



---

# HANDBUCH DIE WOLKENKRATZER

---

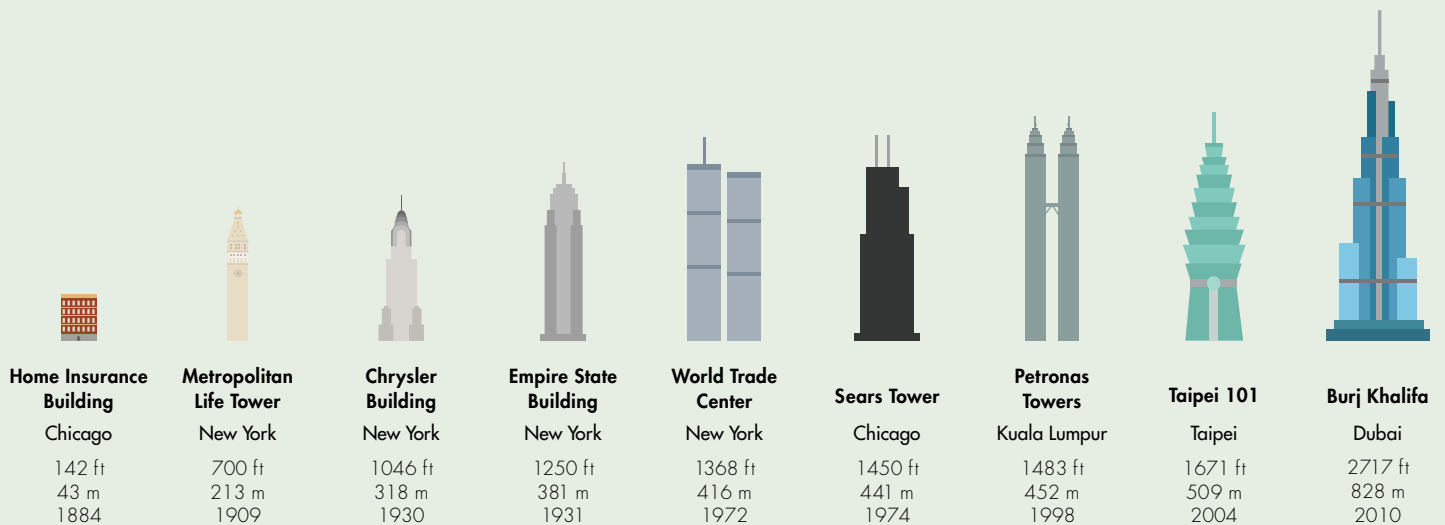




Wolkenkratzer sind sehr hohe Gebäude. Sie sind extrem hoch—mindestens 150 Meter—und sie sehen aus, als würden sie den Himmel berühren. Wolkenkratzer ragen in Städten auf der ganzen Welt empor, und schaffen in stark besiedelten Orten einen Platz für Menschen, um zu leben und zu arbeiten.

Die ersten Wolkenkratzer wurden in den 1880er Jahren in den USA gebaut, in Chicago, Illinois. Die Stadt und ihre Unternehmen wuchsen so rasant, dass die Stadt—begrenzt durch einen Fluss und einen See—bald keinen Platz mehr hatte. Die einzige Möglichkeit war, nach oben zu bauen, so hoch und so schnell wie möglich. Heutzutage wachsen Städte weiterhin nach oben, um immer mehr Leuten Platz zu bieten.

### Die höchsten Gebäude der Welt im Laufe der Zeit



Wolkenkratzer werden von Architekten und Ingenieuren entworfen. Architekten planen, wie das Gebäude innen und außen aussieht. Sie müssen beachten, wie der Wolkenkratzer zu den anderen Gebäuden in einer Stadt passt und was die Menschen, die das Gebäude benutzen, benötigen. Ingenieure entscheiden, wie das Gebäude, das der Architekt entworfen hat, gebaut werden soll. Sie müssen bedenken, wie das Gebäude auf den vorherrschenden Bodenverhältnissen stehen sollte und wie Kräfte wie Wind und Erdbeben darauf einwirken können. Sie müssen auch planen, wie sich Menschen, Wasser und Elektrizität durch das Gebäude bewegen.

In der *Wolkenkratzer* App werden wir erfahren, wie Wolkenkratzer aussehen, wie sie gebaut werden und wie sich Menschen, Wasser und Elektrizität in ihnen bewegen.



