

Das lokale Bausystem zur Festlegung der Lage der Bauwerksachsen wurde so aufgebaut, dass die Achse TG im Strahlensystem als Y-Achse festgehalten wurde. Die Achse war deckungsgleich mit der Achse Y40 im Rastersystem. Der Schnittpunkt mit der E1 Achse bildete den Koordinatenursprung.

Alle Angaben von Koordinaten, z. B. von Radienmittelpunkten, die in den Plänen aufgeführt wurden, basier-

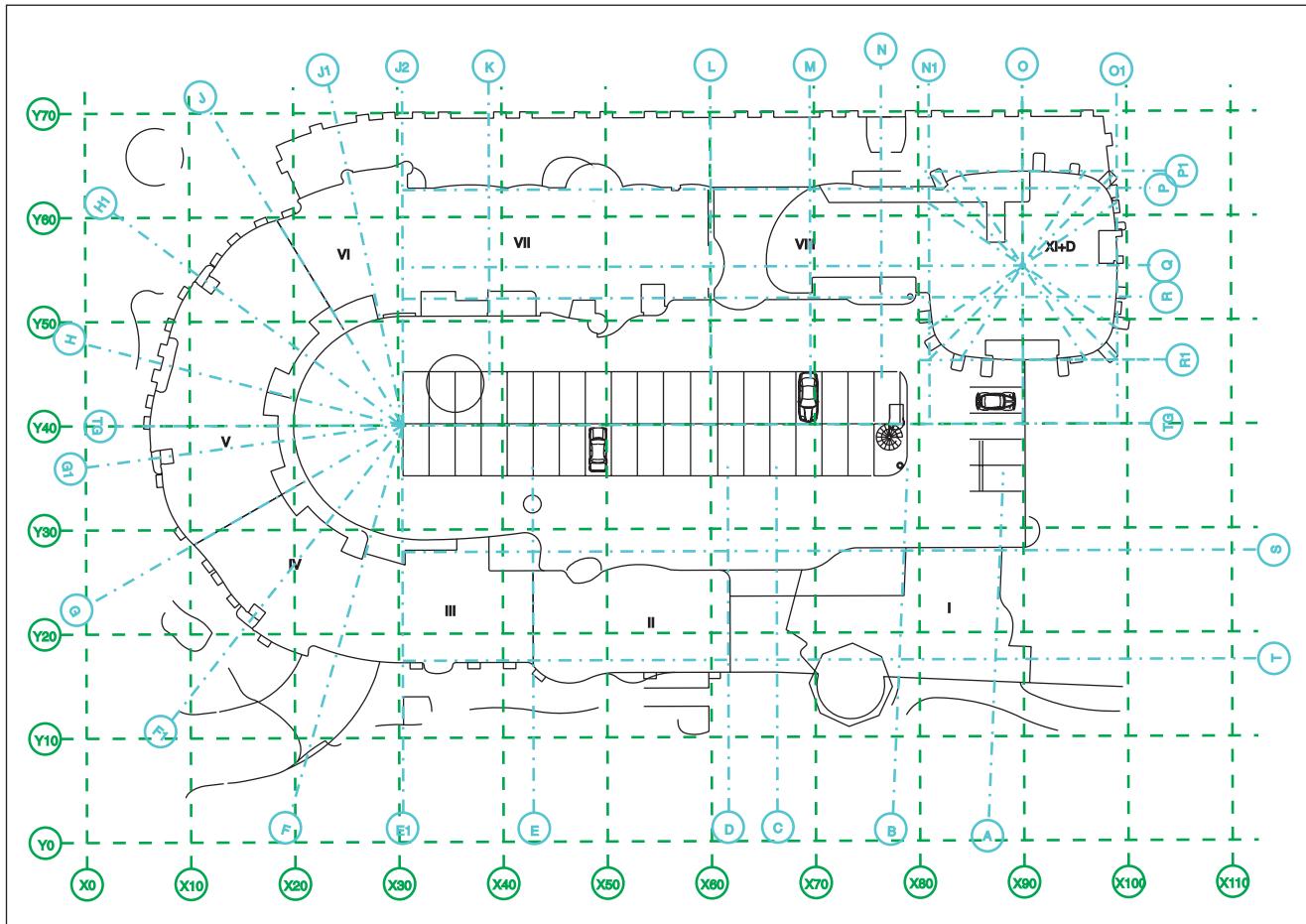


Abb. 6: Achssysteme

ten auf diesem System. Für die Vermessung war dies nicht besonders vorteilhaft, da mit negativen Koordinaten gearbeitet werden mussten.

Eine weitere problematische Situation stellte sich allen auf der Baustelle Beteiligten bei den Schnittpunkten der Achsen E1 bis J2 im Bogenbereich. Die Achsen bilden nicht nur einen sondern mehrere Schnittpunkte (Abb. 7).

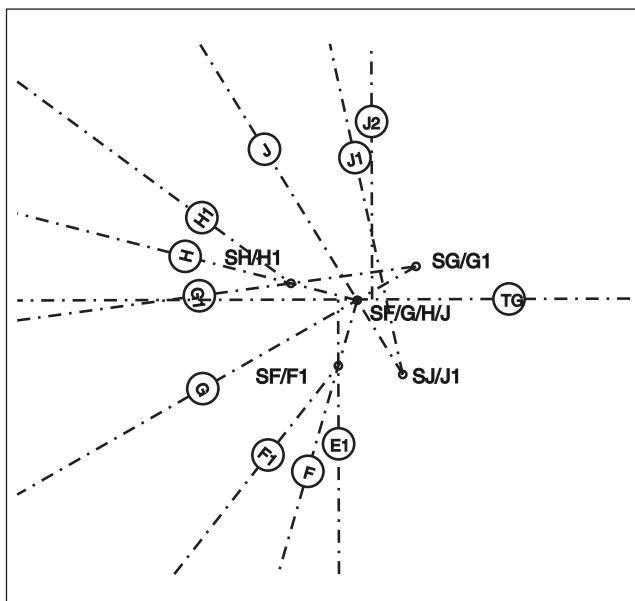


Abb. 7: Achsdetails

Die »Schnittpunktwolke« wurde auf ein Holzbrett gezeichnet und auf einer vorgefertigten Betonplatte vor Ort ausgerichtet und verschraubt. (Abb. 8)



Abb. 8: Holzbrett mit Instrument

7 Vermessungsarbeiten

7.1 Absteckung auf Schnurgerüst

