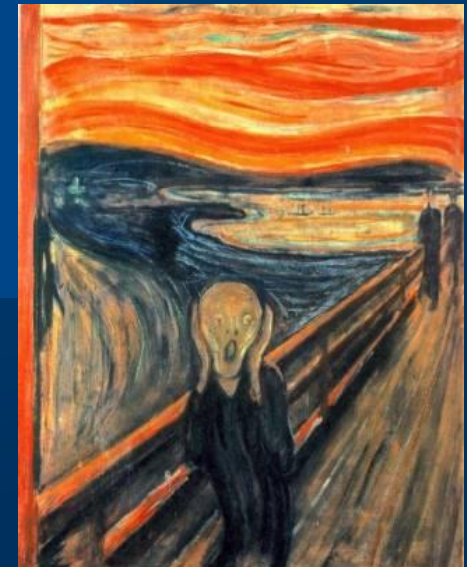
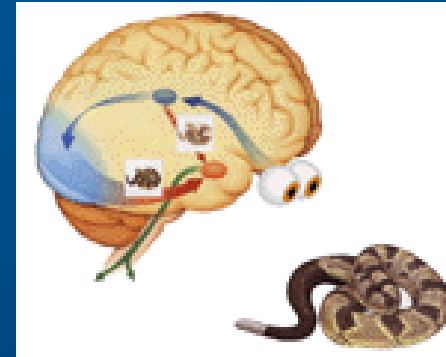


Vorlesung Motivation, Volition, Emotion
Modul A2

Emotionspsychologie II

Prof. Dr. Thomas Goschke



Literaturempfehlungen

Lehrbuchkapitel

- Brandstätter, V., Schüler, J., Puca, R. M. & Lozo, L. (2017). *Motivation und Emotion: Allgemeine Psychologie für Bachelor (2. Auflage)*. Berlin: Springer. Kapitel 10-13.
- Kapitel «Emotion» In J. Müsseler & Rieger, M. *Allgemeine Psychologie (2017) (3. Auflage)*. Berlin: Springer Verlag.
- Goschke, T. & Dreisbach, G. (2020). Kognitiv-affektive Neurowissenschaft: Emotionale Modulation des Denkens, Erinnerns und Handelns. In J. Hoyer & S. Knappe (Hrsg.) (3. Aufl.), *Klinische Psychologie und Psychotherapie*. Berlin: Springer.
- Purves, D. et al. (2013). *Principles of Cognitive Neuroscience (2nd ed.)*. Palgrave Macmillan. Kapitel “Emotion”.
- Gazzaniga, M., Ivry, R. & Mangun, R. (2014). *Cognitive neuroscience. The biology of the mind (4th ed.)*. Norton. Kapitel “Emotion”.

Vertiefendes Lehrbuch

- Kalat, J.W. & Shiota, M. (2018). *Emotion*. Oxford: Oxford University Press.

Übersicht

Was sind Emotionen und wie kann man sie klassifizieren?

Wie werden Emotionen ausgelöst?

Wie werden kognitive Prozesse durch Emotionen beeinflusst?

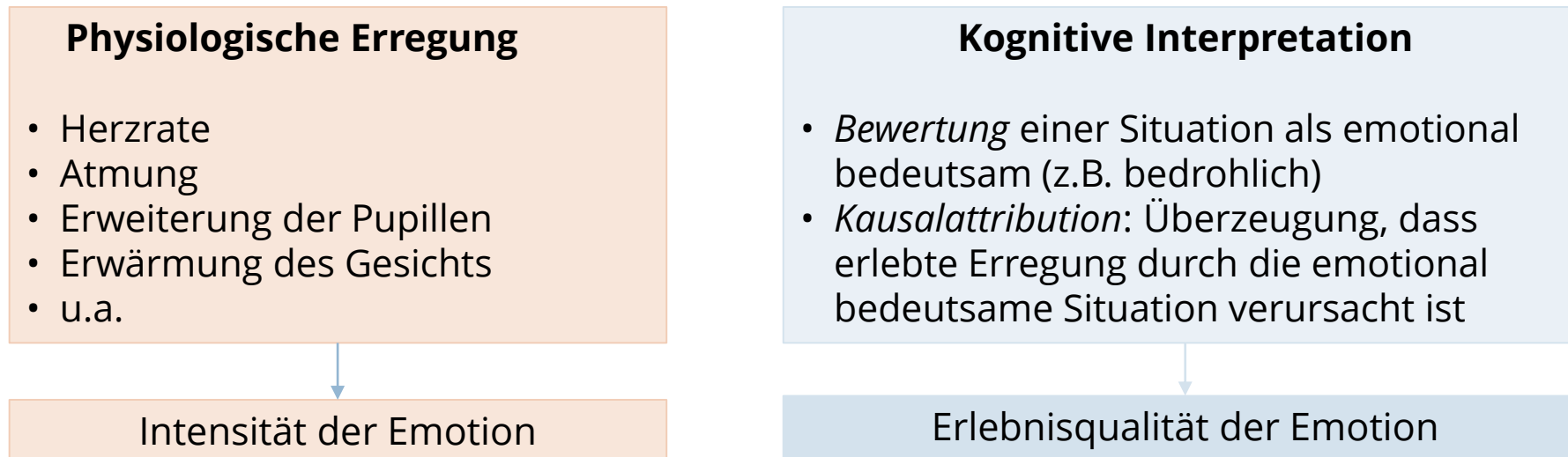
Schachter und Singers kognitiv-physiologische Theorie

Zwei-Faktoren-Theorie von Schachter & Singer

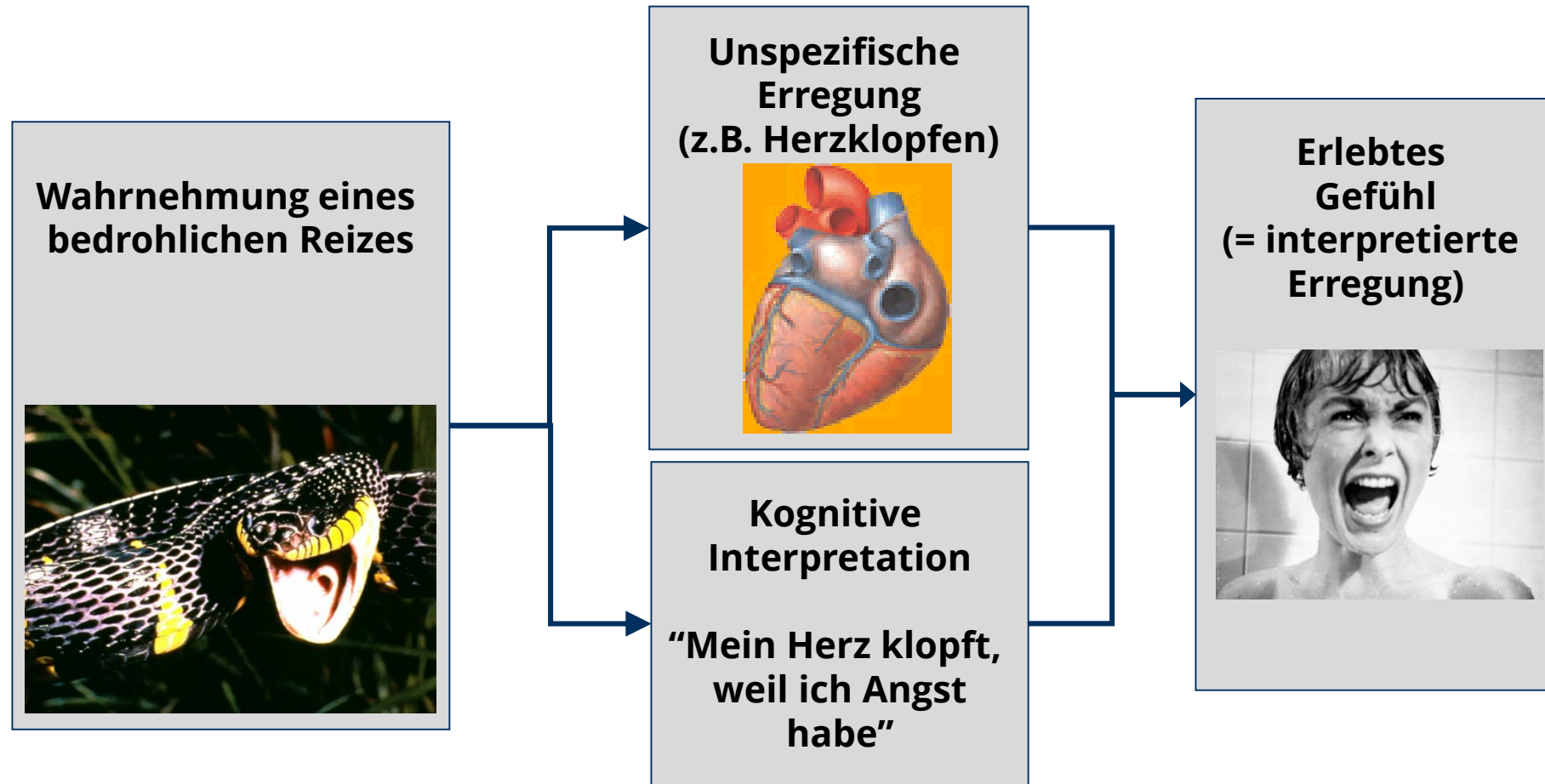
Cannons 5. Kritikpunkt: Künstlich erzeugte viszerale Veränderungen seien nicht hinreichend für das Emotionserleben
Schachter & Singer (1962):

- Viszerale Reaktionsmuster sind unspezifisch und daher nicht hinreichend für das Emotionserleben
- Aber: erlebte körperliche Erregung sei notwendig für Gefühle
- Zentrale These: Emotionserleben beruht kognitiver Interpretation physiologischer Erregung

„Precisely the same state of physiological arousal could be labelled joy or fury or jealousy or any of a great diversity of of emotional labels depending on the cognitive aspects of the situation.... It is the cognition which determines whether the state of physiological arousal will be labelled as ‘anger’, ‘joy’, ‘fear’ or whatever.“ (Schachter & Singer, 1962, S. 398)



Zwei-Faktoren-Theorie von Schachter und Singer



Um eine Emotion zu erleben, muss sowohl (unpezifische) physiologische Erregung als auch eine emotionsrelevante kognitive Interpretation dieses Zustands vorliegen

Vorhersagen der Zwei-Faktoren-Theorie

- (1) Der gleiche physiologische Erregungszustand kann als Freude oder Wut erlebt werden, je nachdem, auf welche Ursache die Person ihre Erregung zurückführt
- (2) Physiologische Erregung, für die es eine plausible nicht-emotionale Erklärung gibt, führt nicht zum Erleben einer Emotion
- (3) Eine Person reagiert nur dann emotional auf eine Situation, wenn sie auch eine physiologische Erregung wahrnimmt

Das Experiment von Schachter und Singer (1962)

Unabhängige Variablen

(1) Physiologische Erregung

- Adrenalin- oder Placebo-Injektion (wurde als Vitamin-Präparat ausgegeben)
 - Adrenalin → sympathische Aktivierung (Anstieg von Blutdruck und Herzfrequenz, periphere Vasokonstriktion, erhöhte Atemfrequenz, Herzklopfen, Zittern, beschleunigte Atmung)

(2) Erklärungsbedürfnis für die Erregung

- Adrenalin-Gruppe erhielt (a) korrekte, (b) falsche oder (c) keine Information über die Wirkung der Injektion
- Placebo-Gruppe wurde nicht über irgendwelche Wirkungen informiert

(3) Kognitive Situationsinterpretation

- Während 20-minütiger Wartephase mimte ein Komplize Freude oder Ärgergssymptome

Abhängige Variablen

Verhaltensbeobachtung durch Einwegspiegel

- “Euphorie-Index”: Wie häufig imitiert Vpn das Verhalten des Komplizen oder initiiert fröhliche Verhaltensweisen
- “Ärger-Index”: gewichtete Summe mehrerer Verhaltenskategorien (Zustimmung, Widersprechen, Ärgerausdruck, Ignorieren des Komplizen).

Ratingskalen

- Eingeschätztes Ausmaß von Ärger und Freude
- Subjektiv empfundene Erregungssymptome

Epinephrine Informed. I should also tell you that some of our subjects have experienced side effects from the Suproxin. These side effects are transitory, that is, they will only last for about 15 or 20 minutes. What will probably happen is that your hand will start to shake, your heart will start to pound, and your face may get warm and flushed. Again these are side effects lasting about 15 or 20 minutes.

Epinephrine Misinformed. I should also tell you that some of our subjects have experienced side effects from the Suproxin.

These side effects are transitory, that is, they will only last for about 15 or 20 minutes. What will probably happen is that your feet will feel numb, you will have an itching sensation over parts of your body, and you may get a slight headache. Again these are side effects lasting 15 or 20 minutes.

Epinephrine Ignorant. In this condition, when the subject agreed to the injection, the experimenter said nothing more relevant to side effects and simply left the room. While the physician was giving the injection, she

told the subject that the injection was mild and harmless and would have no side effects.

In this condition, then, the subject has no experimentally provided explanation for his bodily state.

Das Experiment von Schachter und Singer (1962): Hypothesen

Nicht oder falsch informierte Vpn haben Bedürfnis, sich ihre Erregung zu erklären

In Ermangelung anderer Erklärungen ziehen sie Verhalten des Komplizen heran, um sich den eigenen Zustand zu erklären → Emotionserleben

Korrekt informiert Adrenalin-Probanden oder Placebo-Probanden sollten keine Emotion erleben

	Placebo	Adrenalin Informiert	Adrenalin Uninformiert	Adrenalin Falsch informiert
Euphorie	neutral	neutral	Euphorie	Euphorie
Ärger	neutral	neutral	Ärger	-----

Das Experiment von Schachter und Singer (1962): Manipulationscheck

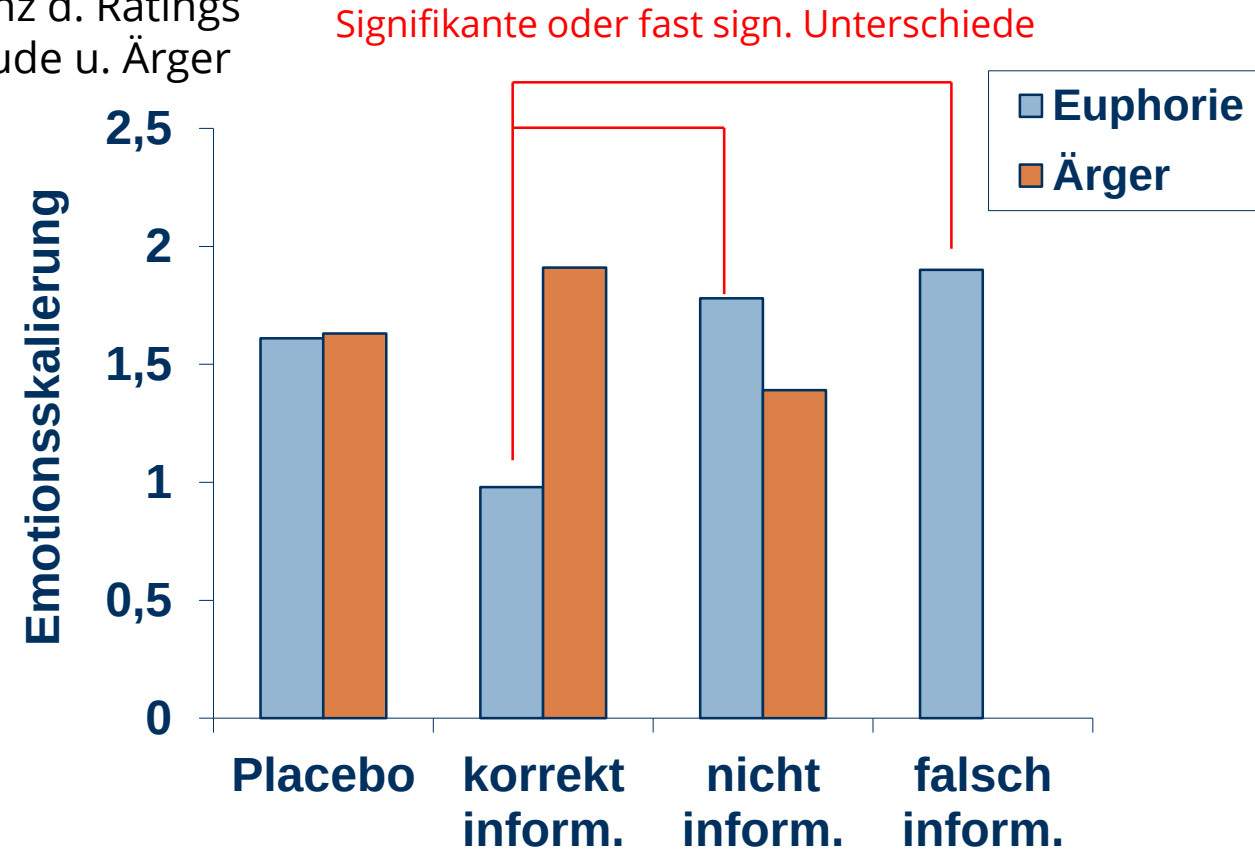
In Adrenalingruppen (nicht aber der Placebogruppe) stieg Herzrate signifikant an
Adrenalin-Gruppen berichteten signifikant häufiger “Herzklopfen” und “Zittern” als die Placebo-Gruppen.
Keine Gruppenunterschiede bzgl. der Symptome, die in der Fehlinformation genannt wurden

Das Experiment von Schachter und Singer (1962)

Ergebnisse: Selbsteingeschätzte Emotion

- **Euphorie:** Adr/Inf-Gruppe weniger euphorisch als Adr/Fehlinf u. Adr/Uninf-Gruppe
- **Ärger:** Adr/Uninf *deskriptiv* (aber nicht signifikant) ärgerlicher als Adr/Inf
- **Placebo:** liegt (erwartungskonträr) dazwischen

Differenz d. Ratings
für Freude u. Ärger

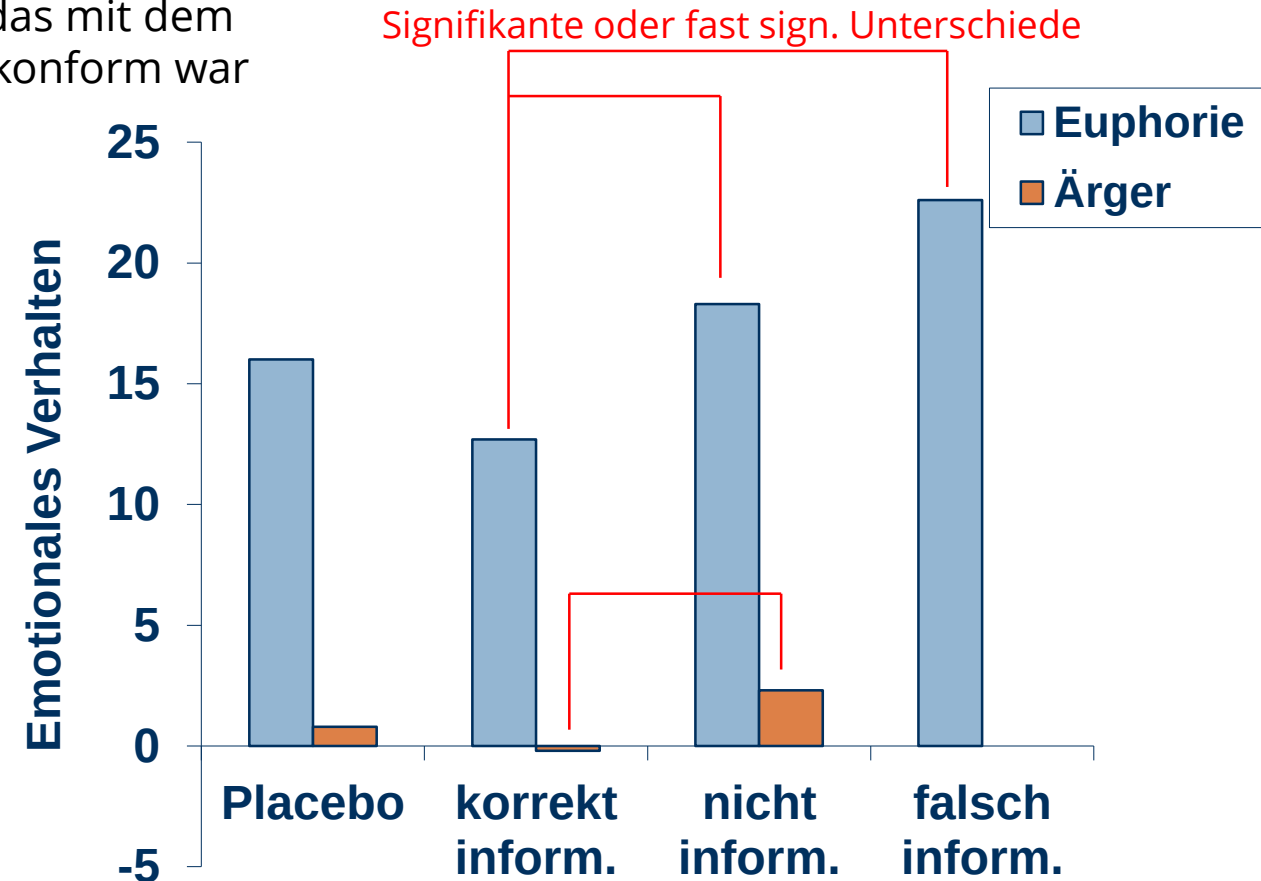


Das Experiment von Schachter und Singer (1962)

Ergebnisse: Emotionales Verhalten

- **Euphorie:** Analoges Muster wie im Selbstbericht (Unterschied Adr/Inf vs. Adr/Uninf nicht signifikant!)
- **Ärger:** hypothesenkonform (kleine Werte in Grafik liegen an anderer Skala!)

Höhere Werte = mehr Verhalten, das mit dem Komplizen konform war



Das Experiment von Schachter und Singer (1962)

Ergebnisse: Post-hoc Analysen

In Nachbefragung wurden Vpn in der uninformierten Adrenalingruppe identifiziert, die ihre Erregung doch auf die Injektion attribuiert haben ("self-informed subjects")

Euphorie-Bedingung

Bedingung	Post-hoc-Einteilung	N	Aktivitätsindex
Adr / Uninformiert	Selbst-informiert	8	11.63
	Andere	17	21.14
Adr / Fehl-informiert	Selbst-informiert	5	12.40
	Andere	20	25.10

Experiment von Schachter und Singer (1962): Fazit

Zwei-Faktoren-Theorie konnte nur teilweise bestätigt werden

- hohe Werte der Placebo-Gruppe relativ zu Adr/Inf-Gruppen waren unerwartet
- Z.T. waren Verhaltenseffekte (Ärgerbedingung) erst nach post-hoc Modifikation des „Ansteckungsindex“ signifikant
- Keine Begründung für die Gewichtung der Verhaltensindizes
- Absolute Unterschiede in Selbsteinschätzungen waren klein

Wurde dennoch lange Zeit als klarer Beleg für die Theorie betrachtet

Lange Zeit keine Replikationsversuche!

