



# Architecture

## Der Eiffelturm

Paris, Frankreich



## Der Architekt

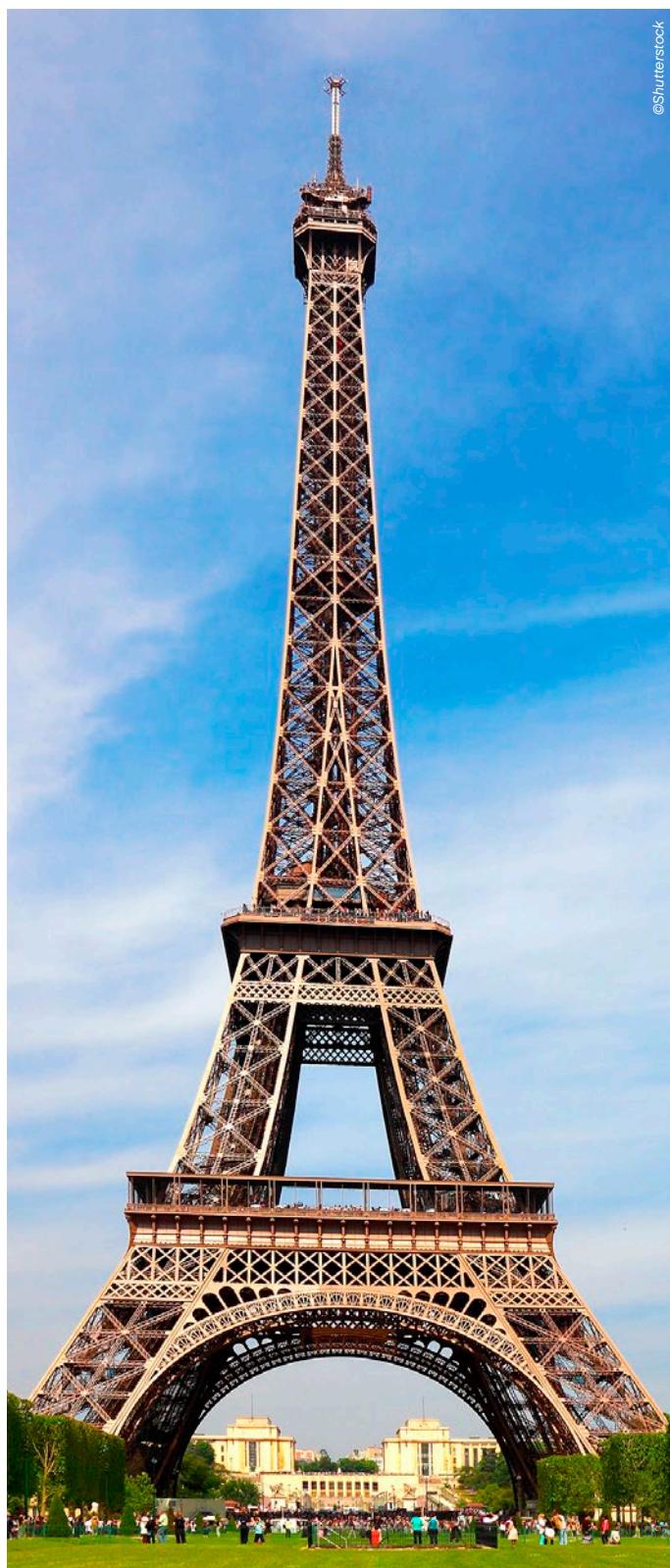
Gustave Eiffel wurde am 15. Dezember 1832 in Dijon geboren und war ein außergewöhnlich talentierter Ingenieur und Baumeister. Im Jahr 1855 hat er sein Studium an der „Ecole Centrale des Arts et Manufactures“ als Ingenieur abgeschlossen – also genau in dem Jahr, in dem Frankreich Gastgeber der allerersten Weltausstellung war. Er hat dann einige Jahre im Südwesten Frankreichs verbracht, wo er die Arbeiten an der großen Eisenbahnbrücke in Bordeaux leitete. Im Jahr 1864 machte er sich als „Bauunternehmer“ selbstständig und spezialisierte sich auf Bauwerke aus Eisen.