Für den Fundamentaushub war eine Absteckung der Achsen auf ein Schnurgerüst gefordert. Dies geschah für das gesamte Projekt bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt der Aushubphase. In diesem Zuge wurde eine Höhenübertragung auf die bereits errichteten Kranfundamente vorgenommen. Der Erdbauer konnte dadurch seine unterschiedlichen Aushubtiefen schnell überprüfen. (Abb. 9)



Abb. 9: Baugrube mit Schnurgerüst

7.2 Fundament bzw. Bodenplatte

Um einem einwandfreien Sitz der Anschlussbewährung für Stützen und Wände in der bis zu 1,30 m starken Bodenplatte zu gewährleisten, wurden sie zunächst auf der Sauberkeitsschicht angezeichnet.

Im Unterbeton wurden die ersten 10 Höhenmarken für spätere Setzungsmessung angebracht. Die Höhenmarken wurden mit Rohren geschützt, so dass sie noch nach dem Betonieren zugänglich waren. Später wurden sie auf die Fundamentplatte übertragen, d. h. sie wurden beim Betonieren an den dafür vorgesehenen Stellen von der Baufirma mit eingesetzt. (Abb. 10)



Abb. 10: Höhenbolzen

7.3 Laserkonzept

Nach Fertigstellung des Erdgeschosses sah das Vermessungskonzept vor, auf der Decke des KG die Lotpunkte zu markieren. Alle weiteren Geschosse wurden nun mit Hilfe von Laserpunkten im Gebäude abgesteckt. Dieses Konzept war erforderlich, da in höheren Geschossen die Festpunkte im Straßenbereich nicht mehr oder nur durch sehr steile Visuren sichtbar waren.

