



Vorlesung WS 2013/14
Motivation, Emotion, Volition

Emotionspsychologie II

Prof. Dr. Thomas Goschke



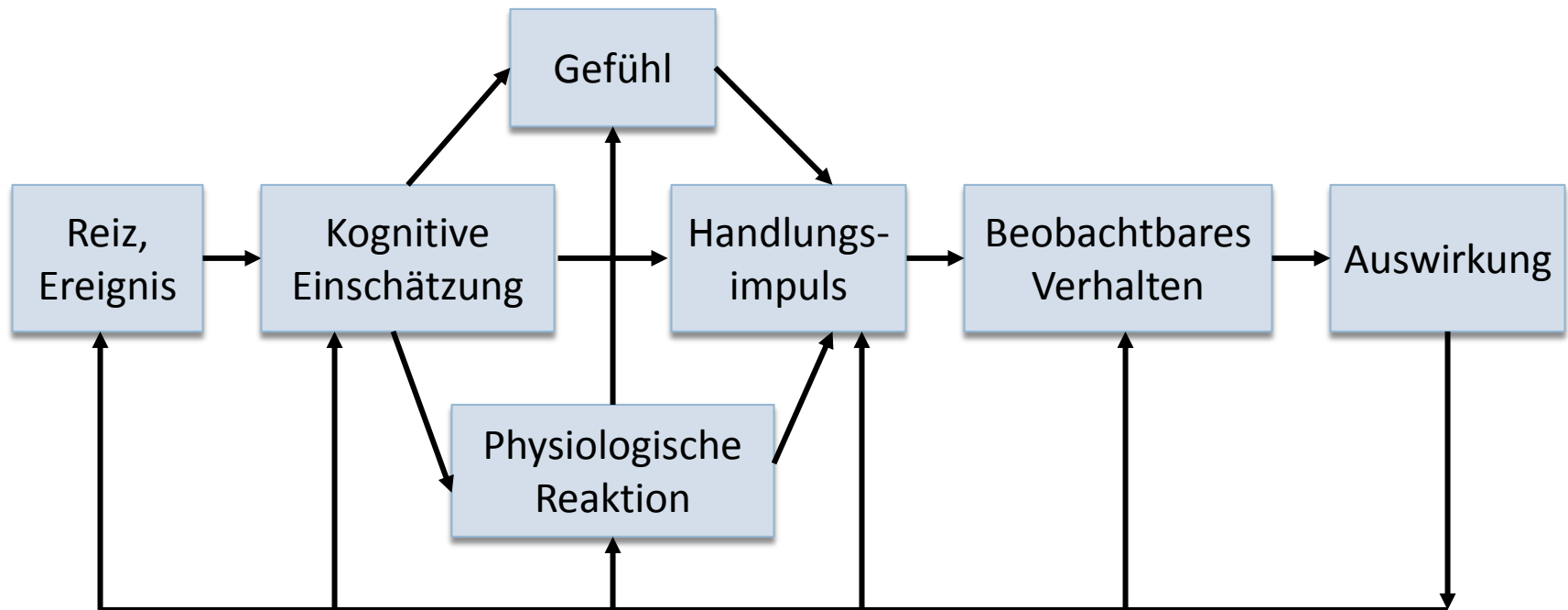
Übersicht

- Was sind Emotionen?
- Wie kann man Emotionen klassifizieren?
- Wie werden Emotionen ausgelöst?
 - James-Lange-Theorie und die Kritik von Cannon
 - Zwei-Faktoren-Theorie von Schacter und Singer
 - **Kognitive Bewertungstheorien**
- **Wie werden kognitive Prozesse durch Emotionen beeinflusst?**

Was ist die Grundidee kognitiver Bewertungstheorien?

Kognitive Bewertungstheorien der Emotion

- Intensität und Qualität emotionaler Reaktionen hängt von kognitiver Bewertung / Einschätzung (*appraisal*) der Situation ab
- Verschiedene Einschätzungsmuster führen zu unterschiedlichen Emotionen
- Wichtige Vertreter: Magda Arnold (1960, 1984); Richard Lazarus (1966, 1991, 1999); Klaus Scherer (1984, 1997); Ortony, Clore & Collins (1988)



Die kognitive Bewertungstheorie von Richard Lazarus

- Wichtige Beiträge zur Stress- und Emotionsforschung
- Emotionen als evolutionär entstandene Strategien zur Bewältigung motivrelevanter Situationen, die Handlungsimpulse auslösen, die auf Beseitigung einer Bedrohung gerichtet sind
- Bedeutung kognitiver Prozesse für Stressreaktionen und Emotionen
 - „Wir müssen nicht nur die... situationalen Anlässe von Stressreaktionen identifizieren, [sondern auch] die vermittelnden Strukturen und Prozesse, von denen es abhängt, wann und in welcher Form die Stressreaktionen auftreten“ (Lazarus, 1966, S. 13)
- Allgemeine Theorie der Rolle kognitiver Einschätzungen bei der Emotionsgenese



Drei Arten von Bewertungsprozessen nach Lazarus

Primäre Einschätzung (primary appraisal)

- Einschätzung der Bedeutung eingetretener o. zukünftiger Ereignisse für eigene Motive
- *Motivrelevanz*: Ist Ereignis relevant für eigene Motive?
- *Motivkongruenz*: Ist Ereignis förderlich oder bedrohlich für eigene Motive?

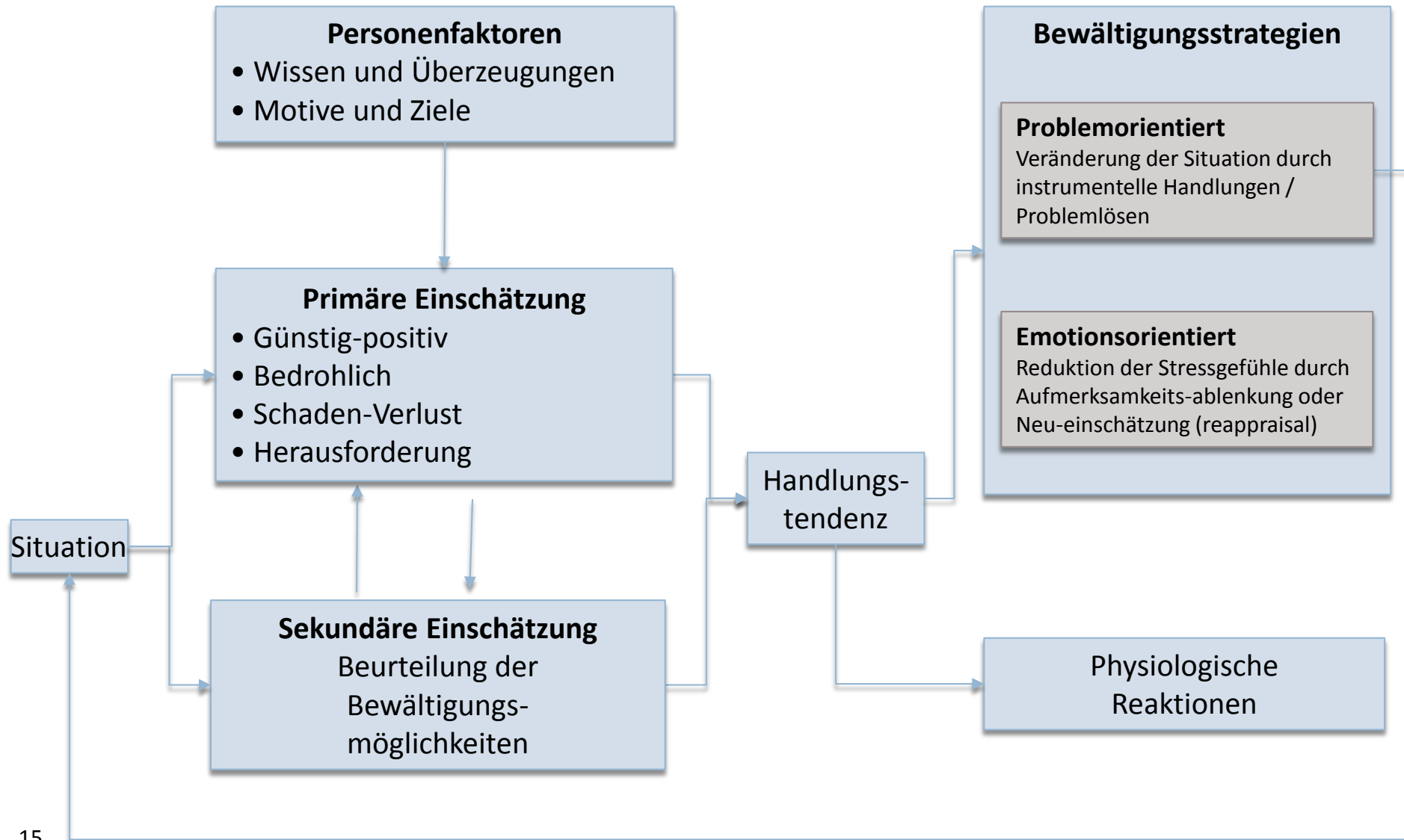
Sekundäre B. (secondary appraisal)

- Beurteilung der Handlungs- u. Bewältigungsmöglichkeiten
 - *Verantwortlichkeit*
 - Ich oder ein anderer?
 - *Problembesogenes Bewältigungspotential*
 - Kann ich die Situation meistern?
 - *Emotionsbezogenes Bewältigungspotential*
 - Könnte ich mich der Situation anpassen?
 - *Erwartungen*
 - Sind Veränderungen wahrscheinlich, die die Motivkongruenz des Ereignisses beeinflussen?

Neueinschätzung (reappraisal)

- Erneute Bewertung der Situation
 - *Neuinterpretation*
 - Kann zu Modifikation der primären Bewertung führen
 - *Bewältigung (coping)*
 - Problemorientierte Strategien
 - Veränderung der Situation durch eigenes Handeln
 - Emotionsorientierte Strategien
 - Stressreduktion durch Aufmerksamkeits-ablenkung oder Neueinschätzung

Prozess der Emotionsentstehung nach Lazarus



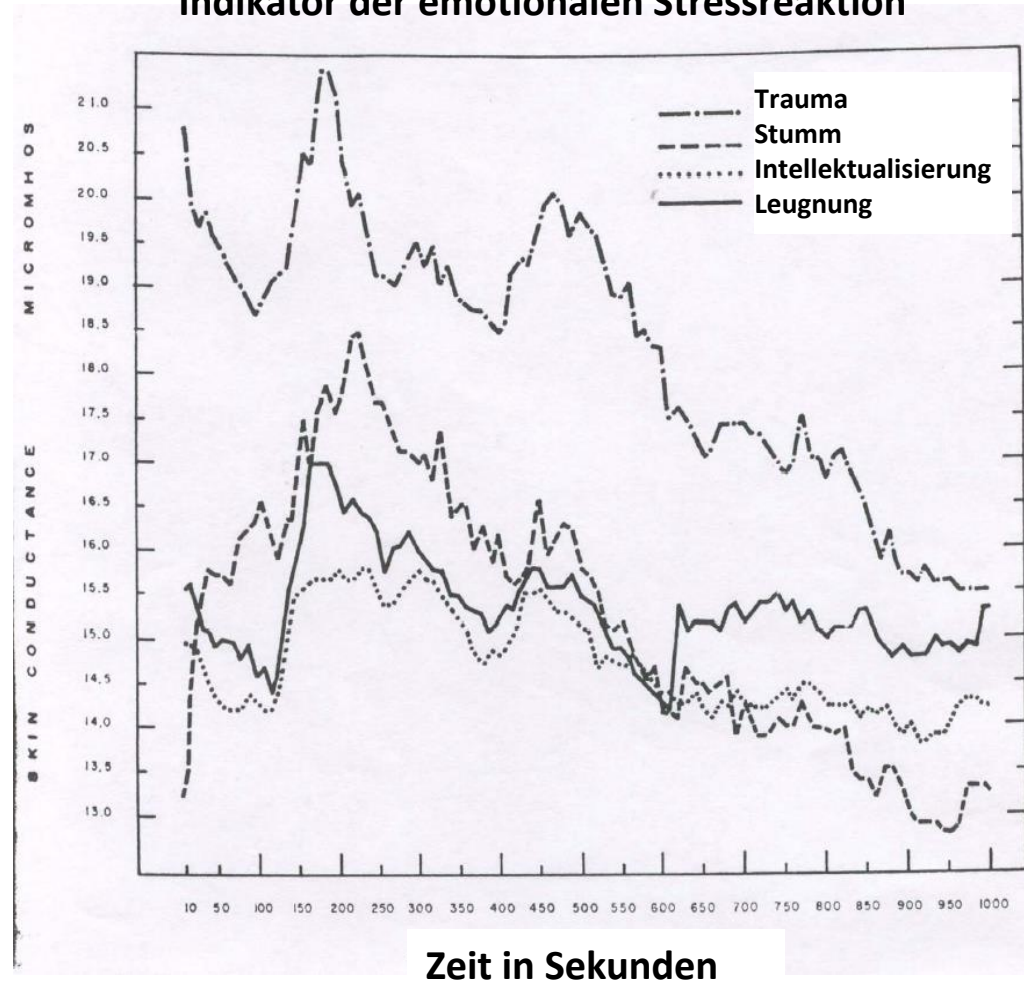
Welche empirischen Belege gibt es für den Effekt von kognitiven Einschätzungen auf emotionale Reaktionen?

