



QUADRAT - KREIS - DREIECK  
RAUMGESTALTUNG ÜBUNG  
*Institut für Gestaltung/Studio 2*



# EINFÜHRUNG

Er ist nicht der höchste, aber zweifellos der einprägsamste Wolkenkratzer Londons.

Mit Norman Foster's elegantem *Swiss Re Tower*, auch "the erotic gherkin" genannt, bei dem strenge Geometrie und organische Naturform zusammenfinden, wandelt sich die Skyline der City of London in eine ausgewogene Komposition.

Der 180 Meter hohe Londoner Verwaltungssitz, des Schweizer Rückversicherers, ragt 41 Etagen in die Höhe.

Die Organisation ist denkbar einfach. Das Erdgeschoß mit zweifacher Geschoßhöhe bildet eine Shoppingarkade, die vom entstandenen öffentlichen Vorplatz zugänglich ist. Sie entsteht zwischen Tragstruktur und zurückgesetzter Fassade. Neben dem Foyer des Büroturmes, stehen hier Ladenflächen zur Vermietung. Schräg eingedrückte Drehtüren markieren den Eingang. Oberhalb des Erdgeschosses sind 33 Büroetagen angesiedelt. Über den Büros befinden sich drei Technikgeschoße, die sich mit Lamellen aus schwarz eloxiertem Aluminium verkleidet, als übergroße Rhomben direkt unterhalb der Spitze abzeichnen.

An der Spitze des Gebäudes - London's höchste, besetzte Etage - befinden sich auf drei Stockwerken, ein Restaurant, ein Veranstaltungssaal und ein Klubraum, der einen spektakulären 360-Grad Panoramablick über die Hauptstadt gewährt. Restaurant und Bar sind leider nicht öffentlich, sie stehen exklusiv der Swiss Re und den Mietern zur Verfügung.

# VERORTUNG





- A. Liverpool Street Station,
- B. Bank of England,
- C. London Stock Exchange (w),
- D. Royal Exchange,
- E. Cannon Street Station,
- F. Lloyd's Building (Richard Rogers)
- G. Fenchurch Street Railway Station

Das Swiss Re Tower steht im Stadtteil "City of London", dem Finanzbezirk und Zentrum der britischen Metropole. Dieses fügt sich in den räumlichen Zusammenhang zwei markanter Wahrzeichen Londons. Die Tower- bzw. Londonbridge sowie der Tower of London.

Es befindet sich an der nördlichen Spitze eines bedeutenden Hauptstraßendreiecks, nördlich der Themse. Innerhalb von einem Kilometer, situieren sich fünf U-Bahn Stationen und drei Regionalbahnhöfe. Aus dem quadratischen Gebäuderaster, erhebt sich das Hochhaus mit seinem kreisförmigen Grundriss, singulär aus dessen umliegenden Kontext.

Markante und architektonisch herausragende Gebäude wie beispielsweise, dass der Lloyd's Versicherung von Richard Rogers, stehen in dichter Umgebung.



# HERAUSFORDERUNGEN

Perspektiven, Wünsche, Ziele

Swiss Re

- firmenrepräsentatives Bauwerk
- hoher Komfort am Arbeitsplatz
- maximale Nutzfläche im Grundriss

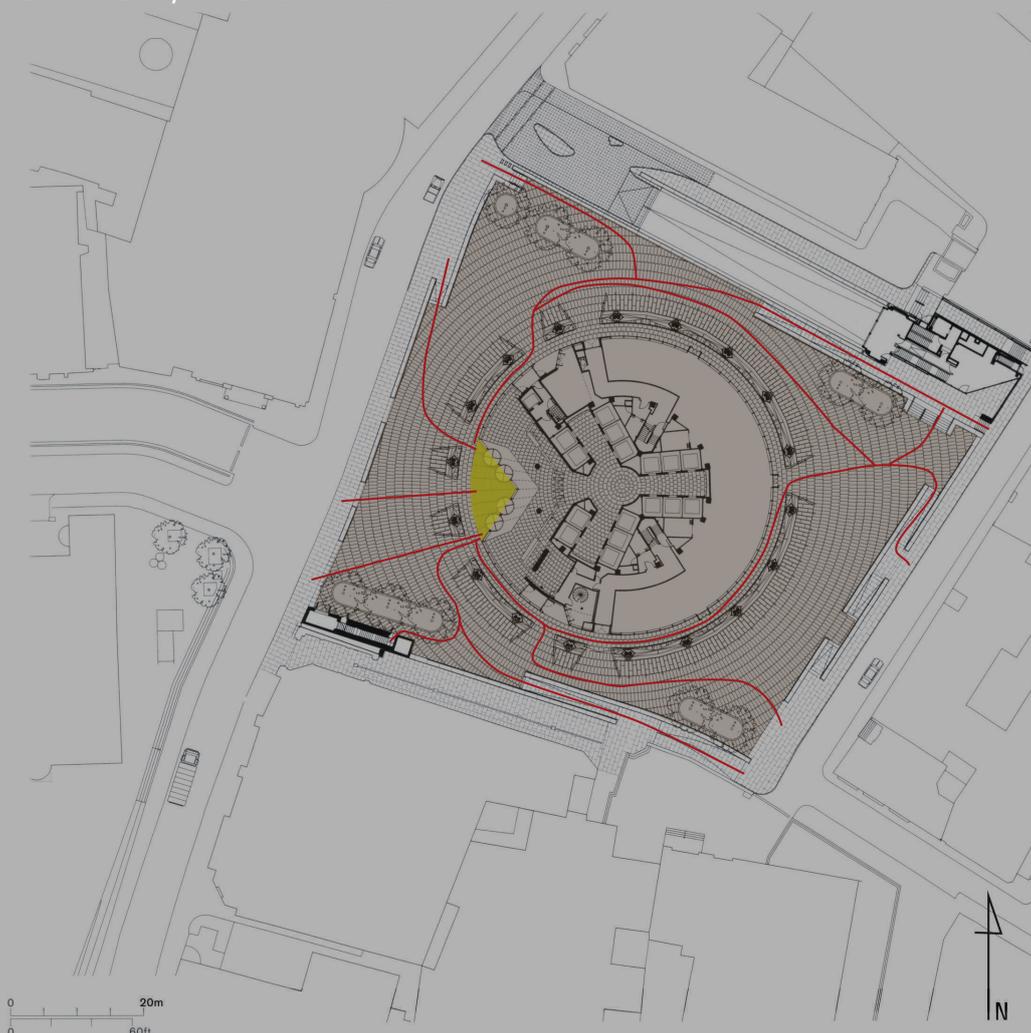
Städtebau (Stadtbauamt)

