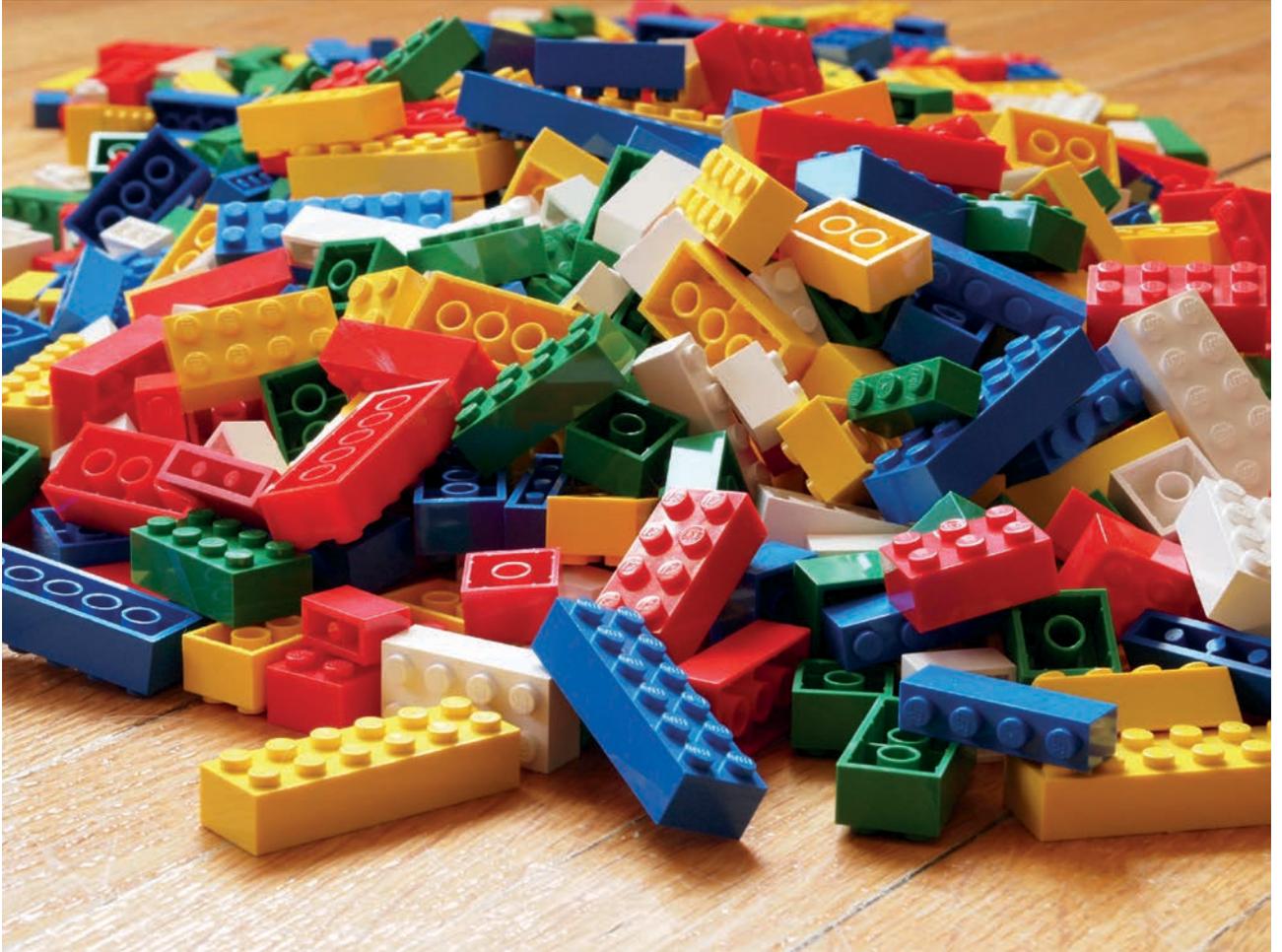


LEGO®

Allan Bedford

BAUEN

DAS »UNOFFIZIELLE« HANDBUCH



Unzählige Dinge warten darauf, dass du sie baust!

LEGO[®] BAUEN

Das »inoffizielle« Handbuch

Allan Bedford



dpunkt.verlag

Übersetzung: Volkmar Gronau, Flensburg
Satz: G&U Language & Publishing Services GmbH, www.gundu.com
Copy-Editing: Alexander Reischert, Köln
Lektorat: Dr. Michael Barabas
Herstellung: Friederike Diefenbacher-Keita
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, www.exclam.de
Druck und Bindung: Himmer AG, Augsburg

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN
Buch 978-3-86490-083-9
PDF 978-3-86491-351-8
ePub 978-3-86491-352-5

Deutsche Ausgabe der amerikanischen Auflage 2013
Translation copyright für die deutschsprachige Ausgabe © 2013 [dpunkt.verlag](http://dpunkt.verlag.com) GmbH
Wieblinger Weg 17
69123 Heidelberg

Copyright der amerikanischen Originalausgabe © 2013 by Allan Bedford
Title of American original: The Unofficial LEGO® Builder's Guide.
No Starch Press, Inc., San Francisco • www.nostarch.com
ISBN: 978-1-59327-441-2

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.
Die Zusammenstellung der Software wurde nach bestem Wissen und Gewissen vorgenommen.
Bitte berücksichtigen Sie die jeweiligen Copyright-Hinweise, die bei den Programmen enthalten sind.
Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.
Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware- Bezeichnungen sowie Markennamen und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.
LEGO, LEGO-Figuren und LEGO-Bausteine sind Warenzeichen der LEGO-Gruppe.
Dieses Buch ist von der LEGO-Gruppe weder unterstützt noch autorisiert worden.