Effekte kognitiver Einschätzungen auf emotionale Stressreaktionen

(Speisman et al., 1964)

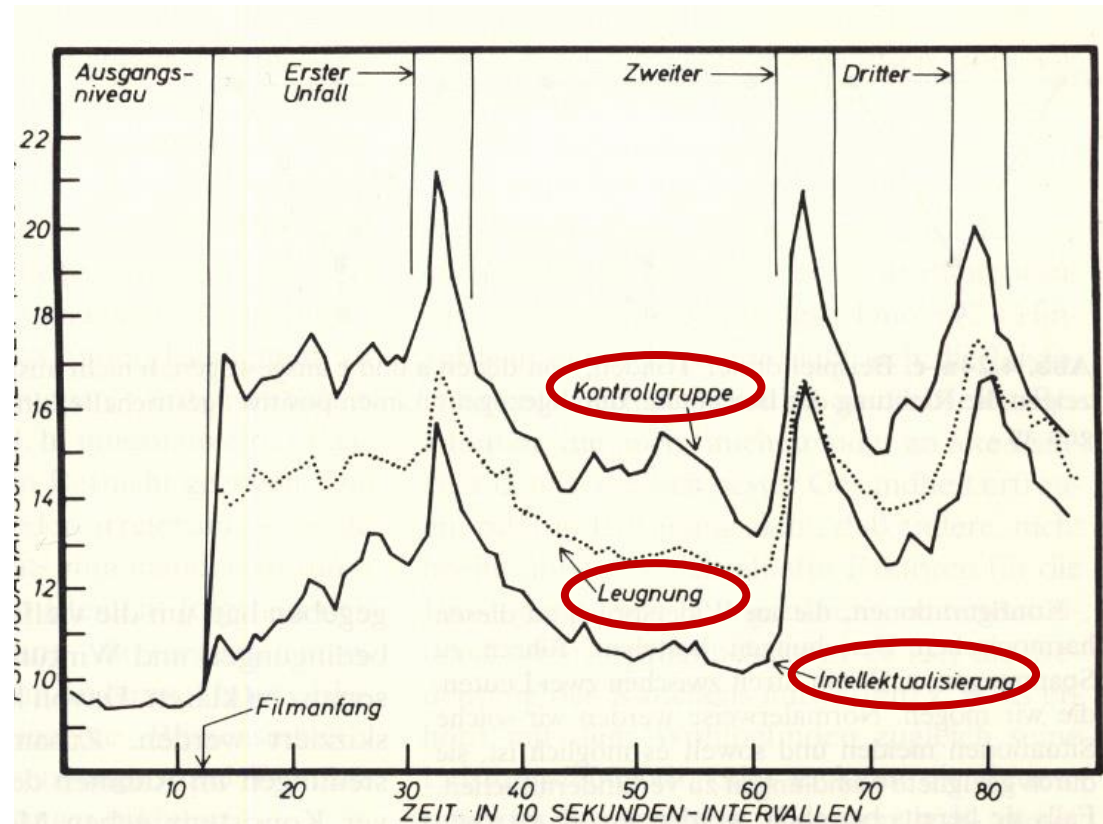
- Probanden sahen Film über schmerzhaftes Beschneidungsritual bei australischen Ureinwohnern
- Separate Probandengruppen hörten unterschiedliche Kommentare:
 - *Intellektualisierung*: Distanzierte wissenschaftliche Betrachtung; Operation werde sehr vorsichtig und kompetent ausgeführt
 - *Leugnung*: Die Jugendlichen würden durch die älteren Männer beruhigt und erlebten das Ritual als erfreuliches Ereignis
 - *Traumatisierung*: Schmerzhaftigkeit und Gewalttätigkeit des Rituals wurde betont
 - *Kontrollgruppe*: kein Kommentar
- Ergebnis
 - Film löste deutlich geringere emotionale Erregung aus, wenn er als harmlos uminterpretiert werden konnte
 - Emotionale Reaktion hing von kognitiver Einschätzung ab

Hautleitfähigkeit beim Betrachten des Films als Indikator der emotionalen Stressreaktion



Evidenz für die Effekte kognitiver Einschätzungen auf emotionale Stressreaktionen

- Lazarus, Opton, Nomikos & Rankin (1965)
- Probanden sahen Film über Unfälle in einem Sägewerk
- Vor dem Film hörten die Probanden einen verleugnenden, intellektualisierenden oder keinen Kommentar



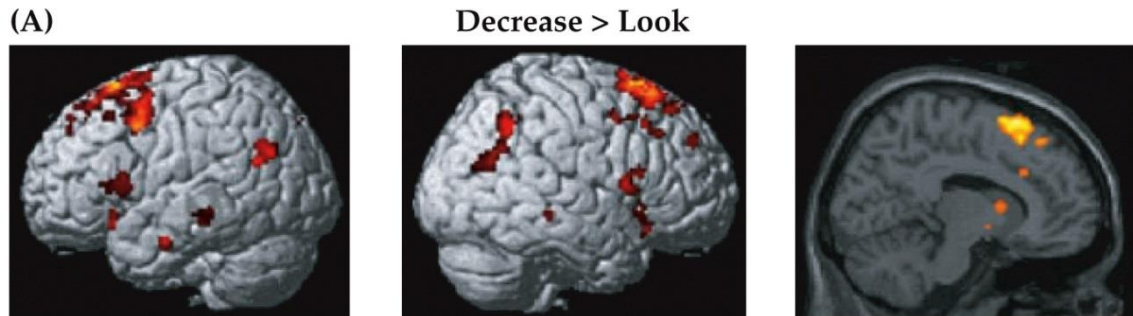
der emotionalen Reaktion (gemessen am hautgalvanischen Reflex) auf einen furchtch vorweg nahegelegte Arten kognitiver Interpretation (Neubewertung), nämlich Intellektualisierung. (Nach Lazarus, Opton, Nomikos u. Rankin, 1965, S. 628)

Neuronale Korrelate der kognitiven Neubewertung (*reappraisal*) negativer Emotionen

(Ochsner et al., 2004)

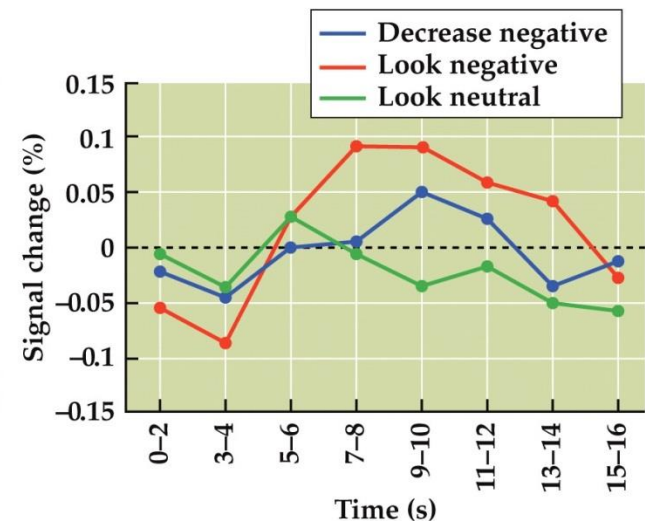
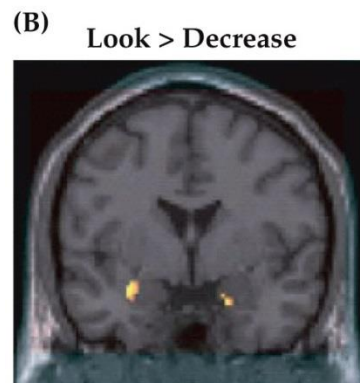
- Probanden sollten negative Emotionen beim Betrachten aversiver Bilder reduzieren, indem sie die Bilder kognitiv umbewerten
 - Sich vorstellen, dass die dargestellte Szene gut ausgeht
 - Sich von der Szene distanzieren, indem man sie als distanzierter Beobachter betrachtet

Erhöhte Aktivierung in dorsalen frontoparietalen Regionen, im inferioren PFC und im ACC = Netzwerk für kognitive Kontrolle und Aufmerksamkeitssteuerung



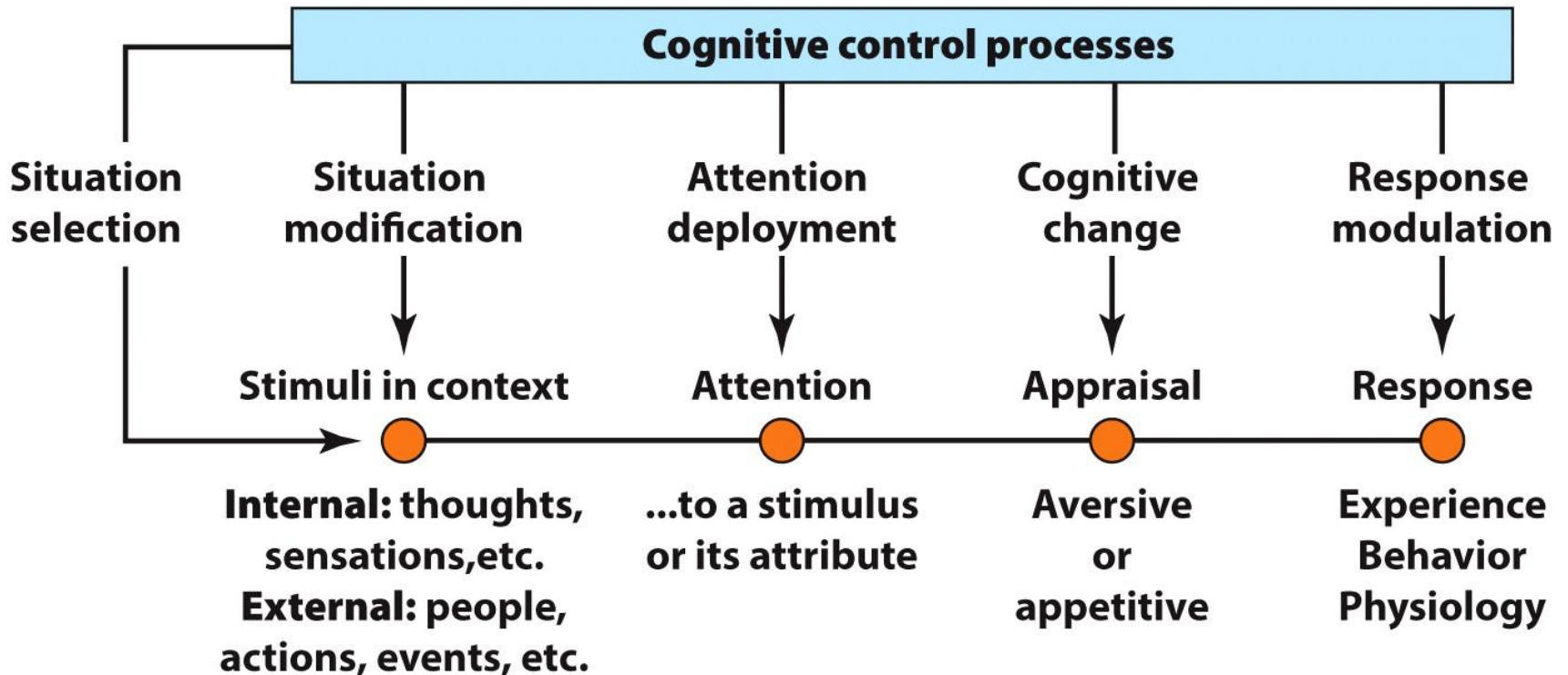
PRINCIPLES OF COGNITIVE NEUROSCIENCE 2e, Figure 10.25 (Part 1)
© 2013 Sinauer Associates, Inc.

Reduzierte Aktivierung in der Amygdala



Prozessmodell der Emotionsgenese und Emotionsregulation

Diagram of the processing steps proposed by Ochsner and his colleagues for generating an emotion and how the emotional outcome might be regulated by cognitive control processes (blue box)



Ochsner, K., Silvers, J., & Buhle, J. T. (2012). Figure 2a from "Functional imaging studies of emotion regulation: a synthetic review and evolving model of the cognitive control of emotion." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1251, E1–E24, March. Reprinted with permission of The New York Academy of Sciences.

Wie erklären kognitive Bewertungstheorien die Unterschiede zwischen diskreten Emotionen?

Diskrete Emotionen als Ergebnis spezifischer Muster kognitiver Einschätzungen

- Diskrete Emotionen werden als Resultat spezifischer Einschätzungsmuster betrachtet
 - z.B. Furcht = Person meint, ein antizipiertes negatives Ereignis nicht sicher verhindern zu können
 - z.B. Ärger = Person meint, eine Bedrohung durch Angriff beseitigen zu können
- Sechs Einschätzungsdimensionen

Primäre Bewertung

- Zielrelevanz
- Zielkongruenz
- Ich-Beteiligung (Selbst- u. soziale Achtung; moralische Werte; Ich-Ideale)

Sekundäre Bewertung

- Verschulden oder Verdienst
- Bewältigungspotential
- Zukunftserwartung

Lazarus (1991). *Emotion and adaptation*.

Bewertungsmuster für spezifischer Emotionen

Hinreichende und notwendige Bewertungskomponenten

Emotion	Kernthema	Primäre Bewertung	Sekundäre Bewertung	Hinreichende und notwendige Bewertungskomponenten
Freude/Glück (happiness/joy)	gutes Vorankommen bei der Realisierung eigener Ziele	1. relevant 2. kongruent 3. –	4. – 5. – 6. positive Zukunftserwartung	1,2,6
Stolz	Erhöhung der Ich-Identität durch Anrechnung von wertgeschätzten Eigen- oder Gruppenleistungen	1. relevant 2. kongruent 3. Erhöhung der Selbst- oder sozialen Achtung	4. eigener Verdienst 5. – 6. –	1 – 4
Liebe/Zuneigung (love/affection)	(gegenseitige) Zuneigung wünschen oder erleben	1. relevant 2. kongruent 3. Wunsch nach gegenseitiger Anerkennung	4. – 5. – 6. –	1 – 3
Erleichterung (relief)	eine Besorgnis erregende Situation hat sich zum besseren gewandelt oder existiert nicht mehr	1. relevant 2. Abnahme von Inkongruenz bzw. Wandel zur Kongruenz 3. –	4. – 5. – 6. –	1 – 2
Scham	einem Ich-Ideal nicht genügen	1. relevant 2. inkongruent 3. Verstoß gegen irgendein Ich-Ideal	4. eigenes Verschulden 5. – 6. –	1 – 4

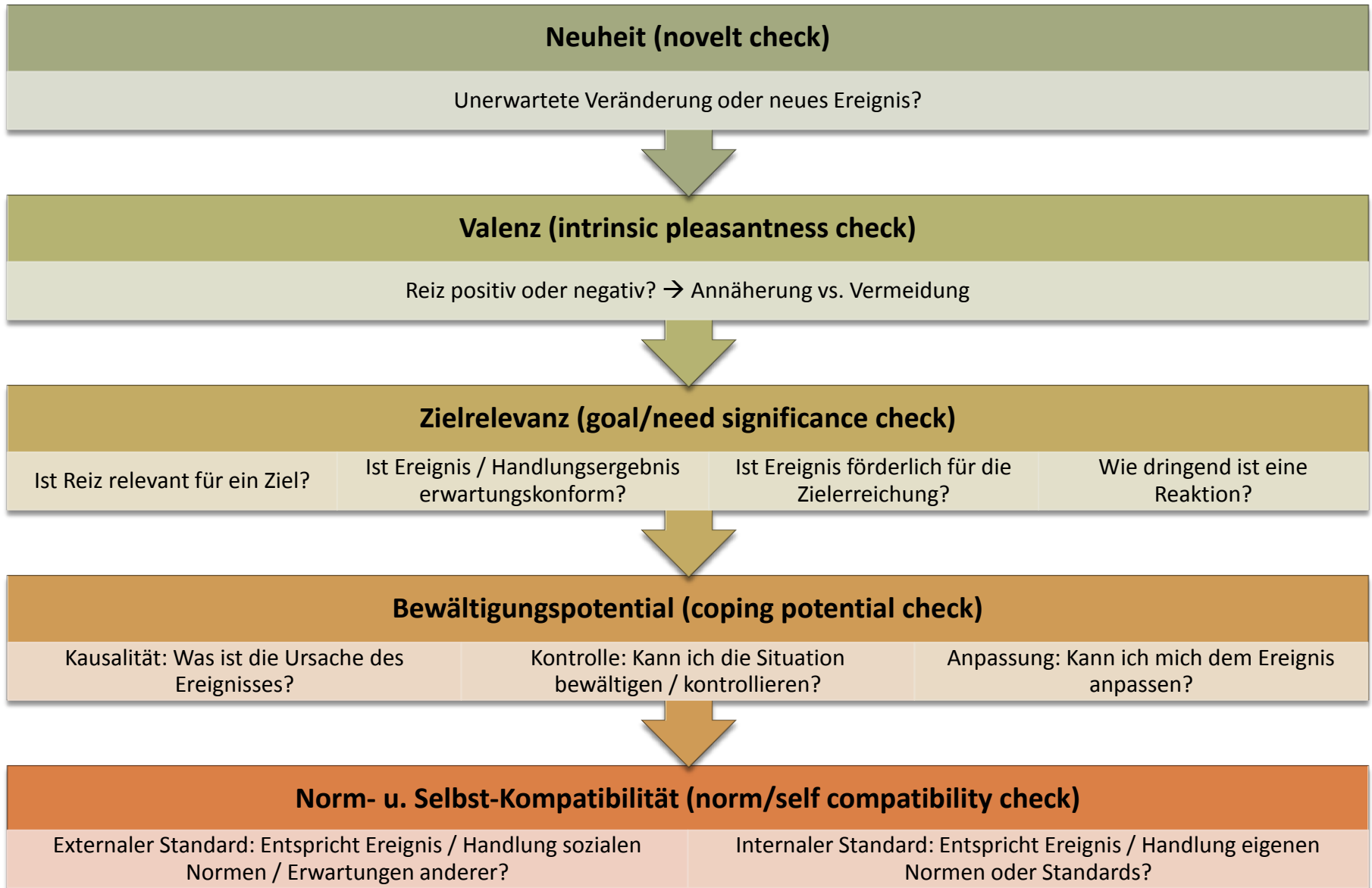
Bewertungsmuster für spezifischer Emotionen