Replikationsstudie von Marshall & Zimbardo (1979)

UV1: Physiologische Erregung

- Injektion mit (a) Placebo, (b) fixer Menge Adrenalin oder (c) nach Körpergewicht dosierter Menge Adrenalin

UV2: Erklärungsbedürfnis für die Erregung

- Alle Vpn wurden falsch über die Wirkung der Injektion informiert

UV3: Emotionale Einschätzung & induzierte Kausalattribution

- Während Wartephase mimte ein Komplize des VL Euphorie
- (Keine Ärger-Bedingung)

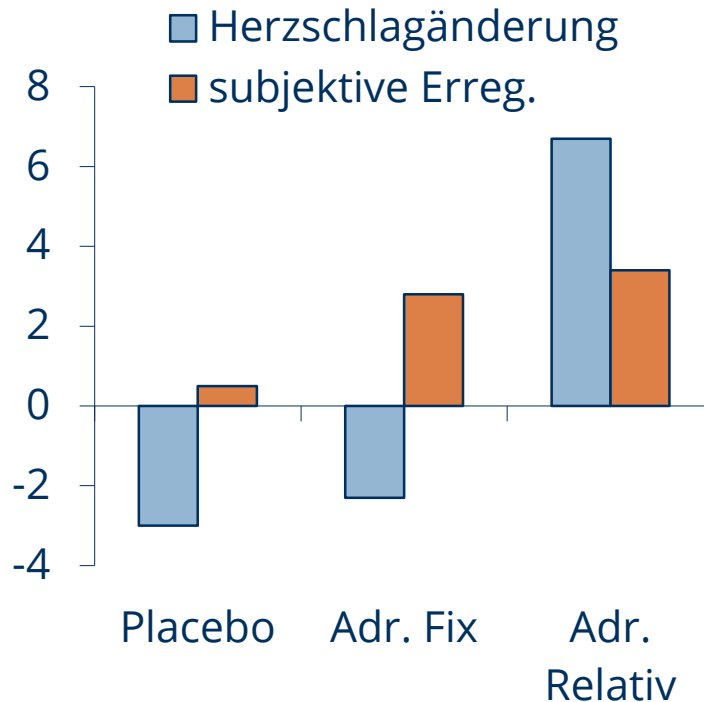
AV:

- Herzrate; selbsteingeschätzte Erregung
- Schachter & Singers Gefühlsratings; weitere 11 Fragen zu erlebten Emotionen
- Verhaltensbeobachtung

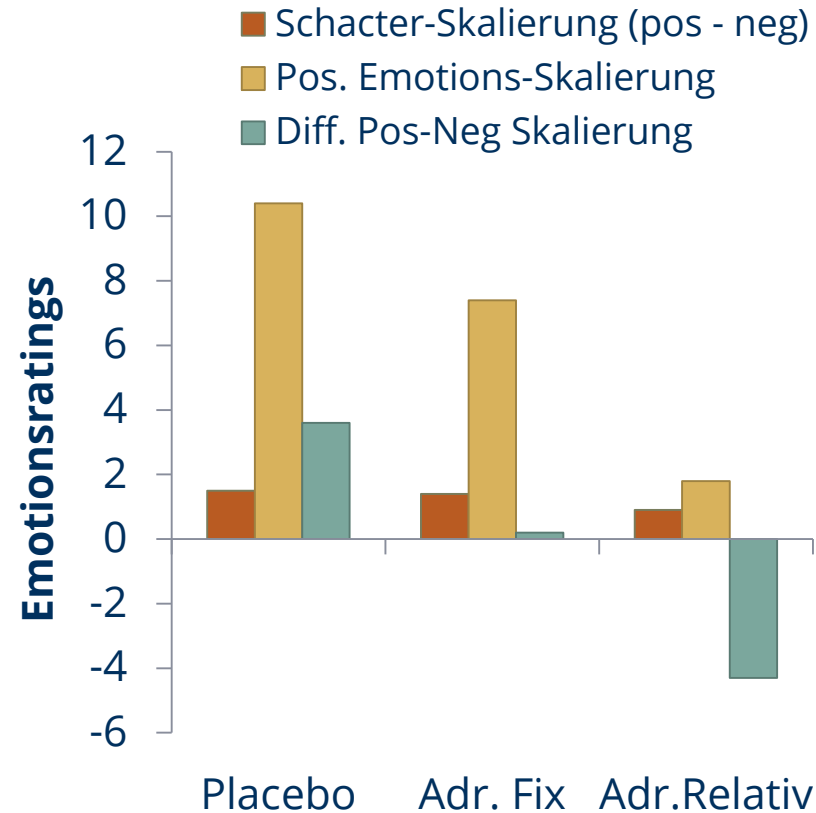
Replikationsstudie von Marshall & Zimbardo (1979)

Subjektive Emotionseinschätzung und emotionales Verhalten

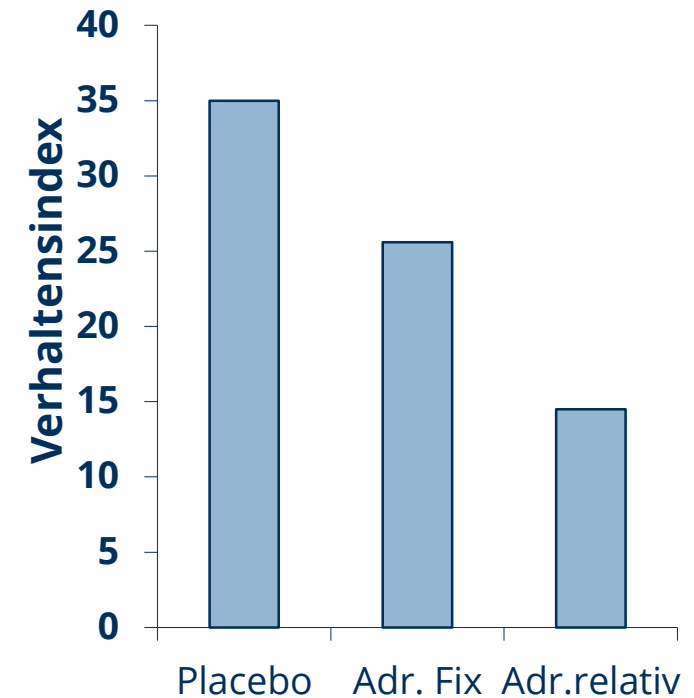
Erregungsindikatoren



Emotionsratings



Verhaltensansteckung



Replikationsstudie von Marshall & Zimbardo (1979)

Schlussfolgerungen

Schachter & Singer wurden nicht repliziert, sondern Adrenalin verstärkte generell negative Emotionen

Wurde durch weitere Studien bestätigt (z.B. Mezzacappa et al., 1999; s. Übersicht bei Reisenzein, 1983)

Evidenz, dass physiologische Erregung unspezifisch und beliebig kognitiv interpretierbar ist, sind insgesamt eher schwach

Adrenalin-induzierte Erregung ist generell eher mit negativen Emotionen (z.B. Angst) assoziiert

Die bedeutet nicht, dass physiologische Erregung keine Beitrag zur spezifischen Erlebensqualität von Emotionen beiträgt (→ s. die Theorie der „somatischen Marker“ von Antonio Damasio (1994), die an James (1894) anknüpft und zentralnervösen Repräsentationen körperlicher Veränderungen eine entscheidende Rolle für das Emotionserleben beimisst)

Replizierbarkeit der Befunde von Schachter und Singer

Weitere Studien haben drei Vorhersagen der Theorie überprüft

- (1) Eine Reduktion der physiologischen Erregung durch Pharmaka sollte das Emotionserleben dämpfen
- (2) Neu-Attribution der Erregung auf eine „neutrale“ Ursache sollte das Emotionserleben abschwächen
- (3) Erregungsreste aus einer Situation sollten in einer nachfolgender Situation zu einer Verstärkung von Gefühlen führen, die in dieser Situation ausgelöst werden („Erregungstransfer“)

Resümee 20jähriger Forschung (Reisenzein, 1983)

- Vorhersage (1) konnte *nicht* eindeutig empirisch bestätigt werden
- Vorhersage (2) konnte bestenfalls bedingt bestätigt
- Vorhersage (3) konnte relativ gut bestätigt werden

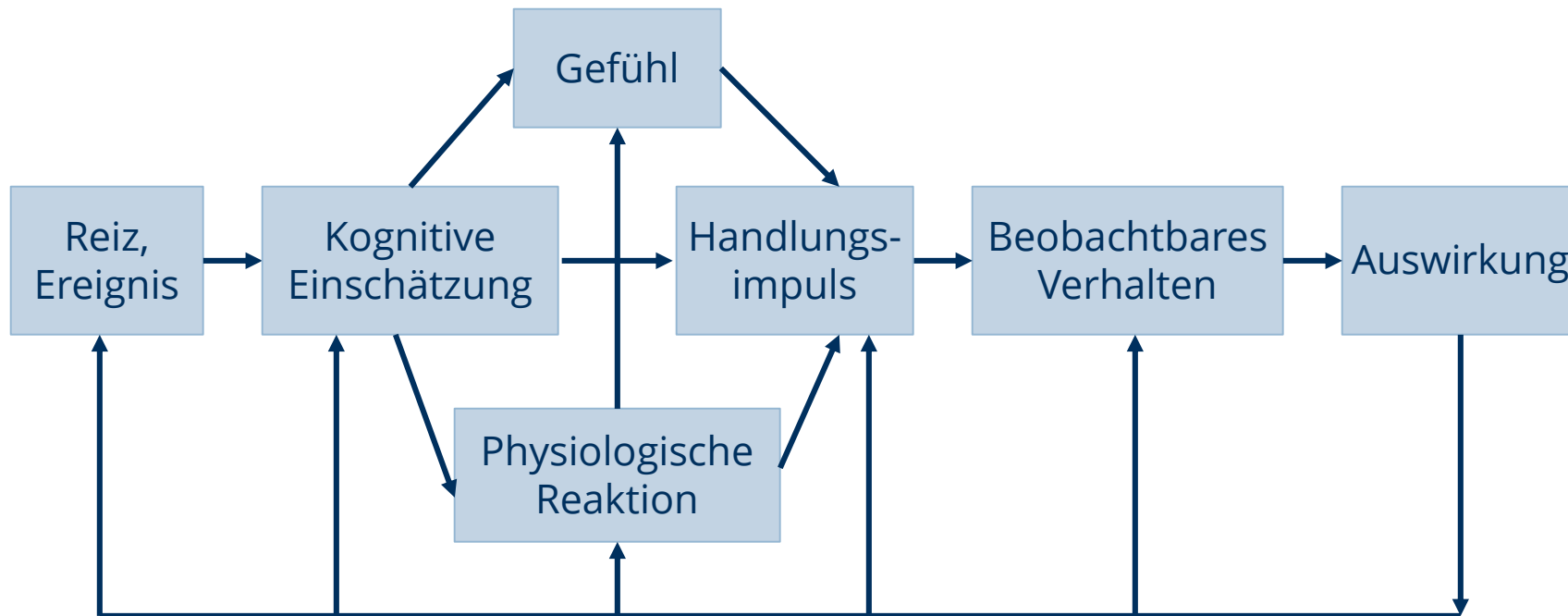
Kognitive Bewertungstheorien

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)



Drei Arten von Bewertungsprozessen nach Richard 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?

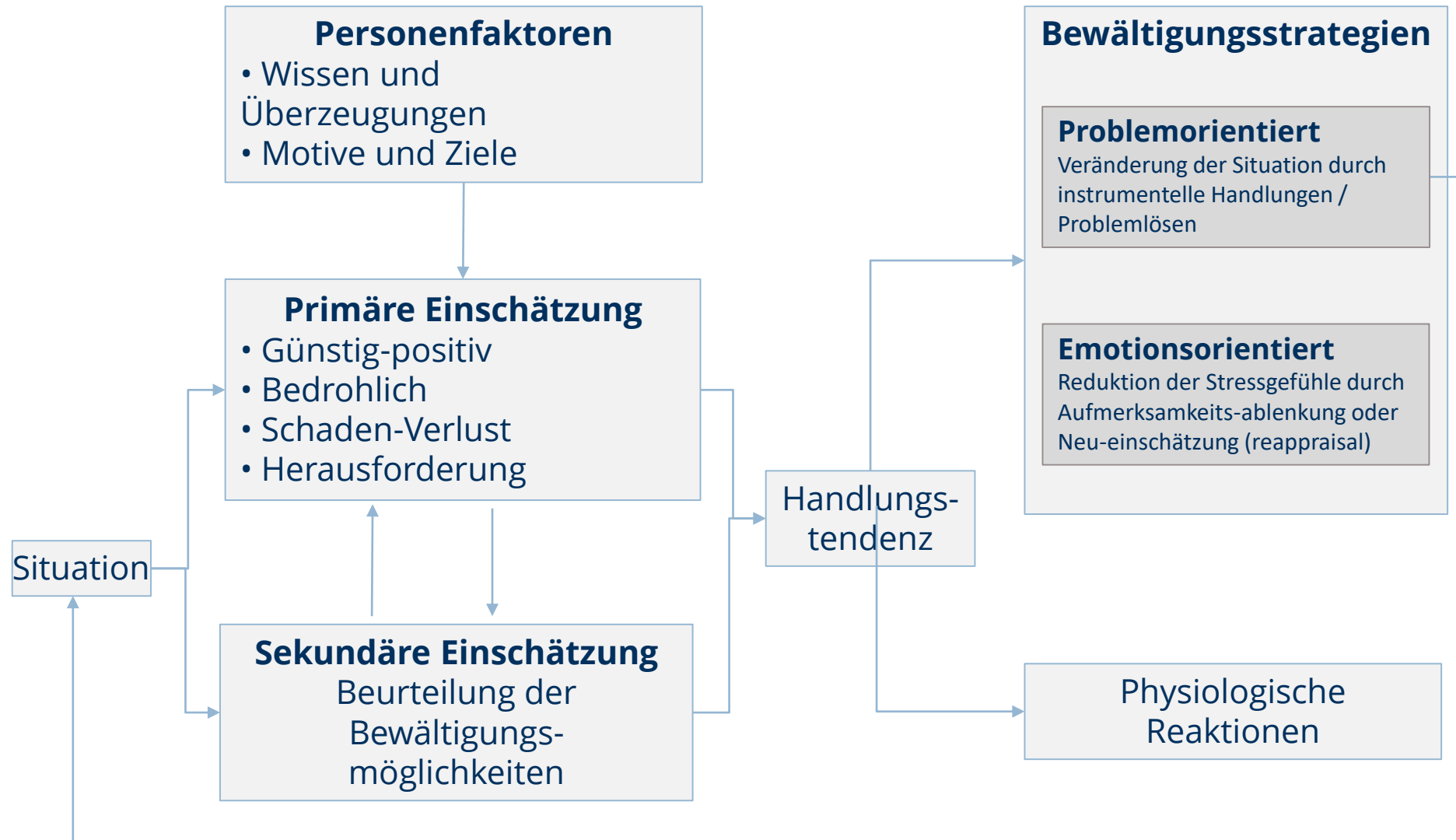
Sekundäre B. (secondary appraisal)

- Beurteilung der Handlungs- u. Bewältigungsmöglichkeiten
 - *Verantwortlichkeit*
 - Ich oder ein anderer?
 - *Problembezogenes 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



Empirischen Belege gibt 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:

- *Intellectualisierung*: 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

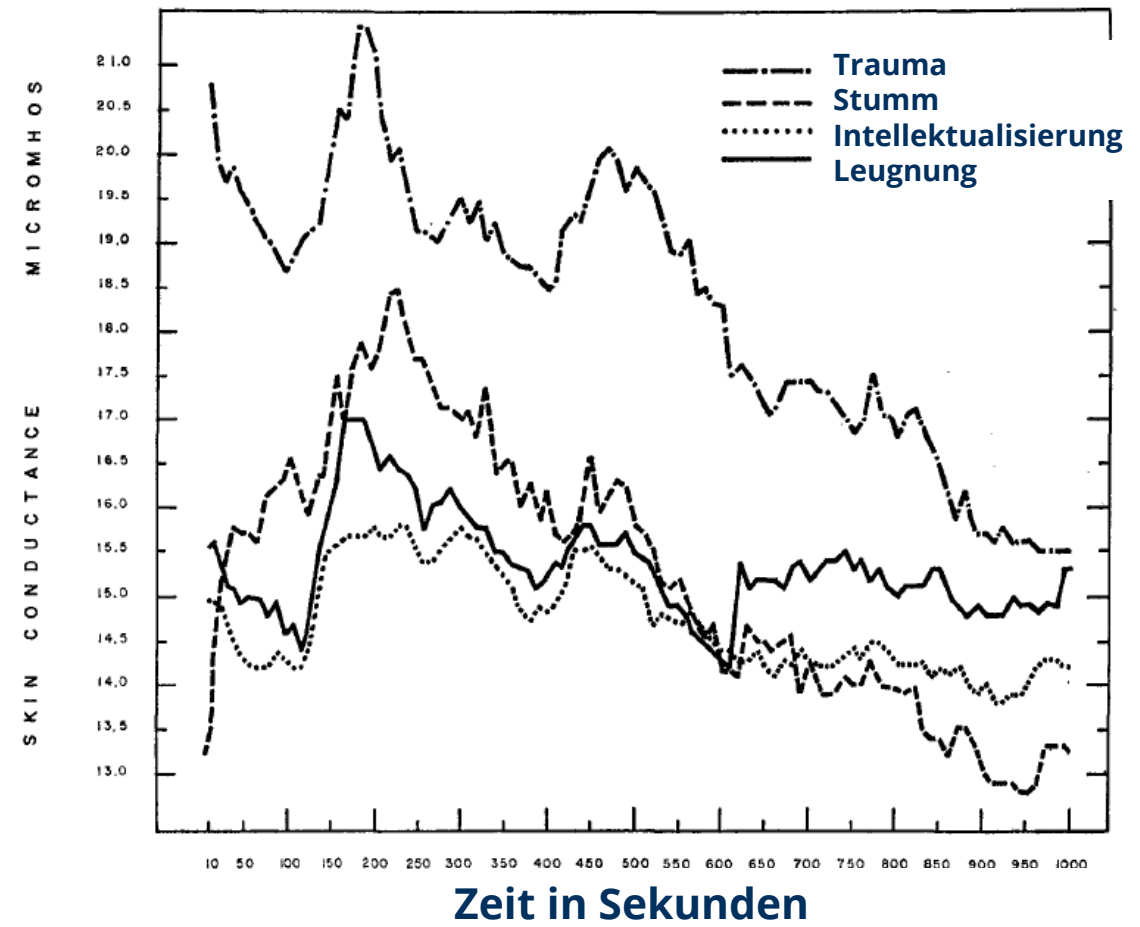
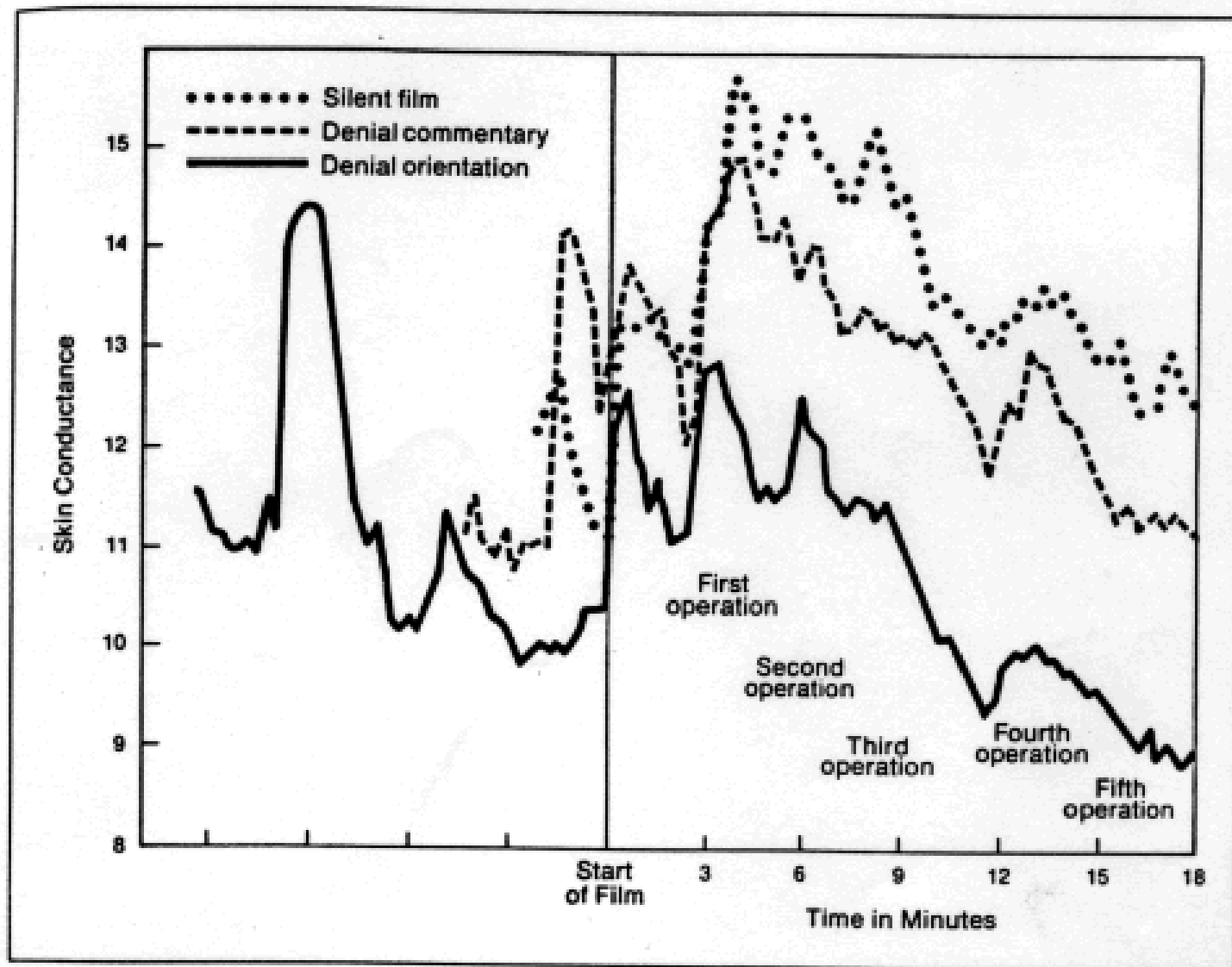


FIG. 1. The effects of the experimental treatments on skin conductance.



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

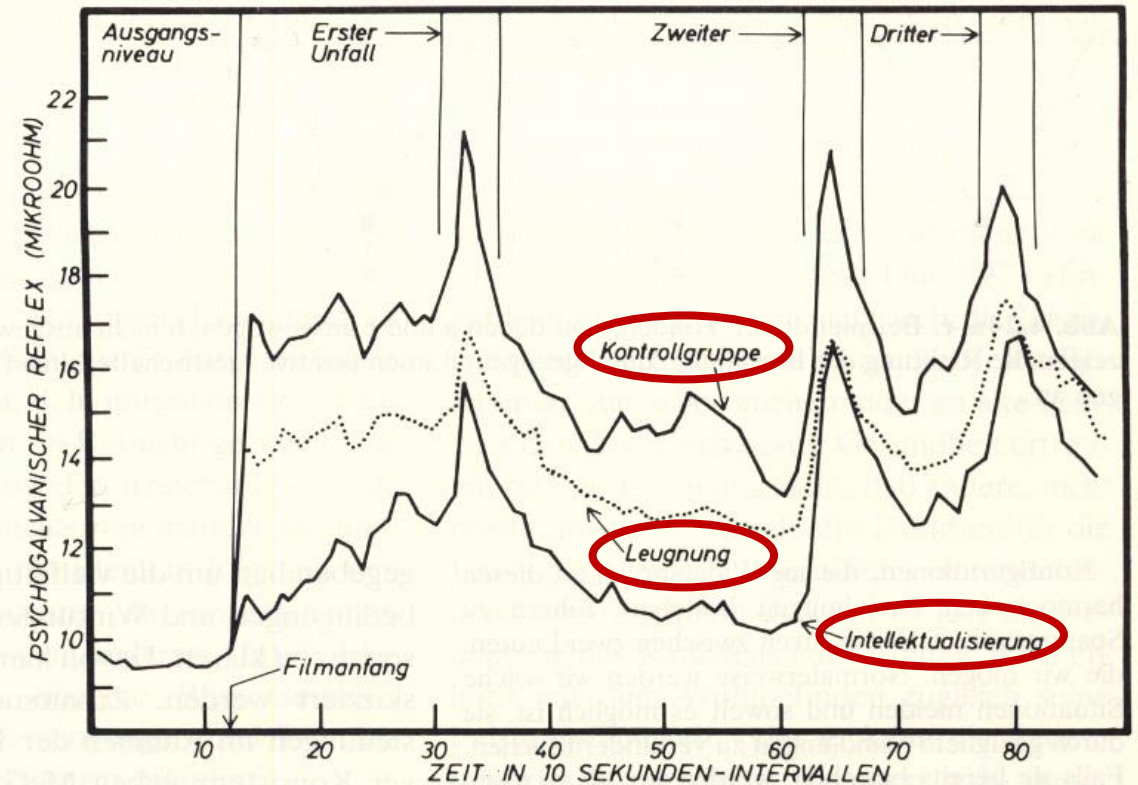


Abb. 4.23. Dämpfung der emotionalen Reaktion (gemessen am hautgalvanischen Reflex) auf einen furchterregenden Film durch vorweg nahegelegte Arten kognitiver Interpretation (Neubewertung), nämlich Leugnung oder Intellektualisierung. (Nach Lazarus, Opton, Nomikos u. Rankin, 1965, S. 628)