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert.
Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die im Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

5 4 3 2 1 0

*Für meine Mutter, meinen Vater und meine Schwester.
Danke für eure großartige und standhafte Liebe und Unterstützung.
Ohne euch hätte es dieses Buch nie gegeben.*

Der Autor

Allan Bedford ist schon sein ganzes Leben lang ein LEGO-Fan und -Bastler. Sein ehrgeizigstes Werk ist eine Nachbildung des berühmten CN Towers in Toronto aus 5000 Teilen. Als begeisterter Fotograf verbringt Bedford seine Zeit damit, die Straßen und Einwohner seiner Wahlheimat Toronto zu dokumentieren.



Der Illustrator

Eric »Blakbird« Albrecht ist Luftfahrttechniker im Nordwesten der USA. Er betreibt die weltbekannte Technicopedia (<http://www.technicopedia.com/>) und ist ein begeisterter Anwender der LEGO CAD-Tools, mit denen er mehr als 1000 fotorealistische Zeichnungen offizieller Modelle und Eigenkreationen (MOCs) erstellt hat. Außerdem hat er Dutzende von Bauanleitungen für einige der weltbesten Technic-MOCs (mit durchschnittlich je 1500 Bauteilen) geschrieben.



Inhalt

Danksagung	xv
Einleitung	xvii
Kapitel 1: Das LEGO-System: Unendliche Möglichkeiten	1
Kapitel 2: Zurück zu den Grundlagen: Tricks und Techniken	19
Kapitel 3: Die wunderbare Welt der Minifiguren	41
Kapitel 4: Die ganze Welt als Miniland	65
Kapitel 5: Jumbo-Elemente: Größere Steine bauen	83
Kapitel 6: Bauen im Mikromaßstab: Klein, aber oho!	97
Kapitel 7: Skulpturen: Bildbauer statt Bildhauer	111
Kapitel 8: Mosaik: Muster und Bilder aus Steinen	129
Kapitel 9: Das Gelernte anwenden: Von Ideen zu Bausteinen	149
Kapitel 10: Nicht nur Bauklötze: Mehr Spaß mit LEGO-Steinen	173
Anhang A: Brickopedia	183
Anhang B: Designraster: Besser bauen durch gute Planung	241
Hinweis des Illustrators	253
Index	255

Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNG XV

EINLEITUNG XVII

1

DAS LEGO-SYSTEM: UNENDLICHE MÖGLICHKEITEN 1

Terminologie der Bausteine 2

 Die Größen der Elemente 2

 Die Noppe 4

 Das Röhrchen 4

 Steine 5

 Platten 6

 Schrägsteine 7

 Sonderelemente 8

 Bogenelemente 9

 Fliesen und Paneele 10

 Zylinder und Kegel 10

 Rundplatten 11

 Grundplatten 11

 Dekorative Elemente 12

Präzision, Geometrie und Farbe 13

 Die Bedeutung der Fertigungsgenauigkeit 13

 Kleine Spielereien mit der LEGO-Geometrie 14

 Farben 16

Rückblick: Das LEGO-System 18

2

ZURÜCK ZU DEN GRUNDLAGEN: TRICKS UND TECHNIKEN	19
Entscheidungen ohne Ende: Die besten Möglichkeiten zur Verbindung von Bausteinen	20
Stapeln	21
Überlappen	22
Versetzen	24
Wände bauen	25
Wände verbinden	25
Runde Wände aus eckigen Steinen	27
Aussteifung: Aus den Augen, aber nicht aus dem Sinn	29
Aussteifung = Träger + Stützen	29
Träger	30
Stützen	33
Teile trennen	36
Rückblick: Grundlegende Konstruktionsprinzipien	39
Groß bauen, klein denken	39
Den richtigen Verband auswählen	40

3

DIE WUNDERBARE WELT DER MINIFIGUREN	41
Eine Frage des Maßstabs: Alles ist relativ!	41
Ein Gebäude im Minifiguren-Maßstab errichten	43
Zwei Versionen des Bahnhofs bauen	43
Stückliste: Was du für das Modell brauchst	44
Schritt für Schritt: Der Bau des Bahnhofs im Einzelnen	44
Fehlende Sonderteile ersetzen	59
Farben ersetzen	60
Bogensteine ersetzen	60
Fensterelemente ersetzen	61
Schrägsteine ersetzen	61
Rückblick: Bautechniken und Alternativen	64

4

DIE GANZE WELT ALS MINILAND	65
Der Miniland-Maßstab: Größer, aber immer noch klein	66
Die Grundstruktur von Miniland-Figuren	67
Die besten Teile: Nützliche Elemente für Miniland-Figuren	67
Eine grundlegende Miniland-Figur	69
Figuren mit Persönlichkeit erschaffen	70
Köpfe und Kopfbedeckungen	70
Hemden und Röcke	71
Beine ohne Ende	72
Arme und Zubehör	73
Immer unterwegs: Miniland-Figuren in Bewegung	74
Miniland-Gebäude	75
Fassaden bauen	76
Stadtleben: Eine einfache Straßenszene im Miniland-Maßstab	76
Hinter den Kulissen	79
Die Fassade abstützen	80
Rückblick: Großartige Möglichkeiten im kleinen Maßstab	81

5

JUMBO-ELEMENTE: GRÖßERE STEINE BAUEN	83
Vergrößern – aber wie?	85
Die Wände des Jumbo-Steins bauen	87
Andere Teile, gleiche Technik: Noch mehr Möglichkeiten für Jumbo-Steine	88
Bauen mit Jumbo-Steinen	91
Das Beste ist immer einfach	92
Welche Maßstäbe sind geeignet – und warum?	93
Näherung	94
Rückblick: Jumbo-Steine sind erst der Anfang	96

6

BAUEN IM MIKROMASSSTAB: KLEIN, ABER OHO!	97
Erste Schritte: Die Details vernachlässigen	98
Vom Plan zum Modell	101
Die Technik im Überblick	104
Große Bauelemente durch Mikrovarianten ersetzen	104
Mikroräder	104
Mikrofenster	105
Bauanleitung für das Mikrohaus	106
Rückblick: Was du im Mikromaßstab bauen kannst	109

