

Duderstadt, 26.04.2017

# **Wirkung äußerer Einflüsse auf die Konzentration eines Menschen während Autofahrten**

Seminarfacharbeit im naturwissenschaftlichen Profil

Schule: Eichsfeld-Gymnasium Duderstadt

Betreuende Lehrkraft: StR F. Ach

Vorgelegt von: Fabian Lange

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Theoretischer Teil</b> .....	<b>3</b>
3.1	Definition Konzentration .....	3
3.2	Methoden und Bedingungen zur Messung der Konzentrationsfähigkeit eines Menschen.....	5
3.3	Abgrenzung von Aufmerksamkeit und Konzentration .....	5
<b>4</b>	<b>Material und Methoden</b> .....	<b>6</b>
4.1	Material .....	6
4.2	Methoden .....	8
4.3	Datenerhebung .....	9
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>12</b>
6.1	Statistische Auswertung der Ergebnisse .....	12
6.2	Validität der Ergebnisse .....	14
<b>7</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>15</b>
8.1	Literaturverzeichnis .....	15
8.2	Messdaten .....	16
8.3	Testmaterial .....	22
8.4	Abkürzungsverzeichnis .....	25
8.5	Eidesstattliche Erklärung .....	25
8.6	Freigabeerklärung .....	25

## 1 Abstract

Um ein besseres Zeitmanagement zu ermöglichen wurden Kenntnisse zur Konzentrationsfähigkeit während der passiven Benutzung des Fortbewegungsmittels PKW erlangt. Dabei wurden die Einflüsse von akustischen Reizen und Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen des Testfahrzeugs auf die Konzentration von fünf Probanden mithilfe eines d2 Konzentrationstests sowohl innerorts, als auch außerorts gemessen. Optische Reize wurden weitestgehend unterdrückt. Ermittelt wurden dabei die Bearbeitungsgeschwindigkeit und die Sorgfalt sowie die Gesamtleistung. Es konnte ein negativer Einfluss der Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen des Testfahrzeugs auf die Sorgfalt und Gesamtleistung der Testbearbeitung nachgewiesen werden. Ein Einfluss der Lautstärke konnte nicht nachgewiesen werden.

## 2 Einleitung

Der Schulweg einer Person im Alter von 10 bis 17 Jahren nimmt jeden Tag durchschnittlich 33 Minuten in Anspruch.<sup>1</sup> Viele Schüler benutzen dafür einen Bus oder eine Bahn, manche werden mit einem PKW zur Schule gebracht. Die Zeit während dieser und anderer Autofahrten könnte beispielsweise zum Lernen von Schulstoff oder zur Erledigung von Hausaufgaben genutzt werden. Bei solchen kognitiven Denkopoperationen spielt die Konzentrationsfähigkeit der Schüler eine entscheidende Rolle.

Zum besseren Zeitmanagement ist es erforderlich, Kenntnisse zur Konzentrationsfähigkeit während der passiven Benutzung dieser Fortbewegungsmittel zu erlangen. Diese Facharbeit soll sich dabei auf das Fortbewegungsmittel PKW beschränken.

In dem empirischen Teil dieser Facharbeit wird die Auswirkung äußerer Einflüsse auf das Konzentrationsvermögen von Schülern während Autofahrten mithilfe eines Konzentrationstests untersucht. Unterschiede zwischen Fahrten außerorts und innerorts werden in Bezug auf das Konzentrationsvermögen untersucht.

## 3 Theoretischer Teil

### 3.1 Definition Konzentration

Bei der bewussten Informationsverarbeitung eines Menschen während einer beliebigen Arbeitstätigkeit ist die Konzentrationsfähigkeit gefordert. Da ein menschliches Gehirn nicht beliebig viele Informationen gleichzeitig betrachten und kombinieren kann, muss eine Teilmenge der Informationen selektiv ausgewählt werden. Alle anderen (irrelevanten) Informationen werden zu diesem Zeitpunkt von der tieferen Verarbeitung ausgeschlossen. Irrelevanten Informationen

---

<sup>1</sup> Vgl. Destatis: Zeitverschwendungserhebung S. 15, Aktivitätscode 93.

werden dabei von der sich konzentrierenden Person als „störend“ empfunden. Solche störenden Informationen können sowohl aus der Umgebung, als auch aus dem inneren der Person kommen. Im zweiten Fall erlebt diese Person sich selbst als „nicht optimal konzentriert“. Diese Variante tritt häufig beim Erledigen immer wieder gleicher oder ähnlicher Arbeiten auf.<sup>2</sup>

Bei konzentriertem Arbeiten können zwei Aspekte unterschieden werden: (1) die „möglichst zügige Auswahl und Bearbeitung von Informationen und (2) Fehler in bewusst und absichtsvoll auszuführenden Handlungen, die die Person eigentlich gut beherrscht.“<sup>3</sup>

Plude und Hoyer beschrieben einen zentralen Prozessor oder eine allgemeine Kapazität, die Handlungsabläufe kontrolliert und koordiniert.<sup>4</sup> Diese Handlungsabläufe bezeichnet James bereits 1890 als „effortful attention“.<sup>5</sup> Voraussetzung für eine notwendige Koordination seien mindestens zwei miteinander konkurrierende Handlungsmöglichkeiten.<sup>6</sup> Seit 1977 unterscheidet man zwischen kontrollierter und automatisierter Informationsverarbeitung.<sup>7</sup> Dabei zeichnet sich die kontrollierte Verarbeitung vor allem dadurch aus, dass wir sie als „anstrengend“ („effortful“) empfinden,<sup>8</sup> während automatisierte Informationsverarbeitung nach Norman und Shallice vier unterschiedliche Bedeutungen haben kann: (1) Aufgaben werden ausgeführt, ohne dass das Individuum dies bemerkt, (2) eine Handlung kann unabsichtlich begonnen werden, (3) es handelt sich um eine Orientierungsreaktion ohne absichtliche Kontrolle über die Richtung der Aufmerksamkeit oder (4) eine Aufgabe kann erledigt werden, ohne dass ihre Ausführung mit anderen Aufgaben interferiert.<sup>9</sup>

Die Konzentration wird als „absichtsvolle nicht automatisierte Koordination von Handlungsteilen und deren kontrollierter Ausführung“<sup>10</sup> definiert.

