7 Umgang mit Heterogenität – Das Konzept der A-/B-Kurse

Nikta Shayanfar, Hans-Georg Weigand

Durch die zahlreichen Wege zur Erlangung einer Hochschulzugangsberechtigung hat die Heterogenität bei Studienanfänger*innen an den Hochschulen zugenommen (z. B. Biehler et al. 2010 oder Leuders et al. 2017). Neben der grundlegenden Aufarbeitung der Schulmathematik und der spezifischen Vorbereitung der Schulabgänger*innen auf die Studieneingangsphase stellt der Umgang mit der Heterogenität eine zusätzliche Herausforderung bei der Durchführung eines Brückenkurses wie etwa demjenigen von optes dar.

7.1 Die „Lernzielorientierten Kurse“

Der optes-Onlinekurs baut auf der Schulmathematik auf (siehe *cosh*-Katalog¹) und vermittelt die Grundlagen, die Studierende an der Hochschule in der Eingangsphase benötigen. Die Auswahl der Inhalte für einen Kurs zu einem bestimmten Themenbereich, wie etwa Arithmetik, Funktionen oder Geometrie, gestaltet sich schwierig, da weitgehend alle in der Schule behandelten Inhalte – vor allem die der Sekundarstufe I – für ein technisches Studium an der Hochschule grundlegend sind. Da jedoch für die Durchführung eines Kurses nur ein begrenzter Zeitrahmen (10–12 Stunden) zur Verfügung steht, müssen die essenziellen Bestandteile der Schulmathematik ausgewählt, also Inhalte priorisiert und hierarchisiert werden. Dabei gibt es bezüglich der für einen Brückenkurs zu wählenden Inhalte höchst unterschiedliche Ansätze.

In den letzten Jahren gab es viele Überlegungen zur Gestaltung von Brückenkursen im Rahmen von mathematischen Vor- und Brückenkursen (Bausch et al. 2013; Roth et al. 2015; Hoppenbrock et al. 2016). Viele davon sind im Zusammenhang mit der Lehrerbildung Mathematik entstanden, Inhalte und Gestaltungsideen lassen sich aber auf alle Studiengänge übertragen (Ableitinger et al. 2014; Bauer und Hefendehl-Hebeker 2019). Insbesondere sind es zwei zentrale Säulen, auf denen derartige Brückenkurse aufbauen sollten: Einerseits bedarf es der Wiederholung grundlegender Inhalte der Schulmathematik im Hinblick auf die Ausbildung von Fertigkeiten, andererseits sollen aber auch an Hochschulen wichtige Denk- und Arbeitsweisen eingeführt werden. Dabei geht es insbesondere um die Bedeu-

¹ https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/bs/bk/cosh/ [10.06.2020].

Die Originalversion dieses Kapitels wurde revidiert. Ein Erratum ist verfügbar unter https://doi.org/10.1007/978-3-658-31279-4_32

tung von Axiomen und Definitionen, um das Aufstellen und Formulieren mathematischer Sätze, um das Beweisen und seine Bedeutung in der Mathematik und um sinnvolle Anwendungen. opes baut auf beiden Säulen auf. Einerseits orientieren sich die Kurse in fachlicher Hinsicht an den Inhalten der Schulmathematik, wiederholen zentrale Definitionen und Sätze in komprimierter Form und unterstützen die Entwicklung rechnerischer Fertigkeiten in entsprechenden Übungsaufgaben. Andererseits werden Kompetenzen oder Handlungsaspekte (siehe Kapitel 6) wie „Wiedergeben, Erkennen und Beschreiben“, „Operieren und Berechnen“, „Darstellungen verwenden“, „Mathematisieren“ sowie „Argumentieren, Begründen und Beweisen“ gemessen, entwickelt und gefördert. Die opes-Onlinekurse untergliedern sich somit in zwei Gruppen. Zum einen gibt es die sogenannten „Grund-Kurse“, in denen die Inhalte der Sekundarstufe I der Schulmathematik behandelt werden. Diese sind:

- Arithmetik
- Gleichungen und Ungleichungen
- Potenzen, Wurzeln, Logarithmen
- Funktionen
- Geometrie
- Trigonometrie

Im Rahmen von opes werden solche Kurse als Lernzielorientierte Kurse bezeichnet (im Folgenden LoK), was die inhaltliche Orientierung an bestimmten Lernzielen verdeutlicht. Ein LoK untergliedert sich in verschiedene Lernmodule. Als Beispiel für die inhaltliche Gliederung seien die zentralen Gliederungspunkte für den LoK Arithmetik angegeben.