### **Skyline**

Betrachten, verändern oder gestalten Sie Ihre Gebäude um



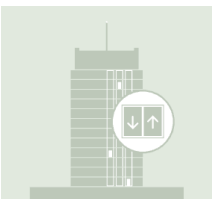
### **Form: Höhe, Stockwerke, Fassade & Dach**

Erforschen und gestalten Sie das Aussehen eines Gebäudes



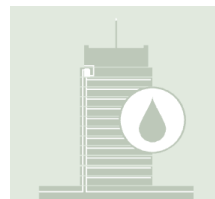
### **Konstruktion: Stahlrahmen & Fundament**

Erkunden und testen Sie die Stabilität eines Gebäudes



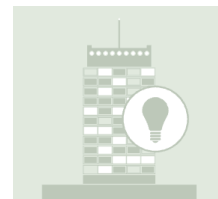
### **Aufzüge und Treppen**

Entdecken Sie, wie sich Menschen in einem Wolkenkratzer bewegen



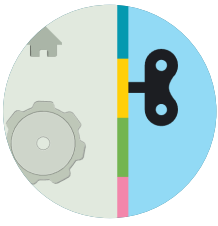
### **Wasser**

Untersuchen Sie, wie Wasser durch einen Wolkenkratzer fließt



### **Strom**

Untersuchen Sie, wie Strom durch einen Wolkenkratzer fließt



## IN DER ANWENDUNG

Wir fördern ein freies Spiel und eine genaue Beobachtung. Verwenden Sie die Symbolleiste auf der linken Seite, um durch Ihren Wolkenkratzer, die Form, Konstruktion, Aufzüge und Treppen, Wasser und Strom zu navigieren.

## LEGE LOS

Tippen Sie auf das Zahnrad in der Symbolleiste, um interaktive Textfelder ein- oder auszuschalten.



Nahaufnahmen werden durch eine Stecknadel gekennzeichnet. Tippen Sie diese zum Öffnen an und erfahren Sie mehr.

In manchen Szenen werden Felder auf der rechten Seite erscheinen. Ziehen Sie Gegenstände von den Feldern in das Gebäude und beobachten Sie, was geschieht.



Beobachten Sie, wie Menschen sich verhalten und wie sie auf das reagieren, was im Gebäude geschieht. Tippen Sie auf Menschen, damit sie sich bewegen und die Aufzüge, Badezimmer und verschiedene Gebäudeteile benutzen.

## DISKUSSIONSFRAGEN

Was glauben Sie, was Menschen in Wolkenkratzern machen?

Was glauben Sie, brauchen diese Menschen?

Stellen Sie sich vor, Sie würden für einen Wolkenkratzer verantwortlich sein. Wen würden Sie einstellen müssen? Welche Fertigkeiten würden Sie brauchen? Welche Arbeiter würden Sie auf der Baustelle eines Wolkenkratzers finden?

Fallen Ihnen Erfindungen ein, die ein Leben und die Arbeit in einem Wolkenkratzer angenehmer machen würden? Wie sieht es mit jenen Erfindungen aus, die Wolkenkratzer umweltfreundlicher machen würden?



# Skylines

Wolkenkratzer sind so hoch, dass sie ein wichtiger Teil der Kultur und des Aussehens einer Stadt werden. Die kultigsten Wolkenkratzer der Welt haben Silhouetten, die Menschen erkennen, wie den Gipfel eines beliebten Berges oder das Gesicht eines Freundes. Architekten überlegen sich, wie ein freistehender Wolkenkratzer aussehen würde und wie er neben, hinter oder vor den umstehenden Gebäuden aussehen würde. Alle Bauwerke ergeben gemeinsam die **Skyline** einer Stadt. Wie die Gebäude, aus denen sie bestehen, sind die Skylines verschiedener Städte ebenfalls einzigartig.

Wolkenkratzer spiegeln oft die Kultur und Werte der Menschen, die in den Städten leben, in denen sie gebaut wurden, wider. Der Makkah Royal Clock Tower in Mekka, Saudi Arabien, beispielsweise, hat eine große Uhr, und macht damit die Zeit—ein wichtiger Faktor für Muslime—sichtbar für die Menschen in der Stadt, und die, die auf der Straße in die Stadt kommen. Taipei 101, in Taipei, Taiwan, wurde in acht Abschnitten entworfen, weil acht in China eine Glückszahl ist; das chinesische Wort für acht klingt ähnlich wie das Wort für Wohlstand.



## IN DER ANWENDUNG

Tippen Sie auf +, um ein neues Gebäude zu Ihrer Skyline hinzuzufügen.

Ziehen Sie Gebäude, um Ihre Skyline anzuordnen. Beobachten Sie, was mit ihren Fundamenten passiert.

Tippen Sie auf ein Gebäude, um es zu betreten oder zu ändern.

Ziehen Sie ein Gebäude in den Papierkorb, um es zu löschen.

---

## DISKUSSIONSFRAGEN

Gibt es in Ihrer Stadt oder Ihrem Ort Wolkenkratzer?

Wie sehen sie aus? Was denken Sie, warum sie so aussehen?

Wenn Sie einen Wolkenkratzer für Ihre Stadt oder Ihren Ort entwerfen sollten, welches Dach würde er haben? Warum?



# Form:

## WIE WOLKENKRATZER AUSSEHE

### HÖHE & STOCKWERKE

Wolkenkratzer sind mindestens 500 Fuß oder 150 Meter hoch und haben mindestens 30 Etagen oder Stockwerke. Die frühen Wolkenkratzer wurden nur gebaut, damit Leute dort arbeiten konnten, aber heutzutage haben die meisten auch Stockwerke mit Wohnungen. Manche Wolkenkratzer sind mehr oder weniger kleine Städte, mit Etagen, die alles bieten, was man braucht, wie etwa Supermärkte, Restaurants und Parks.

