

Masterarbeit

**Diskonter oder Vinothek  
- ein neurowissenschaftliches  
Experiment zur Einschätzung der  
Wertigkeit von Wein**

vorgelegt von

Monika Killer-Oberpfalzer  
1010271008

zur Erlangung des akademischen Grades  
Master of Arts in Business

am Fachhochschul-Masterstudiengang  
Internationales Weinmarketing

Begutachter: Prof. Dr. Dr. Sebastian Eschenbach

Eisenstadt, am 18.09.2012

## Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, Monika Killer-Oberpfalzer (PKZ 1010271008),

(1) dass ich die vorliegende Diplomarbeit mit dem Titel:

Der Einfluss des Point of Sale auf die erwartete Wertigkeit von  
Wein

ohne fremde Hilfe erstellt und nur die angeführten Quellen verwendet habe.

(2) Ich versichere, dass ich bisher keine Diplomarbeit oder andere schriftliche Arbeit mit gleichem oder ähnlichem Thema als Prüfungsarbeit eingereicht habe.

Eisenstadt, am 18.09.2012

---

(Unterschrift)

## **Abstract**

Judgments of expected pleasantness of wine, like most judgments, depend on context. Whether a bottle of wine is bought in a discount supermarket or in an exclusive wine shop can significantly modulate the expected pleasantness attached to it. This thesis reports on how the context in which subjects view wine labels affects their evaluation of expected pleasantness as well as their neural processing.

Fourteen casual wine-drinking subjects (36% females; mean age 26.3 years) were participating in the study. They were all undergraduate or graduate students; none had a history of neurological or psychiatric disorders. 200 different wine labels are selected as stimuli. Additional context indicating the point of sale are presented below each visual stimulus. Thus, using the same wine labels, the images are randomly marked additionally as the wines being either sourced from a discount supermarket or in an exclusive wine shop. The neural system supporting a modulation is investigated whilst acquiring fMRI data.

Subjects' expected pleasantness ratings are similar for stimuli viewed in the exclusive wine shop than discount supermarket contexts. This contextual modulation correlated with activity in the medial orbitofrontal cortex and prefrontal cortex. The context, independent of aesthetic value, correlate with bilateral activations of temporal pole and bilateral entorhinal cortex.

This study shows that prefrontal and orbitofrontal cortices activated by expected pleasantness judgments are not biased by subjects' prior expectations about the likely hedonic value of stimuli according to their point of sale.

<p><b>Key words:</b> fMRI - wine - experienced pleasantness - neuromarketing - wine label</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------

## **Executive Summary**

Nach Philip Kotler können mit dem sogenannten Marketing-Mix, den vier klassischen Instrumenten „Product, Price, Place, Promotion“ Marketingstrategien oder Marketingpläne in konkrete Aktionen umgesetzt werden. Das Instrument „Place“ steht dabei insbesondere für Distributions- oder Vertriebspolitik. Der Vertriebsweg muss im Rahmen eines Marketingkonzeptes ebenso wie das Design eines Produktes auf die Vorlieben des Endverbrauchers abgestimmt werden.

Menschen können allerdings ihre Präferenzen meist nicht vollständig artikulieren, auch wenn sie explizit danach gefragt werden. Man nimmt daher an, dass Gehirne von Konsumenten versteckte Informationen über ihre wahren Präferenzen enthalten. Solche versteckten Informationen könnten theoretisch verwendet werden um das Kaufverhalten zu beeinflussen.

Neuromarketing kann erforschen, was in den Gehirnen von Menschen passiert, wenn sie sich innerhalb von Sekundenbruchteilen für oder gegen den Kauf eines bestimmten Produktes entscheiden. Mit der funktionellen Kernspintomographie (fMRI), lässt sich zeigen, wo das Gehirn gerade besonders stark durchblutet wird, wenn eine Kaufentscheidung getroffen wird. Die Wirkung einer Werbebotschaft kann somit mittels fMRI dort gemessen werden, wo sie primär entsteht, nämlich im menschlichen Gehirn.

Ausgehend von der Annahme, dass die emotionale Erwartungshaltung die Einschätzung einer lustvollen Erfahrung beeinflusst und dadurch auch die tatsächliche Erfahrung, gelangt man zur Hypothese, dass allein durch die im Kontext mit einem Produkt angebotenen Worte eine Erwartungshaltung hervorrufen werden kann, die die Einschätzung eines Produktes beeinflusst.

Die Erkenntnis, dass die Wahrnehmung von Qualität positiv mit dem Preis beziehungsweise Wert eines Produktes korreliert führt zur weiterführenden Hypothese, dass „Wein, der in einer Vinothek gekauft wird, als höherwertiger empfunden wird, als Wein aus dem Diskonter“.

Basis der Methodik dieser Untersuchung ist eine Studie von U. Kirk (2009), die zeigen konnte, dass die Beurteilung des Wertes eines Produktes abhängig ist vom Kontext. Der prefrontale und orbitofrontale Cortex, wo die Bewertung mittels fMRI dargestellt werden konnte, ist von der prinzipiellen Erwartungshaltung eines Probanden, bezogen auf den zu erwartenden Genusswert eines Stimulus, signifikant beeinflusst.

Ziel dieser Studie war es nun, zu untersuchen, ob explizite kontextuelle Informationen, nämlich das Wissen ob die Flasche Wein im Diskonter oder in der Vinothek gekauft wurde, die Aktivität in speziellen Teilen des Gehirns, beeinflusst, und ob das Wissen des Point of Sale eine unterschiedliche Bewertung der Wertigkeit des Weins, zumindest auf visueller Ebene, verursacht.

Für das Beurteilen der Weinetiketten unabhängig von der Zusatzinformation, verglichen mit dem Betrachten des leeren Bildschirms, zeigten sich signifikante Aktivierungen in weit ausgedehnten Clustern vor allem in okkzipitalen, parietalen und frontalen Gehirnregionen. Diese Aktivierungen stimmen mit denen überein, die man bei einer komplexen visuellen Beurteilungsaufgabe, wie in dieser Studie untersucht, erwarten würde.

Es zeigten sich jedoch keine Unterschiede in der Aktivierung der Areale zwischen dem Kontext-Stimulus Vinothek und dem Kontext-Stimulus Diskonter, bei Betrachtung der Ergebnisse aller Probanden zusammen. Wurden die Probanden jedoch einzeln ausgewertet und die Unterschiede der aktivierten Gehirnareale betrachtet konnten bei 4 der 14 Probanden (28%) signifikante Unterschiede der Aktivierungen zwischen dem Kontext Vinothek und dem Kontext Diskonter dargestellt werden. Bei diesen single-subject Analysen wurde  $p < 0.005$ , unkorrigiert für multiple Vergleiche angenommen.

Es stellten sich jeweils für diese einzelnen Probanden heraus, dass die Belohnungsregionen (ventrales Striatum oder/und medialer präfrontaler Cortex) eine höhere Aktivität für Etiketten, die mit dem Wort Vinothek bezeichnet waren, zeigten als für Etiketten mit dem Kontext-Wort Diskonter, was darauf hindeutet, dass Wein, der in einer Vinothek gekauft wurde, als höherwertiger empfunden wird. Da jedoch nur 28% der Probanden diese unterschiedlichen Aktivitäten im Hinblick auf Vinothek oder Diskonter aufwiesen, ist keine grundsätzliche Aussage aus diesem Ergebnis ableitbar.

Zusammenfassend kann einerseits der Schluss gezogen werden, dass das Erlebnis Weineinkauf in einer Vinothek im Vergleich zu einem Diskonter von der gewählten Probandengruppe prinzipiell als gleichwertig empfunden wird, oder andererseits, dass dem Point of Sale weniger Bedeutung beigemessen wird, als in der dieser Arbeit zu Grunde liegenden Hypothese dargestellt wurde. Das mag damit zusammenhängen, dass Diskontsupermärkte gute Qualität zu einem fairen Preis anbieten und dass professionelle Betreuung beim Weineinkauf nur unter bestimmten Umständen gebraucht wird. Ein weiterer Faktor, der dieses Studienergebnis erklären kann, ist die Tatsache, dass der Verkauf von Wein über den Lebensmitteleinzelhandel in den letzten Jahren deutlich ansteigt, vor allem bei den jüngeren Weininteressenten (Rupprechter, 2006). Das Image, dass nur minderwertiger Wein im Diskonter gekauft werden kann, muss unter Betrachtung einiger Limitationen als nicht zu verifizierende Anekdote interpretiert werden.

Für die Möglichkeit diese Diplomarbeit am Forschungs - MRI der Christian Doppler Klinik durchzuführen zu können, möchte ich Hrn. Dr. Martin Kronbichler herzlich danken, Er hat mich nicht nur bei der Durchführung der fMRI-Untersuchungen, sondern auch bei der statistischen Auswertung der fMRI Bilder unterstützt. Nicht zuletzt danke ich Hrn. Dr. Christian Siedentopf für die Erlaubnis seine Erklärungen der Grundlagen einer fMRI Untersuchung ([www.MRI-easy.de](http://www.MRI-easy.de)) in meiner Diplomarbeit verwenden zu dürfen.

Besonderem Dank sei an dieser Stelle meinem Diplomarbeitsbetreuer, Hrn. Prof. Dr. Dr. Sebastian Eschenbach ausgesprochen, der meine Diplomarbeit durch wesentliche sehr konstruktive Kritik richtungsgebend beeinflusst hat und der sogar an Wochenenden und im Urlaub für Fragen und Unterstützung erreichbar war.

# Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung .....	II
Abstract .....	III
Executive Summary .....	IV
Abbildungsverzeichnis .....	IX
Abkürzungsverzeichnis .....	XI
Abkürzungsverzeichnis .....	XI
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung und zentrale Fragen.....	1
1.2 Ziele und Nutzen .....	3
2 State of the Art zu Neuromarketing .....	4
2.1 Hypothese .....	8
3 Empirischer Teil.....	10
3.1 Grundlagen der Magnetresonanztomographie .....	10
3.1.1 Physikalische Grundlagen .....	10
3.1.2 Die Ortslokalisierung .....	12
3.1.3 fMRI: Funktionelle Magnetresonanztomographie .....	12
3.2 Anatomische Grundlagen.....	14
3.2.1 Lobus frontalis – frontaler Cortex.....	14
3.2.2 Präfrontaler Cortex .....	15
3.2.3 Die Brodmann-Areale.....	18
3.2.4 Precuneus .....	19
3.2.5 Funktionelle Anatomie.....	20
3.2.5.1 Funktionelle Spezialisierung des Frontalhirns .....	20
3.2.5.2 Funktionalitäten des frontoorbitalen Cortex.....	21
3.2.5.3 Funktionalitäten des frontomedialen Cortex .....	22
3.2.5.4 Funktionalitäten des präfrontalen Cortex (PF) .....	22
3.2.6 Cingulärer Cortex = Gyrus cinguli (GC).....	20
3.3 Methodische Vorgehensweise der Arbeit.....	24

3.3.1	Experimenteller Teil.....	24
3.3.2	Forschungsdesign .....	26
3.3.3	Datenverarbeitung.....	29
3.3.3.1	Datenaufnahme .....	29
3.3.3.2	Datenanalyse.....	29
4	Ergebnisse der Arbeit .....	32
4.1	Probanden .....	32
4.2	Etikettenbewertung .....	32
4.3	fMRI Auswertungen.....	33
5	Diskussion .....	43
5.1	Limitationen.....	47
6	Literaturverzeichnis .....	48
7	Anhang .....	52
7.1	Einverständnis zur Teilnahme an einer wissen-schaftlichen Studie .....	52
8	Curriculum Vitae.....	58

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : VMF oder VMFC - ventromedialer frontaler cortex – auch genannt “anterior frontomedian cortex” (aFMC).....	6
Abbildung 2: Durch den HF-Impuls präzedieren die magnetischen Momente nicht mehr ungeordnet sondern synchron (in Phase) und klappen je nach Dauer und Stärke des HF-Impulses zunehmend in den höherenergetischen, zu B0 antiparallelen Zustand um .....	11
Abbildung 3: MR-Scanner (MAGNETOM Trio, Ein Tim-System 3T) der Christian Doppler Klinik Salzburg, im Vordergrund der Bedienungsraum.....	13
Abbildung 4: Lage des präfrontalen Cortex , Amygdala und Hippokampus im Gehirn.....	17
Abbildung 5: Präfrontaler Cortex in der lateralen Aufsicht auf die linke Großhirnhemisphäre mit Nummerierung der Brodmann-Areale.....	18
Abbildung 6: Mediale Ansicht mit Nummerierung der Brodmann-Areale.....	18
Abbildung 7: Precuneus - Das linke grün markierte Areal stellt die Precuneus-Region dar, rechts: frontomedianer Cortex.....	19
Abbildung 8: Farbliche Darstellung der wichtigsten funktionellen Areale des Gehirns .....	23
Abbildung 9: Forschungs-MRI des Neuroscience Institutes Salzburg, Christian Doppler Klinik mit Versuchsperson, der Kopf der Versuchsperson liegt in der Kopfspule des Scanners .....	24
Abbildung 10: Modifikation der Etiketten – es soll bei Betrachtung der Etikette im Kontext das Wort Vinothek oder Diskonter wahrgenommen werden. ....	25
Abbildung 11: Handtaster mit 4 Bewertungsmöglichkeiten im Vordergrund des Bildes, LCD Monitor mit den vorbereiteten „am Kopf stehenden“ Bildsequenzen, die über einen Spiegel auf den Monitor des MRI’s projiziert wurden und vom Probanden daher wieder regulär zu sehen waren, im Hintergrund.....	26
Abbildung 12: Experimentelles Protokoll – Nach jeweiliger Betrachtung der Etikette über 5 Sekunden wurde dem Probanden ein leeres Bild für die Dauer von 1 Sekunde gezeigt, währenddessen wurden mit einem TR von 2250 ms Aufnahmen des Gehirns gemacht. ....	27
Abbildung 13: zeigt das experimentelle Paradigma – ein leerer Bildschirm wurde für 1 Sekunde gezeigt, gefolgt von jeweils einem Block von je 5 Präsentationen einer Vinothek-Etikette oder einer Diskonter-Etikette über 5 Sekunden .....	28
Abbildung 14: Die Auswertung der fMRI Untersuchung zeigt die Regionen mit signifikant erhöhter Aktivität für Attraktivitätsentscheidungen (gemittelt über beide Kontexte) verglichen mit Ruhe auf ein Standardgehirn projiziert .....	33

Abbildung 15: Zeigt die Auswertung der fMRI Untersuchung. Die Regionen mit signifikant erhöhter Aktivität für Attraktivitätsentscheidungen (gemittelt über beide Kontexte) verglichen mit Ruhe werden auf Hirnschnittbilder projiziert .....	34
Abbildung 16 zeigt das mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken und 90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und VLPFC. Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall.....	36
Abbildung 17 zeigt das mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken,90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und ACC (Belohnungszentrum). Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall. ....	36
Abbildung 18 zeigt das mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken,90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und Insula (Schmerzzentrum). Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall. ....	37
Abbildung 19 zeigt das mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken,90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und medialen präfrontalen Kortex (Belohnungssystem). Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall. ....	37
Abbildung 20 zeigt das mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken,90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und ventrales Striatum (Belohnungssystem) - Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall.....	38
Abbildung 21: ROI Analyse von Proband 5 zeigt eine höhere Aktivität im ventromedialen frontalen Cortex bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek .....	39
Abbildung 22: ROI Analyse von Proband 9 zeigt eine höhere Aktivität im linken medialen OFC, der Insula und der Parietalregion bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek. ....	40
Abbildung 23: ROI Analyse von Proband 11 zeigt eine höhere Aktivität im rechten medialen OFC, dem Precuneus und dem Hypothalamus bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek.....	41
Abbildung 24: ROI Analyse von Proband 14 zeigt eine höhere Aktivität vor allem im VMFC bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek .....	42

## **Abkürzungsverzeichnis**

fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging)

MRT (Magnetresonanztomographie)

DLPFC (dorsolateraler präfrontaler Cortex)

VMFC (ventromedialer frontaler Cortex)

VLPFC (ventrolateraler präfrontaler Cortex)

NAcc (Nucleus Accumbens)

OFC (orbitofrontaler Cortex)

ACC (anteriorer cingulärer Cortex)

BOLD (blood oxygenation level dependent)

BA (Brodmann Areal)

PF (präfrontaler Cortex)

ROI (Region of Interest)

TE (echo time)

TR (repetition time)

FA (flip angel)

GF Gyrus frontalis

# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung und zentrale Fragen**

Eines der Hauptziele des Marketings ist es, die Gestaltung und Präsentation von Produkten so zu beeinflussen, dass sie mit den Präferenzen der Verbraucher übereinstimmen und die Wahl für ein Produkt erleichtern.

Nach Philip Kotler (2006) können mit dem sogenannten Marketing-Mix, den vier klassischen Instrumenten „Product, Price, Place, Promotion“ Marketingstrategien oder Marketingpläne in konkrete Aktionen umgesetzt werden. Das Instrument „Place“ steht dabei insbesondere für Distributions- oder Vertriebspolitik. Hier werden alle Entscheidungen und Handlungen eines Unternehmens im Zusammenhang mit dem Weg eines Produktes vom Anbieter zum Endverbraucher getroffen.

Marketer versuchen dieses Ziel zu erreichen, indem sie Produkt-Designer und Manager mit Informationen darüber, was Verbraucher schätzen und wollen, versorgen, bevor ein Produkt entworfen wird. Menschen können allerdings ihre Präferenzen nicht vollständig artikulieren, auch wenn sie explizit danach gefragt werden. Man nimmt daher an, dass Gehirne von Konsumenten versteckte Informationen über ihre wahren Präferenzen enthalten. Solche versteckten Informationen könnten theoretisch verwendet werden um das Kaufverhalten zu beeinflussen (Ariely, 2010).

Neuromarketing erforscht, was in den Gehirnen von Menschen passiert, wenn sie sich innerhalb von Sekundenbruchteilen für oder gegen den Kauf eines bestimmten Produktes entscheiden. Mit der funktionellen Kernspintomographie, fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) lässt sich zeigen, wo das Gehirn gerade besonders stark durchblutet wird (Deichmann, 2003). Die Wirkung einer Werbebotschaft kann somit mittels fMRI dort gemessen werden, wo sie primär entsteht, nämlich im menschlichen Gehirn. Solche Bilder untermauern die Theorie, dass bei Konsumentenscheidungen Emotionen und Intuitionen den Ausschlag in größerem Maße geben als die klassische wirtschaftswissenschaftliche Theorie vermutet (Gigerenzer 2011, Sharot 2011). Um herauszufinden, welche Werbebotschaften wirklich ankommen, können die Gehirnaktivitäten direkt beobachtet werden und die gewonnenen Erkenntnisse für die Gestaltung von und für Tests von Werbemitteln genutzt werden.

Dadurch, dass die emotionalen Gehirnregionen die Entscheidungen treffen, macht es wenig Sinn die harten Fakten und Zahlen als Produktvorteil zu kommunizieren, da diese nicht gegen sensorische Anreize standhalten können. Es müssen daher die „primitiveren“ Bereiche im Gehirn angesprochen werden, die auf sensorische Codes, Geschichten, Symbole oder andere emotionale Reize reagieren.

Anekdotisch bekannt, aber auch durch Studien belegt, wird der Wert eines Produktes vom Kontext in dem es angeboten wird, beeinflusst. Verhaltensstudien haben gezeigt, dass Werke, die begleitet von Titeln, Texten oder anderen Formen der kognitiven Information präsentiert werden, entsprechend unterschiedlich bewertet werden (zB Cupchik et al., 1994; Russell, 2003). Die verantwortlichen Mechanismen und neuronalen Vorgänge, die eine solche Veränderung bewirken, sind jedoch derzeit noch weitgehend unbekannt. Die Studien weisen jedoch darauf hin, dass die subjektive Einschätzung des Werts eines Kunstwerkes oder Produktes, ein Netzwerk von Hirnstrukturen aktiviert, die dafür bekannt sind, dass sie bei der Verarbeitung von Belohnung, Wahrnehmungsverarbeitung und Entscheidungsfindung beteiligt sind.