- Schaffung öffentlichen Raumes
- architektonische Spitzenqualität
- sorgsame Integration des Bauwerks, in die bestehende Londoner Skyline
- geeigneter Umgang mit dem engen Bauplatz
- Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein

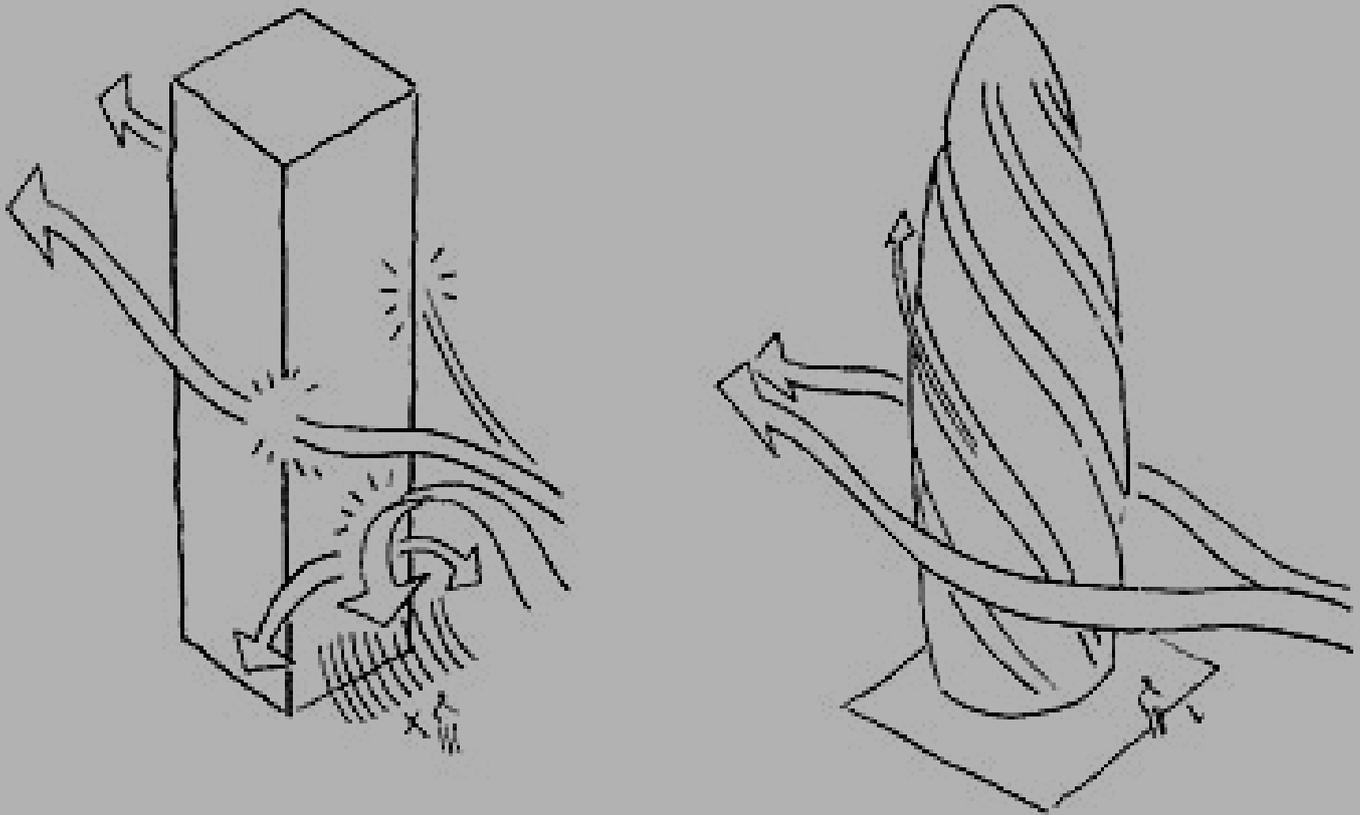
Foster

- Konstruktion - Reduktion der Windlasten
- Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur
- Nachhaltigkeit des architektonischen Bauwerkes, gegenüber dessen Umwelt sowie Nutzern
- Schaffung öffentlichen Raumes
- allgemeine Energieeffizienz

# GRUNDSTÜCK/ ZUGANG



# FORMGEBUNG



Effizientes vorbeilenken der anstehenden Windlasten an der Fassade , mithilfe seiner organisch-runden Gebäudeform.

