

# **Affektive Kontexteinflüsse auf evaluative Urteile: Ereigniskorrelierte Hirnpotenziale des affektiven Primings**

-Kumulative Arbeit-

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde  
der  
Philosophischen Fakultät  
der  
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität  
zu Bonn

vorgelegt von

**Laura-Effi Seib-Pfeifer**

aus Bonn

Bonn, 2020

Gedruckt mit der Genehmigung der Philosophischen Fakultät  
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

**Zusammensetzung der Prüfungskommission:**

Prof. Dr. Rainer Banse, Institut für Psychologie, Universität Bonn  
*(Vorsitzender)*

Prof. Dr. Henning Gibbons, Institut für Psychologie, Universität Bonn  
*(Betreuer und Gutachter)*

Prof. Dr. André Beauducel, Institut für Psychologie, Universität Bonn  
*(Gutachter)*

PD Dr. Ina Grau  
*(weiteres prüfungsberechtigtes Mitglied)*

Tag der mündlichen Prüfung: 01.10.2020

---

## Inhaltsverzeichnis

Danksagung .....	5
Zusammenfassung.....	6
Abstract .....	7
1 Einleitung und theoretischer Hintergrund .....	9
1.1 Aufbau und Ziele der Arbeit .....	10
1.2 Erfassung des Einflusses des affektiven Kontextes auf evaluative Urteile.....	11
1.2.1 Varianten des AP: kongruenzbasiertes Priming und neutrale-Target Variante.....	12
1.2.2 AP in der neutralen-Target Variante: Prozedurale Variationen.....	13
2 Potenzielle Einflussfaktoren und Wirkmechanismen des AP.....	16
2.1 Typ-1 Prozesse: Diskrimination der Prime-Valenz.....	16
2.1.1 Vereinbarkeit mit Befunden eines größeren APE bei reduzierter Prime-Verarbeitung	18
2.2 Typ-2 Prozesse: Vermittler zwischen extrahierter Prime-Valenz und veränderter Target- Beurteilung .....	21
2.2.1 APE ohne Veränderung der Target-Wertigkeit: Reaktions-Priming und Beurteilung der Primes .....	22
2.2.2 Prime-Target Informationstransfer: Missattribution der Prime-Valenz .....	23
2.2.2.1 Affektmissattribution .....	24
2.2.2.2 Semantische Missattribution .....	24
2.2.2.3 Missattribution aktueller mentaler Zustände: Affekt und semantische Information.....	26
2.2.2.4 Empirische Evidenz für Prime-Target Informationstransfer: EKP-Befunde.....	27
2.2.3 Strategisches Verhalten im (vermeintlichen) Dienste möglichst unabhängiger Target-Urteile .....	29
2.2.3.1 Bewusstes Gegensteuern gegen den wahrgenommenen Prime-Einfluss.....	30
2.2.3.2 Reduzierter Prime-Einfluss durch eine intentional reduzierte Prime- Verarbeitung?.....	30
2.2.3.3 Reduzierter Prime-Einfluss durch eine (intentional) intensivierte Target- Verarbeitung.....	31
2.3 Formulierung eines theoretischen Rahmens – untersuchte Wirkmechanismen.....	32
3 Methoden.....	34
3.1 Studiendesign und Reizmaterial .....	34
3.2 Elektroenzephalographie und Ereigniskorrelierte Potenziale .....	35
3.2.1 EKP-Komponenten .....	35
3.2.1.1 Klassifikation und Nomenklatur .....	36

---

3.2.1.2 Quantifizierung von EKP-Komponenten.....	37
3.2.2 Aufzeichnung des EEG und Datenaufbereitung .....	38
3.3 Untersuchte EKP-Komponenten und Analyserational .....	39
3.3.1 EKP-Indikatoren für Aufmerksamkeit und Verarbeitungstiefe .....	40
3.3.2 EKP-Indikatoren für Valenzdiskrimination .....	42
4 Studien .....	44
4.1 Studie 1: Affective priming and cognitive load: Event-related potentials suggest an interplay of implicit affect misattribution and strategic inhibition .....	46
4.2 Studie 2: On ignoring words—exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs .....	49
4.3 Studie 3: Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution.....	53
4.4 Studie 4: Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming .....	56
5 Diskussion.....	61
5.1 Integration der Studienergebnisse .....	61
5.2 Beitrag und Limitationen .....	63
5.3 Ausblick auf zukünftige Forschungsfragen .....	66
5.3.1 Experimentelle Manipulation der FSAA – ein bereits initiiertes Forschungsvorhaben .	68
5.4 Abschließendes Fazit .....	70
Literaturverzeichnis .....	72
Anhang: Originale der Publikationen .....	86

**Danksagung**

Danke an alle, die da waren, wann immer es nötig war. Danke für eure Unterstützung, euer Vertrauen und eure Geduld. Danke für jedes ehrliche Feedback und jede konstruktive Kritik. Danke für die Freiheiten, die ihr mir gewährt und den Rückhalt, den ihr mir gegeben habt.

Ein besonderer Dank gilt meinem Betreuer, Prof. Dr. Henning Gibbons. Danke für deine fachliche Kompetenz und deine Fähigkeit mich zu fördern, zu fordern und immer wieder zu motivieren.

Weiterhin gilt mein Dank dem Zweitgutachter dieser Arbeit, Prof. Dr. André Beauducel. Danke André, dass du mir bereits während des Studiums spannende Einblicke in die psychologische Forschung gewährt hast.

Auch möchte ich mich bei Prof. Dr. Rainer Banse und PD Dr. Ina Grau für die Bereitschaft danken, als weitere prüfungsberechtigte Mitglieder Teil der Prüfungskommission zu sein.

Ich danke meinen aktuellen und ehemaligen Kolleginnen und Freundinnen, Judith, Hannah und Marina, die mich immer unterstützt haben. Danke für alle kreativen Ideen, Anregungen, den nötigen Beistand und die schönen gemeinsamen Mittagspausen. Danke auch an Robert für die wertvolle Unterstützung in der Anfangszeit meiner Promotion. Ihr alle, auch die lieben Kolleginnen und Kollegen aus der Nachbarabteilung, habt das psychologische Institut zu einem Ort gemacht, an den ich jeden Morgen gerne gekommen bin.

Zuletzt möchte ich meinen Freundinnen und Freunden und meiner Familie, ganz besonders Sebastian, Danke sagen: Danke für den immerwährenden Rückhalt. Danke, dass ihr an mich geglaubt habt. Ihr wisst, wie wichtig ihr seid. Ohne euch hätte das alles sicherlich nicht funktioniert.

### **Zusammenfassung**

Evaluative Urteile sind Teil des menschlichen Alltags. Sie basieren keineswegs ausschließlich auf den Eigenschaften der beurteilten Objekte, sondern sind sensitiv für affektive Kontextinformationen. Affektive Priming (AP)-Paradigmen bieten Einblicke in diejenigen Prozesse, die den Einfluss affektiver Kontextreize auf evaluative Urteile vermitteln. In vier Studien wurde jeweils ein AP-Paradigma mit der Analyse von Ereigniskorrelierten Potenzialen (EKPs) kombiniert. Negative, neutrale und positive Wörter oder Bilder dienten als Primes, koreanische Schriftzeichen als nachfolgend zu beurteilende Targets. In allen Studien zeigte sich ein AP-Effekt (APE) mit positiveren Target-Urteilen für Targets nach positiven versus negativen Primes. Die vorliegenden Daten deuten auf eine multiple Bedingtheit des APE hin. Zunächst muss die Valenzinformation der Primes zu einem gewissen Grad verarbeitet werden (Typ-1 Prozess). Übereinstimmend mit dieser Annahme ging ein größerer individueller APE mit einer generell tieferen Prime-Verarbeitung, abgebildet in größeren Amplituden aufmerksamkeitsensitiver Prime EKP-Komponenten, und einer verstärkten Diskrimination der Prime-Valenz, abgebildet in Prime-Valenzeffekten in emotionssensitiver Prime EKP-Komponenten, einher. Anschließend muss die Prime-Valenz Einfluss auf die Target-Beurteilung nehmen. Prime-Valenzeffekte in emotionssensitiven Target-EKP Komponenten deuteten auf einen Prime-Target-Informationstransfer als einen solchen möglichen Typ-2 Prozess hin. Diese Effekte waren ebenfalls positiv mit dem Ausmaß des APE assoziiert. Die vorliegenden Daten verwiesen zudem auf mögliche alternative/zusätzliche vermittelnde Prozesse in Form von aufgabeneffizientem Verhalten und/oder Prime-Target Ressourcenkonkurrenz. Das Ausmaß des APE wurde ferner durch die Verarbeitung der Targets selbst moduliert: Ein größerer individueller APE ging mit einer reduzierten Target-Verarbeitung, abgebildet in kleineren Amplituden aufmerksamkeitsensitiver Target-EKP Komponenten, einher. Zudem fanden sich Hinweise auf einen potenziellen Einfluss strategischer Verhaltensweisen der Proband\*innen.

**Abstract**

Evaluative judgments are part of human everyday life. They are not exclusively based on the properties of the evaluated object, but are sensitive to affective context information. Affective priming (AP) paradigms provide valuable insight into the influence of the affective context on evaluative judgments. In four experiments, a slow timed AP-paradigm was combined with the benefits of event-related potentials (ERPs). Negative, neutral, and positive words or pictures served as primes, Korean ideographs as to be evaluated targets. In all studies an AP-effect (APE) with more positive target evaluations for targets following positive versus negative primes occurred. The APE was multiply caused. The data suggest that first the primes' valence information needs to be processed to some extent (type-1 process). Supporting this, a greater individual APE was associated with increased depth of prime processing, mirrored in larger amplitudes of attention-sensitive ERP components and more pronounced prime valence discrimination indicated by prime valence effects on emotion-sensitive prime ERP components. Subsequently, prime valence needs to affect target evaluation. Prime valence effects in emotion-sensitive target ERP components that were positively related to the size of the APE provided evidence for prime-target information transfer as one possible such type-2 process. Our data further suggest alternative/additional mediating processes in terms of task-efficient behavior and/or prime-target resource competition. The size of the APE was further modulated by the depth of target processing: A greater individual APE was related to generally reduced target processing as indicated by smaller amplitudes of attention-sensitive target ERP components. Finally, the data also pointed to the potential influence of strategic behavior.

*Context sensitivity is not noise that we need to overcome - it is the message. We should heed it.*

(Schwarz, 2007, S. 651)



## 1 Einleitung und theoretischer Hintergrund

– „Und, gefällt's Dir?“ –

Entscheidungen darüber, ob und wie gut uns etwas oder jemand gefällt, sind ein allgegenwärtiger Teil des menschlichen Alltags. Mehrfach am Tag werden wir mit Situationen konfrontiert, die ein solches evaluatives Urteil direkt, explizit oder auch eher implizit fordern. Wir beurteilen Konsumgüter, andere Personen, Kunst, Institutionen, Situationen: Ist der blaue oder der grüne Pullover der Schönerer? Ist mir der neue Kollege sympathisch oder eher nicht? Gefällt mir das gerade gehörte Musikstück?

Wahrgenommene Objekte, Personen und Situationen werden kontinuierlich und schnell, häufig automatisch, im Sinne eines ersten Eindrucks beurteilt (Bargh, 1997; Fazio, 2001; Klauer & Musch, 2003; Schwarz, 2007). Derartige, oft unbewusste, ad-hoc Evaluationen beeinflussen wiederum die Wahrnehmung, Beurteilung und Interpretation anderer Objekte, Personen und Situationen (Klauer & Musch, 2003). Sie wirken sich auf nachfolgende Verhaltensintentionen aus (Payne et al., 2005) und können tatsächlich gezeigtes Verhalten direkt beeinflussen (Bargh, 1997; Dovidio et al., 1997; Schwarz, 2007). Evaluative Urteile, ob automatisch und unbewusst oder intentional geformt und bewusst zugänglich, sind ein bedeutsamer Teil eines jeden individuellen Alltags. Sie sind von hoher sozialer und gesellschaftlicher Relevanz und nehmen Einfluss auf alltägliche, aber auch weitreichendere Entscheidungen. Sie beeinflussen die individuelle Partnerwahl, Konsum-, Investitions- und Personalentscheidungen oder bestimmen das Wahlverhalten (mit).

Evaluative Urteile sind nicht als stabile Entitäten, sondern als flexibel und wandelbar zu verstehen. Sie basieren keineswegs ausschließlich auf den Eigenschaften der beurteilten Objekte, sondern sind vielmehr kontextsensitiv (Schwarz, 2007). Sie variieren in Abhängigkeit von einer Vielzahl von personellen, sozialen und situativen Faktoren. Sie werden von aktuell verfolgten Zielen (Ferguson & Bargh, 2004) oder der Meinung des sozialen Umfeldes (Berns et al., 2010; Schnuerch & Gibbons, 2015) beeinflusst. Auch die momentane Stimmungslage oder ein aktuell empfundener Affekt können evaluative Urteile und auf diesem Wege auch individuelles Verhalten modulieren (Baddeley et al., 2012; Flexas et al., 2013; Schwarz & Clore, 1983). Jedes affektive Erleben formt einen situationsspezifischen affektiven Kontext. Dieser kann evaluative Urteile auch dann beeinflussen, wenn er eigentlich nicht unmittelbar mit diesen assoziiert ist (Flexas et al., 2013; Schwarz & Böhner, 2007; Schwarz & Clore, 1983). Erinnerungen an ein besonders schönes oder trauriges Ereignis (Schwarz & Clore, 1983), ein Geruch (Hermans et al., 1998), das Wetter (Schwarz & Clore, 1983) oder emotionale Reize wie Bilder, Wörter oder Musikstücke (z.B. Baddeley et al., 2012;

Gibbons et al., 2014; Payne et al., 2005) können einen Affekt, eine rudimentäre Empfindung, induzieren. Diese affektive Information kann dann bewusst oder unbewusst als Informationsquelle für die Formation eines Urteils über ein nicht unbedingt direkt assoziiertes Objekt herangezogen werden (Schwarz & Bohner, 2007). Schwarz betont die Bedeutsamkeit dieser Sensitivität menschlicher Urteile für (affektive) Kontexteigenschaften, wenn er schreibt: „Context sensitivity is not noise that we need to overcome – it is the message. We should heed it.“ (Schwarz, 2007, S. 651). Die Kontextsensitivität evaluativer Urteile mag in einigen Situationen zu einer verzerrten Urteilsbildung führen (beispielsweise sieht ein frisch Verliebter das Leben umgangssprachlich durch eine verzerrende rosarote Brille) und die Vorhersagbarkeit individueller Urteile und Verhaltensweisen erschweren (Schwarz, 2007). Sie ist aber durchaus adaptiv, ermöglicht sie doch oft erst adäquate Urteile und situationsspezifisch angemessenes Verhalten (Schwarz, 2007, siehe z. B. auch Schnuerch & Gibbons, 2015; Schwarz & Clore, 1983).

### **1.1 Aufbau und Ziele der Arbeit**

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu einem besseren Verständnis der Prozesse, die den Einfluss affektiver Kontextreize auf evaluative Urteile vermitteln, beizutragen. Zu diesem Zweck wird in allen vorgestellten Studien ein einfaches Szenario, ein affektives Priming (AP) Paradigma, bemüht: Individuen beurteilen a priori neutrale Schriftzeichen, denen negative, neutrale oder positive Wörter oder Bilder vorausgehen. Diese affektiven Kontextreize (Primes) nehmen Einfluss auf die Beurteilung der neutralen Reize (Targets). Typischerweise bedingen die Primes einen AP-Effekt (APE), eine Verschiebung des evaluativen Urteils über das folgende Target: Target-Beurteilungen fallen nach positiven Primes positiver aus als nach negativen und umgekehrt (Murphy & Zajonc, 1993).

Dieses simple Szenario mag auf den ersten Blick recht weit von dem entfernt sein, was eine alltägliche Urteilssituation ausmacht: Im Alltag zu beurteilende Reize – ein Kunstwerk, Kleidungsstücke, Nahrungsmittel oder Personen – sind selten (relativ) neutral. Auch sind sie in ihrer Gesamtheit meist wesentlich komplexer als ein einzelnes Schriftzeichen. Auch potenziell beeinflussende affektive Kontextreize – vorherige Ereignisse, Gehörtes, Gelesenes, alles, was das affektive Erleben beeinflusst – setzen sich aus einer Vielzahl von Einzelaspekten zusammen. Zudem verfügen sie über ein wesentlich größeres affektives Aktivierungspotential als einzelne Wörter oder Bilder. Aber auch derartig simple Einzelreize sind sehr wohl in der Lage, affektive Reaktionen zu induzieren, selbst dann, wenn sie nicht bewusst wahrgenommen werden (Bernat et al., 2001; Klauer & Musch, 2003; Niedenthal et al., 2009; Olofsson et al., 2008; Rohr et al., 2018).

Durch die Komplexitätsreduktion entsteht ein, zwar stark vereinfachtes, aber dafür klar strukturiertes, Modellsystem, das den grundlegenden Aufbau alltäglicher Urteilssituationen abbildet: Diese bestehen aus einem oft diffusen affektiven Kontext, hier repräsentiert durch ein einzelnes

Wort oder Bild. Hinzu kommt ein zu beurteilender Reiz, hier ein neutrales Schriftzeichen. Die Einfachheit des realisierten Szenarios schafft nicht nur eine eindeutige Struktur. Sie erlaubt zudem eine vielversprechende Kombination reiner Verhaltensdaten mit dem Elektroenzephalogramm (EEG) und abgeleiteten ereigniskorrelierten Potenzialen (EKPs). EKPs gelten als bewährte neuronale Indikatoren ablaufender mentaler Prozesse (Amodio et al., 2014). Als solche können sie einen wertvollen Beitrag zu einem besseren Verständnis des Einflusses affektiver Primes auf evaluative Urteile in AP-Paradigmen leisten.

Im Zentrum der vorliegenden kumulativen Arbeit stehen vier empirische Studien, in denen unterschiedliche Varianten eines langsamen AP-Paradigmas mit langsamem zeitlichen Ablauf realisiert und mit der Analyse von EKPs kombiniert wurden (siehe Tabelle 1). Die realisierten Studien widmeten sich unterschiedlichen Fragestellungen. Ein Fokus der Studien lag auf dem Einfluss der generellen Tiefe der Prime-Verarbeitung und insbesondere der Diskrimination der Prime-Valenz auf das Ausmaß des APE. Ein weiteres Augenmerk galt nachfolgenden Prozessen, die den Einfluss einer einmal extrahierten Prime-Valenzinformation auf die Target-Beurteilung vermitteln oder begünstigen. Auch das Ausmaß der dem Target gewidmeten Aufmerksamkeit sowie möglicherweise wirkende strategische Verhaltensweisen der Proband\*innen wurden berücksichtigt. Die Verhaltens- und EEG-Daten wurden anhand gruppenvergleichender und varianzanalytischer Ansätze sowie korrelativer und regressionsanalytischer Methoden ausgewertet.

Im Folgenden wird zunächst eine zusammenfassende Darstellung bisheriger relevanter theoretischer Überlegungen und empirischer Befunde gegeben. Anschließend folgt ein Überblick über mögliche Einflussfaktoren und operierende Mechanismen im Kontext von AP-Paradigmen. Dieser mündet in der Formulierung eines strukturgebenden Rahmenkonzeptes, in das sich sowohl Ergebnisse bisheriger Vorarbeiten als auch die Ergebnisse der Studien I bis IV sinnvoll einordnen lassen. Die folgende Darstellung der verwendeten Methodik umfasst neben generellen Informationen zum EEG auch Informationen zur konkreten Vorgehensweise bei der Aufzeichnung und Verarbeitung der EEG-Daten in den Studien I bis IV. Zudem werden EKP-Indikatoren für Aufmerksamkeitszuwendung und Verarbeitungstiefe sowie Valenzdiskrimination vorgestellt. Anschließend werden zentrale theoretische und methodische Aspekte, Befunde und Implikationen der vier realisierten Studien dargestellt. Eine zusammenfassende kritische Würdigung und Integration der Befunde mündet in einen Ausblick auf potenzielle zukünftige und bereits angestoßene Forschungsvorhaben.

## **1.2 Erfassung des Einflusses des affektiven Kontextes auf evaluative Urteile**

Affektive Kontexteffekte auf evaluative Urteile lassen sich unter anderem als Resultat eines Priming-Effektes, d. h. als Einfluss aktivierter (Wissens-) Strukturen auf folgende Aktionen, erklären (Fiedler,

2003). AP-Paradigmen bieten eine vielversprechende Möglichkeit einer Operationalisierung affektiver Kontexteffekte auf evaluative Urteile: Im Rahmen von AP-Paradigmen fällen Personen evaluative Urteile über (Target-)Reize, denen als irrelevant eingeführte affektive (Prime-)Reize vorausgehen. Die Primes fungieren als affektive Kontextinformation. Sie bilden den Rahmen für den folgenden Urteilsprozess über das zu beurteilende Target (Klauer & Musch, 2003).

### **1.2.1 Varianten des AP: kongruenzbasiertes Priming und neutrale-Target Variante**

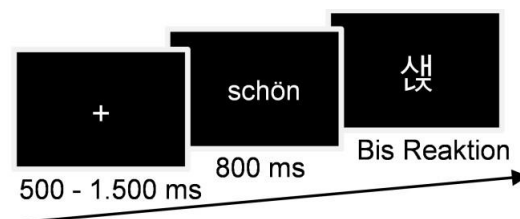
In der vorliegenden Literatur dominieren zwei Varianten des AP: eine kongruenzbasierte Variante und eine neutrale-Target Variante. In der kongruenzbasierten Variante des AP-Paradigmas sind sowohl die Primes als auch die zu beurteilenden Targets eindeutig a priori affektiv, also negativ oder positiv, konnotiert (Fazio et al., 1986). Sind die Valenzen von Prime und Target kongruent, stimmen also miteinander überein, resultiert dies typischerweise in einem APE: Die Kategorisierung der Targets als negativ oder positiv erfolgt schneller und/oder ist weniger fehlerbehaftet (Fazio et al., 1986; Fiedler, 2003; Klauer & Musch, 2003). In den hier vorgestellten Studien wird eine alternative neutrale-Target Variante des AP-Paradigmas realisiert. Auch hier dienen affektive Reize als Primes. Anders als beim kongruenzbasierten Priming sind die zu beurteilenden Targets jedoch a priori neutral bzw. ambig, also nicht eindeutig valent (Murphy & Zajonc, 1993; siehe auch Gibbons, 2009; Hashimoto et al., 2012; Higgins et al., 1977; Li et al., 2008; Payne et al., 2005; Rotteveel et al., 2001).

Im kongruenzbasierten AP liegt der Fokus auf der Interaktion zwischen Prime-Valenz und Target-Valenz und der damit verbundenen Urteilserleichterung: Affektiv kongruente Primes und Targets resultieren in kürzeren Reaktionszeiten und reduzierten Fehlerraten. Der APE in der neutralen-Target Variante wird hingegen durch die Qualität (Valenz) der Target-Urteile in Abhängigkeit von der Prime-Valenz definiert (siehe z. B. Fiedler, 2003). Er manifestiert sich typischerweise in Form einer Verschiebung des Urteils über das zu beurteilende Target in Richtung der Valenz des vorangegangenen Primes. Ein Target wird, folgt es auf einen positiven Prime, als positiver bewertet als wenn ihm ein negativer oder ein neutraler Prime vorausgeht (assimilativer APE; Klauer & Musch, 2003; Murphy & Zajonc, 1993). Wesentlich seltener zeigen sich kontrastive Effekte mit einer Verschiebung des Target-Urteils entgegen der Prime-Valenz (z. B. Lombardi et al., 1987). Diese sind am ehesten als Folge eines Gegensteuerns gegen den wahrgenommenen Prime-Einfluss zu verstehen (Gibbons et al., 2014; Lombardi et al., 1987; Strack et al., 1993). Abbildung 1 zeigt eine exemplarische Darstellung eines typischen Durchgangs (Trial) einer AP-Aufgabe, wie sie auch in den hier vorgestellten Studien I bis IV verwendet wurde.

Trotz offenkundiger Unterschiede mangelt es in der existierenden Literatur an einer konsequenten begrifflichen Abgrenzung unterschiedlicher AP-Paradigmen voneinander. Die Begriffe affektives Priming und evaluatives Priming werden sowohl für die Beschreibung der

kongruenzbasierten Variante als auch der neutralen-Target Variante des AP-Paradigmas verwendet (siehe z. B. Fiedler, 2003; Niedenthal et al., 2009). Dementsprechend erlaubt erst eine detaillierte Beschreibung und Rezeption der konkret realisierten Methodik eine adäquate Differenzierung unterschiedlicher AP-Paradigmen. Eine solche, eindeutige Unterscheidung ist nötig, da trotz prozeduraler Ähnlichkeiten teilweise unterschiedliche aufgabenspezifische Prozesse operieren dürften (Fiedler, 2003; Gawronski et al., 2010). So werden Effekte im kongruenzbasierten AP meist als Resultat von Reaktionsinterferenz oder erleichterter Enkodierung der Targets interpretiert (z. B. Klinger et al., 2000; Spruyt et al., 2007). Primekongruente Urteile in der neutralen-Target Variante werden hingegen typischerweise als Folge eines (nicht intentionalen) Informationstransfers, einer Missattribution der Prime-Valenz, verstanden (z. B. Payne et al., 2005).

Die folgende Darstellung empirischer Befunde und theoretischer Überlegungen konzentriert sich primär auf die neutrale-Target Variante des AP und hier insbesondere auf langsame AP-Varianten. Auf eine umfassende Darstellung der vielfältigen Befunde zum kongruenzbasierten AP wird hingegen verzichtet. Ist im Folgenden von AP oder einem AP-Paradigma die Rede, meint dies ein Szenario, in dem a priori neutrale Targets auf affektive Primes folgen. Der Begriff APE bezeichnet dementsprechend eine qualitative Verschiebung des evaluativen Urteils über ein a priori neutrales Target in Richtung der Valenz eines vorangegangenen affektiven Primes. Alternative Priming-Paradigmen werden, falls nötig, in klarer Abgrenzung zu diesen Begrifflichkeiten definiert werden.



**Abbildung 1.** Schematische Darstellung eines Trials in einer neutralen-Target Variante des AP-Paradigmas, wie sie auch in den Studien I bis IV realisiert wurde.

### 1.2.2 AP in der neutralen-Target Variante: Prozedurale Variationen

Abgesehen von der notwendigen Abgrenzung vom kongruenzbasierten AP existieren zudem unterschiedliche Ausführungen der neutralen-Target Variante des AP. Sie unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich der Instruktion, der verwendeten Reize, der Präsentationsdauern von Prime und Target, und der Urteilsskala. Diese prozeduralen Unterschiede sind mitbestimmend für das Ausmaß des APE (Eder & Deutsch, 2015; Payne et al., 2005; Wong & Root, 2003).

Hinsichtlich der für die Target-Beurteilung verwendeten Urteilsskala liegt beispielsweise die Vermutung nahe, dass mehrstufige Urteilsskalen (z. B. 1 = *gefällt mir überhaupt nicht* bis 4 = *gefällt mir sehr*; z. B. Gibbons et al., 2014) sensitiver für eine Beeinflussung des Target-Urteils sind als binäre

Antwortoptionen (*negativ/unangenehm* versus *positiv/angenehm*; z. B. Payne et al., 2005): Auch a priori im Mittel neutrale Targets können die Formation eines Target-Urteils anregen. Dieses kann durchaus der Valenz des vorangegangenen Primes widersprechen. Eine Adjustierung des initialen Target-Urteils in Richtung der Prime-Valenz um eine Einheit auf einer mehrstufigen Skala dürfte leichter fallen und somit wahrscheinlicher sein, als es ein binärer Wechsel des Urteils wäre.

Auch die konkreten Instruktionen beeinflussen das Ausmaß des APE (Degner, 2009; Eder & Deutsch, 2015; Payne et al., 2005; Wong & Root, 2003). Sie modulieren den Fokus der Aufmerksamkeit und beeinflussen die Motivation, möglichst unbeeinflusste Target-Urteile zu fällen (Eder & Deutsch, 2015; Payne et al., 2005; Wong & Root, 2003). Zudem initiieren sie womöglich strategische, den APE reduzierende Kontroll-Prozesse (Degner, 2009; siehe Abschnitt 2.2.3).

Häufig dienen Gesichter (Flexas et al., 2013; Li et al., 2008; Murphy & Zajonc, 1993; Wong & Root, 2003) oder Fotos realer Szenen (Everaert et al., 2016; Hashimoto et al., 2012; Payne et al., 2005; von Gunten et al., 2017) als Primes. Affektive Wörter lösen tendenziell eine schwächere affektive Reaktion aus als Bilder (Bayer & Schacht, 2014; Hinojosa et al., 2009; De Houwer & Hermans, 1994; Kissler et al., 2006). Sie sind aber ebenfalls in der Lage, einen APE zu induzieren (Gibbons, 2009; Gibbons et al., 2014). Als zu beurteilende Targets werden häufig asiatische Schriftzeichen (Murphy & Zajonc, 1993; Payne et al., 2005; Rotteveel et al., 2001; von Gunten et al., 2017) verwendet. Diese dürften von sprachunkundigen Europäer\*innen als relativ neutral wahrgenommen werden. Zuweilen dienen auch alltagsnähere ambige Reize wie Gesichter (Gibbons, 2009; Li et al., 2008) oder Gemälde (Flexas et al., 2013; Gibbons, 2009; Gibbons et al., 2014) als Targets. Diese haben einen eindeutigeren intrinsischen affektiven Wert. Die größere Target-inhärente Urteilsvariation dürfte mit einer Reduktion des Prime-Einflusses einher gehen (Gibbons et al., 2014).

Insbesondere das Timing in AP-Prozeduren unterliegt einem breiten Variationsspektrum. Die Präsentationsdauern der Primes und Targets und die Zeitspanne, die zwischen Prime und Target liegt (englisch: *stimulus onset asynchrony*; SOA), beeinflussen das Ausmaß des APE (Payne et al., 2005). Häufig werden Primes sehr kurz (z. B. 75 ms in Payne et al., 2005; 100 ms in Everaert et al., 2016) und teilweise auch subliminal, also nicht bewusst wahrnehmbar (z. B. 4 ms in Murphy & Zajonc, 1993; 17 ms in Gibbons, 2009), dargeboten. Oft folgt unmittelbar das zu bewertende Target (z. B. Murphy & Zajonc, 1993; Payne et al., 2005). In der wohl populärsten Umsetzung des AP-Prinzips, der Affekt Missattributions Prozedur (englisch: *affect misattribution procedure*; AMP; Payne et al., 2005), werden sowohl die Primes als auch die unmittelbar folgenden Target-Schriftzeichen sehr kurz (z. B. Primes: 75 ms; Targets: 100 ms; Payne et al., 2005) präsentiert. Ziel dieses schnellen Timings ist es, implizite Einstellungen gegenüber den Primes beziehungsweise deren übergeordneter Kategorie (z. B. Trump/ Obama; männlich/weiblich) abzubilden (Payne et al., 2005). Beobachtete Effekte in der

AMP werden typischerweise als Resultat einer automatischen Missattribution des Prime-induzierten Affekts auf das neutrale Target verstanden (Payne et al., 2005). Derartige Missattributions-Prozesse profitieren von einer kurzen Prime-Präsentation: Diese erschwert die Zuordnung extrahierter Prime-Valenzinformation zum Prime und ebnet so den Weg für Missattribution (Payne et al., 2005). Auch die kurze Prime-Target SOA begünstigt die Entstehung eines APE: Sie erschwert eine eindeutige Dissoziation einer primeinduzierten Reaktion von der durch das Target geforderten Reaktion (Payne et al., 2005; für entsprechende Befunde im kongruenzbasierten AP siehe z. B. Hermans et al., 2001). Auch die kurze Präsentationsdauer der Targets wirkt verstärkend auf den APE: Sie reduziert die Wahrscheinlichkeit einer adäquaten Verarbeitung der Target-Eigenschaften. Diese können dementsprechend nicht als Informationsquelle für die Formation des Target-Urteils dienen. Stattdessen wird das Target-Urteil basierend auf den Prime-Eigenschaften gebildet (Payne et al., 2005). Ein generell langsames Timing (längere Präsentationsdauern und SOA) dürfte mit einer Reduktion des APE einhergehen: Es macht Missattribution weniger wahrscheinlich, Prime- und Target-Information sind besser dissoziierbar und das Target kann adäquat verarbeitet werden. Ein langsames Timing begünstigt zudem eine passive Reduktion und aktive Inhibition einer primeinduzierten Reaktion (Fazio, 2001). Generell erleichtert das zunehmende Ausmaß an Kontrolle über das eigene Urteil die Implementierung korrektiver, APE reduzierender, Strategien (Payne et al., 2005; siehe auch Fiedler, 2003).

Trotz des APE-reduzierenden Einflusses eines langsameren Timings konnte auch in langsamen AP-Paradigmen wiederholt ein APE beobachtet werden (Flexas et al., 2013; Gibbons et al., 2014; Murphy & Zajonc, 1993; von Gunten et al., 2017; Wong & Root, 2003). In langsamen AP-Varianten werden Primes (z. B. 300 ms in Flexas et al., 2013; 1200 ms in Gibbons et al., 2014) und Targets (z. B. 1500 ms in Gibbons et al., 2014; bis zur Reaktion in Flexas et al., 2013) wesentlich länger und mit größerem zeitlichem Abstand dargeboten. Auf diese Weise entsteht ein nicht minder realitätsnahes, ökologisch valides Abbild alltäglicher Urteilssituationen: Die Wahrnehmung und Evaluation von Kontextreizen und zu beurteilenden Objekten mag oft automatisch und unbewusst vonstattengehen (siehe z. B. Schwarz, 2007). Häufig sind die Reize selbst jedoch (potenziell) bewusst wahrnehmbar und eindeutig unterscheidbar. Ein langsames Timing erlaubt zudem das Wirken strategischer Prozesse. Diese sind ein zentraler Bestandteil menschlicher Kognition (Fiedler, 2003; Gibbons et al., 2014). Auch in den Studien I bis IV wurden unterschiedliche Varianten eines langsamen AP-Paradigmas realisiert.

