



# Türme

BAND 87



Tessloff Verlag

Im Internet:

<http://www.tessloff.com>





Überall auf der Welt findet man Zeugnisse der uralten Sehnsucht des Menschen, Bauwerke zu schaffen, die in den Himmel ragen. Türme wurden auf vielfältigste Art und Weise genutzt. So dienten sie dem Menschen zum Schutz vor Feinden oder wilden Tieren, demonstrierten lange Zeit kirchliche und weltliche Macht und stellen heute vor allem eine technische Herausforderung für Architekten und Konstrukteure dar. Sachkundig begleitet der bekannte Wissenschaftsjournalist **Dr. Rainer Köthe** den jungen Leser auf seiner spannenden Entdeckungsreise zu den schönsten und faszinierendsten Türmen von der Antike bis zur Neuzeit.

## In dieser Reihe sind bisher erschienen:

Band 1 Unsere Erde  
Band 2 Der Mensch  
Band 3 Atomenergie  
Band 4 Chemie  
Band 5 Entdecker  
Band 6 Die Sterne  
Band 7 Das Wetter  
Band 8 Das Mikroskop  
Band 9 Der Urmensch  
Band 10 Fliegerei  
Band 11 Hunde  
Band 12 Mathematik  
Band 13 Wilde Tiere  
Band 14 Versunkene Städte  
Band 15 Dinosaurier  
Band 16 Planeten und Raumfahrt  
Band 17 Licht und Farbe  
Band 18 Der Wilde Westen  
Band 19 Bienen und Ameisen  
Band 20 Reptilien und Amphibien  
Band 21 Der Mond  
Band 22 Die Zeit  
Band 23 Von der Höhle bis  
zum Wolkenkratzer  
Band 24 Elektrizität  
Band 25 Vom Einbaum zum  
Atomschiff  
Band 26 Wilde Blumen  
Band 27 Pferde  
Band 28 Die Welt des Schalls

Band 29 Berühmte Wissenschaftler  
Band 30 Insekten  
Band 31 Bäume  
Band 32 Meereskunde  
Band 33 Pilze, Moose und Farne  
Band 34 Wüsten  
Band 35 Erfindungen  
Band 36 Polargebiete  
Band 37 Computer und Roboter  
Band 38 Prähistorische Säugetiere  
Band 39 Magnetismus  
Band 40 Vögel  
Band 41 Fische  
Band 42 Indianer  
Band 43 Schmetterlinge  
Band 44 Das Alte Testament  
Band 45 Mineralien und Gesteine  
Band 46 Mechanik  
Band 47 Elektronik  
Band 48 Luft und Wasser  
Band 49 Leichtathletik  
Band 50 Unser Körper  
Band 51 Muscheln und Schnecken  
Band 52 Briefmarken  
Band 53 Das Auto  
Band 54 Die Eisenbahn  
Band 55 Das Alte Rom  
Band 56 Ausgestorbene Tiere  
Band 57 Vulkane  
Band 58 Die Wikinger

Band 59 Katzen  
Band 60 Die Kreuzzüge  
Band 61 Pyramiden  
Band 62 Die Germanen  
Band 63 Foto, Film, Fernsehen  
Band 64 Die Alten Griechen  
Band 65 Die Eiszeit  
Band 66 Berühmte Ärzte  
Band 67 Die Völkerwanderung  
Band 68 Natur  
Band 69 Fossilien  
Band 70 Das Alte Ägypten  
Band 71 Seeräuber  
Band 72 Heimtiere  
Band 73 Spinnen  
Band 74 Naturkatastrophen  
Band 75 Fahnen und Flaggen  
Band 76 Die Sonne  
Band 77 Tierwanderungen  
Band 78 Münzen und Geld  
Band 79 Moderne Physik  
Band 80 Tiere – wie sie sehen,  
hören und fühlen  
Band 81 Die Sieben Weltwunder  
Band 82 Gladiatoren  
Band 83 Höhlen  
Band 84 Mumien  
Band 85 Wale und Delphine  
Band 86 Elefanten  
Band 87 Türme

**Tessloff  Verlag**

im Internet:

<http://www.tessloff.com>



Ein **WAS**  
 Buch

# Türme

Von Dr. Rainer Köthe

Illustriert von Ulrich Koglin und Frank Kliemt



*Die Kathedrale in Saragossa, errichtet um 1680,  
gehört zu den eindrucksvollsten Wallfahrtskirchen  
Spaniens.*

**Tessloff Verlag**



# Vorwort

Türme – ein faszinierendes Gebiet der Baukunst!

Zu allen Zeiten und in fast allen Kulturen bauten Menschen Türme. Zweck und Beweggrund waren verschieden. Am Anfang stand wohl Schutz und Wehr. Ein Blick zurück in die Geschichte zeigt, wie vielfältig Türme allein für diesen Zweck gestaltet und gebaut wurden. In warmen Ländern finden wir frühzeitig das religiöse Streben nach oben – dem Himmel zu. Beim Turm zu Babel krönt der gleißende Tempel die Stufenpyramide. Bald erlaubte die Baukunst schlanke Türme zu bauen – Minarette, Glockentürme, Kirchtürme, im Osten Pagoden und Stupas. Es ist bewundernswert und fast nicht zu fassen, was der kleine Mensch durch Phantasie, Intuition und künstlerischem Können im Lauf der Jahrhunderte im Türme-Bauen vollbracht hat – Millionen Türme und keiner wie der andere.

Früh tauchen auch Türme mit technischem Zweck auf – zuvorderst der Pharos von Alexandria, ein Leuchtturm, der lange als Weltwunder galt. Heute dienen die Fern-

seh- und Fernmeldetürme dem Informations hunger der Menschen. Viele von ihnen tragen Aussichtsplattformen, von denen aus der Mensch seinen „Höhen trieb“ befriedigen kann, der ihn auch auf Berge steigen läßt, um die Welt von oben zu sehen und die Grenzen der Nähe zu sprengen.

Der Entwicklung der Bautechnik verdanken wir schließlich, daß auch Häuser in immer größere Höhen wuchsen, bis sie „an den Wolken kratzen“ – Wohntürme und Bürotürme, oftmals aus Imponiergehabe, zur Demonstration der Macht, des technischen Könnens. In manchen Städten erdrückt die Masse dieser Turmbauten die Menschen, macht sie seelisch krank. Solche Auswirkung erinnert uns an die Grenzen des technischen Fortschritts, der zunehmend in Frage gestellt wird.

Doch die Welt der eigentlichen Türme bietet viel Erfreuliches, und dieses Buch beantwortet viele Fragen, die der Neugierige zum Thema Türme stellen mag.

Stuttgart, November 1989

Prof. Dr. Fritz Leonhardt

WAS IST WAS, Band 87

Bildquellennachweis:

Acaluso International: S. 36; Anthony Verlag/Bowman: S. 22 o/re; Anthony Verlag/Büth: S. 21 o; Anthony Verlag/Deuter: S. 30; Anthony Verlag/Gierig: S. 6 o; Anthony Verlag/Jeiter: S. 19 o/li; Anthony Verlag/Krautwurst: S. 19 o/re; Anthony Verlag/Leather: S. 130/li; Anthony Verlag/Martens: S. 23 u; Anthony Verlag/Moes: S. 38; Anthony Verlag/North: S. 3; Anthony Verlag/Reisel: S. 23 o; Archiv für Kunst und Geschichte: S. 7, S. 8, S. 26, S. 39 u; Artreference/Jandy: S. 35; Artreference/Pohl: S. 44 li; Artreference/Rangnow: S. 41 li; Bildarchiv Preußischer Kulturbesitz: S. 12 o, S. 13, S. 15, S. 20, S. 21 u, S. 22 o/li, S. 32 o; Bilderberg/Engler: S. 48; Bilderberg/Grames: S. 31; Bilderberg/Fischer: S. 43 li; Bildkunstverlag G. u. W. Klammet: S. 6 li, S. 9, S. 10 o; S. 13 o/re, S. 14, S. 17 u, S. 18, S. 19 u; dpa/Rauchwetter: S. 25 u, 43 re; dpa/Scholz: S. 41 re; dpa/Staedele: S. 37; Internationales Bildarchiv Horst v. Irmer: S. 25 o, S. 33, S. 40 u; Stief Pictures: S. 1, S. 12 u, S. 28, S. 32 u, S. 44 re, S. 46; Tessloff Verlag: S. 34 u, S. 39 o; Transglobe Agency/Bichan: S. 34 o; Transglobe/Hackenberg: S. 10 u; Transglobe/Layda: S. 40 o

Umschlaggestaltung: Manfred Kostka

Illustrationen Seite 4/5, S. 11, S. 24/25, S. 28/29, S. 42: Ulrich Koglin

Illustrationen Seite 16 o, S. 27, S. 31, S. 35, S. 45, S. 47: Frank Kliemt

Copyright © 1990 Tessloff Verlag, Nürnberg

Die Verbreitung dieses Buches oder von Teilen daraus durch Film, Funk oder Fernsehen, der Nachdruck oder die fotomechanische Wiedergabe sind nur mit Genehmigung des Tessloff Verlages gestattet.

ISBN 3-7886-0629-0



# Inhalt

## Türme für Wehr und Wacht

Warum stehen auf Sardinien so viele alte Türme?	5
Seit wann baut der Mensch Türme?	5
Haben irische Mönche den Turmbau auf Sardinien gelernt?	6
Welche Funktion hatte der Tower in London?	7
Warum gab es in Europa so viele Burgen?	9
Was ist ein Bergfried?	10
Warum haben Stadtmauern Türme?	12
Warum bauten sich einzelne Familien Wehrtürme in der Stadt?	14
Wie kommt der Turm ins Schachspiel?	14

## Türme des Glaubens

Gab es den Turm von Babel wirklich?	15
Wie sah der babylonische Turm aus?	16
Warum haben die Kirchen Türme?	16
Warum stehen die Türme unserer Kirchen meist auf der Westseite?	18
Woher kommt der Ausdruck „Gotik“?	20
Wie baute man die hohen gotischen Dome?	21
Warum wurde der Kölner Dom erst vor gut hundert Jahren fertiggebaut?	21
Gibt es Türme des Glaubens auch in anderen Kulturen?	23
Was ist der Unterschied zwischen Pagoden und Stupas?	24

## Türme der Technik

Führte ein Leuchtturm die Schiffe nach Alexandria?	26
Wo steht der älteste Leuchtturm Europas?	28
Welche Lichtquellen benutzte man?	30
Seit wann gibt es Wassertürme?	30
Warum stieß der Eiffelturm auf große Ablehnung?	32
Welches Baumaterial nimmt man für heutige Sendetürme?	33
Warum entstehen immer höhere Fernsehtürme?	36
Gab es auch Turmkatastrophen?	36
Können Türme Energie liefern?	37



*Big Ben, der Parlamentsturm in London, wurde um 1840 im neugotischen Stil erbaut.*

## Türme zum Wohnen und Arbeiten

Was ist der Unterschied zwischen Hochhaus und Wolkenkratzer?	38
Warum sind die USA der Geburtsort der Wolkenkratzer?	38
Warum gäbe es ohne Fahrstühle keine Wolkenkratzer?	39
Warum gab es Proteste gegen die Wolkenkratzer?	40
Warum haben viele Wolkenkratzer so abenteuerliche Formen?	42
Wo steht der bekannteste Wolkenkratzer der Welt?	43
Warum baut man immer mehr und immer höhere Wolkenkratzer?	45
Gibt es Wolkenkratzer auch in Deutschland?	46

## Rekorde der Türme







# Türme für Wehr und Wacht

Vom Meer, das erfuhren die Hirten und

## Warum stehen auf Sardinien so viele alte Türme?

Jäger auf der Mittelmeerinsel Sardinien schon früh, kommt selten etwas Gutes. Immer wieder landeten

fremde Eroberer an ihrer Küste und verbreiteten Angst und Schrecken. Die Sarden zogen sich dann stets ins unwegsame, bergige Innere des Landes zurück, in ihre Fluchtburgen, die „Nuraghen“. Das Wort bedeutet in der sehr alten sardischen Sprache „hohler Turm“. Die ersten stammen aus der Jungsteinzeit vor 3500 Jahren und gehören damit zu den ältesten noch existierenden Türmen der Welt. Mehr als 8000 davon standen einst auf Sardinien, etwa 4500 auf Sizilien, dessen Bewohner ebenfalls oft von Piraten heimgesucht wurden. Einige Hundert sind als Ruinen noch heute zu besichtigen.

Die Nuraghen sind außerordentlich massiv gebaut. Exakt zurechtgehauene und ohne Mörtel aufeinandergeschichtete Basalt- oder Trachitblöcke formen einen runden, kegelförmigen Turm, dessen Durchmesser nach oben hin abnimmt – etwa wie ein umgestülpter Eimer. Der hochgelegene Eingang war nur über eine Leiter zugänglich und sehr schmal, so daß zur Verteidigung ein axtbewaffneter Torwächter ausreichte. Eine enge, leicht zu versperrende

Wendeltreppe in der meterdicken Mauer führte in die höher gelegenen Stockwerke; sie boten Raum für die Vorräte und Schutz für Frauen und Kinder. Die Männer kauerten auf der Dachterrasse hinter einer Brustwehr, bewarfen die Feinde mit Steinen und schossen Pfeile hinunter. Solange die Vorräte reichten, waren diese Fluchtburgen praktisch uneinnehmbar.

Es war der Drang des Menschen nach

## Seit wann baut der Mensch Türme?

Sicherheit, der die ersten Türme wachsen ließ. Denn die Gefahr, meist in Gestalt von wilden Tieren, drohte zu

ebener Erde, und so suchten unsere Vorfahren Schutz in der Höhe: Sie erkletterten Bäume oder steile Felsen. In flachem Gelände formten sie vermutlich massive, steilwandige, für Raubtiere unzugängliche Lehmhügel mit herausragenden Holzstöcken als Kletterhilfe; ein auf der Spitze hockender Beobachter konnte so rechtzeitig eine herannahende Gefahr erkennen und die anderen warnen.

Gegen angreifende Menschen freilich bot solch ein Hügel keinen Schutz – und so ersann man schließlich den hohlen, verschließbaren, von außen unbesteigbaren Turm, dessen Grundform sich dann für Jahrtausende nicht wesentlich veränderte.

*Künstliche Fluchthügel gegen den Angriff von Raubtieren, aus Lehm erbaut und über eingesteckte Stöcke zu ersteigen, waren wahrscheinlich die ersten „Türme“, die der Mensch baute.*





Das zeigt eine über 5000 Jahre alte Elfenbeinfigur aus einem ägyptischen Grab: ein rundes Türmchen, gekrönt von einer zinnenbewehrten Dachterrasse. Der Eingang lag hoch oben und war nur über eine Leiter zugänglich, die bei Gefahr eingeholt wurde. Wahrscheinlich bauten die Ägypter solche Türme an der Südgrenze ihres Reiches, wo ständig Angriffe der Nubier drohten.



*Der aus rohen Steinen errichtete Nuraghe Dantu Antine auf Sardinien diente den Inselbewohnern einst als Fluchtburg gegen angreifende Piraten.*

Keiner weiß, ob es einst architektonische

**Haben  
irische Mönche  
den Turmbau  
auf Sardinien  
gelernt?**

Verbindungen zwischen Sardinien und dem fernen Irland gegeben hat. Dort waren etwa im 7. Jahrhundert die

christlichen Mönche in einer ähnlich unangenehmen Lage wie die sardischen Hirten: Immer wieder landeten Normannen (Wikinger) mit ihren schnellen Drachenschiffen auf der Insel, überfielen die Klöster und Höfe, raubten sie aus, mordeten und brandschatzten. Widerstand war gegen diese Horden kaum möglich. So baute man auch hier neben den Klostergebäuden steinerne runde Fluchttürme mit hochgelegenen Eingängen, die bei Gefahr Schutz boten. Sie waren ähnlich wie die Nuraghen geformt, aber höher und wegen des oft regnerischen Wetters überdacht. Mit der Zeit wurden sie geradezu ein Symbol für das Christentum. Während von den Klöstern kaum noch Ruinen übrig sind, stehen heute noch etwa 65 dieser Türme.

*Im Rundturm von Glendalough verschanzten sich vor 1300 Jahren irische Mönche bei Überfällen der Normannen. Der Eingang war nur über eine Leiter zu erreichen.*



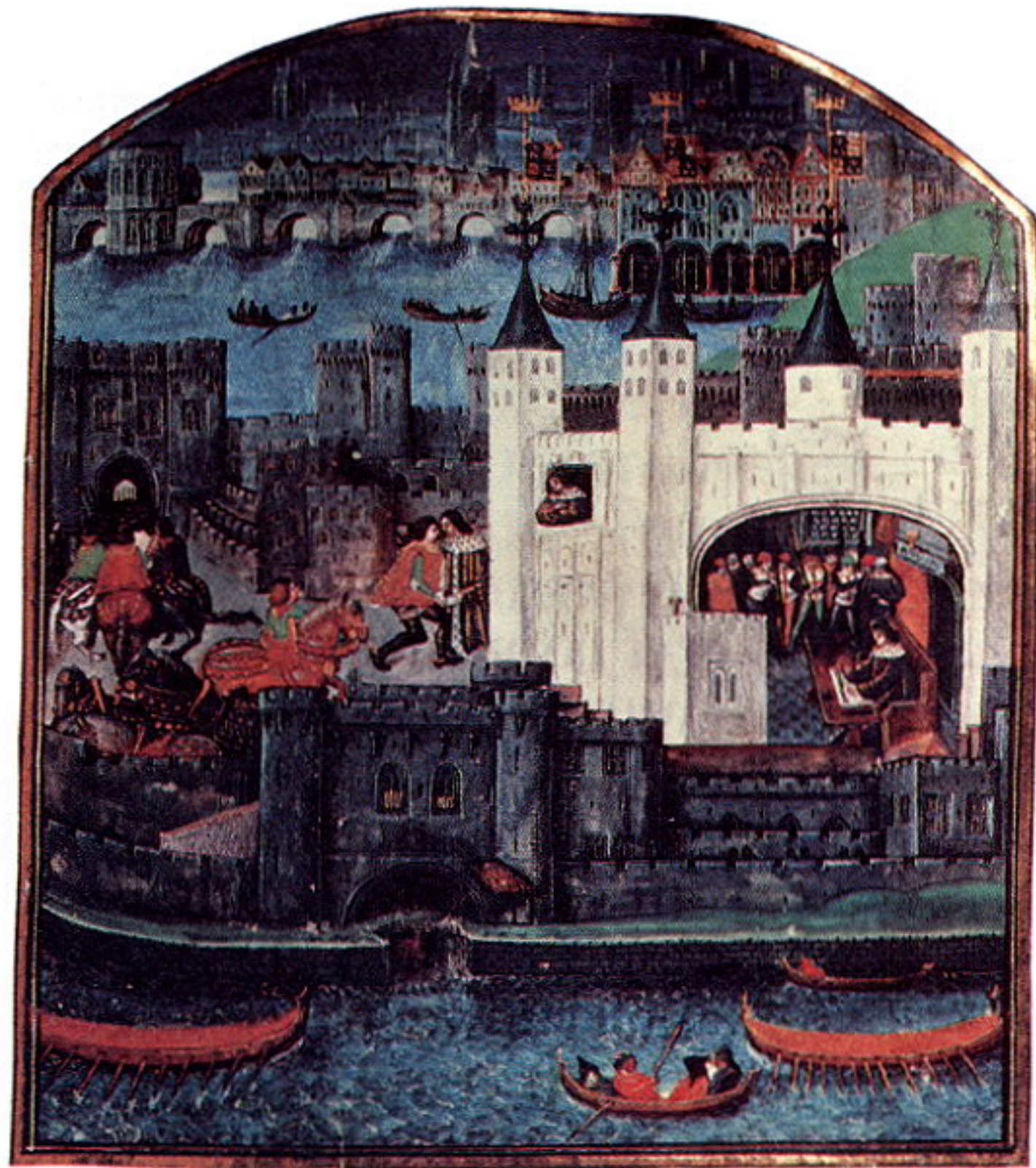


Fluchttürme bauten die Menschen jahrtausendlang überall dort, wo sie mit plötzlichen Überfällen überlegener Gegner rechnen mußten. Die Dach-

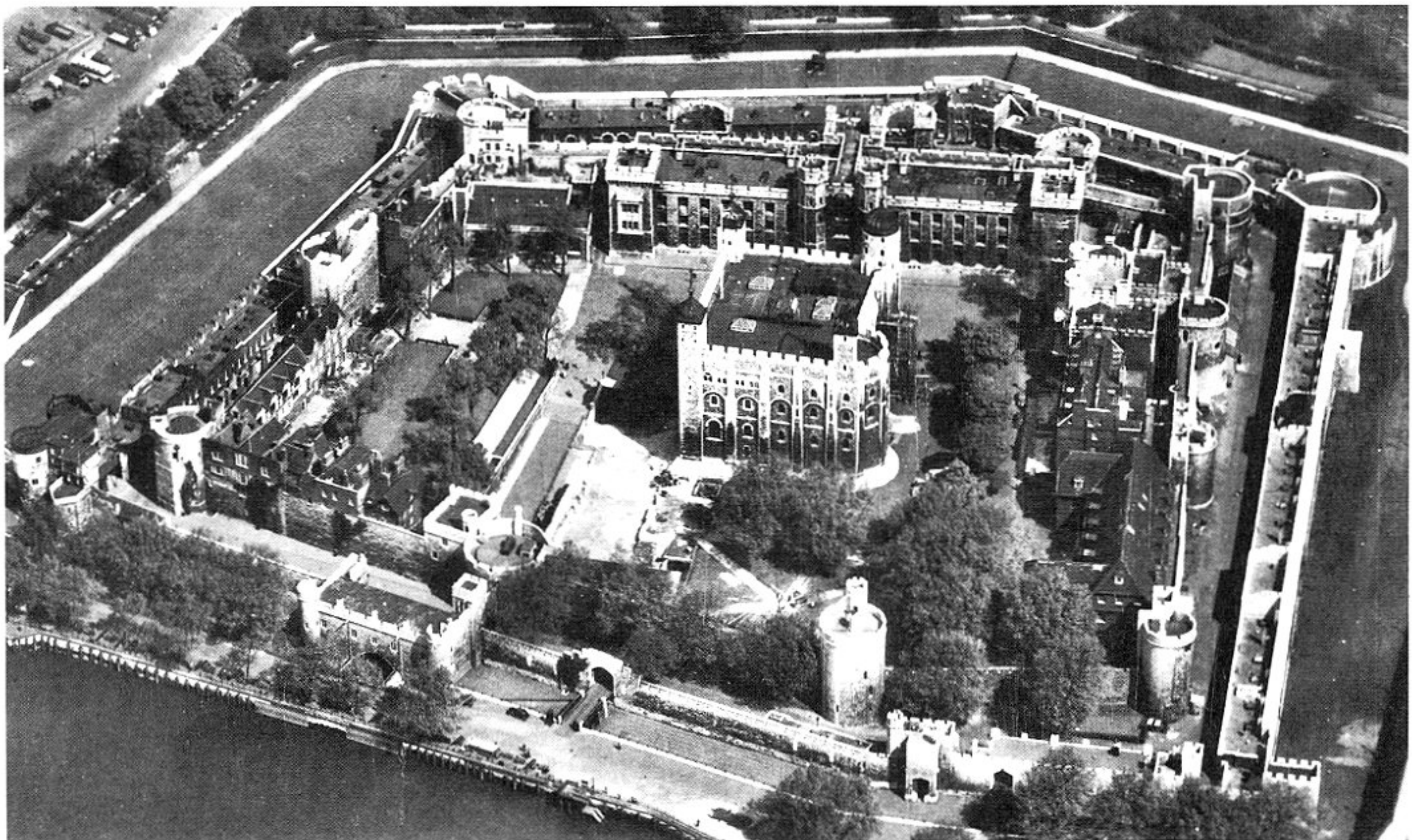
**Welche Funktion hatte der Tower in London?**

plattformen waren ständig mit Wächtern besetzt, die den Horizont absuchten, um Feinde rechtzeitig zu melden. Vielfach bestand Sichtverbindung von Turm zu Turm, so daß die Schreckenskunde von anrückenden Eroberern mit Windeseile durchs Land drang. Insofern sind diese Türme die Vorläufer unserer Aussichtstürme, aber auch der Kontrolltürme auf den Flughäfen (die nach dem englischen Wort für Turm „tower“, sprich tauer, genannt werden), der Telegrafestationen und der Fernseh- und Fernmeldetürme.