Die Hüllenform gehört zu den wesentlichsten Aspekten dieser Architektur. Der Formfindungsprozess begann mit einer digitalen Simulation von Umwelteinflüssen (speziell Windlasten), gegenüber einem zylindrischen CAD-Modell. Die resultierende Form weißt eine doppelt gekrümmte Fassade, bei dem ein Zylinder als Ausgangsobjekt am unteren sowie oberen Ende verjüngt und mit Konusspitze versehen ist auf.

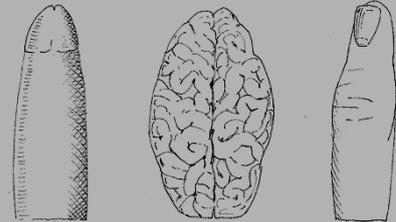
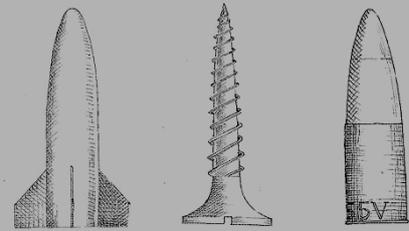
Diese organische Raumgestaltung wurde im gesamten Gebäude durch einen vielfachen, sowie bewussten Einsatz einfacher geometrischer Grundformen (Raute, Kreis, Dreieck) effizient und ökonomisch verwirklicht. Durch sie ist der Luftwiderstand an der Fassade erheblich reduziert, womit geringere Windlasten vom Tragwerk abgeleitet werden müssen und somit ihre Dimensionierung verringert ist. Die runde Form, dass die anstehende Luft aerodynamisch um das Gebäude vorbeilenkt, lässt zudem Fallwinde sowie deren Verwirbelungen auf Passantenhöhe kaum aufkommen, gegensätzlich dem gängigen Hochhaus.

Trotz des relativ kleinen Grundstückes ist durch die Wahl eines kreisförmigen Grundrisses, die Schaffung eines öffentlichen Platzes erfolgreich umgesetzt worden. Zudem wirkt das Gebäude durch seine organische Form schlanker nach Außen, als andere Hochhäuser gleicher Nutzfläche.

## Vorteile - Formgebung:

### Sockelbereich (ingeschnürt)

- reduzierte Lichtreflexionen vgl. z. gängigen Hochhaus
- verbesserte Fassadentransparenz
- erhöhter Eindrang des Tageslichtes, verringerte Luftverwirbelungen
- effizienter Umgang mit engem Bauplatz, inkl. Schaffung öffentlichen Raumes