Wohnräume, Hotels und Apartments sind normalerweise in den oberen Etagen, damit die Leute dort die Aussicht genießen können. Vom Dach eines Wolkenkratzers kann man oft die ganze Stadt sehen! Büros und Arbeitsplätze befinden sich normalerweise in den unteren Stockwerken. Dazwischen liegen die Stockwerke für **Mechanik** und für das Lagern der gesamten Ausrüstung für Betrieb und Unterhalt der Sanitäreanlagen, des Stromnetzes, des Heiz- und Kühlsystems und der Ausrüstung für die Kommunikation innerhalb des Gebäudes. Manchmal befinden sich im Erdgeschoss von Wolkenkratzern auch Geschäfte wie Restaurants und Supermärkte.

Es gehört mehr zu einem Wolkenkratzer als das, was Sie über der Erdoberfläche sehen können. Ähnlich wie die Wurzeln eines Baumes haben Wolkenkratzer mehrere Schichten Beton unter der Erde, die **Fundament** genannt werden und sie halten sowie ihnen Stärke und Stabilität geben. Ohne ein Fundament würden Wolkenkratze

einbrechen oder versinken. Je höher ein Wolkenkratzer ist, desto tiefer muss sein Fundament in den Erdboden reichen.

---

## IN DER ANWENDUNG



Ziehen Sie Stockwerke in Ihr Gebäude. Welche Arten von Stockwerken können Sie hinzufügen?

Beobachten Sie, was mit dem Fundament passiert, wenn Sie Stockwerke hinzufügen.

(Bitte beachten Sie: die App ist auf ein 3:1-Verhältnis verkleinert. Jedes Stockwerk, das zu einem Gebäude in der App hinzugefügt wird, entspricht drei Stockwerken in einem realen Gebäude. Ein kleiner Wolkenkratzer mit 10 Stockwerken in der App stellt somit 30 Stockwerke in einem realen Gebäude dar. Ein großer Wolkenkratzer mit 50 Etagen repräsentiert 150 Etagen in einem realen Gebäude.)

---

## DISKUSSIONSFRAGEN

Warum glauben Sie, werden Wolkenkratzer über der Erde und nicht darunter gebaut?

Was sind Dinge, die Leute in Gebäuden wollen und brauchen, die es unter der Erde nicht gibt?



---

## FASSADE & SPITZE

Wenn sie einen Wolkenkratzer entwerfen, denken Architekten darüber nach, wie das Gebäude sowohl von innen als auch von außen aussehen wird, und wie es von den Menschen verwendet werden wird. Die Außenseite eines Gebäudes, die Fassade und die Spitze, können dekorativ und gleichzeitig funktionell sein.

Die Außenseite oder "Haut" des Gebäudes nennt man **Fassade**. Die Fassade eines Wolkenkratzers nennt man auch **Vorhangfassade**.

Die Fassade sorgt dafür, die Luft im Wolkenkratzer zu halten und keine Luft oder Wasser von außen eindringen zu lassen, damit die Menschen es weiter angenehm haben; nicht zu warm, nicht zu kalt und natürlich trocken. Zur Fassade gehören auch **Fenster** und die Bereiche dazwischen, die sogenannten Zwickel. Die Fassade hat sonst keine tragende Funktion. Sie stützt nur ihr eigenes Gewicht, sodass der Architekt ein Material auswählen kann – Stein, Glas, Beton oder Stahl – je nachdem, wie das Gebäude aussehen soll.

Die Spitzen von Wolkenkratzern können Uhren haben (wie der Makkah Royal Clock Tower), Radio- und Fernsehantennen oder dekorative Türme. Dekorative Lichter, Aussichtsplattformen und Gärten auf dem Dach können Wolkenkratzer zu schönen Plätzen für Besuche machen. Manche Dächer von Wolkenkratzern haben Turmspitzen, nur um sie höher zu machen. Seit Menschen Wolkenkratzer bauen, haben sie versucht, den höchsten auf der Welt zu bauen. Türme und unbewohnte Stockwerke bieten einen billigen und einfachen Weg, Gebäude höher zu machen.

Während das Chrysler Building in New York von 1928 bis 1930 gebaut wurde, war seine glitzernde Spitze im Inneren verborgen. Erst im letzten Moment setzten die Bauarbeiter die Spitze auf und lösten so das Bank of Manhattan Trust Building, das bis dahin das höchste Gebäude war (aber nur einen Monat lang!), als höchstes Gebäude der Welt ab. Auch das Chrysler Building verlor seinen Titel als höchstes Gebäude schnell, da das Empire State Building weniger

als ein Jahr später fertiggestellt wurde. Jetzt, im Jahr 2016, ist der Burj Khalifa das höchste Gebäude der Welt; die oberen 29% sind leerstehende Flächen.



---

## IN DER ANWENDUNG

Wischen Sie, um die Fassade und Spitze Ihres Wolkenkratzers zu ändern.

Tippen Sie auf die Spitze Ihres Wolkenkratzers und beobachten Sie, was passiert.

