
1. Einleitung

1.1 Vigilanz und Vigilanztraining

Die Vigilanz ist ein Teilbereich der Aufmerksamkeit. Aufmerksamkeitsleistungen sind die Basis für jede praktische und intellektuelle Tätigkeit. Eine Störung der Aufmerksamkeitsfunktionen hat deshalb weit reichende Konsequenzen für jeden Bereich des täglichen Lebens. Die Aufmerksamkeit ist keine einheitliche Funktion. Sie setzt sich aus Teilbereichen zusammen.

Ein Modell von van Zomeren und Brouwer von 1994 [49] verdeutlicht die verschiedenen Komponenten der Aufmerksamkeit. Es werden zunächst Intensitäts- und Selektivitätsaspekte unterschieden. Der Intensitätsaspekt der Aufmerksamkeit wird unterteilt in Alertness, d. h. Aufmerksamkeitsaktivierung und Vigilanz. Die Vigilanz wird in diesem Modell unterteilt in fokussierte und geteilte Aufmerksamkeit [49]. Im Unterschied zu van Zomeren und Brouwer unterteilt Sturm [47] noch einmal die längerfristige Aufmerksamkeitsaktivierung in Daueraufmerksamkeit und Vigilanz, indem er den Aspekt der Reizdichte mit aufnimmt. Er beschreibt die Vigilanz als Aufmerksamkeitsleistung unter monotonen Bedingungen mit niedrigem Anteil relevanter Stimuli. Die Daueraufmerksamkeit wird demgegenüber als Aufmerksamkeitsleistung über einen längeren Zeitraum mit hohem Anteil relevanter Stimuli gesehen. Er definiert Daueraufmerksamkeit und Vigilanz wie folgt:

Unter Daueraufmerksamkeit oder Vigilanz wird die Fähigkeit verstanden, die Aufmerksamkeit unter Einsatz mentaler Anstrengung (mental effort) auch über einen längeren Zeitraum hinweg aufrecht zu erhalten. Der Unterschied zwischen „Daueraufmerksamkeit“ und „Vigilanz“ wird in der Reizbedingung gesehen, indem unter Vigilanz die Aufrechterhaltung des Aufmerksamkeitsniveaus unter extrem monotonen Bedingungen mit einer sehr geringen Frequenz der kritischen Signale verstanden wird (z. B. Radarbeobachtung, nächtliche Autobahnfahrt, Kontrolltätigkeit am Fließband). Der Begriff der Daueraufmerksamkeit ist hingegen allgemeiner und umfasst alle Situationen, die unter relativ hoher Reizdichte eine längere Aufmerksamkeitszuwendung verlangen, einschließlich Leistungen mit einer größeren kognitiven Beanspruchung. Vigilanzbedingungen stellen an die kognitive, interne Kontrolle der lang andauernden Aufrechterhaltung eines ausreichenden Niveaus der Aufmerksamkeitsintensität auf Grund mangelnder externer Stimula-

tion wesentlich höhere Anforderungen als Situationen, in denen Daueraufmerksamkeit bei hoher Reizdichte gefordert ist. [47]

Darüber hinaus erweiterte Sturm das Modell von van Zomeren und Brouwer noch, indem er den verschiedenen Aufmerksamkeitsaspekten typische Untersuchungsparadigmen zuordnete. Auf diesen Paradigmen basieren viele diagnostische Untersuchungsverfahren.

Tab. 1 Aufmerksamkeitsdimensionen und -bereiche und zugeordnete Paradigmen*

Dimension	Bereich	Paradigma
Intensität	Aufmerksamkeits-aktivierung (Alertness) (intrinsisch, tonisch und phasisch)	Einfache visuelle oder auditive Reaktionsaufgaben <i>ohne</i> (intrinsische Kontrolle des Aktivierungsniveaus, tonischer Verlauf des A.niveaus) oder <i>mit Warnreiz</i> (phasische A.aktivierung)
	Daueraufmerksamkeit	Langandauernde Signalentdeckungsaufgaben, <i>hoher</i> Anteil relevanter Stimuli
	Vigilanz	Langandauernde monotone Signalentdeckungsaufgaben, <i>niedriger</i> Anteil relevanter Stimuli
Selektivität	Selektive oder fokussierte Aufmerksamkeit	Wahlreaktionsaufgaben, Aufgaben mit Störreizen zwecks Distraction
	Visuell-räumliche selektive Aufmerksamkeit, Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus	Aufgaben, welche den Wechsel der Aufmerksamkeit von einem räumlichen Fokus zum nächsten verlangen
	Geteilte Aufmerksamkeit	Aufgaben, welche eine Verteilung der Aufmerksamkeit auf mehrere „Informationskanäle“ erfordern (z. B. „Dual task“-Aufgaben); Aufgaben zur Erfassung der „kognitiven Flexibilität“

* entnommen aus: Sturm, W., „Aufmerksamkeitsstörungen“ (2005), Seite 3

Das erweiterte Modell von Sturm erklärt anschaulich die unterschiedlichen zu erbringenden Leistungen zur Aufrechterhaltung einer längerfristigen Aufmerksamkeitsaktivierung, indem es Daueraufmerksamkeit und Vigilanz hinsichtlich der relevanten Stimuli voneinander trennt.