Traurigkeit (sadness)	Unwiederbringlicher Verlust	1. relevant 2. inkongruent 3. Verlust in Bezug auf irgendein Ich-Ideal	4. weder eigenes noch Fremdverschulden 5. Verlust kann nicht rückgängig gemacht werden 6. –	1 – 5
Neid	Wunsch nach etwas, was andere besitzen	1. relevant 2. inkongruent 3. was andere besitzen betrifft einen Mangel in Bezug auf irgendein Ich-Ideal	4. – 5. – 6. –	1 – 3
Eifersucht	einer dritten Person verübeln, dass man die Zuneigung einer Person verloren hat oder zu verlieren droht	1. relevant 2. inkongruent 3. der (drohende) Verlust der Zuneigung bedroht irgendein Ich Ideal	4. Fremdverschulden 5. – 6. –	1 – 4
Ekel	ein unverdauliches Objekt oder eine (im übertragenen Sinn) unverdauliche Idee aufnehmen oder zu nahe kommen	1. relevant 2. inkongruent 3. (drohende) Verseuchung irgendeines Ich-Ideals durch eine "giftige Idee"	4. – 5. – 6. –	1 – 3
Furcht (fright)	konkrete und plötzliche Gefahr einer nahe bevorstehenden körperlichen Verletzung	1. relevant 2. inkongruent in Gestalt einer konkreten und plötzlichen Bedrohung der körperlichen Unversehrtheit 3. –	4. – 5. – 6. –	1 – 2

Bewertungsmuster für spezifischer Emotionen

Angst (anxiety)	unbestimmte, existentielle Bedrohung	1. relevant 2. inkongruent 3. Schutz der Ich-Identität vor existentiellen Bedrohungen	4. – 5. – 6. –	1 – 3
Schuld	Überschreiten eines moralischen Gebots	1. relevant 2. inkongruent 3. eine moralische Überschreitung regeln	4. eigenes Verschulden 5. – 6. –	1 – 4
Ärger	Beleidigung gegen mich und meine	1. relevant 2. inkongruent 3. Bewahrung oder Erhöhung der Selbst- und sozialen Achtung	4. Fremdverschulden– 5. – 6. –	1 – 4

„Stimulus evaluation checks“ nach Klaus Scherer



Bewertungsmuster für spezifische Emotionen nach Ellsworth & Scherer

- Spezifische Emotionen beruhen auf unterschiedlichen Mustern von Reizbewertungen
 - Z.B. Ärger: Ereignis ist zielrelevant, behindert Zielerreichung, hohes Bewältigungspotential
 - Z.B. Furcht: wie Ärger, aber Bewältigungspotential wird als gering eingeschätzt

Appraisal criterion	Joy	Anger	Fear	Sadness
Novelty	High	High	High	Low
Pleasantness	High	Open	Low	Open
Goal significance				
Outcome certainty	High	Very high	High	Very high
Conduciveness	Conducive	Obstructive	Obstructive	Obstructive
Urgency	Low	High	Very high	Low
Coping potential				
Agency	Self/other	Other	Other	Open
Control	High	High	Open	Very low
Power	High	High	Very low	Very low
Adjustment	High	High	Low	Medium

Ellsworth & Scherer (2003). In R. Davidson et al. (eds.), *Handbook of Affective Sciences* (pp. 572-595). New York: Oxford University Press.

Sind Einschätzungsmuster für Emotionen interkulturell invariant?

- Probanden aus 37 Ländern auf 5 Kontinenten sollten angeben, in welchen Situationen sie bestimmte Emotionen (Freude, Ärger, Furcht, Trauer, Ekel, Scham, Schuld) empfunden hatten
- Probanden schätzen Situationen bzgl. verschiedener Merkmale ein
 - Neuigkeit/Unerwartetheit
 - Angenehmheit
 - Zielkongruenz
 - Fairness
 - Verantwortlicher Agent (selbst vs. anderer)
 - Bewältigungspotential/Kontrollierbarkeit
 - Moralität
 - Relevant für das eigene Selbstkonzept

Einschätzungsmuster für sieben Emotionen in verschiedenen Kulturen

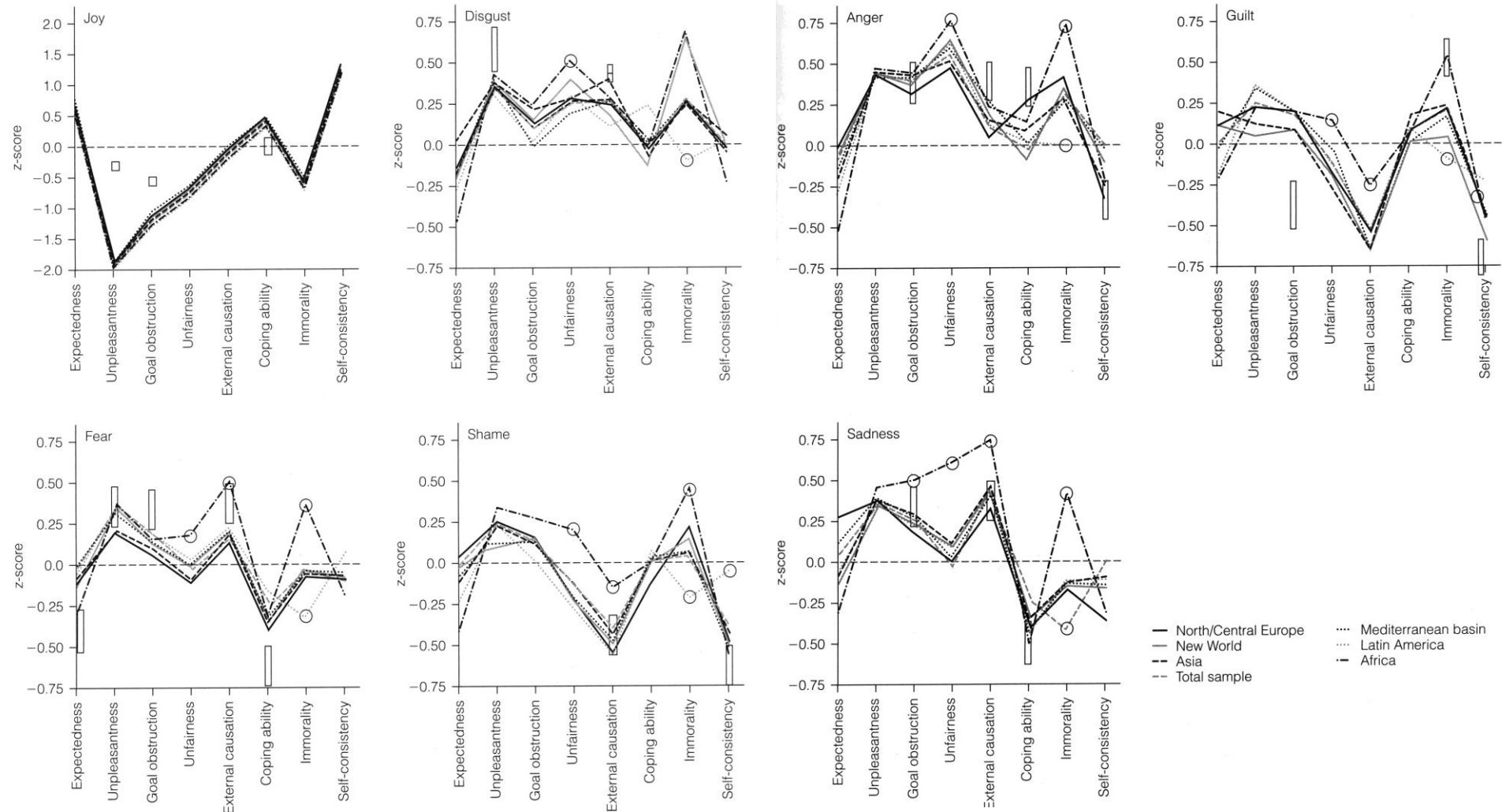
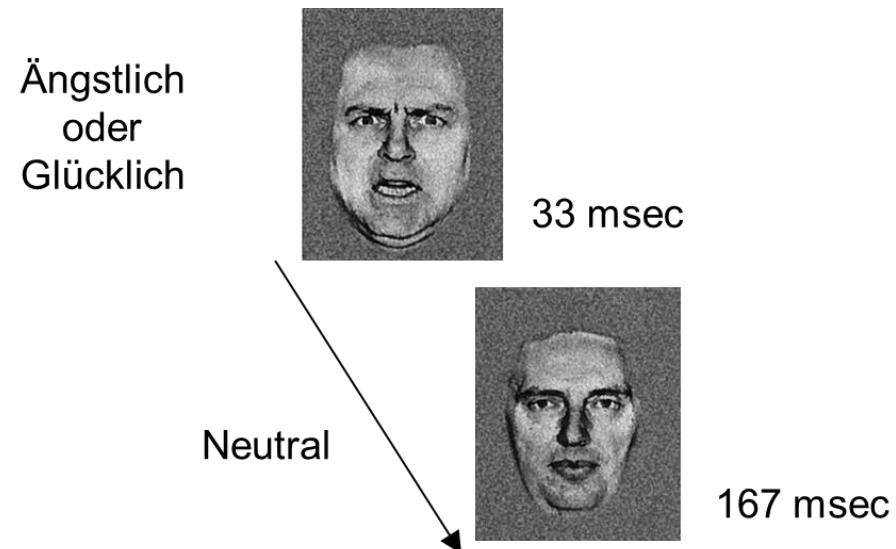


FIGURE 3.3 Appraisal patterns associated with the experience of seven emotions in five continents around the world. Source: From K. S. Scherer, "The Role of Culture in Emotion-Antecedent Appraisal," *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, pp. 902-922. © 1997 American Psychological Association.

**Können Emotionen ohne bewusste
kognitive Bewertung ausgelöst werden?**

Amygdala-Aktivierung durch subliminale emotionale Reize

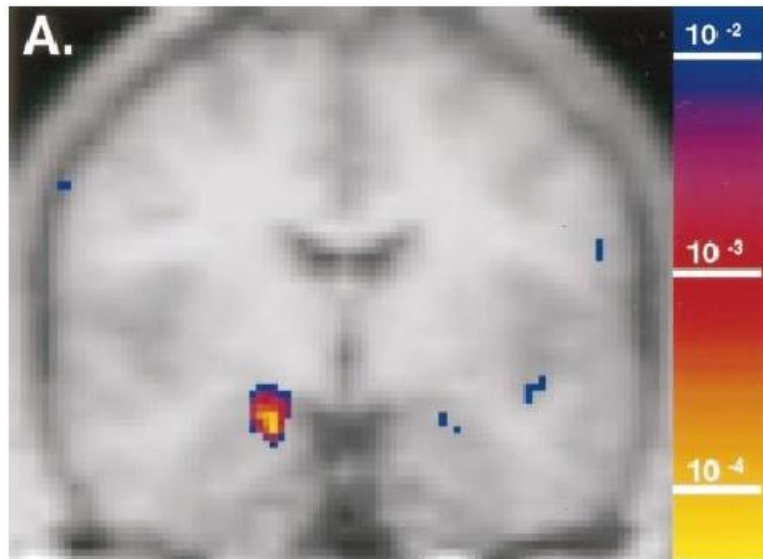
- Probanden wurden Bilder von Gesichtern mit glücklichem oder ängstlichem Ausdruck dargeboten
- Jedes Bild wurde für 33 msec gezeigt und danach durch ein neutrales Gesicht maskiert



Whalen et al. (1998). Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *Journal of Neuroscience* 18, 411-418.