Menschen unterscheiden sich von Natur aus in ihrer Konzentrationsfähigkeit. Bei jedem Menschen treten Schwankungen im konzentrierten Handeln auf, die von bisher geleisteten Arbeit und den Arbeitsbedingungen abhängen. Diese Schwankungen lassen sich dann in der Geschwindigkeit der zu verrichtenden Arbeit und in der Sorgfalt erkennen. „Je länger ein Individuum bei subjektiv maximaler Geschwindigkeit und möglichst wenig Fehlern handeln kann, als desto belastbarer gilt seine Konzentration.“<sup>11</sup>

---

<sup>2</sup> Vgl. Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 51.

<sup>3</sup> Ebd., S. 52.

<sup>4</sup> Vgl. Plude, D.J. und Hoyer, W.J. S. 49ff., zitiert von Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>5</sup> Vgl. James, W. zitiert von Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>6</sup> Vgl. Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>7</sup> Vgl. Schiffrrin, R.M. und Schneider, W., S. 84, zitiert von Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>8</sup> Vgl. Davies, D.R., Jones, D.M. und Taylor, A., S. 400, zitiert von Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>9</sup> Vgl. Norman und Schallice, S. 1f., zitiert von Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>10</sup> Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>11</sup> Ebd., S. 54.

### 3.2 Methoden und Bedingungen zur Messung der Konzentrationsfähigkeit eines Menschen

Ein Konzentrationstest ist ein Test, bei dem ein Proband durch (mündliche oder manuelle) Reaktion auf mehr oder weniger einfache Reize (Bilder, abstrakte Zeichen, Zahlen, Buchstaben), die er klar und eindeutig wahrnehmen kann und auf die er eine einfach zu erinnernde Regel anzuwenden hat, indem er absichtsvoll Teilhandlungen so schnell wie möglich in der Ausführung dieses Tests korrekt koordiniert, eine (sehr niedrige bis sehr hohe) Geschwindigkeit konzentrierten Handelns und einen (sehr niedrigen bis sehr hohen) Anteil an Konzentrationsfehlern beweist.<sup>12</sup>

„Die Messung der Konzentrationsfähigkeit eines Individuums ist umso valider, je weniger sie durch systematisch kovariierende Bedingungen verfälscht wird. Solche Bedingungen sind (a) hirnorganische Funktionsstörungen, (b) Wahrnehmung, (c) Gedächtnis, (d) Lernen, (e) Lösen von Problemen und (f) Motivation. Hinzu kommen Unterschiede der zu testenden Personen in den Testaufgaben hinsichtlich ihrer (g) Strategien und (h) Geübtheit.“<sup>13</sup>

Ein Konzentrationstest darf keine Lernfähigkeit voraussetzen und sollte nicht mit sehr unterschiedlichen Strategien bearbeitet werden können.<sup>14</sup>

Als Maß für Konzentration dient zur Messung der Geschwindigkeit des konzentrierten Arbeitens entweder (1) die Anzahl der pro Zeiteinheit richtig beantworteten Aufgaben oder (2) die Anzahl der pro Zeiteinheit insgesamt bearbeiteten Aufgaben.<sup>15</sup> Als Maße für die Sorgfalt der Testbearbeitung dienen (1) die Gesamtzahl aller (Konzentrations-)Fehler und (2) der prozentuale Fehleranteil. Diese Werte müssen kombiniert werden, um die gesamte Konzentrationsleistung, die sowohl von dem Tempo, als auch von der Sorgfalt abhängt, zu ermitteln.<sup>16</sup>

### 3.3 Abgrenzung von Aufmerksamkeit und Konzentration

Das zwei Konstrukte sprachlich unterschieden werden, bedeutet noch nicht, dass sie empirisch trennbar sind. Wesentliche Unterschiede machen sich jedoch in der Darbietungsweise von Konzentrations- und Aufmerksamkeitstests bemerkbar. Während die Items von Konzentrationstests zeilenweise in einem selbst gewählten Tempo (self-paced) mit Papier und Bleistift bearbeitet werden, erscheinen Items von Aufmerksamkeitstests einzeln an einem Computer.<sup>17</sup> Die Darbietungsweise beeinflusst das Ergebnis des Tests also mehr als die eigentliche Aufgabe. Die

<sup>12</sup> Vgl. Hagemeister, C. und Westhoff, K., S. 69.

<sup>13</sup> Hagemeister, C. und Westhoff, K., S. 53.

<sup>14</sup> Vgl. Hagemeister, C. und Westhoff, K., S. 62.

<sup>15</sup> Vgl. Westhoff, K., S. 49ff., zitiert von Hagemeister, C. und Westhoff, K., S. 64.

<sup>16</sup> Vgl. Hagemeister, C. und Westhoff, K., S. 65.

<sup>17</sup> Ebd., S. 58.

Untersuchung von Krumm zeigt, dass die Darbietungsweise für das Testergebnis relevant ist.<sup>18</sup> Ein Aufmerksamkeitstest misst demnach andere Fähigkeiten als ein Konzentrationstest. Beide Begriffe sind empirisch trennbar.<sup>19</sup>

## 4 Material und Methoden

### 4.1 Material

#### 4.1.1 Der Konzentrationstest

Der in dieser Untersuchung verwendete d2-R Konzentrationstest zeichnet sich in der Praxis durch eine große Beliebtheit aus. In der Liste der nach ihrer Anwendungshäufigkeit geordneten Leistungstests belegt dieser Test Rang 1.<sup>20</sup> Es handelt sich dabei um eine Weiterentwicklung des seit 1962 existierenden d2-Tests, einem Durchstreichtest, bei dem verschiedene Zeichen von Distraktoren unterschieden und markiert werden müssen. Der Test erfüllt alle oben genannten Kriterien für Konzentrationstests. Die Leistung wird durch die Schnelligkeit und die Fehlerrate sowie einem Wert, der beide Kriterien beinhaltet, gemessen.<sup>21</sup>

Der im Versuch verwendete Test wurde nach dem Vorbild des d2-R Tests erstellt. Er besteht aus 14 Zeilen. Diese werden in vier identische Blöcke mit jeweils drei Zeilen eingeteilt. Die erste und letzte Zeile werden nicht ausgewertet. Die erste Zeile dient als zusätzliche Übungszeile während die letzte Zeile nicht gewertet wird, weil Probanden nach Ende der Testzeit oft nicht rechtzeitig mit der Bearbeitung aufhörten. Daher spielen sie in dieser Einteilung keine Rolle.