In Anlehnung an das Modell von Sturm wird in dieser Arbeit die Vigilanz als Fähigkeit verstanden, die Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum hinweg unter Wahrnehmung von Veränderungen in einer Reihe gleichförmiger Reize unter monotonen Bedingungen konstant aufrecht zu erhalten, um kleine Veränderungen der dargebotenen Information zu entdecken und schnell und zuverlässig darauf reagieren zu können. Die Vigilanzleistung beansprucht die Aufmerksamkeit über einen langen Zeitraum hinweg, wobei die relevanten Stimuli in sehr unregelmäßigen Intervallen mit geringer Frequenz zwischen einer Menge irrelevanter Stimuli auftreten.

Die meisten Untersuchungen zu Aufmerksamkeitsstörungen und zur Vigilanz werden an Patienten mit Hirnschädigungen vorgenommen. Es wurden spezielle Therapieprogramme initial zur Behandlung hirngeschädigter Patienten entwickelt. Aus diesem Grund gibt es weniger Literatur über Möglichkeiten der Trainierbarkeit der Vigilanz bei psychiatrisch erkrankten Patienten.

Dabei gehören neuropsychologische Störungen zum Kern der Schizophrenieerkrankung. Erkrankte weisen bei vielen neuropsychologischen Tests Leistungsbeeinträchtigungen auf. Zirka 60-80 % der Erkrankten sind betroffen [17]. Bei einem Teil der Patienten zeigen sich schwere Defizite, ein Teil der Patienten ist aber auch hinsichtlich der neuropsychologischen Defizite unauffällig [43].

Die neuropsychologischen Funktionen sind bei schizophren erkrankten Patienten insgesamt gestört, wobei besonders große Beeinträchtigungen in den Bereichen Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen bestehen [17][43].

Verschiedene Bereiche der Aufmerksamkeit sind betroffen. Es zeigen sich Defizite bei der längerfristigen Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit, der geteilten und der gezielten Aufmerksamkeit [42][50]. Eine Störung der längerfristigen Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit kann insbesondere durch Reiz-Reaktions-Aufgaben nachgewiesen werden.

Auch bei Familienangehörigen schizophrener Patienten sind die Daueraufmerksamkeit und die Vigilanz beeinträchtigt. Dies gilt sowohl für erwachsene Angehörige [12] als auch für die Kinder Schizophrener [34]. Aus diesem Grunde wird der Störung der Daueraufmerksamkeit und Vigi-

lanz eine große Bedeutung als möglicher genetischer Vulnerabilitätsmarker eingeräumt [17][50]. Vigilanz und Daueraufmerksamkeit sind unabhängig von der Krankheitsphase gestört. Sowohl akut psychotische als auch Patienten in einer Phase der Remission zeigten Störungen [34]. Die Aufmerksamkeitsstörungen treten unabhängig von der medikamentösen Therapie auf. Dies zeigt eine Studie, in der Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeit bei bisher unbehandelten schizophrenen Patienten nachgewiesen wurden [34].

Den neuropsychologischen Störungen insgesamt kommt hinsichtlich ihrer prognostischen Aussage eine große Bedeutung zu. Krankheitsverlauf und psychosoziale Entwicklung können abgeschätzt werden [6][16]. Bei akut erkrankten Patienten konnte anhand der neuropsychologischen Defizite das Ausmaß der verbleibenden Negativsymptomatik vorhergesagt werden [1].

Es ist wahrscheinlich, dass sich die genetische Mitverursachung der Schizophrenie über die neuropsychologischen Defizite vermittelt. In einer prospektiven Studie konnte gezeigt werden, dass bei Kindern erkrankter Eltern anhand der neuropsychologischen Defizite das Auftreten einer schizophrenen Psychose in den nächsten 15 Jahren gut vorhergesagt werden konnte [11].