### Mittelzone (gebläht)

- Ausweitung der Nutzfläche

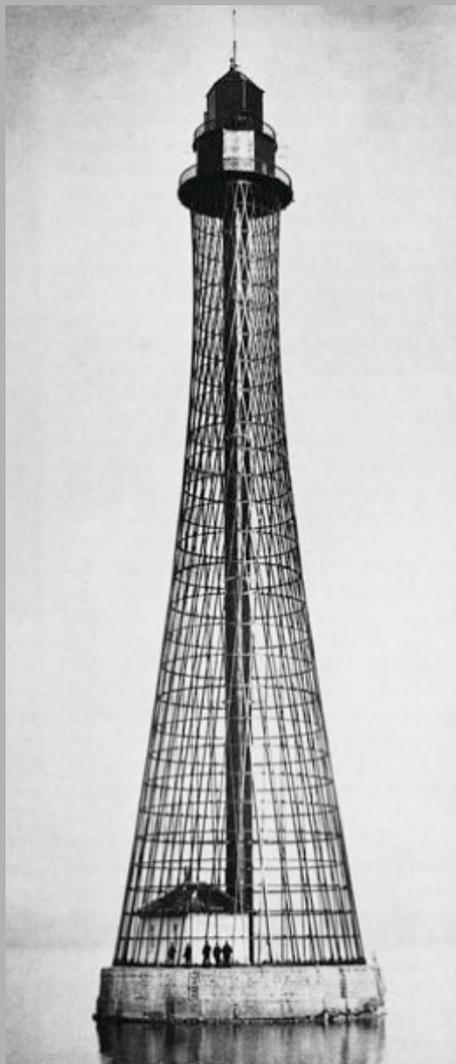


### Spitze (verjüngt)

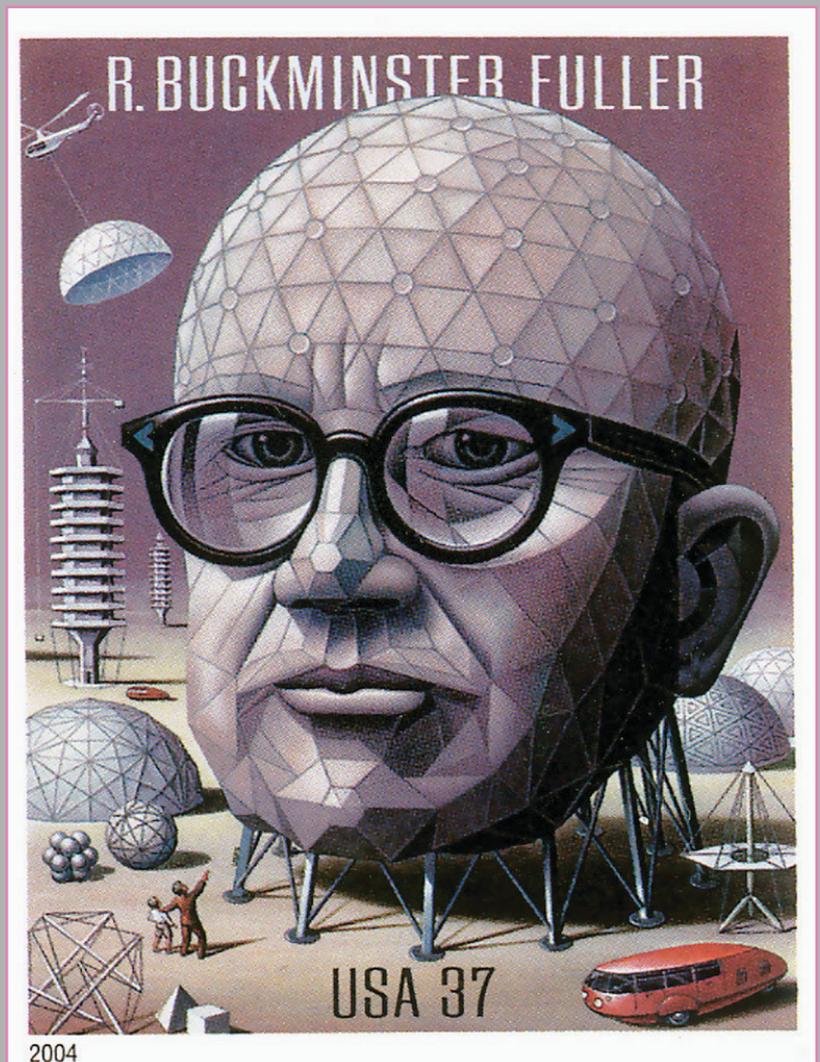
- Umfang des reflektierenden Himmels ist reduziert