Jede Zeile besteht aus 57 Zeichen, bestehend aus dem Buchstaben d oder p sowie ein bis vier Strichen ober- und unterhalb des Buchstabens. Drei von ihnen (alle ds mit zwei Strichen egal ob ober- oder unterhalb) stellen davon die Zielobjekte dar, alle anderen sind Distraktoren, also Objekte, die nicht durchgestrichen werden sollen. Die Häufigkeit der einzelnen Zeichen ist ebenfalls festgelegt:

<b>Zeichen:</b>	2d2	2d1	1d2	<b>2d0</b>	<b>0d2</b>	<b>1d1</b>	1d0	0d1	2p0	0p2	1p0	0p1	1p1
<b>h(Block):</b>	8	6	4	25	28	24	5	9	24	19	9	5	5
<b>h(Test):</b>	32	24	16	100	112	96	20	36	96	76	36	20	20

Tabelle 1: Häufigkeit der einzelnen Zeichen; die erste Zahl steht für die Anzahl der Striche über dem Buchstaben, die zweite für die Anzahl der Striche unter dem Buchstaben. h(Block) steht für die Häufigkeit der Zeichen in einem Block, h(Test) für die Häufigkeit im gesamten Test.

<sup>18</sup> Vgl. Krumm, S., zitiert von Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 58.

<sup>19</sup> Vgl. Hagemester, C. und Westhoff, K., S. 58.

<sup>20</sup> Vgl. Steck, P., S. 267ff., zitiert von Brickenkamp, R. et al., S. 8.

<sup>21</sup> Vgl. Brickenkamp, R., et al., S. 10.

Für jede Zeile stehen 20 Sekunden Bearbeitungszeit zur Verfügung, die Gesamtbearbeitungszeit beträgt damit 4 Minuten und 40 Sekunden.

Die Instruktion ist vollständig standardisiert, sie ist schriftlich fixiert und wird vorgelesen. In der schriftlichen Instruktion werden zudem alle Varianten von Zielobjekten und Distraktoren gezeigt, um die abstrakte Aussage „alle ds mit zwei Strichen“ zu konkretisieren. Die Instruktion wird durch eine Übungsaufgabe vertieft.<sup>22</sup> Das vollständige Testmaterial inklusive der schriftlichen Instruktion befindet sich im Anhang.

Durch eine unterschiedliche Zeichenreihenfolge in jedem Test ist ein eventuelles Abschreiben nutzlos. Eine eventuelle Simulation einer niedrigen Fähigkeit kann nach genauer Analyse des Testprotokolls nachgewiesen werden. Übertrieben gute Testergebnisse können neben einer sehr hohen Konzentrationsfähigkeit nur durch eine hohe Geübtheit erzielt werden. Ein Indikator für die Geübtheit existiert jedoch nicht, da Übungsgewinne individuell unterschiedlich groß ausfallen.<sup>23</sup>

### 4.1.2 Andere Materialien

Bei dem Testfahrzeug handelt es sich um einen Volkswagen Touran. Dieser wurde in Deutschland im Zeitraum von Januar bis März 2017 13.155 Mal neu zugelassen und gehört damit zu den 50 meistverkauften Modellreihen.<sup>24</sup> Im Alltag zeichnet er sich durch einen hohen Fahrkomfort und große Familienfreundlichkeit aus.<sup>25</sup> Das Testfahrzeug wurde über den gesamten Testzeitraum mit Sommerreifen benutzt. Am Testfahrzeug wurden keine signifikanten Veränderungen während des Testzeitraums unternommen. Die integrierte Lautsprechereinrichtung wurde über den gesamten Versuchszeitraum ausgeschaltet.

Umgebungsgeräusche wurden mit einem vorinstallierten Smartphone-Programm gemessen. Dieses dient eigentlich zu Musikproduktion, ist jedoch in der Lage, Lautstärken über einen bestimmten Zeitraum zu messen.

Ein vorinstalliertes Smartphone-Programm wurde zur Zeitmessung verwendet.

Jeder Testperson wurde ein Kugelschreiber und ein Klemmbrett zu Verfügung gestellt, das gesamte Testmaterial ist damit für alle Testpersonen identisch.

Die Auswertung der Messdaten erfolgte mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft EXCEL 2016.

---

<sup>22</sup> Gesamter Aufbau des Testmaterials aus: Brickenkamp, R. et al., S. 26ff.

<sup>23</sup> Vgl. Brickenkamp, R. et al., S. 35.

<sup>24</sup> Vgl. Kraftfahrt-Bundesamt.

<sup>25</sup> Eigene Beobachtungen.

## 4.2 Methoden

Bevor die Versuche mit einem PKW stattfanden, wurde der Konzentrationstest als Referenz mit allen Testpersonen in einem stillen Raum durchgeführt. Um eine Geübtheit der Probanden in späteren Versuchen weitestgehend zu vermeiden, fand diese Referenzmessung bereits zwei Wochen vor der eigentlichen Versuchsreihe statt.

Diese fand an drei aufeinanderfolgenden Sonntagen jeweils um 10:00 Uhr statt. Die Teststrecke war dabei jedes Mal identisch und äußere Einflüsse wie das Wetter blieben weitestgehend konstant. Tunnel, längere Brücken oder kurvenreiche Strecken wurden gemieden. Die Strecke von Duderstadt nach Göttingen über die L569 erschien als geeignet.

Als Testpersonen wurden fünf Jugendliche im Alter von 14 bis 17 Jahren ausgewählt. Alle besuchen ein Gymnasium und haben keine ärztlich anerkannten Konzentrationsstörungen wie ADS oder ADHS. Unter den Testpersonen befanden sich zwei weibliche sowie drei männliche Testpersonen. Der Testfahrer war bei allen Versuchen ein sehr erfahrener Autofahrer, der die Teststrecke bereits oft gefahren ist. Der Untersuchende nimmt die Rolle des Assistenten ein.

Als äußere Einflüsse, die die Konzentration behindern, wurden im Vorfeld drei Faktoren identifiziert: (1) akustische Reize (Umgebungsgeräusche), (2) Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen des Testfahrzeugs und (3) optische Reize (z.B. andere Verkehrsteilnehmer, Umgebung).

Während der ersten Testfahrt wurde die Teststrecke in zwei Abschnitte eingeteilt, die länger als 4 Minuten und 40 Sekunden dauern. Weiterhin wurden Umgebungsgeräusche bei verschiedenen Geschwindigkeiten sowohl in den für den Versuch vorgesehenen, als auch in einigen anderen Streckenabschnitten gemessen. Dabei wurde in einen möglichst großen Gang geschaltet und mithilfe eines Tempomats eine konstante Geschwindigkeit gefahren. Die Lautstärke wurde dabei jeweils fünfmal für 30 Sekunden gemessen. Dies geschah immer auf dem (hinterem) mittlerem Sitzplatz. Um einen eventuellen Zusammenhang zwischen Lautstärke und der Geschwindigkeit des Testfahrzeugs besser bestimmen zu können, wurden zudem weitere Versuche dieser Art auf einer Autobahn bei höheren Geschwindigkeiten durchgeführt. Außerdem wurden Messwerte für die Geschwindigkeit 0 km/h bei laufendem Motor aufgenommen.