Tippen Sie auf die Farbpalette, um die Farbe Ihres Gebäudes zu ändern.

---

## DISKUSSIONSFRAGEN

In einigen Städten gibt es Begrenzungen für die zulässige Höhe von Gebäuden. Welche Gründe könnte es geben, Gebäude eher niedrig zu halten? Warum könnte man sie höher bauen wollen?

Stellen Sie sich vor, Sie würden ein Gebäude für Ihre Stadt entwerfen. Wie würde das Dach aussehen? Warum?



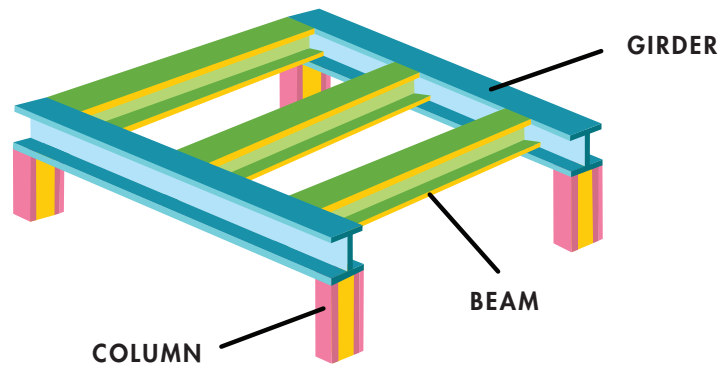
# Konstruktion:

## WIE WOLKENKRATZER GEBAUT WERDEN

### **STAHLRAHMEN & FUNDAMENT**

Dinge, die man jeden Tag sieht, können zu großen Entdeckungen führen. Im Jahr 1884 beobachtete William Le Baron Jenney, wie seine Frau ein schweres Buch auf einen Vogelkäfig aus Stahl legte. Er erkannte schnell, dass Stahlkonstruktionen viel schwerere Lasten tragen konnten und man mit Stahlrahmen hohe Gebäude bauen konnte. Vor Jenneys Entdeckung wurden hohe Gebäude von ihren Mauern getragen. Je höher ein Gebäude war, umso dicker mussten die Mauern sein. Aber dicke Mauern brauchen viel Platz, sie können nur eine bestimmte Dicke erreichen, bevor ein Gebäude innen zu wenig brauchbaren Platz bietet; das begrenzt die mögliche Höhe eines Gebäudes.

Heutzutage konstruieren Ingenieure **Stahlrahmen**, um ein Gebäude so zu stützen, wie Ihre Knochen den Rest Ihres Körpers stützen. In den Stahlrahmen eines Wolkenkratzers werden vertikale **Stahlstützen** fest an horizontale **Balken** und Träger geschraubt. Balken verbinden Träger mit anderen Trägern. Träger verbinden Stützen mit anderen Stützen. Stützen sind im **Fundament** verankert, welches das Gewicht des Gebäudes nach oben und in den Boden verteilt.



Die Erde und der Boden unter einem Wolkenkratzer beeinflussen die Konstruktion eines Gebäudes. Verschiedene Bodenarten bieten unterschiedliche Unterstützung. Weicher Lehm Boden ist weniger stabil als Boden mit viel Kies. Festgestein ist am stabilsten. Ingenieure untersuchen den Boden und das Gestein unter einem Baugrundstück, um zu sehen, was das Fundament als Ausgleich leisten muss.

Die Steifheit des Stahlrahmens, zusammen mit der Erdung des Fundaments, ermöglichen, dass Wolkenkratzer ihre Eigenlast sowie ihre Nutzlast tragen können. Die **Eigenlast** ist das Gewicht des Gebäudes. Die **Nutzlast** ist das Gewicht von Menschen, Möbeln und allem anderen im Gebäude sowie Wind, Erdbeben und weitere Kräfte, die auf ein Gebäude wirken. Während sich die Eigenlast des Gebäudes nicht verändert, kann sich die Nutzlast verändern, wenn Menschen ein Gebäude betreten und verlassen oder es stark stürmt. Ingenieure müssen ihre Gebäude so errichten, dass sie sowohl der Eigenlast, als auch irgendwelchen Veränderungen in der Nutzlast standhalten können.

Um starken Winden und Erdbeben standhalten zu können, bewegen sich Wolkenkratzer entsprechend der auf sie einwirkenden Kräfte. Das ist zwar nicht gefährlich, aber die darin befindlichen Menschen können sich seekrank fühlen. Deshalb bringen Ingenieure riesige Gegengewichte an der Gebäudespitze an, die sogenannten eingestellten **Massedämpfer**. Eingestellte Massedämpfer schwingen, wenn sich das Gebäude bewegt, und bilden somit eine entgegengesetzte Kraft, die den Einfluss des

Windes ausgleicht und das Gebäude stabil hält. Denken Sie an eingestellte Massedämpfer, wenn Sie schaukeln. Um höher und schneller zu schaukeln, bewegen Sie Ihre Beine mit Schwung auf und ab. Aber wenn Sie Ihre Beine und Ihren Körper in die entgegengesetzte Richtung bewegen, werden Sie langsamer und können die Schaukel stoppen. Eingestellte Massedämpfer funktionieren auf dieselbe Art und Weise. Bei manchen Gebäuden, wie dem Taipei 101, ist der Massedämpfer zu sehen – Grund genug für einen Besuch!