Eiffel errichtete Hunderte von Metallkonstruktionen in aller Welt. Sein bevorzugtes Tätigkeitsfeld waren Eisenbahnbrücken, er erwarb sich jedoch auch großen Ansehen für seine Metallfachwerke und Industrieanlagen. In seiner Karriere erbaute er eine Vielzahl an filigranen Bauwerken und Gebäuden. Besonders markant sind die Viadukte über den Douro in Porto sowie das Garabit-Viadukt im Cantal, einer Region in Frankreich.

Nicht weniger herausragend sind die anderen Konstruktionen, bei denen Eiffels Firma völlig freie Hand hatte und ihrem Einfallsreichtum freien Lauf lassen konnte. Hierzu zählen die „tragbaren“ Brücken, die in alle Welt verkauft wurden, sowie die geniale Freiheitsstatue in New York. Sein unternehmerischer Werdegang gipfelte schließlich im Jahr 1889 in der Fertigstellung des Eiffelturms.

Zwei Jahre zuvor – im Jahr 1887 – hatte Eiffel zugesagt, die Schleusen für den Panama-Kanal zu bauen. Dies war ein gewaltiges Unterfangen, doch das Projekt litt unter der schlechten Leitung und sollte zu einem der größten Finanzskandale des Jahrhunderts werden.

Nachdem Eiffel seinen guten Ruf wiederhergestellt hatte, widmete er die letzten dreißig Jahre seines Lebens der wissenschaftlichen Forschung. Er starb schließlich am 27. Dezember 1923 im Alter von 91 Jahren.



## Der Eiffelturm

Der Eiffelturm (La tour Eiffel) ist die berühmte Eisenfachwerkkonstruktion am Ende des Champ de Mars in Paris (Frankreich). Er ist nach seinem Erbauer Gustave Eiffel benannt, dessen Unternehmen den Turm als monumentales Eingangsportal zur Weltausstellung im Jahr 1889 entwarf und errichtete. Der Eiffelturm zählt zu den bekanntesten Bauwerken der Welt. Im Laufe der Zeit ist er sowohl für Paris als auch für Frankreich zu einem unverwechselbaren Symbol geworden.

[ Wie kann man nur meinen, dass wir uns als Ingenieure nicht mit Schönheit beschäftigen würden oder nicht versuchen würden, gleichermaßen wunderschöne wie solide und langlebige Bauwerke zu errichten? ]

Gustave Eiffel

# Geschichte

Anlässlich des 100-jährigen Jahrestags der Französischen Revolution fand die Weltausstellung 1889 in Paris statt. Drei Jahre zuvor wurde ein Planungswettbewerb veranstaltet, um eine geeignete Hauptattraktion für die Weltausstellung zu finden. Aus den insgesamt 107 eingereichten Projektvorschlägen wurde schließlich Gustave Eiffels Entwurf für einen 300 Meter hohen Eisenturm ausgewählt.

Die beiden Chefingenieure Maurice Koechlin und Emile Nouguier aus der Firma von Eiffel hatten bereits seit 1884 an einem Konzept für einen Eisenturm gearbeitet. Ihr Entwurf sah einen großen Mast vor, der auf vier nach oben zusammenlaufenden und mit Eisenfachwerk verstärkten Pylonen ruhen sollte. Diese vier Pylone sollten in regelmäßigen Abständen durch Metallstreben miteinander verbunden werden.

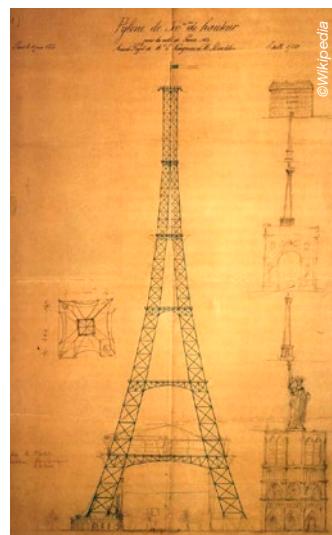
Um stärkeren Zuspruch für diesen Projektentwurf in der Öffentlichkeit zu erhalten, wandten sich Nouguier und Koechlin an Stephen Sauvestre, den leitenden Architekten der Firma, und baten ihn, das Gesamterscheinungsbild des Turms zu verbessern.

