



universität  
wien

# Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Stil folgt Inhalt? Eine EEG – Studie zur  
Kunstwahrnehmung in zeitlicher Perspektive

Verfasserin

Helene Fuchs

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im November 2008

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Priv.-Doz. Dipl.-Psych. Dr. Claus-Christian Carbon



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Theorie</b>	<b>5</b>
2.1	Einleitung . . . . .	5
2.2	Allgemeine Wahrnehmung . . . . .	6
2.3	Kunstwahrnehmung . . . . .	7
2.3.1	Modell des ästhetischen Erlebens . . . . .	8
2.3.2	Stil und Inhalt in der Kunst . . . . .	13
2.4	Der mikrogenetische Ansatz . . . . .	18
2.5	Zeitliche Aspekte der Wahrnehmung: empirische Befunde . . . . .	22
2.5.1	Szenen- und Objektwahrnehmung . . . . .	23
2.5.2	Kunstwahrnehmung . . . . .	25
2.6	Ziel der Studie und gewähltes Paradigma . . . . .	29
2.6.1	Elektroencephalographische Methoden . . . . .	31
2.6.2	LBP . . . . .	33
2.6.3	N200 . . . . .	35
2.6.4	Hypothesen . . . . .	37
<b>3</b>	<b>Vorstudie</b>	<b>39</b>
3.1	Einführung . . . . .	39
3.2	Methode . . . . .	40
3.2.1	Teilnehmer . . . . .	40
3.2.2	Apparatus . . . . .	41
3.2.3	Stimuli . . . . .	41
3.2.4	Ablauf . . . . .	42
3.3	Ergebnisse . . . . .	44

<b>4</b>	<b>Hauptstudie</b>	<b>45</b>
4.1	Design . . . . .	45
4.2	Methode . . . . .	46
4.2.1	Teilnehmer . . . . .	46
4.2.2	Apparatus zur Datengewinnung . . . . .	47
4.2.3	Stimuli . . . . .	49
4.2.4	Ablauf . . . . .	49
4.3	Ergebnisse . . . . .	52
4.3.1	LBP . . . . .	54
4.3.2	N200 . . . . .	57
4.4	Diskussion . . . . .	58
<b>5</b>	<b>Generelle Diskussion</b>	<b>63</b>
5.1	Zusammenfassung . . . . .	63
5.1.1	Das Paradigma . . . . .	63
5.1.2	Die Ergebnisse . . . . .	64
5.2	Theoretische Einordnung der Ergebnisse . . . . .	65
5.2.1	Stilverarbeitung . . . . .	65
5.2.2	Inhaltsverarbeitung . . . . .	68
5.2.3	Inhalt vor Stil . . . . .	69
5.3	Diskussion des experimentellen Designs . . . . .	71
5.4	Zukünftige Forschung . . . . .	72
5.4.1	Eigenschaften des Stils . . . . .	73
5.4.2	Affektiver Zustand und ökologische Validität . . . . .	73
5.4.3	N200 . . . . .	74
5.4.4	Experten und Laien . . . . .	74
5.5	Fazit . . . . .	75
<b>A</b>	<b>Verläufe der Go-LBPs</b>	<b>79</b>
<b>B</b>	<b>Nachbefragungsbogen</b>	<b>81</b>
<b>C</b>	<b>Verwendete Kunstwerke</b>	<b>83</b>
	Literatur . . . . .	100

# Kapitel 1

## Zusammenfassung

Kunst ist ein wichtiger Bestandteil aller Gesellschaften und Kulturen, der von vielen Menschen als bereichernd und angenehm empfunden wird. Das Gefühl der Befriedigung, das viele Menschen bei der Beschäftigung mit Kunst empfinden, entsteht dabei aus einem Prozess, der hauptsächlich das Betrachten des Kunstwerkes und damit die perzeptuelle Verarbeitung beinhaltet. Wie aber kommt es zu diesem kunstspezifischen Empfinden? Welche Prozesse machen die Kunstwahrnehmung aus? Als besonders relevant für die Kunstwahrnehmung werden das Motiv und der Stil des Kunstwerkes gesehen. Die Verarbeitungsprozesse von Stil und Motiv bei der Betrachtung von Kunstwerken zu untersuchen liefert daher einen wichtigen Beitrag zum Verständnis von Kunstwahrnehmung. Die vorliegende Diplomarbeit widmet sich der Untersuchung eben dieser Prozesse. Der Fokus liegt dabei auf zeitlichen Aspekten der Verarbeitung von Stil und Inhalt, genauer auf der Frage, ob Stil oder Inhalt schneller verarbeitet werden. Aufgrund bisheriger Studien wurde dabei angenommen, dass Inhalt schneller verarbeitet wird als Stil. Um diese Annahme zu untersuchen wurde eine EEG - Studie durchgeführt. In einer Dual-Task Go/NoGo - Aufgabe kategorisierten die Teilnehmer Kunstwerke nach Stil und Inhalt. Stil wurde als Künstler, Inhalt als Motiv operationalisiert. Die ereigniskorrelierten Potentiale N200 und LBP wurden analysiert um Hinweise für den zeitlichen Verlauf der Verarbeitung von Stil und Inhalt zu finden. Die Onset-Latenzen der ereigniskorrelierten Potentiale wur-

den dabei als Richtwert für die Dauer der Verarbeitung herangezogen. Die Ergebnisse der LBP-Analyse unterstützen die Annahme, dass Inhalt bei der Betrachtung von Kunstwerken schneller verarbeitet wird als Stil. Stil war 117 ms später als Inhalt soweit verarbeitet, dass er zur Ausbildung eines bewegungsvorbereitenden Potentials führte. Zudem trat ein NoGo-LBP nur in den Bedingungen auf, in denen Stil über Go/NoGo entschied. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass Inhalt früher verarbeitet wird und bereits ein bewegungsvorbereitendes Potential auslöst, während die Information über Stil, die die Go/NoGo-Entscheidung begründet, erst später verfügbar ist. Eine N200 konnte in dieser Untersuchung wider Erwarten nicht beobachtet werden, so dass keine Hinweise auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit aus der N200-Analyse gezogen werden können.

# Kapitel 2

## Theorie

### 2.1 Einleitung

Der Versuch, Fragen der Ästhetik mit Hilfe psychologischer Methoden und Modelle zu verstehen, ist so alt wie die experimentelle Psychologie selbst: schon Fechner (1876; nach Augustin et al., 2008) bemühte sich in seiner „Vorschule der Ästhetik“ um besseres Verständnis für die psychologischen Mechanismen der Ästhetik. In der Folge wurde von Psychologen in diesem Bereich vor allem die Frage untersucht, welche Eigenschaften Kunstwerke oder kunstähnliche Stimuli haben und welche Eigenschaften von Stimuli als angenehm oder unangenehm betrachtet werden. Es wird dabei angenommen, dass die Wahrnehmung von Kunst, insbesondere von Stil in der Kunst, sich von anderen Bereichen der Szenen- und Objektwahrnehmung unterscheidet (Leder, Belke, Oeberst, & Augustin, 2004). Um diese kunstspezifische Verarbeitung besser verstehen zu können ist eine Untersuchung des Prozesses der Kunstwahrnehmung sinnvoll. Solche Untersuchungen zum detaillierten Ablauf des Prozesses der Kunstwahrnehmung finden sich bisher kaum (Augustin, Leder, Hutzler, & Carbon, 2008). Ziel der in dieser Arbeit vorgestellten Untersuchung ist es nun, zeitliche Aspekte der Wahrnehmung von Stil und Inhalt bei Kunstwerken mit Hilfe einer bisher in diesem Forschungsgebiet noch nicht angewandten Methode zu untersuchen. Dazu wird ein Dual-Choice Go/NoGo - Paradigma mit encephalographischen Ableitungen kombiniert um die Frage

zu untersuchen, ob bei Betrachtung eines Kunstwerkes zuerst der Inhalt oder zuerst der Stil des Werkes verarbeitet und wahrgenommen wird. Wie unten näher erläutert ermöglichen bisherige Studien zu dieser Frage eine gerichtete Annahme bezüglich des zeitlichen Verhältnis von Stil und Inhalt: Die bisherigen Ergebnisse deuten auf eine Verarbeitung des Inhalt vor dem Stil hin (Augustin et al., 2008). Im Folgenden werden theoretische Grundlagen dieser Untersuchung erläutert. Zunächst werden für die Fragestellung relevante Modelle zur allgemeinen Wahrnehmung und zur Kunstwahrnehmung dargestellt. Der Fokus liegt dabei auf den Aussagen dieser Modelle zur Verarbeitung von Stil und Inhalt bei Kunstwerken. Die untersuchten Prozesse beziehen sich auf die sehr frühe Entwicklung der Wahrnehmung, die im mikrogenetischen Ansatz thematisiert wird. Auch dieser Ansatz wird deshalb näher erläutert. Weiters werden relevante empirische Befunde zu zeitlichen Verarbeitungsprozessen in den Bereichen der Szenen- und Objektwahrnehmung sowie in der Kunstwahrnehmung dargestellt. Als letzter Bereich der theoretischen Grundlagen wird das Ziel der Studie erläutert sowie das gewählte Paradigma vorgestellt.

## 2.2 Allgemeine Wahrnehmung

Eine sehr einflussreiche Theorie zur visuellen Wahrnehmung stammt von Marr aus dem Jahr 1982 (Marr, 1982). Marr's Theorie beschreibt die visuelle Wahrnehmung als Transformation eines Lichtmusters auf der Retina zu einem Bewusstsein der visuellen Welt. Die Frage dabei ist, wie aus einer räumlichen Anordnung von Licht verschiedener Intensität und Wellenlänge eine bewusste Repräsentation der Positionen, Bewegungen und Identitäten der Objekte im Umfeld entsteht. Marr brachte mit seiner Theorie einige wichtige neue Vorschläge um dieses Problem zu lösen. Laut seiner Theorie ist der visuelle Wahrnehmungsprozess modular, besteht also aus verschiedenen Subprozessen, die jeweils eine Repräsentation in eine andere umwandeln. Diese Subprozesse arbeiten laut Marr seriell. Zunächst wird ein sogenannter „primal sketch“ erstellt, eine 2D-Repräsentation, in der Veränderungen der Lichtintensität über das Bild in Regionen unterschiedlicher Lichtintensität und deren



Begrenzungen organisiert werden. In diesem Subprozess werden z.B. Kanten oder Textur wahrgenommen. Die zweite Stufe beinhaltet eine 2.5D-Skizze, in der Distanzen und relative Positionen der Objekte zum Betrachter eingefügt werden. In einer dritten Stufe schließlich werden 3D-Repräsentationen aus diesen Informationen erstellt, die einen Abgleich mit Gedächtnisinhalten und dadurch eine Identifikation möglich machen. Marr bezieht sich dabei auf eine Richtung des Prozesses der Verarbeitung, bottom-up, schloss aber Wirkungen von top-down - Prozessen nicht aus. In seiner Theorie nimmt er an, dass unsere visuellen Systeme ein Wissen über die begrenzten möglichen Strukturen der Umweltreize haben, wie regelmäßige Textur der Oberfläche eines Objektes, die nahtlose Veränderung des Abstandes eines Objektes zum Betrachter, etc. Dieses Wissen kann als Hinweis bei der Verarbeitung verwendet werden und ist unabhängig von Bewusstsein. Die verschiedenen Stufen, die Marr im Zeitverlauf der Objektwahrnehmung unterscheidet, lassen sich auf den Stil und den Inhalt von Kunstwerken übertragen und ermöglichen daher Vermutungen über den zeitlichen Ablauf der Kunstwahrnehmung. Die Verarbeitung von Inhalt entspräche zumindest bei realistischer (nicht-abstrakter) Kunst der dritten Stufe der Verarbeitung, da nach Marr eine vollständige Repräsentation für einen Abgleich mit Gedächtnisinhalten und damit für Objekterkennung nötig ist. Stil dagegen könnte definiert werden als eine Kombination aus verschiedenen Merkmalen des Kunstwerkes wie Farbe, Pinselführung oder Kontrast. Diese Merkmale führt Marr nicht in seiner Theorie an, man könnte jedoch vermuten, dass sie im Zuge der elementaren Merkmale bereits auf der ersten Stufe der Wahrnehmungsverarbeitung verarbeitet werden (Augustin et al., 2008). In diesem Fall würde Stil im zeitlichen Verlauf vor dem Inhalt verarbeitet.

## 2.3 Kunstwahrnehmung

Nach diesem allgemein wahrnehmungspsychologischen Blick auf Stil und Inhalt in der Kunst werden nun theoretische und empirische Aussagen zu diesen beiden Merkmalen von Kunst dargestellt, die sich spezifisch auf die Kunstwahrnehmung beziehen. Eine wichtige Rolle spielt dabei das Modell des äs-

thetischen Erlebens (Leder et al., 2004). Dieses Modell betrachtet die Verarbeitung von Stil und Inhalt in einer von fünf Stufen der Kunstverarbeitung und stellt Zusammenhänge anderen Stufen und zu Kontextvariablen her, die für die experimentelle Untersuchung von Stil und Inhalt relevant sind. Zudem bezieht sich die in dieser Arbeit dargestellte Untersuchung in der Definition von Stil und Inhalt stark auf dieses Modell. Anschließend an die Darstellung dieses allgemeinen Modells der Kunstwahrnehmung werden theoretische und empirische Erkenntnisse speziell zu Stil und Inhalt in der Kunst erläutert.

### **2.3.1 Das Modell des ästhetischen Erlebens nach Leder et al. (2004)**

Im Jahr 2004 veröffentlichte die Arbeitsgruppe um Leder (Leder et al., 2004) ein Modell des ästhetischen Erlebens, in dem das Entstehen ästhetischer Urteile und ästhetischer Gefühle erklärt werden soll. Ziel dieses Modells ist eine Beschreibung des Prozesses, durch den die kognitive Verarbeitung von Kunst affektive Erfahrungen hervorruft, die meist positiv und selbstbelohnend sind - ein Vorgang, der nach Meinung der Autoren kunstspezifisch ist. Das Modell bezieht sich vorrangig auf visuelle Ästhetik. Eine graphische Darstellung findet sich in Abbildung 2.1.

Die Verarbeitung von Kunst verläuft laut des Modells in fünf Stufen: „Perceptual Analyses“, „Implicit Memory Integration“, „Explicit Classification“, „Cognitive Mastering“ und „Evaluation“. Am Ende dieser Stufen stehen zwei distinkte Output-Variablen: die ästhetische Emotion und das ästhetische Urteil. Der Input für den in diesem Modell beschriebenen Verarbeitungsprozess ist ein Kunstwerk. Die Autoren (Leder et al., 2004) nennen einige Kontextvariablen, die den Verarbeitungsprozess beeinflussen. So finde eine kunstspezifische Verarbeitung nur statt, wenn das Objekt als Kunstwerk klassifiziert wird. Der affektive Zustand der betrachtenden Person beeinflusse die Verarbeitung ebenso, da eine positive Stimmung ganzheitliche Verarbeitung fördere, negative dagegen analytische. Zudem finde Kunstverarbeitung meist in einer positiven Stimmung statt (z.B. bei einem Museumsbesuch). Auch die Umgebung - findet die Kunstbetrachtung in einem Museum, einer Galerie,

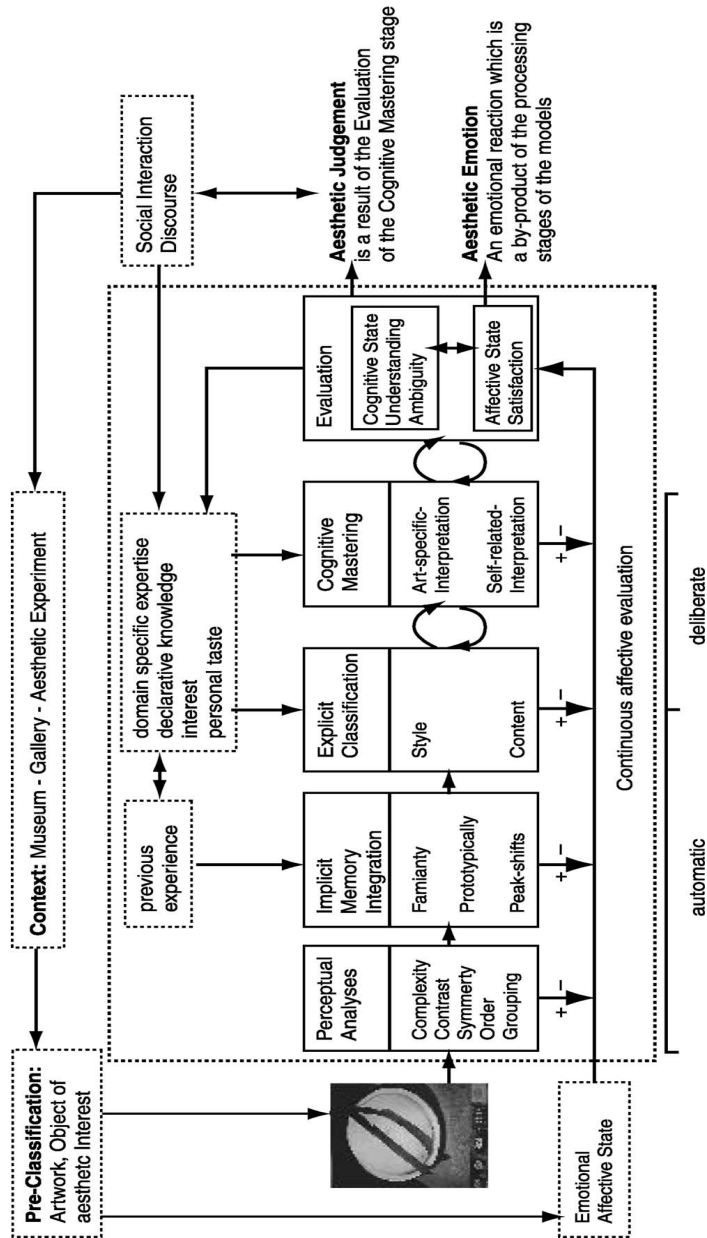


Abbildung 2.1:  
Ein Modell des ästhetischen Erlebens (Leder et al., 2004, S.492).

bei einem psychologischen Experiment statt? - beeinflusse die Verarbeitung. Diese Kontextvariablen geben nach Leder et al. auch Voraussetzungen für ein gutes Design von Experimenten zur Kunstwahrnehmung vor: Eine explizite Benennung der Objekte als „Kunstwerke“ wird ebenso wichtig wie das Herstellen eines positiven emotionalen Zustands und möglichst hohe ökologische Validität.

Die erste Verarbeitungsstufe in diesem Modell wird als „Perceptual Analyses“ bezeichnet. In dieser Stufe werden grundlegende Eigenschaften des Kunstwerkes wie Kontrast, Komplexität, Symmetrie, Anordnung und Gruppierung analysiert. Diese Eigenschaften haben bereits einen Einfluss auf ästhetische Präferenzen. Die Analyse dieser Eigenschaften geschieht rasch und unbewusst. Die zweite Stufe besteht in der „Implicit Memory Integration“. Von den vielen, im Modell nicht näher erläuterten Eigenschaften, die in dieser Stufe verarbeitet werden, sind laut Autoren drei besonders relevant für ästhetische Präferenz: Bekanntheit, Prototypikalität und sogenannte 'Peak-shift'-Effekte. Höhere Bekanntheit korreliert mit höherem Gefallen (Leder 2001; nach Leder, 2004), ebenso gibt es Hinweise, dass höhere Prototypikalität mit höherem Gefallen korreliert. Der Peak-shift - Effekt beschreibt die Tatsache, dass es stärkere Antworten auf Objekte gibt, die die Eigenschaften bekannter Objekte übertreiben, wohl weil sie zu einer optimalen Stimulation des Gehirns führen (Ramachandran & Hirstein, 1999; nach Leder et al., 2004). Die Ergebnisse dieser Verarbeitung können unbewusst bleiben und dennoch die ästhetische Verarbeitung beeinflussen. Die dritte Stufe, „Explicit Classification“, ist die für die in dieser Arbeit beschriebene Untersuchung interessanteste Stufe, da sie sich mit der expliziten Klassifikation von Stil und Inhalt befasst. Diese Stufe ist kunstspezifisch, da sie den Stil des Kunstwerkes einbezieht. In Stufe der expliziten Klassifikation nehmen die Kunstbetrachter den Inhalt und den Stil bewusst wahr und können ihre Eindrücke verbalisieren. Was die Eindrücke bzw. die Ergebnisse dieser Verarbeitungsstufe sind ist von verschiedenen Faktoren wie Expertise und Einstellungen des Betrachters abhängig. Bereichsspezifische Expertise, deklaratives Wissen, Interesse und persönlicher Geschmack beeinflussen die Verarbeitung von Inhalt und Stil. Bei Laien, also Personen mit geringem kunstspezifischen Wissen, wird der Inhalt des Kunst-

werkes das Ergebnis dieser Stufe dominieren. Die Verarbeitung bezieht sich dann nach Annahme der Autoren auf die Frage „Was ist abgebildet?“. Diese Frage entspricht der Operationalisierung von Inhalt in der in dieser Arbeit vorgestellten Untersuchung. Mit zunehmendem Wissen über Kunst verändert sich dagegen das Ergebnis der expliziten Klassifikation. Merkmale des Stils wie z.B. die Einordnung in eine kunsthistorische Epoche oder der Vergleich mit anderen bekannten Kunstwerken des gleichen Künstlers spielen nun zunehmend zusätzlich zum Inhalt eine Rolle. Das Modell geht davon aus, dass die erfolgreiche Klassifikation von Stil ist eine angenehme, selbstbelohnende kognitive Erfahrung ist und daher größeres kunstspezifisches Wissen, das die erfolgreiche Klassifikation wahrscheinlicher macht, zu positiverer ästhetischer Emotion führt (Leder et al., 2004). Eine detaillierte Beschreibung der Annahmen des Modells zur Verarbeitung von Stil und Inhalt folgen in Abschnitt 2.3.2. Die beiden letzten Stufen sind „Cognitive Mastering“ und „Evaluation“. Gemeinsam mit der eben erläuterten dritten Stufe bilden diese Stufen eine Schleife, das heißt sie laufen nicht nacheinander ab sondern beeinflussen sich gegenseitig. Die Evaluations-Stufe misst den Erfolg der Verarbeitung, indem sie bewertet, inwieweit die Ergebnisse der „Cognitive Mastering“-Stufe zu einem befriedigenden Verständnis, Verringerung der Ambiguität oder zu kognitiver Bewältigung des Stimulus führen. Falls ein solcher subjektiver Erfolg nicht erfahren wird, können vorherige Stufen wieder aktiviert werden (Cupchik, 1992). Kunstwahrnehmung wird in diesem Modell als Lösen perceptueller Probleme gesehen, und dieses Lösen ist nach Einschätzung der Autoren selbstbelohnend. Je differenzierter diese ästhetische Erfahrung ist, also je mehr Expertise ein Betrachter hat, desto stärker könnten die selbstbelohnenden Effekte sein. Neben der kognitiven Verarbeitung nehmen Leder et. al (2004) auch eine fortlaufende emotionale Evaluation an, wobei das Ergebnis jeder Verarbeitungsstufe den affektiven Zustand verändern kann. Der affektive Zustand beeinflusst das ästhetische Urteil und das ästhetische Gefühl. Das Modell unterscheidet zwei Output-Variablen: „Ästhetisches Urteil“ und „Ästhetisches Gefühl“. Das ästhetische Gefühl ist abhängig vom subjektiven Erfolg der Informationsverarbeitung und wird meist als Wohlbefinden beschrieben. Ist die Verarbeitung jedoch unbefriedigend, kann das entstehen-

de ästhetische Gefühl auch negativ sein. Ästhetisches Urteil dagegen bezieht sich beispielsweise auf den Vergleich eines Kunstwerkes mit anderen Kunstwerken des gleichen Künstlers oder der gleichen Epoche: Ist das betrachtete Kunstwerk ein schlechtes Beispiel dieses Künstlers, würde das ästhetische Urteil negativ ausfallen, auch wenn das ästhetische Gefühl aufgrund der erfolgreichen Einordnung positiv wäre. Die Autoren des Modells unterscheiden beiden Output-Variablen wie folgt: Das Urteil bezieht sich auf eine kognitive Einordnung und Bewertung (z.B. „das Werk ist weniger gut als andere dieses Künstlers“) während der Gefallen sich z.B. auf die Frage „Wie angenehm ist Ihnen dieses Kunstwerk?“ bezieht. Größere Expertise geht dabei vermutlich mit einer stärker kognitiven Verarbeitung einher während bei Laien die emotionale Komponente überwiegt (Belke, Leder, & Augustin, 2006). Das Ergebnis des Verarbeitungsprozesses ist damit zumindest teilweise abhängig von der Expertise. Zusätzlich zur Expertise beeinflussen jedoch auch andere Faktoren, ob ästhetisches Urteil oder ästhetisches Gefühl das Ergebnis der Verarbeitung überwiegen. So evozieren verschiedene Arten der Operationalisierung ästhetischer Erfahrung in unterschiedlichem Maße ästhetisches Urteil und ästhetisches Gefühl (Leder, Augustin, & Belke, 2005). Leder et al. (2005) merken an, dass manche Maße ästhetischen Erlebens, wie z.B. Interesse oder ästhetische Qualität, eher kognitive Komponenten aktivieren, während andere Maße, beispielsweise Präferenz oder Wohlgefallen, eher affektive Komponenten verlangen.

Die in dieser Arbeit beschriebene Untersuchung befasst sich mit der zeitlichen Abfolge der Verarbeitung von Stil und Inhalt. Auch dazu macht das Modell des ästhetischen Erlebens Aussagen. Leder et al. (2004) betonen, dass das Modell keinen strikten seriellen Informationsfluss beschreibt, sondern eher eine relative Hierarchie der Stufen. Innerhalb der Stufen nehmen sie eine simultane Stimulusanalyse an. Stil und Inhalt werden nach dieser Annahme in der Stufe „Explicit Classification“ simultan verarbeitet. Jedoch wird die detaillierte Erforschung der Verarbeitungsprozesse als ein wichtiges weiteres Forschungsziel gesehen. Das Modell liefert einen sehr allgemeinen Überblick über die Verarbeitung. In dieser Studie nehmen wir den Aufruf der Autoren zu weiterer experimenteller Untersuchung der Abläufe in den

einzelnen Stufen auf. Wir betrachten die Stufe der expliziten Verarbeitung genauer und untersuchen, ob die Verarbeitung von Stil und Inhalt tatsächlich simultan läuft. Ziel ist es, durch die Ergebnisse dieser Studie eine Differenzierung des Modells in der Stufe „Explicit Classification“ zu ermöglichen.

### 2.3.2 Stil und Inhalt in der Kunst

In dieser Untersuchung werden die Merkmale Stil und Inhalt von Kunstwerken untersucht. Wie genau lassen sich die Begriffe „Inhalt“ und „Stil“ im Zusammenhang mit der Kunstwahrnehmung definieren? Da sich die in dieser Arbeit beschriebene Untersuchung auf gegenständliche Kunst bezieht, kann Inhalt als die Szene oder das Objekt definiert werden, das in dem Kunstwerk abgebildet wird. Stil wird im Meyers Lexikon (<http://lexikon.meyers.de/meyers/Stil>) definiert als die „charakteristische Eigenart menschlicher Leistungen, besonders auf dem Gebiet der Sprache und Kunst“. Der Begriff wird laut Meyers Lexikon zur „Kennzeichnung der Eigentümlichkeit von Kunst und Literatur eines Zeitabschnitts (einer Epoche), eines kulturell-geografischen Raumes, einer Stufe individueller künstlerischer Entfaltung“ verwendet. In unserer Untersuchung richten wir uns jedoch nach der engeren Definition von Stil durch Leder (2002; nach Belke, Leder und Augustin, 2006), wonach Stil verstanden werden kann als kunstspezifische Repräsentation von visueller Information, die zwischen verschiedenen Künstlern differenziert. Im Folgenden werden nun theoretische Überlegungen wie auch empirische Untersuchungen spezifisch zur Verarbeitung von Stil und Inhalt in der Kunst dargestellt.

Die Frage, was im weiteren Sinne den Inhalt eines Werkes ausmacht, unterliegt einem starken Einfluss der Expertise (Leder et al., 2004). Während für Laien der Inhalt eines Kunstwerkes vermutlich aus dem bestehe, was darauf abgebildet ist (z.B. eine Landschaft, eine Person), würden von Experten zusätzliche Informationen zur Beantwortung der Frage nach dem Inhalt hinzugezogen. Wissen über den historischen Kontext, das Kunstwerk oder den Künstler verändern laut Leder et al. (2004) die Klassifikation des Inhaltes von einer reinen Klassifikation des Abgebildeten („was ist abgebildet?“) zu einer kunstspezifischen Klassifikation, die z.B. die Einordnung in eine Epo-

che beinhalten kann („wie ist es abgebildet?“). Tatsächlich fanden Cupchik und Gebotys (1988) in einer Studie, dass Experten und Laien auf qualitativ unterschiedliche Weise nach Bedeutung in einem Kunstwerk suchen: Laien und Experten sollten drei Kunstwerke nach ansteigender Bedeutung ordnen. Dabei war ein Kunstwerk besonders auf die identifizierbare, gegenständliche Darstellung des Inhalts fokussiert, während die andern beiden zunehmend visuelle Effekte wie Farbe, Form oder Komposition erkundeten. Laien ordneten den identifizierbaren Inhalt als am meisten bedeutungshaltig ein. Experten dagegen fanden Bedeutung in der stilistischen Transformation, die die drei Stimuli verband, und ordneten die Kunstwerke in einer Reihenfolge an, die steigende Bedeutung mit einer Weiterentwicklung vom Gegenständlichen zum Herausheben visueller Effekte in Verbindung brachte (Cupchik & Gebotys, 1988). Die Verarbeitung von Inhalt bei Laien, wie sie in der vorliegenden Studie untersucht wird, ist nach diesen Überlegungen ähnlich der Verarbeitung bei der Szenen- und Objektwahrnehmung. Sie ist reduzierbar auf die Frage „was ist abgebildet?“ und benötigt möglicherweise keine kunstspezifischen Verarbeitungsmechanismen. Statt dessen kann sie als eine Ausweitung alltäglicher Wahrnehmung auf Kunstwerke gesehen werden (Cupchik & Gebotys, 1988). Hinweise auf die Verarbeitungprozesse von Inhalt könnten demnach in Studien zur Szenen- und Objektwahrnehmung zu finden sein. Empirische Ergebnisse aus diesem Bereich werden daher in Abschnitt 2.5.1 dargestellt.