Zum Schutz vor Blitzeinschlägen haben Wolkenkratzer **Blitzableiter**. Blitze schlagen normalerweise auf ihrem Weg vom Himmel hinunter in das höchste Gebilde in der Umgebung ein – ein Wolkenkratzer kann während eines einzigen Gewitters zwei bis acht Mal getroffen werden! Anstatt das Gebäude direkt zu treffen, schlägt der Blitz in den Blitzableiter ein, läuft über ein Kabel an der Seite des Gebäudes hinunter und durch einen **Erdungsstab** in den Boden. Das Gebäude bekommt dabei keine Elektrizität ab, denn der Blitzableiter schützt das Gebäude und die Menschen darin.

---

## IN DER ANWENDUNG



Tippen Sie, um Wind und Gewitter zu erstellen. Tippen oder schütteln Sie, um ein Erdbeben zu erstellen. Was schützt Menschen im Gebäude vor diesen Dingen?

Wenn Ihr Gebäude einen eingestellten Massedämpfer hat (Hinweis: es muss mindestens 18 Stockwerke haben), können Sie beobachten, was bei einem Sturm oder Erdbeben passiert.



Fügen Sie Ihrem Gebäude in der Naheinstellung Elefanten, Dinosaurier und andere Objekte hinzu. Was passiert? Wischen Sie dann über den Boden neben dem Gebäude, um ihn zu verändern. Wie beeinflusst jeder Bodentyp die Art, in der Ihr Wolkenkratzer auf Masse reagiert?

---

## **DISKUSSIONSFRAGE**

Stahl ist ein relativ leichtes Material. Die Stahlrahmen von Wolkenkratzern stützen viel mehr Gewicht als ihr eigenes. Fallen Ihnen noch weitere Beispiele für leichte Rahmen in Ihrem Haus ein, die etwas Schweres tragen? Schauen Sie sich in Ihrem Schlafzimmer, der Küche und dem Garten um.



# Aufzüge und Treppen

Einen Wolkenkratzer in die Höhe zu bauen schafft mehr Nutzfläche – aber nur, wenn man sie auch erreichen kann. Die Möglichkeit, sich auf und ab zu bewegen, kann unsere Fähigkeit, immer höhere Wolkenkratzer zu bauen, einschränken oder erweitern. In den ersten hohen Gebäuden mussten die Menschen Treppen auf und ab steigen. Aufzüge wurden schließlich ab den 1860ern in den Eingangshallen von Luxushotels eingebaut, um den Gästen die Arbeit des Treppensteigens zu ersparen. Die Aufzüge, die "bewegliche Räume" genannt wurden, wurden aufwändig mit Teppichen, Kronleuchtern und Bänken ausgestattet. In den 1870ern wurden Aufzüge dann auch in Bürogebäuden genutzt. Heutzutage werden weltweit in hohen Gebäuden auf der ganzen Welt mehr als sieben Milliarden Fahrten in Aufzügen unternommen.

Obwohl mehr Menschen in einem Gebäude auch mehr Aufzüge brauchen, machen viele Aufzüge ein Gebäude nicht unbedingt besser. So wie einst breite Wände, benötigen auch Aufzüge Platz. Wenn Sie Ihr gesamtes Gebäude mit Aufzügen füllen, bleibt für die Menschen nicht viel Platz zum Leben und Arbeiten. Man muss eine Balance zwischen den Aufzügen, dem verfügbaren Platz und der Anzahl der Menschen im Gebäude finden.

Aufzüge befinden sich oft in der **Mitte** eines Gebäudes, einem zentralen Platz für die mechanische Ausrüstung. Aufzüge bewegen sich in **Aufzugschächten** auf und ab, die in Reihen

von etwa acht Aufzügen gruppiert sind. Eine Reihe Aufzüge kann 15–20 Stockwerke bedienen, zwei bis zu 35 Stockwerke. Drei Reihen benötigt man für 40–45 Stockwerke und so weiter. Ein sehr hohes Gebäude mit mehr als 60 Etagen könnte lokale Aufzüge haben, die jede Etage bedienen und Expressaufzüge, die zu den höheren Etagen springen. Eine Reihe Aufzüge kann für jeden verschiedene Regeln haben – die auf der linken Seite der Reihe können beispielsweise die Stockwerke 1–30 bedienen, die auf der rechten Seite die Stockwerke 30–60, manche können auch nur Wohnetagen oder Gewerbeetagen bedienen.

Obwohl Aufzüge praktisch sind, gibt es in Wolkenkratzern auch Treppen. Es gibt üblicherweise mindestens zwei Treppenhäuser auf den gegenüberliegenden Seiten eines Gebäudes. Man kann die Treppen nutzen, um nicht auf den Aufzug warten zu müssen, wenn die Aufzüge nicht funktionieren – insbesondere in einem Notfall – wenn der Strom ausfällt oder ein Feuer die Aufzüge unsicher macht. Im Notfall braucht man etwa eine Minute pro Stockwerk, um die Menschen über die Treppen zu evakuieren. Es kann bis zu zwei Stunden dauern, bis ein extrem hohes Gebäude vollständig evakuiert ist, aber es ist immer noch der sicherste Weg.

