

Wieso Achtsamkeitsmeditation vor Depressionen schützen kann:

Erkenntnisse aus der Hirnforschung

von

Dr. Philipp Keune^a & Dr. Vladimir Bostanov^b

Depressionen stellen eines der häufigsten psychiatrischen Störungsbilder dar. In den vergangenen Jahren hat sich die Perspektive der klinischen Psychologie auf dieses weit verbreitete Phänomen stark gewandelt. Früher gingen Forscher und Therapeuten häufig davon aus, dass eine Therapie nach dem Abklingen depressiver Symptome beigelegt werden kann. Unterdessen ist jedoch bekannt, dass Depressionen eine hartnäckige Krankheit darstellen, und dass negative Verstimmungen häufig auch nach einer erfolgreich beendeten Therapie wiederkehren können. Aufgrund dessen liegt bei modernen Behandlungsansätzen ein besonderer Fokus auf sogenannten „Erhaltungstherapien“. Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die Betroffenen helfen sollen, sich vor dem erneuten Auftreten depressiver Symptome zu schützen. Die „Achtsamkeitsbasierte kognitive Therapie der Depression“ (Englisch: Mindfulness-Based Cognitive Therapy, MBCT; Segal et al., 2002) stellt eine solche Maßnahme dar. Betroffene können im Rahmen dieses kompakten 8-wöchigen Kurses wirksame Techniken zum Schutz vor Depressionen erlernen, die auf Achtsamkeitsmeditation basieren.

Dass MBCT wirksam zur Vorbeugung gegen Depressionen ist, wurde bereits in verschiedenen Studien belegt. Es wurde auch wiederholt gezeigt, dass sich Achtsamkeitsmeditation positiv auf relevante Risikofaktoren auswirken kann. Dennoch werden die zugrundeliegenden Mechanismen auf Ebene der Hirnfunktion bis heute noch nicht ganz verstanden. An der Universität Tübingen haben wir uns in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt (DFG Projekt: #KO1753/8-1, #HA1399/16-1) mit der Wirkung von Achtsamkeitsmeditation bei Patienten mit wiederkehrenden Depressionen beschäftigt. Der folgende Text soll sowohl allgemein interessierten Lesern, als auch Menschen, die von Depressionen betroffen sind, einen verständlichen Einblick in die Erkenntnisse dieser Arbeit geben. Ferner soll der akademische Leser zusammenfassend über unsere Ergebnisse informiert werden. Neben der angeführten, grundlegenden Literatur, bezieht sich die Zusammenfassung unserer Ergebnisse dabei auf folgende Veröffentlichungen:

- Bostanov, V., Keune, P.M., Kotchoubey, B., Hautzinger, M., 2012. Event-related brain potentials reflect increased concentration ability after mindfulness-based cognitive therapy for depression: a randomized clinical trial. *Psychiatry research* 199, 174-180. [\[link\]](#)
- Keune, P.M., Bostanov, V., Hautzinger, M., Kotchoubey, B., 2011. Mindfulness-based cognitive therapy (MBCT), cognitive style, and the temporal dynamics of frontal EEG alpha asymmetry in recurrently depressed patients. *Biological psychology* 88, 243-252. [\[link\]](#)
- Keune, P.M., Bostanov, V., Hautzinger, M., Kotchoubey, B., 2013. Approaching dysphoric mood: State-effects of mindfulness meditation on frontal brain asymmetry. *Biological psychology* 93, 105-113. [\[link\]](#)

^aP. Keune (pmkeune@gmail.com), Psychologisches Institut, Eberhard-Karls Universität Tübingen; Klinikum Bayreuth, Klinik für Neurologie
^bV. Bostanov (bostanov@uni-tuebingen.de), Institut für medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie, Eberhard-Karls Universität Tübingen

Übersicht

| | |
|---|----|
| 1. Was ist Achtsamkeit?..... | 3 |
| 2. Wieso kommt es häufig zu depressiven Rückfällen?..... | 4 |
| - <i>Grübeln: Die Tendenz der Rumination</i> | |
| - <i>Starke gedankliche Reaktionen auf negative Stimmung: Kognitive Reaktivität</i> | |
| 3. Achtsamkeit als Schutz vor Rumination und kognitiver Reaktivität..... | 5 |
| - <i>Bestehende Erkenntnisse über die schützende Wirkung von Achtsamkeitsmeditation</i> | |
| 4. Weiterführende Untersuchungen: Hirnströme und ihr Informationsgehalt über Aufmerksamkeitsleistung und Motivation..... | 6 |
| - <i>Hirnströme als Indikator der Aufmerksamkeitsleistung</i> | |
| - <i>Hirnströme als Indikator von Motivation</i> | |
| 5. Grundannahmen und Design der durchgeführten Studien..... | 8 |
| 6. Ergebnisse..... | 11 |
| - <i>Studie 1: Veränderungen in der Aufmerksamkeitsleistung nach MBCT</i> | |
| - <i>Studie 2: Veränderungen in der depressiven Symptomatik, Rumination und Frontalhirnasymmetrie nach MBCT</i> | |
| - <i>Studie 3: Veränderung der Frontalhirnasymmetrie während Achtsamkeitsmeditation</i> | |
| 7. Allgemeine Diskussion und abschließender Kommentar..... | 18 |
| 8. Literatur..... | 20 |

1. Was ist Achtsamkeit?

“Mir hilft die erlernte Technik heute immer noch, da ich mich in Krisensituationen immer wieder erinnere im Hier und Jetzt zu leben. Schlechte Gedanken kann ich willkommen heißen und auch wieder mit einem Lächeln verabschieden. Ich kann diese Technik jeder/jedem weiterempfehlen, der aktiv etwas für sein besseres Leben tun möchte.“

Kommentar einer MBCT-Kursteilnehmerin aus Tübingen

Achtsamkeit stellt eine Qualität des menschlichen Bewusstseins dar, die jedem zugänglich ist, und die jeder trainieren kann. Achtsam sein bedeutet, den gegenwärtigen Augenblick bewusst und mit besonderer Aufmerksamkeit wahrzunehmen. Dabei geht es nicht unbedingt um kurzzeitigen Genuss oder Entspannung. Im Gegenteil, können während Achtsamkeitsübungen auch negative Gefühle und Gedanken auftreten. Wie der Kommentar unserer Kursteilnehmerin zeigt, kann man Achtsamkeit nach einer gewissen Zeit des Trainings in bestimmten Situationen gezielt einsetzen. Im Hinblick darauf, was über Achtsamkeit bereits aus der Forschung bekannt ist, sind zwei Aspekte des Kommentars unserer Kursteilnehmerin besonders wichtig. Zum einen das beschriebene *„Hier und Jetzt“*. Eine zentrale Komponente der Achtsamkeit ist die Konzentration und Fokussierung der Aufmerksamkeit auf den gegenwärtigen Augenblick. Um diese Fähigkeit zu trainieren, wird in vielen Achtsamkeitsübungen die Konzentration anfänglich immer wieder auf die körperlichen Empfindungen des Ein- und Ausatmens gerichtet (Hanh, 1996; Kabat-Zinn, 1990). Ein Aspekt der Achtsamkeit ist somit die bewusste Steuerung und Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit, die anhand des Atems trainiert werden kann. Die zweite Komponente ist eine Art positive Orientierung hin zum gegenwärtigen Augenblick, die von einem positiven Gleichmut gegenüber allem was in diesem Augenblick erfahren wird gekennzeichnet ist. Unsere Kursteilnehmerin beschreibt dies beispielsweise als die Fähigkeit, negative Stimmungen anzuerkennen, und sie mit dem Wissen zu akzeptieren, dass sie nicht von Dauer sein müssen.

Im Prinzip stellt die Beschreibung unserer Kursteilnehmerin eine Einschätzung von Achtsamkeit dar, die sich mit Erkenntnissen aus der psychologischen Forschung deckt. Bishop et al. (2004) haben dazu ein sehr umfassendes Modell vorgestellt. Als Bewusstseinszustand bedeutet Achtsamkeit hier einerseits Aufmerksamkeit, zielgerichtete und gesteigerte Konzentration (*„...im Hier und Jetzt...“*). Andererseits bedeutet Achtsamkeit auch eine bestimmte Einstellung, oder Geisteshaltung, die durch Akzeptanz, Freundlichkeit und Neugierde gekennzeichnet ist (*„...willkommen heißen und wieder mit einem Lächeln verabschieden“*). In Anbetracht dieser Beschreibung von Achtsamkeit mag man sich fragen, warum Achtsamkeitstraining eigentlich vor Depressionen schützen sollte. Um dies nachzuvollziehen ist es notwendig, einige Verhaltensweisen und Risiken zu verstehen, die bei Menschen mit Depressionen in der Vorgeschichte zu Rückfällen führen können.

2. Wieso kommt es häufig zu depressiven Rückfällen?

Grübeln: Die Tendenz der Rumination

Es ist bekannt, dass viele Menschen, die an Depressionen erkranken, den Hang dazu haben, über die Ursachen und Konsequenzen emotionaler Probleme und negativer Stimmungen zu brüten, und zu grübeln. Damit folgen Betroffene im Grunde einem zielgerichteten Verhalten. Sie möchten ihre negative Stimmung und Probleme verstehen, um diese beseitigen, bzw. lösen zu können. In der klinischen Psychologie bezeichnet man dieses Grübeln wenn es stark ausgeprägt und dauerhaft ist als *Rumination*. Patienten berichten häufig, dass sie ruminieren, um Lösungen zu finden, und ihre Situation zu verbessern. Die Forschung hat jedoch gezeigt, dass dies in den meisten Fällen leider nicht gelingt. Im Gegenteil, führt Rumination häufig dazu, dass sich Betroffene ausschließlich mit ihren Problemen und ihrer negativen Stimmung beschäftigen. Dies bedeutet, dass ein beträchtlicher Teil ihrer Aufmerksamkeit durch das Grübeln an negative Themen und entsprechende Stimmung gebunden wird. In der Folge kann es dazu kommen, dass die negative Stimmung verstärkt wird, sich die Betroffenen somit weiterhin hauptsächlich mit ihr beschäftigen und schließlich in eine depressive Episode abrutschen (Nolen-Hoeksema et al., 2008).

