



2. Auflage

Horstmann • Dreisbach
Allgemeine Psychologie 2
KOMPAKT

Lernen • Emotion • Motivation • Gedächtnis

 Online-Material

BELTZ

2.6 Die kognitive Struktur von Emotionen: Das OCC-Modell

Wir haben im vorangegangenen Abschnitt die Appraisaltheorie von Lazarus genauer betrachtet. Das Ziel von Appraisaltheorien ist unter anderem, eine Strukturierung für den Emotionsraum zu finden, mithilfe derer man etwa vorher-sagen kann, in welchen Situationen welche Emotionen auftreten. Nach Appraisal-theorien werden Emotionen durch Appraisals und weitere Kognitionen verursacht und somit differenziert.

Andrew Ortony und Kollegen (1988) haben eine alternative Herangehensweise für eine Strukturierung des Emotionsraums vorgelegt (im Folgenden kurz als OCC-Modell – nach den Anfangsbuchstaben der Autorennamen Ortony, Clore und Collins – bezeichnet). Einige Konzepte, wie das Appraisal der Motivkon-gruenz oder das Appraisal der Kongruenz mit moralischen und sozialen Normen, sind ähnlich wie in typischen Appraisaltheorien der Emotion vorhanden. Hinzu kommen jedoch Unterscheidungen, die eigentlich keine Appraisals sind, sondern Sachverhalte: Zum Beispiel, ob sich die Emotion auf ein Ereignis, eine Handlung oder ein Einzelobjekt bezieht, ob die eigene Person oder eine andere Person im Fokus steht oder ob eine Erwartung bestätigt oder gebrochen wurde. Diese Unterscheidungen lassen sich im Einzelfall normalerweise eindeutig treffen. Ent-sprechend gibt es kein subjektives Moment, keinen Spielraum, der eine »Einschät-zung« oder »Bewertung« notwendig macht. Es wäre eigenartig, über eine Person zu sagen, sie schätze ein Erdbeereis als Einzelobjekt ein, das Herabfallen der Eiskugel als Ereignis und das Anrempeln vorher als Handlung, denn: Ein Eis IST ein Objekt, das Herabfallen IST ein Ereignis, und Anrempeln IST eine Handlung.

Kategorien im OCC-Modell. Nach dem OCC-Modell lassen sich Emotionen zu-nächst in drei Kategorien ordnen, und zwar nach dem (besagten) jeweiligen Objekt, auf das sie sich beziehen – Einzelobjekt, Ereignis und Handlung. Diese Kategorisierung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Emotionen, die ent-stehen können. Objekte jeder Kategorie werden nämlich hinsichtlich völlig unterschiedlicher Kriterien bewertet: Einzelobjekte insbesondere nach ihrem Gefallen (appealingness), Ereignisse nach ihrer Erwünschtheit (desirability) und Handlungen nach ihrer Löblichkeit (praiseworthiness). Abbildung 2.6 stellt die Struktur der Emotionen nach dem OCC-Modell dar.