Variationen verschiedenster Reiz- und Timing-Parameter generieren unterschiedliche situative Gegebenheiten, in denen unterschiedliche Prozesse in unterschiedlichem Ausmaß wirken dürften (Payne et al., 2005). Dementsprechend müssen alle formulierten theoretischen Überlegungen, die Einordnung der Studien I bis IV in die bisherige Befundlage und alle abgeleiteten Interpretationen

stets als situationsspezifisch verstanden werden. Von einer unvorsichtigen Generalisierung auf andere experimentelle, geschweige denn reale, Situationen ist hingegen Abstand zu nehmen.

## **2 Potenzielle Einflussfaktoren und Wirkmechanismen des AP**

Der Einfluss affektiver Primes auf evaluative Urteile in AP-Paradigmen ist multifaktoriell bedingt. Primekongruente Targeturteile sind am wahrscheinlichsten das Resultat des Zusammenwirkens einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren (Blaison et al., 2012; Gawronski & Ye, 2014; Gibbons et al., 2014). Dies gilt insbesondere für relativ langsame AP-Varianten (Gibbons et al., 2014). Hier wirken neben automatischen, größtenteils unbewussten Prozessen (Payne et al., 2005) auch intentionale strategische Prozesse (Fiedler, 2003; Gibbons et al., 2014).

Die meisten theoretischen Überlegungen gehen (implizit) davon aus, dass für die Entstehung eines APE mindestens zwei sequenziell ablaufende Prozesse vonstattengehen müssen. Zunächst einmal muss der affektive Informationsgehalt der Primes, die Prime-Valenz, verarbeitet werden (Typ-1 Prozess). In einem nachfolgenden Schritt muss diese Information Einfluss auf das abgegebene Target-Urteil nehmen (Typ-2 Prozess; siehe Everaert et al., 2016; Spruyt et al., 2007, 2011). Häufig wird ein Transfer der Prime-Valenz in Gestalt eines Missattributions-Prozesses als ein solcher möglicher Typ-2 Prozess postuliert (z. B. Murphy & Zajonc, 1993; Payne et al., 2005). Der Einfluss der Prime-Valenz kann jedoch ebenso durch alternative Prozesse vermittelt werden. Neben motorischem Reaktions-Priming oder einer faktischen Beurteilung der Primes sind auch anderweitige, bisher nicht näher spezifizierte Prozesse denkbar (Spruyt et al., 2011).

### **2.1 Typ-1 Prozesse: Diskrimination der Prime-Valenz**

Eine grundlegende Voraussetzung für einen Einfluss der Prime-Valenz auf die Beurteilung folgender Targets ist, dass die Valenzinformation des Primes verarbeitet wird (Everaert et al., 2016; siehe auch von Gunten et al., 2017). Dies gilt unabhängig davon, welche Art von Typ-2 Prozess zwischen der Extraktion der Prime-Valenz und deren Einfluss auf das nachfolgende Target-Urteil vermittelt.

Die Diskrimination des affektiven Informationsgehaltes von Reizen erfolgt typischerweise sehr schnell, innerhalb weniger Millisekunden, und weitestgehend automatisch (Bargh, 1997; Fazio, 2001; Kissler et al., 2009; Klauer & Musch, 2003; Schwarz, 2007). Dies gilt für bildhaftes (Carretié et al., 2004; Delplanque et al., 2004; Olofsson et al., 2008) sowie für sprachliches Material (Bernat et al., 2001; Ortigue et al., 2004; Scott et al., 2008). Auf neuronaler Ebene wird diese Diskrimination in Amplitudenvariationen emotionssensitiver EKP-Komponenten in Abhängigkeit von der Reiz-Valenz deutlich (Olofsson et al., 2008). Derartige Effekte zeigen sich oft bereits etwa 100 ms nach Präsentationsbeginn eines Reizes. Sie manifestieren sich in Amplitudenvariationen früher EKP-



Komponenten, die mit einer schnellen, weitestgehend automatischen Verarbeitung emotionaler Reize assoziiert sind (Bayer et al., 2012; Olofsson et al., 2008; Smith et al., 2003). Auch im Kontext von AP-Paradigmen finden sich Hinweise auf eine relativ frühe automatische Diskrimination der Valenz der, eigentlich aufgabenirrelevanten, Primes. Zwei emotionssensitive frühe EKP-Komponenten, eine okzipitale P1 (Li et al., 2008) und eine parietale P2 (Hashimoto et al., 2012; von Gunten et al., 2017) variierten in Abhängigkeit von der Prime-Valenz. Teilweise zeigten sich reduzierte (Hashimoto et al., 2012), teilweise größere Amplituden für negative im Vergleich zu positiven oder auch neutralen Primes (Hashimoto et al., 2012; Li et al., 2008; von Gunten et al., 2017). Derartige Prime-Valenzeffekte traten selbst dann auf, wenn die Primes subliminal, also nicht bewusst wahrnehmbar, dargeboten wurden (z. B. Li et al., 2008).

Auch die Amplitude einer späteren, mit evaluativen Prozessen assoziierten parietalen P300-Komponente (Hajcak et al., 2012; Olofsson et al., 2008) variierte in Abhängigkeit von der Prime-Valenz: Übereinstimmend mit Befunden aus unterschiedlichen anderen Paradigmen zeigten sich größere Amplituden in Reaktion auf emotionale (negativ, positiv) im Vergleich zu neutralen Primes (von Gunten et al., 2017). Ein solcher Arousaleffekt spiegelt auf den ersten Blick nicht die spezifische Diskrimination negativer versus positiver Reizeigenschaften wider, die charakteristisch für die Entstehung eines APE ist. Er ist aber trotzdem in diesem Sinne interpretierbar: Eine Diskrimination zwischen emotionalen und neutralen Reizen dürfte immer auch eine Verarbeitung der Valenz der Reize implizieren (siehe z. B. von Gunten et al., 2017). Diese Annahme gilt insbesondere für relativ späte Arousaleffekte, die sich im Zeitbereich einer P300 oder einer positive slow wave (PSW; z. B. Olofsson et al., 2008) manifestieren. In diesem Sinne können sowohl negativ-versus-positiv Unterschiede als auch weniger spezifische emotional-versus-neutral Arousaleffekte als Indikatoren für Valenzdiskrimination dienen.

Trotz des vermuteten automatischen, bottom-up reizgeleiteten Charakters (z. B. Vuilleumier, 2005; Zajonc, 1984), ist auch die Verarbeitung emotionaler Reize durchaus sensitiv für endogene, top-down kontrollierte Aufmerksamkeitsprozesse (Everaert et al., 2014, 2016; Gast et al., 2014; Kiefer & Martens, 2010; Pessoa, 2005; Spruyt et al., 2007). Je mehr Aufmerksamkeit einem Reiz generell und insbesondere spezifischen Reizdimensionen zuteilwird, desto leichter fällt die Diskrimination reizinhärenter Informationen (Spruyt et al., 2009). Eine verstärkte Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Reiz-Dimension (z. B. seine Farbe, Form oder seinen affektiven Gehalt) macht diese salient und erleichtert die Verarbeitung zugehöriger Informationen. Bedingt durch die Begrenztheit von Aufmerksamkeits- und Verarbeitungs-Ressourcen (Kahneman, 1973; Vuilleumier, 2005) wird zugleich die Verarbeitung nicht beachteter Dimensionen erschwert (z. B. Everaert et al., 2016). Im Falle emotionaler Reize sollte eine merkmalspezifische Ausrichtung der Aufmerksamkeit (englisch: *feature specific attention allocation*, FSAA; z. B. Medin & Schaffer, 1978)

auf affektive Reizeigenschaften die Valenz-Diskrimination und damit die Entstehung einer affektiven Reaktion erleichtern (Ochsner & Gross, 2005). Die Verarbeitung affektiver Reizeigenschaften wird nicht nur durch eine solche spezifische Ausrichtung der Aufmerksamkeit begünstigt. Sie kann ebenfalls erheblich von einer generell erhöhten Aufmerksamkeit für den entsprechenden Reiz profitieren und hängt unter gewissen Umständen sogar davon ab (Pessoa, 2005). So zeigen sich valenzabhängige Amplitudenvariationen emotionssensitiver EKP-Komponenten besonders stark, oder nur dann, wenn die entsprechenden Reize im Fokus der (räumlichen) Aufmerksamkeit stehen (Eimer et al., 2003; Holmes et al., 2003; Schupp et al., 2007; Van Strien et al., 2010). Im Rahmen von AP-Paradigmen kann die vordergründige Aufgabe – ein evaluatives Target-Urteil abgeben – zudem eine generelle Verschiebung des Aufmerksamkeitsfokus hin zu affektiven Reiz-Eigenschaften bedingen. Diese verzerrte Aufmerksamkeitsausrichtung ist womöglich nicht auf die zu beurteilenden Targets beschränkt, sondern generalisiert auch auf die Primes. Eine generell erhöhte Prime-Aufmerksamkeit dürfte dann zugleich eine intensivere Verarbeitung der Prime-Valenz implizieren.

Eine intensivere Verarbeitung der Valenz eines Reizes wurde über unterschiedliche Paradigmen hinweg mit verstärkten Valenz-Effekten assoziiert. Eine spezifische Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf affektive Reizeigenschaften resultierte unter anderem in einer verstärkten frühen, via EKPs quantifizierten, Orientierungsreaktion auf emotionale im Vergleich zu neutralen Reizen (Everaert et al., 2014). Zudem zeigten sich stärkere valenzspezifische Effekte in emotionalen Stroop-, Dot-probe- (Everaert et al., 2013) und kongruenzbasierten AP-Paradigmen (Gast et al., 2014; Gawronski et al., 2010; Spruyt et al., 2007, 2009). Auch in modifizierten Varianten der AMP fiel der Einfluss der Prime-Valenz auf die zu beurteilenden Targets größer aus, wenn durch die experimentelle Manipulation eine Fokussierung der Aufmerksamkeit auf affektive Reizeigenschaften generiert wurde (Everaert et al., 2016; Vanaelst et al., 2016; aber siehe auch Gawronski et al., 2010). Diese Befunde legen nahe, dass eine intensivere Verarbeitung und eindeutigere Diskrimination der Prime-Valenz beobachtbare Valenzeffekte verstärkt. Eine Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf die Primes und insbesondere die Prime-Valenz dürfte derartige Typ-1 Valenzdiskrimination begünstigen und in diesem Sinne verstärkend auf den APE einwirken (Everaert et al., 2016).

### **2.1.1 Vereinbarkeit mit Befunden eines größeren APE bei reduzierter Prime-Verarbeitung**

Dieser Argumentation auf den ersten Blick widersprechend, finden sich auch Hinweise auf einen stärkeren Einfluss der Prime-Valenz bei reduzierter, suboptimaler<sup>1</sup> Prime-Verarbeitung (Murphy et

---

<sup>1</sup> Eine optimale Prime-Präsentation erlaubt eine explizite Verarbeitung und Kategorisierung der Prime-Valenz, bevor die Aufmerksamkeit dem Target zugewendet werden muss. Suboptimale Präsentationsbedingungen – z. B. bedingt durch die Präsentationsdauer oder eine ressourcenfordernde Parallel-Aufgabe – erschweren diesen Prozess der Informationsverarbeitung (Murphy & Zajonc, 1993; Rotteveel et al., 2001).

al., 1995; Murphy & Zajonc, 1993; Rotteveel et al., 2001; Rotteveel & Phaf, 2004). So zeigten sich beispielsweise stärkere Effekte affektiver Primes auf die Target-Beurteilung und auf emotionsassoziierte physiologische Parameter bei subliminaler (10 ms) im Vergleich zu supraliminaler (1000 ms) Prime-Präsentation (Rotteveel et al., 2001). Andere Studien fanden hingegen keinen (Wong & Root, 2003) oder einen verstärkenden Einfluss der Prime-Präsentationsdauer auf das Ausmaß des APE (Flexas et al., 2013; Kemps et al., 1996). Zudem konnten auch bei längerer, optimaler Prime-Präsentation wiederholt ein robuster APE beobachtet werden (z. B. Gibbons et al., 2014; von Gunten et al., 2017; Wong & Root, 2003). Ausgehend von der Annahme, dass eine suboptimale Prime-Präsentation auch durch eine Ablenkung von Aufmerksamkeitsressourcen generiert werden kann, kombinierten Rotteveel und Phaf (2004) ein AP-Paradigma mit eindeutig sichtbaren (1000 ms) Primes mit einer parallelen Arbeitsgedächtnisaufgabe. Sie beobachteten einen größeren APE unter kognitiver Zusatzbelastung. Dieser Befund deutet ebenfalls auf einen inversen Zusammenhang zwischen der Prime-Verarbeitungstiefe und dem Ausmaß des APE hin. Die Gültigkeit dieser Interpretation ist jedoch fraglich: Die kognitive Zusatzbelastung war nicht auf den Zeitraum der Prime-Verarbeitung begrenzt, sondern betraf ebenfalls die Target-Verarbeitung. Der größere APE bei kognitiver Belastung kann somit ebenfalls als Folge einer reduzierten Target-Verarbeitung interpretiert werden (zur Bedeutsamkeit der Target-Verarbeitung siehe z. B. Eder & Deutsch, 2015; Payne et al., 2013).

Auch vereinzelte EEG-Befunde sprechen für einen stärkeren Einfluss weniger tief verarbeiteter Primes: In Mediansplit-basierten Gruppenvergleichen zeigten sich größere Amplituden aufmerksamkeitsensitiver posteriorer EKP-Komponenten (P1, N1 und P2) in Reaktion auf optimal sichtbare Wortprimes bei Proband\*innen mit einem schwachen versus starken APE (Gibbons et al., 2014; siehe auch Hashimoto et al., 2012). Über die beobachteten Gruppenunterschiede hinaus bestand jedoch kein linearer Zusammenhang zwischen den EKP-Indikatoren der Prime-Verarbeitungstiefe und dem Ausmaß des APE. Zudem wurden lediglich Maße der generellen Verarbeitungstiefe betrachtet. Analysen potenzieller Indikatoren der Prime-Valenzdiskrimination wurden hingegen nicht realisiert. Auch ein möglicher EKP-Indikator für Prime-Valenzdiskrimination, größere Amplituden einer fronto-zentralen P2-Komponente für positive versus negative Primes, wurde nicht weiter berücksichtigt. Die beobachtete P2-Variation zeigte sich ausschließlich bei Proband\*innen mit einem starken APE (Gibbons et al., 2014). Sie kann also durchaus als Hinweis für einen APE-verstärkenden Effekt der Prime-Valenzdiskrimination interpretiert werden.

Im Zuge einer Interpretation der EEG-Befunde eines inversen Zusammenhangs zwischen der generellen Prime-Verarbeitungstiefe und dem APE gilt es zudem, die Besonderheiten der konkret realisierten Studiendesigns zu berücksichtigen. Anders als in den hier vorgestellten Studien I bis IV waren die zu beurteilenden Targets in Gibbons et al. (2014) und Hashimoto et al. (2012) nicht a priori

neutral, sondern verfügten über einen intrinsischen affektiven Wert. In Gibbons et al. (2014) dienten Landschaftsgemälde als zu beurteilende Targets. In Hashimoto et al. (2012) beurteilten japanischsprachige Proband\*innen chinesische Schriftzeichen. Eine japanische Stichprobe dürfte generell vertrauter mit der Verarbeitung von Schriftzeichen sein als deutschsprachige Proband\*innen und diesen eher eine Bedeutung zuschreiben. Die chinesischen Schriftzeichen dürften dementsprechend für die japanischen Proband\*innen einen höheren intrinsischen Wert innegehabt haben, als die koreanischen Schriftzeichen für deutschen Proband\*innen. Der höhere intrinsische affektive Wert der Targets könnte die Motivation der Proband\*innen erhöht haben, möglichst unbeeinflusste Target-Urteile zu generieren. Eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen, besteht in einem direkten Gegensteuern gegen den wahrgenommenen Prime-Einfluss. Derartige Prozesse bedürfen einer bewussten Wahrnehmung der Prime-Valenz und des potenziellen Prime-Einflusses (z. B. Lombardi et al., 1987; Strack et al., 1993; siehe auch Abschnitt 2.2.3.1). Sie sind im Falle einer tieferen Prime-Verarbeitung wahrscheinlicher und können hier eine Reduktion des APE bedingen (siehe auch Gibbons et al., 2014). Die Verwendung a priori neutraler Targets in den Studien I bis IV dürfte mit einer geringeren Motivation, unbeeinflusste Target-Urteile abzugeben, einhergehen. Bewusstes Gegensteuern gegen den Prime-Einfluss sollte somit eine weniger bedeutende Rolle spielen. Auch ein inverser Zusammenhang zwischen der generellen Prime-Verarbeitungstiefe und dem Ausmaß des APE (vermittelt über verstärktes bewusstes Gegensteuern) ist dementsprechend weniger wahrscheinlich.

Die Beobachtungen eines inversen Zusammenhangs können nicht nur als Folge bewussten Gegensteuerns erklärt werden. Sie lassen sich ebenso schlüssig in ein Rahmenmodell integrieren, das eine Missattribution von primeinduziertem Affekt als APE vermittelnden Typ-2-Prozess annimmt. Derartige Missattributions-Prozesse sind insbesondere in schnellen AP-Varianten bedeutsam und im Falle reduzierter Prime-Verarbeitung prinzipiell wahrscheinlicher (z. B. Payne et al., 2005; siehe auch Abschnitt 2.2.2.1). Nichtsdestotrotz sind auch sie, wie alle potenziellen Typ-2 Prozesse, zunächst einmal auf eine vorherige Diskrimination der Prime-Valenz angewiesen. Eine intensivere, vermutlich eher frühe Diskrimination der Prime-Valenz im Sinne von Typ-1 Prozessen sollte dementsprechend zunächst verstärkend auf den APE wirken (Everaert et al., 2016). Die spätere Formation einer bewussten, expliziten Repräsentation der Prime-Valenz dürfte hingegen zu einer Reduktion des APE beitragen. Sie erlaubt eine korrekte Zuordnung extrahierter Prime-Valenz zum Prime und reduziert so die Wahrscheinlichkeit einer Missattribution der Prime-Valenzinformation (Gibbons et al., 2014; Oikawa et al., 2011). Auch Beobachtungen eines größeren APE bei reduzierter Prime-Verarbeitung schließen also keineswegs aus, dass Typ-1 Valenzdiskrimination notwendig für die Entstehung eines APE ist. Auch widersprechen sie nicht der Annahme, dass eine Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf die Primes und deren Valenz förderlich für die Prime-Valenzdiskrimination ist.

Ein Fokus der vorgestellten Studien lag auf einer näheren Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Prime-Verarbeitung und dem Ausmaß des APE in langsamen AP-Paradigmen mit a priori neutralen Targets. Hierbei wurde sowohl die generelle Prime-Verarbeitungstiefe als auch das Ausmaß der Prime-Valenzdiskrimination berücksichtigt. Bedingt durch die Spezifika der realisierten Designs (a priori neutrale Targets) war anzunehmen, dass eine generell tiefere Prime-Verarbeitung und verstärkte Prime-Valenzdiskrimination im Sinne verstärkter Typ-1 Prozesse mit einem größeren APE einhergehen sollte. In *Studie I* wurde zunächst eine experimentelle Manipulation verfügbarer kognitiver Ressourcen im Sinne einer suboptimalen Prime-Präsentation realisiert. *Studie II* untersuchte den Einfluss einer expliziten Instruktion, die Primes möglichst zu ignorieren, um deren Einfluss auf die Target-Beurteilung zu reduzieren. Zusätzlich wurden in den Studien *III* und *IV* korrelative und regressionsanalytische Ansätze bemüht. Diese erlauben die Abbildung möglicher Zusammenhänge zwischen EKP-Maßen der Prime-Verarbeitungstiefe (siehe Abschnitt 3.3.1) und der Prime-Valenzdiskrimination (siehe Abschnitt 3.3.2) einerseits und dem Ausmaß des APE andererseits. Im Rahmen der vorgestellten Studien *I* bis *IV* wurde zunächst auf eine Manipulation der merkmalspezifischen Aufmerksamkeit/FSAA verzichtet. Derartige Manipulationen sind jedoch, aufbauend auf bisherigen Befunden, Teil aktueller und zukünftiger Forschungsvorhaben (siehe Abschnitt 5.3).

## **2.2 Typ-2 Prozesse: Vermittler zwischen extrahierter Prime-Valenz und veränderter Target-Beurteilung**

Die Extraktion der Prime-Valenz bildet zwar die Grundlage für die Entstehung eines APE, sie ist jedoch keineswegs als hinreichende Bedingung zu verstehen. Damit aus extrahierter Prime-Valenz primevalenzkongruente Target-Urteile entstehen, sind zusätzliche vermittelnde (Typ-2) Prozesse vonnöten (Everaert et al., 2016; Spruyt et al., 2011). Diese Übersetzung der Prime-Valenzinformation in ein beobachtbares primevalenzkongruentes Target-Urteil kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen (Spruyt et al., 2011). In der bisherigen Literatur wird meist eine Übertragung der Prime-Valenz auf das zu beurteilende Target als solcher Typ-2 Prozess postuliert: Im Zuge eines derartigen Prime-Target Informationstransfers wird die aus dem Prime extrahierte Valenz auf das a priori neutrale Target übertragen. Das Target verändert auf diese Weise seine Wertigkeit: Ein a priori neutrales Target wird nach einem positiven Prime als positiver wahrgenommen als nach einem negativen Prime. Diese veränderte Wertigkeit manifestiert sich im abgegebenen Target-Urteil (z. B. Gibbons et al., 2014; Payne et al., 2005).

Primevalenzkongruente Target-Urteile sind jedoch prinzipiell auch ohne eine solche Veränderung der Target-Wertigkeit möglich. Sie können ebenso das Resultat von Reaktions-Priming, einer Beurteilungen der Primes anstelle der Targets oder alternativer, bisher nicht näher

spezifizierter, Prozesse sein. Die Übersetzung extrahierter Prime-Valenz in ein primevalenzkongruentes Target-Urteil kann vielfältig bedingt sein. Unterschiedliche Prozesse können unabhängig voneinander oder auch parallel operieren.

### **2.2.1 APE ohne Veränderung der Target-Wertigkeit: Reaktions-Priming und Beurteilung der Primes**

Neben dem zumeist favorisierten Prime-Target Informationstransfer werden auch alternative Typ-2 Prozesse als mögliche Vermittler extrahierter Prime-Valenz diskutiert. In Anlehnung an eine mögliche Erklärung von Effekten im kongruenzbasierten AP können primekongruente Target-Urteile auch als Folge von Reaktions-Priming verstanden werden. Reaktions-Priming beschreibt eine nicht intentionale Übertragung der eigentlich für die Target-Beurteilung geltenden Reaktions-Kategorien auf die Primes. Im Rahmen einer Urteilsaufgabe sind spezifische Verhaltensreaktionen (z. B. Tastendruck) mit spezifischen Urteilen assoziiert (z. B. linke Taste = negatives Target-Urteil, rechte Taste = positives Target-Urteil). Nach einigen Versuchsdurchgängen sollten sich implizite Assoziationen zwischen relevanten Reizeigenschaften (negativ, positiv) und den assoziierten Reaktionen (Tastendruck links/rechts) gebildet haben. Im AP-Paradigma fordert eigentlich nur das Target eine Reaktion. Womöglich ist aber auch ein affektiver Prime in der Lage, automatisch die mit seiner Valenz assoziierte Reaktion vor zu aktivieren (z. B. negativer Prime aktiviert Tastendruck links; Eder et al., 2012; Klinger et al., 2000; Scherer & Lambert, 2009). Konfrontiert mit dem zu beurteilenden Target fällt dann eine primevalenzkongruente Reaktion leichter, ist wahrscheinlicher oder erfolgt schneller. Diese Prozesse können ohne jegliche Modulation der wahrgenommenen Wertigkeit des Targets („Erscheint mir das Target als eher negativ oder positiv?“) ablaufen. Reaktions-Priming Prozesse sind primär in kongruenzbasierten AP-Varianten relevant. Sie können zwar theoretisch auch in neutralen-Target Varianten des AP eine Rolle spielen, liefern jedoch für sich genommen keine hinreichende Erklärung beobachteter Effekte: So zeigte sich beispielsweise in einer neutralen-Target Variante auch bei zufälliger Variation der Zuordnung der Target-Reaktionstasten ein APE (Eder & Deutsch, 2015; Gawronski & Ye, 2014). Reaktions-Priming ist zudem insbesondere in zeitkritischen Situationen (Scherer & Lambert, 2009) und weniger in langsamen Priming-Paradigmen von Bedeutung (Gibbons, 2009; siehe aber auch Gibbons et al., 2014). Dementsprechend dürften derartige Prozesse in den langsamen neutralen-Target Varianten des AP-Paradigmas, die in den Studien I bis IV realisiert wurden, eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Primevalenzkongruente Target-Urteile können auch entstehen, wenn die Proband\*innen die Primes anstelle der Targets beurteilen. Der resultierende APE wäre (wie im Falle von Reaktions-Priming) nicht Folge einer tatsächlich veränderten Wahrnehmung der Targets selbst. Er würde lediglich die erfolgreiche Diskrimination der Prime-Valenz widerspiegeln. Eine solche fälschliche

Beurteilung der Primes kann unbeabsichtigt erfolgen. Sie kann aber ebenso auf einer intentionalen, willentlich steuerbaren Entscheidung des urteilenden Individuums basieren (Bar-Anan & Nosek, 2012; Fiedler, 2003). Eine solche Entscheidung kann beispielsweise durch die Interaktion zwischen Versuchsleitung und Proband\*in motiviert sein: Im Rahmen dieser sozialen Situation spielt womöglich eine bewusste Entscheidung, vermeintlich (durch die Versuchsleitung) erwünschte Urteile zu generieren, eine Rolle. Befunde eines größeren und reliableren APE bei Proband\*innen, die angaben, intentional die Primes anstelle der Targets beurteilt zu haben, sprechen für die Relevanz fälschlicher Prime-Beurteilung für die Entstehung eines APE (z. B. Bar-Anan & Nosek, 2012). Diese Befunde können jedoch, zumindest teilweise, als Folge retrospektiver Konfabulation erklärt werden (Gawronski & Ye, 2015; Payne et al., 2013). Eine fälschliche Beurteilung der Primes kann zur Entstehung eines APE beitragen (Bar-Anan & Nosek, 2012). Sie kann AP-Phänomene jedoch nicht in Gänze erklären. So werden die Proband\*innen in AP-Paradigmen meist explizit instruiert, möglichst unbeeinflusst zu urteilen. Dementsprechend sind nicht primevalenzkongruente, sondern möglichst autonome Target-Urteile als eigentlich erwünschtes Verhalten definiert (Payne et al., 2005). In einigen Paradigmen offenbaren primevalenzkongruente Target-Urteile zudem stereotype, sozial unerwünschte Einstellungen (z. B. gegenüber ethnischen Minderheiten; siehe Payne et al., 2005). Derartige Effekte sind ebenfalls nicht als Resultat sozial erwünschten Handelns erklärbar. Auch in Situationen, in denen einzelne Target-Bewertungen ausgelassen werden konnten, wenn der Prime-Einfluss auf das Target-Urteil als zu intensiv empfunden wurde, zeigte sich wiederholt ein APE (Gawronski & Ye, 2014; Payne et al., 2013). Auch dieser kann nicht als alleiniges Resultat einer intentionalen Prime-Beurteilung erklärt werden. Gleiches gilt für APEs bei subliminaler, nicht bewusst wahrnehmbarer, Prime-Präsentation (Payne et al., 2005, 2013; Rohr et al., 2015).

### **2.2.2 Prime-Target Informationstransfer: Missattribution der Prime-Valenz**

Über Verhaltensbefunde hinausgehend, sprechen auch aktuellere EEG-Befunde gegen eine alleinige Verursachung von APEs durch Reaktions-Priming oder eine fälschliche Beurteilung der Primes. Prime-Valenzeffekte in emotionssensitiven Target-EKP-Komponenten deuten direkt auf eine durch die Primes veränderte Verarbeitung der a priori neutralen Targets hin (z. B. von Gunten et al., 2017; Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al., 2012; siehe auch Abschnitt 2.2.2.4).

Primevalenzkongruente Target-Urteile scheinen also durch eine veränderte wahrgenommene Wertigkeit der Targets (mit)bedingt zu sein. Extrahierte Prime-Valenz wird auf das a priori neutrale Target übertragen und verändert die Wahrnehmung des Targets. Meist wird eine Missattribution des primeinduzierten Affekts als potenzieller Transfermechanismus postuliert (Payne et al., 2005). Alternativ werden jedoch auch rein semantische Ansätze im Sinne einer semantischen Missattribution (Blaison et al., 2012; siehe auch Loersch & Payne, 2011) vorgeschlagen.

### **2.2.2.1 Affektmissattribution**

Die wohl populärste Erklärung primekongruenter Target-Urteile im Rahmen von AP-Paradigmen geht von einer Missattribution des primeinduzierten Affekts auf das zu beurteilende Target aus (z.B. Payne et al., 2005; siehe auch die Nomenklatur: *affect misattribution procedure*). Diese Erklärung basiert auf der Annahme, dass ein affektiver Prime einen Affekt, eine rudimentäre angenehme oder unangenehme Empfindung, auslöst. Anders als eine Emotion ist ein solcher Affekt nicht unbedingt einer eindeutigen Quelle zuordenbar (Payne et al., 2005; siehe auch Schwarz & Clore, 1983). Es entsteht eine subjektive Empfindung, deren Ursache oder auslösende Prozesse nicht bewusst zugänglich sein müssen (Gawronski & Ye, 2014). Eine eindeutige Zuordnung des primeinduzierten Affekts zu seinem Auslöser, dem Prime, bedarf einer expliziten Repräsentation der affektauslösenden Information, also der Prime-Valenz (Gibbons et al., 2014; Oikawa et al., 2011). Auch müssen ausreichend kognitive Ressourcen zur Verfügung stehen (siehe auch Gibbons et al., 2014). Misslingt die korrekte Zuordnung des primeinduzierten Affekts, verbleibt ungebundener, frei fluktuierender Affekt. Dieser kann dann fälschlicherweise auf das a priori neutrale Target missattributioniert werden (Loersch & Payne, 2011; Oikawa et al., 2011; Payne et al., 2005, 2010). Der ungebundene Affekt wird als Informationsquelle für die Bewertung eines ambigen Reizes, des Targets, genutzt (Schwarz & Clore, 1983, 2003). In Folge einer solchen Missattribution im Sinne von „Ich fühle mich gut/empfinde positiven Affekt, also muss der zu beurteilende Reiz positiv sein“ können so primekongruente Target-Urteile entstehen (Payne et al., 2005).

Unbewusst ablaufende Affektmissattributions-Prozesse sind vor allem bei suboptimaler Prime-Verarbeitung und in schnell getimten AP-Paradigmen wahrscheinlich. Sie treten insbesondere dann auf, wenn die Unterscheidung zwischen der affektiven Reaktion auf den Prime und der geforderten Reaktion auf das Target erschwert ist (z. B. Loersch & Payne, 2011; Payne et al., 2010). Diese Annahme ist gut mit Befunden eines stärkeren APE im Falle einer reduzierten Prime-Verarbeitung vereinbar (z. B. Gibbons et al., 2014; Murphy & Zajonc, 1993). Zugleich widerspricht sie aber keineswegs dem postulierten APE-verstärkenden Einfluss einer intensivierten Verarbeitung und Diskrimination der Prime-Valenz (siehe Abschnitt 2.1).

### **2.2.2.2 Semantische Missattribution**

Affektmissattribution basiert auf der Annahme, dass durch den Prime ein Affekt induziert wird (Payne et al., 2005). Ob ein alleinstehender Prime, meist ein Wort oder Bild, tatsächlich eine affektive Empfindung induziert, ist jedoch strittig (z. B. Innes-Ker & Niedenthal, 2002). Prinzipiell können APEs auch ohne die Annahme einer primeinduzierten affektiven Aktivierung erklärt werden (Blaison et al., 2012; Gawronski & Ye, 2014; Loersch & Payne, 2011). Ein affektiver Prime kann zunächst einmal relativ automatisch affektive Knoten innerhalb eines semantischen Netzwerks aktivieren. Breitet sich



diese Aktivierung aus, steigt die Verfügbarkeit assoziierter Informationen (Anderson, 1983; Bower, 1981; Collins & Loftus, 1975; Loersch & Payne, 2011). Derartig voraktivierte Informationen können die Wahrnehmung, Interpretation und Beurteilung ambiger Situationen – im Falle von AP, die Beurteilung der a priori neutralen Targets – beeinflussen (Balcetis & Dunning, 2010; Blaison et al., 2012; Loersch & Payne, 2016, 2011).

In direkter Anlehnung an postulierte Affektmissattributions-Prozesse (z. B. Payne et al., 2005) kann ein Transfer der Prime-Valenzinformation auch auf einer rein semantischen Ebene erfolgen (Blaison et al., 2012; Imhoff et al., 2011; Loersch & Payne, 2011). Ähnlich wie ein primeinduzierter Affekt kann auch eine durch den Prime verfügbar gemachte Information auf das Target missattribuiert werden (Blaison et al., 2012; Loersch & Payne, 2011). Diese Annahme beruht auf der Beobachtung semantischer Missattributions-Effekte. In semantischen Äquivalenten zu AP-Paradigmen beurteilen Proband\*innen neutrale Targets hinsichtlich einer nicht evaluativen Kategorie (z. B. eckig/rund; belebt/unbelebt). Vorangehende Primes variieren auf der zu beurteilenden semantischen Dimension. Im Sinne eines semantischen Missattributions-Effektes werden neutrale Targets kongruent zum semantischen (nicht evaluativen) Informationsgehalt des vorangehenden Primes beurteilt (z. B. Blaison et al., 2012; Deutsch & Gawronski, 2009; Imhoff et al., 2011). Sie werden z. B. eher als „belebt“ eingeordnet, wenn ihnen ein Prime mit einer belebten (z. B. Hamster) versus einer unbelebten (z. B. Stuhl) Bedeutung vorausgeht und andersherum (z. B. Deutsch & Gawronski, 2009). Die Prime-Verarbeitung erhöht die Zugänglichkeit assoziierter Informationen. Diese können dann auf das folgende Target missattribuiert werden (Loersch & Payne, 2011). Auch primevalenzkongruente Target-Urteile in evaluativen AP-Paradigmen könnten das Resultat einer solchen Aktivierung „kalter“ semantischer Emotions-Konzepte wie gut/schlecht oder angenehm/unangenehm sein (Blaison et al., 2012).

