

Tobias C. Breiner
Luca D. Kolibius

Computer- spiele

Grundlagen, Psychologie
und Anwendungen

 Springer

Computerspiele: Grundlagen, Psychologie und Anwendungen

Tobias C. Breiner
Luca D. Kolibius

Computerspiele: Grundlagen, Psychologie und Anwendungen

Tobias C. Breiner
Fakultät Informatik
Hochschule Kempten
Kempten, Deutschland

Luca D. Kolibius
Friedrichsdorf, Deutschland

ISBN 978-3-662-57894-0 ISBN 978-3-662-57895-7 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-57895-7>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Verantwortlich im Verlag: Marion Krämer

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Warum spielen wir?

Ist Spielen infantile Zeitverschwendung oder erfüllt es einen wichtigen Zweck?

Welche Funktion nehmen dabei Computerspiele ein?

Welche genutzten und ungenutzten Potentiale liegen dementsprechend in Games?

Was ist dabei überhaupt technisch umsetzbar?

Bei der Recherche fiel auf, dass es erstaunlich wenige Bücher zu diesen Fragestellungen gibt. Darüber hinaus betrachten die diesbezüglichen Werke diese interdependenten Fragestellungen immer nur aus dem verengten Blickwinkel einer einzigen Wissenschaft. Fachübergreifende Literatur, welche Psychologie, Soziologie, Informatik und Game-Design inkludiert, sucht man vergebens.

Das vorliegende Buch soll diesen Mangel beheben.

Dazu werden erst in ► Kap. 1 die wichtigsten Begriffe rund um Computerspiele und die Grundlagen der Game-Entwicklung erklärt, sodass auch Leserinnen und Leser, die bisher noch keine Berührungspunkte mit Computerspielen hatten, das Buch verstehen können. Dabei wird erstmals das Modell der Spieleproduktionskette einem größeren Publikum vorgestellt.

► Kap. 2 wird die Terminologie im Computerspielsektor vertiefen. So hat bislang noch niemand versucht, Computerspiele wissenschaftlich nach verschiedenen Kategorien umfassend zu klassifizieren – angesichts des wichtigen Themas ein eklatanter Missstand, der zu verwirrenden Begriffen in der Game-Branche geführt hat, insbesondere im Englischen. Nach reiflicher Überlegung werden daher vorwiegend die unbekannten deutschen Begrifflichkeiten verwendet. Teilweise mussten dazu auch neue Wortkonstrukte eingeführt werden.

► Kap. 3 ist das letzte Vorbereitungskapitel. Hier werden die verschiedenen Computerspielgenres behandelt.

► Kap. 4 gibt einen Überblick über die verschiedenen Werkzeuge und Effekte, welche im Game-Engineering verwendet werden. Es liegt dabei auf der Hand, dass die Thematik lediglich angeschnitten werden kann. Die Computerspielentwicklung ist schließlich eine der komplexesten und kompliziertesten Wissenschaften. Die dargebotenen Informationen reichen aber aus, dass Personen einen ersten Eindruck über die technischen Möglichkeiten und Limitierungen bei Computerspielen bekommen.

In ► Kap. 5 wird das Thema Computerspiele verlassen und sich dem skurrilen historischen Diskurs um Spiele im Allgemeinen gewidmet. Die Bandbreite der diesbezüglichen

divergierenden Meinungen ist groß. Einige Philosophen sahen sogar das harmlose Kinderspiel als Gefährdung der öffentlichen Ordnung an, andere betrachteten Spiele als infantile Zeitverschwendung, manche dagegen verehrten sie als einen heiligen, spirituellen Akt.

► Kap. 6 behandelt das Spielverhalten im Tierreich. Darauf aufbauend wird die aktuelle Studienlage hinsichtlich eines möglichen evolutionären Nutzens des Spielens aufbereitet. Die Forschungsergebnisse liefern auch Hinweise darauf, welche Funktionen das Spiel beim Menschen einnehmen könnte.

In ► Kap. 7 wird beschrieben, warum wir überhaupt spielen und welche wichtigen kulturellen, technologischen, psychologischen und sozialen Funktionen Spiele erfüllen.

In ► Kap. 8 werden herkömmliche Echtlebensspiele mit Computerspielen hinsichtlich ihrer Effektivität verglichen. Es wird untersucht, inwieweit Computerspiele die Zeit für andere Tätigkeiten reduzieren und ob sie unter diesem Aspekt schädlich sein können. Dieses Kapitel wird im größeren Kontext der elektronischen Medien gesehen.

Luca Kolibius hat ► Kap. 9 geschrieben. Es behandelt Funktionsspiele, die besser unter dem Namen Serious Games bekannt sind. Ihr Einsatz in der psychologischen Anamnese und Therapie wird dabei einen besonders breiten Raum einnehmen. Es wird dabei ersichtlich, dass in Spielen im Allgemeinen und Games im Speziellen ein großes Potential liegt, welches bis jetzt nur ansatzweise ausgeschöpft wird.

Insgesamt gesehen wird sich also das vorliegende Buch vorwiegend mit den (vermeintlich?) positiven Auswirkungen von Computerspielen beschäftigen.

Wer sich dagegen für die (vermeintlich?) negativen Auswirkungen von Computerspielen interessiert, dem sei das Buch „Computerspiele im Diskurs: Aggression, Amokläufe und Sucht“ empfohlen. Es erscheint ebenfalls im Springer-Verlag.¹

Drei weitere Bücher könnten für diejenigen Personen interessant sein, die sich mit der Psychologie rund um Computerspiele interessieren:

Das Buch „Farb- und Formpsychologie“ ist zwar eher allgemein geschrieben, berücksichtigt aber insbesondere den Einsatz und die psychologische Wirkung der Form- und Farbgebung in Computerspielen.²

Das Werk „Psychologie des Geschichtenerzählens“ klärt unter anderem die Frage, warum wir manche narrativen Games bis zum letzten Level spielen, während wir bei manchen schnell die Lust verlieren.³

¹ Breiner, Tobias C. und Kolibius, Luca D. (2019): *Computerspiele im Diskurs: Aggression, Amokläufe und Sucht*. Springer-Verlag: Heidelberg.