Starke gedankliche Reaktionen auf negative Stimmung: Kognitive Reaktivität

Neben dem Hang zur Rumination gibt es einen weiteren bedeutenden Risikofaktor, der zum erneuten Auftreten einer depressiven Episode beitragen kann. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Stimmungsschwankungen, sofern sie kein schwerwiegendes subjektives Leid produzieren relativ normal sind, und bei jedem Menschen von Zeit zu Zeit auftreten. Auch bei Menschen, die schon einmal unter einer depressiven Episode gelitten haben, kann es zu solchen relativ milden Stimmungsschwankungen kommen, nachdem sie sich von einer depressiven Episode erholt haben. Es stellt sich nun die Frage, wie stark ein Mensch auf solche Stimmungsschwankungen reagiert. Aus der Forschung ist bekannt, dass Menschen, die schon einmal unter Depressionen gelitten haben, anders auf solche Schwankungen reagieren, als Menschen, die noch nie eine depressive Episode erlebt haben. Gab es schon einmal Depressionen in der Vorgeschichte, können selbst relativ milde Stimmungsschwankungen schädliche Gedankenmuster aktivieren, die eigentlich charakteristisch für eine depressive Episode sind. Man spricht in diesem Fall von einer hohen „kognitiven Reaktivität“ (Segal et al., 2006; Teasdale, 1988). Milde negative Stimmungen können dabei schädliche Einstellungen hervorrufen, wie z.B. die Idee, dass man als Person nur etwas wert ist, wenn man in allem was man macht erfolgreich ist, und von allen gemocht wird. Ferner kann es dazu kommen, dass verallgemeinernde, negative Bewertungen über die Welt und die Zukunft vorgenommen werden. Dass solche Gedanken entstehen, birgt das Risiko, dass es zu Wechselwirkungen der Gedankenmuster und der Stimmung kommt. In der Folge können sich derartige Gedanken und die negative Stimmung gegenseitig hochschaukeln und verstärken, wobei eine erneute depressive Episode entstehen kann. Die „kognitive Reaktivität“ lässt sich übrigens auch im Labor messen, indem man Menschen künstlich in leicht negative Stimmungen versetzt, z.B. durch traurige Musik. In einer sehr einflussreichen Studie konnte

in diesem Zusammenhang gezeigt werden, dass bei vormals depressiven Patienten, die eine hohe kognitive Reaktivität aufwiesen, auch das Rückfallrisiko sehr hoch war (Segal et al., 2006).

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass es auf Verhaltensebene zwei wichtige Riskofaktoren für depressive Rückfälle gibt. Das Ruminationsverhalten (Grübeln) und die kognitive Reaktivität (schädliche gedankliche Reaktionen auf relativ milde negative Stimmungen). Beide Faktoren beeinflussen aber auch einander und es ist zu erwarten, dass der Prozess des Grübelns auch den gefährlichen Einfluss der kognitiven Reaktivität verstärken kann. Ferner ist zu beachten, dass beide Prozesse die Aufmerksamkeit eines vormals depressiven Menschen binden können, und sich dieser Mensch in der Folge stark auf seine negative Stimmung konzentrieren wird.

3. Achtsamkeit als Schutz vor Rumination und kognitiver Reaktivität

Wenn wir diese Beschreibung von Rumination und kognitiver Reaktivität berücksichtigen, kann man sich ausmalen, wie Menschen in einer Krisensituation reagieren, bei denen diese beiden Faktoren vorherrschen. Es ist wahrscheinlich, dass in diesem Fall kontinuierlich über die Krise und die daraus resultierende negative Stimmung nachgegrübelt wird (Rumination). Außerdem ist zu erwarten, dass es zur Aktivierung schädlicher Einstellungen und Gedanken kommt (kognitive Reaktivität). Bei letzteren sind negative, abwertende Urteile über die eigene Person, die Welt und die Zukunft zu erwarten. Ferner wird es zu Rückzugsverhalten kommen, da es kaum noch freie Ressourcen für andere Aktivitäten gibt.

Beachten wir nach diesen Erläuterungen nun noch einmal die Aussage unserer Kursteilnehmerin am Anfang des Textes. Unsere Patientin beschreibt hier eine grundlegend andere Reaktion. Sie berichtet, wie sie nun, nachdem sie an einem Achtsamkeitskurs teilgenommen hat, mit Krisensituationen umgehen kann. Es gelingt ihr, im hier und jetzt zu leben, d.h. sie neigt nicht dazu, sich von der Krise vereinnahmen zu lassen und permanent über sie nachzudenken (keine Rumination). Ferner kann sie negative Stimmungen und Gedanken willkommen heißen und diese ohne starken Verdruss wieder loslassen. Somit ist anzunehmen, dass es nicht zu starken negativen Bewertungen der eigenen Person durch das Auftreten negativer Stimmungen kommt (keine kognitive Reaktivität). Die Reaktion unserer Patientin unterscheidet sich damit drastisch von der Reaktion, die man laut der klinischen Literatur gemeinhin von einem Menschen mit Depressionen in der Vorgeschichte erwarten würde.

Bestehende Erkenntnisse über die schützende Wirkung von Achtsamkeitsmeditation

Wie bereits anfänglich erwähnt, konnte in Studien wiederholt belegt werden, dass Achtsamkeitstraining vor depressiven Rückfällen schützen kann (Ma and Teasdale, 2004; Teasdale et al., 2000). Besonders bei Menschen, die mehrere depressive Episoden erlebt haben, reduziert Achtsamkeitsmeditation die Rückfallwahrscheinlichkeit. Im Bereich der

klinischen Forschung hat es in den letzten Jahren zahlreiche Untersuchungen gegeben, die zeigen, warum dies der Fall ist. Die dabei am häufigsten untersuchten achtsamkeitsbasierten Therapien, sind die bereits zu Anfang erwähnte „Achtsamkeitsbasierte kognitive Therapie“ (Englisch: Mindfulness-Based Cognitive Therapy, MBCT; Segal et al., 2002), und die sogenannte „Achtsamkeitsbasierte Stressreduktion“ (Englisch: Mindfulness-Based Stress Reduction, MBSR; Kabat-Zinn, 1990). Beide Interventionen finden in Gruppen von bis zu 12 Teilnehmern statt. Dabei gibt es über 8 Wochen hinweg jeweils ein wöchentliches Gruppentreffen, bei dem formale Achtsamkeitsmeditation praktiziert wird. Diese Meditation erfolgt unter Instruktion eines Kursleiters, bzw. einer Kursleiterin. Ferner führen die Teilnehmer zu Hause täglich Übungen durch, wobei anfänglich Instruktionen von CD zu Hilfe genommen werden. Es gibt gewisse Unterschiede zwischen diesen beiden Kursen. MBCT ist basierend auf MBSR entwickelt worden und stellt gewissermaßen einen Kurs dar, bei dem Achtsamkeitsübungen speziell an die Behandlungsbedürfnisse vormals depressiver Menschen angepasst werden. Das Therapieziel ist dabei die Erhaltung des remittierten Zustandes, d.h. das längere Ausbleiben einer depressiven Episode. Dieses Ziel kann erwiesenermaßen in vielen Fällen erreicht werden (Ma and Teasdale, 2004; Teasdale et al., 2000). Bei der Untersuchung möglicher Mechanismen wurde festgestellt, dass Achtsamkeit auch mit positiven Veränderungen in den genannten Risikofaktoren von Rumination und kognitiver Reaktivität einhergeht. Es wurde gezeigt, dass die Tendenz zu ruminieren während der Teilnahme an einem MBSR und MBCT Kurs abnimmt. Ferner geht Achtsamkeit mit geringerer kognitiver Reaktivität einher (Kingston et al., 2007; Raes et al., 2009; Ramel et al., 2004).

4. Weiterführende Untersuchungen: Hirnströme und ihr Informationsgehalt über Aufmerksamkeitsleistung und Motivation

Es liegen bereits zahlreiche Studien zu den Wirkmechanismen von Achtsamkeitsmeditation bei depressiven Menschen vor. Dennoch gibt es Möglichkeiten den Wissensstand zu vertiefen, und weitere Merkmale von Achtsamkeit zu untersuchen. Von der Aussage unserer Kursteilnehmerin am Anfang des Textes konnten in Übereinstimmung mit der Literatur zwei grundlegende Komponenten abgeleitet werden (Bishop et al., 2004). Unseren Studien liegt die Annahme zu Grunde, dass diese beiden Komponenten der Achtsamkeit, d.h. erhöhte Aufmerksamkeitsleistung im gegenwärtigen Augenblick, sowie die Offenheit für die Erfahrung des Augenblicks, auch auf Ebene der Hirnfunktion untersucht werden können.

Es gibt verschiedene Verfahren mit denen man Eigenschaften der Hirnaktivität untersuchen kann. In den letzten Jahren sind dabei häufig bildgebende Verfahren zum Einsatz gekommen, mit denen man Veränderungen der Hirnstruktur und der Hirnfunktion beschreiben kann (z.B. Hölzel et al., 2011; Hölzel et al., 2008). Ein ebenfalls gängiges Verfahren ist das Elektroenzephalogramm (EEG), bei dem die Hirnaktivität anhand der Hirnströme gemessen wird (Cahn and Polich, 2006). Die Aktivität der Nervenzellen des menschlichen Gehirns produziert diese elektrischen Signale, die mit Hilfe von Elektroden, die auf der Kopfhaut platziert werden erfasst, anschließend verstärkt, und schließlich sichtbar gemacht werden können.