Dem Stil wird sowohl in theoretischen Modellen als auch in empirischen Untersuchungen und Ergebnissen eine zentrale Rolle in der Kunstwahrnehmung zugeschrieben, da er sich nur in der Kunst bzw. im Designbereich findet und deshalb als kunst- und designspezifisch betrachtet werden kann. Kunstwahrnehmung bezieht ihren Reiz möglicherweise unter anderem dadurch, dass sie dem Betrachter auf seiner Suche nach Stimulation Neues und Interessantes bietet und dadurch einen belohnenden Faktor hat (Cupchik, 1992). Dieses „Neue“ schaffen Künstler dadurch, dass sie Erwartungen widersprechen sowie Konflikte und Unsicherheit herstellen. Möglicherweise trägt diese Rolle der Neuheit dazu bei, dass eine ständige Entwicklung neuer Stile in der Kunst zu beobachten ist. Das führte dazu, dass sich im letzten Jahrhundert



eine deutliche Dominanz von Stil über Inhalt entwickelte (Leder et al., 2004). Künstler zeichneten sich durch immer individuellere Stile aus, und diese Dominanz des Stils über den Inhalt erfahre seine extremste Ausprägung in der abstrakten Kunst, wo der Inhalt gänzlich verschwinde. Wenn Inhalt nun immer weniger und Stil immer mehr Relevanz in den Kunstwerken erhält, wird die Verarbeitung von kunststilistischen Merkmalen notwendig um eine ästhetische Erfahrung zu machen (Leder et al., 2004). Experten haben Wissen über diese kunststilistischen Merkmale, wie z.B. Eigenschaften der verschiedenen Materialien, gelernt und durch Übung aus diesem Wissen Konzepte von „Stil“ gebildet, die schließlich kunstspezifische Verarbeitung ermöglichen (Shapiro, 1953; nach Cupchik & Gebotys, 1988). Stil muss demnach explizit gelernt werden um verarbeitet zu werden (Leder et al., 2004; Cupchik & Gebotys, 1988). Diese Annahme impliziert, dass Stil vor allem von Experten verarbeitet wird, da diese das notwendige Wissen für eine explizite Klassifikation von Stil mitbringen. Laien dagegen würden sich bei der Verarbeitung eines Kunstwerkes eher auf ihre eigene Situation und ihren eigenen emotionalen Zustand stützen (Leder et al., 2004). Tatsächlich wandten Experten und Laien in einer Studie bei der Gruppierung von Kunstwerken unterschiedliche Konzepte an: Experten verwendeten eher stilbezogene Konzepte zur Gruppierung, Laien eher Konzepte wie persönliche Gefühle (Augustin & Leder, 2006). Die Annahme, dass nur Experten Stil verarbeiten, wird jedoch von den Ergebnissen verschiedener Studien in Frage gestellt. So zeigten Hasenpus et al. (1983; nach Leder et al., 2004), dass auch Laien Kunststil erfolgreich klassifizierten und nahmen deshalb an, dass Kunstwerke auch von Laien auf einer tieferen Ebene als oft vermutet verarbeitet werden. Auch die Ergebnisse von Augustin et al. (2008) deuten darauf hin, dass Laien Unterschiede im Stil bereits sehr früh in die Entscheidung zu Ähnlichkeitsratings einbeziehen. Möglicherweise ist es notwendig, zwischen dem Konzept „Stil“ als eine Reihe verschiedener elementarer Merkmale wie Linienführung oder Farbe, die nach Marr (1992) in der ersten Stufe des Wahrnehmungsprozesses extrahiert werden, und „Stil“ als explizites Konzept, in das auch Expertise und Interesse einfließt, wie in dem Modell von Leder et al. (2004) vorgeschlagen, zu unterscheiden. Eine solche Differenzierung des Stilkonzeptes scheint aufgrund der

theoretischen und experimentellen Ergebnisse sinnvoll, wurde jedoch bisher noch nicht vorgenommen.

Eine elementare Annahme bezüglich der Verarbeitung von Stil in der Kunstwahrnehmung ist, dass eine erfolgreiche Klassifikation von Stil eine angenehme, selbstbelohnende kognitive Erfahrung ist (Leder et al., 2004). Diese Annahme legt nahe, dass größeres explizites Wissen über den Stil zu positiverer affektiver Empfindung und damit zu einem positiveren Urteil über das Kunstwerk führen. In einer Studie zum Einfluss expliziter Information über den Stil auf den Gefallen visueller Kunst (Belke et al., 2006) wurde untersucht, wie sich das Gefallen eines Kunstwerkes ändert, wenn explizite Information über den Stil ähnlicher Kunstwerke des gleichen Künstlers gegeben wurden. Explizite Information zum Stil führte dann zu höherem Gefallen von Kunstwerken mit dem gleichen Stil, wenn die Testperson wenig Erfahrung mit Kunst hatte und sich in einer positiven Stimmung befand. Erfolgreiche Verwertung stilistischer Wissens ist also in dieser Studie mit einem positiveren Urteil des Kunstwerkes verbunden. Dieser Zusammenhang wird jedoch moduliert durch den affektiven Zustand und dem Grad an Expertise des Betrachters. Diese Ergebnisse lassen sich dadurch erklären, dass Kunstexperten bereits stilspezifisches Wissen besitzen und Routinen in der Verarbeitung von Kunst ausgebildet haben (Cupchik, 1992) und deshalb nicht von zusätzlichen Informationen profitieren. Laien dagegen wird durch zusätzliche Information die erfolgreiche Klassifikation erleichtert, wodurch das Gefallen des Werkes steigt. Ein Mittel, das nach Leder et al. (2004) zur Stilklassifikation verwendet werden kann, ist die Verfremdung. Verfremdung ist die Abweichung des klassifizierten Inhalts von seiner spezifischen Darstellung. Künstler verwenden unterschiedliche Grade und Formen der Abweichung, so dass dadurch Hinweise auf den Stil gewonnen werden können. Neben der einzelnen Betrachtung von Stil und Inhalt in der Kunst ist auch das Verhältnis der beiden Merkmale eines Kunstwerkes von Relevanz, da sich die hier beschriebene Untersuchung mit eben diesem Verhältnis in zeitlicher Perspektive beschäftigt. Einige Ergebnisse aus der Szenen- und Objektwahrnehmung deuten darauf hin, dass die Verarbeitung von Stil und Inhalt nicht vollständig voneinander zu trennen sind (Castelhano & Henderson, 2008; Tatler &

Melcher, 2007). So zeigte sich das Ergebnis, dass Farbe eine Rolle bei der Verarbeitung des Wesentlichen einer Szene spielt (Castelhana & Henderson, 2008). Die Szenenverarbeitung ist dabei wie oben erläutert möglicherweise mit der Inhaltsverarbeitung verwandt, die Farbe ist ein Teilaspekt des Stils. Da Künstler sich in ihrem Stil auch in der Farbwahl unterscheiden und teilweise die Colorisation der Szene nicht den realistischen Farben entspricht, könnte dieses Ergebnis eine Rolle bei der Verarbeitung von Inhalt bei Kunstwerken spielen, da es eine Abhängigkeit der Inhaltsverarbeitung vom Stil vermuten lässt. Auch der Befund, dass nach kurzer Darbietung von Szenen (1 ms, 10 ms) die Eigenschaften Farbe, Position und Objektidentifikation bei photographischen (also sehr realistischen) Bildern besser erinnert werden konnten als bei nicht-photographischen Bildern, zu denen auch Kunstwerke zählen (Tatler & Melcher, 2007), verweist auf einen möglichen Einfluss von Realismus als Eigenschaft des Stils auf die Inhaltsverarbeitung. Zudem wurde in eben dieser Studie die Fähigkeit der Teilnehmer, Informationen über Objekte zu extrahieren und zu erinnern, dadurch beeinflusst, ob die sich abgebildete Szene an Eigenschaften natürlicher Szenen gehalten hat oder nicht. In unrealistischen Szenen konnten Objekte bei sehr kurzer Darbietungsdauer besser erkannt werden, bei zunehmender Darbietungsdauer jedoch schlechter (Tatler & Melcher, 2007). Unterschiedlicher Grad an Realismus der verschiedenen Stile könnte demnach auch einen Einfluss auf die Extraktion des Inhalts haben. Nachdem nun auf wichtige Merkmale von Stil und Inhalt in der Kunst eingegangen wurde, soll nun abschließend noch die Frage eruiert werden, ob und in welchen Aspekten sich Experten und Laien in der Verarbeitung von Stil und Inhalt unterscheiden. Stil und Inhalt werden nach Leder et al. (2004) von Experten und Laien unterschiedlich stark zur Verarbeitung eines Kunstwerkes heran gezogen. Experten beziehen sich bei der Verarbeitung demnach eher auf Stil und auf visuelle Elemente des Kunstwerkes während Laien sich vor allem am Inhalt und an externen Hinweisen orientieren. Bei der Betrachtung von Kunstwerken unterscheiden sich Experten und Laien nach einer Studie (Vogt & Magnussen, 2007) zudem in dem Muster ihrer Augenbewegungen. In einer Bedingung, in der die Bilder einfach betrachtet werden sollten, zeigten die Laien mehr kürzere Fixationen, in einer Bedingung, in

der die Bilder zur späteren Wiedergabe eingepägt werden sollten, zeigten sie weniger, dafür längere Fixationen. Bei den Experten traten die Blickmuster genau umgekehrt auf. Auch weisen Ergebnisse darauf hin, dass Experten bei der Bewertung der ästhetischen Qualität von Kunstwerken mehr Wert auf Originalität legten als Laien (Hekkert & Wieringen, 1996a). Experten und Laien unterscheiden sich auch darin, wie stark sich der Grad des Realismus der betrachteten Bilder auf die Präferenz auswirkt (Hekkert & Wieringen, 1996b): Die Präferenzurteile von Laien sinken deutlich bei durch Bildbearbeitung abstrahierten sowie schwarz-weißen Versionen von Kunstwerken, die Präferenzurteile von Experten dagegen nicht. Die deutlichen Unterschiede zwischen Laien und Experten in Bezug auf die Verarbeitung von Stil und Inhalt unterstützen die Annahme von Cupchik (1992), dass Experten durch ihre Erfahrung und ihr Lernen mehr kunstspezifische kognitive Kategorien entwickeln, die die Wahrnehmung und die Bewertung von Kunst beeinflussen. In Bezug auf experimentelle Untersuchungen machen die deutlichen Unterschiede eine Trennung der beiden Gruppen in experimentellen Settings notwendig.

Empirische Befunde zu zeitlichen Aspekten der Verarbeitung von Stil und Inhalt werden weiter unten in Abschnitt 2.5 dargestellt.

## 2.4 Der mikrogenetische Ansatz

Die in dieser Arbeit vorgestellte Untersuchung bezieht sich auf zeitliche Aspekte der Kunstwahrnehmung in einem frühen Bereich der Verarbeitung. Die besondere Relevanz dieses frühen Prozesses der Verarbeitung vom Erscheinen des Stimulus bis hin zu einer vollständigen bewussten Repräsentation wurde vom mikrogenetischen Ansatz beschrieben (Bachmann, 2000), dessen theoretische Aussagen über die Eigenschaften der frühen Verarbeitung im Folgenden dargestellt werden. Wie Marr (1982) in seiner Theorie geht auch der Ansatz der Mikrogenese davon aus, dass eine Wahrnehmung nicht synchron, automatisch und augenblicklich beim Erscheinen des Stimulus vorhanden ist, sondern sich diachronisch über die Zeit entwickelt. Stärker als Marr jedoch konzentriert sich der mikrogenetische Ansatz auf detaillierte Unter-

suchung des Zeitverlaufes der Prozesse, die auf dem Weg zur vollständigen Repräsentation ablaufen. Zudem wird keine serielle Abfolge der Subprozesse angenommen, sondern eine Überschneidung (Bachmann, 2000). Laut des mikrogenetischen Ansatzes (Bachmann, 2000) gibt es eine Latenz zwischen dem Moment des Erscheinens des Stimulus ( $t_0$ ) und dem ersten Moment, an dem der Stimulus im Erleben des Empfängers repräsentiert wird ( $t_1$ ). Zum Zeitpunkt  $t_1$  findet sich die erste perzeptuelle Reaktion auf das Objekt. Von da an entwickelt sich die perzeptuelle Erfahrung nach und nach, indem eine immer komplettere und vollständigere Repräsentation der Inhalte des Stimulus erreicht wird. Vor der kompletten Repräsentation des Stimulus ( $t_2$ ), die so präzise wie unter den gegebenen Umständen möglich ist, liegen also nach Annahme des mikrogenetischen Ansatzes, eine Reihe an „Vor-Zuständen“, sogenannten „perceptual prefix states“, die als Subprozesse durchlaufen werden (Bachmann, 2000). Der Ablauf der Prozesse in der Latenz zwischen  $t_1$  und  $t_2$  wird Mikrogenese genannt (Abbildung 2.2).

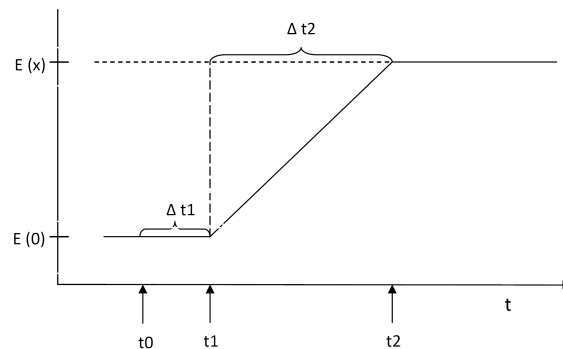


Abbildung 2.2:

Kurze Zeit nach dem Erscheinen des Stimulus ( $t_0$ ) wird der Stimulus zum ersten Mal bewusst erlebt ( $t_1$ ). Die bewusste Wahrnehmung entwickelt sich hin zu einer vollständigen Repräsentation des Stimulus  $E(x)$ . Dieser Entwicklungsprozess wird als Mikrogenese bezeichnet (Bachmann, 2000).

Der Prozess der Mikrogenese zeichnet sich nach Bachmann (2000) durch Veränderung und Instabilität aus. Die größte Veränderung geschieht im Prozess der Wahrnehmung in den ersten wenigen hundert Millisekunden. Danach folgt eine Phase von Stabilität, in der wenig Veränderung stattfindet. Die Mikrogenese setzt sich auch dann fort, z.B. in Bezug auf intellektuelle und

emotionale Aktivitäten, jedoch sinkt die Geschwindigkeit der Veränderung deutlich. Die Mikrogenese könnte verstanden werden als eine Anfangsphase der perzeptuellen Aktivität, die bildenden und formativen Charakter hat, und die schließlich zur Bildung eines stabilen Aktivitätsmusters führt. Laut Bachmann (2000) sind koordinierte Subprozesse wie z.B. Bestimmung von Lokalisation, Farbe, Größe die sinnvollste Weise, die vielen Aufgaben bei der Informationsverarbeitung zu erfüllen. Würden diese Subprozesse gleichzeitig und mit gleicher Geschwindigkeit ausgeführt und zudem gleichzeitig das Ergebnis produziert werden, würde das großen „Rechenaufwand“ bedeuten und energetische Probleme aufwerfen. Hinweise aus Experimenten, die Unterstützung für die mikrogenetische Hypothese liefern, stammen beispielsweise aus der Elektrophysiologie von Gehirnprozessen (Bachmann, 2000). Die Reaktion des Gehirns auf einen einfachen Stimulus entwickelt sich über die Zeit in Epochen von etwa 300-500 ms. Die bioelektrische Tätigkeit tritt dabei in verschiedenen Zentren des Nervensystems zu verschiedenen Zeiten auf. Die Forschung konnte zeigen, dass verschiedene Komponenten der ereigniskorrelierten Gehirnreaktionen (EKPs) mit verschiedenen psychologischen Funktionen zusammen hängen (Bachmann, 2000). Andere Methoden wie beispielsweise Magnetoencephalografie (MEG) zeigen, dass sich im Verlauf der Verarbeitung die Lokalisation der Aktivierung ändert (Kuriki, Takeuchi & Hirata, 1998; nach Bachmann, 2000). Unterstützung bekommt der mikrogenetische Ansatz auch durch die Psychophysik, und zwar durch Forschung an speed-accuracy trade-off Funktionen. Bei Identifikations- oder Erkennungsaufgaben wird die Genauigkeit (accuracy) kleiner bei schnellerer Antwort (speed) und umgekehrt. Möglicherweise impliziert das, dass bei sehr schnellen Antworten die Mikrogenese noch nicht abgeschlossen ist und deshalb Fehler bei der Wahrnehmung wahrscheinlicher sind. Man könnte sagen, dass die Repräsentation des Stimulus, auf den der Betrachter seine Antwort stützt, noch nicht ausreichend gereift ist um eine Basis für einen genügend präzisen Report zu bieten (Bachmann, 2000). Weitere Unterstützung bieten Ergebnisse aus dem Bereich der Maskierung. Schon sehr kurz (10 ms) dargebotene Stimuli können sehr gut wahrgenommen und beschrieben werden (Bachmann, 2000). Dieser kurze Input ist ausreichend, um einen längeren mikrogenetischen Pro-

zess in Gang zu bringen. Bietet man jedoch ein anderes Objekt rasch nach dem ersten dar, wird die Wahrnehmung des ersten Objektes behindert, wenn nicht gar total verhindert. Steigt das Zeitintervall zwischen dem Zielstimulus und dem Maskierungsstimulus, lässt sich beobachten, dass die Wahrnehmung des Zielstimulus systematisch vollständiger und reicher wird. Der mikrogenetische Ansatz wird dadurch unterstützt, dass komplexe und detaillierte Charakteristika erst bei längerer maskenfreier Zeit wahrgenommen werden als einfachere Charakteristika.

Bereiche, die bisher aus dem Blickwinkel der Mikrogenese untersucht wurden, sind beispielsweise Wahrnehmung, Gedanken, Sprachproduktion, Problemlösen und auch ästhetische Erfahrungen und Präferenzen (Werner, 1948; Flavell & Draguns, 1957; Smith, 1957; Graumann, 1959; Kragh & Smith, 1970; Fröhlich et al., 1984; Brown, 1977, 1988; Hentschel et al., 1986; Hanlon, 1991; alle nach Bachmann, 2000). Bachmann (2000) beschreibt eine Reihe an Designs, mit denen sich Fragen aus dem Bereich der Mikrogenese untersuchen lassen. Eine Methode zur Erforschung der Mikrogenese besteht demnach in der systematischen Veränderung der Stimuli und der Untersuchung des Effekts auf die Wahrnehmung. Ein Beispiel dafür sind sogenannte „geblockte“ Bilder, bei denen die Helligkeit über Quadratpixel unterschiedlicher Größe gemittelt werden. Dadurch entsteht ein Bild, das aus Quadraten besteht und einem Mosaik ähnelt. Untersuchungen mit solchen Stimuli können Aussagen über den Effekt von Kanten und Ecken, die ein Bild maskieren, ermöglichen sowie Effekte des Fehlens von Detailinformation. Ebenso können Stimuli durch Filterung verschiedener Frequenzen verändert werden und Effekte dieser Veränderung untersucht werden. Eine weitere von Bachmann (2000) berichtete Methode bezieht sich auf systematische Variation der Darbietungsdauer der Stimuli. Der Stimulus wird dabei unterschiedlich lange dargeboten und die vom Betrachter in dieser Zeit exzerpierte Information wird erhoben. Dadurch lassen sich Aussagen darüber machen, welche Merkmale des Stimulus zu welchem Zeitpunkt verarbeitet und damit abrufbar sind. Eine gängige Methode aus diesem Bereich ist das bereits oben erwähnte Masking. Dabei werden Stimuli für einen sehr kurzen Zeitraum (bereits ab 2 ms) gezeigt und nach unterschiedlichen Latenzen eine Maskierung (d.h. ein

anderer Stimulus) verwendet. Bei längeren Latenzen kann das kurz gezeigte Bild länger weiter verarbeitet werden. Die Menge der verarbeiteten Information zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Onsets der Maskierung gibt Auskunft über die Entwicklung des Wahrnehmungsprozesses. Diese Methode kann die Dauer der Darbietung präziser bestimmen als bei der reinen Variation der Darbietungsdauer, da beim Masking das Ende der Verarbeitung bestimmt werden kann, während bei der Veränderung der Darbietungsdauer die Darbietungsdauer nicht der Verarbeitungsdauer entspricht, falls nicht direkt nach dem Stimulus der nächste Stimulus dargeboten wird.

Die vorliegende Studie zieht zur Untersuchung der Mikrogenese bei Kunstwahrnehmung eine neue, von Bachmann nicht erwähnte Methode heran. Elektrophysiologische Korrelate kombiniert mit einem Dual-Choice Go/NoGo - Design geben dabei Auskunft über frühe Verarbeitungsprozesse der Kunstverarbeitung und ermöglichen damit Aussagen über die Mikrogenese der Kunstwahrnehmung.

## 2.5 Zeitliche Aspekte der Wahrnehmung: empirische Befunde

Die in dieser Arbeit dargestellte Untersuchung stellt die Frage nach zeitlichen Aspekten der Stil- und Inhaltsverarbeitung in der Kunstwahrnehmung. Um eine gerichtete Fragestellung aufstellen zu können und Hypothesen über die Ergebnisse der Untersuchung möglich zu machen werden im Folgenden Ergebnisse aus bisherigen Studien dargestellt, die relevante zeitliche Aspekte von visuellen Verarbeitungsprozessen untersuchten. Da die Verarbeitung des Inhalts vermutlich Ähnlichkeiten zur Szenen- und Objektwahrnehmung zeigt, werden zunächst Ergebnisse von Studien aus diesem Bereich berichtet und Informationen für die vorliegende Fragestellung exzerpiert. Danach werden Studien spezifisch aus dem Bereich der Kunstwahrnehmung dargestellt, die Ergebnisse zur Stilverarbeitung sowie zum relativen zeitlichen Verlauf der Verarbeitung von Stil und Inhalt enthalten.



### 2.5.1 Szenen- und Objektwahrnehmung

Die Wahrnehmung von Inhalt in der Kunst zeigt, wie bereits erläutert, bei Laien vermutlich deutliche Parallelen zur Szenen- und Objektwahrnehmung, da sie sich auf die Frage „was ist abgebildet?“ bezieht (Leder et al., 2004). Aus diesem Grund werden im Folgenden Ergebnisse zum zeitlichen Verlauf der Wahrnehmung aus dem Bereich der Szenen- und Objektwahrnehmung dargestellt. Im Bereich der Objektwahrnehmung wurde beispielsweise die Geschwindigkeit von Kategorisierungen natürlicher und artifizieller Objekte untersucht (Rullen & Thorpe, 2001). VanRullen und Thorpe gaben ihren Testpersonen Bilder vor, auf die sie gemäß eines Go/NoGo - Paradigmas reagieren sollten. Dabei waren in einem Durchgang Bilder von Transportfahrzeugen (künstliche Objekte) die Zielkategorie und in einem anderen Durchgang Bilder von Tieren (natürliche Objekte). Die Ergebnisse zeigten, dass schon nach 250-300 ms signifikant mehr „Go“-Antworten bei einem Zielobjekt als bei einem Distraktor gegeben wurden. Die Information, um visuelle Objekte einer Zielkategorie zuzuordnen zu können, ist demnach zu diesem Zeitpunkt bereits verfügbar. Ein Unterschied zwischen artifiziellen und natürlichen Objekten wurde nicht gefunden. Der Inhalt der Kunstwerke, die in der vorliegenden Untersuchung verwendet werden (Landschaften und Personen), zählt zu den natürlichen Objekten. Damit liefert die Studie von Van Rullen und Thorpe (2001) eine Richtlinie zur Einschätzung, wann Inhalt verarbeitet wird. Mit einem ähnlichen Design wurde auch in einer weiteren Studie die Geschwindigkeit visueller Objektwahrnehmung untersucht (Thorpe, Fize, & Marlot, 1996). Die Testpersonen mussten entscheiden, ob ein bis dahin nicht gesehenes Bild, das für nur 20 ms gezeigt wurde, ein Tier enthielt. Der Median der Reaktionszeit betrug 445 ms, was nach Meinung der Autoren (Thorpe et al., 1996) als obere Grenze des Zeitpunktes der Verarbeitung gesehen werden kann, da zum Zeitpunkt der Reaktion die entscheidende Information zur Kategorisierung bereits verfügbar und zusätzlich die Reaktion ausgeführt sein musste. Mit Hilfe von EEG-Ableitungen und der Auswertung des EKP's N200 konnte gefunden werden, dass schon ab 150 ms die visuelle Information soweit verarbeitet ist, dass eine Unterscheidung zwischen Tie-

ren und anderen natürlichen Objekten getroffen werden kann. Thorpe et al. (1996) und Van Rullen und Thorpe (2001) kommen damit aufgrund der behavioralen Ergebnisse zu ähnlichen Ergebnissen bezüglich des Zeitpunkts der Kategorisierung von Objekten. Die Analyse des EKP's N200 bei Thorpe et al. ermöglicht eine genauere, da von der Reaktionsausführung unabhängige, Schätzung des Verarbeitungszeitpunktes, der damit auf etwa 150 ms nach vorne korrigiert werden kann. Einen anderen Ansatz zur Untersuchung der zeitlichen Verarbeitung in der Szenenwahrnehmung wählten Fei-Fei et al. (Fei-Fei, Iyer, Koch, & Perona, 2007). Sie gaben den Testpersonen Bilder von outdoor- und indoor-Szenen mit variierender Darbietungsdauer vor, wobei sie im Unterschied zu den eben erläuterten Studien keine Entscheidungsaufgaben im Anschluss an die Bilddarbietung vorgaben, sondern die Testpersonen frei schriftlich so detailliert wie möglich berichten ließen, was sie gesehen hatten. Besondere Aufmerksamkeit wurde in dieser Studie auf Unterschiede zwischen lebenden Objekten, unbelebten Objekten und von Menschen gemachten Objekten zu den verschiedenen systematisch variierten Darbietungszeiten gerichtet. Die Analysen dieser freien Berichte über die wahrgenommenen Attribute der betrachteten Bilder ergaben, dass lebende Objekte, besonders Personen, nach 500 ms nicht signifikant häufiger erkannt wurden als bei 107 ms. Unbelebte Objekte aus der Natur, wie Hügel, Pflanze, Felsen, Gras etc. werden ebenso bereits mit einer einzigen Fixation bis 107 ms etwa ebenso gut wahrgenommen wie nach 500 ms. Vom Menschen gemachte Objekte wie z.B. Straßen werden jedoch bei 500 ms signifikant häufiger korrekt erkannt als bei 107 ms. Objekte aus der Natur scheinen demnach früher vollständig verarbeitet zu sein als menschengemachte Objekte. Dieses Ergebnis ist insofern relevant für die in dieser Arbeit dargestellten Untersuchung, als es vermuten lässt, dass der Inhalt von Kunstwerken abhängig von dem abgebildeten Objekt unterschiedlich schnell in allen Attributen verarbeitet wird. Allerdings wird dabei keine Aussage über den Zeitpunkt der Kategorisierung gemacht, wie sie in der vorliegenden Studie von den Testpersonen verlangt wird. Möglicherweise ist für das Treffen der Entscheidung zwischen zwei Kategorien, wie sie in der vorliegenden Untersuchung vorgenommen wird, relevanter, zu welchem Zeitpunkt das Wesentliche einer Szene erkannt wird. Castelhana

und Henderson (2008) untersuchten eben diese Frage und fanden dabei, dass schon bei einer Darbietungszeit von 42 ms der Hauptinhalt einer Szene aktiviert ist. Als abhängige Variable erhoben sie die korrekte Zuordnung eines nachfolgend gezeigten Bildes zur Szene als „konsistent“ oder „inkonsistent“ mit dem Inhalt der Szene. Bei längerer Darbietungszeit der Szene verstärkt sich die Aktivierung des Hauptinhalts weiter. Die eben dargestellten Ergebnisse aus dem Bereich der Objekt- und Szenenwahrnehmung berichten den Zeitpunkt der Kategorisierung von Objekten bei etwa 300-400 ms auf Basis von Reaktionszeiten (Thorpe et al., 1996; Rullen & Thorpe, 2001), bei etwa 150 ms auf Basis ereigniskorrelierter Potentiale (Thorpe et al., 1996), die vollständige Verarbeitung aller Attribute bei lebenden und unbelebten Objekten aus der Natur bei etwa 100 ms und die menschengemachter Objekte etwas länger (Fei-Fei et al., 2007) und die Aktivierung des Wesentlichen einer Szene bereits bei 42 ms (Castelhana & Henderson, 2008). Diese Ergebnisse lassen erwarten, dass die Verarbeitung von Inhalt sich in einem Zeitraum von 40-300 ms abspielt.