- Madelon Vriesendorp - OMA

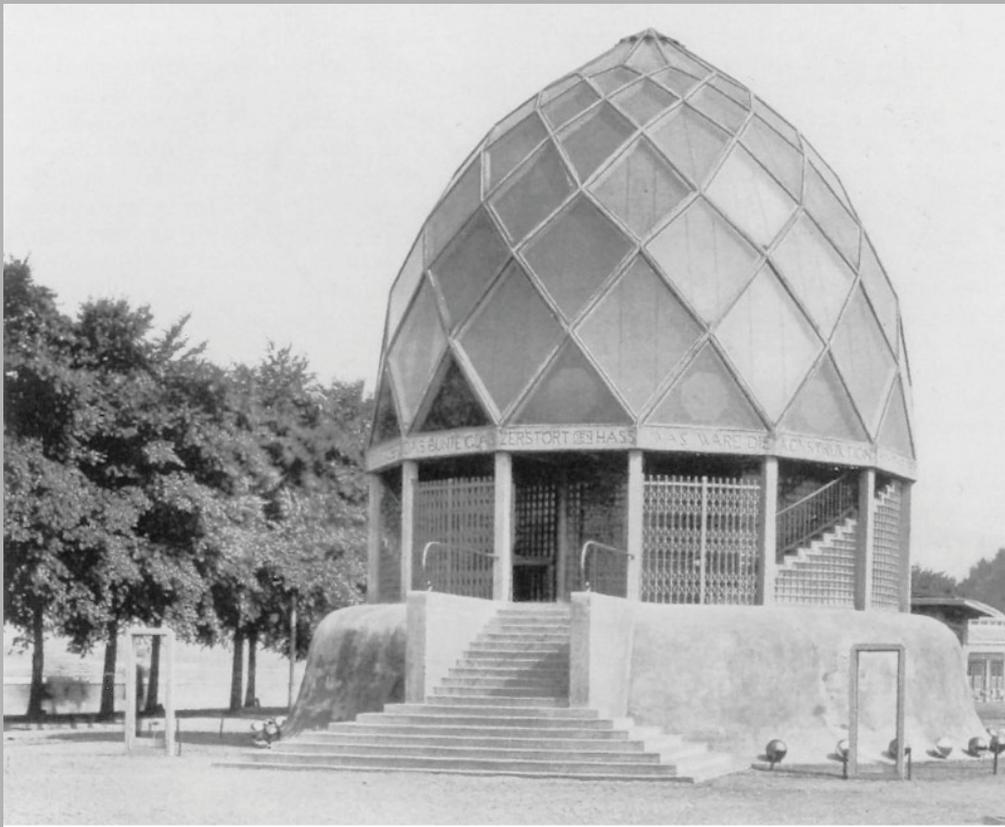
## INSPIRATIONEN



VLADIMIR SHUKHOV - ADZIOGOL -  
HYPERBOLOID - LEUCHTTURM - 1911

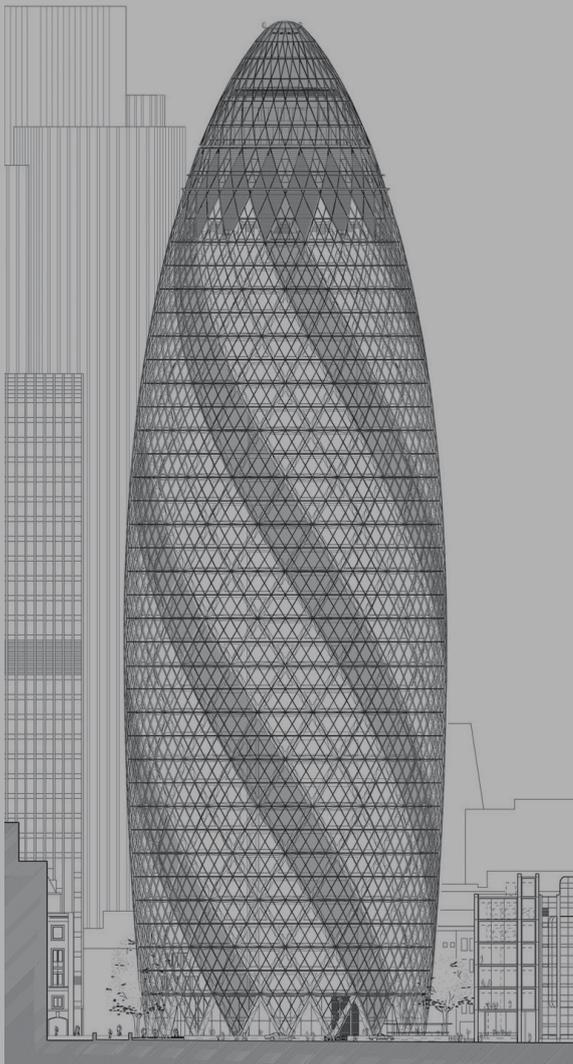


BUCKMINSTER FULLER - LEBENSWERK -  
BRIEFMARKE - USA - 2004



BRUNO TAUT - GLASPLAST - KÖLN

## HÜLLE/ FASSADE



ANSICHT

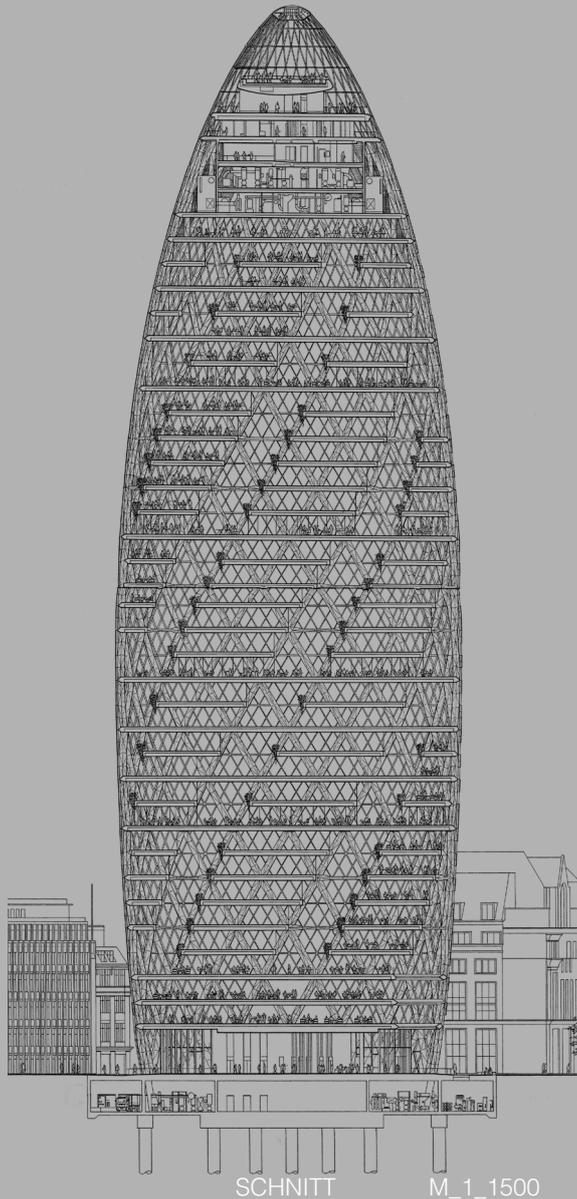
M\_1\_1500



Atrienbelüftung bzw. Fassadenbelüftung

# RAUMGESTALTUNG

# DIMENSIONEN



Höhe: 180m, 40 überirdische Geschosse

Fläche: 46000 qm Bürofläche

Durchmesser: 49,3m (Basis);  
56,3m (17. OG);  
26,5m (39. OG)

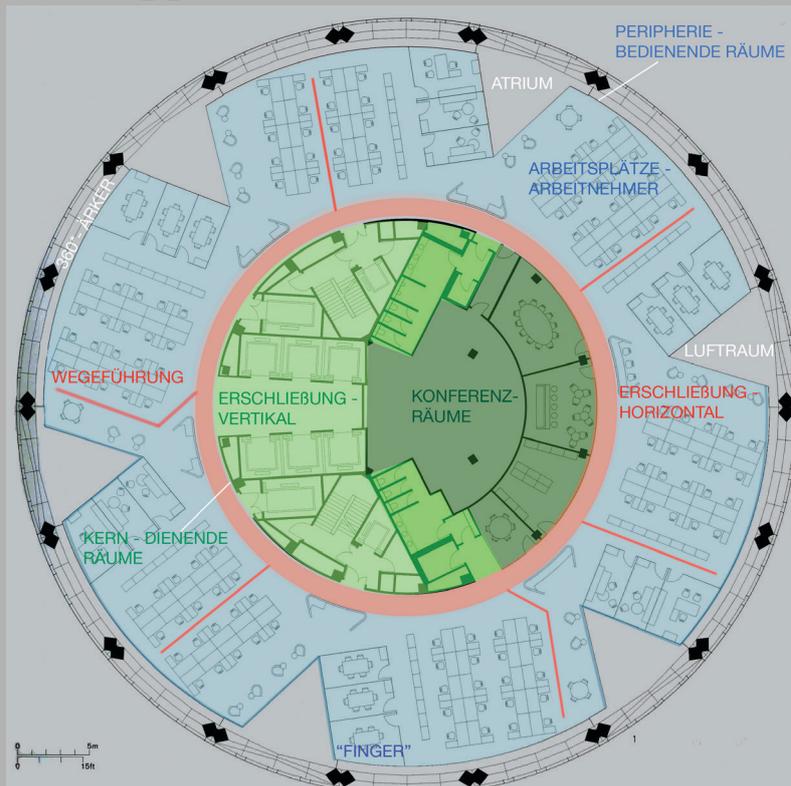
Geschoßhöhe: 4,15m

Raumlichte: 3,15m

Nutzung: Büroflächen, in der Spitze Restaurant

Kapazität: max. ca. 4000 Arbeitsplätze,  
optimale Bedingungen bei wenig  
mehr als 3000 Arbeitsplätzen