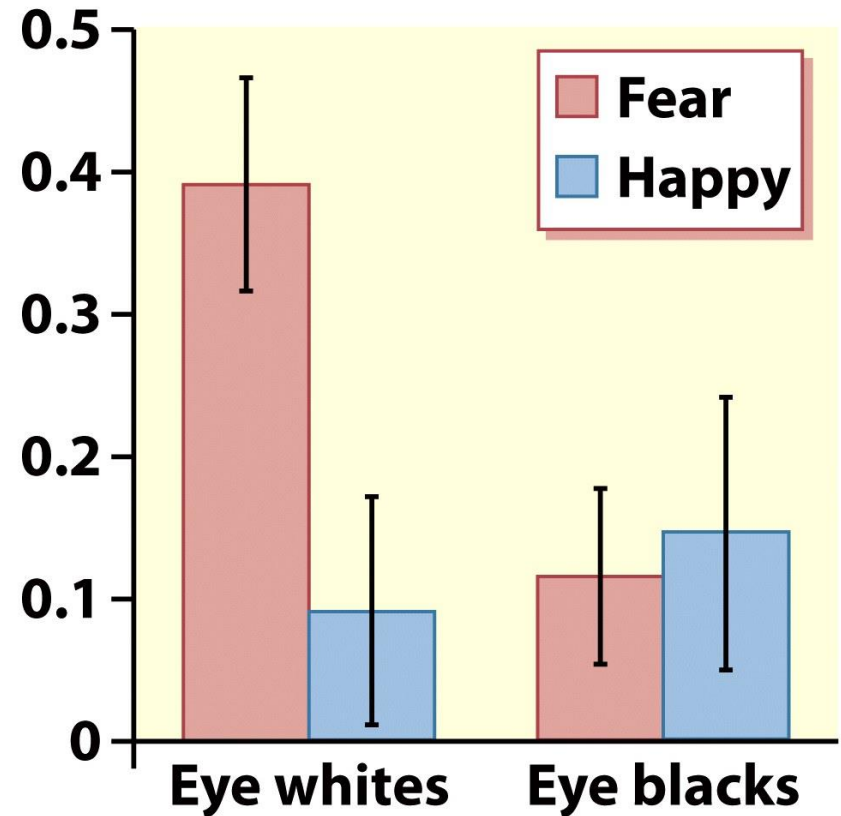
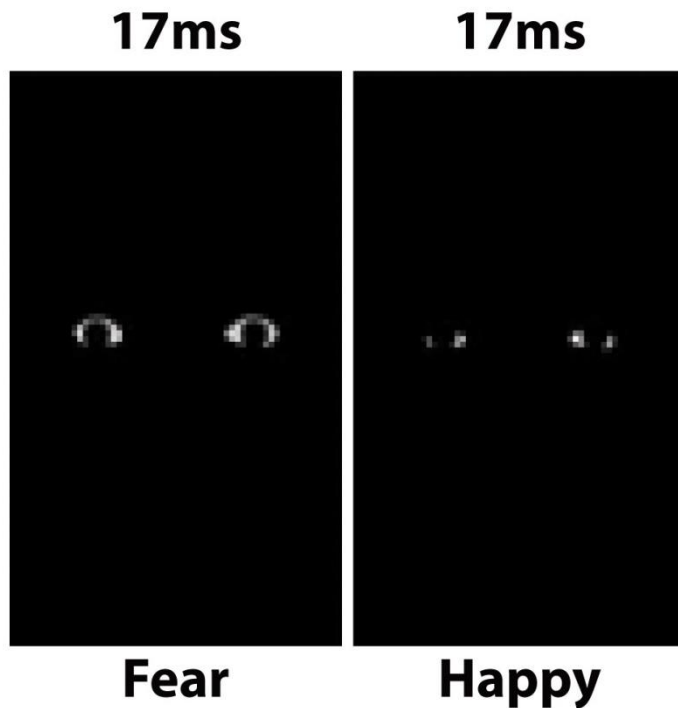
Amygdala-Aktivierung durch subliminale emotionale Reize

- 8 von 10 Vpn gaben an, die maskierten Gesichtsausdrücke nicht erkannt zu haben

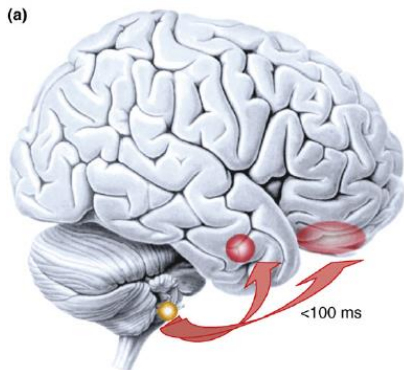


fMRT zeigte signifikant erhöhte Aktivierung in der Amygdala in Reaktion auf maskierte ängstliche im Vergleich zu fröhlichen Gesichtern

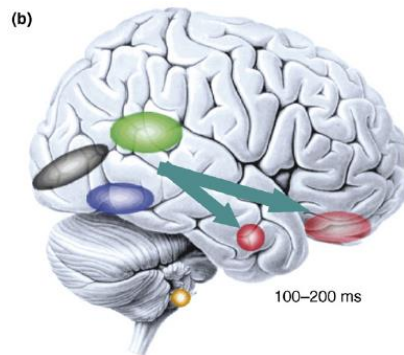
Aktivität in der linken Amygdala in Reaktion auf ängstliche Augen



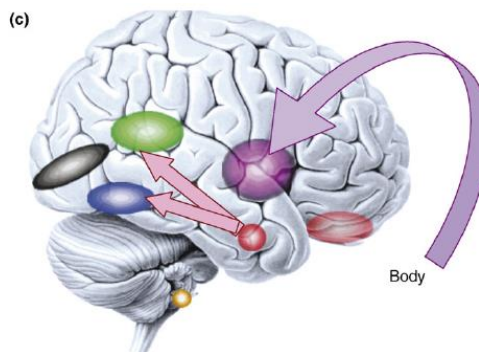
Prozess der Emotionsgenese



Erste schnelle (< 100 ms) Reaktion auf visuelle emotionale Reize im medialen Präfrontalkortex und der Amygdala (z.T. über subkortikale Inputs)



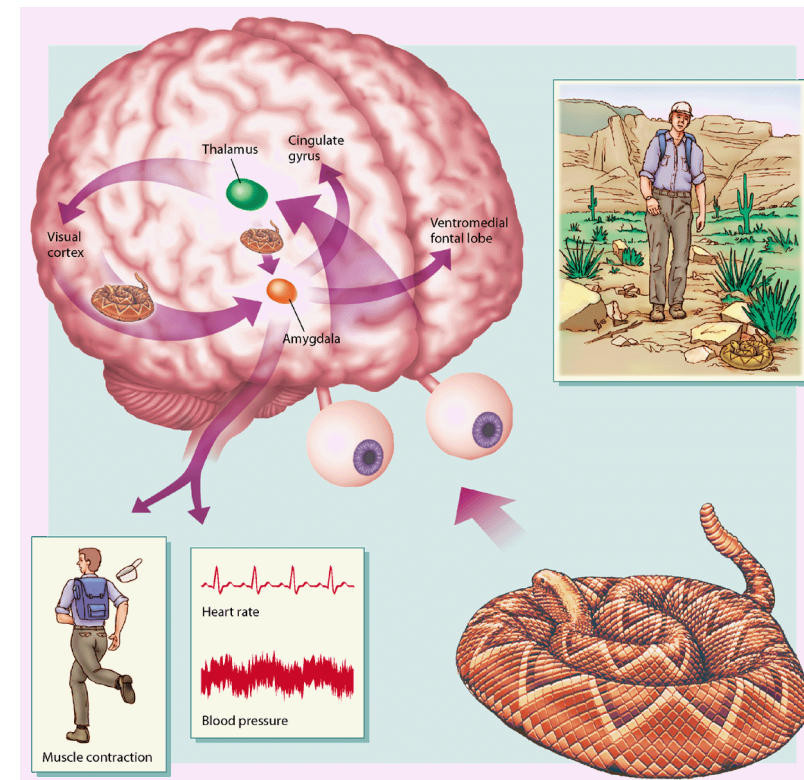
Spätere (100-200 ms) Reaktion aufgrund detaillierterer Information aus den sensorischen Kortexregionen (grün = superiorer Temporalkortex → Gesichtsausdruck blau = Gyrus fusiformis) → Gesichtserkennung



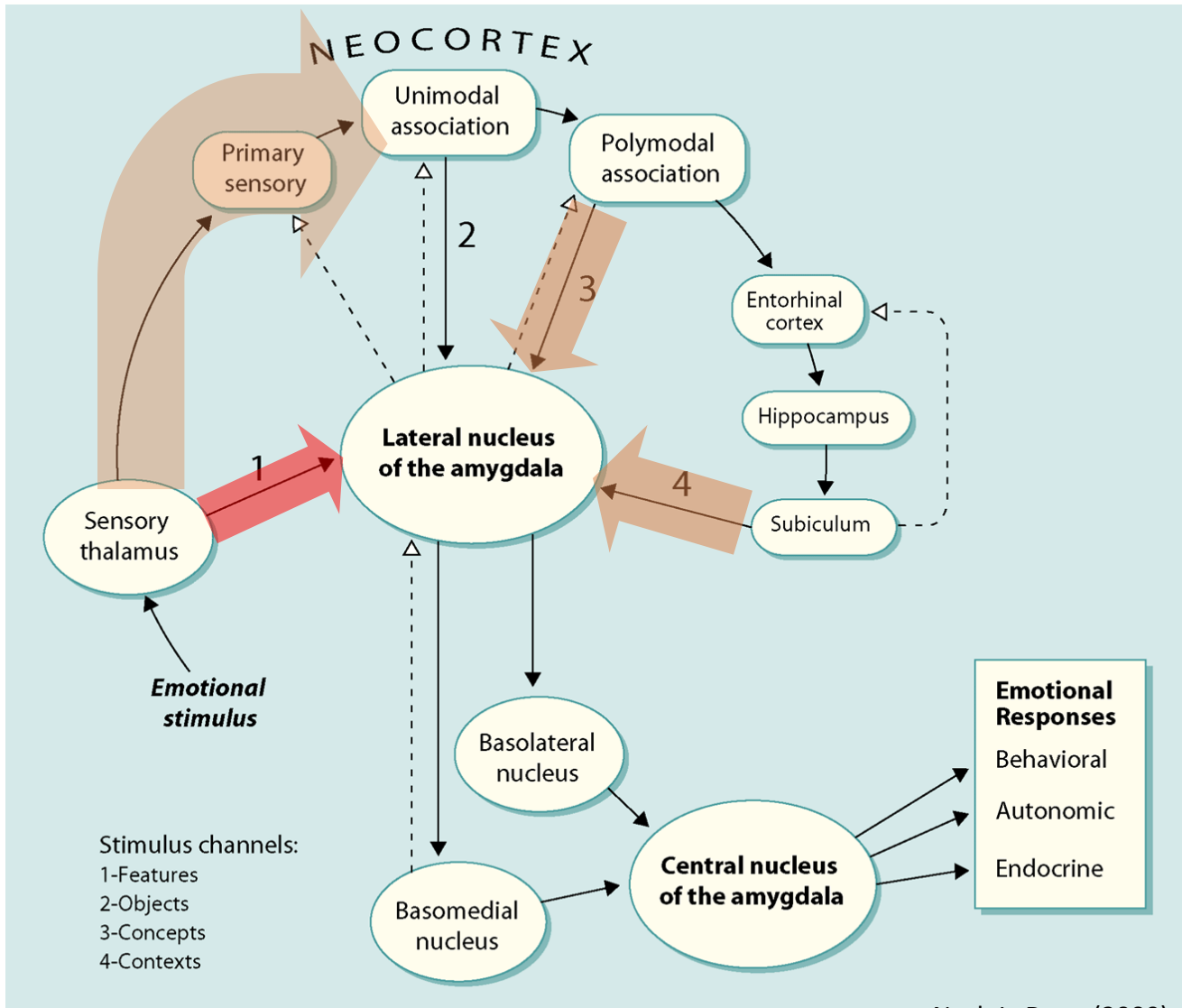
Nach Bewertung der Bedeutung eines emotionalen Reizes, werden körperliche Reaktionen ausgelöst (u.a. efferente Projektionen der Amygdala zum Stammhirn und Hypothalamus), die wiederum in Strukturen wie der Insula repräsentiert werden

Theorie zweier neuronaler Wege der Emotionsgenese von LeDoux

- Tierexperimente:
 - Intakte auditorische Furchtkonditionierung auf einfache Töne nach Zerstörung des auditorischen Kortex (LeDoux et al. 1984)
- Schlussfolgerung: Amygdala erhält sensorische Information über zwei Wege
 - Von neokortikalen Assoziationsregionen → emotionale Reaktionen aufgrund kognitiver Einschätzung
 - Von sensorischen Kernen des Thalamus → affektive Reaktion auf früher Stufe der Reizverarbeitung („Frühwarnsystem“)



Zwei neuronale Wege der Emotionsgenese nach LeDoux



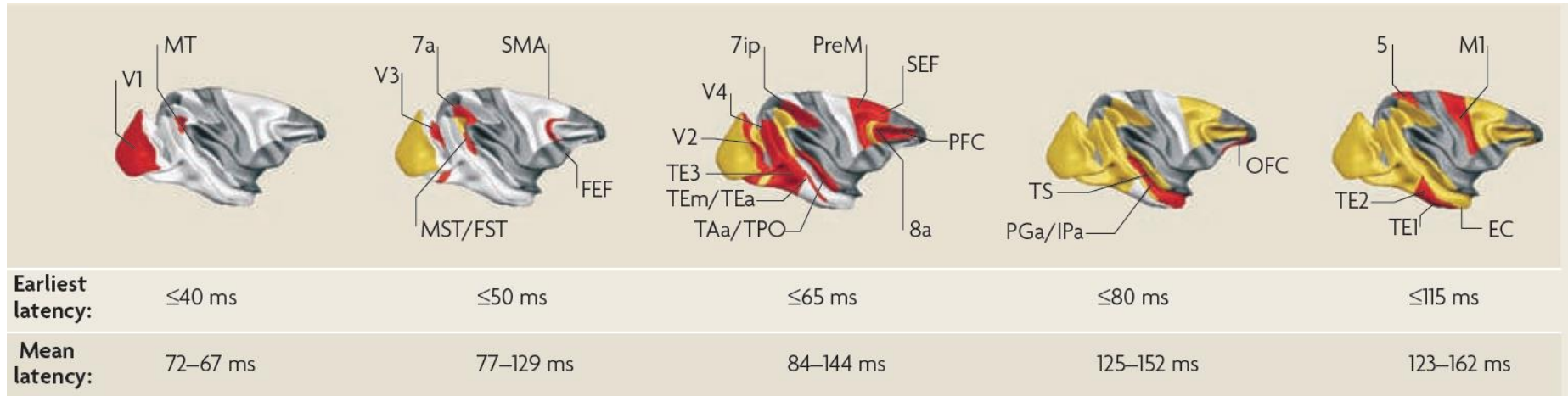
Nach LeDoux (2000) aus: Gazzaniga, Ivry & Mangun (2002).

© W. W. Norton

Kritik an der Theorie von LeDoux

- „Low road“ liefert nur Informationen über elementare Reizmerkmale → begrenzte Relevanz für die meisten emotionalen Reaktionen (Rolls, 2008)
- Unklar, ob es im visuellen System einen direkten Weg vom Thalamus zur Amygdala gibt
- Kortikale Verarbeitung visueller Reize ist häufig nicht langsamer als subkortikale Verarbeitung
 - Latenz neuronaler Reaktionen in „späten“ visuellen kortikalen Regionen kann bei 60-80 ms liegen
 - Latenz von Reaktionen in der Amygdala auf komplexere visuelle Reize liegt bei 100-200 ms
 - Latenz von differentiellen Reaktionen auf neutrale und affektive Reizen in der Amygdala lag bei 200 ms

Latenz der Aktivierung in kortikalen Regionen im Gehirn von Makaken in Reaktion auf visuelle Reize



7ip, BA7ip (intraparietal);
 EC, entorhinal cortex;
 FEF, frontal eye field;
 FST, fundus of superior temporal cortex;
 IPa, superior temporal area IPa;
 M1, primary motor cortex;
 MST, medial superior temporal cortex;
 MT, medial temporal area (V5);
 OFC, orbitofrontal cortex;
 PFC, prefrontal cortex;
 PGa, superior temporal area PGa;
 PreM, premotor cortex;
 SEF, supplementary eye field;
 SMA, supplementary motor area;
 TAa, anterior superior temporal area TA;
 TE1 – TE3, inferior temporal area TE1 –TE3;
 TEm/TEa, medial & anterior inferior temporal area TE;
 TPO, superior temporal area TPO;
 TS, superior temporal sulcus

**s.a. Vorlesung „Lernen und Gedächtnis“
zur Furchtkonditionierung**

Wie werden kognitive Prozesse durch Emotionen beeinflusst?