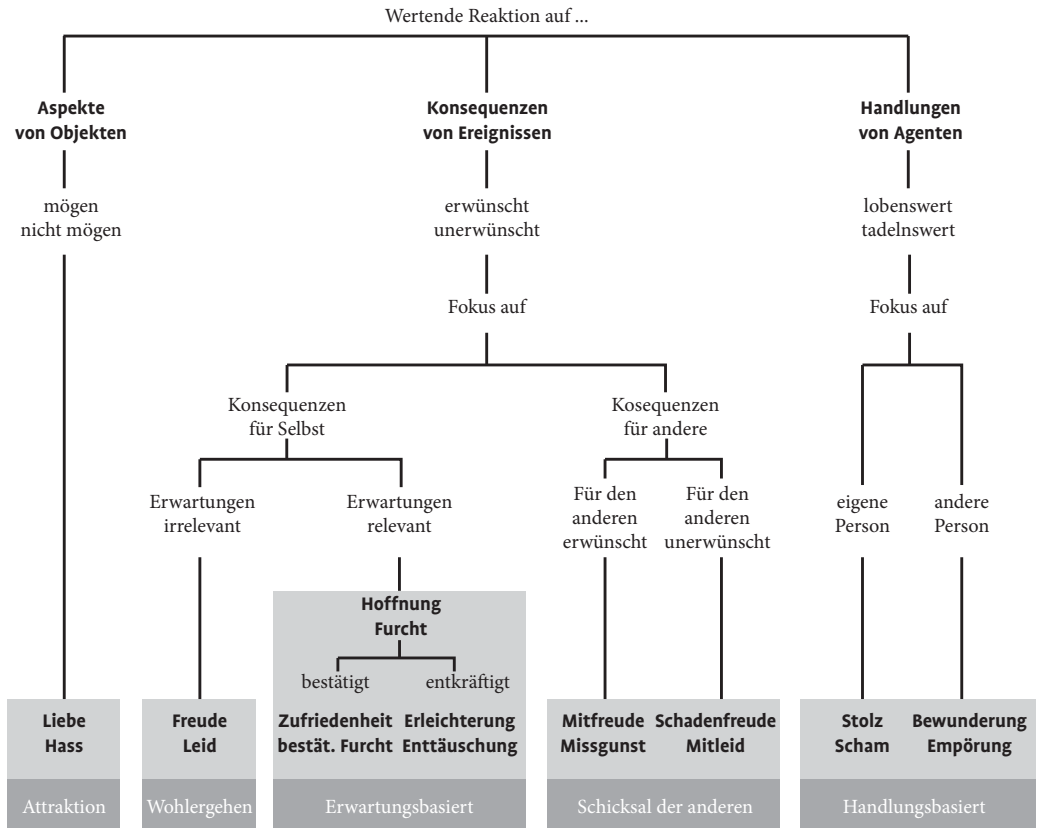


Abbildung 2.6 Die Struktur der Emotionen nach dem OCC-Modell

Objektbezogene Emotionen

Emotionale Reaktionen auf Einzelobjekte sind Varianten von Zuneigung (Liebe) und Abneigung (Hass). Sie kommen, wie gesagt, durch eine Einschätzung des Gefallens zustande, also ob man ein Objekt mag oder eine Abneigung dagegen verspürt. Das OCC-Modell nennt diese Emotionen auch Emotionen der Attraktion: Man fühlt sich also zu den Objekten hingezogen oder von ihnen abgestoßen. Ein Objekt im Sinne dieser Kategorie muss übrigens kein »Ding« sein, sondern kann ein Tier, ein Mensch oder sogar ein Gedanke sein.

! Die Emotionswörter, zum Beispiel Liebe und Hass, die hier und im Folgenden verwendet werden, werden im OCC-Modell übrigens im Sinne der Type-Token-Unterscheidung als Type aufgefasst. Tokens der Kategorie Liebe sind etwa Bewunderung, Mögen, Angezogen-Sein, etc. Der Type repräsentiert das Gemeinsame an einer Gruppe von Emotionen,

wobei der Name des Type nicht überbewertet werden sollte. Mit anderen Worten: Zerbrechen Sie sich nicht den Kopf, ob das Wort Liebe hier das am besten passende ist; Liebe ist nur ein Wort und muss nicht mit allen Einzelheiten einer umfassenderen Begriffsbestimmung übereinstimmen.

Ereignisbezogene Emotionen

Ereignisse sind, grob gesagt, Veränderungen von Zuständen in der Zeit. Ereignisse werden hinsichtlich ihrer Erwünschtheit bewertet. Ereignisbezogene Emotionen zerfallen insbesondere in zwei Hauptgruppen, nämlich in Abhängigkeit davon, ob vom Ereignis die eigene Person oder andere Personen betroffen sind.

Ereignisse, die die eigene Person betreffen. Die einfachsten Reaktionen auf wünschenswerte bzw. unerwünschte Ereignisse sind Freude bzw. Leid. Wenn die wünschenswerten oder unerwünschten Ereignisse nur möglich, aber (noch) nicht eingetreten sind, dann entsteht Hoffnung oder Furcht. Wenn hoffnungsvolle oder furchterfüllte Erwartungen bestätigt oder enttäuscht werden, differenzieren sich vier weitere Emotionen: Im Fall der Erwartungsenttäuschung nämlich Enttäuschung bzw. Erleichterung, und im Fall der Erwartungsbestätigung Zufriedenheit bzw. bestätigte Furcht.

Ereignisse, die andere Personen betreffen. Emotionen können sich auch auf Ereignisse beziehen, die vordergründig Auswirkungen auf andere Personen haben. Diese Emotionen hängen davon ab, ob man die betroffene Person sympathisch oder unsympathisch findet. Passiert einer sympathischen Person etwas (für sie) Wünschenswertes oder Unerwünschtes, entsteht Mitfreude oder Mitleid; bei einer unsympathischen Person sind die entsprechenden Reaktionen dagegen Missgunst oder Schadenfreude.