7

SKULPTUREN: BILDBAUER STATT BILDHAUER	111
Kugel: Eine runde Sache	112
Bauen in zwei Phasen	113
Andere Objekte nachformen: Die Sphinx	121
Ein bezeichnendes Merkmal auswählen	122
Den Kopf bauen	123
Bautechniken für besondere Merkmale	123
Das Fundament zum guten Schluss	126
Rückblick: Erlaubt ist, was gefällt	127

8

MOSAIKE: MUSTER UND BILDER AUS STEINEN	129
Material für ein horizontales Mosaik	131
Geometrische Muster	132
Fotomosaik erstellen	135
Vertikale Mosaik gestalten	143
Designraster für vertikale Mosaik	143
Auf die Seite gestellte Mosaik	144
Rückblick: Mosaik aller Größen und Formen	146

9

DAS GELERNT ANWENDEN: VON IDEEN ZU BAUSTEINEN	149
Denken wie ein Modelldesigner	149
Den Projektumfang abstecken	150
Das Motiv auswählen	151
Hocharbeiten von unten nach oben	153
Die Wirklichkeit bestimmt die Gestaltung	155
Das Modell von der Seite	158
Den Maßstab wählen	159
Farben	159
Aspekte der Gestaltung	160
Form	160
Farbe	161
Proportion	162
Wiederholung	162
Die »Triton« bauen – Schritt für Schritt	163
Schritt 1	165
Schritt 2	165
Schritt 3	166
Schritt 4	166
Schritt 5	167
Schritt 6	168
Schritt 7	169
Schritt 8	169
Schritt 9	170
Ist etwas schiefgelaufen? Umbau ist kein Beinbruch!	171
Du bist fertig. Und jetzt?	172
Rückblick: Du bist der Designer!	172

10

NICHT NUR BAUKLÖTZE: MEHR SPASS MIT LEGO-STEINEN	173
Eigene Bauanleitungen erstellen	173
Fotos der einzelnen Schritte	174
Computergenerierte Anleitungen	175
Viel Spaß mit LEGO-Brettspielen	177
»Dame« und Schach in LEGO	177
»Connect-Across«	178
Rückblick: Alle Aspekte von LEGO genießen	182

A

BRICKOPEDIA	183
Der Aufbau der Brickopedia	184
Kategorien und Unterkategorien von LEGO-Elementen	185
Steine	188
Platten	193
Schrägsteine	202
Spezialteile	212
Bogensteine	222
Fliesen und Paneele	224
Zylinder und Kegel	228
Grundplatten	230
Dekorative Elemente	231

B

DESIGNRASTER: BESSER BAUEN DURCH GUTE PLANUNG	241
Die Raster herunterladen	242
Die vier Raster im Überblick	242
Designraster Nr. 1	242
Designraster Nr. 2	242
Designraster Nr. 3	243
Designraster Nr. 4	245
Die Raster wirkungsvoll nutzen	245
Bring Farbe in deine Ideen!	246
Beschreibung und Datum zur späteren Orientierung	246
Zeichnen auf Designraster Nr. 1	247
Zeichnen auf Designraster Nr. 2	250
Zeichnen auf Designraster Nr. 3	250
Zeichnen auf Designraster Nr. 4	251
Rückblick: Vom Raster zum Modell	252
HINWEIS DES ILLUSTRATORS	253
INDEX	255

Danksagung

Als Erstes gebührt allen Lesern und Fans der ersten Ausgabe dieses Buches großer Dank. Ich habe Berichte gehört und E-Mails gelesen, aus denen deutlich hervorgeht, wie sehr ihr dieses Buch schätzt. Und weil das so war, habt ihr Mundpropaganda betrieben, euren Freunden und Verwandten davon erzählt, bei eurem Buchhändler nachgefragt und das Buch verschenkt. Ihr alle seid wahre LEGO-Baumeister, und ohne euch wäre dieses Buch nicht so erfolgreich geworden. Vielen Dank!

Als Nächstes möchte ich den Mitarbeitern von No Starch Press, wo die Originalausgabe erschienen ist, dafür danken, wie sehr sie mich und dieses Buch über die Jahre hinweg unterstützt haben. Danke, Serena Yang, für all die harte Arbeit, die du aufgewandt hast, um diese Neufassung zustande zu bringen und endlich Farbe in das Buch zu bekommen. Danke auch dafür, dass du mich dazu gebracht hast, nichts von dem zu vergessen, was auf meiner Aufgabenliste stand! Riley Hoffman und Alison Law möchte ich für die Beiträge danken, die sie zu dem neuen Erscheinungsbild und dem neuen Layout geleistet haben, und dafür, dass sie geholfen haben, mit den Hunderten von kleinen Änderungen fertig zu werden. Ein weiteres Dankeschön geht an Bill Pollock, der mich dazu ermuntert hat, diese farbige Runderneuerung von *LEGO bauen* in Angriff zu nehmen, und viele Vorschläge und gute Ratschläge beigesteuert hat. Ebenso möchte ich Karol Jurado für die vielen Stunden harter Arbeit danken, die sie in die erste Ausgabe gesteckt hat. Danke auch an Leigh Poehler dafür, dass du im Laufe der Jahre so viele E-Mail-Anfragen beantwortet hast! Ich schätze es immer sehr, eine ermutigende Antwort zu erhalten.

Auch wenn ich sie bereits in der Widmung angesprochen habe: Diese Danksagung wäre nicht vollständig ohne die erneute Erwähnung meiner Eltern. Es gibt auf der Welt keine größeren Fans von *LEGO bauen!* Dank eurer rastlosen Bemühungen, Freunden und Bekannten nah und fern davon zu erzählen, gibt es jetzt noch viel mehr Fans. Danke, Mom und Dad.