Die zweite und dritte Testfahrt diente der eigentlichen Datenerhebung. Abgesehen von der Anzahl der Testpersonen waren beide Testfahrten identisch aufgebaut. Bei der zweiten Testfahrt wurden drei, bei der dritten Testfahrt zwei Personen getestet. Zu Beginn wurden den Testpersonen auf den hinteren Plätzen die Instruktion von dem Assistenten auf dem Beifahrersitz vorgelesen. Die Übungsaufgaben wurden ebenfalls während der Fahrt erledigt, so konnten sich die

Probanden auf das möglicherweise ungewohnte Umfeld einstellen. Nach Verlassen des Kreisel zwischen Nesselröden und Werxshausen wurde der erste Testdurchlauf gestartet. Dieser hat die Konzentration der Personen außerorts gemessen. Das Testfahrzeug legte dabei eine konstante Geschwindigkeit von 100 km/h zurück. Der zweite Testdurchlauf begann am Ortseingang von Geismar. Hierbei wurde die Konzentration der Personen innerorts gemessen. Das Testfahrzeug wurde dabei aufgrund der Verkehrslage öfters zum Stehen gebracht und beschleunigt. Der Assistent zählte alle Bremsvorgänge. Es wurden Geschwindigkeiten von bis zu 50 km/h erreicht.

Optische Reize durch andere Verkehrsteilnehmer wurden durch die geringe Verkehrslage zu dieser Versuchszeit nahezu ausgeschlossen, die Umgebung war den Testpersonen bereits von vorherigen Autofahrten bekannt.

### 4.3 Datenerhebung

Für jede Geschwindigkeit wurde aus den fünf Messungen zur Lautstärke der Mittelwert und die empirische Standardabweichung<sup>26</sup> gebildet. Dabei gilt es zu beachten, dass die Lautstärke als Schalldruckpegel gemessen wird (andere Umrechnung) und dass der Schalldruckpegel sich von der für den Menschen wahrgenommenen Lautstärke unterscheiden kann.

Die Auswertung des Konzentrationstests erfolgte blockweise. Zunächst wurde gezählt, wie viele der Zielobjekte von der Testperson bearbeitet wurden (bearbeitete Zielobjekte, BZO). Dafür wurde immer das letzte markierte Zielobjekt verwendet. Ist das letzte markierte Zeichen ein Distraktor, wird bis zum letzten davorliegenden Zielobjekt gezählt. Daraufhin wurden alle Auslassungsfehler AF, also Zielobjekte, die nicht markiert wurden, blockweise gezählt. Markierte Distraktoren wurden ebenfalls gezählt und als Verwechslungsfehler VF verzeichnet. Für jeden Block wurde nun die Konzentrationsleistung KL mit der Formel  $KL = BZO - AF - VF$  ermittelt. Die KL entspricht also den vom Probanden richtig markierten Zeichen. Außerdem wurde der Fehleranteil F% mit  $F\% = \frac{AF+VF}{BZO} \cdot 100$  errechnet. Anschließend wurden die Werte für BZO, AF, VF und KL für jeden Block jeweils einzeln addiert. Aus den einzelnen Gesamtsummen wurde nun nochmals der Fehleranteil F% für den gesamten Test errechnet. Für die Werte von BZO, KL und F% werden nun Standardwerte aus der Tabelle (aus Brickenkamp, R et al.) für die jeweilige Altersgruppe abgelesen. Ein Standardwert von 100 gilt dabei als durchschnittlich, während der Proband bei einem Standardwert von 115 1,5 Standardabweichungen über

<sup>26</sup> Empirische Standardabweichung:  $\delta x = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$ .

dem Durchschnitt seiner Altersklasse liegt. Tabelle 2 liefert eine Möglichkeit zur Verbalisierung von Testwerten.<sup>27</sup>

Bereichsbezeichnung	Grenze	Standardwerte
sehr hoch	untere	116
hoch	obere	115
	untere	106
durchschnittlich	obere	105
	untere	95
niedrig	obere	94
	untere	85
sehr niedrig	obere	84

Tabelle 2: Verbalisierung von Testergebnissen

Als Ausgangswerte zur weiteren Untersuchung wurden Mittelwerte für alle Standardwerte aus den Messungen für eine Kategorie (Referenz, innerorts oder außerorts) gebildet und prozentuale Abweichungen  $\Delta SW\%$  ( $\Delta BZO\%$ ,  $\Delta KL\%$  und  $\Delta F\%$ ) für jeden ermittelten Standardwert  $SW$  (BZO, KL und F%) für die passive Benutzung eines PKW innerorts und außerorts in Relation zu den Referenzwerten, die in einem stillen Raum ermittelt wurden, mit der Formel  $\Delta SW\% = \frac{SW_{Referenz} - SW_{inner-/au\ddot{a}erorts}}{SW_{Referenz}} \cdot 100$  errechnet. Aus diesen für jeden Probanden gebildeten Werten werden nun Mittelwerte und die empirische Standardabweichung gebildet. Es resultieren also sechs Mittelwerte, die die Differenz zwischen der Referenz und der jeweiligen Autofahrt in Prozent angeben (jeweils innerorts und außerorts für  $\Delta BZO\%$ ,  $\Delta KL\%$  und  $\Delta F\%$ ) sowie dazugehörige Standardabweichungen.

Zusätzlich können Messungenauigkeiten mit der Bildung eines Konfidenzintervalls

$$KI = X \pm SD \cdot z_{1-\alpha} \cdot \sqrt{1 - r_{tt}} \quad \text{eliminiert werden.}$$

<sup>27</sup> Auswertung des Tests einschließlich Tabelle 2 aus: Brickenkamp, R. et al., S. 32ff..