Handlungsbezogene Emotionen

Handlungen werden danach beurteilt, ob sie lobens- oder tadelnswert sind. Eine solche Beurteilung der eigenen Handlung führt zu Stolz und Scham; die Beurteilung der Handlungen anderer Personen führt zu Bewunderung und Empörung.

Weitere Emotionen, die auf einer Kombination von Emotionen beruhen

Eine besondere Gruppe von handlungsbezogenen Emotionen beruht auf einer gleichzeitigen Bewertung einer Handlung und eines Ereignisses (diese Emotionen sind in Abb. 2.6 nicht dargestellt). Befriedigung resultiert bei gleichzeitiger Aktivierung von Freude (über ein wünschenswertes Ereignis) und Stolz (über die Lobenswürdigkeit der Handlung, die zu dem Ereignis geführt hat); Reue resultiert bei Leid (wegen eines unerwünschten Ereignisses) und Scham (über die Tadelns-

würdigkeit der Handlung). Dankbarkeit beruht auf einer Kombination von Freude und Bewunderung, Ärger wiederum auf Leid und Empörung.

Kritik des OCC-Modells

Das OCC-Modell beruht auf einer sorgfältigen Analyse von Emotionsbegriffen. Die Systematik, die das Modell auszeichnet, hat allerdings möglicherweise auch ihren Preis, denn das Modell macht »Vorhersagen« für Emotionen, für die es teils keinen natürlichen Begriff im Deutschen gibt, etwa »Mit-Freude« oder »bestätigte Furcht«; andererseits kann man sich fragen, warum unter den Emotionen bezüglich des Schicksals der anderen etwa Mit-Scham (Fremdschämen) oder Mit-Stolz nicht verzeichnet sind. Bemerkenswerterweise ist das Modell kaum empirisch getestet worden. Andererseits gibt es Ansätze zur praktischen Anwendung in der Künstlichen Intelligenz und der Robotik, wo das OCC-Modell tatsächlich die am weitesten bekannte Emotionstheorie darstellt.

Fazit

Das OCC-Modell kann je nach Blickwinkel als Appraisaltheorie, kognitive Emotionstheorie oder Strukturtheorie der Emotionen betrachtet werden. Wie in Appraisal- und kognitiven Emotionstheorien ist die Grundannahme des OCC-Modells, dass Emotionen durch kognitive Prozesse differenziert werden. Hierbei beruht die Hauptunterscheidung zwischen objekt-, ereignis- und handlungsbezogenen Emotionen, aber auch weitere Unterscheidungen, ob etwa die eigene Person oder eine andere im Fokus steht, nicht auf einem Appraisal, sondern auf einer rein kognitiven Kategorisierung. Jede Emotion jedoch ist durch (wenigstens) ein Appraisal gekennzeichnet: Objekte durch das Gefallen, Ereignisse durch die Erwünschtheit, und Handlungen nach der (sozial oder moralisch definierten) Lobenswürdigkeit. Sie kann auch als Strukturtheorie betrachtet werden, die – wie etwa die nachfolgend beschriebenen dimensional Theorien – darauf abzielen, die der Emotionsvielfalt zugrundeliegende Struktur zu finden, die mit wenigen wichtigen Merkmalen analysiert werden kann.

2.7 Dimensionale Emotionstheorien

Nach der hoch strukturierten Emotionstheorie von Ortony und Kollegen könnten Sie nun vielleicht annehmen, dass endlich die Basis für einen *common ground* der Emotionspsychologie erreicht ist. Tatsächlich gibt es aber eine Gruppe von Theoretikern, die grundsätzliche Zweifel anmelden. Diese Zweifel betreffen die Grund-

annahme dieser und anderer Emotionstheorien, dass die grundlegenden Emotionskategorien (z. B. Freude, Furcht, Liebe, Wut, etc.) die Atome (also die Unteilbaren) des Emotionsgeschehens sind: diejenigen Einheiten, die nicht weiter differenziert werden können. Diese Emotionen werden entsprechend Basisemotionen genannt. Dimensionale Theorien beziehen hier einen anderen Standpunkt, dass nämlich diesen zehn bis 20 Basisemotionen noch weitere Merkmale oder Dimensionen zugrunde liegen. Wir werden hier stellvertretend die Theorie von James Russell vorstellen.