Im Fluchtturm wohnte man stets am sichersten, und so wurde er in kriegerischen Zeiten – und die herrschten meist – zum bevorzugten Aufenthaltsort der



*Der älteste Teil des Towers stammt noch aus dem 11. Jahrhundert. Die Festung von London war Wohnsitz der Könige und Gefängnis für Adelige; heute schützt sie die britischen Kronjuwelen.*





*Mit dem Sturm auf die Bastille begann 1789 die französische Revolution. Wenige Wochen danach wurde sie als „Bollwerk des Despotismus“ vollständig abgetragen.*



Häuptlinge und Könige. Als zusätzliche Verteidigungslinie zogen sie um den Turm eine hohe hölzerne Palisade oder, wenn sie es sich leisten konnten, eine steinerne Mauer, die ihrerseits wieder mit Türmen versehen und wenn möglich durch einen Wassergraben geschützt war. So entstanden die Burgen.

Eine der ältesten und berühmtesten ist der Tower, die klotzige Festung von London. Schon die Römer hatten die Siedlung Londinium mit einer steinernen Stadtmauer umgeben. Als der Normannenherrscher Wilhelm der Eroberer 1066 in England einfiel, ließ er am Rande der Siedlung London zunächst einen einzelnen Turm errichten. Damit besaßen er und seine Nachfolger einen sicheren Rückhalt, wenn ein Angriff drohte, und gleichzeitig einen uneinnehmbaren Wohnort, wenn das Volk revoltierte. Dieser „Weiße Turm“ (er heißt so, weil im Mittelalter die Außenfront weiß

getüncht war) ist noch heute der Kern der ganzen Anlage. Jede seiner Seiten ist über 30 Meter lang, und die Ecken sind durch 27 Meter hohe Türme zusätzlich gesichert. Die Außenmauern sind unten fast fünf Meter stark.

Im Laufe der Zeit wurde der Tower immer weiter ausgebaut. Er war nicht nur viele Jahrhunderte lang der Wohnsitz der englischen Könige, sondern diente auch als Gefängnis und Hinrichtungsstätte für hochgestellte Gefangene und als Arsenal für Handfeuerwaffen. Zusätzlich beherbergte er das Staatsarchiv und die Königliche Menagerie, und noch heute schützen seine dicken Mauern (verstärkt durch elektronische Alarmanlagen) die britischen Kronjuwelen. Auch die Bastille in Paris war ursprünglich eine Burg. Später diente sie als Staatsgefängnis; ihre Erstürmung durch das Volk leitete im Jahre 1789 die Französische Revolution ein.



Für uns verbinden sich mit Burgen romanti-

**Warum gab es  
in Europa  
so viele  
Burgen?**

sche Vorstellungen von Burgfräulein und Ritterherrlichkeit, von Artussage und Götz von Berlichingen. Heer-

scharen von Touristen besuchen heute die Ruinen und genießen den Blick vom Turm weit hinab ins Tal. Doch diese Verklärung der Burgen setzte erst in der Romantik ein, als die Zeit der Feudalherrschaft und der Raubritter längst vergessen war. Für die Menschen des Mittelalters bedeuteten die steinernen Festungen mit ihren Gräben und Wällen, Mauern und der Zugbrücke hoch oben auf den Bergkuppen oder hinter Wassergräben eher Böses: Hier saßen unangreifbar die Ritter, die das umliegende Land beherrschten, Flüsse und Wege sperrten, Steuern und Zölle eintrieben, nach Gutdünken mit ihren Untertanen verfahren und Aufmüpfige in finsternen feuchten Verliesen schmachten ließen. Rund 10 000 Ritterburgen standen um das Jahr 1200 allein in Deutschland, in Frankreich gar 20 000.

Ursprünglich waren auch die europäischen Burgen als Zuflucht gedacht. Immer wieder waren von Osten her Reiterheere der Ungarn ins Land gebrandet, während im Westen die Normannen mit ihren Drachentbooten die Flüsse hinauf fuhren und die Siedlungen plünderten, und im Süden die Sarazenen (Moslems) die Mittelmeerküste unsicher machten. Kaiser Heinrich I. rief schließlich seine Gefolgsleute zum Burgenbau auf, als er 933 in Ungarn zwar in einer Schlacht gesiegt hatte, jedoch weitere Überfälle fürchten mußte. Jeder neunte seiner Mannen sollte eine „feste Wohnung“ errichten, in der die übrigen acht samt genügend Vorräten Platz finden. Damals bestanden Burgen allerdings noch aus Holz- oder Steinhäusern, die von Palisadenzäunen umgeben waren. Erst die Kreuzfahrer lernten rund 200 Jahre später im Orient die gewaltigen, antiken Steinmauern und Türme kennen und ahmten diese Bauart daheim nach.

*Die Burg Hohenzollern bei Hechingen, der Stammsitz der schwäbischen Zollern-Dynastie, wurde um 1860 auf dem Gelände der 1423 zerstörten ersten Burg erbaut.*







Die Burg von Nürnberg geht auf die Zeit Kaiser Barbarossas (Ende des 12. Jahrhunderts) zurück; sie liegt am Schnittpunkt wichtiger Fernhandelsstraßen.



Kern einer Burganlage, und sei sie noch so ausgedehnt, ist ein Turm: der Wohnturm für den adeligen Burgherrn und seine Familie. Er ist nach der Mauer

### Was ist ein Bergfried?

das als erstes fertiggestellte Bauwerk und letzte Zuflucht, wenn die Angreifer die Mauern überrannt haben. Dieser „Bergfried“ oder „Burgfried“ (vride = Schutz) gab der Burg den Namen: er kommt vom lateinischen Wort „burgus“; die Römer bezeichneten damit die kleinen Wehr- und Wachtürme, die sie zu Hunderten entlang der Grenze nach Germanien, dem „Limes“, errichtet hatten. Der stärkste Bergfried ragte in der Burg von Coucy-le-Chateau im französischen Soissons 54 Meter hoch empor, und seine sieben Meter dicke Mauer maß 97 Meter Umfang!

Im allgemeinen hatten die Bergfriede quadratischen Grundriß und waren etwa 20 bis 30 Meter hoch. Der Eingang lag einige Meter über dem Boden und war nur über eine Leiter oder eine Holztreppe zugänglich. Hier am Eingang schliefen die Bediensteten. Darüber wohnte die Familie des Burgherrn; die Damen verfügten meist über einen mit Kamin beheizbaren Raum – „caminata“ oder „Kemenate“ genannt. Das oberste Stockwerk trug ein hölzernes Dach; von hier spähte ein Wächter in die Umgebung und blies bei Gefahr in sein Horn. Zu ebener Erde und nur von innen durch ein enges Loch zugänglich lag das Verlies, bei Gefahr Vorrats- oder Schatzkammer, aber im Frieden oft auch Gefängnis.

*Nachbau eines römischen Wachturms am Limes, dem römischen Schutzwall gegen die Germanen. Von dem lateinischen Wort „burgus“ für solch einen Turm leitet sich unser „Burg“ ab.*

*Der Angriff auf eine Burg war vor der Erfindung der Kanonen fast aussichtslos: Gelang es den Angreifern, die Mauern zu überrennen, verschanzten sich die Verteidiger im Bergfried. Einer Belagerung allerdings konnten sie meist mangels Lebensmitteln und Wasser nicht lange widerstehen.*









*Das vom Stauferkaiser Friedrich II. erbaute Castel del Monte gilt als eine der schönsten Burgen der Welt: Acht achteckige Türme formen zusammen ein Achteck.*

Doch der Bergfried war nicht der einzige Turm einer Burganlage. Oft waren in die Mauern weitere Türme eingelassen, und besonders das Tor war durch zusätzliche Türme geschützt. Eine ungewöhnlich schöne Form hat das Castel del Monte in Süditalien, erbaut vom Stauferkaiser Friedrich II. Die ganze Anlage ist achteckig, wobei jede Ecke durch einen ebenfalls achteckigen Turm gebildet wird.

Sehr bequem war das Leben zwischen den kalten Steinmauern der Burgen nicht, aber dafür war man sicher vor den mordenden, plündernden und brandschatzenden Horden, die durchs Land zogen. Vor der Erfindung der Kanonen konnte eine Burg nur durch langandauernde Belagerung oder Verrat genommen werden.

Das Verteidigungssystem der Burgen

**Warum haben Stadtmauern Türme?**

bewährte sich; erobierungslustige Fremde wurden abgeschreckt, die Zeiten wieder sicherer. Der Fernhandel

blühte auf und brachte Reichtum ins Land. Dessen Nutznießer aber waren die Kaufleute in den Städten – und nicht die Burgherren. Die Städte aber wurden immer reicher und mächtiger, das Leben in ihnen

immer bequemer und vor allem sicherer. Denn auch die Städter schützten sich durch dicke Mauern; dank der vorhandenen Geldmittel und der gemeinsamen Arbeit waren die Festungsbauten sogar gewaltiger als bei vielen Burgen. Schon das antike Babylon war von 24 Meter dicken Mauern aus Lehmziegeln umgeben, in die alle 27 Meter rechteckige Türme eingefügt waren. Diese Verteidigungsanstrengungen waren auch nötig, denn die Städte lagen nicht auf steilen Berggipfeln, sondern auf ebenem Gelände; dadurch konnten Angreifer sich leichter an die Mauern heranarbeiten. Festungsähnlich ausgebauten Kirchtürme, sog. Wehrkirchen, boten dann innerhalb der Stadt letzte Rückzugsmöglichkeiten. Sie besaßen, ebenso wie die Klöster, oft starke Mauern, mächtige Türme, Gräben und Zugbrücke und standen oft auf schwer zugänglichen Anhöhen. Die Marienkirche in Würzburg ist die älteste mitteleuropäische Turmkirche. Anfangs waren außer den besonders gefährdeten Stellen wie Häfen und Brücken nur die schwächsten Stellen der Mauer, die Tore, mit besonderen Türmen gesichert. Von hier konnten Bogenschüt-

*Reiche Städte schützten ihre Bewohner durch aufwendige, mit Türmen verstärkte Festungswerke – hier die Mauer der italienischen Stadt Montagna.*





Während in Norddeutschland der Adel auf seinen Burgen sitzen blieb, beteiligten sich die hohen Herren in Süddeutschland, der Schweiz und in Ita-

**Warum bauten sich einzelne Familien Wehrtürme in der Stadt?**

lien oft selbst am Ausbau und an der Verwaltung der Städte. Sie bauten sich aber statt einfacher Häuser auch hier wehrhafte Wohntürme, die auch dann noch Schutz boten, wenn der Feind die Stadtmauer überrannt hatte – oder, wenn es Streit mit anderen Bewohnern gab. Solche „Geschlechtertürme“ stehen heute noch in Regensburg, Basel und Zürich. Vor allem aber prägen sie das Bild vieler mittelitalienischer Städte. Im toskanischen San Gimignano, es trägt den Beinamen „Stadt der schönen Türme“, etwa bewohnten die mächtigen Familien Salvucci, Ghibellini und Ardinghelli einst über 70 solcher Wehr- und Wohntürme und lieferten sich erbitterte Kämpfe um die Stadtherrschaft. Bologna wies sogar über 200 solcher Türme auf, von denen die der Asinelli (98 Meter hoch) und Garisenda (47 Meter) übrigblieben. Wie der Turm von Pisa haben sie sich im Laufe der Zeit zur Seite geneigt.

*In San Gimignano stehen heute noch 15 der einst mehr als 70 Wehr- und Wohntürme der kriegerischen Adelsfamilien aus dem 13. und 14. Jahrhundert.*

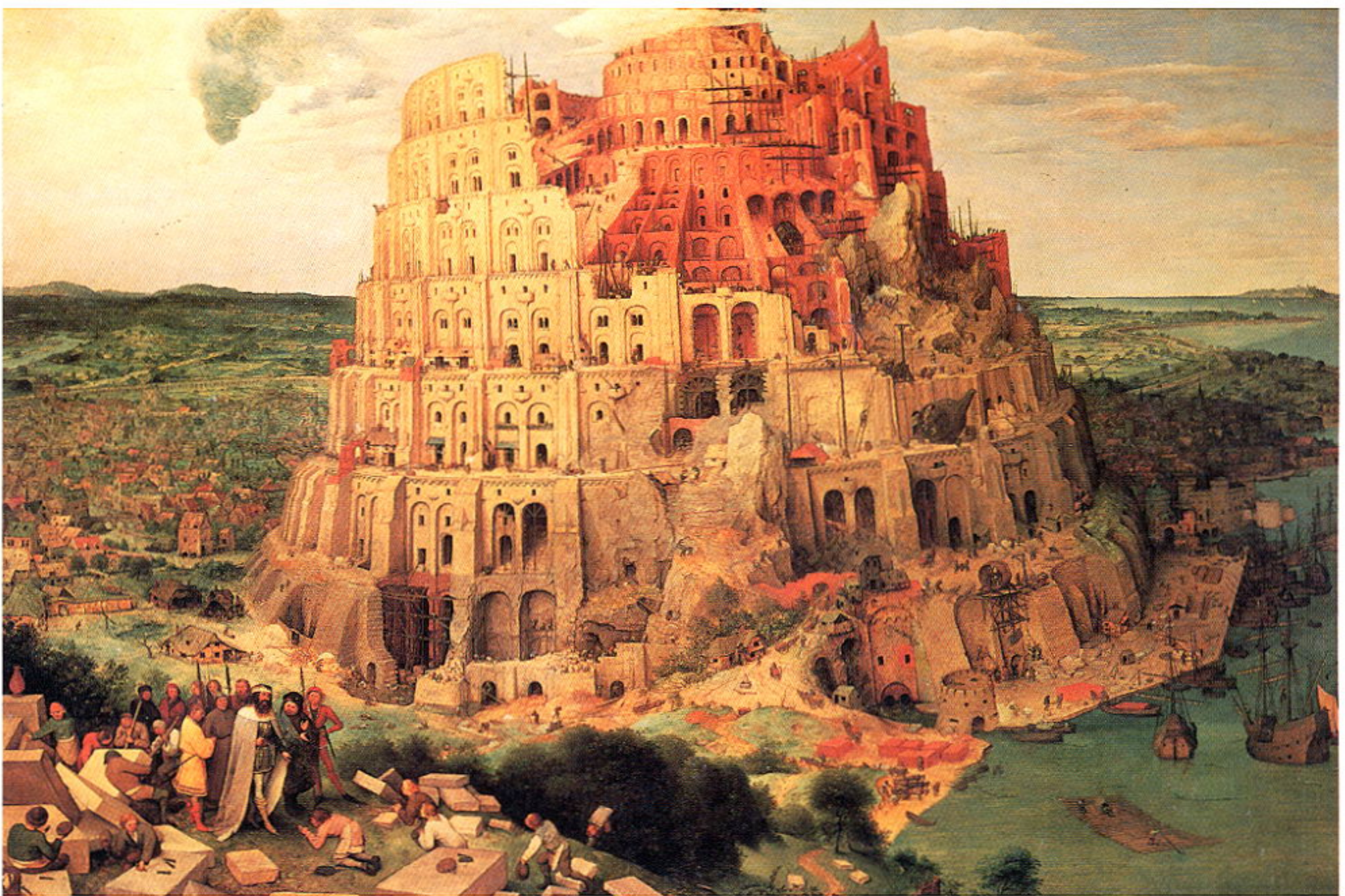
Angriff und Verteidigung – zwischen diesen beiden militärischen Polen lebt das Schachspiel, die symbolisierte Schlacht zweier Heere. So ist nicht

**Wie kommt der Turm ins Schachspiel?**

verwunderlich, daß zu seinen Spielfiguren auch Türme gehören. Sie stehen in der Grundstellung an den vier Ecken und sorgen mit ihrer rechtwinkligen Ziehweise für den Schutz der Flanken, ähnlich den Wehrtürmen der Burgmauern. Dennoch sollten sie keine steinernen Türme darstellen. Es gibt zwei Versionen, wie der Turm ins Schach kam. In Indien, der Heimat des Schachspiels, gehörten zum Heer Elefanten, die mit Bogenschützen besetzte Türme trugen. Als die Perser das Spiel von den Indern lernten, ließen sie die Elefanten weg und beschränkten sich auf die Turmaufsätze. Die andere Version führt den Turm auf den Kampfwagen zurück, ebenfalls Teil des indischen Heers. Als die Araber das Spiel von den Persern übernahmen, stellten sie den Kampfwagen (persisch „rukh“) als mehrfach gekerbten Klotz dar, ähnlich einem zinnengekrönten Turm. Die Europäer hielten diesen „rukh“ dann auch prompt für einen Turm – nur im Englischen heißt diese Figur noch heute „rook“ und nicht etwa „tower“.







*Das wohl bekannteste Gemälde des Turmbaus zu Babel von Pieter Bruegel d. Ä., gemalt 1563 nach den spärlichen Angaben der Bibel.*

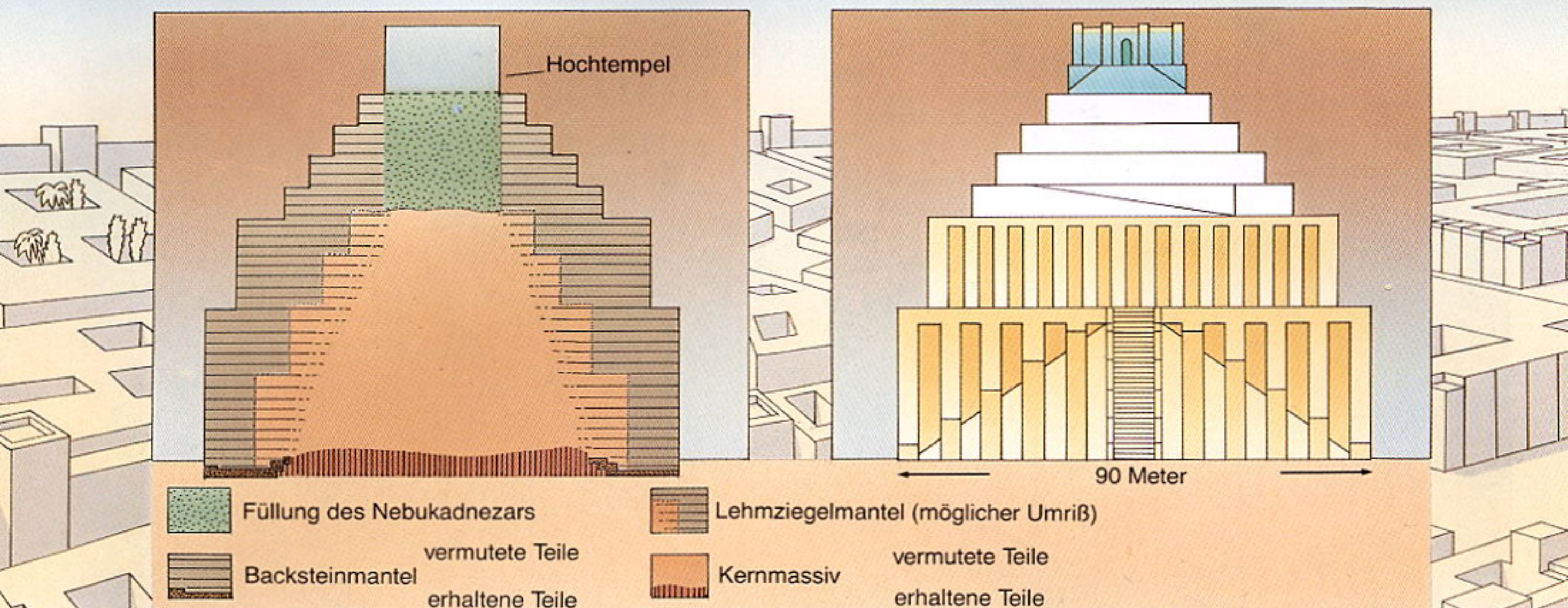
## Türme des Glaubens

„Wohlauf! Laßt uns eine Stadt und einen Turm bauen, des Spitze bis an den Himmel reichen soll, daß wir uns einen Namen machen! Denn wir werden sonst zerstreut in alle Länder.“ So beschreibt die Bibel jenes Bauwerk, das dann als Symbol für die Überheblichkeit des Menschen dienen sollte – bestraft durch „Verwirrung der Sprache, daß keiner mehr den anderen versteht. Daher gab man der Stadt den Namen Babel, das heißt Wirrsal.“

Eine Stadt Babel oder Babylon gab es wirklich, sie lag im Zweistromland zwischen den Flüssen Euphrat und Tigris, im heutigen Irak. Und die Israeliten hatten allen Grund, die Babylonier zu hassen,

mußten doch 4600 von ihnen in der 60 Jahre währenden „babylonischen Gefangenschaft“ dort Sklavenarbeit leisten. Babylon war eine Stadt der Sumerer. Dieses Bergvolk war vor etwa 5000 Jahren in die fruchtbare Ebene gezogen und hatte dort Städte gebaut. In der Stadtmitte schützten sie Hügel auf, wahrscheinlich aus religiösen Gründen: Sie betrachteten, wie später die Griechen, die Berggipfel als Sitz der Götter. Mit der Zeit lernten sie, diese Hügel immer höher zu bauen, indem sie Terrasse auf Terrasse setzten; als Baumaterial dienten gebrannte Ziegel, die mit Erdharz, einem aus der Erde quellenden Teer, verbunden wurden. Auf der obersten Plattform dieser Stufenpyramide oder „Zikkurat“ stand der Tempel, vermutlich mit blauglänzenden Kacheln verkleidet und mit vergoldeten Dachteilen gekrönt.





Um 700 v. Chr. hatte König Nebukadnezar II. Babylon zur größten und prächtigsten Stadt der Welt, zur Heimat von Millionen von Menschen erblühen lassen; seither hat es keine größere ummauerte Stadt mehr gegeben. Und natürlich wurde in dieser Metropole die größtmögliche Zikkurat errichtet. Mehrfach fielen allerdings fremde Völker in Babylonien ein und zerstörten Stadt und Turm, er wurde aber immer wieder an der gleichen Stelle aufgebaut und überdauerte so 3000 Jahre. Den letzten ließ König Nebukadnezar II. um 562 v. Chr. als Siebenstufenturm fertigstellen; er erreichte 95 Meter Höhe.

Bei den flaches Land gewohnten Israeliten und den heranziehenden Nomadenvölkern muß dieses gewaltige, aus der Ebene emporsteigende Bauwerk mit dem blau und golden in der Sonne gleißenden Tempel hoch droben einen unauslöschlichen Eindruck hinterlassen haben. 330 v. Chr. wollte der Feldherr Alexander der Große die Zikkurat wieder aufbauen und Babylon zur Hauptstadt seines Weltreiches machen; sein früher Tod machte diesen Plan zunichte. Mit der Zeit verfiel die Stadt; der Wüstensand begrub die Ruinen. Erst der deutsche Archäologe Robert Kolde-

wey grub sie 1912 wieder aus; und die heutigen Vorstellungen vom Bauwerk beruhen auf den Fundstücken im Wüstensand.

Eigentlich ist der Turm von Babel danach gar kein Turm gewesen, sondern eben eine Stufenpyramide. Im Mittelalter nahm man die Bibel noch ganz wörtlich, und ein bis an den Himmel reichendes Bauwerk – das mußte wohl ein Turm sein. Über die wirkliche Höhe gingen die Spekulationen weit auseinander – von „einigen tausend Meter“ bis „zum Mond“.

Vielleicht können wir aber bald wieder einen babylonischen Turm besichtigen: Angeblich will der Irak ihn als „nationales Monument“ wieder aufbauen.