Hirnströme als Indikator der Aufmerksamkeitsleistung

EEG Signale können auf verschiedene Weise genutzt werden, um Informationen über die Aktivität des Gehirns zu gewinnen. Zum Einen ist es möglich, die Veränderungen der Hirnströme auf dargebotene Reize (z.B. Geräusche) zu untersuchen. Bei der wiederholten Darbietung von Tönen kommt es hierbei zu charakteristischen Veränderungen. Diese Veränderungen der Hirnströme werden als „ereigniskorrelierte Potenziale“ bezeichnet, da es sich um elektrische Veränderungen (Potenziale), die an ein Ereignis gebunden sind (ereigniskorriert) handelt. Ein in der Forschung besonders populäres ereigniskorreliertes Potential ist die „Contingent Negative Variation“ (CNV; Tecce, 1972). Hierbei handelt es sich um einen negativen Ausschlag im EEG. Die CNV ist deshalb so interessant, da ihre Amplitude, d.h. die Größe des Ausschlags, sehr stark davon abhängt, wie viel Aufmerksamkeit ein Mensch einem dargebotenen Reiz entgegenbringt. Spielt man im Labor einer Versuchsperson z.B. Töne vor, um mit Hilfe des EEG eine CNV abzuleiten und lenkt diese Person parallel zu der Darbietung der Töne ab (z.B. dadurch dass Rechenaufgaben gestellt werden), so ist die Amplitude der CNV relativ klein. Erteilt man einem Versuchsteilnehmer hingegen die Instruktion, den dargebotenen Tönen möglichst gut zuzuhören, und besonders darauf zu achten, so wird die Amplitude relativ groß. Dieser Effekt der Aufmerksamkeit ist besonders im hinteren Bereich der CNV, der sogenannten „late CNV“ (LCNV, d.h. späte CNV) erkennbar. Aufgrund dieser Eigenschaft eignet sich gerade die LCNV für unsere Zwecke, um einen Aspekt von Achtsamkeit zu messen, nämlich die Aufmerksamkeitsleistung. So ist es z.B. denkbar, bei Patienten vor und nach der Teilnahme an einem MBCT Kurs die LCNV zu messen, um zu untersuchen, ob die Kursteilnahme tatsächlich zu einer Erhöhung der Aufmerksamkeitsleistung geführt hat. Damit hätten wir eine Methode, um die erste Komponente von Achtsamkeit im Rahmen eines Achtsamkeitskurses elektroenzephalographisch zu untersuchen.

Hirnströme als Indikator von Motivation

Wie bereits erläutert hat Achtsamkeit auch eine zweite Komponente, nämlich eine Geisteshaltung, die durch Akzeptanz, Freundlichkeit und Neugierde gekennzeichnet ist. Diese Eigenschaften stellen eine Art positive Motivation dar.

Auch für diesen Aspekt der Achtsamkeit findet sich ein Merkmal im menschlichen EEG, das bereits mehrfach untersucht wurde. Dabei wurde mit dem EEG häufig die frontale Hirnasymmetrie untersucht (Coan and Allen, 2004; Harmon-Jones et al., 2010). Frühe Befunde dieses Forschungsbereichs legen nahe, dass Menschen mit Depressionen, und solche, für die ein Risiko besteht an Depressionen zu erkranken, ein auffälliges Muster der Frontalhirnasymmetrie aufweisen (Davidson, 1998). Dieses Muster wurde in späteren Untersuchungen als Indikator für motivationale Tendenzen identifiziert. Dabei legen zahlreiche Studien nahe, dass ein tonisches, d.h. relativ dauerhaftes frontales EEG Muster, das relativ stärkere linksfrontale Hirnfunktion anzeigt mit Annäherungsmotivation und positivem Affekt einhergeht (Englisch: *approach motivation*). Das umgekehrte Muster stärkerer rechtsfrontaler Hirnaktivität hingegen stellt einen Indikator für Vermeidungsmotivation

(*withdrawal*) dar. Diese allgemein formulierten Assoziationen sind auf funktionelle und strukturelle Asymmetrien in verschiedenen interagierenden Hirnregionen zurückzuführen, insbesondere im Hinblick auf die Funktion des Frontalhirns und tieferliegende Areale (Davidson, 2004). Interessanterweise, ist das Muster der Frontalhirnasymmetrie, das Vermeidungsmotivation kennzeichnet, auch das Muster, das häufig bei depressiven Patienten beobachtet wurde. Ferner wurde gezeigt, dass es mit kognitiven Risikofaktoren von Depressionen assoziiert ist, und die Entwicklung depressiver Symptome vorhersagen kann (Nusslock et al., 2011; Possel et al., 2008). Es könnte daher einen Indikator für die Anfälligkeit von Depressionen darstellen.

Einige Studien haben den Einfluss von Achtsamkeitsmeditation auf die frontale Hirnasymmetrie bereits untersucht. Dabei zeigte eine frühe Studie, dass die Teilnahme an einem MBSR Kurs bei gesunden Versuchspersonen zu einer Veränderung der Frontalhirnasymmetrie führte, und zwar hin zu einem Muster, das für positive Annäherungsmotivation spricht (Davidson et al., 2003). Die Ergebnisse dieser Studie wurden jedoch auf dem Hintergrund einiger methodischer Schwächen kritisiert (Travis and Arenander, 2004). Dennoch fanden sich in einer weiteren Studie ähnliche Effekte (Moyer et al., 2011). Diese Ergebnisse legen nahe, dass Achtsamkeitsmeditation bei gesunden Menschen zu Veränderungen der Frontalhirnasymmetrie führt, die eine positive Annäherungsmotivation widerspiegeln. Auch bei ehemals schwer depressiven Patienten wurde die Frontalhirnasymmetrie untersucht (Barnhofer et al., 2007). In diesem Fall fanden EEG Messungen vor und nach der Teilnahme an einem MBCT Kurs statt. In dieser Studie aus Oxford blieb das Asymmetriemuster bei den Patienten die meditierten relativ stabil. Im Gegensatz dazu kam es bei Patienten, die nicht meditierten zu einer „Verschlechterung“ der Asymmetrie, hin zu einem Muster das für ein erhöhtes Risiko einer depressiven Episode spricht. Der prophylaktische, schützende Effekt von MBCT könnte sich also auch in einem erhaltenden Effekt auf die Frontalhirnasymmetrie bei remittierten Patienten niederschlagen. In einer weiteren Studie konnte gezeigt werden, dass es bei ehemals depressiven Menschen unmittelbar nach einer Meditationsübung zu einer positiven Veränderung der Frontalhirnasymmetrie kam (Barnhofer et al., 2010). Insgesamt legen diese Ergebnisse somit nahe, dass es durch Achtsamkeitsmeditation zu einem positiven Effekt auf die Hirnasymmetrie kommen könnte.

5. Grundannahmen und Design der durchgeführten Studien

In Übereinstimmung mit dem Modell der zwei Komponenten von Achtsamkeit (Bishop et al., 2004), das der Kommentar unserer Kursteilnehmerin am Anfang des Textes vorweggenommen hat, haben wir in unserem Projekt mehrere Studien durchgeführt, in denen mögliche Einflüsse von Achtsamkeitsmeditation auf die Aufmerksamkeitsleistung (Amplitude der LCNV) und die Motivation (Annäherungs-/Vermeidungsmotivation, Frontalhirnasymmetrie) untersucht wurden. Im Sinne eines positiven Effektes von MBCT, erwarteten wir bei ehemals depressiven Menschen eine Vergrößerung der LCNV-Amplitude, sowie einen erhaltenden bzw. positiven Effekt auf die Frontalhirnasymmetrie. Dies würde auf Ebene der

Hirnfunktion das Modell von Bishop et al. (2004) stützen. Eine schematische Übersicht dieser Annahmen, in Anlehnung an das Model von Bishop et al. findet sich in Abbildung 1.

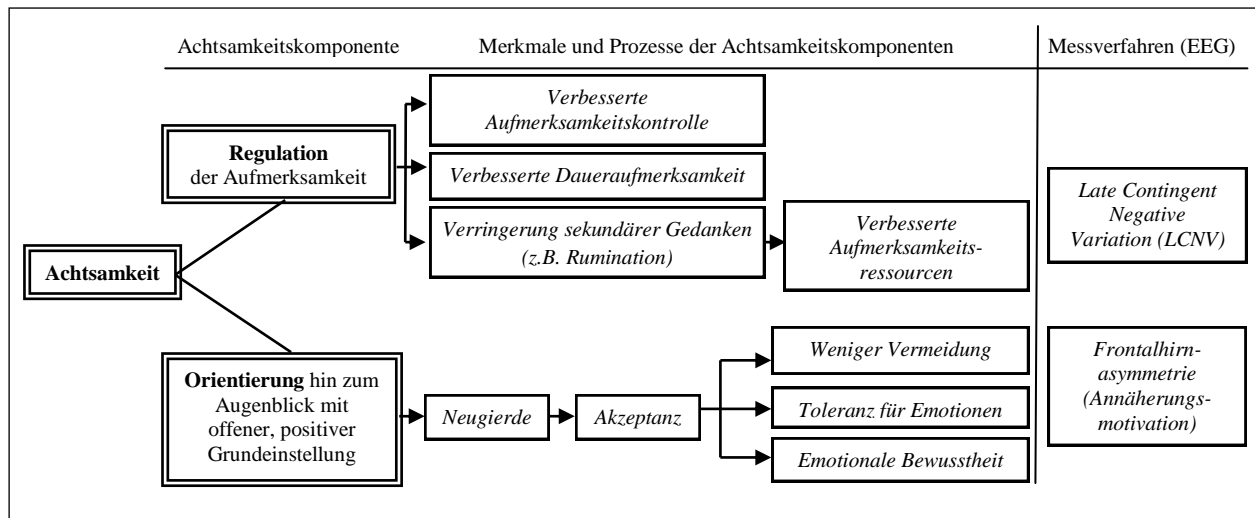


Abbildung 1: Schematische Darstellung von Achtsamkeit (nach Bishop et al., 2004) mit den beiden grundlegenden Komponenten (Regulation der Aufmerksamkeit, offene Orientierung zum Augenblick), den involvierten Prozessen und Folgen der Achtsamkeitsmerkmale, sowie den vorgesehenen elektroenzephalographischen Messverfahren für die Prozesse.

Für die Durchführung wurden Patienten mit mindestens drei depressiven Episoden in der Vorgeschichte rekrutiert, die vor und nach der Teilnahme an einem MBCT-Kurs, bzw. vor und nach einer Warteperiode an mehreren EEG Messungen teilnahmen. Während dieser Messungen wurden sowohl die LCNV, als auch die Frontalhirnasymmetrie gemessen. Da das Auftreten negativer Stimmungen und die Rumination beide eine wichtige Rolle bei depressiven Rückfällen spielen, wurden die Teilnehmer während des Experiments auch in eine traurige Stimmung versetzt und angeleitet zu meditieren. Teilweise wurden sie dabei auch durch Rumination abgelenkt. Eine schematische, allgemeine Übersicht des experimentellen Ablaufs findet sich in Abbildung 2.

