Endbericht für Max Mustermann

1. Informationen zum Klienten / zur Klientin

Der folgende Bericht bezieht sich auf Max Mustermann, eine 34 Jahre alte männliche (rechtshändige) Person, die eine Analyse ihrer Gehirnaktivitätsmuster vornehmen ließ aufgezeichnet von Claudius Nagel. Der Klient ist aufgewachsen bei seinen leiblichen Eltern und war das zweite von zwei Geschwistern. Er absolvierte einen Hochschulabschluss und gab "Architekt" als gegenwärtigen Beruf an. Der Klient gab an, dass er Alkohol konsumiert. Es besteht keine bekannte Vorgeschichte hinsichtlich schwerer Kopfverletzungen oder epileptischer Anfälle.

Laut Angabe des Klienten wurden zur Zeit der Aufzeichnung keine Medikamente eingenommen oder verabreicht.

1.1. Der Klient gab die folgenden Aspekte als schwerwiegende Problemfelder an:

29% Aufmerksamkeit
15% Denken und Kognition
12% Stress
11% Lernprobleme
11% Körperliche Beschwerden
10% Schlafstörungen
10% Aggressionen
10% Depressionen
8% innere Unruhe
4% Selbstkontrolle

2. Datenqualität

Die Aufzeichnung des folgenden Messpunktpaars wurde als asymmetrisch erkannt:T3-T4

Es liegen keine außergewöhnlich hohen Kohärenzwerte vor, die auf Muskelartefakte schließen lassen.

Die Daten sind für alle mindest-erforderlichen Messpunkte vollständig.

Alles in allem wurde hinsichtlich der Datenqualität ein potentieller Belang festgestellt. Überprüfen Sie die Daten, um festzustellen, ob dieser eine Auswirkung auf den TQ Trainingsplan hat.

3. Analyse-Ergebnisse

3.1. Gehirnaktivitätsmuster

Das menschliche Gehirn kann als ein komplexes chaotisches Netzwerk erachtet werden - mit Milliarden von Signalen, die es in einem jedem Moment durchqueren, wenn Gruppen von Neuronen gemeinsam feuern. In Ruhezuständen synchronisieren sich große Areale der Großhirnrinde mit entwicklungsgeschichtlich älteren Strukturen des Gehirns, welche langsamere Rhythmen erzeugen. Bei der Verarbeitung von Aufgaben hingegen arbeiten lokale Gruppen von Neuronen jeweils eigenständig mit schnelleren Rhythmen, die in der Großhirnrinde generiert werden. Sie kommunizieren dabei gleichsam mit anderen Neuronen-Gruppen in verschiedenen Bereichen des Gehirns und über unterschiedlichste Distanzen hinweg, um bei der Bewältigung der jeweiligen Aufgabe miteinander zu kooperieren und Informationen auszutauschen.

Wie die meisten chaotischen Systeme tendiert auch der Kortex dazu, bestimmte "Gewohnheiten" dahingehend zu entwickeln, wie er eingehende Informationen verarbeitet und auf diese reagiert. Diese "stabilen Aktivitätsmuster" bilden die Grundlage dafür, wie wir uns verhalten, fühlen, lernen und Tätigkeiten verrichten. Sie können einen Einfluss auf die Art und Weise unserer Stressverarbeitung sowie auch auf somatische Vorgänge in unserem Körper haben. Beim Gehirntraining geht es darum, solche Gewohnheitsmuster zu identifizieren und zu verändern, wenn sie nicht mehr länger effektiv oder von Nutzen sind. Das Ziel des Trainings besteht dabei nicht notwendigerweise darin, die Gehirnaktivitätsmuster als solche zu verändern, sondern vielmehr die Bandbreite an Optionen zu erweitern, die Flexibilität des Gehirns zu erhöhen, je nach Bedarf zwischen verschiedenen Aktivierungsniveaus zu wechseln sowie die Fähigkeit des Gehirns zu verbessern, bestimmte Aktivitätsmuster lange genug aufrecht zu halten, um bestimmte Aufgaben zu bewältigen.

Die Ergebnisse des Trainings von Aktivitätsmustern im mittleren Frequenzbereich, welcher im Zusammenhang mit dem Zustand des Gewahrseins und der Geistesgegenwärtigkeit steht - also dem eines ruhigen jedoch gleichsam aktionsbereiten Beobachters, können oftmals über den Verlauf des Trainings hinweg gemessen werden. Spitzenfrequenzen, das Blockieren von Alpha bei der Durchführung von Aufgaben, etc. können dabei von Beginn bis zum Ende des Trainings hin stabile Veränderungen erkennen lassen. Doch beim Training von Kohärenzen, Frequenzen und Balance hingegen geht es nicht etwa darum, ein bestimmtes Aktivitätsmuster zu eliminieren, sondern vielmehr darum, den Zugang zu weiteren Aktivitätsmustern zu verbessern. Das grundlegende Gehirnaktivitätsmuster des Klienten mag sich dabei ggf. nur wenig verändern, doch es können signifikante Veränderungen dahingehend auftreten, wie er sich in verschiedenen Situationen fühlt, wie er diese wahrnimmt, wie er in diesen agiert und reagiert sowie es ihm gelingt, diese zu meistern.