Ein weiteres Dankeschön geht an Patricia Witkin dafür, dass sie so viele Möglichkeiten gefunden hat, dieses Buch Technik- und LEGO-Bloggern vorzustellen, die daraufhin begeisterte Kritiken schrieben. Mit deiner Hilfe ist die Zahl der *LEGO bauen*-Fans noch mehr gestiegen!

Dank an Joe Meno für die fortgesetzte Unterstützung durch dich persönlich und durch *BrickJournal*. Außerdem muss ich Joe sowie John Fiala und Frédéric Siva für die Zeit und Kraft danken, die sie in die Lektüre und Korrektur der ersten Ausgabe gesteckt haben. Ich weiß eure ehrlichen und aufschlussreichen Rückmeldungen sehr zu schätzen.

Du hast sicher gemerkt, dass *LEGO bauen* jetzt endlich in Farbe vorliegt. Ein ganz besonderes Dankeschön geht an Eric Albrecht, der mehrere Monate lang mit mir zusammengearbeitet hat, um Hunderte von Computergrafiken für die Abbildungen in diesem Buch neu zu rendern. Du hast großartige Arbeit geleistet, Eric – vielen Dank!

Ein Dankeschön verdienen auch die Softwareentwickler und Autoren der Teilebibliotheken für das »virtuelle Bauen« mit LEGO-Steinen. Viele der Bilder in diesem Buch haben wir mit euren Programmen erstellt, und ohne sie wäre dieses Buch nicht halb so aufregend geworden. Alle Leser, die selbst virtuelle LEGO-Modelle erstellen möchten, sollten sich auf jeden Fall auf <http://ldraw.org/> umsehen.

Und an die Clique von Hipstamatic gerichtet: vielen Dank für eure Liebe und Unterstützung!

Was kann ich Jacki sagen? Danke dafür, dass du Jacki bist! Ich bin sehr dankbar für unsere Freundschaft. Danke für dein Vertrauen und deine fotografische Inspiration.

Megan, danke für deine künstlerische Saite, deine starke Schulter und dein ständiges Nachhaken.

Ein Dankeschön geht an Dana für fortgesetzte Geduld, Anleitung und Kameradschaft trotz beispielloser Veränderungen.

Lisa, ich bin so froh, dass wir jetzt als ältere, echtere Versionen unserer selbst zu einer unglaublichen neuen Freundschaft gefunden haben.

Einleitung

LEGO-Steine begeistern schon seit Jahrzehnten Bastler aller Altersgruppen. Es gibt viele Möglichkeiten, um LEGO-Elemente miteinander zu verbinden, und Millionen verschiedener Dinge, die sich damit bauen lassen. Für viele sind diese unzähligen Möglichkeiten geradezu überwältigend. Oft stellen sie sich die Frage: »Wie fange ich an?«

Diese Frage hoffe ich mit diesem Buch beantworten zu können. *LEGO bauen* beginnt ganz am Anfang und setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus.

In **Kapitel 1** erfährst du, was LEGO-Elemente sind, in welche Gruppen sie fallen und was verhindert, dass die Teile, die du zusammensteckst, wieder auseinanderbrechen.

Kapitel 2 baut auf diesen elementaren Kenntnissen auf und stellt die wesentlichen Bautechniken vor. Grundlegende Konstruktionsprinzipien (etwa wie man eine Säule aus gestapelten Steinen sichert) werden erklärt und illustriert, um dir das Rüstzeug für die folgenden Beispiele zu geben.

In **Kapitel 3** lernst du das Bauen nach einem Maßstab und erfährst, wie du einen Bahnhof im richtigen Größenverhältnis für Minifiguren konstruierst.

Den etwas größeren Miniland-Maßstab, der auch für die Ausstellungen in den Legoland-Freizeitparks verwendet wird, lernst du in **Kapitel 4** kennen.

Um großmaßstäbliches Bauen geht es in **Kapitel 5**. Hier erfährst du, wie du Jumboversionen von LEGO-Elementen konstruierst.

In **Kapitel 6** drehen wir das Prinzip wieder um und bauen winzige Modelle im Mikromaßstab, für die nur ein Minimum an Teilen erforderlich ist.

Hast du dich jemals gefragt, wie du mit LEGO-Steinen eine Kugel formen kannst? **Kapitel 7** beschreibt »Bildhauerei« mit LEGO-Steinen und enthält auch die schrittweise Bauanleitung für eine Kugel aus nur 220 Standard-elementen!

Mosaik sind das Thema von **Kapitel 8**. Hier erfährst du, wie du wunderschöne Muster legen, aber auch Fotos mithilfe von regulären LEGO-Elementen nachbilden kannst.

In **Kapitel 9** bekommst du deine Ausbildung zum Modelldesigner! Ich führe den ganzen Designvorgang vor, angefangen von der Motivwahl bis zur Konstruktion eines kompletten Prototyps. Dazu gibt es die vollständige Bauanleitung für einen Space Shuttle.

Kapitel 10 zeigt, wie du Bauanleitungen für deine eigenen LEGO-Modelle erstellen und weitergeben kannst. Ein weiteres Thema ist die Gestaltung von Spielfeldern und -figuren für Brettspiele mithilfe von LEGO-Elementen.

Die Brickopedia (**Anhang A**) ist ein illustriertes Nachschlagewerk für die gebräuchlichsten und vielseitigsten LEGO-Elemente. Darin sind zwar nicht sämtliche jemals produzierten Teile verzeichnet, aber die Einträge umfassen doch eine stattliche Sammlung von LEGO-Steinen, -Platten, -Schrägsteinen und sonstigen Elementen, die das LEGO-System ausmachen.

Anhang B stellt Designraster vor. Dabei handelt es sich um eine besondere Form von kariertem Papier, auf dem du deine LEGO-Modelle planen kannst.