Die Lage der Lotpunkte wurde festgelegt und in die Schalpläne übernommen. Dabei war zu beachten, dass die ca. 30 x 30 cm großen Deckenöffnungen nicht in Gebäudebereiche gelegt wurden, die aus statischen Gründen keine Öffnung zulassen. Die Anzahl und Lage der Lotpunkte musste so gewählt werden, dass die Vermessungsarbeiten mit ausreichender Genauigkeit und ohne große Behinderung des Baubetriebes erfolgen konnten. In den Bauabschnitten I bis IV wurden je sechs Lotpunkte geschaffen. Im Bauteil I dagegen nur zwei, da in diesem Bauteil max. zwei Stockwerke errichtet wurden und Anschlussrichtungen zu den Festpunkten im Straßenbereich möglich waren.

Die Laserlotung konnte in den Bauteilen I und II nicht über die gesamte Gebäudehöhe durchgeführt werden, da der Ausbau der fertiggestellten Geschosse bereits in vollem Gange war, bevor die Rohbauarbeiten abgeschlossen waren. Die Lotpunkte wurden deshalb im 2. OG neu festgelegt. Die Deckenöffnungen wurden verschlossen und der Innenausbau konnte beginnen. Im Turmbereich wurden die Lotpunkte im 6. OG noch eine weiteres Mal neu bestimmt. (Abb. 11)

7.4 Absteckungsarbeiten

Für das UG und EG lagen digitale Pläne des Architekten vor. Aufgrund der angesprochenen Koordinatensysteme mussten keine Transformationen in unser Festpunktssystem vorgenommen werden. Absteckpunkte mussten nicht vorausberechnet werden. Die Koordinaten konnten direkt am Grafikbildschirm »gepickt« und in das Vermessungsinstrument übertragen werden. Für die übrigen Geschosse lagen digitale Schalpläne vor, die in den Bogenübergängen so unsauber gezeichnet waren, dass sie nicht zum Koordinaten abgreifen verwendet werden konnten. Die Architektenpläne dieser Geschosse waren durch die Schalpläne bereits überholt. So war auch der schone Vorteil des Baupersonals, die fehlende oder unzureichende Vermessung beim Vermesser abzufragen, dahin.

Die neusten Schalpläne kamen oft erst morgens zur Baustelle, so dass eine Vorbereitung der Absteckarbeiten nicht möglich war. Die Koordinaten der Absteckpunkte wurden vor Messbeginn mit herkömmlichen Vermessungsprogrammen berechnet und in das Vermessungsinstrument übertragen.

Aufgrund der Zuschnitte der Geschosse, der auskragenden Balkone, zurückpringenden Wandnischen usw.