Die nachfolgenden Informationen sind die Analyseergebnisse dieses Assessments hinsichtlich der kortikalen Energieniveaus (Frequenzmuster), deren Verteilung innerhalb des Gehirns (Symmetriemuster) sowie der Fähigkeit der verschiedenen kortikalen Areale, unabhängig voneinander zu arbeiten und auf effektive Weise Informationen untereinander auszutauschen (Konnektivitätsmuster).

Für die verschiedenen Auffälligkeiten, die sich aus der Gehirnaktivitätsmusteranalyse ergeben, werden die entsprechenden Areale identifiziert sowie mögliche geistige/körperliche Zustände und Besonderheiten angeführt, die damit in Zusammenhang stehen können. Der daraus resultierende "umfassende Trainingsplan" ist eine empfohlene Zusammenstellung verschiedener Trainingsprotokolle, die Auskunft darüber geben, welche Parameter in welchen Arealen trainiert werden sollten, um die in der Gehirnaktivitätsmusteranalyse identifizierten

"energetischen Gewohnheitsmuster" aufzubrechen und dem Gehirn gleichsam zu ermöglichen, neue und funktionellere Muster heranzubilden und zu etablieren.

3.2. Frequenzmuster

Kortikale Neuronen feuern in verschiedenen Rhythmen/Geschwindigkeiten (Frequenzen), welche wiederum verschiedene Energieniveaus repräsentieren. Schnell-dominante Gehirne feuern kontinuierlich in einem schnellen Arbeitsrhythmus, selbst wenn gerade keine Aufgaben zu bewältigen sind, weshalb sie sehr viel Energie verschwenden. Langsam-dominante Gehirne hingegen sind nicht in der Lage sich ausreichend zu aktivieren, um kortikale Aufgaben über eine längere Zeit hinweg auszuführen. Die Frequenzmuster zeigen uns die Fähigkeit des Gehirns, in den Ruhezustand zu gehen, wenn dies angemessen ist sowie die erforderlichen Areale zu aktivieren, wenn eine Aufgabe zu bewältigen ist.

Dieses Gehirn zeigt kein dominantes Frequenzmuster.

3.3. Weitere Auffälligkeiten

Obgleich dieses Gehirn überwiegend von keinem spezifischen Frequenzbereich dominiert wird, wurden jedoch gleichsam die folgenden Auffälligkeiten gefunden, welche im Allgemeinen mit einem langsam- oder einem schnell-dominanten Gehirn assoziiert werden:

3.3.1. Niedrige Gesamt-Spitzenfrequenz

*Die Gesamt-Spitzenfrequenz ist ein Parameter, der die allgemeine Geschwindigkeit des Gehirns widerspiegelt. Niedrige Gesamt-Spitzenfrequenzen weisen auf eine Dominanz langsamer Frequenzen hin. Dies geht oftmals einher mit Schwierigkeiten, eine nach außen gerichtete Aufmerksamkeit aufrecht zu halten ebenso wie mit Schwierigkeiten bei der Verarbeitung von Detailinformationen und bei der Sprachverarbeitung. Weiterhin können auch Antriebslosigkeit sowie das Potenzial zu depressiven Verstimmungen gegeben sein. Dieses Gehirn zeigt niedrige Gesamt-Spitzenfrequenzen an **F3**, **F4**, **F7**, **F8**, **C3**, **C4**, **Fz**, **Cz**, **T3**, **T4**, **T5** und **O1**.*

3.3.2. Hohe Theta/Beta-Ratios

*Die Theta/Beta Ratio spiegelt das Verhältnis zwischen unbewussten und bewussten Vorgängen wider. Hohe Theta/Beta Verhältnisse zeigen eine Dominanz von Theta an (Zugang zum Unterbewussten) und können mit einer nach innen gerichteten Aufmerksamkeit, einer bildhaft orientierten zu Lasten einer sprachlich orientierten Verarbeitung, einem eher intuitiven anstatt logisch/sequentiellem Denken sowie mit Schwierigkeiten bei der Erfassung und Verarbeitung von Detailinformationen einhergehen. Dieses Gehirn weist hohe Theta/Beta Ratios auf an **F7**, **T3** und **O1**.*