2.7.1 Russells Kritik an Theorien diskreter Emotionen

James Russell befasst sich seit langem mit der Frage, was die grundlegenden Einheiten der Emotion sind. Russell sieht eine Emotionspsychologie, die ihren Ausgangspunkt in den alltäglichen Konzepten von Emotionen sieht, als fehlgeleitet an (Russell, 1991). Eine weit verbreitete (häufig implizite) Annahme von Laien und Experten ist, dass Emotionen als Klassenhierarchie betrachtet werden können: Die Oberkategorie »Emotion« zerfällt in Kategorien der mittleren Ebene, etwa Freude, Furcht, Ärger, Ekel, Trauer, etc. Diese lassen sich wiederum weiter analysieren, Furcht etwa in Panik, Schrecken, Nervosität, etc. oder Trauer in Leid, Niedergeschlagenheit, Depression, etc. Warum ist dies nach Russell fehlgeleitet? Ein Teil des Problems besteht darin, dass einzelne Begriffe mehrfach auftauchen können (Nervosität etwa bei Furcht oder bei Ärger). Ein weiterer Teil des Problems ist, dass Klassenhierarchien ihre Eigenschaften an die unteren Ebenen vererben: Alle Konzepte einer Ebene erben die gleichen Eigenschaften der höheren Ebenen, mit denen sie verbunden sind. Leider ist es jedoch auch in 100 Jahren Emotionsforschung offenbar nicht gelungen, den übergeordneten Begriff »Emotion« so zu definieren, dass seine übergeordneten Eigenschaften die darunterliegenden Ebenen konsistent repräsentieren. Denken Sie an die Charakterisierung von Emotionen zu Beginn des Kapitels: Physiologische Erregung etwa oder emotionale Verhaltensweisen treten häufig in Verbindung mit Emotionen auf, aber es lassen sich leicht Emotionen finden (z. B. Dankbarkeit und Hoffnung), für die diese häufigen Eigenschaften nicht zutreffen.

Russell vertritt nun den Standpunkt, dass eine wissenschaftliche Emotionstheorie die Verbundenheit mit den vorwissenschaftlichen Begriffen aufgeben sollte.



Als Analogie kann vielleicht eine klassische Naturwissenschaft, die Chemie, dienen. Jahrhundertlang hielten Gelehrte Wasser, Feuer, Erde und Luft für die natürlichen Elemente; erst die Überwindung dieser Vorstellung machte die moderne Chemie möglich, die in kürzester Zeit zu einer Vervielfachung des Wissens führte.

2.7.2 Prototypische Emotionsepisoden und Kernaffekt

Typikalität und gradierte Struktur. In der Kognitionspsychologie hat sich die Ansicht durchgesetzt, dass natürliche Begriffskategorien in der Form von Prototypen repräsentiert sind. Natürliche Kategorien haben eine *gradierte* Struktur, wobei einige Exemplare *typisch* sind und von allen Mitgliedern einer Sprachgemeinschaft schnell und eindeutig zugeordnet werden, während andere Mitglieder *untypisch* sind und langsamer und mit geringerer Übereinstimmung zugeordnet werden.

Beispiel

Ein Rotkehlchen ist ein typischer Vogel, während ein Pinguin oder ein Schwan (aus je verschiedenen Gründen) wenig typische Mitglieder der Kategorie Vogel sind.

Aufgrund der Merkmale von Typikalität und gradierter Struktur gibt es auch für die Kategorie Emotionen typische und untypische Mitglieder. Typische Mitglieder teilen untereinander viele zentrale Merkmale, während untypische Mitglieder untereinander nur wenige Merkmale teilen, die zudem auch weniger zentral sein können. Freude und Furcht werden etwa beide häufig durch ein äußeres Ereignis ausgelöst, haben eine bestimmte Dauer und eine charakteristische Erlebensqualität, und können im Gesicht durch einen salienten Ausdruck gezeigt werden. Verliebtheit dagegen wird typischerweise nicht durch ein Ereignis ausgelöst und hat keinen sehr charakteristischen mimischen Ausdruck.

Prototypische Emotionsepisoden. Nach Ansicht von Russell und Barrett (1999) denken Laien und Forscher bei Emotionsbegriffen wie Furcht, Freude, Wut etc. meist an prototypische Emotionsepisoden: vor einem Bär in Panik zu fliehen, nach jemandem in Rage zu schlagen, oder jemanden zu küssen, in den (die) man unsterblich verliebt ist. Eine prototypische Emotionsepisode ist eine komplexe Menge zusammenhängender Elemente. Diese beinhalten insbesondere:

- ▶ das Objekt (Person, Ereignis, Handlung), auf die sich die Emotionsepisode bezieht;
- ▶ den Kernaffekt (der im Folgenden definiert wird),
- ▶ das passende Verhalten (z. B. Fliehen oder Kämpfen),
- ▶ die Aufmerksamkeit auf das Objekt und auf das Objekt bezogene Kognitionen und Appraisals,
- ▶ die Erfahrung, die Emotion gerade zu erleben,

- ▶ die körperlichen Veränderungen (neuraler, chemischer oder peripherphysiologischer Natur), die dem psychischen Geschehen zugrunde liegen.