Der in Abbildung 2 dargestellte experimentelle Ablauf wurde mit ehemals depressiven Patienten, die sich zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie in Remission befanden, vor bzw. nach der Teilnahme an einem MBCT Kurs durchgeführt. Außerdem wurde eine zweite Gruppe von Patienten vor und nach einem Intervall von 8 Wochen untersucht, während dem sie auf den Beginn eines MBCT Kurses warteten. Die Zuweisung zu den Gruppen erfolgte dabei zufällig. Zu jedem Zeitpunkt erfolgte zuerst eine EEG Messung in einem neutralen Ruhezustand (a). Hierüber ließ sich das Grundniveau der Frontalhirnasymmetrie bestimmen. Ferner füllten die Patienten hier einen kurzen Fragebogen zu ihrer aktuellen Stimmung aus. Anschließend wurden die Teilnehmer in eine negative Stimmung versetzt (b). Es wurde ihnen traurige Musik vorgespielt, und sie sollten negativen selbstbezogenen Aussagen zuhören, die von einer Stimme über Lautsprecher dargeboten wurden. Ferner erhielten sie ein Heft, in denen diese Aussagen auch zu lesen waren (z.B. „Ich fühle mich so müde und deprimiert. Ich kann nicht an den Dingen arbeiten, an denen ich eigentlich arbeiten möchte“). Es sollte

angemerkt werden, dass im Rahmen der Studie auf die Induktion einer vorübergehenden milden negativen Stimmung gezielt wurde. Der experimentelle Ablauf und die Manipulation wurde entsprechend von der Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Universität Tübingen bewilligt. Ähnliche Protokolle wurden bereits in zahlreichen anderen Studien implementiert (z.B. Segal et al., 2006) und es sind keine dauerhaften negativen Auswirkungen bekannt.

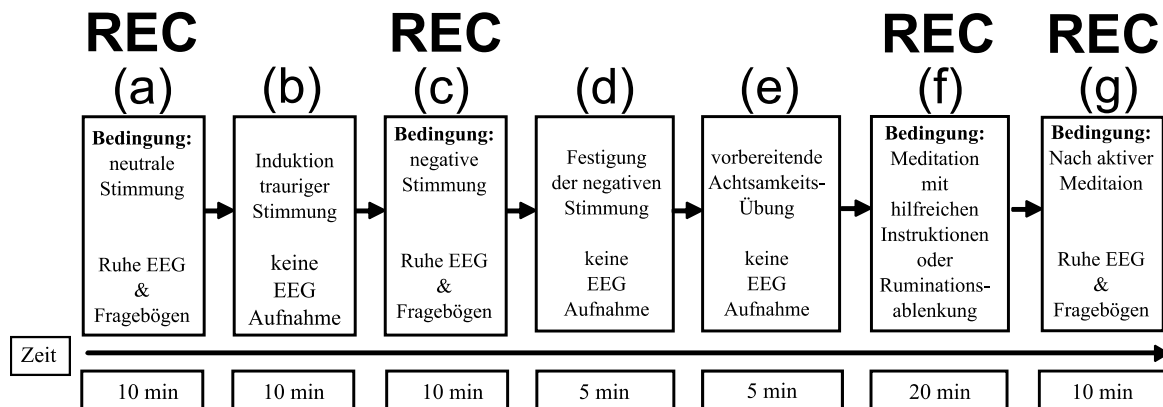


Abbildung 2: Schematischer Ablauf des Experiments und der EEG Messungen, die vor und nach dem MBCT-Kurs bzw. einer 8-wöchigen Wartezeit mit vormals depressiven Patienten durchgeführt wurden. Phasen, in denen das EEG aufgenommen wurde sind mit REC (recording) gekennzeichnet.

Nach der Stimmungsinduktion erfolgte eine weitere Messung zur Bestimmung der Hirnasymmetrie, und die Fragebögen wurden erneut ausgefüllt (c). Anschließend hörten die Teilnehmer wieder negative Aussagen, um die negative Stimmung noch weiter zu festigen (d). Bisher erfolgten also zwei Messungen zur Bestimmung der Hirnasymmetrie, eine im neutralen, und eine im traurigen Zustand. Nun folgten Meditationsinstruktionen (e). Die Teilnehmer erhielten über Lautsprecher die vorbereitende Instruktion, sich auf den Atem zu konzentrieren, sowie auf körperliche Empfindungen des Ein- und Ausatmens.

In der folgenden Bedingung wurden dann die LCNV, sowie die Frontalhirnasymmetrie gemessen (f). Zur Messung der LCNV wurde wiederholt ein 1.5-Sekunden langes Geräusch (weißes Rauschen) präsentiert. Zwischen den Geräuschen erhielten die Patienten entweder unterstützende Achtsamkeitsinstruktionen (z.B. „Fühlen Sie den Luftstrom in Ihren Atemwegen. Fühlen Sie, wie sich Ihr Oberkörper beim Einatmen ausdehnt, und beim Ausatmen zusammenzieht“), oder wurden durch Ruminationsätze abgelenkt (z.B. „Denken Sie an Ihre momentane Verfassung. Warum fühlen Sie sich so? Denken Sie an mögliche Erklärungen!“). Ungeachtet dessen, ob die Teilnehmer unterstützende oder ablenkende Instruktionen erhielten, bestand Ihre Aufgabe darin, möglichst achtsam zu sein, das heißt den Instruktionen der vorbereitenden Phase (e) weiterhin zu folgen, und sich auf den Atem zu konzentrieren. Obwohl sie ausdrücklich gewarnt wurden, den irreführenden Instruktionen *nicht* zu folgen, stellten diese Ruminationsätze eine klare Herausforderung für die TeilnehmerInnen dar, die ihre Achtsamkeit und die entsprechenden psychophysiologischen Korrelate, d.h. die LCNV und die Frontalhirnasymmetrie,

beeinträchtigen sollten. Wie wir unten sehen werden, hat sich diese Erwartung nur in Bezug auf die Frontalhirnasymmetrie bestätigt und nicht für die LCNV.

Nach der aktiven Meditationsphase (f) erfolgte eine weitere Messung zur Erfassung der Asymmetrie nach der Meditationsübung (g). Es ist anzumerken, dass die Frontalhirnasymmetrie in der Literatur zwar häufig im Ruhezustand abgeleitet wird, jedoch auch während Aktivitäten gemessen werden kann (Coan et al., 2006). Daher eignet sich auch die Phase (f), um die Hirnasymmetrie zu messen. Das in Abbildung 1 dargestellte Paradigma wurde anhand von ca. 90 Patienten vor und nach einem Achtsamkeitskurs (MBCT), bzw. einer 8-wöchigen Wartezeit implementiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse für jede Fragestellung anhand der daraus hervorgegangenen Publikationen zusammengefasst.

6. Ergebnisse

Studie 1: Veränderungen der Aufmerksamkeitsleistung nach MBCT

Bostanov, V., Keune, P.M., Kotchoubey, B., Hautzinger, M., 2012. Event-related brain potentials reflect increased concentration ability after mindfulness-based cognitive therapy for depression: a randomized clinical trial. *Psychiatry research* 199, 174-180. [\[link\]](#)

Alle TeilnehmerInnen waren Menschen, die mindestens 3 depressive Episoden erlitten hatten. Bei der Hälfte der TeilnehmerInnen (MBCT-Gruppe, 45 Personen) wurden die ereigniskorrierten Potenziale (EKPs) im EEG vor und nach ihrer Teilnahme am MBCT-Kurs gemessen. Bei der anderen Hälfte (WAIT-Gruppe, 46 Personen) wurden die EKPs auch zwei Mal, im Abstand von 8 Wochen gemessen, allerdings haben diese TeilnehmerInnen in dieser Zeit bloß auf ihren MBCT-Kurs gewartet und erst nach der zweiten EKP-Messung mit MBCT angefangen. Die Zuweisung zu den jeweiligen Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip, d.h. es handelte sich um eine randomisierte Studie. Die EKPs wurden immer während Achtsamkeitsmeditation mit Konzentration auf den Atem gemessen. Die TeilnehmerInnen sollten *nicht* auf die EKP-auslösenden Testreize (1,5-Sekunden-lange Geräusche; Abbildung 2, f) achten, sondern mit ihrer Aufmerksamkeit bei ihrem Atem bleiben. Als zusätzliche Herausforderung wurde davor, wie beschrieben, eine Induktion trauriger Stimmung durchgeführt, und bei einigen TeilnehmerInnen wurden sogar Instruktionen zum Grübeln eingesetzt (Ruminationsablenkung, Abbildung 2, f). Die TeilnehmerInnen waren allerdings gewarnt, dass sie diesen verwirrenden Instruktionen *nicht* folgen sollten.

Als Maß für die anhaltende Konzentration der Aufmerksamkeit wurde die sogenannte Late Contingent Negative Variation (LCNV, d.h. späte CNV) aufgenommen, die in dem Zeitintervall von 1,2 bis 1,4 Sekunden nach dem Anfang des EKP-auslösenden Testreizes (d.h. 0,2-Sekunden-lang, kurz vor dem Ende des Geräusches) gemessen wurde, und die die Mobilisierung der Aufmerksamkeitsressourcen in Echtzeit widerspiegelt. Bei den Ergebnissen zeigt Abbildung 3 die EKPs von 4 Kopfpositionen: vorne links (F3), vorne rechts (F4), hinten links (P3) und hinten rechts (P4). Die Ergebnisse von der MBCT-Gruppe (a) und die von der

WAIT-Gruppe (b) sind nebeneinander dargestellt. Die EKPs vor (dünne Kurve) und nach (dicke Kurve) der 8-Wochen-Periode unterschieden sich deutlich voneinander, besonders in dem LCNV-Zeitintervall (von 1,2 bis 1,4 Sekunden). Während die LCNV-Amplitude der MBCT-Gruppe nach 8 Wochen Achtsamkeitstraining signifikant angestiegen ist, ist die LCNV-Amplitude der WAIT-Gruppe in derselben Zeit, im Gegenteil, kleiner geworden. Dieser Unterschied zwischen den zwei Gruppen war auch statistisch hoch signifikant.