Der Kauf einer Flasche Wein und die Wertigkeit dieses Weins sind also nicht nur durch das Design der Flaschenetiketten sondern hypothetisch auch durch das Ambiente in dem der Wein angeboten wird, beeinflusst. Da sich nach Kotler die verschiedenen Möglichkeiten der Distributionspolitik nicht gegenseitig ausschließen kann zum Beispiel im Rahmen der Vertriebsstrategie für Weine die Auswahl der Vertriebswege und Vertriebspartner sowohl auf Vinotheken als auch Diskonter fallen. Die Behauptung „Wein aus dem Diskonter wird als minderwertiger empfunden als wenn er in einer Vinothek gekauft wurde“ scheint sich als Anekdote hartnäckig jeglicher Evidenz zu entziehen und führt daher zur Hypothese dieser Arbeit:

Wird ein Reiz im Kontext zu einem Bild angeboten, werden unbewusst beide Informationen gemeinsam verarbeitet und führen auf einer heuristisch basierten Entscheidungsebene zu einem entsprechenden Wertigkeitsempfinden. Werden also Weinetiketten im Kontext mit der Beschriftung Diskonter bzw. Vinothek angeboten, sollten beide Informationen gemeinsam verarbeitet werden und eventuell ein unterschiedliches Wertigkeitsempfinden beim Betrachter auslösen, was wiederum in einer fMRI Studie bildlich darstellbar sein sollte.

## 1.2 Ziele und Nutzen

Ziel der Studie ist es, subjektive Entscheidungen in der fMRI Untersuchung objektiv darzustellen und bekannte Verhaltensmuster, die zu Kaufentscheidungen führen, besser erklären zu können. Diese fMRI-Studie soll Aufschluss darüber geben ob die Wertigkeit eines Produktes über im Kontext wahrgenommene Botschaften verändert werden kann.

Als wissenschaftlicher Nutzen dieser Studie wäre die Identifizierung der Gehirnstrukturen anzusehen, die für die Wertbestimmung verantwortlich sind. Dies gibt im Bereich des Neuromarketing und der Neuroökonomie einen weiteren Anhaltspunkt, um den Gesamtprozess, wie das Gehirn Kaufentscheidungen trifft, besser zu verstehen.

Der praktische Nutzen dieser Studie ergibt sich für Unternehmen, die in der Lage sind die Aktivität dieser Gehirnbereiche zu messen, die wiederum Marketing-Managern dabei helfen können die Produkt-Konfigurationen festzulegen, von denen Kunden glauben, dass sie einen guten Wert repräsentieren.

Marketingkonzepte für Weine können eventuell im Rahmen von MRI-Studien nicht nur im Hinblick auf geeignete Etiketten, Verpackung und Werbestrategien, sondern auch auf passende Preisgestaltung und Distributionsmöglichkeiten der Produkte ausgetestet werden. Die ergibt die Relevanz dieser Studie.

## 2 State of the Art zu Neuromarketing

In den letzten Jahren konnte man eine Zunahme der Möglichkeiten beobachten, Gehirnaktivitäten direkt in Bezug auf Frequenz-, Zeit und Raum zu messen. Die Neurowissenschaften haben diese Techniken genützt um Fortschritte im Verständnis um das Gehirn zu machen. Die Sozialwissenschaften setzen Neuroimaging jedoch noch nicht als Standard-Tool für die Forschung ein, da sowohl der Zugang zu den Techniken als auch die Interpretation der Daten hohe interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert. Die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und neurowissenschaftlichen Forschungsgruppen - sowohl in Bezug auf Projektplanung und -verfahren - erscheint jedoch durch moralische Bedenken, ausgelöst durch Stellungnahmen zum Thema "Neuromarketing" seitens der Neuroökonomie, eine ethische Herausforderung darzustellen. (der neurowissenschaftlichen Literatur wurde die Ethik der Anwendung von bildgebenden Verfahren, um den Zweck den "Buy Button im Gehirn zu finden" oder Werbecampagnen zu erstellen, denen man nicht widerstehen kann" in Frage gestellt. (Editorial von Nature Neuroscience, 2004, Seite 683)

Lee et al. haben Neuromarketing allerdings folgendermaßen beschrieben: *„The marriage of cognitive neuroscience and marketing research has indeed seen the production of many scientific endeavors examining a wide variety of different social phenomena associated around market exchanges. Rather than commercial applications, more balanced recent discussions define neuromarketing as the application of neuroscientific methods to analyze and understand human behavior in relation to markets and marketing exchanges“* (Lee et al, 2007, Seite 200).

Neuromarketing (auch "Consumer Neuroscience") ist also ein relativ neues interdisziplinäres Forschungsgebiet und wird als kontrovers diskutiertes Teilgebiet des Marketings gesehen, in welchem psychologische und neurophysiologische Erkenntnisse für das Marketing interpretiert werden. Es weist einen engen Bezug zur Neuroökonomie und zur Neurokommunikation auf und setzt neurowissenschaftliche Technologien, wie z. B. die funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRI), ein. Neuroökonomie definiert sich im Unterschied dazu wiederum als *“the application of neuroscientific methods to analyze and understand economically relevant behaviour“* (Kenning & Plassmann, 2005, Seite 344).

Das Ziel des Neuromarketings ist es, bislang unsichtbare und nicht nachvollziehbare Zustände und Prozesse, welche die Entscheidung eines potenziellen Konsumenten (Käufers) für oder gegen ein Produkt steuern, zu erforschen und sie in Beziehung zu sichtbarem Handeln, zum Einkaufsverhalten,

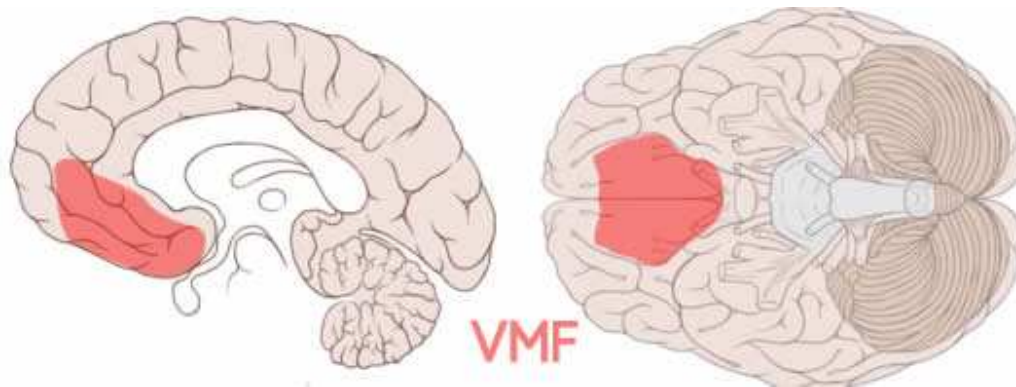
zu setzen. Es wird vor allem beobachtet, welche Gehirnareale durch verschiedene (Produkt-) Stimuli aktiviert werden. So löst z. B. die entsprechende optische Darstellung von Produkten, mit denen sich ein Konsument stark identifiziert, eine erhöhte Aktivität im medialen Präfrontal-Cortex aus .

Verallgemeinert ist es das Ziel des Neuromarketings ein besseres Verständnis von Zuständen und Prozessen des Affekts der Kognition im menschlichen Gehirn und, daraus ableitend, Erkenntnisse zu gewinnen über sogenannte "wahre" Bedürfnisse und Wünsche von Konsumenten.

Neuromarketing ist also die Anwendung der Neurowissenschaften bis zur Vermarktung, und umfasst die direkte Verwendung von bildgebenden Verfahren an einer Testperson, um deren Reaktion auf bestimmte Produkte, Verpackungen, Werbung, Marketing oder andere Elemente zu messen. In einigen Fällen können die Reaktionen des Gehirns durch diese Techniken gemessen werden, obwohl sie nicht bewusst vom Probanden erfolgt waren.

Eine der Herausforderungen besteht darin, dass in mancher Hinsicht, alles Marketing Neuromarketing ist, da Marketing-Kampagnen fast immer versuchen, irgendeine Art von Aktivität des Gehirns, die zu einem gewünschten Verhalten führen wird (zum Beispiel der Kauf eines Produktes) zu produzieren.

Ein Weg dieses Ziel zu erreichen ist die Wertigkeit eines Produktes herauszustreichen. In einer Studie, die mit Hilfe von f-MRI Scannern durchgeführt wurde, konnte gezeigt werden, dass der ventromediale, frontale Cortex (VMFC - siehe Abbildung 1) eine Schlüsselrolle bei Entscheidungen spielt, die sich mit Werten beschäftigen. Den Wert eines Produktes abzuschätzen zeigte sich als Schlüsselaufgabe beim Prozess zum Treffen von Kaufentscheidungen (Kable 2009). Dabei wurden Probanden mit normal funktionierenden VMFC und Probanden mit durch einen Unfall oder eine Krankheit veränderten VMFC untersucht. Den Probanden wurde eine Vielzahl von Produkten präsentiert, die unterschiedlich gruppiert wurden. Diese Gruppierungen implizierten die Wertigkeit der Produkte. Probanden mit einem gesunden ventromedialen frontalen Cortex lernten den Wert und trafen folgerichtige Entscheidungen, wenn sie mit unterschiedlichen Produktkombinationen konfrontiert wurden. Die Probanden mit verändertem VMFC trafen Entscheidungen, die den Wert der Produkte nicht widerspiegeln und oft nicht konsistent mit vorherigen Entscheidungen waren.



**Abbildung 1 : VMF oder VMFC - ventromedialer frontaler cortex – auch genannt “anterior frontomedian cortex” (aFMC) – aus: [www.neurosciencemarketing.com](http://www.neurosciencemarketing.com)**

Es scheint also, dass der VMFC zumindest eine Verbindung zum sogenannten “Kauf-Knopf” im Gehirn darstellt. Der komplette Kaufentscheidungsprozess nimmt jedoch viele weitere Bereiche des Gehirns in Anspruch und wird auch noch von vielen anderen Faktoren beeinflusst. Jedenfalls kann angenommen werden, dass dem Konsumenten also eine gute Leistung (hoher Wert) geboten werden muss, um die Aktivität des VMFC zu erhöhen.

Beim Treffen von Entscheidungen laufen im Gehirn komplexe Prozesse ab. Dabei macht sich ein „Kampf“ zwischen den emotionalen Zentren und den rationalen expliziten Überlegungen breit. Knutson et al. (2007) untersuchten diese Prozesse. Dabei zeigten sie den Probanden zunächst Produkte, die sie kaufen konnten und anschließend den dazugehörigen Preis, während die Probanden im f-MRT Scanner lagen. Je nachdem wie hoch oder niedrig der Preis im Vergleich zum wahrgenommenen Produktwert war, waren andere Gehirnbereiche aktiv. Bei hohen Preisen wurde die sogenannte Insula aktiv, die Gehirnregion, die mit dem Schmerzempfinden in Verbindung gebracht wird. Niedrige Preise hingegen aktivierten den präfrontalen Kortex. Dieser Gehirnbereich agiert als „Zuschauer“, wie Jonah Lehrer in seinem Buch „How We Decide“ erklärt, und beobachtet die Auseinandersetzung zwischen Insula und Nucleus Accumbens (NAcc), Teil der Belohnungsregion. Das bedeutet, dass bei bestimmten Kaufentscheidungen das Schmerzzentrum (Insula) mit dem Belohnungszentrum (NAcc) kämpft und so keine expliziten Überlegungen, sondern die emotionalen Zentren die Entscheidungen treffen.

Entscheidungsfindung im Kaufprozess hat sich als beliebtes Forschungsthema im Bereich Neuroimaging etabliert. Braeutigam et al. (2001, 2004) hat beispielsweise den Unterschied zwischen berechenbaren und unvorhersehbaren

Entscheidungen erforscht. Vorhersehbarkeit kann durch die Frequenz der vorherigen Verwendung des Produktes beeinflusst werden, oder durch den Zeitunterschied zwischen der Wahl und der Länge der Exposition des Reizes. Die Untersuchungen zeigten, dass verschiedene Hirnregionen aktiviert wurden. So lösten unvorhersehbare Entscheidungen Aktivität in Regionen aus, die mit Belohnung assoziiert sind.

Eine Vielzahl von Hirnarealen sind jedoch mit Freude und Belohnung assoziiert (Senior, 2003). Erk et al. (2002) haben zum Beispiel festgestellt, dass Objekte von hohem sozialen Wert (Sportwagen) zu höherer Aktivität im „Belohnungszentrum“ (orbitofrontalen Kortex, occipitaler Kortex) führte als weniger wertige Objekte wie kleine Autos. McClure et al. (2004) hatten herausgefunden, dass es eine höhere Präferenz für Coke über Pepsi gibt, und es auch zu einer höheren Aktivierung der Bereiche des Gehirns (Hippocampus und dorsolateraler präfrontaler Kortex) kommt, die für die Rekrutierung von Emotion verantwortlich sind, wenn der Proband glaubt, dass er Coke statt Wasser trinkt. Blindtests konnten diese Annahmen jedoch nicht verifizieren.

Studien mit bildgebenden Verfahren, bei denen Musikuntermalung als Stimulus verwendet wurden, haben die neuronalen Korrelate der ästhetischen Bewertung untersucht (Blood et al, 1999; Blood and Zatorre, 2001; Menon und Levitin, 2005; Koelsch et al, 2006) und festgestellt, dass positive Post-hoc-Bewertungen korreliert haben mit höherer Aktivität im Striatum, den Amygdala, dem parahippocampalis Gyrus, der Insula, dem orbitofrontalen Cortex (OFC), und dem vorderen cingulären Cortex (ACC).

Ähnliche Ergebnisse wurde in zwei anderen Studien berichtet, die Bilder als Stimuli verwendeten (Vartanian und Goel, 2004; Kawabata und Zeki, 2004). Der Haupteffekt der ästhetischen Wertschätzung der Bilder durch die Probanden (die in den subjektiven Bewertungen ermittelt wurde) führte zu Aktivität in Nucleus caudatus, OFC und ACC. Während ein ästhetisches Urteil gefällt wird, kommt es zu erhöhter Aktivität im frontomedianen Kortex, im lateralen OFC, inferioren frontalen Gyrus, posterioren Cingulum, temporalen Pol, und temporoparietalen Kreuzung (Jacobsen et al., 2006).

Im Vergleich dazu kann man basierend auf den Theorien von H Simon (1979) und Gigerenzer & Gaissmaier (2011) davon ausgehen, dass Bewertungen, die auf heuristische Weise getroffen wurden, zu präziserer Beurteilung führen können, als solche die auf Kenntnis aller relevanten Informationen an Hand von meist kleinen Fallzahlen mit schlechter Berechenbarkeit beruhen. Eine fMRI Studie von

Volz et. al (2006), die die Prozesse „Erkennung“ und „Evaluation“ untersuchte, zeigte, dass die Aktivierung des frontomedialen Cortex die Evaluation umweltbedingter Realitäten widerspiegelt, dass aber eher der Precuneus, dessen Zuständigkeit das episodische Gedächtnis, Selbstbild und Kontexte sprachlicher Kommunikation sind, aktiviert wurde.

Frühere Studien, bei denen Probanden ihre Vorliebe für Flüssigkeiten oder Gerüche bewerten mussten, haben gezeigt, dass die Aktivität im medialen OFC unter experimentellen Bedingungen durch kontextbezogene Informationen verändert wurde. Es wurde daher die Hypothese aufgestellt, dass der mediale OFC das wahrscheinlichste Ziel einer solchen kontextuellen Modulation sein könnte. De Araujo et al. (2005) haben gezeigt, dass Versuchspersonen einen Testgeruch als deutlich angenehmer bewerten, wenn dieser mit einem angenehmen visuellen Wort gepaart angeboten wurde. Sie beobachteten ein neuronales Korrelat dieser Verhaltens-Modulation im medialen OFC. Dies zeigt, dass kognitiv hoch einzuschätzender Kontext, wie eben Worte, Gehirnaktivität im medialen OFC auslöst.

## 2.1 Hypothese

Ausgehend von der Aussage, dass bessere Geschmacksempfindung zu höherer Aktivität im medialen orbitofrontalen cortex, führt, haben Small et al. (2003) den OFC als Gehirnregion bezeichnet, der man zuschreibt, dass dort Erfahren von Wohlbefinden codiert wird. Betrachtet man nun die Aussage, dass die emotionale Erwartungshaltung die Einschätzung einer lustvollen Erfahrung beeinflusst und dadurch auch die tatsächliche Erfahrung (Lee 2007) kann man zur Hypothese gelangen, dass allein durch die im Kontext mit einem Produkt angebotenen Worte eine Erwartungshaltung hervorrufen werden kann, die die Einschätzung eines Produktes beeinflusst.

Berücksichtigt man dann auch noch die Erkenntnis „Es ist bekannt dass die Wahrnehmung von Qualität positiv mit dem Preis eines Produktes korreliert. Der Käufer hat daher die Erwartungshaltung, dass teurerer Wein wahrscheinlich auch besser schmeckt“ (Goldstein, 2008), gelangt man zur Hypothese unserer Studie

**„Wein, der in einer Vinothek gekauft wird, wird als höherwertiger empfunden, als Wein aus dem Diskonter“**

Basis der Methodik dieser Untersuchung ist eine Studie von U. Kirk (2009), die zeigen konnte, dass die Beurteilung des Wertes eines Produktes abhängig ist vom Kontext. Der prefrontale und orbitofrontale Cortex, wo die Bewertung mittels fMRI dargestellt werden konnte, ist von der prinzipiellen Erwartungshaltung eines Probanden, bezogen auf den zu erwartenden Genusswert eines Stimulus, signifikant beeinflusst. So wird zum Beispiel ein Bild, das täglich gesehen wird, weniger gut bewertet, als ein Bild, das in einer Kunstgalerie ausgestellt wird.

Ziel dieser Studie ist es nun, zu untersuchen, ob explizite kontextuelle Informationen, nämlich das Wissen ob die Flasche Wein im Diskonter oder in der Vinothek gekauft wurde, die Aktivität in speziellen Teilen des Gehirns, beeinflusst, und ob das Wissen des Point of Sale eine unterschiedliche Bewertung der Wertigkeit des Weins, zumindest auf visueller Ebene, verursacht.

## **3 Empirischer Teil**

### **3.1 Grundlagen der Magnetresonanztomographie**

Die Kernspin- oder Magnetresonanztomographie (MRT) ist ein bildgebendes Diagnostikverfahren, welches auf der Grundlage eines starken Magnetfeldes und hochfrequenter Radiowellen beruht. Die Bildgebung basiert dabei auf den magnetischen Eigenschaften der Wasserstoffatome, welche unter der Wirkung eines äußeren Magnetfeldes im Körper in einer geeigneten Weise im Magnetfeld ausgerichtet werden, um sie dann mittels hochfrequenter Radiowellen in Resonanz zu bringen. Im Moment des Ausschaltens der Radiowellen kehren die Atome wieder in die stabile Ausgangslage zurück und geben dabei einen Teil der elektromagnetischen Energie ab, die sie vorher aufgenommen haben. Diese Energie kann mit einer Empfangsspule gemessen und durch hochsensible Technik auf ihren Ursprungsort zurückgeführt werden.

Die Vorteile dieses Verfahrens im Vergleich zur herkömmlichen Bildgebung mit Röntgenstrahlen oder Ultraschallwellen liegen im hohen Kontrast, mit welchem die verschiedenen Weichteilstrukturen und Organe des menschlichen Körpers dargestellt werden können. Die Technik erlaubt damit eine sehr differenzierte Beurteilung anatomischer Strukturen und deren Veränderungen bei Erkrankungen. Außerdem ist sie nach heutigem Wissensstand unschädlich, da keine ionisierende Strahlung eingesetzt wird.