---

## IN DER ANWENDUNG



Tippen Sie auf Menschen, um sie in einen Aufzug zu stellen. Ziehen Sie, um die Aufzüge nach oben und unten zu bewegen. Hält jeder Aufzug in jedem Stockwerk? Warum nicht?

In der Nahaufnahme: tippen Sie auf Menschen, um sie in einen Aufzug zu stellen. Ziehen Sie, um die Aufzüge nach oben und unten zu bewegen. Beobachten Sie, wie die Menschen reagieren.



---

## **DISKUSSIONSFRAGEN**

Stellen Sie sich vor, Sie wären ein Ingenieur. Würden Sie einen Aufzug konstruieren, der in jedem Stockwerk hält? Warum oder warum nicht? Welche Informationen würden Sie benötigen, um zu entscheiden, wie viele Aufzüge für ein Gebäude benötigt werden?

Würden Sie gerne in einem Wolkenkrater ohne Treppen leben? Ohne Aufzüge? Warum oder warum nicht?



# Wasser

Menschen brauchen auf jedem Stockwerk eines Wolkenkratzers Wasser, um zu trinken, die Toilette zu spülen, ihre Hände zu waschen und für viele weitere Dinge. Sie brauchen auch Wasser in den Sprinkleranlagen des gesamten Gebäudes, als Schutz im Falle eines Brandes. Aber Wasser ist schwer und muss einen weiten Weg nach oben in den Wolkenkratzer zurücklegen.

Wasser in jedes Stockwerk eines Wolkenkratzers zu bringen, ist eine große Herausforderung für Ingenieure. Die Wasserversorgung in Städten hat nur genug Wasserdruck, um die ersten paar Stockwerke eines hohen Gebäudes zu versorgen. Deshalb müssen Ingenieure elektrisch angetriebene **Pumpen** einbauen, die das Wasser bis in die oberen Stockwerke des Wolkenkratzers drücken. Das Wasser, das nach oben gepumpt wird, füllt **Tanks** auf den Stockwerken für Mechanik. Die Tanks sind eine Absicherung für den Fall, dass der Strom ausfällt und die Pumpen für eine Weile kein Wasser bewegen können. Die Tanks ermöglichen es, den hohen Wasserdruck, den man brauchte, um das Wasser nach oben zu transportieren, zu verringern, damit es mit weniger Druck aus den Wasserhähnen und Toiletten rinnt.

Aber was hinaufgeht, muss auch wieder herunterkommen. Die Toiletten, Waschbecken und Bäder auf jedem Stockwerk sind mit **Abflussrohren** verbunden, die Schmutz- und Abwässer zum Kanal leiten. Die Rohre verlaufen auch nach oben zum Dach, damit Gase

und übelriechende Luft dort abgelassen werden können.

Abwasserrohre transportieren Wasser vom Gebäude hinaus zur städtischen Kanalisation – in den meisten Fällen. Der Burj Khalifa ist nicht an die städtische Kanalisation angeschlossen, deshalb muss Abwasser in Lastwägen abtransportiert werden!

**Sprinkleranlagen** verbreiten ebenfalls Wasser, wenn es im Wolkenkratzer brennt. Die Sprinklerköpfe beinhalten eine Flüssigkeit, die sich unter Wärme ausdehnt bis das Glas um sie herum bricht (normalerweise bei einer Temperatur über 150°F oder 64°C). Sobald das Glas gebrochen ist, wird das Wasser mit Druck freigesetzt und im Raum verteilt.

---

## IN DER ANWENDUNG



Tippen Sie auf Wasserrohre, um zu sehen, wohin und wie das Wasser fließt.

Ziehen Sie den Schraubenschlüssel zu einer defekten Wasserpumpe, um sie zu reparieren.

Ziehen Sie die Flammen, um ein Feuer ausbrechen zu lassen. Was passiert?

Ziehen Sie in der Nahaufnahme Toilettenpapier oder eine Gummiente zur Toilette. Was passiert?

---

## DISKUSSIONSFRAGEN

Was würde passieren, wenn eine Pumpe im Gebäude kaputt ginge?  
Ein Rohr?

Warum sollten Toiletten sich in jedem Stockwerk eines Gebäudes am selben Ort befinden?



# Strom

Die Menschen, die in einem Wolkenkratzer leben und arbeiten brauchen Strom, genau wie Sie Zuhause, für die Heizung und Klimaanlage, das Licht, Geräte und Vorrichtungen. Aber so große Gebäude brauchen und verbrauchen sehr viel mehr Energie als wir Zuhause.

Strom fließt mit großer Kraft oder hoher Spannung durch einen **Transformator** in ein Gebäude. Transformatoren verringern die Stromspannung, damit man ihn sicher in allen Bereichen des Gebäudes verwenden kann.