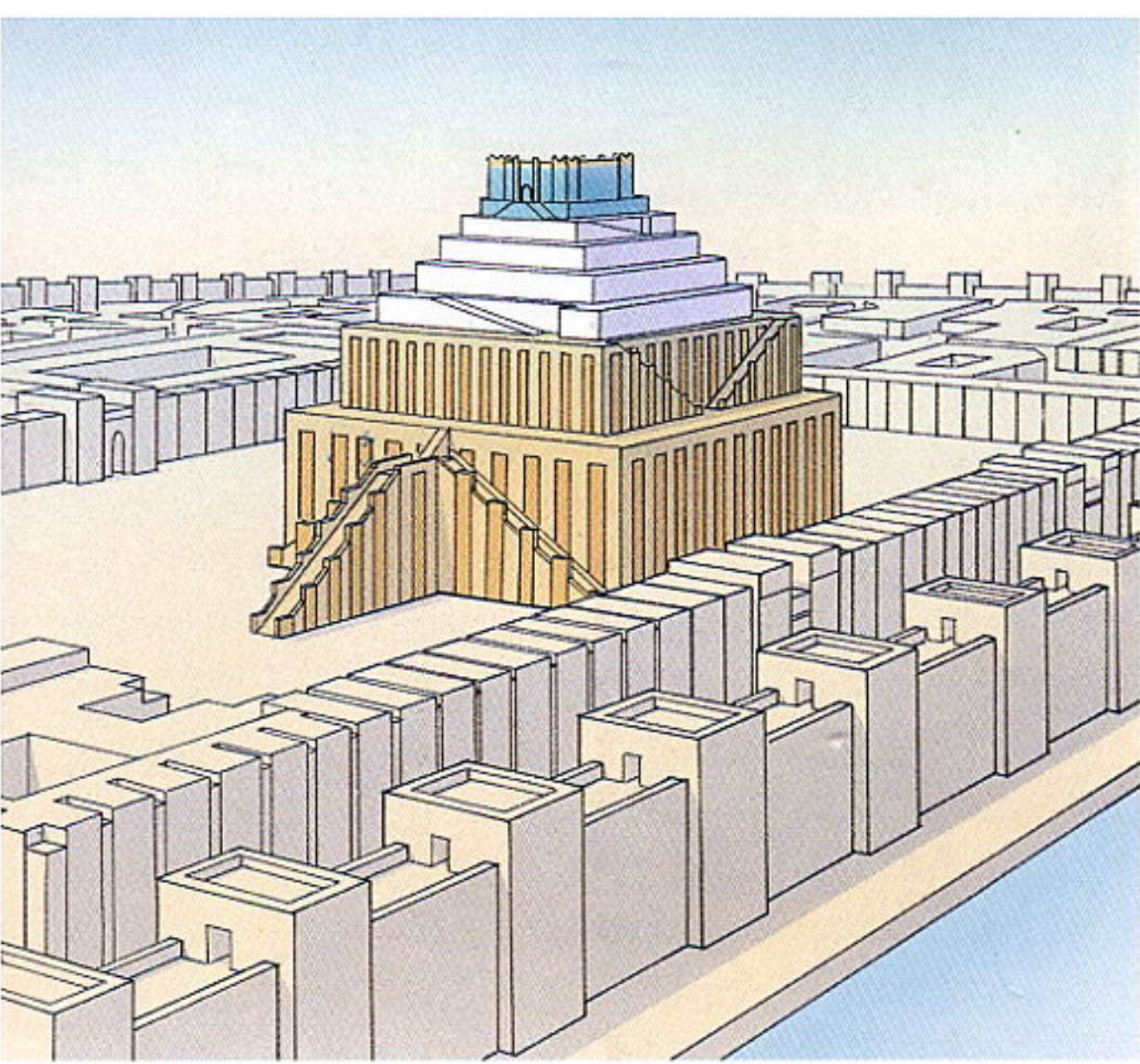
Der Turm von Babel hatte keine Wehr-

oder Fluchtfunktion. Er trug den Tempel, war also einem Gott geweiht. In dieser Funktion war er ein

Vorgänger des Kirchturms.

Die ersten christlichen Kirchen besaßen keine Türme. Aber nachdem das Christentum Staatsreligion geworden war und sich nicht mehr zu verstecken brauchte, sann man auf Möglichkeiten, die Gemeindemitglieder in einer Zeit ohne genaue Uhren





*Erst seit den Ausgrabungen in den sandbedeckten Überresten der Stadt Babylon wissen wir, daß der „Turm von Babel“ eine Stufenpyramide, eine „Zikkurat“, von 90 Metern Seitenlänge war. Sie bestand aus einem gemauerten, mit Schilf- und Asphaltchichten verstärkten Backsteinmantel, darunter Lehmziegel und eine Füllung aus Sand und Steinen. Der Hochtempel war über breite Freitreppen erreichbar.*

*Der 99 Meter hohe Campanile San Marco von Venedig ist der etwas entfernt stehende Glockenturm des Markusdoms.*

zusammenzurufen. Vermutlich stammt die Sitte des Glockenläutens aus Nordafrika. Und weil der Glockenklang möglichst weit reichen sollte, baute man Türme mit vielen Fenstern: Glockentürme oder auf italienisch „Campanile“. Die ältesten noch stehenden finden wir in Ravenna; sie stammen aus der Zeit um 450 bis 550 n. Chr. Zu dieser Zeit war Ravenna die Hauptstadt des Ostgotenreiches in Italien. Die Türme sind im typisch romanischen Stil gehalten, die Fensteröffnungen weisen Rundbogen auf. Allerdings waren diese Glockentürme nie mit der Kirche direkt verbunden, sondern standen in einiger Entfernung. Für uns ist das so ungewohnt, daß die meisten deutschen Touristen einige der berühmtesten Türme Norditaliens gar nicht als Kirchtürme erkennen. Der berühmte Campanile auf dem Markusplatz in Venedig etwa steht weit von der Markuskirche entfernt.

Den wohl schönsten Campanile Italiens aber besitzt Pisa; er gehört zu dem dortigen Dom. Berühmt ist er allerdings weniger wegen seiner weißen Marmorpracht, sondern weil er schief steht. Ursprünglich





sollte der Turm 100 Meter hoch werden. Doch schon während des 1173 begonnenen Baus zeigte sich, daß der Untergrund nachgibt und der Turm sich gen Süden neigt. So beendete man den Bau bei 55 Meter Höhe und sechs Geschossen und setzte nur noch die Glockenstube auf. Pro Jahr senkt sich das Fundament um etwa 1,2 Millimeter. Inzwischen ist der „Schiefe Turm von Pisa“ an der Spitze um über vier Meter aus der Senkrechten. Mit empfindlichen Meßinstrumenten wird er ständig überwacht, und Ingenieure aus aller Welt sinnen auf Möglichkeiten, ihn in dieser Lage zu stabilisieren.

*Der schiefe Turm von Pisa, der marmorne Glockenturm des Doms, zieht jährlich über drei Millionen Besucher an.*

Die ersten Kirchen bestanden aus einer langen Halle, der Basilika. Einige Jahrhunderte später, zur Zeit Karls des Großen, setzte sich nördlich der Alpen ein kreuzförmiger Grundriß durch: an den Längsbau (das „Hauptschiff“) setzte man einen Querbau, das „Querschiff“. Vor allem bei den englischen Kirchen ragte der Turm dort empor, wo sich Haupt- und Querschiff überlappten, über der „Vierung“. Im Gebiet des heutigen Deutschlands aber bevorzugte man die „Westtürme“. Das hatte mit dem Streit zwischen dem geistlichen Herrscher, dem Papst, und seinen Bischöfen, und dem weltlichen

**Warum stehen die Türme unserer Kirchen meist auf der Westseite?**







*Das Westwerk des Hildesheimer Doms (gebaut um Jahr 1000) ähnelt einem Kaiserthron und demonstriert die Macht des Kaisers über den Papst.*

Herrscher, dem Kaiser, zu tun. Die Ostseite der Kirche, die halbrunde „Apsis“, gehörte dem Bischof; dort verfolgte er die Messe von seinem Thron aus. Karl der Große – er wurde im Jahre 800 zum Kaiser gekrönt – wollte als mächtiger und selbstbewußter Regent auch einen Thron in der Kirche, und er ließ ihn (zuerst bei der Pfalzkapelle der Kaiserpfalz in Aachen) über dem Eingang, also an der Westseite, gegenüber der Apsis, aufstellen. Von dort aus konnte er auf den Bischof herabschauen.

Auch von außen sollte man der Kirche ansehen, daß die Westseite die wichtigere war: Hier betrat der Kaiser mit seinem Hofstaat den Dom, hier wurde Prunk entfaltet und kaiserliche Macht demonstriert. Bei jedem neu erbauten romanischen Dom war das „Westwerk“ in Form eines Kaiserthrons mit hoher Lehne und zwei Türmen ein wenig größer. Die Kaiserdome am Rhein, etwa in Mainz, Worms und Speyer, sind vor allem eine Zurschaustellung weltlicher Macht.

Doch der Einfluß der Päpste wuchs lang-



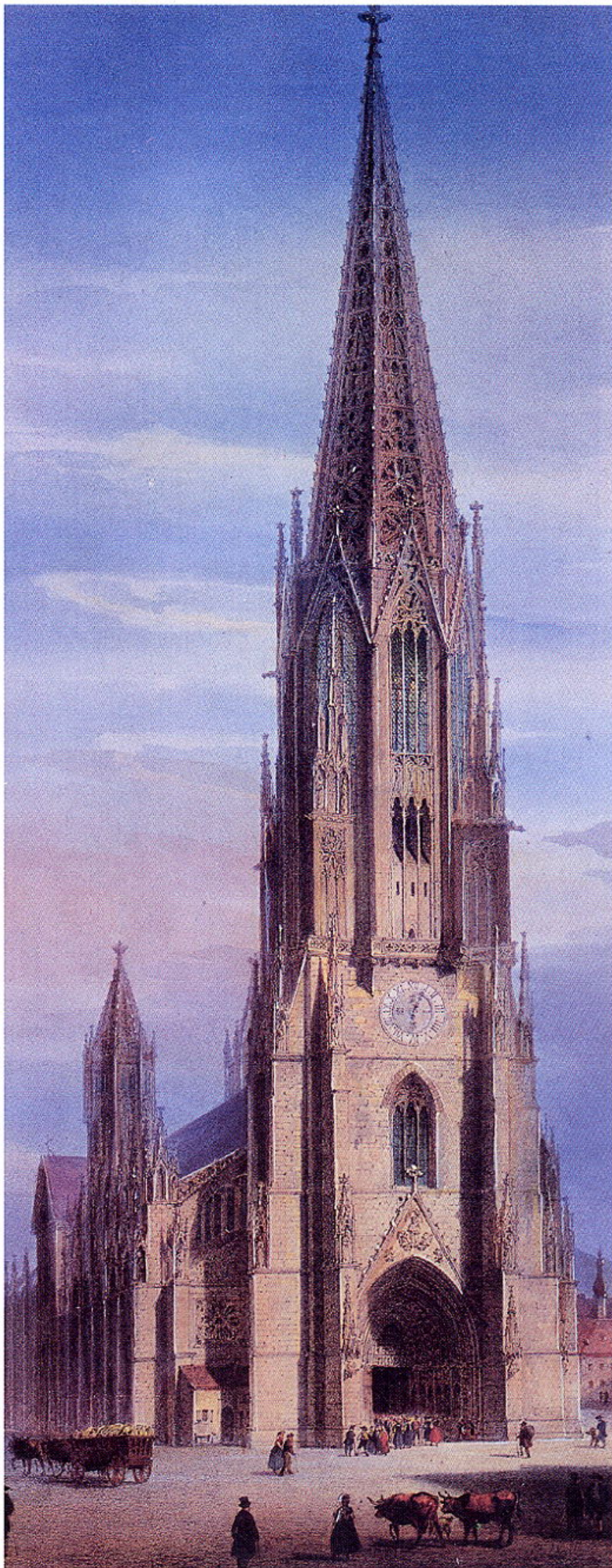
*Um 1200 entstand der Bamberger Dom. Seine vier mächtigen Türme zeigen, daß um diese Zeit Kaiser und Papst etwa gleich mächtig waren.*

sam wieder, besonders im Zeitalter der Kreuzzüge. Dome aus dieser Zeit haben meist vier Türme: zwei im Westen, zwei im Osten – eine steingewordene Darstellung der politischen Machtverhältnisse.

*Der 1235 geweihte Dom von Limburg an der Lahn gilt als das schönste Bauwerk der Spätromanik am Übergang zur Gotik.*







Das Spätmittelalter (etwa vom 13. bis zum 15. Jahrhundert) war eine Zeit, in der die Menschen geprägt waren von der Sehnsucht zu Gott. Und sie wollten diesen Drang in die Höhe auch in ihren Kirchen ausdrücken. Ein neuer Baustil entwickelte sich, die Gotik. Dieser Name wurde erst Jahrhunderte später erfunden, als italienische Kritiker der nachfolgenden Renaissance die Gotik als „gotischen, barbarischen Baustil“, als Baukunst der gotischen Eroberer Italiens (die das Ende des weströmischen Reichs und damit der antiken Tradition in Italien besiegelten) deuteten. In Wirklichkeit stammt sie aus Frankreich, verbreitete sich aber schnell über das gesamte christliche Europa.

An gotischen Bauten strebt alles nach oben: die schlanken Säulen im gewaltigen Innenraum, die hohen spitzbogigen Glasfenster, die hoch emporragenden Türme mit ihren fast durchsichtigen Turmhelmen, wie etwa am Freiburger Münster oder am Kölner Dom, verziert mit Hunderten von Türmchen, Figuren, kleinen Säulen: alles lenkt den Blick in Richtung Himmel – „Ehre sei Gott in der Höhe“. Möglich machte dies eine neue Bautechnik. In gotischen Domen tragen nicht mehr die Mauern die Last von Gebäude und Dach, sondern nur noch die Säulen und das Kreuzrippengewölbe – ähnlich wie beim Menschen das Knochengerüst den Körper oder bei Fachwerkhäusern das Gerippe der Balken die Wände stützt. Dadurch brauchen die Außenmauern nur Wind und Regen abzuhalten; sie konnten vergleichsweise dünn und mit vielen Fensteröffnungen gestaltet werden – etwa den gewaltigen Rosettenfenstern, die das Licht durch Hunderte von farbigen Scheiben ins Kirchenschiff leiten.

*Alles strebt in die Höhe, lenkt den Blick Richtung Himmel: der Turm des Freiburger Münsters ist eines der berühmtesten Beispiele für den gotischen Baustil.*



Gewaltige Bauwerke entstanden damals,

**Wie baute  
man die hohen  
gotischen  
Dome?**

weit jenseits praktischer Überlegungen und an der Grenze der technischen Möglichkeiten jener Zeit – und

der finanziellen Leistungsfähigkeit der Bürger. Die Quader, Türmchen und Statuen wurden schon im Steinbruch gemeißelt, zur Baustelle transportiert und von Kränen hochgezogen und vermauert – alles mit Menschenkraft. Die im fertigen Bauwerk auftretenden Kräfte konnte man damals noch nicht berechnen, die Baumeister mußten sich auf ihr Gefühl und ihre Erfahrung verlassen. Daher verpflichtete man sich möglichst berühmte Baumeister von weit her, und die viele Jahrzehnte dauernden Bauarbeiten belasteten die Stadtkasse aufs äußerste. Zudem gab es immer wieder Rückschläge: Unglücke, Einstürze, Brände.

Die Kirchen fassen meist ein Mehrfaches der damaligen Einwohnerzahl der Stadt. Und die in die Westfassade einbezogenen Türme sind viel höher, als es in ihrer Funktion als Träger der Glocken und Wohnung des „Türmers“, der nach Bränden in der Stadt Ausschau hielt, nötig gewesen wäre. Aber dafür demonstrierten sie aller Welt die Frömmigkeit der Bewohner und sind noch heute das Wahrzeichen der Stadt.

Bald setzte denn auch zwischen den Städten ein Wettbewerb um den höchsten Kirchturm ein. Bei der Kathedrale von Chartres in Frankreich wurde zum erstenmal die 100-Meter-Marke überschritten; ihr Südturm mißt 105 Meter. Das Freiburger Münster (1340) – sein Turm gilt als der schönste Kirchturm der Welt – bringt es auf 116 Meter, der Stephansturm in Wien (1433) auf 137 Meter. Er wurde schon sechs Jahre später vom Straßburger Münster mit 142 Metern übertroffen. Den höchsten Turm besaß die Kathedrale von Beauvais (153 Meter), allerdings stürzte er nach vier Jahren ein.



*Die beiden 157 Meter hohen Türme des Kölner Doms wurden erst vor etwa 100 Jahren fertig.*

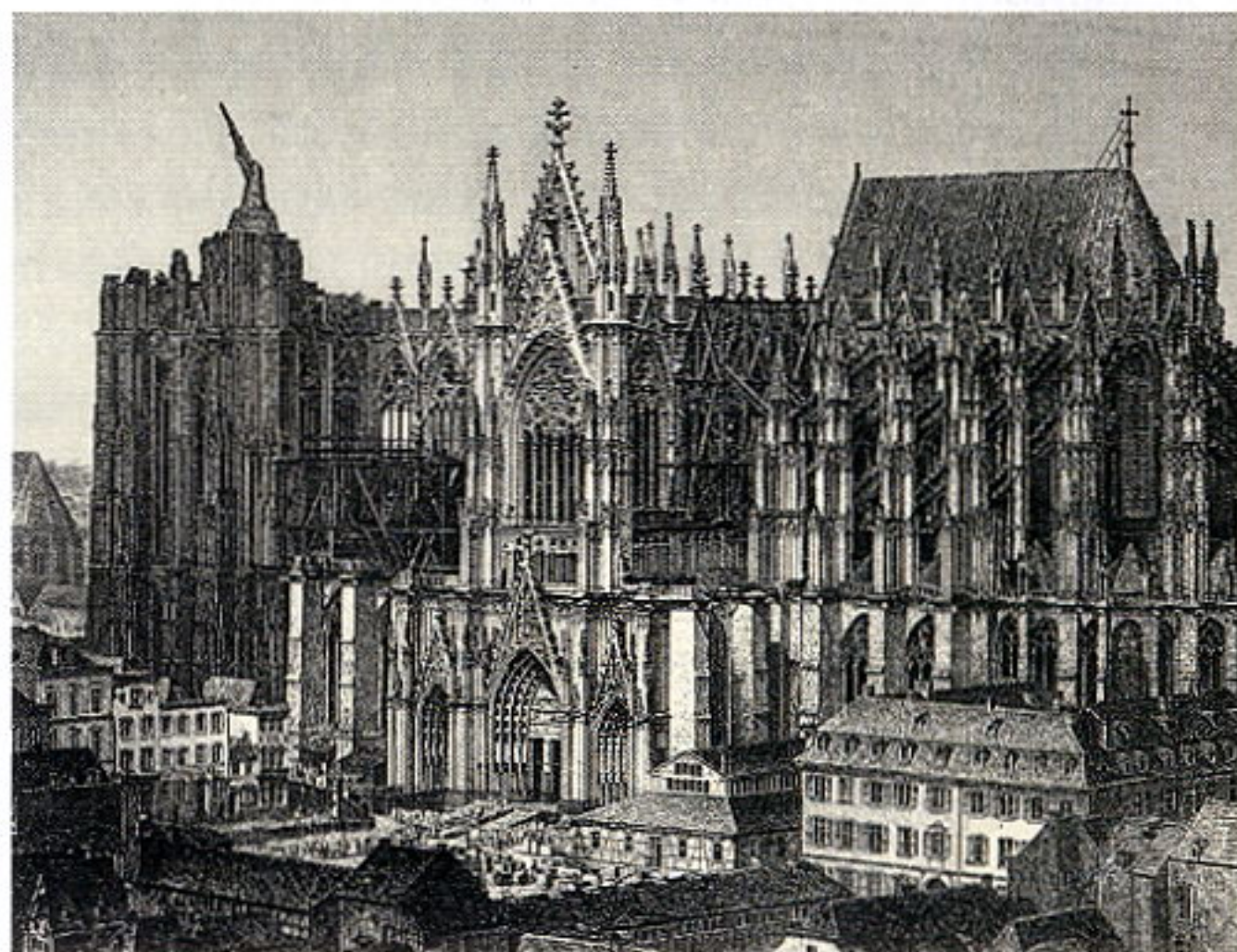
Überall schmiedeten die Stadtväter gran-

**Warum wurde  
der Kölner Dom  
erst vor gut  
hundert Jahren  
fertiggebaut?**

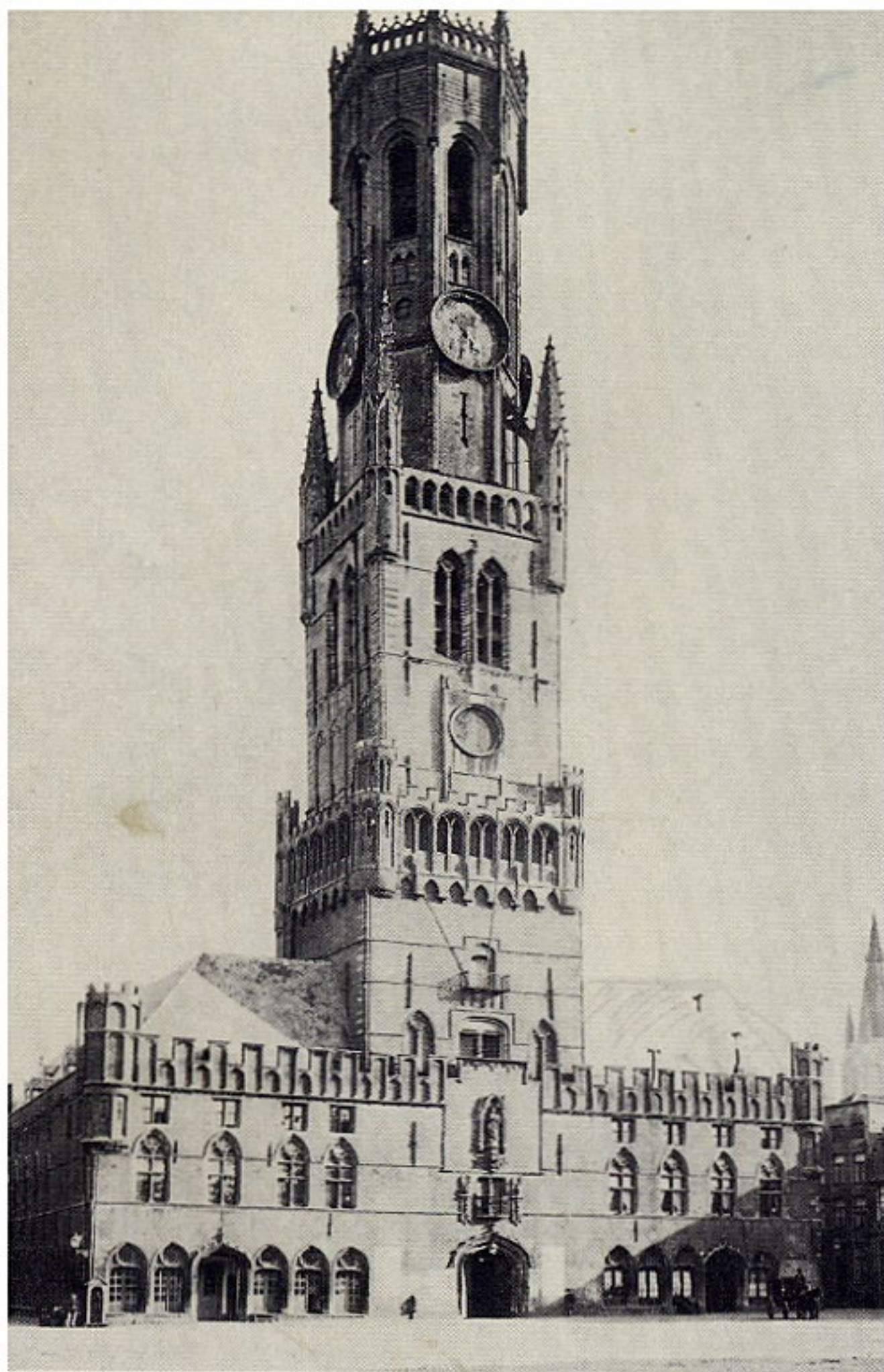
diöse Pläne von gewaltigen Domen mit himmelsstürmenden Türmen – aber nicht immer reichten die Mittel,

sie zu verwirklichen. Vielfach war das Geld ausgegangen, als es nach Fertigstellung des Kirchenschiffs an den Bau der Türme gehen sollte. Zumal nach der Reformation

*Nachdem den Bauherren Lust und Geld zum Weiterbau ausgegangen waren, bot der Dom zu Köln vier Jahrhunderte lang diesen Anblick.*







*Der 108 Meter hohe Rathausurm in Brügge (Belgien), genannt Belfried, ist das weltliche Wahrzeichen der reichen Handelsstadt.*

schwand in vielen Städten das Interesse an den teuren Sakralbauten. Beim zweitürmig angelegten Straßburger Münster reichte es gerade noch für einen Turm. Der Ulmer Turm hörte auf halber Höhe auf und war mit einem Notdach abgedeckt. Und der Kran auf einem Turmstumpf des halbfertigen Kölner Doms blieb vier Jahrhunderte lang „Wahrzeichen“ der Stadt. Selbst die französischen Kathedralen wie etwa Notre-Dame in Paris, an deren stumpfe Türme wir uns längst gewöhnt haben, sollte ursprünglich zwei spitze Turmaufsätze bekommen. Einige Städte steckten das Geld sowieso lieber in weltlichere Bauten: Berühmt ist zum Beispiel der Rathausurm von Brügge („Belfried“). Erst im 19. Jahrhundert entflammte plötzlich das Interesse am gotischen Baustil



*Der zwölftürmige Templo della Sagrada Familia in Barcelona (Spanien), eine ab 1882 erbaute, allerdings noch heute unfertige neuzeitliche Kathedrale.*

erneut – man hielt ihn fälschlich für den ursprünglich „deutschen“ Stil – und die gotischen Kirchen wurden vollendet. 1880 feierten Kaiser und Volk die Fertigstellung des Kölner Doms, 1890 setzten die Ulmer den Schlußstein auf ihren nun mit 161 Metern höchsten Kirchturm der Welt. 1882 begannen die Einwohner von Barcelona sogar den Bau einer neuen Kathedrale, der „Sagrada Familia“, im Stil einer eigenwilligen „neu-katalonischen Gotik“, die außer einer 160 Meter hohen Kuppel zwölf bis zu 160 Meter hohe Türme erhalten sollte. Sie teilte allerdings das Schicksal vieler gotischer Kirchen – bis heute ist sie nicht vollendet. Selbst „Big Ben“, der Glockenturm des englischen Parlaments, wurde 1840 im neu-gotischen Stil errichtet, ebenso wie viele Rathäuser.