7.2 Beispiele für die LoKs

Der LoK Arithmetik:

Lernmodul: Rechnen mit ganzen Zahlen

- Teilbarkeit (Teiler und Vielfache, Eigenschaften der Teilbarkeit, Teilermenge, Vielfachenmenge)
- Größter gemeinsamer Teiler (ggT) und Kleinstes gemeinsames Vielfaches (kgV)
- Primzahlen (Primfaktorzerlegung)

Lernmodul: Bruchrechnen

- Grundbegriffe rund um Brüche (gleichnamige Brüche und ungleichnamige Brüche, Kehrwerte)
- Regeln für das Rechnen mit Brüchen (Erweitern und Kürzen, Vergleichen von Brüchen)

- Addition und Subtraktion (gleichnamige und ungleichnamige Brüche)
- Multiplikation und Division (Multiplikation von Brüchen, Division mehrerer Brüche)
- Dreisatz und Prozentrechnen (Dreisatz in drei Schritten und als Verhältnisgleichung)
- Prozentrechnen (Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz)

Lernmodul: Termumformungen

- Rechnen mit Termen (Kommutativ- und Assoziativgesetze, Regeln zur Vereinfachung, Reihenfolge beim Rechnen)
- Rechnen mit Klammern (Distributivgesetze, Ausmultiplizieren von Klammern, Geschachtelte Klammern)
- Rechnen mit Binomen (Binome und binomische Formeln)
- Faktorisieren (Zerlegung in Faktoren, Faktorisieren mit und ohne binomische Formeln)
- Bruchterme (Definition von Bruchtermen, Kombination von Bruchtermen)
- Kürzen und Erweitern von Bruchtermen
- Multiplikation und Division von Bruchtermen

Zum anderen gibt es LoKs, die Inhalte der Sekundarstufe II aufarbeiten. Während die Inhalte obiger Grund-LoKs kein eigenständiger Themenbereich im Studium sind, sondern als Grundlagen für alle mathematischen, technischen und naturwissenschaftlichen Studiengänge anzusehen sind, werden die Inhalte der Sekundarstufe II, allerdings auf einem abstrakteren und höheren Niveau, nochmals im Rahmen der Mathematikveranstaltungen im Studium behandelt. Es wurden die folgenden S-II-LoKs entwickelt:

- Folgen, Grenzwerte und Stetigkeit
- Differenzial- und Integralrechnung
- Lineare Algebra
- Logik
- Wahrscheinlichkeit und Statistik

Als Beispiel ist hier die Gliederung des LoKs „Folgen und Grenzwerte“ angegeben:

Lernmodul: Folgen und Grenzwerte

- Beschreibung von Folgen
- Darstellungen von Folgen
- Bildungsvorschriften von Folgen (Explizit und Rekursive)
- Besondere Folgen (Alternierende Folgen, Arithmetische Folgen, Geometrische Folgen)
- Beispiele (Folge der Quadratzahlen, Fibonacci-Folge)

Lernmodul: Folengrenzwerte

- Folengrenzwerte anschaulich
- Begriff des Grenzwerts, Konvergenz und Divergenz von Folgen
- Rechenregeln für Folengrenzwerte
- Folgen, die durch explizite Formeln definiert sind, monotone und beschränkte Folgen

Lernmodul: Funktionsgrenzwerte

- Grenzwerte anschaulich
- Rechenregeln für Grenzwerte von Funktionen
- Grenzwerte gebrochen-rationaler Funktionen
- Links- und rechtsseitige Grenzwerte

Lernmodul: Stetigkeit

- Definition der Stetigkeit, Rechenregeln für stetige Funktionen, Klassen stetiger Funktionen
- Grenzen der anschaulichen Vorstellung, oszillierende Funktionen, zusammengesetzte Funktionen
- Unstetigkeitsstellen, stetige Ergänzzbarkeit

Für alle LoKs gilt, dass die jeweiligen Inhalte in komprimierter Form erläutert, mit Beispielen veranschaulicht und durch die Bearbeitung von Übungsaufgaben gefestigt werden.