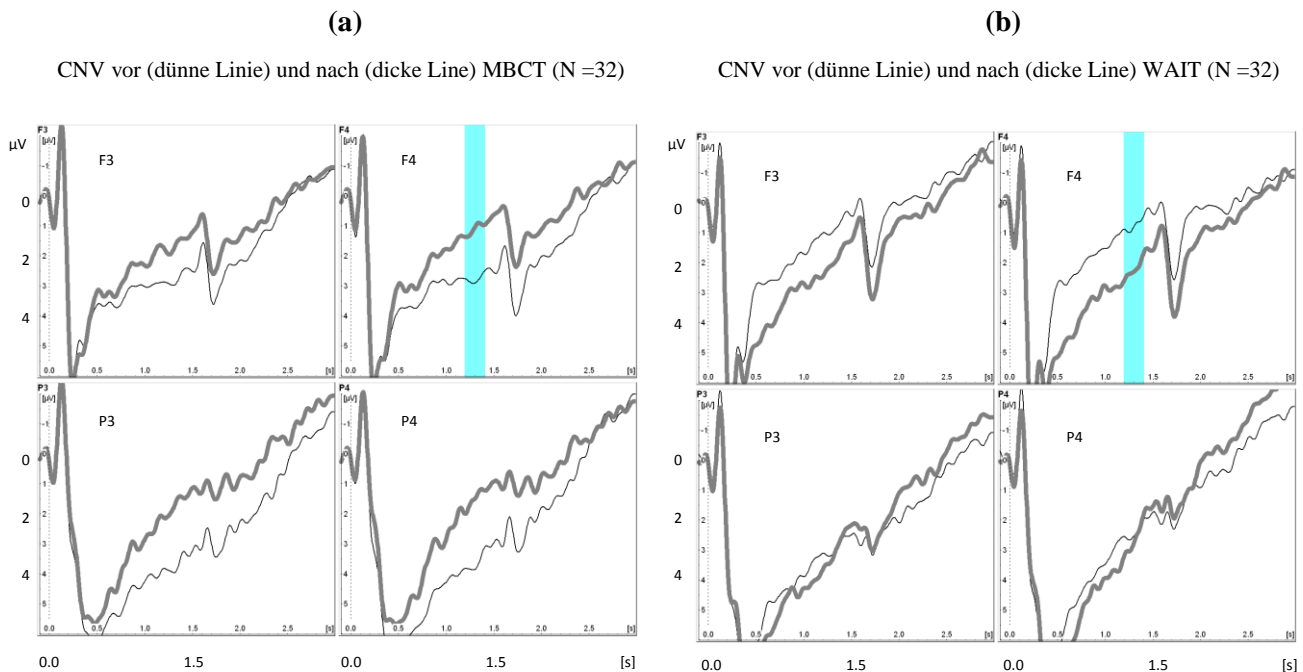


Abbildung 3: Vergrößerung der Amplitude der late Contingent Negative Variation (LCNV) in der MBCT Gruppe nach der Kursteilnahme (a) und leichte Verkleinerung der Amplitude der LCNV nach dem 8-wöchigen Warteintervall der WAIT Gruppe (b). Die Darstellung zeigt die Veränderung der Amplitude sowohl für frontal platzierte Elektroden (F3/F4), als auch für Elektroden im hinteren Bereich des Kopfes (parietal, P3/P4). Das Zeitintervall der LCNV (1,2-1,4 Sekunden nach Einsetzen des evozierenden Geräusches) ist an Elektrode F4 jeweils hervorgehoben. Insgesamt ergab sich im Sinne einer verbesserten Aufmerksamkeitsleistung eine Vergrößerung der Amplitude bei Patienten die meditierten, im Gegensatz zu Patienten, die dies nicht taten. Abbildung dargestellt mit Erlaubnis von Elsevier, Originalpublikation: Bostanov et al. (2012).

Die signifikante Vergrößerung der LCNV in der MBCT-Gruppe spiegelt eine durch das Achtsamkeitstraining verbesserte Konzentrationsfähigkeit während Achtsamkeitsmeditation wider. Diese Interpretation basiert auf der allgemein akzeptierten Interpretation der LCNV als Maß für die Mobilisierung von Aufmerksamkeitsressourcen. In dieser Studie sind allerdings mindestens zwei Dinge neu. Erstens, ist es die erste Studie die eine Erhöhung der LCNV-Amplitude nach nur 8 Wochen Meditationstraining festgestellt hat. Andere Studien haben einen ähnlichen Effekt bei Langzeitmeditierenden nach jahrelanger Meditationspraxis gefunden, jetzt aber wird zum ersten Mal gezeigt, dass selbst nach 8 Wochen Meditationstraining die Verbesserung der anhaltenden Konzentration der Aufmerksamkeit objektiv messbar ist. Zweitens, ist dies die erste Studie, die eine Erhöhung der LCNV durch

Achtsamkeitsmeditation nachgewiesen hat. In anderen Studien wurden nämlich eher konzentrierte Formen der Meditation untersucht und die TeilnehmerInnen mussten ihre Aufmerksamkeit auf die dargebotenen Reize fokussieren. In unserer Studie mussten die TeilnehmerInnen *nicht* auf die Geräusche achten sondern auf ihren Atem. Dadurch wurde gezeigt, dass bei der Achtsamkeitsmeditation ganz natürlich Aufmerksamkeitsressourcen freigesetzt werden, die dann spontan für die achtsame Wahrnehmung von allen möglichen Eindrücken – Gedanken, Emotionen und sensorischen Wahrnehmungen, einschließlich Geräuschen – eingesetzt werden, während das primäre Objekt der Meditation und der Konzentration der eigene Atem bleibt (Bostanov et al., 2012).

Es sollte noch angemerkt werden, dass die Ruminationssätze entgegen unserer Erwartung die achtsame Konzentration der TeilnehmerInnen gar nicht beeinträchtigt haben. Die LCNV (oder ihre Veränderung durch die Therapie) in der Gruppe, die solche irreführende Instruktionen bekam, war überhaupt nicht kleiner als die LCNV der Gruppe, die durch Achtsamkeitsanweisungen unterstützt wurde. D.h., was die Aufmerksamkeitskomponente der Achtsamkeit angeht, haben unsere TeilnehmerInnen die „Ruminationsherausforderung“ sehr gut überstanden. Wie wir später in *Studie 3* sehen werden, war dies im Fall der zweiten Komponente der Achtsamkeit (Akzeptanz, positive Orientierung zur Erfahrung, Frontalhirnasymmetrie) jedoch anders.

Studie 2: Veränderungen in der depressiven Symptomatik, Rumination und Frontalhirnasymmetrie

Keune, P.M., Bostanov, V., Hautzinger, M., Kotchoubey, B., 2011. Mindfulness-based cognitive therapy (MBCT), cognitive style, and the temporal dynamics of frontal EEG alpha asymmetry in recurrently depressed patients. *Biological psychology* 88, 243-252. [\[link\]](#)

Bei denselben Patienten ergaben sich während des 8-wöchigen Intervalls des Kurses, bzw. der Wartezeit auch Veränderungen in der residualen depressiven Symptomatik. Obwohl bei den Patienten bei Aufnahme in die Studie das Vorliegen einer ausgeprägten depressiven Episode diagnostisch ausgeschlossen wurde, berichteten zahlreiche Teilnehmer noch depressive Symptome. Diese Symptome wurden anhand eines gängigen Fragebogens vor und nach der Therapie bzw. der Wartezeit gemessen (Hautzinger et al., 2007). Darüber hinaus gaben Patienten anhand eines weiteren Fragebogens auch Auskunft darüber, wie stark ihre Neigung zu ruminieren jeweils ausgeprägt war (Kühner et al., 2007). In Abbildung 4 sind die Veränderungen der depressiven Symptomatik und der selbstberichteten Rumination dargestellt.

Es zeigte sich, dass sowohl depressive Symptome, als auch Ruminationstendenzen in der Patientengruppe, die am MBCT Kurs teilnahm, stark abnahmen. Im Gegensatz dazu blieben depressive Symptomatik und Rumination in der Wartegruppe relativ stabil. Die beobachteten Veränderungen sprechen für einen positiven Effekt des MBCT Kurses. Auch in

anderen Studien wurde schon berichtet, dass depressive Restsymptomatik durch eine Kursteilnahme verringert werden kann (Kingston et al., 2007). Ebenso wurde der für die Patienten positive Effekt auf das Ruminationsverhalten bereits in verschiedenen Studien beobachtet (Ramel et al., 2004). Diese Ergebnisse legen nahe, dass die Kursteilnahme für die meisten Patienten hilfreich war. Allerdings ist anzumerken, dass es sich hierbei natürlich nur um Ergebnisse von Fragebögen handelt, die anders als neurophysiologische Maße keine objektiven Werte liefern können.

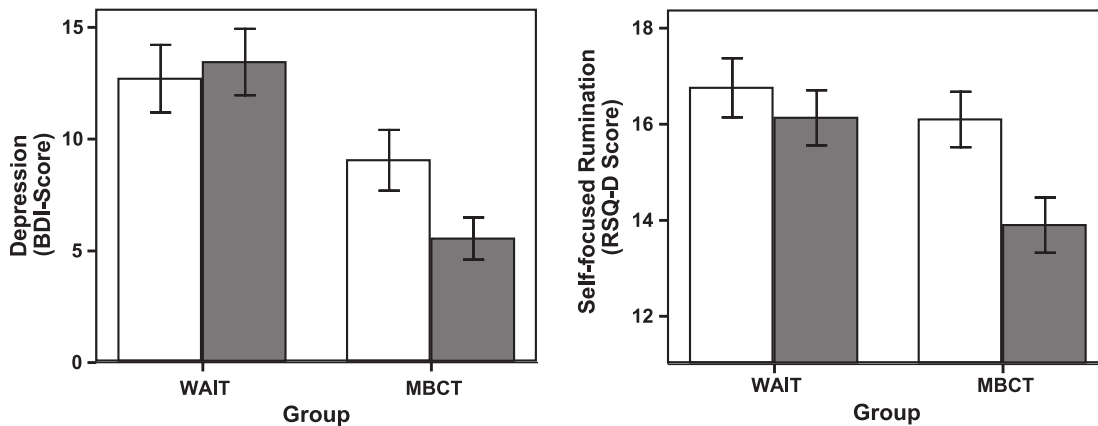


Abbildung 4: Veränderungen selbstberichteter Depressivität (links) und Rumination (rechts) nachdem Patienten entweder an einem MBCT Kurs teilgenommen (MBCT Gruppe, $N = 40$) oder 8 Wochen auf einen Kurs gewartet hatten (WAIT Gruppe, $N = 37$). Jeweilige Werte zu Beginn der 8 Wochen sind in weiß dargestellt, Werte nach dem 8-wöchigen Intervall in dunkelgrau. Während in der Wartegruppe sowohl Depressivität als auch Rumination unverändert relativ hoch blieben, kam es in der MBCT-Gruppe in beiden Fällen zu einer Verringerung. Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler. Abbildung dargestellt mit Erlaubnis von Elsevier, Originalpublikation: Keune et al. (2011).