Zwei Arten von Effekten von Emotionen auf kognitive Prozesse

Inhaltsspezifische Effekte

Emotionen und Stimmungen beeinflussen, **was** wir wahrnehmen, beachten und erinnern (z.B. stimmungskongruentes Gedächtnis → Vorlesung Lernen & Gedächtnis)

Qualitative Effekte

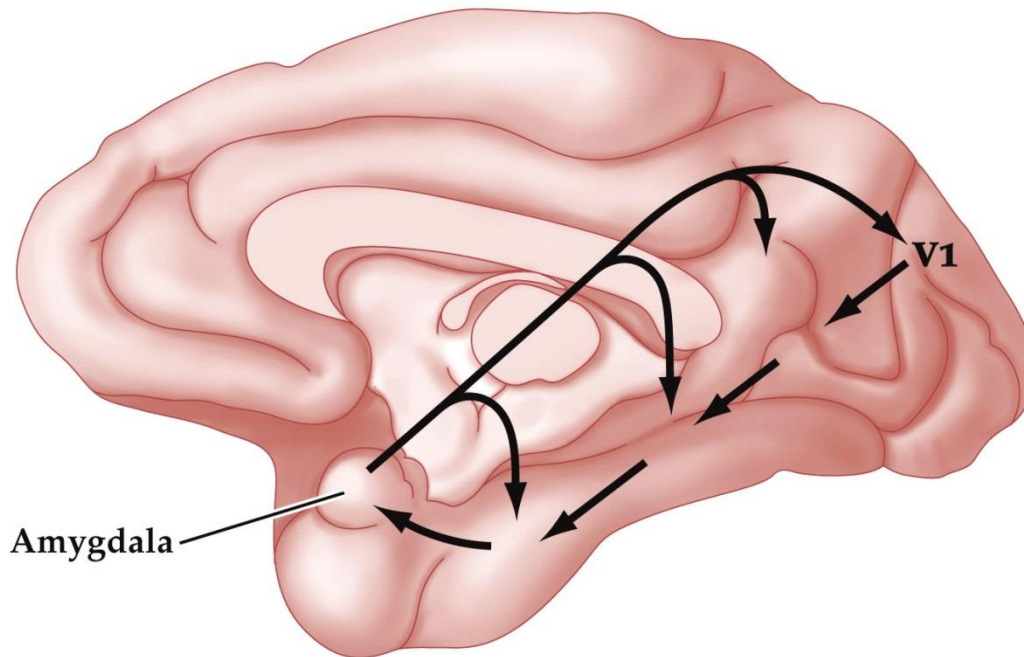
Emotionen und Stimmungen beeinflussen, **wie** wir Informationen verarbeiten (→ Modulation von Parametern der Informationsverarbeitung)

Adaptive Funktionen von Emotionen: Modulation der Informationsverarbeitung

- Emotionen beeinflussen die Aufmerksamkeit und Gedächtnisspeicherung
 - Fokussierung der Aufmerksamkeit auf emotionale Reize
 - Modulation der Gedächtnisspeicherung durch Stress
- Emotionen beeinflussen den Abruf von Gedächtnisinhalten
 - Stimmungskongruenzeffekte
 - Bevorzugter Abruf emotionaler Ereignisse
- Emotionen modulieren die Art und Weise, in der Informationen verarbeitet und Probleme gelöst werden
 - z.B. analytisches versus intuitives Problemlösen
- Emotionen beeinflussen Entscheidungsprozesse
 - Antizipierte emotionalen Konsequenzen von Verhalten beeinflussen die Auswahl von Handlungen (Damasio: „Somatische Marker Hypothese“)

Bidirektionale Kommunikation zwischen der Amygdala und dem ventralen visuellen Verarbeitungsweg

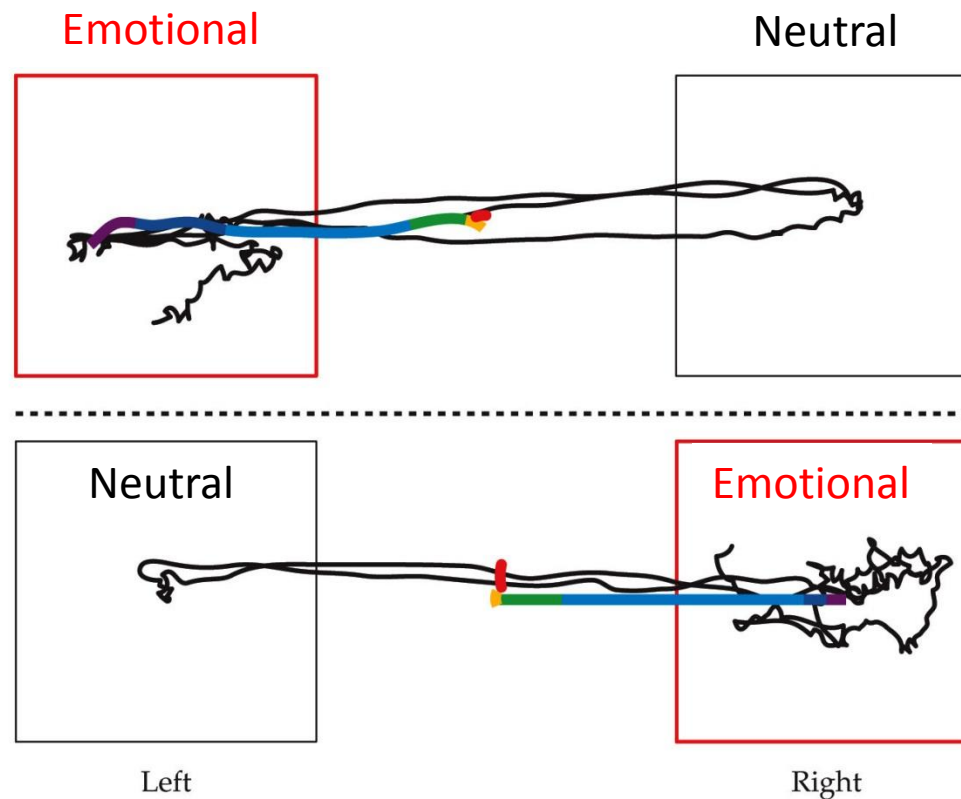
- Amygdala erhält Input von späten Stufen des ventralen Pfads
- Rückprojektionen von der Amygdala zu verschiedenen Stufen visuellen Verarbeitungswegs inkl. des primären visuellen Kortex
- → Ermöglicht emotionale Modulation perzeptueller Verarbeitung



Grafik des Makakengehirns; analoge Verbindungen im menschlichen Gehirn

Emotionale Modulation der Aufmerksamkeit

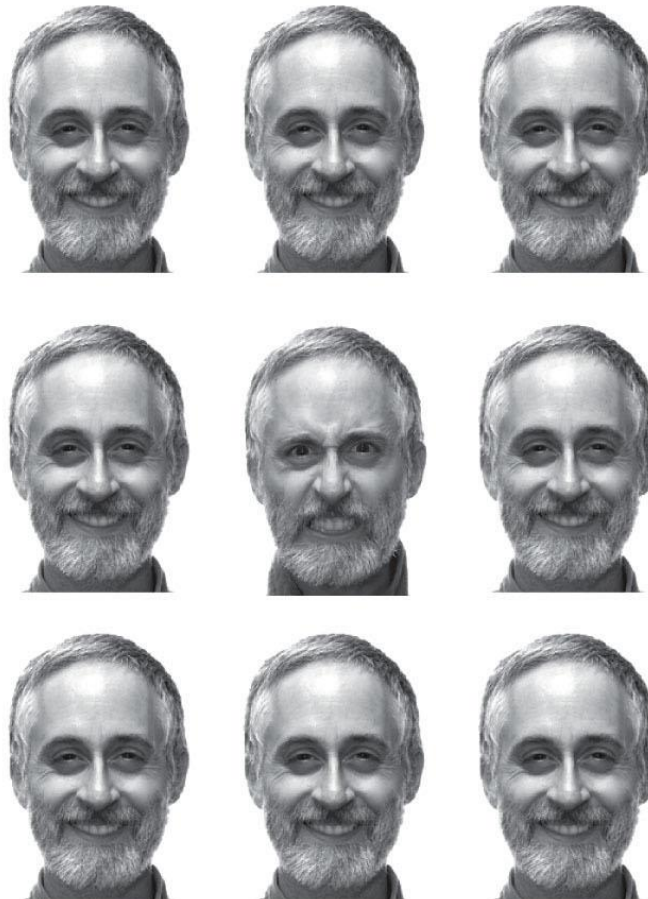
- Initiale Blickbewegungen von einem Fixationspunkt zu einer von zwei Szenen



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 18.5

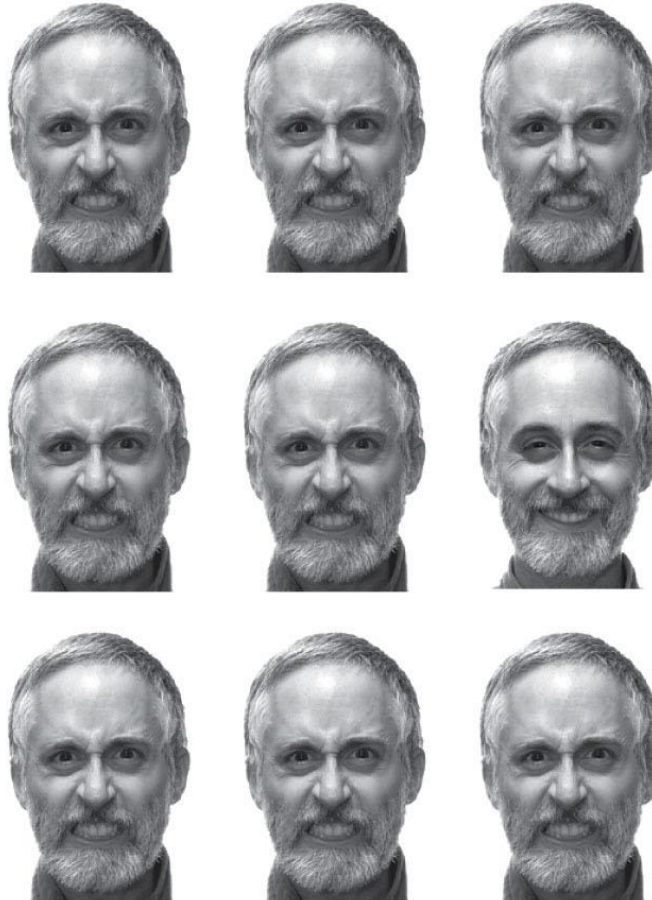
© 2008 Sinauer Associates, Inc.

Emotionale Modulation der Aufmerksamkeit



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 18.6 (Part 2)

Emotionale Modulation der Aufmerksamkeit

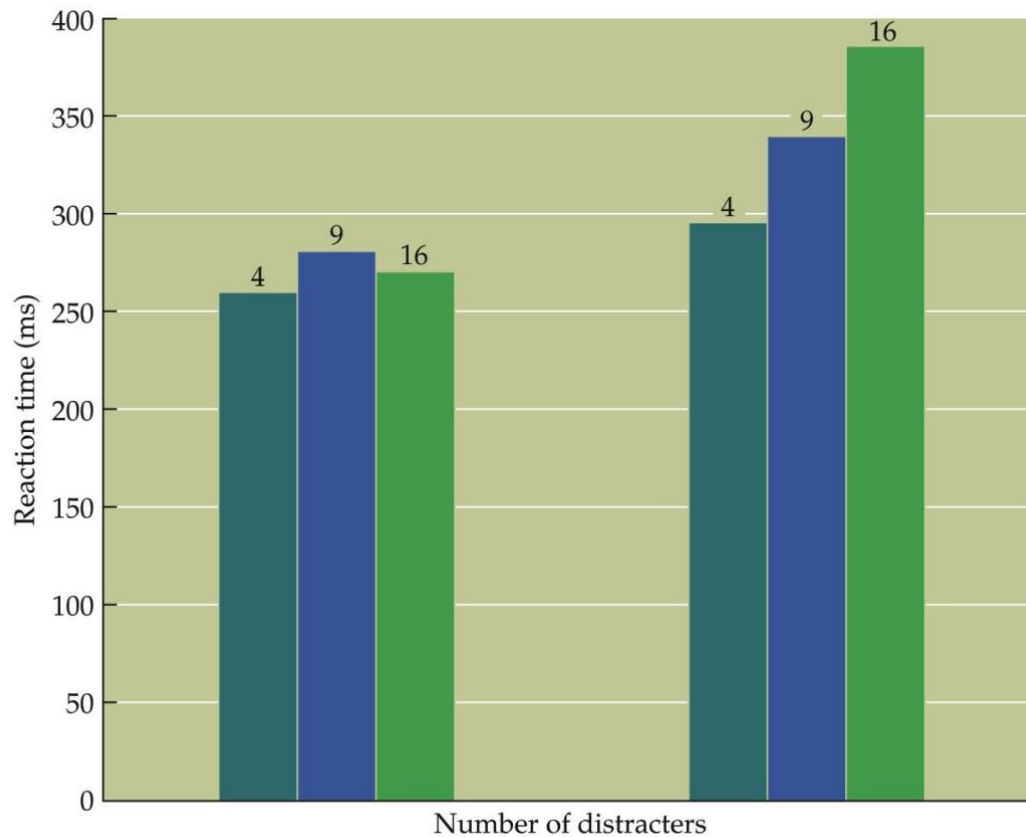


Emotionale Modulation der Aufmerksamkeit

Typische Ergebnisse:

Ärgerliche unter freundlichen Gesichtern:
Parallele Suche (Pop-out Effekt)

Freundliche unter ärgerlichen Gesichtern:
Serielle Suche (Set-Size Effekt)