Ich hoffe, dass dieses Buch LEGO-Bastlern, die über die Anleitungen in den offiziellen Bausätzen hinausgehen und eigene Modelle entwerfen möchten, gute Dienste leistet. Ob du nun ein Neuling bist oder bereits ein erfahrener Bastler, der sich noch einmal lang vergessene Techniken ins Gedächtnis rufen oder einige neue kennenlernen möchte – in jedem Fall ist dieses Buch die richtige Wahl für dich!

Setz dich also vor einen Haufen LEGO-Steine und fang an zu bauen!

Wenn du Fragen zu den Informationen in diesem Buch hast, kannst du mir gern (in englischer Sprache) eine E-Mail an ULBG@apotome.com senden. Ich freue mich auch darauf, von den Modellen zu hören (oder vielleicht sogar Bilder davon zu sehen), die du mit den in diesem Buch beschriebenen Techniken gebaut hast.

1

Das LEGO-System: Unendliche Möglichkeiten

Für Millionen von Menschen überall auf der Welt sind LEGO-Steine ein Inbegriff von Kreativität. Wie alt wir auch immer sein mögen, so erkennen wir doch jenes Geräusch wieder, das diese Bausteine verursachen, wenn wir in einer Kiste voll von ihnen herumkramen oder in einem Stapel wühlen, der auf dem Fußboden aufgetürmt ist.

Wenn du vor einem Haufen LEGO-Steine sitzt, siehst du etwas, was zugleich außerordentlich komplex als auch außerordentlich einfach ist: nämlich die unterschiedlichen Bestandteile eines *Systems*. Das LEGO-System ist eine Zusammenstellung von einzelnen Teilen, die du zu größeren Objekten und Gruppen von Objekten kombinieren kannst.

In diesem Kapitel lernst du das LEGO-System kennen und erfährst, was es so besonders macht. Ich zeige dir eine Reihe der Bauteile, die das System ausmachen, und ihre Beziehungen zueinander. Außerdem schauen wir uns an, wie Geometrie und Farbe bei der Konstruktion mit LEGO-Steinen ins Spiel kommen.

Das LEGO-System besteht aus einer enormen Menge an verschiedenen Teilen oder *Elementen*. Jeder Baustein ist ein Element, und jedes Element (mit wenigen Ausnahmen) kann auf fast unbegrenzte Weise mit anderen verbunden werden. Aus einer Handvoll Steinen kannst du eine Mauer bauen.

Füge noch einige wenige Teile mehr für ein Dach hinzu, und du hast ein komplettes Haus ... vielleicht auch noch ein Auto sowie eine Auffahrt, um dieses zu parken. Am nächsten Tag kannst du die Teile wieder auseinandernehmen, um damit einen Raumkreuzer zu bauen, die Skulptur einer Katze oder sogar eine mittelalterliche Festung inklusive Rittern. Ist das LEGO-System nicht erstaunlich?

Terminologie der Bausteine

Wenn du dir den Haufen LEGO-Steine genauer ansiehst, wirst du feststellen, dass gar nicht alle dieser »Bausteine« wie solche aussehen. Einige sind abgeschrägt, andere zylindrisch oder kegelförmig, wieder andere sind dünner als der Rest. Um vernünftig bauen zu können, musst du die einzelnen Merkmale der verschiedenen Elemente kennen. In diesem Abschnitt lernst du daher die wichtigsten Eigenschaften der einzelnen Kategorien von LEGO-Steinen kennen.

In der folgenden Aufstellung der verschiedenen Arten von LEGO-Elementen wirst du zweifellos viele wiederfinden, die dir vertraut sind und sich bereits in deiner Sammlung befinden, wahrscheinlich aber auch einige neue kennenlernen. Das gehört zur Faszination des LEGO-Systems dazu. Wenn du neue Kästen kaufst oder gebrauchte Steine auf Flohmärkten oder in Secondhandshops erwirbst, kannst du dabei immer wieder neue Elemente entdecken, mit denen sich weitere Konstruktionsmöglichkeiten eröffnen.

Die Größen der Elemente

Um die verschiedenen Bauteile genau zu bezeichnen, verweise ich jeweils auf ihre Größe und Form. Um das System zu erläutern, beginnen wir mit dem grundlegenden 1×1 -Stein, den du in Abbildung 1–1 siehst.



Abbildung 1–1: Ein 1×1 -Stein, stark vergrößert dargestellt

Der 1×1 -Stein ist der Standard, auf den die Maße aller anderen Bauteile verweisen. Wenn du zwei 1×1 -Steine nebeneinandersetzt, erhältst du die Maße des nächstgrößeren Standardsteins, nämlich des 1×2 -Steins (siehe Abbildung 1–2). Ein Element mit derselben Höhe wie der 1×1 -Stein ist »einen Stein hoch«. Ein Stein mit derselben Höhe wie der 1×1 -Stein, aber der doppelten Länge, ist ein 1×2 -Stein.

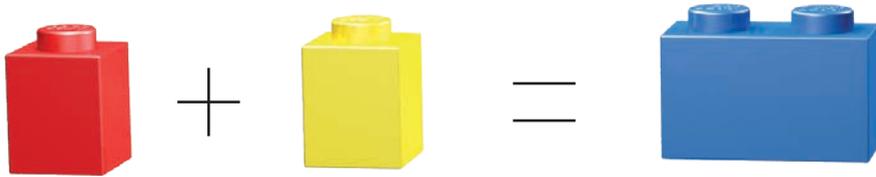
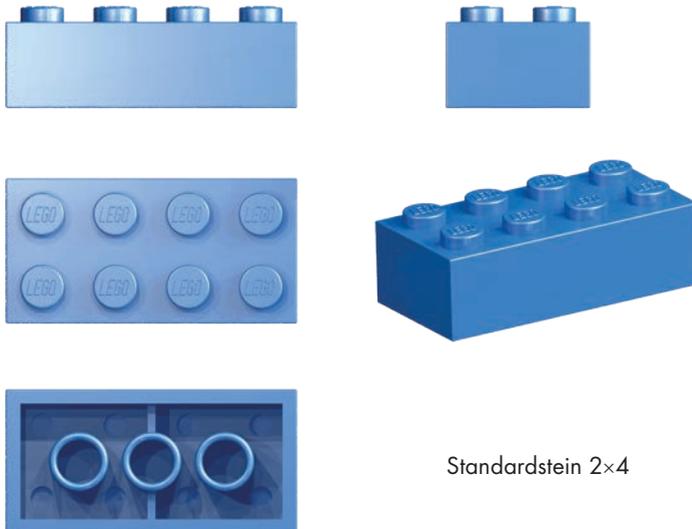