3.3.3. Heißer rechts-hinterer Quadrant

*Der hintere rechte Quadrant sollte im Idealfall der am wenigsten aktive und gleichsam der zumeist integrative Bereich des Gehirns sein. Bei diesem Gehirn jedoch rangiert der hintere rechte Quadrant hinsichtlich seiner Arbeitsgeschwindigkeit auf dem **ersten** Platz von 4 und ist somit einer der aktivsten in diesem Gehirn. Dies geht in der Regel einher mit einem hohen Ausmaß an innerer Unruhe, Sorgen, kreisenden Gedanken, oftmals auch mit Perfektionismus sowie mit allgemeiner oder terminaler Schlaflosigkeit (nachts aufwachen und nicht mehr einschlafen können).*

*Heiße Areale umfassen **T6** und **O2.***

3.3.4. Hohe Beta-Spitzenfrequenz

Beta erstreckt sich über mehrere Frequenzbänder, nämlich über 12-15 Hz, 15-19 Hz, 19-23 Hz und 23-38 Hz. Das letztere und schnellste Frequenzband ist im Allgemeinen nicht funktionell und steht eher in Zusammenhang mit Hypervigilanz und Trauma-basierten Ängsten. Hohe Beta-Spitzenfrequenzen deuten auf einen höheren Anteil an hohem Beta (23-38 Hz) hin. Hohe Beta-Spitzenfrequenzen liegen vor an ***allen Messpunkten außer F4, T5, P3, P4*** *und* ***O1****.*

3.3.5. Niedrige Theta/Beta Ratios

Die Theta/Beta Ratio spiegelt das Verhältnis zwischen unbewussten und bewussten Vorgängen wider. Niedrige Theta/Beta Verhältnisse zeigen eine Dominanz von Beta (Bewusstsein) an und können mit Stress, innerer Unruhe, Sorgen und Ängsten, einer erhöhten Reizempfindlichkeit sowie kreisenden Gedanken einhergehen. Dieses Gehirn weist niedrige Theta/Beta Ratios auf an ***F4, Pz, Cz, Oz, T3, T6, P4*** *und* ***O2****.*

3.4. Alpha-Muster

Alpha (8-12 bzw. 9-13 Hz) ist genau genommen ein Zusammenspiel zweier verschiedener Frequenzbänder: Langsames Alpha (8-10 Hz) wird von einer spezifischen Gruppe Rhythmus-generierender Kerne im Thalamus erzeugt. Wenn langsames Alpha dominiert, dann entspricht dies einem leicht-hypnagogen Zustand. Schnelles Alpha (10-12 Hz) hingegen wird wiederum von anderen thalamischen Kernen generiert. Es entspricht eher einem Zustand der Achtsamkeit bzw. des bewussten Gewahrseins im Hier und Jetzt verbunden mit geistiger Stille.

Alpha ist ein sehr wichtiger Gehirnfrequenzbereich, da er entscheidend für die Fähigkeit des Gehirns ist, sich in den "Leerlauf-Modus" zu begeben und in einem ruhigen jedoch gleichsam aktionsbereiten Beobachter-Zustand den Energieverbrauch zu reduzieren. Alpha kann weiterhin als eine Brücke zwischen dem Bewusstsein und dem Unterbewusstsein angesehen werden, welche den denkenden Teil des Gehirns mit dem fühlenden/erinnernden Teil des Gehirns verbindet. Alpha ermöglicht dem Gehirn, Routineaufgaben im Autopilot-Modus zu erledigen. Synchrones Alpha steht darüber hinaus auch in Zusammenhang mit dem für außergewöhnliche Spitzenleistungen bekannten Zustand des "Flow" bzw. des "in der Zone Seins".

Alpha wird nachfolgend hinsichtlich seines örtlichen Auftretens, seiner Reaktionsfähigkeit, seiner Spitzenfrequenz sowie seiner Synchronität ausgewertet.

3.4.1. Örtliches Auftreten von Alpha

Alpha sollte im hinteren Bereich des Gehirns stärker als im Frontallappen sowie in der rechten Hemisphäre stärker als in der linken ausgeprägt sein. Eine Störung dieser Verhältnisse wird als "Alpha-Asymmetrie" bezeichnet und steht in Zusammenhang mit einer Reihe von Beeinträchtigungen hinsichtlich der persönlichen Stimmung sowie der exekutiven Funktionen.