Neue Magnetresonanzverfahren erlauben auch Einblick in die Funktionsweise von Organen und zeigen damit physiologische Aspekte des menschlichen Körpers auf.

#### **3.1.1 Physikalische Grundlagen**

Die MR-Technik basiert auf dem Spin MR-aktiver Nuclei. Unter "Kernspin" versteht man einen Netto-Eigendrehimpuls von Atomkernen um ihre Längsachse (vergleichbar mit der Erde). Diese Eigenschaft besitzen Atomkerne mit einer ungeraden Zahl von Protonen. Der einfachste Atomkern mit Kernspin ist der Wasserstoffkern (H<sup>+</sup>) welcher auch im Körper am häufigsten vorkommt.

Die MRT wird daher auch als "Protonenimaging" bezeichnet.

Ein Proton (Wasserstoffkern) dreht sich ähnlich der Weltkugel um eine Achse. Diese Eigenrotation der elektrischen Ladung erzeugt ein geringes Magnetfeld, d.h. der Atomkern stellt einen magnetischen Dipol dar. Die Drehachsen der magnetischen Dipole sind ohne Einwirkung eines äußeren Magnetfelds zufällig im Raum orientiert, so dass sich die magnetischen Momente ausgleichen. Werden nun die Atomkerne einem hohen statischen Magnetfeld ausgesetzt, so richten sich die Kernspins im Magnetfeld aus und beginnen sich wie Kreisel um die Feldachsen zu bewegen. Die Ausrichtung der Kerne kann parallel (energetisch günstig da niedrigeres Energieniveau) oder antiparallel (energetisch ungünstig da höheres Energieniveau) erfolgen.

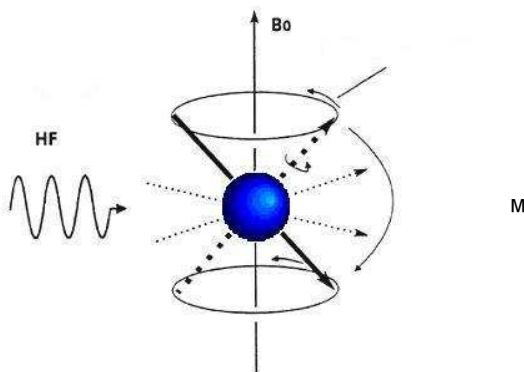


Abbildung 2: Durch den HF-Impuls präzedieren die magnetischen Momente nicht mehr ungeordnet sondern synchron (in Phase) und klappen je nach Dauer und Stärke des HF-Impulses zunehmend in den höherenergetischen, zu  $B_0$  antiparallelen Zustand um (aus: [www.fMRIeasy.de](http://www.fMRIeasy.de))

Die transversalen Vektorkomponenten der Spins heben sich gegenseitig auf. Nur die longitudinalen Komponenten kompensieren sich nicht vollständig, wobei der Anteil der energetisch günstigeren parallel ausgerichteten Kerne überwiegt. Daraus ergibt sich ein Nettomagnetisierungsvektor  $M_0$ , der allerdings einer Messung nicht ohne weiteres zugänglich ist.

Die Wasserstoffkerne, die den "Netto-Magnet-Vektor" bildet, drehen sich um die eigene Achse und zusätzlich um die Achse von  $B_0$ . Diese Rotation des Protonenspins um die Achse des äußeren magnetischen Felds  $B_0$  nennt man

Präzession, die Bahn, auf der sich der Wasserstoffkern bewegt Präzessions-Weg und die Geschwindigkeit, mit der er um  $B_0$  kreist, Präzessions-Frequenz oder Lamor-Frequenz. Die Präzessions-Frequenz hängt außer von kernspezifischen Faktoren zusätzlich auch noch von der örtlichen Feldstärke des angelegten Magnetfeldes ab (Abbildung 2).

### **3.1.2 Die Ortslokalisierung**

Für die MR-Bildgebung ist es notwendig, die aus dem Körper empfangenen HF (High Frequency oder HF-Impuls) -Signale genau lokalisieren zu können. Ermöglicht wird die sogenannte Ortslokalisierung durch Gradientenspulen, deren Felder sich in allen drei Raumrichtungen zum Hauptfeld  $B_0$  dazuschalten lassen. Die Überlagerung von  $B_0$  mit Gradientenfeldern bewirkt, dass in jedem Punkt des Messvolumens eine andere Feldstärke vorliegt und sich somit jedes MR-Signal einem bestimmten Volumenelement (Voxel) zuordnen lässt.

Mit Hilfe der Gradientenspulen erregt man zunächst nur die Protonen einer gewünschten Schicht. Infolge der Abhängigkeit der Lamor-Frequenz von Magnetfeldstärke ist die Resonanzbedingung in nur einer Schicht erfüllt. Dadurch wird gewährleistet, dass das HF-Signal nur aus der darzustellenden Schicht abgestrahlt wird.

Die MRT-Bilder werden also folgendermaßen erzeugt: Protonen von Wasserstoffatomen werden in ein statisches Magnetfeld gebracht und rotieren dort mit ihrer charakteristischen Lamorfrequenz. Durch kurze, hochfrequente Impulse (HF-Impulse) in eben jener Frequenz werden die Kerne ausgelenkt, also auf ein höheres Energieniveau gehoben. Die Spins reagieren mit der Präzessionsbewegung, d. h. sie präzedieren in ihre ursprüngliche Lage zurück. Dabei senden sie elektromagnetische Wellen aus, die aufgezeichnet und zu Bildern verrechnet werden.

### **3.1.3 FMRI: Funktionelle Magnetresonanztomographie**

Die Weiterentwicklung der klassischen Magnetresonanztomographie macht es möglich durch eine hohe räumliche Auflösung, aktivierte Strukturen im

Körperinnern darzustellen. Sie stellt die Grundlage des Neuromarketing dar, auf der alle bisherigen Erkenntnisse und Studien basieren.

Durch Aufnahmen, die in einem f-MRT Scanner (Abbildung 3) gemacht werden, ist es möglich, Stoffwechselfvorgänge, die durch Aktivität entstehen, sichtbar zu machen. Es entsteht die Möglichkeit funktionelle Zusammenhänge zwischen biologischen Strukturen, insbesondere zwischen verschiedenen Hirnarealen darzustellen.



**Abbildung 3: MR-Scanner (MAGNETOM Trio, Ein Tim-System 3T) der Christian Doppler Klinik Salzburg, im Vordergrund der Bedienungsraum**

Das Verfahren macht sich dabei besondere magnetische Eigenschaften von sauerstoffreichem und sauerstoffarmen Blut zunutze (BOLD-Effekt). Als BOLD-Kontrast (von englisch blood oxygenation level dependent, also „abhängig vom Blutsauerstoffgehalt“) bezeichnet man in der Magnetresonanztomographie (MRT) die Abhängigkeit des (Bild-)Signals vom Sauerstoffgehalt in den roten Blutkörperchen. Werden bestimmte Hirnareale aktiviert kommt es zu einer Steigerung des Stoffwechsels. Das aktivierte Hirnareal reagiert darauf mit einer überproportionalen Erhöhung des Blutflusses. Dadurch erhöht sich der relative Anteil von oxygeniertem Hämoglobin, im Verhältnis zu desoxygeniertem

Hämoglobin. Dies führt zu einer Signaländerung in den aktivierten Hirnarealen. Da mehrere Aufnahmen zu unterschiedlichen Zeitpunkten gemacht werden, können diese verglichen werden und die Unterschiede räumlich dargestellt werden.

Der f-MRT Scan und das bildgebende Verfahren (BOLD) können lokale Änderungen in der Gehirnaktivität bestimmen

## **3.2 Anatomische Grundlagen**

Um die fMRI Bilder entsprechend interpretieren zu können ist die Kenntnis der anatomischen Strukturen des Gehirns und deren Funktion von entscheidender Bedeutung. Im Folgenden werden daher die anatomischen Grundlagen der Gehirnstrukturen, die vor allem im Neuromarketing eine große Rolle spielen, kurz erklärt.

### **3.2.1 Lobus frontalis – frontaler Cortex**

Der Frontallappen umfaßt das gesamte Cortexgewebe anterior des Sulcus centralis und entspricht somit etwa 30% des gesamten Neocortex und hat direkte und indirekte Verbindungen mit nahezu allen Hirnregionen.

Während man sich allgemein darüber einig ist, dass das Frontalhirn eine wichtige Rolle bei der Realisierung „höhere“ kognitive Funktionen ausübt, besteht noch kein Konsens über die nähere Spezifizierung dieser Funktionen. Im Allgemeinen wird das Frontalhirn als essentieller Bestandteil der Netzwerke angesehen, die die sog. „Exekutivfunktionen“ ausführen. Dazu zählen zum Beispiel: die Modulation der Aufmerksamkeit, der Wechsel zwischen attentionalen Einstellungen, die Hemmung (Inhibition) von Verarbeitung und Handlungsausführung, die Antizipation und Auswahl von Handlungszielen, das Problemlösen, das strategische Abwägen in Planungen, das Überwachen (Monitoring) von Repräsentationen, das Beibehalten eines Zieles und die Evaluation von Rückmeldungen.

Gemeinsam ist diesen Funktionen, dass sie gleich weit entfernt zu sein scheinen von der Oberfläche, mit der der Organismus im Kontakt zur Außenwelt steht. Sie

wirken auf elementare oder routinierte kognitive Fähigkeiten steuernd und modulierend ein.

Die Mehrheit der genannten Exekutivfunktionen kann unter dem Oberbegriff Handlungsplanung zusammengefasst werden. Daran schließt sich eine weitere Gruppe von Funktionen an, die häufig als Monitoring (also Überwachung) bezeichnet werden. Gemeint ist ein Abgleich mnemonischer Handlungs-, Mittel- und Zielrepräsentationen mit dem jeweils aktuellen Stand der Handlung unter steter Zielbeibehaltung und Rückmeldungsevaluation (Lehrner , 2006).

Diesen beiden übergeordneten Aspekten exekutiver Funktionen, die einerseits die Planung, andererseits die Durchführung einer Handlung betreffen, stehen die Funktionen gegenüber, die als Aufmerksamkeitskontrolle zusammengefasst werden können. Hierbei handelt es sich um eine andere Beschreibungsebene, denn Mechanismen wie wechselnde Aufmerksamkeit und Hemmung perzeptueller, motorischer und mnemonischer Prozesse sind sicherlich sowohl für die Planung als auch für die Durchführung von Handlungen notwendig ist.

In engem Zusammenhang zu Aufmerksamkeit und Kontrolle steht die Funktion des Arbeitsgedächtnisses. Darunter versteht man das temporäre Aktivhalten und die Manipulation von sensorischen, aber auch motorischen Repräsentationen.

Schließlich ist das Frontalhirn über die sog. Exekutivfunktionen hinaus auch für die Encodierungs- und Abrufprozesse des Langzeitgedächtnisses bedeutsam.

### **3.2.2 Präfrontaler Cortex**

Der präfrontale Cortex oder Cortex praefrontalis ist ein Teil des Frontallappens der Großhirnrinde (Cortex). Er befindet sich an der Stirnseite des Gehirns und ist eng mit den sensorischen Assoziationsgebieten des Cortex, mit subcorticalen Modulen des limbischen Systems und mit den Basalganglien verbunden.

Der präfrontale Cortex empfängt die verarbeiteten sensorischen Signale, integriert sie mit Gedächtnisinhalten und aus dem limbischen System stammenden emotionalen Bewertungen und initiiert auf dieser Basis Handlungen. Er wird als oberstes Kontrollzentrum für eine situationsangemessene Handlungssteuerung angesehen und ist gleichzeitig intensiv an der Regulation emotionaler Prozesse beteiligt.

Für die Entstehung und Regulierung von Emotionen sind vor allem zwei Zentren von Bedeutung: die Amygdala oder Mandelkern (das Gefühlszentrum) und der präfrontale Cortex (das kognitive oder Denkzentrum - Abbildung 4).

Die Amygdala bewertet Umweltereignisse nach ihrer emotionalen Relevanz und verleiht eingehenden Reizen eine spezifische emotionale Intensität. Sie ist ferner Sitz des emotionalen Gedächtnisses, in dem emotionale Erinnerungen an wichtige Lebensereignisse gespeichert und bei Wiederauftreten einer ähnlichen Situation aktiviert werden.

Der präfrontale Cortex ist nicht Teil einer Sequenz, die vom Reiz zur Reaktion führt, sondern vielmehr eine übergeordnete Instanz, die eine kontextabhängige Weichenstellung vornimmt. Diese Weichenstellung ermöglicht die Auswahl der für das langfristige Überleben des Organismus vorteilhaften Verhaltensweisen.

Der präfrontale Cortex kann seine Aufgabe der kognitiven Kontrolle, der kontextabhängigen Weichenstellung, nur gerecht werden, wenn er über alle Informationen verfügt, die für eine verlässliche Beschreibung des Kontextes erforderlich sind, spricht, wenn er alle nötigen Informationen über den Zustand der äußeren Welt und den Zustand des Organismus erhält und sie in einer stabilen Weise zu assoziieren vermag. Kognitive Kontrolle des Verhaltens erfordert natürlich auch, dass der präfrontale Cortex die „sensomotorischen“ Strukturen kontrollieren kann, die für die Realisierung der Eingangs- und Ausgangsbeziehungen verantwortlich sind.

Diese Projektion aus dem sensorischer Assoziationscortex bevorzugt die lateralen und dorsalen Anteile des präfrontalen Cortex, wo auch die Integration der Information erfolgt. Diese Projektionen vermitteln ein Bild der Außenwelt. Sie werden ergänzt durch Informationen über den internen Status des Organismus mit seinen Erinnerungen und Erfahrungen, seinen Bedürfnissen und Wünschen über Eingänge aus dem Hippocampus, dem limbischen System und dem dopaminergen System des ventralen Tegmentums. Der dopaminerge Eingang dürfte eine entscheidende Rolle für die Fähigkeit des präfrontalen Cortex spielen, sich an veränderte Randbedingungen anzupassen und die jeweils adäquaten Bias-Signale anzubieten.

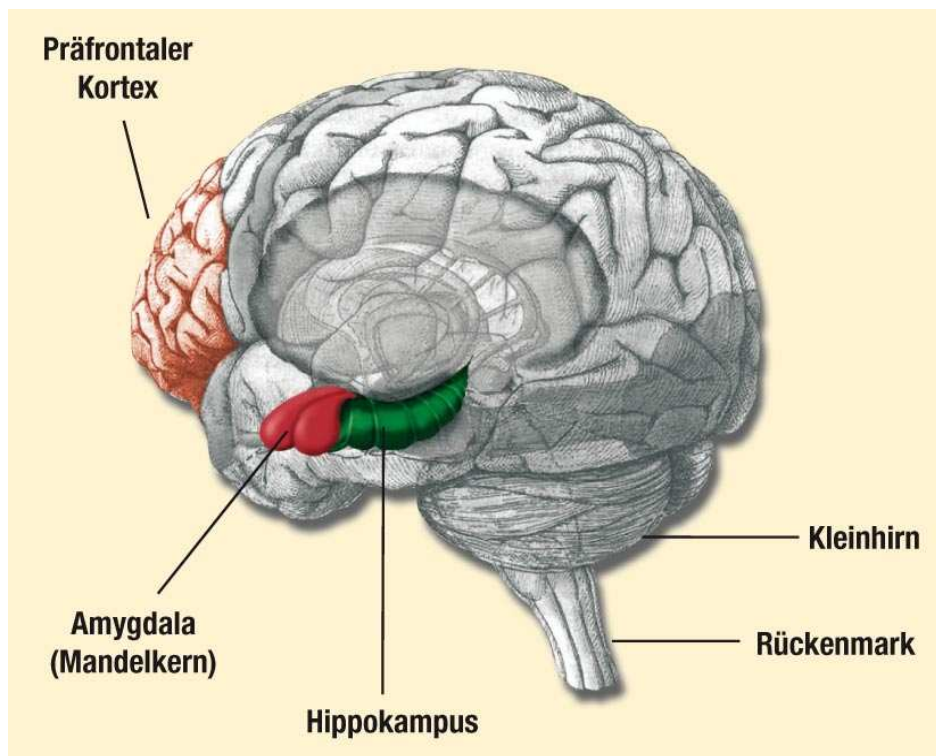


Abbildung 4: Lage des präfrontalen Cortex , Amygdala und Hippokampus im Gehirn (aus: Lammers, C.-H. (2008), Emotionsbezogene Psychotherapie. Stuttgart: Schattauer)

Den präfrontalen Cortex kann man in einen orbitofrontalen, medialen und lateralen Anteil gliedern; der laterale präfrontale Cortex wird in dorsolaterale und ventrolaterale Bereiche unterteilt.

Topografisch werden folgende Bereiche unterschieden und 52 Brodmann-Areale zugeordnet (Abbildung 5, Abbildung 6):

- der VLPFC - ventro-lateraler präfrontaler Cortex, Brodmann-Areal (BA) 45 + laterale Anteile von BA 47/12
- der DLPFC - dorso-lateraler präfrontaler Cortex, BA 9/46
- ein anteriorer präfrontaler Bereich (anteriorer PFC, BA 10)
- ein orbitofrontaler Bereich (OFC, BA 10, 11, 47/12, 13, 14, ventrale Anteile des BA 45)
- der FMPFC - fronto-medialer präfrontaler Cortex, insbesondere der anteriore cinguläre Cortex (ACC; BA 24, 25)
- frontales Augenfeld (BA 8)
- das sprachmotorische Broca-Areal (BA 44)

### 3.2.3 Die Brodmann-Areale

Brodman-Areale (BA) sind die nach der Zyto- und der Myeloarchitektonik in Felder eingeteilte Großhirnrindengebiete des Menschen



Abbildung 5: Präfrontaler Cortex in der lateralen Aufsicht auf die linke Großhirnhemisphäre mit Nummerierung der Brodmann-Areale (aus Drake R. Gray's Atlas of Anatomy)

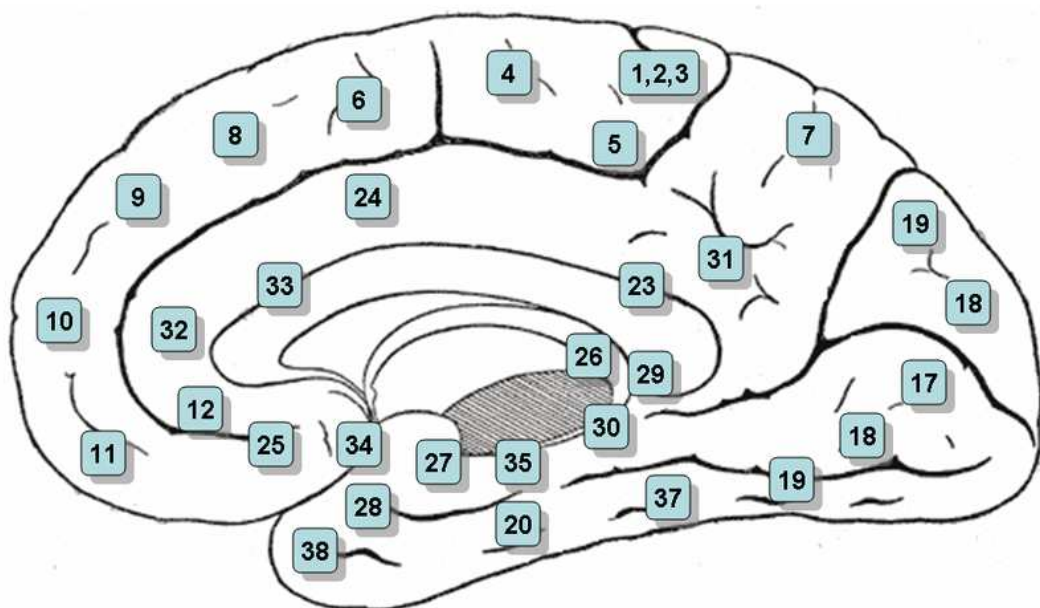


Abbildung 6: Mediale Ansicht mit Nummerierung der Brodmann-Areale (aus Drake R. Gray's Atlas of Anatomy)

### 3.2.4 Precuneus

bezieht sich auf denjenigen Teil des medialen Hirnmantels, der zwischen Okzipitallappen und Lobulus paracentralis gelegen ist (Abbildung 7). Er wird nach rostral und basal durch die verzweigten Ausläufer des Sulcus cinguli vom Lobulus paracentralis und Gyrus cinguli getrennt, nach occipital vom Sulcus parietooccipitalis. Er wird in neurophysiologischer Hinsicht manchmal als Teil des Lobulus parietalis superior beschrieben (Ciaramidaro et al., 2007).