### **2.5.2 Kunstwahrnehmung**

Leder et al. (2004) nehmen an, dass sich Kunstwahrnehmung von der „alltäglichen“ Szenen- und Objektwahrnehmung unterscheidet und kunstspezifische Verarbeitungsmechanismen auftreten. Eine besondere Rolle spielt dabei die Verarbeitung von Stil in der Kunst, die vermutlich ein Spezifikum der Kunst- und Designwahrnehmung ist (Leder et al., 2004). Inwieweit diese Überlegungen durch Studien, die kunstspezifische Wahrnehmung zu untersuchen, gestützt werden, wird im Folgenden dargestellt. Bachmann und Vipper (1983) untersuchten, wie sich die Bewertungen von Gemälden verschiedener Stile abhängig von der Dauer der Darbietung verändern. Die verschiedenen Stile, operationalisiert durch Kunstwerke verschiedener künstlerischer Schulen, ließen sich dabei schon bei der kürzesten Darbietungsdauer von 1 ms in den Bewertungen auf dem semantischen Differential unterscheiden. Auch wenn die Testpersonen das Wissen zu diesem Zeitpunkt subjektiv als undetailliert und nicht-typisch beschrieben, zeigen verschiedene Kunststile wohl bestimm-

te Prinzipien der Abbildung, die schon ganz zu Beginn des Wahrnehmungsprozesses relevant sind (Bachmann & Vipper, 1983). Möglicherweise kann diese frühe Unterscheidung mit der Verarbeitung elementarer Merkmale des Stils im Sinne von Marr (1982) in Verbindung gebracht werden, dessen Theorie der Objekterkennung eine Extraktion elementarer Merkmale wie Kanten und Ecken in der ersten Verarbeitungsstufe annimmt, bevor in den weiteren Stufen eine bewusste dreidimensionale Repräsentation erstellt wird. Eine subjektiv eindeutige, bewusste Unterscheidung des Stil ist aber, wie man aus den Aussagen der Testpersonen schließen könnte, wohl zu diesem frühen Zeitpunkt nicht möglich. Bachmann und Vipper analysierten zusätzlich die Mikrogenese der Wahrnehmung von Kunst, indem sie die Veränderung der Bewertungen bei den verschiedenen Darbietungslängen und Stilen betrachteten. Sie konnten dabei mit längerer Darbietungsdauer eine Entwicklung hin zu einer Bewertung als „präziser“ finden, was die Annahme der Mikrogenese unterstützt, dass sich auch die Wahrnehmung von Kunst von „vage“ zu „differenziert und verständlich“ entwickelt. Mit längerer Darbietungsdauer wurde die Bewertung zudem immer höher für die Konzepte „involviert“, „regelmäßig“, „einfach“, „kraftvoll“ und „passiv“. Zudem unterschieden sich die Stile von der niedrigsten Darbietungsdauer an in den Bewertungen. Der Ansatz der Mikrogenese scheint damit gut auf die Kunstwahrnehmung zu passen (Bachmann & Vipper, 1983). Stil scheint zudem ein Merkmal in der Kunstwahrnehmung zu sein, das von Anfang an eine Rolle in der Verarbeitung spielt und unterschiedliche, für einen Stil spezifische Bewertungen bei den Testpersonen auslöst (Bachmann & Vipper, 1983). Die Entwicklung der Kunstwahrnehmung untersuchten auch Locher et al. (2008) und fanden durch tachoskopische Darbietung von Kunstwerken, dass zunächst sehr rasch das Wesentliche eines Kunstwerkes wahrgenommen wird, das darüber entscheidet, ob man mehr Zeit mit der Betrachtung verbringen möchte. Die Berichte der Testpersonen spiegeln eine Aufmerksamkeit auf Kompositionseinheiten, den Ausdruck des gesamten Kunstwerkes, oder auf seinen Stil und seine Form wieder. Dieses Ergebnis entspricht dem Zwei-Stufen-Modell von Nodine und Krupinski (2003; nach Locher et al., 2008). Dieses Modell besagt, dass zunächst das Wesentliche an einem Kunstwerk wahrgenommen

## 2.5. ZEITLICHE ASPEKTE DER WAHRNEHMUNG: EMPIRISCHE BEFUNDE 27

wird, dazu gehören künstlerische, emotionale, or ästhetische Qualitäten, und erst danach individuelle künstlerische Eigenheiten oder lokale Merkmale verarbeitet werden. Ein Vergleich der Bewertung des Gefallens der Bilder korrelierte signifikant zwischen der kurzen, tachoskopischen Darbietung und der unbegrenzten Darbietung in einem zweiten Experiment (Locher, Krupinski, Mello-Thoms, & Nodine, 2008), so dass ästhetische Qualitäten tatsächlich sehr früh verarbeitet und dann nicht mehr verändert zu werden scheinen. Spezifisch auf die Verarbeitung von Stil und Inhalt in der Kunst fokussiert die Studie von Augustin et al. (2008), an die die in dieser Arbeit dargestellte Untersuchung anknüpft. In dieser behavioralen Studie wurde die Relevanz von Stil und Inhalt an verschiedenen Punkten der Verarbeitung untersucht. Dazu wurden in Bezug auf Stil und Motiv vollständig gekreuzte Materialien verwendet und in Sinne des mikrogenetischen Ansatzes eine systematische Variation der Darbietungszeiten vorgenommen. In einem ersten Experiment erhoben Augustin et al. (2008) Ähnlichkeitsratings von Gemälden bei verschiedenen Präsentationszeiten (10, 50, 202, 3000 ms), um zu untersuchen, inwieweit Stil und Inhalt zu den verschiedenen Präsentationszeiten zur Einschätzung der Ähnlichkeit herangezogen werden. Die Versuchspersonen sahen für die jeweils untersuchte Darbietungszeit ein Paar von Gemälden, bei dem die Ähnlichkeit der beiden Gemälde geratet werden sollte (Skala 1-7). Jedes Stimuluspaar wurde einmal für jede Darbietungszeit gezeigt. Die Bildpaare hatten entweder gleichen oder unterschiedlichen Stil und gleichen oder unterschiedlichen Inhalt. Die Ergebnisse zeigten, dass gleicher Inhalt höher in der Ähnlichkeit eingeschätzt wurde als anderer Inhalt, ebenso gleicher Stil höher als anderer Stil. Besonders relevant sind jedoch die Ergebnisse bezüglich der zeitlichen Aspekte der Effekte von Stil und Inhalt auf die Ähnlichkeitsratings. Effekte von Inhalt wurden dabei früher gefunden (bereits bei 10 ms) als Effekte von Stil, die erst bei 50 ms relevant wurden. Auch der Verlauf der Verarbeitung unterscheidet sich bei Stil und Inhalt. So steigt der Effekt von Stil über die verschiedenen Darbietungszeiten stetig an, während Inhalt seinen Effekt bereits bei 10 ms voll erreicht hat und danach auf dem selben Level bleibt. Diese Befunde deuten auf Unterschiede in der Mikrogenese der Verarbeitung von Stil und Inhalt hin (Augustin et al., 2008). Interessant an

diesen Ergebnissen ist zudem, dass Stil bereits im prä-saccadischen Bereich von unter 200 ms einen Effekt zeigt. Dieser Effekt lässt sich laut Augustin et al. (2008) möglicherweise dadurch erklären, dass bei Ähnlichkeitsratings keine explizite Zuordnung des Stils geleistet werden muss, so dass Merkmale wie Farbe oder Kontur Grundlage der Entscheidung sein könnten, die nach der Theory of Vision (Marr, 1982) in frühen Stufen verarbeitet werden. Um eine Generalisierung dieser Ergebnisse auf den gesamten zeitlichen Verlauf und nicht nur auf die untersuchten Darbietungszeiten zu ermöglichen wurde ein zweites Experiment durchgeführt. In diesem Experiment wurde das gleiche Material wie in Experiment 1 verwendet, jedoch wurde unbegrenzte Darbietungszeit gewählt. Dadurch ließen sich Baseline-Ratings für alle Bildpaare erstellen. Diese wurden schließlich mit den Daten aus Experiment 1 korreliert, wodurch ein Maß für das Fortschreiten der Verarbeitung zu jeder Darbietungszeit abgeleitet werden konnte. Die dadurch entstehenden Funktionen erlauben den Schluss, dass in dem Fall, wo zwei Bilder sich im Inhalt unterscheiden, die Entscheidung auf Unähnlichkeit rasch fällt und zusätzliche Verarbeitungszeit zu keiner bedeutsamen Veränderung dieser Wahrnehmung führt. Bilden zwei Bilder dagegen den gleichen Inhalt ab geschieht die Verarbeitung langsamer. Der Grund dafür ist vermutlich, dass in diesem Fall der Stil ein relevantes Kriterium für Ähnlichkeit ist und Stil langsamer verarbeitet wird als Inhalt. Besonders relevant sind für die vorliegende Untersuchung zwei Aspekte: die Zeitpunkte, zu dem sich Effekte von Stil und Inhalt zeigen, sowie insbesondere die Relation der beiden Zeitpunkte zueinander. Sowohl Inhalt (ab 10 ms) als auch Stil (ab 50 ms) werden sehr früh relevant für die Einschätzung der Ähnlichkeit zweier Bilder. Dabei wird der Stil jedoch später relevant als der Inhalt. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass Inhalt in der Kunstwahrnehmung vor Stil verarbeitet wird. Eben diese Annahme wird in der in dieser Arbeit beschriebenen Untersuchung mithilfe einer anderen Methode untersucht.

Insgesamt deuten die Ergebnisse aus den Studien zur Szenen- und Objektwahrnehmung wie auch zur Kunstwahrnehmung auf eine rasche Verarbeitung sowohl von Inhalt als auch von Stil hin, wobei Augustin et al. (2008) deutliche Hinweise darauf fanden, dass Inhalt vor Stil verarbeitet wird.

## 2.6 Ziel der Studie und gewähltes Paradigma

Ziel dieser Studie ist die Untersuchung des zeitlichen Verlaufs der Verarbeitung von Stil und Inhalt eines Kunstwerkes. Diese bereits von Augustin et al. (2008) untersuchte Fragestellung wird in dieser Studie durch elektro-physiologische Messungen untersucht. Das gewählte Paradigma ist die Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe, die in Kombination mit EEG-Ableitung bereits in mehreren Bereichen der kognitiven Psychologie zur Untersuchung zeitlicher Verarbeitungsprozesse eingesetzt wurde (Schmitt, Münte, & Kutas, 2000; Rodriguez-Fornells, Schmitt, Kutas, & Münte, 2002; Schmitt, Schlitz, Zaake, Kutas, & Münte, 2001). Im Folgenden wird die Logik des Paradigmas verdeutlicht. Der Inhalt der verwendeten Bilder besteht entweder aus einer oder mehreren Person/en oder aus einer Landschaft. Die Bilder stammen entweder von Paul Cézanne oder Ernst-Ludwig Kirchner (Stil). In der Hälfte der Durchgänge entscheidet nun die Ausprägung des Stils darüber, ob mit der linken oder der rechten Hand reagiert werden soll (z.B. „Wenn es sich bei diesem Bild um einen Cézanne handelt, drücke rechts. Wenn es sich um einen Kirchner handelt, drücke links“). Diese Art von Aufgabe heißt „Dual-Choice“. Die Antwort soll in dieser Hälfte der Durchgänge jedoch nur ausgeführt werden, wenn das Kunstwerk eine bestimmte Ausprägung des Inhalts hat (z.B. „Drücke jedoch nur, wenn es sich bei dem Bild um einen Cézanne handelt, nicht jedoch, wenn es sich um einen Kirchner handelt“). In dieser Hälfte der Durchgänge entscheidet also Stil über die Reaktionshand („links“ oder „rechts“) und Inhalt über die Ausführung („Go“ oder „NoGo“). In der anderen Hälfte der Durchgänge entscheidet Inhalt über die Reaktionshand und Stil über Go/NoGo. Das Dual-Choice Go/NoGo - Paradigma ermöglicht es also, zwei Bedingungen zu untersuchen: In einer Bedingung wird die Händigkeit der Reaktion durch den Inhalt des betrachteten Kunstwerkes bestimmt, die Entscheidung, ob reagiert werden soll durch den Stil. Diese Bedingung wird im Folgenden „Go/NoGo = Stil“ genannt. Die andere Bedingung bezieht die Händigkeit der Reaktion aus dem Stil des Kunstwerkes, die Frage ob reagiert werden soll aus dem Inhalt. Diese Bedingung lautet im Folgenden „Go/NoGo = Inhalt“.

Für die Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe wurden für den Faktor „Inhalt des Kunstwerks“ die Kategorien „Landschaft“ und „Person/en“ gewählt. Ausschlaggebend für die Entscheidung war die Annahme der guten Unterscheidbarkeit und die Verfügbarkeit, da ausreichend Kunstwerke beider Künstler mit diesen Inhalten vorhanden sein mussten. Als „Stil“ wurden zwei Künstler gewählt, Paul Cézanne und Ernst-Ludwig Kirchner. Stil wurde also operationalisiert als Stil eines Künstlers, nicht einer ganzen Künstlergruppe. Grund dafür ist, dass die Stile in sich möglichst homogen sein sollten (Augustin et al., 2008). Die Untersuchung bezieht sich damit auf gegenständliche Kunst. Zudem sollten die Stile der beiden Künstler gut unterscheidbar sein. Die Künstler Kirchner und Cézanne wurden schließlich nach den Daten der oben bereits erläuterten Studie von Augustin et al. (2008) ausgewählt. Dort wurden diese beiden Künstler gemeinsam mit Van Gogh und Chagall verwendet. Dabei hatte sich gezeigt, dass Kirchner und Van Gogh für die Versuchspersonen am besten voneinander unterscheidbar waren. Allerdings gibt es zwischen diesen beiden Künstlern einen starken Unterschied in der Bekanntheit, da die Bilder Van Goghs von deutlich mehr Menschen gekannt werden als die von Kirchner. Weiter oben wurde bereits erläutert, dass höhere Bekanntheit mit höherem Gefallen korreliert (Leder et al., 2004), was das Antwortverhalten beeinflussen könnte. Wichtiger in dem Zusammenhang dieser Untersuchung ist jedoch, dass Bekanntheit spezifische Muster im EEG auslöst, die die Daten verfälschen und die gesuchten Effekte verdecken könnten. Um deshalb Familiarity-Effekte zu vermeiden wurde auf die am nächstbesten diskriminierbare Paarung Kirchner - Cézanne zurückgegriffen. Die Kunstwerke dieser beiden Künstler wurden in der Studie von Augustin et al. (2008) als ähnlich bekannt eingestuft, wobei beide im Vergleich zu van Gogh und Chagall eine geringe Bekanntheit aufwiesen.

Nachdem nun die Aufgabenstellung sowie die Operationalisierung von Stil und Inhalt beschrieben wurden, wird nun die Rolle der elektroencephalographischen Ableitungen erläutert. Die Kombination des Dual-Choice Go/NoGo - Designs mit der Ableitung und Analyse spezifischer ereigniskorrelierter Potentiale ermöglicht Hinweise darauf, in welchem zeitlichen Verhältnis zueinander und zu welchem Zeitpunkt Stil und Inhalt von Kunstwerken verarbei-



tet werden. Dabei wird der Zeitpunkt des Auftretens der ereigniskorrelierten Potentiale sowie das Auftreten oder Nicht-Auftreten in den verschiedenen Bedingungen als Hinweis für die Verarbeitungszeitpunkte von Stil und Inhalt herangezogen. Um die Logik des Paradigmas nachvollziehen zu können müssen zunächst grundlegende Eigenschaften der Elektroencephalographie und der in dieser Studie analysierten ereigniskorrelierten Potentiale der Anwohnerhemmung (N200) und der Bewegungsvorbereitung (LBP) erläutert werden. Zudem werden Studien dargestellt, die dieses Paradigma in anderen Feldern der Wahrnehmung angewandt haben. Mit diesem Wissen können dann die Hypothesen dieser Untersuchung explizit erläutert werden.

### 2.6.1 Elektroencephalographische Methoden

Die folgenden Erläuterungen zu elektroencephalographischen Methoden beziehen sich, falls keine anderen Quellen angegeben sind, auf Coles und Rugg (1995). Das Elektroencephalogramm (EEG) gehört zu den psychophysiologischen Methoden, d.h. es versucht hirneurophysiologische Korrelate mentaler Prozesse zu erfassen. Um Informationen über psychische Vorgänge aus der elektrischen Aktivität gewinnen zu können ist das Wissen um sogenannte ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs) entscheidend. EKPs beschreiben die elektrische Antwort des Gehirns auf bestimmte Ereignisse, z.B. die Präsentation von Stimuli. Durch das Aufzeichnen und Interpretieren der elektrischen Aktivität in Bezug auf Unterschiede in Amplitude, Latenz des Höhepunkts und Verteilung über den Skalp bei der Variation von Stimulusmerkmalen können Schlüsse über die Zusammenhänge von Potentialen und Ereignissen gezogen werden. Mithilfe des EEG können vor allem zeitliche Charakteristika der Informationsverarbeitung untersucht werden. Bestimmung von Lokalisation verschiedener Prozesse dagegen wird mit Hilfe von funktioneller Kernspintomographie oder magnetoencephalographischer Methoden vorgenommen. Zur Messung von feinen Zeitunterschieden ist die Wahl einer Abtastrate von etwa 250 Hz pro Sekunde sinnvoll (Hofmann, 2004). Die Ableitung erfolgt durch eine Reihe aktiver Elektroden, die am Skalp befestigt werden. Die Lokalisation der Aufnahmeelektroden wird nach dem 10-20 System von Jasper (1958;

nach Coles & Rugg, 1995) bezeichnet. Die Aktivierung an diesen Elektroden wird relativ zu zwei Referenzelektroden gemessen werden, je eine pro Seite, die an einer Stelle angebracht sind, wo die Elektrizität möglichst unabhängig von den interessierenden Gehirnpotentialen ist. Da die Referenzelektroden das gleiche Hintergrundrauschen aufzeichnen wie die aktiven Elektroden, jedoch die elektrische Hirnaktivität nicht messen, kann durch Abziehen der Werte der Referenzen von denen der aktiven Elektroden das Rauschen entfernt werden. Bei der EEG-Messung ist die Änderung der Gehirnelektrizität als Antwort auf ein bestimmtes Ereignis interessant. Um diese Änderung zu messen wird nun ein Vergleich zwischen der Aktivität während bzw. nach Darbietung des Stimulus verglichen mit der Aktivität, bevor der Stimulus dargeboten wurde, der sogenannten Baseline. Das Mittel dieser Baseline wird von den einzelnen Zeitpunkten nach der Darbietung des Stimulus abgezogen. Dadurch wird die elektrische Antwort auf den Stimulus von der generellen Hirnaktivität bereinigt. Bei der EEG-Aufzeichnung werden zusätzlich auch die Augenbewegungen durch ein EOG (Elektrooculogramm) aufgezeichnet um im Nachhinein Phasen von Augenblinzlern und Augenbewegungen aus der Analyse entfernen zu können, da diese Muskelkontraktionen mehr elektrische Aktivität erzeugen als das Gehirn und dadurch die Gehirnaktivität überdecken (Hofmann, 2004). Für das EOG wird eine bipolare Messung verwendet, bei der die Potentialdifferenz zwischen zwei Elektroden gemessen wird. Dabei werden die beiden vertikal platzierten Elektroden voneinander abgezogen und die beiden horizontal platzierten voneinander. Zwei spezifische EKPs, das Potential der Antworthemmung (N200) und das lateralisierte Bereitschaftspotential (LBP), können nun durch einen speziellen Versuchsaufbau verwendet werden, um Fragestellungen zur Mikrogenese von Wahrnehmungsprozessen zu untersuchen, genauer das zeitliche Verhältnis zweier Subprozesse. Diese EKPs sowie Beispiele von Studien, in denen sie als Hinweis für den zeitlichen Verlauf von Wahrnehmung eingesetzt wurden, werden im Folgenden erläutert.

### 2.6.2 LBP

Einige hundert Millisekunden vor einer willkürlich ausgeführten Handbewegung erscheint ein langsames, negatives Hirnpotential, das sogenannte Bereitschaftspotential (BP), wie zuerst von Kornhuber und Deecke beschrieben (1965; nach Rahman et al., 2002). Bei Aufgaben, die eine Entscheidung erfordern und bei denen eine Antwort durch Reaktion der beiden Hände gegeben werden soll, tritt das BP stärker über dem Motorkortex der Hemisphäre auf, die *kontralateral*, also auf der gegenüberliegenden Seite, zu der bewegten Hand liegt (Kutas & Donchin, 1974; nach Rahman et al., 2002). Der lateralisierte Aspekt des BP (LBP) scheint ein Hinweis für die Vorbereitung der handspezifischen Antwort zu sein (Rahman, Sommer, & Schweinberger, 2002). Relevant für die Messung ist die Elektrode C3 auf der linken Hemisphäre und die Elektrode C4 auf der rechten (zur grafischen Darstellung siehe Abb. 4.1). Zur Berechnung des LBP wird eine Differenz der beiden Hemisphären von Zeitpunkt zu Zeitpunkt errechnet. In jedem Trial wird die zur korrekten Antworthand *ipsilaterale*, d.h. auf der selben Körperseite liegende, von der kontralateralen Aufnahme abgezogen. In Trials, in denen mit der rechten Hand reagiert werden soll, wird demnach C3 - C4 gerechnet und umgekehrt für die linke Antworthand. Die symmetrisch verteilte Hirnaktivität wird dadurch herausgerechnet. Zur praktischen Berechnung wird die Formel umgestellt und lautet dann nach van Tourenhout, Hagoort und Brown (1997):

$$LBP = (C3 - C4)_{rechte\ Hand} - (C3 - C4)_{linke\ Hand}$$

Das LBP bildet sich auch im Ansatz aus, wenn die Bewegung zwar geplant aber nicht durchgeführt wird. Diese Eigenschaft ist entscheidend für das in dieser Untersuchung verwendete Design, das in Abschnitt 2.6 bereits erläutert wurde. Unter bestimmten Bedingungen tritt das LBP in diesem Design nämlich auch in den NoGo - Bedingungen auf: Wenn die Kategorie, die über die Hand-Reaktion entscheidet, früher verarbeitet wird als die, die über Go/NoGo entscheidet, sollte eine NoGo-LBP entstehen. Die Information, die

relevant für die Handreaktion ist, ist in diesem Fall nämlich bereits verfügbar und ein LBP wird gebildet. Die Information, die darüber entscheidet, dass die Handlung nicht aufgeführt wird (NoGo), ist erst später zugänglich und stoppt den Reaktionsvorgang erst nachdem das LBP bereits zu einem Teil ausgeprägt ist. Entscheidet dagegen die schneller verarbeitete Information über Go/NoGo wird kein NoGo-LBP gebildet, da in NoGo-Bedingungen bereits klar ist, dass keine Reaktion ausgeführt werden soll, bevor die Information zur Handreaktion, die durch die langsamer verarbeitete Information gesteuert wird, verarbeitet ist. Mithilfe dieser Logik lassen sich Informationen zu den zeitlichen Abläufen der Verarbeitungsprozesse der beiden im Dual-Choice Go/NoGo - Design verwendeten Kategorien gewinnen, je nachdem ob und in welcher Bedingung ein NoGo-LBP auftritt. Die genaue Anwendung dieses Prinzips auf die hier vorgenommene Untersuchung von Stil und Inhalt wird in Abschnitt 2.6.4 erläutert. Zunächst wird verdeutlicht, wie andere Studien zur Untersuchung von Wahrnehmungsprozessen dieses Paradigma bereits angewendet haben. Auch der Zeitpunkt des Auftretens des LBP in den verschiedenen Bedingungen kann als Hinweis für die Verarbeitungsdauer herangezogen werden: Je früher das LBP nach Stimulusonset auftritt, desto schneller wird die Information, die der Handreaktion zugrunde liegt, verarbeitet. Das LBP als Information über den Zeitverlauf bei kognitiven Prozessen wurde beispielsweise zur Untersuchung des Prozesses des Erkennens einer Person angewandt (Rahman et al., 2002). In dieser Studie wurde der zeitliche Verlauf des Zugangs zu biographischen Fakten und dem Namen von bekannten Personen untersucht. Die Entscheidungsaufgabe zwischen einer rechts- oder linkshändigen Reaktion wurde über ein semantisches Merkmal der Person (z.B. Nationalität) gestellt. Die Entscheidung über die Ausführung der Reaktion, also die Go/NoGo - Entscheidung, wurde anhand eines phonologischen Merkmals der Person entschieden. Die semantischen Merkmale wurden zusätzlich in ihrer angenommenen Schwierigkeit variiert (Nationalität: leicht, Zugehörigkeit zu einer Partei: schwer). Die Ergebnisse zeigten ein NoGo - LBP bei der leichten semantischen Aufgabe, nicht jedoch bei der schweren. Zudem war die Onset - Latenz für die LBPs bei schwieriger Aufgabe länger. Beide Ergebnisse deuten darauf hin, dass die leichten semantischen Merkmale vor den schweren

verarbeitet werden. Auch zur Untersuchung der Sprachproduktion wurde das LBP verwendet (Turennout, Hagoort, & Brown, 1998). In dieser Studie zeigte sich mit Hilfe des LBP in Kombination mit einer Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe nach Auswertung des NoGo - LBPs, dass syntaktische Information (in dieser Studie operationalisiert als syntaktisches Geschlecht des abgebildeten Stimulus) etwa 40 ms vor phonologischer Information (Anfangs-Phonem des abgebildeten Stimulus) verarbeitet wird. Weitere Studien, in denen das LBP in Kombination mit der N200 eingesetzt wurde, werden weiter unten beschrieben.

### 2.6.3 N200

Die N200 ist eine Negativierung des EKP bei NoGo-Bedingungen eines Go/NoGo - Paradigmas, die bei etwa 100 bis 300 ms nach Stimulusonset auftritt und besonders über frontozentralen Stellen des Gehirns aufscheint (Thorpe et al., 1996) (zur grafischen Darstellung siehe Abb. 4.1). Die N200 tritt also dann auf, wenn eine Person eine Antwort zurückhält, wie es in den NoGo - Bedingungen der Fall ist. Es wird vermutet, dass die Größe der N200 eine Funktion der neuronalen Aktivität für „Antworthemmung“ ist (Schmitt, Schlitz, et al., 2001). Das Auftreten einer N200 in einem Go/NoGo - Design bedeutet, dass die Information, die benötigt wird um zu entscheiden, ob eine Reaktion ausgeführt werden soll oder nicht, verarbeitet wurde und verfügbar ist. Wird nun die Information, auf der die Go/NoGo - Entscheidung basiert, variiert, können die Latenzen bis zum Onset der N200 (onset latencies) als obere Grenze der Schätzung der zeitlichen Verarbeitung der verschiedenen über Go und NoGo bestimmenden Konzepte verwendet werden (Rodriguez-Fornells et al., 2002). Früheres Auftreten der N200 weist dabei auf frühere Verarbeitung hin, da erst bei Verarbeitung des Stimulus die Go- bzw. NoGo - Information exzerpiert werden kann. Dieses Design wurde schon mehrfach in Studien angewandt. So verwendeten beispielsweise wie bereits weiter oben beschrieben Thorpe et al. (1996) bei ihrer Studie zur Geschwindigkeit visueller Wahrnehmung die N200-Logik. Auch in der Forschung zur Sprachproduktion kam die Methode der N200 beispielsweise in einer Studie zur Frage nach dem

zeitlichen Verlauf von semantischer und phonologischer Verarbeitung beim Sprechen im Vergleich zum Verstehen zum Einsatz (Rodriguez-Fornells et al., 2002). Hier ergaben sich Hinweise auf eine frühere Verarbeitung von semantischen Merkmalen beim Sprechen, jedoch eine Überschneidung der Prozesse beim Verstehen (Hören). Schmitt, Münte und Kutas (Schmitt et al., 2000) brachten nun die neue Idee ein, eine bereits mit Hilfe von LBP untersuchte Frage (Tourenhout et al., 1998) mit der N200-Methode von Thorpe et al. (Thorpe et al., 1996) zu ergänzen und dadurch zusätzliche Bestärkung für die Ergebnisse zu finden. Sie verwendeten die N200-Logik, um den Zeitverlauf von semantischer und phonologischer Verarbeitung zu untersuchen. Schmitt et al. fanden eine N200 bei den NoGo - Bedingungen. Gemäß der Hypothese und der Ergebnisse von Van Tourenhout et al. (1998) war das Maximum der N200 bei der Bedingung, in der phonologische Information über Go/NoGo entscheidet, später (bei etwa 470 ms) als bei der Bedingung, in der semantische Information über Go/NoGo entscheidet (bei etwa 380 ms). In den Reaktionszeiten konnte ein solcher Unterschied im Zeitpunkt der Verarbeitung nicht entdeckt werden. In den folgenden Jahren wurden nun mehrere Fragestellungen mit dieser Kombination aus N200 und LBP untersucht, die auch der vorliegenden Arbeit zugrunde liegt: Eine weitere Untersuchung im Bereich der Sprachproduktion betrachtete den Zeitverlauf von konzeptueller und syntaktischer Verarbeitung mithilfe von N200 und LBP (Schmitt, Schlitz, et al., 2001). Mit einem ähnlichen Vorgehen wurde die Frage nach dem zeitlichen Verlauf von semantischer und syntaktischer Verarbeitung beim Sprechen im Vergleich zum Verstehen untersucht (Schmitt, Rodriguez-Fornells, Kutas, & Münte, 2001). In allen erwähnten Untersuchungen spiegelten sich die Unterschiede der Verarbeitungszeitpunkte nicht in Reaktionszeitunterschieden wieder, jedoch eindeutig in den Zeitpunkten der Entstehung oder des Maximums der N200. Elektrophysiologische Messungen scheinen also tatsächlich sehr sensitiv gegenüber frühen Verarbeitungsunterschieden in diesem Design zu sein.

Die Ergebnisse der dargestellten Studien zeigen, dass sowohl das LBP als auch die N200 sich zur Untersuchung zeitlicher Aspekte der Verarbeitung in verschiedenen Bereichen eignen. Wie das Paradigma auf die in dieser Arbeit

dargestellte Untersuchung angewandt wird bzw. welche Hypothesen sich für die Ergebnisse der EKP-Analysen ergeben wird im Folgenden dargestellt.