3.4.1.1. Asymmetrisches Alpha

Dieses Gehirn weist Alpha-Asymmetrien an ***F3/F4, F7/F8, C3/C4, T3/T4, T5/T6*** *und* ***P3/P4*** *auf. Nähere Details hierzu finden Sie nachfolgend unter dem Punkt Symmetriemuster.*

3.4.2. Alpha-Reaktionsfähigkeit

Alpha sollte bei geschlossenen Augen der dominierende Frequenzbereich sein - insbesondere im hinteren Bereich des Gehirns. Bei offenen Augen oder bei Aufgabenstellungen sollten die Alpha-Niveaus hingegen um 30-50% fallen. Ein Unvermögen, Alpha bei geschlossenen Augen zu produzieren, geht oftmals einher mit innerer Unruhe, der Unfähigkeit gedanklich "abzuschalten" sowie ggf. auch mit Erschöpfung oder Zuständen der Energielosigkeit. Die

Unfähigkeit hingegen, Alpha bei offenen Augen oder während Aufgabenstellungen zu blockieren, steht oftmals in Zusammenhang mit diffusen, motivationslosen, vernebelten mentalen Prozessen sowie Energiemangel. Dies kann auch als eine Art emotionaler "Betäubung" angesehen werden.

3.4.2.1. Unzureichendes Blockieren von Alpha

*Ein unzureichendes Blockieren von Alpha liegt vor an dem/den posterioren Messpunkt(en) **Pz**, **P3** und **P4**. Dies geht oftmals einher mit Problemen bei der sensorischen Informationsverarbeitung sowie ggf. auch Rechenschwächen und/oder Tollpatschigkeit.*

*Die Alpha Blockierung ist besonders schwach auf **Pz**, **P3** und **P4**, was darauf hindeutet, dass es in diesem Bereich zur Beschädigung der grauen Substanz gekommen sein könnte. Eventuell kam es hier zum Absterben von Neuronen, welche zwar ersetzt werden, aber oft nicht in die gleichen Aktivierungsmuster rekrutiert werden, was dazu führt, dass diese Areale weniger funktional sind und sich dadurch meist im Alpha-Ruhezustand befinden.*

3.4.3. Alpha-Spitzenfrequenzen

Die Alpha-Spitzenfrequenz ist ein Maß für die Ausgewogenheit und Balance zwischen den langsamen und schnellen Alpha-Rhythmen. Es ist diejenige Alpha-Frequenz mit der höchsten Amplitude - eine wichtige und zentrale Frequenz hinsichtlich der Gehirntätigkeit. Für Erwachsene liegt die erwartungsgemäße Alpha-Spitzenfrequenz bei 10 Hz, was eine ausgewogene Balance zwischen schnellem und langsamem Alpha widerspiegelt. Diese Frequenz steht in Zusammenhang mit dem semantischen Gedächtnis, der Fähigkeit sich an Namen und Worte zu erinnern sowie auch mit dem Arbeitsgedächtnis.

Kinder von 8 Jahren können eine Alpha-Spitzenfrequenz um etwa 8 Hz herum aufweisen. Im mittleren Teenager-Alter tendiert die Alpha-Spitzenfrequenz dazu, sich auf etwa 10 Hz zu beschleunigen. Bei älteren Menschen ist mit voranschreitendem Alterungsprozess sodann üblicherweise wieder eine Verlangsamung der Alpha-Spitzenfrequenz zu beobachten. Alpha-Spitzenfrequenzen im Bereich zwischen 8-9 Hz sind sehr langsam und gehen mit Demenz einher. Im hinteren Teil des Gehirns können die Alpha-Spitzenfrequenzen höher als 10 Hz sein, was mit einem verbesserten Arbeitsgedächtnis sowie einer erhöhten Leistung bei IQ-Tests einhergehen kann. Frontale Alpha-Spitzenfrequenzen über 10 Hz stehen oftmals in Zusammenhang mit innerer Unruhe und einem Gefühl des "getrieben Seins".

3.4.3.1. Geringe Alpha-Spitzenfrequenz

*Geringe Alpha-Spitzenfrequenzen liegen vor an posterior **Pz**, **Oz**, **T5**, **P3**, **P4**, **O1**, **O2** und **T6**. Dies kann einhergehen mit einem geringen Energieniveau, einem verminderten Arbeitsgedächtnis und Schlafstörungen. Die Alpha-Spitzenfrequenzen sind besonders niedrig an T6. Dies geht oftmals einher mit Verwirrung, schwacher Gedächtnisleistung, geistiger und sprachlicher Langsamkeit.*