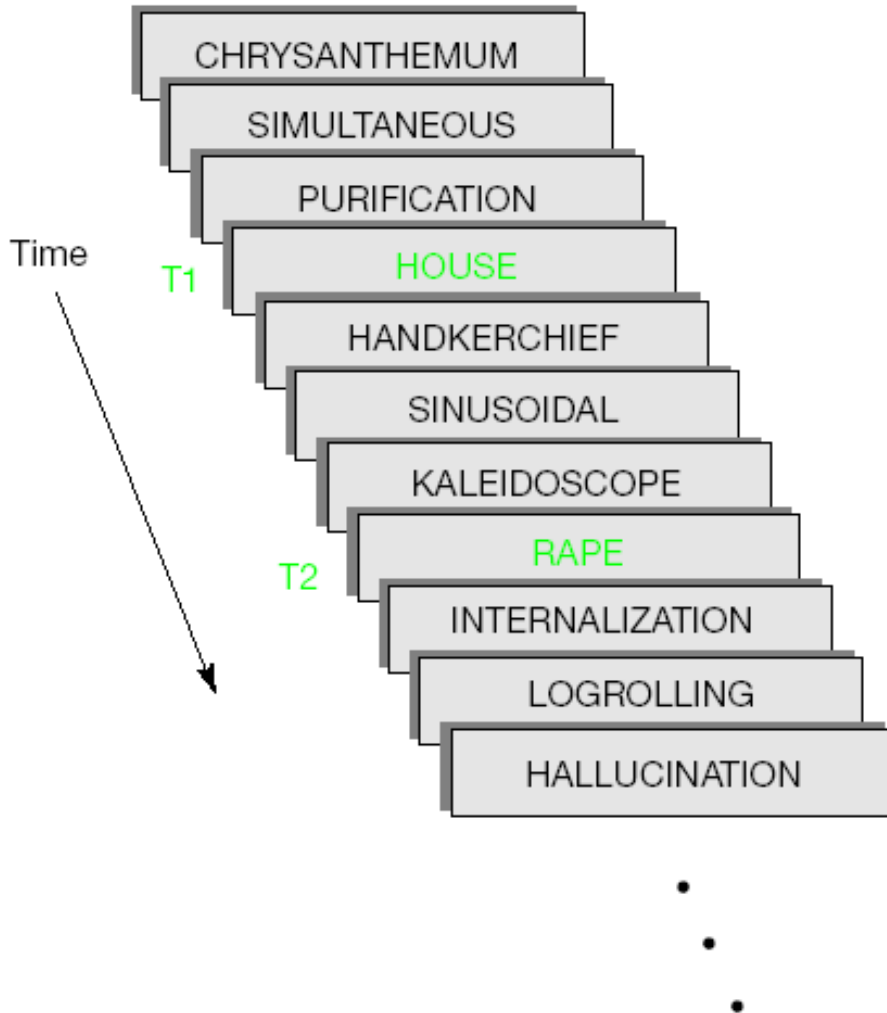


Auswirkungen von Läsionen der Amygdala auf die Wahrnehmung negativer emotionaler Reize

- Patientin S.P.
 - 54-jährige Frau
 - im Alter von 48 wegen ansonsten unbehandelbarer Epilepsie Entfernung von Teilen des rechten Temporallappens inkl. des Hippokampus, Parahippokampus und der Amygdala
 - Präoperative Läsion der linken Amygdala
- 10 Patienten mit unilateralen anteromedialen temporalen Lobektomien, die die Entfernung der linken (N=5; mittleres Alter = 33) bzw. rechten (N=5; Alter = 43) Amygdala einschlossen
- 20 Kontrollpersonen (Alter = 43).

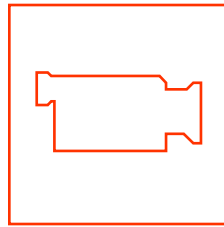
Anderson, A.K. & Phelps, E.A. (2001). Lesions of the human amygdala impair enhanced perception of emotionally salient events. *Nature*, 411, 305-309.

Auswirkungen von Läsionen der Amygdala auf die Wahrnehmung negativer emotionaler Reize



- **Rapid Serial Visual Presentation:** 15 Worte werden nacheinander für jeweils 130 msek dargeboten
- **Aufgabe:** Vp sollten die Identität von zwei grünen Worten in einer Sequenz von schwarzen Wörtern berichten
- **UV:** Das zweite Wort war entweder neutral (z.B. HAUS) oder emotional negativ (z.B. VERGEWALTIGUNG)
- **Attentional blink:** Erscheint der zweite Zielreiz kurz (100-450 ms) nach dem ersten Zielreiz, wird er häufig übersehen

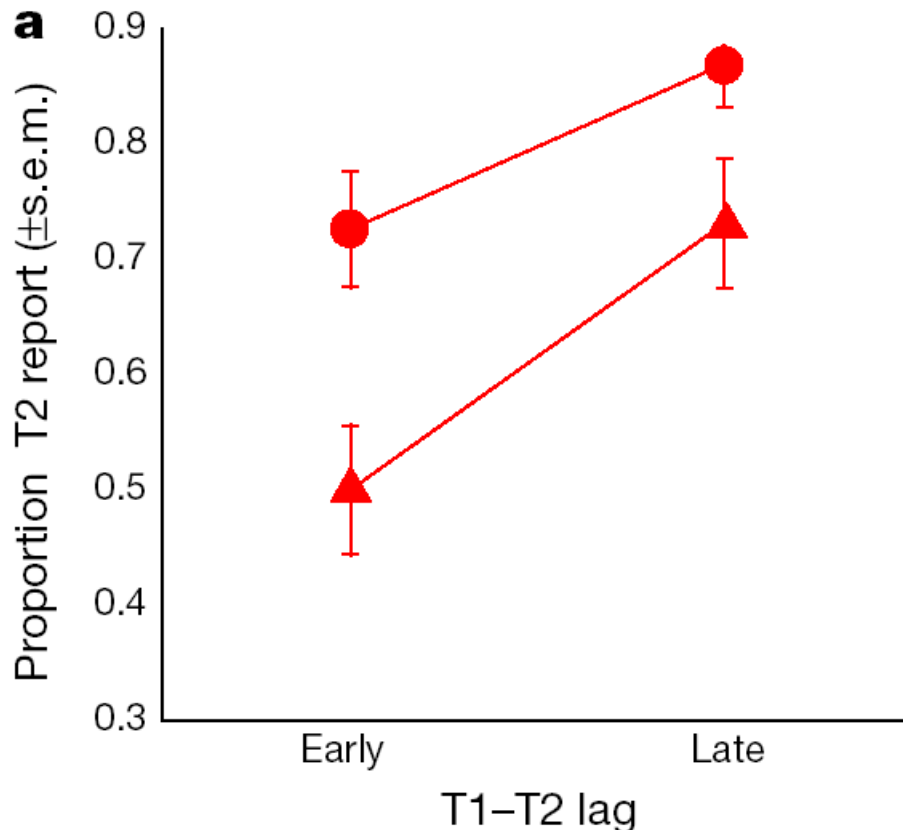
DEMO



Ergebnisse für die Kontrollprobanden

● Emotional negative Worte

▲ Neutrale Worte

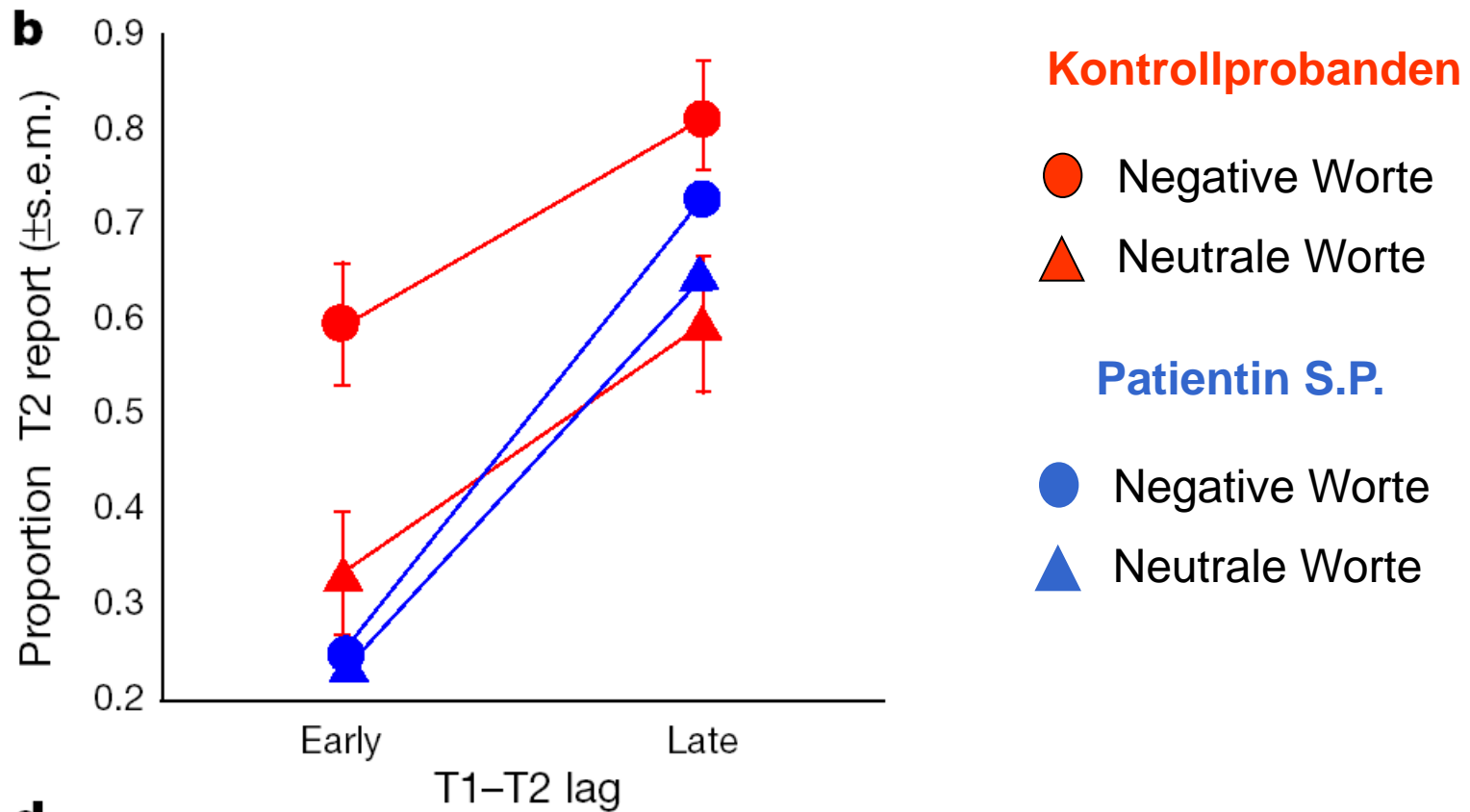


Attentional blink:

Je kürzer Abstand zwischen beiden Zielworten, umso seltener wird das zweite Wort entdeckt

Emotionale Worte werden häufiger entdeckt und zeigen einen kleineren „attentional blink“

„Attentional blink“ für emotionale und neutrale Worte bei Kontrollpersonen und Patientin S.P.



Emotionale Modulation des deklarativen Gedächtnisses

11. September 2001



Wie haben Sie die Nachricht erfahren?

Wann war das genau?

Wo waren Sie?

Was haben Sie gerade gemacht?

Wer war noch bei ihnen?

Was für Kleidung haben sie getragen?

Was war ihr erster Gedanke?

Kontroverse Meinungen zum Gedächtnis für emotional erregende Ereignisse

■ John Locke (1690)

- „Die Aufmerksamkeit und die Wiederholung tragen viel dazu bei, gewissen Ideen im Gedächtnis zu fixieren. Der tiefste und dauerhafteste Eindruck wird aber naturgemäß zuerst durch die Ideen hervorgerufen, die von Freude oder Schmerz begleitet sind“

■ William James (1890)

- „An experience may be so exciting emotionally as almost to leave a scar on the cerebral tissue“

■ Sigmund Freud (1915)

- Verdrängung schmerzhafter oder traumatischer Ereignisse ins Unbewußte
- Dynamisches Unbewußtes: Verdrängt Inhalte können dennoch Verhalten beeinflussen (z.B. neurotische Symptome erzeugen)

Blitzerinnerungen-Erinnerungen (flashbulb memories)

- Brown & Kulik (1977):
 - Erinnerungen an emotionale Ereignisse (z.B. Ermordung von J.F. Kennedy)
 - Personen geben oft an, sich detailliert an die Umstände zu erinnern, unter denen sie von dem Ereignis erfahren haben
 - „Now Print“-Hypothese
- Spätere Untersuchungen: auch „Blitzlicht-Erinnerungen“ unterliegen (wie andere Erinnerungen) Verzerrungen und enthalten häufig nachträgliche Rekonstruktionen (Christianson, 1989)
- Harsch & Neisser (1989):
 - Erinnerung an den Absturz des Challenger-Space-Shuttle in 1986
 - Mehr als 1/3 der Personen hatte nach 3 J. fehlerhafte Erinnerungen



Waffenfokus

- Verminderte Fähigkeit von Augenzeugen, zu einem späteren Zeitpunkt einen Angreifer zu identifizieren, wenn eine Waffe verwendet wurde (Shaw & Skolnick, 1994)
- Einengung der Aufmerksamkeit auf Waffe
- Passt zu Hypothese von Easterbrook (1959), dass hohe Erregung eine Einengung des Aufmerksamkeitsfokus bewirkt



Gedächtnis für emotional erregende Reize im Labor

- Von sahen Serie von 7 Dias
- Jedes Dia wurde nur für 180 ms dargeboten!
- Kritisches 4. Dia:
 - **neutral**: Frau fährt auf Fahrrad & Auto im Hintergrund
 - **emotional**: Frau liegt blutend am Boden + Auto
 - **ungewöhnlich**: Frau trägt Fahrrad auf Schulter + Auto
- 5 min. später Rekognitionstest:
 - Vp soll korrektes Dia aus vier Alternativen auswählen



Christianson & Loftus (1991). Remembering emotional events: The fate of detailed information. *Cognition & Emotion*, 5, 81-108.

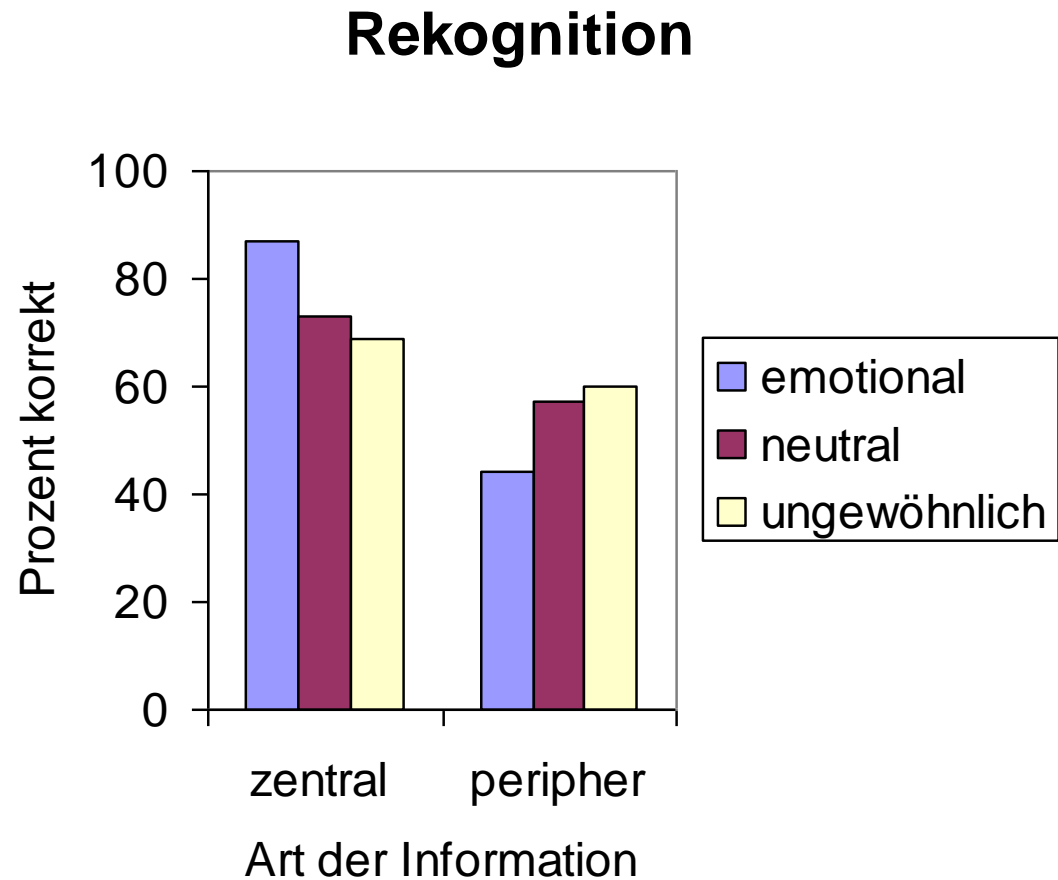
Christianson et al. (1991). Eye fixations and memory for emotional events. *JEP: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 693-701.