² Breiner, Tobias C. (2018): *Farb- und Formpsychologie*. Springer-Verlag: Heidelberg.

³ Breiner, Tobias C. (2018): *Psychologie des Geschichtenerzählens*. Springer-Verlag: Heidelberg.

Ein weiteres Buch beschäftigt sich mit der zukünftigen Entwicklung der Technologie, unter anderem der Computerspiele und der neuronalen Netzwerke. Es ist zwar schon 2012 erschienen, aber brisanter denn je, da viele Vorhersagen, die damals noch absurd klangen, eingetroffen sind, sodass das Eintreffen der anderen Vorhersagen ebenfalls wahrscheinlich ist.⁴

Das erste Buch ist gemeinsam von meinem Partner Luca Kolibius und mir verfasst, die drei letzten Bücher von mir alleine.

Ich möchte mich in diesem Zusammenhang ausdrücklich bei Luca bedanken, mit dem die konstruktive Zusammenarbeit aufgrund seiner Kompetenz bei gleichzeitiger Lässigkeit sehr viel Spaß gemacht hat.

Auch möchte ich mich bei meinen Studierenden bedanken. Sie haben mir sehr oft zu neuen Erkenntnissen verholfen. Dies geschah entweder durch inspirierende Fragestellungen während den Vorlesungen und Übungen oder gar durch eigene Studien im Rahmen ihrer Abschlussarbeiten.

Ein großer Dank geht auch an meine Frau Nicole und meine Kinder Sina, Jonas und Felix. Für meine Familie hatte ich schließlich während der Zeit des Bücherschreibens nicht so viel Zeit, wie ich es mir eigentlich gewünscht hätte.

Vor allem möchte ich mich ganz herzlich bei meinen Eltern Ursula Breiner und Dr. Herbert L. Breiner bedanken, die das vorliegende Buch vor Manuskriptabgabe durchgelesen haben. Ihre vielen Anmerkungen und Korrekturvorschläge wurden *weitestgehend*, oder bessergesagt *weitgehend*, beherzigt, sodass es auch ein wenig ihr Buch ist.

Leider hat sich im deutschsprachigen Raum noch keine geschlechtsneutrale Endung bei Personen allgemein etabliert. Aus Gründen der Lesbarkeit bedient sich das vorliegende Buch daher meist männlicher Substantive, schließt die weibliche Form der Begriffe jedoch selbstverständlich mit ein. Wenn z. B. von Spielern die Rede ist, so sind stets Spielerinnen und Spieler gemeint.

Zu guter Letzt soll erwähnt werden, dass ein YouTube-Kanal, der sich mit der Entwicklung von Computerspielen befasst und auf dem vorliegenden Buch aufbaut, in Arbeit ist.

Tobias C. Breiner

⁴ Breiner, Tobias C. (2012): *Exponentropie – Warum die Zukunft anders war und die Vergangenheit gleich wird*. Synergia: Darmstadt.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle zunächst bei Professor Tobias Breiner für die Gelegenheit bedanken, an einem solch spannenden Buch mitzuarbeiten.

Ein großer Dank geht an meine Familie, insbesondere an meine beiden Eltern Michael und Verena Kolibius, meinen Großeltern Ingrid Kolibius und und Inge Fröhlich, meiner Schwester Elina Kolibius und meiner Freundin, Amanda Schmidt da Silva.

Vielen Dank, dass ihr immer für mich da seid und für die jahrelange Unterstützung während meines Studiums.

Luca D. Kolibius

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Game-Begriffe	1
1.1	Computerspiel, Game und Videogame.....	2
1.2	Spielentwicklungskette.....	2
1.3	Gamespezifische Berufe.....	4
1.4	Zitierweise von Games.....	6
	Literatur.....	8
2	Einteilungskriterien von Computerspielen	9
2.1	Einteilung nach Zentralhardware.....	12
2.2	Einteilung nach Eingabesystem.....	13
2.3	Einteilung nach Ausgabesystem.....	14
2.4	Einteilung nach Betriebssystem.....	16
2.5	Einteilung nach Internetanbindung.....	16
2.6	Einteilung nach Grafikschnittstelle.....	17
2.7	Einteilung nach Spieleranzahl.....	17
2.8	Einteilung nach Funktion.....	19
2.9	Einteilung nach Vertriebsart.....	20
2.10	Einteilung nach Zielgruppe.....	21
2.11	Einteilung nach Dimension.....	23
2.12	Einteilung nach Perspektive.....	26
2.13	Einteilung nach Bildwechsel.....	26
2.14	Einteilung nach Fähigkeiten.....	28
2.15	Einteilung nach Aktualität.....	29
2.16	Einteilung nach Anmutung.....	30
2.17	Einteilung nach Stimmung.....	38
2.18	Anwendung der Einteilungskriterien.....	38
3	Game-Genres	41
3.1	Erzählspiele.....	42
3.2	Sportspiele.....	44
3.3	Denkspiele.....	45
3.4	Musikspiele.....	46
3.5	Rollenspiele.....	47
3.6	Planspiele.....	48
3.7	Flug- und Fahrsimulationsspiele.....	51
3.8	Flippersimulationsspiele.....	53
3.9	Schießspiele.....	53
3.10	Plattformspiele.....	56
3.11	Parallelweltspiele.....	57
	Literatur.....	59
4	Entwicklungswerkzeuge und Effekte bei Games	61
4.1	Szenengraf-Engines.....	62