Diesem kortikalen Bereich des Gehirns wurde traditionell wenig Aufmerksamkeit geschenkt, vor allem wegen seiner versteckten Lage und dem fast vollständigen Fehlen von Studien über fokale Läsionen.

Der Precuneus ist an hoch integrierten Aufgaben beteiligt, einschließlich des visuell-räumlichen Vorstellungsvermögens, dem Abruf des episodischen Gedächtnisses, aber auch an Selbst-Prozessing-Operationen. Weiters scheint der Precuneus im verwobenen Netz der neuronalen Korrelate des Selbstbewusstseins beteiligt zu sein.



Abbildung 7: Precuneus - Das linke grün markierte Areal stellt die Precuneus-Region dar, rechts: frontomedianer Cortex (aus: [www.newsroom.ucla.edu](http://www.newsroom.ucla.edu))

Noch in Diskussion ist die Frage ob der präfrontale Cortex polymodal arbeitet, jedoch einzelne Areale auf bestimmte kognitive Funktionen spezialisiert sind ([www.fMRIeasy.de](http://www.fMRIeasy.de)). Die Ergebnisse diesbezüglicher Untersuchungen sind derzeit widersprüchlich. Wahrscheinlich ist es nicht möglich, derart einfache die Organisationsprinzipien des präfrontalen Cortex anzunehmen. Es ist denkbar, dass verschiedene präfrontale Anteile sich hinsichtlich der Gewichtung der verarbeitete Informationsdomänen und der ausgeführten kognitiven Funktionen unterscheiden.

### **3.2.5 Cingulärer Cortex = Gyrus cinguli (GC)**

Der cinguläre Cortex hat wahrscheinlich modellierenden Einfluss auf den Temporalcortex und hat so eine wichtige Vermittlerfunktion zwischen kognitiven und limbisch-emotionalen Funktionen, gepaart mit massiven Einfluss auf die Motorik und Schmerzwahrnehmung.

Die Area 24 zum Beispiel, der vorderer cinguläre Cortex, ist an der Steuerung von Aufmerksamkeitsprozessen beteiligt und könnte über die Verbindung zum temporalen Cortex (Fasciculus uncinatus, FU) an Struktur- und Integrationsprozessen beteiligt sein ([www.fMRIeasy.de](http://www.fMRIeasy.de)).

### **3.2.6 Funktionelle Anatomie**

#### *3.2.6.1 Funktionelle Spezialisierung des Frontalhirns*

Der dorsolaterale präfrontale Cortex erscheint eine wichtige Rolle bei der Manipulation von im Arbeitsgedächtnis gehaltenen Informationen zu spielen. Beim einfachen Halten von Informationen ist er anscheinend vor allem notwendig für das Enkodieren im Arbeitsgedächtnis und die Abschirmung von ablenkenden Informationen. Des weiteren erscheint dieser Teil des präfrontalen Cortex eine wichtige Rolle bei Suchprozessen im Arbeitsgedächtnis innezuhaben.

Für die Abwehr beziehungsweise Auflösung von Interferenzen verschiedenster Art ist ein etwas weiter posterior gelegeneres Areal von wahrscheinlich größerer Bedeutung: das Gebiet um den Verbindungspunkt von Sulcus frontalis inferior und Sulcus precentralis inferior. Diese Struktur ist nach Auswertungen von

fMRI- Befunden bei einer größeren Anzahl von Probanden äußerst invariant. Sie scheint eine besondere Bedeutung für die Strategieänderungen bei auftretenden Konflikten konkurrierender Prozesse oder Stimuli zu haben.

Das Rindengebiet um den Sulcus frontalis superior scheint verschiedenste Aspekte der Orientierung zu unterstützen. Anteriore Areale sind dort häufiger beim Suchen im Langzeitgedächtnis aktiviert, posterior Areale häufiger bei räumlichen Aufmerksamkeitswechsel.

Der prämotorischen Cortex, dieses zwischen präfrontalen und motorischen Cortexarealen vermittelnde Rindenband scheint die momentan als verhaltensrelevant gewichteten Umweltreize einerseits und die assoziierten motorischen Möglichkeiten andererseits sequenziell aufeinander abzustimmen und durch diese Sequenzierung ein ausgerichtetes Verhalten in der Zeit zu gewährleisten.

Der frontomediane Cortex beinhaltet die medianen Abschnitte des Gyrus frontalis (GF) mit den Arealen 11,10, 9, 8, 6 und den anterioren (Gyrus cinguli) GC (Areale 24, 32). Vor allem Area 6 und Anteile des anterioren GC werden, wie schon dargestellt, bei der Vielzahl von kognitiven Aufgaben aktiviert. Als Gemeinsamkeit in diesen Studien scheint sich herauszustellen, dass diese Areale bei der Detektion handlungsrelevanter Konflikte und Diskrepanzen (z.B. konkurrierende Handlungsintentionen, Diskrepanz zwischen intendierter und tatsächlich initiiertes Handlung) besonders involviert sind. (Karnath und Thier, 2003).

Abbildung 8 zeigt die Funktionen der Gehirnareale nach Farben gelistet.

### 3.2.6.2 Funktionalitäten des frontoorbitalen Cortex

Der Gyrus rectus (GR) und Gyrus orbitalis (GO, A11, A47) steuert emotionale und motivationale Verhaltensaspekte wie das Sozialverhalten, ermöglicht Flexibilität im Denken unter Beachtung von Randbedingungen und auf Grund der bestehen Assoziationen frontoorbitaler Areale mit emotionalen, sozialen und motivationalen Verhaltensaspekten kann auf eine wesentliche funktionale Rolle für positives und negatives Verstärkungslernen geschlossen werden. ([www.fMRIeasy.de](http://www.fMRIeasy.de)).

### 3.2.6.3 Funktionalitäten des frontomedialen Cortex

Der anteriorer cingulärer Cortex ist für die exekutive Kontrolle des Verhaltens - Lösung von Konflikten zwischen konkurrierenden Antworttendenzen und für die willkürliche Selektion von Handlungsalternativen. Er ist involviert in die Überwachung der Umwelt auf mögliche Antwortkonflikte und in die Generierung von Triggersignalen für die Mobilisierung von Kontrollprozessen (Botvinick et al., 2001);

### Funktionalitäten des präfrontalen Cortex (PF)

Die Cortexareale A8 -12, A44 - A47 und A24 und A32 steuern die Selbstwahrnehmung und die zeitliche Organisation des Verhaltens. Die Steuerung von Verhalten über die Zeit gilt als zentrale Aufgabe der Exekutivfunktion und höchste Form des menschlichen Verhaltens.

Dazu gehört auch der Mechanismus Entscheidungen zu treffen. Für Entscheidungen reicht es nicht aus, sich Handlungen und ihre Konsequenzen vor Augen zu führen - eine unüberschaubare Anzahl an Möglichkeiten könnte sich ergeben.

Es ist ein abkürzender Mechanismus notwendig, der zu einer Gewichtung für Entscheidungen führt und auf den Erfahrungen, die als angenehm (Glücksgefühl), schmerzlich (unangenehmes Gefühl im Magen) oder indifferent empfunden wurden, basiert. Es erfolgt so eine Bewertung alternativer Handlungsmöglichkeiten, um verträgliche, sozial akzeptierte und konstruktive Handlungen destruktiven Handlungen vorzuziehen. (Damasio 1991, 1995) Große Teile des Frontalhirns zur Generierung von Szenarien möglicher Entscheidungen sind hierbei beteiligt: der ventromediale Frontallappen (Gyrus orbitalis), der anteriore Gyrus cinguli und Nucleus Amygdala, sowie Hypothalamus.

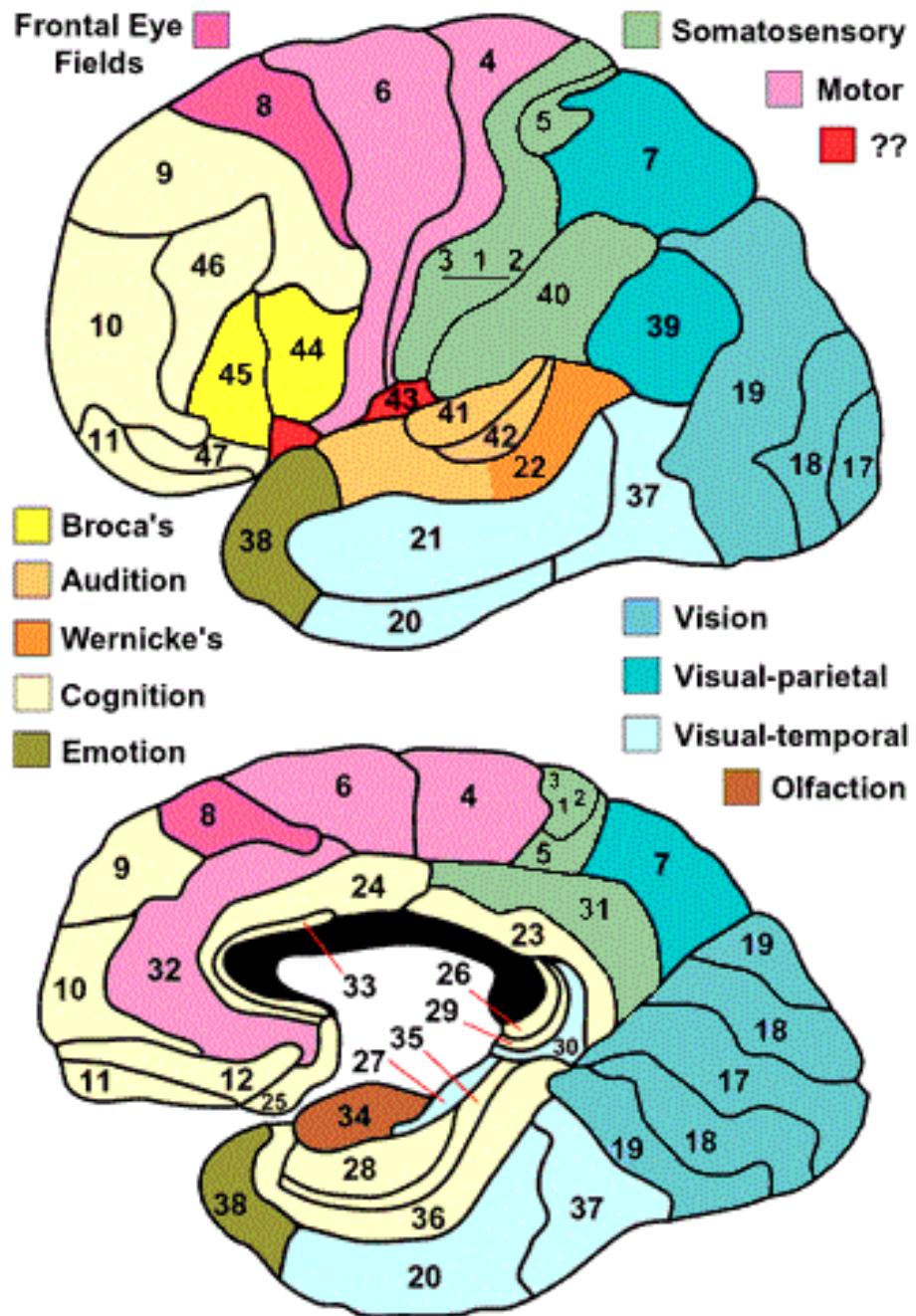


Abbildung 8: Farbliche Darstellung der wichtigsten funktionellen Areale des Gehirns (von C. Mayer, Facharzt für Neurologie)

### 3.3 Methodische Vorgehensweise der Arbeit

#### 3.3.1 Experimenteller Teil

Die fMRI Untersuchung wurde am am ForschungsMRI des Neuroscience Instituts Salzburg durchgeführt (Abbildung 9).

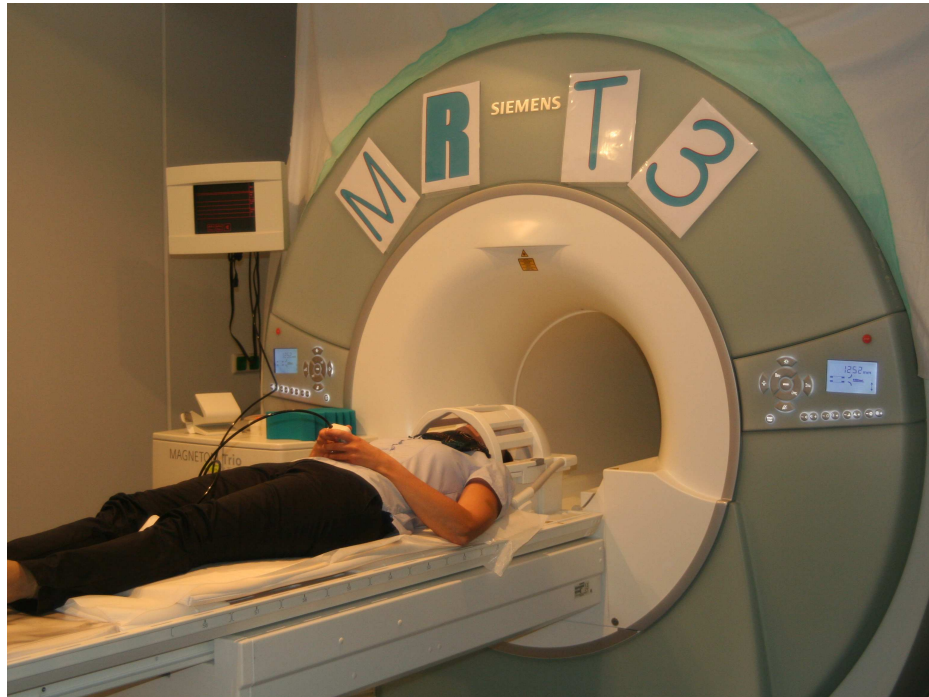


Abbildung 9: Forschungs-MRI des Neuroscience Institutes Salzburg, Christian Doppler Klinik mit Versuchsperson, der Kopf der Versuchsperson liegt in der Kopfspule des Scanners

Die Probanden wurden aus einem Pool von Studierenden und Angehörigen der Universität Salzburg ausgewählt, die auch an anderen MRI- Studien teilnehmen. Die Bedingung zur Teilnahme waren: gelegentlicher Weinkonsum und Weineinkauf (mindestens 1x pro Monat) durch die Probanden. Es werden Weinexperten explizit exkludiert um den Bekanntheitseffekt der Stimuli/Etiketten zu reduzieren. Jeder Teilnehmer bekam eine kleine Entschädigung für die Teilnahme an der Studie in Form eines Büchergutscheines.

200 Abbildungen von Originaletiketten unterschiedlicher Weine wurden als Stimulus verwendet. Die Abbildungen wurden dahingehend modifiziert, dass ein Kontext zur Bezugsquelle VINO THEK versus DISKONTER hergestellt wurde indem ober dem Etikett die Bezeichnung VINO THEK oder DISKONTER im dargebotenen Bild eingefügt wurde (Abbildung 10).

# Vinothek



Abbildung 10: Modifikation der Etiketten – es soll bei Betrachtung der Etikette im Kontext das Wort Vinothek oder Diskonter wahrgenommen werden.

Die Versuchsteilnehmer wurden instruiert, dass sie im MRT Bilder von Weinetiketten sehen werden und beurteilen sollen, wie gut Ihnen das Etikett im Hinblick auf die Wertigkeit des Weines gefällt. Zusätzlich wurden sie informiert dass diese Etiketten entweder von Weinen stammten, die bei einem Diskonter oder solchen, die bei einer Vinothek gekauft wurden. Sie wurden nicht über die Manipulation der Etiketten informiert aber folgendermaßen instruiert: „Während Sie im Scanner liegen, wurden ihnen Weinetiketten präsentiert. 50% der Weine wurden in einer exklusiven Vinothek, die anderen 50% wurden im Diskont-Supermarkt gekauft.“

Die Versuchsteilnehmer sahen die Stimuli über einen Spiegel auf der Kopfspule auf einem MRT kompatiblen LCD Monitor (NordicNeuroLab Inc., Milwaukee, WI, USA) der am Kopfende des MRT Scanners aufgestellt ist. Über eine MRT kompatible Antwortbox mit 4 Tasten, die Sie in Ihrer dominanten Hand halten mussten, können die Probanden auf Aufforderung ihre Beurteilung abgeben (Abbildung 11).

Die Präsentation der Stimuli und die Aufzeichnung der Beurteilungen wird mittels des Präsentationsprogramms Presentation® (Neurobehavioral Systems, Inc., Albany, CA, USA) realisiert..

Den Probanden wird vor der MRI Untersuchung die Verwendung der Bewertungsskala und die Funktion des Handtasters erklärt.



Abbildung 11: Handtaster mit 4 Bewertungsmöglichkeiten im Vordergrund des Bildes, LCD Monitor mit den vorbereiteten „am Kopf stehenden“ Bildsequenzen, die über einen Spiegel auf den Monitor des MRI's projiziert wurden und vom Probanden daher wieder regulär zu sehen waren, im Hintergrund

### 3.3.2 Forschungsdesign

Vor dem Scannen wurden die Stimuli (Weinetiketten) gemäß einer Bewertungs-Skala von 1-5 in einer Verhaltens-Pilotstudie durch eine separate Gruppe von Probanden (7 Teilnehmer, 4 Frauen, mittleres Alter 28,2 Jahre; Altersgruppe 22 - 39 Jahre) getestet, wobei 1 "Sehr unsympathisch" und 5: "sehr ansprechend" bedeutete. Basierend auf diesen Ergebnissen konnte festgestellt werden, dass die Wertungen der Etiketten zu einer annähernd gleichmäßig ausgewogenen

Verteilung auf der Bewertungs-Skala führten, womit garantiert war, dass keine Etiketten über- oder unterdurchschnittlich bewertet wurden.

Alle Etiketten wurden randomisiert quer durch alle Probanden gezeigt, so dass die visuellen Parameter jedem Teilnehmer gleich oft präsentiert wurden. Da so die systematischen Unterschiede in der visuellen Stimulation kontrolliert werden, variiert nur die Erwartungshaltung des Probanden, wenn der Kontext geändert wird. Wichtig ist, dass die Zuordnung der Etiketten zu dem Kontext Diskonter oder Vinothek bei jeder Versuchsperson gewechselt wird, sodass für die Etiketten, die für die eine Hälfte der Teilnehmer die Vinothek-Etiketten sind, der anderen Hälfte als Diskonter-Etiketten präsentiert werden und umgekehrt. Damit wird erreicht, dass Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen nicht auf die Etiketten an sich sondern nur auf die Zusatzinformation zurückgeführt werden können.

Das experimentelle Protokoll hat ein Blockdesign mit 5 Präsentationen identer Etiketten in jedem Block, was zu 20 Blocks für jeden Kontext führt (Abbildung 12). Den Probanden wurden im MRI liegend auf dem Monitor die Bilder vom Computer in randomisierter Reihenfolge präsentiert, jeweils für die Dauer von 5 sec, gefolgt von 1 sec Pause. Es wurden 20 Durchgänge angestrebt – in der Pause erfolgte jeweils eine Bewertung durch die Probanden bezogen auf das Etikett und Präsentation des Weines.