Um den Einfluss semantischer Missattribution und Affektmissattribution zu dissoziieren, realisierten Blaison et al. (2012) eine adaptierte Version der AMP. Die Proband\*innen sollten angeben, ob Target-Schriftzeichen in ihnen eher Furcht oder Angst auslösen. Bilder ängstlicher und ärgerlicher Gesichter dienten als Primes. Ärgerliche Gesichter erhöhten die Wahrscheinlichkeit der Beurteilung des Targets als Ärger-auslösend. Dieser Befund deutet auf das Wirken semantischer Missattribution hin: Ärgerliche Gesichter aktivierten mit Ärger assoziierte semantische Konzepte und konnten so die Target-Beurteilung beeinflussen. Hätten die Ärger-Primes hingegen eine affektive Reaktion aktiviert, wäre diese nicht Ärger, sondern Furcht gewesen. Ärger-Primes hätten dementsprechend Furcht-bezogene Target-Beurteilungen ausgelöst (Blaison et al., 2012).

Durch affektive Primes aktivierte semantische Konzepte haben zwar einen eindeutigen evaluativen Charakter. Ihre Aktivierung impliziert jedoch nicht zwingend die zeitgleiche Entstehung einer („heißen“) affektiven Empfindung. Die Aktivierung semantischer Konzepte könnte ebenso auf

einer rein deklarativen Wissens Ebene basieren (Blaison et al., 2012; Gawronski & Ye, 2014). Nichtsdestotrotz dürfte auch die Aktivierung affektbezogener semantischer Informationen von einer parallel entstehenden affektiven Empfindung profitieren (z.B. Innes-Ker & Niedenthal, 2002; Niedenthal et al., 2003).

### **2.2.2.3 Missattribution aktueller mentaler Zustände: Affekt und semantische Information**

Lassen sich die Effekte affektiver Primes auf evaluative Target-Urteile also womöglich allein als Folge einer kalten semantischen Missattribution erklären? Werden also semantisches Priming und AP durch gänzlich gleiche Prozesse vermittelt? Dem widersprechen unter anderem Befunde, eines unterschiedlichen Einflusses der Prime-Präsentation auf das Ausmaß des Prime-Effektes: Während eine suboptimale Prime-Präsentation den APE (teilweise) verstärkt, fallen semantische Priming-Effekte bei suboptimaler Prime-Präsentation typischerweise geringer aus (Murphy & Zajonc, 1993; Rotteveel & Phaf, 2004). Semantisches Priming und AP scheinen also nicht auf komplett gleichen Prozessen zu beruhen (Gibbons et al., 2014). Unter Verwendung mehrerer Variationen der AMP kamen auch Gawronski und Ye (2014) zu dem Schluss, dass Priming-Effekte in AP-Paradigmen nicht ausschließlich Folge semantischer Missattribution sind. Die Autoren verwendeten eine Mere-Exposure Manipulation und kreierten so ein Set positiv konnotierter nonsense-Wörter: Vor Beginn der eigentlichen AP-Prozedur wurden fünf nonsense-Wörter wiederholt dargeboten. Die wiederholte Darbietung der Wörter erleichtert deren Verarbeitung und sollte ihnen eine positive Konnotation verleihen (Winkielman et al., 2012; Zajonc, 1968). Die nun positiv konnotierten nonsense-Wörter dienten, gemeinsam mit unbekanntem, dementsprechend nicht positiv konnotierten nonsense-Wörtern, als Primes in der folgenden AP-Aufgabe. Hier zeigte sich ein signifikanter APE mit positiveren Urteilen über a priori neutrale Target-Schriftzeichen nach bekannten, positiv konnotierten, im Vergleich zu unbekanntem nonsense-Wörtern. Da die verwendeten nonsense-Wörter über keinerlei semantische Einbettung verfügten, kann reine semantische Missattribution diesen Befund nicht erklären. Priming-Effekte in AP-Paradigmen scheinen also nicht immer, bzw. nicht ausschließlich, das Resultat semantischer Missattribution zu sein (Gawronski & Ye, 2014).

Ob einzelne affektive Reize wie Wörter oder Bilder tatsächlich in der Lage sind, eine affektive Aktivierung zu induzieren, darf sicherlich kritisch hinterfragt werden (z. B. Innes-Ker & Niedenthal, 2002). Hierbei gilt es jedoch immer zu berücksichtigen, dass lediglich von der Entstehung eines rudimentären Affekts auszugehen ist. Dieser ist nicht mit einer voll ausgeprägten intensiven Emotion gleichzusetzen, die einem eindeutigen Ereignis zugeordnet werden kann (Payne et al., 2005; Schwarz & Clore, 2003). Eine primeinduzierte affektive Aktivierung mag vielmehr im Sinne eines Kernaffektes (Russell & Barrett, 1999) verstanden werden. Als ein Teil prototypischer Emotionsepisoden beziehen sich Kernaffekte auf elementare emotionale Gefühle von Lust/Valenz und Erregung/Arousal. Sie sind

nicht notwendigerweise auf ein assoziiertes Objekt angewiesen und bestehen zu jeder Zeit. Während schwache Kernaffekte meist in den Hintergrund treten, können starke Kernaffekte immensen Einfluss auf das emotionale Erleben entfalten (Russell, 2003; Russell & Barrett, 1999).

Ob ein Reiz eine affektive Aktivierung induziert, hängt von seinen Eigenschaften und der Art und Weise der Reizpräsentation ab. Während eine kurze Reizdarbietung beispielsweise die Entstehung von Affekt erschwert (Amodio & Berg, 2018), steigt die affektinduzierende Wirkung eines Reizes mit zunehmender Präsentationsdauer (Niedenthal et al., 2003). Unterschiedliche Reize variieren zudem immens in ihrem Stimulationspotenzial (Hermans et al., 2003; Spruyt et al., 2002). Reale Situationen und komplexe Szenerien wirken besonders erregend. Aber auch simple Einzelreize wie Bilder und Wörter sind in der Lage, affektive, auch physiologisch beobachtbare Reaktionen zu induzieren. Dies gilt selbst dann, wenn die Reize nicht bewusst wahrgenommen werden (Bernat et al., 2001; Klauer & Musch, 2003; Niedenthal et al., 2003, 2009; Olofsson et al., 2008; Rohr et al., 2018).

Zusammengenommen können primevalenzkongruente Target-Urteile schlüssig als Folge einer veränderten Target-Wertigkeit erklärt werden. Der zugrundeliegende Transfer extrahierter Prime-Valenz hin zum neutralen Target kann dabei auf einer rein semantischen Ebene erfolgen oder auf primeinduzierter affektiver Aktivierung basieren (Gawronski & Ye, 2014; Loersch & Payne, 2011). Auch ein zeitgleiches Wirken semantischer und affektiver Prozesse ist denkbar. Diese Möglichkeit wird im *situated inference model* (Loersch & Payne, 2011) integriert: Das Modell postuliert, dass affektive Primes Verhalten beeinflussen, indem sie den aktuellen mentalen Zustand des Individuums modulieren. Dies kann die Zugänglichkeit semantischer Konzepte oder auch aktuelle affektive Empfindungen betreffen. Werden derartige Veränderungen registriert und können keinem spezifischen auslösenden Objekt (dem Prime) zugeordnet werden, können sie fälschlicherweise auf das neutrale Target missattribuiert werden (Loersch & Payne, 2011). Ein APE kann also entweder aus einer veränderten Zugänglichkeit primevalenzassoziierter semantischer Konzepte (positiv, negativ; angenehm, unangenehm), einer primeinduzierten affektiven Aktivierung oder einer Kombination beider Faktoren resultieren. Der Begriff *Prime-Target Informationstransfer* soll dementsprechend im Folgenden im Sinne eines Transfers extrahierter Prime-Valenz verwendet werden. Dieser kann „heiße“, affektive Vorgänge genauso involvieren wie eine „kalte“ Aktivierung semantischer Konzepte.

#### **2.2.2.4 Empirische Evidenz für Prime-Target Informationstransfer: EKP-Befunde**

Über reine Verhaltensbefunde hinausgehend, liefern EEG-Studien belastbare Hinweise darauf, dass ein APE (zumindest teilweise) die Folge einer veränderten Target-Wertigkeit sein kann. Prime-Valenzeffekte in emotionssensitiven Target-EKP-Komponenten verweisen direkt auf eine durch die Primes veränderte Target-Verarbeitung (z. B. von Gunten et al., 2017; Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al., 2012). Ähneln die neuronalen Reaktionen auf a priori neutrale (Target-)Reize denen

auf emotionale (Prime-)Reize, deutet dies darauf hin, dass die eigentlich neutralen Reize verarbeitet werden, als hätten sie einen affektiven Wert (Gibbons et al., 2014; von Gunten et al., 2017). Prime-Valenzeffekte in den Target-EKPs manifestieren sich sowohl in Form spezifischer positiv-versus-negativ Effekte als auch weniger spezifischer emotional-versus-neutral Arousaleffekte.

Derartige Prime-Valenzeffekte in emotionssensitiven Target EKP-Komponenten zeigen sich bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt der Targetverarbeitung. So variierte beispielsweise die Amplitude einer parietalen P2-Komponente, einem Indikator früher, weitestgehend automatischer Reiz-Verarbeitung (Olofsson et al., 2008), in Abhängigkeit von der Prime-Valenz: A priori neutrale Targets, denen negative Primes vorausgingen, lösten eine größere P2-Amplitude aus, als Targets nach neutralen und positiven Primes (von Gunten et al., 2017). Vielzahlige Studien berichten zudem Amplitudenvariationen einer späteren, langsamen, meist parietal (Gibbons, 2009; Hashimoto et al., 2012; von Gunten et al., 2017), aber auch frontal (Gibbons, 2009; Gibbons et al., 2014) lokalisierten Target PSW. Diese traten in Form größerer Amplituden in Reaktion auf Targets nach positiven (Gibbons, 2009; Hashimoto et al., 2012; von Gunten et al., 2017), negativen (Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al., 2012) oder auch emotionalen (von Gunten et al., 2017) Primes auf. Die beobachteten Effekte wiesen teilweise eine deutliche Rechtslateralisierung auf (Gibbons, 2009; Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al., 2012; von Gunten et al., 2017). Diese ist gut mit der vorherrschenden Beteiligung rechts- im Vergleich zu links-hemisphärischer Areale an der Verarbeitung emotionaler Reize (Cacioppo et al., 1996) vereinbar.

Von Gunten und Kollegen (2017) argumentierten, dass, wenn tatsächlich eine Übertragung der Prime-Valenz auf das neutrale Target stattfindet, gleichartige Effekte in Prime und Target-EKP-Komponenten auftreten sollten. Diese Annahme wurde bestätigt: Sowohl im Prime- als auch im Target-EKP zeigten sich größere Amplituden einer rechtsparietalen PSW für emotionale versus neutrale Primes bzw. für Targets, denen emotionale versus neutrale Primes vorausgingen (von Gunten et al., 2017). Auch Gibbons et al. (2014) und Hashimoto et al. (2012) fanden deutliche Prime-Valenzeffekte auf die Target-PSW Amplitude. Sie berichteten größere (Gibbons et al., 2014) bzw. kleinere (Hashimoto et al., 2012) Amplituden in Reaktion auf negativ versus positiv geprägte Targets. Diese Effekte waren zudem besonders deutlich bei Proband\*innen mit einem starken versus schwachen APE. Dieser Gruppenunterschied verweist auf die Relevanz der zugrundeliegenden Mechanismen für die Entstehung eines APE (Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al., 2012). Ein linearer Zusammenhang zwischen den beobachteten Prime-Valenzeffekten und dem Ausmaß des APE blieb jedoch aus.

Die doch offensichtlichen Unterschiede hinsichtlich Lokation, Timing und Richtung der beobachteten Effekte (positiv > negativ, negativ > positiv, emotional > neutral) ist nicht verwunderlich: Auch Amplitudenmodulationen durch a priori valente Reize sind keineswegs

konsistent. Sie manifestieren sich situationsspezifisch zu unterschiedlichen Zeitpunkten, haben unterschiedliche lokale Maxima und weisen keine eindeutige Richtung auf (z. B. Olofsson et al., 2008). Der Mehrwert von Prime-Valenzeffekten auf emotionssensitive Target-EKP-Komponenten für das Verständnis des Zustandekommens eines APE ist nicht an spezifische Charakteristika des Effekts gebunden. Die Interpretation derartiger Effekte als Indikator für Prime-Target Informationstransfer basiert vielmehr auf der Tatsache, dass überhaupt Variationen beobachtet werden können.

Die dargestellten Befunde legen nahe, dass Prime-Target Informationstransfer als ein möglicher Typ-2 Prozess (mit)verursachend für die Entstehung eines APE ist. Die Überprüfung dieser Annahme war auch Teil der Studien I, III und IV. Ein Prime-Target Informationstransfer – ob affektbasiert oder primär semantisch – sollte sich in Prime-Valenzeffekten auf emotionssensitive Target-EKP-Komponenten niederschlagen. Sind derartige Transferprozesse tatsächlich (mit)ursächlich für die Entstehung eines APE, sollten ihre neuronalen Indikatoren (Prime-Valenzeffekte in Target-EKP-Komponenten) zudem positiv mit dem Ausmaß des APE assoziiert sein. Trotz überzeugender theoretischer Argumentationen und vielfältiger empirischer Befunde (siehe Abschnitt 2.2.2), darf Prime-Target Informationstransfer jedoch lediglich als ein *möglicher*, den Prime-Einfluss vermittelnder Typ-2 Prozess verstanden werden. Dementsprechend gilt es auch, potenzielle alternativ oder parallel operierende Mechanismen im Blick zu behalten. Dieser Forderung wird unter anderem in *Studie IV* Rechnung getragen.

### **2.2.3 Strategisches Verhalten im (vermeintlichen) Dienste möglichst unabhängiger Target-Urteile**

Im Kontext von AP-Paradigmen wirken nicht nur primär automatisch und unbewusst ablaufende Prozesse wie die reizgeleitete Diskrimination der Prime-Valenz oder vermittelnde Typ-2 Prozesse. Auch strategische Überlegungen der Proband\*innen und entsprechend motiviertes Verhalten sind von Bedeutung (Eder & Deutsch, 2015; Fiedler, 2003; Lombardi et al., 1987; Payne et al., 2005; Strack et al., 1993). Proband\*innen können unterschiedliche strategische Ansätze verfolgen, um die gestellte Aufgabe, möglichst unbeeinflusste Target-Urteile abzugeben, erfolgreich zu meistern. Das Ziel derartiger Strategien ist es, den Einfluss der Primes möglichst zu reduzieren. Die erfolgreiche Implementierung einer wirksamen Strategie setzt voraus, dass der potenzielle Einfluss der Primes auf die Target-Beurteilung bewusst wahrgenommen wird (Fiedler, 2003; Lombardi et al., 1987; Payne et al., 2005; Strack et al., 1993). Dieses Wissen allein ist jedoch nicht ausreichend (Payne et al., 2005). Zunächst ist ein Mindestmaß an Motivation, die gestellte Beurteilungsaufgabe adäquat zu erfüllen, nötig. Stehen zusätzlich ausreichend Zeit und kognitive Ressourcen zur Verfügung, können (vermeintlich) wirksame Gegenmaßnahmen gegen den Prime-Einfluss initiiert werden (Payne et al. 2005; Eder & Deutsch, 2015). Strategische Prozesse sind vor allem in langsamen AP-Paradigmen wahrscheinlich. Ein höheres Ausmaß an Kontrolle und willentlicher Beeinflussbarkeit des eigenen

Urteils erleichtert hier die Implementierung einer als sinnvoll erachteten Strategie (Payne et al., 2005; siehe auch Fiedler, 2003; Strack et al., 1993). Strategische Überlegungen und daraus resultierende Verhaltensweisen können sowohl die Verarbeitung der Primes als auch der Targets beeinflussen. Auch reaktive korrektive Verhaltensweisen sind denkbar. Intentional implementierte Strategien können, aber müssen nicht zwingend, zu einer Reduktion des Prime-Einflusses beitragen (siehe z. B. Gibbons et al., 2014).

### **2.2.3.1 Bewusstes Gegensteuern gegen den wahrgenommenen Prime-Einfluss**

Fühlen sich Proband\*innen in ihrem Target-Urteil unmittelbar durch die Prime-Valenz beeinflusst, könnten sie versuchen, diesem wahrgenommenen Einfluss direkt entgegenzuwirken (Lombardi et al., 1987). Resultierende Korrekturprozesse können potenziell über eine Reduktion des APE hinausgehen. Sie können in kontrastiven Effekten, also z. B. positiveren Target-Urteilen in Folge negativer Primes (und umgekehrt), münden (Lombardi et al., 1987; Strack et al., 1993; Fiedler, 2003). Bewusstes Gegensteuern basiert auf einer bewussten Wahrnehmung der Prime-Valenz und des potenziellen Prime-Einflusses (Gibbons et al., 2014; Lombardi et al., 1987; Strack et al., 1993). Derartige Prozesse dürften dementsprechend von einer gezielten Lenkung der Aufmerksamkeit auf die Primes profitieren (Lombardi et al., 1987; Strack et al., 1993).

Gibbons und Kollegen (2014) charakterisieren bewusstes Gegensteuern als reaktiven Mechanismus, der nach einer initialen Urteilsbildung einsetzt. Sie analysierten das Lateralisierte Bereitschaftspotential (englisch: *lateralized readiness potential*, LRP; Eimer, 1998), ein Maß der motorischen Aktivierung im Vorfeld einer manifesten Reaktion. Der Verlauf des LRP deutete darauf hin, dass auch bei Proband\*innen mit einem schwachen APE zunächst eine initiale, primevalenzkongruente Reaktion induziert wurde. Diese wurde aber dann vor Abgabe des Target-Urteils nochmals revidiert und sogar komplett umgekehrt (Gibbons et al., 2014).

Die hier vorgestellten Studien sollten primär zu einem besseren Verständnis der Bedingungen der Entstehung eines APE beitragen. Deshalb wurde zunächst von einer Betrachtung des bewussten Gegensteuerns als einem explizit den APE reduzierenden Mechanismus abgesehen. Derartige korrektive Prozesse könnten jedoch ein Ansatzpunkt für folgende Forschungsarbeiten sein.

### **2.2.3.2 Reduzierter Prime-Einfluss durch eine intentional reduzierte Prime-Verarbeitung?**

Werden Prime und Target in einem AP-Paradigma zeitlich und räumlich vorhersagbar und eindeutig voneinander dissoziierbar präsentiert, ist eine top-down kontrollierte Ausrichtung der (zeitlichen) Aufmerksamkeit möglich (z. B. Payne et al., 2005). Eine solche Aufmerksamkeitsausrichtung kann die Verarbeitung der Primes (und auch der Targets) direkt beeinflussen. Entsprechende strategische

Überlegungen könnten bereits nach Absolvierung weniger Versuchstrials aufkommen und den Einfluss der Primes maßgeblich modulieren.

Die Primes werden im Rahmen des AP-Paradigmas als irrelevant eingeführt. Trotzdem nehmen die Proband\*innen sie als affektive Reize wahr, die ihr Urteil beeinflussen könnten. Dies gilt insbesondere im Falle langsamer AP-Paradigmen. Fiedler (2003) postuliert eine „operative Komponente“ (Fiedler, 2003, S. 113), die die Freiheit der Proband\*innen beschreibt, aktiv etwas mit dem Prime zu tun. In diesem Sinne bestünde eine denkbare Strategie darin, die Primes möglichst effektiv zu ignorieren und ihnen möglichst wenig Aufmerksamkeit zu widmen. Die resultierende generell reduzierte Prime-Verarbeitung dürfte die Diskrimination der Prime-Valenz erschweren (siehe z. B. Holmes et al., 2003; Schupp et al., 2007). In Folge geminderter Typ-1 Valenzdiskrimination sollte dies mit einer Reduktion des APE einhergehen (siehe Abschnitt 2.1). Eine reduzierte Prime-Verarbeitung könnte jedoch theoretisch auch konträr, also APE-verstärkend, wirken: Sie erschwert womöglich die Formation einer expliziten Repräsentation der Prime-Valenz und damit die Anbindung dieser Information an den Prime. Dies erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit für APE verstärkende Typ-2 Transferprozesse (siehe Abschnitt 2.1.1; siehe auch Gibbons et al., 2014; Oikawa et al., 2011).

*Studie II* befasste sich direkt mit dem potenziellen Einfluss einer reduzierten Prime-Verarbeitung in Folge einer bewusst implementierten Strategie (siehe Abschnitt 4.2). Zusätzlich wurden in allen vier Studien EKP-Indikatoren der Prime-Verarbeitungstiefe und teilweise auch der Prime-Valenzdiskrimination analysiert und direkt mit dem Ausmaß des APE in Beziehung gesetzt.

### **2.2.3.3 Reduzierter Prime-Einfluss durch eine (intentional) intensivierete Target-Verarbeitung**

Neben der Verarbeitung der Primes ist auch die Verarbeitung der zu beurteilenden Targets selbst mitbestimmend für das Ausmaß des Prime-Einflusses. Um den Prime-Einfluss zu reduzieren, erscheint es sinnvoll, den Targets mehr Aufmerksamkeit zu widmen. So kann eine detaillierte Verarbeitung der Target-Eigenschaften erfolgen. Diese erlaubt die Formation eines Urteils, das auf den Eigenschaften der Targets selbst basiert, anstatt durch die Valenz der vorangegangenen Primes bestimmt zu sein (Eder et al., 2012; Hashimoto et al., 2012; Schnuerch et al., 2015).

In Übereinstimmung mit dieser Annahme ging eine experimentelle Erhöhung der Motivation, akkurate Target-Urteile abzugeben, mit einer Reduktion des APE einher (Eder & Deutsch, 2015). Auch EEG-Studien deuten darauf hin, dass eine erhöhte Target-Aufmerksamkeit den Prime-Einfluss reduziert: Größere Amplituden einer parietalen Target PSW deuten auf eine tiefere Target-Verarbeitung bei Proband\*innen mit einem schwachen versus starken APE hin (Hashimoto et al., 2012). Die PSW dient als Indikator kontrollierter Informationsverarbeitung und selektiver Aufmerksamkeitszuwendung. Größere Amplituden verweisen auf eine tiefere Reiz-Verarbeitung (Hajcak & Olvet, 2008; Hoshino & Thierry, 2012; siehe auch Schupp et al., 2006). Auch die Analyse

einer mit früheren Verarbeitungsprozessen assoziierten N170-Komponente zeigte ein ähnliches Ergebnismuster: Eine intensivere Verarbeitung von Target-Gesichtern, angezeigt durch größere N170 Amplituden, ging mit einem reduzierten Prime-Einfluss auf die Target-Beurteilung einher (Schnuerch et al., 2015).

Die Target-Verarbeitung wird nicht nur durch strategische Überlegungen und entsprechendes Verhalten beeinflusst. Auch nicht direkt beeinfluss- oder steuerbare situative und personelle Faktoren dürften eine Rolle spielen. Zunächst einmal ist das Ausmaß überhaupt verfügbarer Verarbeitungskapazität von zentraler Bedeutung: Dieses kann interindividuell und/oder situativ, z. B. in Abhängigkeit von einer ressourcenfordernden Parallelaufgabe, variieren. Auch die Eigenschaften und die Art und Weise der Verarbeitung der vorangegangenen Primes beeinflusst die Target-Verarbeitung. Im Rahmen eines AP-Paradigmas könnte zwischen Prime und Target eine Konkurrenzsituation um begrenzte Aufmerksamkeits-Ressourcen (Kahneman, 1973; Vuilleumier, 2005) entstehen: Je mehr Aufmerksamkeit auf die aufgabenirrelevanten Primes entfällt, ob willentlich gesteuert oder durch die Prime-Eigenschaften bedingt, umso weniger Ressourcen stehen für die folgende Target-Verarbeitung zur Verfügung (Flaisch, Stockburger, et al., 2008). Diese Annahme ist in Einklang mit einer Aufmerksamkeits-Interferenz im Zuge der Verarbeitung aufeinanderfolgender Reize (englisch: *sustained attentional interference*; Flaisch, Junghöfer, et al., 2008; Flaisch, Stockburger, et al., 2008). Motivational relevante, emotionale (Prime-)Reize binden automatisch Aufmerksamkeitsressourcen (Flaisch, Stockburger, et al., 2008; Herbert et al., 2008; Olofsson et al., 2008). Diese stehen dann nicht mehr für die Verarbeitung folgender (Target-)Reize zur Verfügung (Flaisch, Junghöfer, et al., 2008; Flaisch, Stockburger, et al., 2008; siehe auch Gast et al., 2014). Die reduzierte Verarbeitung von Targets, die auf emotionale (negative und positive) Primes folgen, dürfte den Einfluss der Primes entsprechend verstärken.

Analysen aufmerksamkeitssensitiver Target-EKP-Komponenten in den Studien III und IV sollen einen tieferen Einblick in den Einfluss der Target-Verarbeitung auf das Ausmaß des Prime-Einflusses bieten. *Studie IV* widmet sich zudem spezifischer der Frage, welchen Einfluss die Verarbeitung und die (Valenz-)Eigenschaften der Primes auf die Target-Verarbeitung ausüben.

### **2.3 Formulierung eines theoretischen Rahmens – untersuchte Wirkmechanismen**

Basierend auf theoretischen Überlegungen und empirischen Befunden ist von einer multifaktoriellen Bedingtheit des APE auszugehen (Blaison et al., 2012; Gawronski & Ye, 2014; Gibbons et al., 2014). Dies gilt insbesondere für langsame AP-Varianten, wie sie auch in den Studien I bis IV realisiert wurden. Neben primär automatischen unbewussten Prozessen (z. B. Payne et al., 2005), dürften auch intentionale strategische Verhaltensweisen (Fiedler, 2003; Gibbons et al., 2014) eine Rolle spielen.



Für die Entstehung primevalenzkongruenter Target-Urteile in Form eines APE müssen immer mindestens zwei sequenziell ablaufende Prozesse vonstattengehen (Everaert et al., 2016; Spruyt et al., 2011). Zunächst muss die Prime-Valenz verarbeitet werden (Typ-1 Prozess). Die Diskrimination der Prime-Valenz kann eine Aktivierung assoziierter semantischer Konzepte und/oder die Entstehung einer affektiven Empfindung bedingen (Loersch & Payne, 2011; Gawronski & Ye, 2014; siehe auch Abschnitt 2.1). Die Prime-Verarbeitung wird durch die Eigenschaften der Primes selbst beeinflusst (Olofsson et al., 2008). Sie ist zusätzlich sensitiv für den Einfluss top-down kontrollierbarer Aufmerksamkeitsprozesse (Pessoa, 2005) und strategischer Überlegungen (Fiedler, 2003). Eine vermehrte Zuwendung von Aufmerksamkeitsressourcen erleichtert die Extraktion und Diskrimination der Prime-Valenz. Diese bildet die Grundlage für die Entstehung eines APE. Eine intensivere Verarbeitung der Prime-Valenz sollte dementsprechend mit einem größeren APE einhergehen (Everaert et al., 2016). Die extrahierte Prime-Valenz muss in einem nachfolgenden zweiten Schritt Einfluss auf das abgegebene Target-Urteil nehmen (Typ-2 Prozess; siehe Everaert et al., 2016; Spruyt et al., 2007). Typischerweise wird in diesem Kontext ein Transfer der Prime-Valenz zum a priori neutralen Target postuliert (z. B. Payne et al., 2005). Derartige Typ-2 Transfermechanismen können sowohl auf der Aktivierung semantischer Konzepte als auch auf einer primeinduzierten affektiven Aktivierung basieren (Loersch & Payne, 2011). Neben Prime-Target Informationstransfer können auch alternative vermittelnde Typ-2 Prozesse wirken. Das Ausmaß des Prime-Einflusses dürfte zudem von der Tiefe der Target-Verarbeitung moduliert werden (Hashimoto et al., 2012). Eine tiefere Target-Verarbeitung erlaubt die Formation eines Target-Urteils, das auf den Eigenschaften des Targets basiert, anstatt durch die Valenz vorangegangener Primes bestimmt zu sein (z. B. Eder & Deutsch, 2015).

Die vorgestellten Studien sollen zu einem besseren Verständnis des Einflusses affektiver Primes auf die Beurteilung a priori neutraler Targets in langsamen AP-Paradigmen beitragen. Hierfür wurden unterschiedliche experimentelle Manipulationen mit dem EEG kombiniert. In Hinblick auf Typ-1 Prozesse der Prime-Valenzdiskrimination standen die generelle Verarbeitungstiefe der Primes und insbesondere die Diskrimination der Prime-Valenz im Fokus. Ein zusätzliches Augenmerk lag auf potenziell vermittelnden Typ-2 Prozessen, insbesondere solchen, die einen Prime-Target Informationstransfer postulieren. Auch die Verarbeitungstiefe der zu beurteilenden Targets wurde als möglicherweise relevanter Einflussfaktor mitberücksichtigt.

### 3 Methoden

#### 3.1 Studiendesign und Reizmaterial

Die vier vorgestellten Studien kombinieren unterschiedliche Varianten eines langsamen AP-Paradigmas mit dem EEG. Die Studien wurden den Proband\*innen als Untersuchungen zu Kriterien der Verarbeitung und Beurteilung des emotionalen Gehalts abstrakter visueller Reize vorgestellt. Als zu beurteilende a priori neutrale Targets dienten jeweils 360 koreanische Schriftzeichen. Diesen ging in den Studien *I*, *II* und *III* immer eines von jeweils 40 (*Studie I*) bzw. 30 (*Studien II* und *III*) negativen, neutralen, und positiven Adjektiven (entnommen aus dem Semantischen Atlas; Schwibbe et al., 1994) voraus. In *Studie IV* dienten negative, neutrale und positive Fotos realer Szenen (entnommen aus dem Open Affective Standardized Image Set; Kurdi et al., 2017) als Primes.

Die ausgewählten Primes (Wörter und Bilder) der unterschiedlichen Valenzkategorien (negativ, neutral, positiv) unterschieden sich signifikant in erwarteter Richtung in ihrer Valenz (Valenz positiv > neutral > negativ). Negative und positive Reize unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich des Erregungsniveaus. Sie wurden aber von der jeweiligen Normstichprobe als signifikant erregender eingestuft als neutrale Reize. Die Prime-Wörter der drei Valenzkategorien unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich potenziell konfundierender Eigenschaften wie Worthäufigkeit und Wortlänge (detaillierte Informationen zu den Eigenschaften der verwendeten Reize finden sich in den entsprechenden Publikationen der Studien *I* bis *IV*). Die Target-Beurteilung erfolgte in *Studie I* dichotom (*gefällt mir nicht* versus *gefällt mir*) und in den Studien *II*, *III* und *IV* auf einer 6-stufigen Likert-Skala (*1/gefällt mir gar nicht* bis *6/gefällt mir sehr*) mittels markierter Tasten auf einer deutschen Standard-Computertastatur.

Die erhobenen Stichproben ( $N_{\text{Studie I}} = 47$ ;  $N_{\text{Studie II}} = 32$ ;  $N_{\text{Studie III}} = 64$ ;  $N_{\text{Studie IV}} = 44$ ) setzten sich größtenteils aus weiblichen (prozentualer Anteil weiblicher Probandinnen: *Studie I* = 83 %; *Studie II* = 84 %; *Studie III* = 78 %, *Studie IV* = 75 %) Studierenden im jungen Erwachsenenalter [mittleres Alter in *Studie I* = 24.0 J ( $SD_{\text{Studie I}} = 5.5$ ); in *Studie II* = 23.8 J ( $SD_{\text{Studie II}} = 3.5$ ); in den Studien *III* und *IV* = 23.3 J ( $SD_{\text{Studie III}} = 3.6$ ;  $SD_{\text{Studie IV}} = 4.5$ )] zusammen. Alle Proband\*innen gaben an, Deutsch auf Muttersprachniveau zu sprechen, über keinerlei Kenntnisse der koreanischen Sprache und eine normale (oder korrigierte) Sehfähigkeit zu verfügen und weder aktuell noch in der Vergangenheit an einer neurologischen oder psychiatrischen Erkrankung gelitten zu haben. Alle Studien wurden in Übereinstimmung mit den Ethik-Richtlinien des Ethikkomitees des psychologischen Institutes der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und der Deklaration von Helsinki durchgeführt.

### 3.2 Elektroenzephalographie und Ereigniskorrelierte Potenziale

Ein zentrales Charakteristikum der vier vorgestellten Studien ist die kombinierte Erfassung von Verhaltensdaten und dem EEG. Bereits 1929 dokumentierte Hans Berger erstmals die Aufzeichnung menschlicher Gehirnaktivität mit dem EEG (Berger, 1929). Seitdem macht sich eine stetig wachsende Zahl wissenschaftlicher Arbeiten die Methodik des EEG zu Nutze (Luck, 2014; Pizzagali, 2007). Neben spontanen rhythmischen Oszillationen gilt ein besonderes Interesse dabei sogenannten EKPs. Diese ereignis-korrelierten Aktivitäten bilden die neuronale Reaktion auf bestimmte Ereignisse ab (Fabiani et al., 2007; Luck, 2014).

Das EEG-Signal bildet Spannungsverläufe an der Kopfoberfläche ab. Diese resultieren aus der Summation postsynaptischer Potenziale großer, synchron aktiver Neuronenverbände (für eine detaillierte Beschreibung der Entstehung des EEG-Signals siehe z. B. Fabiani et al., 2007; Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Die dem EEG-Signal zugrundeliegenden Prozesse laufen extrem schnell ab (Fabiani et al., 2007; Luck, 2014). Dementsprechend verfügen das EEG und daraus abgeleitete EKPs über eine bemerkenswert gute zeitliche Auflösung. Die direkte Messung neuronaler Aktivität ermöglicht eine zeitlich präzise Abbildung ablaufender mentaler Prozesse im Millisekunden-Bereich (Fabiani et al., 2007; Luck, 2014; Pizzagali, 2007).