7.3 Eingehen auf die Heterogenität

Bei der Gestaltung von Brückenkursen für die Hochschuleingangsphase ist neben der Auswahl geeigneter und – für das jeweilige Studium – passender Inhalte auch auf Persönlichkeitseigenschaften der Studienanfänger*innen zu achten. Diesbezüglich gibt es eine breite Palette unterschiedlicher Voraussetzungen: Vorbildung, Studienziele bzw. Studienfächer, Einstellungen und Motivation der Teilnehmer*innen, Lerntypen (siehe z. B. Biehler et al. 2010; Huang 2011; Laging und Voßkamp 2016). In optes war es zunächst die Idee, unterschiedliche Kurse für unterschiedliche Studienrichtungen zu entwickeln. Es zeigte sich jedoch sehr bald, dass bezüglich der Grund-LoKs kaum eine Differenzierung notwendig und erforderlich ist, da die mathematischen Grundlagen für Studienanfänger*innen der MINT-Fächer weitgehend identisch sind. Unterschiedliche Anwendungsbereiche der Mathematik zeigen sich vielmehr bei den Inhalten der Aufbau-LoKs und auch da eher in einzelnen Beispielaufgaben. Eine weitergehende Differenzierung findet erst in den mathematischen Spezialvorlesungen zu einzelnen Studiengängen statt, deren Inhalte allerdings die der Brückenkurse bei weitem übersteigen. Es wurde deshalb bei den optes-LoKs auf eine Differenzierung nach Studiengängen verzichtet.

optes war von Beginn an von der Idee geleitet, Studienanfänger*innen und Dozent*innen von Eingangsveranstaltungen einen größeren Rahmen an Inhalten in den LoKs zur Verfügung zu stellen, um ihnen Auswahlmöglichkeiten zu geben. Es wird damit versucht, der Heterogenität der Studienanfänger*innen Rechnung zu tragen. So können die Studienanfänger*innen zum einen die LoKs auswählen, bei denen sie selbst die größten Defizite spüren und eventuell auch durch den Eingangstest bescheinigt bekommen haben. Darüber hinaus können sie aber auch innerhalb der LoKs Inhalte gezielt auswählen. Es wird damit der Eigenverantwortung bezüglich der Auswahl der Inhalte aus einem LoK eine hohe Bedeutung beigemessen.

Nun ist allerdings zu befürchten, dass gerade schwächere Studierende nicht den Überblick haben und für sie geeignete und notwendige Inhalte eines LoKs nicht selbstständig auswählen können. Deshalb hat sich die Strategie in optes herauskristallisiert, die sechs Grund-LoKs, die für den Einstieg in die Hochschulmathematik eine grundlegende Bedeutung haben, in zwei Versionen anzubieten.

Leistungsschwächere Studierende mit geringeren mathematischen Vorkenntnissen können gezielt die Basis-Inhalte der Schulmathematik wiederholen. Und mathematisch stärkere Studienanfänger*innen können ihre Fertigkeiten gezielt vertiefen, ohne durch unnötige Wiederholung der Grundkenntnisse zeitlich zu sehr in Anspruch genommen zu werden. Dies ermöglicht auch den Lehrenden einen gezielteren Einsatz des Online-Angebots.