Als nächstes fließt der Strom zu **einem Schaltgerät**. Dieses Schaltgerät sendet den Strom sicher und effizient zu den Stockwerken für Mechanik im ganzen Gebäude. Die Stockwerke für Mechanik verfügen über Sicherheitsvorkehrungen, wie etwa **Sicherungskästen**, die kleine Schalter namens **Schutzschalter** haben, die eine ganze Etage eines Gebäudes kontrollieren oder ein kleines System, wie Sie es vielleicht in Ihrem Haus haben, das nur einen Raum kontrolliert. Schutzschalter ermöglichen Menschen, im Notfall oder während Arbeiten am Stromnetz die Stromversorgung zu stoppen.

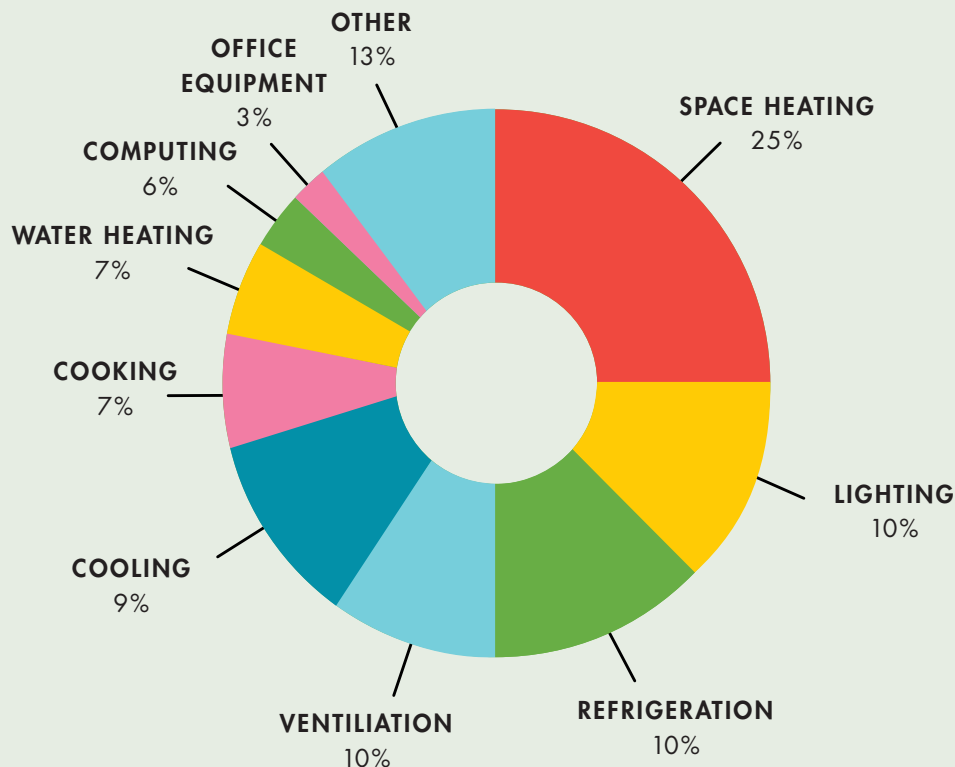
Schaltgeräte und Sicherungskästen unterbrechen automatisch den Stromfluss, wenn an einem Ort zu viel Strom verbraucht wird. Zu viel Strom kann gefährlich sein, es kann zu Überhitzungen führen,

Schmelzungen und manchmal zu Bränden.