Fassadenfläche: 24000qm (7429 Glaselemente)



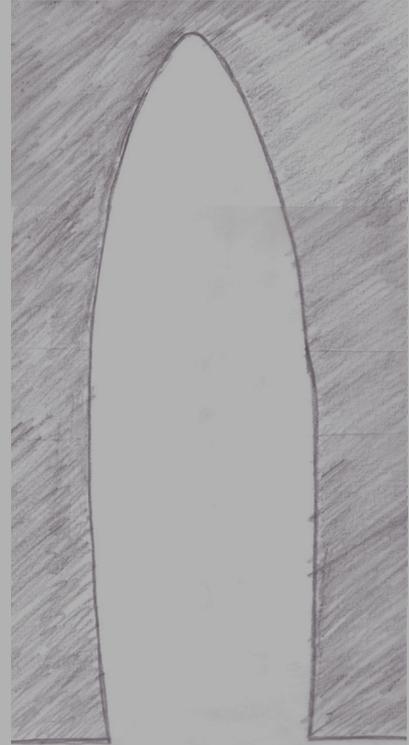
Grundriss eines gängigen Mittelgeschosses, welches aufzeigt wie die "Finger", auf vielfältige Weise räumlich konfiguriert werden können.

# ANALYSESKIZZEN

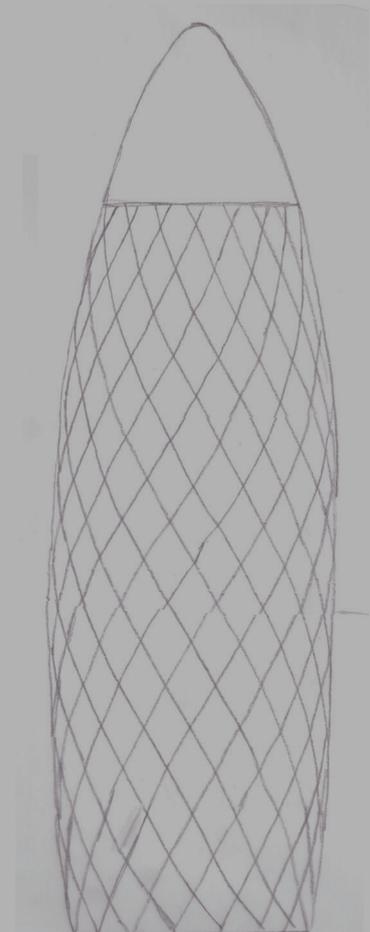
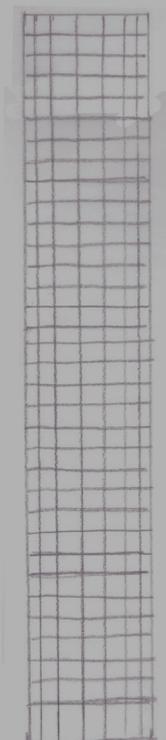
NOLLIPLAN - städtebaulicher Kontrast:  
Das Runde als Gegenpol dem rechteckigen  
lockert das vorhandene Raster  
durch seinen organischen Wegefluss auf.



Gebäudeumriss -  
die Gebäudeform als Volumen betrach-  
ten - eine Zigarrenform ist erkennbar



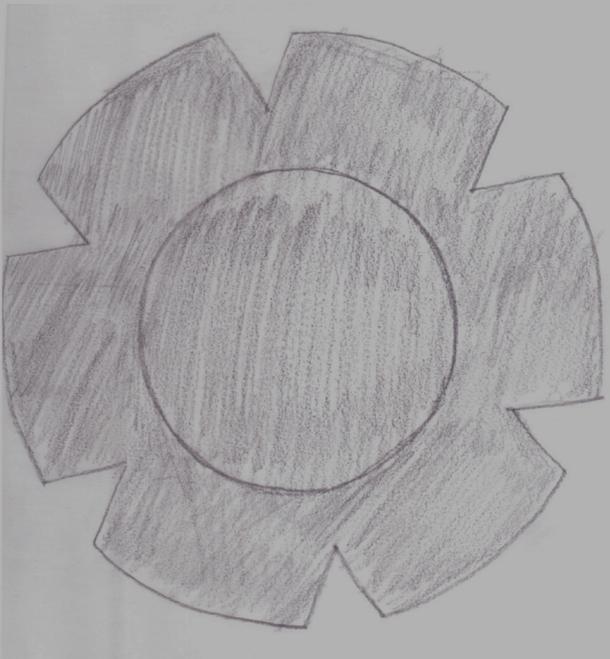
DIE DREI GRUNDELEMENTE DES SWISS RE HOCHHAUSES ALS EINZELNE KOMPONENTEN IN DER ANSICHT DARGESTELLT.