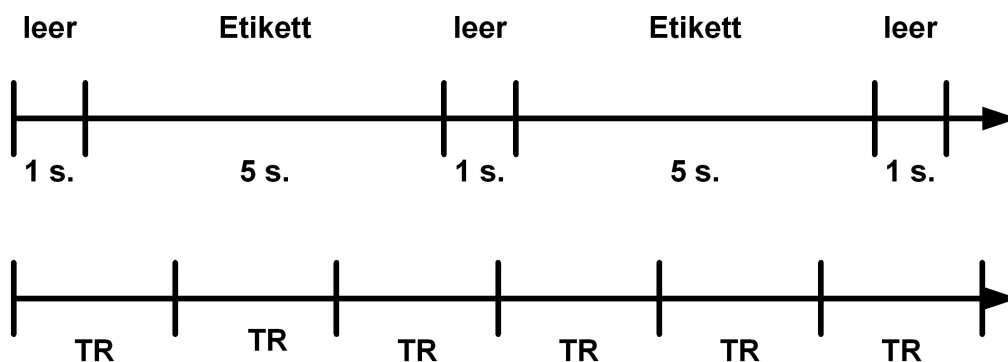


Abbildung 12: Experimentelles Protokoll – Nach jeweiliger Betrachtung der Etikette über 5 Sekunden wurde dem Probanden ein leeres Bild für die Dauer von 1 Sekunde gezeigt, währenddessen wurden mit einem TR von 2250 ms Aufnahmen des Gehirns gemacht.

Bei jedem Durchgang wurde den Probanden im MRI liegend zuerst ein neutrales Bild auf dem Monitor für 1 sec gezeigt, bevor ein Stimulus für 5 sec gezeigt wurde. Sobald der Stimulus erschien musste der Proband innerhalb der 5 sec das Etikett bewerten indem der entsprechende Knopf des Handtasters gedrückt wurde. Der Handtaster repräsentiert eine 4-teilige Skala (gefällt sehr gut –gefällt gar nicht)

Als neutrale Bilder, die als Null-Events bezeichnet werden, wurde statt eines Bildes nichts am Bildschirm gezeigt (Abbildung 13). Die Null Events dienten dazu, dass Aktivierungen für das Betrachten und Entscheiden in Relation zu einer Ruhebedingung gemessen werden konnten.



Abbildung 13: zeigt das experimentelle Paradigma – ein leerer Bildschirm wurde für 1 Sekunde gezeigt, gefolgt von jeweils einem Block von je 5 Präsentationen einer Vinothek-Etikette oder einer Diskonter-Etikette über 5 Sekunden

Die Scanner-Zeit pro Proband betrug durchschnittlich 20 Minuten (+/- 4 Minuten). Die Antworten der Probanden wurden registriert, dokumentiert und mit den Daten aus der fMRI Untersuchung korreliert.

### **3.3.3 Datenverarbeitung**

#### *3.3.3.1 Datenaufnahme*

Ein MAGNETOM Trio™, A Tim System (Siemens, Erlangen, Deutschland), 3 Tesla MRT mit einer 32 Kanal Spule wurde für die Aufnahme der funktionellen MRI Bilder verwendet.

Für die fMRT Daten wurde eine T2\* gewichtete EPI (echo planar images) Gradientenechosequenz verwendet. Mit folgenden Parametern wurde die Untersuchung durchgeführt: FOV (Field of view) 192x192 mm, Matrix 64x64, TE (= echo time) 30 ms, TR (= repetition time) 2250 ms, flip angle (FA) 77°. Es wurden 36 axiale Schichten mit einer Dicke von 3 mm und einem Schichtabstand von 0,3 mm pro Durchgang angefertigt. Diese Gradientenechosequenz wurde verwendet um einen optimalen Kontrast zu erhalten, der abhängig ist vom Blut-Sauerstoff-Gehalt. Jedes funktionelle Bild besteht aus 40 axialen Schichtbildern bestehend aus 64x64 voxels. Der Begriff Voxel (zusammengesetzt aus volumetric und pixel) bezeichnet in der 3D-Computergrafik einen Datenpunkt („Bild“ punkt, Datenelement) einer dreidimensionalen Rastergrafik.

Zusätzlich wurde nach jeder funktionellen Sequenz eine hochauflösende T1-gewichtete Aufnahme (1x1x1 mm) mit einer MPRAGE Sequenz von jedem Versuchsteilnehmer aufgenommen, die anatomisch hochauflösende Bilder ermöglicht. Zur Korrektur von Verzerrungen der fMRT Aufnahmen wurde zusätzlich eine Fieldmapsequenz (GE Aufnahme mit 2 unterschiedlichen Tes) aufgenommen.

#### *3.3.3.2 Datenanalyse*

Die fMRT Daten wurden mittels SPM8 (<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm>, Welcome Department of Imaging Neuroscience, London, UK) verarbeitet und statistisch analysiert. Die SPM (Statistical Parametric Mapping) - Software

bezieht sich auf die Konstruktion und Beurteilung von räumlich ausgedehnten statistischen Verfahren und wird verwendet, um Hypothesen über Daten aus funktioneller Bildgebung zu testen.

Zur Vorverarbeitung wurde eine Kopfbewegungskorrektur inklusive einer Korrektur der räumlichen Verzerrungen mittels einer Fieldmap durchgeführt, anschließend wurden die Daten für Unterschiede in der Aufnahmezeit der Schichten korrigiert. Dabei werden die Bilddaten gespiegelt, so dass Hirnregionen im Gegensatz zur konventionellen Bildgebung ipsilateral im Bild dargestellt werden. Diese Daten werden auf das erste Bild bewegungskorrigiert. Dadurch werden 6 Bewegungsparameter (für 3 Translations- und 3 Rotationsachsen im Raum) erhalten. Diese Parameter werden später in die Analyse mit einbezogen und gehen in den statistischen Fehler mit ein. Auf diese Art werden etwaige Artefakte durch Bewegungen des Probanden minimiert.

Dann werden die funktionellen Daten auf die T1gewichtete strukturelle Aufnahme koregistriert. Die hochauflösende T1-gewichtete strukturelle Aufnahme wird segmentiert und gleichzeitig in den MNI Standardraum normalisiert. Die aus diesem Schritt resultierenden Normalisierungsparameter werden verwendet um die koregistrierten fMRT Daten in den MNI Standardraum zu normalisieren. Dabei werden Aktivierungen ausschließlich auf Hirngewebe angewandt und intersubjektvariationen wie z.B. unterschiedlich dicke Kopfhaut oder verschieden tiefe Orbitae werden herausgerechnet. Durch die Normalisation so in den MNI Standard-Raum (dreidimensionales Standard-Koordinatensystem im Gehirn entwickelt vom Montreal Neurological Institute = MNI) eingebrachten Daten erlauben eine intersubjektanalyse. Als letzter Vorverarbeitungsschritt werden die fMRT Daten räumlich mit einem 6 mm FWHM Gauß-Filter geglättet, um eine räumliche Normalverteilung des statistischen Fehlers zu erhalten .

Zur statistischen Analyse wurden die fMRT Daten jedes einzelnen Versuchsteilnehmers mittels eines Allgemeinen Linearen Modells modelliert, das Regressoren für jede der beiden Bedingungen (Vinothek - Diskonter) enthielt (Stick-Funktion konvolviert mit einer synthetischen hämodynamischen Antwortfunktion). In diesem Schritt wurden die Daten auch für langsame Signalfuktuationen mittels eines Hochpassfilters (128 sec cut-off) und für Autokorrelationen in der Zeitserie korrigiert. Für jeden Versuchsteilnehmer wurde dann das Kontrastbild für den Unterschied zwischen den beiden Bedingungen berechnet und für die random-effects Gruppenanalyse verwendet. In zwei voxelbasierten Gruppenanalysen auf Ebene des ganzen Gehirns wurden

einerseits Voxel mit einem höheren Signal für beide Stimuli kombiniert verglichen mit den Ruheperioden identifiziert und andererseits Voxel die Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen zeigten. Für diese Analyse wurde ein statistischer Schwellenwert von  $p < .05$ , korrigiert auf der Voxel Ebene für multiple Vergleiche mittels Random-Field Korrektur, verwendet.

Weiters wurde eine Regions-of-Interest (ROI) Analyse verwendet um Aktivitätsunterschiede in zwei Regionen (ventrales Striatum – VS - und medialer präfrontaler Kortex - MPFC) des sogenannten Belohnungssystems zu untersuchen. Für diese ROI Analysen wurden die mittleren Signalwerte für jede der beiden Bedingungen für die beiden ROIs extrahiert und mittels eines t-Tests für gepaarte Stichproben verglichen. Die Definition der beiden ROIs erfolgte auf Grundlage der Koordinaten aus einer vorhergehenden Studie, in der Aktivität im VS und MPFC beim Betrachten von Werbespots für Raucherberatungshotlines den Erfolg dieser Spots (im Sinne von Anruferzahlen bei TV Ausstrahlung) vorhersagte (Falk et al., 2011 ).

## 4 Ergebnisse der Arbeit

### 4.1 Probanden

Vierzehn Probanden (6 Frauen, mittleres Alter 28,11 Jahre (SD 11,29; Altersspanne 19 -56 Jahre, drei Linkshänder) wurden im Rahmen der Studie untersucht. Sie wurden aus einem Pool von Probanden, alle Studierende oder Mitarbeiter der Universität Salzburg oder der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, die die auch bei anderen MRI- Studien mitmachen, ausgewählt. Bedingung zur Teilnahme war gelegentlicher Weinkonsum und Weineinkauf (mindestens 1x pro Monat). Es wurden Weinexperten exkludiert um den Bekanntheitseffekt der Stimuli/Etiketten zu reduzieren.

Alle Probanden hatten ein normales oder auf normal korrigiertes Sehvermögen, keiner hatte litt an einer neurologischen oder psychiatrischen Erkrankung. Eine Einverständniserklärung zur Durchführung der MRI Studie und zur Bereitstellung der Daten für wissenschaftliche Zwecke wurde von jedem Probanden vor der Untersuchung unterschrieben (siehe Anhang).

### 4.2 Etikettenbewertung

Jede Versuchsperson sah insgesamt 60 Diskonter-Etiketten und 60 Vinothek-Etiketten. Zusätzlich wurden 30 sogenannte Null-Events präsentiert, bei denen statt eines Bildes nichts am Bildschirm gezeigt wurde, um Aktivierungen für das Betrachten und Entscheiden in Relation zu einer Ruhebedingung messen zu können.

Die Ergebnisse der Beurteilung der beiden Typen von Weinetiketten ergaben, dass die Versuchsteilnehmer keinen signifikanten Unterschied in der Attraktivitätsbeurteilung zwischen den Weinetiketten mit der Information Diskonter und denen mit der Information Vinothek machten. Die durchschnittliche Bewertung für die Diskonteretiketten betrug 2,53 (SD = 0,20) und die für die Vinotheketiketten 2,52 (SD = 0,19), ein t-Test für gepaarte Stichproben ergab keinen Unterschied zwischen den beiden Bedingungen,  $t(18) = 0,14$ ,  $p = 0,89$ .

### 4.3 fMRI Auswertungen

Für das Beurteilen der Weinetiketten unabhängig von der Zusatzinformation verglichen mit dem Betrachten des leeren Bildschirms zeigten sich signifikante Aktivierungen in weit ausgedehnten Clustern vor allem in okkzipitalen, parietalen und frontalen Gehirnregionen (Abbildung 14).

Diese Aktivierungen stimmen mit denen überein, die man bei einer komplexen visuellen Beurteilungsaufgabe, wie in dieser Studie untersucht, erwarten würde (Falk 2011). Das Wahrnehmen der Bilder im Kontext mit den Worten Vinothek oder Diskonter, das Beurteilen der Bilder generell und das Betätigen der entsprechenden Taste mit dem Finger nach entsprechender Entscheidungsfindung stellt sich als komplexe Leistung des Gehirns dar, bei der sowohl emotionale als auch motorische Areale aktiviert wurden. Es zeigten sich keine Unterschiede in der Aktivierung der Areale zwischen dem Kontext-Stimulus Vinothek und dem Kontext-Stimulus Diskonter, bei Betrachtung der Ergebnisse aller Probanden zusammen.

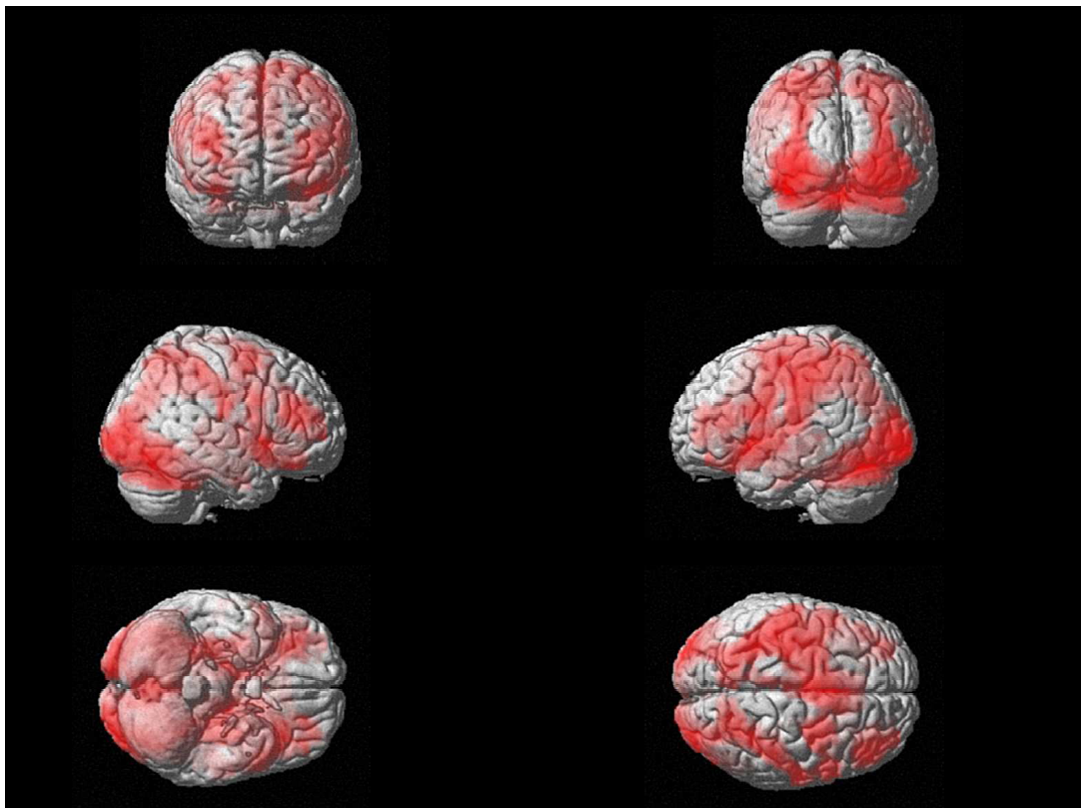


Abbildung 14: Die Auswertung der fMRI Untersuchung zeigt die Regionen mit signifikant erhöhter Aktivität für Attraktivitätsentscheidungen (gemittelt über beide Kontexte) verglichen mit Ruhe auf ein Standardgehirn projiziert

In der voxel-basierten Analyse zeigten sich keinerlei Regionen mit signifikanten Aktivitätsunterschieden zwischen den Bildern, die mit der Information „Diskonter“ und denen die mit der Zusatzinformation „Vinothek“ gezeigt wurden, selbst wenn ein liberalere unkorrigierter statistischer Schwellenwert von  $p < .005$  verwendet wurde (Abbildung 15).

Es zeigte sich bei diesen Probanden auch kein numerischer Unterschied der Bewertungen, die durch die während der Betrachtungen gedrückten Tasten zustande kamen. Ebenso zeigte sich kein signifikanter Unterschied bei der Auswertung von alters- und geschlechtsspezifischen Gruppen

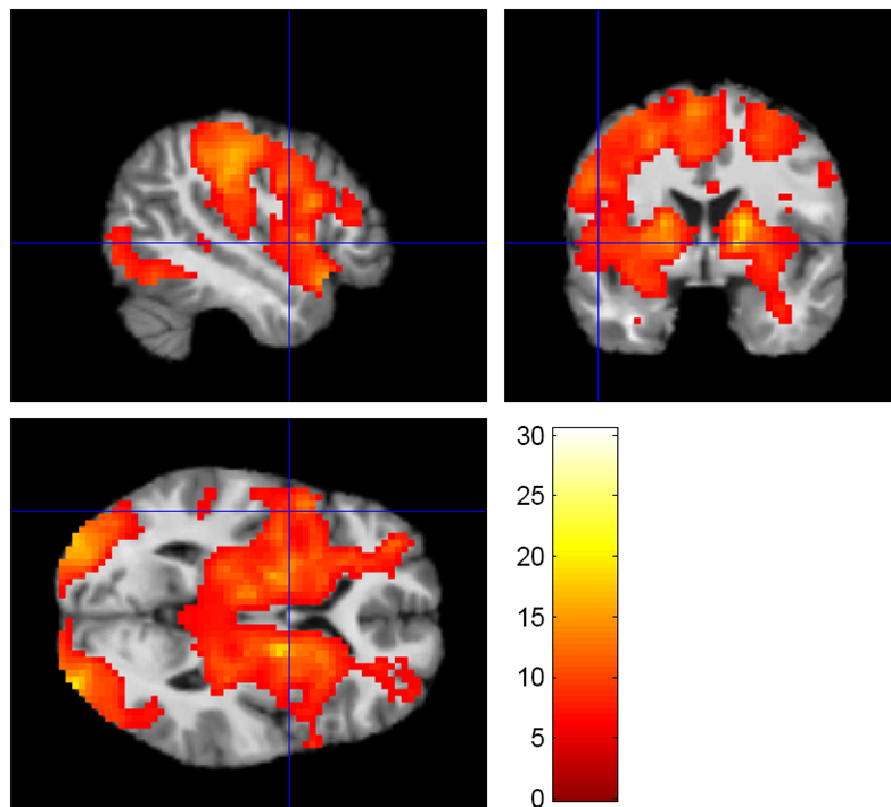
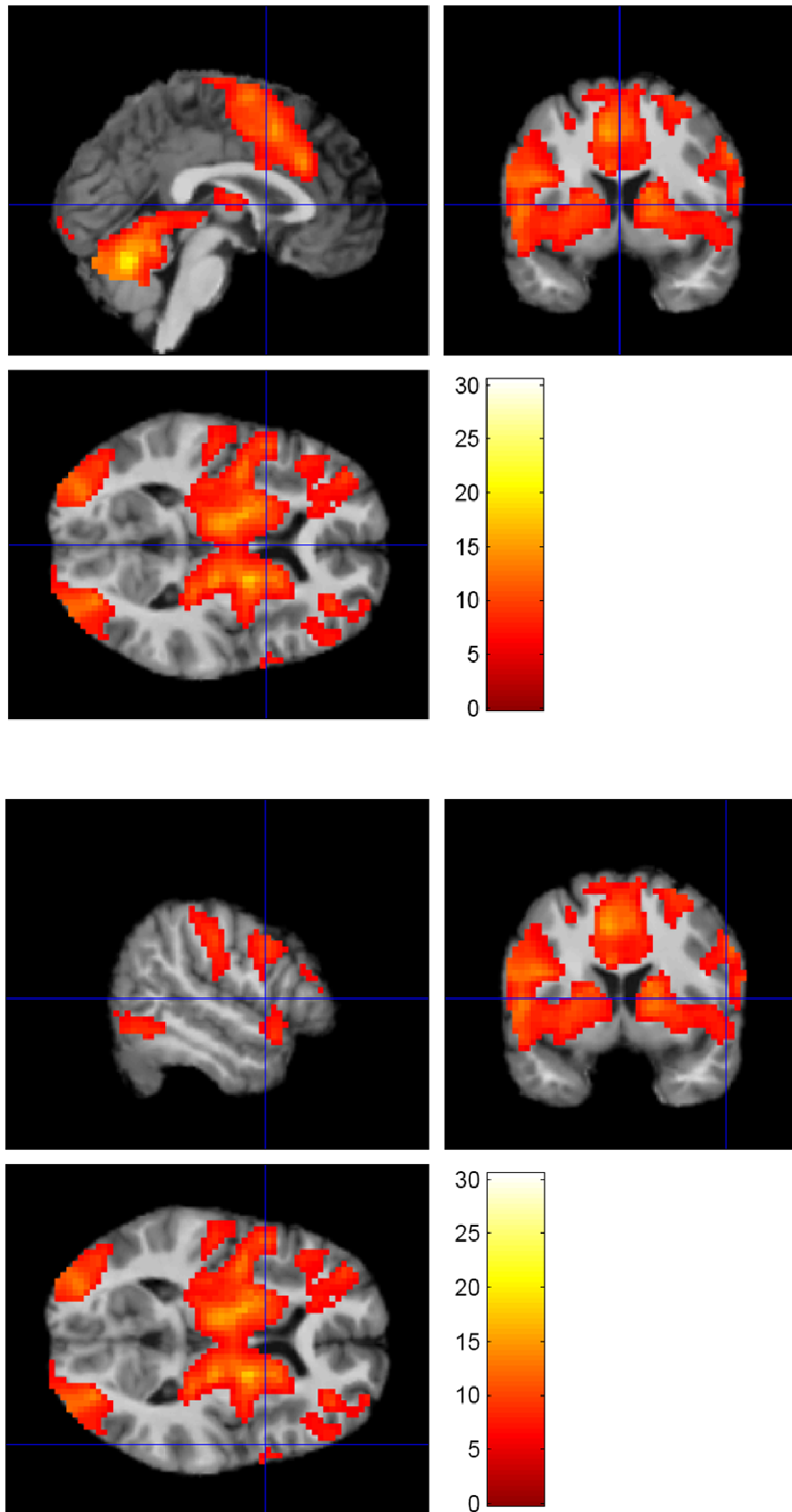


Abbildung 15: Zeigt die Auswertung der fMRI Untersuchung. Die Regionen mit signifikant erhöhter Aktivität für Attraktivitätsentscheidungen (gemittelt über beide Kontexte) verglichen mit Ruhe werden auf Hirnschnittbilder projiziert



Es wurde nun die Aktivität für beide Bedingungen (Vinothek und Diskonter) getrennt für ausgewählte Gehirnregionen mit signifikanter Aktivität für die Aufgabe im Vergleich zu Ruhebedingung verglichen. Wie aus den Balkendiagrammen in Abbildung 16 - 20 ersichtlich, ist die Aktivität für die Bilder mit unterschiedlichen Zusatzinformation für alle relevanten Regionen nahezu ident.