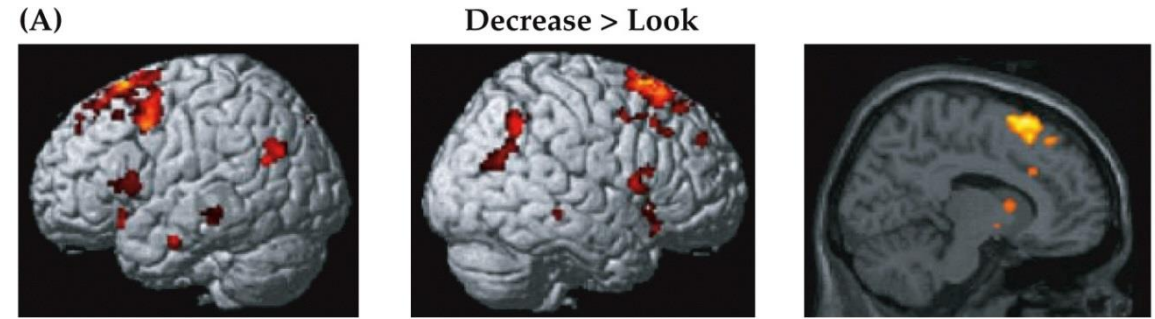
Neuronale Korrelate der kognitiven Neubewertung (*reappraisal*) negativer Emotionen

Probanden sollten negative Emotionen beim Betrachten aversiver Bilder herunterregulieren, indem sie die Bilder kognitiv umbewerten

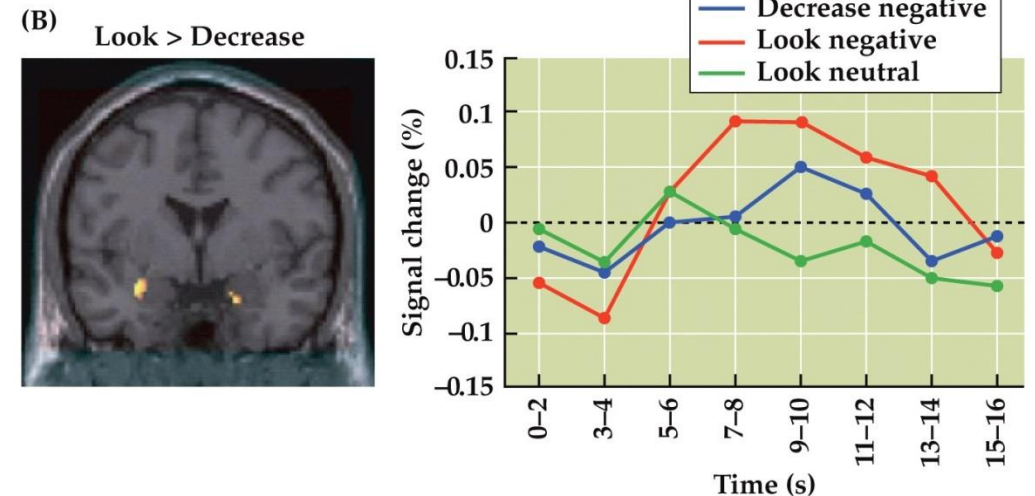
- Sich vorstellen, dass die dargestellte Szene gut ausgeht
- Sich von der Szene distanzieren, indem man sie als distanzierter Beobachter betrachtet

Ergebnisse

- (A) Erhöhte Aktivierung in dorsalen frontoparietalen Regionen, im inferioren PFC und im ACC = Netzwerk für kognitive Kontrolle und Aufmerksamkeitssteuerung
- (B) Reduzierte Aktivierung in der Amygdala



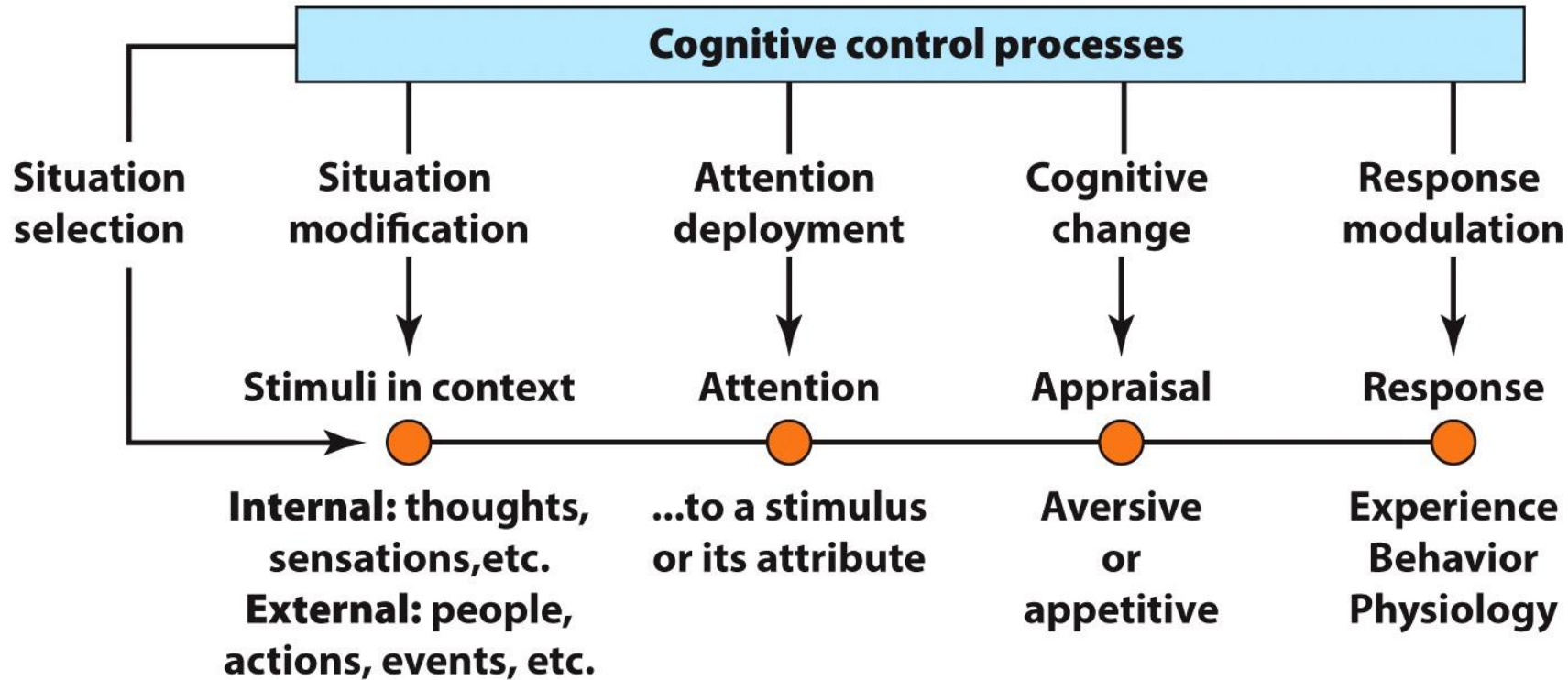
PRINCIPLES OF COGNITIVE NEUROSCIENCE 2e, Figure 10.25 (Part 1)
© 2013 Sinauer Associates, Inc.



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

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 und kognitive Einschätzungsmuster

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

Bewertungsmuster für spezifischer Emotionen

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 weitgeschätzten 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

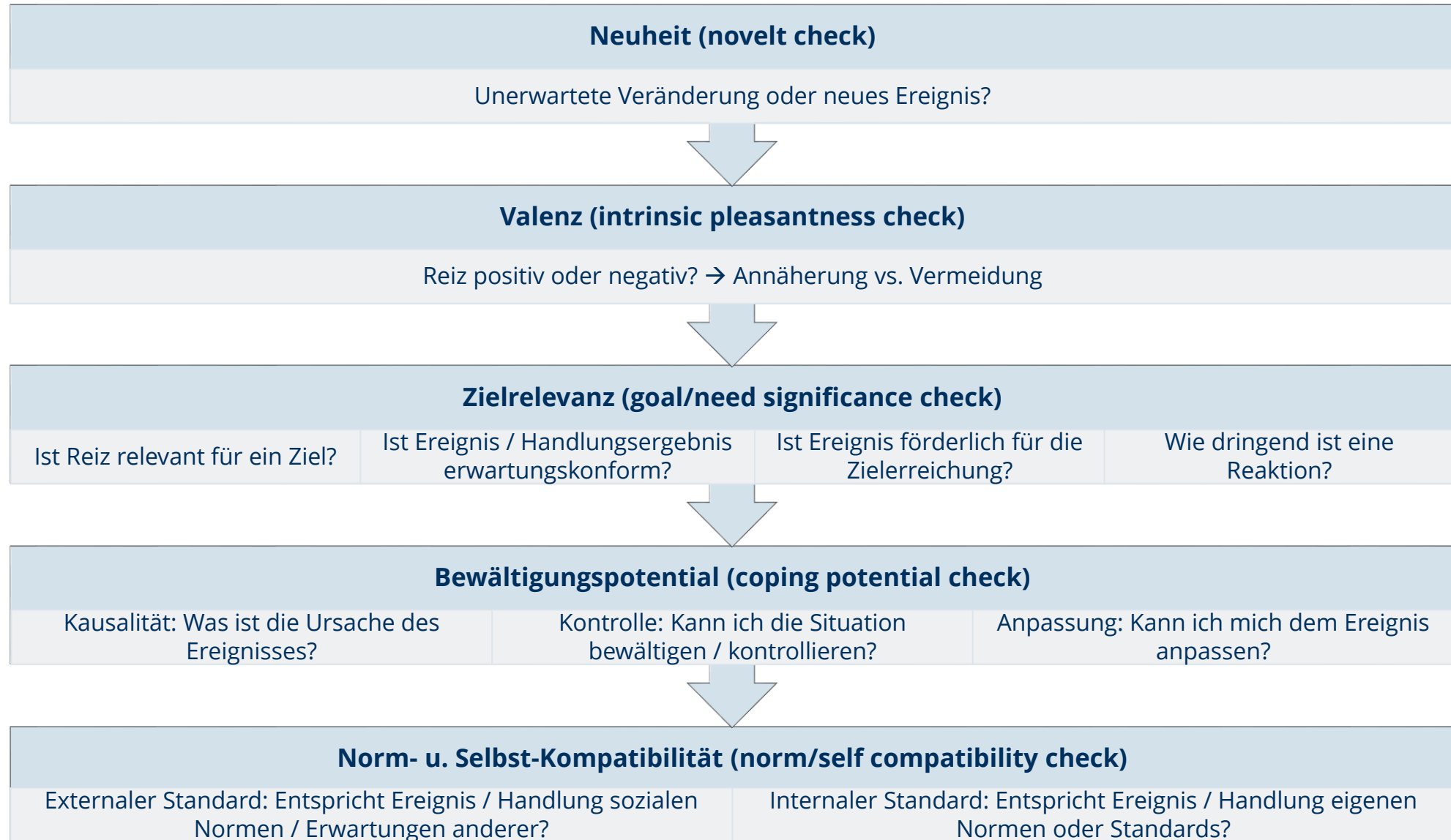
Bewertungsmuster für spezifischer Emotionen

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
- Furcht: wie Ärger, aber als gering eingeschätztes Bewältigungspotential

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

Principles of Cognitive Neuroscience, Table 17.1

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

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

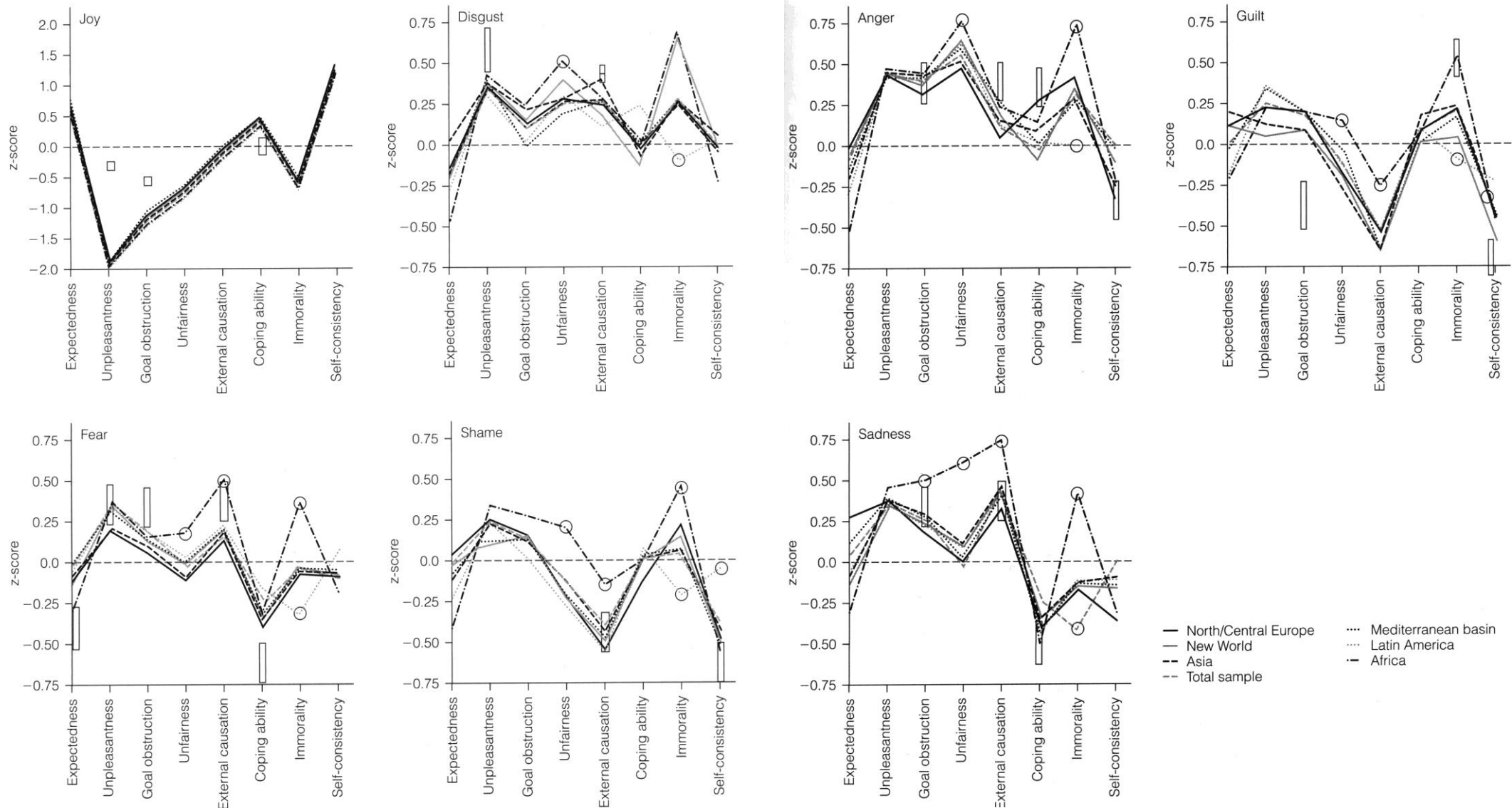


FIGURE 3.3 Appraisal patterns associated with the experience of seven emotions in five continents around the world. Source: From K. S. Scherer, "The Role of Culture in Emotion-Antecedent Appraisal," *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, pp. 902-922. © 1997 American Psychological Association.

Scherer, K. (1997). The role of culture in emotion-antecedent appraisal. *JPSP*, 66, 310-328.

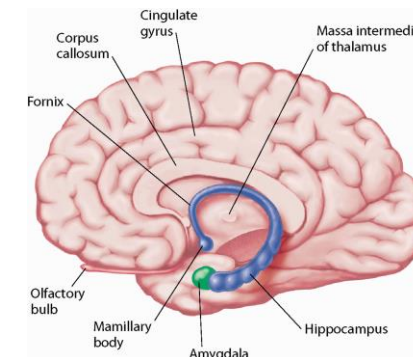
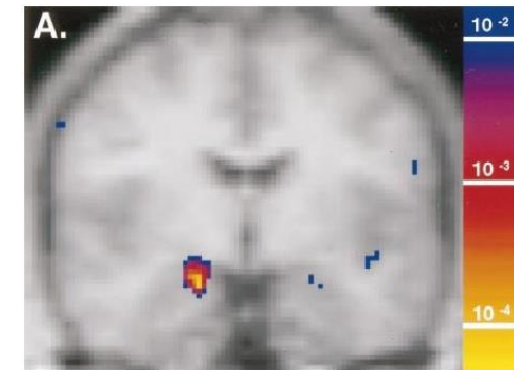
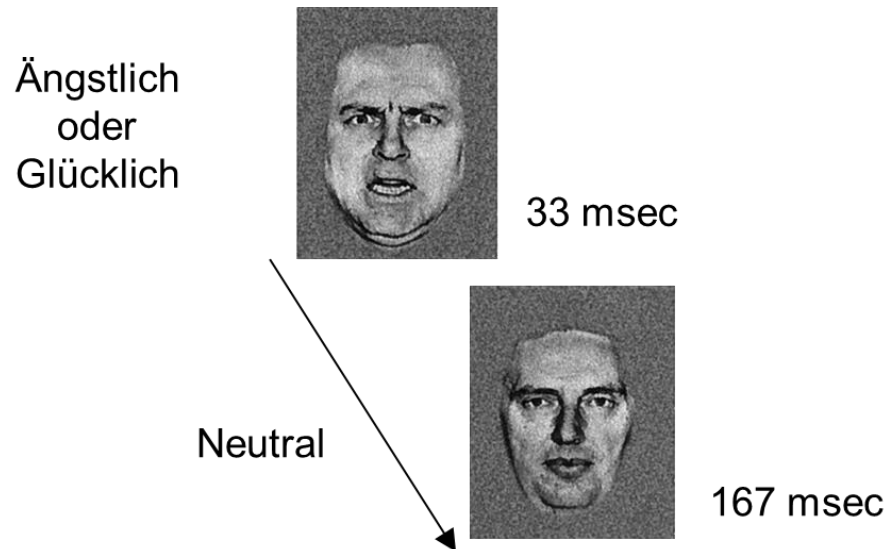


Können Emotionen ohne bewusste kognitive Bewertung ausgelöst werden?

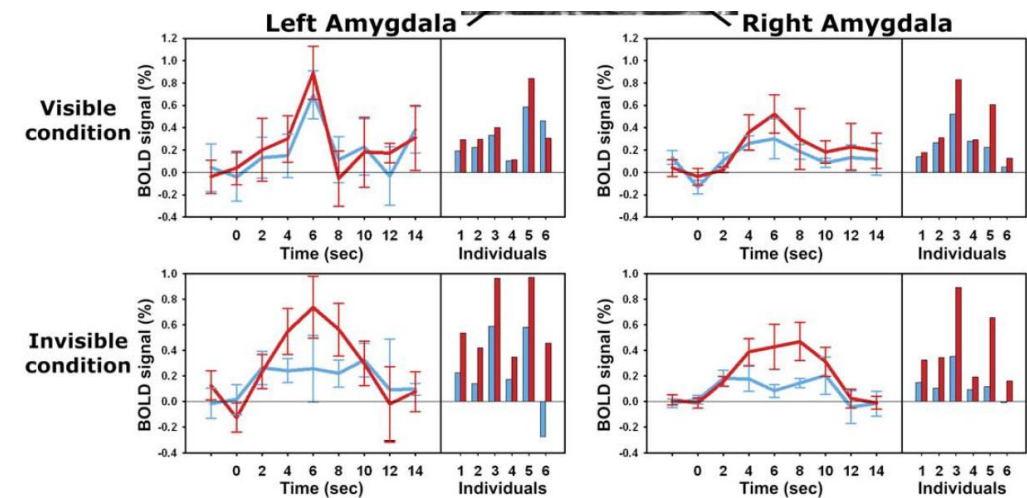
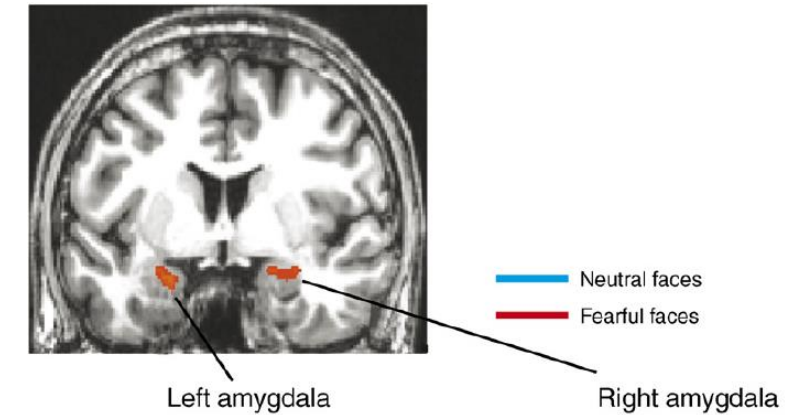
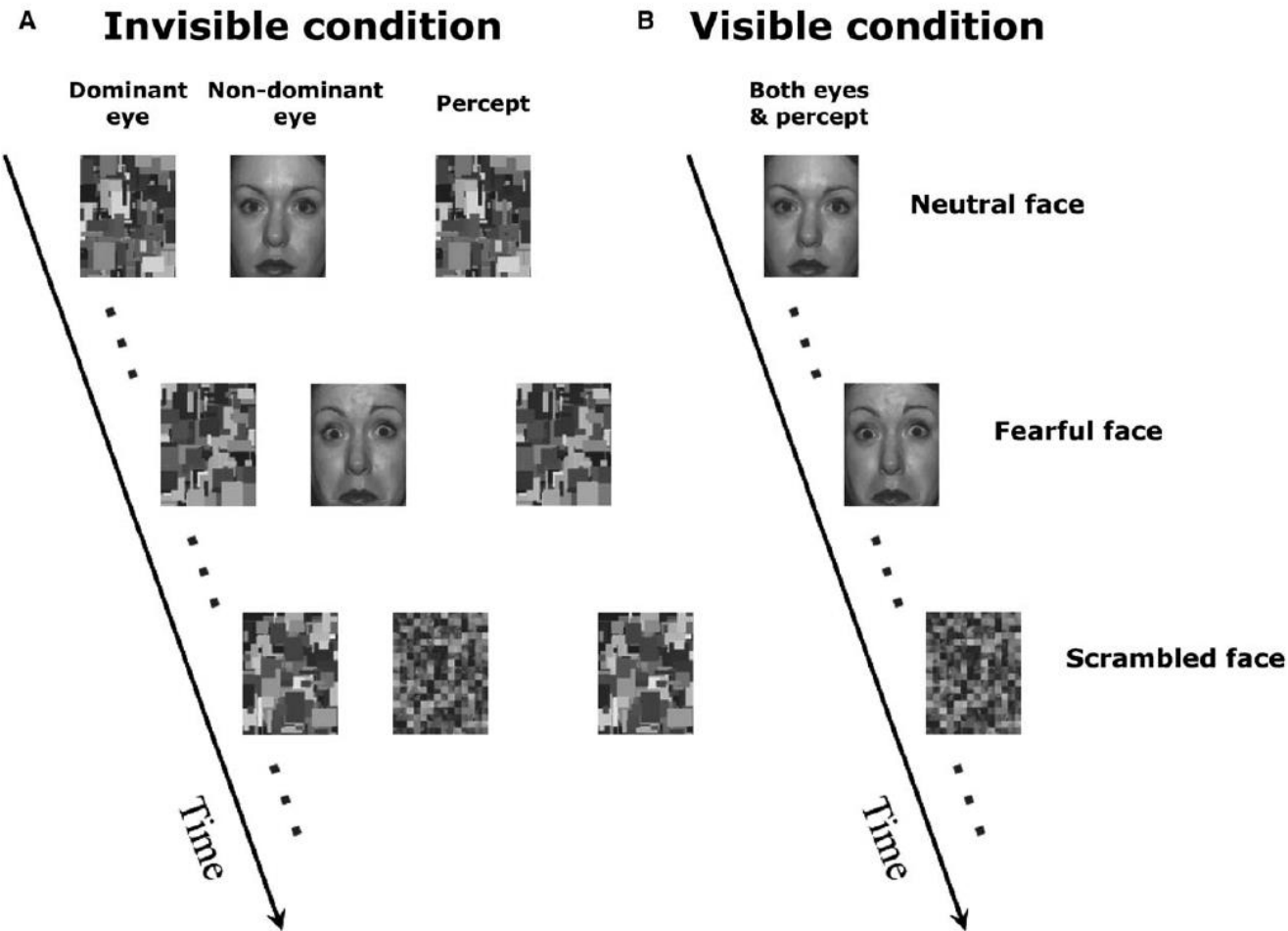
Amygdala-Aktivierung durch subliminale emotionale Reize

- Versuchspersonen wurden Bilder von Gesichtern mit einem glücklichen oder ängstlichen Ausdruck dargeboten, während ihre Hirnaktivität mittels fMRT gemessen wurde
- Jedes Bild wurde für 33 msec gezeigt und danach durch ein neutrales Gesicht maskiert
- 8 von 10 Vpn gaben an, die maskierten Gesichtsausdrücke nicht erkannt zu haben