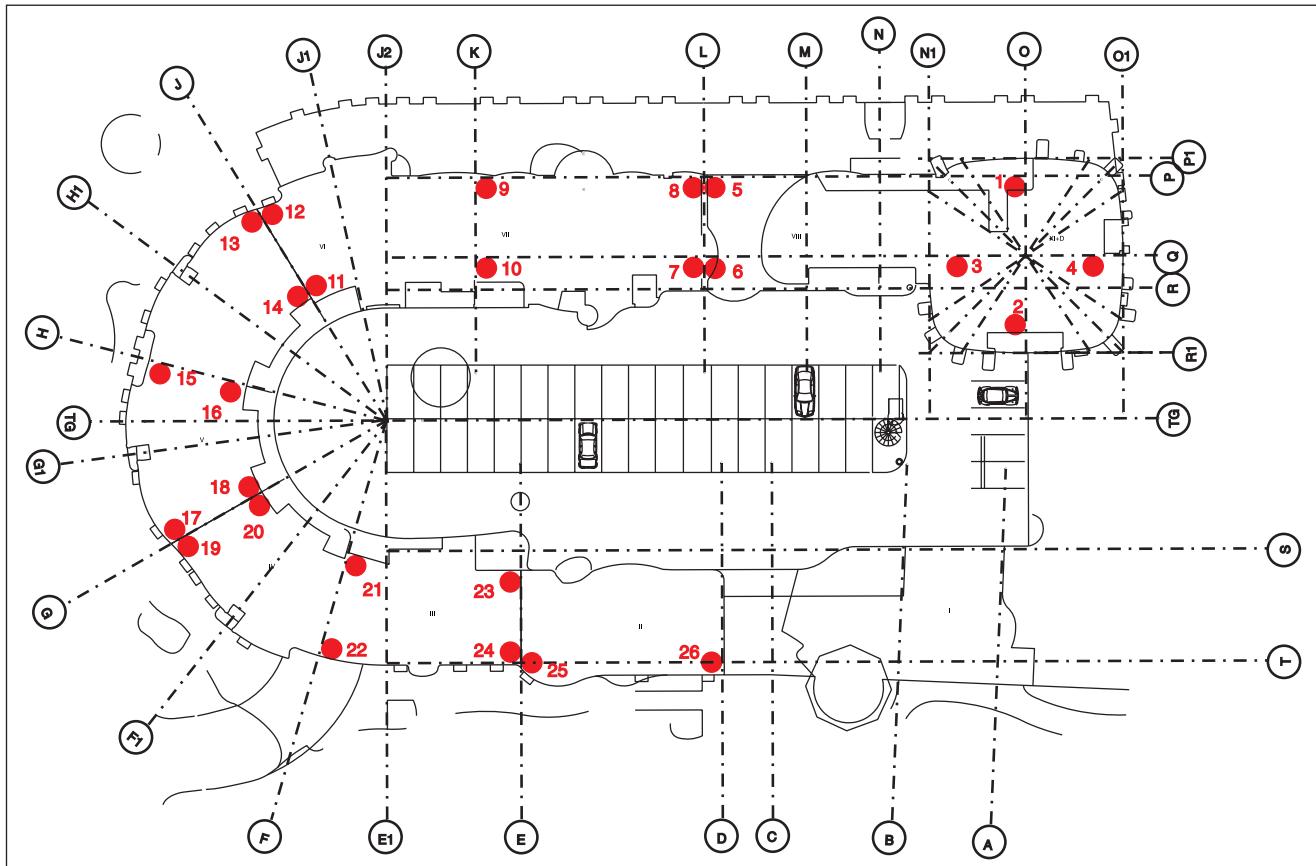


Abb. 11: Laserlotpunkte

mussten teilweise Absteckarbeiten auf der Schalung durchgeführt werden. Die meisten Radienmittelpunkte lagen außerhalb des Gebäudes und waren somit für das Baupersonal unbrauchbar. Die Bögen mit großen Radien wurden meist polygonal verschalt. Es mussten deshalb nicht nur die Bogenhauptpunkte (Bogenanfang, -mitte, -ende) sondern Stützpunkte im Abstand von 1,0 bis 1,5 m abgesteckt werden. (Abb. 12)

Im Turmbereich kam erschwerend hinzu, dass sich die Außenwände um 3° nach innen neigen und die gebogenen Wände im Grundriss eine Ellipse abbilden. Dabei war zu beachten, dass der Radius der kleinen Eckbögen gleich bleibt und sich nur die Lage des Radiusmittelpunktes ver-



Abb. 12: Bogenabsteckung

ändert. Bei den großen Bögen hingegen, sollte die Lage des Radiusmittelpunktes gleich bleiben aber der Radius sich ändern (Abb. 13). Im Turmbereich wurden zusätzlich zu den Bogenpunkten auch die Fensterachsen abgesteckt.

Für die spätere Absteckung der Tiefgaragenachsen wurden im Hufeiseninneren an den Außenwänden Festpunkte geschaffen.