Episoden haben einen Beginn, eine Dauer und ein Ende. Prototypische Emotions-episoden sind nicht unbedingt häufig. Meist gibt es mehr oder weniger starke Abweichungen vom Prototyp, wobei etwa Elemente fehlen können.

Kernaffekt. Der Kernaffekt bezieht sich auf die elementarsten, bewusst zugänglichen emotionalen Gefühle. Beispiele sind Lust und Unlust, Anspannung und Entspannung, Niedergeschlagenheit oder Hochgefühl. Diese Gefühle haben nicht notwendigerweise ein Objekt; sie können jedoch scheinbar auf ein Objekt gerichtet sein, wenn sie Bestandteil einer Emotionsepisode sind.

Kernaffekte variieren in ihrer Intensität und eine Person ist immer in einem entsprechenden Zustand (hierzu später mehr). Ihre Ursachen sind vielfältig und nicht auf prototypische emotionale Episoden beschränkt, etwa wenn man sich aufgrund einer Infektion schlecht fühlt oder ein Hochgefühl aufgrund der laufenden Musik hat. Wenn der Kernaffekt schwach ist, kann er rasch in den Hintergrund treten, aber starke Kerneffekte sind sehr aufdringlich.

Definition

Kernaffekt ist das eigentlich Emotionale an emotionalen Episoden. Die **emotionalen Episoden** sind als Prototypen repräsentiert und beinhalten, im typischen Fall, neben dem Kernaffekt Meinungen und Einschätzungen über ein auslösendes Objekt sowie angemessenes emotionales Verhalten und Physiologie.

2.7.3 Die dimensionale Struktur des Kernaffekts

Eine zentrale Annahme Russells ist, dass der Kernaffekt eine einfache dimensionale Struktur hat (Russell, 1980). Fordert man Versuchspersonen auf, Emotionsbegriffe, mimische oder vokale Ausdrücke von Emotionen oder Ähnliches miteinander zu vergleichen, und analysiert dann diese Urteile anschließend faktorenanalytisch, erhält man häufig zwei breite Dimensionen, die sich als Lust (pleasure) und Erregung (arousal) interpretieren lassen. Hierbei gruppieren sich die Emotionsbegriffe nicht etwa um die Achsen, sondern sie bilden den so genannten Circumplex (Abb. 2.7): eine kreisförmige Anordnung, auf deren gedachter Außenlinie die Emotionswörter liegen. Im Zentrum (im Schnittpunkt der Achsen) ist der emotionale Zustand also neutral, und je weiter man sich nach außen bewegt, desto mehr ist der Zustand emotional.