#### 2.6.4 Hypothesen

Mit Hilfe der EEG-Ableitung werden die Potentiale N200 und die lateralen Bereitschaftspotentiale (LBPs) erhoben. Das LBP tritt als Vorbereitung auf eine Bewegung kontralateral auf, auch wenn diese Bewegung nur geplant aber schlussendlich doch nicht ausgeführt wird. Wenn nun der Inhalt wie angenommen vor dem Stil verarbeitet wird, müssten folgende Ergebnisse auftreten:

- Ein NoGo-LBP tritt auf, wenn Inhalt die Hand für die Reaktion bestimmt (Go/NoGo = Stil), da die Vorbereitung zur Reaktion auf den Inhalt bereits anläuft, bevor der Stil verarbeitet wird, der den Hinweis zum Nicht-Reagieren (NoGo) gibt.
- Wenn dagegen Stil die Hand für die Reaktion bestimmt (Go/NoGo = Inhalt) tritt kein NoGo-LBP auf.
- Das Go-LBP in der Bedingung Go/NoGo = Stil tritt früher auf als in der Bedingung Go/NoGo = Inhalt, da bei ersterem die Information zur Vorbereitung der Handbewegung im Inhalt des Kunstwerkes liegt, der früher verarbeitet wird und daher früher ein LBP auslösen kann.

Wie bereits erläutert tritt die N200 als Negativierung um ca. 200 ms nach Stimulusonset auf, wenn eine Reaktion gehemmt wird. Dadurch lässt sich eine zeitliche Einschätzung abgeben, bis wann spätestens Inhalt bzw. Stil verarbeitet werden. Bezügliches der N200 erwarten wir folgendes Ergebnis:

- Die N200 bei NoGo-Bedingungen, in denen Inhalt über Go/NoGo entscheidet, tritt früher auf als in den NoGo-Bedingungen, in denen Stil über Go/NoGo entscheidet. Wenn Inhalt schneller verarbeitet wird, kann in der Bedingung Go/NoGo = Inhalt nämlich auch früher eine N200 ausgelöst werden als in der Bedingung Go/NoGo = Stil.

In dieser Untersuchung werden sowohl LBP als auch N200 erhoben und ausgewertet, der Schwerpunkt liegt jedoch auf der Analyse der N200. Die Analyse des LBP wird ausführlicher in einer anderen Diplomarbeit beschrieben (Defranceschi, 2008).



# Kapitel 3

## Vorstudie

Im folgenden Kapitel wird die Vorstudie beschrieben, die durchgeführt wurde um geeignete Stimuli für die Hauptstudie auszuwählen.

### 3.1 Einführung

In der vorliegenden Untersuchung wurden die beiden Aspekte Stil und Inhalt mittels einer Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe untersucht. Dazu wurden die Künstler Cézanne und Kirchner und die Motive Landschaft und Person/en ausgewählt, um Stil und Inhalt zu operationalisieren (nähere Erläuterungen finden sich in Abschnitt 2.6). In einer Vorstudie wurden nun aus einem Pool digitaler Abbildungen von Kunstwerken von Cézanne und Kirchner mit den Motiven Person/en oder Landschaft diejenigen ausgewählt, die am häufigsten korrekt klassifiziert wurden. Zusätzlich sollten die ausgewählten Bilder nicht zu bekannt sein. Gesucht wurden je 25 Kunstwerke pro Künstler und Motiv für die Experimentalphase der Hauptstudie und 3 Bilder pro Künstler und pro Motiv für die Übungsphase. Die Aufteilung der gesuchten Anzahl an Kunstwerken auf die Faktorstufen ist in Tab. 3.1 verdeutlicht.

Die Vorstudie bestand aus zwei Kategorisierungsaufgaben: Jedes der 171 Bilder wurde einmal einem der beiden Künstler und einmal einem der beiden Motive zugeordnet. Um die Stilklassifikation korrekt durchführen zu können lernten die Testpersonen anhand von Beispielbildern den Stil der Künstler

Inhalt	Stil	
	Cézanne	Kirchner
Person/en	25 (+3)	25 (+3)
Landschaft	25 (+3)	25 (+3)

Tabelle 3.1: In der Vorstudie wurden aus insgesamt 171 Kunstwerken je 25 pro Künstler und Inhalt für die Hauptstudie ausgewählt. Für die Übungsphase der Hauptstudie wurden zusätzlich 3 Werke pro Künstler und Inhalt ausgewählt.

zu unterscheiden. Bezüglich der Inhalte wurde angenommen, dass die Zuordnung durch die hohe alltägliche Relevanz und das Lernen der Konzepte von frühesten Kindheit an ohne zusätzliche Lernphase korrekt durchgeführt werden konnte. Als Auswahlkriterien wurde die korrekte Zuordnung eines Bildes zu Stil und Inhalt (mindestens 90%), die subjektive Sicherheit der Zuordnung und die Bekanntheit der einzelnen Bilder (maximal 30%) erhoben. Eine hohe Rate korrekter Zuordnung in beiden Bedingungen „Stil“ und „Inhalt“ ist deshalb von großer Bedeutung, da dadurch verhindert wird, dass Effekte in der Hauptstudie auf unterschiedliche Schwierigkeit der Zuordnung zurückgeführt werden können. Eine leichte Zuordnung verringert zudem die Anzahl fehlerhafter Trials in der Hauptstudie. Die Bekanntheit der ausgewählten Bilder sollte nicht zu groß sein, da es bei EEG-Studien zu einem Familiarity-Effekt kommen kann. Das bedeutet, dass vertraute Stimuli eine andere Aktivierung hervorrufen könnten als unbekannte. Details der Durchführung sowie die Ergebnisse werden im Folgenden erläutert.

## 3.2 Methode

### 3.2.1 Teilnehmer

An der Vorstudie nahmen 20 Studierende der Psychologie der Universität Wien teil. Bei vier Versuchspersonen musste die Testung wegen technischer Probleme abgebrochen werden. Diese Personen wurden in die Auswertung nicht einbezogen. Das Alter der übrigen 16 Testpersonen lag zwischen 19 bis 30 Jahren ( $M = 22,13$ ;  $SD = 2,68$ ). 15 Personen waren weiblich, eine Person männlich. Alle Testpersonen wurden über das System VPMS gewonnen und

erhielten für ihre Teilnahme eine sogenannte „Versuchspersonenstunde“ gutgeschrieben, die sie im Psychologiestudium als Bonus bei Prüfungen einsetzen konnten. Alle Testpersonen gaben an, normale oder auf normal korrigierte Sicht zu haben.

### 3.2.2 Apparatus

Das Experiment wurde kontrolliert durch die experimentelle Software Psyscope 1.25 PPC und lief auf einem G3 Power Mac mit einem externen CRT-Bildschirm. Die Auflösung betrug 1024 x 768, die Erneuerungsrate 100 Hz.

### 3.2.3 Stimuli

Als Stimuli wurden 171 digitale Abbildungen von Werken der Künstler Cézanne und Kirchner verwendet, auf denen entweder eine oder mehrere Personen oder eine Landschaft abgebildet waren. Dabei gab es 41 Bilder von Kirchner mit einer Landschaft, 44 von Kirchner mit Person/en, 45 von Cézanne mit einer Landschaft abgebildet und 41 von Cézanne mit Person/en. 24 der verwendeten Kunstwerke waren ein Ausschnitt des Originalwerkes, 40 waren retuschiert worden. Ausschnitte wurden getätigt, wenn neben dem gesuchten Inhalt ein anderer sehr auffälliger Inhalt auf dem Bild zu sehen war, der die Eindeutigkeit der Zuordnung verringert hätte. Allerdings wurde darauf geachtet, dass der gewünschte Inhalt auch im Original eindeutig im Vordergrund stand. Retuschiert wurden Signaturen der Künstler und in zwei Landschaftsbildern von Kirchner auch Menschen von minimaler Größe. Das Retuschieren wurde mit der Stempelfunktion von Adobe Photoshop CS3 vorgenommen. Die Autorin ist sich bewusst, dass es sich nach diesen Eingriffen nicht mehr um die originalen Kunstwerke handelt. Die Eingriffe waren jedoch minimal. Zudem baut die Untersuchung auf der Unterscheidbarkeit der zwei verwendeten Stile auf, die in der Vorstudie überprüft wird, und nicht auf der unverfälschten Untersuchung der Stileigenschaften von Kirchner und Cézanne, so dass diese leichte Verfremdung dem Ziel der Studie nicht widerspricht. Für die Lernphase, in der die Testpersonen die Stile der beiden Künstler lernten, wurden neun Bilder pro Künstler verwendet, je drei mit dem Inhalt

„Akt“, „Häuser“ und „Stilleben“. Die Bilder wurden aus verschiedenen Bildbänden eingescannt oder aus dem Internet heruntergeladen. Alle verwendeten Kunstwerke sind im Anhang C mitsamt ihrer Quelle dokumentiert. Wenn ein Bild retuschiert oder ausgeschnitten wurde, ist das dort angegeben. Bei der Zuordnung der Bilder zu dem dargestellten Inhalt bzw. Stil betrug die Größe der Bilder 140000 Quadratpixel. Eben diese Größe hatten auch die einzeln dargebotenen Bilder in der Lernphase. Wurden die Bilder in der Lernphase zu zweit oder zu dritt dargeboten, betrug die Größe 60000 Quadratpixel.

### 3.2.4 Ablauf

Die Testung fand in einem ruhigen, fensterlosen, voll beleuchteten Raum in einem Testraum des Instituts für Psychologie an der Universität Wien statt. Es wurden jeweils vier Personen gleichzeitig getestet. Die Instruktionen wurden standardisiert auf deutsch am Bildschirm vorgegeben. Je nach bearbeiteter Version war die Reihenfolge des Ablaufes für die Versuchspersonen unterschiedlich. Hier wird beispielhaft der Ablauf einer Version, bei der die Zuordnung des Stils zuerst bearbeitet wurde, erläutert. Zunächst fand die Stillernphase statt. Dazu wurden die neun Lernbilder eines der beiden Künstler randomisiert einzeln dargeboten, wobei der Stil (Kirchner bzw. Cézanne) über dem Bild als Überschrift dargeboten wurde. Drei dieser Bilder hatten ein Stilleben zum Inhalt, drei einen Akt und drei Häuser. Die Testpersonen konnten sich diese Bilder so lange sie wollten ansehen. Nach Drücken einer beliebigen Taste erschienen dann drei Bilder mit gleichem Inhalt nebeneinander (also Akte, Häuser oder Stilleben), durch Tastendruck kam man jeweils zum nächsten Inhalt, wo erneut drei Bilder dargeboten wurden. Auch über diesen Bildergruppen wurde der Name des Künstlers dargeboten. Danach wurde der zweite Künstler in analoger Weise vorgestellt. In einem weiteren Teil der Lernphase wurden dann je zwei der 18 bisher auch verwendeten Bilder mit unterschiedlichem Stil aber gleichem Inhalt nebeneinander dargeboten. Jedes Bild war mit dem zugehörigen Künstler überschrieben.

Nach der Lernphase wurden alle 171 Bilder, die zur Auswahl für die Hauptstudie standen, nacheinander gezeigt. Die Aufgabe der Testpersonen

war nun, zu entscheiden ob ein Bild von Kirchner oder von Cézanne stammt und danach anzugeben, wie sicher sie sich bei der Zuordnung waren. Zur Beantwortung der Klassifikationsfrage waren die Tasten X und M auf der Tastatur mit einem farbigen Aufkleber markiert, wobei X in der Instruktion als „links“ und M als „rechts“ bezeichnet wurde. Die Zuordnung der Tasten zu den Künstlern wurde als Erinnerung unter jedem Bild dargeboten. Zum Beispiel wurde für eine Bedingung, in der links für Kirchner gedrückt werden sollte, „links = Kirchner“ auf der linken unteren Seite und „rechts = Cezanne“ auf der rechten unteren Seite des Bildes eingeblendet. Die Frage „Um welchen Stil handelt es sich?“ wurde über dem Bild eingeblendet. Bei der Einschätzung der subjektiven Sicherheit bei der Zuordnung stand eine siebenstufige Skala, die Zahlen von 1-7 auf der Tastatur, zur Beantwortung zur Verfügung. 1 bedeutete sehr unsicher, 7 sehr sicher. Auch hier wurden die Antwortmöglichkeiten am unteren Rand des Bildschirms dargeboten und die Frage „Wie sicher waren Sie sich bei der Zuordnung?“ über dem Bild. Vor jedem Bild erschien in der Mitte des Bildschirms für 150 ms ein Fixationskreuz um sicherzustellen, dass die Personen auf das Bild sahen, wenn es erschien. Das Bild blieb so lange auf dem Bildschirm, bis die Testperson die Klassifikationsentscheidung getroffen hatte. Die Einschätzung der subjektiven Sicherheit erfolgte, ohne dass das Bild auf dem Bildschirm zu sehen war. Bei der Bedingung „Inhalt“ entfiel die Lernphase. Die Klassifikation lief identisch zur Bedingung „Stil“ ab, die Frage lautete „Um welchen Inhalt handelt es sich?“. Das Bekanntheitsrating, das nach den beiden eben erläuterten Bedingungen durchgeführt wurde, bestand aus einem dichtomen Rating mit den Antwortmöglichkeiten „ja“ und „nein“, bei dem alle 171 Bilder ein weiteres Mal randomisiert nacheinander dargeboten wurden. Die Teilnehmer wurden instruiert, dass sie angeben sollten, ob ihnen das Bild bereits vor der Untersuchung bekannt war. Der Begriff Bekanntheit wurde dabei weit definiert, so dass er von intensiver Beschäftigung bis zu einmaligem Sehen reichte. Auch hier waren die Bilder bis zum Tastendruck sichtbar und es erschien ein Fixationskreuz von 150 ms vor dem Bild. Die Testung dauerte ca. 40 Minuten, die Dauer variierte jedoch, da die Teilnehmer in weiten Teilen die Geschwindigkeit selbst bestimmen konnten. Nach der Testung füllten die

Teilnehmer noch einen Fragebogen zur Kunstexpertise aus, der im Anhang angefügt ist B. Dabei wurden im Sinne des Modells von Leder et al. (Leder et al., 2004) die bereichsspezifische Expertise und das Interesse an Kunst erhoben, die nach dem Modell die Verarbeitung von Stil und Inhalt beeinflussen (siehe Abschnitt 2.3.1). Um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden gab es insgesamt acht Versionen der Vorstudie, je zwei Personen bearbeiteten die gleiche Version. Es wurden zwischen diesen Versionen die Reihenfolge der Bearbeitung von Stil und Inhalt, der zuerst gelernte Künstler in der Lernphase und die Belegung der Tasten für die Zuordnung durch die Personen permutiert. Der Künstler, der zuerst gelernt wurde, wurde auch bei den Paarvergleichen in der Lernphase links gesetzt.

### 3.3 Ergebnisse

Aus der Auswertung wurden zunächst alle Bilder ausgeschlossen, die den Kriterien korrekter Zuordnung  $>90\%$  und Bekanntheit  $<30\%$  über alle Testpersonen nicht entsprachen. Da nach diesem Schritt noch immer mehr als 25 Bilder pro Stil-Inhalt-Zelle übrig waren, wurden für die Hauptstudie jeweils die 25 Bilder ausgewählt, bei denen die Sicherheit bei der Zuordnung im Rating am höchsten angegeben wurde. Für die Übungsphase wurden die 3 Bilder pro Zelle gewählt, die nach Auswahl der 25 Testbilder die am höchsten bewertete Sicherheit der Zuordnung hatten. Die für die Hauptstudie ausgewählten Bilder sind im Anhang C in der Liste der verwendeten Kunstwerke mit einem Stern (\*) markiert, die für die Übungsphase ausgewählten Bilder mit zwei Sternen (\*\*).

Eine Analyse der Reaktionszeiten ergab für die Zuordnung nach dem Stil ein Mittel von 2678 ms ( $SD = 1120$  ms). Für die Zuordnung nach Inhalt war die mittlere Reaktionszeit kleiner ( $M = 1318$  ms,  $SD = 511$  ms). Der Unterschied wurde in einem t-Test für abhängige Stichproben statistisch signifikant ( $t(15) = 12.12$ ,  $p < .01$ ). Dieses Ergebnis kann als behavioraler Hinweis darauf gesehen werden, dass Inhalt tatsächlich vor Stil verarbeitet wird und entspricht damit der Hypothese.

# Kapitel 4

## Hauptstudie

In diesem Kapitel die Hauptstudie dieser Untersuchung dargestellt. Es wird die grundlegende Logik des Designs mit der konkreten Durchführung der Studie in Zusammenhang gebracht. Zudem werden methodische Details sowie Vorgehen und Ergebnisse der Auswertung besprochen.

### 4.1 Design

Im Rahmen der Hauptstudie wurde mit dem Dual-Choice Go/NoGo - Design mithilfe des per EEG erhobenen ereigniskorrelierten Potentials N200 die Mikrogenese der Kunstwahrnehmung im Hinblick auf die Verarbeitung von Stil und Inhalt untersucht. Zusätzlich wurde das lateralisierte Bereitschaftspotential zur zeitlichen Einordnung der Verarbeitung von Stil und Inhalt herangezogen. Eine detaillierte Beschreibung des Paradigmas findet sich in Abschnitt 2.6. Aus dem 2x2-Faktoren - Design mit den Faktoren „Stil“ (Faktorstufen: Kirchner, Cézanne) und „Inhalt“ (Faktorstufen: Landschaft, Person/en) ergaben sich acht verschiedene Versionen der Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe (siehe Tab. 4.1). Jede Person bearbeitete jede der acht Versionen.

	Go	NoGo	Reaktion links	Reaktion rechts
1	Cézanne	Kirchner	Landschaft	Person/en
2	Cézanne	Kirchner	Person/en	Landschaft
3	Kirchner	Cézanne	Landschaft	Person/en
4	Kirchner	Cézanne	Person/en	Landschaft
5	Landschaft	Person/en	Cézanne	Kirchner
6	Landschaft	Person/en	Kirchner	Cézanne
7	Person/en	Landschaft	Cézanne	Kirchner
8	Person/en	Landschaft	Kirchner	Cézanne

Tabelle 4.1: Acht verschiedene Versionen der Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe mit den Faktoren „Stil“ und „Inhalt“ wurden in dem Design der Hauptstudie verwendet.

## 4.2 Methode

### 4.2.1 Teilnehmer

Es nahmen 32 Personen an der Untersuchung teil. Drei Personen wurden von vorne herein aus der Auswertung ausgeschlossen, da sie die Untersuchung vorzeitig abbrachen und nicht alle Durchgänge bearbeiteten. Eine weitere Testperson wurde im weiteren Verlauf der Auswertung ausgeschlossen, da bei ihr nach der Eliminierung der Artefakte in den Daten mehr als 50% der Epochen entfernt worden waren (nähere Erläuterungen finden sich in Abschnitt 4.3). Die 28 Personen, die in die endgültige Auswertung für die N200 einbezogen wurden, hatten einen Altersdurchschnitt von 24 Jahren ( $SD = 4,59$ ), der Range reichte von 18 bis 36 Jahren. 15 der Teilnehmer waren männlich, 13 weiblich. Alle TeilnehmerInnen waren StudentInnen nicht-künstlerischer Fächer oder in kunstfernen Berufen tätig. Vier Personen hatten einen künstlerischen Schwerpunkt in der Matura, eine Person hatte im Rahmen seiner Ausbildung zwei Semester sakrale Kunst studiert und eine Person hatte einen Maler zum Großvater. Die TeilnehmerInnen besaßen im Durchschnitt 1,4 Bildbände (Range: 0-6) und besuchten 2,2 Kunstausstellungen im Jahr (Range: 0-8). Aufgrund der Vorbildung, des Interesses und der Tätigkeit liegen die Testpersonen damit nach Vermutung der Autorin etwa im Durchschnitt der akademisch gebildeten Bevölkerung und können nicht als Experten bezeichnet werden. Alle Personen hatten normale oder zum Normalen korrigierte



Sicht. Vier nach eigenen Angaben leicht kurzsichtige TeilnehmerInnen trugen ihre Sehhilfe während des Experimentes nicht, da ihre Sehschwäche sie bei der geringen Distanz zum Bildschirm nicht behinderte. Bei der Analyse des LBP wurden zusätzlich sechs Personen ausgeschlossen, die kein Go-LBP zeigten (nähere Erläuterungen finden sich in Abschnitt 4.3.1). Die 22 Personen, die in die endgültige Auswertung für das LBP einbezogen wurden, hatten einen Altersdurchschnitt von 24,14 Jahren ( $SD = 4.22$ ), der Range reichte von 18 bis 33 Jahren. 12 der Teilnehmer waren männlich, 10 weiblich. Vor der Untersuchung wurden Sehschärfe, Farbschwäche (Ishihara Kurztest auf Farbschwäche) und Händigkeit (Edinburgh Händigkeitstest) überprüft, so dass alle TeilnehmerInnen eine Sehschärfe von  $> 0,5$  aufzeigten und Rechtshänder waren (Werte im Edinburgh Händigkeitstest  $> 0$ ). Die Farbschwäche wurde mangels Normen für den Ishihara Kurztest nur dafür erhoben, um bei Personen mit ungewöhnlichem Verhalten (z.B. großen Schwierigkeiten in der Stilzuordnung) darauf zurückgreifen zu können und möglicherweise eine Erklärung zu finden. 19 der 29 Testpersonen wurden über das System VPMS gewonnen und erhielten für ihre Teilnahme drei sogenannte „Versuchspersonenstunden“ gutgeschrieben, die sie im Psychologiestudium als Bonus bei Prüfungen einsetzen konnten. Die anderen zehn Versuchspersonen stammen aus dem Bekanntenkreis der Untersuchungsleiterinnen und wurden nicht vergütet.

### 4.2.2 Apparatus zur Datengewinnung

Die Stillernphase wurde kontrolliert durch die experimentelle Software Psyscope 1.25 PPC und lief auf einem iMac mit 500MHz PowerPC G3 Prozessor, 192MB Ram, 20GB Festplatte und einer Auflösung von 1024 x 768. Die Erneuerungsrate betrug 75 Hz. Der Rechner hatte einen eingebauten 15 Zoll Röhrenmonitor (CRT). Das Betriebssystem war Mac OS 9.2. Das Hauptexperiment wurde durch die experimentelle Software Presentation 10.3 (<http://www.neurobs.com/presentation>) kontrolliert. Der Präsentationsrechner lief auf Windows XP Professional x64 Edition (SP1). Der Darbietungsmonitor war ein 19 Zoll Iiyama Vision Master Pro 454 (HM903DT B). Die

Auflösung betrug 1280 x 1024, die Erneuerungsrate 60 Hz. Die Reaktion der Testpersonen wurde über ein Logitech Precision USB Gamepad ausgeführt. Die Ableitung der Hirnaktivität fand unipolar auf den Punkten C3 und C4 statt, aus denen das LBP errechnet wird, sowie auf den Punkten Fz, Cz und Pz, an denen die N200 auftritt. Cz beschreibt dabei nach dem internationalen 10-20 System den zentro-zentralen Locus am Skalp, der sich aus dem Schnittpunkt der Verbindungslinie vom linken zum rechten Ohr mit der vom Nasenansatz zum höchsten Punkt des Hinterkopfes ergibt. Fz liegt auf der Linie Nasenansatz / Hinterkopf frontal zu Cz (fronto-zentrale Elektrodenplatzierung), Pz hinter Cz auf parietal-zentralem Lokus. C3 bezeichnet die Stelle links von Cz auf der Achse zwischen den beiden Ohren, C4 die Stelle rechts von Cz. In Abb. 4.1 sind diese Punkte dargestellt. Eine korrekte Anbringung der Elektroden wurde durch Verwendung einer Haube, auf der die Platzierungen markiert waren, gewährleistet. Die horizontalen und vertikalen Augenbewegungen wurden durch vier Elektroden aufgezeichnet, die über und unter dem rechten (vertikale Bewegungen) sowie links des linken und rechts des rechten Auges (horizontale Bewegungen) angebracht wurden. Als Referenz für die Skalpelektroden wurde die Aktivierung am linken und rechten Ohrläppchen erfasst. Die Impedanz der Skalpelektroden wurde unter 5 kOhm gehalten. Die Ground-Elektrode wurde am rechten Schlüsselbein angebracht.

Die elektrophysiologischen Messungen wurden durch einen TMS International Refa Verstärker für 32 Kanäle verstärkt (<http://www.tmsi.com/?id=7>) und durch die Aufnahmesoftware PortiLab 2 (<http://www.tmsi.com/?id=3>) erfasst. Für den Kopf wurden verzinnte Elektroden verwendet, die an einer Haube für 36 Elektroden mit Kinngurt am Kopf der Testpersonen befestigt wurden. Zur Messung der Augenbewegungen wurden Elektroden verwendet, die mittels Druckknopf-Technik an einem auf der Haut befestigten Klebering aufgesetzt wurden. An den Ohren wurden die Elektroden per Clips an den Ohrläppchen befestigt. Die Daten wurden mit einer Sample-Rate von 256 Hz aufgezeichnet. Das bedeutet, dass 256 Mal pro 1000 ms eine Aufzeichnung stattfand, also in Abständen von etwa 3,9 ms.

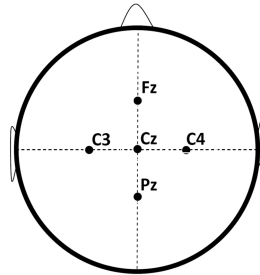


Abbildung 4.1:

Elektroden wurden fronto-zentral (Fz), zentro-zentral (Cz) und parieto-zentral (Pz) sowie seitlich zentral links (C3) und rechts (C4) platziert. Die Platzierung des Cz ergibt sich aus dem Schnittpunkt der Verbindungslinie vom linken zum rechten Ohr mit der vom Nasenansatz zum höchsten Punkt des Hinterkopfes. C3 und C4 befinden sich links bzw. rechts seitlich von Cz auf der Verbindungslinie der Ohren, Fz und Pz vor bzw. hinter Cz auf der Verbindungslinie Nase/Hinterkopf.

### 4.2.3 Stimuli

Verwendet wurden die 4 x 25 in der Vorstudie ausgewählten digitalen Abbilder von Werken von Cézanne und Kirchner mit Landschaft oder Person/en als Inhalt und die 4 x 3 Übungsbilder. Die Bilder sind in der Liste im Anhang C mit (\*) bzw. (\*\*) gekennzeichnet. Nähere Informationen zur Auswahl sind in Abschnitt 3 beschrieben. Die Größe der dargebotenen Stimuli betrug 140000 Quadratpixel. 13 der Bilder der Hauptstudie waren ein Ausschnitt des Originalbildes, zwei der Übungsbilder. 22 der Bilder der Hauptstudie waren retuschiert worden, keines der Übungsbilder.

### 4.2.4 Ablauf

Die Testungen fanden als Einzeltestungen in den Laborräumen des Instituts für Psychologie in einem ruhigen Raum statt. Es wurde trotz eines Fensters bei jeder Versuchsperson eine künstliche Beleuchtung verwendet um Unterschiede in der Tageszeit und im Wetter auszugleichen. Die Testpersonen unterschrieben zunächst eine Einverständniserklärung, in der ihnen die Vorgehensweise bei der Electroencephalographie beschrieben wurde und eine Liste an Merkmalen angegeben wurde, bei denen eine Teilnahme an einer EEG-Untersuchung untersagt ist. Anschließend führten die TeilnehmerInnen

die Tests zur Händigkeit, Sehschärfe und Farbschwäche durch. Nach diesen Tests fand die Stillernphase statt. Die Testpersonen wurden dabei mündlich und schriftlich auf deutsch instruiert, dass sie nun die Stile zweier Künstler unterscheiden lernen würden. Die Lernphase bestand aus zwei Teilen. Zunächst wurde exakt die gleiche Stillernphase wie bei der Vorstudie durchgeführt. Zusätzlich wurden dann alle 112 in der Hauptstudie verwendeten Bilder randomisiert nacheinander in einer „Diashow“ gezeigt und Inhalt und Stil des betreffenden Bildes darüber schriftlich dargeboten (z.B. „Kirchner, Landschaft“). Der Inhalt wurde aufgezeigt, obwohl die Kategorien als bekannt vorausgesetzt wurden, damit die Bilder nicht einseitig mit dem Stil verknüpft wurden. Durch diese Erweiterung der Stillernphase sollte sicher gestellt werden, dass die Testpersonen den Stil sicher unterscheiden können. Es gab vier verschiedene Versionen der Lernphase, die sich darin unterschieden, welcher Künstler zuerst dargestellt wurde und ob Inhalt oder Stil bei den Bildern der Diashow in der Überschrift zuerst genannt wurde (also z.B. „Landschaft, Kirchner“ oder „Kirchner, Landschaft“). Die Lernphase dauerte ca. 15 Minuten.

Die Experimentalphase begann mit der Applikation der EEG-Elektroden. Zunächst wurde der Kopfumfang gemessen, um die passende Haubengröße zu ermitteln. Die Haube wurde so platziert, dass die Cz-Elektrode auf dem Schnittpunkt der Linie von Ohr zu Ohr und von Beginn der Nasenwurzel zum Ende des Schädelknochens am Hinterkopf lag. Die Haube wurde durch einen Gurt am Kinn fixiert. Als nächstes wurden alle Stellen, an denen Elektroden angebracht wurden, mit Alkohol desinfiziert und mithilfe eines abrasiven Gels abgepeelt um den Widerstand zu verringern und die Kopfelektroden an der Haube angebracht. An die beschriebenen Stellen um die Augen wurden Kleberinge mit integrierter Leitsubstanz fixiert, an die die Elektroden wie ein Druckknopf geklipst werden konnten. Auf die Ohren wurden die Elektroden mit Hilfe von Klammern gesetzt und an das rechte Schulterbein wurde die Ground-Elektrode durch einen beidseitigen Kleber befestigt. Der Zwischenraum zwischen den Elektroden und der Haut wurde mit einer Leitpaste aufgefüllt, so dass der Kontakt hergestellt werden konnte.