Abbildung 1–2: Zwei 1×1 -Steine nebeneinander entsprechen der Größe eines 1×2 -Steins.

Gewöhnlich wird bei diesen Größenangaben die kürzere Seite eines Steins (die Breite) vor der längeren (der Länge) genannt. Das Element in Abbildung 1–3 wird also als 2×4 -Stein bezeichnet (da es so breit ist wie zwei 1×1 -Steine und so lang wie vier davon). Diese Maßangaben werden von allen LEGO-Konstrukteuren verwendet, weshalb ich mich auch in diesem Buch daran halten werde.



Standardstein 2×4

Abbildung 1–3: Aufbau eines 2×4 -Steins. Wenn du dir den Stein von allen Seiten ansiehst, bekommst du ein Gefühl für seine allgemeine Größe und Form.

Eine weitere wichtige Vereinbarung ist die Verwendung von n als Platzhalter für die Länge eines Steins. Wenn ich beispielsweise davon spreche, dass ich die Außenwand eines Gebäudes aus $1 \times n$ -Steinen zusammenbaue, dann steht das n für die verschiedenen möglichen Steinlängen wie 1×2 , 1×4 , 1×8 usw. Anstatt alle Größen einzeln anzugeben, verwende ich einfach den Platzhalter n für alle verwendbaren Längen.

Die Noppe

Die *Noppe* (in Abbildung 1–4 eingekreist) ist Bestandteil fast aller LEGO-Elemente und dient als Maßeinheit für die Länge und Breite eines Teils. Die Noppen machen das charakteristische Aussehen von LEGO-Elementen aus und sind für das Funktionieren des Systems unverzichtbar.

Der 1×1 -Stein aus Abbildung 1–4 weist eine Noppe auf und ist damit eine Noppe breit und eine Noppe lang. In Abbildung 1–3 dagegen siehst du einen 2×4 -Stein: zwei Noppen breit und vier Noppen lang.



Abbildung 1–4: Die Noppe ist eines der beiden Bestandteile eines LEGO-Elements, das die Verbindung mit nahezu allen anderen Elementen möglich macht.

Das Röhrchen

Das *Röhrchen* innerhalb des Steins hilft dabei, die Elemente zusammenzuhalten. Mit den Röhrchen werden die Noppen eingeklemmt, um die LEGO-Elemente zu verbinden. Zu sehen sind die Röhrchen an der Unterseite der meisten LEGO-Elemente (siehe Abbildung 1–5).

In Abbildung 1–5 wird das Zusammenwirken von Röhrchen und Noppen anhand einer einfachen Kombination aus auf dem Kopf stehenden Elementen dargestellt. Die verschiedenen Elemente weisen unterschiedliche Arten



Abbildung 1–5: Die Unterseite der LEGO-Elemente zeigt die zweite geheime Zutat, die die Steine zusammenhält.

von Röhrcchen auf. In dem dünnsten Bauteil oben in Abbildung 1–5 sind sie verkürzt, in den 2×4 -Steinen darunter länger ausgeführt. Der 1×4 -Stein (unten in der Skulptur) weist dünne Stiele statt hohler Rohre auf. Trotz dieser Unterschiede dienen aber alle diese Arten von Röhrcchen demselben Zweck: Sie klemmen die Noppen der angeschlossenen Elemente mit gerade der richtigen Kraft ein, um die Steine zusammenzuhalten.

Steine

Im allgemeinen Sprachgebrauch werden zwar alle LEGO-Elemente als »LEGO-Steine« bezeichnet, doch genau genommen gilt die Bezeichnung »Stein« nur für einen bestimmten Typ. Ein *Stein* im engeren Sinne ist ein LEGO-Element, das die Höhe des 1×1 -Standardelements aufweist – wie die in Abbildung 1–6. Steine haben gerade Seiten und eine rechteckige Form.

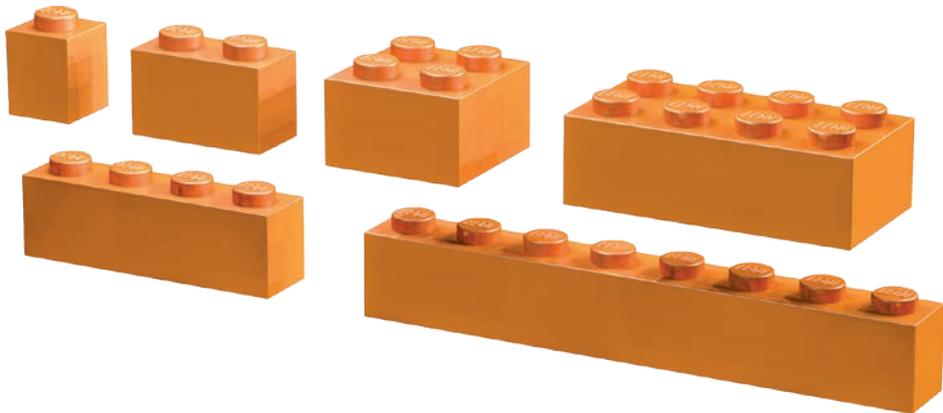


Abbildung 1–6: Verschiedene Größen von Standardsteinen

LEGO-Steine ähneln den Backsteinen zum Hausbau und können unter anderem auch dazu verwendet werden, die Wände von Gebäuden zu konstruieren. Allerdings lassen sich damit auch Fahrzeuge, Städte, Burggräben, Flugzeuge und viele andere Dinge bauen, die sich im wirklichen Leben nicht aus Backsteinen herstellen lassen.