7.4 Das Konzept der A- und B-Kurse

Das optes-Konzept sieht vor, die Inhalte der Grund-LoKs in jeweils zwei Unterkurse zu gruppieren, die dann von den Studierenden je nach Kenntnisstand ausgewählt und innerhalb von zehn bis zwölf Stunden bearbeitet werden können. Die Basis-Grundlagen werden dem Basiskurs (B-Kurs) zugeordnet, während weiterführende Inhalte in sich schlüssig neu gruppiert werden und dem Aufbaukurs (bzw. „Advanced“-Kurs, A-Kurs) zugeordnet werden. Der A-Kurs ist dabei für Studierende gedacht, die höhere Vorkenntnisse mitbringen oder die B-Kurse bereits erfolgreich absolviert haben und in der Lage sind, je nach Bedarf und Interesse selbstständig Inhalte auszuwählen, die für sie relevant sind.

Es wurden zunächst drei verschiedene Vorgehensweisen entwickelt, wie die Inhalte der ursprünglichen LoKs, die nun A-Kurse heißen, sinnvoll zu den jeweiligen B-Kurse abgeändert werden könnten.

1. Die vollständige Trennung von B- und A-Kurs. Die beiden Unterkurse sind in diesem Szenario in optes unabhängig voneinander gespeichert und ebenso unabhängig voneinander abrufbar. Während diese Trennung zum stringentesten Layout in ILIAS führt, sind aber alle Inhalte der B-Kurse doppelt vorhanden. Alle adaptiven Beispielaufgaben und Applets für interaktive Diagramme (z. B.

GeoGebra) müssen zweimal integriert werden. Auch alle zukünftigen Änderungen, Korrekturen oder Erweiterungen des Angebots müssen in beiden Versionen durchgeführt werden. Dies kann leicht zu Diskrepanzen zwischen den beiden Kursen führen, wenn Aktualisierungen nur auf eines der beiden Angebote angewendet werden. Zudem ist der jetzige und künftige Arbeitsaufwand für diese Art der inhaltlichen Trennung deutlich höher als bei den anderen Strategien.

2. Streichen der schwierigeren Teilmodule in den B-Kursen. Dies führt zwangsläufig zu Inkonsistenzen im Aufbau des Grundcurriculums: Aufgrund des ursprünglichen didaktischen Ansatzes bauen die Grund-LoKs aufeinander auf (Derr, Jeremias und Schäfer 2016). Die Studierenden sollen einen LoK sequenziell durcharbeiten. Beim Streichen von Teilmodulen fehlen dort dann eventuell behandelte Elemente in den folgenden Teilmodulen. Der B-Kurs muss also in den verbleibenden Teilmodulen gegenüber dem A-Kurs verändert werden.
3. Es gibt nur einen Kurs und die Studierenden können zwischen dem B- und A-Kurs umschalten. So sollte man etwa zu Beginn eines LoKs per Knopfdruck auswählen können, welcher der beiden Kurse bearbeitet werden soll. Je nach gewählter Option werden Inhalte angezeigt oder ausgeblendet. Bei eventuellen Lücken im B-Kurs könnten kürzere Alternativtexte eingeblendet werden. Dies hätte für die Entwickler*innen und Administrator*innen des optes-Angebots den Vorteil, dass Übungen, Korrekturen und Interaktivitäten nur in ein Dokument eingebunden werden müssen. Diskrepanzen wären somit für die Autor*innen bzw. Lektor*innen der Änderungen sofort ersichtlich.

Wir halten Strategie 3 für die optimale Lösung. Leider ist es in ILIAS zum gegenwärtigen Zeitpunkt für die Nutzenden nur möglich, einzelne Texte per Mausklick ein- und auszublenden. Es gibt aber keine globale Einstellmöglichkeit, mit der sich die Nutzenden für die eine oder andere Version eines LoKs entscheiden können. Nach eingehenden Gesprächen mit dem ILIAS-Entwicklerteam musste akzeptiert werden, dass dieses Feature im Rahmen des Zeit- und Finanzplans des aktuellen Projekts nicht zu realisieren ist.

Wir haben uns daher für die Strategie 1 entschieden, die Inhalte der B-Kurse sind dabei aber sehr nahe an denen der A-Kurse, jedenfalls bei den Gliederungspunkten, die in beiden Kursen auftreten. Es gibt nun eine separate Version B der Grund-LoKs. Wir sind zuversichtlich, dass nach der Entwicklung eines neuen ILIAS-Features die beiden Versionen zusammen in einen Kurs integriert werden.