Nun wurde die Aufnahme durch PortiLab2 gestartet. Den Testpersonen

wurde eine mündliche Instruktion gegeben, in der als besonders wichtig herausgestellt wurde, dass die Personen sich während der Stimulardarbietung möglichst wenig bewegen und vor allem nicht blinzeln oder die Augen bewegen sollten, da das die Messung verfälschen würde. Jedoch wurden sie auch darauf hingewiesen, dass das nicht immer möglich sein würde und dass ihr Wohlbefinden Priorität hätte. Die eigentliche Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe wurde am Bildschirm schriftlich instruiert. Vor jeder Bedingung wurden die Kriterien für Go und NoGo sowie die Tastenbelegung für rechts und links einmal schriftlich und einmal bildlich erläutert. In der bildlichen Instruktion wurde der zur Reaktionsausführung verwendete Gamepad am Bildschirm gezeigt und die korrekten Reaktionen farbig dargestellt. Die Taste 5 des Gamepads stand dabei für links und die Taste 6 für rechts. Nach der Instruktion erschienen dann zunächst die 4 x 3 Übungsbilder. Diese Bilder wurden nicht in die Auswertung einbezogen, sondern dienten der Übung der verschiedenen Dual-Choice Go/NoGo - Aufgaben. Jedem Bild ging ein 150 ms dauerndes Fixationskreuz und ein variabler weißer Bildschirm von 250 - 350 ms voraus. Während dieses weißen Bildschirms wurde von -100 ms bis zum Stimulusonset die Baseline-Aktivierung aufgezeichnet. Das Bild wurde 2000 ms gezeigt. Bisherige Studien zur Szenen- und Objektwahrnehmung sowie zur Kunstwahrnehmung (Fei-Fei et al., 2007; Augustin et al., 2008; Thorpe et al., 1996; Turenout et al., 1998), die weiter oben näher erläutert wurden, lassen darauf schließen, dass sowohl die Prozesse der Verarbeitung von Stil und Inhalt als auch die Reaktionen darauf in diesem Zeitfenster von 2000 ms eingeschlossen sind. Während der Darbietung des Bildes sollte die korrekte Reaktion getätigt werden. Reaktionen wurden nur aufgezeichnet, so lange das Bild gezeigt wurde. Nach jedem Bild erschienen für 1200 ms eine Reihe von Sternen, die den Zeitraum markierten, in dem die Testpersonen ohne die Aufzeichnung zu stören blinzeln konnten. Nach den 12 Übungsbildern erschienen übergangslos die 4 x 25 Testungsbilder, die nach dem gleichen Prinzip darbietet wurden. Nach einer Bedingung (also 112 Bildern) gab es die Möglichkeit für die Personen, eine Pause einzulegen. Sie konnten selbst bestimmen, wann sie mit der nächsten Bedingung weiter machen wollten. In den Pausen gab es auch die Möglichkeit etwas zu trinken oder zu essen. Nachdem

alle acht Durchgänge bearbeitet worden waren, wurde ein Bekanntheitsrating für die verwendeten Bilder durchgeführt. Jedes der 4 x 25 Testungsbilder und die 4 x 3 Übungsbilder wurden mit „ja“ und „nein“ darüber bewertet, ob sie der Person vor der Untersuchung schon bekannt waren. Danach wurden die Testpersonen von der Haube und den Elektroden befreit und füllten noch den oben bereits erwähnten Expertisefragebogen zum Kunstwissen aus (siehe Anhang B). Eine Bedingung dauerte etwa zehn Minuten, die gesamte Testung also je nach Länge der Pausen ca. 90 Minuten. Mit Lernphase und Anschließen an das EEG-Gerät dauerte eine Testung zwischen 120 und 180 Minuten.

### 4.3 Ergebnisse

Zur Auswertung der Ergebnisse wurde das Programm SPSS 15.0 für die Reaktionszeiten, MATLAB 7.1 und EEGLAB 6.01b für LBP und N200 verwendet.

Die elektroencephalographischen Daten wurden mit einem 30 Hz Lowpass - Filter gefiltert. Zudem wurden die EEG-Daten jeder Versuchsperson in Epochen von -100 ms bis 1000 ms um den Stimulus-Onset aufgeteilt. Eine Epoche entspricht damit einem Trial, also einer Reaktion auf einen Stimulus. Das untere Ende der Epochen ist bestimmt durch den Beginn der Prästimulusbaseline, die von -100 ms bis Stimulusonset festgelegt wurde. Die obere Grenze der Epochen wurde anhand der Reaktionszeiten in allen korrekten Go-Trials festgelegt. Das Reaktionszeithistogramm ist in Abb. 4.2 veranschaulicht.

Die Epochen wurden so gewählt, dass der Großteil der Reaktionen innerhalb der Epochen liegt, um den Zeitpunkt des Auftretens der EKPs auf jedem Fall einzuschließen. Auch sollte der Zeitraum, in dem in vorhergegangenen Studien LBPs und N200 berichtet wurden, in der Epochengröße eingeschlossen sein. Dieser Zeitraum liegt laut der im Theorieteil dieser Arbeit beschriebenen Studien etwa zwischen 200 und 800 ms (Rahman et al., 2002; Turenout et al., 1998; Schmitt et al., 2000; Thorpe et al., 1996; Rodriguez-Fornells et al., 2002; Schmitt, Schlitz, et al., 2001; Schmitt, Rodriguez-Fornells, et al., 2001). Die Epochen sollen jedoch nicht größer als nötig sein, um die häufigen

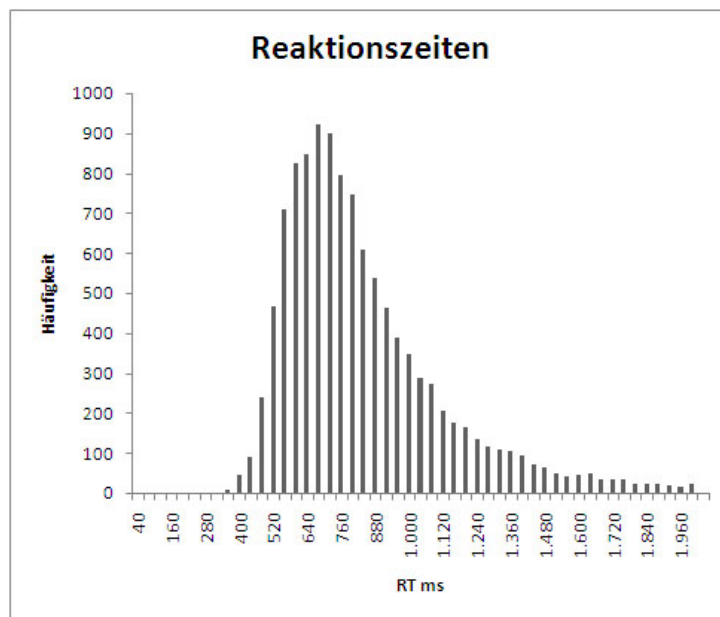


Abbildung 4.2:

Die Häufigkeiten der Reaktionszeiten aller Versuchspersonen in allen korrekten Go-Trials in Millisekunden in 40 ms - Blöcken.

Artefakte gegen Ende der Trials (z.B. Blinzeln) nicht einzubeziehen. Eine Epochengröße von -100 bis 1000 ms entspricht diesen Überlegungen. Trials mit falschen Antworten wurden aus der gesamten weiteren Analyse ausgeschlossen. Die Daten der einzelnen Versuchspersonen wurden anschließend visuell inspiziert und Trials mit Artefakten wie Augenbewegungen, Blinzeln und Muskelanspannung entfernt. Eine Testperson wurde nach diesem Vorgehen ausgeschlossen, da nach der Artefaktbereinigung nur gut 200 der 800 Trials übrig blieben. Die EKP-Analyse wurde mit den übrigen 27 Testpersonen durchgeführt. Nach der Herausnahme der inkorrekten und der aufgrund von Artefakten unbrauchbaren Trials blieben 84% der Trials für die weiteren Analysen. Alle Daten wurden baselinekorrigiert, indem von jedem Wert einer Versuchsperson der mittlere Wert der Baseline (-100 ms bis Stimlulusionset) der entsprechenden Epoche subtrahiert wurde. Dadurch wurde die vom Stimulus unabhängige Aktivierung, das Rauschen, herausgerechnet.

### 4.3.1 LBP

Zur Bestimmung des Zeitpunktes, an dem die LBPs in den verschiedenen Bedingungen auftraten, wurden die Onset-Latenzen der LBPs bestimmt. Das genaue Vorgehen wird im Folgenden beschrieben. Um Testpersonen auszuschließen, die generell kein LBP zeigen, wurde zunächst für jede Testperson das LBP der Go-Trials visuell inspiziert. Es wurde dabei angenommen, dass Personen, die bereits in den Go-Bedingungen, in denen eine Bewegung ausgeführt wurde, kein bewegungsvorbereitendes Potential zeigten, auch in den Nogo-Bedingungen kein Nogo-LBP zeigen würden. Das Ausbleiben der NoGo-LBPs bei diesen Personen müsste dann auf eine abweichende elektrophysiologische Aktivität in Bezug auf Bewegungsvorbereitung zurückgeführt werden, was die Interpretation der Ergebnisse beeinträchtigen würde. Es wäre ein Ausbleiben des NoGo-LBPs dann nicht mehr auf den Zeitpunkt der Verarbeitung der beiden Faktoren „Stil“ und „Inhalt“ rückführbar. Das LBP wurde mit Hilfe der Formel

$$LBP = (C3 - C4)_{rechte\ Hand} - (C3 - C4)_{linke\ Hand}$$

berechnet: von der Aktivität der kontralateral zur Reaktionshand liegenden Elektrode wurde die Aktivität der ipsilateral liegenden abgezogen. Die verbleibende Hirnaktivität entspricht der kontralateralen Vorbereitungsaktivität, dem LBP. Aufgrund der visuellen Analyse der Go-LBPs wurden sechs Testpersonen aus der weiteren Analyse des LBP ausgeschlossen, da sie bei visueller Inspektion kein Go-LBP zeigten. Die Verläufe der ausgeschlossenen Testpersonen ohne Go-LBP sind im Anhang A in Abb. A.1 dargestellt, die der weiter verwendeten Testpersonen mit Go-LBP in Abb. A.2. Die gesamte weitere Analyse des LBP wurde mit den verbliebenen 22 Testpersonen durchgeführt.

Die Reaktionszeit der verbliebenen Testpersonen betrug im Mittel 786,01 ms ( $SD = 267,29$  ms). Die Reaktionszeiten für die Bedingung Go/NoGo = Stil ( $M = 791,27$ ;  $SD = 273,41$ ) und Go/NoGo = Inhalt ( $M = 780,92$ ;  $SD = 261,15$ ) unterschieden sich in einem gepaarten t-Test nicht signifikant ( $t(4158) = -1,813$ ,  $p = .07$ ).



Die NoGo-LBPs wurden nach der eben erläuterten Formel getrennt für Go/NoGo = Inhalt und Go/NoGo = Stil nur für die Trials der NoGo-Bedingungen berechnet. In Abb. 4.3 sind die Verläufe von Go- und NoGo-LBPs für die beiden Bedingungen gegeneinander abgetragen. Visuelle Inspektion lässt erkennen, dass bei Go/NoGo = Stil sowohl in der Go- als auch in der NoGo-Bedingung im Zeitraum von 400-600 ms eine deutliche Negativierung stattfindet, die bei der NoGo-Bedingung jedoch nach kurzer Zeit wieder abfällt. Für die Bedingung Go/NoGo = Inhalt wird diese Negativierung nur für die Go-Bedingung beobachtet. Dieser Verlauf geht mit der Theorie konform, da er annehmen lässt, dass sich in der Bedingung Go/NoGo = Stil ein NoGo-LBP entwickelt.

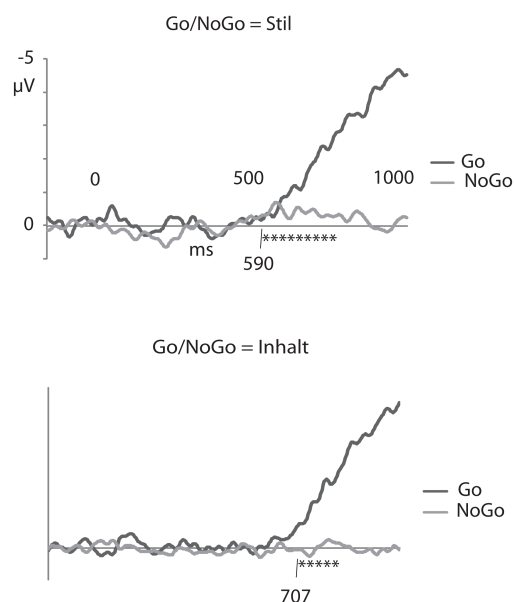


Abbildung 4.3:

Sowohl für die Bedingung Go/NoGo = Inhalt als auch für die Bedingung Go/NoGo = Stil wurden der Verlauf des Go- und des NoGo-LBP gegeneinander abgetragen. T-Tests der Go-Werte gegen Null wurden im Bereich von 300-800 ms berechnet. In der Bedingung Go/NoGo = Stil lag der Onset des Go-LBP bei 590 ms, alle 50 Samplezeitpunkte von diesem Zeitpunkt bis 800 ms wurden signifikant auf einem 5%-Niveau getestet. In der Bedingung Go/NoGo = Inhalt lag der Onset bei 707 ms, hier waren alle 20 Samplezeitpunkte bis 800 ms signifikant. Die signifikant von Null unterschiedenen Bereiche der Go-Verläufe sind in der Graphik gekennzeichnet. Ein signifikantes NoGo-LBP trat nur in der Bedingung Go/NoGo = Inhalt auf.

Zur statistischen Überprüfung wurde der Bereich von 300-800 ms betrach-

tet, da in diesem Zeitraum in anderen Untersuchungen mit ähnlichem Design das LBP auftrat (Rahman et al., 2002; Turenout et al., 1998; Schmitt et al., 2000; Thorpe et al., 1996; Rodriguez-Fornells et al., 2002; Schmitt, Schlitz, et al., 2001; Schmitt, Rodriguez-Fornells, et al., 2001). Die Analyse wurde getrennt für die Bedingungen Go/NoGo = Inhalt und Go/NoGo = Stil durchgeführt, sowie getrennt für Go- und NoGo- Bedingungen. Für jede Bedingung wurde zunächst für jeden Sample-Zeitpunkt über alle Testpersonen ein Moving Average berechnet. Die Stufengröße betrug 3,9 ms (256 Samplezeitpunkte pro 1000 ms) und das Zeitfenster, über die der Moving Average berechnet wurde, betrug 40 ms (+/- 20 ms). Mit den sich ergebenden Mittelwerten wurden zweiseitige gepaarte t-Tests gegen Null gerechnet. Der t-Test wurde mit einem Signifikanzniveau von 5% gerechnet. Der Onset des LBP wurde dabei definiert als der Zeitpunkt, zu dem zum ersten Mal fünf aufeinanderfolgende Zeitfenster signifikant von Null abweichen.

Für die Bedingung Go/NoGo = Stil trat das Go-LBP bei 590 ms nach Stimulus-Onset auf. Alle darauf folgenden Zeitpunkte waren signifikant von Null unterschieden (alle  $t(21) > 1.80$ , alle  $p < .05$ ). In der Bedingung Go/NoGo = Inhalt trat das Go-LBP bei 707 ms auf. Auch hier wurden alle folgenden t-Tests signifikant (alle  $t(21) > 2.18$ , alle  $p < .05$ ). Ein NoGo-LBP fand sich nur in der Bedingung Go/NoGo = Stil. Von 560 ms bis 724 ms unterschieden sich die Werte der Aktivierung für von Null, wobei es zwei kurze Unterbrechungen der Signifikanz gab: Zwischen 627 ms und 646 ms wurden sechs Samplezeitpunkte nicht signifikant und von 685 ms bis 689 ms zwei Samplezeitpunkte nicht signifikant. Für die signifikanten Zeitpunkte in diesem Bereich waren alle  $t(21) > 1.74$  und alle  $p < .05$ . In der Bedingung Go/NoGo = Inhalt wurde für die NoGo-Trials keine signifikante Abweichung von Null gefunden. Zur Bestätigung des NoGo-LBPs wurden zusätzliche t-Tests für beide Bedingungen zwischen den Go- und den NoGo-Aktivierungen berechnet. In der Bedingung Go/NoGo = Stil unterschieden sich die beiden Kurven ab 300 ms nicht signifikant von einander und trennten sich erst ab 627 ms wieder signifikant voneinander. Mit einer Unterbrechung von drei nicht signifikanten Samplezeitpunkten (662-670 ms) unterschieden sich Go- und NoGo-Verläufe ab diesem Zeitpunkt signifikant (alle  $t(21) > 1.74$ , alle

$p < .05$ ). Die Bedingung Go/NoGo = Inhalt zeigte bis 697 ms einen gemeinsamen, nicht signifikant voneinander abweichenden Verlauf der Go- und NoGo-Bedingungen, die sich danach bis zum Ende des untersuchten Bereiches signifikant voneinander trennten (alle  $t(21) > 2.18$ , alle  $p < .05$ ).

### 4.3.2 N200

Bei der Analyse der N200 wurden die Testpersonen, die kein LBP zeigten, wieder in die Auswertung einbezogen. Die Reaktionszeit der Testpersonen betrug im Mittel 819 ms ( $SD = 282,44$  ms). Die Reaktionszeiten für die Bedingung Go/NoGo = Stil ( $M = 827.66$ ;  $SD = 290.02$ ) und Go/NoGo = Inhalt ( $M = 810.62$ ;  $SD = 274.68$ ) unterschieden sich in einem zweiseitigen gepaarten t-Test signifikant ( $t(5274) = 2.992$ ;  $p < .01$ ). Um den Zeitpunkt des Entstehens der N200 in den verschiedenen Bedingungen zu bestimmen, wurden analog zum Vorgehen bei der LBP-Analyse die Onset-Latenzen berechnet. Zur visuellen Inspektion wurden zunächst für jede zentrale Elektrode (Fz, Cz, Pz) die durchschnittlichen Aktivierungen zu allen Samplezeitpunkten getrennt für Go- und NoGo-Bedingungen und getrennt nach den Bedingungen Go/NoGo = Inhalt und Go/NoGo = Stil grafisch dargestellt. Für die NoGo-Bedingungen wurde dabei die Ausbildung einer N200, also eine Negativierung in den NoGo-Bedingungen, erwartet. Die Verläufe der Aktivierung sind in Abb. 4.4 dargestellt.

Weder für Go/NoGo = Inhalt noch für Go/NoGo = Stil ist in der visuellen Inspektion jedoch eine solche Negativierung in den NoGo- im Vergleich zu den Go-Bedingungen erkennbar. Zwar trennen sich die Go- und NoGo-Verläufe ab etwa 400 ms deutlich, diese Trennung entspricht jedoch nicht dem Verlauf der N200, bei dem eine stärkere Negativierung der NoGo- im Vergleich zu den Go-Verläufen zu beobachten wäre, wie beispielsweise bei Schmitt et al. (2000). Die Differenz der beiden Kurven (NoGo minus Go), die ebenfalls als Grafik in Abb. 4.4 dargestellt ist, zeigt für beide Bedingungen eine zunehmende Differenzierung der Aktivierung bei Go- und NoGo-Trials, wobei die Differenz jedoch in positiver Richtung besteht und kein negativer Peak wie beispielsweise bei Schmitt et al. (2000) zu beobachten ist. Da die

N200 generell besonders stark frontozentral auftritt (Smulders, Kenemans, & Kok, 1996) wurde die statistische Auswertung nur für die frontozentrale Aktivierung, die durch die Elektrode Fz aufgezeichnet wurde, durchgeführt. Statistische Überprüfung der Ergebnisse wurde analog zum Vorgehen bei der Analyse des LBP gewährleistet. Der untersuchte Zeitraum wurde auf 200-700 ms festgelegt, da in anderen Studien die N200 in diesem Zeitraum aufgetreten ist (Rahman et al., 2002; Turenout et al., 1998; Schmitt et al., 2000; Thorpe et al., 1996; Rodriguez-Fornells et al., 2002; Schmitt, Schlitz, et al., 2001; Schmitt, Rodriguez-Fornells, et al., 2001). Signifikanztests bezogen sich auf die Abweichungen der Differenzwerte der Aktivierung von NoGo und Go von Null. Die Berechnung wurde für Fz getrennt für die Bedingungen Go/NoGo = Inhalt und Go/NoGo = Stil durchgeführt. Es wurden im selben Vorgehen wie bei der LBP-Analyse moving averages von 40 ms - Zeitfenstern in Schritten von 3,9 ms mittels zweiseitiger gepaarter t-Tests auf signifikante Abweichung von Null getestet. In der Bedingung Go/NoGo = Inhalt unterschieden sich die Verläufe ab 345 ms signifikant. Von diesem Zeitpunkt an wurden alle Samplezeitpunkte signifikant abweichend von Null (alle  $t(21) > 1.80$ , alle  $p < .05$ ). In der Bedingung Go/NoGo = Stil fanden sich zehn aufeinanderfolgende signifikant von Null abweichende Differenzwerte bei 446 ms, die jedoch von 17 nicht signifikanten gefolgt werden. Für diese zehn Zeitpunkte waren alle  $t(21) > 1.74$  und alle  $p < .05$ . Dieses Ergebnis entspricht der leichten Negativierung, die in der Grafik bei etwa 480 ms erkennbar ist. Die zweite Serie signifikanter Abweichungen von Null treten bei 551 ms auf. Ab diesem Zeitpunkt weichen alle Werte signifikant von Null ab (alle  $t(21) > 1.81$ , alle  $p < .05$ ). Da sich diese signifikanten Differenzen jedoch auf eine stärkere Negativierung der Go- im Vergleich zu den NoGo- Trials beziehen, handelt es sich bei diesem Effekt nicht um die N200.

## 4.4 Diskussion

Was bedeuten diese Ergebnisse für die zugrundeliegende Fragestellung? Die Hypothese, die dieser Untersuchung zugrunde liegt, besagt, dass beim Betrachten eines Kunstwerkes der Inhalt des Kunstwerkes vor dem Stil des

Künstlers verarbeitet wird. Gemäß dieser Hypothese wurden folgende Ergebnisse erwartet:

LBP:

- Ein NoGo-LBP tritt auf, wenn Inhalt die Hand für die Reaktion bestimmt (Go/NoGo = Stil), da die Vorbereitung zur Reaktion auf den Inhalt bereits anläuft, bevor der Stil verarbeitet wird, der den Hinweis zum Nicht-Reagieren (NoGo) gibt.
- Wenn dagegen Stil die Hand für die Reaktion bestimmt (Go/NoGo = Inhalt) tritt kein NoGo-LBP auf.
- Das Go-LBP in der Bedingung Go/NoGo = Stil tritt früher auf als in der Bedingung Go/NoGo = Inhalt, da bei ersterem die Information zur Vorbereitung der Handbewegung im Inhalt des Kunstwerkes liegt, der früher verarbeitet wird.

N200:

- Die N200 bei NoGo-Bedingungen, in denen Inhalt über Go/NoGo entscheidet tritt früher auf als in den NoGo-Bedingungen, in denen Stil über Go/NoGo entscheidet.

Überraschender Weise konnte die N200, auf der der Schwerpunkt dieser Untersuchung lag, nicht beobachtet werden. Eine der N200 entsprechende signifikante Differenz der Go- und NoGo-Verläufe mit einer Negativierung in den NoGo-Bedingungen konnte nicht gefunden werden. Zwar entsprechen die Verläufe der Aktivierung bei Fz in etwa denen in anderen Studien zur N200 (Schmitt et al., 2000, S.479), jedoch fehlt der negative „Peak“, also die negative Abweichung der NoGo-Kurve von der Go-Kurve. Die Trennung der beiden Kurven in entgegengesetzte Richtung, die in den Ergebnissen zu Signifikanzen führt, spiegelt nicht die N200 wieder, sondern vermutlich bereits Aktivierungen in der Go-Bedingung, die auf die Ausführung der Reaktion bezogen sind. Die Analyse der N200 lässt demnach keine Aussagen über den zeitlichen Verlauf der Verarbeitung von Stil und Inhalt zu. Mögliche

Erklärungen für die fehlende Beobachtung der N200 werden in der Generellen Diskussion im Abschnitt 5.3 aufgeführt.

Die Analyse der LBPs erbrachte jedoch erwartungsgemäße Ergebnisse. Die bewegungsvorbereitenden Go-LBPs treten in der Bedingung Go/NoGo = Stil, in der das vermutet schneller verarbeitete Merkmal „Inhalt“ über die Art der Bewegung entscheidet, 117 ms früher auf als in der Bedingung Go/NoGo = Inhalt. Dieses Ergebnis lässt sich am besten dadurch erklären, dass der Inhalt der Kunstwerke früher verarbeitet wird als der Stil und daher auch die Bewegungsvorbereitung für die Reaktion der Hand früher beginnt. Erwartungsgemäß ist auch das Auftreten des NoGo-LBPs, das nur in der Bedingung Go/NoGo = Stil auftritt. Hier wird vermutlich die Bewegung aufgrund der raschen Verarbeitung von Inhalt vorbereitet und erst im Entstehen durch die später verarbeitete Information über den Stil, der über Go/NoGo bestimmt, wieder abgebrochen. Diese Überlegung spiegelt sich wie folgt in den Ergebnisse wieder: Das NoGo-LBP weicht von 579 ms bis 606 ms signifikant von Null ab - dieser Zeitraum entspricht dem, in dem auch in der Go-Bedingung das LBP entsteht und kann deshalb als NoGo-LBP identifiziert werden. Ab 606 ms geht das NoGo-LBP wieder zurück - an diesem Zeitpunkt ist die später verarbeitete Information über den Stil des Kunstwerkes verfügbar, die den Hinweis zum Nicht-Reagieren liefert und damit die Bewegungsvorbereitung beendet. Auch die Testung der Unterschiede zwischen dem Verlauf der Aktivierung in Go und NoGo-Bedingungen bestätigen dieses Ergebnis: Zum Zeitpunkt des Entstehens des Go-LBP, also ab 590 ms, gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Verläufen in der Bedingung Go/NoGo = Stil. Der Verlauf in der NoGo-Bedingung entspricht also zu diesem Zeitpunkt dem der Go-Bedingungen - ein NoGo-LBP. Erst bei etwa 618 ms wird die Information über den Stil zugänglich und die Entstehung des NoGo-LBP bricht ab, die beiden Kurven trennen sich signifikant voneinander. Diese Ergebnisse entsprechen auch den Annahmen bei visueller Inspektion der Ergebnisse: während der LBP-Entstehung zeigen beide Kurven eine Negativierung, die in der NoGo-Bedingung jedoch wieder abfällt. Bei der Bedingung Go/NoGo = Inhalt dagegen findet sich weder visuell noch statistisch ein Hinweis auf die Entstehung eines NoGo-LBP. Die Trennung der Go-

Bedingung	Potential		
	N200	Go-LBP	NoGo-LBP
Go/NoGo = Inhalt	-	707 ms	nein
Go/NoGo = Stil	-	590 ms	ja (560 ms)

Tabelle 4.2: Diese Tabelle führt die Hauptergebnisse auf: Das Go-LBP trat erwartungsgemäß in der Bedingung Go/NoGo = Stil früher auf. Ein NoGo-LBP tritt nur in der Bedingung Go/NoGo = Stil auf. Eine N200 konnte nicht beobachtet werden.

und NoGo-Kurve in der Bedingung Go/NoGo = Inhalt findet statt, bevor das Go-LBP ausgebildet wird: Das Go-LBP entsteht ab 707 ms, die beiden Kurven sind jedoch schon ab 676 ms signifikant voneinander abweichend. Es entsteht in dieser Bedingung also kein NoGo-LBP. Es findet sich keine signifikante Abweichung der NoGo-Kurve von Null zum Zeitpunkt des Entstehens des Go-LBPs. Es entsteht in dieser Bedingung also kein NoGo-LBP. All diese Ergebnisse bestätigen die Hypothese. Sie können alle dadurch erklärt werden, dass der Inhalt vor dem Stil verarbeitet wird und entsprechen den in Vorhinein für die Bestätigung der Hypothese festgelegten Erwartungen. Weder die Annahme einer gleichzeitigen noch die einer früheren Verarbeitung von Stil können mit den Ergebnissen vereinbart werden.

Die wichtigsten Ergebnisse, nämlich die Onset-Latenzen der Go-LBPs und der N200 sowie Auftreten bzw. Nicht-Auftreten des NoGo-LBP und dessen Onset sind in Tabelle 4.2 zusammengefasst.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass trotz des überraschenden Ausbleibens der N200 die Annahme, dass Inhalt in der Kunstwahrnehmung vor Stil verarbeitet wird, durch alle Ergebnisse aus der Analyse der LBPs bestätigt wird. Was diese Ergebnisse für die relevanten Theorien und bisherigen Untersuchungen bedeuten und welche Implikationen sie für die zukünftige Forschung in diesem Bereich haben, wird im folgenden abschließenden Kapitel diskutiert.