Sauvestre schlug den beiden daraufhin gemauerte Sockel zur Verkleidung der Füße vor und fügte dem Entwurf Zierbögen hinzu, um die Pylone auf der ersten Etage miteinander zu verbinden. Neben einigen anderen Zierelementen schlug er auch eine zwiebelförmige Spitze vor, doch diese Ideen wurden verworfen, um dem Turm das uns heute bekannte schlichte Erscheinungsbild zu geben.

Gustave Eiffel war zwar der Überzeugung, dass das Bauwerk „nicht nur die Kunst moderner Ingenieure, sondern auch das Jahrhundert der Industrie und der Wissenschaft, in dem wir leben“, symbolisieren würde, doch der vorgeschlagene Turm zog schon bald Kritik auf sich. Zahlreiche führende Persönlichkeiten aus der Kunst- und Kulturszene des Landes agitierten gegen den Entwurf und bezeichneten die Konstruktion unter anderem als „nutzlos und monströs“ bzw. als „verabscheuungswürdigen Pfeiler aus zusammengenietetem Stahlblech“.

Viele dieser Gegner änderten jedoch ihre Meinung, nachdem der Turm erbaut worden war. Heute gilt er weithin als ein beachtliches Meisterwerk der Baukunst.

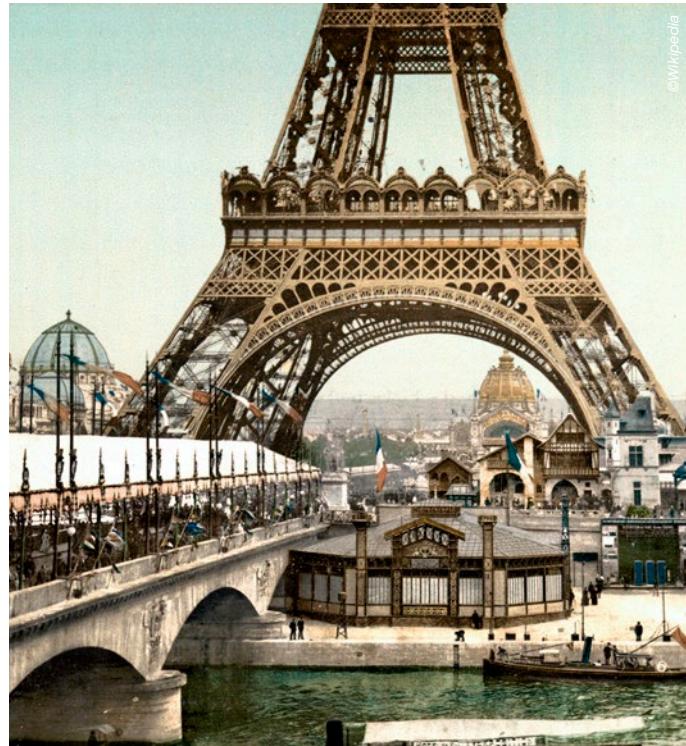
Als die Hauptarbeit im März 1889 abgeschlossen war, führte Eiffel eine Delegation aus Regierungsangehörigen und Pressevertretern zur Spitze des damals höchsten Bauwerks der Welt. Da die Aufzüge noch nicht im Betrieb waren, erfolgte der Aufstieg zu Fuß und dauerte mehr als eine Stunde. Oben angekommen, hisste Eiffel eine große Tricolore – begleitet von einem Salut aus 25 Kanonen.



Eine frühe Skizze des Turms – ungefähr aus dem Jahr 1884



Der Turm lässt die Weltausstellung erstrahlen.