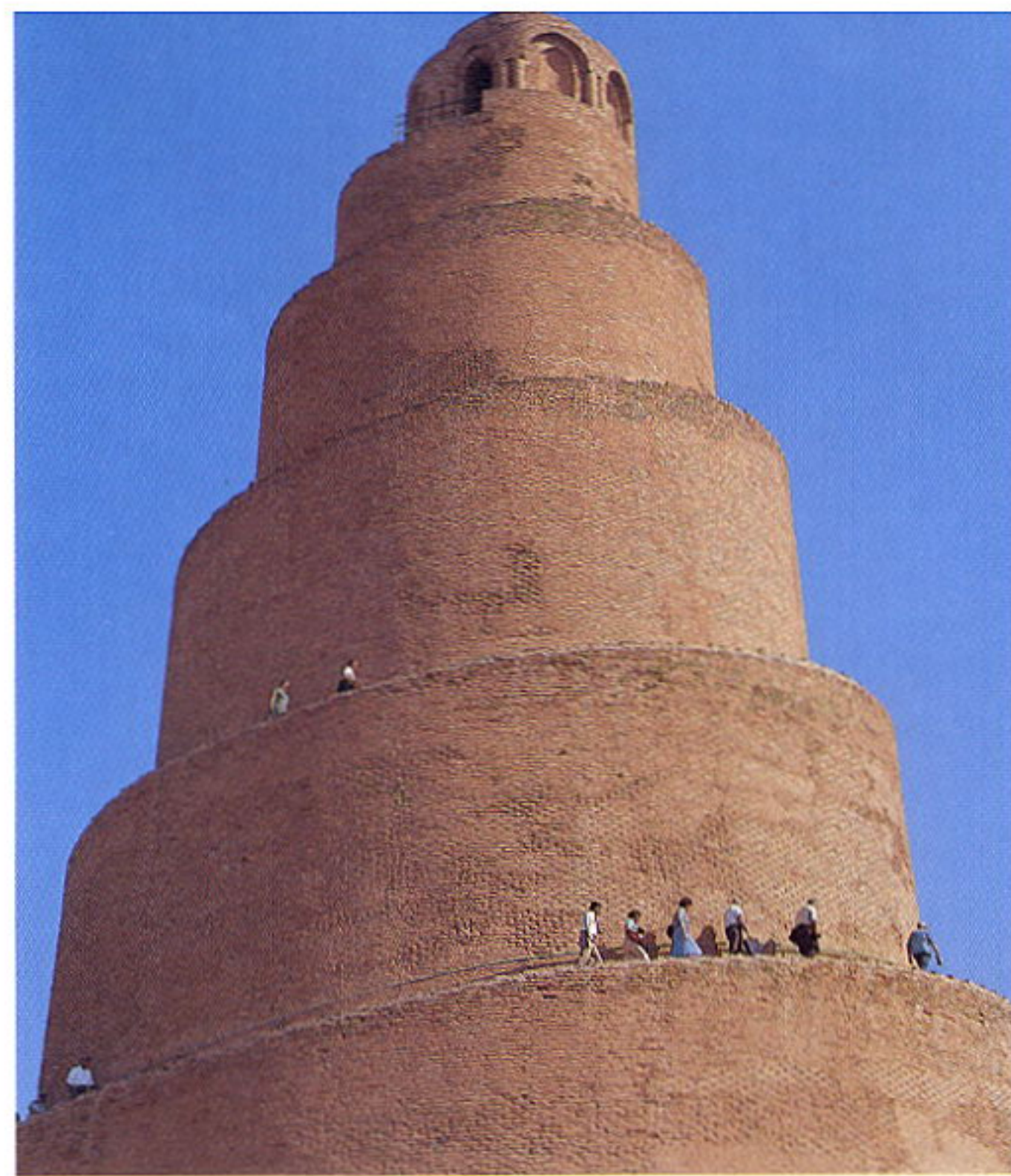
Was für die Christen Kirche und Glocken-

**Gibt es Türme  
des Glaubens  
auch in anderen  
Kulturen?**

turm, ist für die Anhänger des Islam – die Muslime – Moschee und Minarett. Fünfmal am Tag, so hatte der

Religionsstifter Mohammed angeordnet, solle ein Rufer, der Muezzin, die Gläubigen zum Beten auffordern. Ursprünglich stand er auf dem Dach eines Hauses. Als sich der Islam aber nach Ägypten ausbreitete, lernten die Araber dort den Pharos kennen, den Leuchtturm von Alexandria (siehe Seite 26). Sie nannten diesen Turm „manara“ (das bedeutet: Ort, an dem das Feuer brennt), und solche Manaras bauten sie nun im gesamten islamischen Gebiet – es reichte schon wenige Jahrzehnte nach Mohammeds Tod von Hinterindien bis Spanien – neben die Moscheen. Von Manara leitet sich unser Wort Minarett ab.

*Die Minarette der Schah-Moschee in Isfahan (Iran) sind mit leuchtend blauen, grünen und goldenen Kacheln und zierlichen Arabesken geschmückt.*



*Die aus Ziegelsteinen erbaute Malwiyya in Samarra (Irak) ist durch ihre spiralförmige Rampe berühmt.*

Die Minarette gehören zu den schönsten und vielgestaltigsten aller Türme. So ist die berühmte Hagia Sophia in Istanbul von sechs bleistiftschlanken Minaretten umgeben. Die beiden Minarette der Medresen-Moschee in Isfahan (Iran) sind von oben bis unten mit blaugrünen, schwarzen, weißen und goldenen Kacheln bedeckt; das Minarett des Schreins von Maschad (neben Ghom die zweite heilige Stadt des Iran) ist mit vergoldeten Kupferplatten verkleidet, und die vier Minarette am Tadsch Mahal, einem islamischen Grabmal im indischen Agra, bestehen wie das Gebäude selbst aus strahlend weißem Marmor.

Eine höchst eigentümliche Form zeigt die 852 erbaute Malwiyya. Sie war das Minarett der einst größten Moschee der Welt in Samarra, deren Grundmauern erst 1911 wieder ausgegraben wurden: Auf einem quadratischen Sockel von 30 Metern Seitenlänge erhebt sich ein gut 50 Meter hoher Ziegelturm mit einer breiten Rampe, die sich bis zur Spitze herumwindet.



Der vor allem in Asien verbreitete Buddhismus

**Was ist der Unterschied zwischen Pagoden und Stupas?**

ist die älteste der Weltreligionen; ihr Begründer, der Prinz Siddharta, genannt Buddha, lebte etwa um 500 v. Chr. in Indien. Über seinem Grab wölbten die Gläubigen eine gewaltige massive Halbkugel aus Stein,

die an der Spitze drei übereinanderliegende Plattformen trug. Solche „Stupas“ gehören seitdem zu jedem buddhistischen Tempel. Je nach Land zeigen sie unterschiedliche Ausführung: von der indischen Halbkugel über die Glockenform bis zur chinesischen Pagode.

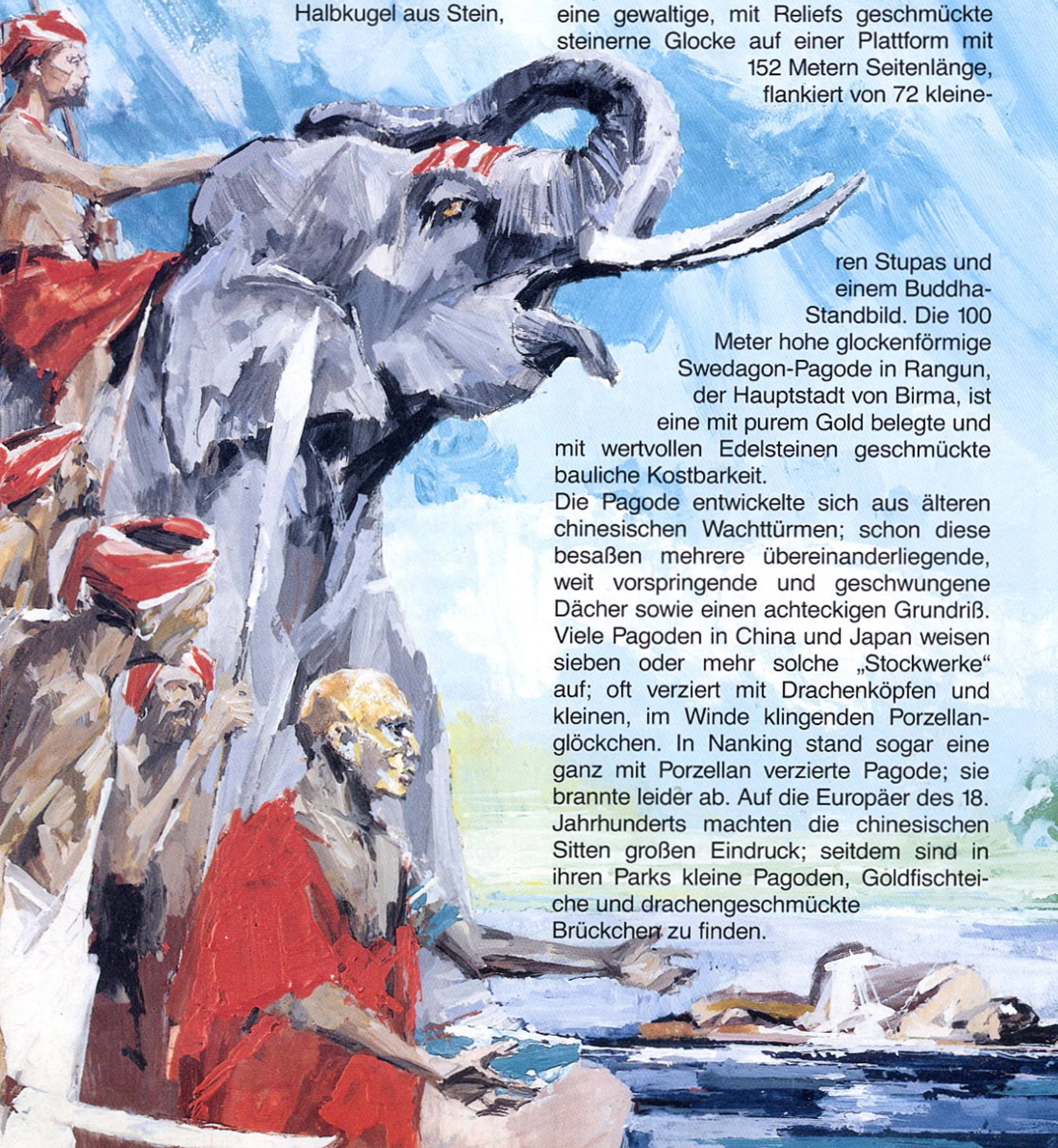
Einige dieser Bauwerke sind gewaltig. Der Stupa von Borobudur auf Java etwa ist eine gewaltige, mit Reliefs geschmückte steinerne Glocke auf einer Plattform mit 152 Metern Seitenlänge, flankiert von 72 kleine-

ren Stupas und einem Buddha-Standbild. Die 100

Meter hohe glockenförmige Swedagon-Pagode in Rangun, der Hauptstadt von Birma, ist eine mit purem Gold belegte und

mit wertvollen Edelsteinen geschmückte bauliche Kostbarkeit.

Die Pagode entwickelte sich aus älteren chinesischen Wachtürmen; schon diese besaßen mehrere übereinanderliegende, weit vorspringende und geschwungene Dächer sowie einen achteckigen Grundriß. Viele Pagoden in China und Japan weisen sieben oder mehr solche „Stockwerke“ auf; oft verziert mit Drachenköpfen und kleinen, im Winde klingenden Porzellan-glöckchen. In Nanking stand sogar eine ganz mit Porzellan verzierte Pagode; sie brannte leider ab. Auf die Europäer des 18. Jahrhunderts machten die chinesischen Sitten großen Eindruck; seitdem sind in ihren Parks kleine Pagoden, Goldfischteiche und drachengeschmückte Brückchen zu finden.







Ein Stupa, ein glockenförmiger Aufbau über einem Schrein, in Pagan (Birma). Einst standen auf dieser Ebene 13 000 religiöse Bauten, heute sind noch gut 2200 erhalten.



Das Heiligtum Borobudur auf Java (Indonesien): ein gewaltiger, von 72 kleineren Türmen und Hunderten von Buddha-Figuren flankierter Stupa.

Stupas, glockenförmige Bauten über Reliquien-schreinen, sind die heiligen Stätten des Buddhismus. Meist sind sie vergoldet, reich mit Edelsteinen und kleinen Glöckchen verziert und von Buddha-Statuen und kleineren Stupas umgeben.





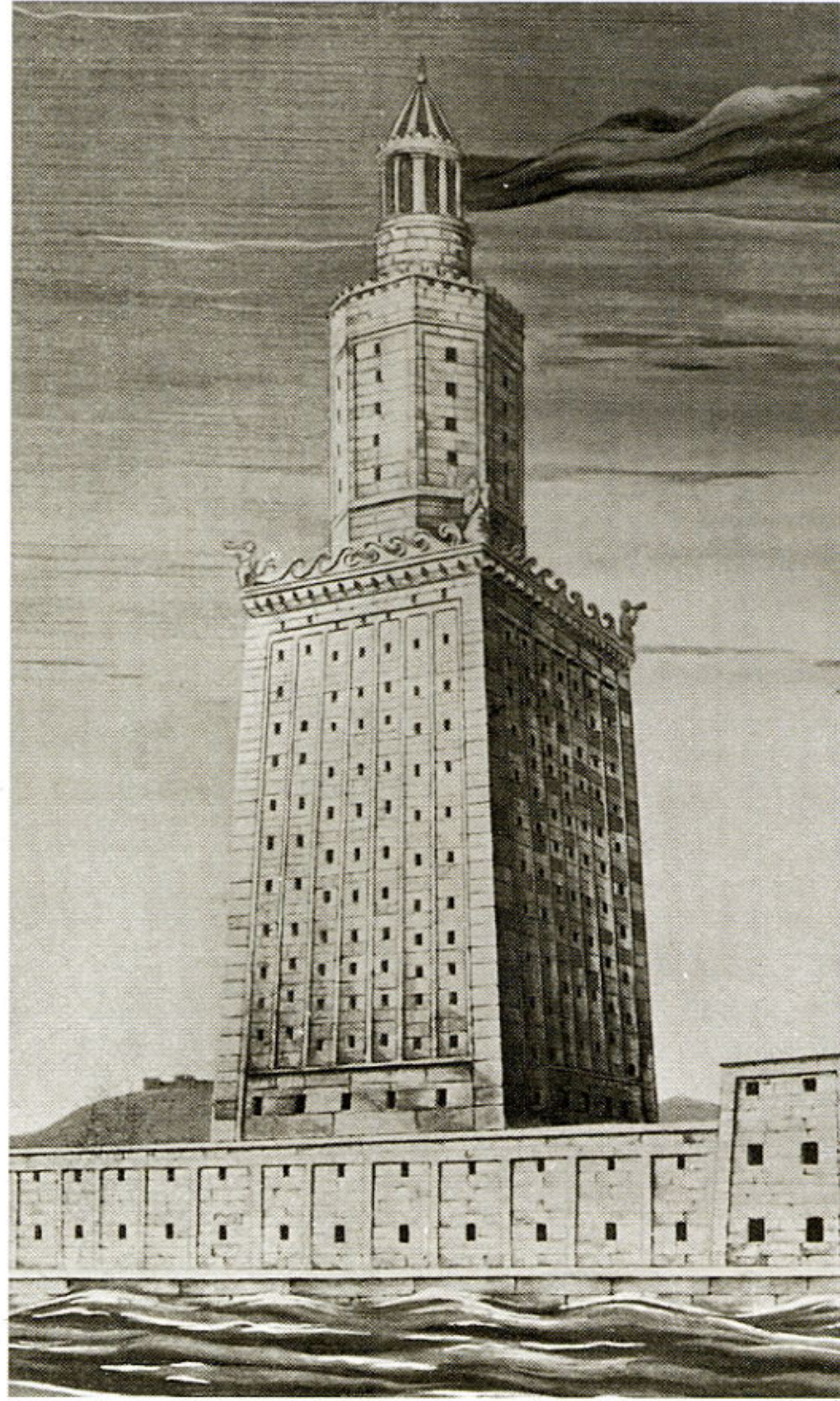
# Türme der Technik

Wenn in der Antike ein Schiff das Nildelta ansteuerte, wies ihm schon über 55 Kilometer Entfernung ein Licht den Weg zum Haupthafen Alexandria –

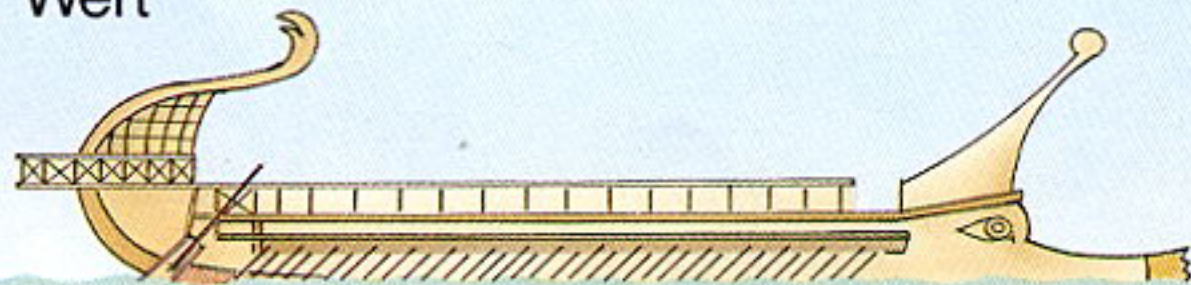
**Führte ein Leuchtturm die Schiffe nach Alexandria?**

der Schein des Leuchtturms auf der dem Hafen vorgelagerten Insel Pharos. Dieser Leuchtturm zählte zu den sieben Weltwundern des Altertums und war einer der ganz wenigen in der Antike errichteten Türme.

Die Stadt Alexandria war eine Gründung Alexanders des Großen im damals griechischen Ägypten. Als er 323 v. Chr. in Babylon gestorben war, ohne seinen Plan eines neuen babylonischen Turms verwirklichen zu können, nahm sein General Ptolemaios nicht nur die Leiche des großen Feldherrn, sondern auch dessen Idee mit und ließ um 280 v. Chr. am Hafen einen gewaltigen, mit weißem Marmor verkleideten Turm aufrichten. Alte Darstellungen zeigen uns, wie er aussah: Aus einer quadratischen Plattform von 340 Metern Seitenlänge wuchs ein wuchtiger viereckiger Turmschaft von 70 Metern Höhe. Er trug einen weiteren, achteckigen Schaft, und auf diesem schließlich saß ein rundes Oberteil, gekrönt von einer Statue, vermutlich von Poseidon. Insgesamt war der Turm rund 120 bis 140 Meter hoch; damit war er nicht nur der höchste Turm der gesamten Antike, sondern bis zu den gotischen Kathedralen der höchste Turm der Welt und nach der heutigen Definition – ein Bauwerk, dessen Höhe ein Mehrfaches seines Durchmessers beträgt – sogar der erste Turm der Geschichte überhaupt. Seine Baukosten sind überliefert: 20 800 Kilogramm Silber, nach heutigem Wert etwa 10 Millionen Mark.



*So etwa könnte der Pharos, der Leuchtturm von Alexandria, ausgesehen haben: ein viereckiger Schaft, darauf ein achteckiger Turm, gekrönt von einem runden Oberteil. Der gewaltige, auch am Tag dank des weißen Marmors weithin leuchtende Turm zählt zu den sieben Weltwundern des Altertums; die Grundform – viereckig, achteckig, rund – lebt in vielen Türmen fort.*





Als reiner Leuchtturm hätte er gar nicht so hoch sein müssen; die ideale Höhe eines Leuchtturms liegt wegen der Erdkrümmung bei etwa 40 Meter, was die antiken Baumeister sehr wohl wußten. Aber er sollte natürlich vor allem weithin sichtbar vom Ruhm der Stadt und ihres Gründers künden.

Wahrscheinlich diente er anfangs sogar nur als Tagwegweiser zur niedrigen ägyptischen Küste, dazu als Wachturm und für astronomische Beobachtungen der Gelehrten der damals weltberühmten Universität von Alexandria, die in einer Bibliothek mit 700 000 Schriftrollen das gesamte Wissen ihrer Zeit gesammelt und ausgewertet hatten. Erst nach der Zeitenwende brannte in einer speziellen Kammer ein Feuer, dessen Licht möglicherweise durch einen Hohlspiegel gebündelt wurde. Innerhalb des Turmes zog sich eine spiralförmige Rampe bis zur Spitze, auf der Maultiere den Brennstoff anliefern konnten.

Über 1600 Jahre stand der Turm. Erst 1326 brachte ein Erdbeben ihn zu Fall. Damit war Alexandria seines Wahrzeichens beraubt und sank binnen weniger Jahre von einer blühenden Hafenstadt mit 600 000 Einwohnern zu einer Siedlung mit nur noch 40 000 Einwohnern ab. Doch die Grundform des Pharos – viereckig, achteckig, rund – finden wir noch heute in vielen Türmen. Auf italienisch heißt Leuchtturm „faro“, und die Franzosen nennen selbst Autoscheinwerfer „les phares“. Und schließlich lebt die Erinnerung an diese gewaltige Leistung der griechischen Architekten in Form der Minarette (siehe Seite 23) weiter.

#### Die Spitze

trug in rund 130 Metern Höhe eine Statue von Göttervater Zeus oder (wahrscheinlicher) von Poseidon, dem griechischen Gott des Meeres.

#### Das Leuchtfeuer

brannte wahrscheinlich erst in späteren Jahrhunderten, zuvor segelte man nur tagsüber und nutzte den Turm als Landmarke. Welches Brennmaterial verwendet wurde, ist unbekannt, vielleicht harziges Holz oder auch Petroleum. Möglicherweise diente ein Hohlspiegel zum Bündeln des Lichts.

#### Die innere Rampe

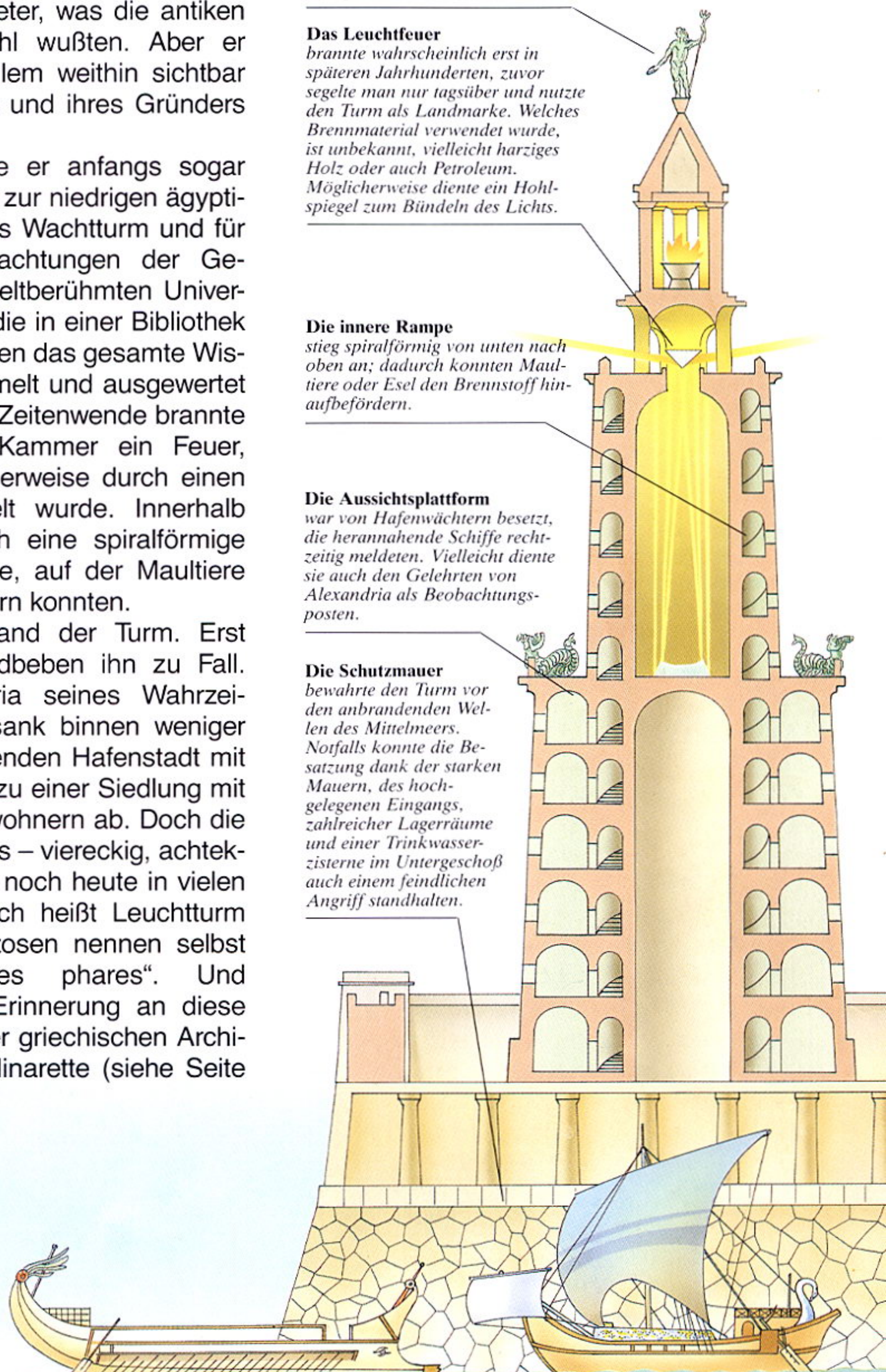
stieg spiralförmig von unten nach oben an; dadurch konnten Maultiere oder Esel den Brennstoff hinaufbefördern.