Auch bezüglich der Frontalhirnasymmetrie wurden Veränderungen beobachtet. In Abbildung 5 sind die Veränderungen der Asymmetrie für die beiden Gruppen (MBCT und Wartegruppe) für die EEG Messung während der neutralen Bedingung (beschrieben in Abbildung 2a) und während der negativen Stimmung abgebildet (beschrieben in Abbildung 2b). Unter beiden Bedingungen kam es zu einer allgemeinen Verlagerung der Asymmetrie hin zu einem Muster, das für stärkere rechtsseitige frontale kortikale Aktivierung spricht. Diese Verschiebung konnte in beiden Gruppen beobachtet werden.

Anders als in einer vorangegangenen Studie konnte in unserer größeren Stichprobe somit kein Effekt der Teilnahme an einem MBCT Kurs auf die tonische Frontalhirnasymmetrie nachgewiesen werden. Die Asymmetrie war bei den untersuchten Patienten nicht stabil, sondern verschob sich trotz der Kursteilnahme hin zu einem Muster, das für eine erhöhte depressive Vulnerabilität spricht. Bisher war man davon ausgegangen, dass die frontale EEG Asymmetrie ein zeitlich relativ stabiles neurophysiologisches Merkmal darstellt (Allen et al., 2004b). Lediglich in der Studie von Barnhofer und Kollegen (2007)

ergab sich bei Patienten mit einem extrem hohen Rückfallrisiko eine Verschiebung, ähnlich wie in unserer Studie.

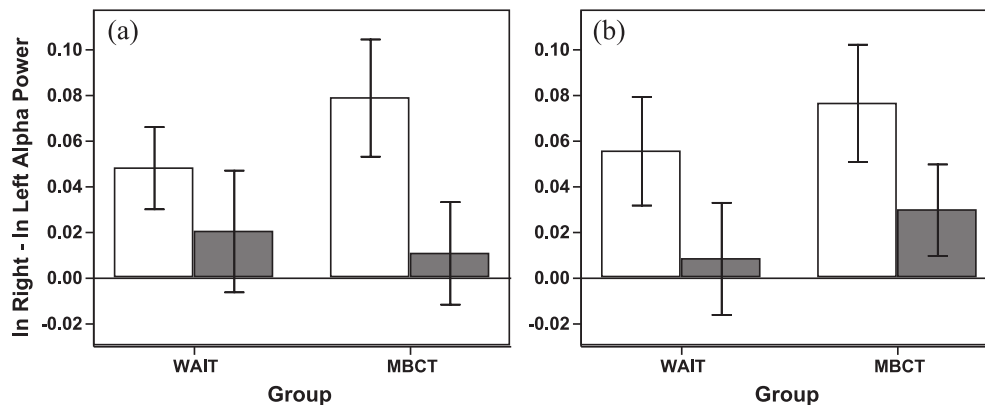


Abbildung 5: Veränderungen der Frontalhirnasymmetrie nach dem 8-wöchigen Warteintervall (WAIT-Gruppe) bzw. der Kursteilnahme (MBCT-Gruppe), abgeleitet von lateralen frontalen Elektroden (F7/F8). Asymmetriewerte, die vor dem jeweiligen 8-Wochenintervall gemessen wurden, sind in weiß dargestellt, Werte nach 8 Wochen in dunkelgrau. Die Veränderungen sind dargestellt für EEG Aufnahmen während neutraler Stimmung (a) und negativer Stimmung (b). In beiden Fällen kam es zu einer relativen links-hemisphärischen Erhöhung der Stärke des EEG alpha Bandes (8-13 Hz). Diese Veränderung der alpha-Aktivität spricht für eine Verstärkung rechtshemisphärischer, frontaler kortikaler Aktivierung (Allen et al., 2004a), einem Muster, das für erhöhte depressive Vulnerabilität spricht. Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler. Abbildung dargestellt mit Erlaubnis von Elsevier, Originalpublikation: Keune et al. (2011).

Obwohl diese Ergebnisse anhand des Parameters der frontalen EEG Asymmetrie keinen prophylaktischen Effekt von MBCT auf neurophysiologischer Ebene widerspiegeln, liefert die Studie wichtige neue Erkenntnisse über den Parameter der frontalen EEG alpha Asymmetrie bei ehemals depressiven Patienten mit einem hohen Rückfallrisiko. Erstmals konnte der Befund von Barnhofer und Kollegen über instabile Asymmetrie repliziert werden. Wie bereits angedeutet war man bis zu diesem Zeitpunkt davon ausgegangen, dass die EEG Asymmetrie auch bei Menschen mit depressiver Vorgeschichte zeitlich stabil ist (Allen et al., 2004b). Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Instabilität der frontalen EEG Asymmetrie ein neurophysiologisches Merkmal darstellen könnte, das speziell Patienten mit einer extrem hohen Rückfallwahrscheinlichkeit kennzeichnet. Ähnlich wie in der Studie von Barnhofer und Kollegen lag die Rückfallwahrscheinlichkeit unserer Patienten bei 90% (American Psychiatric Association, 2000). Dies legt im Sinne der Forschung, die sich mit möglichen prophylaktischen Effekten von Meditation bei depressiven Patienten beschäftigt nahe, dass weitere Studien an dieser Risikogruppe durchgeführt werden sollten.

In Kürze erscheint eine weitere Studie einer Forschergruppe der Universität Rochester, die sich mit einem möglichen Effekt von MBSR auf die frontale EEG Asymmetrie beschäftigt hat. Tatsächlich konnte in dieser Studie das Ergebnis von Barnhofer und Kollegen repliziert werden (Moynihan et al., in press), und es wurde ein stabilisierender Effekt von Meditation beobachtet. Aufgrund der heterogenen Studienlage sind weitere Untersuchungen nötig, um zu bestimmen, wie robust dieser mögliche Effekt ist.

Studie 3: Veränderung der Frontalhirnasymmetrie während Achtsamkeitsmeditation

Keune, P.M., Bostanov, V., Hautzinger, M., Kotchoubey, B., 2013. Approaching dysphoric mood: State-effects of mindfulness meditation on frontal brain asymmetry. *Biological psychology* 93, 105-113. [\[link\]](#)

Neben der Möglichkeit zu untersuchen, ob ein Achtsamkeitskurs wie MBCT einen Effekt auf die tonische, relativ dauerhafte Frontalhirnasymmetrie hat, besteht auch die Möglichkeit, einen möglichen Effekt während der aktiven Meditationsphase zu untersuchen. Dies erscheint vor allem deshalb sinnvoll, weil Achtsamkeit einen relativ flüchtigen, situationspezifischen Zustand darstellen kann (Bishop et al., 2004). Darüber hinaus wurde in den meisten Studien, wie z.B. auch in unserer Studie 2, die Hirnasymmetrie nur für EEG Aufnahmen im Ruhezustand über mehrere Minuten bestimmt (siehe auch Barnhofer et al., 2007; Davidson et al., 2003). Es ist aber denkbar, dass sich die Asymmetrie z.B. nur kurzzeitig während der Meditationsphase verschiebt, und somit Annäherungsmotivation (*approach motivation*) mit positivem Affekt anzeigt. In einer weiteren Studie von Barnhofer und Kollegen (2010) konnte genau dies gezeigt werden. Hier ergab sich nach einer 20-minütigen Meditationsphase eine entsprechende Verschiebung der Asymmetrie. Um diese Möglichkeit weiter zu überprüfen wurde für die Messungen vor der Teilnahme am MBCT Kurs in unserer Studie die Stimmung der Patienten, sowie die Entwicklung der Asymmetriewerte während der Messung genauer untersucht. Diese Auswertung bezog sich dabei auf die weiblichen Patienten, da in der Literatur besonders für diese Patientengruppe auffällige Asymmetriewerte berichtet wurden (Stewart et al., 2010).

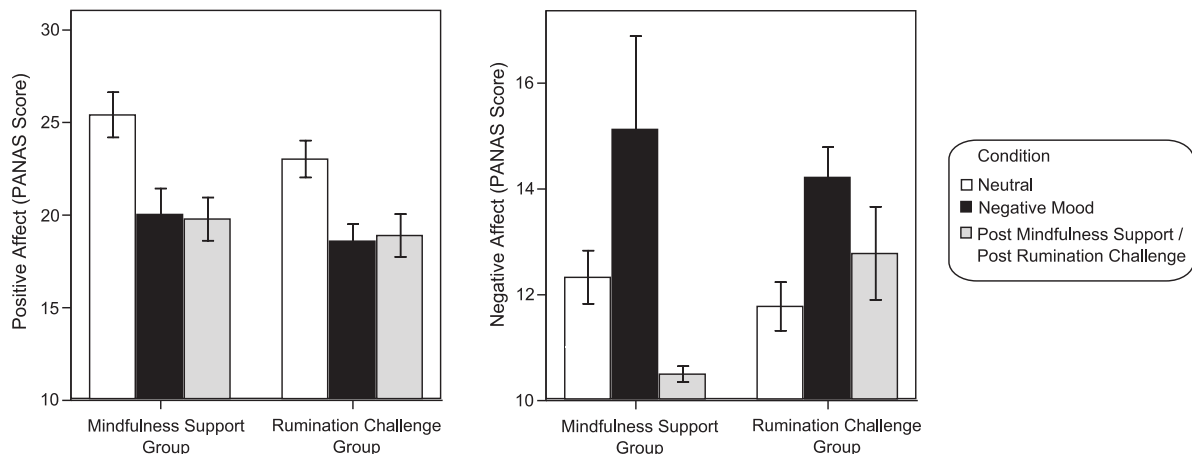


Abbildung 6. Veränderungen der Stimmung während des Experiments, separat dargestellt für die Gruppe, die während der aktiven Meditationsphase unterstützende Instruktionen erhielt (Mindfulness Support Group), und die Gruppe, die bei der Meditation von ablenkenden Ruminationsaussagen gestört wurde (Rumination Challenge Group). Die Gruppe, die unterstützende Instruktionen erhielt, erholte sich von der negativen Stimmung nach der Stimmungsmanipulation besonders gut. Bei der Gruppe, die während der Meditation gestört wurde, zeigte sich keine deutliche Abnahme der negativen Stimmung. Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler. Abbildung dargestellt mit Erlaubnis von Elsevier, Originalpublikation: Keune et al. (2013)