In der diesen ROI (Region of Interest) Analysen zeigte sich weder im ventralen Striatum noch im medialen präfrontalen Kortex signifikante Unterschiede zwischen den Weinetiketten mit der Information das sie von Diskonterweinen stammen noch denen die vorgeblich aus der Vinothek stammen,  $t_s < 0.3$ ,  $p_s > 0.81$ .

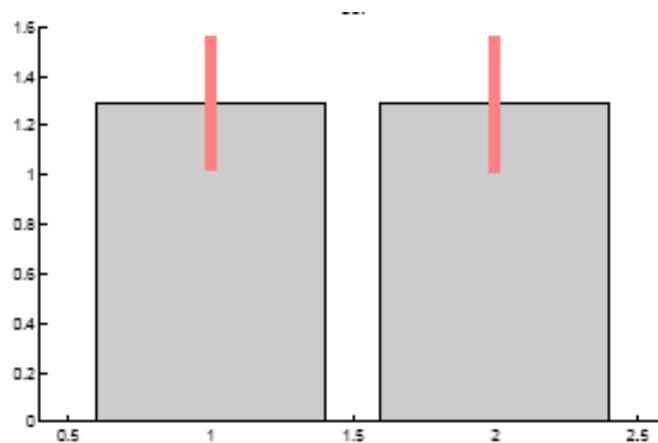


Abbildung 16 zeigt die mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken und 90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und VLPFC. Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall.

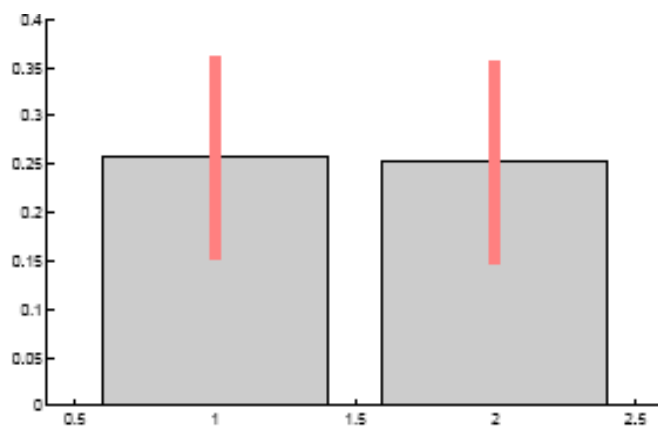


Abbildung 17 zeigt die mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken, 90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe

und ACC (Belohnungszentrum). Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall.

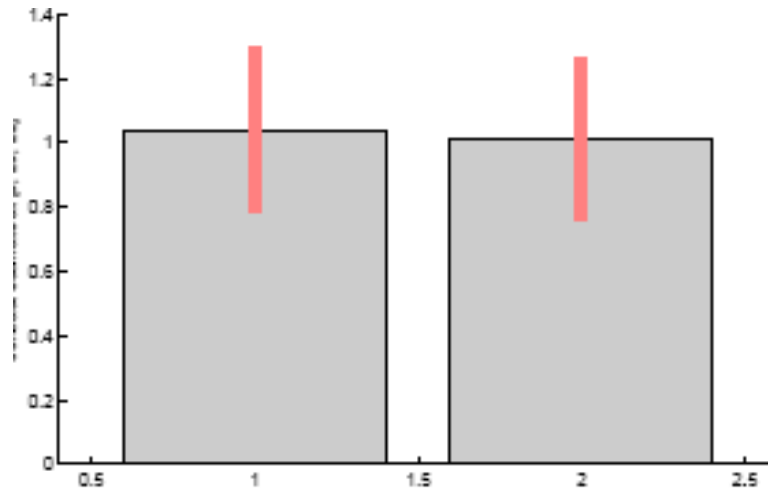


Abbildung 18 zeigt das mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken,90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und Insula (Schmerzzentrum). Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall.

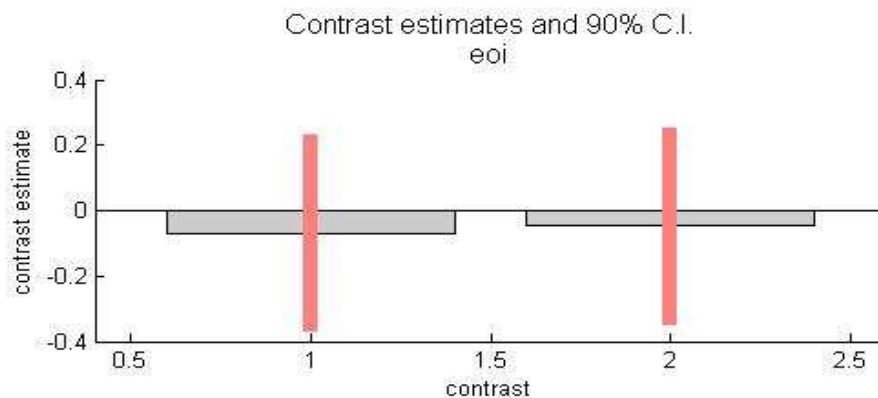


Abbildung 19 zeigt das mittlere fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken,90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und medialen präfrontalen Kortex (Belohnungssystem). Die x -Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die Y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall.

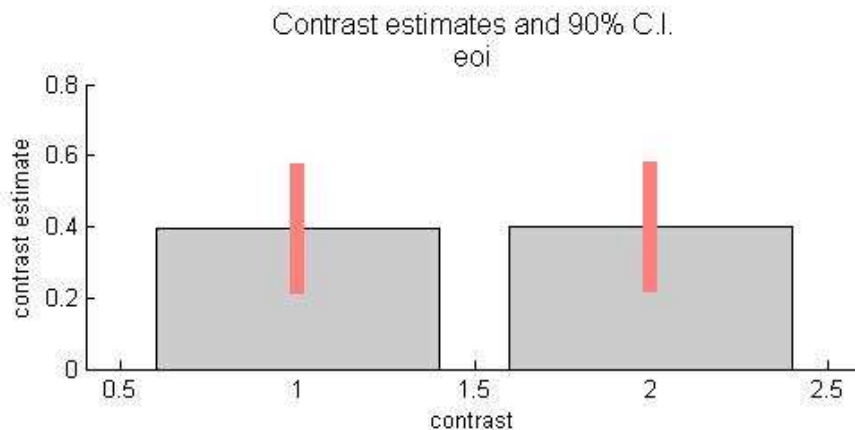


Abbildung 20 zeigt die mittleren fMRI Signalveränderungen bei Entscheidungen für Diskonter (linker Balken) oder Vinothek (rechter Balken, 90% Konfidenzintervall) im Vergleich zu Ruhe und ventrales Striatum (Belohnungssystem) – Die x-Achse zeigt die beiden Stimuli (1: Vinothek, 2: Diskonter), die y-Achse zeigt die Veränderungen im BOLD-Signal mit einem 90% Konfidenzintervall.

Wurden die Probanden jedoch einzeln ausgewertet und die Unterschiede der aktivierten Gehirnareale betrachtet, konnten bei 4 der 14 Probanden (28%) signifikante Unterschiede der Aktivierungen zwischen dem Kontext Vinothek und dem Kontext Diskonter dargestellt werden. Bei diesen single-subject Analysen wurde  $p < 0.005$ , unkorrigiert für multiple Vergleiche angenommen.

Es stellte sich jeweils für diese einzelnen Probanden heraus, dass die Belohnungsregionen (ventrales striatum oder/und medialer präfrontaler cortex) eine höhere Aktivität für Etiketten, die mit dem Wort Vinothek bezeichnet waren, zeigten als für Etiketten mit dem Kontext-Wort Diskonter (Abbildung 21-24).

Es konnte jedoch in weiteren Analysen keine Korrelation dieser Ergebnisse mit den subjektiven Bewertungen der jeweiligen Probanden hergestellt werden. Weiters konnte keinerlei Unterschied in der Gehirnaktivität von jüngeren Probanden ( $< 30$  Jahre) im Vergleich zu Älteren ( $\geq 30$  Jahre) und keine geschlechtstypische Differenz festgestellt werden.

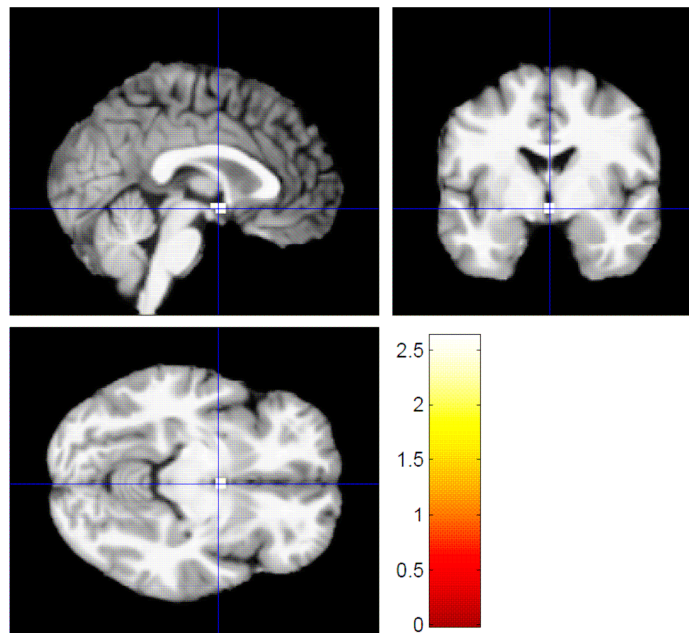
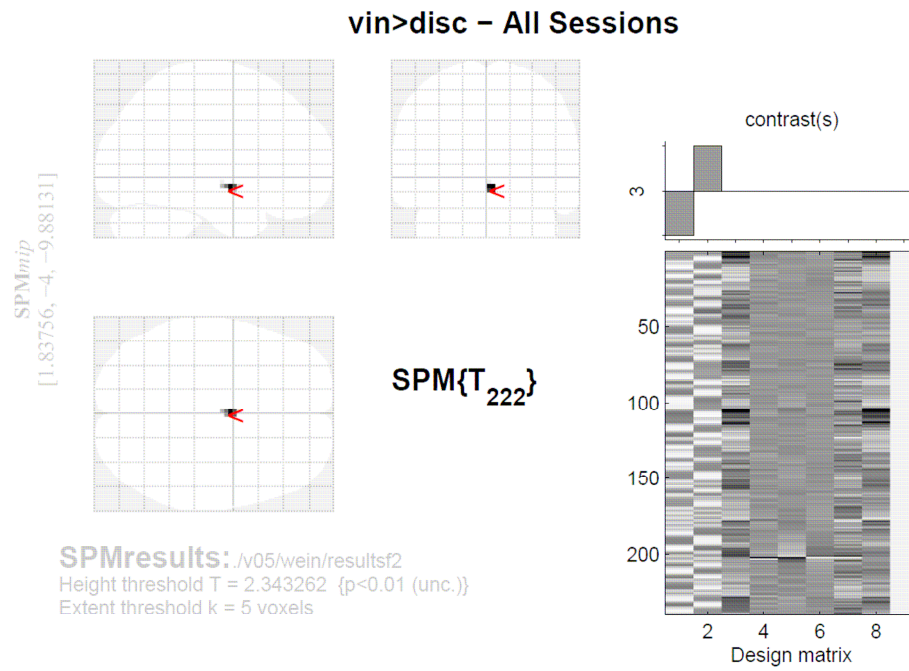


Abbildung 21: ROI Analyse von Proband 5 zeigt eine höhere Aktivität im ventromedialen frontalen Cortex bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek

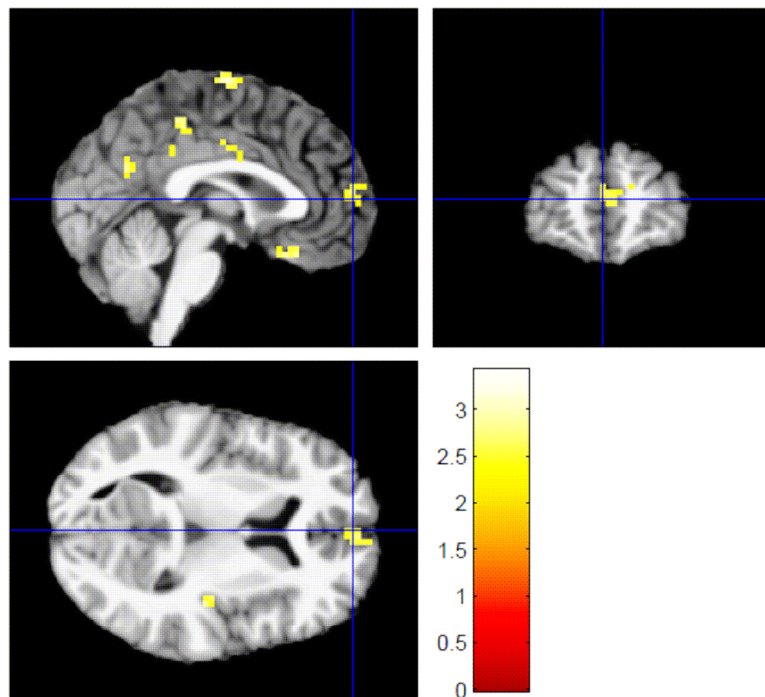
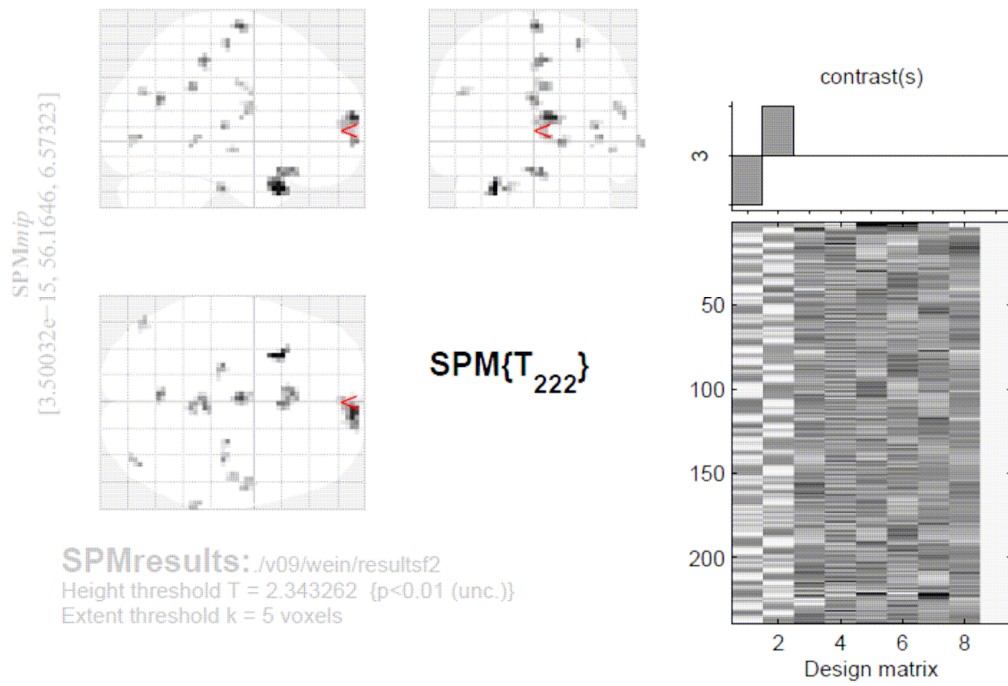


Abbildung 22: ROI Analyse von Proband 9 zeigt eine höhere Aktivität im linken medialen OFC, der Insula und der Parietalregion bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek.