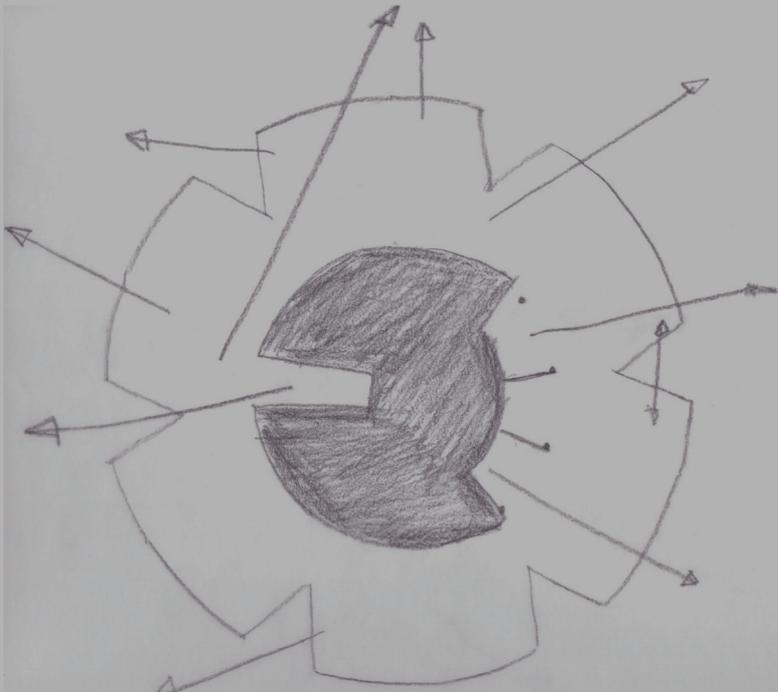
runde Geschößdecken inkl. den  
Deckenusparrungen - Atriabildung

zylindrische Stahlkernttragwerk

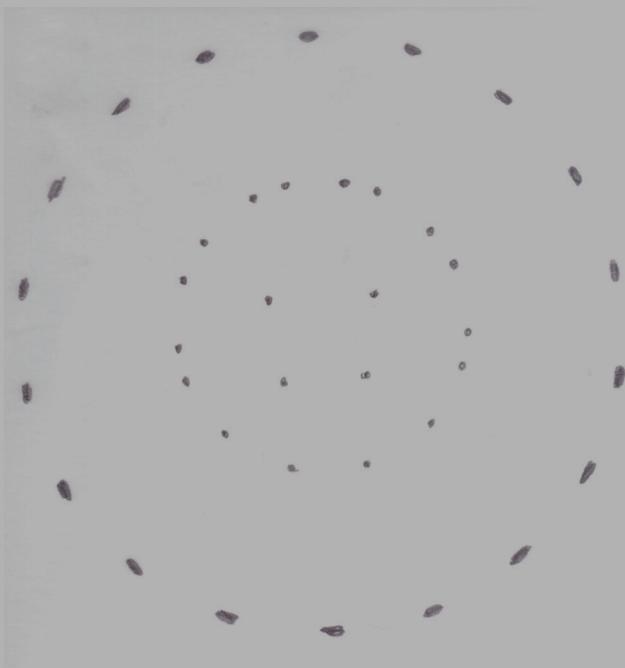
Stahldiagrid - Hüllentragwerk



Umriss eines einzelnen Deckengeschoßes - sechs dreieckige Deckenaussparungen an der Peripherie radial angeordnet, lassen sich deutlich in der einfach Umrissdarstellung herauslesen. Der Innenkreis vertritt das runde Kerntragwerk, welches zugleich die Nebenräume be-  
haust.



Blickmöglichkeiten aus der Mitte bzw. vom Rand nach Außen bzw. in den Raum hinein. Durch seine runde Form wird die Fassade zu einem 360-Grad Ärker. Das Gebäude verschwindet rechts und links hinter dem Herausschauenden Nutzer an der Fassade stehend.



In dieser Skizze ist das senkrechte Stützraster, drei-lagig wie eine Zwiebel schalenartig, kreisförmig aufgebaut. An der Fassade werden Windlasten mithilfe des Diagrid-Tragwerkes in den tragfähigen Untergrund abgeleitet.

# ATRIA - "LIGHTWELLS"

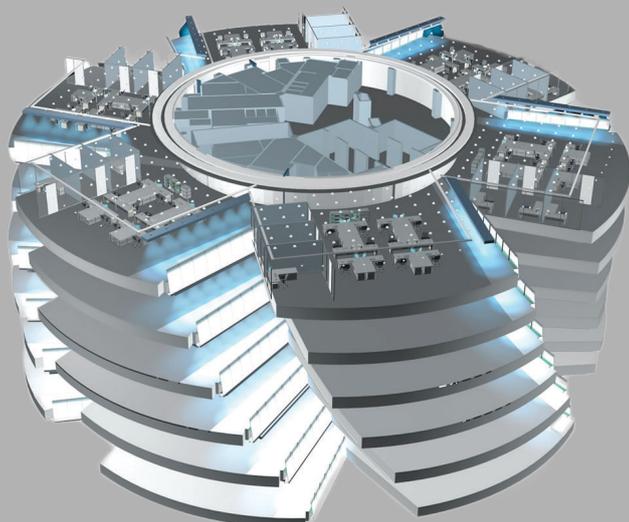
Die Lichthöfe des Swiss Re Tower's spielen auf mehreren Ebenen eine wesentliche Rolle im Zusammenhang mit dem allgemeinen Raumklima.

In ihrer vertikalen erstrecken sie sich jeweils über zwei bzw. sechs Etagen. Ermöglicht werden diese durch das gezielte Aussparen von sechs randständigen, dreieckigen Segmenten, in den jeweiligen einzelnen Decken.