Wenn wir uns noch einmal Abbildung 2 anschauen, wird deutlich, dass unsere Patienten während der meisten Bedingungen (neutral, negative Stimmung, nach Meditation) Fragebögen über ihren Gemützustand ausgefüllt haben. Die Ergebnisse hiervon sieht man in Abbildung 6. Es zeigte sich, dass unsere Stimmungsmanipulation tatsächlich wie geplant zu einer deutlichen Verringerung der positiven Stimmung, sowie zu einer Erhöhung der negativen Stimmung führte. Die positive Stimmung blieb auch nach der Meditationsphase relativ gering. Es zeigte sich aber, dass die negative Stimmung nach der Meditation wieder stark abnahm, und zwar besonders in der Gruppe, die unterstützende Meditationsinstruktionen erhalten hatte. In Übereinstimmung mit bereits bekannten Ergebnissen legt dies nahe, dass Achtsamkeitsmeditation auch bei rezidivierend Depressiven situativ einen positiven Effekt auf die Stimmung hat, und einen negativen Gemützustand positiv beeinflussen kann (Broderick, 2005). Auch hierbei ist jedoch erneut anzumerken, dass es sich bei diesen Ergebnissen um subjektive Berichte der Teilnehmer anhand von Fragebogen handelt.

Allerdings kam es innerhalb des Experiments auch zu systematischen Veränderungen der Frontalhirnasymmetrie. Die Asymmetriewerte, die für die weiblichen Versuchsteilnehmer innerhalb der ersten Messung über die verschiedenen Bedingungen hinweg erfasst wurden, sind in Abbildung 7 dargestellt. Hier ergab sich eine spezifische Verschiebung der frontalen EEG Asymmetrie während der aktiven, unterstützten Meditationsphase.

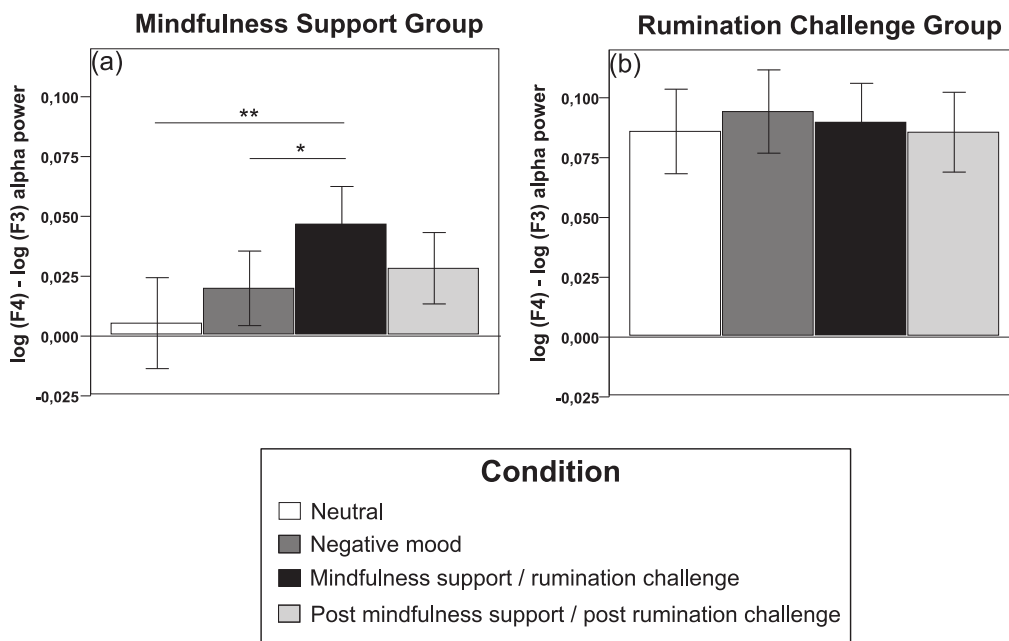


Abbildung 7. Veränderungen der frontalen EEG Asymmetrie in der Stärke des alpha-Bandes (8-13 Hz), abgeleitet für mediale frontale Elektroden. Bei Teilnehmern, die während der aktiven Meditationsphase unterstützende Achtsamkeitsinstruktionen erhielten (Mindfulness Support Group, a) ergab sich eine signifikante Erhöhung relativer rechts-frontaler alpha Aktivität, die stärkere linksfrontale kortikale Aktivierung widerspiegelt, und positive Annäherungsmotivation kennzeichnet (Allen et al., 2004a). In der Gruppe, die während der aktiven Meditationsphase durch Ruminationssätze vom Atem abgelenkt wurde (Rumination Challenge Group, b) blieb das Asymmetriemuster über sämtliche Bedingungen relativ stabil. Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler. Abbildung dargestellt mit Erlaubnis von Elsevier, Originalpublikation: (Keune et al., 2013).

Die Ergebnisse der Studie zeigen somit zum einen, dass geführte Achtsamkeitsmeditation sich positiv auf einen negativen Gemütszustand bei ehemals depressiven Menschen auswirkt. Darüber hinaus geht geführte Achtsamkeitsmotivation mit einem Muster der frontalen Hirnasyymetrie einher, das Annäherungsmotivation kennzeichnet. Letzteres Ergebnis steht im Einklang mit Beobachtungen von Barnhofer et al. (2010). In unserer Studie ist jedoch neu, dass die Meditation unmittelbar auf die Induktion einer negativen Stimmung folgte, d.h. in einer Situation erfolgte, die für Menschen mit depressivem Hintergrund gefährlich sein kann. Außerdem gab es sowohl geführte, unterstützte Meditation, als auch Meditation, bei der die Teilnehmer durch Rumination abgelenkt wurden. In diesem Kontext sprechen die Ergebnisse dafür, dass bei naiven Patienten geführte Achtsamkeitsmeditation situationsspezifisch positiv auf die Motivation wirkt. Wenn wir uns an *Studie 1* erinnern, erscheint der dort beobachtete Effekt auf die LCNV jedoch eindeutiger, da er für beide Meditationsbedingungen beobachtet werden konnte.

Nach unserem Wissen ist unsere Studie erst die zweite, die auf einen potentiell positiven, situationsspezifischen Effekt von Achtsamkeitsmeditation auf die Frontalhirnasyymetrie im EEG bei rezidivierend Depressiven hindeutet. Das Studiendesign stellte aufgrund der Stimmungsinduktion und der aktiven Vergleichsgruppe (Rumination Challenge Group) eine Erweiterung der vorangegangenen Studie dar (Barnhofer et al., 2010). Dennoch ist anzumerken, dass beide Studien nur quasi-experimentell waren, da Aufgrund zahlreicher weiterer Fragestellungen unseres Projektes eine Zuweisung zu den Gruppen nicht per Zufall entschieden wurde. Insgesamt erscheint es nötig, die Ergebnisse unserer *Studie 3* erneut mit einem entsprechend optimierten Design zu replizieren, bevor definitive Schlussfolgerungen über Effekte von Achtsamkeitsmeditation auf die frontale EEG Asyymetrie abgeleitet werden können.

7. Allgemeine Diskussion und abschließender Kommentar

Die drei Studien, deren Ergebnisse hier im Kurzen zusammengefasst wurden, können anhand des einflussreichen Modells der Achtsamkeit von Bishop et al. (2004) diskutiert werden. In Bezug auf dieses Modell wurden in unserem Projekt sowohl ein neurophysiologisches Korrelat für die Entwicklung der Aufmerksamkeitsleistung (LCNV), als auch ein neurophysiologischer Marker für motivationale Verhaltensdispositionen und depressive Vulnerabilität (frontale EEG Asyymetrie), bei ehemals depressiven Patienten, die an einem Achtsamkeitskurs teilnahmen, untersucht. Beide neurophysiologischen Merkmale können den im Modell beschriebenen Komponenten von Achtsamkeit zugewiesen werden (Abbildung 1).

Bezüglich der ersten Komponente des Modells (Regulation der Aufmerksamkeit) liefern unsere Ergebnisse ein recht eindeutiges Bild, das das Modell von Bishop et al. (2004) auch im Kontext von MBCT stützt. Nach der Teilnahme am MBCT Kurs erhöhte sich die Amplitude der LCNV, verglichen mit einer Wartegruppe, was für eine verbesserte Aufmerksamkeitsleistung der Patienten nach der Kursteilnahme spricht. Dabei kam es zur Erhöhung der LCNV Amplitude, obwohl Patienten sich während der evozierenden Reize

nicht auf die Reize selbst, sondern meditativ auf ihren Atem konzentrierten. Dieses Ergebnis untermauert die bedeutende Rolle der atembezogenen Achtsamkeitsmeditation für die Entwicklung von Aufmerksamkeitsressourcen. Laut Teasdale et al. (2002) ist eine derartige Verbesserung von Aufmerksamkeitsressourcen bei rezidivierend depressiven Patienten eine Grundvoraussetzung für eine Perspektive auf Emotionen und Kognitionen, die vor dem erneuten Auftreten von Depressionen schützen kann. In diesem Zusammenhang kann die Erhöhung der LCVN als Korrelat eines bedeutenden Wirkmechanismus von MBCT interpretiert werden.