Der bemerkenswerten zeitlichen Auflösung steht eine, im Vergleich zu hämodynamischen Methoden wie dem fMRT, relativ geringe räumliche Auflösung gegenüber (Pizzagalli, 2007). Mit Hilfe des EEG an der Kopfoberfläche gemessene Spannungsveränderungen sind nicht eindeutig einer neuronalen Quelle zuordenbar. Sie können durch die Aktivität und das Zusammenwirken einer Vielzahl unterschiedlicher neuronaler Generatoren entstehen (Luck, 2012, 2014; Pizzagalli, 2007). Durch dieses *inverse Problem* (englisch: *inverse problem*; Darvas et al., 2004) bleibt die neuronale Quelle, also der Ursprungsort einer an der Kopfoberfläche gemessenen Aktivität, ungewiss (Fabiani et al., 2007; Kappenman & Luck, 2012). Die an einer bestimmten Elektrode gemessenen Spannungsschwankungen sind zudem immer das Resultat einer Überlagerung, also einer Interaktion und Summation einer Vielzahl schwerlich dissoziierbarer, gleichzeitig auftretender Komponenten (Überlagerungsproblem; englisch: *superposition problem*; Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Um diesen beiden Problemen zu begegnen, wurden bereits vielfältige methodische Ansätze entwickelt. Diese sollen eine Dissoziation der Komponenten, die einer beobachteten Potenzialveränderung zugrunde liegen, und eine näherungsweise Schätzung der neuronalen Quellen ermöglichen (Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014).

#### 3.2.1 EKP-Komponenten

Mit Hilfe einer Mittelungsprozedur können aus dem kontinuierlichen EEG-Signal EKPs abgeleitet werden. Diese spiegeln sensorische, motorische, kognitive und affektive Prozesse wider, die durch

einen spezifischen Reiz ausgelöst wurden. Sie sind also ereigniskorreliert (Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Eine Vielzahl von Studien verweist auf einen funktionellen Zusammenhang zwischen kognitiven Prozessen und spezifischen EKP Verläufen (Amodio et al., 2014; Coles, 1989; Fabiani et al., 2007; Kappenman & Luck, 2012).

Ein EKP wird durch zeitlich aufeinander folgende Ausschläge (Komponenten) mit einer bestimmten Polarität (negativ, positiv) und Latenz (Zeitpunkt des Auftretens relativ zum EKP-auslösenden Ereignis) charakterisiert (Luck, 2014). Die isolierbaren Komponenten eines EKPs werden als Manifestationen spezifischer neuronaler oder psychologischer Prozesse betrachtet (Fabiani et al., 2007; Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). EKP-Komponenten werden konsistent mit bestimmten neuronalen oder mentalen Prozessen assoziiert (Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Zu den populärsten, meist untersuchten Komponenten zählen die C1, P1, N1, N170, P2, N2, P3, N400, die Fehlernegativität (englisch: *error-related negativity*, ERN) und das LRP (z. B. Luck, 2014).

### **3.2.1.1 Klassifikation und Nomenklatur**

EKP-Komponenten können grob in exogene, endogene und motorische Komponenten unterteilt werden. Exogene, sensorische Komponenten werden maßgeblich durch externe Ereignisse bestimmt. Endogene Komponenten variieren hingegen in Abhängigkeit von den Eigenschaften des Subjektes und dessen Interaktion mit einem Ereignis. Motorische Komponenten, wie das LRP, spiegeln die Vorbereitung und Ausführung einer motorischen Reaktion wider (Luck, 2012, 2014).

Die Benennung von EKP-Komponenten erfolgt meist basierend auf ihrer Polarität: negativ, N oder positiv, P. Die Polarität einer Komponente liefert jedoch nur in den seltensten Fällen einen Hinweis auf den Charakter der zugrundeliegenden Prozesse. Sie wird von vielzähligen Faktoren beeinflusst: Sie hängt davon ab, ob das zugrundeliegende postsynaptische Potenzial (bzw. die Summe zugrundeliegender Potenziale) exzitatorisch oder inhibitorisch ist, und ob dieses an den apikalen oder basalen Dendriten oder dem Zellkörper auftritt. Auch die Lokation und Orientierung des verursachenden Dipols im Verhältnis zur aufzeichnenden Elektrode und die Platzierung der Referenzelektrode sind von Bedeutung (Luck, 2014). Nur wenn alle diese Faktoren hinreichend bekannt sind, erlaubt die Polarität einer Komponente Rückschlüsse darüber, ob ihrer Entstehung inhibitorische oder exzitatorische Prozesse zugrunde liegen (Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014).

Eine weiterführende Ausdifferenzierung der Nomenklatur von Komponenten wird durch eine zeitliche Einordnung ihrer maximalen Amplitude im Verlauf des gesamten EKP erreicht (Fabiani et al., 2007; Luck, 2014). Diese Einordnung kann auf der ordinalen Position der Komponente (z. B. P1 = erste Positivierung, P2 = zweite Positivierung) oder ihrer Latenz (z. B. N170 = Negativierung mit einer maximalen Amplitude ca. 170 ms nach Reizpräsentationsbeginn) basieren. Zuweilen fließt auch die räumliche Lokation, also der Ableitungsort einer Komponente (z. B. frontal, okzipital, ...) in deren

Benennung ein (Fabiani et al., 2007). Die oft charakteristische Topographie beschreibt die räumliche Verteilung und das lokale Maximum der Amplitude einer Komponente (z. B. an posterior gelegenen Elektroden; Luck, 2014). Diese Angabe darf keineswegs als direkter Indikator einer zugrundeliegenden neuronalen Quellen verstanden werden (siehe inverses Problem und Überlagerungsproblem; Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Sie kann jedoch zu einer eindeutigen Differenzierung von Komponenten beitragen, die sich zwar hinsichtlich Polarität und Latenz ähneln, denen jedoch funktionell unterschiedliche Prozesse zugrunde liegen (Luck, 2014; siehe z. B. frontozentrale P3a, versus posteriore P3b; Polich, 2007). Zeitweise werden auch wiederholt beobachtete Assoziationen zwischen bestimmten Komponenten und spezifischen Prozessen in der Namensgebung berücksichtigt. In einem solchen Fall verweist die gewählte Nomenklatur dann direkt auf die funktionellen Eigenschaften der Komponente (z. B. die Mismatch Negativität, MMN; Näätänen et al., 2007).

### **3.2.1.2 Quantifizierung von EKP-Komponenten**

Die Quantifizierung und Analyse von EKP-Komponenten kann auf unterschiedlichen Eigenschaften basieren (Fabiani et al., 2007; Luck, 2014). Typischerweise beziehen sich Analysen auf die maximale, also die Peak-Amplitude (negativ oder positiv, je nach Polarität der Komponente), die Latenz (bis zur Erreichung dieser maximalen Amplitude relativ zum Beginn der Reizpräsentation oder zwischen zwei maximalen Amplituden) oder/und die mittlere Amplitude innerhalb eines definierten Zeitintervalls (Amodio et al., 2014; Luck, 2014).

EKP-Komponenten werden entweder für alle aufgezeichneten Elektroden, für interessierende Einzelelektroden oder ein Elektrodencluster quantifiziert. Die konkrete Auswahl der Elektroden und die Grenzen des analysierten Zeitfensters können a priori definiert werden. Eine solche a priori Definition kann auf theoretischen Annahmen oder bisherigen Befunden basieren. Alternativ ist eine datengeleitete Auswahl der Analyseparameter möglich. Ein solches Vorgehen erlaubt die Berücksichtigung situativer und paradigmenpezifischer Besonderheiten. Meist bildet eine visuelle Inspektion der vorliegenden Daten den Ausgangspunkt für die Identifikation relevanter Analysezeitfenster und Elektroden (Amodio et al., 2014; Luck, 2014). Die konkrete Auswahl der Analyseparameter basiert dann oft auf der beobachteten Aktivitätsdifferenz zwischen (mindestens zwei) zu vergleichenden Untersuchungsbedingungen: Analysiert wird die Aktivität an denjenigen Elektroden, an denen innerhalb eines bestimmten Zeitfensters der Unterschied zwischen den zu vergleichenden Bedingungen maximal ist. Ein solches Vorgehen maximiert die Wahrscheinlichkeit, vorliegende Unterschiede aufzudecken. Zugleich erhöht es aber auch die Wahrscheinlichkeit artifizierlicher Fit-Überschätzung (Luck, 2014). Dieses Risiko kann durch einen konservativeren, aber ebenfalls datengeleiteten Ansatz minimiert werden: Im Rahmen dessen werden die

Analyseparameter anhand des über alle Proband\*innen und Bedingungen gemittelten Grand-Average EKPs ermittelt.

Ein solcher, sozusagen Grand-Grand-Average basierter Ansatz bildete, kombiniert mit theoriegeleiteten Vorhersagen, die Basis für die konkrete Spezifikation der Analyseparameter in den Studien I bis IV. Die interessierenden Komponenten wurden in allen vier Studien anhand der mittleren Grand-Grand-Average Amplitude innerhalb eines festgelegten Zeitintervalls ermittelt. Basierend auf den konkret beobachteten Daten, theoretischen Vorhersagen und bisherigen Befunden standen jeweils definierte Zeitbereiche und spezifische Elektroden im Fokus des Interesses.

### **3.2.2 Aufzeichnung des EEG und Datenaufbereitung**

EEG-Elektroden werden nach einem einheitlichen System auf dem Kopf platziert (Fabiani et al., 2007). Dies soll die Vergleichbarkeit zwischen Messungen in unterschiedlichen Laboren, zu unterschiedlichen Zeitpunkten, und bei unterschiedlichen Proband\*innen gewährleisten. In den Studien I bis IV wurde ein 64-Kanal EEG mit Ag/AgCl Aktivelektroden (Brain Products, Gilching, Deutschland) verwendet. Dieses bestand entweder aus 62 Kopfelektroden und zwei Augenelektroden (*Studie I*) oder 60 Kopfelektroden und 4 Augenelektroden (Studien II, III und IV). Die Kopfelektroden wurden nach dem 10%-System (Chatrian et al., 1988) platziert. Die Augenelektroden dienten der Aufzeichnung des horizontalen und vertikalen Elektrookulogramms (EOG). Die Aufzeichnungswiderstände (Impedanzen) aller Elektroden lagen durchgehend unter 5 k $\Omega$ .

Das kontinuierliche EEG-Signal wurde durch einen Verstärker mit einer Abtastrate von 500 Hz verstärkt und mittels eines Konverters von einem analogen in ein digitales Signal umgewandelt. Während der Aufzeichnung wurde ein Bandpass-Filter von 0.1-70 Hz verwendet. FCz diente als Aufzeichnungs-Referenzelektrode. Die Erdungs-Elektrode (englisch: *ground*) wurde zwischen AFz und AF4 platziert. Mit Hilfe der Referenzelektrode und der Erdungselektrode können Spannungsschwankungen, die nicht aus Gehirnaktivität resultieren, eliminiert werden (Luck, 2014). Um mögliche Störungen durch externe Einflüsse und elektromagnetische Strahlung zu vermeiden, fand die Erhebung der EEG-Daten in einer elektromagnetisch abgeschirmten, schallisolierten Kammer statt. Die nachfolgende (offline) Datenaufbereitung erfolgte mit Hilfe der VisionAnalyzer 2 Software (Brain Products, Gilching, Deutschland). Die Daten wurden zunächst gegen den Mittelwert der Mastoidelektroden TP9 und TP10 re-referenziert. Im Zuge der Filterung der Daten mittels eines Tiefpass-Filters (englisch: *low pass filter*) wurden Frequenzen in einem Bereich über 20 Hz (*Studie II*) bzw. 40 Hz (Studien I, III und IV) eliminiert. Die Daten wurden für vertikale und horizontale Augenbewegungen korrigiert (Gratton et al., 1983).

Um es für weitere Analysen nutzbar zu machen, wird das kontinuierliche EEG-Signal in Segmente unterteilt. Diese Segmentierung erfolgt, in Abhängigkeit vom realisierten Studiendesign,

immer in Relation zu einem bestimmten Ereignis, meist einer Reaktion, oder dem Präsentationsbeginn eines Reizes (hier Prime oder Target). Die Segmente werden zunächst einer Baseline-Korrektur unterzogen (siehe auch Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Durch die nachfolgende Mittelung gleichartiger Segmente verbessert sich das Verhältnis interessierender ereignisbezogener Aktivität zu unsystematischem Hintergrundrauschen (Luck, 2014). Das verbesserte Signal-Rausch Verhältnis erleichtert die Extraktion von EKPs, die im Vergleich zum kontinuierlichen EEG-Signal meist wesentlich kleinere Amplituden aufweisen (Fabiani et al., 2007; für eine umfassendere Einführung in die Erhebung, Aufbereitung und Auswertung von EEG-Daten, siehe Luck, 2014). In allen vier Studien wurden die Daten in 900-ms Segmente, beginnend 100 ms vor und endend 800 ms nach Präsentationsbeginn des jeweiligen Primes, segmentiert. In den Studien *I*, *III* und *IV* erfolgte zusätzlich eine Segmentierung relativ zum Präsentationsbeginn des jeweiligen Targets. Die Dauer dieser Target-Segmente betrug 1300 ms (-100/1200 ms relativ zum Target-Präsentationsbeginn) in *Studie I* und 1600 ms (-100/1500 ms relativ zum Target-Präsentationsbeginn) in den Studien *III* und *IV*. Alle Segmente wurden relativ zur Aktivität innerhalb der 100 ms vor dem für die jeweilige Segmentierung relevanten Reiz (Prime oder Target) Baseline-korrigiert. Segmente mit Amplitudenwerten, deren Betrag 100  $\mu\text{V}$  überstieg, wurden als Artefakte behandelt und aus den folgenden Analysen ausgeschlossen.

### 3.3 Untersuchte EKP-Komponenten und Analyserational

Basierend auf der zusammenfassenden Einführung in das EEG und EKPs in Abschnitt 3.2 soll im Folgenden ein Überblick über die, in den Studien *I* bis *IV* relevanten, EKP-Komponenten gegeben werden. Eine Vielzahl von EKP-Komponenten wird konsistent mit bestimmten mentalen Prozessen assoziiert (Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Auch die hier interessierenden Aspekte, die Verarbeitungstiefe eines Reizes und die Valenz-Diskrimination, verfügen über gut bestätigte EKP-Korrelate (Hajcak et al., 2012; Luck & Kappenman, 2012; Olofsson et al., 2008). Die vorgestellten Studien machen sich diesen Umstand zu Nutze. EKP-Indikatoren für Aufmerksamkeitszuwendung und Verarbeitungstiefe sowie Valenzdiskrimination waren sowohl im Rahmen der Analyse der Prime- als auch der Target-EKPs von Interesse. Die folgenden Ausführungen liefern keine erschöpfende Darstellung der Fülle an Befunden zu aufmerksamkeitssensitiven und emotionssensitiven EKP-Komponenten (siehe hierzu Hajcak et al., 2012; Luck & Kappenman, 2012). Sie sollen vielmehr einen Überblick über diejenigen Komponenten liefern, die in den Studien *I* bis *IV* berücksichtigt wurden. Die realisierten Studien unterscheiden sich teilweise hinsichtlich der analysierten Komponenten und konkreten Analyseparameter. Diese Unterschiede sind designspezifischen Besonderheiten, wie Variationen der Fragestellung, des Reizmaterials und der Präsentationsdauern, geschuldet.

### 3.3.1 EKP-Indikatoren für Aufmerksamkeit und Verarbeitungstiefe

Eine Vielzahl meist posterior maximaler EKP-Komponenten ist sensitiv für das Ausmaß an Aufmerksamkeit, das einem Reiz zuteilwird. Größere Amplituden verweisen dabei meist auf ein erhöhtes Maß zugewendeter Aufmerksamkeit und eine generell tiefere Reizverarbeitung (Luck, 2014; Luck & Kappenman, 2012; Mangun & Hillyard, 1990). Indikatoren der Verarbeitungstiefe finden sich bereits relativ früh im Zeitverlauf des EKP. Ein solcher relativ früher Indikator ist die parieto-okzipital oder parietal maximale visuelle P1. Ihr Amplitudenmaximum liegt typischerweise um etwa 100 ms nach Präsentationsbeginn eines Reizes. Die Amplitude der P1 wird mit einer primär automatischen, frühen perzeptuellen Verarbeitung visueller Reize assoziiert (Di Russo et al., 2002; Gonzalez et al., 1994; Hillyard & Anllo-Vento, 1998). Auch die der P1 nachfolgende P2-Komponente verweist auf die generelle Verarbeitungstiefe eines Reizes. Ihr Amplitudenmaximum liegt meist ca. 200 ms nach Präsentationsbeginn eines Reizes (Dunn et al., 1998). Die Amplituden von P1 und P2 sind sensitiv für eine relativ frühe, automatische Aufmerksamkeitsausrichtung. Sie können aber ebenso in Abhängigkeit von situativen Gegebenheiten oder einer intentionalen Lenkung (Zu- oder Abwendung) selektiver Aufmerksamkeit variieren (Clark & Hillyard, 1996; Luck et al., 2000; Luck & Kappenman, 2012; Smith et al., 2003).

Kontrolliertere Aufmerksamkeits- und Verarbeitungsprozesse werden konsistent mit später auftretenden, zentral- bis parieto-okzipital maximalen EKP-Komponenten in Verbindung gebracht (Luck & Kappenman, 2012). Hierzu zählen die P300 (Kok, 1997, 2001) und die länger andauernde PSW (Sutton & Ruchkin, 1984). Die Amplituden von P300 und PSW indizieren die Aufwendung kapazitätslimitierter, kontrollierter Verarbeitungsressourcen (Hajcak & Olvet, 2008; Kok, 2001; Polich, 2007; Schupp et al., 2006, 2007). P300 und PSW variieren in Abhängigkeit von den Eigenschaften eines Reizes. Sie sind ebenfalls sensitiv für top-down Einflüsse (Kissler et al., 2009; Schindler & Kissler, 2016; Schupp et al., 2007; Waldhauser et al., 2012). So zeigen sich beispielsweise reduzierte Amplituden für Reize, deren Verarbeitung im Zuge erfolgreicher strategischer Inhibitionsprozesse unterdrückt wird (Bergström et al., 2009; Mecklinger et al., 2009; Schupp et al., 2006). Reize, die aufgrund ihrer motivationalen Eigenschaften oder Aufgabenrelevanz verstärkt beachtet werden, resultieren hingegen in größeren Amplituden (Ferrari et al., 2008; Hajcak & Olvet, 2008; Kok, 2001; Schupp et al., 2000, 2006). In den Studien I bis IV dienten sowohl frühe (P1, P2) als auch spätere (P300, PSW) aufmerksamkeitsensitive EKP-Komponenten als potenzielle Indikatoren der Verarbeitungstiefe der Primes (Studien I bis IV) und Targets (*Studie III* und *IV*).

Anders als die anderen realisierten Studien, hatte *Studie II* einen eindeutigen sprachspezifischen Fokus. Sie untersuchte den Einfluss einer Lenkung der Aufmerksamkeit auf die



Verarbeitung geschriebener Wörter<sup>2</sup>. Im Zuge dessen wurden zwei zusätzliche sprachspezifische Indikatoren für Verarbeitungstiefe berücksichtigt: Die links-lateralisierte okzipito-temporale N170 (Bentin et al., 1999; Hauk & Pulvermüller, 2004) und die Posteriore Semantische Asymmetrie (PSA; Koppehele-Gossel et al., 2016, 2018a, 2018b). Die N170 ist ein gut etablierter, wortspezifischer Marker früher visuell-perzeptueller Enkodierung. Ihre Amplitude ist eng mit der Tiefe der Verarbeitung geschriebener Wörter assoziiert (Bentin et al., 1999; Hauk & Pulvermüller, 2004; Rabovsky et al., 2012; Simon et al., 2004). Die PSA liefert ein Maß sprachspezifischer links-lateralisierter Aktivität. Sie wird als Differenz der Aktivität an homologen links-lateralisierten minus rechts-lateralisierten temporo-parietalen Elektroden gebildet. Der negative Peak des resultierenden Asymmetrie-Indexes liegt typischerweise etwa 300 ms nach Präsentationsbeginn eines geschriebenen Wortes. Die Differenzbildung erlaubt die Abbildung Semantik-spezifischer links-lateralisierter Aktivität, die um nicht sprachrelatierte, bilaterale Aktivität korrigiert ist (Koppehele-Gossel et al., 2016). Größere Amplituden verweisen auf eine tiefere Verarbeitung im Sinne einer verbesserten semantischen Enkodierung geschriebener Wörter (Koppehele-Gossel et al., 2016, 2018a, 2018b; siehe auch Gibbons et al., 2014).

Als eine weitere Besonderheit von *Studie II* wurden die Proband\*innen explizit instruiert, die präsentierten Prime-Wörter möglichst zu ignorieren. Die direkte Inhibitions-Instruktion sollte aktive top-down Kontrollprozesse induzieren. Um diese Prozesse abzubilden, war eine weitere Komponente, die medial frontale Negativität (MFN), Teil der Analysen von *Studie II*. Die MFN wird mit Aktivität im Anterioren Cingulären Kortex (englisch: *anterior cingulate cortex*, ACC) assoziiert. Der ACC ist in die Konfliktverarbeitung, Überwachungs-, Kontroll- und aktive Suppressions-Prozesse involviert (Botvinick et al., 2001; Gehring & Willoughby, 2002; Johnson Jr et al., 2004; Waldhauser et al., 2012). Die MFN kann als Indikator strategischer, top-down applizierter, inhibitorischer Kontroll-Prozesse verstanden werden. Reize, deren Verarbeitung intentional unterdrückt wird, resultieren typischerweise in größeren MFN Amplituden (Bergström et al., 2009; Johnson Jr et al., 2004; Waldhauser et al., 2012).

In den vorgestellten Studien waren EKP-Indikatoren für Verarbeitungstiefe Teil der Analysen von Prime- sowie Target EKPs. Größere Amplituden von EKP-Indikatoren für Verarbeitungstiefe im Prime-EKP (je nach Studie P1, P2, P300, PSW, N170, PSA) dürften mit einem größeren APE einhergehen. Größere Amplituden einer mit Suppression assoziierten Prime-MFN (in *Studie II*) sollten hingegen mit einem reduzierten APE einhergehen. Größere Amplituden aufmerksamkeitsensitiver

---

<sup>2</sup> Auch in den Studien *I* und *III* wurden geschriebene Wörter als Primes verwendet. Anders als in *Studie II* lag das Hauptaugenmerk jedoch nicht auf sprachspezifischen Prozessen. *Studie I* fokussierte primär auf Typ-2 Informationstransfer, *Studie III* widmete sich potenziellen EKP Prädiktoren des APE. Sprachspezifische Komponenten wie die N170 und die PSA standen dementsprechend nicht im Fokus des Interesses.

Target-EKP-Komponenten (P1, P2, P300, PSW in den Studien III und IV) sollten ebenfalls negativ mit dem Ausmaß des APE assoziiert sein. Zur Aufdeckung und Visualisierung dieser Zusammenhänge wurde zunächst ein gruppenvergleichender Ansatz gewählt: Dieser verglich die EKP-Verläufe von Proband\*innen mit einem starken (größer als der Median der Gesamtstichprobe) versus schwachen (kleiner als der Median) APE (Studien I bis IV). In den Studien III und IV fanden zusätzlich korrelative und regressionsanalytische Methoden Anwendung.

### 3.3.2 EKP-Indikatoren für Valenzdiskrimination

Die emotionalen Eigenschaften eines Reizes werden meist sehr schnell und weitestgehend automatisch verarbeitet (Bargh, 1997; Fazio, 2001; Hajcak & Foti, 2012; Klauer & Musch, 2003; Schwarz, 2007). Dementsprechend manifestiert sich die Diskrimination affektiver Reiz-Eigenschaften auch auf neuronaler Ebene sehr früh, oft schon etwa 100 ms nach Präsentationsbeginn (Citron, 2012; Hajcak et al., 2012; Olofsson et al., 2008). Dies gilt für bildliches (Carretié et al., 2004; Delplanque et al., 2004) und auch für sprachliches (Bernat et al., 2001; Citron, 2012; Hofmann et al., 2009; Scott et al., 2008) Material. Variationen früher emotionssensitiver EKP-Komponenten verweisen auf eine implizite, schnelle, oft automatische Verarbeitung emotionaler Reize (Bayer et al., 2012; Hajcak et al., 2012; Olofsson et al., 2008; Smith et al., 2003). Ein früher Indikator der Diskrimination affektiver Reizeigenschaften ist die meist parieto-okzipital maximale P1-Komponente. Sie wird mit der initialen visuellen Verarbeitung eines Reizes assoziiert (Bernat et al., 2001; Delplanque et al., 2004; Smith et al., 2003). Abhängig vom konkreten Design und dem verwendeten Reiz-Material zeigen sich oft größere, teilweise aber auch reduzierte Amplituden für negative im Vergleich zu positiven oder neutralen Reizen (Olofsson et al., 2008). Auch die zeitlich nachfolgende, meist parietal maximale P2-Komponente ist sensitiv für affektive Reizeigenschaften (Bernat et al., 2001; Carretié et al., 2004; Citron, 2012; Delplanque et al., 2004; Hajcak et al., 2012). Wie im Falle der P1 ist auch die Richtung von Valenzeffekte auf die Amplitude der P2 variabel (Olofsson et al., 2008).

Auch spätere Komponenten, wie die oft parietal lokalisierte P300 und die länger andauernde PSW, werden konsistent mit evaluativen Prozessen in Reaktion auf emotionale Reize assoziiert. Valenzabhängige Amplitudenvariationen verweisen auf elaborierte, kontrollierte Verarbeitungsprozesse. Diese können, müssen jedoch nicht zwingend, in einer expliziten Diskrimination oder bewussten Repräsentation von Valenzinformation resultieren (Bernat et al., 2001; Citron, 2012; Ferrari et al., 2008; Hajcak et al., 2012; Olofsson et al., 2008). P300 und PSW differenzieren insbesondere reliabel zwischen emotionalen (negativen und positiven) und neutralen Reizen (Hajcak & Olvet, 2008; Schupp et al., 2006, 2007). Sie weisen aber auch Amplitudenunterschiede zwischen negativen und positiven Reizen auf (siehe z. B. Olofsson et al., 2008). Auch im Falle der P300 und der PSW besteht keineswegs ein konsistentes Muster hinsichtlich

der Richtung beobachteter Effekte: Teilweise resultieren negative (Gibbons et al., 2016; Hashimoto et al., 2012), teilweise positive (Gibbons, 2009; Johnston & Oliver-Rodriguez, 1997; Kissler & Koessler, 2011; Van Strien et al., 2010) oder generell emotionale Reize (von Gunten et al., 2017) in größeren Amplituden (siehe auch Hajcak et al., 2012; Olofsson et al., 2008). P300 und PSW Valenz-Effekte sind teilweise an zentral gelegenen Elektroden maximal (z. B. Weinberg et al., 2013), weisen aber zuweilen auch eine verstärkte Rechtslateralisierung auf (Gibbons, 2009; Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al., 2012; von Gunten et al., 2017). Diese rechtslateralisierten Effekte sind gut mit der Prädominanz der rechten im Vergleich zur linken Hemisphäre in der Verarbeitung von Emotion und evaluativer Kategorisierung vereinbar (Borod et al., 2002; Cacioppo et al., 1996). Neben den genannten Positivierungen P1, P2, P300 und PSW sind auch EKP-Komponenten mit einer relativ negativen Amplitude sensitiv für affektive Reiz-Informationen (Hajcak et al., 2012; Olofsson et al., 2008). Dies betrifft beispielsweise die häufig zentral bis parietal zu verortende N400-Komponente (Kiefer et al., 2007; Kutas & Hillyard, 1980) oder medial-frontale Negativierungen wie die MFN (Miltner et al., 1997). Die Amplituden derartiger Negativierungen werden unter anderem als relativ direkte neuronale Marker der (negativen) Valenz eines Reizes diskutiert (Potts et al., 2006).

Zusammengenommen sind weniger spezifische emotional-versus-neutral Arousaleffekte wesentlich robuster, als spezifischere positiv-versus-negativ Valenzeffekte. Dies gilt sowohl hinsichtlich der Auftretenshäufigkeit als auch der Richtung der Effekte (Hajcak et al., 2012; Olofsson et al., 2008)<sup>3</sup>. Auch solche eher unspezifischen Arousaleffekte können als Indikatoren für Valenzdiskrimination verstanden werden: Die zugrundeliegende Kategorisierung eines Reizes als emotional versus neutral dürfte immer auch eine Differenzierung seiner Valenz implizieren (siehe auch Abschnitt 2.1). Hinsichtlich der Interpretation von primevalenzabhängigen Arousaleffekten im Target EKP gilt jedoch eine Einschränkung. Diese können nur dann als Indikatoren eines Prime-Target Informationstransfers verstanden werden, wenn die Richtung des Effekts dem typischerweise für a priori valente Reize beobachteten Muster entspricht: Es bedarf größerer Amplituden für emotional geprimte versus neutral geprimte (Target)Reize (siehe z. B. Olofsson et al., 2008). Nur dann suggerieren auch Arousaleffekte im Target-EKP, dass ein a priori neutrales Target ähnlich verarbeitet wurde wie ein a priori valenter Reiz (siehe auch von Gunten et al., 2017).

---

<sup>3</sup> Über die Ursache dieser unterschiedlichen Robustheit kann lediglich spekuliert werden: Sowohl Valenz als auch Arousal werden in tief liegenden subkortikalen Regionen generiert/codiert. Arousal induziert jedoch im Vergleich zu Valenz ein wesentlich größeres Ausmaß kortikaler Aktivierung. Diese Aktivierung ist es, die dann im EEG/in den EKPs sichtbar wird. Die hohe Reliabilität von Arousaleffekten erhöht die Wahrscheinlichkeit, diese in emotionssensitiven EKPs abzubilden. Sie erleichtert außerdem die Aufdeckung von Zusammenhängen zwischen derartigen EKP-Effekten und beobachtbarem Verhalten.

Im Rahmen der vorgestellten Studien waren Prime-Valenzeffekte sowohl Teil der Prime-EKP- als auch der Target-EKP-Analysen. Prime-Valenzeffekte im Prime-EKP wurden als Indikatoren für Typ-1 Valenzdiskrimination, Prime-Valenzeffekte im Target-EKP als Hinweis auf Prime-Target Informationstransfer interpretiert. Beobachtete Valenzeffekte wurden anhand von Amplituden-Differenzmaßen quantifiziert. Diese Quantifizierungen orientierten sich jeweils an den konkret empirisch beobachteten Amplituden-Unterschieden. Basierend auf der uneinheitlichen Befundlage wurde hingegen auf spezifische Vorhersagen hinsichtlich der Richtung zu erwartender Effekte verzichtet. In Hinblick auf die Verarbeitung der Prime-Valenz quantifizierte ein solches Differenzmaß die beobachteten Amplitudenunterschiede zwischen Primes unterschiedlicher Valenz: Es wurde als Differenz der Amplituden emotionssensitiver Prime-EKP-Komponenten in Reaktion auf negative versus positive oder auch emotionale (negativ und positiv) versus neutrale Primes gebildet. Ein vergleichbares Amplituden-Differenzmaß im Target-EKP diente als neuronaler Indikator für Prime-Target Informationstransfer. Dieses wurde als Differenz der Amplituden emotionssensitiver Target-EKP-Komponenten in Abhängigkeit von der Valenz der vorangegangenen Primes gebildet. Größere Amplitudenunterschiede in emotionssensitiven Prime- und Target-EKP-Komponenten (In den Studien I, III und IV je nach Studie P1, P2, P300, PSW, N400, MFN) sollten positiv mit dem Ausmaß des APE assoziiert sein. Zwecks Überprüfung dieser Annahme wurden konkret beobachtete Unterschiede anhand entsprechender Differenzmaße quantifiziert. Diese Differenzmaße wurden dann mittels korrelativer und regressionsanalytischer Methoden in Beziehung zum APE auf Verhaltensebene gesetzt.

#### **4 Studien**

Alle vier empirischen Studien kombinierten unterschiedliche Varianten eines langsamen AP-Paradigmas mit der Analyse von EKPs. *Studie I* fokussierte vordergründig auf Typ-2 Transferprozesse. Ein besonderes Augenmerk lag dementsprechend auf Prime-Valenzeffekten im Target-EKP als potenziellen Indikatoren eines derartigen Prime-Target Informationstransfers. Zusätzlich wurde eine experimentelle Manipulation verfügbarer kognitiver Ressourcen realisiert. *Studie II* widmete sich dem Einfluss einer, im Sinne eines strategischen Vorgehens, intentional reduzierten Prime-Verarbeitung. Die Proband\*innen wurden explizit instruiert, die Primes zu ignorieren. Diese Manipulation sollte Aufschluss über den Einfluss der generellen Prime-Verarbeitungstiefe auf den APE liefern. In *Studie III* wurde ein Regressionsmodell des APE formuliert. Das Modell umfasste EKP-Indikatoren der generellen Prime- und Target-Verarbeitungstiefe sowie emotionssensitive EKP-Komponenten im Target-EKP als Indikatoren für Typ-2 Informationstransfer. Zusätzlich erfolgte eine explorative Analyse von Valenzeffekten im Prime-EKP als potenzielle Indikatoren von Typ-1 Valenzdiskrimination. *Studie IV* verfolgte das Ziel, vorherige Ergebnisse zu replizieren und von der

Verarbeitung von Wortreizen auf bildliches Material zu generalisieren. Zudem fanden sich erstmals Hinweise auf mögliche alternative Typ-2 Prozesse in Form aufgabeneffizienten Verhaltens und/oder Prime-Target Ressourcenkonkurrenz.