Dabei gilt:

X: beobachteter Wert des Probanden im Test als Standardwert

SD: Standardabweichung (hier immer 10)

$\alpha$ : gewünschte Sicherheit (hier immer 5%)

$z_{1-\alpha}$ : Sicherheitswahrscheinlichkeit bei zweiseitiger Fragestellung (bei  $\alpha = 5\%$  ist der z-Wert 1,96)

$r_{tt}$ : Reliabilität des Tests (für jede Altersgruppe und jeden Standardwert unterschiedlich)

Da die Werte für SD und  $z_{1-\alpha}$  konstant sind und die Reliabilität des Tests nur von der Altersgruppe und der gemessenen Kategorie (KL, BZO oder F%) abhängig ist, können diese Werte schon vorab ausgerechnet werden.<sup>28</sup>

Altersgruppe	KL	BZO	F%
13-14	4,4	4,8	7,3
15-16	6,2	6,5	5,9
17-19	5,5	6,2	6,2

Tabelle 3: Berechnungsgrundlage für Konfidenzintervalle bei zweiseitiger Fragestellung für eine Wahrscheinlichkeit von 5%. Das Konfidenzintervall berechnet sich mit  $KI = X \pm \text{Messungenauigkeit}$  (aus der Tabelle entnehmen).

Das Konfidenzintervall und eine mögliche Verbalisierung von Testergebnissen wurde bei der Auswertung nur zur genaueren Interpretation betrachtet.

## 5 Ergebnisse

Bei der Referenzmessung konnte allen Testpersonen eine durchschnittliche bis sehr hohe Konzentrationsfähigkeit, sowohl bei der Sorgfältigkeit (F%), als auch bei der Schnelligkeit (BZO) attestiert werden.

	Mittelwert	Standardabw.
BZO	109,6	5,314
KL	110,8	7,305
F%	107,6	11,706

Tabelle 4: Auswertung der Referenzmessung

Das Testfahrzeug wurde innerorts während der zweiten Testfahrt dreimal, während der dritten Testfahrt viermal zum Stehen gebracht.

<sup>28</sup> Bildung des Konfidenzintervalls aus: Brickenkamp, R. et al., S. 37ff.

Mithilfe einer linearen Regression wurde folgender Zusammenhang mit  $r^2 = 0,909$  zwischen dem Schallpegel  $p$  und der Geschwindigkeit  $v$  festgestellt:  $p(v) = 0,142 \cdot v + 63,476$ .

v in km/h	Mittelwert in dB	Emp. Standardabw.
0	58,28	1,242
30	69,84	1,181
50	73,94	1,958
70	75,74	1,125
100	76,42	1,823
120	81,06	1,337
150	84,18	0,402
180	87,52	0,584

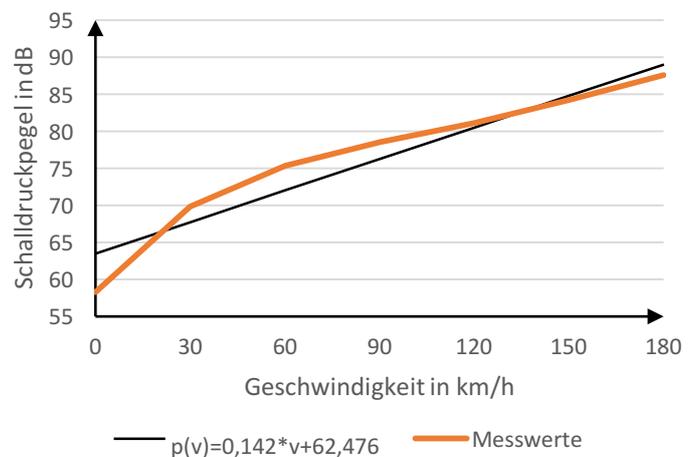


Tabelle 5: Umgebungsgeräusche bei verschiedenen Geschwindigkeiten

Bei Messungen zu der Konzentrationsfähigkeit innerorts konnte eine nahezu gleichbleibende Bearbeitungsgeschwindigkeit nachgewiesen werden. Dafür machten Probanden 10,8% mehr Konzentrationsfehler ( $\Delta F\%$ ). Die aus beiden Werten resultierende Konzentrationsleistung verschlechterte sich dadurch um 7,5%.

	Mittelwert	Standardabw.		Mittelwert	Standardabw.
BZO	109,6	6,184	$\Delta BZO\%$	-0,033	1,381
KL	102,4	7,499	$\Delta KL\%$	-7,471	5,06
F%	96,2	17,022	$\Delta F\%$	-10,831	9,049

Tabelle 6: Auswertung der Messergebnisse innerorts und in Bezug auf die Referenzmessung

Bei den Messungen außerorts konnten sich die Probanden durchschnittlich in allen Kriterien verbessern:

	Mittelwert	Standardabw.		Mittelwert	Standardabw.
BZO	115	5,514	$\Delta BZO\%$	4,959	2,599
KL	115,2	8,085	$\Delta KL\%$	3,962	2,245
F%	108,4	13,002	$\Delta F\%$	0,839	6,978

Tabelle 7: Auswertung der Messergebnisse außerorts und in Bezug auf die Referenzmessung

## 6 Diskussion

### 6.1 Statistische Auswertung der Ergebnisse

Die Messwerte des Referenztests zeigen, dass alle Probanden die Instruktion verstanden haben und sich mindestens durchschnittlich gut konzentrieren können. Die hohe Standardabweichung bei dem Fehleranteil  $F\%$  kommt durch einen fast fehlerfreien Test einer Testperson zustande. Generell fallen die Standardabweichungen bei allen durchgeführten Konzentrationstests hoch aus, da jede Testperson eine unterschiedliche individuelle Konzentrationsfähigkeit besitzt.

Die Messungen zur Lautstärke wurden in einen proportionalen Zusammenhang gebracht. Größere Standardabweichungen bei niedrigeren Geschwindigkeiten kommen durch unterschiedliche Motorgeräusche, Fahren in unterschiedlichen Gängen oder unterschiedliche Gefälle bzw. Steigungen zustande. Diese Einflussfaktoren sind bei höheren Geschwindigkeiten ab 100 km/h weniger stark vertreten, da diese Messungen schneller hintereinander ausgeführt wurden. Kleinere Abweichungen kommen hier vermutlich durch unterschiedliche Luftströme um das Fahrzeug zustande.