#### Die Aussichtsplattform

war von Hafenwächtern besetzt, die herannahende Schiffe rechtzeitig meldeten. Vielleicht diente sie auch den Gelehrten von Alexandria als Beobachtungsposten.

#### Die Schutzmauer

bewahrte den Turm vor den anbrandenden Wellen des Mittelmeers. Notfalls konnte die Besatzung dank der starken Mauern, des hochgelegenen Eingangs, zahlreicher Lagerräume und einer Trinkwasserzisterne im Untergeschoß auch einem feindlichen Angriff standhalten.





Kleinere Leuchttürme standen schon im Altertum an den Häfen von Piräus (bei Athen), Ostia (an der Tibermündung), bei Gibraltar und an der Meerenge von Messina. Der Herculesturm im spanischen La Coruña – von diesem Hafen startete 1588 die Armada zur Eroberung Englands – ist der einzige zur Römerzeit erbaute Leuchtturm, der noch heute steht. In Dover am Ärmelkanal steht die Ruine eines römischen Leuchtfuers.

**Wo steht der älteste Leuchtturm Europas?**

Mit dem Aufschwung des Handels ab 1100 entstanden viele Leuchtfuer entlang der europäischen Küsten, wenn sich die Schifffahrt auch wegen mangelnder Navigationshilfen bei Dunkelheit vor allem bei

*Der mit Radarantennen besetzte Leuchtturm von Helgoland, der alte Flakturm, ist der Nachfolger der „Kohlenblüse“, die dort schon um 1630 Schiffer vor der Strandung bewahrte.*



*Als weithin sichtbares Zeichen, Wind und Wellen trotzend, ragt der Leuchtturm empor, warnt die Seefahrer vor Untiefen und hilft bei der Bestimmung des Schiffsstandortes.*







Tageslicht abspielte und Kirchtürme und andere Landmarken zum Navigieren nutzte. Im Norden war besonders die Hanse an Seezeichen interessiert. Um 1226 bekamen Travemünde und Falsterbo (die Südspitze Schwedens) ein Holzfeuer, 1266 Wismar, 1348 Warnemünde.

An der Nordseeküste, den Mündungen von Ems, Weser und Elbe mit ihren sich ständig verlagernden Fahrwassern, hätte ein Leuchtfeuer zunächst wenig genutzt. Zwar baute Hamburg schon 1310 auf der Insel Neuwerk an der Elbmündung einen Wehrturm, der auch als Tagesorientierungsmarke diente. Aber erst ab 1644 unterhielt die Stadt dort oben zumindest in dunklen Nächten ein in einem Eisenkorb brennendes Kohlenfeuer. Auf Helgoland leuchtete solch eine „Kohlenblüse“ schon ab 1630 – unter Protest der einheimischen Bevölkerung, die dadurch auf die Ausplünderung der dort strandenden Schiffe verzichten mußte.



So richtig glücklich war man mit den offe-

**Welche  
Lichtquellen  
benutzte  
man?**

nen Feuern sowie-  
so nicht. Sie waren  
recht lichtschwach,  
fraßen viel Kohle –  
und setzten nicht  
selten die Türme in

Brand. Erst Ende des 18. Jahrhunderts brachten Öllampen und lichtsammelnde Hohlspiegel eine Verbesserung. Noch besser bündeln Linsen die Lichtstrahlen – aber herkömmliche Sammellinsen wären bei den riesigen Dimensionen der Leuchtfener viel zu schwer und zu teuer geworden. Erst 1820 ersann der Franzose Augustin Fresnel eine Möglichkeit, solche Linsen – bei immerhin über zwei Metern Durchmesser – dünn und vergleichsweise billig herzustellen. Vor etwa hundert Jahren wurde dann die Elektrizität eingesetzt. Heute arbeiten die Leuchttürme meist ferngesteuert oder vollautomatisch. Und das höchste deutsche Feuer steht nicht einmal mehr auf einem Turm, sondern auf einem 114 Meter hohen Hotel in Travemünde.

Während die Leuchttürme am oder im

**Seit wann  
gibt es  
Wassertürme?**

Wasser standen,  
ist es bei den Was-  
sertürmen genau  
umgekehrt. Etwa  
um die Mitte des  
vorigen Jahrhun-

derts wurde die Wasserversorgung in den wachsenden Städten von Hausbrunnen zunehmend auf Rohrnetze umgestellt, die Frischwasser in jede Wohnung leiteten. Damit der Wasserdruck auch in den obersten Wohnungen der oft sechsstöckigen Gebäude noch ausreichend war, waren Hochbehälter nötig. Sie wurden auf kleinen Bergen oder – im Flachland – auf Türmen angelegt und mittels dampfgetriebener Pumpen aufgefüllt.

Wasser ist schwer: 1000 Liter wiegen eine Tonne. Daher waren die ersten Wassertürme schlanke Gebilde mit noch geringem Fassungsvermögen. Aber bald lernten die Ingenieure, aus Gußeisen und Stahl sta-

*Der rot-weiß gestreifte Leuchtturm von Westerhever im nordfriesischen Wattenmeer besteht aus einer Stahlröhre; sein Feuer wird fernüberwacht.*

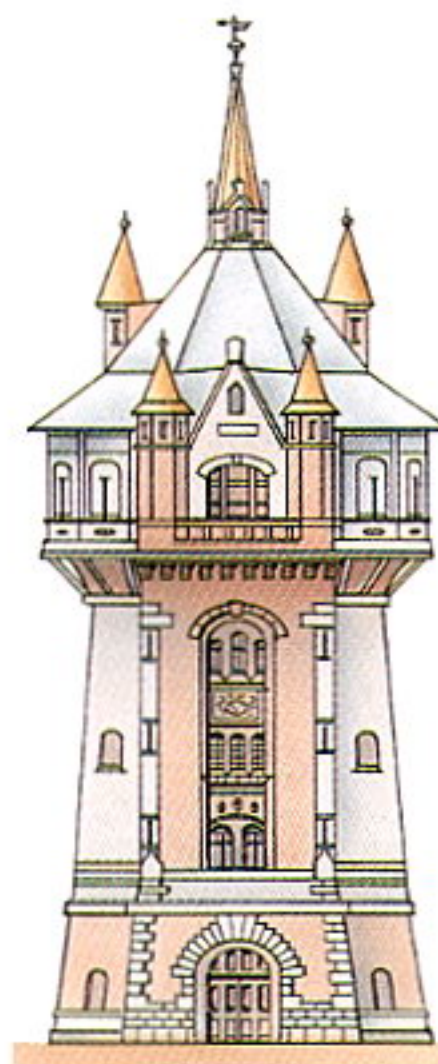
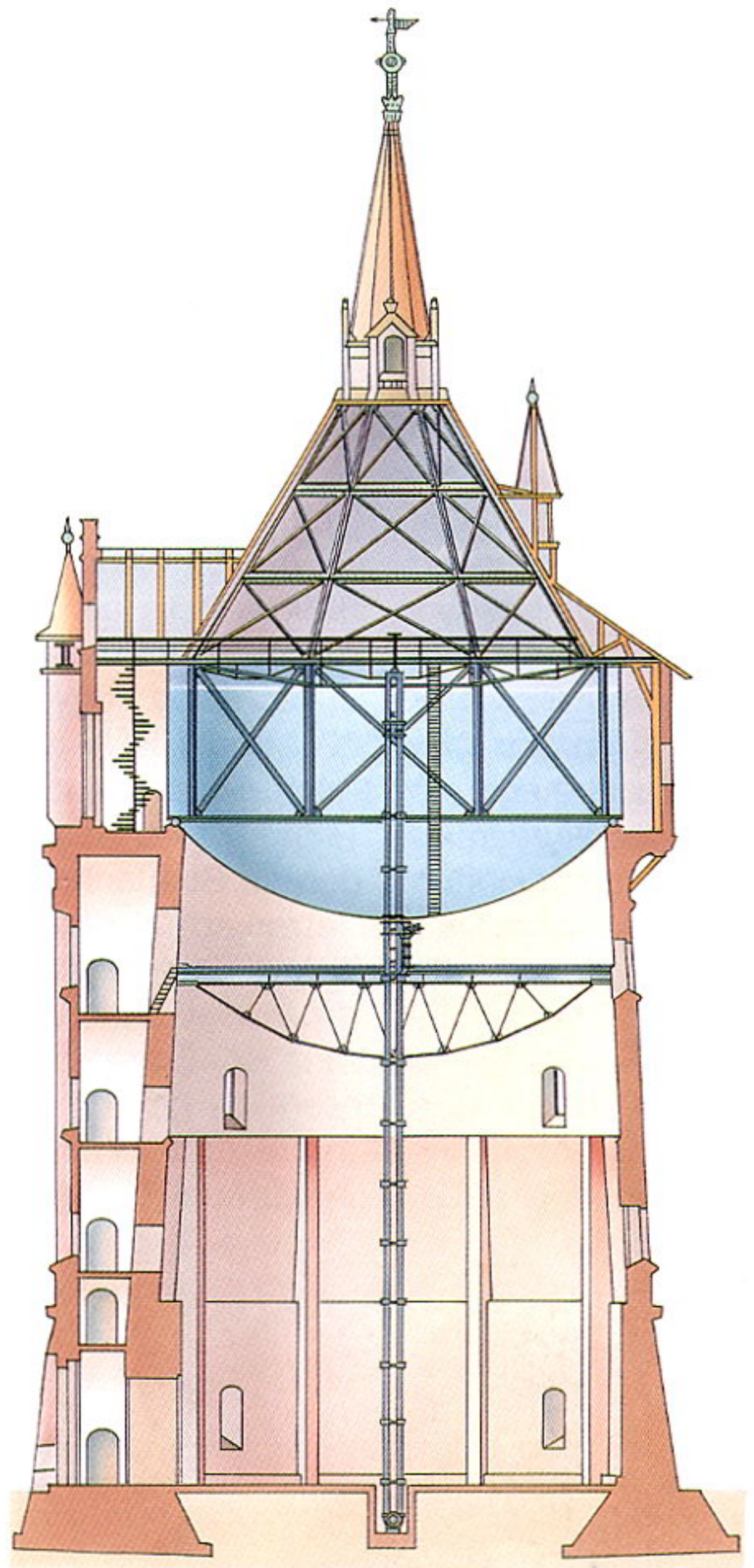






*Moderne Wassertürme aus Spannbeton im Wüstenstaat Kuwait – hier ist ihr Inhalt besonders wertvoll.*

bile Großbehälter zu bauen, die wenigstens ein Viertel des Tagesbedarfs faßten und über Hydranten auch die Feuerwehr jederzeit mit großen Wassermengen versorgen konnten. Dem Geschmack der damaligen Zeit folgend, umgaben sie sie mit Türmen, die mit ihren Verzierungen Kirch- und Schloßtürmen nicht nachstanden und mitunter eine Zierde des Stadtbildes wurden. Nur die Hochbehälter der Eisenbahn, die zum schnellen Auffüllen der Wassertanks der Dampflokomotiven dienten, blieben unverkleidet und häßlich. Heute haben unsere städtischen Wassertürme vielfach ihre Funktion verloren – sie wurde durch Pumpen ersetzt – und bergen jetzt Wohnungen oder Ausstellungsräume. Andere Länder aber errichteten mit Hilfe des Baumaterials Spannbeton Wassertürme mit gewaltigem Fassungsvermögen und in futuristisch anmutenden Formen. Der Hochbehälter von Örebro in Schweden etwa ähnelt einem Diskus auf einem schlanken Schaft; er faßt 9000 Kubikmeter Wasser!



*Die schweren gußeisernen Wasserbehälter erforderten dicke Ziegelmauern, wie die Bauzeichnung (oben) des 1901 errichteten Wasserturms Braun-schweig-Giersberg zeigt. Er faßt 2000 Kubikmeter, allein der Tankinhalt wiegt also 2000 Tonnen! Zu- und Ableitungsrohre liegen in der Mittelachse.*



Das 19. Jahrhundert war die Zeit des

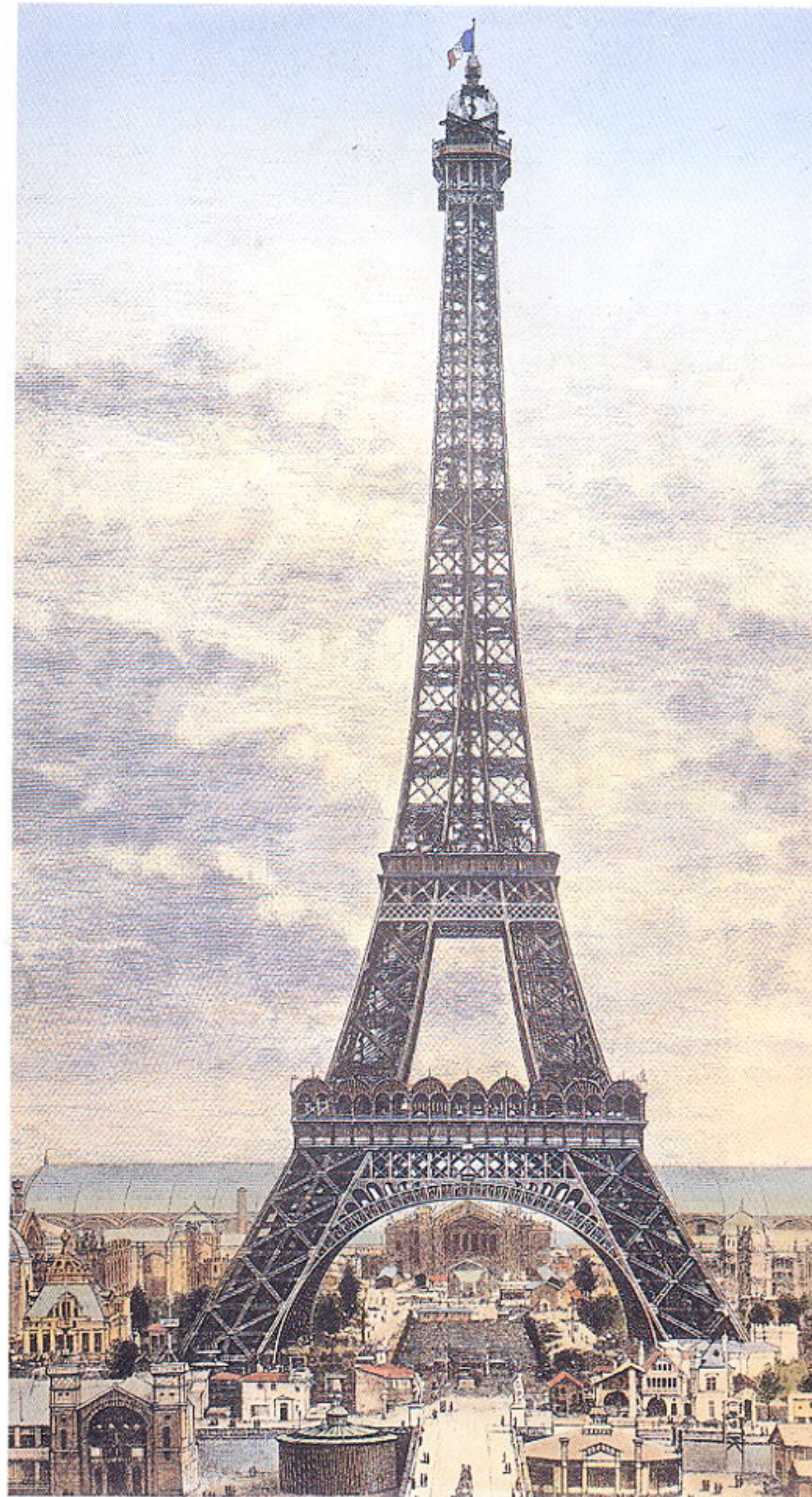
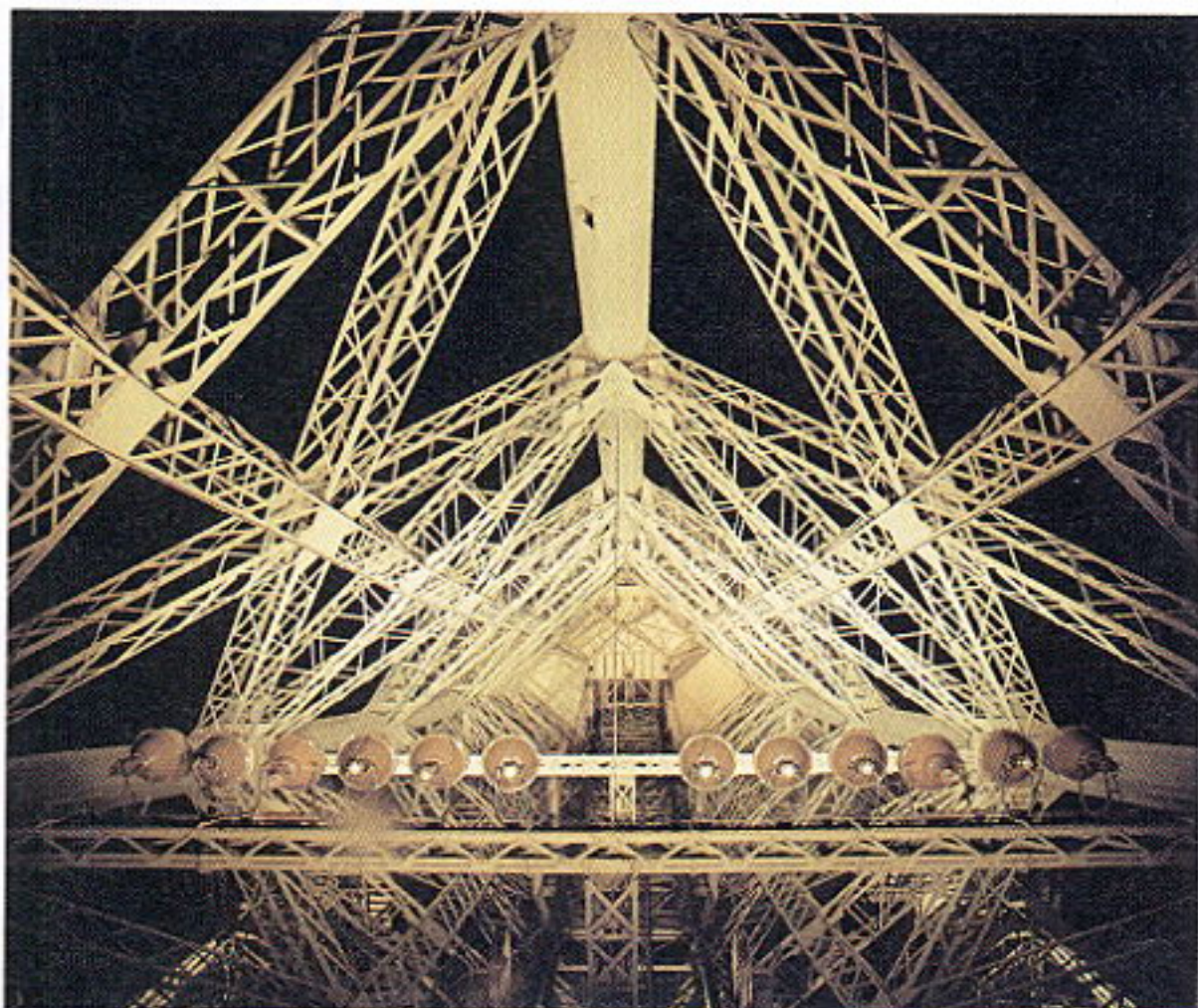
**Warum stieß  
der Eiffelturm  
auf große  
Ablehnung?**

Eisens. Die Eisenbahn hatte die Entfernung bezwungen, eiserne Brücken spannten sich über die Flüsse,

aus Gußeisen und Glas entstanden gewaltige lichtdurchflutete Paläste und sogar Hausfassaden. Das Eisen sollte auch helfen, die Höhe zu erobern. Als Attraktion der Weltausstellung von 1889 in Paris schlug der schon damals bekannte Brückenbauingenieur Gustave Eiffel vor, einen stählerne Turm von über 300 Metern Höhe zu errichten – und setzte sich gegen Gegner und konkurrierende Pläne (etwa einen gewaltigen Lichtturm, der die Straßenlaternen von ganz Paris ersetzen sollte) durch. Ab 1887 wuchs das filigrane Stahlgerippe empor, „ein Symbol des Jahrhunderts der Industrie und der Wissenschaft“, wie Eiffel sagte. Gleich nach Baubeginn hagelte es allerdings Proteste. Künstler und Architekten wehrten sich gegen „die lächerliche merkantile Idee eines Maschinenbauers“, „diese widerwärtige Säule aus verschraubtem Blech“.

*Der Eiffelturm, das Symbol der Pariser Weltausstellung 1889. Es wurde in der Rekordzeit von nur zwei Jahren und vier Monaten zusammengefügt.*

*Ein Blick in den von unten angestrahlten Turm macht die filigrane Stahlkonstruktion deutlich.*



Doch Eiffel baute weiter – auf eigene Rechnung und Verantwortung. Zwar hatte er einen staatlichen Kredit von 1,5 Millionen Francs bekommen, doch die Baukosten lagen bei fast 7,5 Millionen Francs. Dazu kam der Zeitdruck bis zum Beginn der Ausstellung und die gewaltige Verantwortung für die Statik des Turms – immerhin der erste seiner Art. Über 18 000 Teile mußten gezeichnet, berechnet, gefertigt und mit 2 500 000 Nieten zusammengefügt werden – bei jedem Wetter und in



schwindelnder Höhe. Komplizierte, den schrägen Beinen angepaßte Aufzüge mußte Eiffel entwickeln, Zusatzeinrichtungen wie Restaurants und ein Theater auf der ersten Etage einbauen.

Doch alles ging gut. Die kühne Konstruktion wurde rechtzeitig fertig und stand stabil – selbst bei Orkan biegt sich der Turmkopf nur um einige Zentimeter. Dank der breiten Fundamente beträgt der Bodendruck des gewaltigen Turms pro Quadratmeter dennoch nicht mehr als bei einem auf einem Stuhl sitzenden Menschen. Und die Pariser nahmen den zur Einweihung hell beleuchteten Turm begeistert an: Schon ein halbes Jahr später stand der zweimillionste Besucher auf der Aussichtsplattform, und die Einnahmen machten Eiffel zu einem reichen Mann. Inzwischen besuchen jährlich rund vier Millionen Menschen dieses Pariser Wahrzeichen. Es dient zudem als Wetterstation und als Funkturm: 1915 gelang von hier aus die erste Funkbrücke in die USA; heute trägt der Turm Radio- und Fernsehantennen, die ihn auf 320 Meter erhöhten. Und die beim Eiffelturm erprobte Stahlgerippenkonstruktion war Voraussetzung für den Bau von Turmhochhäusern ähnlicher Höhe, den „Wolkenkratzern“.