Zum einen erlauben sie das Eindringen des zenitalen Tageslichts in die Gebäudetiefe, womit die Atria für eine produktive sowie natürlich illuminierte Arbeitsumgebung sorgen. Zum anderen erzeugen diese etagendurchdringenden Leerräume, durch unterschiedliche Luftdruckzustände, eine natürliche Belüftung der Arbeitsplätze. Dies ermöglicht eine vierzigprozentige Reduktion der mechanischen Belüftung. Der Energieverbrauch wird somit um fünfzig Prozent minimiert! Diese natürliche Belüftung des Gebäudes wurde erst durch das verdrehen der einzelnen Geschoße zueinander relevant und effektiv. Die Lightwells stellen ein wesentliche ökologische sowie nachhaltige Komponente dieser Architektur dar.



die Atria - „grünen Lungen“



# KONSTRUKTION

Anhand der allgemeinen Konstruktion des Swiss Re Hochhauses lassen sich die Grundformen (Quadrat, Kreis, Dreieck) herauslesen. Die Dreiecksform ist am Tragwerk, den Fassadenelementen sowie Deckenaussparungen statisch sowie räumlich äußerst wirksamen eingesetzt. Am Grundriss sowie dem Kerntragwerk lässt sich die Kreisform als effektive Baulösung erkennen. Auch das Quadratisch lässt sich bei der Verglasung der Innenfassade sowie den Atrien, als sinngemäße Lösung erkennen.

Konstruktionsvorteile:

- standardisierte Bauteile - effizient, ökonomisch
- Baukastensystem - zügige Montage sowie Demontage
- geringer Kunststeineinsatz (Beton)
- hohe Wiederverwertbarkeit

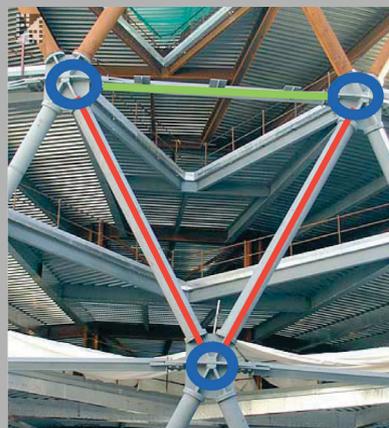
# TRAGWERK

Bei der Hochhaus Typologie besteht die besondere, allgemeine Herausforderung des sicheren statischen ableitens horizontaler Lasten, verursacht durch hohe Windkräfte. Im klassischen Sinne ist das Konstruktionssystem des Kerntragwerkes den Horizontallasten entsprechend, äußerst großzügig dimensioniert. Die Folge daraus ist die reduzierte Nutzfläche, welche zudem vom Erschließungssystem beansprucht wird.

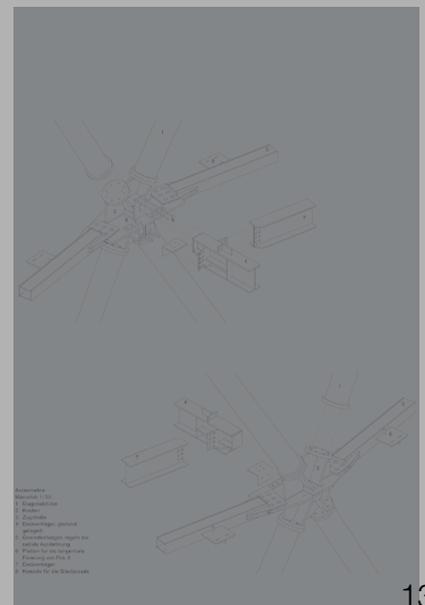
Als Lösung dieser bekannten Problematik verlagerte Foster einen Großteil der lastabtragenden Konstruktion vom Kern zur Gebäudeperipherie hin. Diese Überlegung wird an einem diagonalen Fachwerkgerüst, einem sogenannten *Diagrid-Tragwerk* sichtbar.

Es ist aus einer Vielzahl von zweigeschoßigen, a-förmigen Stahlrahmen zusammengesetzt. Diese bestehen jeweils aus zwei diagonalen Druckpfosten aus Stahlrohren sowie einem Zugband. Die einzelnen Elemente und Kräfte laufen in Stahlverbundknoten zusammen. Das Diagrid wird über radiale Unterzüge sowie Verbunddecken, mit dem Kerntragwerk verbunden und somit horizontal ausgesteift. Durch dieses ausgeklügelte Tragwerk lässt sich die Kernkonstruktion erheblich schlanker dimensionieren und somit die Nutzfläche erhöhen.

Zudem ist der komplette Raum, den Kern ausgenommen, pfeilerfrei konstruierbar. Darüber hinaus lassen sich in den Geschoßdecken jeweils sechs dreieckige Aussparungen, welche eine Vielzahl an Lichtatria ermöglichen, realisieren. Dieses Tragwerk aus einzelnen extrem stabilen Dreiecksstrukturen erbaut, macht die gesamte Außenschale statisch wirksam.



-  Zugstrebe
-  Knotenausbildung
-  Druckstrebe



## FAZIT

Mit diesem Bauwerk ist dem Foster eine ganzheitliche, qualitativ hochwertige, ökonomische, ökologische sowie nachhaltige Baulösung gelungen. Der Entwurf verknüpft auf holistische Art und Weise, Form, Struktur, Fassade, Raum, Nutzbarkeit sowie Energieeffizienz, gemeinsam in einem ganzheitlichen und hochwertigen Gesamtobjekt. Dieses intime vereinen einzelner diverser Entwurfsherausforderungen zu einer nachhaltigen Gesamtlösung, verdeutlicht wiederum die meisterlichen, konstruktiven sowie entwerferischen Fähigkeiten des Architekten Sir Norman Foster.