Maskierte ängstliche Gesichter lösten im Vergleich zu fröhlichen Gesichtern eine signifikant stärkere Aktivierung in der Amygdala aus



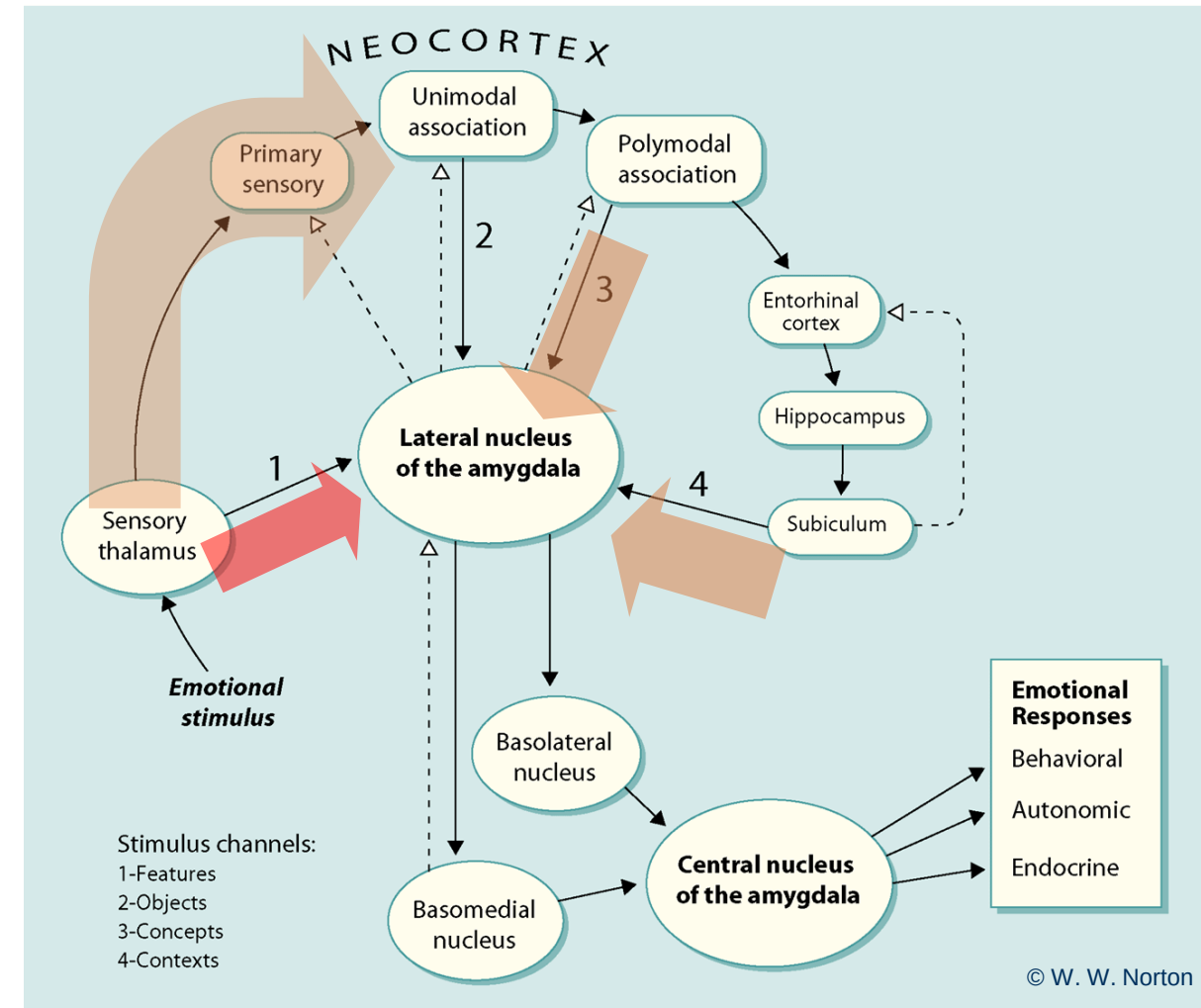
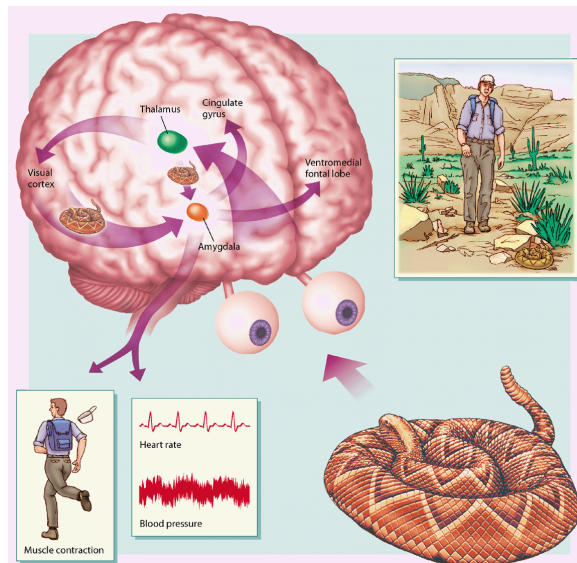
Amygdala-Aktivität in Reaktion auf nicht bewusst wahrgenommene ängstliche und neutrale Gesichter



Vgl. Vorlesung Lernen und Gedächtnis: Theorie zweier neuronaler Wege der Furchtgenese von LeDoux

Amygdala erhält sensorische Information

- von neokortikalen Assoziationsregionen → emotionale Reaktionen aufgrund kognitiver Bewertung
- von sensorischen Thalamuskernen → emotionale Reaktion auf früher Stufe der Reizverarbeitung („Frühwarnsystem“)
- Evidenz: einfache auditorische Furchtkonditionierung bleibt nach Läsion des auditorischen Kortex intakt (LeDoux et al. 1984)



Prozess der Emotionsgenese

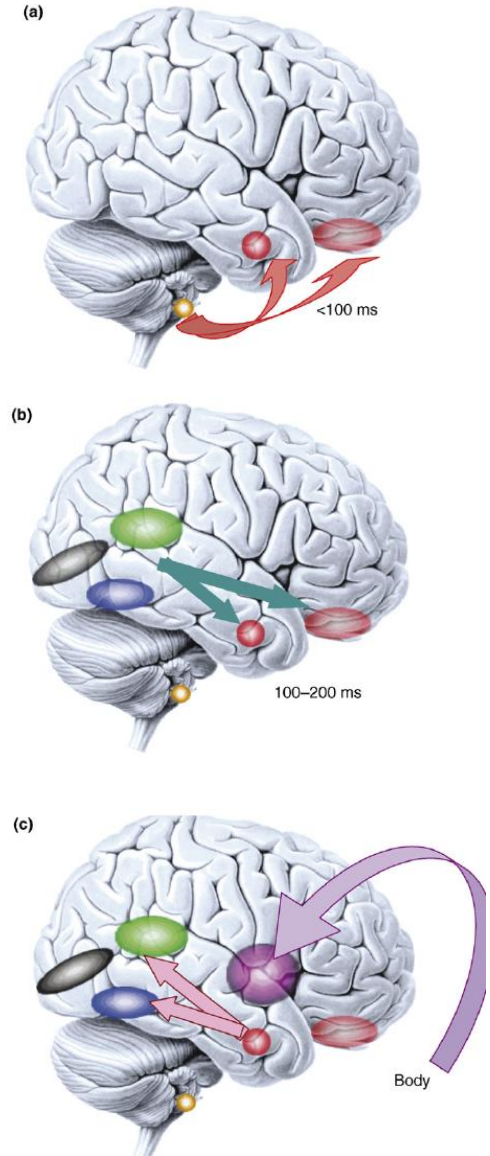
Erste schnelle (< 100 ms) Reaktion auf visuelle emotionale Reize im medialen Präfrontalkortex und der Amygdala (z.T. über subkortikale Verbindungen)

Spätere (100-200 ms) Reaktion aufgrund detailliertere Information aus sensorischen Kortexregionen

grün = superiorer Temporalkortex → Gesichtsausdruck

blau = Gyrus fusiformis → Gesichtserkennung

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



Übersicht

Was sind Emotionen und wie kann man sie klassifizieren?

Wie werden Emotionen ausgelöst?

Wie werden kognitive Prozesse durch Emotionen beeinflusst?

Wie werden kognitive Prozesse durch Emotionen beeinflusst?

Effekte von Emotionen auf kognitive Prozesse

Emotionen beeinflussen den Abruf von Gedächtnisinhalten

- Stimmungskongruenzeffekte (→ VL Lernen und Gedächtnis)

Emotionen beeinflussen die Aufmerksamkeit und Gedächtnisspeicherung

- Fokussierung der Aufmerksamkeit auf emotionale Reize
- Modulation der Enkodierung und Konsolidierung von Gedächtnisinhalten

Emotionen beeinflussen Entscheidungsprozesse

- Antizipierte emotionale Verhaltenskonsequenzen beeinflussen die Auswahl von Handlungen

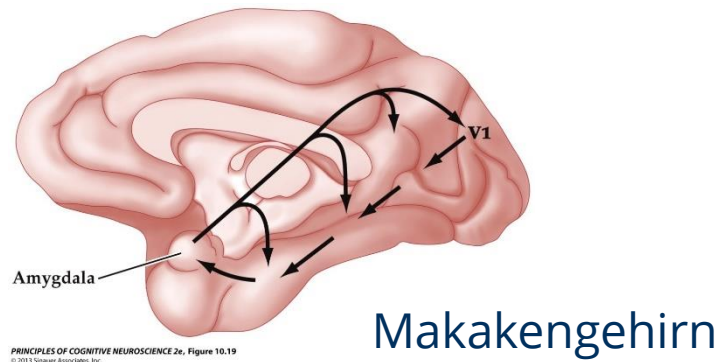
Emotionen beeinflussen, *wie* Informationen verarbeitet

- Breite vs. enge Aufmerksamkeit
- Kognitive Stabilität vs. kognitive Flexibilität

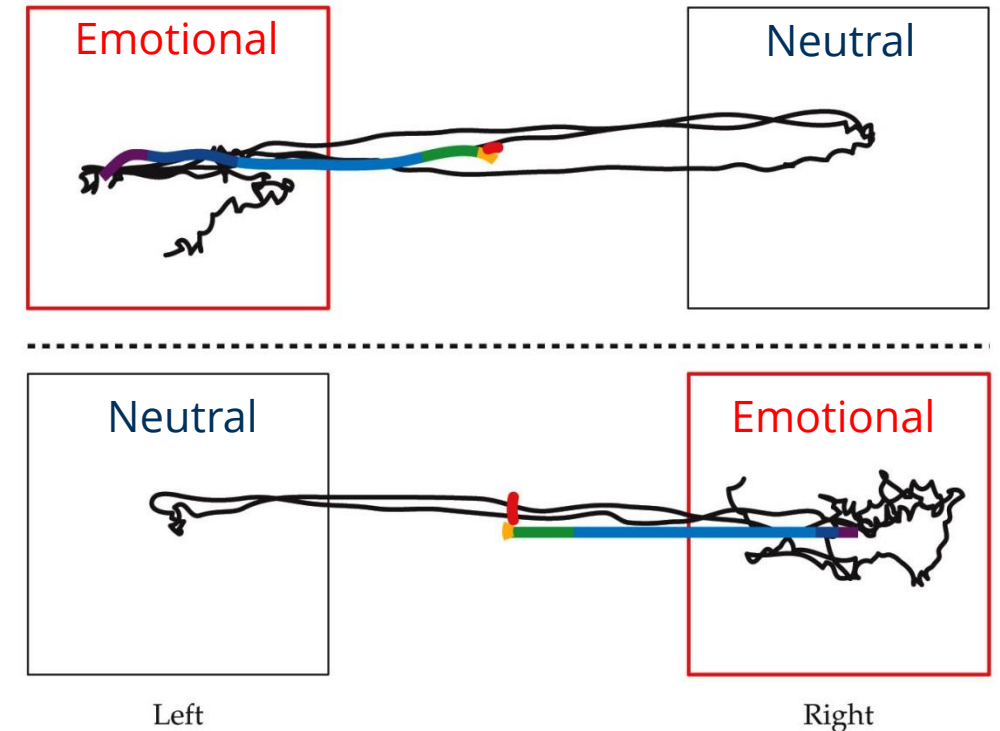
Emotionale Modulation der visuellen Wahrnehmung und Aufmerksamkeit

Bidirektionale Kommunikation zwischen Amygdala und ventralem visuellem Verarbeitungsweg

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



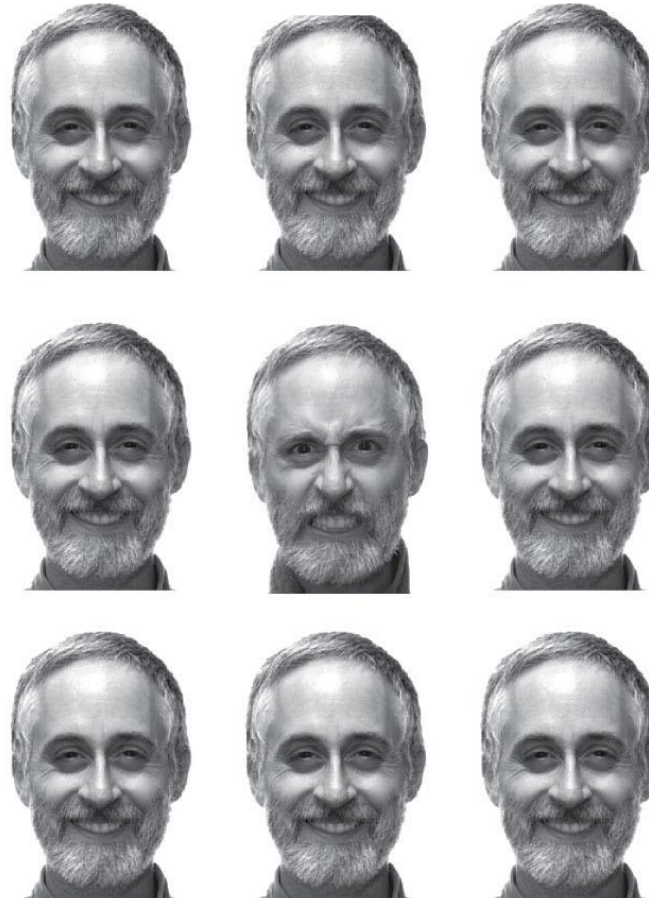
Initiale Blickbewegungen von einem Fixationspunkt zu einer von zwei Szenen



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 18.5

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

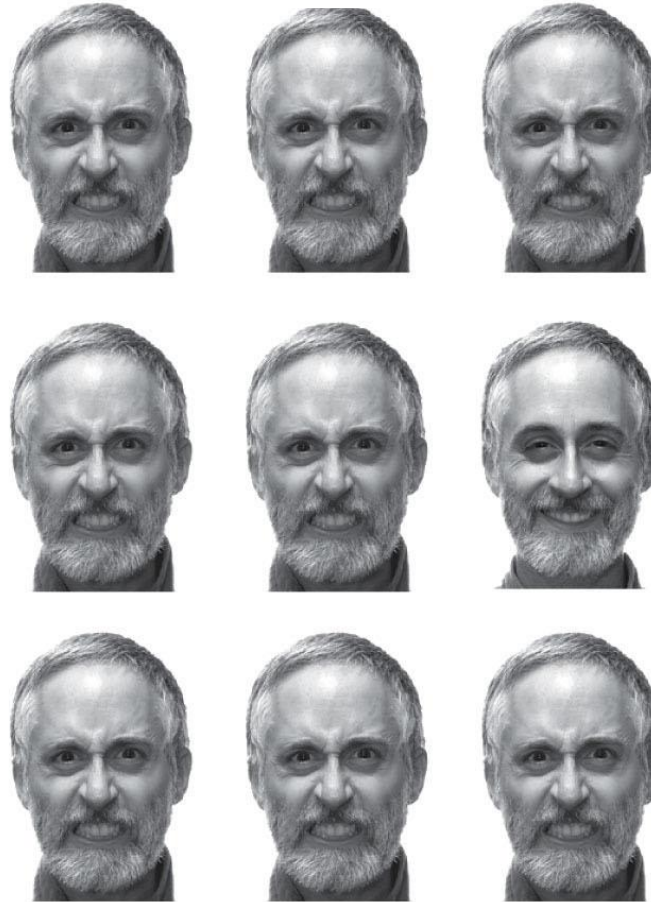
Emotionale Modulation der Aufmerksamkeit



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 18.6 (Part 2)

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

Emotionale Modulation der Aufmerksamkeit



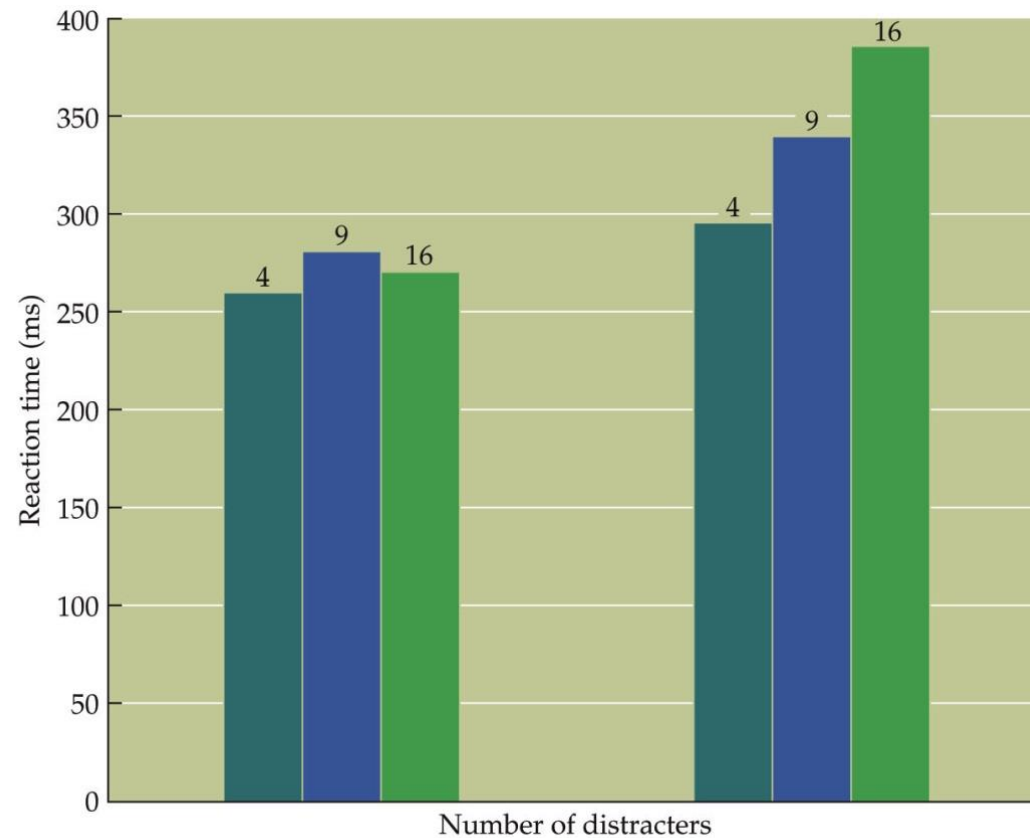
Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 18.6 (Part 2)

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

Emotionale Modulation der Aufmerksamkeit

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

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



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 18.6 (Part 1)

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

Auswirkungen von Läsionen der Amygdala auf die Wahrnehmung negativer emotionaler Reize

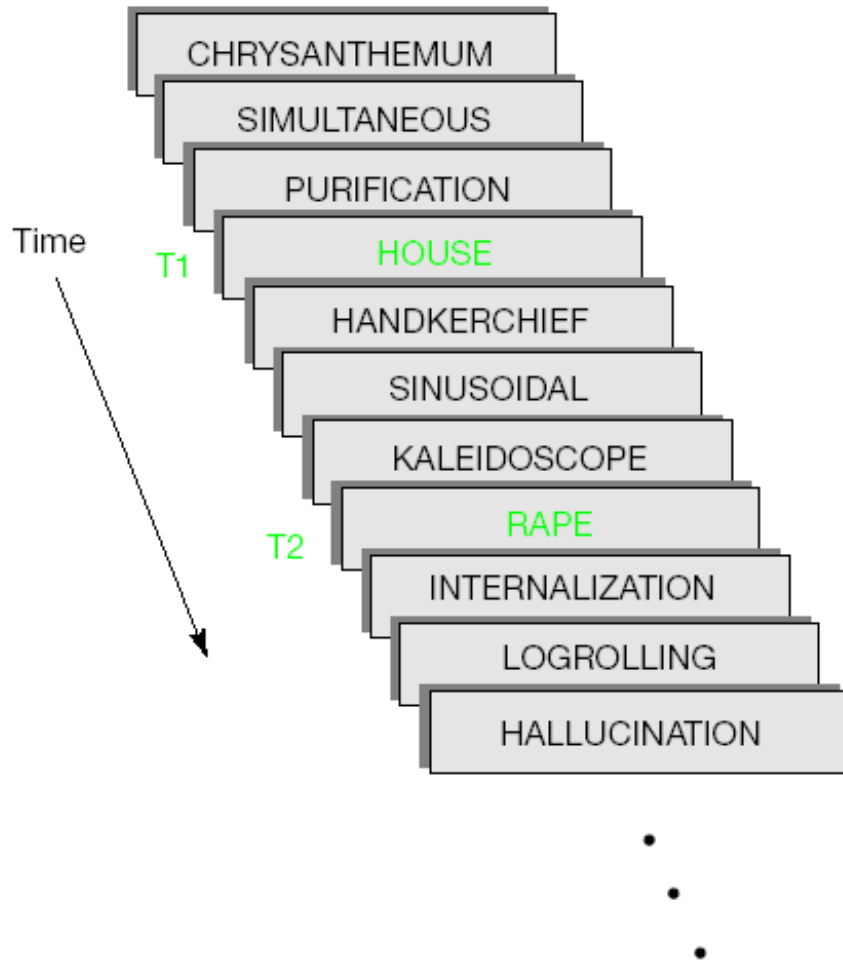
Patientin S.P.

- 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).

Auswirkungen von Läsionen der Amygdala auf die Wahrnehmung negativer emotionaler Reize



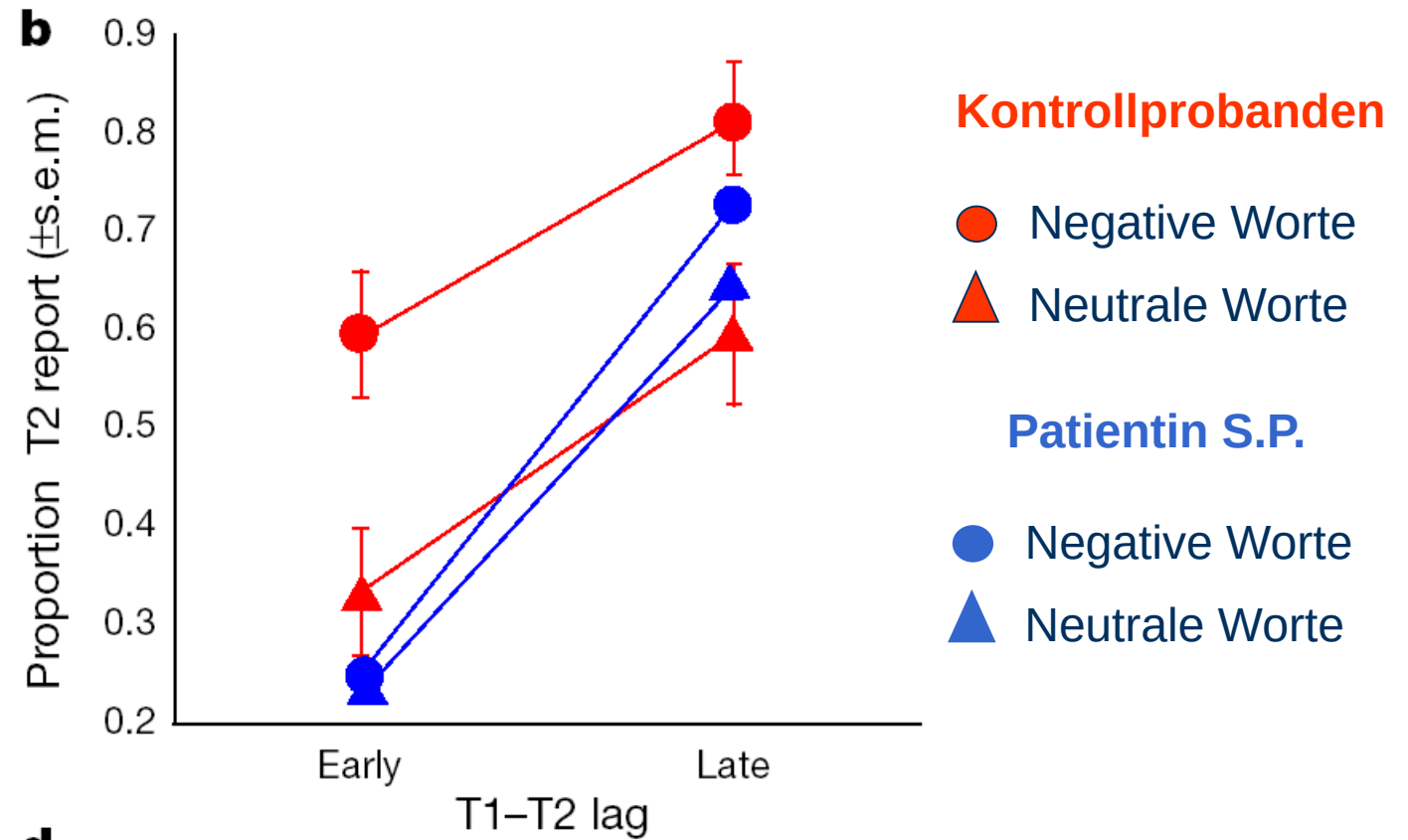
- **Rapid Serial Visual Presentation:** 15 Worte werden nacheinander für jeweils 130 msek dargeboten
- **Aufgabe:** Vp sollten die Identität von zwei grünen Worten in einer Sequenz von schwarzen Wörtern berichten
- **UV:** Das zweite Wort war entweder neutral (z.B. HAUS) oder emotional negativ (z.B.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

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

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“

Patientin S.P. zeigte keinen Effekt der Emotionalität der Worte auf den „attentional blink“ Effekt



Emotionale Modulation des deklarativen Gedächtnisses

Blitzerinnerungen-Erinnerungen (flashbulb memories)



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?