Die statistische Auswertung erfolgte in allen Studien mittels Varianzanalysen mit Messwiederholung (englisch: *analyses of variance*, ANOVA) mit dem Faktor Prime-Valenz (negativ, neutral, positiv). Abhängig vom jeweiligen Studiendesign und Analyserational wurden zusätzlich die Faktoren kognitive Belastung (niedrig, mittel, hoch; *Studie I*) und Instruktion (keine Instruktion, Prime ignorieren; *Studie II*) berücksichtigt. Für Verletzungen der Sphärizitätsannahme wurde nach Greenhouse-Geisser korrigiert. Signifikanten Ergebnissen der ANOVAs schlossen sich zweiseitige Bonferroni- oder Bonferroni-Holm-korrigierte paarweise *t*-Tests an. Der Gesamt-APE wurde als Differenzmaß der mittleren Target-Urteile nach positiven versus negativen Primes quantifiziert. Die erhobenen Stichproben wurden mittels Mediansplit in Gruppen von Proband\*innen mit einem starken (> Median), versus schwachen (< Median) APE aufgeteilt. Dieser Gruppierungsansatz diente der initialen Aufdeckung und Visualisierung potenziell unterschiedlicher EKP-Verläufe in Abhängigkeit vom Ausmaß des APE. Die APE-Gruppen wurden einander sowohl grafisch als auch statistisch (in *t*-Tests und als Zwischensubjekt-Faktor in den ANOVAs; Studien *I*, *III* und *IV*) gegenübergestellt. Der Spearman-Korrelationskoeffizient ( $\rho$ ) diente als Zusammenhangsmaß (Studien *I*, *III* und *IV*). In *Studie III* wurde zusätzlich eine schrittweise lineare Regressionsanalyse berechnet.

Die folgende Darstellung der realisierten Studien soll einen zusammenfassenden Überblick über relevante theoretische und methodische Aspekte, die zentralen Befunde und daraus abgeleitete Interpretationen liefern. Detailliertere Informationen zu theoretischen Überlegungen, den realisierten Designs, konkreten Analyse-Ergebnissen sowie weiterführende Interpretationen finden sich in den jeweiligen Originalpublikationen (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1.**

Durchgeführte empirische Studien.

Studie	Referenz
1	Gibbons, H., <b>Seib-Pfeifer, L. E.</b> , Koppehele-Gossel, J. & Schnuerch, R. (2018). Affective priming and cognitive load: Event-related potentials suggest an interplay of implicit affect misattribution and strategic inhibition. <i>Psychophysiology</i> , 55(4), e13009. <a href="https://doi.org/10.1111/psyp.13009">https://doi.org/10.1111/psyp.13009</a>
2	<b>Seib-Pfeifer, L. E.</b> , Koppehele-Gossel, J. & Gibbons, H. (2019). On ignoring words – exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs. <i>Experimental Brain Research</i> , 237(9), 2397-2409. <a href="https://doi.org/10.1007/s00221-019-05597-w">https://doi.org/10.1007/s00221-019-05597-w</a>
3	<b>Seib-Pfeifer, L. E.</b> & Gibbons, H. (2019). Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution. <i>Brain and Cognition</i> , 136, 103595. <a href="https://doi.org/10.1016/j.bandc.2019.103595">https://doi.org/10.1016/j.bandc.2019.103595</a>
4	<b>Seib-Pfeifer, L. E.</b> , Kirsten, H. & Gibbons, H. (2020). Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming. <i>Acta Psychologica</i> , 208, 103102. <a href="https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103102">https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103102</a>

#### 4.1 Studie 1: Affective priming and cognitive load: Event-related potentials suggest an interplay of implicit affect misattribution and strategic inhibition

Der Einfluss affektiver Primes in AP-Paradigmen wird typischerweise als Folge eines Prime-Target Informationstransfers erklärt. Oft wird spezifischer von einer Missattribution primeinduzierten Affektes ausgegangen (Payne et al., 2005). Derartige Prozesse sind unter suboptimalen Bedingungen der Prime-Verarbeitung wahrscheinlicher (Oikawa et al., 2011; Payne et al., 2005, 2010). Suboptimale Präsentationsbedingungen können nicht nur durch die Prime-Präsentationsdauer, sondern auch durch eine Manipulation verfügbarer kognitiver Ressourcen realisiert werden: Ein reduziertes Ausmaß verfügbarer Ressourcen erschwert die Formation einer expliziten Repräsentation der Prime-Valenz und so die korrekte Anbindung extrahierter Valenzinformation. In Folge dessen steigt die Wahrscheinlichkeit für Missattributions-Prozesse (siehe z. B. Rotteveel & Phaf, 2004).

Zwecks Überprüfung dieser Annahmen bearbeiteten  $N = 47$  Proband\*innen eine AP-Aufgabe, während derer ein 64-Kanal EEG abgeleitet wurde. Eindeutig sichtbare (800 ms Präsentationsdauer) negative, neutrale und positive Adjektive dienten als Primes, a priori neutrale Schriftzeichen (Darbietung bis zur Urteilsabgabe) als zu beurteilende (*gefällt mir/gefällt mir nicht*) Targets. In einem randomisierten Innersubjekt-Design wurde eine zusätzliche ressourcenfordernde Arbeitsgedächtnisaufgabe mit drei Schwierigkeitsgraden realisiert. Zu Beginn eines jeden AP-Trials wurde ein Code, entweder bestehend aus drei identischen Zeichen (z. B. ///; niedrige Belastung), einer zweistelligen (*s3*; mittlere Belastung) oder fünfstelligen (*b1i7d*; hohe Belastung) Buchstaben-Zahlenfolge, präsentiert. Diesen sollten sich die Proband\*innen merken. In seltenen, zufällig eingestreuten Catch-Trials erschien anstelle eines zu beurteilenden Targets eine Frage zu dem zuvor präsentierten Code (z. B. *enthielt der Code ein b?*)<sup>4</sup>. Eine hohe (versus niedrige) kognitive Belastung sollte einen Prime-Target Informationstransfer wahrscheinlicher machen und mit einem größeren APE einhergehen (Rotteveel & Phaf, 2004). Eine durch Prime-Target Informationstransfer veränderte Target-Verarbeitung sollte sich auf neuronaler Ebene in Prime-Valenzeffekten im Target-EKP manifestieren.

Zunächst einmal zeigte sich ein signifikanter APE mit zunehmend positiveren Target-Urteilen von negativen, über neutrale, bis hin zu positiven Primes. Reduzierte Amplituden aufmerksamkeitsensitiver Prime-EKP-Komponenten [parieto-okzipitale P1 (90-130 ms); zentro-parietale bis parieto-okzipitale P2 (200-300 ms); zentro-parietale bis parietale PSW (500-800)]

---

<sup>4</sup> Die realisierte Catch-Trial Prozedur sollte sicherstellen, dass sich die Ressourcenreduktion durch die Parallelaufgabe auf die Prime-Verarbeitung beschränkt, ohne die Target-Verarbeitung zu beeinflussen. Ein alternatives Design, in dem in *jedem* Durchgang nach Beurteilung der Targets eine Abfrage des Codes erfolgt (siehe Rotteveel und Phaf, 2004), dürfte hingegen eine zusätzlich reduzierte Target-Verarbeitung bedingen. Potenzielle Effekte der experimentellen Manipulation wären somit nicht eindeutig als das Resultat veränderter Prime-Verarbeitung interpretierbar.

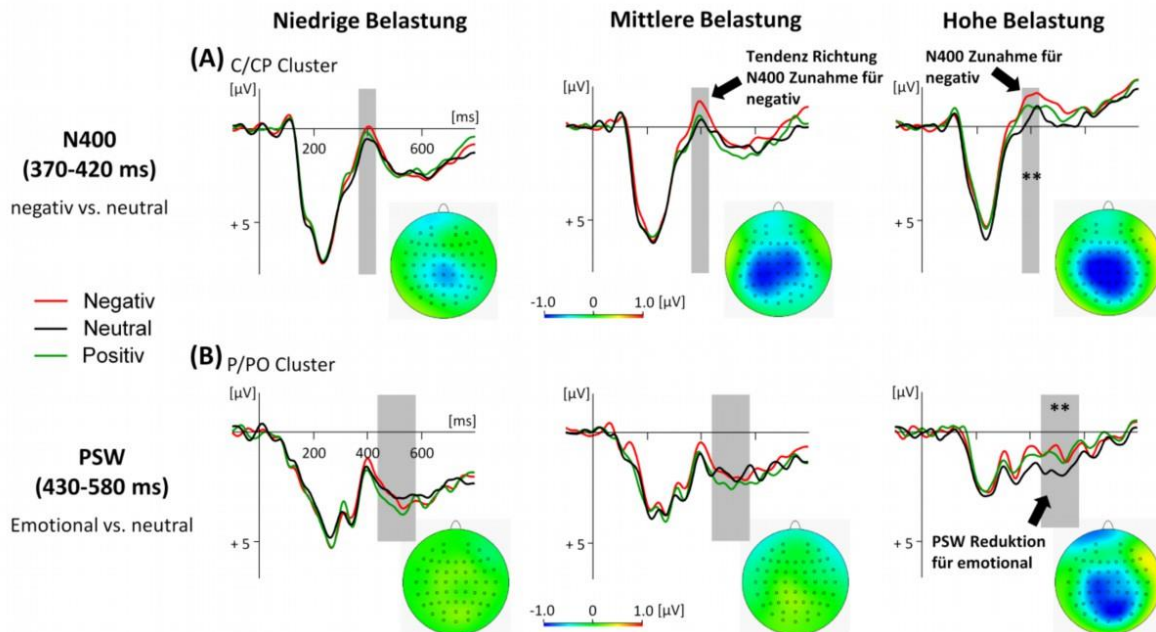
---

verwiesen, im Sinne eines Manipulationschecks, auf eine reduzierte Prime-Verarbeitung bei zunehmender Belastung. Die erfolgreiche Manipulation verfügbarer kognitiver Ressourcen hatte jedoch keinen signifikanten Einfluss auf den APE. Rein deskriptiv zeigte sich, eher konträr zu den formulierten Erwartungen, eine Abnahme des APE mit zunehmender Belastung.

Analysen der Prime-EKPs ergaben primevalenzabhängige Variationen in zwei emotionssensitiven Komponenten: Negative im Vergleich zu neutralen und positiven Primes lösten größere Amplituden einer zentral bis zentroparietalen N400 aus. Emotionale (negativ, positiv) versus neutrale Primes resultierten zudem in *reduzierten* Amplituden einer darauffolgenden parietal bis parieto-okzipital lokalisierten PSW (siehe Abbildung 2). Die Prime-Valenzeffekte waren besonders deutlich bei hoher Belastung, der Bedingung mit dem deskriptiv geringsten APE. Dies legt nahe, dass die Prime-Valenzeffekte vordergründig als neuronale Indikatoren einer späten expliziten Valenz-Repräsentation verstanden werden können, die Typ-2 Transferprozesse moduliert. Wären sie hingegen ein Abbild von Typ-1 Valenzdiskrimination, sollten größere Valenz-Effekte mit einem größeren APE einhergehen. Das beobachtete Befundmuster kann schlüssig als Folge eines spezifischen strategischen Vorgehens der Proband\*innen erklärt werden: Um möglichst unbeeinflusste Target-Urteile fällen zu können, versuchten sie, die Prime-Valenz möglichst nicht zu verarbeiten. Stehen ausreichend kognitive Ressourcen zur Verfügung (niedrige Belastung), erlaubt die regelhafte Vorhersagbarkeit der Reizpräsentation die erfolgreiche Implementierung einer solchen proaktiven Inhibitionsstrategie. Ein reduziertes Ausmaß verfügbarer kognitiver Ressourcen (hohe Belastung) erschwert hingegen die strategische Inhibition. Vor allem negativer Affekt kann „durchbrechen“. Dieser Durchbruch manifestiert sich in größeren N400-Amplituden für negative (versus neutrale und positive) Primes bei hoher (und tendenziell mittlerer) Belastung (siehe Abbildung 2). Misslingt die proaktive Inhibition der Prime-Valenz, werden reaktive Inhibitionsprozesse initiiert. Die weitere Verarbeitung als emotional erkannter Reize wird unterdrückt. Auf neuronaler Ebene zeigten sich derartige kompensatorische Prozesse in *reduzierten* PSW-Amplituden in Reaktion auf emotionale (versus neutrale) Primes bei hoher Belastung (siehe Abbildung 2). Die Amplitudenreduktion für emotionale Reize steht in einem auffälligen Gegensatz zum typischen Befund größerer PSW-Amplituden für (nicht inhibierte) emotionale versus neutrale Reize (z. B. Olofsson et al., 2008). Diese Diskrepanz begründete die Interpretation der PSW-Befunde als Indikator einer reaktiven Hemmung der Verarbeitung affektiver Primes bei hoher Belastung.

Die Inhibition der Verarbeitung der Eigenschaften potenziell beeinflussender Reize mag in vielen Situationen nützlich sein. Im konkreten AP-Paradigma wirkte sie jedoch genau entgegen der (vermuteten) Intention der Proband\*innen, unbeeinflusste Target-Urteile zu fällen. Die erfolgreiche proaktive Inhibition der Verarbeitung der Prime-Valenz bei geringer Belastung erschwerte die Formation einer expliziten Valenz-Repräsentation und erhöhte so die Wahrscheinlichkeit eines APE-

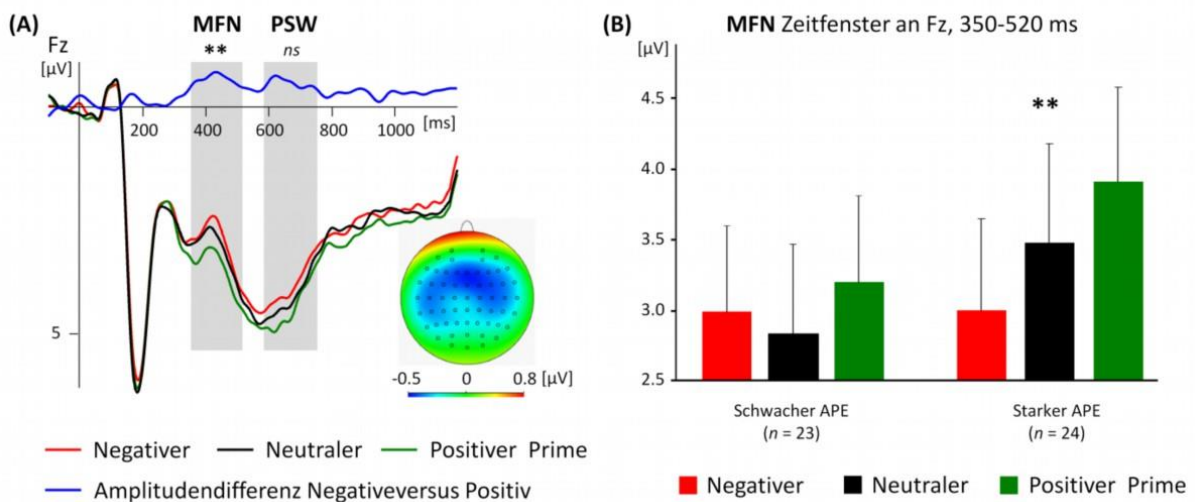
verstärkenden Prime-Target Informationstransfers (Oikawa et al., 2011; Payne et al., 2005). Der (deskriptiv) größere APE bei geringer Belastung kann in diesem Sinne als Folge „erfolgreicher“ proaktiver Inhibition interpretiert werden.



**Abbildung 2.** Über alle Proband\*innen gemittelte Prime-EKPs, separat für die drei Prime-Valenzen und die drei Stufen kognitiver Belastung. (A) Größere N400-Amplituden für negative Primes, gemittelt über sechs mediale zentral/zentro-parietale Elektroden (C1, Cz, C2, CP1, CPz, CP2). Topographische Ansichten der differentiellen Aktivität (negativ minus neutral) mit maximalen Effekten bei hoher Belastung. (B) Reduzierte PSW-Amplituden für emotionale (negativ und positiv) versus neutrale Primes, gemittelt über fünf mediale und rechte parietal/parieto-okzipitale Elektroden (Pz, P2, P4, POz, PO4). Topographische Ansichten der differentiellen Aktivität (emotional minus neutral) mit maximalen Effekten bei hoher Belastung; \*\*  $p < .01$  (In Anlehnung an Abbildung 3 in "Affective priming and cognitive load: Event-related potentials suggest an interplay of implicit affect misattribution and strategic inhibition", Gibbons et al., 2018, *Psychophysiology*, 55(4), S. 10. Copyright 2017 Society for Psychophysiological Research).

Übereinstimmend mit den formulierten Annahmen zeigte sich ein Prime-Valenzeffekt auf eine emotionssensitive Target-EKP-Komponente. Dieser manifestierte sich in Form einer zunehmend größeren (negativeren) Amplitude einer fronto-zentralen MFN von positiv-, über neutral-, bis hin zu negativ-geprimten Targets (siehe Abbildung 3). Der MFN-Valenzeffekt war bei geringer kognitiver Belastung, der Bedingung mit dem deskriptiv größten APE, besonders deutlich. Dies verweist auf die funktionelle Bedeutsamkeit der dem Valenzeffekt vermutlich zugrundeliegenden Transferprozesse für die Entstehung eines APE. Angeschlossene Gruppenvergleiche zwischen Proband\*innen mit einem starken ( $n = 24$ ) versus schwachen ( $n = 23$ ) APE stützten diese Annahme: Der graduelle Anstieg der MFN-Amplitude von positiv zu negativ geprimten Targets zeigte sich lediglich in der Gruppe der Proband\*innen mit einem starken APE (siehe Abbildung 3).





**Abbildung 3.** (A) Über alle Proband\*innen und Stufen kognitiver Belastung gemittelt Target-EKP an der Elektrode Fz, separat für die drei Prime-Valenzen. Gradueller Anstieg der (relativ negativen) MFN-Amplitude (350 - 520 ms nach Target-Präsentationsbeginn) von positiv bis zu negativ geprimten Targets. Topographische Ansicht der differentiellen Aktivität für negativ versus positiv geprimte Targets im Zeitbereich der MFN. Ein ähnliches (nicht signifikantes) Muster war auch für eine darauffolgende PSW zu beobachten. (B) MFN-Amplitude innerhalb des analysierten Zeitfensters an der Elektrode Fz, separat für Gruppen von Proband\*innen mit schwachem, versus starkem APE, gemittelt über die drei Stufen kognitiver Belastung. Gradueller Anstieg der MFN-Amplitude (also weniger positive µV-Werte) nur in der Gruppe mit starkem APE. Fehlerbalken repräsentieren den Standardfehler des Mittelwertes. \*\*  $p < .01$  markiert einen signifikanten linearen Trend i. S. einer graduellen Zunahme der MFN-Amplitude von positiv- bis zu negativ-geprimten Targets (In Anlehnung an Abbildung 4 in "Affective priming and cognitive load: Event-related potentials suggest an interplay of implicit affect misattribution and strategic inhibition", Gibbons et al., 2018, *Psychophysiology*, 55(4), S. 11. Copyright 2017 Society for Psychophysiological Research).

Zusammengenommen verdeutlicht das vorliegende Befundmuster die Relevanz von Prime-Target Informationstransfer (Typ-2 Prozess) für die Entstehung eines APE. Die Ergebnisse der Analysen der Prime-EKPs deuten zudem auf das Wirken aufgabenspezifischer, strategischer Prozesse im Kontext der Prime-Verarbeitung hin. Trotz der insgesamt aufschlussreichen Ergebnisse, fanden sich in *Studie I* keine direkten Zusammenhänge zwischen den analysierten EKP-Indikatoren der generellen Prime-Verarbeitungstiefe, Typ-1 Valenzdiskrimination oder Typ-2 Informationstransfer und manifestem Verhalten (dem Ausmaß des APE). Dieser Umstand ist womöglich der Menge potenziell operierender Prozesse im Rahmen des realisierten komplexen Paradigmas geschuldet. Die Designs der folgenden Studien *II*, *III* und *IV* zeichneten sich durch einen insgesamt geringeren Komplexitätsgrad aus.

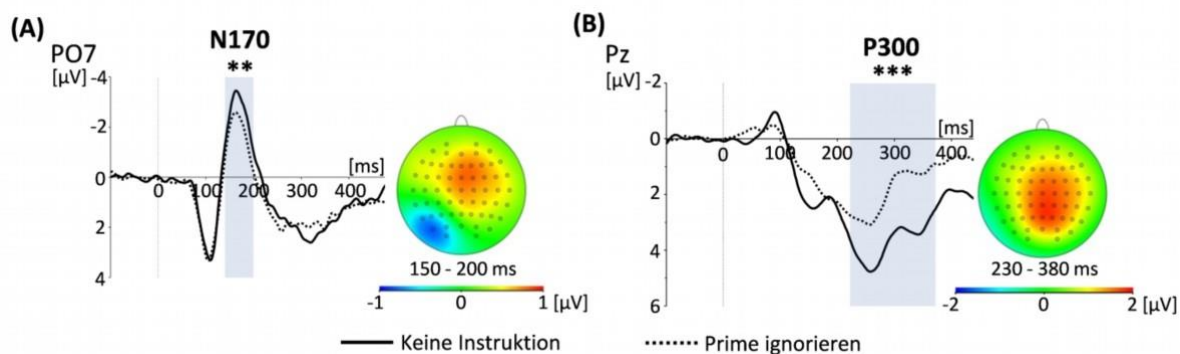
#### 4.2 Studie 2: On ignoring words—exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs

Der Einfluss affektiver Primes in AP-Paradigmen wird maßgeblich durch die Tiefe der Prime-Verarbeitung mitbestimmt. Der Mensch besitzt nicht nur die Fähigkeit, kapazitätslimitierte Aufmerksamkeitsressourcen auf interessierende Reize auszurichten. Er ist auch in der Lage, die

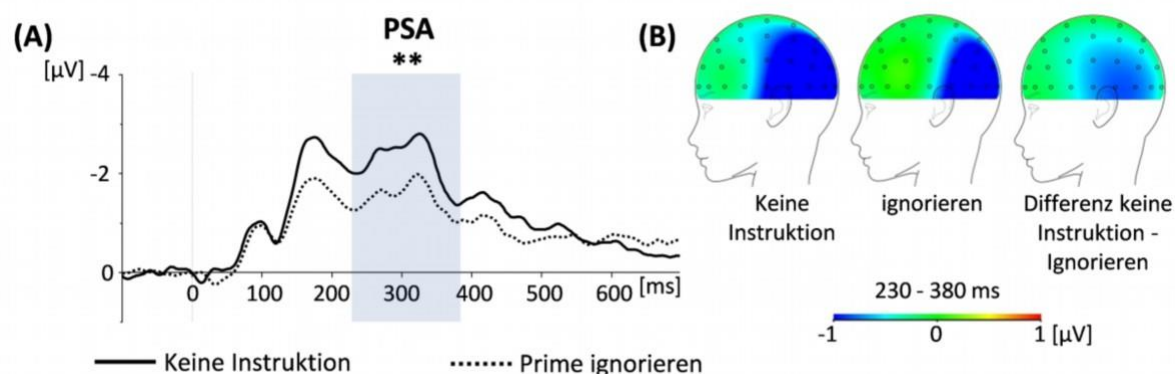
Verarbeitung irrelevanter und störender Reize willentlich zu inhibieren. Diese Selektionsfähigkeit maximiert die Zugänglichkeit relevanter Informationen. Sie schützt das Informationsverarbeitungssystem vor Überlastung und ermöglicht adaptives Verhalten (Ruz et al., 2005). Im Kontext von AP kann eine (strategisch) top-down kontrollierte Reduktion von Aufmerksamkeitsressourcen die generelle Prime-Verarbeitungstiefe reduzieren. Die, mit einer generell reduzierten Verarbeitung logischerweise einhergehende, verminderte Diskrimination der Prime-Valenz (Typ-1 Prozess) dürfte eine Reduktion des APE bedingen (siehe Everaert et al., 2016).

In *Studie II* wurde eine experimentelle Manipulation der Aufmerksamkeitsausrichtung realisiert.  $N = 32$  Proband\*innen bearbeiteten eine AP-Aufgabe, während derer das EEG abgeleitet wurde. Eindeutig sichtbare (800 ms Präsentationsdauer) negative, neutrale und positive Adjektive dienten als Primes, a priori neutrale Schriftzeichen (Darbietung bis zur Urteilsabgabe) als zu beurteilende (6-stufige Skala; *gefällt mir gar nicht* bis *gefällt mir sehr*) Targets. Nach einem Standardblock (180 Trials) des AP-Paradigmas wurden die Proband\*innen über den APE, also den Einfluss der affektiven Primes auf ihre individuellen Target-Urteile, aufgeklärt. Um diesen Einfluss im folgenden Block zu minimieren, sollten sie die präsentierten Prime-Wörter von nun an möglichst ignorieren (indem sie *durch sie hindurch schauen*). Die instruktionsbasiert reduzierte Prime-Verarbeitung sollte sich auf neuronaler Ebene in kleineren Amplituden aufmerksamkeitsensitiver Prime-EKP Komponenten manifestieren. Neben Indikatoren der generellen Reizverarbeitungstiefe (P300) waren auch Semantik-spezifischen EKP-Komponenten wie die frühe N170 und die spätere PSA von Interesse. Die zusätzliche Rekrutierung von top-down Kontrollressourcen dürfte zudem in größeren MFN-Amplituden sichtbar werden. Eine generell reduzierte Prime-Verarbeitung sollte mit einer Reduktion des APE einhergehen.

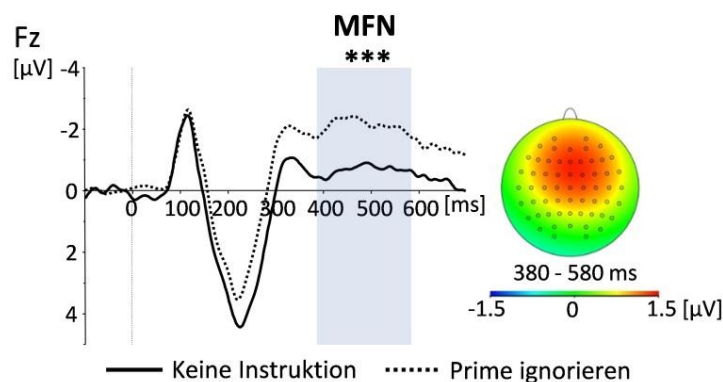
Auf Verhaltensebene zeigte sich ein signifikanter APE mit zunehmend positiveren Target-Urteilen von negativen, über neutrale, bis zu positiven Primes. Dieser Effekt erwies sich jedoch ausschließlich in der Bedingung ohne zusätzliche Instruktion als signifikant. Waren die Proband\*innen hingegen instruiert, die Primes zu ignorieren, zeigte sich kein APE. Die zusätzliche Instruktion resultierte in einer insgesamt reduzierten Prime-Verarbeitung mit kleineren Amplituden einer links-lateralisierten parieto-okzipitalen N170 und zentro-parietalen P300 (Abbildung 4). Reduzierte Amplituden einer temporo-parietalen PSA verwiesen auf eine spezifische Reduktion der späteren semantischen Verarbeitung ignoriertter Wörter (Abbildung 5). Größere MFN-Amplituden für ignorierte, im Vergleich zu standardmäßig verarbeiteten, Prime-Wörtern, deuteten zudem auf die Beteiligung zusätzlicher top-down Kontroll-Prozesse hin (Abbildung 6).



**Abbildung 4.** Über alle Proband\*innen gemittelt Prime-EKP separat für die Bedingungen ohne und mit zusätzlicher Instruktion, die Primes zu ignorieren. Reduzierte Amplituden im Zeitbereich der (A) N170 (150 - 200 ms) und (B) P300 (230 - 380 ms) für ignorierte im Vergleich zu standardmäßig verarbeiteten Wörtern. Topographische Ansichten der differentiellen Aktivität zwischen ignorierten und standardmäßig verarbeiteten Wörtern. \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$  (In Anlehnung an Abbildungen 2 und 3 in "On ignoring words – exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs", Seib-Pfeifer et al., 2019, *Experimental Brain Research*, 237(9), S. 2403. Copyright Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019).



**Abbildung 5.** (a) Über alle Proband\*innen gemittelte Prime PSA (230 - 380 ms), berechnet als Differenz linksseitiger minus rechtsseitiger Aktivität, gemittelt über homologe temporo-parietale Elektrodenpaare TP7/8, CP5/6, P7/8, P5/6, separat für die Bedingungen ohne und mit zusätzlicher Instruktion, die Primes zu ignorieren. Reduzierte PSA-Amplitude für ignorierte im Vergleich zu standardmäßig verarbeiteten Wörtern. (b) Topographische Ansicht der differentiellen Aktivität (links minus rechts) separat für die Bedingungen ohne (linke Ansicht) und mit (mittlere Ansicht) zusätzlicher Instruktion. Ganz rechts: Differenz der PSA-Amplitude zwischen standardmäßig verarbeiteten und ignorierten Wörtern. \*\*  $p < .01$  (In Anlehnung an Abbildung 4 "On ignoring words – exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs", Seib-Pfeifer et al., 2019, *Experimental Brain Research*, 237(9), S. 2403. Copyright Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019).



**Abbildung 6.** Über alle Proband\*innen gemittelt Prime-EKP separat für die Bedingungen ohne und mit zusätzlicher Instruktion, die Primes zu ignorieren. Größere MFN-Amplitude (380 - 580 ms) für ignorierte im Vergleich zu standardmäßig verarbeiteten Wörtern. Topographische Ansicht der differentiellen Aktivität zwischen ignorierten und standardmäßig verarbeiteten Wörtern. \*\*\*  $p < .001$  (In Anlehnung an Abbildung 5 in "On ignoring words – exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs", Seib-Pfeifer et al., 2019, *Experimental Brain Research*, 237(9), S. 2404. Copyright Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019).

Zusammengenommen deuten diese Befunde darauf hin, dass durch die simple realisierte Manipulation ein strategisches Verhalten induziert wurde: Die Instruktion, die Primes zu ignorieren, reduzierte die perzeptuelle, attentionale und kontrolliert-semantische Verarbeitung und ging mit einer zusätzlichen Aufwendung von top-down Kontrollressourcen einher. Das Ausbleiben eines APE für ignorierte Prime-Wörter verweist auf die Relevanz von Typ-1 Valenzdiskrimination: Eine Reduktion der generellen Prime-Verarbeitungstiefe dürfte logischerweise auch mit einer reduzierten Verarbeitung der Prime-Valenz einhergehen. Der vordergründige Fokus von *Studie II* lag auf der Untersuchung des Einflusses einer Inhibitions-Instruktion auf die generelle Verarbeitungstiefe der Prime-Wörter und daraus resultierender Konsequenzen für das Ausmaß des APE. Auf eine Analyse emotionssensitiver EKP-Komponenten, als direkteren Indikatoren für Typ-1 Valenzdiskrimination, wurde hingegen verzichtet. Auch eine Untersuchung potenzieller linearer Zusammenhänge zwischen EKP-Indikatoren und dem Ausmaß des APE war nicht Teil der ursprünglichen Publikation<sup>5</sup>. Diese vielversprechenden Ansätze – die Betrachtung emotionssensitiver Prime-EKP-Komponenten und potenzieller korrelativer Zusammenhänge zwischen EKP-Indikatoren und dem Ausmaß des APE – waren Teil der angeschlossenen Studien *III* und *IV*.

<sup>5</sup> Über die eigentliche Publikation hinausgehende Analysen zeigten lediglich signifikante Zusammenhänge zwischen dem Ausmaß des APE und der MFN-Amplitude (sowohl getrennt für beide Instruktionsbedingungen als auch gemittelt über beide Instruktionsbedingungen). Im Sinne der vorgeschlagenen Interpretation gingen größere (also negativere, d. h. weniger positive) Amplituden, die auf verstärkte top-down Suppression und eine entsprechend reduzierte Prime-Verarbeitungstiefe hinweisen, mit einem kleineren APE einher (alle  $p > .35$ , alle  $p < .05$ ). Größere MFN-Amplituden waren zudem mit kleineren Amplituden der P300, einem Indikator relativ später kontrollierter Verarbeitung, assoziiert (alle  $p > .37$  alle  $p < .05$ ).

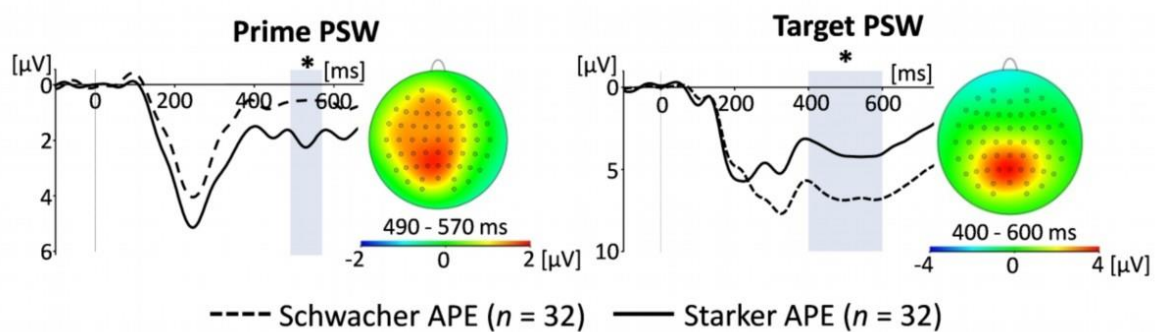
### **4.3 Studie 3: Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution**

Aufbauend auf bisherigen Studien nahm *Studie III* einen umfassenderen Blickwinkel ein. Sie berücksichtigte sowohl Prime-Target Informationstransfer als auch die generelle Prime- und Target-Verarbeitungstiefe. Zudem wurden identifizierte EKP-Indikatoren interessierender Prozesse mittels korrelativer und regressionsanalytischer Methoden direkt in Beziehung zum Ausmaß des APE gesetzt. Explorative Analysen widmeten sich erstmals direkteren Indikatoren für Typ-1 Valenzdiskrimination im Prime-EKP.