Die Konzentrationsfähigkeit der Probanden verschlechterte sich innerorts um ca. 7,5 %. Dies ist auf häufige Brems- und Beschleunigungsvorgänge zurückzuführen. Das Bearbeitungstempo blieb dabei weitestgehend konstant, der Fehleranteil stieg jedoch um 10 %. Höhere Standardabweichungen zeigen, dass verschiedene Personen unterschiedlich auf das veränderte Umfeld reagieren. Die besonders hohe Standardabweichung bei F% kommt durch einen fehlerfreien Test des zweiten Probanden zustande. Dies beweist, dass sich manche Personen auf Autofahrten innerorts genauso gut konzentrieren können, wie in einem stillen Raum. Für die Allgemeinheit gilt jedoch, dass sie vor allem durch die Bewegung des Fahrzeuges in ihrer Konzentration negativ beeinträchtigt werden und deutlich mehr Konzentrationsfehler machen. Dies wird durch die Aussage einer Testperson bestätigt. Ihr sei während der Bearbeitung des Tests schlecht geworden und sie fühle sich durch die „Ruckler“ gestört.

Außerorts verbesserte sich die Konzentrationsleistung der Probanden. Während der Fehleranteil in etwa konstant blieb, bearbeiteten Probanden den Test deutlich schneller als in einem stillen Raum. Dies belegen im Verhältnis zu den anderen Werten niedrige Standardabweichungen. Dafür erkennt der Untersuchende zwei mögliche Gründe: (1) die Personen waren durch die Referenz bereits geübt und mit dem Test vertraut oder (2) die schnelle, gleichförmige Bewegung nimmt Einfluss auf das Unterbewusstsein der Testpersonen, dadurch bearbeiten diese den Test schneller. Der Test beweist, dass es möglich ist, sich während Autofahrten außerorts gut auf eine Aufgabe zu konzentrieren.

Ein Einfluss der Umgebungsgeräusche auf die Konzentrationsleistung konnte nicht bewiesen werden. Optische Reize in der Umgebung als Ursache für eine schlechtere Konzentrationsleistung wurden weitestgehend ausgeschlossen. Ein direkter Einfluss der Bewegung des Fahrzeuges auf die Konzentrationsleistung konnte nachgewiesen werden:

Je mehr Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen das Fahrzeug durchführt, desto schlechter ist die Konzentrationsleistung von passiven Benutzern des Verkehrsmittels. Am meisten beeinträchtigt wird dadurch der Anteil an Konzentrationsfehlern.

## 6.2 Validität der Ergebnisse

Hohe Standardabweichungen zeigen, dass die Konzentrationsfähigkeit von Individuen unterschiedlich ist. Um wirklich valide Ergebnisse zu erzielen, müssten daher eine deutlich größere Anzahl an Testpersonen getestet werden. Weiterhin müssten diese verschiedene gesellschaftliche Gruppen beinhalten. Diese Arbeit beschränkte sich auf Gymnasiasten im Alter von 14 bis 17 Jahren. Um die Lernbarkeit des Tests zu eliminieren, müsste eine weitere Testgruppe den Test parallel zu der bereits getesteten Gruppe dreimal hintereinander in einem stillen Raum durchführen.

Trotzdem können (Teil-)Ergebnisse dieser Arbeit als valide eingestuft werden. Äußere Einflüsse konnten gemessen bzw. weitestgehend eliminiert werden. Vor allem die Werte für die Konzentrationsfähigkeit innerorts gelten aufgrund ihrer geringen Standardabweichungen als valide. Die Messungenauigkeit des Tests kann mit der Bildung eines Konfidenzintervalls gemessen werden. Dies wurde aufgrund der verschiedenen Altersgruppen jedoch nicht durchgeführt.

## 7 Fazit

Die Zeit während Autofahrten kann zur Erledigung von Hausaufgaben oder zu anderen Aufgaben, die eine hohe Konzentration voraussetzen, genutzt werden. Jedoch empfiehlt der Untersuchende, dies möglichst auf längeren Autofahrten, die wenige Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen beinhalten, und auf der sich konzentrierenden Person bekannten Strecken zu tun. Auch wenn die Arbeiten innerorts genauso schnell gelingen, machen die meisten Personen auf diesen Strecken deutlich mehr Konzentrationsfehler. Außerdem gilt, dass jede Person anders auf äußere Einflüsse reagiert. Einige Personen können sich auf gleichförmigen Autofahrten sogar besser konzentrieren, als in einem stillen Raum. Um genauere Kenntnis über sein individuelles Konzentrationsvermögen zu erlangen, wird empfohlen, den Konzentrationstest unter diesem Versuch ähnlichen Bedingungen durchzuführen.

## 8 Anhang

### 8.1 Literaturverzeichnis

Brickenkamp, Rolf; Schmidt-Atzert, Lothar; Liepmann, Detlev: Test d2 – Revision. Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest. (2010), Hogrefe Verlag

Hornke, Lutz F.: Leistungs-, Intelligenz- und Verhaltensdiagnostik, aus: Enzyklopädie der Psychologie hrsg. von Niels Birbaumer u. a.; Themenbereich B: Methodologie und Methoden; Ser. 2: Psychologische Diagnostik; Bd. 3; Artikel von Hagemeister, C. und Westhoff, K.: Konzentrationsdiagnostik, (2011), Hogrefe Verlag

Kraftfahrt-Bundesamt: Monatliche Neuzulassungen im Monat März: [http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/2017/201703\\_GV1monatlich/201703\\_n\\_top50.html?nn=1571914](http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/2017/201703_GV1monatlich/201703_n_top50.html?nn=1571914), abgerufen am 19.04.2017 um 21:21 Uhr

Destatis: Zeitverschwendungserhebung: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Zeitbudgeterhebung/Zeitverwendung5639102139004.pdf?blob=publicationFile>, abgerufen am 14.03.2017 um 18:10 Uhr

Zum Weiterlesen:

Fawcett, Jonathan M., Risko, Evan F., Kingstone, Alan: The handbook of attention (2015), Cambridge University Massachusetts

Bourdon, B.: Bourdon-Test. (1955), Göttingen: Hogrefe

James, W.: The principles of psychology. (1890), New York: Holt

Norman, D.A. und Shallice, T.: Attention to action: Willed and automatic control of behavior. (1986) aus: Davidson, R.J.: Consciousness and self-regulation. Advances in research and theory, New York: Plenum Press

Plude, D.J. und Hoyer, W.J.: Attention and Performance: Identifying and locating age deficits. (1985) aus: Charness, N.: Aging and Human Performance, New York: Wiley

Schiffrin, R.M. und Schneider, W.: Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. (1977), Psychological Review, 84.