4.2	Middleware-Engines	63
4.3	Genre-Engines	63
4.4	Funktionsumfang	64
4.5	Grundsätzliche Features	64
4.6	Features zur Steuerung von Ein- und Ausgabegeräten	65
4.7	Geometriepäsentationsfeatures	65
4.8	Rendering-Features	68
4.9	Performanzfeatures	68
4.10	Lichtfeatures der Engine	73
4.11	Material- und Texturfeatures	73
4.12	Features für die Erzeugung eines Game-Levels	75
4.13	Postprocessing-Features	76
4.14	Modellierungsfeatures	76
4.15	Animationsfeatures	81
4.16	Übersicht über den Funktionsumfang exemplarischer Engines	83
	Literatur	91
5	Historische Spieldiskurse	93
5.1	Spieldiskurse der Antike	94
5.2	Spieldiskurse der Renaissance	95
5.3	Spieldiskurse von der Romantik bis zum Zweiten Weltkrieg	96
5.4	Diskurse über Flow, Spielkriterien und -definitionen nach 1945	98
	Literatur	101
6	Spielverhalten im Laufe der Evolution	103
6.1	Spielverhalten im Tierreich	104
6.2	Darwin'sches Spieleparadoxon	107
6.3	Sozialer Nutzen des Spielens	108
6.4	Kognitiver Nutzen des Spielens	109
6.5	Psychiatrischer Nutzens des Spielens	109
6.6	Kreativer Nutzen des Spielens	111
	Literatur	113
7	Funktionen des Spielens	115
7.1	Lernfunktion	116
7.2	Sozialfunktion	119
7.3	Rauschfunktion	126
7.4	Therapiefunktion	128
7.5	Leibesfunktion	130
7.6	Kreativfunktion	130
7.7	Kulturfunktion	131
	Literatur	132
8	Vergleich zwischen Echtlebens- und Computerspielen	137
8.1	Physiologische Aspekte	138
8.2	Soziale Aspekte	139
8.3	Gesundheitliche Aspekte	141
8.4	Psychische Aspekte	142

8.5	Zeitaspekte	145
8.6	Einsatzgebiete	147
	Literatur.....	149
9	Das Potential von Computerspielen nutzen	151
9.1	Einleitung	152
9.2	Emotionen, Motivation und Verhaltensänderungen	153
9.2.1	Emotionen	153
9.2.2	Motivation	154
9.2.3	Verhaltensveränderungen.....	161
9.3	Erwerb von Fähigkeiten und körperliche Aktivität	164
9.4	Wissenserwerb und kognitive Fähigkeiten	165
9.4.1	Wissenserwerb	165
9.4.2	Kognitive Fähigkeiten.....	169
9.5	Computerspiele und Demenz	173
9.6	Ausblick	176
	Literatur.....	178
	Serviceteil	
	Personenverzeichnis	189
	Sachverzeichnis	191

Über die Autoren



Prof. Dr. Tobias C. Breiner

studierte an der TU Darmstadt Informatik. Nach Arbeiten am Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung erhielt er ein Begabtenstipendium an der Universidade Nova in Lissabon. Daran anschließend entwickelte er zunächst als Freiberufler unter anderem Arcade-Games, Sportspiele und 3D-Fabrikvisualisierungen sowie professionelle Fahrsimulationen für BMW, Daimler-Chrysler und Siemens.

2006 promovierte Breiner an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main mit dem Thema „Dreidimensionale virtuelle Organismen“. Er begann eine Habilitation im Bereich Computergrafik, die 2007 durch den Ruf als Professor für Computergrafik an die SRH Hochschule Heidelberg vorzeitig beendet wurde.

Dort baute er als Studiendekan den neuen Studienschwerpunkt „Game-Entwicklung“ auf. Sein Bereich wuchs zur größten europäischen Ausbildungsstätte für Computerspiele. Er entwickelte als Prodekan der Fakultät für Informatik zudem den ersten europäischen Bachelorstudiengang für Virtuelle Realitäten und akkreditierte ihn erfolgreich.

Im März 2011 wurde er an die Hochschule Kempten berufen. Dort entwickelte er den Bachelorstudiengang „Informatik – Game Engineering“.

Seine computergrafischen Forschungsschwerpunkte sind Echtzeitraytracing und Fraktales Modellieren. Auch der Einfluss von Games und virtuellen Realitäten auf unseren Alltag werden von ihm erforscht. Er ist Erfinder mehrerer Methoden in der Computergrafik, wie der Quaoaring-Technologie, des damit verbundenen Biologischen Koordinatensystems, der fraktalen Planetengenerierung, der Hierarchitekturmodellierung, des Open-World-Konzepts bei Spielen und der trigonometrischen Freiformdeformationen.

Breiner ist Autor von über 50 Veröffentlichungen und mehrfacher Preisträger. Unter anderem gewann er 2009 den „Best Teaching Award“, der denjenigen Professor mit der besten Lehre auszeichnet, 2010 den Preis der „SRH-Initiative für Kreative Lehre“ für sein neues Studiengangskonzept „SIEGER“ und 2012 den „Preis des bayerischen Staatsministeriums für herausragende Lehre“.

Er ist hauptverantwortlich für die Entwicklung mehrerer Game-Engines, wie der LichtBlitz-Engine, der Vektoria-Engine und der Zockl-Engine der Firma „3D-Generation“. Er spricht zwölf Sprachen, davon fünf fließend.

Breiner ist verheiratet und Vater dreier Kinder. Einige seiner Hobbys sind – neben der Informatik – Subkulturen, Kampfsport, Komponieren, Plansprachen entwickeln und Malen.

**Luca D. Kolibius (M. Sc.)**

absolvierte seinen Bachelor und Master der Psychologie (Schwerpunkt Kognitions- und Neurowissenschaften) an der Goethe-Universität in Frankfurt und der Hebrew University in Jerusalem.