Steine verschiedener Größen verwenden

Der 1×1 -Stein wird auf viele verschiedene Weisen verwendet – in Miniland-Figuren (Kapitel 4), in Mosaiken (Kapitel 8), in kleinformatigen Tiermodellen und überall dort, wo feine Details benötigt werden. Dieser Stein ist äußerst flexibel, dennoch werden seine Möglichkeiten oft übersehen. Die

Steine der Größe 1×2 und 1×3 sind praktisch, um Säulen entweder als echte Tragkonstruktionen oder als dekorative Elemente zu bauen, wie du in Kapitel 2 noch sehen wirst. Die längeren Steine der Kategorie $1 \times n$ bilden das Rückgrat für feine Konstruktionsarbeiten mit dem LEGO-System. Es gibt eine große Menge von Anwendungsmöglichkeiten für sie. Unter anderem bilden sie die üblichen Wände für praktisch alle Arten von kleinen Gebäuden, da ihre Dicke die Größenverhältnisse vieler Wände in »echten« Bauwerken auf annehmbare Weise widerspiegelt.

Bei den breiteren Bausteinen sticht einer aus allen anderen heraus: Für viele Konstrukteure bildet der 2×4 -Stein das Musterbild eines LEGO-Steins. Dieses Element findest du in Modellen jeder Größe und Art. Für viele Projekte stellen sie das Grundmaterial dar, zu dem andere Elemente hinzugefügt werden. Dies sind die wahren »Bausteine« des LEGO-Systems.

Platten

Auf den ersten Blick mag die gewöhnliche *Platte* (siehe Abbildung 1–7) nicht so nützlich erscheinen wie ihr großer Bruder, der Stein, denn schließlich muss man drei Platten aufeinanderstecken, um die Höhe eines regulären Steins zu erhalten. Aber gerade das ist es, was die Platte zu einem wertvollen Bauelement macht: Da sie nur ein Drittel der Dicke eines ausgewachsenen Steins aufweist, lassen sich damit feine Details und interne Befestigungen konstruieren und realistische maßstabgerechte Modelle bauen.



Abbildung 1–7: Verschiedene Größen von Standardplatten

Die Platte ist oft das kleine Teil zur rechten Zeit. Es gibt sie in vielen Breite-Länge-Verhältnissen, in denen auch Steine gefertigt werden: 1×1 , 1×4 , 2×2 , 2×4 usw.

Platten verschiedener Größen verwenden

Die 1×1 -Platte kannst du fast in jedem Modell finden, vom kleinsten Auto über kunstvolle Mosaik (siehe Kapitel 8) bis hin zu riesigen Skulpturen (wie denen in Kapitel 7). Auch 1×2 - und 1×3 -Platten werden in einer breiten Palette von Anwendungen und Farben eingesetzt.

Die längeren $1 \times n$ -Platten kannst du für verschiedenste Zwecke verwenden, beispielsweise als Rotorblätter für kleinmaßstäbige Hubschraubermodelle oder als bunte Streifen an der Seitenwand von Lokomotiven. Sie bilden auch eine großartige Möglichkeit, um Säulen aus Steinen oder anderen Platten zusammenzuhalten, die du ohne Versatz übereinandergestapelt hast, um ein bestimmtes Muster zu erzielen (siehe Kapitel 2). Ebenso wie die $2 \times n$ -Steine die Grundlage der Steinkategorie bilden, so formen die Platten der Größen 2×2 , 2×3 und 2×4 das Rückgrat ihrer Klasse, mit deren Hilfe du bei wenig Aufwand viel erreichen kannst.

Schrägsteine

Wenn du tief in deiner LEGO-Sammlung gräbst, wirst du wahrscheinlich irgendwann Elemente zutage fördern, die wie Rampen für winzige Fahrzeuge aussehen. Dies sind so genannte *Schrägsteine*, da wenigstens eine ihrer Seiten abgeschrägt ist (siehe Abbildung 1–8). Dabei gibt es Abschrägungen in verschiedenen Winkeln zwischen 18° und 75° , wobei jedoch Gefälle von 33° und 45° am weitesten verbreitet sind.



Abbildung 1–8: Schrägsteine gibt es in einer Vielzahl von Winkeln und Formen.

Manchmal werden die Schrägsteine auch als *Dachsteine* bezeichnet, allerdings kannst du damit weit mehr tun, als einfach nur einem LEGO-Haus ein Dach aufzusetzen. Mit Schrägsteinen kannst du Modellen den letzten Schliff geben, indem du rechtwinklige Kanten abschrägst, einem Flugzeug

Tragflächen mit abgekantetem Profil gibst, einen Baum halbwegs lebensecht nachformst ... oder eben ein Gebäude mit einem Dach versiehst. Es gibt auch Schrägsteine mit umgekehrter Form, bei denen die Oberseite schmaler ist als die Unterseite, die also das Spiegelbild eines regulären Schrägsteins darstellen (siehe Abbildung 1–9). (Um das auszuprobieren, kannst du deine LEGO-Steine auch auf einen Spiegel setzen. Aber erwarte nicht, dass die Steine dabei selbst bemerken, wie toll sie sind ...)



Abbildung 1–9: Diese beiden Schrägsteine bilden praktisch Spiegelbilder voneinander. Viele Schrägsteine gibt es sowohl in der regulären als auch in der umgekehrten Form.