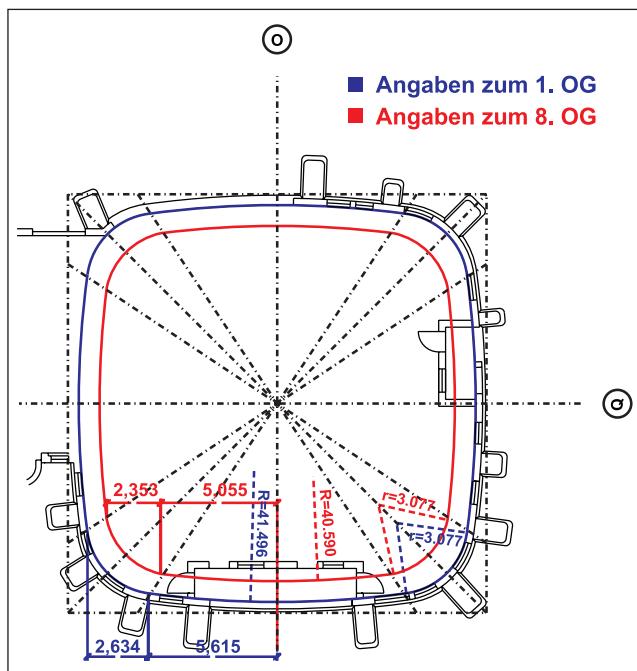


Abb. 13: Turmverengung

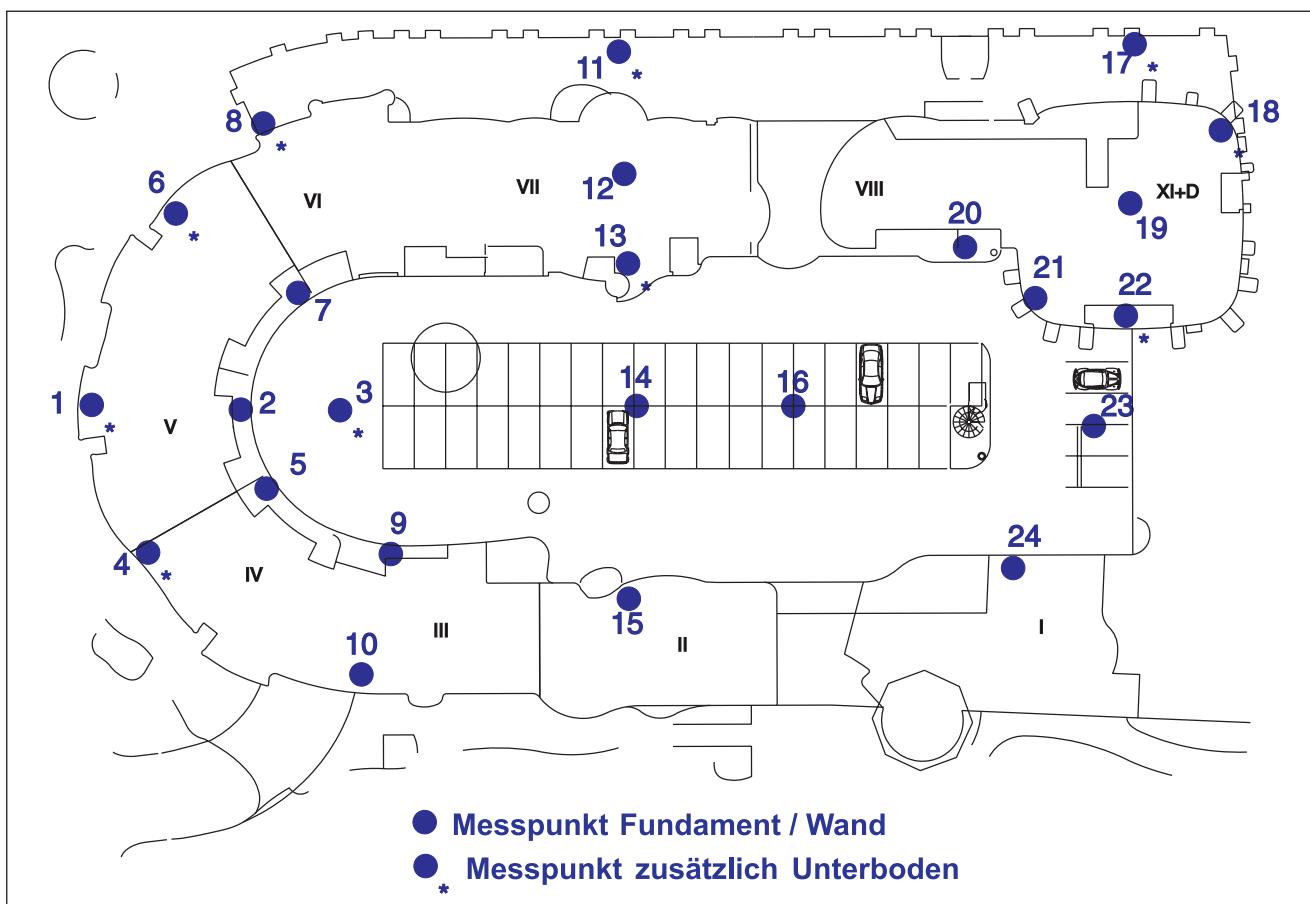


Abb. 14: Setzungspunkte

7.5 Vermessungsarbeiten für den Ausbau

Für den Innenausbau, insbesondere für die Festlegung der Brüstungshöhen der Fenster und für die Estrichleger, wurde in jedem der acht Treppenhäuser für jede Etage ein Meterriss angetragen.

Die Höhenübertragung zum Antragen der Meterrisse erfolgte mit einem freihängenden belasteten Stahlmaßband. Die Einflüsse des Eigengewichtes und der Temperaturkorrektur wurde wegen der geringen Bandlänge (max. 30 m) sowie der geforderten Genauigkeit vernachlässigt.

7.6 Setzungsmessung

Aufgrund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung des Ingenieurbüros ARCADIS wurde eine Setzungsmessung vorgeschlagen. Um ein Verkanten und eine Winkelverdrehung, vor allem im Turmbereich, festzustellen wurden die Messpunkte gemäß den Vorgaben von ARCADIS angeordnet (Abb. 14).

Die Setzungsbeobachtungen wurden jeweils nach Abschluss folgender Bauphasen durchgeführt