7.5 Zur Erstellung der B-Kurse

Von den Grund-LoKs gibt es nun jeweils eine separate B-Version, die in einem vertretbaren Umfang von zehn bis zwölf Stunden je LoK bearbeitet werden kann.

Um diese B-Version zu erstellen, wurden die Inhalte jedes Grund-LoKs in einer intensiven Expertendiskussion im Hinblick auf Komplexität und Häufigkeit ihrer Anwendung in den technischen Studiengängen bewertet und in B- und A-Kurse eingeordnet. Dies beinhaltete sowohl fachliche als auch fachdidaktische Gesichtspunkte. Die Erstellung der B-Kurse aus den A-Kursen erforderte teilweise eine Neukonzeption. Zunächst wurden die Abschnitte aus den A-Kursen entfernt, die für die B-Kurse keine Bedeutung hatten. Daraufhin musste der gesamte B-Kurs dahingehend überprüft werden, ob und wo nun eliminierte Begriffe, Definitionen oder Sätze auftraten bzw. auf diese Bezug genommen wurde. Diese Stellen im Kurs mussten anschließend verändert bzw. neu geschrieben werden. Häufig wurde ein Alternativtext eingefügt oder es wurde zur Erklärung auf das Glossar verwiesen.

Um ein Gefühl für diesen Prozess zu geben, möchten wir dies am Beispiel des B-LoKs für Arithmetik verdeutlichen, bei dem im Vergleich zum A-LoK die folgenden Themen gestrichen wurden:

- Untere und obere Schranke des kgV
- Sieb des Eratosthenes
- Satz des Euklid
- Lemma vom Euklid
- ggT und kgV mit der Primfaktorzerlegung
- Zusammenhang zwischen ggT und kgV
- Gemischte Zahlen

Weiterhin wurden die Texte beim B-Kurs gegenüber dem A-Kurs reduziert und vereinfacht:

Ein Beispiel:

Im B-LoK heißt es:

Definition von Primzahlen

Definition:
Eine **Primzahl** ist eine natürliche Zahl größer 1, die nur durch sich selbst und durch 1 ohne Rest teilbar ist.

Beispiele:

- 2 ist eine Primzahl, da 2 nur die trivialen Teiler -1 , 1, -2 und 2 hat.
- 6 ist keine Primzahl, da 6 den nicht-trivialen Teiler 3 hat.

Abbildung 1: Definition des Begriffs Primzahl im Kurs B

Dieser Abschnitt lautet in der A-Version folgendermaßen:

Definition von Primzahlen

Es gibt natürliche Zahlen, die aus anderen natürlichen Zahlen **zusammengesetzt** sind. Sie lassen sich als Produkt von natürlichen Zahlen größer Eins schreiben und haben demnach auch nicht-triviale Teiler.

Natürliche Zahlen, die nicht durch andere Zahlen teilbar sind, haben nur die trivialen Teiler.

Von besonderem Interesse sind diejenigen natürlichen Zahlen größer Eins, die nur triviale Teiler haben. Diese Zahlen nennt man **Primzahlen**. Das Wort "Primzahl" kommt aus dem Lateinischen "numerus primus" und bedeutet "die erste Zahl". Ist eine natürliche Zahl eine Primzahl, so nennt man die Zahl auch **prim**.

Definition:

Eine **Primzahl** ist eine natürliche Zahl größer 1, die nur durch sich selbst und durch 1 ohne Rest teilbar ist.

Da eine Primzahl nur triviale Teiler hat, kann man sie auch über ihre Teilermenge T_p definieren.

Definition:

Eine natürliche Zahl p mit $p > 1$ ist eine **Primzahl**, wenn gilt: $T_p = \{1, p\}$

Beispiele:

- 2 ist eine Primzahl, da 2 nur die trivialen Teiler -1 , 1, -2 und 2 hat.
- 6 ist keine Primzahl, da 6 den nicht-trivialen Teiler 3 hat.