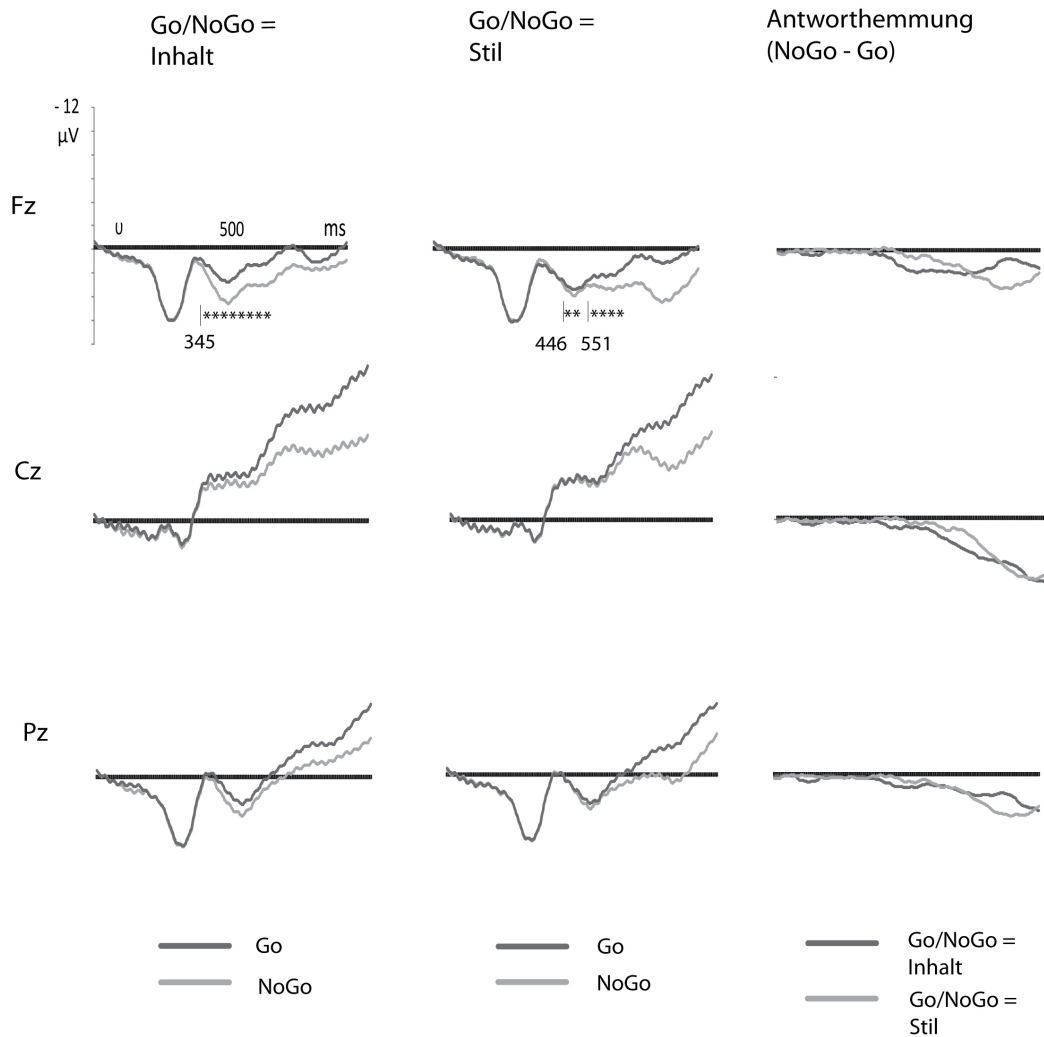


Abbildung 4.4: Für die zentralen Elektroden Fz, Cz und Pz sind die über alle Testpersonen gemittelten EKPs für Go und NoGo - Trials in der Bedingung Go/NoGo = Inhalt (linke Spalte) und Go/NoGo = Stil (mittlere Spalte) abgebildet. In der rechten Spalte sind die Differenzen „NoGo minus Go“, die als Antworthemmung interpretiert werden, für die beiden Bedingungen dargestellt. Die Bereiche, in denen sich die Aktivierung für Go- und NoGo-Trials signifikant unterscheidet, sind durch Sternchen gekennzeichnet. Tests wurden für den Zeitraum von 200-700 ms durchgeführt.



# Kapitel 5

## Generelle Diskussion

In einer abschließenden Diskussion werden nun zunächst die wichtigsten Aspekte des Designs und der Ergebnisse zusammenfassend dargestellt. Danach werden die Ergebnisse theoretisch eingeordnet, das Design kritisch diskutiert sowie interessante Ansätze für zukünftige Forschung aufgezeigt.

### 5.1 Zusammenfassung

#### 5.1.1 Das Paradigma

In dieser Arbeit wurde die Frage nach dem zeitlichen Verhältnis stil- und inhaltsbezogener Verarbeitung untersucht. Dazu wurde ein Paradigma verwendet, das bisher nach bestem Wissen der Autorin noch nicht im Bereich der Kunstwahrnehmung angewandt wurde. Die Teilnehmer bearbeiteten dabei eine Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe, während sie digitale Abbilder von Kunstwerken am Bildschirm betrachteten. Während der Durchführung dieser Aufgabe wurden elektroencephalographischer Daten abgeleitet. Die Extraktion der ereigniskorrelierten Potentiale LBP und N200 und die systematische Variation der Bedingungen der Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe ermöglichten die Untersuchung der Fragestellung, ob Inhalt vor Stil verarbeitet wird. In anderen Bereichen wurde das Paradigma bereits erfolgreich zur Untersuchung zeitlicher Aspekte kognitiver Prozesse verwendet (Schmitt et al., 2000; Rodriguez-Fornells et al., 2002; Schmitt, Schlitz, et al., 2001). Die gericht-

tete Annahme über den zeitlichen Verlauf ergibt sich aus den Ergebnissen von Augustin et al. (2008), die durch diese Untersuchung bestätigt werden sollten.

Die Logik des Designs wird hier zusammenfassend erläutert. Die N200 wird mit Anworthemmung in Verbindung gebracht (Schmitt, Schlitz, et al., 2001), während das LBP den lateralisierten Aspekt des einer Bewegung vorausgehenden bewegungsvorbereitenden Potentials darstellt (Kornhuber & Deecke, 1965; nach Rahman et al., 2002). Das Design war nun so aufgebaut, dass in der Bedingung, in der das schneller verarbeitete Merkmal des Kunstwerkes (Stil oder Inhalt) über die Ausführung der Reaktion entscheidet (Go oder NoGo), die N200 früher auftritt, als in der Bedingung, in der diese Entscheidung auf dem langsamer verarbeiteten Merkmal basiert. Das Go-LBP setzt in der Bedingung, in der das schneller verarbeitete Merkmal über die Reaktion der Hand (links oder rechts) entscheidet, früher ein als in der entgegengesetzten Bedingung. Ein NoGo-LBP wird in der Bedingung erwartet, in der das schneller verarbeitete Merkmal über die Handreaktion und das langsamer verarbeitete Merkmal über die Ausführung der Reaktion bestimmt. Um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde zudem eine Vorstudie zur Stimulusselektion durchgeführt. Mithilfe einer Zuordnungsaufgabe wurde für die einzelnen Stimuli die Rate der korrekten Zuordnung erhoben. Auch die Bekanntheit der Bilder wurde zur Vermeidung von Familiarity-Effekten zur Stimulusauswahl heran gezogen. Die hohe Anzahl korrekter Reaktionen in der Hauptstudie (>90%) spricht für die Güte dieser Auswahl.

### 5.1.2 Die Ergebnisse

Die Ergebnisse der in dieser Arbeit beschriebenen Studie unterstützen die Annahme, dass Inhalt vor Stil verarbeitet wird. Zwar kann die N200-Analyse keinen Hinweis für diese Annahme liefern, da die N200 entgegen der Erwartungen nicht beobachtet werden konnte. Dennoch bekommt die Hypothese „Stil vor Inhalt“ volle Unterstützung durch die Ergebnisse der LBP-Analyse: Das bewegungsvorbereitende Bereitschaftspotential tritt in der Bedingung,

in der Inhalt über die Reaktion der Hand entscheidet, 117 ms früher auf, als in der Bedingung, in der Stil über die Reaktion der Hand entscheidet. In den Bedingungen, in denen nicht reagiert werden sollte, tritt ein solches bewegungsvorbereitendes Bereitschaftspotential nur auf, wenn Inhalt über die Reaktion der Hand entscheidet. Diese Ergebnisse weisen, wie bereits in der Diskussion der Ergebnisse in Abschnitt 4.4 eingehend erläutert, darauf hin, dass das Merkmal Inhalt bei der Betrachtung des Abbildes eines Kunstwerkes vor dem Stil verarbeitet wird. Die Studie unterstützt damit die Ergebnisse von Augustin et al. (2008). Wichtig bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch, dass sich die vorliegende Untersuchung nur auf Laien sowie nur auf gegenständliche Kunst bezieht. Eine Generalisierung auf andere Bereiche ist auf Basis dieser Untersuchung nicht möglich. Auch muss bedacht werden, dass die Untersuchung in einem experimentellen Setting stattfand und deshalb nicht ohne Weiteres auf Kunstwahrnehmung im alltäglichen Kontext übertragen werden kann. Im nächsten Abschnitt folgt nun die Diskussion über die Frage, wie sich dieses Ergebnis in die theoretischen Überlegungen zur Kunstwahrnehmung einfügt.

## 5.2 Theoretische Einordnung der Ergebnisse

Welche Implikationen haben die gefundenen Ergebnisse für die im Theorieteil dargelegten theoretischen Ansätze? Dieser Frage widmen sich die folgenden Abschnitte, indem die Ergebnisse zunächst bezüglich der Theorien zur Stil- und Inhaltsverarbeitung diskutiert werden und schließlich die Ergebnisse im Hinblick auf die zentrale Frage „Inhalt vor Stil?“ näher beleuchtet werden.

### 5.2.1 Stilverarbeitung

Eine Theorie, die als relevant für die Stilverarbeitung dargestellt wurde, ist Marr's Theory of Vision (Marr, 1982). Diese Theorie macht zwar keine spezifische Vorhersage zur Verarbeitung von Stil bei Kunstwerken, sie nimmt jedoch an, dass elementare visuelle Merkmale vor einer Objektklassifikation identifiziert werden. Solche elementaren visuellen Merkmale könnten auch

Farben, Pinselstriche oder Linienführung sein - also jene Merkmale aus denen der Stil eines Kunstwerkes besteht, wenn man davon ausgeht, dass keine kunsthistorischen Aspekte oder zugrundeliegende Konzepte bei der Verarbeitung eine Rolle spielen (Augustin et al., 2008). Nach dieser Sichtweise wäre zu erwarten, dass Stil vor Inhalt verarbeitet wird, da der Stil durch Verarbeitung elementarer Merkmale klassifiziert werden kann, die Identifikation des Inhalts dagegen eine vollständige Kategorisierung des abgebildeten Objektes erfordert. Dieses Ergebnis ist jedoch in der vorliegenden Studie nicht eingetreten. Eine Erklärung dafür könnte darin bestehen, dass die Fragestellung in der vorliegenden Untersuchung sich auf die explizite Klassifikation von Kunstwerken nach dem Künstler bezog und damit auf einen Aspekt von Stil, der neben der Verarbeitung von basalen Merkmalen auch Verarbeitung auf höherer Ebene beinhaltet. Dieses Ergebnis unterstützt das Modell von Leder et al. (2004), das die explizite Verarbeitung von Stil in Zusammenhang mit höheren Prozessen wie Wissen über Kunst, Expertise, persönlichem Geschmack und Interesse stehen. Elementare Merkmale dagegen spielen möglicherweise in früheren Stufen der Stilverarbeitung eine Rolle, wie von Leder et al. (2004) in der Stufe „Perceptual Analyses“ angenommen und durch Ergebnisse von Studien bestätigt, in denen Stil bereits im präakkadischen Bereich relevant ist (Augustin et al., 2008; Bachmann & Vipper, 1983). Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung unterstreicht die Notwendigkeit einer weiteren Differenzierung des Konzeptes „Stil“: Es ist anzunehmen, dass es für die weitere Untersuchung von Stilverarbeitung sinnvoll wäre, verschiedene Stilkonzepte zu definieren. Eines beschreibt den Aspekt von Stil, der sich in Untersuchungen findet, in denen sehr frühe Effekte von Stil gefunden werden (z.B. Augustin et al., 2008) und der möglicherweise eine frühe Phase der Stilverarbeitung widerspiegelt, die die Extraktion elementarer Merkmale beinhaltet. Ein anderes Konzept von Stil wäre möglicherweise das in der vorliegenden Untersuchung untersuchte und von Leder et al. (2004) beschriebene, wo Stil als Konzept (z.B. Leder et al., 2004) verstanden wird, das durch höhere Prozesse beeinflusst wird. Möglicherweise beschreibt diese zweite Stilkonzept eine nahezu vollständigen Verarbeitung von Stil.

Auch für die Interpretation der Ergebnisse zum zeitlichen Aspekt der

Stilverarbeitung spielt diese Trennung in Stil als bestehend aus elementaren Merkmalen und Stil als Konzept eine Rolle. Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung, dass ab etwa 707 ms eine Bewegungsvorbereitung auf Basis von Information über den Stil ausgelöst werden kann, liegt deutlich über den Ergebnissen von Augustin et al. (2008), die eine Relevanz von Stil für Ähnlichkeitsratings bereits ab 50 ms fanden. Bei Bachmann und Vipper (1983) war eine Trennung der Stile nach der Bewertung des Werkes auf einem semantischen Differential sogar bereits ab einer Darbietung von 1 ms beobachtbar. Das kann jedoch dadurch erklärt werden, dass sich das erfasste Stilkonzept unterscheidet: in der in dieser Arbeit beschriebenen Untersuchung wird eine explizite Stilklassifikation verlangt, während Augustin et al. (2008) und Bachmann und Vipper (1983) Bewertungen erhoben, für die keine explizite Klassifikation nötig war. Eine weitere Erklärung für den vergleichsweise hohen Zeitwert von 707 ms könnte die Komplexität der Dual-choice Go/NoGo - Aufgabe sein: die Teilnehmer mussten nicht nur eine sondern zwei Entscheidung gleichzeitig treffen, was die Verarbeitungsprozesse verlangsamte könnte. Insgesamt lässt der Untersuchungsaufbau keinen Schluss auf den exakten Verarbeitungszeitpunkt von Stil zu, sondern liefert eine obere Grenze und damit einen Richtwert sowie Möglichkeiten zum relativen zeitlichen Verhältnis von Inhalts- und Stilverarbeitung. Die Analyse bezieht sich nämlich auf nur indirekt mit der Klassifikation verknüpfte EKPs: Das Auftreten eines LBP setzt die Verarbeitung von Stil soweit voraus, dass er als Information für die Handreaktion herangezogen werden kann und ist damit eine obere Grenze der Stilverarbeitung. Wann jedoch die Stilverarbeitung exakt stattfindet und welche Prozesse noch vor dem Auftreten der LBPs nötig sind wird durch dieses Design nicht untersucht.

Die lange Verarbeitungszeit von Stil bei dieser Untersuchung verstärkt auch eine wichtige Annahme der Mikrogenese, dass die Verarbeitung eines Stimulus vom Diffusen hin zum Klaren verläuft (Bachmann, 2000). Bachmann und Vipper (1983) berichteten bei sehr kurzen Darbietungszeiten, also der Untersuchung einer frühen Verarbeitungsstufe von Stil, ein subjektives Gefühl ihrer Testpersonen von Unklarheit in Bezug auf den Stil, während die Aufgabe in der vorliegenden Untersuchung eine klare und bewusste Ent-

scheidung über die Stilklassifikation erfordert und dementsprechend mehr Zeit benötigt.

Die Ergebnisse zur Stilverarbeitung legen weiters eine Änderung am Modell des ästhetischen Erlebens nahe (Leder et al., 2004). Dort wird angenommen, dass Stilverarbeitung nur von Experten vorgenommen werden kann, da explizites Wissen über Stil als notwendig für die explizite Verarbeitung von Stil gesehen wird. Die Teilnehmer dieser Studie waren jedoch Kunstlaien und konnten nach einer kurzen Lernphase die Stilklassifikation mit äußerst geringen Fehlerraten durchführen. Zwar wurden ihnen zuvor die beiden Kategorien beigebracht, dennoch waren sie nicht als Experten in dem Sinne zu bezeichnen, dass ihnen durch lange Erfahrung eine spezielle kunstspezifische Verarbeitung entstehen konnte, wie es von Cupchik (1992) für Experten angenommen wird. Es ist unwahrscheinlich, dass die Fähigkeit zur expliziten Zuordnung der Bilder zu den beiden Künstlern in dieser kurzen Lernphase von 15 Minuten neu gelernt wurde. Wahrscheinlicher ist, dass die Unterscheidung bereits vorher möglich war und nur die Begriffe der Zuordnungsklassen gelernt wurden. Für diesen Fall wäre es sinnvoll, die Rolle der Expertise für Kunstverarbeitung in dem Modell zu überarbeiten und die Möglichkeit der expliziten Stilklassifikation auch für Laien anzunehmen. Die Frage, ob Laien auch ohne eine explizite Lernphase die Stilklassifikation durchführen können und damit zu Stilverarbeitung fähig sind, sollte vor einer Änderung des Modells jedoch in weiteren Studien untersucht werden. Ein mögliches Design dafür wird im Abschnitt Zukünftige Forschung (5.4) angedacht.

### 5.2.2 Inhaltsverarbeitung

Bezüglich der Inhaltsverarbeitung wurde angenommen, dass Ähnlichkeiten zur Szenen- und Objektwahrnehmung zu finden sein würden, da Inhaltsverarbeitung sich zumindest bei Kunstlaien auf die Frage „was wird abgebildet?“ beziehen könnte und dann unabhängig von kunstspezifischer Verarbeitung wäre (Leder et al., 2004). Studien im Bereich der Szenen- und Objektwahrnehmung berichteten die Fähigkeit zur Objektkategorisierung ab 107 ms bis 300 ms nach Stimulusonset (Rullen & Thorpe, 2001; Thorpe et al., 1996; Fei-

Fei et al., 2007). In der vorliegenden Untersuchung fand sich das Ergebnis, dass Inhalt bei einem Zeitpunkt von 560 ms nach Stimulusonset als Grundlage für die Ausbildung eines lateralisierten Bereitschaftspotentials herangezogen werden kann. Der Onset des LBP ist eine obere Grenze der Verarbeitung von Inhalt, da nicht die Kategorisierung des Inhalts an sich, sondern die indirekt daraus folgende Ausbildung eines LBP erhoben wurde. Zudem wurde durch die Dual-choice Go/NoGo - Aufgabe eine gleichzeitige Konzentration auf die Klassifikation von Stil und Inhalt verlangt, so dass die Aufgabe komplexer war als eine reine Objektkategorisierungsaufgabe. Der Onset des LBP in der Bedingung Go/NoGo = Stil bei 560 ms kann daher vermutlich wenig als Maß für den Zeitpunkt der Inhaltverarbeitung in der Kunst beitragen. Sinnvoll ist dagegen eine Interpretation relativ zur Verarbeitung von Stil, die im Folgenden diskutiert wird.

### 5.2.3 Inhalt vor Stil

Das Hauptaugenmerk dieser Untersuchung lag in einer Betrachtung der Verarbeitung von Stil und Inhalt bei Kunstwerken relativ zueinander. Tatsächlich waren durch das verwendete Paradigma Aussagen zu dieser Frage möglich: Die Ergebnisse deuten auf eine Verarbeitung von Inhalt vor Stil hin. Die für diese Fragestellung relevanten Ergebnisse waren folgende: Das LBP trat in der Bedingung, in der Inhalt über die Reaktion der Hand entschied, 117 ms früher auf als in der Bedingung, in der Stil über die Reaktion der Hand entschied. Zudem wurde nur in der Bedingung, in der Inhalt über die Reaktion der Hand entschied, ein NoGo-LBP beobachtet.

Die Ergebnisse zum Verhältnis von Stil- und Inhaltverarbeitung bekräftigen die Annahmen der Mikrogenese (Bachmann, 2000). Tatsächlich scheint es bei der Verarbeitung von Stimuli auch im Bereich der Kunstwahrnehmung verschiedene, zeitlich versetzte Prozesse zu geben, worauf das Auftreten eines NoGo-LPRs in der Bedingung Go/NoGo = Stil hindeutet. Die Ergebnisse dieser Untersuchung geben Hinweise darauf, dass Inhalt 590 ms nach Stimulusonset soweit verarbeitet ist, dass er als Grundlage für eine Reaktionsvorbereitung herangezogen werden kann, Stil dagegen erst 707 ms nach

Stimulusonset.

Die längere Verarbeitungsdauer für den Stil als für den Inhalt könnte auf eine unterschiedliche Funktion der elementaren Merkmale bei Stil zurück zu führen sein. Augustin et al. (2008) nahmen an, dass die Verarbeitung von Kunst sich von der Wahrnehmung anderer Stimuli grundlegend unterscheidet. Während nämlich bei anderen Stimuli elementare Merkmale wie beispielsweise Kanten oder Farbe grundlegend für die Objekterkennung sind und diese erleichtern, verwenden Künstler eben diese Merkmale, um ein Objekt zu verfremden, zu betonen oder andersweitig einen bestimmten Ausdruck des Kunstwerkes herzustellen. Die elementaren Merkmale haben hier also eine andere Funktion. Unterschiede in der Verwendung der elementaren Merkmale nehmen die Betrachter als Stil wahr (Leder et al., 2004). Diese ungewöhnliche Funktion der elementaren Merkmale, die der im Alltag beobachteten und gelernten und eventuell in der Physiologie des Sehens angelegten Funktion widerspricht, nimmt möglicherweise längere Verarbeitungszeiten in Anspruch.

Ein wichtiger Beitrag der vorliegenden Untersuchung zur Theorie der Kunstwahrnehmung ist die Tatsache, dass durch die Ergebnisse, die eine Verarbeitung von Inhalt vor Stil annehmen lassen, eine grundlegende Annahme des Modells des ästhetischen Erlebens von Leder et al. (2004) in Frage gestellt wird. In ihrem Modell gehen sie davon aus, dass Stil und Inhalt in der Stufe der „Explicit Classification“ gleichzeitig verarbeitet werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung deuten darauf hin, dass es sinnvoll wäre, das Modell im Hinblick auf diese Annahme zu ändern, indem die zeitlichen Aspekte der Stil- und Inhaltsverarbeitung differenziert und eine schnellere Verarbeitung von Inhalt als von Stil angenommen wird. Eine solche Annahme von einer Verarbeitung des Inhalts vor dem Stil ließe sich gut in die anderen Annahmen des Modells einfügen. So könnte eine Erklärung für die frühere Verarbeitung von Stil die sein, dass die Verarbeitung und Klassifikation von Stil deutlich mehr Verarbeitung auf höherer Ebene beansprucht und das Wissen über Kunst, Expertise, persönlicher Geschmack und Interesse für die Identifikation des Stils deutlich wichtiger sind als für die Identifikation des Inhalts. Der Inhalt könnte mithilfe der Objekterkennung und dadurch eines einfachen Abgleichs mit Wissen über Objekte schneller verarbeitet werden als



der Stil, bei dem möglicherweise weniger automatisierte Abgleichmechanismen benötigt werden. Erklären könnte man diesen Unterschied damit, dass die Objekte, die im Zuge der Inhaltsklassifikation verarbeitet wurden (Personen und Landschaften), Konzepte sind, die im Alltag von hoher Relevanz sind und bereits unser gesamtes Leben gelernt und regelmäßig verwendet werden. Der Stil dagegen ist von geringer alltäglicher Relevanz und wurde erst kurz vor der Testung gelernt, ist also weniger automatisiert.

### 5.3 Diskussion des experimentellen Designs

In diesem Abschnitt wird das Paradigma im Hinblick darauf diskutiert, wie gut es auf den untersuchten Bereich der Kunstwahrnehmung übertragbar ist. Besonders wird dabei der Frage nachgegangen, worauf das Fehlen der N200 zurückgeführt werden kann.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass das Paradigma der Dual-choice Go/NoGo-Aufgabe in Verbindung mit electroencephalographischen Ableitungen (Thorpe et al., 1996; Schmitt et al., 2000; Rodriguez-Fornells et al., 2002; Schmitt, Schlitz, et al., 2001; Schmitt, Rodriguez-Fornells, et al., 2001; Rahman et al., 2002; Turenout et al., 1998; Hofmann, 2004) auch auf den Bereich der Kunstwahrnehmung übertragbar ist. Die unterschiedlichen Verarbeitungszeitpunkte von Stil und Inhalt konnten über behaviorale Daten wie Reaktionszeiten nicht beobachtet werden. Das elektrophysiologische Korrelat LBP jedoch gab Hinweise auf eine frühere Verarbeitung von Inhalt im Vergleich zu Stil. Sowohl Go-LBPs als auch NoGo-LBPs traten wie erwartet auf und bestärkten die Hypothese, dass Inhalt vor Stil verarbeitet wird. Das zeitliche Auftreten sowie der Verlauf der LBPs ähneln dem in Studien mit ähnlichem Design (Schmitt et al., 2000; Rodriguez-Fornells et al., 2002; Rahman et al., 2002; Hofmann, 2004).

Entgegen der Erwartungen konnte die N200 in dieser Untersuchung nicht beobachtet werden. Da in Studien mit ähnlichem Design (Thorpe et al., 1996; Schmitt et al., 2000; Rodriguez-Fornells et al., 2002; Schmitt, Schlitz, et al., 2001; Schmitt, Rodriguez-Fornells, et al., 2001) die N200 stets aufgetreten ist, ist die fehlende Beobachtung der N200 in dieser Untersuchung ungewöhnlich.

Eine mögliche Erklärung dafür, dass die N200 in dieser Untersuchung nicht beobachtet werden konnte, sind Ungenauigkeiten in der Ableitung der Aktivierungen. Diese Erklärung ist jedoch unwahrscheinlich, da das erwartungsgemäße und klar erkennbare Auftreten der LBPs bei ungenauer Ableitung nicht möglich wäre. Eine andere Überlegung wäre, dass der N200-Effekt deshalb nicht beobachtbar war, da die Reaktionszeiten mit etwa 800 ms relativ hoch sind und die möglicherweise dahinter stehende Schwierigkeit der Aufgaben einen so frühen Effekt wie die N200 überdeckt. Da jedoch in anderen Studien wie Schmitt et al. (2000) die Reaktionszeiten ähnlich wie in dieser Untersuchung oder sogar höher (Rodriguez-Fornells et al., 2002) waren und dort die N200 zu beobachten war, scheint diese Erklärung unwahrscheinlich. Die wahrscheinlichste Erklärung liegt aufgrund vieler erfolgreicher Einsätze des N200-Paradigmas in anderen Studien und der erfolgreichen Analyse des LBPs aus den in dieser Studie abgeleiteten Daten in einem spezifischen Aspekt der Verarbeitung von Stil und Inhalt. Möglicherweise überdecken Korrelate der besonderen Schwierigkeit oder Ungewohntheit der Stilklassifikation den N200-Effekt. Um die Ursache der fehlenden Beobachtung der N200 zu untersuchen ist eine Replikation der Studie notwendig. Wenn in der Replikation die N200 auftritt, sind Aspekte der Durchführung dieser Studie wahrscheinlich die Ursache. Wenn die N200 bei einer Replikation ebenfalls nicht auftritt, könnten spezifische Merkmale der Verarbeitung von Stil und Inhalt am Ausbleiben der N200 beteiligt sein. Was diese spezifischen Merkmale sind, müsste dann in weiteren Studien untersucht werden.

## 5.4 Zukünftige Forschung

Die vorangegangene Diskussion machte einige Aspekte deutlich, die nachfolgende Studien mit dem hier angewandten Paradigma im Bereich der Kunstwahrnehmung beachten sollten. Zudem wurden mögliche Richtungen, in die Fragestellungen nachfolgender Untersuchungen gehen könnten, deutlich. Diese Implikationen für zukünftige Forschung werden im Folgenden zusammengefasst.

### 5.4.1 Eigenschaften des Stils

Verschiedene Ergebnisse aus dem Bereich der Szenenwahrnehmung regen neue, interessante Fragestellungen an. Besonders interessant wäre es, die Abhängigkeit des Prozesses der Inhaltsverarbeitung bei Kunstwerken von Eigenschaften des Stils zu untersuchen. Beispielsweise könnten Farbwahl, Realismus und Grad der Verfremdung, die als Merkmale des Stils gesehen werden können, einen Einfluss auf die Geschwindigkeit der Verarbeitung von Inhalt haben (Tatler & Melcher, 2007; Castelhana & Henderson, 2008; Leder et al., 2004).

### 5.4.2 Affektiver Zustand und ökologische Validität

Für weitere Studien wäre es interessant, den affektiven Zustand der TeilnehmerInnen über den Verlauf der Testung zu erheben. Leder et al. (2004) heben die Relevanz der affektiven Stimmung hervor. Eine positive Stimmung sei Voraussetzung für kunstspezifische Verarbeitung, da eine positive Stimmung ganzheitliche Verarbeitung fördere, negative dagegen analytische (Forgas, 1995; nach Leder 2004). Zudem finde Kunstverarbeitung meist in einer positiven Stimmung statt (z.B. bei einem Museumsbesuch) (Frijda, 1989). Aufgrund der langen Dauer einer Untersuchung mit dem hier verwendeten Paradigma und der hohen Anforderungen an die Testpersonen muss in Erwägung gezogen werden, dass sich möglicherweise nicht über den gesamten Testzeitraum eine positive Stimmung aufrecht erhalten lässt. Mit einer Erhebung des affektiven Zustands könnte die Störvariable „negativer affektiver Zustand“ kontrolliert werden. Da Kunstwahrnehmung im Alltag für gewöhnlich in positivem Umfeld stattfindet, beeinflusst der affektive Zustand auch die ökologische Validität (Belke et al., 2006). Zur Erhöhung der ökologischen Validität wäre neben der Erhebung des affektiven Zustands auch eine Aufteilung des Experimentes in zwei Gruppen und damit die Entlastung der Testpersonen hilfreich: Diese Maßnahmen könnten eine entspanntere und damit positivere Stimmung schaffen. Die ökologische Validität könnte in künftigen Studien zudem dadurch erhöht werden, dass eine größere und damit realistischere Darbietung der Bilder z.B. über einen Beamer ermöglicht wird.