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)

Neisser & Harsch (1992):

- Erinnerung an den Absturz des Challenger-Space-Shuttle in 1986
- Re-Test nach mehreren Monaten bis Jahren
- Mehr als 1/3 der Personen berichtete vermutlich fehlerhafte Erinnerungen, die von den ursprünglich berichteten abwichen



Brown, R., & Kulik, J. (1977). Flashbulb memories. *Cognition*, 5(1), 73-99.

Christianson, S.-Å. (1989). Flashbulb memories: Special, but not so special. *Memory and Cognition*, 17(4), 435-443.

Neisser, U., & Harsch, N. (1992). Phantom flashbulbs: False recollections of hearing the news about Challenger. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of flashbulb memories* (pp. 9-31). Cambridge: Cambridge University Press.

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, die jeweils für 180 ms dargeboten wurden

Kritisches 4. Dia:

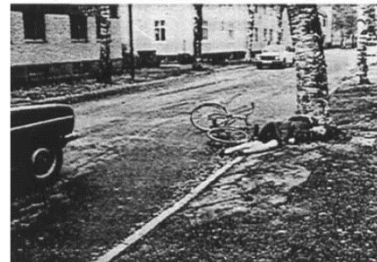
- neutral: Frau fährt auf Fahrrad
- emotional: Frau liegt blutend am Boden
- ungewöhnlich: Frau trägt Fahrrad auf Schulter

Auf jedem der kritischen Dias ist zusätzlich ein Auto im Hintergrund zu sehen

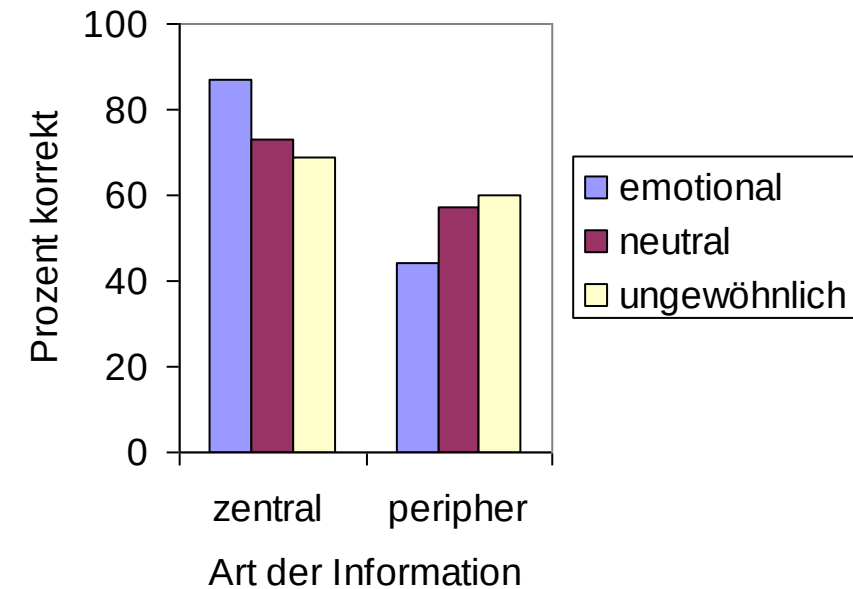
5 min. später Rekognitionstest: Vp soll korrektes Dia aus vier Alternativen auswählen

Ergebnisse

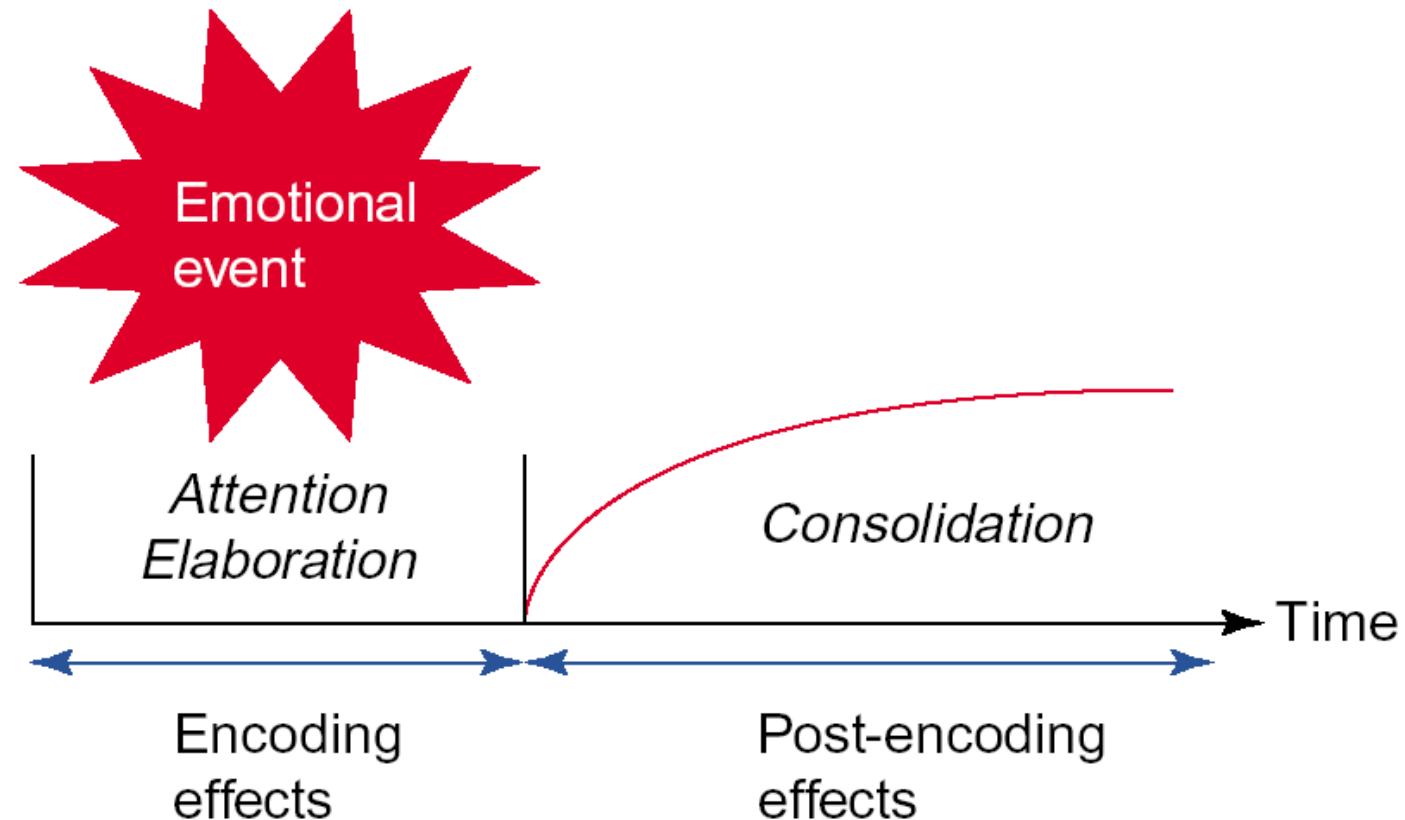
- Beim emotionalen Dia wurden zentrale Information besser erinnert als bei nicht-emotionalen Dias
- Beim emotionalen Dia wurden periphere Information schlechter erinnert als bei nicht-emotionalen Dias



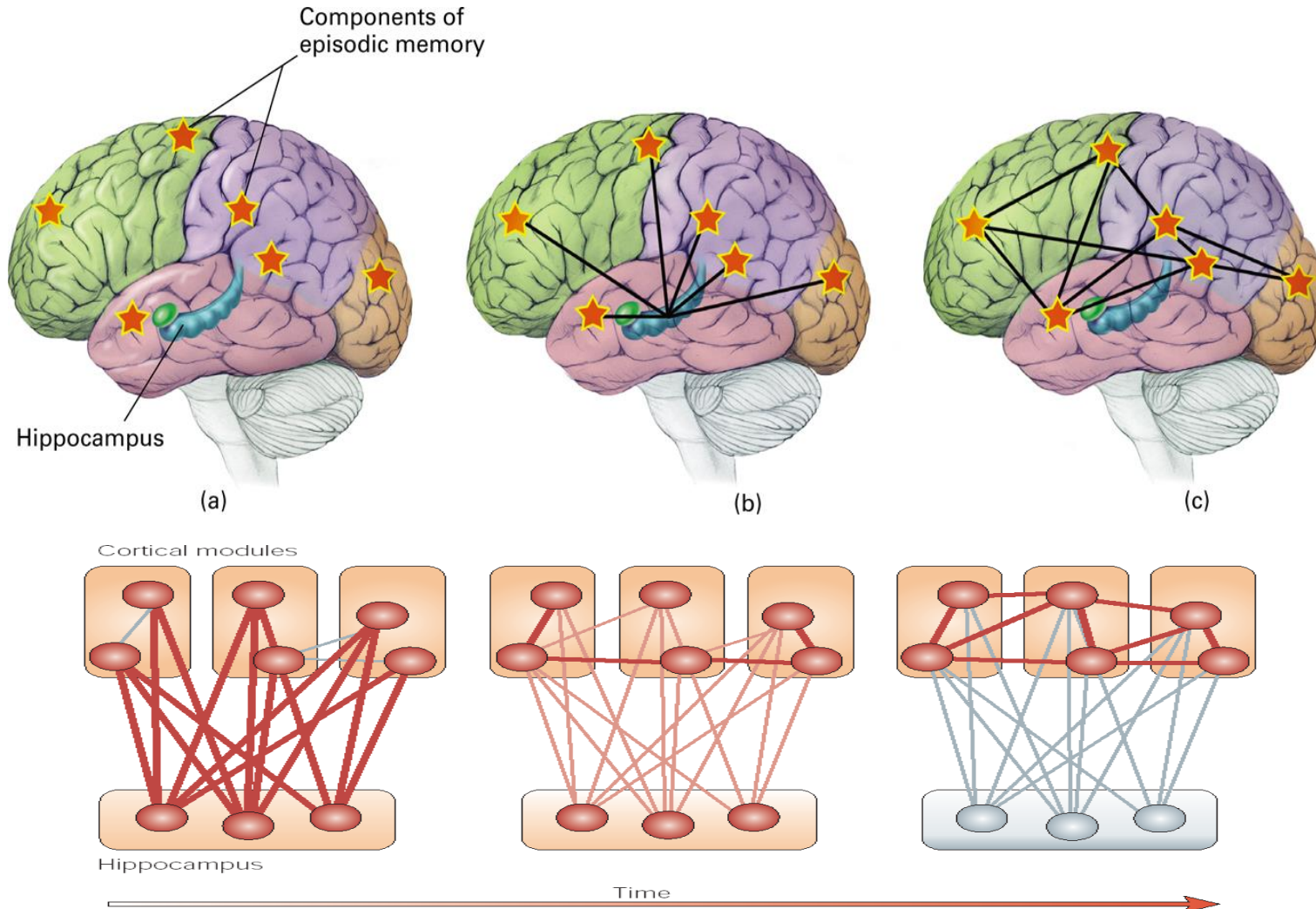
Rekognition



Einfluss emotionaler Erregung auf die Enkodierung und Konsolidierung neuer Gedächtnisinhalte



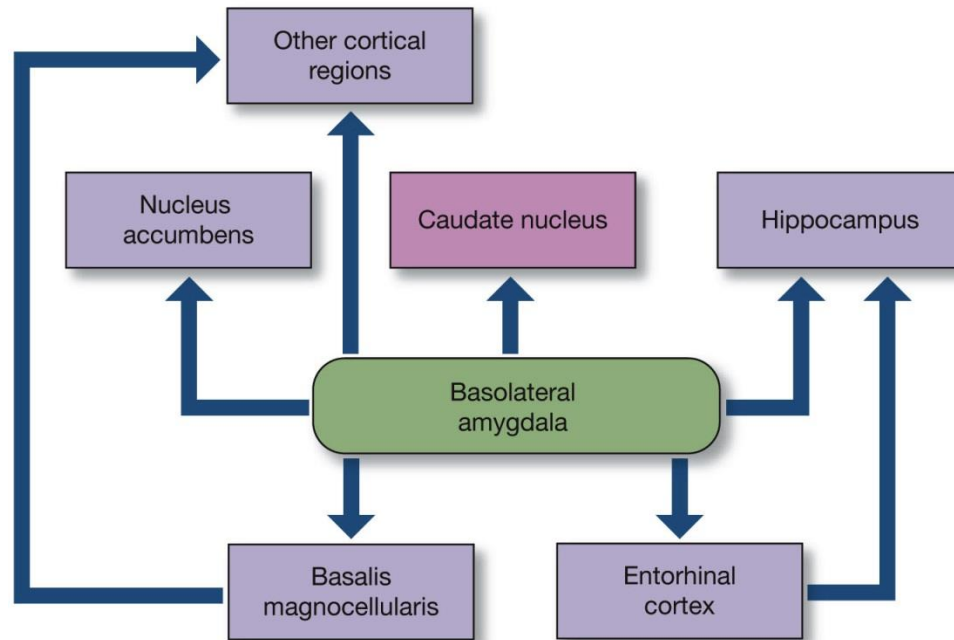
Interaktion von Hippokampus und Neokortex bei der Gedächtniskonsolidierung



Die Amygdala als zentraler Modulator der Gedächtnisspeicherung

Die Amygdala ist mit medial-temporalen Hirnregionen verbunden, die an der Speicherung von Gedächtnisinhalten beteiligt sind

→ Amygdala kann Speicherung und/oder Konsolidierung neuer Inhalte modulieren

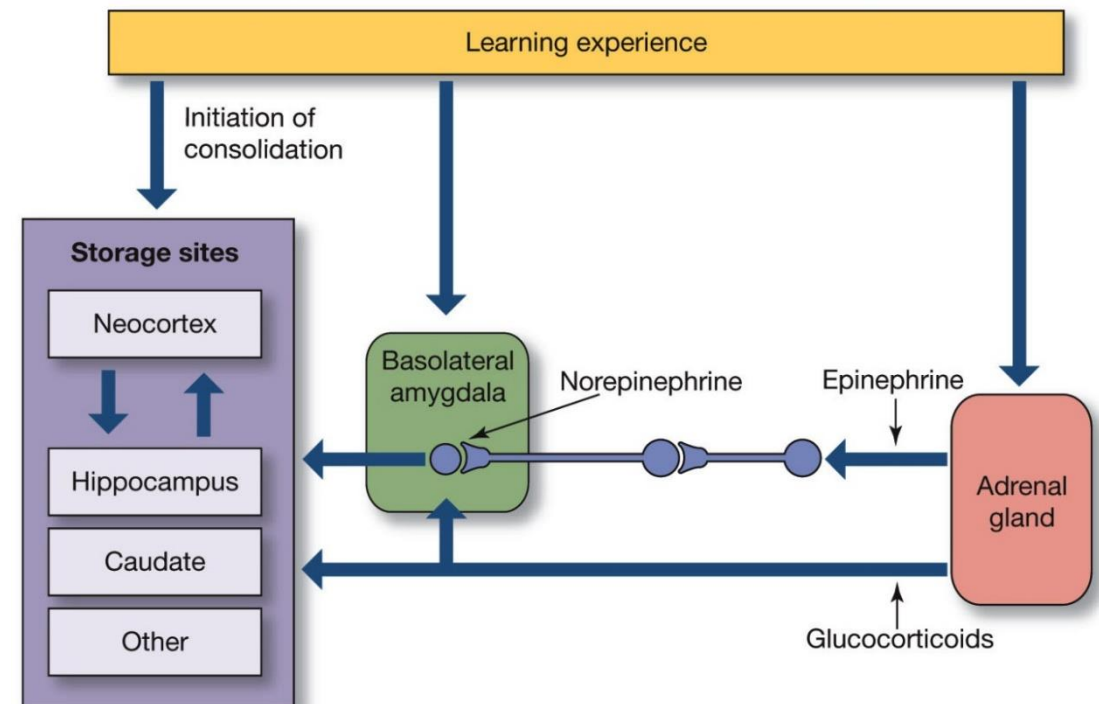


Neurobiology of Learning and Memory, Figure 10.3

© 2008 Sinauer Associates, Inc.

Erfahrungen haben zwei Effekte

- sie initiieren die Enkodierung und Speicherung einer Gedächtnisspur
- sie können die Ausschüttung von Hormonen und Neuromodulatoren auslösen, die die Gedächtnisspeicherung und Konsolidierung fördern oder beeinträchtigen können



Neurobiology of Learning and Memory, Figure 10.1

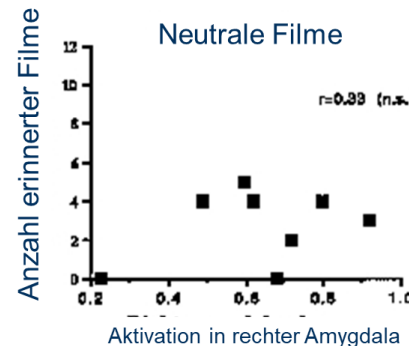
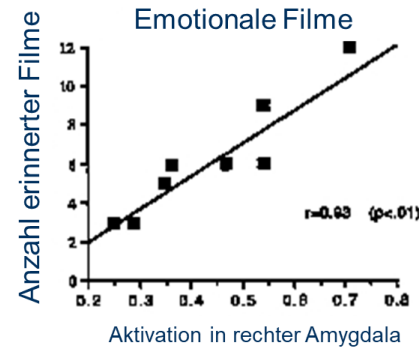
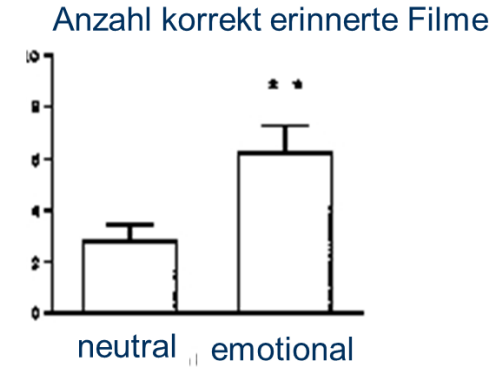
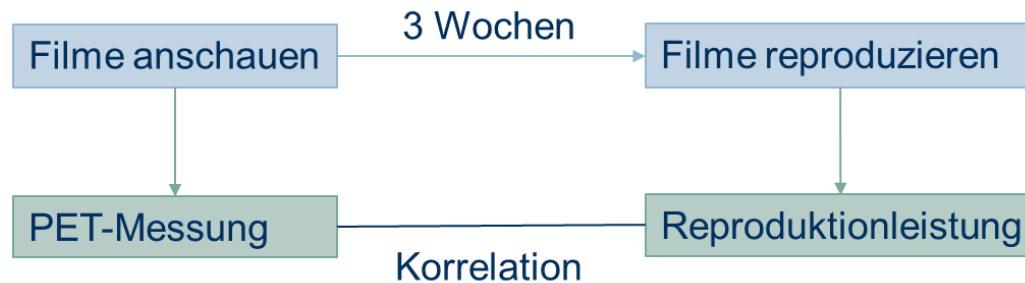
© 2008 Sinauer Associates, Inc.

Rolle der Amygdala bei der Speicherung emotionaler Inhalte im deklarativen Gedächtnis

Versuchspersonen sahen emotional erregende oder neutrale Filme

Messung der Hirnaktivität (regionale Durchblutung) mittels Positronen-Emissions-Tomografie (PET) während des Anschauens der Filme

3 Wochen später Reproduktionstest für Filminhalte



Amygdala-Aktivierung beim Anschauen der emotionalen Filme korrelierte positiv mit der Erinnerung an die Filme

Bei neutralen Filmen wurde keine solche Korrelation beobachtet

Amygdala fördert selektiv die Enkodierung emotionaler Inhalte

Ereigniskorrelierte Amygdala-Aktivierung während des Enkodierens korreliert mit späterem Erinnern emotionaler Bilder

Vpn sahen 96 neutrale und emotional negative Bilder

Vpn sollten Bilder bzgl. des emotionalen Gehalts einschätzen

Messung der Hirnaktivität während jedes einzelnen Bildes (ereigniskorrelierte fMRT)

3 Wochen später unerwarteter Rekognitionstest (alte vs. neue Bilder)

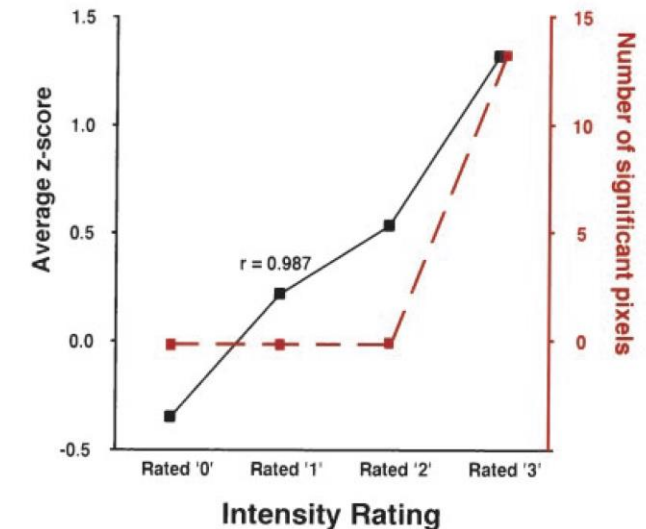
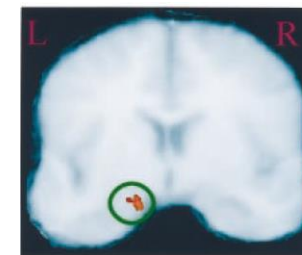
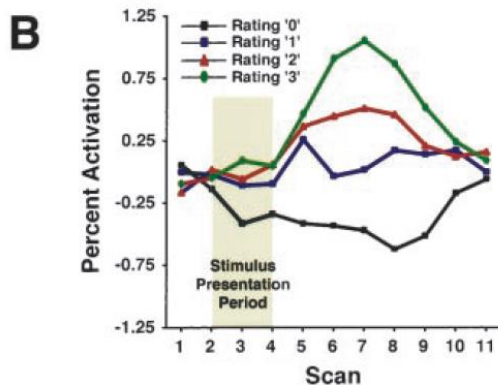
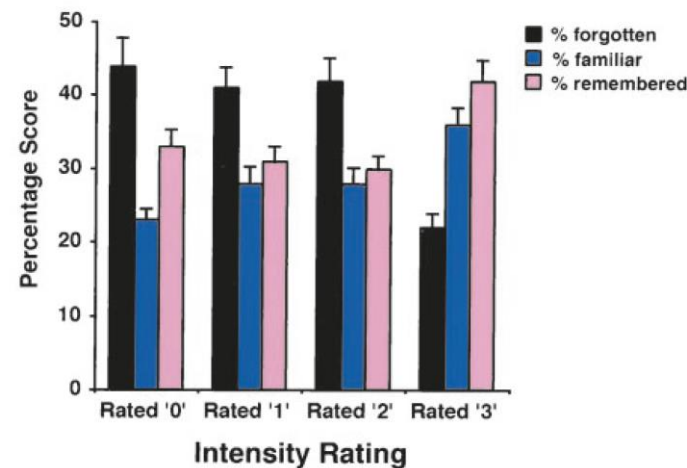
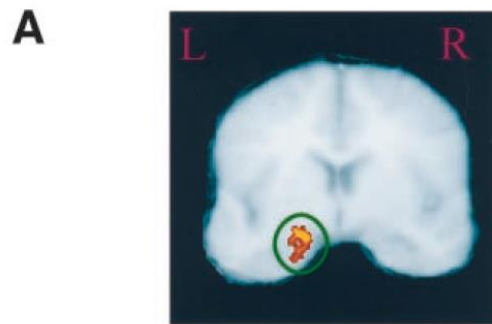