*Geringe Alpha-Spitzenfrequenzen liegen vor an anterior **F4**, **F7**, **F8**, **C3**, **T4**, **F3**, **C4**, **Fz** und **Cz** und **T3**. Dies kann einhergehen mit geringer Motivation, Wortfindungsschwierigkeiten, geistiger Vernebelung, einem verminderten Arbeitsgedächtnis. Die Alpha-Spitzenfrequenzen sind besonders niedrig an allen Messpunkten außer F4, F7, F8, C3 und T4. Dies geht oftmals einher mit Verwirrung, schwacher Gedächtnisleistung, geistiger und sprachlicher Langsamkeit.*

3.4.4. Alpha-Synchronität

Alpha wird nicht in der Großhirnrinde, sondern in den tiefer gelegenen sub-kortikalen Bereichen des Gehirns erzeugt. Rhythmus-generierende Neuronen in sub-kortikalen Arealen des Mittelhirns sind die eigentliche Quelle langsamer und schneller Alpha-Rhythmen. Sie senden ihre Signale permanent, wobei spezifische Gruppen von Neuronen der Großhirnrinde

- sofern diese gerade nicht aktiviert oder de-synchronisiert sind - mit diesen Signalen in Resonanz gehen können.

Ein einziges Signal aus einer einzigen Quelle sollte erwartungsgemäß in verschiedenen Arealen jeweils konsistent und übereinstimmend in Erscheinung treten. Sofern die Übertragung des Signals nicht gestört wird, sollte ein entsprechender Impuls an einem Messpunkt somit also synchron zu solchen an anderen Messpunkten auftreten. Wenn dies nicht der Fall ist, so könnte ggf. eine Schädigung oder eine Beeinträchtigung in einem Gehirnareal vorliegen, welche die Übertragung des Signals stört oder unterbricht. Es könnte jedoch ebenso der Fall sein, dass das Gehirn übermäßig erregt ist, wobei die entsprechenden Areale unkontrolliert und unwillkürlich in kortikalen Beta-Rhythmen feuern, obgleich es gerade keine Aufgabe gibt, die sie zu bewältigen hätten. Auch in diesem Fall wird die Alpha-Synchronität entsprechend beeinträchtigt.

3.4.4.1. Geringe Alpha-Synchronität

*Eine geringe Alpha-Konnektivität liegt vor an **C3/C4**, **P3/P4** und **O1/O2**. Dies geht oftmals einher mit Schwierigkeiten, einen Zustand geistiger Ruhe zu wahren oder zwischen Aufgaben bzw. in Arbeitspausen abschalten und entspannen zu können, was letztendlich in Erschöpfungszuständen und Abgeschlagenheit resultieren kann. Zudem können ggf. auch Lernschwierigkeiten sowie Probleme hinsichtlich der sensorischen Informationsverarbeitung bestehen, da zwischen den verschiedenen Gehirnarealen kein reibungsloser Informationsaustausch erfolgt.*

3.5. Mittellinie

Die Mittellinie oder auch "Sagitalachse" trennt die linke und rechte Hemisphäre voneinander. Ihr Frequenzmuster kann sich von diesen unterscheiden, da unter ihr eine Gehirnstruktur - der cinguläre Gyrus - vom vorderen bis zum hinteren Teil des Gehirns verläuft. Diese Achse erstreckt sich über das anteriore Cingulum, den Vertex und das so genannte Default-Mode-Netzwerk.

3.5.1. Vertex

Dieser zentrale Punkt auf der Oberseite des Gehirns ist verbunden mit dem Thalamus, den Basalganglien sowie den Zentren zur sensorischen Regulation und Überwachung der Motorik. Der Messpunkt CZ befindet sich über dem motorischen Kortex und spielt eine wichtige Rolle bei der motorischen Kontrolle sowie für einen gesunden Schlaf.

*Dieses Gehirn weist eine Verlangsamung der EEG-Aktivität am **Vertex** auf. Dies könnte einhergehen mit körperlicher Impulsivität, einer schwachen Entspannungsfähigkeit, einem Mangel an Körperkontrolle, Stoffwechselstörungen sowie auch leichter Ablenkbarkeit.*

3.5.2. Default-Mode-Netzwerk

Das Default-Mode-Netzwerk des Gehirns wird auch als "Ruhezustandsnetzwerk" bezeichnet. Es wird immer dann aktiv, wenn wir zur Ruhe kommen und keiner bestimmten Aufgabe oder Tätigkeit nachgehen. Das Default-Mode-Netzwerk ist somit quasi dafür zuständig, "was das Gehirn tut, wenn es gerade nichts tut". Es umfasst Verbindungen zwischen dem anterioren und posterioren Cingulum und wird aktiv, wenn sich unsere Aufmerksamkeit nach innen richtet. Dann schweifen die Gedanken leicht ab, wir hängen Tagträumen nach oder reflektieren über uns selbst. Gleichsam wird es deaktiviert, wenn sich unsere Aufmerksamkeit nach außen richtet und wir einer bestimmten Aufgabe oder Tätigkeit nachgehen. Es steht somit eher in Zusammenhang mit Zuständen offener Aufmerksamkeit bzw. Meditation und weniger mit Zuständen zielgerichteter Aufmerksamkeit bzw. Konzentration.