Der Turm als Eingangsportal zur Weltausstellung



Der noch im Bau befindliche Turm im Jahr 1888

# Entwurf & Bau

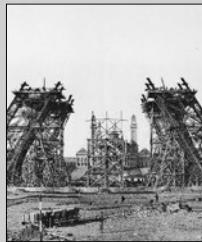
Vor Baubeginn war ein gewaltiger Vorbereitungsaufwand erforderlich. Das Konstruktionsbüro der Firma produzierte mehr als 5.000 Bauzeichnungen zur Beschreibung der nötigen komplexen Winkel und des erforderlichen Genauigkeitsgrads, um die 18.038 Einzelteile aus gehärtetem Roheisen zusammenfügen zu können. Die Arbeit an den Fundamenten begann im Januar 1887. Bis Ende Juni waren die vier Sockel dann fertig gestellt. Mit der Montage des Turms wurde am 1. Juli 1887 begonnen und nach zwei Jahren, zwei Monaten und fünf Tagen war das Bauwerk vollständig errichtet.

Alle Bauelemente wurden in Eiffels Werk in Levallois-Perret am Stadtrand von Paris gefertigt. Jedes einzelne Teil wurde auf einen Zehntelmillimeter genau zugeschnitten und anschließend mit anderen Teilen verbunden, um größere Elemente mit einer Länge von ca. fünf Metern zu bilden.

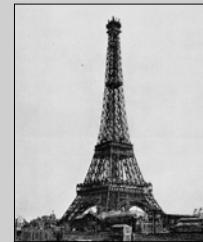
Zuerst wurden die Einzelteile im Werk mithilfe von Bolzen zusammengefügt. Diese Bolzen wurden dann später im Rahmen eines thermischen

Nietvorgangs durch glühende Nieten ersetzt, die sich beim Abkühlen zusammenzogen und so für eine sehr feste Verbindung sorgten. Die einzelnen Elemente wurden von dampfgetriebenen Kränen in die Höhe verfrachtet. Und auch die Kräne kletterten zusammen mit dem Turm in die Höhe – und zwar unter Verwendung der Laufräder für die Aufzüge des Turms. Hydraulische Wagenheber, die anschließend durch dauerhaft eingebrachte Keile ersetzt wurden, ermöglichen es, die Metallträger mit einer Genauigkeit von einem Millimeter zu positionieren.

Als sich der Turmbau der Fertigstellung näherte, waren viele Menschen angesichts seiner kühnen Konstruktion besorgt und kritisierten Eiffel dafür, dass er nicht genügend auf die technischen Herausforderungen geachtet hätte, die mit der Errichtung des weltweit größten Bauwerks einhergingen. Eiffel und seine Ingenieure waren jedoch wahre Meister beim Bau komplexer Eisenbrücken, weshalb das Turmbauprojekt für sie nur die natürliche Weiterentwicklung der früheren Pionierarbeit der Firma darstellte.



Die Fertigstellung des Turms dauerte zwei Jahre, zwei Monate und fünf Tage.



©Wikipedia

## Von 1889 bis heute

Der Turm fand sofort den Zuspruch der Öffentlichkeit und es bildeten sich lange Schlangen, um den Aufstieg zu wagen. Das Ticket bis zur ersten Etage kostete 2 Francs, bis zur zweiten Etage 3 Francs und bis ganz nach oben 5 Francs. Sonntags betrug der Eintritt nur jeweils den halben Preis. Bis zum Ende der Weltausstellung von 1889 hatten nahezu zwei Millionen Besucher den Turm erklimmen.

Eiffel hatte die Genehmigung, den Turm 20 Jahre stehen zu lassen. Im Jahr 1909, in dem er wieder in den Besitz der Stadt Paris übergehen sollte, hätte er wieder abgebaut werden müssen. Ursprünglich hatte die Stadt Paris geplant, ihn wieder abzureißen (die Regeln des Planungswettbewerbs für den Entwurf des Turms besagten unter anderem, dass sich das Bauwerk leicht abreißen lassen müsste), doch Eiffel argumentierte, dass das Bauwerk für die Kommunikation und für wissenschaftliche Zwecke sehr wertvoll wäre. Nach einer kurzen Kampagne wurde beschlossen, den Turm auch nach dem Ablauf der ursprünglichen Baugenehmigung stehen zu lassen.