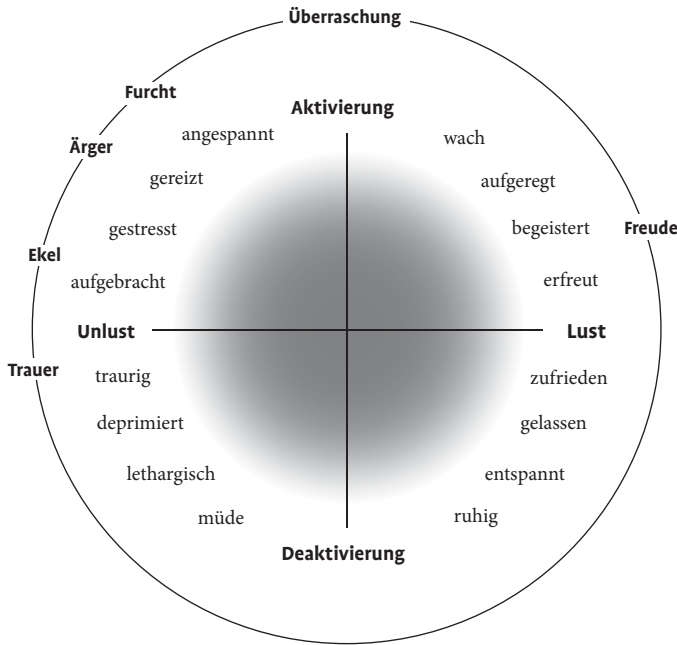


Abbildung 2.7 Das Circumplexmodell der Emotion

Um einem Missverständnis vorzubeugen, das leicht entstehen kann: Wenn Personen gebeten werden, zu zufällig ausgewählten Zeitpunkten des Tages anzugeben, wie sie sich gerade fühlen, dann verteilen sich die Angaben in der gesamten Ebene, die durch die zwei Dimensionen aufgespannt wird. Angaben im Zentrum sind sogar häufiger als am Rand: Mit anderen Worten – meist herrschen neutrale oder nur ganz leicht »emotional« getönte Zustände vor. Nur wenn Adjektive verwendet werden, die im weitesten Sinne affektive Merkmale benennen, dann findet sich diese kreisförmige Anordnung. Man beachte auch, dass die in der unteren Hälfte präsentierten Adjektive normalerweise nicht als »emotional« im engeren Sinne angesehen werden.

Einige Emotionstheoretiker nehmen einen dritten wichtigen Faktor an. Wundt (1922) postulierte ein dreidimensionales System mit den Dimensionen Lust-Unlust, Erregung-Beruhigung und Spannung-Lösung. Lang (z. B. Lang et al., 2008) verwendet die drei Dimensionen Valenz, Erregung und Dominanz zur Beschreibung von Emotionen; diese Dimensionen liegen auch den Normierungen des bekannten IAPS (international affective picture system) zugrunde, das eine Vielzahl von emotionalen Fotos, etwa aus den Bereichen Tiere, Pflanzen, Menschen, Unfälle, Landschaften, Erotik oder Sport bereithält. Dominanz klärt allerdings meist wenig Varianz auf.

2.7.4 Kritik an der dimensionalen Theorie der Emotionen

Russells Kritik an der Verhaftetheit vieler Emotionstheorien in Alltagskonzeptionen ist nachvollziehbar, und seine kognitionspsychologische Analyse von Emotionsbegriffen als Prototypen aufschlussreich. Mithilfe der Prototypenkonzeption lässt sich nun leicht erklären, warum eine strenge Emotionsdefinition nicht möglich erscheint und warum es für jede anfangs plausible Definition so viele Ausnahmen gibt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mit dieser Theorie und der Annahme eines Kernaffekts die strenge Trennung zwischen Kognition und Emotion aufgegeben wird, wofür auch einige neurowissenschaftlichen Befunde sprechen (Inzlicht et al., 2015; Shackman et al., 2011). Zugleich stellt sich aber die Frage, ob die dimensionale Theorie eigentlich Emotionen zum Inhalt hat oder unsere kognitive Konzeption von Emotionen. Natürlich sind unsere Meinungen über Emotionen aufschlussreich, denn es ist plausibel, dass sie häufig auf Erfahrung beruhen und somit einen wahren Kern haben. Aber eine Garantie besteht nicht: So gibt es beispielsweise starke Assoziationen zwischen dem affektiven Begriffspaar gut-schlecht einerseits und räumlicher Position (oben-unten), Helligkeit (hell-dunkel), oder Tonhöhe (hoch-tief) andererseits (z. B. Lakoff & Johnson, 1980); diese Assoziationen sagen aber nichts über die reale Welt aus. Eine weitere Kritik ist die fehlende Differenzierung einiger Emotionen, insbesondere von Furcht und Ärger, die im Circumplex dicht beieinander liegen.

Fazit

Zusammenfassend weicht die dimensionale Emotionstheorie von der Grundannahme der bisher dargestellten Theorien der Basisemotionen ab, wonach sich die Emotionen in Gruppen oder Familien distinkter Emotionskategorien aufteilen lassen. Nach der dimensionalen Emotionstheorie unterscheiden sich alle Emotionen nur auf wenigen Dimensionen, wobei die Dimensionen Valenz und Arousal die wichtigsten sind. Unterstützende Evidenzen für die Annahme von Emotionsdimensionen kommen aus Studien zur Messung von Emotionen. Während es nämlich recht gut gelingt, neuronale Marker für Valenz und Arousal zu finden, können Basisemotionen bis heute keinem eindeutigen neuronalen Muster zugeordnet werden (Mauss & Robinson, 2009). Möglicherweise stellen also die so genannten Basisemotionen eher prototypische Emotionen dar, die sich auf den Dimensionen Valenz und Arousal einordnen lassen.