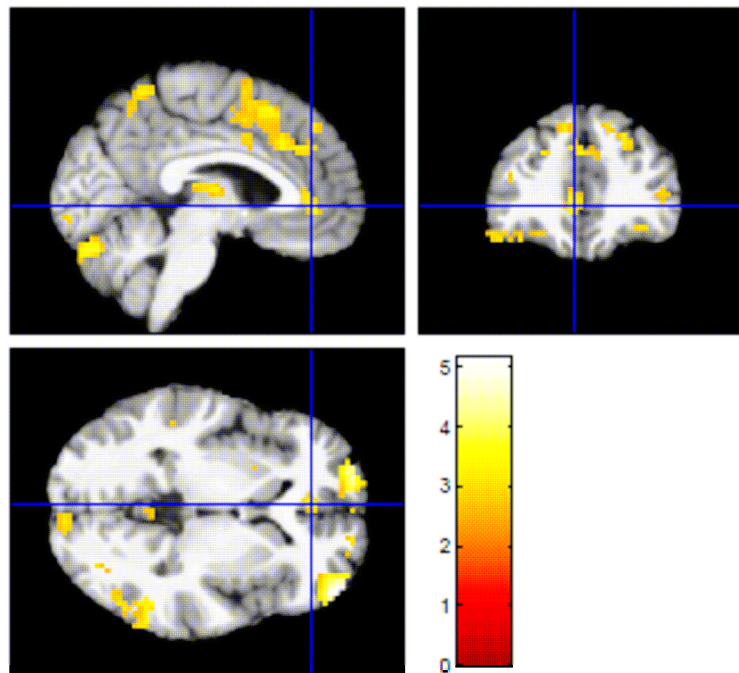
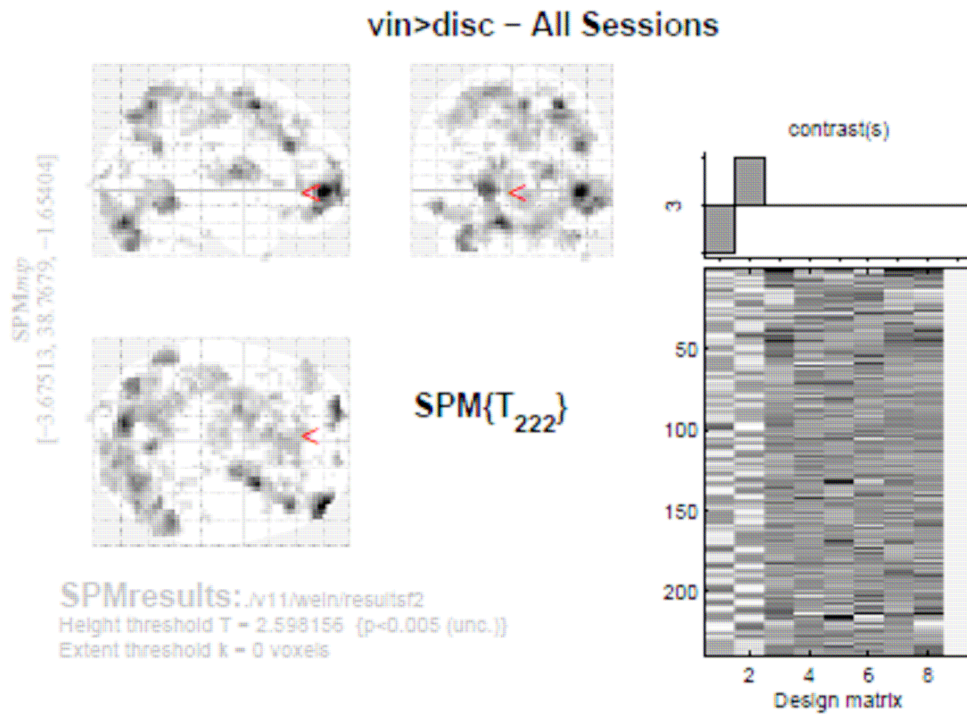


Abbildung 23: ROI Analyse von Proband 11 zeigt eine höhere Aktivität im rechten medialen OFC, dem Precuneus und dem Hypothalamus bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek.

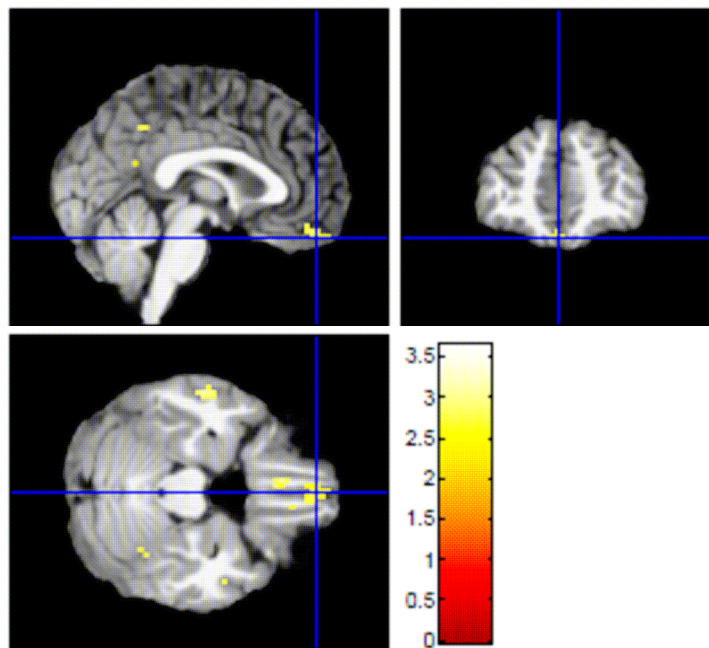
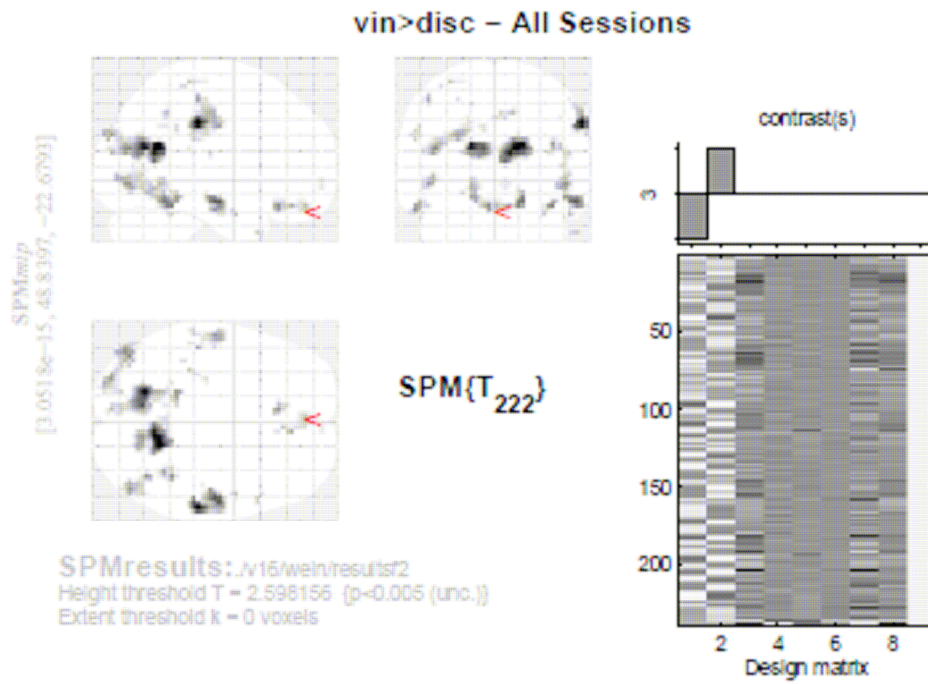


Abbildung 24: ROI Analyse von Proband 14 zeigt eine höhere Aktivität vor allem im VMFC bei der Betrachtung von Etiketten mit dem Kontext Vinothek

## 5 Diskussion

Im Juni 2011 erschien ein Artikel von Michael W. Pleitgen auf der Webpage der Weinakademie Berlin mit folgender Headline „Discounter und Wein – da hat doch jeder so seine Vorstellungen und Vorurteile: hauptsächlich ausländische Weine aus Billigländern, Tetrapack oder Literflasche mit deutlicher Restsüße“. Die Weinbetriebswirtschafts-Studenten aus Heilbronn, die wochenlang die Heilbronner Diskont-Supermärkte inspizierten, waren überrascht, dass die meisten der in großer Zahl angebotenen Weine aus Deutschland kamen und auch die preiswertesten Weine deutsche Herkunftsbezeichnungen trugen.

Der Mythos, dass Wein aus dem Diskonter als minderwertiger empfunden wird, im Vergleich zu Wein, der in einer Vinothek gekauft wurde, ist zwar hartnäckig in vieler Munde, jedoch findet sich in der einschlägigen Literatur keine Studie, die diese Aussage belegt.

Ziel der vorliegenden Studie war es nun dieser Hypothese auf den Grund zu gehen und mit Hilfe einer fMRI-Studie die Hirnareale, die bei der Entscheidung welches Produkt besser ankommt, darstellen zu können. Weiters bestand die Annahme, dass die durch das im Kontext angebotene Wort „Vinothek“ oder „Diskonter“ dem Etikett und somit dem Wein eine unterschiedliche Wertigkeit zugeschrieben würde. Bei höherer Wertigkeit sollten erwartungsgemäß die „Belohnungsareale“ des Gehirns stärker aktiviert werden.

Studien im Bereich Behavioral Neuroscience zeigten, dass das Gehirn einfache Entscheidungen dadurch ermöglicht, dass den zu berücksichtigenden Reizen Werte zugewiesen werden, durch deren Vergleich dann eine Wahl getroffen wird (Litt 2011). Im fMRI dargestellte Aktivität in Bereichen des medialen orbitofrontalen Kortex (mOFC), vorderes Cingulum (ACC) und ventralen Striatum (VSTR) korreliert mit den Stimuluswertdaten zum Zeitpunkt der Wahl.

Es konnte mit dieser Studie gezeigt werden, dass die selben funktionellen Areale des Gehirns aktiviert werden, wie dies auch von anderen Gruppen beschrieben wurde (medialer prefrontaler Cortex, Striatum, Insula, etc.). Solche Ergebnisse gelten auch als Beweis dafür, dass diese Bereiche beteiligt sind wenn Bewertung zur Entscheidungsfindung führt (Litt 2011). Da diese Areale auch bei unseren Probanden zwar aktiviert wurden, jedoch nicht unterschiedlich für die dargebotenen Kontexte, muss man davon ausgehen, dass keine auf Wert basierende Entscheidungsfindung stattgefunden hat.

Da die prinzipielle Hypothese war, dass Wein, der in einer Vinothek gekauft wurde als höherwertiger eingestuft wird, war davon auszugehen, dass den dargebotenen Etiketten mit dem Kontext-Wort Vinothek ein höherer Wert zugeschrieben werde und diese dann besser bewertet würden. Bei nur 4 der 14 Versuchspersonen zeigten unterschiedliche Gehirnareale, hier vor allem die Belohnungszentren, mehr Aktivität, wenn der Kontext Vinothek angeboten wurde.

Diese Ergebnisse lassen nun, unter der Voraussetzung, dass kein methodischer Fehler in der Studie vorliegt, folgende Interpretationen zu: Entweder die Versuchspersonen haben intuitiv keine Präferenz für das Erlebnis Weineinkauf in einer Vinothek im Vergleich zum Weineinkauf im Diskonter, oder für die Versuchspersonen hat Wein aus einer Vinothek prinzipiell keine höhere Wertigkeit als Wein vom Diskonter.

Dass die Arbeit methodisch korrekt durchgeführt war, konnte dadurch gezeigt werden, dass die Aktivierungen der Gehirnareale der Versuchspersonen während des Experiments mit jeden übereinstimmen, die man bei einer komplexen visuellen Beurteilungsaufgabe erwarten würde. Unabhängig von der Zusatzinformation, verglichen mit dem Betrachten des leeren Bildschirms, zeigten sich signifikante Aktivierungen in weit ausgedehnten Clustern vor allem in okkzipitalen, parietalen und frontalen Gehirnregionen.

Es zeigten sich jedoch keine Unterschiede in der Aktivierung der Areale zwischen dem Kontext-Stimulus Vinothek und dem Kontext-Stimulus Diskonter, bei Betrachtung der Ergebnisse aller Probanden zusammen. Wurden die Probanden jedoch einzeln ausgewertet und die Unterschiede der aktivierten Gehirnareale betrachtet konnten bei 4 der 14 Probanden (28%) signifikante Unterschiede der Aktivierungen zwischen dem Kontext Vinothek und dem Kontext Diskonter dargestellt werden.

Es stellten sich jeweils für diese einzelnen Probanden heraus, dass die Belohnungsregionen (ventrales Striatum oder/und medialer präfrontaler Cortex) eine höhere Aktivität für Etiketten, die mit dem Wort Vinothek bezeichnet waren, zeigten als für Etiketten mit dem Kontext-Wort Diskonter, was darauf hindeutet, dass Wein, der in einer Vinothek gekauft wurde, als höherwertiger empfunden wird. Da jedoch nur 28% der Probanden diese unterschiedlichen Aktivitäten aufwiesen, ist auf Grund der kleinen Stichprobe keine grundsätzliche Aussage aus diesem Ergebnis ableitbar. Da diese Gruppe sowohl gegenüber Alter und Geschlecht völlig inhomogen verteilt war, aber auch unterschiedliche

Areale der Belohnungsregionen im fMRI aktiviert wurden, lässt sich auch durch eine Vergrößerung der Probandenmenge wahrscheinlich keine eindeutigere Aussage erwarten. Lediglich die Auswahl der Probanden, die in dieser Studie überwiegend „nicht Wein-affine“ Personen umfasste, könnte durch die Auswahl von älteren (> 40 Jahre) weininteressierten Personen eventuell zugunsten der höheren Wertigkeit für Vinotheksweinen verschoben.

Es kann also der Schluss gezogen werden, dass für den Großteil der ausgewählten Probandengruppe das Erlebnis Weineinkauf in einer Vinothek im Vergleich zu einem Diskonter prinzipiell als gleichwertig empfunden wird. Es scheint, dass diese Probanden dem Weineinkauf in einer Vinothek, mit der anekdotisch höheren Wertigkeit, scheinbar weniger Bedeutung beimessen, als in der dieser Arbeit zu Grunde liegenden Hypothese dargestellt wurde. Das mag damit zusammenhängen, dass Diskontsupermärkte gute Qualität zu einem fairen Preis anbieten und dass professionelle Betreuung beim Weineinkauf nur unter bestimmten Umständen gebraucht wird. Ein weiterer Faktor, der dieses Studienergebnis erklären kann, ist die Tatsache, dass der Verkauf von Wein über den Lebensmitteleinzelhandel in den letzten Jahren deutlich ansteigt, vor allem bei den jüngeren Weininteressenten (Rupprechter 2006). Das Image, dass nur minderwertiger Wein im Diskonter gekauft werden kann, muss unter Betrachtung einiger Limitationen als nicht zu verifizierende Anekdote interpretiert werden.

Zu hinterfragen ist nun aber warum die Versuchspersonen keine Präferenzen bezüglich zum Weineinkauf in einer Vinothek versus Diskonter haben. Einerseits nimmt die Zahl der Konsumenten, die eine genaue Vorstellung hinsichtlich des zu kaufenden Produkts haben, nimmt ständig ab (Grundmann, 2001, Seite 95), andererseits trinken immer mehr Konsumenten Wein zu Hause und decken ihren Bedarf im Lebensmitteleinzelhandel ab (Rupprechter 2006)

Die erfolgreiche Niedrigpreispolitik der Diskonter beruhte in der Anfangszeit hauptsächlich auf rigorosen Kosteneinsparungen bei allen eingesetzten Betriebsfaktoren. Im Verlaufe des „Siegesszugs von Selbstbedienung und Discounting“ beruhte die erfolgreiche Niedrigpreispolitik der Discounter, vor allem im Lebensmitteleinzelhandel, jedoch mehr und mehr auf zwei spezifischen Erfolgsfaktoren, a) auf qualitativ hochwertigen Eigenmarken und b) auf dem Finanzierungsvorteil, der aus einem über 52-maligen Lagerumschlag des gesamten Sortiments pro Jahr resultiert. (Bosshart, 2004) Das mag ein Grund sein, warum der Erfolg der Diskont-Märkte im Sinne höherer Verkaufszahlen auch auf dem Sektor Wein zu verzeichnen ist.

Wein zu trinken ist auch bei sogenannten „Nicht-Wein-Experten“ ein beliebtes Hobby geworden. Der Markt hat auf diesen Trend reagiert und seit einigen Jahren gibt es im „Lebensmitteleinzelhandel“ , sowie auch im Diskonter-Supermarkt, zum Beispiel Lagenweine zu kaufen, die nicht nur hervorragend schmecken, sondern deren Kauf auch für einen Weinliebhaber keine „peinliche Schandtat“ darstellt. Wein als „Luxusgut“ hat sich auch im Niedrigpreissegment seinen Stellenwert erarbeitet. Nicht selten kann man Weinzubehör, wie Weinklimaschränke, etc. beim Diskonter erstehen. Qualitativ hochwertiger Wein wurde durch die Eroberung der Supermarktregale einer breiteren Gesellschaftsschicht zugänglich gemacht und ist letztendlich nicht immer mit einem hohen Preisniveau gleichzusetzen. (Winkler, 2010, S. 6)

Die Schlagzeile des Magazins Konsument vom Dezember 2008 „Sekt, Champagner & Co. Die Besten fürs Prosit. Der Sieger kommt vom Diskonter“ erklärt noch viel mehr das Ergebnis dieser Studie. Ein Schaumwein aus dem Niedrigpreissegment einer Supermarktkette ging in einer Blindverkostung als Sieger hervor. Damit ist die Wertigkeit eines Weins aus dem Diskonter bei weitem nicht mehr schlechter als andere prämierte Weine. Zumindest wird diese Botschaft suggeriert und hat wohl auch zur Folge, dass ca. 70 % der Probanden dieser Studie völlig unbeeinflusst durch den Kontext des Point of Sale bei der Betrachtung der Weinetiketten geurteilt hatten.

Durch die Ausweitung des Qualitätsweinangebots im Lebensmitteleinzelhandel werden deutlich mehr Kunden erreicht als in einer Vinothek. Der einfache Kauf von Weinen im Supermarkt oder Diskonter bietet dem Kunden mehr Flexibilität, aber auch Anonymität im Sinne dessen, dass er völlig unbeeinflusst wählen kann ohne Angst zu haben etwas Falsches zu Kaufen. Große moderne Weingüter werden deshalb wie Konsummärkte geführt. Es gibt festgelegte Öffnungszeiten, Verkostungen und Führungen durch die architektonisch inszenierten Weinkeller.

Das Zitat „So sagen Sie, dass Supermarkt-Weine allesamt gesichtslos sind, und das beste an Ihnen die Etiketten wären“ (Longueville, 2010, S 51) kann mit diesem Studienergebnis zwar unterstützt werden, jedoch trifft die Aussage scheinbar auch für Vinothek-Weine zu. Geht man also davon aus, dass viele Faktoren den Kauf einer speziellen Flasche Wein motivieren, kann man zumindest den Faktor eines eventuellen Imageverlustes durch Verkauf des Weines im Diskonter zumindest bei der nun heranwachsenden Generation an Weinliebhabern ausschließen.

## 5.1 Limitationen

Trotz schlüssiger Interpretation der Studienergebnisse muss auf die Limitationen dieser Studie hingewiesen werden:

Die Herangehensweise an das Thema war geprägt vom neurowissenschaftlichen Hintergrund der Autorin und dem Interesse einer anekdotischen Behauptung wissenschaftlichen Hintergrund zu verleihen.

Bei den Probanden handelte es sich überwiegend um jüngere Personen, die keine typischen Weinliebhaber darstellen. Es wäre durchaus möglich, dass bei einer größeren Anzahl an älteren Weinkennern ein anderes Ergebnis zu sehen wäre. Da bei jeder Kaufentscheidung auch Erfahrung mitspielt, wurde in dieser Studie dieser Faktor absichtlich weggelassen. Es ist jedoch durchaus möglich, dass erfahrenere Weinkonsumenten den Benefit in einer Vinothek Wein einzukaufen mehr zu schätzen wissen und daher dieser Entscheidungsvariante eine höhere Wertigkeit zugestanden hätten.

Weiters ist der Altersdurchschnitt der Probanden mit 28 Jahren zwar nicht sehr niedrig, der typische Weinkonsument ist jedoch eher jenseits des Alters von 40 Jahren anzusiedeln.

Ein weiterer Faktor ist die eventuell zu ungenaue Fragestellung an die Probanden, die sich scheinbar nur auf die Bewertung der Etiketten konzentriert haben und eventuell bewusst die kontextuelle Beeinflussung nicht zugelassen haben.

Die Auswahl der Etiketten, die zwar extra im Vorfeld abgetestet wurde, könnte ebenfalls das Ergebnis beeinflusst haben. Da die Autorin dieser Arbeit alle 200 zu Verfügung stehenden Etiketten ausgewählt hat, ist sicherlich ein Selektionsbias vorhanden.

Abschließend sei noch erwähnt, dass absichtlich ein Handtaster mit nur 4 Auswahlmöglichkeiten gewählt wurde um keine „mittlere“ Antwort zuzulassen. Es wäre jedoch interessant, ob mit einem 7-teiligen Bewertungsschema eine differenzierte Antwort gegeben wird.