Neben dem Studium arbeitete er in Teilzeit als wissenschaftliche Assistenz an der psychiatrischen Akutklinik Vitos Hochtaunus in der Abteilung für Psychiatrische Neurophysiologie unter der Leitung von Frau Dr. Voss. Neben der Durchführung von Neurofeedback im Rahmen von Forschungsarbeiten und auch der Patientenversorgung war er dort ebenfalls mit der Datenerhebung für EEG und tACS Studien betraut.

In seiner vorherigen Beschäftigung am Ernst-Strüngmann Institut für Frau Dr. Landau konnte er Erfahrungen mit der Erhebung und Aufbereitung von MEG und Eyetracking Daten sammeln.

Derzeit arbeitet er an seiner Promotion in Birmingham, wo er sich mit Fragen aus dem Bereich der Computational Cognitive Neuroscience auseinandersetzt.



Grundlegende Game-Begriffe

Tobias C. Breiner

- 1.1 **Computerspiel, Game und Videogame – 2**
- 1.2 **Spielentwicklungskette – 2**
- 1.3 **Gamespezifische Berufe – 4**
- 1.4 **Zitierweise von Games – 6**
- Literatur – 8**

Das vorliegende Buch soll nicht nur für computerspiellaffine Spezialisten, sondern auch für andere Zielgruppen verständlich sein. Dazu gehören unter anderem die meisten älteren, aber auch viele jüngere Personen, die aus den psychologischen oder sozialwissenschaftlichen Bereichen kommen und bislang wenig Berührungspunkte mit Computerspielen hatten. Daher ist es zum Verständnis dieses Buches unabdingbar, am Anfang das diesbezügliche Fachvokabular zu erläutern und damit zusammenhängende Begriffe zu definieren.

1.1 Computerspiel, Game und Videogame

Zunächst einmal sollen die beiden zentralen Begriffe *Computerspiele* und *Games* beleuchtet werden. Sie subsumieren alle möglichen Arten digitalelektronischer Spiele.

Es ist dabei ersichtlich, dass sich im Deutschen ein Bedeutungswandel des Lehnwortes „Game“ ergeben hat. Es bezeichnet nicht mehr ein Spiel im Allgemeinen wie im Englischen, sondern wird hierzulande weitgehend als Synonym für Computerspiele gebraucht. Daher muss bei der Übersetzung deutscher Texte ins Englische das Lehnwort „Game“ meist mit „video game“ bzw. „videogame“ übersetzt werden. Umgekehrt ist es aus diesem Grund falsch, „video game“ mit „Videospiel“ zu übersetzen, auch wenn die Vokabel in einigen Fach- und Wörterbüchern zu finden ist. „Computerspiel“ ist hier richtig.

Rund um Computerspiele bzw. Games hat sich ein reichhaltiges Fachvokabular entwickelt. Dieses ist allerdings historisch gewachsen und durch die nachlässige Verwendung von Computerspielenden und -schaffenden einerseits und durch die kreative Überhöhung der Game-Werbung andererseits uneinheitlich und unübersichtlich. Dabei fällt auf, dass im Deutschen weitgehend die angelsächsischen Bezeichnungen übernommen werden, auch wenn diese einem noch größeren Wildwuchs

unterliegen als die entsprechenden deutschen Begrifflichkeiten (s. auch Exkurs am Anfang von ► Kap. 2).

1.2 Spielentwicklungskette

Der Herstellungsprozess für Computerspiele ist in der Praxis nicht sequentiell. Trotzdem wird er in der Literatur im Wesentlichen als fließbandartiger Prozess angesehen. Dieser lineare Prozess wird als *Spielentwicklungskette* (development chain for games) bezeichnet.

Auch wenn der Begriff nur theoretischer Natur ist und eigentlich auch nur die Entwicklung von 3D-Spielen einigermaßen korrekt umreißt, ist die Auseinandersetzung mit ihm hilfreich, um Begriffe wie „Game-Design“, „Game-Development“ und „Game-Engineering“ besser zu verstehen und zu definieren. Im Folgenden soll erstmalig dieser Prozess genormt beschrieben werden:

Die Spielentwicklungskette besteht aus sechs Stationen, die wiederum aus Unterstationen zusammengesetzt sind. Die sechs aufeinander angewiesenen Stationen sind im Einzelnen:

1. die *Präproduktion* (preproduction),
2. die *Modellierung* (modelling),
3. die *Animation* (animation),
4. die *Spieleprogrammierung* (game programming),
5. die *Spieleevaluation* (game evaluation),
6. Der *Spielevertrieb* (game publishing).

Im Rahmen der **Präproduktion** entsteht die grundsätzliche Spielidee, die mit *Haupttitel* (main title), *Untertitel* (logline) und *Beschreibungssatz* (tagline) beschrieben wird. Darauf aufbauend können Teile eines *Spieleentwurfsdokumentes* bzw. kurz *Spieledokumentes* (game design document) entworfen werden. Dies umfasst die grundsätzliche Einteilung des Spieles nach verschiedenen Kriterien, das *Regelwerk* (semantics of game rules), die *Charakterdefinitionen* (character sheets) der Protagonisten, Antagonisten bzw. anderer virtueller

Darsteller, den *Levelentwurf* (game level design descriptions) und ein *Stimmungsbild* (description of the game atmosphere). Bei narrativen Spielen, wie beispielsweise Abenteuerspielen, werden zusätzlich ein *Handlungsaufriß* (plot), ein *Handlungsfaden* (treatment) und eventuell ein *Drehbuch* (ungenau: storyboard) benötigt. Ist die Finanzierung des Spiels nicht gesichert, enthält das Spieledokument zusätzlich noch einen *Kostenvoranschlag* (estimate of costs).

Bei der **Modellierung** wird die dreidimensionale Form der Charaktere gemäß den Charakterdefinitionen aus der Präproduktionsphase mit einem *Modellierungsprogramm* (beispielsweise Blender, 3D-Studio Max oder Maya) erstellt. Zum Modellierungsprozess gehört auch die dreidimensionale Erstellung der Levels.