Ereigniskorrelierte Amygdala-Aktivierung während des Enkodierens korreliert mit späterem Erinnern emotionaler Bilder

Die erlebte emotionale Erregung korrelierte mit der Aktivierung der Amygdala

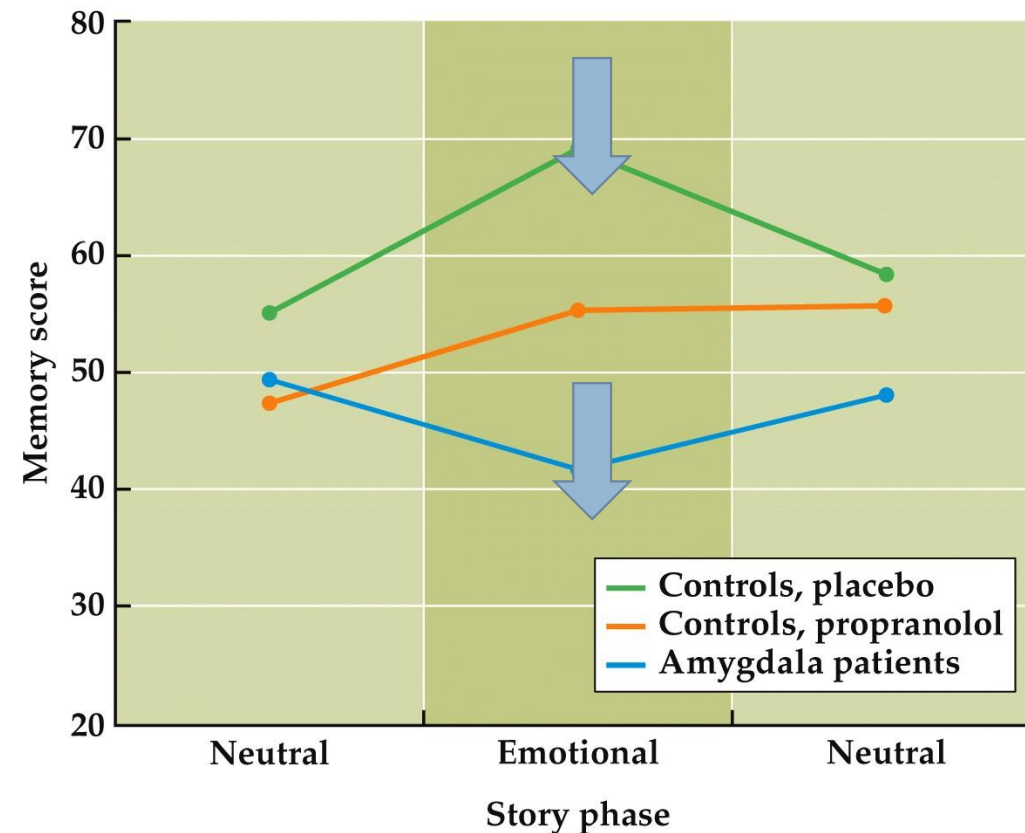
Die Bilder, die die stärkste emotionale Reaktion auslösten, wurden besser erinnert als die restlichen Bilder

- Amygdala-Region, in der die Aktivierung mit der Gedächtnisleistung für hoch erregende Bilder korreliert war
- Die Korrelation zwischen Aktivierung in der linken Amygdala und der späteren Gedächtnisleistung nimmt mit steigender subjektiver Erregung zu



Schwarze Kurve: Stärke der Korrelation
Rote Kurve: Anzahl von Pixeln in der Amygdala in denen die Korrelation signifikant war

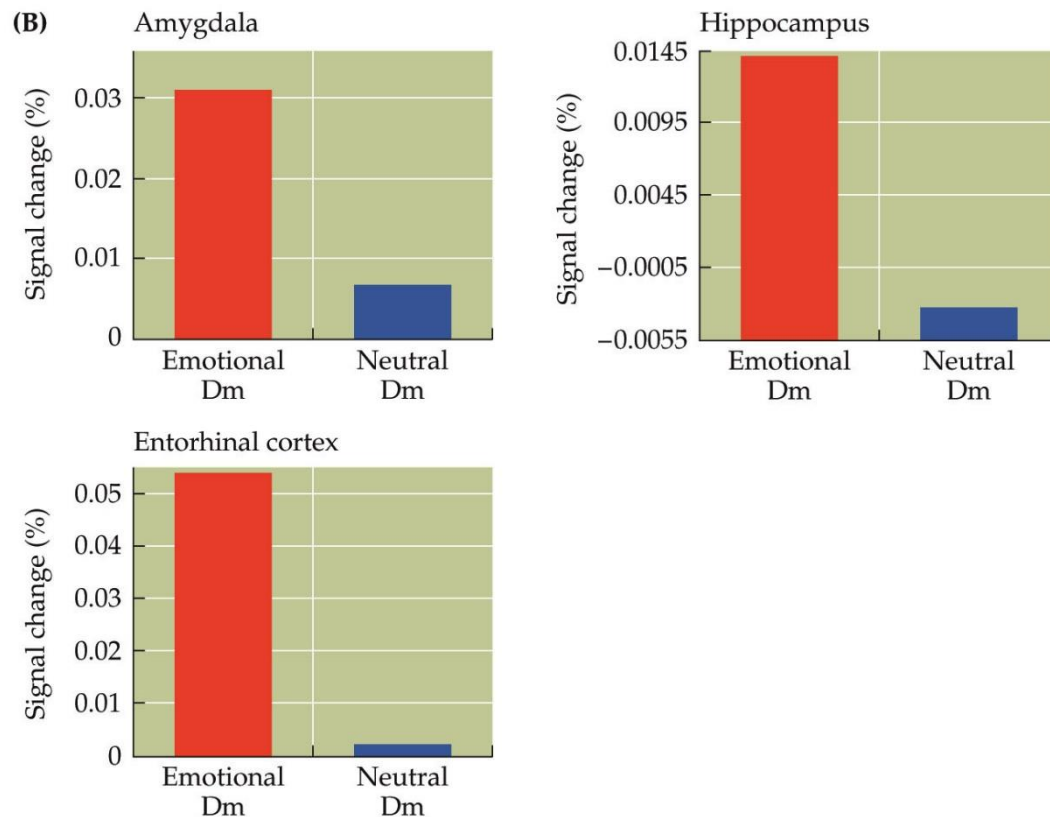
Der Effekt emotionaler Erregung auf das deklarative Gedächtnis wird durch eine Amygdala-Läsion eliminiert



PRINCIPLES OF COGNITIVE NEUROSCIENCE 2e, Figure 10.23
© 2013 Sinauer Associates, Inc.

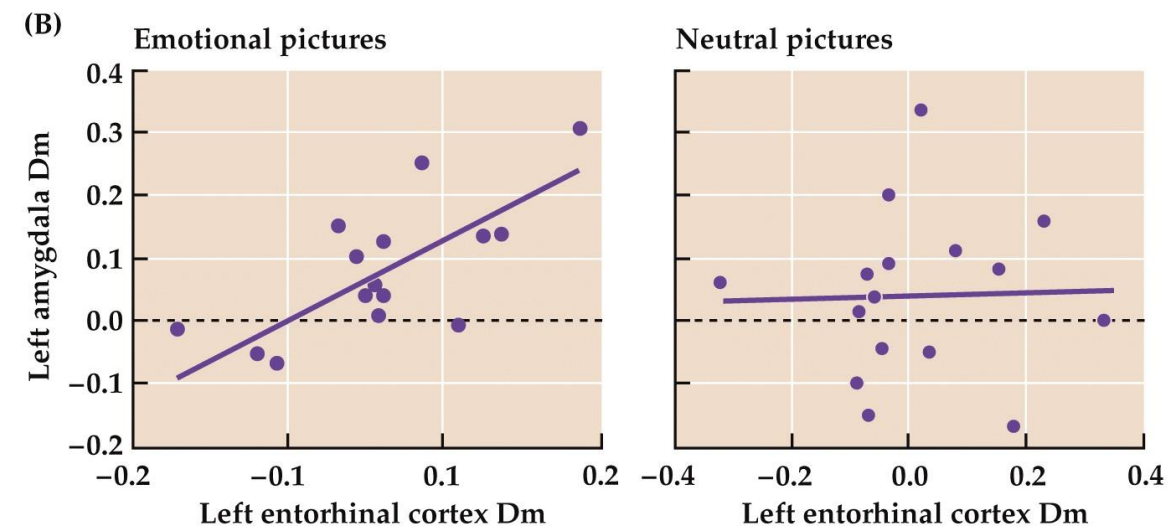
Funktionale Koppelung von Amygdala und Hippokampus beim Gedächtnis für emotionale Inhalte

Dm (Difference in memory effect) =
Differenz der Hirnaktivität für später
korrekt erinnerte vs. nicht erinnerte Items



Principles of Cognitive Neuroscience, Figure 18.10 (Part 2)

© 2008 Sinauer Associates, Inc.



PRINCIPLES OF COGNITIVE NEUROSCIENCE 2e, Figure 10.24 (Part 2)
© 2013 Sinauer Associates, Inc.

Wie beeinflussen Emotionen den Modus der Informationverarbeitung?

Parameter der Informationsverarbeitung

Kognitive Prozesse können auf qualitativ unterschiedliche Weise ablaufen

Wird durch „Parameter“ der Informationsverarbeitung reguliert:

- Weiter vs. enger Aufmerksamkeitsfokus
- Eng begrenzte vs. weit gefächerte Aktivierung semantischer Assoziationen
- Verarbeitung globaler Gestalte vs. lokaler Merkmale

Annahme, dass Emotionen mit bestimmten Modi der Informationsverarbeitung assoziiert sind

- Positive Emotionen → breiter Aufmerksamkeitsfokus & höhere kognitive Flexibilität

Goschke, T., & Bolte, A. (2014). Emotional modulation of control dilemmas: the role of positive affect, reward, and dopamine in cognitive stability and flexibility. *Neuropsychologia*, 62, 403-423.

Bolte, A., & Goschke, T. (2010). Thinking and emotion: Affective modulation of cognitive processing modes. In B. Glatzeder, V. Goel, & A. v. Müller (Eds.), *On thinking*, Vol. II: Towards a theory of thinking. Heidelberg: Springer.

Fredrickson, B. L. (2013). Positive Emotions Broaden and Build. In D. Patricia & P. Ashby (Eds.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 47, pp. 1-53). Academic Press.

Theoretische Ansätze

Kuhl (2001)

- Positiver Affekt fördert holistische Verarbeitung:
 - Aktivierung breiter semantischer Felder und entfernter Assoziationen
 - Integration von Einzelementen in eine kohärente Gesamtrepräsentationen
- Negativer Affekt fördert analytische Verarbeitung:
 - Aktivierung enger semantischer Felder
 - Fokus auf isolierte Einzelemente

Frederickson (2000, 2013); Isen (1999)

- Positive Emotionen → breiter Aufmerksamkeitsfokus & explorativer Verarbeitungsstil
- Positive Emotionen → kognitive Flexibilität

Fiedler (2005):

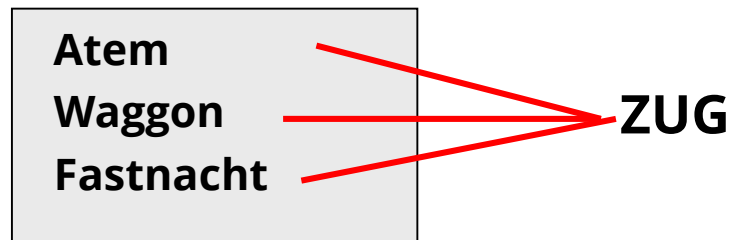
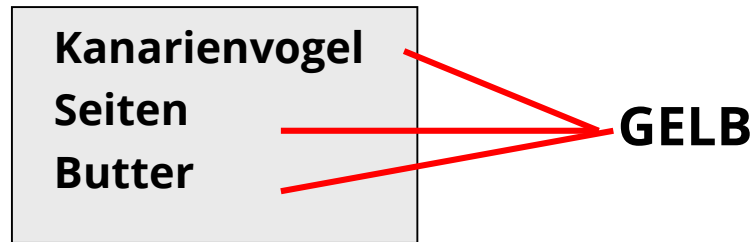
- Positive Emotionen → „gelockerte“ Verarbeitung / Exploration / Generierung neuer Ideen
- Negative Emotionen → „fokussierte“ Verarbeitung / verengte Aufmerksamkeit

Goschke, T., & Bolte, A. (2014). Emotional modulation of control dilemmas: the role of positive affect, reward, and dopamine in cognitive stability and flexibility. *Neuropsychologia*, 62, 403-423.

Bolte, A., & Goschke, T. (2010). Thinking and emotion: Affective modulation of cognitive processing modes. In B. Glatzeder, V. Goel, & A. v. Müller (Eds.), *On thinking*, Vol. II: Towards a theory of thinking. Heidelberg: Springer.

Affektive Modulation der semantischen Aktivierungsausbreitung

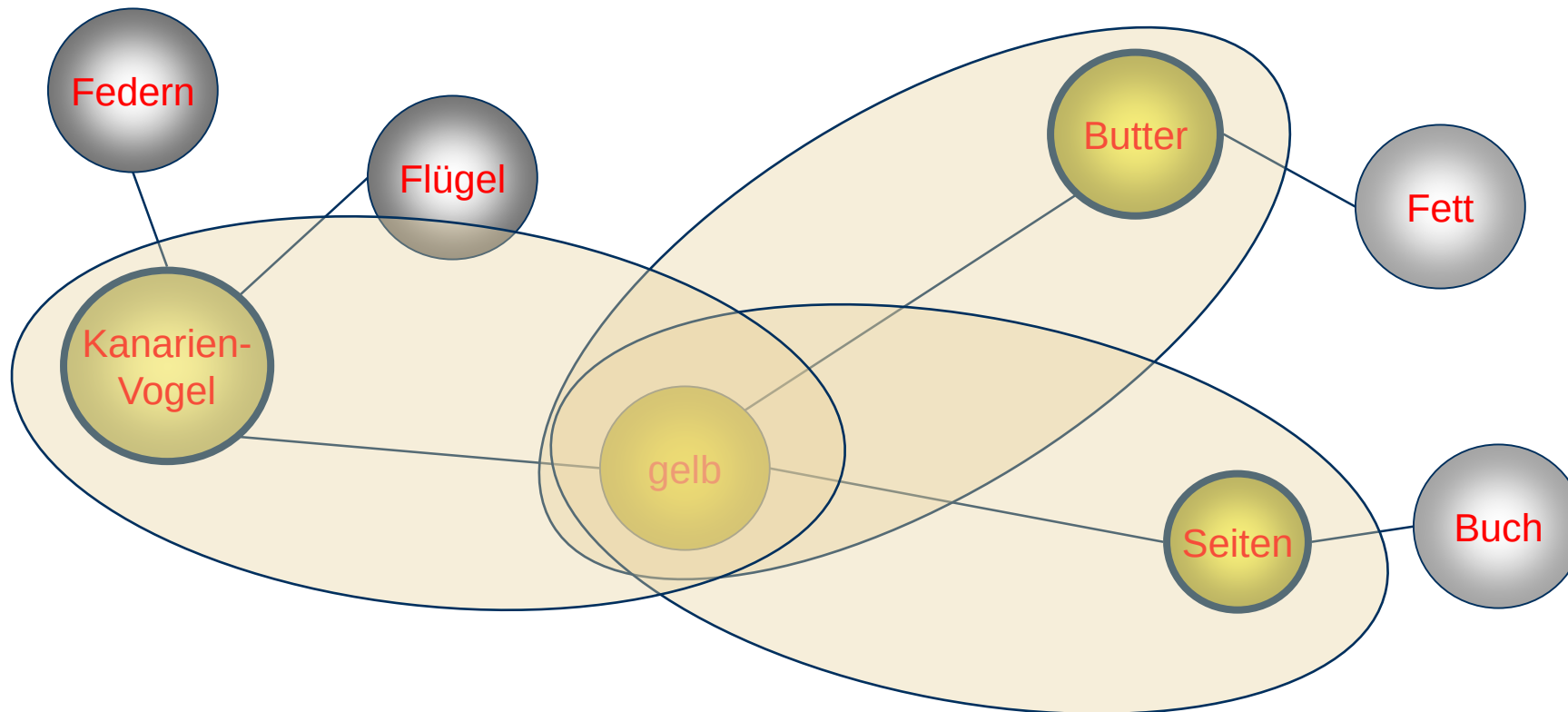
Semantische Kohärenz-Aufgabe



Empfinden Sie die drei Worte als *semantisch kohärent*, d.h. gibt es ein viertes Wort, dass mit allen drei Worten semantisch assoziiert ist?

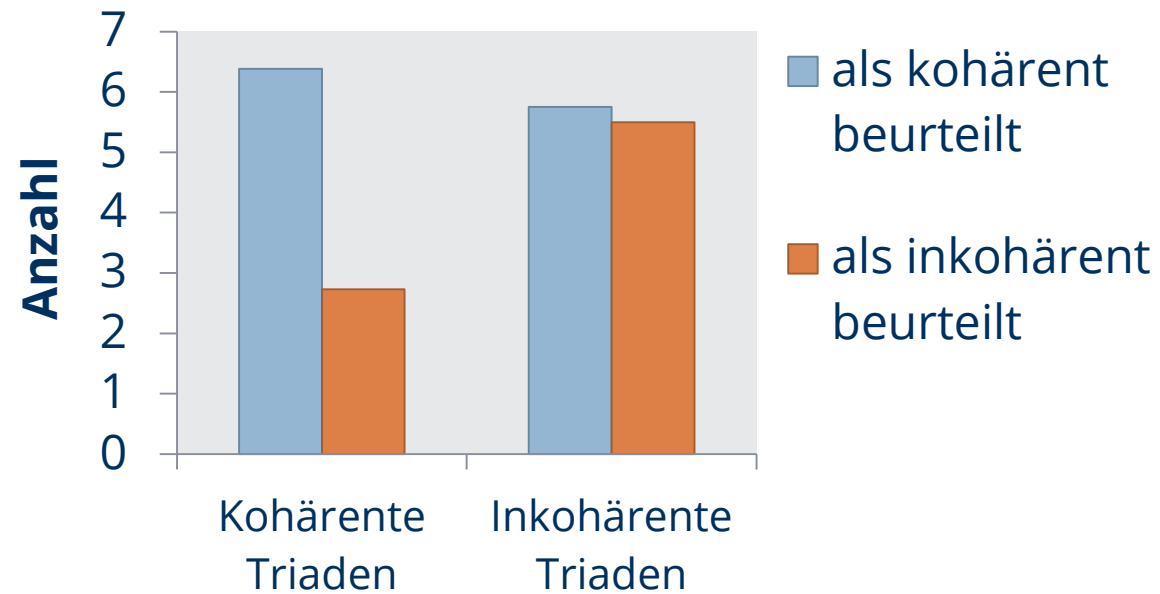
- Probanden sollten beurteilen, ob die drei Worte **semantisch kohärent** sind, d.h. ob es ein viertes Wort gibt, dass zu allen drei passt, **bevor ihnen das Lösungswort bewusst einfiel**
- Annahme: „Intuitive“ Urteile werden durch die **unbewusste Aktivierung** des Lösungsworts im semantischen Gedächtnis beeinflusst
- Je stärker das Lösungswort aktiviert wird, umso stärker sollte der intuitive Eindruck semantischer Kohärenz sein

Intuitive Kohärenzurteile und Aktivierung entfernter Assoziationen

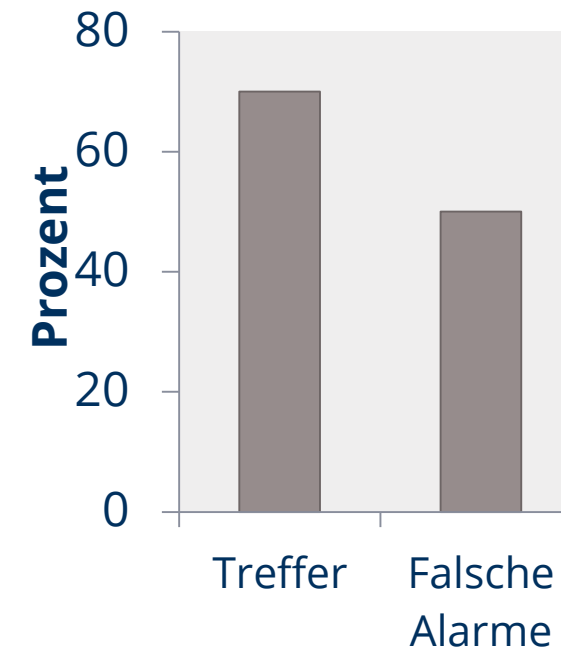


Ergebnisse

Urteile für nicht gelöste Triaden



Proportion von Treffern und falschen Alarmen



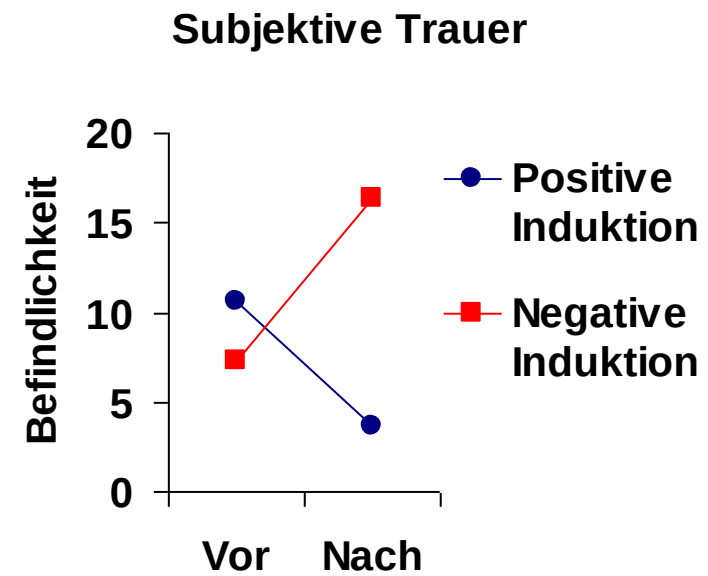
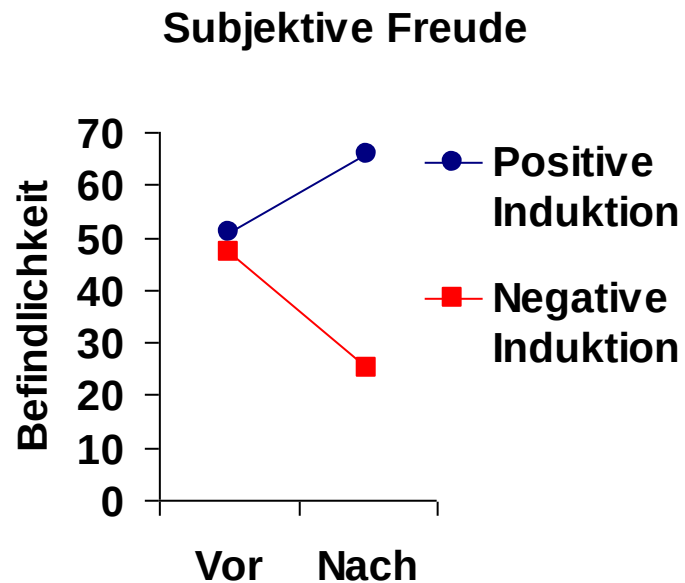
Emotionale Modulation intuitiver Kohärenzurteile

2 Gruppen zu je 24 Versuchspersonen

Stimmungsinduktion: Trauriges oder fröhliches Ereignis aus der eigenen Biographie imaginieren

Stimmungsscheck zeigte signifikante (erwartungsgemäße) Stimmungsveränderungen nach der Induktion