Einer der bekanntesten der stählernen

**Welches  
Baumaterial  
nimmt man  
heute für  
Sendetürme?**

Nachfolger des Eiffelturms ist der 1926 errichtete „Lange Lulatsch“ in Berlin, der 150 Meter hohe Funkturm,

dessen Aussichtsplattform einen eindrucksvollen Blick über die gesamte Stadt bietet. Einfache Sendetürme bestehen ebenso wie Hochspannungsmasten auch heute noch aus Stahl; allerdings stehen sie

nicht von selbst, sondern sind mit Stahlseilen abgespannt. Der höchste Mast dieser Art (642 Meter) steht bei Warschau. Das meistverwendete Material aber ist heute Beton, genauer: Stahlbeton, also durch eingelegte Stahlstäbe stabilisierter Beton – eine Erfindung des Franzosen Monier.

Seinem Landsmann Auguste Perret gelang es, Stahlbeton durch sorgfältige Nachbearbeitung und geschickte Farbgebung mit Zusatzstoffen auch als Baumaterial für ansehnliche Gebäude „hoffähig“ zu machen. 1923 baute Perret in der Stadt Raincy den ersten Kirchturm aus Beton. Wie die gotischen Baumeister setzte er vergleichsweise zierlich wirkende Säulen ein, die den Blick des Betrachters gen



*Der „Lange Lulatsch“, der Berliner Funkturm mit seiner weit ausladenden Restaurant-Plattform in 55 Metern Höhe. Von hier aus wurden ab 1926 Rundfunksendungen in die Welt gestrahlt.*



Himmel lenken. Ähnlich leicht und schlank mutet ein immerhin 100 Meter hoher Aussichtsturm in Grenoble an, den er 1925 einweihte. Damit hatte Stahlbeton seine Eignung für den Turmbau überzeugend bewiesen: Er ist nicht nur billiger als Stahl, sondern auch steifer – Betontürme verbiegen sich bei Winddruck weit weniger als Stahlmasten – und dämpft vom Wind angeregte Schwingungen, die Stahlmasten schon mehrfach zum Verhängnis wurden.

Der Richtfunk (mit dem zum Beispiel Telefongespräche und Fernsehsignale quer durchs Land übertragen werden) und vor

*537 Meter mißt der Moskauer Fernsehturm, von dessen Aussichtsgeschoß in 360 Metern Höhe der Besucher weit über die sowjetische Hauptstadt blicken kann.*



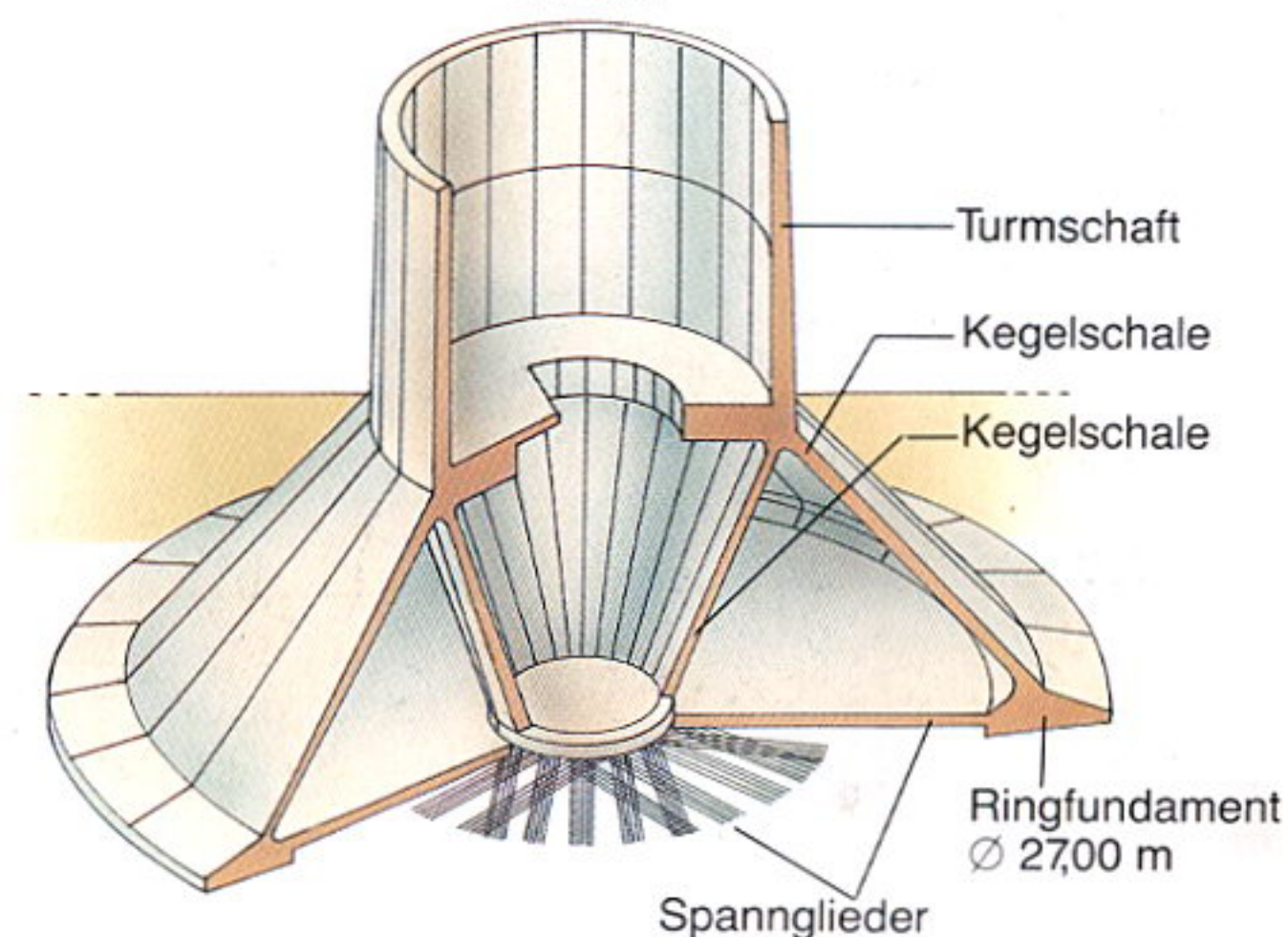
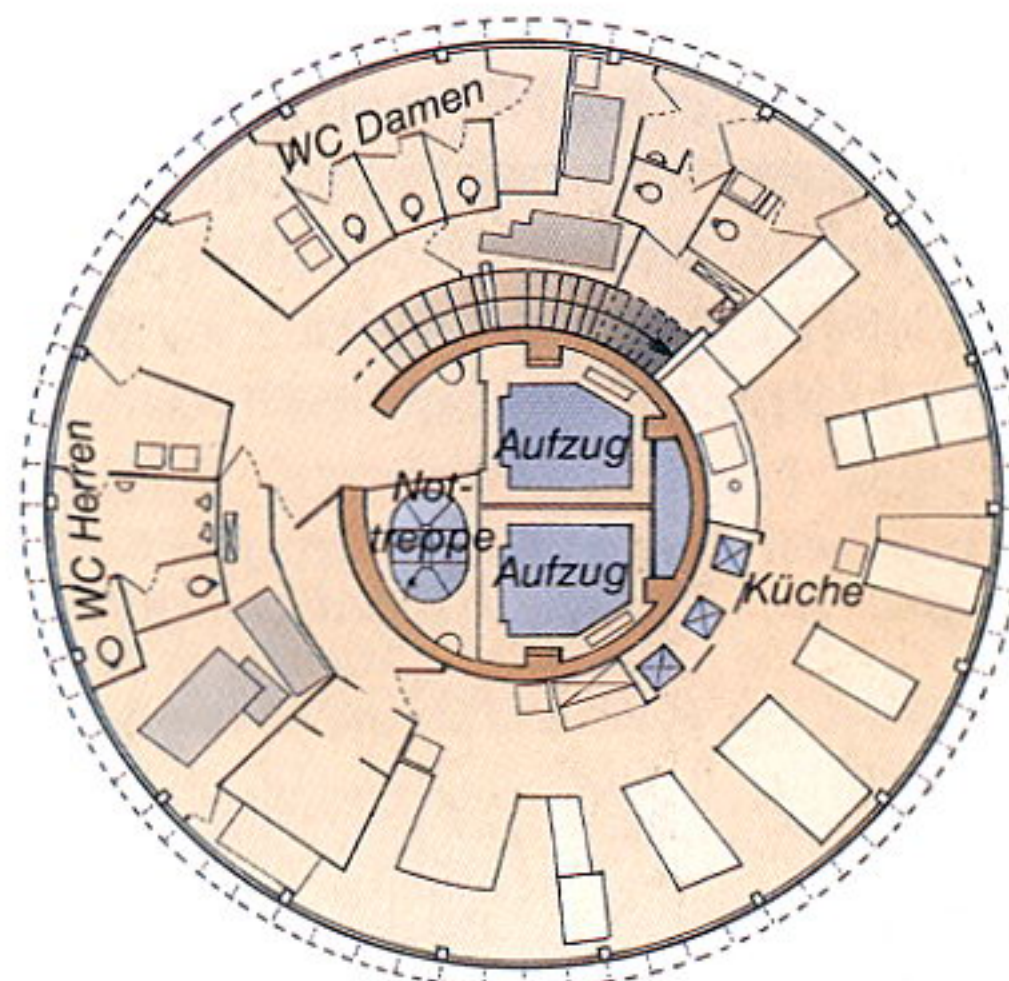
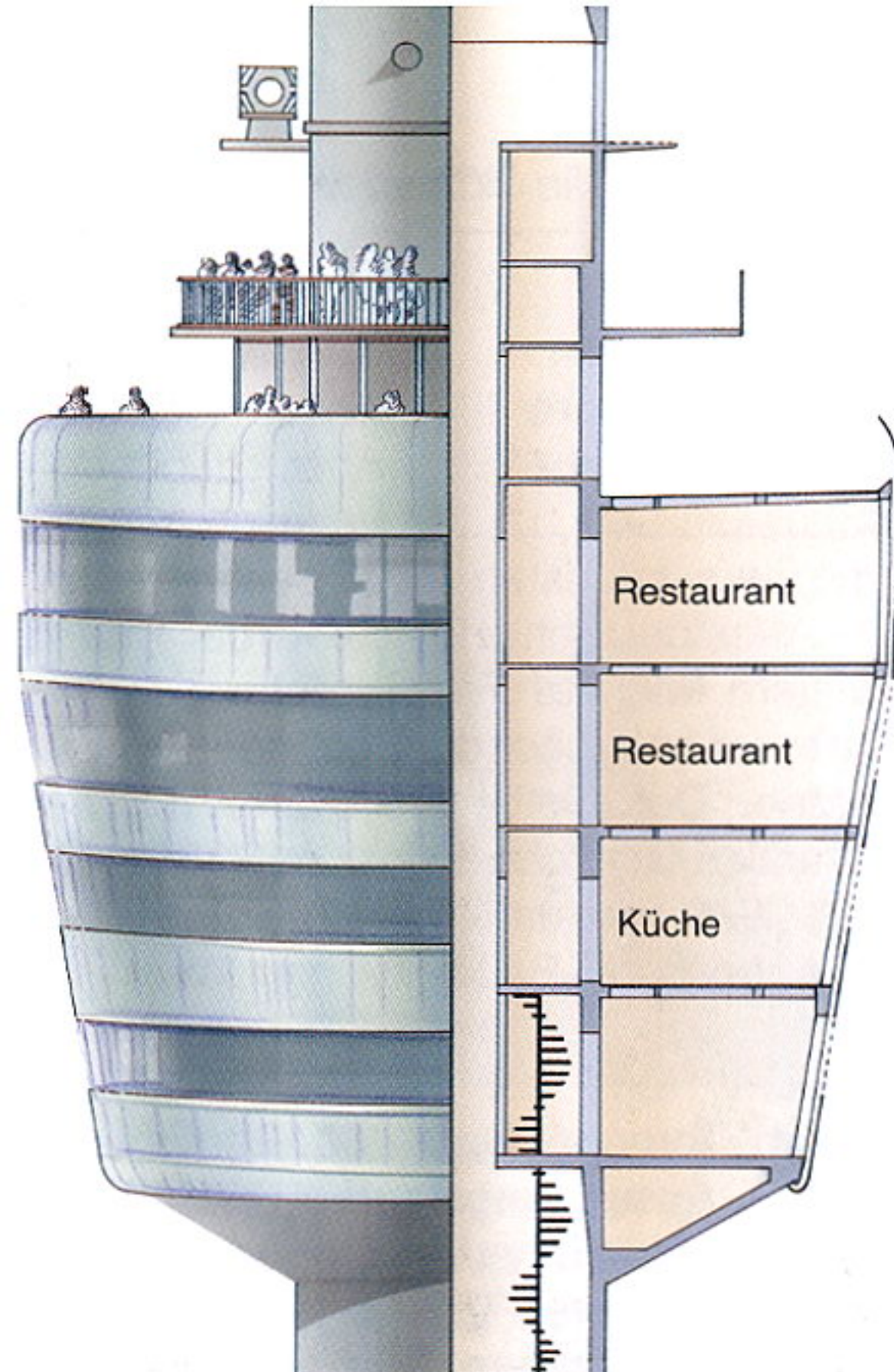
*Der CN-Tower in Toronto (Kanada) ist zur Zeit das höchste Bauwerk der Welt. Er besteht aus einer zentralen sechseckigen Röhre, die von drei weit ausholenden Rippen gestützt wird.*

allen das Fernsehen schließlich bescherte den Turm-Erbauern Hochkonjunktur. Denn die für Richtfunk und Fernsehen benutzen Funkwellen breiten sich wie Licht aus: Je höher die Antenne, desto größer die Reichweite. Als der Süddeutsche Rundfunk 1953 für Stuttgart einen Fernsehturm bauen wollte, war zunächst ein herkömmlicher Stahlgitterturm im Gespräch. Der hätte aber schlecht zur bewaldeten Landschaft der Stuttgarter Berge gepaßt. Der Bauingenieur Fritz Leonhardt schlug daher vor, einen 217 Meter hohen Betonturm mit Aussichtsplattform und Restaurant zu errichten. Obwohl



zunächst einige Konstruktionsprobleme gelöst werden mußten, stand der Turm 1956, und schon nach fünf Jahren waren die Baukosten von rund 3,7 Millionen Mark durch die Eintrittsgelder der Besucher wieder eingenommen. Heute ist er längst zum Wahrzeichen der schwäbischen Metropole geworden – und löste einen wahren Bauboom von Betontürmen in aller Welt aus. Jede Stadt wollte einen Fernsehturm – und obwohl von der Funktion her kaum grundsätzlich andere Formen für Fernseh- und Fernmeldetürme denkbar sind, mußte zumindest der „Korb“ mit Restaurants und Antennenplattformen natürlich jeweils eine einmalige, typische Form haben.

*Der Stuttgarter Fernsehturm, Vorbild aller Stahlbeton-Fernmeldetürme. Rechts ein Querschnitt durch den Turmkopf und das Ringfundament.*





An sich wird die Höhe der Türme nicht von Rekordsucht, sondern von funkttechnischen Erfordernissen bestimmt. Aber dennoch ist natürlich die Stadt

**Warum entstehen immer höhere Fernseh Türme?**

mit dem höchsten Turm besonders stolz. In Westdeutschland steht der mit 331 Metern höchste Fernmeldeturm in Frankfurt – er muß über die Hochhäuser hinwegragen. Der Ostberliner Turm mit seiner charakteristischen Kugel mißt 365 Meter. Bis 1976 war der Moskauer Fernsehturm das höchste Bauwerk der Welt – 537 Meter. Den Rekord hält zur Zeit mit 553 Metern Höhe der CN-Tower im kanadischen Toronto. Das 450 Personen fassende Aussichtsrestaurant dreht sich in 460 Metern Höhe. Im Gegensatz zu den meisten anderen Türmen ist der CN-Tower nicht rund, sondern weist einen dreistrahligen Querschnitt auf.

Die größtmögliche Höhe eines Turmes ist damit immer noch nicht erreicht. Mit Stahlbeton ließen sich nach Ansicht mancher Architekten ohne weiteres Türme von einem Kilometer Höhe realisieren.

*Feinde der Türme: Ein Erdbeben ließ 1902 den Campanile San Marco von Venedig einstürzen, und 1906 brannte der „Michel“ in Hamburg. Beide wurden aber bald darauf wiederaufgebaut.*



Heute wird jeder Turm genauestens vorausberechnet, werden die auf ihn lastenden Kräfte durch Wind oder Eis abgeschätzt und mit mehrfacher

**Gab es auch Turm-katastrophen?**

Sicherheit berücksichtigt. Früher hatten die Baumeister diese Kenntnisse nicht zur Verfügung und mußten sich auf ihre Erfahrung verlassen. Kein Wunder, daß sie Hilfe von „oben“ suchten: Die heilige Barbara wurde zur Schutzheiligen der Türme und der Türmer erkoren.

Viele Türme haben die Jahrhunderte überdauert, aber fast jede Stadt mußte in ihrer Chronik auch einen oder mehrere Turmeinstürze verzeichnen. Berühmt ist die Geschichte des Kirchturmes der französischen Stadt Beauvais. Dort wollte man den Turm der neuen gotischen Kathedrale 145 Meter hoch machen – nämlich drei Meter höher als den damals höchsten des Straß-





burger Münsters. Doch während das Bauen noch im Gange war, wuchs im benachbarten Rouen der Turm auf 150 Meter empor. Was tun? Der Baumeister Jean Vast schlug vor, den Turm mit einem acht Meter hohen eisernen Kreuz zu krönen und damit die Rouener um drei Meter zu schlagen – bei dem gewaltigen Gewicht von Eisen ein gefährliches Unterfangen. Die Ruhmsucht siegte über die Vorsicht: 1569 wurde der Turm eingeweiht. Aber die Skepsis blieb, herbeigerufene Experten rieten zu weiteren Abstützungen. Doch bevor die Arbeiten recht angefangen hatten, war die Katastrophe da: Am Himmelfahrtstag 1573 stürzte der Turm unter gewaltigem Krachen ein und zerschmetterte dabei die gerade vollendete Kathedrale.

Türme haben viele Feinde. Erderschütterungen zerstörten etwa den Leuchtturm von Alexandria und den Campanile des Markusdomes in Venedig, sie beschädigten das Straßburger Münster und den Turm des Stephansdomes, den „Steffel“, in Wien. Gelegentlich blies ein Orkan einen Turm um, wie etwa 1648 den Katharinenturm in Hamburg. Weit häufiger aber brannten die Türme ab, vor Erfindung des Blitzableiters meist nach Blitzeinschlag. Bei Feuersbrünsten in der Stadt – wegen der offenen Feuer in allen Häusern nichts Seltenes – blieben auch die Türme nicht verschont. Die französischen Republikaner nach der Revolution waren Gegner von Türmen, denn die widersprachen ihren Vorstellungen von Gleichheit. Banden von ihnen zogen durchs Land und brannten Kirchtürme nieder oder brachten sie durch Unterhöhlen zum Einsturz.

Heute sind Türme vor allem durch die Schadstoffe in der Luft gefährdet, die am Gestein nagen, die Verzierungen wegfressen und ihm die Stabilität rauben. Der Kölner Dom etwa ist fast ständig von einem Gerüst umgeben, weil irgendwo zerfressene Partien abgebaut und durch neu gefertigte Teile ersetzt werden müssen.

*Stahlurm des Aufwindkraftwerkes von Manzanares in Spanien. Unter der Folie sammelt sich warme Luft, die beim Aufwärtsfließen über Propeller Strom erzeugt.*



Kohle- und Erdölvorräte nehmen ab, Kern-

### **Können Türme Energie liefern?**

energie ist gefährlich – wo soll in Zukunft die Energie herkommen? Eine der möglichen Lösungen: Von der

Sonne und mit Hilfe von Türmen. Das Stichwort heißt Aufwindkraftwerk, und ein Prototyp arbeitet seit einigen Jahren in der spanischen La-Mancha-Ebene. Ein mit Plastikfolie überdecktes Areal von 250 Metern Durchmesser sammelt dabei die Sonnenwärme. Die warme Luft steigt in einer 200 Meter hohen Stahlröhre dank der Kaminwirkung beschleunigt aufwärts – und treibt dabei einen in den Fuß dieses Turms eingebauten Propeller, der mit einem Generator zur Stromerzeugung verbunden ist.

Der Strom aus diesem Kraftwerk ist teuer. Aber, so die Erfinder dieser Idee, mit steigender Turmhöhe sinkt der Strompreis rapide. Sie denken an langlebige, stabile Stahlbetontürme von je 1000 Meter Höhe, die samt ihren Folienflächen nebeneinander in einem Gebiet der Sahara stehen; dort erzeugen sie umweltfreundlich und vergleichsweise billig Strom aus Sonnenenergie, der durch lange Leitungen nach Europa fließen könnte.



# Türme zum Wohnen und Arbeiten

Hohe Häuser sind ebensowenig eine Erfindung der Neuzeit

**Was ist der Unterschied zwischen Hochhaus und Wolkenkratzer?**

wie Türme. Schon im alten Rom gab es sechsstöckige Mietskasernen.

Doch das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen Hochhäusern und Wolkenkratzern, den neuen Türmen, ist nicht die Höhe, sondern die Bauweise: Während Hochhäuser wie normale Wohnhäuser Stein auf Stein gemauert werden, ist die tragende Struktur beim Wolkenkratzer ein Stahl- oder Stahlbetonskelett; die Wände dienen nur dem Wetterschutz. Diese Bauweise ist vergleichbar dem Fachwerkbau mit seinem Holzgerüst und erinnert an die Bauten der Gotik. Mußten hier die tragenden Pfeiler aber mühsam gemauert werden, so werden die vorgefertigten Stahlteile für Wolkenkratzer einfach zusammengeklippt oder -geschraubt, so daß die Struktur in kürzester Zeit steht. Ist es eilig, können

*Die frühere Sommerresidenz der Imam Jachja im Wadi Dhar dient heute als Gefängnis. Der Jemen ist berühmt für solche turmartigen Lehmziegel-Häuser mit reichverzierten Fassaden.*



*Ein Turmhaus in Alt-Marib im Jemen. Jedes Haus dieser einstigen Handelsstadt der Königin von Saba war notfalls eine kleine Festung.*

mehrere Maurerkolonnen gleichzeitig in verschiedenen Stockwerken die Mauern, Fenster und die Inneneinrichtung einziehen. Vor allem aber gilt die Höhenbegrenzung von etwa 10 Stockwerken für gemauerte Häuser, bedingt durch die Dicke der tragenden Außenwände, nicht mehr.

Der Wolkenkratzer ist ein typisch amerikanisches Bauwerk.