Davies, D.R., Jones, D.M. und Taylor, A.: Selective and sustained attention tasks: Individual and group differences. (1984), aus: Parasuraman, R. und Davies, D.R.: Varieties of attention, London: Academic Press

Hellwig, Hans-Joachim: Zur Differenzierung von Intelligenztest- und Konzentrationstest-Leistungen. (1974), Dissertation an der Technischen Universität Berlin

## 8.2 Messdaten

Messung	1	2	3	4	5	Mittelwert	Standardabw.
v in km/h	in dB						
0	60,7	57,2	57,6	57,9	58	58,28	1,242
30	71,9	69,2	68,7	69	70,4	69,84	1,181
50	73,7	72,1	73,4	77,7	72,8	73,94	1,958
70	74,3	75,9	74,9	77,6	76	75,74	1,125
100	75,4	75,4	74,4	79,5	77,4	76,42	1,823
120	80	80,2	81,5	80,1	83,5	81,06	1,337
150	84,2	84,4	84,8	83,8	83,7	84,18	0,402
180	87,1	88,2	87,9	86,6	87,8	87,52	0,584

Testperson 1, m, 14 Jahre, in einem stillen Raum						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standardwerte
BZO	43	47	46	41	177	111
AF	4	4	4	4	16	
VF	0	0	0	0	0	
KL	39	43	42	37	161	110
F%	9,302	8,511	8,696	9,756	9,04	101

Testperson 1, m, 14 Jahre, während Autofahrt innerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standardwerte
BZO	43	43	51	40	177	111
AF	13	7	16	9	45	
VF	0	0	0	0	0	
KL	30	36	35	31	132	100
F%	30,233	16,279	31,373	22,5	25,424	88

Testperson 1, m, 14 Jahre, während Autofahrt außerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standardwerte
BZO	48	49	45	49	191	115
AF	3	0	1	0	4	
VF	0	0	0	0	0	
KL	45	49	44	49	187	119
F%	6,25	0	2,222	0	2,094	114

Auswertung Standardwerte Testperson 1, m, 14 Jahre						
	Referenz	innerorts	$\Delta$ SW%	außerorts	$\Delta$ SW%	
BZO	111	111	0	115	3,604	
KL	110	100	-9,091	119	8,182	
F%	101	88	-12,871	114	12,871	

Testperson 2, m, 17 Jahre, in einem stillen Raum						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	57	55	58	50	220	116
AF	0	0	1	0	1	
VF	0	0	0	0	0	
KL	57	55	57	50	219	118
F%	0	0	1,724	0	0,455	128

Testperson 2, m, 17 Jahre, während Autofahrt innerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	57	55	48	56	216	115
AF	0	0	0	0	0	
VF	0	0	0	0	0	
KL	57	55	48	56	216	117
F%	0	0	0	0	0	130

Testperson 2, m, 17 Jahre, während Autofahrt außerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	61	56	57	55	229	119
AF	0	0	0	0	0	
VF	0	0	1	0	1	
KL	61	56	56	55	228	121
F%	0	0	1,754	0	0,437	129

Auswertung Standardwerte Testperson 2, m, 17 Jahre						
	Referenz	innerorts	$\Delta$ SW%	außerorts	$\Delta$ SW%	
BZO	116	115	-0,862	119	2,586	
KL	118	117	-0,847	121	2,542	
F%	128	130	1,563	129	0,781	

Testperson 3, w, 16 Jahre, in einem stillen Raum						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	50	51	52	51	204	114
AF	1	1	0	2	4	
VF	0	0	0	0	0	
KL	49	50	52	49	200	119
F%	2	1,961	0	3,922	1,961	112

Testperson 3, w, 16 Jahre, während Autofahrten innerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	50	62	50	50	212	117
AF	22	26	13	5	66	
VF	0	1	0	0	1	
KL	28	35	37	45	145	101
F%	44	43,548	26	10	31,604	84

Testperson 3, w, 16 Jahre, während Autofahrten außerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	51	57	57	55	220	121
AF	1	2	2	1	6	
VF	0	0	0	0	0	
KL	50	55	55	54	214	124
F%	1,961	3,509	3,509	1,818	2,727	110

Auswertung Standardwerte Testperson 3, w, 16 Jahre					
	Referenz	innerorts	$\Delta$ SW%	außerorts	$\Delta$ SW%
BZO	114	117	2,632	121	6,14
KL	119	101	-15,126	124	4,202
F%	112	84	-25	110	-1,786

Testperson 4, m, 15 Jahre, in einem stillen Raum						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	43	45	46	45	179	105
AF	0	2	3	6	11	
VF	0	1	0	0	1	
KL	43	42	43	39	167	108
F%	0	6,667	6,522	13,333	6,704	103

Testperson 4, m, 15 Jahre, während Autofahrten innerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	37	46	47	44	174	104
AF	8	14	9	8	39	
VF	0	0	0	0	0	
KL	29	32	38	36	135	98
F%	21,622	30,435	19,149	18,182	22,414	89

Testperson 4, m, 15 Jahre, während Autofahrten außerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	50	49	55	51	205	115
AF	7	3	13	10	33	
VF	0	0	0	0	0	
KL	43	46	42	41	172	110
F%	14	6,122	23,636	19,608	16,098	94

Auswertung Standardwerte Testperson 4, m, 15 Jahre					
	Referenz	innerorts	$\Delta$ SW%	außerorts	$\Delta$ SW%
BZO	105	104	-0,952	115	9,524
KL	108	98	-9,259	110	1,852
F%	103	89	-13,592	94	-8,738

Testperson 5, w, 17 Jahre, in einem stillen Raum						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	42	44	46	45	177	102
AF	6	7	5	6	24	
VF	0	1	2	0	3	
KL	36	36	39	39	150	99
F%	14,286	18,182	15,217	13,333	15,254	94

Testperson 5, w, 17 Jahre, während Autofahrten innerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	45	43	42	45	175	101
AF	8	9	8	8	33	
VF	1	0	1	0	2	
KL	36	34	33	37	140	96
F%	20	20,93	21,429	17,778	20	90

Testperson 5, w, 17 Jahre, während Autofahrten außerorts						
	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	Gesamt	Standard- werte
BZO	47	48	47	45	187	105
AF	5	9	6	5	25	
VF	0	1	0	0	1	
KL	42	38	41	40	161	102
F%	10,638	20,833	12,766	11,111	13,904	95

Auswertung Standardwerte Testperson 5, w, 17 Jahre					
	Referenz	innerorts	$\Delta$ SW%	außerorts	$\Delta$ SW%
BZO	102	101	-0,98	105	2,941
KL	99	96	-3,03	102	3,03
F%	94	90	-4,255	95	1,064