Christianson et al. (1991): Ergebnisse

Emotionale Dias:

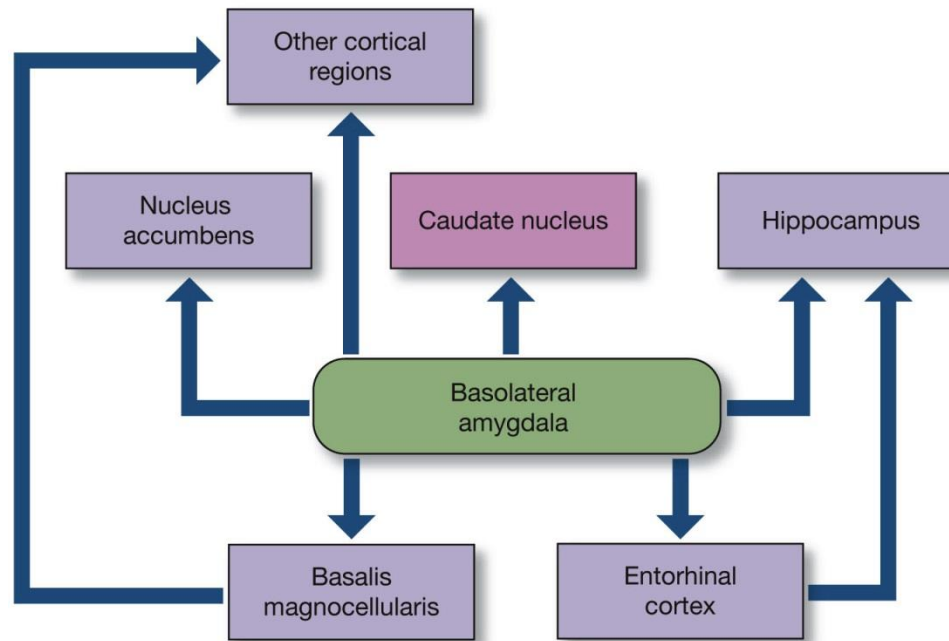
Zentrale Information wurde besser erinnert als bei neutralen / ungewöhnlichen Dias

Periphere Information wurde schlechter schlechter erinnert



Die Amygdala als zentraler Modulator der Gedächtnisspeicherung

- Die Amygdala ist mit vielen Hirnregionen verbunden, die an der Speicherung von Gedächtnisinhalten beteiligt sind
- Ideale anatomische Position um Speicherung und/oder Konsolidierung neuer Inhalte in anderen Hirnregionen zu modulieren

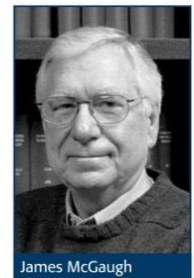
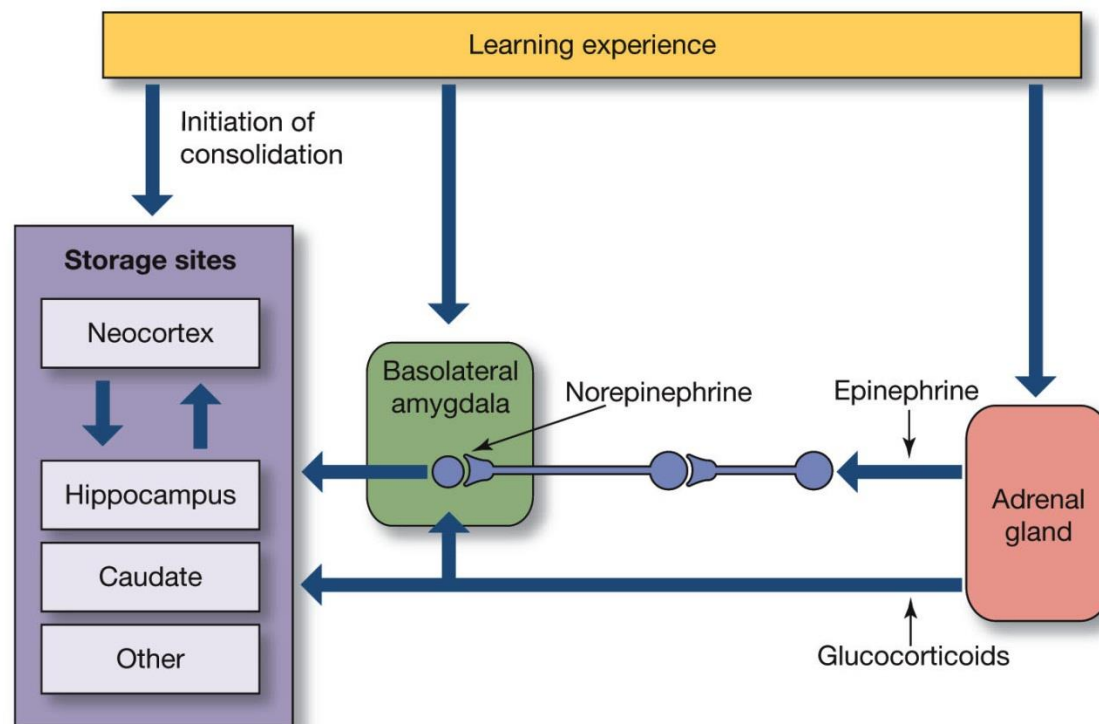


Neurobiology of Learning and Memory, Figure 10.3

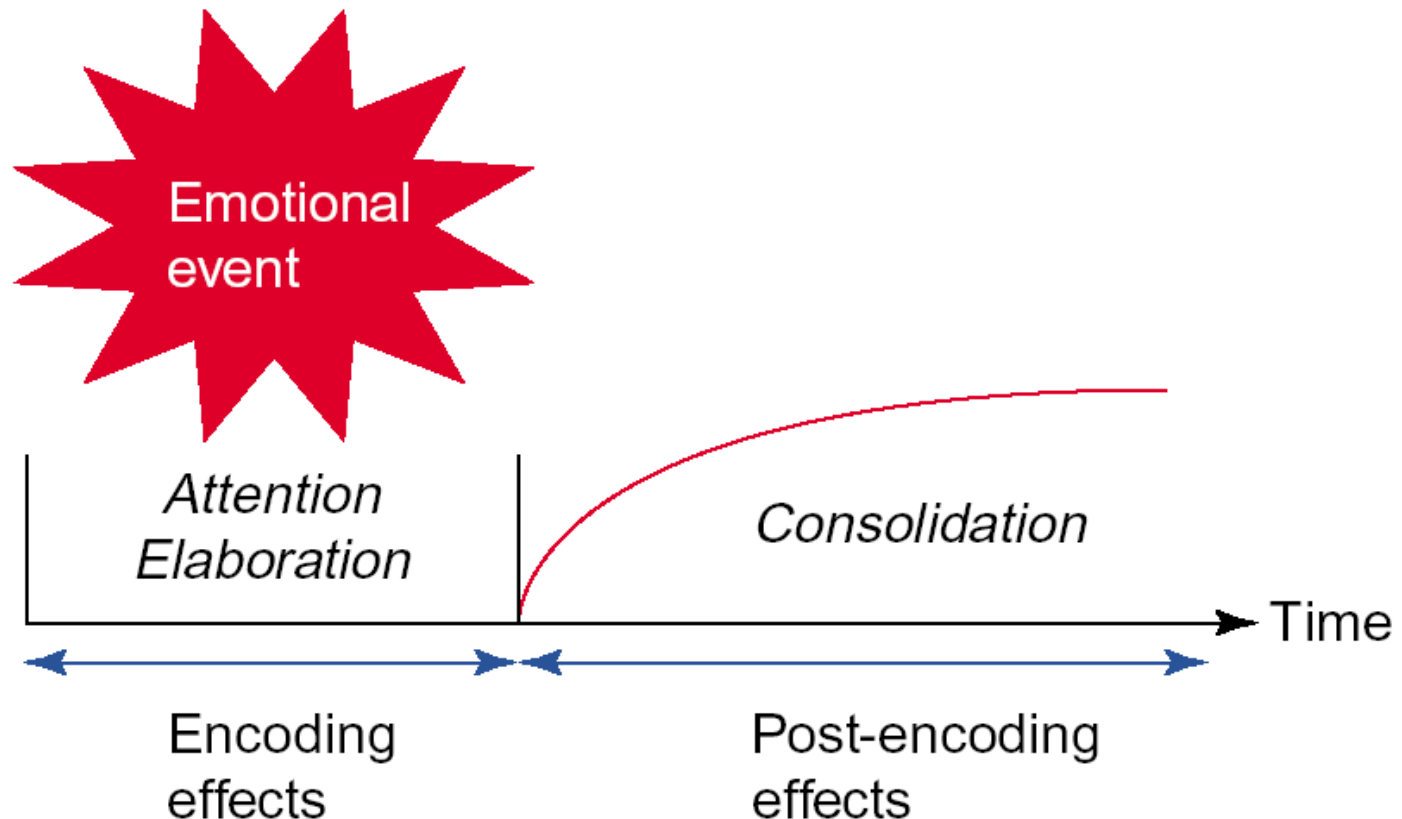
© 2008 Sinauer Associates, Inc.

Theoretisches Rahmenmodell zur emotionalen Modulation der Gedächtnisspeicherung

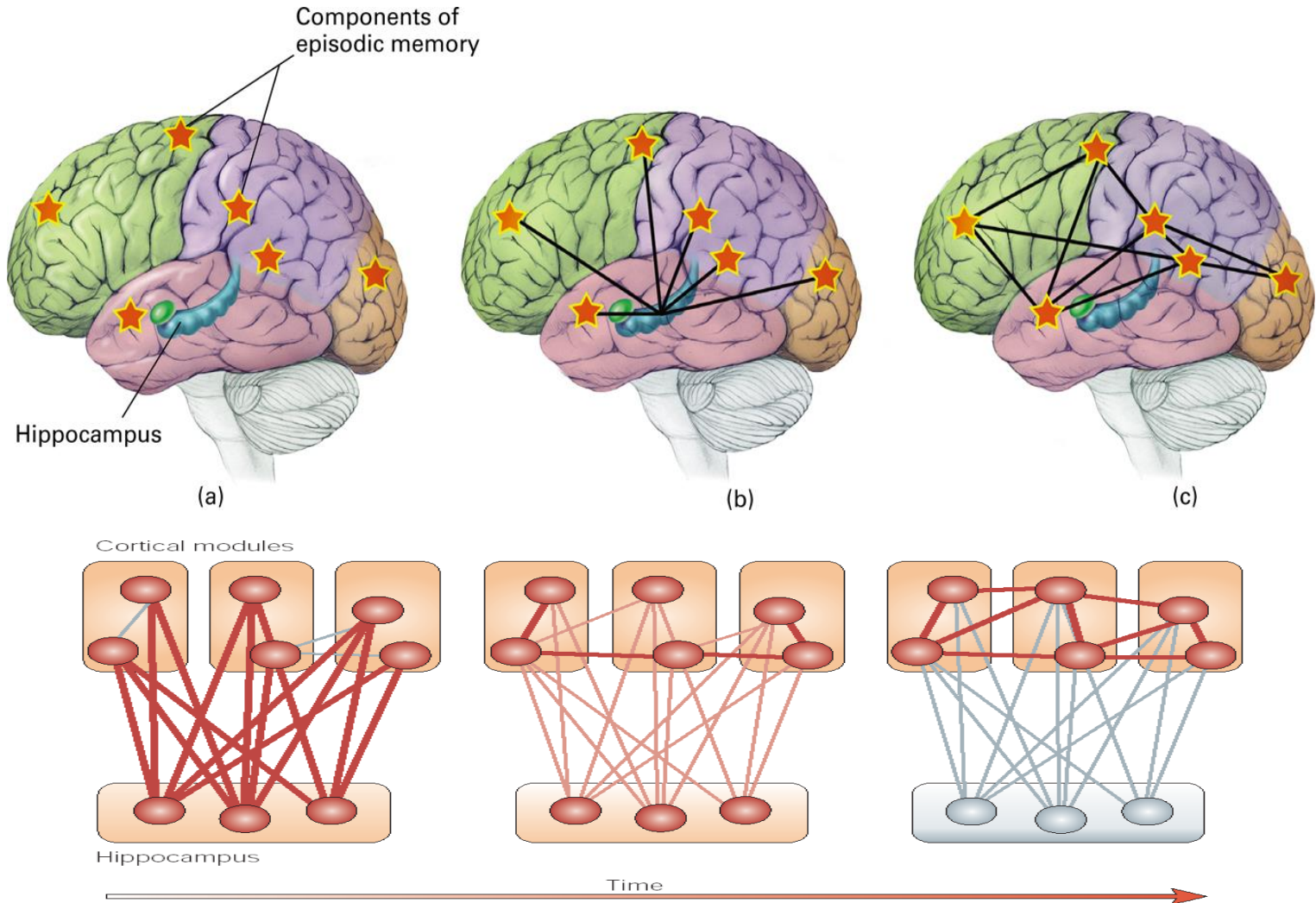
- Erfahrungen haben zwei Effekte (McGaugh, 2000)
 - Sie initiieren die Enkodierung und Speicherung einer Gedächtnisspur
 - Sie können die Ausschüttung von Hormonen und Neuromodulatoren auslösen, die den Prozesse der Gedächtnisspeicherung fördern oder beeinträchtigen können



Einfluss emotionaler Erregung auf die Enkodierung und Konsolidierung neuer Gedächtnisinhalte