*Dieses Gehirn weist im **Alpha-**, **Theta-** und **Gammabereich** eine geringe Konnektivität zwischen den verschiedenen Arealen des Default-Mode-Netzwerks auf. Dies kann einhergehen mit Schwierigkeiten geistig zur Ruhe zu finden, einer eingeschränkten Selbstwahrnehmung und möglicherweise auch Müdigkeit oder Erschöpfung.*

3.6. Symmetriemuster

Verschiedene räumliche Areale des Gehirns scheinen ihre spezifischen Funktionen jeweils am besten in bestimmten Frequenzbereichen zu erfüllen - abhängig davon, ob ihre Funktionen eher integrativer oder prozeduraler Art sind. Die linke Hemisphäre erzeugt eine optimistische und eher positive Betrachtungsweise auf die Dinge - sie ist dem Leben in bejahender Weise zugewandt. Sie handhabt Routinevorgänge und generiert einen eher scharfen und detailorientierten Blick auf Sachverhalte oder Situationen. Die rechte Hemisphäre hingegen sieht die Dinge eher negativ und pessimistisch im Hinblick auf potenzielle Risiken und Gefahren, weshalb sie zur Vermeidung tendiert. Sie ist involviert in das Verhalten und die Reaktion auf neuartige Situationen und generiert ein eher ganzheitliches und kontextuales Bild von Sachverhalten oder Situationen.

Der hintere Bereich des Gehirns erhält sensorische Informationen von den Sinneskanälen und integriert diese zu einem ganzheitlichen und sich permanent veränderndem Erfahrungsbild, welches an den Präfrontalkortex übermittelt wird. Der vordere Bereich des Gehirns wiederum verarbeitet dieses Material und organisiert diesbezügliche Reaktionen und Aktionen.

Asymmetrien zwischen dem vorderen und hinteren Bereich des Gehirns sowie zwischen der linken und rechten Hemisphäre hinsichtlich des Ausmaßes an integrativen (Alpha) und prozeduralen (Beta) Frequenzen können mit einer Vielzahl verschiedener Stimmungs- und Leistungsprobleme einhergehen.

3.6.1. Rechte Hemisphäre schneller als linke

*Die rechte Hemisphäre sollte weniger aktiviert als die linke sein, in diesem Gehirn jedoch ist sie stärker aktiviert. Dies geht oftmals einher mit innerer Unruhe, Reizbarkeit sowie bei einer sehr hohen Aktivierung auch mit Aggressionen. Die folgenden Messpunktpaare weisen diese Auffälligkeit auf: **F3/F4**, **F7/F8**, **C3/C4**, **T5/T6**, **P3/P4** und **O1/O2**.*

3.6.2. Alpha-Dominanz der linken Hemisphäre

*Dieses Gehirn weist in der linken Hemisphäre eine stärkere Alpha-Aktivität als in der rechten auf. Dies geht häufig einher mit depressiven Verstimmungen, einer negativen Sichtweise auf die Dinge sowie möglicherweise auch mit Schwierigkeiten bei der Sprachverarbeitung. Die folgenden Messpunktpaare weisen diese Auffälligkeit auf: **F3/F4**, **F7/F8**, **C3/C4**, **T3/T4**, **T5/T6** und **P3/P4**.*

3.7. Spikes

3.7.1. HiBeta-Spikes

*Vorherrschende Ausschläge von hohem Beta, die an einem bestimmten Messpunkt sowohl mit offenen wie auch mit geschlossenen Augen auffällig sind, treten oftmals im temporalen (seitlichen) Bereich des Gehirns auf. Hohes Beta ist charakteristisch für den Zustand der Hypervigilanz (erhöhte Wachsamkeit), welche oftmals die Folge eines traumatischen Erlebnisses ist. EEG-Training kann die beiden Seiten des Gehirns wieder in Balance bringen und die extreme Überaktivierung auf der betroffenen Seite bzw. auf beiden Seiten reduzieren. Dieses Gehirn zeigt Spikes von hohem Beta an **O2**.*