**Warum sind die USA der Geburtsort der Wolkenkratzer?**

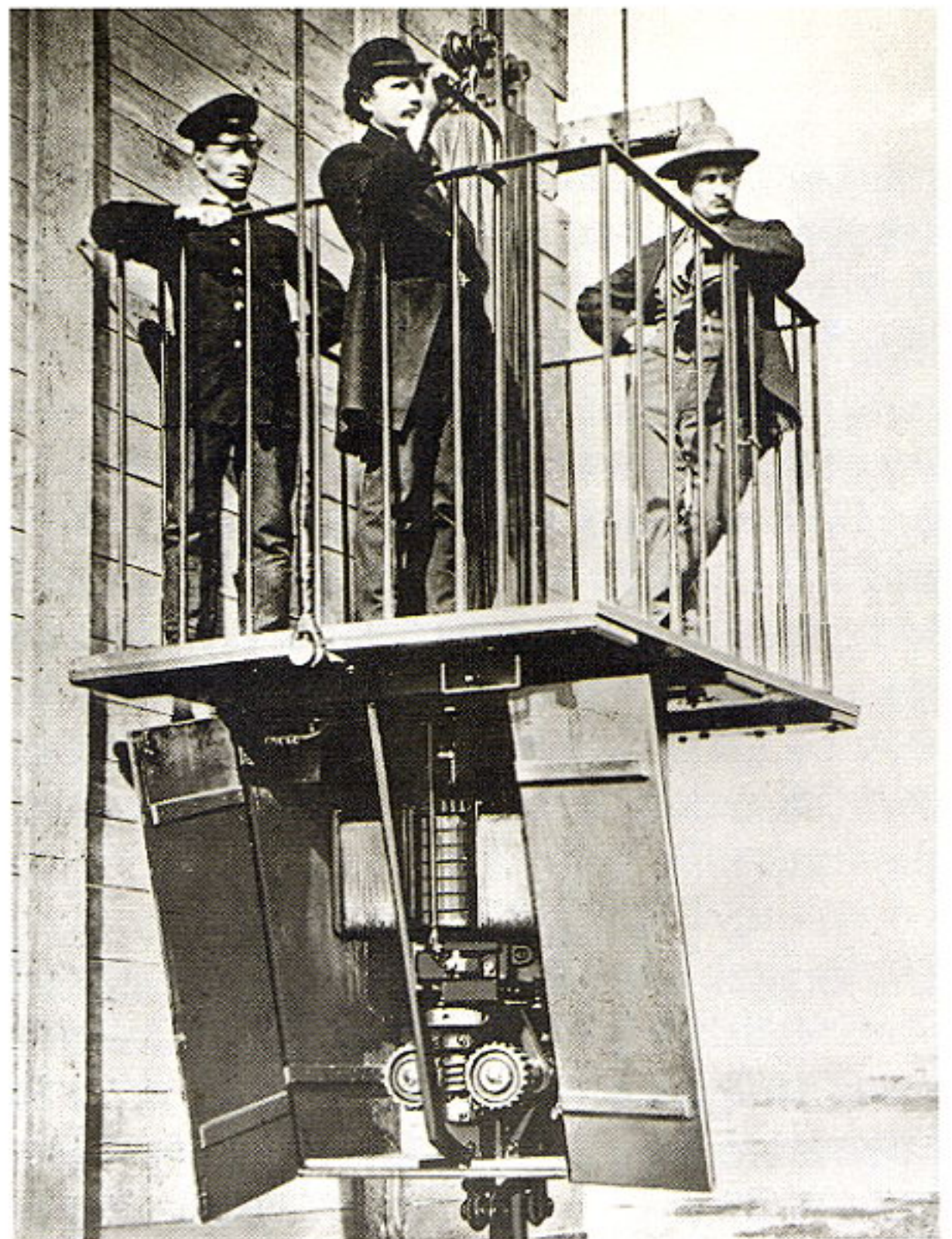
In den Vereinigten Staaten waren gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Voraussetzungen für diese Bauweise gegeben. Die explosionsartig wachsenden Städte mit emporschnellenden Grundstückspreisen begünstigten das Streben in die Vertikale, gerade in den USA gab es wenige Hemmungen durch Traditionen, dafür aber Pio-



niergeist und Rekordsucht – und dank des aufblühenden Kapitalismus finanzstarke Bauherren. Vor allem aber waren zu dieser Zeit einige wichtige technische Voraussetzungen vorhanden, ohne die hohe Wolkenkratzer nicht zu realisieren gewesen wären: Stahlherstellungsverfahren, mit denen die benötigten Stahlträger schnell und in ausreichender Qualität erzeugt werden konnten, leistungsfähige Heizungsanlagen, Kenntnisse im Feuerschutz, billiges Glas für die Fenster, Gas oder Elektrizität zur Beleuchtung der Innenräume – vor allem aber Aufzüge.

Die Treppe in einem 100-Stockwerke-Wolkenkratzer hat etwa 1800 Stufen; selbst ein trainierter Sportler würde für den Aufstieg eine halbe Stunde brauchen.

*New York 1905. Während auf den Straßen noch Pferdekutschen rollten, wuchsen die ersten Wolkenkratzer empor – sie konnten die teuren Grundstücke im Zentrum besser nutzen.*



*1880 führte Werner von Siemens den ersten elektrischen Personenaufzug vor. Ohne diese Erfindung wären Wolkenkratzer sinnlos.*

So kam es sehr gelegen, daß der Amerikaner Elisha G. Otis

**Warum gäbe es ohne Fahrstühle keine Wolkenkratzer?**

1854 auf der New Yorker Weltausstellung die Menschen von seiner neu erfundenen Sicherheitsvorrichtung für Lifte überzeugte und damit den Aufzügen Vertrauen verschaffte.

Als 1880 Werner von Siemens den elektrischen Aufzug erfand, trat dieser bald einen Siegeszug in den Wolkenkratzern an. Heutige Expressaufzüge flitzen in wenig mehr als einer Minute bis zum obersten Stockwerk selbst des höchsten Wolkenkratzers, und weil stets mehrere eingebaut sind, braucht auch in Stoßzeiten zu Beginn und Ende der Arbeitszeit niemand lange zu warten – immerhin betreten einen Wolkenkratzer wie das berühmte, 411 Meter hohe doppeltürmige World Trade Center (Welthandelszentrum) in New York täglich 130 000 Menschen. Das 1973 vollendete Gebäude birgt über 800 000 Quadratmeter Bürofläche für Hunderte von Fir-





men und Banken, 198 Fahrstühle, die eine Geschwindigkeit bis zu 8,3 Metern pro Sekunde entwickeln, die größte Klimaanlage der Welt, eine eigene U-Bahnstation, rund 50 Geschäfte und Restaurants für die Angestellten und 3000 Kilometer Telefon- und Fernschreibkabel. Die Sicht vom Dach reicht über 100 Kilometer weit. Alle zwei Monate werden die 43 600 Fenster geputzt. Und eine Reinigungskolonie von 800 Leuten säubert die Büros und füllt pro Jahr fast 300 Millionen Blatt Toilettenpapier nach.

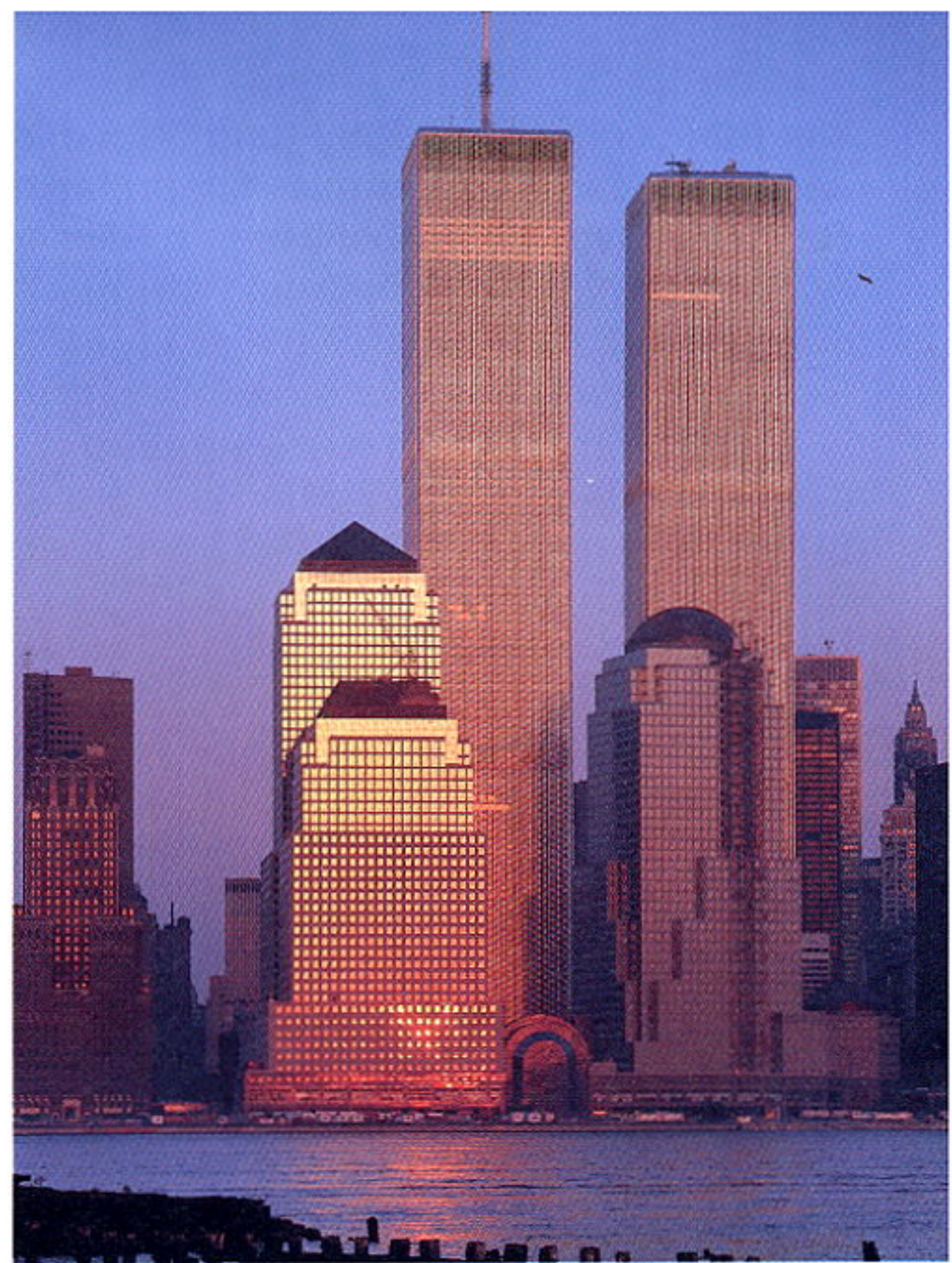
Die ersten mit Fahrstühlen ausgestatteten

**Warum gab es Proteste gegen die Wolkenkratzer?**

Häuser entstanden schon um 1870 in New York, während nach 1880 Architekten in Chicago Stahlskeletthäuser

mit fensterreichen Fassaden und die ersten Turmhäuser bauten. Erstmals vereinte das 1885 errichtete zehngeschos-sige Home Insurance Building in Chicago die für Turmhochhäuser typischen Elemente Skelettbau, Aufzüge und Zentral-

*Das Bonaventura-Hotel in Los Angeles (USA): lichtüberflutete Räume dank der Fassade aus Stahl und Glas und eine faszinierende Aussicht schon beim Fahren im Außenlift.*



*Die Doppeltürme des World Trade Centers an der Südspitze von Manhattan wurden schnell ein Wahrzeichen New Yorks. Hier arbeiten 65 000 Menschen; allein die Fahrstuhlschächte haben eine Gesamtlänge von 30 Kilometern.*

heizung und eine in jedem Stockwerk recht frei wählbare Aufteilung der Räume (die Zwischenwände brauchen wie die Außenwände keine Last zu tragen).

Die ersten dieser Gebäude waren für unsere heutigen Begriffe nicht sehr hoch und fügten sich in Höhe und Aussehen in das Stadtbild problemlos ein. Erst mit Beginn des 20. Jahrhunderts galt dieser Maßstab nicht mehr, vor allem nicht in New York. 1904 entstand in der Metropole am Hudson River der 120 Meter hohe Times Tower, 1908 wuchs das Singer-Hochhaus auf 200 Meter empor. Obwohl es sich um vergleichsweise schlanke, turmartige Gebäude handelte, hagelte es Proteste. Die neuen Bauten seien „eine Bedrohung der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit“ und stellten „ein Ärgernis dar, dem Einhalt geboten werden muß“, so der Architekt David K. Boyd 1908. Sie raubten



den Nachbarn das Licht, zerstörten das Stadtbild, degradierten die Straßen zu düsteren, feuchten Schluchten. Für andere aber waren sie monumentale Zeichen des Fortschritts und des Siegs über die Schwerkraft, das triumphale Symbol der amerikanischen Stadt. „Kathedralen des Kommerzes“ nannte sie allen Ernstes der New Yorker Pfarrer S. Parker Cadman in einer Broschüre über das 1913 fertiggestellte, 260 Meter hohe, im gotischen Stil gehaltene Woolworth Building: „Es regt Gefühle an, die sogar für Tränen zu tief sind. Ebenso wie die Religion die Kunst und die Architektur des Mittelalters monopolisierte, beherrscht der Kommerz die Vereinigten Staaten seit 1865.“

Die Gegner der Hochhäuser setzten sich nicht durch, neue, immer höhere und brei-

*In Frankfurt wachsen immer mehr Hochhäuser empor, die Stadt wird zum „Mainhattan“ oder, so Kritiker, zu „Krankfurt“.*



tere Blocks wuchsen massig empor. Sie enthalten nicht nur Büros und Wohnungen, sondern auch Läden, Restaurants und Bars und ähneln einer kleinen Stadt mit allen Annehmlichkeiten. Inzwischen stehen Hochhäuser nicht nur im Zentrum jeder amerikanischen Stadt, dieser Bautyp hat sich inzwischen in fast allen Großstädten der Welt durchgesetzt. Wo noch vor einigen Jahrzehnten die Kirch- und Rathhaustürme das Stadtbild prägten, formen jetzt die mehr oder (meist) minder gelungenen Bürosilos die Silhouette – etwa die berühmte „Skyline“ von Manhattan mit dem Doppelturm des World Trade Centers und dem Empire State Building, das abends gelegentlich in den amerikanischen Nationalfarben rot-weiß-blau angestrahlt wird.

*Die Skyline von New York.  
In der Bildmitte das Empire State Building,  
40 Jahre lang das höchste Gebäude der Welt.*





Jahrzehntelang waren Chicago und New York Rivalen im Bau immer größerer und höherer Wolkenkratzer. In Chicago, dessen Innenstadt 1871

**Warum haben viele Wolkenkratzer so abenteuerliche Formen?**

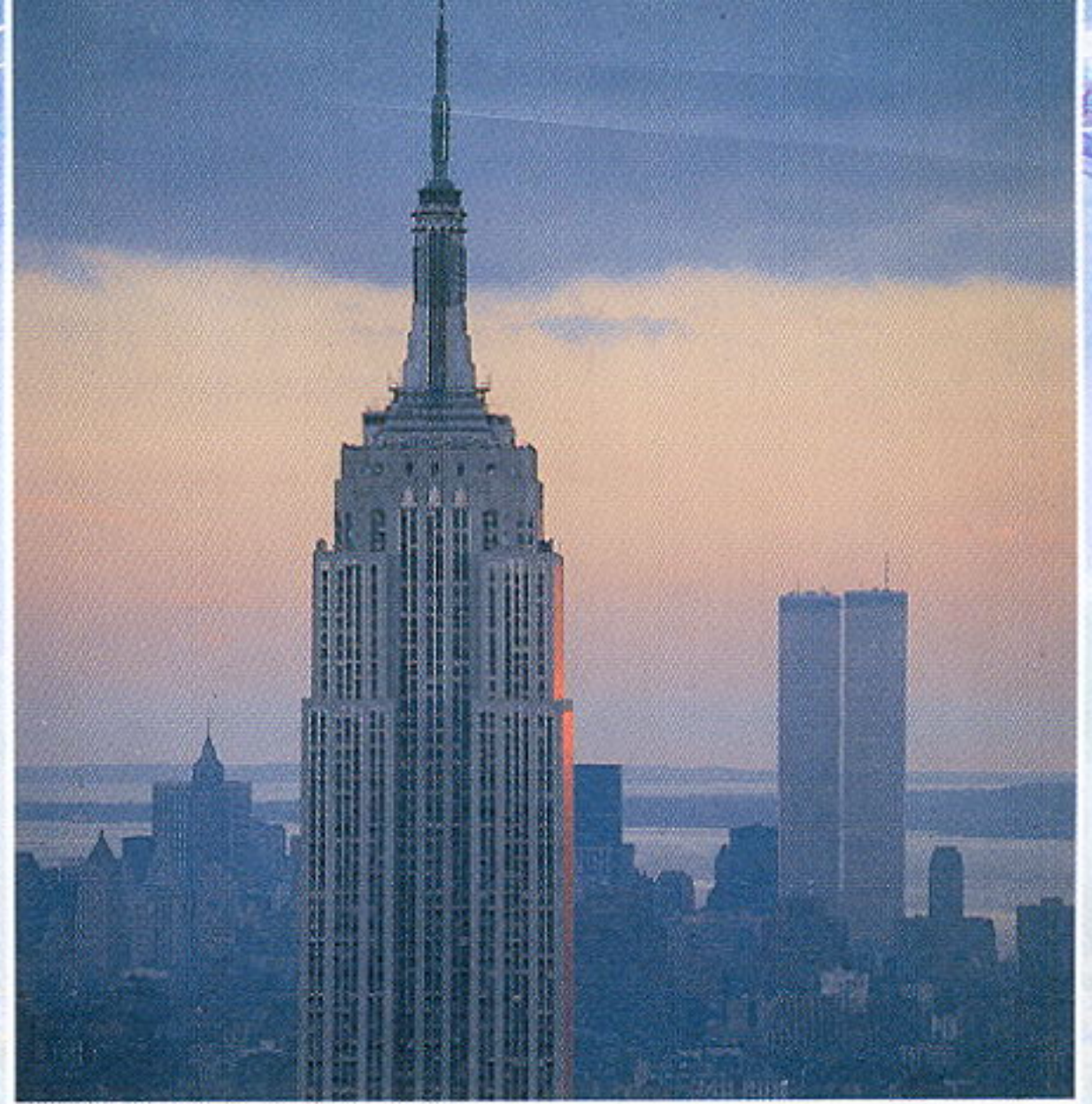
durch einen Großbrand völlig vernichtet worden war, konnten die Stadtplaner großzügiger und offener arbeiten als in New York, wo die Turmhochhäuser zunächst entlang der engen, gewundenen Straßen des südlichen Teils von Manhattan in die Höhe wuchsen. Doch während in Chicago eher nüchterne, ihre Funktion nicht ver-

leugnende Bauten entstanden, orientierten sich die Bauherren New Yorks vor allem an Europa und an der Architekturgeschichte. Besonders geeignet und fast zwei Jahrzehnte lang beliebt für „historische“ Wolkenkratzer war der gotische, in die Höhe strebende Stil, der sich gerade mit Wolkenkratzern gut vereinbaren ließ. Das Singer Building von 1908 enthält romanische und französisch inspirierte Elemente. Der Metropolitan Life Tower von 1909 etwa ist deutlich dem Campanile vom Markusdom in Venedig nachgeformt – aber über 200 Meter hoch – und wurde zum Vorbild mehrerer anderer Hochhäu-

*Hubschrauberlandeplatz auf dem Dach eines Wolkenkratzers im Zentrum von New York. Wegen der ständig verstopften Straßen kommen Geschäftsleute per Helikopter weitaus am schnellsten vom Flughafen in die Innenstadt.*







ser in den USA. Das Wrigley Building in Chicago ahmt den aus einem maurischen Minarett entstandenen Turm der Giralda in Sevilla nach, und das Hauptquartier des Ölmilliardärs Rockefeller in New York ist klassizistisch – es erinnert an Tempel der Antike. Für die Auftraggeber waren solche imposanten Bauten nicht nur eine Darstellung ihrer Macht, ihres Reichtums und damit ihrer geschäftlichen Zuverlässigkeit, sie wollten mit dieser Bauform auch bewußt frühere große Zeitalter in Erinnerung rufen und damit an deren Glanz teilhaben.

Das 1926 fertiggestellte Gebäude der New York Telephone Company leitete dann eine neue Epoche ein, die besonders in den dreißiger Jahren eine Fülle phantasievoller Wolkenkratzer-Formen hervorbrachte: Art deco, ein in Frankreich entstandener Stil, dem die Amerikaner dann noch eine Neigung zur Stromlinienform beifügten – und zur Höhe: 1930 verlor der Eiffelturm seinen Rang als höchstes Bauwerk der Welt an das 306 Meter hohe New Yorker Chrysler Building, dessen Aufsatz aus Chromstahl mit dreieckigen Fenstern der Kühlerhaube eines Chrysler-Autos von 1929 nachgebildet war. Und das General Electric Building ist von einem gotisch anmutenden steinernen Maßwerk gekrönt, das die Ausbreitung von Radiowellen andeuten soll.

*Wolkenkratzer als Wahrzeichen: links das Gebäude der japanischen Regierung in der neugegründeten Wissenschaftsstadt Tsukuba, rechts das Empire State Building und das World Trade Center (Welthandelszentrum) in New York.*

Das berühmteste Bauwerk aus jener Zeit

**Wo steht der  
bekannteste  
Wolkenkratzer  
der Welt?**

und für über 40 Jahre mit 380 Metern das höchste Gebäude der Welt ist das Empire State Building, dessen

charakteristische Silhouette mit den treppenartig zurückspringenden Geschossen und der spitzen Radioantenne zu einem Symbol von New York, ja des Wolkenkratzers überhaupt, wurde. Kein Wunder, daß Hollywood seinen Film-Monsterraffen King Kong am Empire State Building emporklettern und nach Flugzeugen greifen ließ.

Nach dem zweiten Weltkrieg breitete sich auch im Wolkenkratzerbau Nüchternheit aus. Historismus und Art deco waren tot, die Bauten mußten billiger und damit standardmäßiger hergestellt werden. Die Folge: Relativ einförmige Kästen aus Stahl und Glas, die zwar eindrucksvoll glitzernde Fassaden tragen, aber wie Kisten oder Backsteine in die Höhe ragen. Beispiele für diesen „Internationalen Stil“ – er wurde wesentlich von dem berühmten Architekten Mies van der Rohe mitgeprägt – sind in New York etwa das UNO-Hochhaus oder





*Das 257 Meter hohe Trans America Building gilt als erdbebensicher. Während des Baues war die ungewöhnliche Pyramidenform sehr umstritten, heute ist es ein Wahrzeichen von San Francisco.*

das World Trade Center. Zu den wenigen Ausnahmen gehören das 1976 errichtete Trans America Building in San Francisco, dessen Pyramidenform es angeblich erdbebensicher macht, die maiskolbenförmigen, zum Wohnen begehrten Doppeltürme der Marina City in Chicago und der dortige Lake Point Tower mit kleeblattförmigem Grundriß, dessen gläserne Fassaden sanft gewellt sind.

Erst seit 1980 zeichnet sich wieder eine Wende ab: weg von der „Kiste“, die nicht nur einen besonders hohen Energieverbrauch mit sich bringt, sondern den Bauherren auch keine Möglichkeit der Selbstdarstellung gibt. Und so entstehen jetzt wieder sehr eigenwillige Bauten, oft mit einer gewaltigen, prachtvoll mit Ornamen-



*Die maiskolbenartigen Betontürme der Marina City in Chicago gelten als gute Wohnadresse. Nur der obere Teil enthält Wohnungen, die Ebenen darunter sind Parkplätze.*

ten oder sogar mit Bäumen und künstlichen Wasserfällen ausgeschmückten, öffentlich zugänglichen Eingangshalle oder Passage.

Angesichts der Forderungen nach immer höheren Bauten entwickelte der in den Vereinigten Staaten lebende Ingenieur Fazlur Khan ein neues Konstruktionsprinzip, um die auf die Hochhausfassaden wirkenden gewaltigen Windkräfte besser abfangen zu können. Beim John Hancock Center in Chicago, dem größten kombinierten Wohn- und Geschäftsgebäude der Welt, dienen dazu außenliegende stählerne Diagonalträger, bei anderen Gebäuden durchlöcherter Scheiben. Auf jeden Fall wirken die Außenwände wie bei einem Turm als steife Röhre.