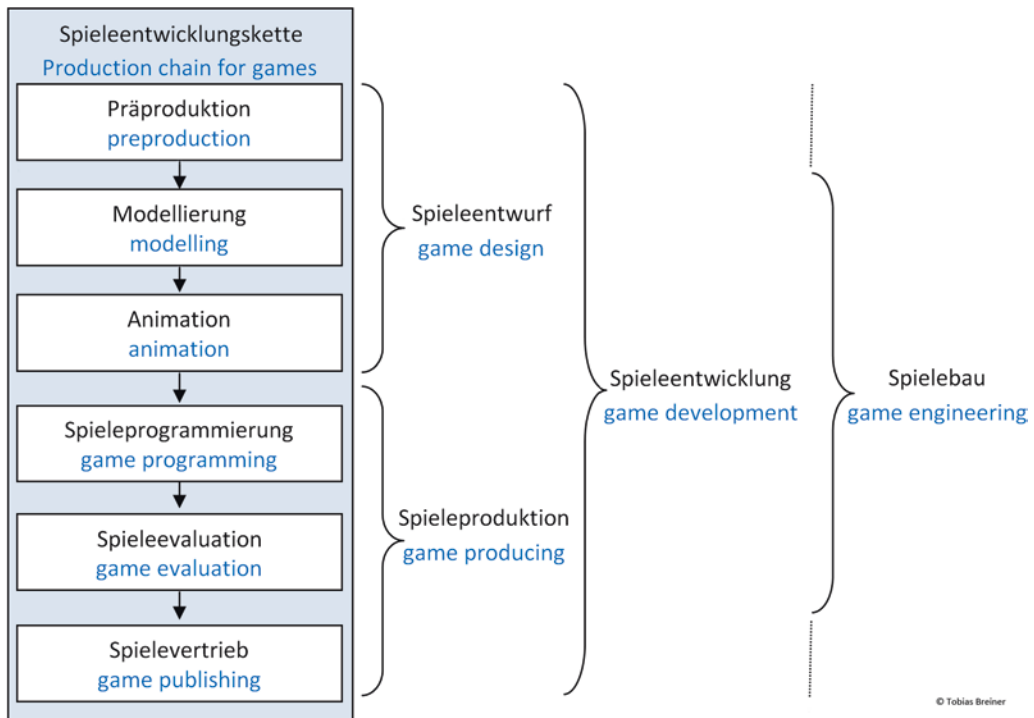
Bei der **Animation** werden die in der Modellierungsphase erzeugten starren Spielcharaktere quasi zum Leben erweckt, indem sie sinnfällig gemäß ihrer Charakterdefinitionen bewegt werden. Im Gegensatz zu vielen halbseidenen Definitionen in der einschlägigen Fachliteratur umfasst Animation nicht nur die Bewegungserzeugung, sondern geht weit darüber hinaus – zumindest wenn wir die ursprüngliche Bedeutung des Begriffes heranziehen. Animation stammt vom lateinischen „animare“, was so viel bedeutet wie „zum Leben erwecken“. Ein guter Animator wird also die Charaktere so gestalten, dass sie gleichsam „lebendig“ reagieren. Die dazu zurzeit in der Spieleindustrie am häufigsten verwendete Methode heißt *Skelettanimation* (bone animation, skinning). Diese wird in ► Abschn. 4.15 erklärt. Die Bewegungsdaten für die Knochenanimation werden in der Spieleindustrie zumeist durch Aufzeichnung der Bewegungen von echten Akteuren gewonnen. Dieser Aufnahme wird als *Bewegungsaufzeichnung* (motion capturing, motion tracking) bezeichnet. Bewegungen können auch durch *kinematische Methoden* (kinematic methods) gewonnen werden, dies gelingt allerdings in der Regel zumindest bei Tieren und Menschen nicht so gut, dass realistische Bewegungen erzielt werden könnten,

die der Betrachter nicht sofort als artifiziell und unnatürlich entlarvt. Eventuell müssen auch die Bewegungen von speziellen Objekten der Game-Levels erzeugt werden. Die meisten Modellierungsprogramme enthalten auch Möglichkeiten zur Animation, sodass sowohl die Modellierungs- als auch die Animationsphase mittels ein und desselben Programms vorgenommen werden können. Aus diesem Grund sind in kleinen und mittelständischen Spielefirmen 3D-Modellierer oft auch gleichzeitig 3D-Animateure.

Die animierten Sequenzen müssen danach in der Phase der **Spieleprogrammierung** von Softwareingenieuren sinnfällig zu einem Spiel assembliert werden. Auch die Implementierung einer gewissen *künstlichen Intelligenz* (artificial intelligence), kurz KI (AI), der Spielfiguren gehört dazu. Dieser Teil der Spielentwicklungskette ist der komplizierteste von allen. Während die anderen Bereiche weitgehend autodidaktisch erworben werden können, ist die Softwareerstellung nicht ohne langjährige Erfahrung und Ausbildung realisierbar, insbesondere, da bei Computerspielen spezielle Algorithmen benötigt werden, die in der restlichen Informatik ignoriert werden können.

Nach der Programmierung kommt die **Spieleevaluation**. Die programmierten Spiele müssen in dieser Phase getestet und bewertet werden, eventuelle *Programmfehler* (bugs) oder euphemistisch *Programmprobleme* (issues) müssen in einem aufwendigen Prozess gefunden und im *Quellcode* (source code) *korrigiert* (fixed) werden. Hierzu muss schematisch und analytisch vorgegangen werden, damit möglichst wenige Fehler übersehen werden. Zur Spieleevaluation gehört auch die Feinjustierung von Spieleparametern, damit das Spiel mehr Spaß macht. Dieser Teil wird *Spielverlaufsoptimierung* (BE: gameplay optimisation, AE: gameplay optimization) genannt.