2.8 Neurowissenschaftliche Emotionstheorien

Neurowissenschaftliche Emotionstheorien haben das Ziel, Emotionen durch die Angabe ihrer neuronalen Grundlagen zu erklären. Zwei klassische neurowissenschaftlichen Theorien haben Sie bereits kennengelernt: James war der Auffassung, dass die somatosensorischen Rückmeldungen der emotionsbegleitenden körperlichen Veränderungen das emotionale Erleben vollständig erklären, während Cannon davon abweichend postulierte, dass es im Gehirn spezialisierte Regionen geben müsse, die Ausdruck und Gefühl bewirken.

Während Cannons Lokalisierung des »Sitz der Emotionen« in der thalamischen Region nicht völlig zutreffend war, sollte sich seine Annahme bestätigen, dass es häufig nicht die äußeren Kortexbereiche sind, die mit Emotionen in enger Verbindung stehen, sondern eher tiefer und zur Mitte des Gehirns liegende Strukturen. Zu ihnen gehören insbesondere die Amygdala und der cinguläre Cortex.

Die Amygdala-Theorie der Furcht

Von allen möglicherweise mit Emotionen in Verbindung stehenden Gehirnstrukturen hat insbesondere die Amygdala Forschungsaktivität auf sich gezogen. Die Amygdala ist ein telencephales Kerngebiet im vorderen Temporallappenbereich von der Größe und Form einer Mandel (das Wort Amygdala ist altgriechischen Ursprungs und bedeutet *Mandelkern*). Als telencephale Struktur befindet es sich über Hirnstamm, Mittelhirn und Zwischenhirn im Endhirn, ist aber nicht durch die typische Schichtung des Kortex gekennzeichnet, sondern stellt eine große und dichte Anhäufung von Nervenzellen dar.



Denken Sie daran: Es ist üblich, sich auf die Amygdala im Singular zu beziehen, obwohl (fast) alle Strukturen im Gehirn paarig sind und man daher eigentlich von den Amygdalae (Plural) sprechen müsste.

Einer der ersten Berichte über die Bedeutung der Amygdala für Emotionen stammt von Klüver und Bucy (1939), die über charakteristische Veränderungen im Verhalten von Rhesusaffen berichteten, bei denen die Amygdalae bilateral entfernt worden waren. Neben anderen Verhaltensauffälligkeiten – die Affen nahmen vieles in den Mund (Hyperoralität, Hyperphagie) und zeigten übersteigertes Sexualverhalten (Hypersexualität) – waren die Affen überaus zahm und zeigten kaum Furcht. Seitdem wird die Amygdala insbesondere mit Furcht in Verbindung gebracht.



Das Klüver-Bucy-Syndrom umfasst die drei Merkmale Hyperoralität, Hypersexualität und Zahmheit.

Theorie von LeDoux. Die bekannteste Theorie zur Rolle der Amygdala für die Emotion Furcht stammt von Joseph LeDoux. Dieser Theorie zufolge ist die Amygdala die »Nabe im Rad der Furcht«, und mithin die Struktur, in der Informationen über die Reize (Afferenzen) zusammenfließen und durch die die mit der Furcht einhergehenden Veränderungen im Erleben, Verhalten und der Physiologie (Efferenzen) ausgelöst werden (LeDoux, 1998). Nach den aktuellen Vorstellungen sind insbesondere der laterale, der baso-laterale und der zentrale Kern der Amygdala für Furcht wichtig. Informationen über äußere Reize laufen in der lateralen Amygdala ein; hier findet auch etwa die Assoziation zwischen CS und US bei der Furchtkonditionierung statt. Die Information über das Vorliegen eines CS oder US wird an den zentralen Kern der Amygdala weitergeleitet, von wo aus weitere Kerngebiete aktiviert werden, die Komponenten der Furchtreaktion steuern (z. B. im Hypothalamus und im Mittelhirn). Der baso-laterale Kern der Amygdala erhält Kontextinformationen insbesondere aus dem Hippocampus, der die Furchtreaktion moderieren kann. Somit kann die Furchtreaktion etwa verstärkt oder abgeschwächt werden, wenn man einem Bären entweder im Wald oder im Zoo begegnet.

Abbildung 2.8 gibt kurzgefasst die Vorstellungen zur Amygdala wieder, wie sie von vielen Forschern zusammengetragen wurden. LeDoux's besonderer Beitrag bestand unter anderem in der Spezifikation der Afferenzen zur Amygdala; insbesondere nahm er an, dass Informationen über Reize die laterale Amygdala nicht nur über den Kortex erreichen, sondern dass die Amygdala bereits Kenntnis über Reize erhält, bevor die Reizinformation überhaupt in den Kortex gelangt ist.