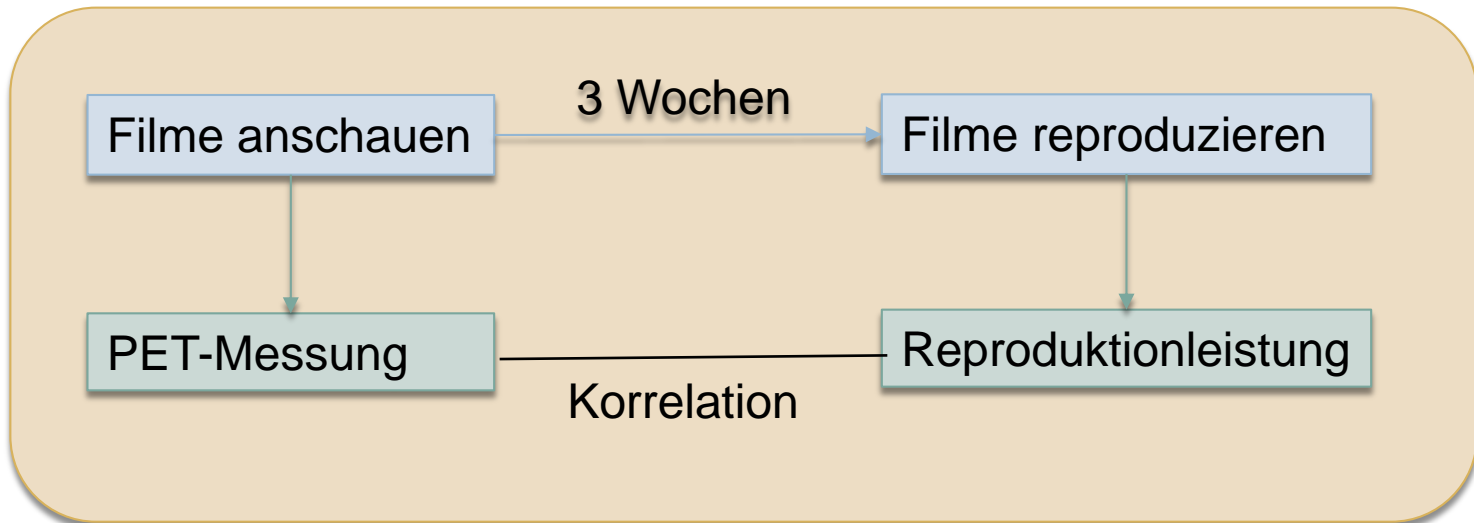


Modell der Interaktion von Hippokampus und Neokortex bei der Gedächtniskonsolidierung



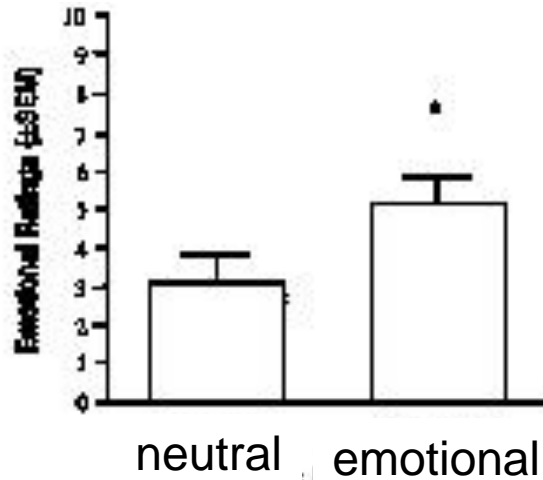
Evidenz für die Rolle der Amygdala bei der Speicherung emotionaler Inhalte im deklarativen Gedächtnis

- **Methode:** 8 Vpn sahen emotional erregende oder neutrale Filme
- **Abhängige Variable:** Messung der Hirnaktivität (regionale Durchblutung) mittels Positronen-Emissions-Tomografie (PET)

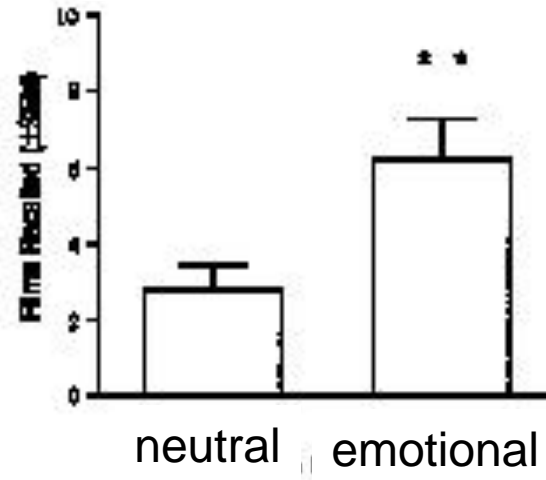


Aktivierung der Amygdala und Speicherung emotionaler Inhalte

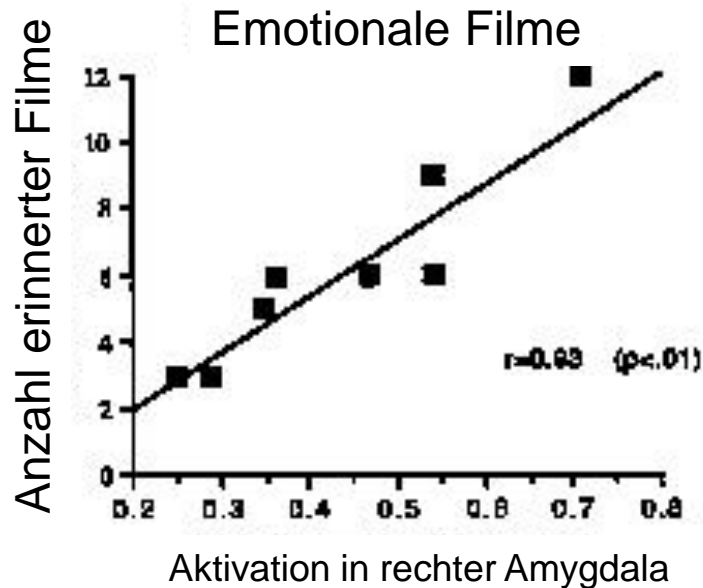
Eingeschätzte Emotionalität
der Filme



Anzahl korrekt erinnerte Filme



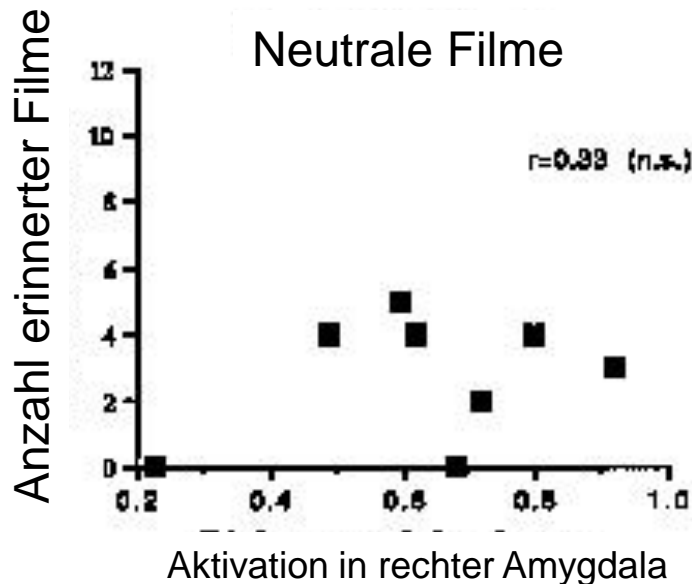
Aktivierung der Amygdala und Speicherung emotionaler Inhalte



Ergebnisse:

Aktivität der Amygdala beim Anschauen der emotionalen Filme korrelierte positiv mit der spätern Erinnerung an die Filme

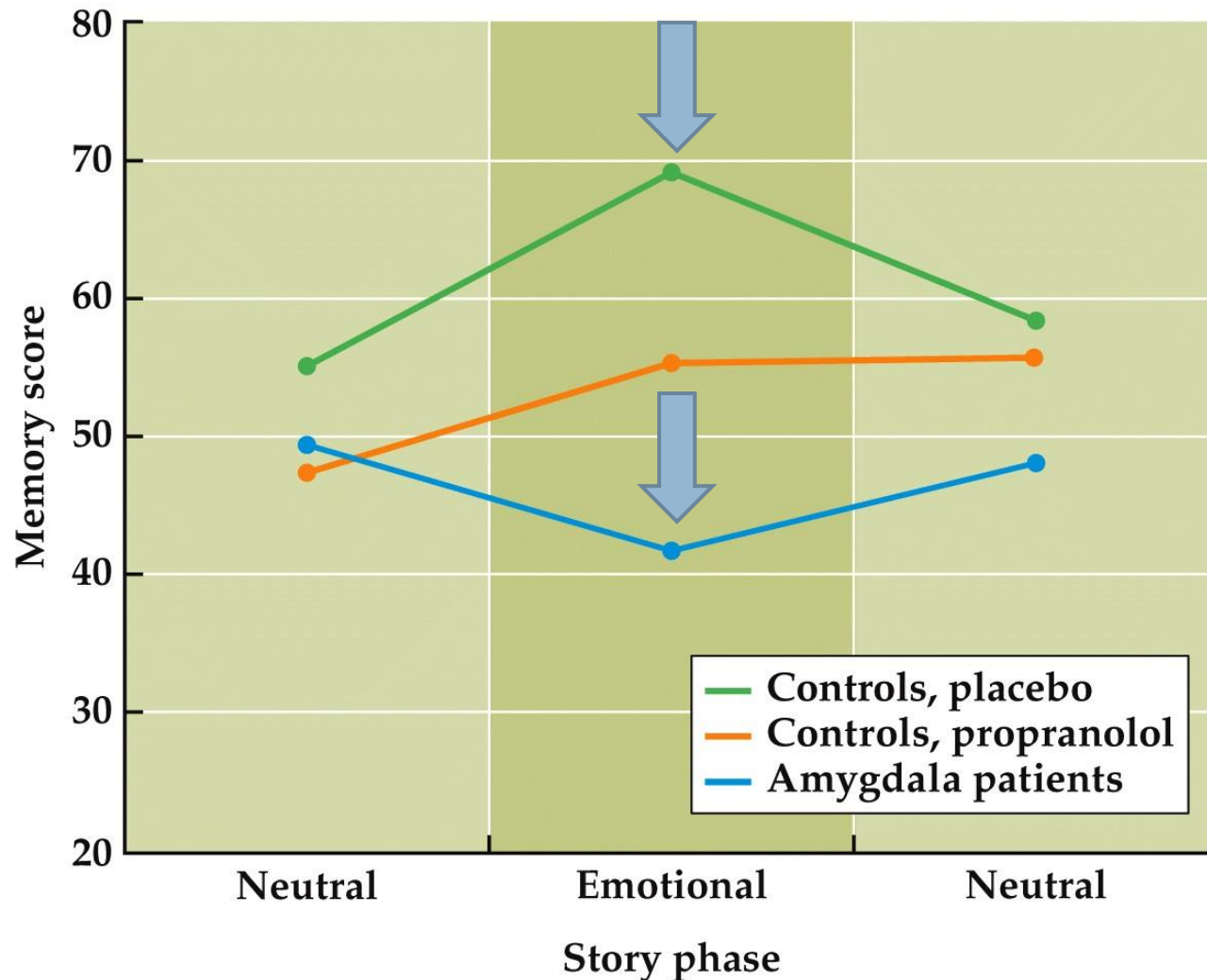
Bei neutralen Filmen wurde keine solche Korrelation beobachtet



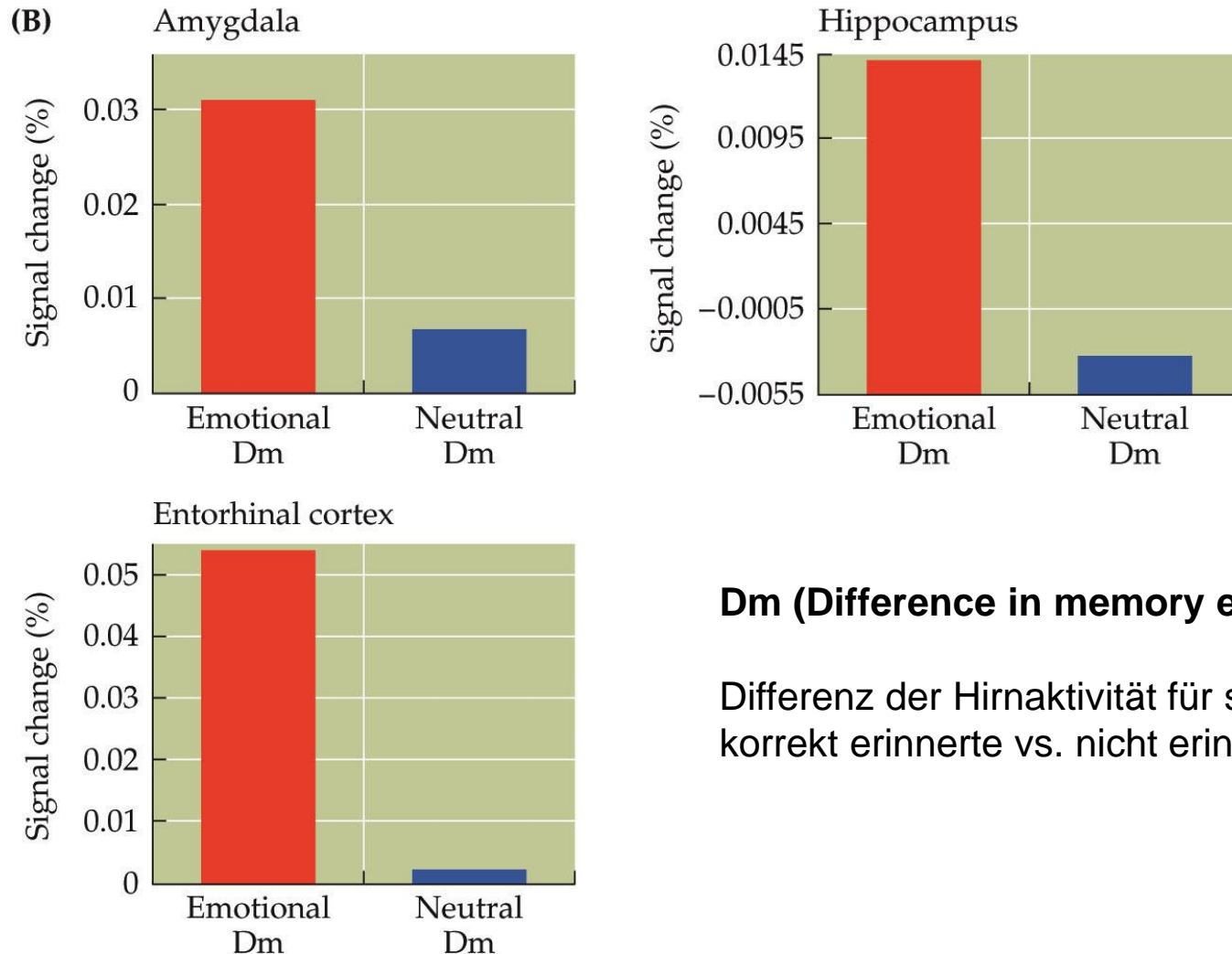
Schlußfolgerung

Amygdala fördert selektiv die Enkodierung emotionaler Inhalte

Der Effekt emotionaler Erregung auf das deklarative Gedächtnis wird durch eine Amygdala-Läsion eliminiert



Funktionale Koppelung von Amygdala und Hippokampus beim Gedächtnis für emotionale Inhalte



Dm (Difference in memory effect) =

Differenz der Hirnaktivität für später korrekt erinnerte vs. nicht erinnerte Items