Die letzte Phase des **Spielevertriebs** umfasst die gesamte *Werbung* (advertising), die *Vermarktung* (distribution) und auch die *Kundenbetreuung* (customer support). Gerade in der Spieleindustrie wird zum Großteil durch *virales Marketing* (viral marketing)



■ Abb. 1.1 Benennung der verschiedenen Teilkompetenzen in der Computerspielentwicklung

geworben, insbesondere durch Onlinevideos, sogenannte *Let's Plays*.

Betrachten wir die Spielentwicklungskette, so wird uns auffallen, dass sie in zwei Hälften unterteilt werden kann: Die ersten drei Stationen (Modellierung, Animation und Spieleprogrammierung) sind eher künstlerisch-kreativer Natur. Diese Hälfte wird daher auch als *Spieleentwurf* (game design) bezeichnet. Die letzten drei Stationen (Spieleprogrammierung, Spieleevaluation und Spielvertrieb) sind dagegen eher technischer bzw. wirtschaftlicher Natur. Diese Hälfte ist die *Spieleproduktion* (game producing).

Spieleentwurf (game design) und Spieleproduktion (game producing), also alle sechs Stationen zusammengefasst, werden als *Spieleentwicklung* (game development) bezeichnet. Betrachtet man die Spieleentwicklung aus einem ingenieurtechnischen Blickwinkel, befasst man sich also hauptsächlich mit den vier mittleren Stationen

(Modellierung, Animation, Spieleprogrammierung und Spieleevaluation) sowie zusätzlich mit der Entwicklung von Game-Engines, so wird von *Spielebau* (game engineering) gesprochen. In der Praxis kann man allerdings Spielebau nicht betreiben, ohne zumindest Grundkenntnisse von der Präproduktion und der Vermarktung zu haben. ■ Abb. 1.1 beschreibt die Spieleentwicklungskette in einer kurzen Grafik.

1.3 Gamespezifische Berufe

Mit der im vorigen Abschnitt beschriebenen Produktionskette für Games lassen sich auch die verschiedenen Berufsbezeichnungen innerhalb des Game-Herstellungsprozesses besser verstehen (■ Abb. 1.2).

Allerdings muss man hier aufpassen: Der *Spieleentwerfer* (game designer) kümmert sich nicht um den gesamten Spieleentwurf (game

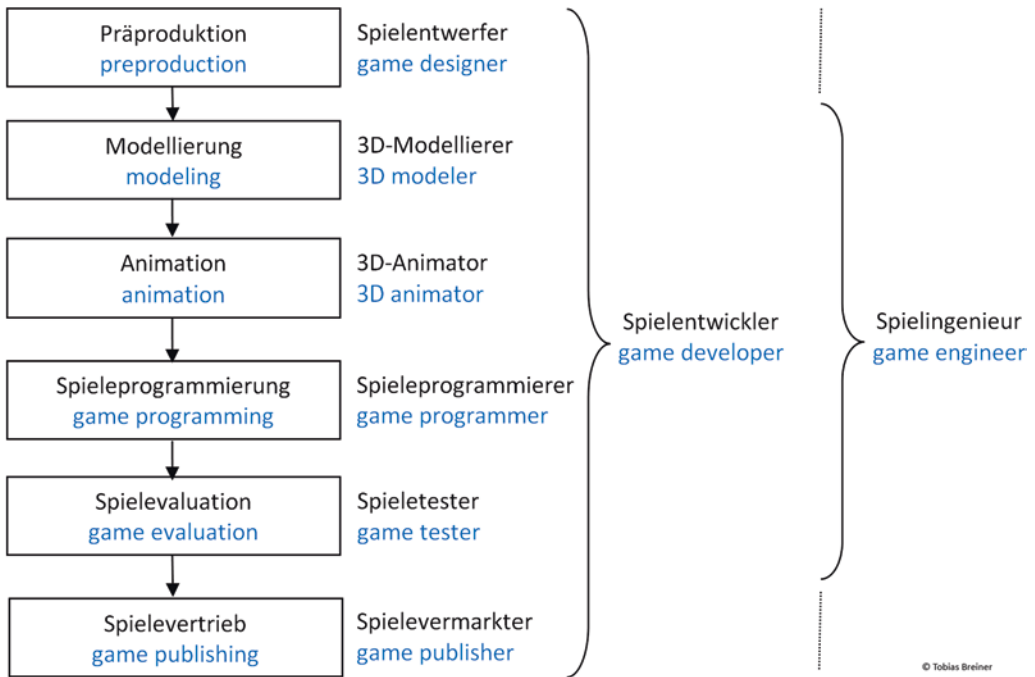


Abb. 1.2 Benennung von spielspezifischen Berufen anhand der Teilkompetenzen in der Computerspielentwicklung

design), sondern in der Regel nur um den Präproduktionsprozess. Diese Inkonsistenz ist historisch begründet. Die anderen Berufsbezeichnungen sind dagegen recht klar:

Der *Modellierer* (3D modeller) erzeugt die Formen der 3D-Objekte und texturiert sie sinnvoll.

Der *Animator* (3D animator), nicht zu verwechseln mit dem Berufsbild des Animateurs, haucht diesen Formen stringente Bewegungen und damit den Anschein von Lebendigkeit ein.

Der *Spielprogrammierer* (game programmer) programmiert die Spiellogik, er wird oftmals unterstützt vom *Leveldesigner* (Level designer), der keine tieferen Programmierkenntnisse haben muss und die 3D-Objekte mit einem speziellen Point n'Click-Levelprogramm in die Szene integriert.

Der *Spieler tester* (game tester) evaluiert und gibt eventuelle Programmierfehler zurück an den Programmierer. Auch versucht er die *Spieljustierung* (gameplay) zu optimieren.