Oft interessiert man sich bei den Teilern einer natürlichen Zahl und der Zerlegung der Zahl in Faktoren, ob es sich bei den Faktoren um Primzahlen handelt. Man verwendet dann die Begriffe **Primteiler** und **Primfaktor**.

Abbildung 2: Definition des Begriffs Primzahl im Kurs A

7.6 Ausblick

Die Grund-LoKs wurden im Rahmen der Pilotphase des optes-Projekts an der TH OWL zu Beginn der Wintersemester 2018/2019 und 2019/2020 auf ihre Eignung bezüglich Niveau, Umfang und Vollständigkeit getestet. Es zeigte sich, dass die Grund-LoKs von den Studierenden intensiv nachgefragt wurden, während das Interesse der Studienanfänger*innen an den vertiefenden Inhalten, also den S-II-LoKs, eher gering war. Die vertiefenden Inhalte sind nach Einschätzung der Lehrenden bevorzugt für Studierende während des Studiums geeignet und können bei Bedarf studienbegleitend verwendet werden. Für die ausführlichen Ergebnisse der Pilotierung an der TH OWL siehe Kapitel 20 in diesem Band.

Bezüglich der A- und B-Kurse ist nach wie vor anzustreben, sobald ein entsprechendes Feature in ILIAS implementiert ist, eine vollständige Realisierung des B-/A-Kurssystems in ILIAS in einem Kurs umzusetzen.

Zum Schluss sei betont, dass optes als ein Gesamtsystem angesehen werden muss, in dem die LoKs eine zentrale Rolle spielen, die aber erst in Verbindung mit E-Portfolios, E-Klausuren, E-Mentoring und E-Tutoring (siehe die entsprechenden

Kapitel 5, 12, 18 und 19 in diesem Band) ihre angedachte und geplante unterstützende Wirkung entfalten.

Literatur

- Ableitinger, C., Kramer, J. & Prediger, S. (Hrsg.) (2014). *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung: Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Lehrerbildung Mathematik*. Wiesbaden: Springer.
- Bauer, T. & Hefendehl-Hebeker, L. (2019). *Mathematikstudium für das Lehramt an Gymnasien – Anforderungen, Ziele und Ansätze zur Gestaltung*. Wiesbaden: Springer.
- Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., Koepf, W., Schreiber, S. & Wassong, T. (2013). *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven*. Wiesbaden: Springer.
- Biehler, R., Eilerts, K., Hänze, M. & Hochmuth, R. (2010). Mathematiklehrausbildung zum Studienbeginn: Eine empirische Studie zu Studienmotivation, Vorwissen und Einstellungen zur Mathematik (BMBF-Projekt LIMA). In A. Lindmeier & S. Ufer (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010* (Bd. 1, S. 269–272). Münster: WTM-Verlag.
- Derr, K., Jeremias, X. V. & Schäfer, M. (2016). Optimierung von (E-)Brückenkursen Mathematik: Beispiele von drei Hochschulen. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth & H.-G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze* (S. 115–129). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R. & Rück, H.-G. (Hrsg.) (2016). *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze*. Wiesbaden: Springer.
- Huang, C. (2011). Self-concept and academic Achievement: A meta-analysis of longitudinal relations. *Journal of School Psychology*, 49, 505–528.
- Laging, A. & Voßkamp, R. (2016). Identifizierung von Nutzertypen bei fakultativen Angeboten zur Mathematik in wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth & H.-G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase. Herausforderungen und Lösungsansätze* (S. 585–600). Wiesbaden: Springer.
- Leuders, J., Leuders, T., Prediger, S. & Ruwisch, S. (Hrsg.) (2017). *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen: Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung*. Wiesbaden: Springer.
- Roth, J., Bauer, Th., Koch, H. & Prediger, S. (Hrsg.) (2015). *Übergänge konstruktiv gestalten: Ansätze für eine zielgruppenspezifische Hochschuldidaktik Mathematik*. Wiesbaden: Springer.

Open Access Dieses Kapitel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/ die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.