Eine wichtige Schaltstation der Reizverarbeitung ist der Thalamus; der Thalamus ist in gewisser Weise das Eingangstor zum Kortex, denn die neuronalen Impulse aus den meisten Sinnesmodalitäten werden hier empfangen und zum Kortex weitergeleitet. LeDoux konnte zeigen, dass thalamische Neurone zudem Information direkt an die Amygdala senden. In einem Experiment (LeDoux et al., 1984) wurde bei Ratten entweder der auditive Kortex oder der auditive Thalamuskern (das corpus geniculatum mediale) bilateral zerstört. Eine anschließende Furchtkonditionierung mit einem Ton als CS und einem Schock als US zeigte, dass die Läsion im auditiven Kortex die Furchtkonditionierung nicht verhinderte; offenbar gab es noch eine weitere Route, auf der die auditive Information zur Amygdala gelangen konnte. Dagegen traten bei der Läsion des Thalamuskerns keine furchttypischen CR mehr auf. Dieses war der erste Hinweis, dass es neben

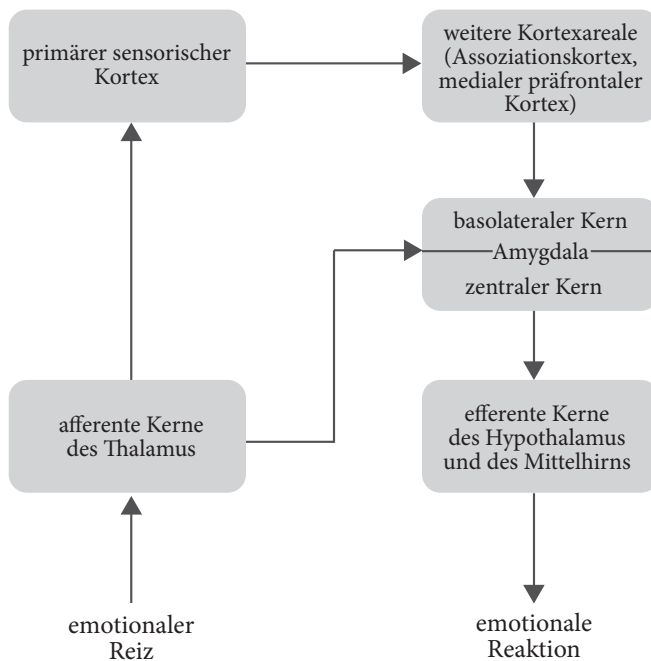


Abbildung 2.8 Eine schematische Darstellung der Amygdala-Theorie der Furcht. Der Pfad zur Amygdala über den Kortex wird auch »high road« genannt und der direkte Weg vom Thalamus zur Amygdala »low road«

dem Weg über den Kortex (»high road«) einen direkten Weg vom Thalamus zur Amygdala (»low road«) geben müsse, der den auditiven Kortex umgeht. Weitere Experimente, in denen die thalamo-amygdaloide Bahn angefärbt wurde, konnten die Existenz dieser Verbindung nachweisen. LeDoux und Kollegen (1988) schließlich zeigten, dass eine Zerstörung der thalamo-amygdaloiden Bahn eine erfolgreiche Furchtkonditionierung verhindert.



LeDoux und Kollegen belegten also eindrucksvoll die Existenz und die Funktion einer direkten Verbindung zwischen Thalamus und Amygdala. Nicht ganz klar ist allerdings die praktische Bedeutung dieser Verbindung. Während einige Forscher davon ausgehen, dass sie auch im Alltag relevant ist und etwa dazu führt, dass Ihre Amygdala manchmal schon über eine Gefahr – etwa eine Schlange im Gras – informiert ist, während Ihr Kortex den Reiz noch nicht einmal wahrgenommen hat, weisen andere Forscher darauf hin, dass der Thalamus nur sehr grobe Informationen bereithält und keinesfalls ein Objekt – etwa als Schlange – erkennen kann. Tatsächlich mussten die Ratten in LeDoux's Experimenten den Ton nicht erkennen, sondern nur seine Anwesenheit registrieren. Viele Forscher sehen die »low road« daher nur als eine Art von Frühwarnsystem an, das auf der Grundlage einer sehr groben Verarbeitung einfachster Merkmale (»quick and dirty«) den Körper frühzeitig in einen Alarmzustand versetzt und mögliche emotionale Reaktionen somit erleichtert.