Es wurden verschiedene funktionelle Bildgebungsstudien zur Daueraufmerksamkeit und Vigilanz durchgeführt. Insbesondere ist hier die PET-Studie von Paus et al zu nennen, die zeigte, dass ein bestimmtes funktionelles Netzwerk sowohl für die Vigilanzleistung als auch für die Aufmerksamkeitsaktivierung verantwortlich ist [37]. Das neuronale funktionelle Netzwerk besteht aus dem Hirnstammanteil der formatio reticularis, insbesondere noradrenerge Kerngebiete, dem dorsolateralen präfrontalen und inferiorem parietalen Kortex der rechten Hemisphäre, intralaminaren und retikulären Thalamuskernen und dem anterioren Anteil des Gyrus cinguli.

Störungen in unterschiedlichen Bereichen dieses funktionellen Netzwerkes können zu einer Störung der Vigilanz führen.

In verschiedenen Studien mit schizophrenen Patienten zeigten sich neurophysiologische Normabweichungen, die als möglicherweise genetische bedingte Störungen der Informationsverarbeitung und der Aufmerksamkeit bewertet wurden [8][9][19][51].

Es ist zu vermuten, dass genetisch vulnerable Menschen nach intrauterin und frühkindlich erworbenen Störungen schizophrene Erkrankungen entwickeln können. Durch die frühen Traumata könnte eine neuronale Entwicklungsstörung hervorgerufen werden.

Gesicherte intracerebrale Volumenreduktionen finden sich zum Beispiel im Temporallappen, im Frontallappen und im Thalamus. Studien beschreiben eine mangelhafte Abstimmung der Aktivierung cerebraler Funktionseinheiten untereinander. Bei schizophrenen Patienten zeigten sich pathologische Muster kortikaler Aktivierung und Reaktivierung bei unteraktiviertem Gyrus cinguli [10].

Bei der Schizophrenie ist eine Störung des Dopaminsystems bekannt. Das gestörte Dopaminsystem wird für die Dysfunktion des Gyrus cinguli und damit für eine fehlerhafte Aktivierung verschiedener kortikaler und subkortikaler Areale verantwortlich gemacht [10][18].

Innerhalb der psychiatrischen Rehabilitation werden spezielle Therapieprogramme zum Training kognitiver und sozial-kommunikativer Fähigkeiten eingesetzt.

In den letzten Jahren kommen vermehrt computergestützte Trainingsverfahren zum Einsatz. Es gibt verschiedene Programmpakete, die ein breites Spektrum von Trainingsbereichen abdecken. Viele Programme wurden initial zur Behandlung hirngeschädigter Patienten entwickelt. Sie können unter anderem in den Bereichen Training der Vigilanz und der geteilten Aufmerksamkeit, Training des Reaktionstempos, Training des Arbeitszeitgedächtnisses, Training räumlich konstruktiver Fähigkeiten, Problemlösen und Handlungsplanung eingesetzt werden.

Mittels einiger Wirksamkeitsstudien konnte der Nachweis der Trainierbarkeit neuropsychologischer Funktionen bei schizophren Erkrankten erbracht werden. Zum Beispiel konnten Medalia et al. 1988 in einer Untersuchung eine Steigerung der Vigilanzleistung schizophrener Erkrankter mittels eines PC-gestützten Trainings zeigen [29].

Wexler et al. konnten 1997 eine Verbesserung der visuellen und räumlichen Wahrnehmungsleistung mittels eines graduierten Trainingsprozederes zeigen. Der Trainingseffekt konnte bei der Hälfte der Patienten noch nach sechs Monaten nachgewiesen werden [52].

Demgegenüber stehen auch Studien, in denen im Gegensatz zur Verbesserung komplexer kognitiver Störungen keine Trainingseffekte auf elementare kognitive Funktionen nachgewiesen werden konnten [36][48].

Es ist wenig über den Einfluss der PC-gestützten Trainingsprogramme auf den Alltag, die soziale Kompetenz und den beruflichen Erfolg der Patienten bekannt. In einer Langzeitstudie von Spaulding et al. fand sich eine Auswirkung der Behandlungseffekte auf die soziale Kompetenz im Sinne einer Verbesserung. Nicht geklärt werden konnte, auf welche Weise es zu einer Verbesserung des sozialen Funktionsniveaus kam [45].

1.2 Fragestellung der vorliegenden Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit war die Evaluation der Ergebnisse eines Trainings der Vigilanz mit dem PC-gestützten Trainingsverfahren „RehaCom“.

Untersucht wurde, ob das gewählte Trainingsverfahren für psychotisch erkrankte Patienten geeignet ist.

Es sollte geklärt werden, ob sich verschiedene Trainingsverläufe differenzieren lassen und in wie weit die Vigilanzleistung mittels des Trainingsprogramms beurteilt werden kann.

Darüber hinaus wurde der Einfluss verschiedener Parameter (Alter, Geschlecht, Bildungsgrad, medikamentöse Therapie, Positiv- und Negativsymptomatik sowie die allgemeine Psychopathologie) auf die Vigilanz untersucht.