Einen Turm oder einen Wolkenkratzer zu

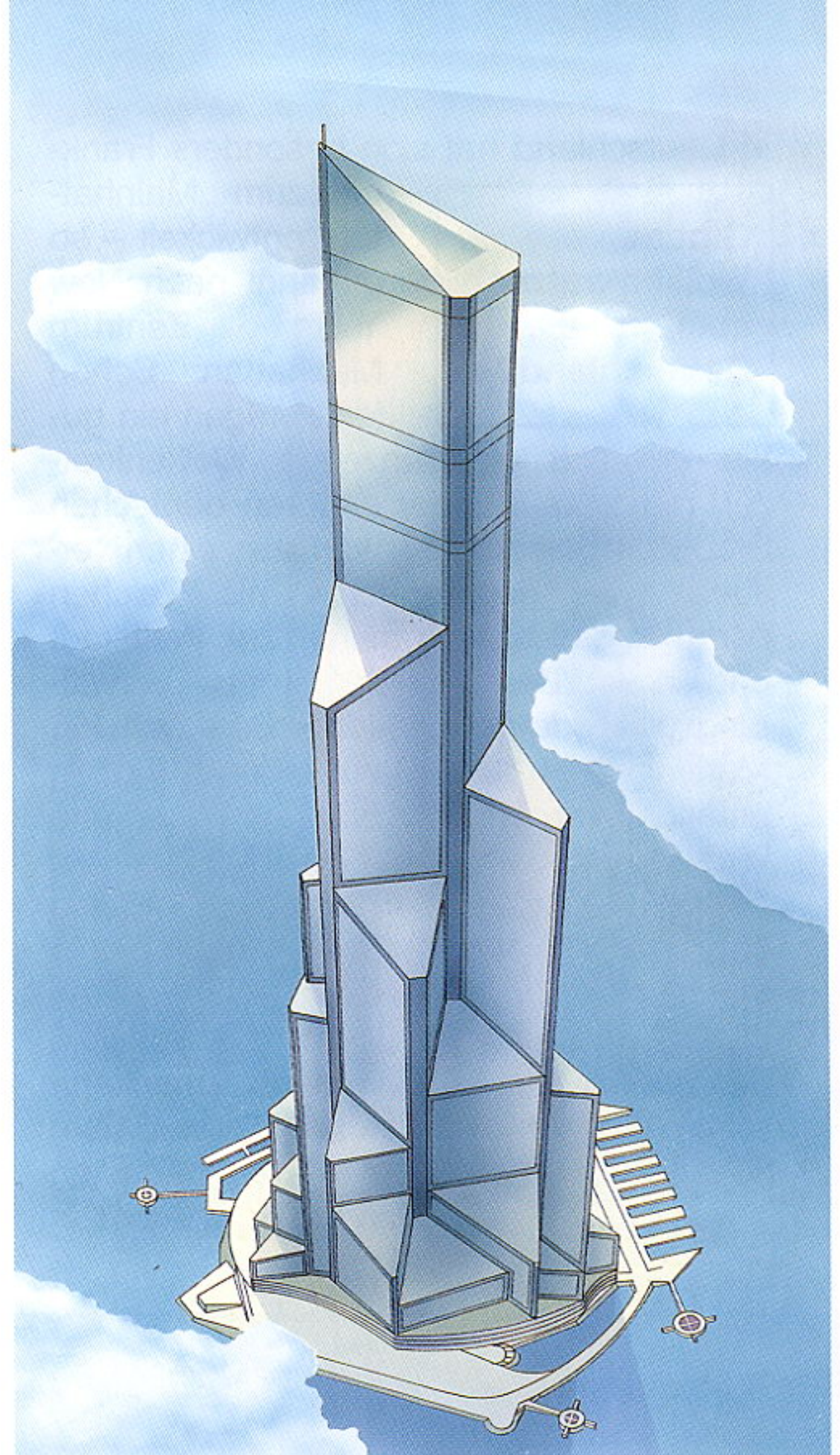
**Warum baut  
man immer  
mehr und  
immer höhere  
Wolkenkratzer?**

bauen, der höher ist als alle anderen – für viele Architekten ist das eine unwiderstehliche Herausforderung. So

veröffentlichten sie immer wieder Pläne für Rekord-Hochhäuser. Berühmt geworden ist etwa der aus dem Jahre 1956 stammende Entwurf eines 528geschossigen, extrem schlanken „One Mile High Tower“ des damals schon über neunzigjährigen Frank Lloyd Wright, der 1600 Meter (eine Meile) messen sollte. Andere planten sogar Häuser von mehreren Kilometern Höhe. Aber abgesehen von den statischen Problemen sind allzuhohe Bauten auch nicht sinnvoll: Mit der Höhe nimmt notgedrungen auch die Größe der nutzbaren Geschoßfläche ab – und das bei steigenden Baukosten – und die Zeit zu, die die Angestellten in den Fahrstühlen verbringen.

Andererseits steigen in den Zentren aller Großstädte der Welt – nicht nur in Amerika und Europa, auch in Fernost-Metropolen wie Tokio, Singapore und Hongkong – die Grundstückspreise in astronomische Höhen. Beim World Trade Center kostete schon 1973 jeder Quadratmeter Baugrund 20 000 Mark. Da lohnt sich der Hochbau: Der 443 Meter emporragende Sears Tower in Chicago, zur Zeit höchster Wolkenkratzer der Welt, bietet so auf 6000 Quadratmetern Grundfläche 410 000 Quadratmeter Geschoßfläche!

Besonders schwindelerregend sind die Preise in Japan, dessen Insellage keine Erweiterung des Baugrundes für Büros und Wohnungen zuläßt. Also baut man in die Höhe. Eine der kühnen Visionen, von denen Japans Architekten träumen, ist die Wolkenkratzerstadt „Aeropolis“. In 500 Etagen sollen 300 000 Menschen wohnen und arbeiten, und der gigantische Turm 2001 Meter hoch in den Himmel ragen. Die gerade in Japan hohe Gefährdung aller



*So stellt sich ein japanisches Architektenteam den zwei Kilometer hohen Wolkenkratzer „Aeropolis“ vor, der Platz für 300 000 Menschen haben soll.*

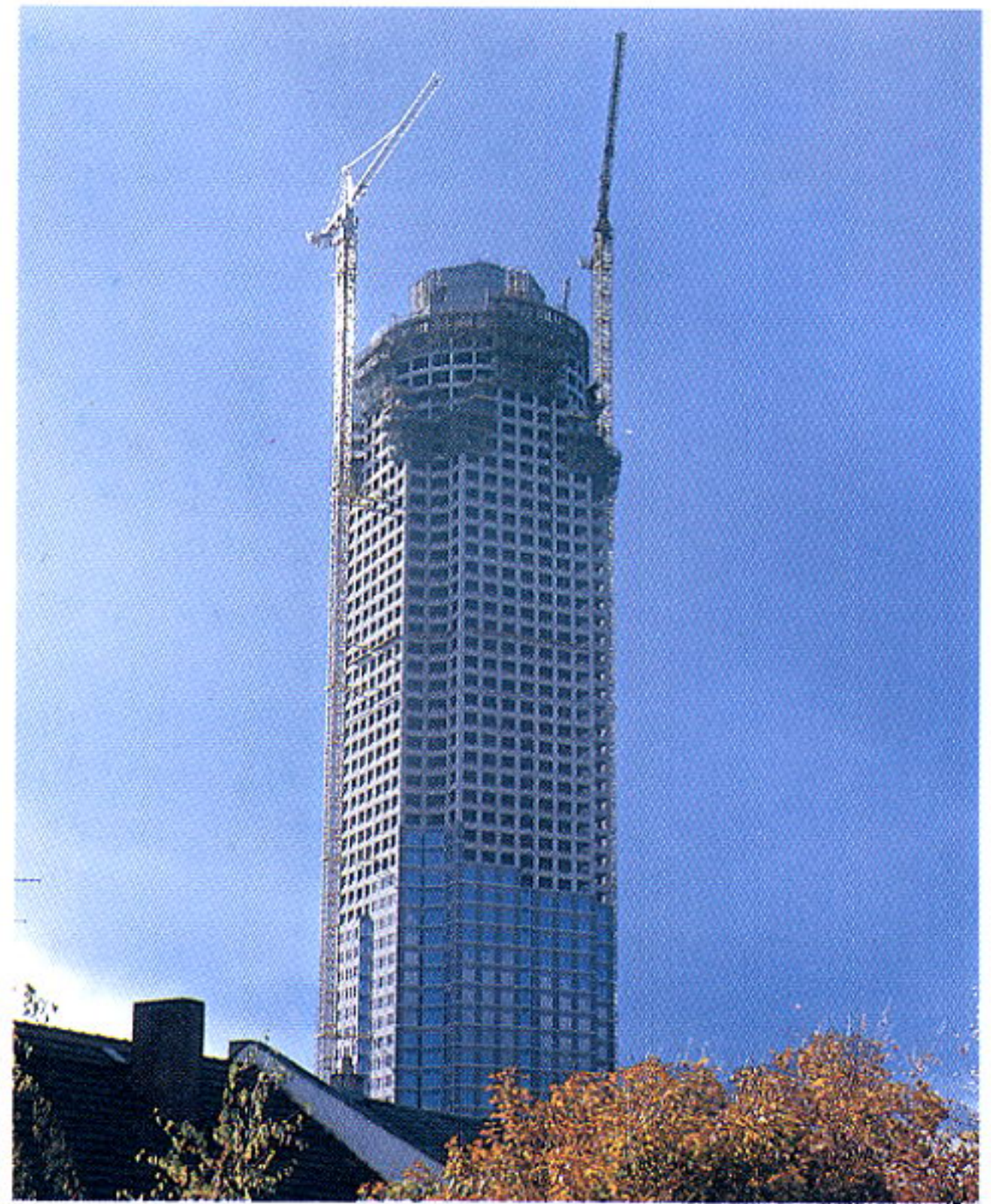
Bauten durch Erdbeben hält die Architekten nicht von ihrem Plan ab: Sie behaupten, die Konstruktion aus mehreren Röhren jeweils mit dreieckigem Grundriß mache den Turm bebensicher, und mehrere Winddurchlässe sorgten auch bei Taifunen für Standfestigkeit. Rund 600 Milliarden Mark solle das Zwei-Kilometer-Monster kosten bei 25 Jahren Bauzeit. Ob es jemals gebaut wird, ist allerdings mehr als fraglich. In den sechziger Jahren wurden ähnliche Gebilde übrigens von Zukunftsforschern vielfach als „Städte der Zukunft“ gepriesen – beginnt diese Zukunft jetzt?



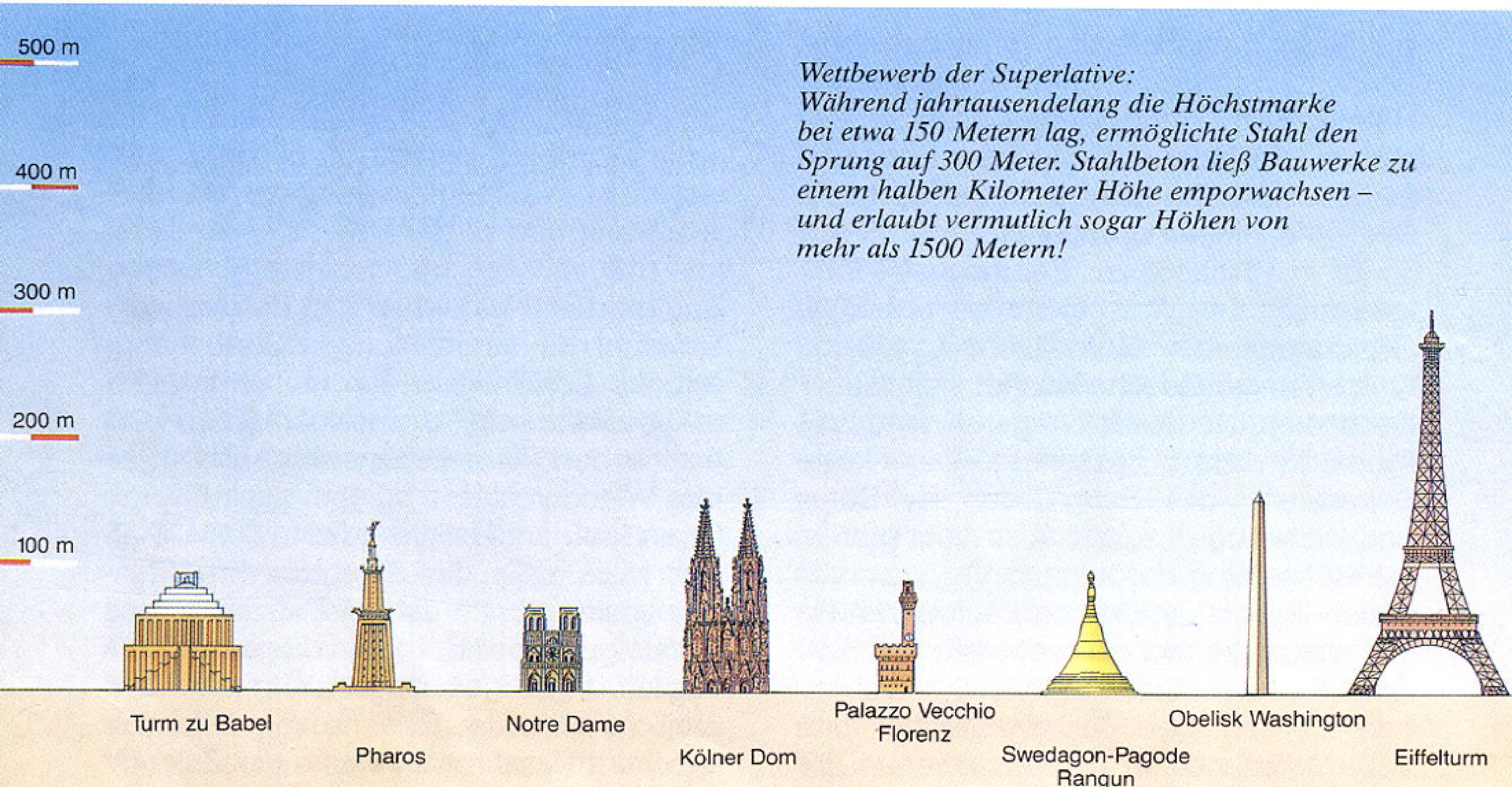
In Deutschland hat sich besonders Frankfurt zum „Mainhattan“ entwickelt – so genannt nach New Yorks Zentrum Manhattan. Schon jetzt prägen ein gutes

**Gibt es Wolkenkratzer auch in Deutschland?**

Dutzend glanzvolle Wolkenkratzer, mehr als in jeder anderen deutschen Stadt, die Silhouette – von den einen verflucht, von den anderen als Zeichen begrüßt, daß sich Frankfurt zur Weltstadt entwickle. Der höchste ist das Verwaltungsgebäude der Dresdner Bank mit 166 Metern. Doch die Banken und Firmen brauchen immer mehr Büroraum. Der jährliche Neubedarf liegt bei 100 000 bis 150 000 Quadratmetern, und die Preise steigen dementsprechend rapide: In Frankfurts City zahlt man die höchsten Mieten Deutschlands. So suchen die Stadtplaner die Lösung nach amerikanischem Vorbild in der Höhe. Bis weit über 200 Meter sollen sich in den nächsten



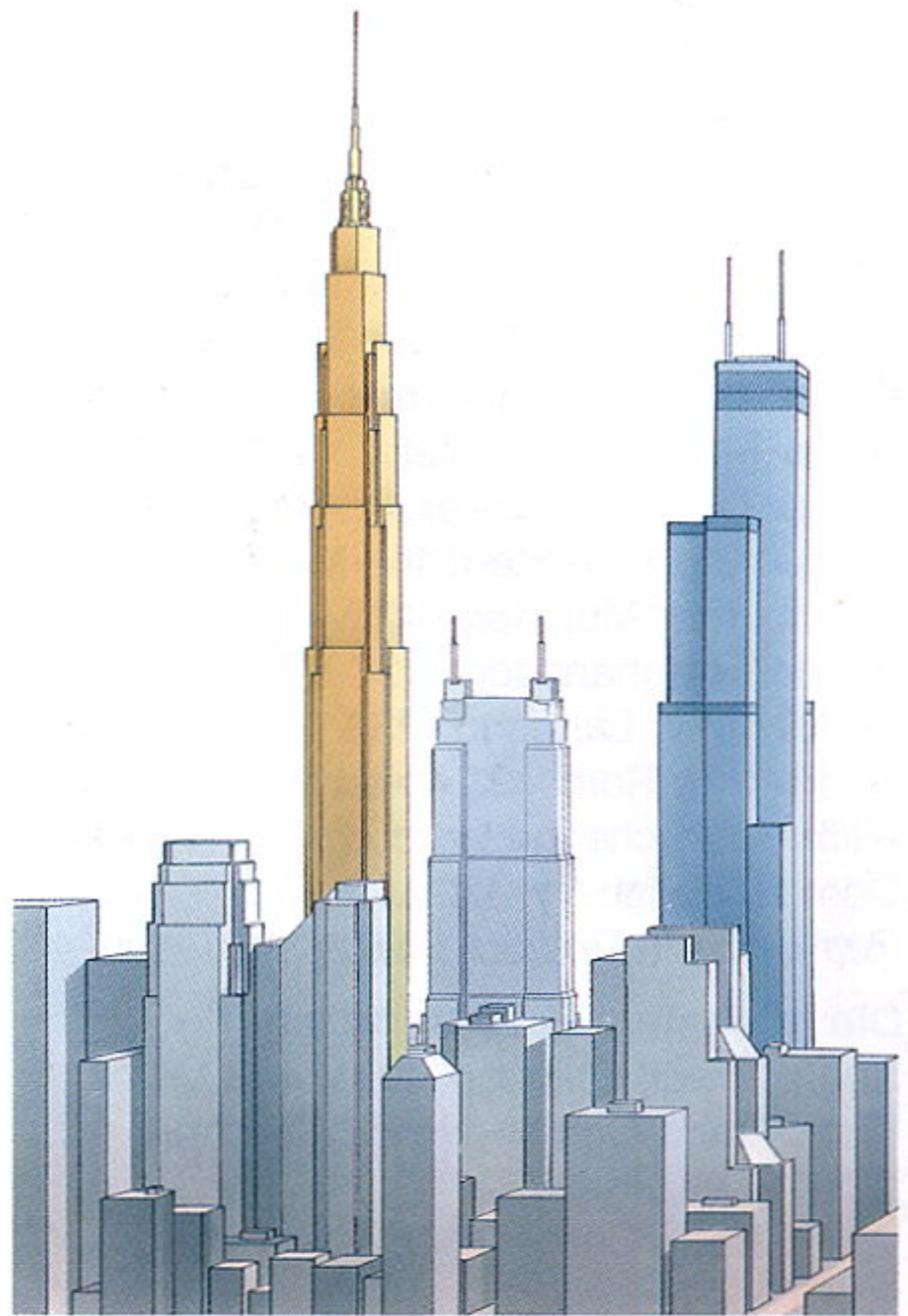
*Der Frankfurter Messeturm, entworfen vom Chicagoer Architekten Helmut Jahn, soll 254 Meter aufragen.*



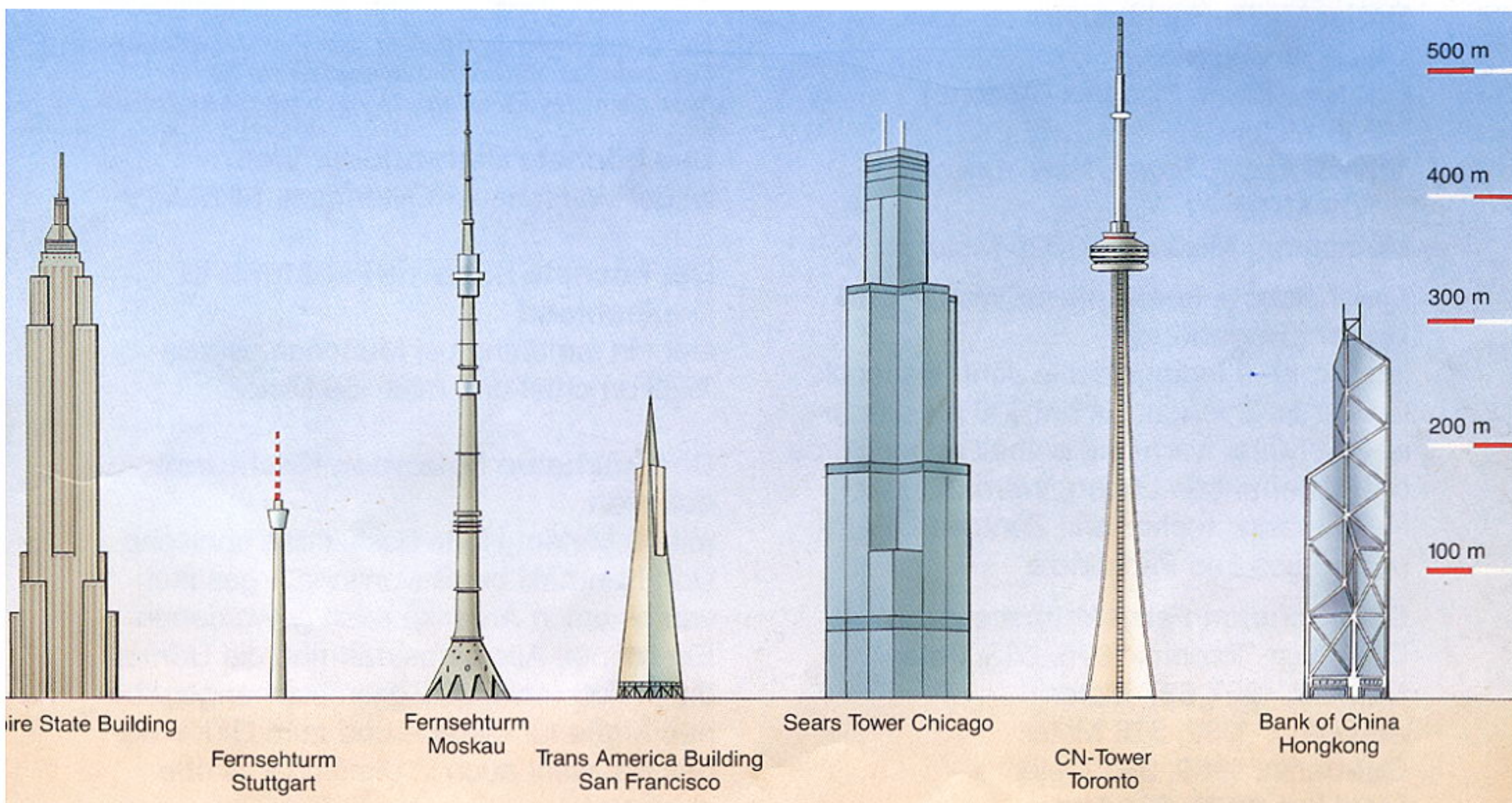


Jahren neue Bauten erheben: 254 Meter der „Messeturm“, 265 Meter der „Campanile“ neben dem Hauptbahnhof, der – falls er trotz vieler Einwände von seiten der Bürger gebaut wird – das höchste Gebäude Europas sein wird.

Ob sich die Menschen in solchen von Hochhäusern geprägten Städten wohl fühlen, ist allerdings eine andere Frage – die meist von Bauherren, Stadtplanern und Architekten nicht genügend berücksichtigt wird. Zu den Gefahren gehören nicht nur der durch die Menschenkonzentration steigende Straßenverkehr, sondern auch psychische Erkrankungen durch die Anonymität in der Masse und das wenig anheimelnde Umfeld der die Sonne verdeckenden Büroriesen. In den amerikanischen Großstädten stieg die Kriminalitätsrate rapide an, und Frankfurt hält auch auf diesem Sektor bundesdeutschen Rekord – viele Menschen sehen in der hohen Verbrechensrate eine Quittung für menschenverachtende Stadt- und Wohngebäudeplanung.



*In Chicago wird zur Zeit ein neuer Büroturm in Form einer schlanken Rakete geplant, der ab 1993 mit 595 Metern das höchste Gebäude der Welt sein und den Sears Tower (rechts) weit übertreffen soll.*





# Rekorde der Türme

## Die höchsten Kirchtürme

Ulmer Münster: 161 Meter  
Kölner Dom: 157 Meter  
Kathedrale zu Rouen: 148 Meter  
Straßburger Münster: 142 Meter  
Wiener Stephansdom: 137 Meter  
St. Martin in Landshut: 133 Meter  
St. Peter in Rom: 133 Meter  
Michaeliskirche in Hamburg: 132 Meter  
Dom zu Salisbury: 132 Meter  
Petrikirche in Rostock: 127 Meter

## Die höchsten Wolkenkratzer

Sears Tower, Chicago, 1974, 443 Meter  
World Trade Center (Nord), New York,  
1972, 417 Meter  
World Trade Center (Süd), New York,  
1973, 415 Meter  
Empire State Building, New York,  
1931, 381 Meter  
Amoco Corp. Building, Chicago, 1973,  
346 Meter

### *in Planung:*

Beitler-Miglin-Hochhaus,  
Chicago, 595 Meter  
Phoenix Tower, Phoenix (Arizona),  
516 Meter  
Television City Tower, New York,  
509 Meter  
Melbourne, Melbourne, 329 Meter

## Das höchste kombinierte Wohn- und Geschäftsgebäude

ist das 1969 fertiggestellte John Hancock Center in Chicago. Es hat 100 Geschosse, ist 344 Meter hoch und enthält außer Büros und Wohnungen Läden, Warenhäuser, Restaurants, technische Zentralen, Fernsehstudios und Parkplätze.

## Die höchsten Fernsehtürme

CN-Tower, Toronto, 1975, 553 Meter  
Moskau, 1967, 537 Meter  
Alma-Ata, 1982, 376 Meter  
Ost-Berlin, 1969, 365 Meter  
Frankfurt, 1978, 331 Meter



*Der Sears Tower in Chicago, zur Zeit das höchste Gebäude der Welt und Arbeitsplatz für 25 000 Menschen. 114 Fahrstühle bringen sie in ihre Büros.*

## Das höchste Bauwerk der Welt

ist der Warschauer Gittermast, 642 Meter.

## Der höchste hölzerne Funkturm in Deutschland

steht in Ismaning bei München, wurde 1932 errichtet und mißt 156 Meter.

## Den höchsten hölzernen Kirchturm der Welt

mit 40 Metern Höhe besitzt das finnische Dorf Kerimäki bei Savonlinna – gestiftet von einem in Amerika reich gewordenen Einwohner. Allerdings nahmen die Dörfler die in Fuß (etwa 30 Zentimeter) angegebenen Maße für Meter – und zum Glück war das Bauwerk auch in dreifacher Größe noch stabil.