Der *Spielvermarkter* (game publisher) ist für den Vertrieb zuständig.

Es gibt auch weniger spezialisierte Berufe im Game-Sektor. Ein *Spielentwickler* (game developer) kennt sich gleichermaßen mit allen Aspekten der Spieleproduktionskette aus. Dafür fehlt ihm oft das nötige Spezialwissen in den einzelnen Teilbereichen. Ein Studium der Spielentwicklung ist daher entweder für Personen interessant, die sich erst noch spezialisieren wollen, oder für Personen, die eine eigene Firma in diesem Bereich gründen wollen.

Spieleingenieure (game engineers) kennen sich – ähnlich wie Spielentwickler – mit der gesamten Spielentwicklungskette aus, ihr Fokus liegt aber auf den technischen Produktionsaspekten sowie der Entwicklung von Game-Engines.

Spielsoftwareentwickler (software developers for video games) sind Spieleingenieure, die ein besonderes Augenmerk auf ein klares objektorientiertes Programmdesign im Vorfeld legen.

1.4 Zitierweise von Games

Ein häufig auftretendes Problem ist die korrekte Zitierweise von Games in wissenschaftlicher Literatur. Hier haben sich weder im angelsächsischen noch im deutschsprachigen Raum einheitliche Modi Operandi durchgesetzt.

Bei den Print- und Onlinemedien gibt es bislang ebenfalls keine verbindlichen Standards, jedoch haben zwei Konventionen einen größeren Verbreitungsgrad erlangt:

- die Norm DIN ISO 690:2013-10,
- die der DIN ISO 690:2013-10 ähnliche Norm der American Psychological Association (APA).

Vor allem im angelsächsischen Raum werden auch weitere Zitierweisen, wie AAA Style Guide, Chicago 15th ed., DIN 1505, Harvard, IIE Transactions, verwendet.

Die Norm *DIN ISO 690:2013-10* (Nachfolger von DIN 1505-2:1984-01) ist eine moderne internationale Zitiernorm, die letzten Endes aber auf den alten traditionsreichen *preußischen Instruktionen*, kurz *PI*, von 10.05.1899 fußt. Nach ihr soll ein Printmedium folgendermaßen zitiert werden:

- » Name 1, Vorname 1; Name 2, Vorname 2; ...]: Titel: Untertitel. [Bandangabe,] [Auflageneigenschaften,] Verlagsort: Verlag, Jahr [(Gesamttitle, Hausangaben)]. [ISBN-Nummer][Seitenanzahl]

Breiner, Tobias C.: *Exponentropie: Warum die Zukunft anders war und die Vergangenheit gleich wird*. Darmstadt: Syntropia, 2012.

Der Titel mit Untertitel wird meist noch zusätzlich kursiv gesetzt, um ihn präattentiv visuell hervorzuheben. Das Jahr kann auch in runde Klammern gesetzt werden, statt es mit einem Komma abzutrennen (Lorenzen 2017; Allischewski 1982):

Breiner, Tobias C.: *Exponentropie: Warum die Zukunft anders war und die Vergangenheit gleich wird*. Darmstadt: Syntropia (2012).

Bei der APA gibt es folgende Reihenfolge:

- » Name 1, Vorname 1; Name 2, Vorname 2; ...] (Jahr). Titel: Untertitel. [Bandangabe,] [Auflageneigenschaften,] Verlagsort: Verlag. [doi]

Der Vorname muss im APA-Stil nicht zwangsläufig ausgeschreiben sein. Dagegen muss die Jahreszahl in Klammern stehen und der Titel mitsamt Untertitel kursiv gesetzt werden:

Breiner, T. (2012). *Exponentropie: Warum die Zukunft anders war und die Vergangenheit gleich wird*. Darmstadt: Syntropia.

Im Game-Engineering wird des Öfteren eine etwas modifizierte APA-Referenz verwendet, bei der der wichtigste Vorname ausgeschreiben und hinter die Jahreszahl ein Doppelpunkt gesetzt wird:

Breiner, Tobias C. (2012): *Exponentropie: Warum die Zukunft anders war und die Vergangenheit gleich wird*. Darmstadt: Syntropia.

Die amerikanischen Zitierweisen trennen die einzelnen Komponenten nur durch Kommas. Der Vorname steht vor dem Nachnamen. Diese Zitierweisen sind insofern ungünstig, da die Komponenten durch die gleiche Trennungsweisen und andere Reihenfolgen oft nur schwer ermittelt werden können.

Tobias C. Breiner, *Exponentropie, Warum die Zukunft anders war und die Vergangenheit gleich wird*, Darmstadt, Syntropia, 2012.

Die Kenntnis der Spielentwicklungskette ist hilfreich, um die Zitierweise von Games analog zu der von Print- und Onlinemedien zu gestalten.

So kann man mittels der Spielentwicklungskette den Hersteller (erste fünf Stufen) und den Publisher (letzte Stufe) klar voneinander trennen. Unter der Prämisse, dass der Hersteller eine kollektive Autorenfunktion hat und der Publisher eine eher vertreibende Rolle einnimmt, analog

einem Verlag, bietet sich eine den Literaturreferenzen analoge Zitierweise an:

Der Hersteller sollte an derjenigen Stelle stehen, wo sich normalerweise die Autoren befinden. Falls das Spiel von einer einzelnen Person designt und entwickelt wurde, steht hier dementsprechend der Name dieses Spieleautors.

In der Regel wird der Hersteller aber eine Firma sein. Hier solle der Name der Firma stehen.