### 5.4.3 N200

In der vorliegenden Untersuchung konnte die N200 nicht beobachtet werden. Mögliche Ursachen dafür wurden diskutiert, können jedoch post hoc nicht über Vermutungen hinaus gehen. Um mehr Hinweise auf die Ursachen der ausbleibenden Beobachtung der N200 zu erhalten, wäre eine Replikation des Designs mit speziellem Fokus auf die N200 interessant. Ein Auftreten der N200 in einer Folgestudie würde darauf hinweisen, dass kein prinzipieller Aspekt der Kunstverarbeitung Ursache des Ausbleibens ist, sondern lediglich Aspekte der Durchführung dieser Untersuchung das Beobachten der N200 verhindert haben. Wenn die N200 auch bei weiteren Studien nicht auftritt stellt sich die Frage, ob spezifische Aspekte der Verarbeitung von Stil und Inhalt das Beobachten einer N200 verhindern könnten und welche Aspekte das sein könnten. Weitere Forschung könnte dann in diese Richtung gehen.

### 5.4.4 Experten und Laien

Die vorliegende Studie beschränkte sich auf Personen ohne besondere Erfahrung im Bereich der Kunst. Für nachfolgende Studien wäre es besonders interessant, das Design auf den Vergleich von Experten und Laien zu übertragen. Sowohl empirische Befunde (Vogt & Magnussen, 2007; Belke et al., 2006; Hekkert & Wieringen, 1996a) als auch theoretische Überlegungen (Leder et al., 2004) deuten darauf hin, dass sich Experten und Laien in verschiedenen Aspekten der Kunstverarbeitung unterscheiden. Für den zeitlichen Verlauf ist dabei besonders die Überlegung relevant, dass die Stilverarbeitung bei Experten stärker automatisiert sein könnte (Cupchik, 1992). Das könnte dazu führen, dass bei Experten eine geringere zeitliche Differenz zwischen der Stil- und Inhaltsverarbeitung als bei Laien besteht, da die Konzepte zum Stil ähnlich automatisiert sind wie die der Szenen- und Objektwahrnehmung beim Inhalt.

Wie in der Diskussion zur Stilverarbeitung erläutert legen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung eine Überarbeitung des Modells des ästhetischen Erlebens von Leder et al. (2004) in Bezug auf die Rolle von Expertise für die Stilverarbeitung nahe. Auch Personen ohne explizite Erfahrung im

Bereich der Kunst konnten die Stilklassifikation durchführen. Es wird dadurch deutlich, dass keine lange Erfahrung mit Kunststil für eine explizite Stilverarbeitung notwendig ist, sondern bereits eine kurze Lernphase die Teilnehmer zu einer Klassifikation befähigt. Die Durchführung einer expliziten Lernphase führt jedoch dazu, dass sich die Teilnehmer nicht mehr eindeutig als Laien ohne Lernerfahrung im Bereich Kunststil bezeichnen lassen. Es lässt sich zwar annehmen, dass nicht die Klassifikation an sich, sondern nur die Begrifflichkeiten der Kategorien gelernt wurden - diese Annahme muss jedoch näher überprüft werden, bevor eine Änderung des Modells wirklich sinnvoll ist. Eine Möglichkeit zu untersuchen, ob auch ohne explizite Lernphase Stilklassifikation und damit Stilverarbeitung möglich ist, wäre ein Versuchsaufbau, bei dem statt der expliziten Lernphase den Teilnehmer jedes Bild einmal randomisiert gezeigt wird mit der Instruktion, dass es sich um zwei verschiedene Stile handelt und sie für sich dem einen Stil die Bezeichnung „A“ und dem anderen die Bezeichnung „B“ zuordnen sollen. Das heißt, dass die Teilnehmer die Stilklassifikation nicht lernen, sondern für sich ohne spezifisches Vorwissen über die beiden Stile Stil kategorien bilden und nach diesen selbst gebildeten Kategorien die Dual-Choice Go/NoGo - Aufgabe durchführen. Wenn sie dazu imstande sind, die Stile eigenständig ohne Lernphase voneinander zu trennen und die Klassifikation erfolgreich durchzuführen, wäre das ein starker Hinweis darauf, dass das Modell von Leder et al. (2004) die explizite Stilverarbeitung auch für Laien annehmen sollte.

## 5.5 Fazit

Die vorliegende Studie konnte neue Informationen zur Frage nach der Stil- und Inhaltsverarbeitung bei Kunstwahrnehmung liefern: Die Ergebnisse bestärken die Annahme, dass Inhalt vor Stil verarbeitet wird. Das verwendete Paradigma wurde zumindest im Hinblick auf das LBP erfolgreich auf den Bereich der Kunstwahrnehmung übertragen und damit ein weiteres Werkzeug zur Erforschung der Kunstwahrnehmung eingeführt. Wie eben erläutert bleiben jedoch weiterhin viele Fragen im Bereich der Stil- und Inhaltsverarbeitung offen. Es wäre daher wünschenswert, dass die zukünftige Forschung

sich den spannenden Fragen der Kunstwahrnehmung weiterhin zuwendet und dadurch das noch immer recht vage Bild der Prozesse der Kunstwahrnehmung durch weitere Ergebnisse klarer und vollständiger wird.

# Danksagung

Bedanken möchte ich mich bei Birgit Defranceschi für die gute Zusammenarbeit, bei Dorothee Augustin, Florian Hutzler und Claus-Christian Carbon für die Hilfe und Betreuung und bei meinem Mann Raphael für die Unterstützung.





# Anhang A

## Verläufe der Go-LBPs

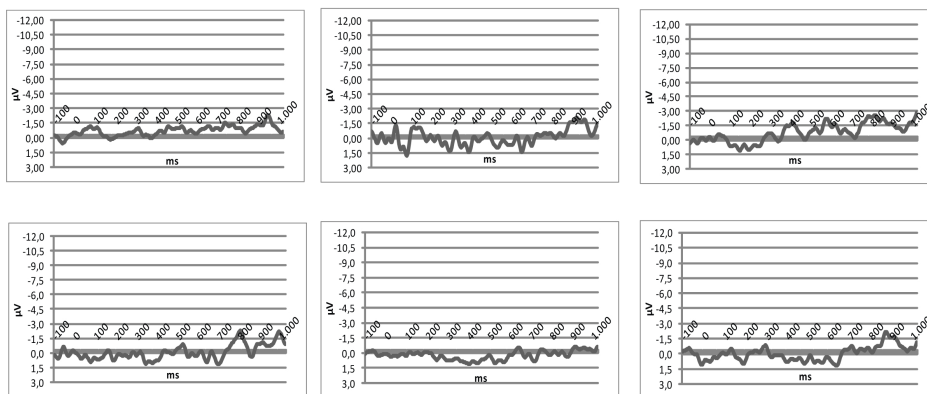


Abbildung A.1:

Diese sechs Testpersonen zeigten kein eindeutiges Go-LBP und wurden deshalb aus der LBP-Analyse ausgeschlossen. Die horizontale Achse beschreibt den Verlauf der Zeit in Millisekunden (ms), die vertikale Achse die Stärke der Aktivierung in Microvolt ( $\mu V$ ).

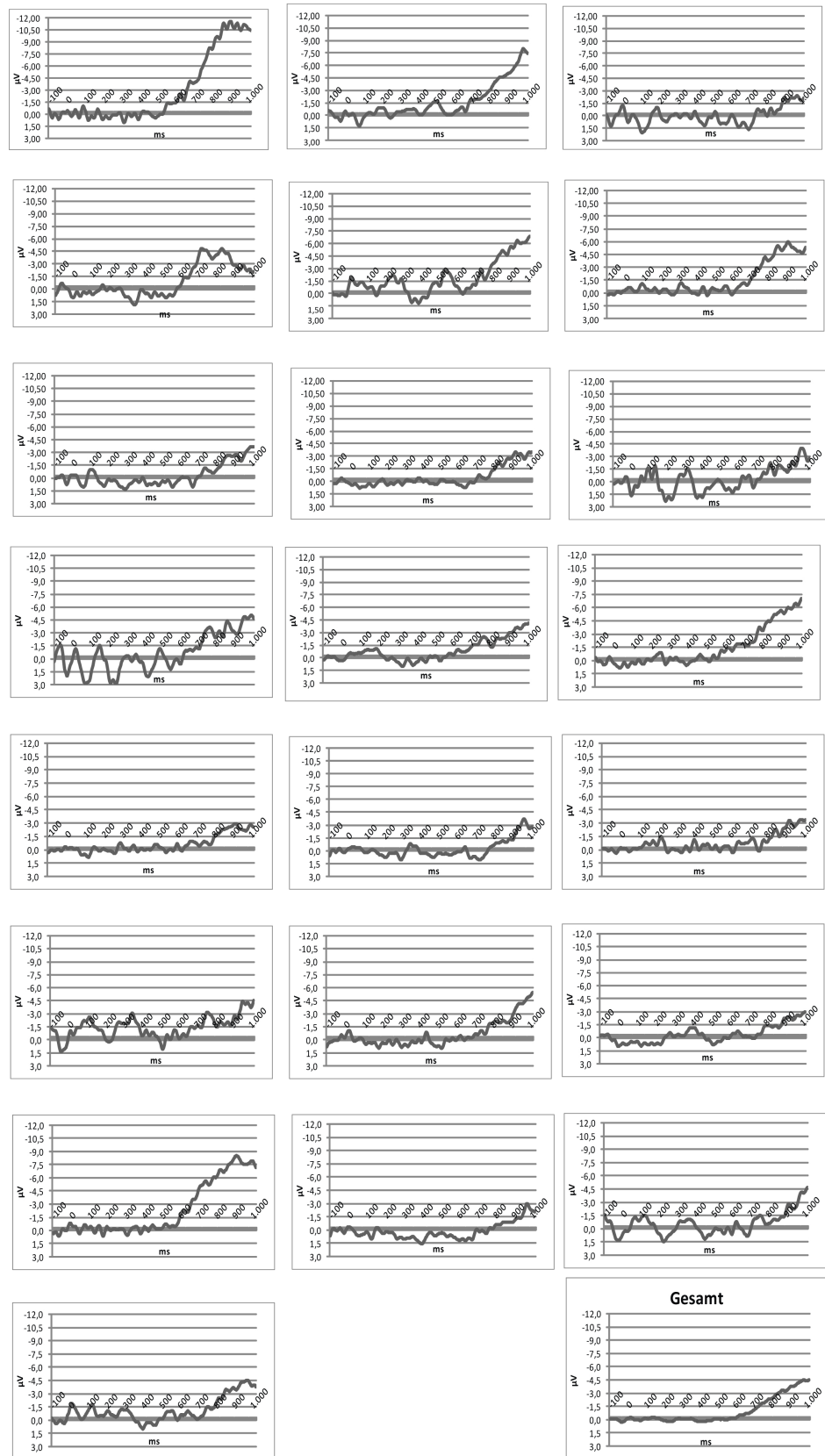


Abbildung A.2:  
22 Testpersonen zeigten ein Go-LBP und wurden in die LBP-Analyse einbezogen. Die letzte Grafik zeigt ihr mittleres Go-LBP.



# Anhang B

## Nachbefragungsbogen

VP-Nr.:      Kürzel:      Geschl.:      Alter:      Version:      Datum:

**Vielen Dank für die Teilnahme an unserer heutigen Untersuchung!**  
**Im Folgenden möchten wir Ihnen noch kurz einige Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Interesse an Kunst stellen. Diese Informationen sind sehr bedeutsam für die Auswertung unserer Daten und werden selbstverständlich anonym behandelt.**

1.) Bitte geben Sie Ihr Studienfach an: \_\_\_\_\_

2.) In welchem Semester studieren Sie? \_\_\_\_\_

3.) Welchen Beruf üben Sie aus? \_\_\_\_\_

4.) Wie hoch würden Sie Ihr persönliches Interesse an bildender Kunst einschätzen?      sehr gering      sehr hoch

5.) Haben Sie spezielle Vorerfahrung in den Bereichen Kunst und/oder Kunstgeschichte (z.B. durch den Besuch eines bildnerischen Schulzweiges oder durch private Kurse)?

ja\*      nein  
     

\*Wenn ja, spezifizieren Sie bitte kurz, worin diese Vorerfahrung besteht:

6.) Wie viele Kunstausstellungen besuchen Sie in etwa pro Jahr? (Bitte Zahl angeben) \_\_\_\_\_

7.) Wie viele Kunstbände besitzen Sie? \_\_\_\_\_

8.) Tragen Sie Brille oder Kontaktlinsen?

ja, Brille\*       ja, Kontaktlinsen\*       nein

\*Wenn ja, haben Sie Brille bzw. Kontaktlinsen auch bei der heutigen Studie getragen?

ja       nein

**VIELEN DANK!**

# Anhang C

## Verwendete Kunstwerke

\* = Hauptstudie

\*\* = Übungsphase bei Hauptstudie

### **Paul Cezanne: Landschaften**

1. \*\*Arbres au Jas de Bouffan, 1875-1876, Öl auf Leinwand, 55,5 x 73,5 cm, Mr. und Mrs. Thomas Kramer, Miami Beach, Florida (Adriani, 1993, S.90)
2. \*Auvers, Vue Panoramique, 1874, Öl auf Leinwand, 65,2 x 81,3 cm, The Art Institute of Chicago, Chicago (Düchting, 1999, S.66)
3. \*Bassin et Lavoir du Jas de Bouffan, 1880-1890, Öl auf Leinwand, 64,8 x 80,9 cm, The Metropolitan Museum of Art, New York (Düchting, 1999, S.17)
4. Chateau Noir, 1904-06, Öl auf Leinwand, 73,6 x 93,2 cm, The Museum of Modern Art, New York (Adriani, 1993, S.275)
5. \*Château de Médan, 1879-1881, Öl auf Leinwand, 59 x 72 cm, Glasgow Art Gallery and Museum, Glasgow (Düchting, 1999, S.100)
6. \*Clairière, 1895, Öl auf Leinwand, 100,3 x 81,3 cm, The Toledo Museum of Art (Baumann, Benesch, Feilchenfeldt, & Schröder, 2000, S.334)

7. Eaux et Feuillages, 1888, Öl auf Leinwand, 75 x 63 cm, Privatbesitz, Zürich (Adriani, 1993, S.170)
8. Gardanne, 1885-1886, Öl auf Leinwand, 65 x 100 cm, Barnes Foundation, Merion, Pennsylvania (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.118)
9. \*Hillside in Provence, 1890-1892, Öl auf Leinwand, 63,5 x 79,4 cm, The National Gallery, London (Artcyclopedia)
10. \*La Chaîne de l'Etoile avec le Pilon du Roi, 1878, Öl auf Leinwand, 49,2 x 59 cm, Glasgow Museums, Art Gallery and Museum, Kelvingrove (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.10)
11. \*La Maison Abandonnée, 1878-1879, Öl auf Leinwand, 50,2 x 60,3 cm, Privatbesitz (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.129)
12. La Maison de Bellevue, 1890-1894, Öl auf Leinwand, 60 x 73 cm, Privatbesitz, Genf (Düchting, 1999, S.107)
13. \*La Maison Lézardée, 1892-1894, Öl auf Leinwand, 65 x 54 cm, The Metropolitan Museum of Art, New York (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.135)
14. \*La Mer à L'Estaque, 1895-1898, Öl auf Leinwand, 100 x 81 cm, Staatliche Kunsthalle, Karlsruhe (Adriani, 1993, S.219)
15. La Mer à L'Estaque, 1878-79, Öl auf Leinwand, 73 x 92, Musée Picasso, Donation Picasso, Paris, Ausschnitt (Adriani, 1993, S.104)
16. \*La Mer à L'Estaque, 1876, Öl auf Leinwand, 42 x 59 cm, Fondation Rau pour le Tiers Monde, Zürich (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.113)
17. \*La Montagne Sainte-Victoire, vue de Bellevue, 1882-1885, Öl auf Leinwand, 65,5 x 81 cm, The Metropolitan Museum of Art, Stiftung Mrs. H.O. Havwemeyer, The H.O. Havwemeyer Collection, New York (Düchting, 1999, S.119)

18. La Montagne Sainte-Victoire vue de Bibémus, 1897, Öl auf Leinwand, 65 x 80 cm, The Baltimore Museum of Art, The Cone Collection (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.174)
19. \*\*La Route Tournante, 1881, Öl auf Leinwand, 60,5 x 73,5, Museum of Fine Arts, Bequest of John T. Spaulding, Boston (Adriani, 1993, S.115)
20. La Tranchée avec la Montagne Saint-Victoire, um 1870, Öl auf Leinwand, 80,4 x 129,4 cm, Bayerische Staatsgemäldesammlung, München (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.153)
21. \*L'Aqueduc du Canal de Verdon au Nord d'Aix-en-Provence, 1883, Öl auf Leinwand, 59 x 73 cm, Privatbesitz, Schweiz (Adriani, 1993, S.117)
22. \*Le Golfe de Marseille, vu de L'Estaque, 1886-1890, Öl auf Leinwand, 80 x 99,6 cm, The Art Institute of Chicago, Chicago (Düchting, 1999, S.109)
23. Le Mont Sainte-Victoire vu des Lauves, 1902-1906, Öl auf Leinwand, 63,8 x 81,6 cm, The Nelson-Atkins Museum of Art, Kansas City (Baumann et al., 2000, S.359)
24. \*Le Pigeonnier de Bellevue, 1889-1890, Öl auf Leinwand, 64,1 x 80 cm, The Cleveland Museum of Art (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.130)
25. \*L'Estaque aux Toits Rouges, 1883-1885, Öl auf Leinwand, 65 x 81 cm, Privatbesitz, Paris (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.114)
26. \*\*L'Estaque Effet du Soir, 1870-71, Öl auf Leinwand, Louvre, Paris (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.112)
27. \*Les Peupliers, 1879-1882, Öl auf Leinwand, 65 x 81 cm, Musée d'Orsay, Paris (Düchting, 1999, S.22)
28. \*Le Viaduc à L'Estaque, 1883, Öl auf Leinwand, 54 x 66 cm, Art Museum Ateneum, Collection Antell, Helsinki (Adriani, 1993, S.119)

29. \*Maison au Toit Rouge. Le Jas de Bouffan, 1887, Öl auf Leinwand, 73,5 x 92,5 cm, Privatbesitz (Adriani, 1993, S.163)
30. \*Maison devant la Sainte-Victoire près de Gardanne, 1886-1890, Öl auf Leinwand, 64,8 x 81,2 cm, Indianapolis Museum of Art (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.133)
31. \*Maison en Provence - La Vallée de Riaux près de L'Estaque, 1879-1882, Öl auf Leinwand, 65 x 81,3 cm, Collection of Mr. and Mrs. Paul Mellon, National Gallery of Art, Washington, D.C. (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.137)
32. \*Moulin sur la Coulevre, à Pontoise, 1881, Öl auf Leinwand, 73 x 92 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie, Berlin (Adriani, 1993, S.109)
33. \*Paysage à Auvers-sur-Oise, 1881, Öl auf Leinwand, 73 x 92 cm, Nationalmuseum, Stockholm (Adriani, 1993, S.112)
34. Paysage à Pontoise, 1875-1877, Öl auf Leinwand, 58 x 71 cm, Puschkin-Museum für bildende Künste, Moskau (Düchting, 1999, S.73)
35. \*Paysage aux peupliers, um 1888, Öl auf Leinwand, 71 x 58 cm, The Trustees of the National Gallery, London (Adriani, 1993, S.167)
36. Rochers à L'Estaque, 1878-1879, Öl auf Leinwand, 73 x 91 cm, Museo de Arte de Sao Paulo, Ausschnitt (Adriani, 1993, S.101)
37. \*Route Tournante en Provence, 1867-1868, Öl auf Leinwand, 92,4 x 72,5 cm, The Montreal Museum of Fine Arts Collection (Adriani, 1993, S.61)
38. Sous-bois Provençal, 1897, Öl auf Leinwand, 81 x 63 cm, The Museum of Modern Art, New York (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.167)
39. \*The Banks of the Marne, 1888, Öl auf Leinwand, 65 x 81 cm, Hermitage Museum, St.Petersburg (Artcyclopedia)



40. Turning Road at Montgeroult, 1898, Öl auf Leinwand, 81,3 x 65,7 cm, Museum of Modern Art, New York
41. Village Derrière les Arbres, 1898, Öl auf Leinwand, 66 x 82 cm, Kunsthalle, Bremen (Adriani, 1993, S.220) (Artcyclopedia)

### **Paul Cezanne: Person/en**

1. \*Cézanne au Chapeau Melon (Esquisse), 1885/86, Öl auf Leinwand, 44,5 x 35,5 cm, Ny Carlsberg Glyptotek, Kopenhagen (Baumann et al., 2000, S.154)
2. Dame en Bleu, 1900-1902, Öl auf Leinwand, 88,5 x 72 cm, Staatliche Eremitage, St.Petersburg (Adriani, 1993, S.231)
3. Deux Joueurs de Cartes, 1892-1895, Öl auf Leinwand, 60 x 73 cm, Courtauld Institute Galleries, London, Ausschnitt (Adriani, 1993, S.203)
4. \*Esquisse d'un Portrait du Fils de l'Artiste, 1883-1885, Öl auf Leinwand, 20,5 x 12,3 cm, Von der Heydt-Museum, Wuppertal (Baumann et al., 2000, S.140)
5. Filette à la Poupée, 1902-1904, Öl auf Leinwand, 75 x 60 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie, Leihgabe der Sammlung Berggruen (Baumann et al., 2000, S.179)
6. \*Hortense Fiqueten Robe Rayée, 1883-1885, Öl auf Leinwand, 56,8 x 47 cm, Museum of Art, Yokohama (Adriani, 1993, S.137)
7. Jeune Fille au Piano (L'Ouverture du Tannhaeuser), 1868/1869, Öl auf Leinwand, 57 x 92 cm, Eremitage, Leningrad, Ausschnitt (Düchting, 1999, S.43)
8. \*Jeune Homme à la Tête de Mort, 1896-1898, Öl auf Leinwand, 130,2 x 97,3 cm, Barnes Foundation, Merion, Pennsylvania, Ausschnitt (Athanasoglou-Kallmyer, 2003, S.185)

9. \*Jeune Italienne Accoudé - Arlésienne, 1900, Öl auf Leinwand, 91,8 x 73,3 cm, The J. Paul Getty Museum, Los Angeles (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.141)
10. La Vieille au Chapelet, 1895-1896, Öl auf Leinwand, 81 x 61 cm, National Gallery, London (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.222)
11. Le Fumeur Accoude, 1891, Öl auf Leinwand, 91 x 72 cm, Kunsthalle, Mannheim (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.211)
12. Le Garçon au Gilet Rouge, 1888-1890, Öl auf Leinwand, 80 x 64,5 cm, Stiftung Sammlung E.G. Bührle, Zürich (Adriani, 1993, S.155)
13. \*\*Le Jardinier, 1885, Öl auf Leinwand, Barnes Foundation, Merion, Pennsylvania (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.210)
14. Le Marin - Le Jardinier Vallier vu de Face, 1902-1906, Öl auf Leinwand, 100,3 x 81,3 cm, Privatbesitz (Baumann et al., 2000, S.197)
15. \*L'enfant au Chapeau de Paille, 1896, Öl auf Leinwand, 68,9 x 58,1 cm, Los Angeles County Museum of Art (Baumann et al., 2000, S.177)
16. \*Le Paysan, 1891, Öl auf Leinwand, 56 x 46 cm, Privatbesitz (Adriani, 1993, S.199)
17. \*L'Homme au Bonnet de Coton (L'Oncle Dominique), 1865, Öl auf Leinwand, 79,7 x 64,1 cm, The Museum of Modern Art, New York (Düchting, 1999, S.34)
18. \*Louis-Auguste Cézanne, Père de l'Artiste Lisant L'Événement, 1866, Öl auf Leinwand, 298,5 x 119,3 cm, National Gallery of Art, Washington D.C. (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.31)
19. \*Madame Cézanne Assise, 1893-1894, Öl auf Leinwand, 55 x 46 cm, Privatbesitz Schweiz (Baumann et al., 2000, S.185)
20. \*Madame Cézanne au Fauteuil Jaune, 1888-1890, Öl auf Leinwand, 81 x 64,9 cm, The Art Institute of Chicago, Wilson L.Mead Fund, Chicago (Adriani, 1993, S.149)

21. \*Madame Cézanne Cousant, 1877, Öl auf Leinwand, 60 x 49,7 cm, The National Museum of Art, Stockholm (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.45)
22. \*Madame Cézanne aux Cheveux Dénoués, 1890-1892, Öl auf Leinwand, 61,9 x 50,8 cm, Philadelphia Museum of Art, The Henry P. McIlhenny Collection, Philadelphia (Adriani, 1993, S.152)
23. Mardi Gras, 1888-1889, Öl auf Leinwand, 102 x 81 cm, Pushkin Museum of Fine Arts, Moskau (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.93)
24. \*Paul Alexis lisant à Émile Zola, 1869/70, Öl auf Leinwand, 130 x 160 cm, Museu de Sao Paulo (Baumann et al., 2000, S.131)
25. \*\*Paysan Assis, 1902-1904, Öl auf Leinwand, 92,7 x 73,7 cm, National Gallery of Canada, Ottawa (Adriani, 1993, S.233)
26. Paysan Debout les Bras Croisés, 1895, Öl auf Leinwand, 80 x 57,2 cm, Barnes Foundation, Merion, Pennsylvania (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.210)
27. Paysan en Blouse Bleue, 1897, Öl auf Leinwand, 80 x 63,5 cm, Kimbell Art Museum, Fort Worth (Baumann et al., 2000, S.188)
28. Portrait Achille Empereur, um 1868, Öl auf Leinwand, 200 x 122 cm, Musée d'Orsay, Paris, Ausschnitt (Düchting, 1999, S.49)
29. \*Portrait d'Ambroise Vollard, 1899, Öl auf Leinwand, 100 x 81 cm, Musée du Petit Palais, Paris (Düchting, 1999, S.123)
30. \*Portrait d'Antony Valabrègue, um 1866, Öl auf Leinwand, 64,8 x 54 cm, Sammlung Mr. Und Mrs. Walter Annenberg, Palm Springs (Düchting, 1999, S.46)
31. \*Portrait de Filette, 1968, Öl auf Leinwand, 55 x 46 cm, Muzeul National de Arta al Romaniei, Bukarest (Düchting, 1999, S.74)

32. \*Portrait de l'Artiste au Fond Turquoise-vert, 1885, Öl auf Leinwand, 55,1 x 46,4 cm, The Carnegie Museum of Art, Pittsburgh (Adriani, 1993, S.143)
33. \*Portrait de Louis-Auguste Cézanne, Père de l'Artiste, 1865 cm, Öl auf Leinwand, 114 x 167, National Gallery, London (Athassoglou-Kallmyer, 2003, S.30)
34. \*Portrait de l'Artiste au Béret, 1898-1900, Öl auf Leinwand, 64 x 53,5 cm, Museum of fine Arts, Boston (Baumann et al., 2000, S.183)
35. \*Portrait de Paul Cézanne Fils de l'Artiste, au Chapeau, 1888-1890, Öl auf Leinwand, 64,5 x 54 cm, National Gallery of Art, Washington D.C. (Düchting, 1999, S.135)
36. \*Portrait de Paysan Assis, 1898-1900, Öl auf Leinwand, 54,6 x 45 cm, The Metropolitan Museum of Art, The Walter H. and Leonore Annenberg Collection, New York (Athassoglou-Kallmyer, 2003, S.211)
37. \*\*Portrait de Peintre Alfred Hauge, 1899, Öl auf Leinwand, 71,8 x 60,3 cm, Norton Museum of Art, West Palm Beach (Baumann et al., 2000, S.187)
38. \*Portrait de Victor Choquet, 1876/77, Öl auf Leinwand, 46 x 36 cm, Privatbesitz, Retuschiert (Düchting, 1999, S.84)
39. Portrait Gustave Boyer, 1870-1871, Öl auf Leinwand, 46,2 x 38,1 cm, National Gallery of Canada, Ausschnitt (Artcyclopedia)
40. \*Portrait Madame Cézanne, 1883-1885, Öl auf Leinwand, 46,4 x 38,4 cm, Philadelphia Museum of Art, The Louis E. Stern Collection, Philadelphia (Baumann et al., 2000, S.155)
41. Victour Chocquet Assis, 1877, Öl auf Leinwand, 45,7 x 38,1 cm, Columbus Museum of Art, Howald Fund, Columbus, Ohio (Adriani, 1993, S.83)

### **Paul Cezanne: Lernbilder**

1. Baigneurs, 1890-1894, Öl auf Leinwand, Musée d'Orsay, Paris (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.226)
2. Cinq baigneurs, um 1880, Öl auf Leinwand, 34,6 x 38,1 cm, The Detroit Institute of Art, Bequest of Robert H. Tannahill, Detroit (Adriani, 1993, S.127)
3. Le Cabanon de Jourdan, 1906, Öl auf Leinwand, 65 x 81 cm, Galleria Nazionale d'Arte Moderna, Rom (Baumann et al., 2000, S.368)
4. Léda au Cygne, 1880, Öl auf Leinwand, Barnes Foundation, Merion, Pennsylvania (Athanassoglou-Kallmyer, 2003, S.59)
5. Les Toits, 1877, Öl auf Leinwand, 50 x 60 cm, Privatbesitz (Adriani, 1993, S.98)
6. Maison et Ferme du Jas de Bouffan, 1885-1887, Öl auf Leinwand, 60,5 x 73,5 cm, Národní Galerie, Prag (Düchting, 1999, S.90)
7. Nature Morte avec Rideau et Pichet Fleuri, um 1890, Öl auf Leinwand, 54,7 x 74 cm, Staatliche Eremitage, St. Petersburg (Baumann et al., 2000, S.221)
8. Nature Morte: Compotier, Verre et Pommes, 1879/80, Öl auf Leinwand, 46 x 55 cm, Privatbesitz, Paris (Düchting, 1999, S.175)
9. Still Life with Milk Jug and Fruit, 1900, Öl auf Leinwand, 45,8 x 54,9 cm, National Gallery of Art, Washington D.C. (Artcyclopedia)