Sonderelemente

Manche Elemente des LEGO-Systems widersetzen sich einer Klassifizierung, etwa diejenigen aus Abbildung 1–10. Sie sind entweder komplett einmalig oder weichen zumindest so stark von anderen Elementen ab, dass sie eine eigene Kategorie bilden. Viele dieser Teile weisen eine einmalige Form oder eine ungewöhnliche Ausrichtung der Noppen auf. Gewöhnlich bieten Steine dieser Art irgendeine besondere Funktion. Sie sind in vielen gewöhnlichen und besonderen Situationen nützlich.

Bei manchen Klassifizierungssystemen (gewöhnlich in Katalogen für die Suche nach Teilen und den Verkauf) werden Sonderelemente in die bestehenden Standardkategorien eingeordnet, selbst wenn sie nicht genau dort hineinpassen, was es manchmal schwierig macht, diese Teile zu finden. Die »Brückenplatte« ganz links in Abbildung 1–10 wird beispielsweise oft als Platte mit einer einzelnen Noppe in der Mitte beschrieben, manchmal aber auch als *modifizierte Platte* oder *Versatzplatte* bezeichnet. Du könntest sie aber genauso gut als Fliese mit Mittelnoppe bezeichnen, da ihre Oberfläche eher an eine Fliese als an eine Platte erinnert. Ohne eine eigene Kategorie lässt sich dieses Teil nur schlecht klassifizieren.



Abbildung 1–10: Sonderelemente können die verschiedensten Formen und Größen aufweisen.

Bogenelemente

Bogenelemente (siehe Abbildung 1–11) scheinen eine zu besondere Form aufzuweisen, um sie außerhalb von architektonischen Anwendungen einzusetzen, aber du kannst allen Arten von Modellen damit Charakter verleihen und bei ihrer Gestaltung helfen.

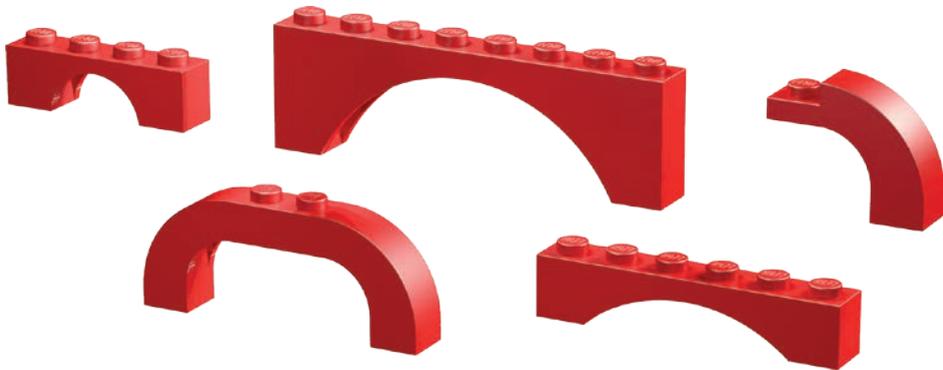


Abbildung 1–11: Die Bögen gehören zu den elegantesten LEGO-Elementen. Es gibt sie in verschiedenen Größen und Formen.

Einen Bogen als Torbogen einzusetzen, ist trivial; der zielgerichtete Einsatz von Bogenelementen der verschiedenen Größen und Formen erfordert etwas mehr Tüftelei. Es ist gewöhnlich am besten, sich unmittelbar von dem Gebäude inspirieren zu lassen, das du nachzubauen versuchst – oder von einer ähnlichen Struktur, wenn du etwas Neues ohne direkte Vorlage konstruierst. Wenn du dir ansiehst, auf wie viele verschiedene Weisen Bögen in Gebäuden eingesetzt werden, stellt sich bald ein ähnliches Gefühl ein wie im Falle jener Denksportaufgaben, bei denen du herausfinden sollst, wie viele Dreiecke durch die Dutzende sich schneidender Linien in einem Bild gebildet werden.

Fliesen und Paneele

Normale *Fliesen* lassen sich leicht erkennen, denn sie sehen aus wie Platten ohne Noppen (siehe Abbildung 1–12). Rundkacheln erwecken den Eindruck von winzigen, glatten Gullydeckeln.



Abbildung 1–12: Fliesen weisen eine dünne Nut an der Unterseite auf, um sie leichter entfernen zu können.

Paneele dagegen gibt es in komplizierteren Formen und mehr Größen (siehe Abbildung 1–13). Sie wirken wie Fliesen, an die im rechten Winkel andere Fliesen angebracht sind, um vertikale Wände zu bilden. Einige Arten von Paneelen verfügen über Noppen.

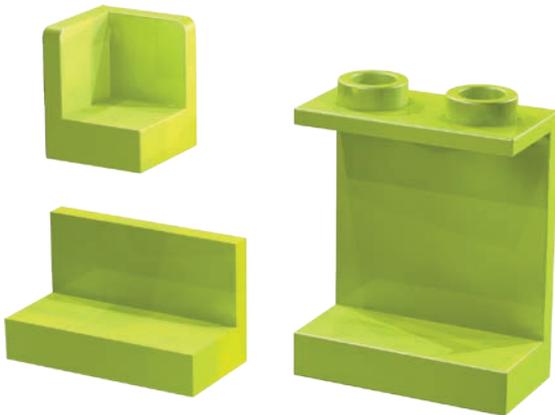


Abbildung 1–13: Paneele gibt es in vielen verschiedenen Größen und Formen.

Zylinder und Kegel

Zylinderelemente (Rundsteine) weisen eine zylindrische Form auf wie eine Konservendose oder eine Trommel (siehe Abbildung 1–14), *Kegel* dagegen erinnern an umgestülpte Eistüten. Es gibt zwar nur wenige Elemente, die in die Kategorie der Zylinder und Kegel fallen, doch was sie an Menge nicht haben, machen sie durch Nützlichkeit wett.