Vor allem im Falle langsamer AP-Paradigmen dürfte eine Vielzahl von Mechanismen den potenziellen Einfluss der Primes modulieren (siehe z. B. Gibbons et al., 2014). Typischerweise wird ein Prime-Target Informationstransfer als vermittelnder Typ-2 Prozess postuliert, der den Einfluss extrahierter Prime-Valenz auf das a priori neutrale Target bestimmt (z. B. Payne et al., 2005). Prime-Valenzeffekte in emotionssensitiven Target-EKPs dienen als neuronale Indikatoren eines solchen Transferprozesses. Sie sollten, wenn Prime-Target Informationstransfer einen relevanten Einfluss auf die Entstehung eines APE hat, positiv mit dem Ausmaß des APE assoziiert sein (z. B. Gibbons et al., 2014). Das Ausmaß eines APE wird zusätzlich durch die Verarbeitung der Primes und Targets moduliert. Eine tiefere Prime-Verarbeitung – ob Reiz-bedingt oder intentional initiiert – sollte mit verstärkter Typ-1 Valenzdiskrimination einhergehen und in einem größeren APE resultieren (siehe z. B. Everaert et al., 2016). Eine tiefere Target-Verarbeitung sollte den Einfluss der Primes hingegen reduzieren und mit einer Reduktion des APE einhergehen (siehe z. B. Eder & Deutsch, 2015; Hashimoto et al., 2012). EKP-Indikatoren der Prime-Verarbeitungstiefe sollten dementsprechend positiv, EKP-Indikatoren der Target-Verarbeitungstiefe negativ mit dem Ausmaß des APE assoziiert sein. Trotz der wachsenden Anzahl assoziierter Studien wurden bisher nahezu keine direkten Zusammenhänge zwischen EKP-Indikatoren potenziell relevanter Mechanismen und dem APE beobachtet (siehe z. B. von Gunten et al., 2017; Gibbons et al., 2014; *Studie I* und *Studie II*). *Studie III* begegnete diesem Mangel mittels gruppenvergleichender und darüberhinausgehender korrelativer sowie regressionsanalytischer Methoden.

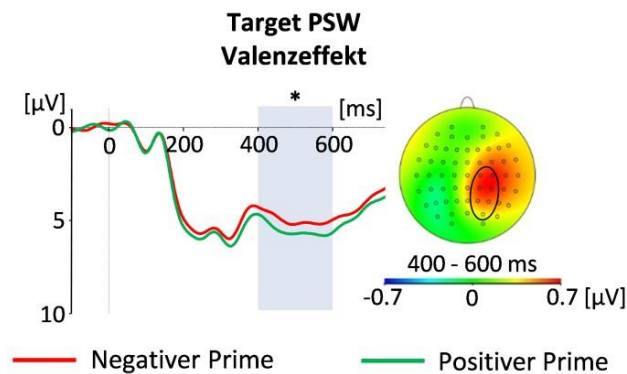
$N = 64$  Proband\*innen bearbeiteten eine AP-Aufgabe, während derer das EEG abgeleitet wurde. Eindeutig sichtbare (800 ms Präsentationsdauer) negative, neutrale und positive Adjektive dienten als Primes, a priori neutrale Schriftzeichen (Darbietung bis zur Urteilsabgabe) als zu beurteilende (6-stufige Skala; *gefällt mir gar nicht* bis *gefällt mir sehr*) Targets. Anders als in den Studien *I* und *II* wurde keine weitere experimentelle Manipulation vorgenommen. Die Einfachheit des realisierten Szenarios sollte eine möglichst unbeeinflusste Abbildung der natürlichen Variation des APE und zugrundeliegender Mechanismen ermöglichen.

Auf Verhaltensebene zeigte sich ein signifikanter APE mit zunehmend positiveren Target-Urteilen von negativen, über neutrale, bis zu positiven Primes. Dieser war mit einer intensiveren Prime- und einer reduzierten Target-Verarbeitung assoziiert: Proband\*innen mit einem starken (versus schwachen) APE zeigten größere Amplituden einer zentral- bis parieto-okzipitalen Prime PSW und kleinere Amplitude einer zentral- bis parieto-okzipitalen Target PSW (siehe Abbildung 7).



**Abbildung 7.** (A) Prime-EKP und (B) Target-EKP, jeweils gemittelt über alle Prime-Valenzen und 18 zentrale bis parieto-okzipitale Elektroden (C3, C1, Cz, C2, C4, CP3, CP1, CPz, CP2, CP4, P3, P1, Pz, P2, P4, PO3, POz, PO4). (A) Größere Prime PSW-Amplitude (490 - 570 ms) für Proband\*innen mit starkem versus schwachem APE. (B) Kleinere Target PSW-Amplitude (400 - 600 ms) für Proband\*innen mit starkem versus schwachem APE. Topographische Ansicht der differenziellen Aktivität im Zeitbereich der PSW mit größeren (A) Prime PSW-Amplituden bzw. (B) kleineren Target PSW-Amplituden bei Proband\*innen mit starkem versus schwachem APE; \*  $p < .05$  (In Anlehnung an Abbildungen 2 und 4 in "Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution", Seib-Pfeifer & Gibbons, 2019, *Brain and Cognition*, 136, S. 6. Copyright 2019 Elsevier Inc.).

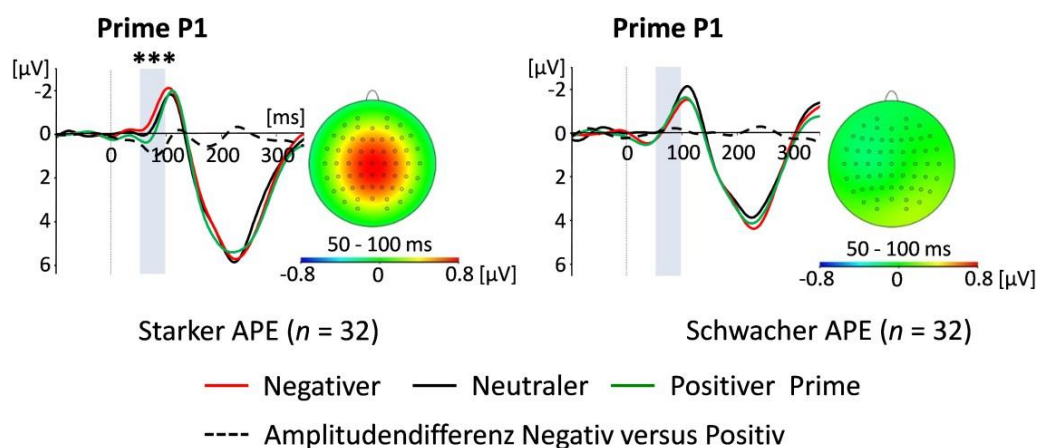
Angeschlossene korrelative Analysen bestätigten die beobachteten Gruppenunterschiede: Eine tiefere Prime-Verarbeitung (größere Prime PSW) ging mit einem größeren ( $\rho(64) = .31, p < .05$ ), eine tiefere Target-Verarbeitung (größere Target PSW) mit einem reduzierten ( $\rho(64) = -.26, p < .05$ ), APE einher. Zusätzlich zeigten sich Prime-Valenzeffekte auf die Amplitude einer rechtslateralisierten zentral- bis parieto-okzipitalen Target PSW (siehe Abbildung 8). Dieser neuronale Indikator für Prime-Target Informationstransfer wurde als Amplitudendifferenz für positiv versus negativ gepriimte Targets quantifiziert. Das resultierende Differenzmaß korrelierte wiederum positiv mit dem Ausmaß des APE ( $\rho(64) = .30, p < .05$ ).



**Abbildung 8.** Über alle Proband\*innen gemittelt Target-EKP, gemittelt über sieben rechtslateralisierte zentrale bis parieto-okzipitale Elektroden (C2, C4, CP2, CP4, P2, P4, PO4). Größere PSW-Amplitude (500 - 600 ms nach Target-Präsentationsbeginn) für positiv versus negativ geprimte Targets. Topographische Ansicht der differenziellen Aktivität für positiv versus negativ geprimte Targets; \*  $p < .05$  (In Anlehnung an Abbildung 3 in "Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution", Seib-Pfeifer & Gibbons, 2019, *Brain and Cognition*, 136, S. 6. Copyright 2019 Elsevier Inc.).

Alle EKP Maße – die Gesamtamplituden der Target PSW, die quantifizierte positiv-minus-negativ Amplitudendifferenz in der Target PSW und die Gesamtamplitude der Prime PSW – gingen, in der genannten Reihenfolge, als signifikante Prädiktoren aus einer angeschlossenen schrittweisen linearen Regressionsanalyse des APE hervor. Zusammengenommen waren diese drei Prädiktoren in der Lage, ca. 60 % der Varianz des Verhaltenseffektes (APE) aufzuklären. Der positive Zusammenhang zwischen der generellen Prime-Verarbeitungstiefe und dem APE dürfte am wahrscheinlichsten das Resultat einer verstärkten Diskrimination der Prime-Valenz sein. Eine solche Valenzdiskrimination sollte sich auch auf neuronaler Ebene in Prime-Valenzeffekten im Prime-EKP manifestieren. Explorative Analysen fanden einen solchen neuronalen Indikator für Prime-Valenzdiskrimination in Form größerer P1-Amplituden für positive versus negative Primes (siehe Abbildung 9). Dieser Effekt zeigte sich jedoch ausschließlich in der Subgruppe von Proband\*innen mit einem starken (versus schwachen) APE. Der Valenzeffekt (quantifiziert als positiv-minus-negativ Amplitudendifferenz) korrelierte zudem positiv mit dem Ausmaß des APE ( $\rho(44) = .27, p < .05$ ). Dieser Zusammenhang kann als erster relativ direkter EKP-basierter Hinweis auf die Bedeutsamkeit von Typ-1 Valenzdiskrimination im Kontext der Entstehung eines APE verstanden werden.

Im Rahmen von *Studie III* wurden drei EKP-Indikatoren ablaufender mentaler Prozesse identifiziert. Über bisherige Studien hinausgehend waren diese direkt mit dem Ausmaß des APE assoziiert. Sie leisteten einen eigenständigen Beitrag zur Aufklärung der im Verhalten beobachteten Varianz. Im Sinne eines multipel bedingten Effektes, legen die Daten nahe, dass der APE in der vorliegenden Studie durch die Target-Verarbeitungstiefe, einen Prime-Target Informationstransfer und die Prime-Verarbeitungstiefe moduliert bzw. vermittelt/mediert wurde. Die Ergebnisse explorativer Analysen lieferten zudem erste direkte Hinweise für die Bedeutsamkeit von Typ-1 Valenzdiskrimination.



**Abbildung 9.** Prime-EKPs gemittelt über drei zentrale Elektroden (FCz, Cz, CPz) für Proband\*innen mit starkem versus schwachem APE, separat für negative, neutrale und positive Primes. Größere P1-Amplituden (50 - 100 ms) für positive versus negative Primes nur bei Proband\*innen mit starkem APE. Topographische Ansichten der differenziellen Aktivität für positive versus negative Primes; \*\*\*  $p < .001$  (In Anlehnung an Abbildung 5 in "Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution", Seib-Pfeifer & Gibbons, 2019, *Brain and Cognition*, 136, S. 8. Copyright 2019 Elsevier Inc.).

#### 4.4 Studie 4: Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming

*Studie IV* wurde konzipiert, um bisherige Ergebnisse zu replizieren, von der Verarbeitung von Wortreizen auf bildliches Material zu generalisieren, und gegebenenfalls zu erweitern. Hierbei standen die generelle Prime-Verarbeitungstiefe, Prime-Valenzdiskrimination, die generelle Target-Verarbeitungstiefe und vermittelnde Typ-2 Prozesse – sowohl Prime-Target Informationstransfer als auch alternative, neuartige Prozesse – im Fokus des Interesses.

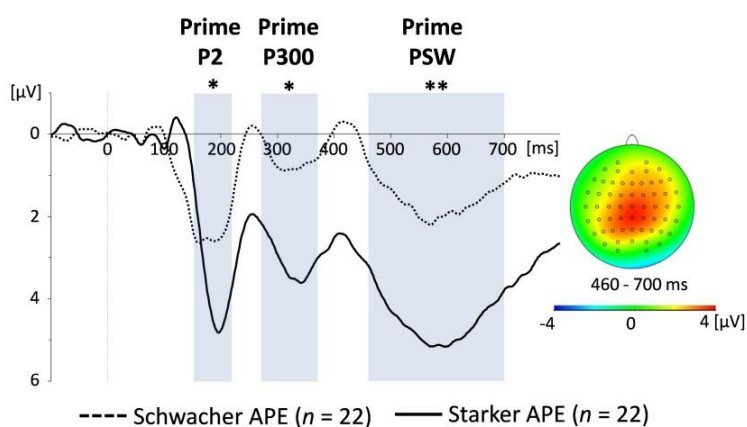
In den Studien *II* und *III* wurde die generelle Prime-Verarbeitungstiefe als APE-verstärkender Faktor identifiziert. Dieser Effekt wurde als Folge verstärkter Typ-1 Valenzdiskrimination im Zuge einer generell intensivierten Prime-Verarbeitung verstanden. *Studie IV* berücksichtigte nun zusätzlich zu EKP-Indikatoren der generellen Prime-Verarbeitungstiefe auch emotionssensitive Prime-EKP-Komponenten als direktere Indikatoren für Typ-1 Valenzdiskrimination. In Hinblick auf die Target-Verarbeitung galt es, den negativen Zusammenhang zwischen der Target-Verarbeitungstiefe und dem APE zu replizieren (siehe z. B. Hashimoto et al., 2012; *Studie III*). Analysen potenzieller Prime-Valenzeffekte auf die Amplituden emotionssensitiver Target-EKP-Komponenten sollten Hinweise auf Prime-Target Informationstransfer als einem möglichen Typ-2 Prozess liefern (Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al. 2012; siehe auch Studien *I* und *III*).

$N = 44$  Proband\*innen bearbeiteten eine AP-Aufgabe, während derer ein EEG abgeleitet wurde. Eindeutig sichtbare (800 ms Präsentationsdauer) negative, neutrale und positive Bilder dienten als Primes, a priori neutrale Schriftzeichen (Darbietung bis zur Urteilsabgabe) als zu



beurteilende (*gefällt mir/gefällt mir nicht*) Targets. Prime- und Target-EKP Analysen umfassten die vier parietal (bzw. im Falle der P1 parieto-okzipital) maximalen Positivierungen P1, P2, P300 und PSW. Diese dienten als neuronale Indikatoren der Verarbeitungstiefe (Luck & Kappenman, 2012). Alle vier Komponenten sind außerdem sensitiv für die emotionalen Eigenschaften eines Reizes (Olofsson et al., 2008). Sie können dementsprechend ebenfalls als Indikatoren für Valenz-Diskrimination im Prime-EKP sowie Prime-Valenzeffekte im Target-EKP, dienen. Die identifizierten EKP-Indikatoren, bzw. Quantifizierungen beobachteter Effekte, wurden zunächst zwischen Proband\*innen mit einem starken versus schwachen APE (Mediansplit;  $n$  jeweils = 22) verglichen. Zusätzlich wurden sie anhand korrelativer Analysen direkt in Beziehung zum Ausmaß des APE gesetzt.

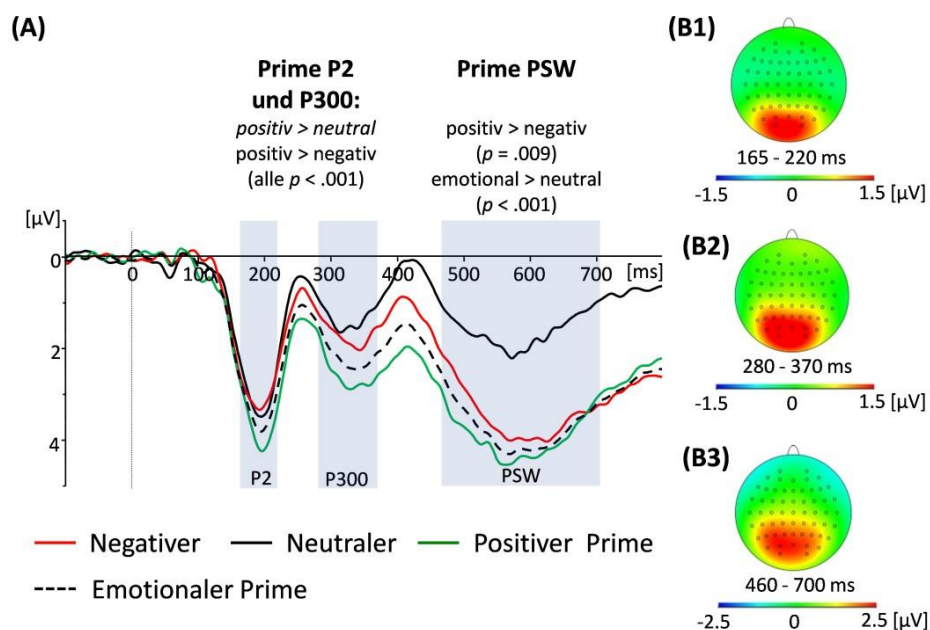
Auf Verhaltensebene zeigte sich ein signifikanter APE mit zunehmend positiveren Target-Urteilen von negativen, über neutrale, bis hin zu positiven Primes. Die Analyse der Prime-EKPs zeigte größere Amplituden aufmerksamkeitssensitiver parietaler Prime-EKP-Komponenten bei Proband\*innen mit einem starken versus schwachen APE (P2, P300 und PSW; Abbildung 10). Die über alle Proband\*innen gemittelte Prime PSW-Amplitude korrelierte zudem positiv mit dem Ausmaß des APE ( $\rho(44) = .43, p < .01$ ). Dieser Zusammenhang verweist erneut auf die Bedeutsamkeit der generellen Prime-Verarbeitungstiefe für die Entstehung eines APE.



**Abbildung 10.** Prime-EKPs gemittelt über fünf parietale Elektroden P3, P1, Pz, P2 und P4. Größere P2- (165 - 220 ms), P300- (280 - 370) und PSW-Amplituden (460 - 700 ms) für Proband\*innen mit starkem versus schwachem APE. Topographische Ansicht der differenziellen Aktivität zwischen den beiden Gruppen im Zeitbereich der PSW. \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$  (In Anlehnung an Abbildung 2 in "Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming", Seib-Pfeifer et al., 2020, *Acta Psychologica*, 208, S. 5. Copyright 2020 Published by Elsevier B.V.).

In allen untersuchten Prime-EKP-Komponenten zeigten sich Prime-Valenzeffekte mit größeren Amplituden für positive versus negative und neutrale Primes. Im Falle der PSW wurde zusätzlich ein eindeutiger Arousaleffekt mit größeren Amplituden für emotionale versus neutrale Primes deutlich (siehe Abbildung 11). Die quantifizierten P2-, P300- und PSW-Valenzeffekte korrelierten zudem positiv mit ihren entsprechenden behavioralen APE-Pendants und/oder dem Gesamt-APE. Der

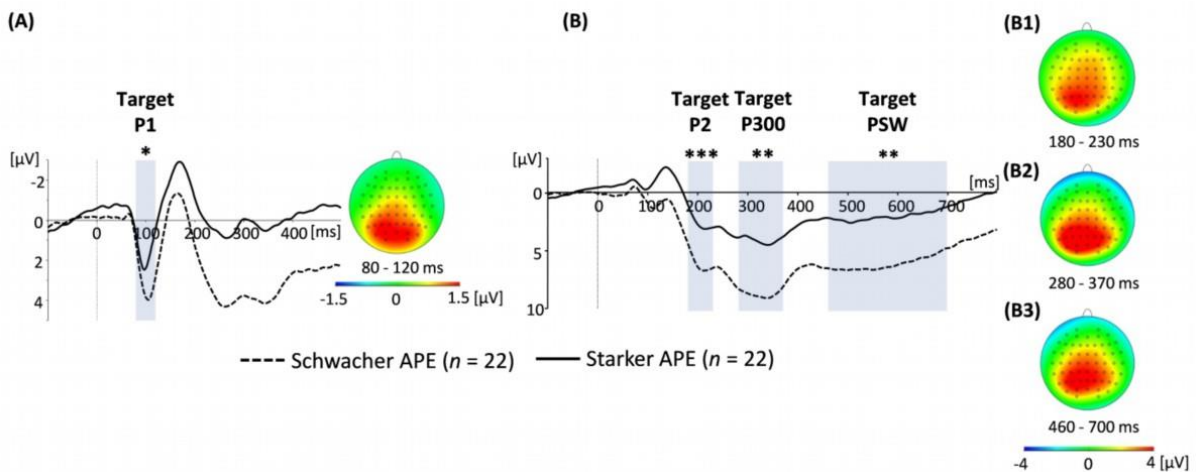
quantifizierte P2 positiv-neutral Effekt korrelierte positiv mit dem Gesamt-APE ( $\rho(44) = .34, p < .05$ ) und der P300 positiv-neutral Effekt positiv mit dem Ausmaß des Positiv-APE ( $\rho(44) = .30, p < .05$ ). Der dominierende emotional-versus-neutral Arousaleffekt auf die PSW-Amplitude korrelierte positiv mit dem Ausmaß des Gesamt-APE ( $\rho(44) = .52, p < .001$ ). Diese eindeutigen Zusammenhänge verdeutlichen die Relevanz der Prime-Valenzdiskrimination für die Entstehung und das Ausmaß eines, auf Verhaltensebene beobachtbaren, APE.



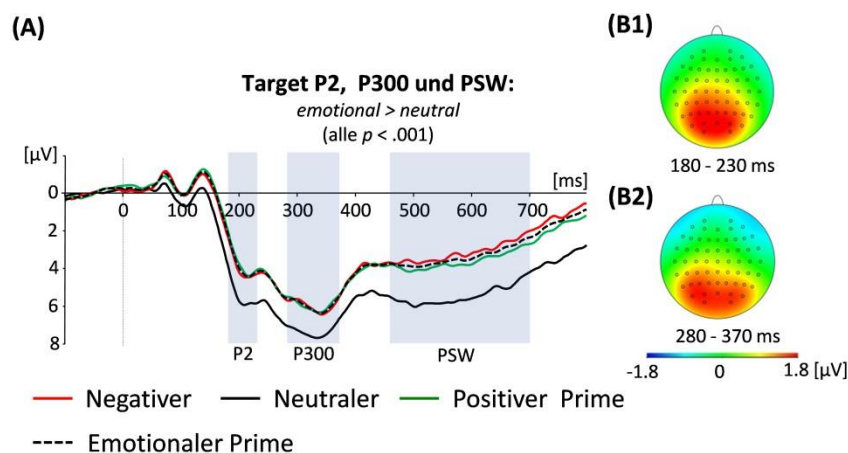
**Abbildung 11.** (A) Über alle Proband\*innen gemittelte Prime-EKPs, gemittelt über fünf parietale Elektroden P3, P1, Pz, P2, und P4 mit Prime-Valenzeffekten auf P2 (165 - 220 ms), P300 (280 - 370), und PSW (460 - 700 ms). Topographische Ansichten zeigen diejenigen EKP-Valenzeffekte (die differentielle Aktivität zwischen Valenzbedingungen), die signifikant mit beobachtetem Verhalten (Positiv-APE für die P300; Gesamt-APE für P2 und PSW) korrelierten. (B1) und (B2) größere P2 und P300-Amplituden für positive versus neutrale Primes; (B3) größere PSW-Amplitude für emotionale versus neutrale Primes (In Anlehnung an Abbildung 3 in "Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming", Seib-Pfeifer et al., 2020, *Acta Psychologica*, 208, S. 6. Copyright 2020 Published by Elsevier B.V.).

Übereinstimmend mit den formulierten Annahmen ging eine tiefere Target-Verarbeitung mit einem kleineren APE einher. Die Amplituden aller analysierten aufmerksamkeitssensitiven Target-EKP-Komponenten (P1, P2, P300 und PSW) waren bei Proband\*innen mit einem schwachen versus starken APE signifikant größer (siehe Abbildung 12). Sie korrelierten zudem alle negativ mit dem Ausmaß des APE (alle  $\rho(44) > -.44$ , alle  $p < .01$ ).

Prime-Valenzeffekte auf emotionssensitive Target-EKP-Komponenten zeigten sich in größeren Amplituden für Targets nach neutralen versus emotionalen Primes (siehe Abbildung 13). Dieser Arousaleffekt wurde als Target-EKP Amplitudendifferenz nach neutralen versus emotionalen Primes quantifiziert. Im Falle der P2 und der P300 Amplituden korrelierte der quantifizierte Effekt zudem positiv mit dem Ausmaß des Gesamt-APE (P2:  $\rho(44) = .32, p < .05$ ; P300:  $\rho(44) = .35, p < .05$ ).



**Abbildung 12.** (A) Target-EKPs gemittelt über sieben parieto-okzipitale Elektroden PO7, PO3, POz, PO4, PO8, O1 und O2 mit größeren P1-Amplituden (80 - 120 ms) für Proband\*innen mit schwachem, versus starkem APE. Topographische Ansicht der differentiellen Aktivität zwischen den beiden Gruppen. (B) Target-EKPs gemittelt über fünf parietale Elektroden P3, P1, Pz, P2 und P4. Größere P2- (180-230 ms), P300- (280-370) und PSW-Amplituden (460-700 ms) für Proband\*innen mit schwachem versus starkem APE. Topographische Ansichten der differentiellen Aktivität zwischen den beiden Gruppen im Zeitbereich der (B1) P2, (B2) P300 und (B3) PSW. \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$  (In Anlehnung an Abbildungen 4 und 5 in "Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming", Seib-Pfeifer et al., 2020, *Acta Psychologica*, 208, S. 6 und S. 7. Copyright 2020 Published by Elsevier B.V.).



**Abbildung 13.** (A) Über alle Proband\*innen gemittelte Target-EKPs, gemittelt über fünf parietale Elektroden P3, P1, Pz, P2 und P4. Es zeigen sich größere Amplituden für Targets nach neutralen versus emotionalen (negativen und positiven) Primes im Zeitbereich der P2 (180 - 230 ms), P300 (280 - 370), und PSW (460 - 700 ms). Topographische Ansichten der differentiellen Aktivität für neutral versus emotional geprimte Targets im Zeitbereich der P2 (B1) und P300 (B2). (In Anlehnung an Abbildung 6 in "Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming", Seib-Pfeifer et al., 2020, *Acta Psychologica*, 208, S. 7. Copyright 2020 Published by Elsevier B.V.).

Die beschriebenen Arousaleffekte weisen eindeutig auf einen Einfluss der Prime-Valenz auf die Target-Verarbeitung hin. Sie können jedoch nicht im Sinne eines Prime-Target Informationstransfers interpretiert werden. Dieser Umstand liegt in der beobachteten Richtung der Effekte begründet. Den wohl eindeutigsten Hinweis auf eine Übertragung von Prime-Valenz auf a priori neutrale Targets liefern Prime-Valenzeffekte in Form von positiv-versus-negativ Unterschieden im Target-EKP (siehe

z. B. Gibbons et al., 2014; Hashimoto et al., 2012; *Studie III*). Auch weniger spezifische Arousaleffekte sind prinzipiell mit der Annahme operierender Typ-2 Transferprozesse kompatibel (von Gunten et al., 2017). Dies gilt jedoch nur, wenn sie in ihrer Richtung dem typischerweise für a priori valente Reize beobachteten Muster entsprechen, also in Form größerer Amplituden für emotionale im Vergleich zu neutralen Reizen auftreten. Das hier beobachtete genau konträre Muster mit größeren Amplituden für neutral geprimte Targets bedarf einer alternativen Erklärung.

Im Sinne einer solchen Alternativerklärung wäre es denkbar, dass die intensivere Verarbeitung neutral geprimter Targets ein besonders *aufgabeneffizientes Verhalten* im konkreten Kontext widerspiegelt. Größere Amplituden von P2, P300 und PSW für emotionale Reize werden typischerweise als Indikatoren der intrinsischen motivationalen Relevanz dieser Reize interpretiert (Olofsson et al., 2008). Innerhalb des AP-Paradigmas dürften neutral geprimte Targets von höherer motivationaler Relevanz sein als emotional geprimte Targets: Anders als im Falle emotional geprimter Targets kann ihre Beurteilung nicht auf einer konsistenten prime-bezogenen Valenzinformation fußen. Um die gestellte Target-Urteilsaufgabe bewältigen zu können, ist vielmehr eine verstärkte Fokussierung auf die Target-Eigenschaften vonnöten. Das Target selbst gewinnt also an Relevanz. Im Falle emotional geprimter Targets ist eine elaborierte Target-Verarbeitung hingegen nicht vonnöten. Ein evaluatives Urteil ist bereits auf Basis der Prime-Valenzinformation möglich. Eine weitere mögliche Alternativerklärung der Target-EKP Befunde geht von einer *Prime-Target Ressourcenkonkurrenz* aus. Sie basiert auf der Annahme, dass Primes und Targets um vorhandene Aufmerksamkeitsressourcen konkurrieren (siehe auch Fleisch, Stockburger, et al., 2008; Gast et al., 2014): Nach Präsentation aufmerksamkeitsfordernder, emotionaler Primes stehen womöglich weniger Ressourcen für die Verarbeitung der folgenden Targets zur Verfügung. Die resultierende reduzierte Target-Verarbeitung manifestiert sich in kleineren Target-EKP-Amplituden für emotional geprimte Targets. Die reduzierte Target-Verarbeitung erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit primevalenzkongruenter Target-Urteile. Sowohl aufgabeneffizientes Verhalten als auch Prime-Target Ressourcenkonkurrenz liefern äußerst sparsame Erklärungen für die Entstehung eines APE (in der konkreten Studie), ohne einen Prime-Target Informationstransfer anzunehmen. Sie können als alternative oder auch parallel operierende Typ-2 Mechanismen verstanden werden.

Auch die Befunde von *Studie IV* sprechen für eine multiple Bedingtheit des APE: Dieser wird neben der generellen Prime-Verarbeitungstiefe und der Diskrimination der Prime-Valenz auch durch die Tiefe der Target-Verarbeitung moduliert bzw. vermittelt. Zudem fanden sich erstmals Hinweise darauf, dass die Entstehung eines APE nicht unbedingt auf einen Prime-Target Informationstransfer angewiesen ist. Der Einfluss extrahierter Prime-Valenz kann womöglich ebenso durch alternative Typ-2 Prozesse, wie aufgabeneffizientes Verhalten oder Prime-Target Ressourcenkonkurrenz, vermittelt werden.

## 5 Diskussion

Evaluative Urteile sind Teil des menschlichen Alltags. Sie betreffen nebensächliche, aber auch weitreichende Entscheidungen. Ihre Kontextsensitivität, insbesondere für affektive Kontextinformationen, macht sie zu wertvollen Informationsquellen für adäquates, situationsspezifisch angemessenes Verhalten (Schwarz, 2007; Schwarz & Clore, 1983). Jegliches affektive Erleben formt einen affektiven Kontext. Dieser beeinflusst die Urteilsbildung, Entscheidungen und Verhalten (Flexas et al., 2013; Schwarz & Bohner, 2007; Schwarz & Clore, 1983).

Die alltägliche Relevanz evaluativer Urteile und die Präsenz beeinflussender affektiver Kontextinformationen motiviert eine Vielzahl unterschiedlichster Forschungsfragen und empirischer Untersuchungen. Auch die hier vorgestellten Studien verfolgten das Ziel zu einem besseren Verständnis derjenigen Prozesse, die den Einfluss affektiver Kontextreize auf evaluative Urteile vermitteln, beizutragen. Zu diesem Zweck wurde ein stark vereinfachtes Abbild einer komplexen Urteilssituation generiert: In unterschiedlichen Varianten eines langsamen AP-Paradigmas fällten Proband\*innen evaluative Urteile über a priori neutrale Target-Schriftzeichen, denen affektive Primes vorausgingen. Basierend auf der Kombination von Verhaltensdaten mit dem EEG leisten die vorgestellten Studien einen wertvollen Beitrag zu einem besseren Verständnis relevanter Einflussfaktoren und operierender Prozesse im Kontext der Entstehung eines APE. Nichtsdestotrotz müssen alle Befunde und daraus abgeleiteten Interpretationen immer als paradigmenspezifisch verstanden werden. Sie sind spezifisch für die jeweils realisierten Varianten eines langsamen AP-Paradigmas. Eine unbedarfte Generalisierung, die über das konkret realisierte Design hinausgeht, ist hingegen unbedingt zu vermeiden.

### 5.1 Integration der Studienergebnisse

Der Einfluss affektiver Primes manifestiert sich in AP-Paradigmen typischerweise in Form primekongruenter Targeturteile. Ein solcher APE zeigte sich auch in allen vorgestellten Studien. In Übereinstimmung mit bisherigen Vorarbeiten und dem in Abschnitt 2.3 vorgeschlagenen Rahmenkonzept, weisen auch die Ergebnisse der Studien I bis IV auf eine multiple Bedingtheit des Effektes hin. Die Entstehung primevalenzkongruenter Target-Urteile muss zunächst einmal immer auf einer Verarbeitung der affektiven Eigenschaften der Primes, also der Prime-Valenz, basieren (Typ-1 Prozess; Everaert et al., 2016). Eine solche Diskrimination der Prime-Valenz kann sowohl entsprechende assoziierte semantische Konzepte aktivieren als auch eine affektive Aktivierung induzieren (Loersch & Payne, 2011; Gawronski & Ye, 2014; Abschnitt 2.1). Die Verarbeitung der Primes und deren Valenz hängt dabei nicht nur von den Eigenschaften der Reize selbst ab. Sie ist ebenfalls sensitiv für top-down kontrollierbare Aufmerksamkeitsprozesse und den Einfluss strategischer Verhaltensweisen (z. B. Fiedler, 2003; Pessoa, 2005; Studien I und II). Die Ergebnisse der

vorgestellten Studien verdeutlichen die Relevanz der Verarbeitung der Primes und insbesondere der Prime-Valenz für die Entstehung eines APE: Eine generell tiefere Primeverarbeitung, abgebildet in größeren Amplituden aufmerksamkeitsensitiver Prime-EKP-Komponenten, ging mit einem verstärkten Prime-Einfluss (größeren APE) einher (*Studie II, III, IV*). Im Sinne eines direkteren Hinweises für Typ-1 Prozesse war auch das Ausmaß der Diskrimination der Prime-Valenz, abgebildet in primevalenzabhängigen Amplitudenvariationen emotionssensitiver Prime-EKP-Komponenten, positiv mit dem Ausmaß des APE assoziiert (*Studien III und IV*).

Die aus dem Prime extrahierte Valenz muss in einem nächsten Schritt Einfluss auf das nachfolgende Target-Urteil nehmen (Typ-2 Prozesse; Everaert et al., 2016). In Übereinstimmung mit bisherigen Befunden deuten auch die vorliegenden Daten auf einen Prime-Target Informationstransfer im Sinne einer Missattribution der Prime-Valenz hin (*Studien I und III*). Die aus dem Prime extrahierte Valenzinformation wird auf das a priori neutrale Target übertragen. Das Target nimmt (teilweise) die Valenz-Eigenschaften des vorangegangenen Primes an (Payne et al., 2005; Abschnitt 2.2.2). Die veränderte Target-Wertigkeit manifestierte sich auf neuronaler Ebene in primevalenzabhängigen Amplitudenvariationen emotionssensitiver Target-EKP-Komponenten. Die beobachteten positiven Zusammenhänge zwischen derartigen Effekten und dem APE verweisen auf die Bedeutsamkeit von Prime-Target Informationstransfer als einem möglichen Typ-2 Prozess, der den Einfluss der affektiven Primes auf die Target-Beurteilung vermittelt (*Studien I und III*).