In der dritten Etage richtete Eiffel ein Meteorologielabor ein. Am Fuß des Turms baute er später auch noch einen kleinen Windkanal. Dort führte er Fünftausend Versuche durch und ermutigte auch andere dazu, den Turm zur Forschung in den Feldern der Meteorologie, Astronomie und Physik zu nutzen. Mit dem Aufkommen der drahtlosen Telegraphie war die Zukunft des Bauwerks schließlich besiegt. Die Spitze des Turms wurde im Lauf der Jahre immer weiter modifiziert, um eine ständig wachsende Anzahl von Antennen zu beherbergen. Derzeit befinden sich dort oben 120 Antennen und ein Fernsehmast, durch den die Höhe des Turms auf 324 Meter geschraubt wird.

Auch heute noch zählt der Eiffelturm zu den unverwechselbarsten Bauwerken auf der Erde und der Besucheransturm reißt nicht ab. Geschätzte sieben Millionen Menschen im Jahr statten dem Turm einen Besuch ab – mehr als jedem anderen eintrittspflichtigen Baudenkmal. Ungefähr 500 Mitarbeiter sind für den Tagesbetrieb zuständig und sorgen dafür, dass die begeisterten Menschenmengen den Panoramablick über die Stadt genießen können.



©Shutterstock

# Zahlen und Fakten zum Eiffelturm



©Shutterstock

Ort: ..... Paris, Frankreich  
Personen: ..... Unternehmer: Gustave Eiffel.  
Ingenieure: Maurice Koechlin & Emile Nouguier.  
Architekt: Stephen Sauvestre.  
Baustoffe: ..... Schmiedeeisen auf gemauerten Sockeln  
Bauzeit: ..... Baubeginn: 1887/  
Fertigstellung: 1889  
Anzahl der Eisenteile: .. 18.038  
Gewicht: ..... Eisenkonstruktion: 7.300 Tonnen,  
Gesamtbauwerk: 10.100 Tonnen  
Höhe: ..... Ursprüngliche Höhe: 312 m  
(bis zur Spitze des Fahnenmastes) –  
Aktuelle Höhe (inkl. Antennen): 324 m  
Baukosten: ..... 7.799.401,31 Französische Goldfrancs (1889)

## Fakten und Statements



©Shutterstock

Die 18.038 einzelnen Eisenteile, aus denen der Turm besteht, werden von insgesamt 2.500.000 Nieten zusammengehalten.



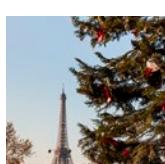
eiffel-tower.com

Die Position eines jeden der 2.500.000 Nietenlöcher war auf 0,1 mm genau vorgegeben.



©Shutterstock

Bei Wind gerät der Turm geringfügig ins Schwanken. Bei einem Sturm im Jahr 1999 hat er sich ca. 13 cm aus seiner Ausgangsposition bewegt.



©Shutterstock

Der Eiffelturm ist 365 Tage im Jahr geöffnet und begrüßt jährlich ca. sieben Mio. Besucher in seinen Pforten.



eiffel-tower.com

Der Eiffelturm wird alle sieben Jahre neu gestrichen. 25 Maler benötigen zwischen 15 und 18 Monaten für die Durchführung dieser Malerarbeiten.



©Shutterstock

Mitunter setzt Wärme dem Turm zu. Wenn ein Teil der Konstruktion dem Sonnenlicht ausgesetzt ist, dehnt sich das betroffene Eisen aus, sodass sich der Turm um bis zu 18 cm neigt.



©Shutterstock

Wenn die 7.300 Tonnen Eisen der Metallkonstruktion eingeschmolzen würden, wäre das 125 m x 125 m große Fundament nur 6 cm hoch mit Eisen bedeckt.