- Unterbeton Nullmessung (10 von 24 Messpunkte)
- Bodenplatte (10 von 24 Messpunkte)
- KG

- 1. OG, 3. OG, 5. OG, 7. OG, 9. OG, 11. OG
- Rohbauende
- 1 Jahr nach Rohbauende

Auf die letzte Folgemessung 2 Jahre nach Rohbauende wurde verzichtet, da die Ergebnisse der vorherigen Setzungsmessungen diese nicht mehr notwendig werden ließ.

Literatur

Bauverein AG und Opel, U.: Die Waldspirale von Darmstadt ist ein ungewöhnliches und zukunftsweisendes Bauwerk. Gallus Druckerei KG, Berlin (2000).

Laubner, P.: www.plaub.de/Hundertwasser/darm1.htm.
 Weiss, Chr.: www.abendblatt.de/contents/ha/root/extra/hundertwasser/html/Biografie.htm.
 Kunsthaus Wien: www.kunsthauswien.com/deutsch/biographie.htm.
 Feuck, J.: www.b-i-m.de/public/tudmassiv/frankrundschau0398.htm.
 Weiß, K.-D.: www.baunetz.de/arch/bauwelt/bw_99_33/170574c_.htm.

Anschrift des Autors

Dipl. Ing. Thilo Fischer
 Vermessungsbüro Heinen
 Im Rauhen See 1
 64846 Groß-Zimmern
 Tel. 06071/49373
 e-Mail: fit@gelis.de