Auch die Verarbeitung der Targets selbst bestimmt mit, inwieweit das individuelle Target-Urteil durch vorausgehende Primes beeinflusst wird (Eder & Deutsch, 2015; Hashimoto et al., 2012; Abschnitt 2.2.3.3). Eine tiefere Target-Verarbeitung erlaubt die Entstehung von Target-Urteilen, die auf den Eigenschaften des Targets selbst basieren, anstatt durch die Valenz vorangegangener Primes bestimmt zu sein. Auch die Ergebnisse der vorgestellten Studien verweisen auf einen inversen Zusammenhang zwischen der Target-Verarbeitungstiefe und dem Prime-Einfluss: Eine generell tiefere Targetverarbeitung, abgebildet in größeren Amplituden aufmerksamkeitsensitiver Target-EKP-Komponenten, ging mit einer Reduktion des APE einher (*Studie III und IV*).

Über den anfänglich formulierten theoretischen Rahmen hinausgehend boten die Ergebnisse von *Studie IV* Anlass zu weiterführenden Überlegungen. Die Analysen der Target-EKPs verwiesen auf mögliche alternative Typ-2 Prozesse, die zusätzlich zu oder anstelle eines Prime-Target Informationstransfers operieren können. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Target-Verarbeitung bedeutsam durch die Eigenschaften der vorangegangenen Primes beeinflusst werden kann: Targets, die auf aufmerksamkeitsfordernde emotionale Primes folgten, wurden weniger tief verarbeitet als Targets, denen weniger verarbeitungsintensive, neutrale Reize vorausgingen. Dieses Muster kann nicht als Folge eines Prime-Target Informationstransfers interpretiert werden und bedarf alternativer Erklärungsansätze. Es ließe sich beispielsweise schlüssig als Konsequenz eines besonders

aufgabeneffizienten Verhaltens oder aber auch einer Prime-Target Ressourcenkonkurrenz erklären (siehe *Studie IV*). Im Zuge einer reduzierten Targetverarbeitung kann die extrahierte Prime-Valenz wesentlich leichter einen Einfluss auf das abgegebene Target-Urteil ausüben. Auf diese Weise kann womöglich ein APE entstehen, ohne dass ein Prime-Target Informationstransfer, also eine Übertragung der Prime-Valenzinformation auf das neutrale Target, vonnöten wäre. Es wird Aufgabe zukünftiger Forschungsarbeiten sein, näher zu ergründen, ob, in welchem Ausmaß und unter welchen Umständen ein konkret beobachteter APE durch Prime-Target Informationstransfer, aufgabeneffizientes Verhalten, Prime-Target Ressourcenkonkurrenz oder andere Mechanismen (wie z. B. Reaktions-Priming oder eine Beurteilung der Primes) vermittelt wird.

Die vorgestellten Studien I bis IV zeichnen übereinstimmend mit bisherigen theoretischen Überlegungen und empirischen Befunden das Bild eines multipel bedingten APE (in langsamen AP-Paradigmen). Neben der generellen Prime-Verarbeitungstiefe und Typ-1 Prime-Valenzdiskrimination sind ebenso verschiedenartige vermittelnde Typ-2 Prozesse sowie die Target-Verarbeitungstiefe von zentraler Bedeutung. All diese Aspekte variieren in Abhängigkeit von situativen Gegebenheiten, interindividuellen Unterschieden, motivationalen Faktoren und strategischem Verhalten. Sie tragen dementsprechend in variablem Ausmaß zur Entstehung eines APE bei.

## 5.2 Beitrag und Limitationen

Die vorgestellten Studien bieten wertvolle Einblicke in relevante Einflussfaktoren und operierende Prozesse, die eine Rolle bei der Entstehung eines APE in einem langsamen AP-Paradigma spielen. Sie sind vereinbar mit bisherigen empirischen Befunden und theoretischen Überlegungen. Basierend auf der kombinierten Erfassung von Verhaltens- und EEG-Daten liefern sie zudem darüberhinausgehende neue Erkenntnisse. Auf diese Weise leisten sie einen nicht zu vernachlässigenden Beitrag zu einem besseren Verständnis des Einflusses affektiver Kontextinformationen auf evaluative Urteile. Alle gewonnenen Erkenntnisse sind jedoch höchst spezifisch für die konkret umgesetzten Varianten eines langsamen AP-Paradigmas. Aufgrund der spezifischen Eigenschaften der realisierten Designs verbieten sich jegliche vorschnelle Generalisierungen. Bereits minimale Variationen des Reizmaterials, des Timings oder anderer situations- und personenspezifischer Faktoren können zu erheblich abweichenden Ergebnissen führen (siehe auch Abschnitt 1.2.2).

Die Paradigmenpezifität der Befunde wird unter anderem deutlich, wenn man den Zusammenhang zwischen der generellen Prime-Verarbeitungstiefe und dem Ausmaß des APE in den Blick nimmt. Anders als in bisherigen Arbeiten (Hashimoto et al., 2012; Gibbons et al., 2014) ging eine generell tiefere Prime-Verarbeitung, abgebildet in Amplituden aufmerksamkeitsensitiver EKP-Komponenten, in den Studien I bis IV konsistent mit einem größeren (und nicht reduzierten) APE einher. Diese Diskrepanz der Befunde kann unter anderem eine Folge der Unterschiedlichkeit der zu

beurteilenden Targets sein. Anders als in den Studien I bis IV waren die Targets in Gibbons et al. (2014) und Hashimoto et al. (2012) nicht a priori neutral, sondern hatten einen intrinsischen affektiven Wert. Dieser Umstand hat womöglich die Motivation der Proband\*innen, dem wahrgenommenen Prime-Einfluss entgegenzuwirken, erhöht. Eine intensivere Prime-Verarbeitung erleichtert ein solches Gegensteuern und kann so eine Reduktion des APE (mit)bedingen. Im Falle a priori neutraler Targets spielt bewusstes Gegensteuern vermutlich eine untergeordnete Rolle und eine tiefere Prime-Verarbeitung geht dementsprechend nicht mit einer Reduktion des APE einher. Die Ergebnisse der Analysen der Studien I bis IV deuten vielmehr darauf hin, dass eine tiefere Prime-Verarbeitung hier, innerhalb der spezifisch realisierten AP-Varianten mit neutralen Targets, im Sinne verstärkter Typ-1 Prozesse die Entstehung eines APE begünstigt hat.

Unabhängig von den Spezifika der realisierten Designs gilt zudem, dass unbedarfte Verallgemeinerungen auf reale Situationen außerhalb des Labor-Settings zu vermeiden sind. Kein Labor-Setting ist in der Lage, die Komplexität der realen Welt erschöpfend abzubilden. Es entsteht immer eine künstlich generierte Situation mit ganz eigenen Charakteristika. Diese bietet aber zumindest eine Annäherung an Situationen in der realen Welt. Dies gilt auch im Falle des AP-Paradigmas. So gilt es beispielsweise zu berücksichtigen, dass der affektive Kontext hier lediglich durch einen einzelnen (Prime-)Reiz induziert wird. Ein „realer affektiver Kontext“ ist hingegen meist das Resultat des Zusammenspiels vielzähliger Faktoren. Er hat eine andere zeitliche Struktur und dürfte mit einer generell erhöhten Empfindungsintensität einhergehen. Die paradigmatische Fokussierung auf affektive Informationen in AP-Settings bedingt zudem womöglich eine künstlich erhöhte Salienz der affektiven Primes. Diese sind womöglich vor dem Hintergrund der reizarmen Laborsituation und im Vergleich zu den neutralen Targets besonders interessant und werden besonders beachtet. Diese Fokussierung könnte wiederum einen für das Labor-Setting spezifischen Prime-Einfluss bedingen.

Im Zuge der Interaktion zwischen Proband\*innen und Versuchsleitung entsteht zudem eine soziale Situation. In diesem Rahmen ist mit sozial erwünschten Verhaltensweisen zu rechnen. Es ist nicht auszuschließen, dass ein Teil der Proband\*innen absichtlich primekongruente Target-Urteile generiert, um den vermeintlichen Erwartungen der Versuchsleitung gerecht zu werden (siehe auch Bar-Anan & Nosek, 2012). Ein derartiger Effekt ist logischerweise nur dann zu erwarten, wenn die Proband\*innen nicht (wie in *Studie II*) durch eine explizite Instruktion dazu aufgefordert werden, den Prime-Einfluss zu verhindern. Ebenso könnte ein (anderer) Teil der Proband\*innen, als Ausdruck reaktanten Verhaltens gegenüber der Versuchsleitung, absichtlich Prime-inkongruente Urteile generieren. Aber auch in diesem Sinne entstandene Erhöhungen oder Reduktionen des APE müssen nicht per se als problematisch verstanden werden. Vielmehr dürften sie Entsprechungen zu (sozio-)affektiven Kontexteffekten beim evaluativen Urteilen im Alltag haben: Sagt z. B. mein



Begleiter zu mir „Sieh mal dieser schöne Pulli“, wird meine zustimmende oder ablehnende Antwort auch davon abhängen, ob ich der Person gefallen möchte oder nicht.

AP-Paradigmen sind also immer nur als ausschnittshafte Annäherung an reale Urteilsituationen zu verstehen. Als solche gewähren sie jedoch – innerhalb eines stark vereinfachten Rahmens – wertvolle Einblicke in diejenigen Prozesse, die im Zuge des Einflusses affektiver Kontextreize eine Rolle spielen. Die Kombination reiner Verhaltensdaten mit dem EEG eröffnet zudem eine Vielzahl neuer Perspektiven. Das EEG und daraus abgeleitete EKPs erlauben einen relativ direkten, zeitlich höchst präzisen, Einblick in ablaufende mentale Prozesse. Verschiedenste EKP-Komponenten fungieren als valide neuronale Indikatoren für Aufmerksamkeits- und Verarbeitungsprozesse oder Emotionsverarbeitung (Fabiani et al., 2007; Kappenman & Luck, 2012; Luck, 2014). Auf diese Weise liefern sie wertvolle Informationen, die zu einem besseren Verständnis von AP -Phänomenen und, genereller, des Einflusses affektiver Kontextinformationen beitragen können.

Anders als das Gros bisheriger Arbeiten zu AP widmeten sich die hier vorgestellten Studien explizit auch der Suche nach möglichen Zusammenhängen zwischen neuronalen Indikatoren postulierter relevanter Prozesse und dem manifest beobachteten Verhalten/dem APE. Bisherige Arbeiten scheiterten noch meist an der Aufdeckung derartiger Zusammenhänge (z. B. Gibbons et al., 2014; von Gunten et al., 2017). Dies gelang im Rahmen der Studien *III* und *IV*: EKP-Indikatoren für Prime-Verarbeitungstiefe, Typ-1 Valenzdiskrimination und vermittelnde Typ-2 Prozesse korrelierten positiv, Indikatoren der Target-Verarbeitungstiefe korrelierten negativ mit dem Ausmaß des APE. Die in Studie *III* identifizierten EKP-Indikatoren für Prime- und Target-Verarbeitungstiefe sowie Typ-2 Informationstransfer erwiesen sich zudem als signifikante Prädiktoren des APE. Diese Befunde verdeutlichen die Relevanz der postulierten Prozesse für die Entstehung eines APE.

Die Konzeption der Studien *III* und *IV* verfolgte das Ziel, ein möglichst ökologisch valides Untersuchungsdesign zu kreieren, um natürliche Variationen des APE und zugrundeliegender Prozesse abzubilden. Aufgrund dessen wurde (anders als in den Studien *I* und *II*) auf eine weiterführende experimentelle Manipulation, z. B. der Prime- oder Target- Verarbeitung, verzichtet. Eine solche zusätzliche Manipulation hätte womöglich strategische Verhaltensweisen seitens der Proband\*innen oder anderweitige zusätzliche Prozesse initiiert, die standardmäßig nicht zur Entstehung eines APE beitragen. Stattdessen wurde ein korrelativer Ansatz verfolgt. Eine solche Herangehensweise verbietet prinzipiell erst einmal jegliche kausalen Schlussfolgerungen. Anders im Falle des AP-Paradigmas: Hier können die beobachteten korrelativen Zusammenhänge prinzipiell sehr wohl als Hinweise auf Ursache-Wirkung Zusammenhänge verstanden werden. Dieser Umstand liegt im chronologischen Charakter des Designs begründet: auf einen Prime folgt ein Target, diesem dann eine Target-Beurteilung. Variationen der Target-Beurteilung können dementsprechend die Folge von Unterschieden in der Prime-Verarbeitung (Verarbeitungstiefe oder Valenzdiskrimination)

sein. Sie können hingegen logischerweise nur schwerlich die Ursache für derartige Unterschiede in der Prime-Verarbeitung sein. Im Zuge der Interpretation korrelativer Zusammenhänge dürfen nichtsdestotrotz auch potenziell beeinflussende Drittvariablen nicht aus den Augen verloren werden: Im Falle langsamer AP-Paradigmen betrifft dies beispielsweise das Ausmaß der Motivation, valenzrelevante Informationen im Target zu finden, auf deren Basis ein Urteil generiert werden kann. Eine hohe Motivation kann, unabhängig voneinander, eine reduzierte Prime-Verarbeitung und zugleich relativ unbeeinflusste Target-Urteile (einen kleinen individuellen APE) verursachen. Eine reduzierte Prime-Verarbeitung würde in diesem Fall zwar mit einem reduzierten APE einhergehen, wäre aber nicht dessen genuine Ursache.

### **5.3 Ausblick auf zukünftige Forschungsfragen**

Die Errungenschaften, aber auch Versäumnisse bisheriger Arbeiten, sowohl anderer Arbeitsgruppen als auch der hier vorgestellten Studien I bis IV, öffnen den Blick für vielversprechende zukünftige Forschungsansätze. Diese sollten zunächst das Ziel verfolgen, die Replizierbarkeit bisheriger Befunde zu überprüfen. Auch bedarf es einer systematischen Variation verschiedenster Experimentalparameter wie Reizmaterial, Timing, konkreter Instruktion, Urteilsskala usw., um Aussagen über die mögliche Generalisierbarkeit der Effekte zu ermöglichen.

Hinsichtlich der verwendeten Primes böte sich beispielsweise die Verwendung komplexerer, alltagsnäherer Reize wie Ton- oder Film-Sequenzen an. Diese dürften ein insgesamt höheres Aktivierungspotenzial innehaben als einzelne Wörter oder Bilder. Ebenso wäre eine systematische Variation des Arousal, also des Ausmaßes der Aktivierung, die mit einem Reiz assoziiert wird (siehe Hinojosa et al., 2009), denkbar. Ein erhöhtes Arousal der Primes könnte, im Zuge einer verstärkten affektiven Aktivierung, eine Zunahme des APE bedingen (für entsprechende Befunde im kongruenzbasierten AP siehe Herring et al., 2015). Alternativ könnte ein höheres Prime-Arousal jedoch auch die korrekte Anbindung extrahierter Prime-Valenz erleichtern, einen Informationstransfer unwahrscheinlicher machen und dementsprechend mit einer Reduktion des APE einhergehen.

Anstelle der a priori neutralen Target-Schriftzeichen könnten auch komplexere, ambige oder a priori valente Reize Verwendung finden. Denkbar wären beispielsweise Kunstgegenstände, menschliche Gesichter oder auch Konsumgüter. Die größere Target-inhärente Urteilsvariation im Sinne eines intrinsischen affektiven Wertes der Targets dürfte den Einfluss der affektiven Primes zunächst einmal tendenziell reduzieren. Nichtsdestotrotz konnte auch in derartigen ökologisch valideren Designs wiederholt ein APE beobachtet werden (z. B. Flexas et al. 2013; Gibbons et al., 2014). Inwieweit dieser auf die gleiche Art und Weise zustande kommt, wie ein APE bei Verwendung a priori neutraler Target-Reize, ist jedoch fraglich und bedarf einer näheren Betrachtung.

Auch eine systematische Variation unterschiedlicher Timing-Parameter – der Präsentationsdauer der Primes und der Targets und der SOA zwischen Prime- und Target-Präsentation – böte sicherlich interessante Einblicke. So dürften im Falle schnell getimter AP-Paradigmen wie der klassischen AMP (Payne et al., 2005) andere Faktoren relevant(er) sein als in langsamen AP-Paradigmen. Die hier realisierten langsamen Designs erlauben beispielsweise prinzipiell die bewusste Verarbeitung aller präsentierten Reize und bieten ausreichend Raum für strategisches Verhalten (siehe auch Abschnitt 1.2.2). Derartige Prozesse dürften im Falle schneller getimter Varianten hingegen von geringerer Bedeutung sein.

In Hinblick auf die Verarbeitung der zu beurteilenden Targets bietet der wiederholt beobachtete inverse Zusammenhang zwischen der generellen Target-Verarbeitungstiefe und dem APE einen weiteren interessanten Ausgangspunkt für potenzielle zukünftige Forschungsfragen. Zwecks Erweiterung vorliegender Befunde läge eine Kombination einer experimentellen Manipulation der Target-Verarbeitungstiefe mit dem EEG nahe. In diesem Sinne böte sich zunächst eine Variation der Target-Präsentationsbedingungen (Dauer, Größe, Präsentationszeitpunkt) an. Auch eine, spezifisch auf die Targetverarbeitung beschränkte, Reduktion verfügbarer kognitiver Ressourcen (ähnlich der Manipulation in *Studie I*) wäre denkbar. Zusätzlich könnte die aufgabenspezifische Relevanz der Targets oder die Motivation der Proband\*innen, möglichst unbeeinflusste Urteile zu generieren, manipuliert werden. Orientiert an der expliziten Instruktion in *Studie II*, die Primes möglichst zu ignorieren, ließe sich zudem eine spezifische Instruktion, die Target-Verarbeitung betreffend, formulieren. Proband\*innen könnten beispielsweise instruiert werden, die Targets besonders zu beachten, um so möglichst adäquate Target-Urteile fällen zu können.

Inspiziert durch die neuartigen Befunde von *Studie IV* eröffnet sich ein weiterer vielversprechender Forschungsfokus. Dieser nimmt, anders als ein Gros der bisherigen Forschungsarbeiten, spezifischer auch alternative Typ-2 Prozesse neben Prime-Target Informationstransfer in den Blick. Ein solcher Ansatz könnte insbesondere im Falle eher langsamer AP-Paradigmen von Bedeutung sein: Hier ist nicht nur von einem Einfluss intentionaler strategischer Überlegungen und Verhaltensweisen auszugehen. Das generell langsame Timing sollte zudem eine korrekte Zuordnung extrahierter Prime-Valenz zum Prime erleichtern und damit Prime-Target Informationstransfer unwahrscheinlicher machen (Murphy & Zajonc, 1993; Payne, 2005; siehe auch Abschnitt 1.2.2). Ein konkret beobachtbarer APE dürfte also vermutlich (teilweise) durch alternative vermittelnde Prozesse – beispielsweise in Form aufgabeneffizienten Verhaltens oder einer Prime-Target Ressourcenkonkurrenz – bedingt sein. Zukünftige Forschungsarbeiten könnten sich der Frage widmen, unter welchen Bedingungen der Einfluss extrahierter Prime-Valenz über einen Transferprozess vermittelt wird und wann womöglich alternative Mechanismen dominieren.

Die verwendete Methodik, das EEG, betreffend versprechen die aktuellen technischen Entwicklungen hin zu portablen EEG-Systemen zukünftig spannende Einblicke in ablaufende kognitive Prozesse in realen Urteilsituationen. Denkbar wäre beispielsweise der Einsatz eines portablen EEG-Systems im Kontext konkreter Wahl- oder Konsumententscheidungen. Derartige alltagsnähere Anwendungen des EEG wären jedoch, zumindest nach aktuellem Stand der Technik, extrem kostenintensiv. Auch gehen sie mit vielfältigen methodischen Problemen, unter anderem hinsichtlich der Eindeutigkeit und der Qualität der gewonnenen Daten, einher. Nichtsdestotrotz würden sie sicherlich zu einem erheblichen Erkenntnisgewinn führen. Dieser könnte durch eine kombinierte Anwendung des EEG und räumlich hoch auflösender, hämodynamischer bildgebender Verfahren wie des fMRT (Pizzagalli, 2007) erweitert werden.

Zukünftige Forschungsarbeiten sollten sich generell auch mit der Entwicklung alltagsnäherer Forschungsdesigns befassen. Im Zuge dessen sind Variationen des verwendeten Reizmaterials und des Timings von zentraler Bedeutung. Denkbar wären zudem auch Umsetzungen einer virtuellen Realität oder die Untersuchung realer Urteilsituationen. Alltagsnähere Designs liefern womöglich aufgrund multipler Einflussfaktoren weniger präzise Ergebnisse als strenger kontrollierte Laborsettings. Sie verfügen jedoch über eine wesentlich höhere ökologische Validität für affektive Kontexteinflüsse auf evaluative Urteilsprozesse im Alltag. Dadurch bedingt erlauben sie eher einen Einblick in diejenigen Prozesse, die in realen Urteilsituationen von Bedeutung sind.

### **5.3.1 Experimentelle Manipulation der FSAA – ein bereits initiiertes Forschungsvorhaben**

In Hinblick auf die Prime-Verarbeitung liegt es nahe, in zukünftigen Studien insbesondere die Diskrimination der Prime-Valenz in den Blick zu nehmen. In *Studie II* wurde bereits eine (instruktionsbasierte) Reduktion der generellen Prime-Aufmerksamkeit umgesetzt. Darüber hinausgehend ist auch eine spezifischere Manipulation der Verarbeitung einzelner Informationsdimensionen der Primes umsetzbar (siehe das Konzept der FSAA; z. B. Medin & Schaffer, 1978). Eine solche merkmalspezifische Ausrichtung der Aufmerksamkeit (FSAA) auf evaluative Reizeigenschaften sollte die Prime-Valenzdiskrimination erleichtern und mit einem größeren APE einhergehen (Everaert et al., 2016; Abschnitt 2.1).

Erste, durch diese Annahme motivierte, Versuche der Umsetzung einer solchen experimentellen FSAA Manipulation in unserer Arbeitsgruppe scheiterten jedoch zunächst. Im Zuge zweier bisher nicht veröffentlichter Forschungsarbeiten wurde jeweils ein langsames AP-Paradigma realisiert. Negative, neutrale und positive Wörter oder Bilder dienten als Primes, a priori neutrale Schriftzeichen als zu beurteilende Targets. Die Primes wurden jeweils in einer von sechs Farben präsentiert. In zufällig eingestreuten Catch-Trials wurde in einer Untersuchungsbedingung eine Frage zur Valenz (*war das Wort/Bild negativ?*), in einer anderen Bedingung zur Farbe (*War das Wort/Bild*

rot) der Primes gestellt. In beiden Bedingungen konnte ein APE beobachtet werden. Anders als erwartet wurde dessen Ausmaß jedoch nicht signifikant durch die realisierte FSAA-Manipulation beeinflusst. Die vorliegenden EEG-Daten deuteten darauf hin, dass das Ausbleiben des erwarteten Verhaltenseffektes durch eine missglückte experimentelle Manipulation bedingt war. Zwar zeigten sich deutliche Prime-Valenzeffekte in emotionssensitiven Prime-EKP-Komponenten, die auf Typ-1 Valenzdiskrimination hinwiesen. Diese Effekte waren auch wie erwartet positiv mit dem Ausmaß des APE assoziiert. Sie wurden jedoch nicht nennenswert durch die (vermeintliche) FSAA-Manipulation moduliert. Die realisierte experimentelle Manipulation hatte also keinen (oder zumindest keinen im EKP beobachtbaren) Einfluss auf das Ausmaß der Prime-Valenzdiskrimination.

Everaert und Kollegen (2016) gelang unter Verwendung eines alternativen Designs eine, zumindest auf Ebene der Verhaltensdaten, wirksame FSAA-Manipulation. Sie realisierten eine AMP Variante mit negativen und positiven Bildern als Primes. Die Primes variierten zusätzlich auf der semantischen Dimension Mensch versus Tier. Eine Gruppe von Proband\*innen (evaluative Gruppe) beurteilte in 75 % der Trials die Valenz der Targets (negativ versus positiv). In 25 % der Trials sollten sie stattdessen ein semantisches Urteil (Schriftzeichen steht für einen Menschen versus ein Tier) fällen. Eine zweite Gruppe (semantische Gruppe) sollte hingegen in 75 % der Trials ein semantisches und lediglich in 25 % der Trials ein evaluatives Urteil abgeben. Die Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf affektive Informationen in der evaluativen Gruppe sollte Typ-1 Valenzdiskrimination erleichtern und den APE verstärken. Die Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf semantische Informationen sollte hingegen in einer Reduktion des APE münden. Übereinstimmend mit dieser Annahme zeigte sich ein größerer APE in der evaluativen im Vergleich zur semantischen Gruppe.

Basierend auf diesen vielversprechenden Befunden wurde dieses Design im Rahmen eines präregistrierten (siehe [osf.io/n4w92](https://osf.io/n4w92)), noch andauernden, Forschungsprojektes direkt repliziert und um die zusätzliche Aufzeichnung von EEG-Daten erweitert. Die kombinierte Erfassung des EEG kann interessante weiterführende Informationen liefern, die über die Frage der reinen Replizierbarkeit der Verhaltensbefunde hinausgehen. Amplitudenvariationen emotionssensitiver Prime-EKPs liefern direkte Indikatoren für Prime-Valenzdiskrimination. Variationen dieser Effekte können wiederum als Manipulationscheck für die Wirksamkeit der experimentellen FSAA-Manipulation dienen: Eine Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf den affektiven Informationsgehalt sollte das Ausmaß der Prime-Valenzdiskrimination in der evaluativen (versus semantischen) Gruppe verstärken. Dementsprechend sollten in der evaluativen (versus semantischen) Gruppe eindeutiger Prime-Valenzeffekte im Prime-EKP resultieren. Ist dies nicht der Fall, kann eine gelungene FSAA-Manipulation zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, es kann jedoch auch nicht von ihr ausgegangen werden. Die EEG-Daten können in diesem Sinne dabei helfen, die Ursache einer womöglich missglückten Replikation der Verhaltensbefunde – eines größeren APE in der evaluativen versus semantischen Gruppe – zu

ergründen. Unterscheiden sich die APEs der Gruppen nicht wie erwartet, weil das Ausmaß der Prime-Valenzdiskrimination tatsächlich keinen Einfluss auf den APE hat oder war lediglich die experimentelle Manipulation der FSAA nicht erfolgreich (und die Gruppen unterscheiden sich nicht hinsichtlich des Ausmaßes der Valenzdiskrimination)? Unabhängig von der experimentellen FSAA-Manipulation oder deren Erfolg erlauben die EEG-Daten zudem weitere Analysen. Wie in den Studien I bis IV können neben EKP-Indikatoren der Prime-Valenzdiskrimination auch Indikatoren der generellen Prime- und Target-Verarbeitungstiefe und potenzieller vermittelnder Typ-2 Prozesse untersucht werden. Diese können anschließend direkt mit dem auf Verhaltensebene beobachteten APE assoziiert werden. Anders als in den Studien I bis IV wurde im Zuge des realisierten direkten Replikationsansatzes ein schnelles, AMP-typisches, Timing gewählt. Neben einer möglichen Replikation bisheriger Befunde aus langsamen AP-Paradigmen sind, bedingt durch die enormen Timing-Unterschiede, dementsprechend ebenfalls neue Befunde zu erwarten.

#### **5.4 Abschließendes Fazit**

Die hier vorgestellten Studien leisten einen wertvollen Beitrag zu einem besseren Verständnis der Mechanismen, die den Einfluss affektiver Primes auf evaluative Urteile im Rahmen langsamer AP-Paradigmen vermitteln. Hierzu trug insbesondere die kombinierte Erfassung des EEG bei. Die Ergebnisse der vier realisierten Studien sind in Einklang mit bisherigen empirischen Befunden und theoretischen Überlegungen. Sie liefern außerdem darüberhinausgehende neue Erkenntnisse und verweisen auf vielfältige potenzielle zukünftige Forschungsfragen.

Insgesamt stellt sich der Einfluss affektiver Primes auf evaluative Urteile im Rahmen langsamer AP-Paradigmen als multipel bedingt dar: Zunächst einmal gilt es, die Valenzinformation der Primes zu verarbeiten (Typ-1 Prozess). Die, aus dem Prime extrahierte, Valenzinformation muss in einem nächsten Schritt Einfluss auf die Target-Beurteilung nehmen. Meist wird eine Übertragung der Prime-Valenz auf das a priori neutrale Target, ein Prime-Target Informationstransfer, als ein möglicher solcher Typ-2 Prozess postuliert. Aber auch alternative oder parallel ablaufende vermittelnde Prozesse wie beispielsweise aufgabeneffizientes Verhalten oder Prime-Target Ressourcenkonkurrenz können eine Rolle spielen. Eine tiefere Verarbeitung der zu beurteilenden Targets sollte die Entstehung weitestgehend unbeeinflusster Target-Urteile begünstigen und dementsprechend das Ausmaß des Prime-Einflusses merklich reduzieren. Der Einfluss all dieser Aspekte variiert in Abhängigkeit von situativen Gegebenheiten und wird von motivationalen Faktoren und strategischen Verhaltensweisen der urteilenden Individuen moduliert. Es ist Aufgabe zukünftiger Forschung, weiter zu ergründen, welche Faktoren in Abhängigkeit von situativen und personenspezifischen Besonderheiten den Einfluss affektiver Primes auf evaluative Urteile vermitteln, und so zur Entstehung eines APE beitragen.

Affektive Kontextinformationen sind allgegenwärtig. Sie beeinflussen unser Urteilen, damit unsere Entscheidungen, und schlussendlich unser Verhalten. Zuweilen sind sie ursächlich für verzerrte Urteile. An anderer Stelle ermöglichen sie aber auch erst adaptives, situationsadäquates Verhalten und Urteilen. Evaluative Urteile – wie gut gefällt mir dieses oder jenes Kleidungsstück, ist mir mein Gegenüber sympathisch, mag ich den neuen Haarschnitt oder nicht? – mögen zwar typischerweise als willentlich und unbeeinflusst wahrgenommen werden, sie sind es aber keineswegs. Dieser Umstand macht es umso wichtiger zu verstehen, welche Bedingungen den Einfluss affektiver Kontextinformationen auf unsere Urteile modulieren.