©Shutterstock

Bis zum heutigen Tag ist der Eiffelturm das höchste Bauwerk von Paris – und von 1889 bis 1930 war er sogar das höchste Bauwerk der Welt.



©Shutterstock

Um den Eindruck der Höhe zu verstärken, werden drei verschiedene Farben für den Turm verwendet, wobei der Turm von unten nach oben immer heller wird.

# Die Produktreihe der maßstabsgetreuen Modelle – LEGO® Architecture in den 1960ern

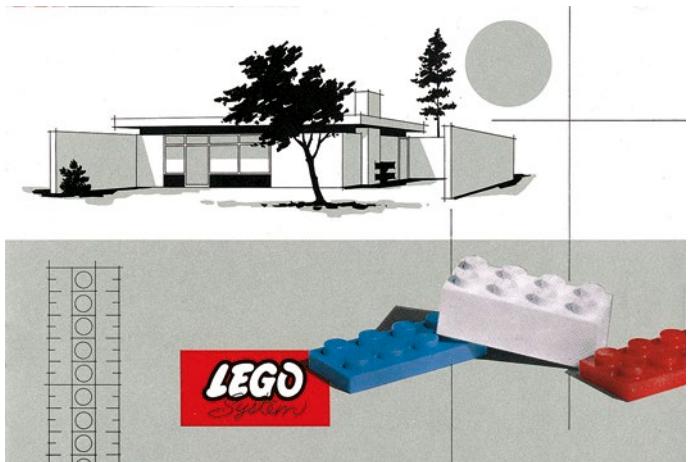
Die Geschichte unserer aktuellen Modellreihe LEGO® Architecture lässt sich bis zum Anfang der 1960er Jahre zurückverfolgen, als die Popularität des LEGO Steins ständig zunahm. Der damalige Firmenbesitzer Godtfred Kirk Christiansen suchte nach Erweiterungsmöglichkeiten für das LEGO System und beauftragte seine Designer, neue Bauteile zu entwerfen, die dem Bauen mit LEGO eine völlige neue Dimension verleihen würden.

Die Lösung der Designer war ebenso einfach wie revolutionär: Fünf Elemente, die zu den bereits vorhandenen Steinen passten, aber nur ein Drittel von deren Höhe besaßen. Diese neuen Bauplatten ermöglichen die Konstruktion deutlich detaillierter Modelle als bisher.

Diese größere Flexibilität von LEGO schien dem Zeitgeist zu entsprechen, denn die Architekten des Modernismus definierten damals neu, wie Häuser auszusehen hätten, und die Menschen zeigten ein aktives Interesse an der Gestaltung ihrer Traumhäuser. Genau diese Trends waren der Grund für die Einführung der maßstabsgetreuen Modelle von LEGO Anfang des Jahres 1962.

Der Name selbst steht in direktem Bezug zur Arbeitsweise der Architekten und Ingenieure und es wurde die Hoffnung gehegt, dass sie ihre Projekte maßstabsgetreu aus LEGO Elementen bauen würden. Genau wie bei LEGO Architecture heute waren die ursprünglichen Sets so konzipiert, dass sie sich von den üblicherweise bunten LEGO Boxen unterschieden. Zur Inspiration lag diesen Sets außerdem ein Buch über Architektur bei.

Obwohl die fünf Elemente auch heute noch ein wesentlicher Bestandteil des LEGO Bausystems sind, wurde die Modellreihe der maßstabsgetreuen Modelle im Jahr 1965 eingestellt. Viele der Prinzipien der damaligen Modellreihe kommen 40 Jahre später in den Modellen aus LEGO Architecture wieder zum Tragen.



Ein Gemeinschaftsprojekt der LEGO Group und der Vereinten Nationen

## Referenzen

### Herausgeberverzeichnis zu den Texten:

[www.tour-eiffel.fr](http://www.tour-eiffel.fr)  
[en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

### Herausgeberverzeichnis zu den Fotos:

[www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)  
[www.gettyimages.com](http://www.gettyimages.com)  
[en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