### **Ernst Ludwig Kirchner: Landschaften**

1. \*Alphütte, 1919, Öl auf Leinwand, 120,5 x 151 cm, Staatliche Kunsthalle Karlsruhe, Retuschiert (Bürgi, 2003, S.34)
2. Amselfluh, 1922, Öl auf Leinwand, 120 x 170,5 cm, Öffentliche Kunstsammlung Basel, Kunstmuseum, Retuschiert, (Bürgi, 2003, S.127)
3. \*Bahnhof Davos, 1925, Öl auf Leinwand, 110 x 130 cm, Kunstmuseum St. Gallen, Ausschnitt (Bürgi, 2003, S.138)

4. \*Baumgrenze, 1918, Öl auf Leinwand, 60 x 70 cm, Museen der Stadt Aschaffenburg (Guratzsch & Röske, 2003, S.168)
5. Berggipfel, 1918, Öl auf Leinwand, 79,5 x 90 cm, Privatbesitz (Grisebach, 1999, S.145)
6. \*Bergwald, 1918-1920, Öl auf Leinwand, 80 x 70 cm, Kirchner, Museum Davos, Retuschiert (Möller & Scotti, 1998, S.106)
7. Blick auf Davos, um 1924, Öl auf Leinwand, 91,5 x 120,5 cm, Bündner Kunstmuseum Chur (Bürgi, 2003, S.130)
8. Blick auf die Kirche von Monstein, 1917-1918, Öl auf Pappe, 78 x 55,5 cm, Hessisches Landesmuseum DreSÄen, Retuschiert (Bürgi, 2003, S.21)
9. \*Brücke bei Wiesen, 1926, Öl auf Leinwand, 120 x 120 cm, Kirchner Museum Davos (Bürgi, 2003, S.139)
10. \*Bündner Landschaft mit Sonnenstrahlen, 1937, Öl auf Leinwand, 119 x 90 cm, Privatbesitz, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.191)
11. \*Burg auf Fehmarn, 1912, Öl auf Leinwand, 122 x 91 cm, Westfälisches Landesmuseum für Kunst- und Kulturgeschichte, München (Wolf, 2003, S.53)
12. \*Davos im Winter. Davos im Schnee, 1923, Öl auf Leinwand, 121 x 150 cm, Öffentliche Kunstsammlung Basel, Kunstmuseum, Retuschiert (Bürgi, 2003, S.131)
13. \*Davos mit Kirche - Davos im Sommer, 1925, Öl auf Leinwand, 121 x 170,5 cm, Kirchner Museum Davos, Retuschiert (Möller & Scotti, 1998, S.113)
14. \*Der Berg. Der Weg zur Stafel, 1920, Öl auf Leinwand, 120 x 120 cm, Privatsammlung, Courtesy Galerie Henze and Ketterer, Wicht-rach/Bern (Bürgi, 2003, S.78)

15. Der Berg. Weissfluh und Schafgrind, 1921, Öl auf Leinwand, 124 x 168 cm, Deutsche Bank AG, Frankfurt am Main, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.175)
16. \*Der blaue Baum, Bergwald, 1920-22, Öl auf Leinwand, 120 x 120 cm, nicht in der Ausstellung (Bürigi, 2003, S.89)
17. Der entwurzelte Baum, 1922, Öl auf Leinwand, 100,3 x 120 cm, Sprengel Museum, Hannover (Bürigi, 2003, S.80)
18. \*Der Junkerboden von der Stafel aus, 1919-1920, Öl auf Leinwand, 80,5 x 70,5 cm, Privatsammlung, Schweiz, Ausschnitt (Bürigi, 2003, S.32)
19. \*Die Berge Weissfluh und Schafgrind, 1921, Öl auf Leinwand, 125,5 x 170,5 cm, Sammlung Deutsche Bank, Retuschiert (Bürigi, 2003, S.87)
20. \*Dorf Monstein bei Davos, 1927, Öl auf Leinwand, 90,5 x 120,5 cm, Museum Folkwang Essen, Retuschiert (Lüttichau & Scotti, 1999, S.11)
21. \*Dünen auf Fehmarn, 1912, Öl auf Leinwand, 85,7 x 95,2 cm, The Museum of Modern Art, New York, Retuschiert ([www.artcyclopedia.com](http://www.artcyclopedia.com))
22. Einfahrt zum Altstädter Güterbahnhof Dresden, 1911, Öl auf Leinwand, 90 x 125 cm, Privatbesitz (Grisebach, 1999, S.69)
23. Fehmarnküste, 1913, Öl auf Leinwand, 85,5 x 85,5 cm, Hessisches Landesmuseum Darmstadt, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.95)
24. \*Frauenkirch im Winter, 1918-1919, Öl auf Leinwand, 120 x 121 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie, Berlin, Ausschnitt (Bürigi, 2003, S.27)
25. \*Gut Staberhof, Fehmarn I, 1913, Öl auf Leinwand, 121 x 151 cm, Hamburger Kunsthalle, Hamburg, Retuschiert (Wolf, 2003, S.52)
26. Haus unter Bäumen (Fehmarn), 1910, Öl auf Leinwand, 90,5 x 121 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie, Berlin, Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.234)

27. Junkerboden, 1919, Öl auf Leinwand, 95,5 x 120,5 cm, Sammlung E. W. K., Bern/Davos, Retuschiert (Bürgi, 2003, S.32)
28. \*Kummeralp, 1920, Öl auf Leinwand, 98,4 x 120 cm, The Art Institute of Chicago ([www.artcyclopedia.com](http://www.artcyclopedia.com))
29. Landschaft mit Kastanienbaum, 1913, Öl auf Leinwand, 96 x 85,5 cm, Carmen Thyssen-Bornemisza Collection on loan at the Thyssen Bornemisza Museum, Madrid, Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.237)
30. Leuchtturm Staberhuk, 1912, Öl auf Leinwand, 120 x 91 cm, Carnegie Museum of Art, Pittsburg, Retuschiert ([www.artcyclopedia.com](http://www.artcyclopedia.com))
31. \*Mondaufgang auf der Stafelalp, 1917, Öl auf Leinwand, 80 x 90 cm, Privatbesitz, Ausschnitt (Grisebach, 1999, S.19)
32. Rathaus Davos Platz, 1931, Öl auf Leinwand, 120 x 120 cm, Kirchner Museum Davos, Ausschnitt (Möller & Scotti, 1998, S.125)
33. \*Rotes Elisabethufer, Berlin, 1912, Öl auf Leinwand, 101 x 113 cm, Staatsgalerie für moderne Kunst, München, Ausschnitt (Grisebach, 1999, S.81)
34. Seehorn, 1919, Öl auf Leinwand, 96 x 80 cm, Museum Wiesbaden, Retuschiert ([www.artcyclopedia.com](http://www.artcyclopedia.com))
35. \*\*Seewald, 1913, Öl auf Leinwand, 91,5 x 125 cm, Privatbesitz, New York, Ausschnitt (Möller & Arnaldo, 2005, S.235)
36. \*\*Sertigtal im Herbst, 1925/26, Öl auf Leinwand, 136 x 200 cm, Kirchner Museum Davos, Ausschnitt (Bürgi, 2003, S.135)
37. \*\*Stafelalp bei Mondschein, 1919, Öl auf Leinwand, 138 x 200 cm, Museum am Ostwall, Dortmund (Bürgi, 2003, S.33)
38. Stafelalp im Nebel, 1918, Öl auf Leinwand, 71 x 80,5 cm, Museum der Stadt Aschaffenburg, Leihgabe der Bayrischen Landesstiftung München, Retuschiert (Bürgi, 2003, S.22)



39. \*Stafelalp im Schnee, 1917, Öl auf Leinwand, 80 x 90 cm, Sammlung E. W. K., Bern/Davos, Ausschnitt (Bürigi, 2003, S.25)
40. \*Tinzenhorn. Zügenschlucht bei Monstein, 1919-1920, Öl auf Leinwand, 119 x 119 cm, Kirchner Museum Davos (Bürigi, 2003, S.38)
41. \*Unser Haus. Unser Haus in den Wiesen, 1920-1922, Öl auf Leinwand, 90 x 120 cm, Privatbesitz, Retuschiert (Bürigi, 2003, S.86)
42. Waldschlucht Stafel, 1918-1919, Öl auf Leinwand, 119 x 119 cm, Kunstmuseum Winterthur, Retuschiert (Bürigi, 2003, S.26)
43. \*Wildboden im Schnee, 1924, Öl auf Leinwand, 70,5 x 80 cm, Sammlung E. W. K., Bern/Davos, Retuschiert (Bürigi, 2003, S.125)
44. \*Wintermondlandschaft, 1919, Öl auf Leinwand, 120 x 120 cm, Art Institute, Detroit, Retuschiert (Bürigi, 2003, S.37)

#### **Ernst Ludwig Kirchner: Person/en**

1. Artistin - Marcella, 1910, Öl auf Leinwand, 100 x 76 cm, Brücke Museum Berlin (Möller & Scotti, 1998, S.91)
2. Bauernmittag, 1920, Öl auf Leinwand, 133 x 166 cm, Privatsammlung Süddeutschland (Bürigi, 2003, S.83)
3. Berliner Straßenszene, 1913, Öl auf Leinwand, 121 x 95 cm, Brücke Museum Berlin (Möller & Arnaldo, 2005, S.360)
4. Bildnis-Gerda, 1914, Öl auf Leinwand, 70 x 57 cm, Von der Heydt-Museum, Wuppertal (Presler, 1998, S.71)
5. Der Maler, Selbstportrait, 1919/20, Öl auf Leinwand, 91 x 80,5 cm, Staatliche Kunsthalle Karlsruhe (Grisebach, 1999, S.152)
6. Der Maler Stirner mit Katze, 1919, Öl auf Leinwand, 90 x 70 cm, Privatbesitz (Bürigi, 2003, S.56)

7. Der Trinker, 1914/15, Öl auf Leinwand, 118,5 x 88,5 cm, Germanisches Nationalmuseum Nürnberg (Henkel & März, 2001, S.141)
8. Die Russin, 1912, Öl auf Leinwand, 150 x 75,5 cm, Museum Ludwig, Köln, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.75)
9. Dodo mit großem Federhut, 1911, Öl auf Leinwand, 80 x 69 cm, Milwaukee Art Museum (Presler, 1998, S.23)
10. Eine Künstlergruppe, 1926/27, Öl auf Leinwand, 168 x 126 cm, Museum Ludwig, Köln (Grisebach, 1999, S.172)
11. Erna am Meer, 1913, Öl auf Leinwand, 78,2 x 68,6 cm, Stiftung Moritzburg, Kunstmuseum des Landes Sachsen-Anhalt, Halle/Saale, Leihgabe aus Privatbesitz, Ausschnitt, Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.236)
12. Erna mit Japanschirm (Japanerin), 1913, Öl auf Leinwand, 80 x 70 cm, Aargauer Kunsthaus, Aarau/Schweiz (Presler, 1998, S.59)
13. Fränzi Fehrmann, 1910-20, Öl auf Leinwand, 80,6 x 91,1 cm, Privatsammlung, Courtesy Galerie Henze and Ketterer, Wichtrach/Bern ([www.artcyclopedia.com](http://www.artcyclopedia.com))
14. Fränzi vor geschnitztem Stuhl, 1910, Öl auf Leinwand, 70,5 x 50 cm, Fundación Colección Thyssen-Bornemisza, Madrid (Grisebach, 1999, S.51)
15. Frauenbildnis, 1911, Öl auf Leinwand, 119,3 x 89 cm, Sammlung Albright-Knox Art Gallery, Buffalo, NY, Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.76)
16. Frauenkopf Gerda, 1914, Öl auf Leinwand, 100 x 75 cm, The Solomon R. Guggenheim Museum, New York (Lüttichau & Scotti, 1999, S.42)
17. Fünf Frauen auf der Straße, 1913, Öl auf Leinwand, 120 x 90 cm, Museum Ludwig, Köln (Grisebach, 1999, S.99)

18. Graef und Freund, 1914, Öl auf Leinwand, 125 x 90 cm, Privatbesitz, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.125)
19. Grüne Dame im Gartencafe, Erna Schilling, 1912, Öl auf Leinwand, 89,5 x 66,5 cm, Kunstsammlung Nordreihn-Westfalen, Düsseldorf, Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.359)
20. Holländer Maler im Atelier - Jan Wiegers, 1924-26, Öl auf Leinwand, 51 x 70 cm, Kirchner Museum Davos (Möller & Scotti, 1998, S.111)
21. Mädchen im Föhn, 1919, Öl auf Leinwand, 80,5 x 64,5 cm, Privatbesitz, Ausschnitt (Bürgi, 2003, S.51)
22. \*\*Mandolinistin, 1921, Öl auf Leinwand, 90 x 120 cm, Kirchner Museum Davos (Möller & Scotti, 1998, S.109)
23. Max Liebermann in seinem Atelier, 1926, Öl auf Leinwand, 80 x 70 cm, Brücke Museum Berlin, Karl und Emy Schmidt-Rottluff Stiftung, Ausschnitt (Möller & Scotti, 1998, S.119)
24. Otto Müller mit Pfeife, 1913, Öl auf Leinwand, 60 x 50,6 cm, Brücke Museum Berlin (Möller & Arnaldo, 2005, S.248)
25. Pantomime Reimann (Die Rache der Tänzerin), 1912, Öl auf Leinwand, 100 x 75 cm, Privatbesitz, Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.333)
26. Portrait des Dichters Guttman, 1911, Öl auf Leinwand, 81,6 x 65,1 cm, The Nelson Atkins Museum of Art, Kansas City, Missouri, Retuschiert (Henkel & März, 2001, S.167)
27. Portrait Dr. Alfred Döblin, 1912, Öl auf Leinwand, 50,8 x 41,3 cm, Courtesy of the Busch-Reisinger Harvard University Art Museum, Association Fund, Cambridge, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.83)
28. Portrait Edwin Redslob, 1924, Öl auf Leinwand, 121 x 75,5 cm, Brücke-Museum Berlin, Leihgabe des Tagesspiegels (Möller & Scotti, 1998, S.110)

29. Portrait Erna Schilling, Dame mit Hut, 1913, Öl auf Leinwand, 71,5 x 60,5 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie, Berlin, Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.361)
30. Porträt Nele van de Velde, 1918-19, Öl auf Leinwand, 71 x 61 cm, Privatbesitz, Ausschnitt (Presler, 1998, S.77)
31. Potsdamer Platz, 1914, Öl auf Leinwand, 67,5 x 51,2 cm, Brücke-Museum Berlin, Sammlung Karlheinz Gabler, Ausschnitt (Möller & Arnaldo, 2005, S.363)
32. Russisches Tanzpaar, 1926, Öl auf Leinwand, 92 x 79 cm, Privatbesitz (Lüttichau & Scotti, 1999, S.41)
33. Selbstbildnis, 1914, Öl auf Leinwand, 64 x 47 cm, Brücke-Museum Berlin (Henkel & März, 2001, S.83)
34. Selbstbildnis als Soldat, 1915, Öl auf Leinwand, 69 x 61 cm, Allen Memorial Art Museum-Oberlin College, Oberlin Ohio, Ausschnitt (Henkel & März, 2001, S.177)
35. Selbstbildnis mit Mädchen, 1914, Öl auf Leinwand, 60 x 49 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie, Berlin (Henkel & März, 2001, S.194)
36. Selbstbildnis mit Modell, 1910/26, Öl auf Leinwand, 150,5 x 100 cm, Hamburger Kunsthalle, Hamburg, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.45)
37. Sitzende Dame (Erna Kirchner), 1926, Öl auf Leinwand, 120 x 90 cm, Kirchner Museum Davos (Möller & Scotti, 1998, S.116)
38. Sitzende Frau mit Holzplastik, 1912, Öl auf Leinwand, 97 x 97 cm, Virginia Museum of Fine Arts, The Adolph D. and Wilkins C. Williams Fund, Richmond, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.74)
39. Toilette; Frau vor Spiegel, 1913/20, Öl auf Leinwand, 101 x 75 cm, Musée National d'Art Moderne, Centre Georges Pompidu, Paris, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.89)

40. Zwei Frauen mit Waschbecken. Die Schwestern, 1913, Öl auf Leinwand, 121 x 90,5 cm, Städtische Galerie im städtischen Kunstinstitut, Frankfurt am Main (Grisebach, 1999, S.87)
41. \*\*Zwei Mädchen. Midinetten, 1911/ vor 1924, Öl auf Leinwand, 149 x 120 cm, Los Angeles County Museum of Art, Los Angeles (Lüttichau & Scotti, 1999, S.37)

### **Ernst Ludwig Kirchner: Lernbilder**

1. Badende am Strand (Fehmarn), 1913, Öl auf Leinwand, 76 x 100 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie (Möller & Arnaldo, 2005, S.311)
2. Brauner Akt am Fenster, 1912, Öl auf Leinwand, 125 x 90 cm, Privatbesitz, Ausschnitt (Grisebach, 1999, S.77)
3. Die Holzschale, 1910, Öl auf Leinwand, 60,5 x 70,5 cm, Stiftung Wilhelm Lehmbruck Museum - Zentrum Internationaler Skulptur, Duisburg. Retuschiert (Möller & Arnaldo, 2005, S.265)
4. Der rote Turm in Halle, 1915, Öl auf Leinwand, 120 x 90,5 cm, Museum Folkwang, Essen, Retuschiert (Grisebach, 1999, S.137)
5. Pfortensteg Chemnitz, 1910, Öl auf Leinwand, 89 x 80 cm, Museum Frieder Burda, Baden-Baden, Ausschnitt
6. Stilleben mit Lampe, 1912, Öl auf Leinwand, 95 x 95 cm, Privatbesitz (Möller & Arnaldo, 2005, S.269)
7. Stilleben mit chinesischem Porzellan, 1920/1938, Öl auf Leinwand, 70 x 60 cm, Staatliche Museen zu Berlin, Nationalgalerie, Retuschiert (Möller & Scotti, 1998, S.108)
8. Straßenbahn und Eisenbahn (Blick aus Kirchners Atelier), 1914, Öl auf Leinwand, 71 x 81 cm, Museum für Kunst und Kunstgeschichte: St. Annen- Museum, Behnhaus/Drägerhaus, Katharinenkirche, Völkerkundesammlung, Holsentor, Hansestadt Lübeck, Retuschiert (Henkel & März, 2001, S.82)

9. Vier Akte unter Bäumen, 1913, Öl auf Leinwand, 120 x 90,5 cm, Privatbesitz (Möller & Arnaldo, 2005, S.316)

## Literatur

- Adriani, G. (1993). *Cézanne Gemälde*. Köln: DuMont.
- Athanassoglou-Kallmyer, N. M. (2003). *Cézanne and Provence*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Augustin, D., & Leder, H. (2006). Art expertise: A study of concepts and conceptual spaces. *Psychology Science*, 48(2), 135-156.
- Augustin, D., Leder, H., Hutzler, F., & Carbon, C.-C. (2008). Style follows content. On the microgenesis of art perception. *Acta Psychologica*, 128, 127-138.
- Bachmann, T. (2000). *Microgenetic approach to the conscious mind* (M. I. Stamenov, Ed.). Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Bachmann, T., & Vipper, K. (1983). Perceptual rating of paintings from different artistic styles as a function of semantic differential scales and exposure time. *Archiv für Psychologie (Archives of Psychology)*, 135(2), 149-161.
- Baumann, F., Benesch, E., Feilchenfeldt, W., & Schröder, K. A. (2000). *Cézanne - Vollendet Unvollendet*. Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz Verlag.
- Belke, B., Leder, H., & Augustin, D. (2006). Mastering style. Effects of explicit style-related information, art knowledge and affective state on appreciation of abstract paintings. *Psychology Science*, 48(2), 115-134.
- Bürigi, B. M. (2003). *Ernst Ludwig Kirchner. Bergleben. Die frühen Davoser Jahre 1917-1926*. Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz.
- Castelhana, M., & Henderson, J. (2008, June). The influence of color on the perception of scene gist. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34(3), 660-675.
- Coles, M. G. H., & Rugg, M. D. (1995). Event-related brain potentials: An introduction. In M. D. Rugg & M. G. H. Coles (Eds.), *Electrophysiology*

- of mind: event-related brain potentials and cognition* (p. 1-26). New York: Oxford University Press.
- Cupchik, G. C. (1992). Emerging visions of the aesthetic process: Psychology, semiology, and philosophy. In G. C. Cupchik & J. Laszlo (Eds.), (p. 83-99). New York: Cambridge University Press.
- Cupchik, G. C., & Gebotys, R. J. (1988). The search for meaning in art: Interpretative styles and judgements of quality. *Visual Arts Research*, 14(2), 38-50.
- Düchting, H. (1999). *Paul Cézanne*. Köln: Benedikt Taschen.
- Defranceschi, B. (2008). *Eine EEG-Studie zur Mikrogenese der Kunstwahrnehmung: Zeitliche Aspekte der Verarbeitung von Stil und Inhalt*. Unpublished master's thesis, Universität Wien.
- Fei-Fei, L., Iyer, A., Koch, C., & Perona, P. (2007). What do we perceive in a glance of a real-world scene? *Journal of Vision*, 7(1), 1-29.
- Grisebach, L. (1999). *Ernst Ludwig Kirchner: 1880-1938*. Köln: Taschen.
- Guratzsch, H., & Röske, T. (2003). *Expressionismus und Wahnsinn*. München: Prestel.
- Hekkert, P., & Wieringen, P. C. van. (1996b). The impact of level of expertise on the evaluation of original and altered versions of post-impressionistic paintings. *Acta Psychologica*, 94, 117-131.
- Hekkert, P., & Wieringen, P. C. W. van. (1996a). Beauty in the eye of expert and nonexpert beholders: A study in the appraisal of art. *American Journal of Psychology*, 109(3), 389-407.
- Henkel, K., & März, R. (Eds.). (2001). *Der Potsdamer Platz. Ernst Ludwig Kirchner und der Untergang Preußens*. Berlin: Staatliche Museen zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz und G+H Verlag.
- Hofmann, M. (2004). *Serial or parallel processing of orthography and phonology: Evidence from the lrp and behavioral data*. Unpublished master's thesis, Katholische Universität Eichstätt -Ingolstadt.
- Leder, H., Augustin, D., & Belke, B. (2005). Art and Cognition! Consequences for experimental aesthetics. *Bulletin of Psychology and the Arts*, 5(2), 11-20.
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic

- appreciation and aesthetic judgements. *British Journal of Psychology*, *95*, 489-508.
- Locher, P., Krupinski, E. A., Mello-Thoms, C., & Nodine, C. F. (2008). Visual interest in pictorial art during an aesthetic experience. *Spatial Vision*, *21* (1-2), 55-77.
- Lüttichau, M. A. von, & Scotti, R. (1999). »Farben sind die Freude des Lebens« - Ernst Ludwig Kirchner. *Das innere Bild*. Köln: DuMont.
- Marr, D. (1982). *Vision. A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. San Francisco: W.H. Freeman.
- Möller, M. M., & Arnaldo, J. (Eds.). (2005). *Brücke. Die Geburt des deutschen Expressionismus*. München: Hirmer.
- Möller, M. M., & Scotti, R. (1998). *Ernst Ludwig Kirchner. Gemälde, Aquarelle, Zeichnungen und Druckgraphik. Eine Ausstellung zum 60. Todestag*. München: Hirmer.
- Presler, G. (1998). *Ernst Ludwig Kirchner: Seine Frauen, seine Modelle, seine Bilder*. München: Prestel.
- Rahman, R. A., Sommer, W., & Schweinberger, S. R. (2002). Brain-potential evidence for the time course of access to biographical facts and names of familiar persons. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *28*(2), 366-373.
- Rodriguez-Fornells, A., Schmitt, B. M., Kutas, M., & Münte, T. F. (2002). Electrophysiological estimates of the time course of semantic and phonological encoding during listening and naming. *Neuropsychologica*, *40*, 778-787.
- Rullen, R. van, & Thorpe, S. (2001). Is it a bird? Is it a plane? Ultra-rapid visual categorisation of natural and artifactual objects. *Perception*, *30*, 655-668.
- Schmitt, B. M., Münte, T. F., & Kutas, M. (2000). Electrophysiological estimates of the time course of semantic and phonological encoding during implicit picture naming. *Psychophysiology*, *37*, 473-484.
- Schmitt, B. M., Rodriguez-Fornells, A., Kutas, M., & Münte, T. F. (2001). Electrophysiological estimates of semantic and syntactic information



- access during tacit picture naming and listening to words. *Neuroscience Research*, 41, 293-298.
- Schmitt, B. M., Schlitz, K., Zaake, W., Kutas, M., & Münte, T. F. (2001). An electrophysiological analysis of the time course of conceptual and syntactic encoding during tacit picture naming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(4), 510-522.
- Smulders, F. T. Y., Kenemans, L. J., & Kok, A. (1996). Effects of task variables on measures of the mean onset latency of lrp depend on the scoring method. *Psychophysiology*, 33, 194-205.
- Tatler, B. W., & Melcher, D. (2007). Pictures in mind: Initial encoding of object properties varies with the realism of the scene stimulus. *Perception*, 36, 1715-1729.
- Thorpe, S., Fize, D., & Marlot, C. (1996). Speed of processing in the human visual system. *Nature*, 381, 520-522.
- Turenout, M. van, Hagoort, P., & Brown, C. M. (1998). Brain activity during speaking: From syntax to phonology in 40 milliseconds. *Science*, 280, 572-574.
- Vogt, S., & Magnussen, S. (2007). Expertise in pictorial perception: eye-movement patterns and visual memory in artists and laymen. *Perception*, 36, 91-100.
- Wolf, N. (2003). *Ernst Ludwig Kirchner. 1880 - 1938. Am Abgrund der Zeit*. Köln: Taschen.



# Lebenslauf

<b>Persönliche Angaben</b>	Helene Fuchs Harkortstr. 7/3, 1020 Wien Geboren am 29. November 1983 in Schweinfurt	
<b>Schulbildung</b>	1989 – 1993 1993 – 2002	<b>Grundschule Bad Königshofen</b> <b>Gymnasium Bad Königshofen</b> (Humanistischer Zweig) Abschluss Abitur (1,2)
<b>Studium</b>	WS 2002/03 – SS 2003	<b>Albert-Ludwigs-Universität Freiburg</b> Studium der Philosophie
	WS 2003/04 – SS 2006 28. September 2005	<b>Philipps-Universität Marburg</b> Studium der Psychologie Vordiplom
	WS 2006/07 – aktuell	<b>Universität Wien</b> Studium der Psychologie
<b>Praktische Erfahrungen</b>	2006 (8 Wochen)	<b>Praktikum</b> in der Salus-Klinik Friedberg, Einrichtung zur Behandlung Drogenabhängiger
	2007 (6 Wochen)	<b>Praktikum</b> in der 2. Psychiatrischen Abteilung des Sozialmedizinischen Zentrums Baumgartner Höhe, Wien

Wien, den 12. November 2008



## Zusammenfassung

Kunst ist ein wichtiger Bestandteil aller Gesellschaften und Kulturen, der von vielen Menschen als bereichernd und angenehm empfunden wird. Das Gefühl der Befriedigung, das viele Menschen bei der Beschäftigung mit Kunst empfinden, entsteht dabei aus einem Prozess, der hauptsächlich das Betrachten des Kunstwerkes und damit die perzeptuelle Verarbeitung beinhaltet. Wie aber kommt es zu diesem kunstspezifischen Empfinden? Welche Prozesse machen die Kunstwahrnehmung aus?

Als besonders relevant für die Kunstwahrnehmung werden das Motiv und der Stil des Kunstwerkes gesehen. Die Verarbeitungsprozesse von Stil und Motiv bei der Betrachtung von Kunstwerken zu untersuchen liefert daher einen wichtigen Beitrag zum Verständnis von Kunstwahrnehmung. Die vorliegende Diplomarbeit widmet sich der Untersuchung eben dieser Prozesse. Der Fokus liegt dabei auf zeitlichen Aspekten der Verarbeitung von Stil und Inhalt, genauer auf der Frage, ob Stil oder Inhalt schneller verarbeitet werden. Aufgrund bisheriger Studien wurde dabei angenommen, dass Inhalt schneller verarbeitet wird als Stil. Um diese Annahme zu untersuchen wurde eine EEG - Studie durchgeführt. In einer Dual-Task Go/NoGo - Aufgabe kategorisierten die Teilnehmer Kunstwerke nach Stil und Inhalt. Stil wurde als Künstler, Inhalt als Motiv operationalisiert. Die ereigniskorrelierten Potentiale N200 und LBP wurden analysiert um Hinweise für den zeitlichen Verlauf der Verarbeitung von Stil und Inhalt zu finden. Die Onset-Latenzen der ereigniskorrelierten Potentiale wurden dabei als Richtwert für die Dauer der Verarbeitung herangezogen.

Die Ergebnisse der LBP-Analyse unterstützen die Annahme, dass Inhalt bei der Betrachtung von Kunstwerken schneller verarbeitet wird als Stil. Stil war 117 ms später als Inhalt soweit verarbeitet, dass er zur Ausbildung eines bewegungsvorbereitenden Potentials führte. Zudem trat ein NoGo-LBP nur in den Bedingungen auf, in denen Stil über Go/NoGo entschied. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass Inhalt früher verarbeitet wird und bereits ein bewegungsvorbereitendes Potential auslöst, während die Information über Stil, die die Go/NoGo-Entscheidung begründet, erst später verfügbar ist. Eine N200 konnte in dieser Untersuchung wider Erwarten nicht beobachtet werden, so dass keine Hinweise auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit aus der N200-Analyse gezogen werden können.