3.8. Konnektivitätsmuster

Gehirnfunktionen gehen im Allgemeinen mit der Aktivierung spezifischer Areale einher, welche grundsätzlich eigenständig arbeiten und dabei in effizienter Weise Informationen untereinander austauschen. Zwischen solch funktionellen Phasen sollten die Gehirnareale idealerweise in niedrigere Aktivierungszustände wechseln, um keine Energie zu verschwenden. Die Fähigkeit von Neuronen-Gruppen, zwischen (und während) verschiedenen Aufgaben in den Ruhezustand zu gehen und sich zu erholen, sich zur Bewältigung von Aufgaben zu aktivieren und eigenständig zu funktionieren sowie in effizienter Weise miteinander zu kooperieren und Informationen untereinander auszutauschen, wird durch entsprechende Konnektivitäts-Parameter determiniert, nämlich durch Kohärenz (die Stabilität einer Verbindung) und Phase (die zeitliche Koordinierung bzw. der Zeitversatz der Verbindung). Die Kombination aus Kohärenz und Phase wird gleichsam als Synchronität bezeichnet. Die entsprechenden Werte dieser Parameter sollten in Abhängigkeit von Zustand/Kondition und Frequenz entweder höher oder niedriger sein.

3.8.1. Exzessive Synchronität

Im Arbeitsmodus erzeugen die Areale der Großhirnrinde schnellere Beta-Frequenzen, welche üblicherweise nur lokal in denjenigen Arealen auftreten, die mit der Ausführung einer Aufgabe beschäftigt sind. Sofern die Areale zweier verschiedener Messpunkte nicht gemeinsam an der Ausführung einer Aufgabe arbeiten und dabei Informationen miteinander austauschen, sollte die Synchronität zwischen den beiden Messpunkten im schnelleren Frequenzbereich gering sein. Sofern hohe Synchronitäten im schnelleren Frequenzbereich vorliegen, sollte zunächst verifiziert werden können, dass während der Aufzeichnung keine signifikanten Muskelspannungen aufgetreten sind, da sich solche speziellen Artefakte in den Messergebnissen als hohe Synchronität im schnellen Frequenzbereich niederschlagen können.

Dieses Gehirn weist an den folgenden Messpunktpaaren eine hohe Synchronität im schnellen Frequenzbereich auf:

***F3** und **F4,** was mit einer geistigen Unbeweglichkeit, Starrsinnigkeit oder auch mit zwanghaften Zügen zusammenhängen kann - ggf. auch mit innerer Unruhe und Nervosität.*

3.8.2. Geringe Synchronität

Im Ruhezustand gehen die Neuronen der Großhirnrinde in Resonanz mit langsamen Frequenzen, welche von Rhythmusgeneratoren in den sub-kortikalen Arealen des Gehirns erzeugt werden. Da diese Frequenzen von einer einzelnen Quelle herrühren, sollten diese in den verschiedenen Arealen der Großhirnrinde erwartungsgemäß höchst synchronisiert auftreten. Delta- und Theta-Frequenzen werden grundsätzlich als globale Rhythmen erachtet, welche im Allgemeinen über das gesamte Gehirn hinweg in Erscheinung treten, wenn sie gerade vorherrschend sind. Alpha-Frequenzen hingegen treten eher regional und am deutlichsten im hinteren Bereich des Gehirns auf. Niedrige Synchronitätswerte im langsamen und mittleren Frequenzbereich können mit Gehirnverletzungen oder mit physikalischen Störungen in der Signalübertragung zusammenhängen. Oftmals jedoch sind sie schlichtweg das Resultat eines übermäßig erregbaren Gehirns, welches auch dann in schnellen Beta-Rhythmen feuert, wenn es gerade keine Aufgabe zu bewältigen hat, wodurch gleichsam die Fähigkeit blockiert wird, mit langsamen und mittleren Frequenzen in Resonanz zu gehen.

Niedrige Synchronitätswerte im langsamen und mittleren Frequenzbereich können darauf hindeuten, dass das Gehirn Energie verschwendet, was möglicherweise in Erschöpfungszuständen und Abgeschlagenheit resultieren kann - zuweilen auch in einer generalisierten Verlangsamung der EEG-Aktivität und der Gehirnfunktionen. Sie können weiterhin auch auf ineffiziente Verbindungen zwischen verschiedenen Gehirnarealen hindeuten, aufgrund dessen deren Kommunikation miteinander beeinträchtigt ist. Dieses

*Gehirn weist eine geringe Synchronität im langsamen und mittleren Frequenzbereich an den folgenden Messpunktpaaren auf: **Cz/Oz**, **P3/P4** und **O1/O2**.*

3.9. Sensomotorischer Rhythmus / SMR-Muster

Der Frequenzbereich oberhalb von Alpha (12-15 oder 12-16 Hz — oftmals zentriert bei 14 Hz) wird als der niedrigste kortikal-generierte Frequenzbereich angesehen und als "niedriges Beta" oder auch als "Beta1" bezeichnet. Wenn dieser Frequenzbereich jedoch im sensomotorischen Kortex auftritt (der zentrale Streifen, der sich von Seite zu Seite durch den Vertex hinweg verlaufend quer über die Großhirnrinde erstreckt), dann wird er als sensomotorischer Rhythmus (SMR) bezeichnet.