Anschließend Kohärenzaufgabe



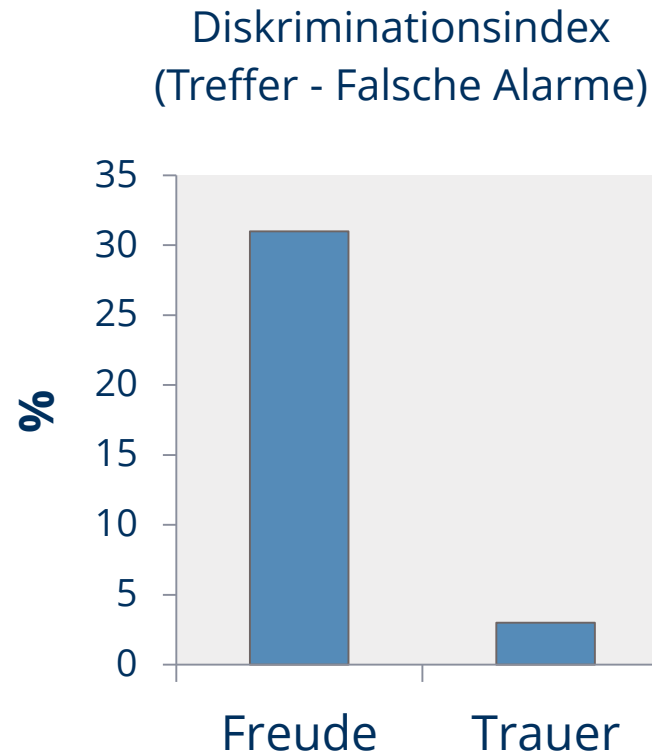
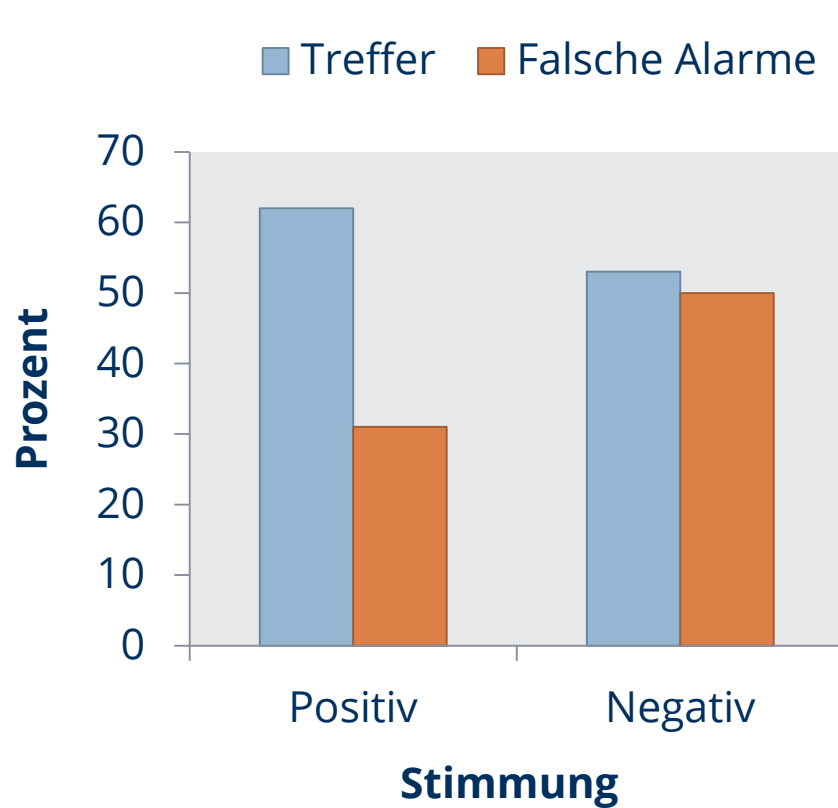
Auswertung der Kohärenzurteile

Im Mittel wurden 20% der kohärenten Triaden gelöst

In die Analysen wurden nur **ungelöste** Triaden aufgenommen

	Kohärente Triade	Inkohärente Triade
Urteil „Kohärent“	Treffer	Falscher Alarm
Urteil: „Inkohärent“	Verpasser	Korrekte Zurückweisung

Effekte positiver und negativer Stimmung auf intuitive Kohärenzurteile



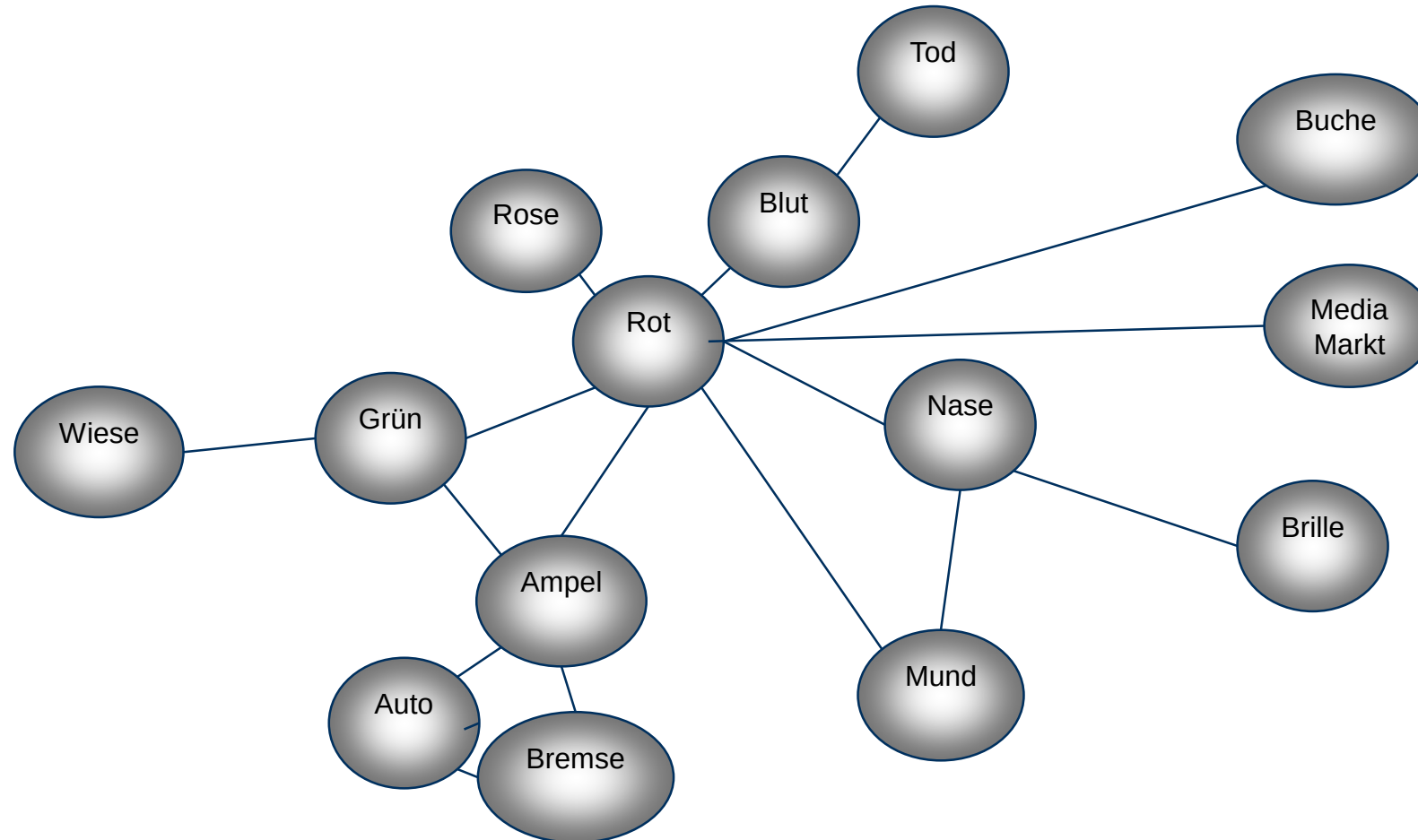
Positive Stimmung

- Aktivierung weitgespannter semantischer Felder, die entfernte Assoziationen einschließen
- bessere intuitive Kohärenzurteile

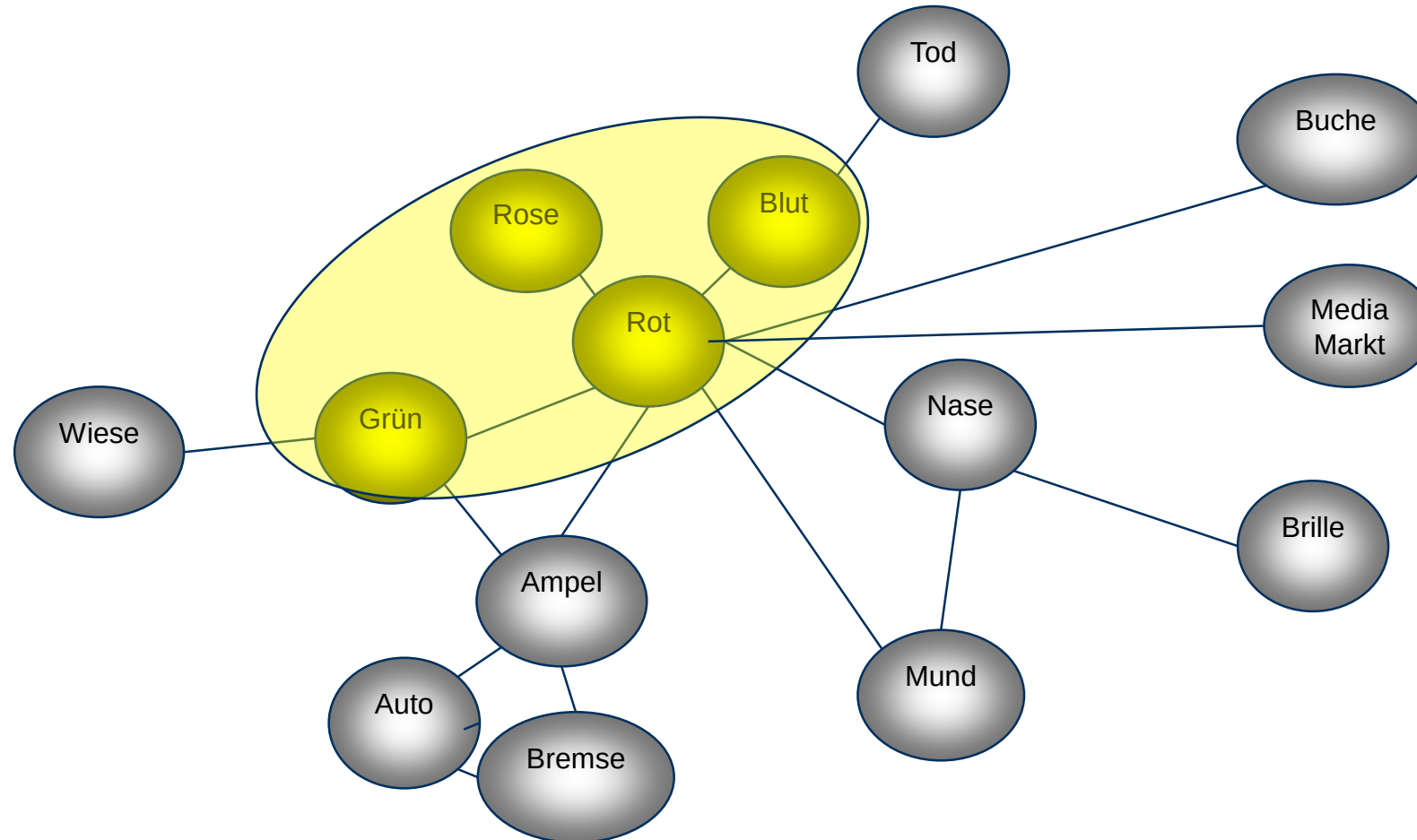
Negative Stimmung

- Hemmung entfernter Assoziationen
- reduzierte Fähigkeit, intuitiv zwischen kohärenten und inkohärenten Triaden zu diskriminieren.

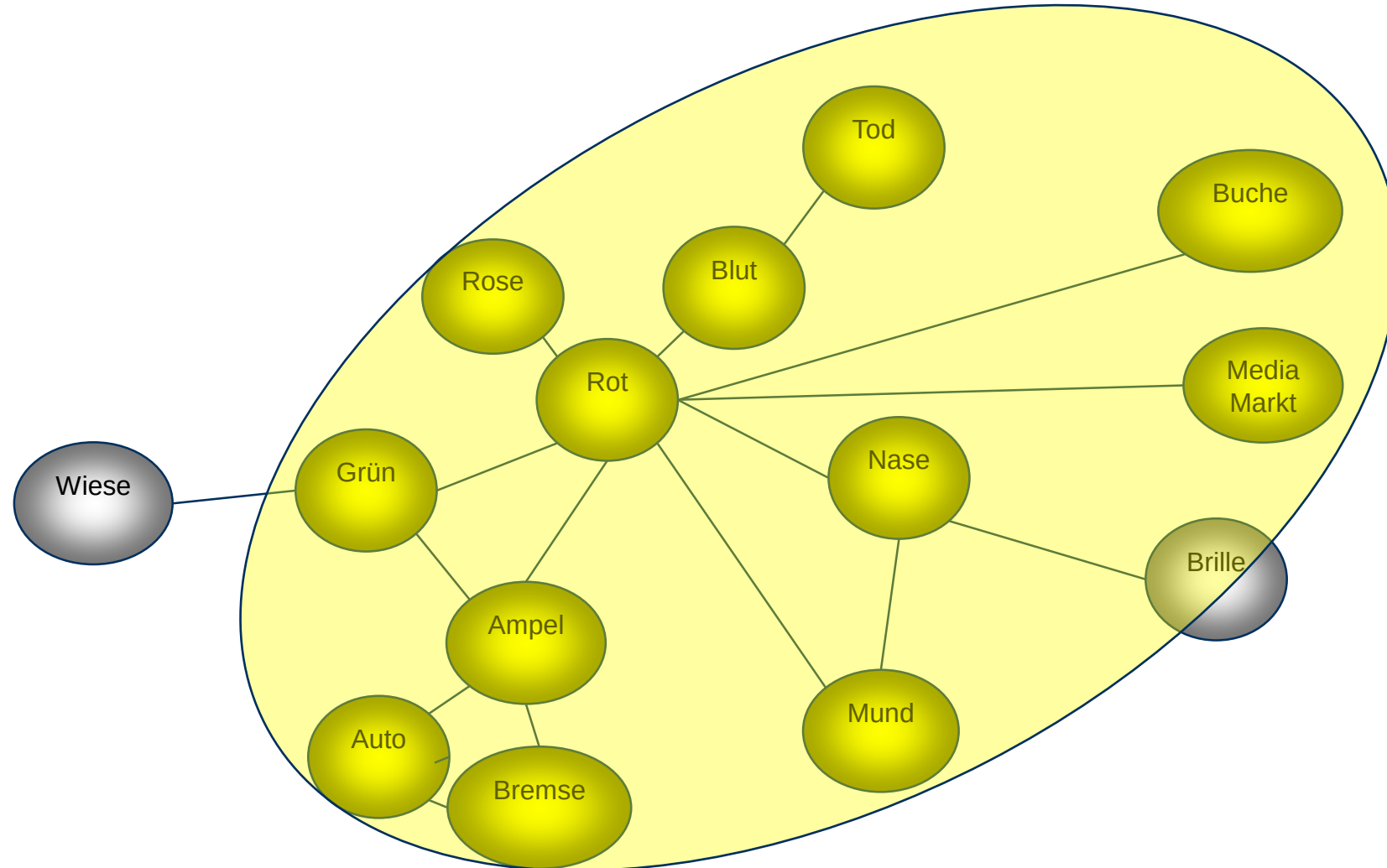
Fokussierte vs. weite Aktivierungsausbreitung



Negative Stimmung geht mit enger Aktivierungsausbreitung einher

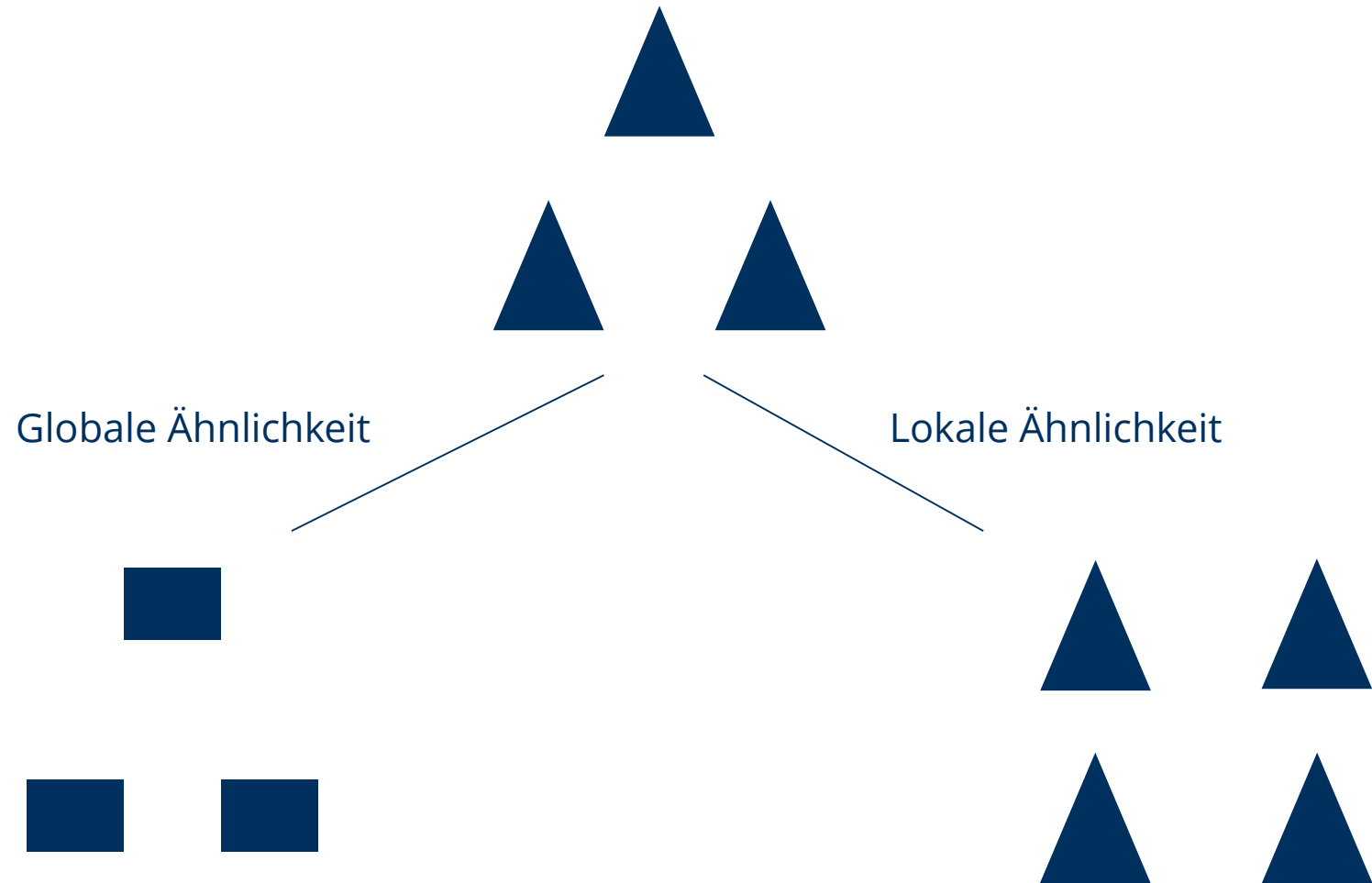


Positive Stimmung geht mit weiter Aktivierungsausbreitung einher



Emotionseffekte auf die Verarbeitung lokaler vs. globaler visueller Information

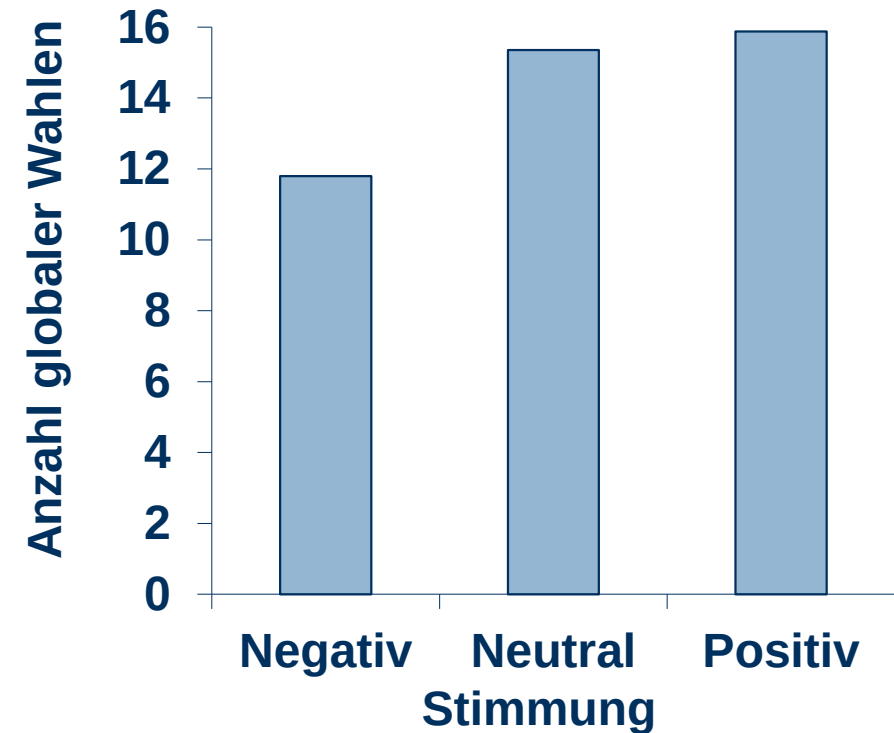
Stimmungseffekte auf lokale und globale Verarbeitung



Stimmungseffekte auf lokale und globale Verarbeitung

Levels-of-focus-Hypothese:

- Positive Stimmung: Fokus auf globale Merkmale (Gestalt)
- Negative Stimmung: Fokus auf lokale Merkmale (Details)



Emotionale Valenz vs. motivationale Intensität

Emotionale Valenz vs. motivationale Intensität

Gable & Harmon-Jones (2012): Motivational dimensional model of affect

- Effekte der emotionalen Valenz werden durch die motivationale Intensität der Emotion moderiert
- Niedrige motivationale Intensität (z.B. Freude; Zufriedenheit; Trauer) → breite Aufmerksamkeit
- Hohe motivationale Intensität (z.B. Begeisterung; Sehnsucht; Ekel) → enge Aufmerksamkeit

Effekte emotionaler Valenz und motivationaler Intensität auf lokale und globale Verarbeitung

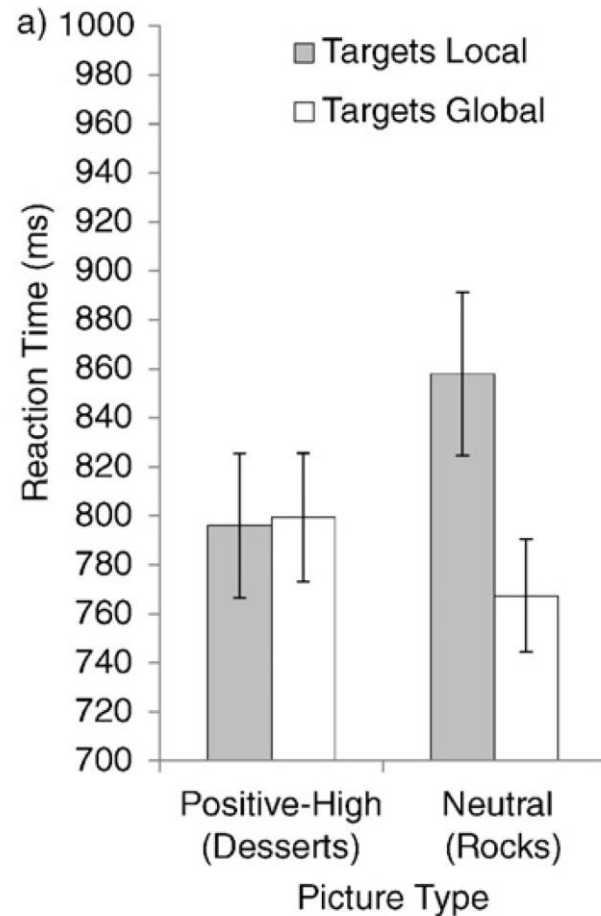
Lokal-Global-Aufgabe von Navon (1977)

FFFFFF	TTTTT
F	T
F	TTTTT
F	T
F	T

Affektinduktion vor jedem Trial:
Neutrale Bilder vs. positive Bilder, die mit hoher Annäherungsmotivation assoziiert waren