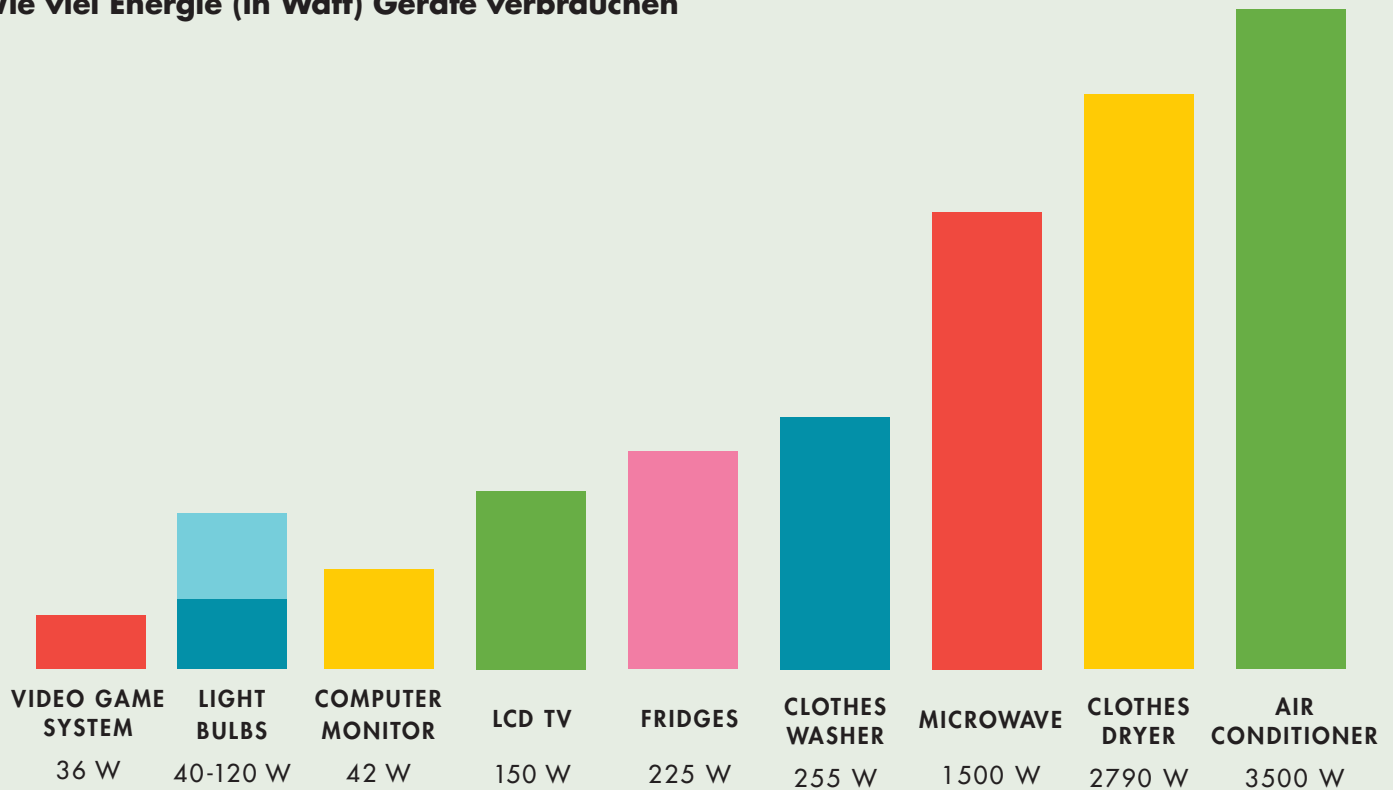
Die Menge Strom, die in ein Gebäude fließt, wird von einem **Zähler** gemessen. Manchmal gibt es nur einen Zähler, der misst, wie viel Strom ein ganzes Gebäude verbraucht. In anderen Fällen messen mehrere Zähler, wie viel jedes Stockwerk, jedes Büro oder Apartment in einem Gebäude verbraucht. Strom kostet Geld; je mehr Geld ein Stockwerk, ein Büro oder ein Gebäude braucht und nutzt, umso höher ist die Stromrechnung.

Unterschiedliche Systeme und Vorrichtungen verbrauchen unterschiedliche Mengen an Strom zu unterschiedlichen Zeiten. Eine Mikrowelle verbraucht beispielsweise sehr viel Strom in einem sehr kurzen Zeitraum. Licht verbraucht weniger Strom, aber über einen längeren Zeitraum hinweg. Jedes Gerät, das eingesteckt ist, verbraucht Energie, auch wenn es nicht benutzt wird. Sie können Strom sparen, indem Sie Geräte und Vorrichtungen an einen Verteiler anstecken, den Sie ausschalten, wenn Sie ihn nicht brauchen.

### Durchschnittlicher Energieverbrauch eines Geschäftsgebäudes im Verlauf eines Jahres



## Wie viel Energie (in Watt) Geräte verbrauchen



### IN DER ANWENDUNG

Tippen Sie, um die Lichter im Gebäude einzuschalten. Schalten Sie so viele ein, wie Sie können. Was passiert?

In der Nahaufnahme: tippen Sie Lichter, Computer und Geräte an, um sie ein-oder auszuschalten. Was geschieht mit dem Zähler oben?

### DISKUSSIONSFRAGEN

Wie können Sie den Stromverbrauch in einem Gebäude reduzieren?

Welche anderen Energiequellen können verwendet werden, um Strom zu erzeugen (Sonne, Wind, Erdwärme)? Wie können Sie diese in einen Wolkenkratzer integrieren?

---

## **REFERENZBILDER**

**ASCHER, KATE.** *The Heights*. PENGUIN BOOKS, 2011.

<http://www.ctbuh.org>, **COUNCIL ON TALL BUILDINGS AND URBAN HABITAT, ACCESSED JUNE 2016.**

**DUPRE, JUDITH.** *Skyscrapers*. BLACK DOG & LEVENTHAL PUBLISHERS, INC., 2013.

**MACAULAY, DAVID.** *Building Big*. HOUGHTON MIFFLIN COMPANY, 2000.

**MACAULAY, DAVID.** *Underground*. HOUGHTON MIFFLIN COMPANY, 1976.

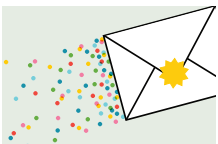
<http://skyscrapercenter.com>, **THE SKYSCRAPER CENTER, ACCESSED JUNE 2016.**

Besonderer Dank gilt Gabriel Peschiera für Feedback und Beratung.

 TINYBOP



Entdecke, stell dir vor,  
kreiere & lerne!



**EMAIL:**  
[support@tinybop.com](mailto:support@tinybop.com)