Der Titel sollte, ähnlich wie Buchtitel, möglichst mit Untertiteln versehen und kursiv gekennzeichnet werden. Falls die kursive Schreibweise aus technischen Gründen nicht möglich ist, z. B. wenn ein Textverarbeitungsprogramm für unformatierten Text verwendet wird, kann der Titel auch per Hochkommata getrennt werden. Die Trennung von Titel und Untertitel erfolgt entweder durch Punkt, Semikolon oder Gedankenstrich. Danach folgt der Distributor. Wenn dieser nicht vorhanden ist, folgt der Publisher. Dies gilt auch dann, wenn Publisher bzw. Distributor identisch mit dem Hersteller sein sollten. Danach kommt die Stadt des Distributors/Publishers mit Jahreszahl der Ersterscheinung, hier ein Beispiel gemäß DIN ISO 690:2013-10:

Rockstar Games North: *Grand Theft Auto V*; Take-Two Interactive. New York (2013)

In den Geisteswissenschaften gibt es hier folgende Variation:

Rockstar Games North: *Grand Theft Auto V*; Take-Two Interactive, New York (2013)

Die zu APA äquivalente Variante würde folgendermaßen aussehen:

Rockstar Games North (2013). *Grand Theft Auto V*. New York: Take-Two Interactive

Die Computerspielreferenzen können durchaus mit den Literaturreferenzen und anderen Medien zusammen aufgeführt werden. Dann ist

es allerdings anzuraten, zusätzlich anzugeben, dass es sich um ein Computerspiel handelt:

Rockstar Games North: *Grand Theft Auto V (Computerspiel)*; Take-Two Interactive, New York (2013)

Dies sieht in APA folgendermaßen aus:

Rockstar Games North (2013). *Grand Theft Auto V (Computerspiel)*. New York: Take-Two Interactive

Onlinespiele werden analog zitiert, allerdings mit voller URL und zusätzlichem Zugriffsdatum.

Three Rings Design: *Puzzle Pirates (Browser-spiel)*; San Francisco (2001–2009); ► <http://www.puzzlepirates.com>; Zugriff am 25.07.2015

Hier das Gleiche mittels APA:

Three Rings Design (2001–2009). *Puzzle Pirates (Browserspiel)*. San Francisco. Online unter ► <http://www.puzzlepirates.com> Zugriff 25.07.2015

Bezieht man sich auf eine bestimmtes Level im Spiel, so kann dies in die Referenz gelegt werden, z. B.:

[Pac-Man 1980, Level 2]

In der APA-Norm werden runde statt eckige Klammern verwendet:

(Pac-Man, 1980, Level 2)

Grundlegende Game-Begriffe

Die Wörter *Computerspiel* und *Game* sind im Deutschen Synonyme. Das Wort *Videospiel* ist dagegen eine unzulässige Übertragung des englischen Begriffes „*video game*“ und sollte nicht verwendet werden.

Die Kenntnis der *Spieleproduktionskette*, welche idealtypisch die sequentiellen Erzeugungsschritte eines Computerspiels beschreibt, ist für das Verständnis vieler Begriffe aus der Game-Branche hilfreich.

Die Spieleproduktionskette besteht aus den sechs Stationen *Präproduktion*, *Modellierung*, *Animation*, *Spieleprogrammierung*, *Spieleevaluation* und *Spielevertrieb*. Sie werden der Reihe nach vom *Game-Designer*, *Modellierer*, *Animator*, *Spieleprogrammierer*, *Spieletester* und *Spielevermarkter* umgesetzt. Die ersten drei Stationen der Spieleproduktionskette werden zusammen als *Spielentwurf* (game design) bezeichnet, die letzten drei Stationen als *Spieleproduktion* (game producing).

Die *Spieleentwicklung* (game development) umfasst Spieleentwurf und Spieleproduktion. Um sie kümmert sich der *Spielentwickler* (game developer).

Der *Spielebau* (game engineering) fokussiert sich auf die vier mittleren Stationen.

Mit ihm befasst sich der *Spieleingenieur* (game engineer).

Der *Hersteller* fokussiert sich auf die ersten fünf Stufen, der *Publisher* auf die letzte.

Leider hat sich noch keine gute Referenzierweise bei Computerspielen durchgesetzt, aber da der Hersteller bei Spielen einem Autor bei Büchern gleicht und der Publisher bei Spielen einem Buchverlag, können die gängigen Konventionen für Literaturangaben dementsprechend leicht um Computerspiele erweitert werden.

Literatur

- Allischewski, H. (1982). *Retrieval nach Preußischen Instruktionen. Darstellung der Recherche-Probleme in „preußisch“ geführten Katalogen anhand einer Systematik der Schriftenklassen*. Wiesbaden: Reichert.
- Lorenzen, K. F. (2017). Das Literaturverzeichnis in wissenschaftlichen Arbeiten: Erstellung bibliographischer Belege nach DIN 1505 Teil 2. ► http://www.bui.haw-hamburg.de/fileadmin/redaktion/diplom/Lorenzen__litverz.pdf. Zugriffen: 3. Jan. 2017.



Einteilungskriterien von Computerspielen

Tobias C. Breiner

- 2.1 Einteilung nach Zentralhardware – 12
- 2.2 Einteilung nach Eingabesystem – 13
- 2.3 Einteilung nach Ausgabesystem – 14
- 2.4 Einteilung nach Betriebssystem – 16
- 2.5 Einteilung nach Internetanbindung – 16
- 2.6 Einteilung nach Grafikschnittstelle – 17
- 2.7 Einteilung nach Spieleranzahl – 17
- 2.8 Einteilung nach Funktion – 19
- 2.9 Einteilung nach Vertriebsart – 20
- 2.10 Einteilung nach Zielgruppe – 21
- 2.11 Einteilung nach Dimension – 23
- 2.12 Einteilung nach Perspektive – 26
- 2.13 Einteilung nach Bildwechsel – 26
- 2.14 Einteilung nach Fähigkeiten – 28
- 2.15 Einteilung nach Aktualität – 29
- 2.16 Einteilung nach Anmutung – 30
- 2.17 Einteilung nach Stimmung – 38
- 2.18 Anwendung der Einteilungskriterien – 38