## 6 Literaturverzeichnis

Ariely, D., & Berns, G. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuromarketing in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284-292

Blood, A.J., Zatorre, R.J., Bermudez, P., and Evans, A.C. (1999) Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nature Neuroscience*, 2, 382-387

Blood, A.J. & Zatorre, R.J. (2001) Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated with reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98, 11818-11823

Bosshart D. (2004) Billig. Wie die Lust am Discount Wirtschaft und Gesellschaft verändert. Heidelberg: Redline Wirtschaftsverlag

Botvinick, M., Braver, T., Barch, D., Carter, C. & Cohen, J. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108, 625-652

Braeutigam, S., Stins, J.F., Rose, S.P.R., Swithenby, S.J., Ambler, T., (2001). Magnetoencephalographic signals identify stages in real-life decision processes. *Neural Plast.* 8, 241-253

Braeutigam, S., Rose, S.P.R., Swithenby, S.J. & Ambler, T., (2004) The distributed neuronal systems supporting choice-making in real-life situations: differences between men and women when choosing groceries detected using magnetoencephalography. *Eur. J. Neurosci.* 20, 293-302

Ciaramidaro, A., Adenzato, M., Enrici, I., et al. (2007). The intentional network: How the brain reads varieties of intentions. *Neuropsychologia*, 45, 3105-3113

Cupchik, GC., Shereck, L. & Spiegel, S. (1994) The effects of textual information on artistic communication. *Visual Arts Res.* 20, 62-78

Damasio AR, Tranel D, Damasio H (1991) Somatic markers and the guidance of behavior: theory and preliminary testing. In: *Frontal lobe function and dysfunction* (Levin HS, Eisenberg HM, Benton AL, eds), pp. 217-229. New York: Oxford University Press

Damasio H (1995) Human brain anatomy in computerized images. New York: Oxford University Press

De Araujo, I. E., Rolls, E. T., Ines Velazco, M., Margot, C., & Cayeux, I. (2005). Cognitive Modulation of Olfactory Processing. *Neuron* 46: 671-679.

Deichmann R et al. Optimized EPI for fMRI studies of the orbitofrontal cortex. *NeuroImage*. 2003;19:430-441

Erk, S., Spitzer, M., Wunderlich, A., Galley, L. & Walter, H. (2002): Cultural Objects modulate Reward Circuitry, in: *Neuroreport*, 13, 18, 2499-2503.

Falk, E., Berkman, E., Whalen, D., & Lieberman, M. (2011). Neural activity during health messaging predicts reductions in smoking above and beyond self-report. *Health Psychology*, 30(2), 177-185.

Gigerenzer, G., Todd, P. M. & the ABC Research Group (1999) Simple heuristics that make us smart. Oxford University Press

Gigerenzer G. & Goldstein DG. (2011) The recognition heuristic: A decade of research. *Judgment and Decision Making*, 6/1, 100-121

Gigerenzer G. & Gaissmaier W. (2011). Heuristic Decision Making *Annu. Rev. Psychol.* 62:451-82

Goldstein R. et al. (2008) Do More Expensive Wines Taste Better? Evidence from a Large Sample of Blind Tastings. *Journal of Wine Economics*, 3, 1, 1-9

Grundmann K. & Wiedemann D. (2001), *Design im Verkaufsraum*. Frankfurt: Deutscher Fachverlag

Jacobsen, T., Schubotz, R.I., Höfel, L., Von., Cramon, D.Y., 2006. Brain correlates of aesthetic judgment of beauty. *NeuroImage* 29, 276-285

Kable JW. And Glimcher W. (2009) The Neurobiology of Decision: Consensus and Controversy. *Neuron* 63 (6), 733-745

Karnath H.-O. & Thier P. (2003) *Neuropsychologie*. Wie: Springer-Verlag,

Kawabata, H., & Zeki, S. (2004). Neural correlates of beauty. *Journal of Neurophysiology*, 91, 1699-1705

Kenning, P., Plassmann, H. (2005) NeuroEconomics: an overview from an economic perspective. *Brain Res. Bull.* 67, 343–354

Kirk U et al. (2009) Modulation of aesthetic value by semantic context: An fMRI study. *NeuroImage* 44, 1125–1132

Knutson B, Rick S, Wimmer GF, Prelec D & Loewenstein G. (2007) Neural predictors of purchases. *Neuron* 53 (1), 147-156

Koelsch S., Fritz T., Cramon DY, Müller K & Friederici AD (2006). Investigating Emotion With Music: An fMRI Study. *Human Brain Mapping* 27:239 -250

Kotler, P. & Bliemel, F.: (2006) *Marketing-Management*, 10. Aufl., Schäffer-Poeschel-Verlag, Stuttgart

Lee N, Broderick AJ & Chamberlain L. (2007.) What is neuromarketing? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology* 63 (7): 199–204

Lehrer J. (2009) *How We Decide*. Boston: Houghton Mifflin Co.

Lehrner J. et al. (2006). *Klinische Neuropsychologie*. Wien: Springer Verlag

Litt A, Plassmann H, Shiv B, Rangel A. Dissociating valuation and saliency signals during decision-making. *Cereb Cortex*. 2011 Jan;21(1):95-102

Longueville P. (2010) *Reiner Wein-(W)Einkaufsführer im normal-neurotischen Alltagsleben*. Books on Demand

McClure, S.M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K.S., Montague, L.M. & Montague, P.R., (2004) Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron* 44, 379–387

Menon V & Levitin DJ. (2005) The rewards of music listening: response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *Neuroimage*. 15;28(1):175-84

Rupprechter A. et al. (2006) *Lebensmittelbericht 2006*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Russell, PA. (2003) Effort after meaning and the hedonic value of paintings. *Br. J. Psychol.* 94, 99–110

- Senior, C., (2003). Beauty in the brain of the beholder. *Neuron* 38, 525–528.
- Senior C. & Lee N. (2008) A manifesto for neuromarketingscience. *Journal of Consumer Behaviour* 7: 263–271
- Sharot T, Shiner T, & Dolan RJ. (2010) Experience and Choice Shape Expected Aversive Outcomes. *The Journal of Neuroscience*, 30(27):9209 –9215
- Siedentopf: CM: fMRI easy. <http://www.fmri-easy.de/>
- Simon HA. (1979). Rational decision making in business organizations. *Am. Econ. Rev.* 69:493–513
- Small, D.M. et al., (2003) Dissociation of neural representation of intensity and affective valuation in human gustation. *Neuron* 39 (4), 701– 711.
- Volz KG, Schooler LJ, Schubotz RI, Raab M, Gigerenzer G & Cramon DY. (2006). Why you think Milan is larger than Modena: neural correlates of the recognition heuristic. *J. Cogn. Neurosci.* 18:1924–36
- Winkler S. (2010). Diplomarbeit „Der österreichische Wein. Geschichte und Imageentwicklung anhand einer Zeitschriftenanalyse 1945-2005.“ Universität Wien
- Vartanian, O. & Goel, V. (2004). Neuroanatomical correlates of aesthetic preference for paintings. *NeuroReport* 15, 5, 893-897

## 7 Anhang - Einverständnis zur Teilnahme an einer wissen-schaftlichen Studie



### Neuroscience Institut Salzburg

Christian-Doppler-Klinik Salzburg

Universitätsklinikum der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität

A-5020 Salzburg | Ignaz-Harrer-Straße 79 | Tel.: +43 (0)662 4483-3022

Versionnr.: 02/14.1.11

#### Vom Untersuchungsleiter auszufüllen

Datum:

\_\_\_\_\_  
Tag/Monat/Jahr

Studienkürzel:

\_\_\_\_\_

Versuchspersonen Code:

\_\_\_\_\_

MRT Untersucher:

\_\_\_\_\_

Bemerkung:

\_\_\_\_\_

#### Von der Versuchsperson auszufüllen

Informationen für die MR-Routine:

Name:

\_\_\_\_\_  
Vorname

\_\_\_\_\_  
Nachname

Geburtsdatum:

\_\_\_\_\_  
Tag/Monat/Jahr

Gewicht:

\_\_\_\_\_  
Geschlecht:

### Einverständnis zur Teilnahme an einer wissenschaftlichen Studie

**Vorab:** Sie werden gefragt, ob Sie an einer wissenschaftlichen Studie mittels funktionaler Magnet-Resonanz Tomographie (fMRT) teilnehmen möchten. Während einer fMRT Untersuchung werden Bilder von Ihrem Gehirn aufgenommen. Ihre Teilnahme ist freiwillig. Falls Sie Student sind, so hat Ihre Entscheidung an dieser Studie teilzunehmen keinerlei Auswirkung auf Ihre Leistung im Studium. Falls Sie weitere Fragen zu diesem Formular oder zur Teilnahme haben, bitte wenden Sie sich an den Untersuchungsleiter.

#### Welche Risiken hat diese Untersuchung?

Es liegen Erfahrungen mit Millionen von fMRT Untersuchungen aus einem Zeitraum von mehr als 15 Jahren vor - ohne dass am Menschen jemals bleibende Schäden durch statische Magnetfelder, magnetische Wechselfelder oder Radiofrequenzpulse bekannt geworden sind. Wesentliche Gefahrenpotentiale sind jedoch:

1. **Metall:** Ein wesentliches Gefährdungspotential stellen jedoch metallische Gegenstände wie Münzen, Scheren, Schlüssel, etc. dar, die im Streufeld des Magneten stark beschleunigt und damit zu gefährlichen Geschossen werden.

2. *Schwangerschaft*: Es gibt keine bekannten Risiken einer MRT Untersuchung während einer Schwangerschaft. Trotzdem raten wir schwangeren Frauen an, nicht an dieser Untersuchung Teil zu nehmen. Mit Ihrer Unterschrift auf diesem Blatt erklären Sie nach bestem Wissen, nicht schwanger zu sein. Falls Sie sich nicht sicher sind, bitten wir Sie, die Untersuchung zu verschieben.

3. *Hören*: Bestimmte Teile der MRT Untersuchung produzieren laute Geräusche (92 dB). Diese können zu Schäden an Ihrem Gehör führen, falls Sie keinen Gehörschutz tragen. Ihr Untersuchungsleiter wird Ihnen einen Gehörschutz geben, den Sie zu tragen verpflichtet sind.

4. *Platzangst (Klaustrophobie)*: Die während der MRT Untersuchung verwendete Kopfspule wird Ihren Kopf eng umschließen. Falls sie sich in engen Räumen unwohl fühlen, so sollten Sie nicht an der Untersuchung teilnehmen. Falls Sie es probieren möchten, können Sie die Untersuchung jederzeit durch einen Druckknopf unterbrechen. Diesen Druckknopf tragen Sie während der gesamten Untersuchung mit sich.

**Ihr Recht die Studie abubrechen**: Sie haben das Recht die Untersuchung jederzeit ohne Angabe von Gründen abubrechen und zu beenden. Diese Entscheidung hat für Sie keinerlei Konsequenzen.

**Anonymität aller Daten**: Alle Daten, die wir von Ihnen aufzeichnen, werden anonymisiert. Ihr Name tritt an keiner anderen Stelle mehr auf (ausgenommen sind dieses Formular und das MR Abklärungs-Blatt). Die zwei Formulare mit Ihren Namen verbleiben beim Untersuchungsleiter, und werden vertraulich behandelt.

**Sicherheitsfragen**

	JA	NEIN
1. Tragen Sie metallische Kleidungsstücke/Accessoires am Körper? (z.B. Bügel-BH, Haarspange, Piercing, Ohringe, Gürtel, Armbanduhr...) Wenn ja, welche:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


	JA	NEIN
2. Tragen Sie eine Brille oder Kontaktlinsen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn ja, Dioptrien L: \_\_\_\_\_ Dioptrien R: \_\_\_\_\_

	JA	NEIN
3. Haben Sie eine Zahnsperre, metallische Füllungen, Implantate oder Retainer im Gebiss? Wenn ja, genauere Erklärung hier:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	JA	NEIN
4. Wurden Sie schon einmal operiert (z.B. Endoskopie, Arthroskopie, ...)? Wenn ja: Datum: _____ Art der Operation: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Haben Sie eine Tätowierung oder Permanent Make-up?	JA	NEIN
Wenn ja, wo: _____ Welche Farbe: _____ Größe in cm: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Gab es bei Ihnen jemals Probleme bei einer bildgebenden Untersuchung?	JA	NEIN
Wenn ja, genauere Erklärung hier: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Haben Sie jemals eine Verletzung am Auge gehabt, an der ein metallisches Objekt beteiligt war? (z.B. Späne, ... ?) Haben Sie jemals eine Verletzung durch einen Metallischen Fremdkörper erlitten? (z.B. Schrotkugeln, Schrapnell, ... ?)	JA	NEIN
Wenn ja, genauere Erklärung hier: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Haben Sie jemals Metall verarbeitend gearbeitet oder haben Sie ein Hobby, bei dem Metall bearbeitet wird?	JA	NEIN
Wenn ja, genauere Erklärung hier: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Hatten Sie jemals eine Schädelverletzung oder Gehirnerschütterung?	JA	NEIN
Wenn ja, genauere Erklärung hier: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. FRAUEN: Sind Sie schwanger, stillend, oder könnten Sie schwanger sein?	JA	NEIN
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<p><b>WARNUNG:</b></p> <p>Bestimme Implantate, Apparate oder Behelfe, die Sie am Körper oder in Ihrem Körper tragen, können während der MR Untersuchung gefährlich sein. <b>Betreten Sie nicht den MR Raum</b> wenn Sie sich unsicher sind, ob das bei Ihnen der Fall sein könnte. Besprechen Sie bei Unsicherheit das weitere Vorgehen mit dem zuständigen MR Untersucher, <b>bevor</b> Sie in den MR Raum gehen.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Geben Sie an, ob Sie folgendes am/im Körper tragen**

	JA	NEIN
11. Medizinische Behelfe im Körper z.B. Aneurisma-Clip, vasculäre Klammer, Aorten-Clip, Venenschirmchen o.ä. Herschnittmacher, implantierter Defibrillator, Neurostimulator, o.ä. Insulin-, Medikamenteninfusionspumpe, o.ä. Herzklappenprothese, Pulmonale-Katheter, o.ä. Vaskulärer Zugang, vaskulärer Katheter, o.ä. Transdermales Versorgungssystem, o.ä. Shunts (spinal, intraventrikulär), o.ä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Implantate z.B. Metallische Implantate, metallische Fragmente, o.ä. im Körper? Knochennagel, künstliche Gelenke, Schrauben, Drähte, Platten o.ä. im Körper Intravaskuläre Stents, Filter, Spulen, Metall-, Dehnnetz-Implantat, o.ä. Gewebespander, Gewebesimplantate, Mammotransplantate, o.ä. Diaphragma, Pessar, Blasenring, Penisimplantat o.ä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Implantate/Behelfe für Ohren oder Augen z.B. Cochleare-, otologisches-, Ohren-Implantat, Paukondrainage, o.ä. Hörgerät (vor Untersuchungen und Behandlungen entfernen!) Augenimplantate (Auge, Augenhöhle, Lidlider, o.ä.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Elektroden (an Körper, Kopf, Gehirn, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sonstiges</b>		
15. Haben Sie ein Nierenleiden oder -schädigung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Leiden Sie an Platzangst (Klaustrophobie)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Haben Sie Atem oder Bewegungsstörungen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Haben sie Bandscheiben- oder andere Rückenprobleme?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Besteht eine Allergie (Asthma, Heuschnupfen) z.B. gegen Medikamente, Pflaster, Latex, örtliche Betäubungsmittel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<p><b>UNBEDINGT BEACHTEN:</b></p> <p>Bevor Sie den MR-Raum betreten, müssen <b>alle metallischen Gegenstände</b> von Ihrem Körper entfernt werden. Dazu gehören: Hörgeräte, Zahnimplantate, Schlüssel, Handy, Magnetkarten, Geldbörse, Brille, Armbanduhr, Sicherheitsnadeln, Gürtel, Schmuck, Ketten, metallische Absätze...</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Einverständniserklärung**

Ich habe alle in diesem Blatt enthaltenen Informationen gelesen, verstanden und hatte Gelegenheit, Fragen zu stellen.

Ich gebe mein Einverständnis, an dieser Studie teilzunehmen. Außerdem bin ich damit einverstanden, dass wissenschaftliche Erkenntnisse, die aus meinen anonymisierten Daten gewonnen wurden, veröffentlicht werden können. Ich habe ein zweites Exemplar dieser Einverständniserklärung erhalten.

\_\_\_\_\_  
Name der Versuchsperson

\_\_\_\_\_  
Datum, Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Name, Unterschrift des Versuchsleiters

**Teilnahmebereitschaft an zukünftigen Studien**

Wenn Sie einverstanden sind, hinterlassen Sie uns bitte Ihre Kontaktdaten, damit wir Sie zu unseren zukünftigen Studien einladen können.

Ja, Sie können mich gerne für zukünftige Studien kontaktieren.

Nein, ich möchte an keinen weiteren Studien teilnehmen.

Email: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

### Zufällige Befunde

MRT ist eine medizinisch häufig angewandte Methode, um Abnormalitäten und Störungen des Gehirns festzustellen. In dieser Studie werden Aufnahmen Ihres Gehirns gemacht, die nicht für eine medizinische Diagnose vorgesehen sind. Wir verfolgen nicht das Ziel, irgendeine medizinische Diagnose zu erstellen. Darüber hinaus sind wir nicht speziell dafür ausgebildet, eine Diagnose zu stellen. Trotzdem werden wir Sie darüber informieren, falls wir im Laufe dieser Untersuchung zufällig Abnormalitäten an Ihrem Gehirn feststellen. In so einem Fall werden wir alle unsere MRT Aufnahmen an einen spezifisch ausgebildeten Arzt weiterleiten. Bei Bedarf wird dieser dann weitere Untersuchungen anordnen.

**Möchten Sie über zufällig festgestellte Abnormalitäten informiert werden?**

Ja, ich möchte darüber informiert werden, wenn zufällig Abnormalitäten an meinem Gehirn entdeckt werden.

Nein, ich möchte nicht darüber informiert werden, wenn zufällig Abnormalitäten an meinem Gehirn entdeckt werden.

\_\_\_\_\_  
Name der Versuchsperson

\_\_\_\_\_  
Datum, Unterschrift

## 8 Curriculum Vitae

<b>Persönliche Daten</b>	
Name	Prof. Dr. Monika KILLER-OBERPFALZER
Adresse	Ernest-Thun-Str. 15/5, 5020 Salzburg, Austria
Telephon	+43 662 630496
E-mail	m.killer@aon.at
Nationalität	Österreich
Geburtsdatum	18/09/1963
<b>Beruflicher Werdegang</b>	
seit 2008	Mitinhhaber des Weingutes StephanO, Südburgenland
seit 2006-01	Leiter des Forschungsinstituts für Neurointervention der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität (PMU), Salzburg
seit 2004-10	Leiter der Neurointervention an der Univ. Klinik für Neurologie, Salzburg
1999-06 – 2004-10	Neurochirurg und Neurointerventionalist an der Univ. Klinik für Neurochirurgie, Salzburg
1999-05	Facharzt für Neurochirurgie
1993-04 – 1999-06	Neurointerventionelles Training im Rahmen der Facharztausbildung für Neurochirurgie im Allgemeinen Krankenhaus der Stadt Wien, Beth Israel Medical Centre, (New York, USA) und NYU Medical Centre (NY, USA)
<b>Ausbildung</b>	
2010 -2012	Studium Internationales Weinmarketing, FH Eisenstadt
2011	Forschungsprofessur für Neurointervention der PMU
2009	Habilitation in Neurointervention an der PMU
2007	Academic Health Care Manager (AHCM), SMBS, Universität Salzburg
2002	International Master (MSc) of Neurovascular Diseases, Université Paris Sud-Faculté de Médecine de Bicêtre, France
1993-04	Graduation as Doctor medicinae universae der Medizinischen Fakultät der Universität Wien
1981-06	Matura, Neusprachliches Gymnasium, Wien
<b>Zusatzausbildung</b>	Aufbauseminar 2 – Wines and Spirits International, Weinakademie Rust