– In diesem Sinne: „Und, gefällt's Dir?“ ... „Ja!“ –

**Literaturverzeichnis**

- Amodio, D. M., Bartholow, B. D., & Ito, T. A. (2014). Tracking the dynamics of the social brain: ERP approaches for social cognitive and affective neuroscience. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 9*(3), 385–393. <https://doi.org/10.1093/scan/nst177>
- Amodio, D. M., & Berg, J. J. (2018). Toward a multiple memory systems model of attitudes and social cognition. *Psychological Inquiry, 29*(1), 14–19. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2018.1435620>
- Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior, 22*(3), 261–295. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(83\)90201-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(83)90201-3)
- Baddeley, A., Banse, R., Huang, Y.-M., & Page, M. (2012). Working memory and emotion: Detecting the hedonic detector. *Journal of Cognitive Psychology, 24*(1), 6–16. <https://doi.org/10.1080/20445911.2011.613820>
- Balcetis, E., & Dunning, D. (2010). Wishful seeing: More desired objects are seen as closer. *Psychological Science, 21*(1), 147–152. <https://doi.org/10.1177/0956797609356283>
- Bar-Anan, Y., & Nosek, B. A. (2012). Reporting intentional rating of the primes predicts priming effects in the affective misattribution procedure. *Personality and Social Psychology Bulletin, 38*(9), 1194–1208. <https://doi.org/10.1177/0146167212446835>
- Bargh, J. A. (1997). The automaticity of everyday life. In R. Wyer (Hrsg.), *Advances in social cognition* (Bd. 10, S. 1–61). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bayer, M., & Schacht, A. (2014). Event-related brain responses to emotional words, pictures and faces – A cross-domain comparison. *Frontiers in Psychology, 5*, 1106. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01106>
- Bayer, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2012). P1 and beyond: Functional separation of multiple emotion effects in word recognition. *Psychophysiology, 49*(7), 959–969. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01381.x>
- Bentin, S., Mouchetant-Rostaing, Y., Giard, M. H., Echallier, J. F., & Pernier, J. (1999). ERP manifestations of processing printed words at different psycholinguistic levels: Time course and scalp distribution. *Journal of Cognitive Neuroscience, 11*(3), 235–260. <https://doi.org/10.1162/089892999563373>
- Berger, H. (1929). Über das Elektroenkephalogramm des Menschen. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, 87*(1), 527–570. <https://doi.org/10.1007/BF01797193>
- Bergström, Z. M., de Fockert, J. W., & Richardson-Klavehn, A. (2009). ERP and behavioural evidence for direct suppression of unwanted memories. *NeuroImage, 48*(4), 726–737. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.06.051>



- Bernat, E., Bunce, S., & Shevrin, H. (2001). Bernat, E., Bunce, S., & Shevrin, H. (2001). Event-related brain potentials differentiate positive and negative mood adjectives during both supraliminal and subliminal visual processing. *International journal of psychophysiology*, *42*(1), 11–34. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(01\)00133-7](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(01)00133-7)
- Berns, G. S., Capra, C. M., Moore, S., & Noussair, C. (2010). Neural mechanisms of the influence of popularity on adolescent ratings of music. *Neuroimage*, *49*(3), 2687–2696. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.10.070>
- Blaison, C., Imhoff, R., Hühnel, I., Hess, U., & Banse, R. (2012). The affect misattribution procedure: Hot or not? *Emotion*, *12*(2), 403–412. <https://doi.org/10.1037/a0026907>
- Borod, J. C., Bloom, R. L., Brickman, A. M., Nakhutina, L., & Curko, E. A. (2002). Emotional processing deficits in individuals with unilateral brain damage. *Applied Neuropsychology*, *9*(1), 23–36. [https://doi.org/10.1207/S15324826AN0901\\_4](https://doi.org/10.1207/S15324826AN0901_4)
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen J.D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, *108*(3), 624–652. <https://doi.org/10.1037//0033-295X.108.3.624>
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, *36*(2), 129–148. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.36.2.129>
- Cacioppo, J. T., Crites, S. L., & Gardner, W. L. (1996). Attitudes to the right: Evaluative processing is associated with lateralized late positive event-related brain potentials. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *22*(12), 1205–1219. <https://doi.org/10.1177/01461672962212002>
- Carretié, L., Hinojosa, J. A., Martín-Loeches, M., Mercado, F., & Tapia, M. (2004). Automatic attention to emotional stimuli: Neural correlates. *Human Brain Mapping*, *22*(4), 290–299. <https://doi.org/10.1002/hbm.20037>
- Chatrian, G. E., Lettich, E., & Nelson, P. L. (1988). Modified nomenclature for the "10%" electrode system. *Journal of clinical neurophysiology*, *5*(2), 183–186.
- Citron, F. M. M. (2012). Neural correlates of written emotion word processing: A review of recent electrophysiological and hemodynamic neuroimaging studies. *Brain and Language*, *122*(3), 211–226. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.12.007>
- Clark, V. P., & Hillyard, S. A. (1996). Spatial selective attention affects early extrastriate but not striate components of the visual evoked potential. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *8*(5), 387–402. <https://doi.org/10.1162/jocn.1996.8.5.387>
- Coles, M. G. H. (1989). Modern mind-brain reading: Psychophysiology, physiology, and cognition. *Psychophysiology*, *26*(3), 251–269. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1989.tb01916.x>
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, *82*(6), 407–428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.82.6.407>

- Darvas, F., Pantazis, D., Kucukaltun-Yildirim, E., & Leahy, R. M. (2004). Mapping human brain function with MEG and EEG: Methods and validation. *NeuroImage*, *23*, 289–299.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.07.014>
- De Houwer, J., & Hermans, D. (1994). Differences in the affective processing of words and pictures. *Cognition & Emotion*, *8*(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/02699939408408925>
- Degner, J. (2009). On the (un-)controllability of affective priming: Strategic manipulation is feasible but can possibly be prevented. *Cognition & Emotion*, *23*(2), 327–354.  
<https://doi.org/10.1080/02699930801993924>
- Delplanque, S., Lavoie, M. E., Hot, P., Silvert, L., & Sequeira, H. (2004). Modulation of cognitive processing by emotional valence studied through event-related potentials in humans. *Neuroscience Letters*, *356*(1), 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.10.014>
- Deutsch, R., & Gawronski, B. (2009). When the method makes a difference: Antagonistic effects on “automatic evaluations” as a function of task characteristics of the measure. *Journal of Experimental Social Psychology*, *45*(1), 101–114. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2008.09.001>
- Di Russo, F., Martínez, A., Sereno, M. I., Pitzalis, S., & Hillyard, S. A. (2002). Cortical sources of the early components of the visual evoked potential: Cortical Sources of VEP. *Human Brain Mapping*, *15*(2), 95–111. <https://doi.org/10.1002/hbm.10010>
- Dovidio, J. F., Kawakami, K., Johnson, C., Johnson, B., & Howard, A. (1997). On the nature of prejudice: Automatic and controlled processes. *Journal of experimental social psychology*, *33*(5), 510–540. <https://doi.org/10.1006/jesp.1997.1331>
- Dunn, B. R., Dunn, D. A., Languis, M., & Andrews, D. (1998). The relation of ERP components to complex memory processing. *Brain and cognition*, *36*(3), 355–376.  
<https://doi.org/10.1006/brcg.1998.0998>
- Eder, A. B., & Deutsch, R. (2015). Watch the target! Effects in the affective misattribution procedure become weaker (but not eliminated) when participants are motivated to provide accurate responses to the target. *Frontiers in Psychology*, *6*, 1442.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01442>
- Eder, A. B., Leuthold, H., Rothermund, K., & Schweinberger, S. R. (2012). Automatic response activation in sequential affective priming: An ERP study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *7*(4), 436–445. <https://doi.org/10.1093/scan/nsr033>
- Eimer, M. (1998). The lateralized readiness potential as an on-line measure of central response activation processes. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *30*(1), 146–156.  
<https://doi.org/10.3758/BF03209424>

- Eimer, M., Holmes, A., & Mcglone, F. P. (2003). The role of spatial attention in the processing of facial expression: An ERP study of rapid brain responses to six basic emotions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 3*(2), 97–110. <https://doi.org/10.3758/CABN.3.2.97>
- Everaert, T., Spruyt, A., & De Houwer, J. (2013). On the malleability of automatic attentional biases: Effects of feature-specific attention allocation. *Cognition & Emotion, 27*(3), 385–400. <https://doi.org/10.1080/02699931.2012.712949>
- Everaert, T., Spruyt, A., & De Houwer, J. (2016). Effects in the affect misattribution procedure are modulated by feature-specific attention allocation. *Social Psychology, 47*(5), 244–256. <https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000278>
- Everaert, T., Spruyt, A., Rossi, V., Pourtois, G., & De Houwer, J. (2014). Feature-specific attention allocation overrules the orienting response to emotional stimuli. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 9*(9), 1351–1359. <https://doi.org/10.1093/scan/nst121>
- Fabiani, M., Gratton, G., & Federmeier, K. D. (2007). Event-related brain potentials: Methods, theory and applications. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinari, & G. G. Berntson (Hrsg.), *Handbook of psychophysiology* (3. Aufl., S. 85–119). Cambridge University Press.
- Fazio, R. H. (2001). On the automatic activation of associated evaluations: An overview. *Cognition & Emotion, 15*(2), 115–141. <https://doi.org/10.1080/02699930125908>
- Fazio, R. H., Sanbonmatsu, D. M., Powell, M. C., & Kardes, F. R. (1986). On the automatic activation of attitudes. *Journal of personality and social psychology, 50*(2), 229–238. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.2.229>
- Ferguson, M. J., & Bargh, J. A. (2004). Liking is for doing: The effects of goal pursuit on automatic evaluation. *Journal of Personality and Social Psychology, 87*(5), 557–572. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.87.5.557>
- Ferrari, V., Codispoti, M., Cardinale, R., & Bradley, M. M. (2008). Directed and motivated attention during processing of natural scenes. *Journal of cognitive neuroscience, 20*(10), 1753–1761. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20121>
- Fiedler, K. (2003). The hidden vicissitudes of the priming paradigm in evaluative judgment research. In J. Musch & K. C. Klauer (Hrsg.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion* (S. 109–137). Lawrence Erlbaum.
- Flaisch, T., Junghöfer, M., Bradley, M. M., Schupp, H. T., & Lang, P. J. (2008). Rapid picture processing: Affective primes and targets. *Psychophysiology, 45*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2007.00600.x>
- Flaisch, T., Stockburger, J., & Schupp, H. T. (2008). Affective prime and target picture processing: An ERP analysis of early and late interference effects. *Brain Topography, 20*(4), 183–191. <https://doi.org/10.1007/s10548-008-0045-6>

- Flexas, A., Rosselló, J., Christensen, J. F., Nadal, M., Olivera La Rosa, A., & Munar, E. (2013). Affective priming using facial expressions modulates liking for abstract art. *PLoS ONE*, *8*(11), e80154. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080154>
- Gast, A., Werner, B., Heitmann, C., Spruyt, A., & Rothermund, K. (2014). Evaluative stimulus (in)congruency impacts performance in an unrelated task: Evidence for a resource-based account of evaluative priming. *Experimental Psychology*, *61*(3), 187–195. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000238>
- Gawronski, B., Cunningham, W. A., LeBel, E. P., & Deutsch, R. (2010). Attentional influences on affective priming: Does categorisation influence spontaneous evaluations of multiply categorisable objects? *Cognition & Emotion*, *24*(6), 1008–1025. <https://doi.org/10.1080/02699930903112712>
- Gawronski, B., & Ye, Y. (2014). What drives priming effects in the affect misattribution procedure? *Personality and Social Psychology Bulletin*, *40*(1), 3–15. <https://doi.org/10.1177/0146167213502548>
- Gawronski, B., & Ye, Y. (2015). Prevention of intention invention in the affect misattribution procedure. *Social Psychological and Personality Science*, *6*(1), 101–108. <https://doi.org/10.1177/1948550614543029>
- Gehring, W. J., & Willoughby, A. R. (2002). The medial frontal cortex and the rapid processing of monetary gains and losses. *Science*, *295*(5563), 2279–2282. <https://doi.org/10.1126/science.1066893>
- Gibbons, H. (2009). Evaluative priming from subliminal emotional words: Insights from event-related potentials and individual differences related to anxiety. *Consciousness and Cognition*, *18*(2), 383–400. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2009.02.007>
- Gibbons, H., Bachmann, O., & Stahl, J. (2014). The more you ignore me the closer I get: An ERP study of evaluative priming. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *14*(4), 1467–1484. <https://doi.org/10.3758/s13415-014-0289-4>
- Gibbons, H., Schnuerch, R., & Stahl, J. (2016). From positivity to negativity bias: Ambiguity affects the neurophysiological signatures of feedback processing. *Journal of cognitive neuroscience*, *28*(4), 542–557. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_00921](https://doi.org/10.1162/jocn_a_00921)
- Gibbons, H., Seib-Pfeifer, L. E., Koppehele-Gossel, J., & Schnuerch, R. (2018). Affective priming and cognitive load: Event-related potentials suggest an interplay of implicit affect misattribution and strategic inhibition. *Psychophysiology*, *55*(4), e13009. <https://doi.org/10.1111/psyp.13009>
- Gonzalez, C. M. G., Clark, V. P., Fan, S., Luck, S. J., & Hillyard, S. A. (1994). Sources of attention-sensitive visual event-related potentials. *Brain Topography*, *7*(1), 41–51. <https://doi.org/10.1007/BF01184836>

- Gratton, G., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1983). A new method for off-line removal of ocular artifact. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, *55*(4), 468–484.  
[https://doi.org/10.1016/0013-4694\(83\)90135-9](https://doi.org/10.1016/0013-4694(83)90135-9)
- Hajcak, G., & Olvet, D. M. (2008). The persistence of attention to emotion: Brain potentials during and after picture presentation. *Emotion*, *8*(2), 250–255. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.8.2.250>
- Hajcak, G., Weinberg, A., MacNamara, A., & Foti, D. (2012). ERPs and the study of emotion. In S. J. Luck & E. S. Kappenman (Hrsg.), *The Oxford handbook of event-related potential components* (S. 441–474). Oxford University Press.
- Hashimoto, Y., Minami, T., & Nakauchi, S. (2012). Electrophysiological differences in the processing of affect misattribution. *PLoS ONE*, *7*(11), e49132. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049132>
- Hauk, O., & Pulvermüller, F. (2004). Effects of word length and frequency on the human event-related potential. *Clinical Neurophysiology*, *115*(5), 1090–1103.  
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2003.12.020>
- Herbert, C., Junghöfer, M., & Kissler, J. (2008). Event related potentials to emotional adjectives during reading. *Psychophysiology*, *45*(3), 487–498. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2007.00638.x>
- Hermans, D., Baeyens, F., & Eelen, P. (1998). Odours as affective-processing context for word evaluation: A case of cross-modal affective priming. *Cognition & Emotion*, *12*(4), 601–613.  
<https://doi.org/10.1080/026999398379583>
- Hermans, D., Baeyens, F., & Eelen, P. (2003). On the acquisition and activation of evaluative information in memory: The study of evaluative learning and affective priming combined. In J. Musch & K. C. Klauer (Hrsg.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion* (S. 139–168). Lawrence Erlbaum.
- Hermans, Dirk, De Houwer, J., & Eelen, P. (2001). A time course analysis of the affective priming effect. *Cognition and Emotion*, *15*(2), 143–165. <https://doi.org/10.1080/0269993004200033>
- Herring, D. R., White, K. R., Jabeen, L. N., Song, I., & Crites, S. L. (2015). Something (important) is out there! Effects of prime arousal and location on evaluative priming. *Motivation and Emotion*, *39*(5), 742–752. <https://doi.org/10.1007/s11031-015-9492-z>
- Higgins, E. T., Rholes, W. S., & Jones, C. R. (1977). Category accessibility and impression formation. *Journal of Experimental Social Psychology*, *13*(2), 141–154. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(77\)80007-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(77)80007-3)
- Hillyard, S. A., & Anllo-Vento, L. (1998). Event-related brain potentials in the study of visual selective attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *95*(3), 781–787.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.95.3.781>

- Hinojosa, J. A., Carretié, L., Valcárcel, M. A., Méndez-Bértolo, C., & Pozo, M. A. (2009). Electrophysiological differences in the processing of affective information in words and pictures. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 9*(2), 173–189.  
<https://doi.org/10.3758/CABN.9.2.173>
- Hofmann, M. J., Kuchinke, L., Tamm, S., Võ, M. L., & Jacobs, A. M. (2009). Affective processing within 1/10th of a second: High arousal is necessary for early facilitative processing of negative but not positive words. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 9*(4), 389–397.  
<https://doi.org/10.3758/9.4.389>
- Holmes, A., Vuilleumier, P., & Eimer, M. (2003). The processing of emotional facial expression is gated by spatial attention: Evidence from event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research, 16*(2), 174–184. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(02\)00268-9](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(02)00268-9)
- Hoshino, N., & Thierry, G. (2012). Do Spanish-English bilinguals have their fingers in two pies—Or is it their toes? An electrophysiological investigation of semantic access in bilinguals. *Frontiers in psychology, 3*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00009>
- Imhoff, R., Schmidt, A. F., Bernhardt, J., Dierksmeier, A., & Banse, R. (2011). An inkblot for sexual preference: A semantic variant of the Affect Misattribution Procedure. *Cognition & Emotion, 25*(4), 676–690. <https://doi.org/10.1080/02699931.2010.508260>
- Innes-Ker, A., & Niedenthal, P. M. (2002). Emotion concepts and emotional states in social judgment and categorization. *Journal of Personality and Social Psychology, 83*(4), 804–816.  
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.83.4.804>
- Johnson Jr, R., Barnhardt, J., & Zhu, J. (2004). The contribution of executive processes to deceptive responding. *Neuropsychologia, 42*(7), 878–901.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.005>
- Johnston, V. S., & Oliver-Rodriguez, J. C. (1997). Facial beauty and the late positive component of event-related potentials. *Journal of sex research, 34*(2), 188–198.  
<https://doi.org/10.1080/00224499709551884>
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kappenman, E. S., & Luck, S. J. (2012). ERP components: The ups and downs of brainwave recordings. In S. J. Luck & E. S. Kappenman (Hrsg.), *The Oxford Handbook of event-related potential components* (S. 3–30). Oxford University Press.
- Kemps, E. B. F., Erauw, K., & Vandierendonck, A. (1996). The affective primacy hypothesis: Affective or cognitive processing of optimally and suboptimally presented primes? *Psychologica Belgica, 36*(4), 209–219.

- Kiefer, M., & Martens, U. (2010). Attentional sensitization of unconscious cognition: Task sets modulate subsequent masked semantic priming. *Journal of Experimental Psychology: General*, *139*(3), 464–489. <https://doi.org/10.1037/a0019561>
- Kiefer, M., Schuch, S., Schenck, W., & Fiedler, K. (2007). Mood states modulate activity in semantic brain areas during emotional word encoding. *Cerebral Cortex*, *17*(7), 1516–1530. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl062>
- Kissler, J., Assadollahi, R., & Herbert, C. (2006). Emotional and semantic networks in visual word processing: Insights from ERP studies. *Progress in Brain Research*, *156*, 147–183. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)56008-X](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)56008-X)
- Kissler, J., Herbert, C., Winkler, I., & Junghöfer, M. (2009). Emotion and attention in visual word processing—An ERP study. *Biological psychology*, *80*(1), 75–83. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2008.03.004>
- Kissler, J., & Koessler, S. (2011). Emotionally positive stimuli facilitate lexical decisions—An ERP study. *Biological psychology*, *86*(3), 254–264. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.12.006>
- Klauer, K. C., & Musch, J. (2003). Affective priming: Findings and theories. In J. Musch & K. C. Klauer (Hrsg.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion* (S. 7–49). Lawrence Erlbaum.
- Klinger, M. R., Burton, P. C., & Pitts, G. S. (2000). Mechanisms of unconscious priming: I. Response competition, not spreading activation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *26*(2), 441–455. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.26.2.441>
- Kok, A. (1997). Event-related-potential (ERP) reflections of mental resources: A review and synthesis. *Biological Psychology*, *45*(1), 19–56. [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(96\)05221-0](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(96)05221-0)
- Kok, A. (2001). On the utility of P3 amplitude as a measure of processing capacity. *Psychophysiology*, *38*(3), 557–577. <https://doi.org/10.1017/S0048577201990559>
- Koppehele-Gossel, J., Schnuerch, R., & Gibbons, H. (2016). A brain electrical signature of left-lateralized semantic activation from single words. *Brain and Language*, *157–158*, 35–43. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2016.04.009>
- Koppehele-Gossel, J., Schnuerch, R., & Gibbons, H. (2018a). The posterior semantic asymmetry (PSA): An early brain electrical signature of semantic activation from written words. *Brain and Cognition*, *125*, 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2018.05.011>
- Koppehele-Gossel, J., Schnuerch, R., & Gibbons, H. (2018b). The posterior semantic asymmetry (PSA): Specific to written not auditory semantic word processing. *Experimental Brain Research*, *236*(12), 3327–3340. <https://doi.org/10.1007/s00221-018-5379-z>

- Kurdi, B., Lozano, S., & Banaji, M. R. (2017). Introducing the open affective standardized image set (OASIS). *Behavior Research Methods*, *49*(2), 457–470. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0715-3>
- Kutas, M., & Hillyard, S. (1980). Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, *207*(4427), 203–205. <https://doi.org/10.1126/science.7350657>
- Li, W., Zinbarg, R. E., Boehm, S. G., & Paller, K. A. (2008). Neural and behavioral evidence for affective priming from unconsciously perceived emotional facial expressions and the influence of trait anxiety. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *20*(1), 95–107. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20006>
- Loersch, C., & Payne, B. (2016). Demystifying priming. *Current Opinion in Psychology*, *12*, 32–36. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2016.04.020>
- Loersch, C., & Payne, B. K. (2011). The situated inference model: An integrative account of the effects of primes on perception, behavior, and motivation. *Perspectives on Psychological Science*, *6*(3), 234–252. <https://doi.org/10.1177/1745691611406921>
- Lombardi, W. J., Higgins, E. T., & Bargh, J. A. (1987). The role of consciousness in priming effects on categorization: Assimilation versus contrast as a function of awareness of the priming task. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *13*(3), 411–429. <https://doi.org/10.1177/0146167287133009>
- Luck, S. J. (2012). Event-related potentials. In H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, & K. J. Sher (Hrsg.), *APA handbook of research methods in psychology, Vol 1: Foundations, planning, measures, and psychometrics*. (S. 523–546). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13619-028>
- Luck, S. J. (2014). *An Introduction to the event-related potential technique* (2. Aufl.). MIT press.
- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2012). ERP components and selective attention. In S. J. Luck & E. S. Kappenman (Hrsg.), *The oxford handbook of even-related potential components* (S. 295–327). Oxford University Press.
- Luck, S. J., Woodman, G. F., & Vogel, E. K. (2000). Event-related potential studies of attention. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(11), 432–440. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01545-X](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01545-X)
- Mangun, G. R., & Hillyard, S. A. (1990). Allocation of visual attention to spatial locations: Tradeoff functions for event-related brain potentials and detection performance. *Perception & Psychophysics*, *47*(6), 532–550. <https://doi.org/10.3758/BF03203106>
- Mecklinger, A., Parra, M., & Waldhauser, G. T. (2009). ERP correlates of intentional forgetting. *Brain Research*, *1255*, 132–147. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.11.073>
- Medin, D. L., & Schaffer, M. M. (1978). Context theory of classification learning. *Psychological Review*, *85*(3), 207–238. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.3.207>



- Miltner, W. H. R., Braun, C. H., & Coles, M. G. H. (1997). Event-related brain potentials following incorrect feedback in a time-estimation task: Evidence for a “generic” neural system for error detection. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *9*(6), 788–798.  
<https://doi.org/10.1162/jocn.1997.9.6.788>
- Murphy, S. T., Monahan, J. L., & Zajonc, R. B. (1995). Additivity of nonconscious affect: Combined effects of priming and exposure. *Journal of personality and social psychology*, *69*(4), 589–602.  
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.4.589>
- Murphy, S. T., & Zajonc, R. B. (1993). Affect, cognition, and awareness: Affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposures. *Journal of personality and social psychology*, *64*(5), 723–739. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.64.5.723>
- Näätänen, R., Paavilainen, P., Rinne, T., & Alho, K. (2007). The mismatch negativity (MMN) in basic research of central auditory processing: A review. *Clinical Neurophysiology*, *118*(12), 2544–2590.  
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.04.026>
- Niedenthal, P. M., Rohmann, A., & Dalle, N. (2003). What is primed by emotion concepts and emotion words. In J. Musch & K. C. Klauer (Hrsg.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion* (S. 307–333). Lawrence Erlbaum.
- Niedenthal, P. M., Winkielman, P., Mondillon, L., & Vermeulen, N. (2009). Embodiment of emotion concepts. *Journal of Personality and Social Psychology*, *96*(6), 1120–1136.  
<https://doi.org/10.1037/a0015574>
- Ochsner, K., & Gross, J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, *9*(5), 242–249. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.03.010>
- Oikawa, M., Aarts, H., & Oikawa, H. (2011). There is a fire burning in my heart: The role of causal attribution in affect transfer. *Cognition & Emotion*, *25*(1), 156–163.  
<https://doi.org/10.1080/02699931003680061>
- Olofsson, J., Nordin, S., Sequeira, H., & Polich, J. (2008). Affective picture processing: An integrative review of ERP findings. *Biological Psychology*, *77*(3), 247–265.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2007.11.006>
- Ortigue, S., Michel, C. M., Murray, M. M., Mohr, C., Carbonnel, S., & Landis, T. (2004). Electrical neuroimaging reveals early generator modulation to emotional words. *Neuroimage*, *21*(4), 1242–1251. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.11.007>
- Payne, B. K., Brown-Iannuzzi, J., Burkley, M., Arbuckle, N. L., Cooley, E., Cameron, C. D., & Lundberg, K. B. (2013). Intention Invention and the Affect Misattribution Procedure: Reply to Bar-Anan and Nosek (2012). *Personality and Social Psychology Bulletin*, *39*(3), 375–386.  
<https://doi.org/10.1177/0146167212475225>

- Payne, B. K., Cheng, C. M., Govorun, O., & Stewart, B. D. (2005). An inkblot for attitudes: Affect misattribution as implicit measurement. *Journal of Personality and Social Psychology, 89*(3), 277–293. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.89.3.277>
- Payne, B. K., Hall, D. L., Cameron, C. D., & Bishara, A. J. (2010). A process model of affect misattribution. *Personality and Social Psychology Bulletin, 36*(10), 1397–1408. <https://doi.org/10.1177/0146167210383440>
- Pessoa, L. (2005). To what extent are emotional visual stimuli processed without attention and awareness? *Current Opinion in Neurobiology, 15*(2), 188–196. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2005.03.002>
- Pizzagalli, D. A. (2007). Electroencephalography and high-density electrophysiological source localization. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinari, & G. G. Berntson (Hrsg.), *Handbook of psychophysiology* (3. Aufl., S. 56–84). Cambridge University Press.
- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology, 118*(10), 2128–2148. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.04.019>
- Potts, G. F., Martin, L. E., Burton, P., & Montague, P. R. (2006). When things are better or worse than expected: The medial frontal cortex and the allocation of processing resources. *Journal of Cognitive Neuroscience, 18*(7), 1112–1119. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.7.1112>
- Rabovsky, M., Sommer, W., & Abdel Rahman, R. (2012). The time course of semantic richness effects in visual word recognition. *Frontiers in Human Neuroscience, 6*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00011>
- Rohr, M., Degner, J., & Wentura, D. (2015). The “emotion misattribution” procedure: Processing beyond good and bad under masked and unmasked presentation conditions. *Cognition and Emotion, 29*(2), 196–219. <https://doi.org/10.1080/02699931.2014.898613>
- Rohr, M., Folyi, T., & Wentura, D. (2018). Emotional misattribution: Facial muscle responses partially mediate behavioral responses in the emotion misattribution procedure. *Psychophysiology, 55*(10), e13202. <https://doi.org/10.1111/psyp.13202>
- Rotteveel, M., de Groot, P., Geutskens, A., & Phaf, R. H. (2001). Stronger suboptimal than optimal affective priming? *Emotion, 1*(4), 348–364. <https://doi.org/10.1037//1528-3542.1.4.348>
- Rotteveel, M., & Phaf, R. H. (2004). Loading working memory enhances affective priming. *Psychonomic bulletin & review, 11*(2), 326–331. <https://doi.org/10.3758/BF03196578>
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review, 110*(1), 145–172. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.145>
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology, 76*(5), 805–819. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.805>

- Ruz, M., Wolmetz, M. E., Tudela, P., & McCandliss, B. D. (2005). Two brain pathways for attended and ignored words. *Neuroimage*, 27(4), 852–861.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.05.031>
- Scherer, L. D., & Lambert, A. J. (2009). Contrast effects in priming paradigms: Implications for theory and research on implicit attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(3), 383–403.  
<https://doi.org/10.1037/a0015844>
- Schindler, S., & Kissler, J. (2016). Selective visual attention to emotional words: Early parallel frontal and visual activations followed by interactive effects in visual cortex. *Human brain mapping*, 37(10), 3575–3587. <https://doi.org/10.1002/hbm.23261>
- Schnuerch, R., & Gibbons, H. (2015). Social proof in the human brain: Electrophysiological signatures of agreement and disagreement with the majority: Social proof in the human brain. *Psychophysiology*, 52(10), 1328–1342. <https://doi.org/10.1111/psyp.12461>
- Schnuerch, R., Koppehele-Gossel, J., & Gibbons, H. (2015). Weak encoding of faces predicts socially influenced judgments of facial attractiveness. *Social Neuroscience*, 10(6), 624–634.  
<https://doi.org/10.1080/17470919.2015.1017113>
- Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Cacioppo, J. T., Ito, T., & Lang, P. J. (2000). Affective picture processing: The late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology*, 37(2), 257–261. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3720257>
- Schupp, H. T., Flaisch, T., Stockburger, J., & Junghöfer, M. (2006). Emotion and attention: Event-related brain potential studies. *Progress in brain research*, 156, 31–51.  
[https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)56002-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)56002-9)
- Schupp, H. T., Stockburger, J., Codispoti, M., Junghofer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2007). Selective visual attention to emotion. *The Journal of Neuroscience*, 27(5), 1082–1089.  
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3223-06.2007>
- Schwarz, N. (2007). Attitude construction: Evaluation in context. *Social Cognition*, 25(5), 638–656.  
<https://doi.org/10.1521/soco.2007.25.5.638>
- Schwarz, N., & Böhner, G. (2007). The Construction of Attitudes. In A. Tesser & N. Schwarz (Hrsg.), *Blackwell Handbook of Social Psychology: Intraindividual Processes* (S. 436–457). Blackwell Publishers Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470998519.ch20>
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of personality and social psychology*, 45(3), 513. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.3.513>
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (2003). Mood as Information: 20 Years Later. *Psychological Inquiry*, 14(3–4), 296–303. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2003.9682896>

- Schwibbe, M., Räder, K., Schwibbe, G., Borchardt, M., & Geiken-Pophanken, G. (1994). Zum emotionalen Gehalt von Substantiven, Adjektiven und Verben [On the emotional content of nouns, adjectives, and verbs]. In W. Hager & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch deutschsprachiger Wortnormen [Handbook of German Word Norms]* (S. 272–284). Hogrefe.
- Scott, G. G., O'Donnell, P. J., Leuthold, H., & Sereno, S. C. (2008). Early emotion word processing: Evidence from event-related potentials. *Biological psychology*, *80*(1), 95–104.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2008.03.010>
- Seib-Pfeifer, L. E., & Gibbons, H. (2019). Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution. *Brain and Cognition*, *136*, 103595. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2019.103595>
- Seib-Pfeifer, L. E., Kirsten, H., & Gibbons, H. (2020). Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming. *Acta Psychologica*, *208*, 103102. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103102>
- Seib-Pfeifer, L. E., Koppehele-Gossel, J., & Gibbons, H. (2019). On ignoring words—Exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs. *Experimental Brain Research*, *237*(9), 2397–2409. <https://doi.org/10.1007/s00221-019-05597-w>
- Simon, G., Bernard, C., Largy, P., Lalonde, R., & Rebai, M. (2004). Chronometry of visual word recognition during passive and lexical decision tasks: An ERP investigation. *International Journal of Neuroscience*, *114*(11), 1401–1432. <https://doi.org/10.1080/00207450490476057>
- Smith, N. K., Cacioppo, J. T., Larsen, J. T., & Chartrand, T. L. (2003). May I have your attention, please: Electrocortical responses to positive and negative stimuli. *Neuropsychologia*, *41*(2), 171–183.  
[https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00147-1](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00147-1)
- Spruyt, A., De Houwer, J., & Hermans, D. (2009). Modulation of automatic semantic priming by feature-specific attention allocation. *Journal of Memory and Language*, *61*(1), 37–54.  
<https://doi.org/10.1016/j.jml.2009.03.004>
- Spruyt, A., DeHouwer, J., Hermans, D., & Eelen, P. (2007). Affective priming of nonaffective semantic categorization responses. *Experimental Psychology*, *54*(1), 44–53.  
<https://doi.org/10.1027/1618-3169.54.1.44>
- Spruyt, A., Gast, A., & Moors, A. (2011). The sequential priming paradigm: A primer. In K. C. Klauer, C. Stahl, & A. Voss (Hrsg.), *Cognitive methods in social psychology* (S. 48–77). Guilford.
- Spruyt, A., Hermans, D., Houwer, J. D., & Eelen, P. (2002). On the nature of the affective priming effect: Affective priming of naming responses. *Social Cognition*, *20*(3), 227–256.  
<https://doi.org/10.1521/soco.20.3.227.21106>

- Strack, F., Schwarz, N., Bless, H., Kübler, A., & Wänke, M. (1993). Awareness of the influence as a determinant of assimilation versus contrast. *European journal of social psychology, 23*(1), 53–62. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420230105>
- Sutton, S., & Ruchkin, D. S. (1984). The late positive complex.: Advances and new problems. *Annals of the New York Academy of Sciences, 425*(1), 1–23. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1984.tb23520.x>
- Van Strien, J. W., De Sonnevile, L. M. J., & Franken, I. H. A. (2010). The late positive potential and explicit versus implicit processing of facial valence: *NeuroReport, 21*(9), 656–661. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e32833ab89e>
- Vanaelst, J., Spruyt, A., & De Houwer, J. (2016). How to modify (implicit) evaluations of fear-related stimuli: Effects of feature-specific attention allocation. *Frontiers in Psychology, 7*, 717. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00717>
- von Gunten, C. D., Bartholow, B. D., & Scherer, L. D. (2017). Using ERPs to investigate valence processing in the affect misattribution procedure. *Psychophysiology, 54*(2), 172–181. <https://doi.org/10.1111/psyp.12773>
- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: Neural mechanisms of emotional attention. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(12), 585–594. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.011>
- Waldhauser, G. T., Lindgren, M., & Johansson, M. (2012). Intentional suppression can lead to a reduction of memory strength: Behavioral and electrophysiological findings. *Frontiers in psychology, 3*, 401. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00401>
- Weinberg, A., Ferri, J., & Hajcak, G. (2013). Interactions between attention and emotion. In M. D. Robinson, E. R. Watkins, & E. Harmon-Jones (Hrsg.), *Handbook of cognition and emotion* (S. 35–54). Guilford Press.
- Winkielman, P., Huber, D. E., Kavanaugh, L., & Schwarz, N. (2012). Fluency of consistency: When thoughts fit nicely and flow smoothly. In B. Gawronski & F. Strack (Hrsg.), *Cognitive consistency: A fundamental principle in social cognition* (S. 89–111). Guilford.
- Wong, P. S., & Root, J. C. (2003). Dynamic variations in affective priming. *Consciousness and Cognition, 12*(2), 147–168. [https://doi.org/10.1016/S1053-8100\(03\)00007-2](https://doi.org/10.1016/S1053-8100(03)00007-2)
- Zajonc, M. (1984). On the primacy of affect. *The american psychologist, 39*(2), 117–123. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.39.2.117>
- Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology, 9*(2, Pt.2), 1–27. <https://doi.org/10.1037/h0025848>

**Anhang:**

Die vorliegende Dissertation basiert auf vier Originalpublikationen (siehe Tabelle 1). Da aus urheberrechtlichen Gründen nicht für alle Publikationen die Erlaubnis zur digitalen Veröffentlichung vorliegt, sind die Original-Publikationen nicht Teil der Online Version dieser Dissertation. Die Originalartikel sind online bei den jeweiligen Verlagen verfügbar (siehe untenstehende Referenzen).

Gibbons, H., **Seib-Pfeifer, L. E.**, Koppehele-Gossel, J. & Schnuerch, R. (2018). Affective priming and cognitive load: Event-related potentials suggest an interplay of implicit affect misattribution and strategic inhibition. *Psychophysiology*, 55(4), e13009. <https://doi.org/10.1111/psyp.13009>

**Seib-Pfeifer, L. E.**, Koppehele-Gossel, J. & Gibbons, H. (2019). On ignoring words – exploring the neural signature of inhibition of affective words using ERPs. *Experimental Brain Research*, 237(9), 2397-2409. <https://doi.org/10.1007/s00221-019-05597-w>

**Seib-Pfeifer, L. E.** & Gibbons, H. (2019). Independent ERP predictors of affective priming underline the importance of depth of prime and target processing and implicit affect misattribution. *Brain and Cognition*, 136, 103595. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2019.103595>

**Seib-Pfeifer, L. E.**, Kirsten, H. & Gibbons, H. (2020). Attention please: ERP evidence for prime-target resource competition in the neutral-target variant of affective priming. *Acta Psychologica*, 208, 103102. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103102>