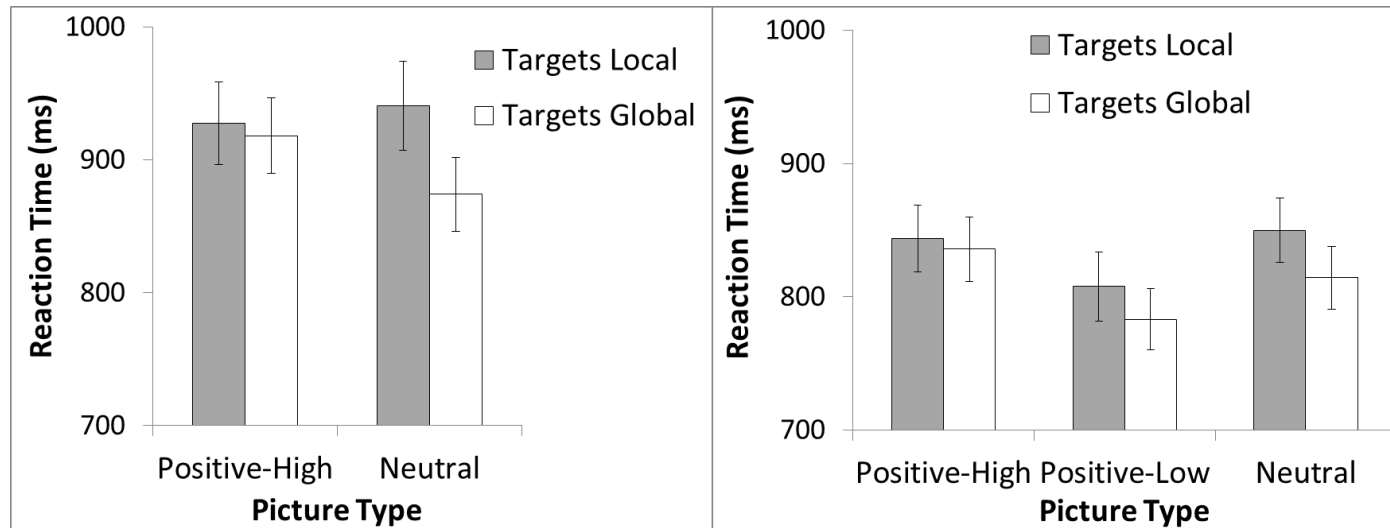
Effekte emotionaler Valenz und motivationaler Intensität auf lokale und globale Verarbeitung



Nach positiven Bildern mit **hoher** motivationaler Intensität werden lokale Zielreize schneller identifiziert als nach neutralen Bildern

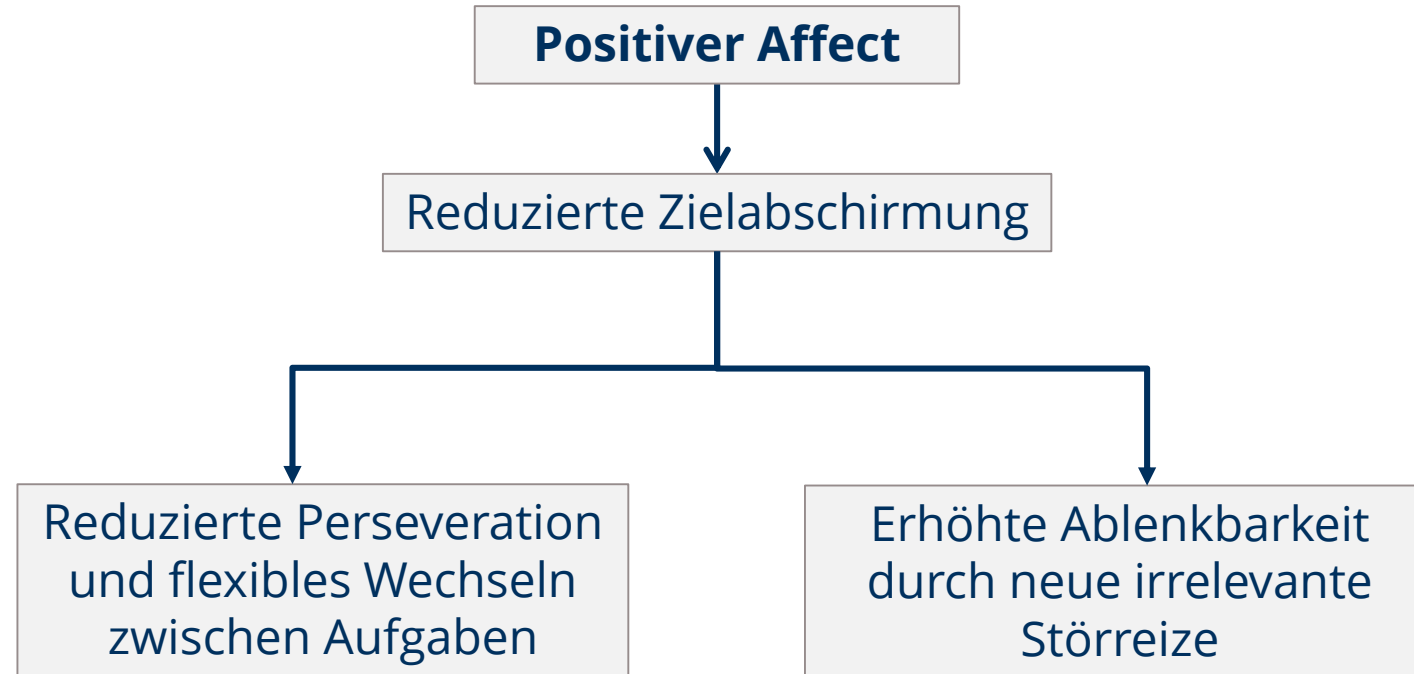
Nach positiven Bildern mit hoher motivationaler Intensität verschwindet der ansonsten vorhandene Vorteil globaler im Vergleich zu lokalen Zielreizen

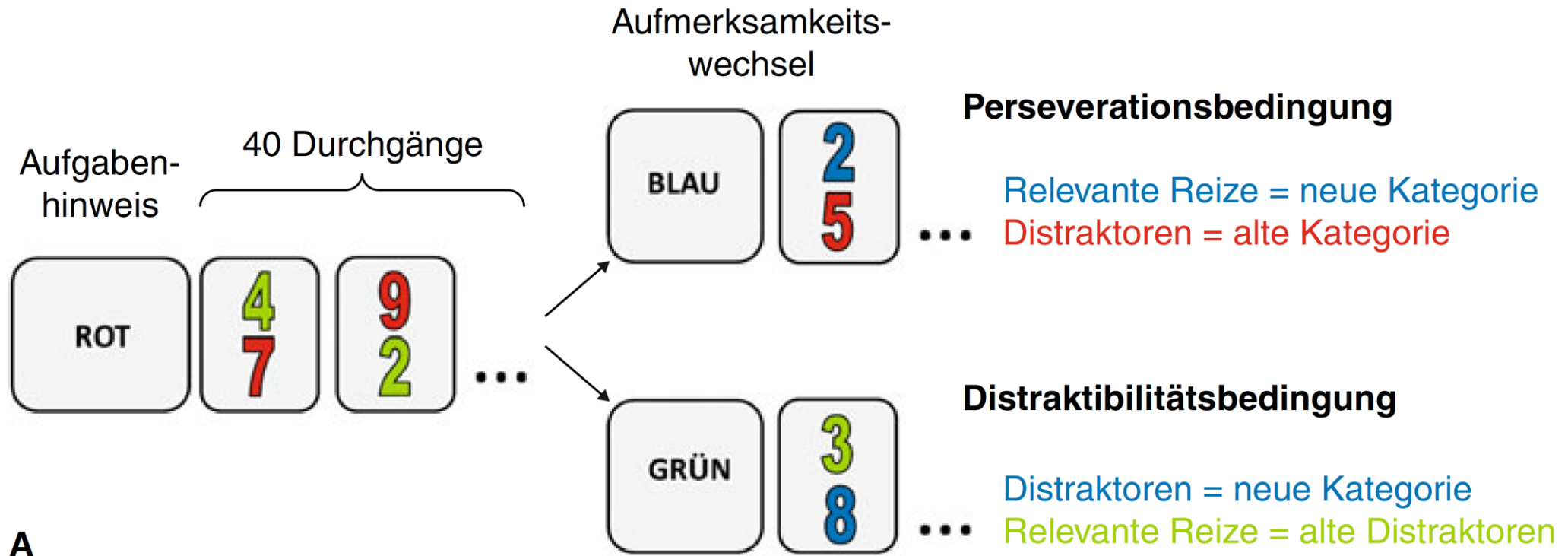
Ein weiteres Experiment zeigten, dass die Induktion von positivem Affekt mit **geringer** motivationaler Intensität (lustige Tierfilme) dagegen zu einem eher globalen Aufmerksamkeitsfokus führt



H	H	S	S	H H H H	S S S S
H	H	S	S	H	S S S S
H H H H	S S S S	H H H H	S	S S S S	S
H	H	S	S	H H H H	S S S S
H	H	S	S	H H H H	S S S S

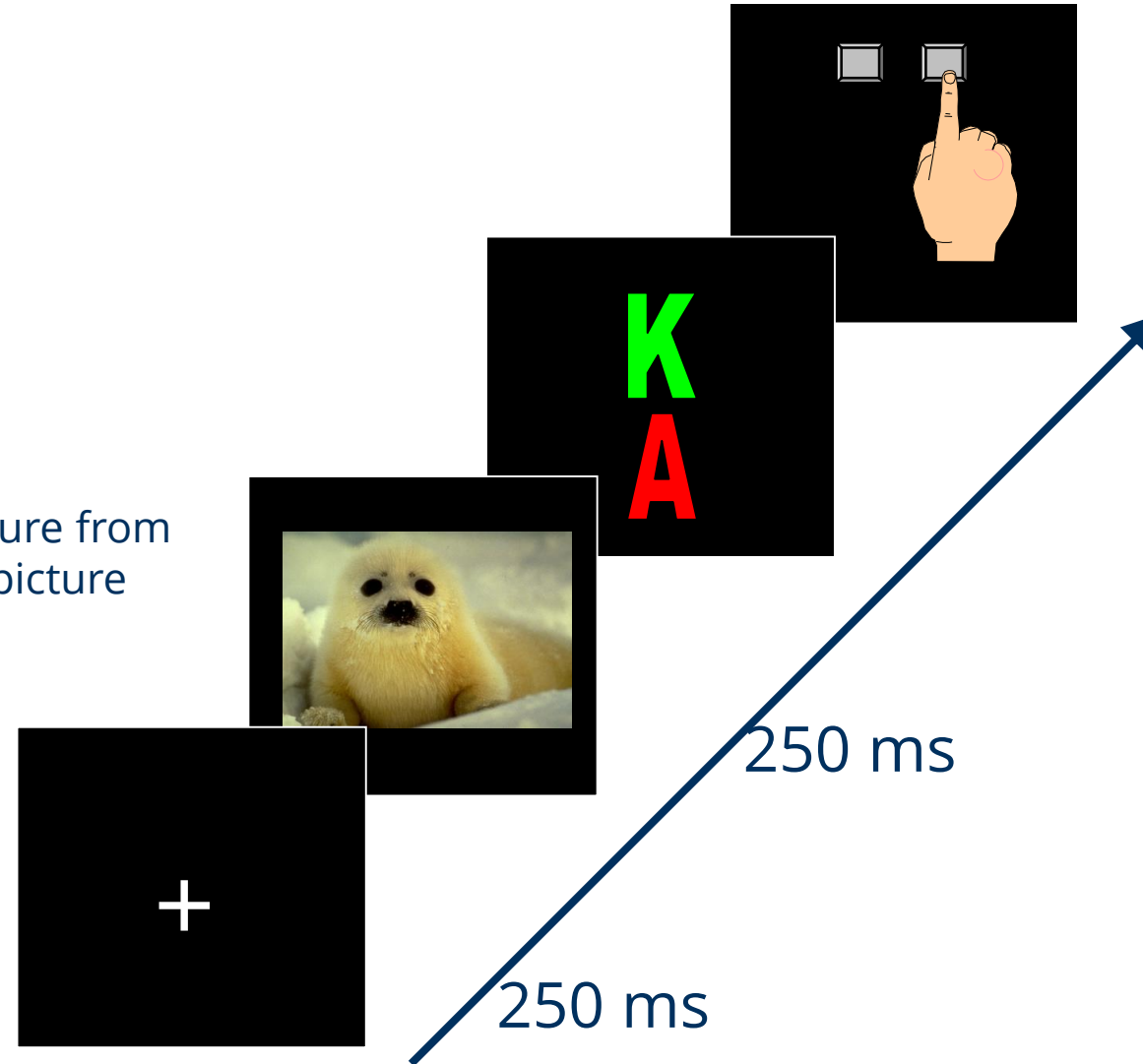
Effekte von positivem Affekt auf Perseveration und Ablenkbarkeit



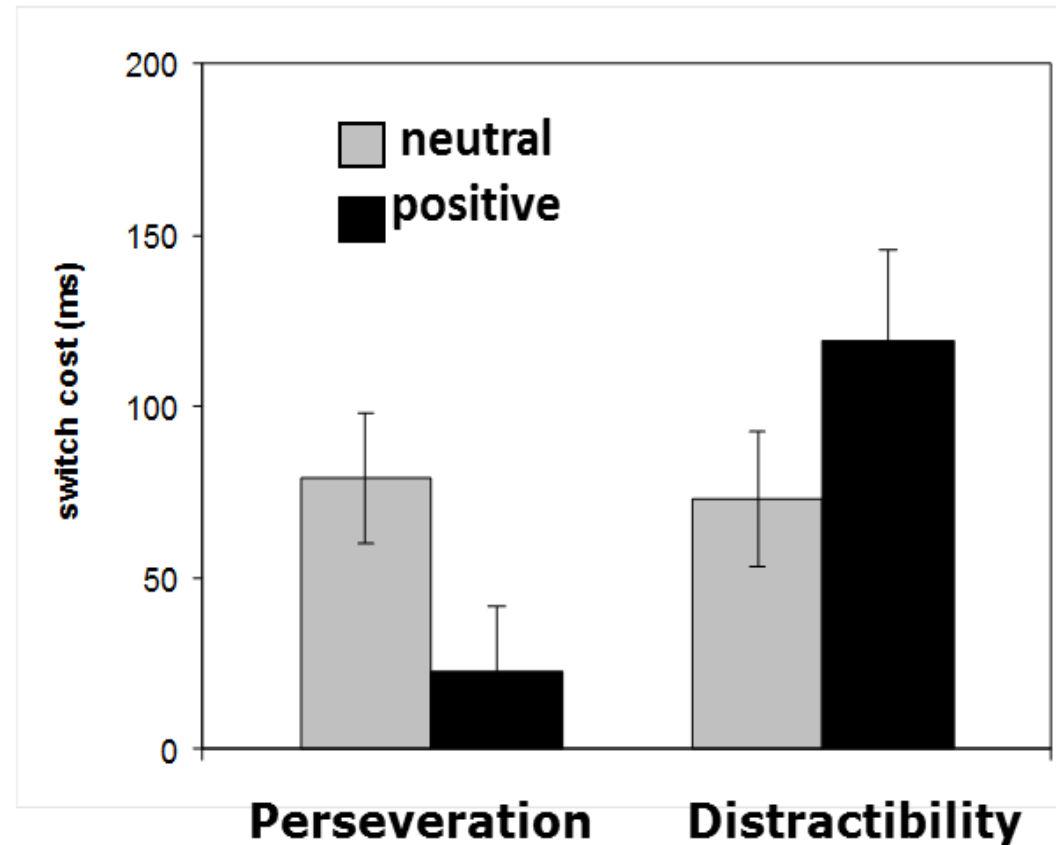


Phasic affect induction

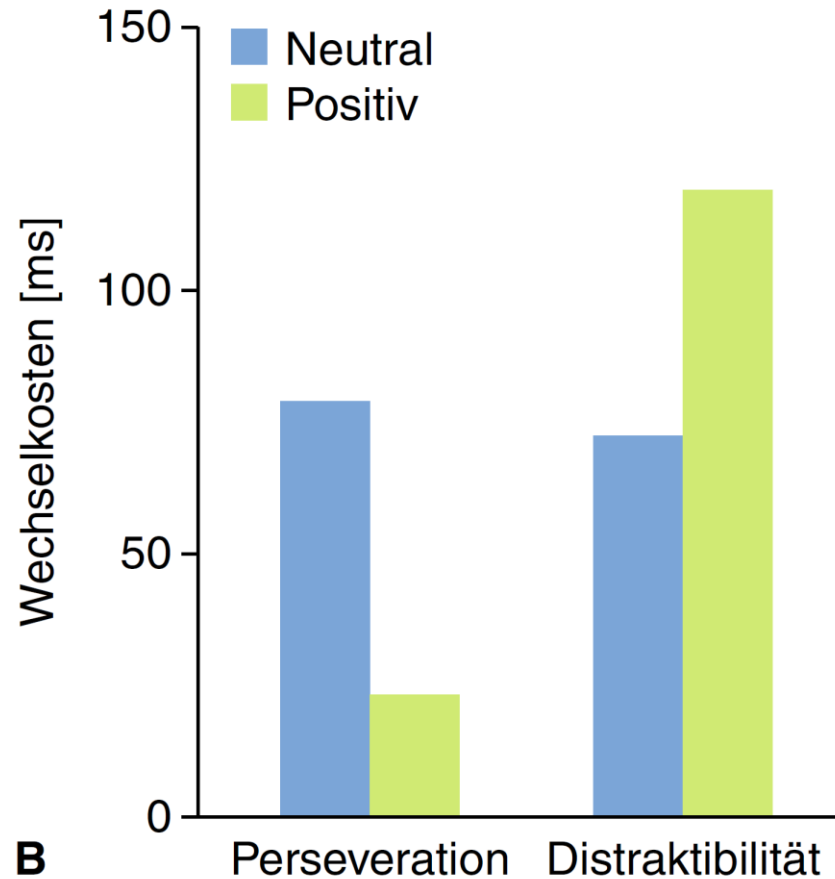
Positive or neutral picture from International affective picture set (Lang et al., 1998)



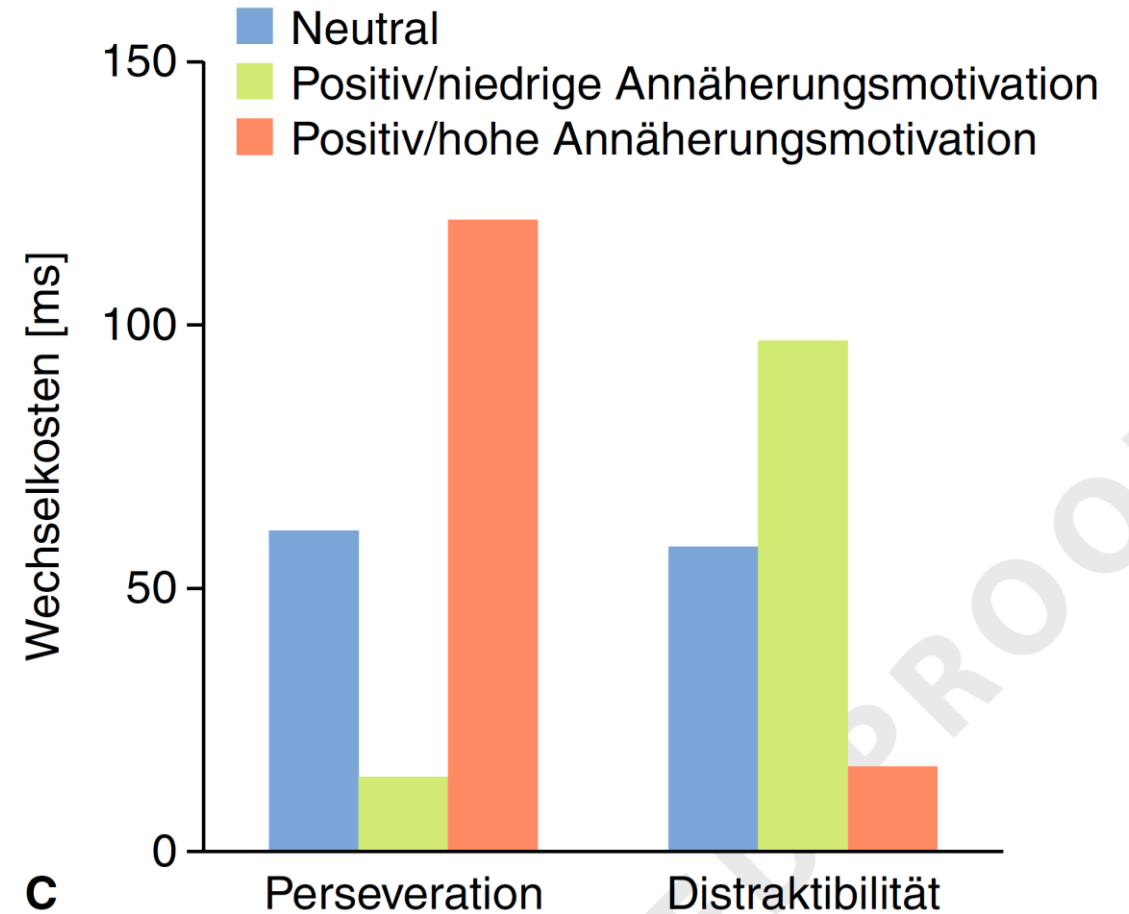
Opposite effects of positive affect and spontaneous eyeblink rate on perseveration and distractibility



Opposite effects of positive affect with high versus low motivational intensity on perseverance and distractibility



Dreisbach & Goschke (2004). *JEP: LMC*.



Liu, Y., & Wang, Z. (2014). *Psychological Science*, 25(5), 1116-1123.

Überblick zu Effekten von positivem Affekt und Belohnung auf kognitive Stabilität und Flexibilität

Table 1

Overview of reviewed studies (2004–2014) on effects of positive affect and reward incentives on set switching and working memory.

Study	Task	Affect manipulation	Main findings
Task-irrelevant positive affect: Set switching and dual tasking			
Dreisbach and Goschke (2004)	Set switching	Blocks with positive vs. neutral affective pictures before each trial	Positive affect reduced switch cost in perseveration blocks and increased switch costs in learnt irrelevance/distractibility blocks
Liu and Wang (2014)	Set switching	Blocks with positive vs. neutral affective pictures high or low in approach motivation intensity before each trial	Positive affect low in motivational intensity reduced switch cost in perseveration blocks and increased switch costs in learnt irrelevance/distractibility blocks; positive affect high in motivational intensity had opposite effects
Fröber and Dreisbach (2012; Experiment 3)	Cued task switching with valid (75%) and invalid (25%) task cues	Different groups with neutral or positive affective pictures (low vs. high in arousal) on each trial	The cue-validity effect in the first task-switching block was reduced for task repetitions in the group with low-arousal positive pictures compared to the group with high-arousal positive pictures; the cue-validity effect in the neutral affect group lay in between
Zwosta et al. (2013)	Dual-task paradigm	Positive vs. negative film clips before a task block	Increased between-task crosstalk (reduced task shielding) under positive compared to negative mood
Task-irrelevant positive affect: Working memory maintenance and updating			
Gray (2001)	Spatial and verbal 2-back	Approach, withdrawal, and neutral video clips	Positive relative to neutral mood impaired spatial 2-back and improved verbal 2-back task
Martin and Kerns (2011)	Running memory span	Positive vs. neutral video clip	Positive relative to neutral mood caused a slight impairment of performance
Yang et al. (2013)	Operation span	Unexpected gift or candy	Positive relative to neutral mood caused a slight improvement of performance
Dreisbach (2006)	AX-CPT	Groups with positive vs. negative vs. neutral affective pictures before each trial	Positive (compared to neutral or negative) affect reduced errors on AY trials and increased errors and RTs (in Experiment 2) on BX trials
Van Wouwe et al. (2011)	AX-CPT	Positive vs. neutral film clip before experimental run	Positive compared to neutral affect reduced errors on AY trials; no effect on BX trials
Fröber and Dreisbach (2014)	AX-CPT	Different groups with positive or neutral affective pictures before each trial	Positive relative to neutral affect reduced errors and RTs on AY trials; no effect on BX trials
Chiew and Braver (2014)	AX-CPT	Neutral vs. positive video clip before each task block; in addition, on each trial a positive or neutral affective pictures was randomly presented	Error rates in the positive relative to the neutral affect block were generally reduced, but slightly increased on AY trials; positive and neutral picture trials within the positive affect block did not differ in error rates; positive relative to neutral picture trials were associated with generally faster RTs but slightly increased RTs on AY trials

The end