Der sensomotorische Kortex überbrückt die trennende Linie zwischen dem vorderen (motorischen) und dem hinteren (sensorischen) Teil des Gehirns. In diesem Bereich können sensorische und motorische Informationen miteinander verknüpft werden. Zudem befinden sich in diesem Bereich auch sehr viele Spiegelneuronen, welche mit der Fähigkeit zur Empathie in Zusammenhang stehen. Der sensomotorische Kortex ist sowohl mit dem Thalamus (sensorische Überwachung) wie auch mit den Basalganglien (motorische Überwachung) sehr eng verbunden.

*Das relative Ausmaß von SMR mit offenen Augen liegt bei diesem Klienten unterhalb des Zielbereichs von 10-12% an **C3**, **C4** und **Cz**. Je geringer die Ausprägung von SMR in den sensomotorischen Arealen ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen von einem oder mehreren der folgenden Probleme:*

3.9.1. Einschlafstörungen

SMR-Ausschläge während des Einschlafens werden als “Schlafspindeln” bezeichnet. Ein geringes Ausmaß von SMR steht oftmals in Zusammenhang mit Einschlafstörungen, Bruxismus und unruhigem Schlaf.

3.9.2. Körperliche Hyperaktivität

SMR steht in Zusammenhang mit körperlicher Entspannung und Körperkontrolle. Eine unleserliche Handschrift, körperliche Unruhe und Zappeligkeit, Impulsivität, leichte Ablenkbarkeit sowie motorische Koordinationsprobleme sind geläufige Symptome eines zu geringen Ausmaßes von SMR.

Ein Training zur Erhöhung des Ausmaßes von SMR wirkt sich nachweislich positiv auf die circadiane Rhythmik und die hormonellen/endokrinen Funktionen aus.

3.10. Schlafstörungen

Obgleich manche Schlafstörungen, unter welchen der Klient bereits seit längerer Zeit leidet (insbesondere wenn diese zudem auch noch durch die regelmäßige Einnahme von Schlafmitteln verkompliziert werden), einen längeren Zeitraum erfordern, um diese zu beheben, so ist ein besserer Schlaf oftmals eine frühe Reaktion auf das Neurofeedback-Training. Soweit möglich sollte eine Verbesserung des Schlafs grundsätzlich von hoher Priorität bei allen Trainingsmaßnahmen sein, da dies oftmals dabei helfen kann, gleichsam auch einen großen Anteil anderer Problemfelder aufzulösen oder zumindest zu verbessern.

Die Evaluierung des Schlafverhaltens und der Schlafqualität sollte einen wichtigen Teil des ersten Gesprächs mit dem Klienten bilden. Wenn dies gewissenhaft durchgeführt und im Klienten-Bericht erfasst wurde, dann beinhaltet der hier vorliegende Endbericht entsprechende Absätze zu einer jeden identifizierten Schlafstörung und er zeigt dabei gleichsam auf, ob die damit bekanntermaßen einhergehenden Gehirnaktivitätsmuster bei dem Klienten vorhanden sind oder nicht.

Der Klient / die Klientin hat die folgende(n) Schlaf-relevante(n) Auffälligkeit(en) angegeben:

3.10.1. Einschlafstörungen

Begibt sich der Klient zu einer angemessenen Zeit zu Bett, hat jedoch Schwierigkeiten innerhalb von 10-20 Minuten einzuschlafen? Dies kann in Zusammenhang mit einem oder auch beiden der folgenden 2 Gehirnaktivitätsmuster stehen.

Ein geringes Ausmaß von SMR-Aktivität im sensomotorischen Kortex kann das Gehirn davon abhalten, vom Zustand der Schläfrigkeit in den physischen Schlaf abzugleiten. Die betroffenen Personen schlafen oftmals sehr unruhig und bewegen sich sehr viel im Schlaf. So kann es sein, dass sie während des Schlafs mit ihren Zähnen knirschen (Bruxismus) oder ihre Beine sehr unruhig sind, wenn sie im Bett liegen (Restless Legs).

Ein schneller rechts-hinterer Quadrant verbunden mit innerer Unruhe kann ebenfalls Ursache für Einschlafstörungen sein.

In diesem Gehirn liegen niedrige SMR-Ausmaße vor. Weiterhin weist der rechts-hintere Quadrant Anzeichen einer ungewöhnlich hohen bzw. schnellen Aktivität auf.