Bezüglich der zweiten Komponente des Modells von Bishop et al. (2004), der offenen Orientierung hin zur Erfahrung des gegenwärtigen Augenblicks, liefert unser Projekt gemischte Ergebnisse. Die frontale EEG Asymmetrie im alpha Frequenzband (8-13 Hz) wurde hier basierend auf der Literatur als neurophysiologischer Marker für potentielle motivationale Veränderungen durch Achtsamkeitsmeditation genutzt. Obwohl zahlreiche Studien einen Effekt strukturierten Achtsamkeitstrainings auf die tonische frontale EEG Asymmetrie bei Gesunden und ehemals depressiven Kursteilnehmern nahelegen (Barnhofer et al., 2007; Davidson et al., 2003; Moyer et al., 2011; Moynihan et al., in press), konnte dies in unserer *Studie 2* anhand von ca. 90 rezidivierend depressiven Patienten nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse liefern jedoch einen neuen Einblick in die zeitliche Entwicklung der Asymmetrie bei Patienten mit einem extrem hohen Rückfallrisiko. Auf der anderen Seite konnte im Fall der weiblichen Patienten situationsspezifisch, d.h. während aktiver Achtsamkeitsmeditation, eine Veränderung in der Asymmetrie beobachtet werden, die dem Modell von Bishop et al. entspricht (*Studie 3*). Die hier beobachtete Veränderung legt nahe, dass Achtsamkeitsmeditation situationsspezifisch mit kurzzeitigen, positiven Veränderungen der Asymmetrie einhergehen kann, während Patienten ihre negative Stimmung regulieren können. Für diese Schlussfolgerung finden sich auch in der bestehenden Literatur stützende Ergebnisse (Barnhofer et al., 2010). Dennoch sind weitere Studien zu diesem Thema erforderlich, um dieses Ergebnis zu bestätigen.

Insgesamt untermauern die bisherigen Ergebnisse unseres Projektes die positive Wirkung von MBCT bei rezidivierend depressiven Patienten. Dabei scheint das EEG ein nützliches Instrument darzustellen, um relevante neurophysiologische Veränderungen zu erfassen, und um neue Einsichten in die Wirkmechanismen von MBCT zu liefern. Für die Zukunft sind weitere Studien geplant, in denen untersucht werden soll, ob die deutliche Veränderung der LCVN nach dem Achtsamkeitstraining auch klinische Relevanz hat. So wäre im Sinne der angenommenen Wirkmechanismen z.B. noch zu überprüfen, ob für Patienten, deren Aufmerksamkeitsleistung sich nach dem Achtsamkeitskurs besonders verbessert, die Wahrscheinlichkeit eine erneute depressive Episode zu erleben, tatsächlich relativ gering ist.

8. Literatur

- Allen, J.J., Coan, J.A., Nazarian, M., 2004a. Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotion. *Biological psychology* 67, 183-218.
- Allen, J.J., Urry, H.L., Hitt, S.K., Coan, J.A., 2004b. The stability of resting frontal electroencephalographic asymmetry in depression. *Psychophysiology* 41, 269-280.
- American Psychiatric Association, 2000. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV-TR*. American Psychiatric Association, Washington, DC.
- Barnhofer, T., Chittka, T., Nightingale, H., Visser, C., Crane, C., 2010. State Effects of Two Forms of Meditation on Prefrontal EEG Asymmetry in Previously Depressed Individuals. *Mindfulness* 1, 21-27.
- Barnhofer, T., Duggan, D., Crane, C., Hepburn, S., Fennell, M.J., Williams, J.M., 2007. Effects of meditation on frontal alpha-asymmetry in previously suicidal individuals. *Neuroreport* 18, 709-712.
- Bishop, S.R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N.D., Carmody, J., Segal, Z.V., Abbey, S., Speca, M., Velting, D., Devins, G., 2004. Mindfulness: A Proposed Operational Definition. *Clinical Psychology: Science and Practice* 11, 230-241.
- Bostanov, V., Keune, P.M., Kotchoubey, B., Hautzinger, M., 2012. Event-related brain potentials reflect increased concentration ability after mindfulness-based cognitive therapy for depression: a randomized clinical trial. *Psychiatry research* 199, 174-180.
- Broderick, P., 2005. Mindfulness and coping with dysphoric mood: contrasts with rumination and distraction. *Cognitive therapy and research* 29, 501-510.
- Cahn, B.R., Polich, J., 2006. Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological bulletin* 132, 180-211.
- Coan, J.A., Allen, J.J., 2004. Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological psychology* 67, 7-49.
- Coan, J.A., Allen, J.J., McKnight, P.E., 2006. A capability model of individual differences in frontal EEG asymmetry. *Biological psychology* 72, 198-207.
- Davidson, R.J., 1998. Anterior electrophysiological asymmetries, emotion, and depression: conceptual and methodological conundrums. *Psychophysiology* 35, 607-614.
- Davidson, R.J., 2004. What does the prefrontal cortex "do" in affect: perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological psychology* 67, 219-233.
- Davidson, R.J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S.F., Urbanowski, F., Harrington, A., Bonus, K., Sheridan, J.F., 2003. Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic medicine* 65, 564-570.
- Hanh, T.N., 1996. *The Miracle of Mindfulness: A Manual on Meditation*. Beacon Press, Boston.
- Harmon-Jones, E., Gable, P.A., Peterson, C.K., 2010. The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: a review and update. *Biological psychology* 84, 451-462.

- Hautzinger, M., Keller, F., Kühner, C., 2007. Deutsche Adaptation des Beck Depressions Inventar BDI-II. Harcourt test Services, Frankfurt.
- Hölzel, B.K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S.M., Gard, T., Lazar, S.W., 2011. Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry research* 191, 36-43.
- Hölzel, B.K., Ott, U., Gard, T., Hempel, H., Weygandt, M., Morgen, K., Vaitl, D., 2008. Investigation of mindfulness meditation practitioners with voxel-based morphometry. *Social cognitive and affective neuroscience* 3, 55-61.
- Kabat-Zinn, J., 1990. *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*. Dell Publishing, New York.
- Keune, P.M., Bostanov, V., Hautzinger, M., Kotchoubey, B., 2011. Mindfulness-based cognitive therapy (MBCT), cognitive style, and the temporal dynamics of frontal EEG alpha asymmetry in recurrently depressed patients. *Biological psychology* 88, 243-252.
- Keune, P.M., Bostanov, V., Hautzinger, M., Kotchoubey, B., 2013. Approaching dysphoric mood: State-effects of mindfulness meditation on frontal brain asymmetry. *Biological psychology* 93, 105-113.
- Kingston, T., Dooley, B., Bates, A., Lawlor, E., Malone, K., 2007. Mindfulness-based cognitive therapy for residual depressive symptoms. *Psychology and psychotherapy* 80, 193-203.
- Kühner, C., Huffziger, S., Nolen-Hoeksema, S., 2007. Der Response Styles Questionnaire – Deutsche Version (RSQ-D). Hogrefe, Göttingen.
- Ma, S.H., Teasdale, J.D., 2004. Mindfulness-based cognitive therapy for depression: replication and exploration of differential relapse prevention effects. *Journal of consulting and clinical psychology* 72, 31-40.
- Moyer, C.A., Donnelly, M.P., Anderson, J.C., Valek, K.C., Huckaby, S.J., Wiederholt, D.A., Doty, R.L., Rehlinger, A.S., Rice, B.L., 2011. Frontal electroencephalographic asymmetry associated with positive emotion is produced by very brief meditation training. *Psychological science* 22, 1277-1279.
- Moynihan, J.A., Chapman, B.P., Klorman, R., Krasner, M.S., Duberstein, P.R., Brown, K.W., Talbot, N.L., in press. Mindfulness-Based Stress Reduction for Older Adults: Effects on Executive Function, Frontal Alpha Asymmetry and Immune Function. *Neuropsychobiology*.
- Nolen-Hoeksema, S., Wisco, B.E., Lyubomirsky, S., 2008. Rethinking Rumination. *Perspectives on Psychological Science* 3, 400-424.
- Nusslock, R., Shackman, A.J., Harmon-Jones, E., Alloy, L.B., Coan, J.A., Abramson, L.Y., 2011. Cognitive vulnerability and frontal brain asymmetry: common predictors of first prospective depressive episode. *Journal of abnormal psychology* 120, 497-503.
- Possel, P., Lo, H., Fritz, A., Seemann, S., 2008. A longitudinal study of cortical EEG activity in adolescents. *Biological psychology* 78, 173-178.
- Raes, F., Dewulf, D., Van Heeringen, C., Williams, J.M., 2009. Mindfulness and reduced cognitive reactivity to sad mood: evidence from a correlational study and a non-randomized waiting list controlled study. *Behaviour research and therapy* 47, 623-627.
- Ramel, W., Goldin, P.R., Carmona, P.E., McQuaid, J.R., 2004. The effects of mindfulness meditation on cognitive processes and affect in patients with past depression. *Cognitive therapy and research* 28, 433-455.

Segal, Z.V., Kennedy, S., Gemar, M., Hood, K., Pedersen, R., Buis, T., 2006. Cognitive reactivity to sad mood provocation and the prediction of depressive relapse. *Archives of general psychiatry* 63, 749-755.

Segal, Z.V., Williams, J.M.G., Teasdale, J.D., 2002. *Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Depression – A New Approach to Preventing Relapse*. Guilford Press, New York.

Stewart, J.L., Bismark, A.W., Towers, D.N., Coan, J.A., Allen, J.J., 2010. Resting frontal EEG asymmetry as an endophenotype for depression risk: sex-specific patterns of frontal brain asymmetry. *Journal of abnormal psychology* 119, 502-512.

Teasdale, J.D., 1988. Cognitive vulnerability to persistent depression. *Cognition and Emotion* 2, 247-274.

Teasdale, J.D., Moore, R.G., Hayhurst, H., Pope, M., Williams, S., Segal, Z.V., 2002. Metacognitive awareness and prevention of relapse in depression: empirical evidence. *Journal of consulting and clinical psychology* 70, 275-287.

Teasdale, J.D., Segal, Z.V., Williams, J.M., Ridgeway, V.A., Soulsby, J.M., Lau, M.A., 2000. Prevention of relapse/recurrence in major depression by mindfulness-based cognitive therapy. *Journal of consulting and clinical psychology* 68, 615-623.

Tecce, J.J., 1972. Contingent negative variation (CNV) and psychological processes in man. *Psychological bulletin* 77, 73-108.

Travis, F., Arenander, A., 2004. EEG asymmetry and mindfulness meditation. *Psychosomatic medicine* 66, 147-148; author reply 147-148.