Auswertung Referenz					
	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
BZO	111	116	114	105	102
KL	110	118	119	108	99
F%	101	128	112	103	94

Auswertung Referenz Teil II		
	Mittelwert	Standard- abw.
BZO	109,6	5,314
KL	110,8	7,305
F%	107,6	11,706

Auswertung innerorts					
	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
BZO	111	115	117	104	101
KL	100	117	101	98	96
F%	88	130	84	89	90

Auswertung innerorts Teil II		
	Mittelwert	Standard- abw.
BZO	109,6	6,184
KL	102,4	7,499
F%	96,2	17,022

Auswertung außerorts					
	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
BZO	115	119	121	115	105
KL	119	121	124	110	102
F%	114	129	110	94	95

Auswertung außerorts Teil II		
	Mittelwert	Standardabw.
BZO	115	5,514
KL	115,2	8,085
F%	108,4	13,002

Auswertung Abweichungen der Standardwerte Referenz - innerorts					
	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
$\Delta$ BZO%	0	-0,862	2,632	-0,952	-0,98
$\Delta$ KL%	-9,091	-0,847	-15,126	-9,259	-3,03
$\Delta$ F%	-12,871	1,563	-25	-13,592	-4,255

Teil II - Mittelwert und Standardabw.		
	Mittelwert	Standardabw.
$\Delta$ BZO%	-0,033	1,381
$\Delta$ KL%	-7,471	5,06
$\Delta$ F%	-10,831	9,049

Auswertung Abweichungen der Standardwerte Referenz - außerorts					
	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
$\Delta$ BZO%	3,604	2,586	6,14	9,524	2,941
$\Delta$ KL%	8,182	2,542	4,202	1,852	3,03
$\Delta$ F%	12,871	0,781	-1,786	-8,738	1,064

Teil II - Mittelwert und Standardabw.		
	Mittelwert	Standardabw.
$\Delta$ BZO%	4,959	2,599
$\Delta$ KL%	3,962	2,245
$\Delta$ F%	0,839	6,978

### 8.3 Testmaterial

#### 8.3.1 Abbildungen des Testmaterials

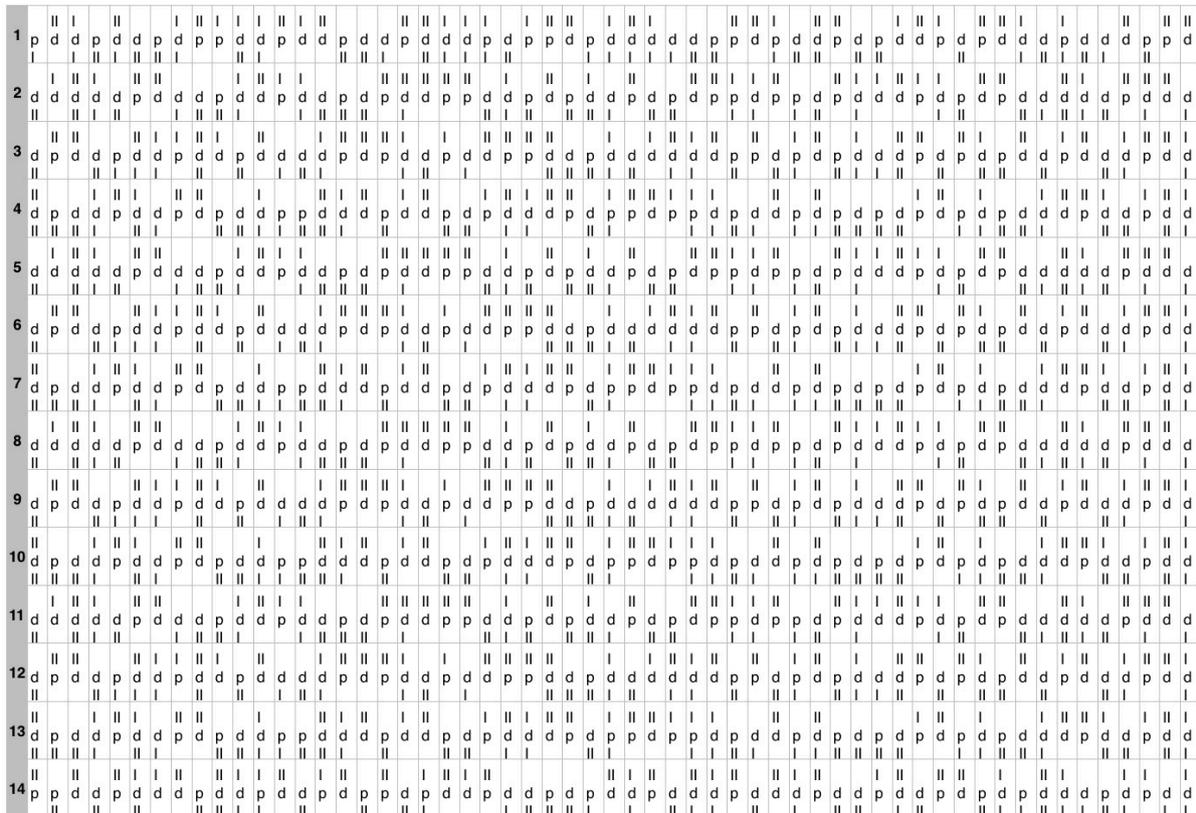


Abb. 1: Eine Version des Konzentrationstests d2-R

Geburtsdatum (TT/MM/JJJJ): \_\_\_\_\_ besuchte Schulform: \_\_\_\_\_

männlich   
weiblich

Hast du ärztlich anerkannte Konzentrationsstörungen wie ADHS oder ADS?

ja   
nein

### Kurzanleitung

Aufgabe: „Jedes d mit zwei Strichen durchstreichen“

Übungszeile 1:



Übungszeile 2:



<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">d</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">d</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">d</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td></tr> </table>		d		d	d		<b>gesuchte Zeichen</b>																		
	d																								
d	d																								
<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">d</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">d</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">  </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">d</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">d</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">p</td></tr> </table>					d	d	p	p			p	p					d	d	p	p			p	p	<b>nicht gesuchte Zeichen</b>
				d	d	p	p			p	p														
				d	d	p	p			p	p														

- Von links nach rechts arbeiten.
- Bei „Halt! Nächste Zeile!“ sofort mit der nächsten Zeile anfangen.
- Schnell und dabei möglichst fehlerfrei arbeiten!

Falls du eine Brille, Kontaktlinsen etc für das Lesen benötigst, setze diese bitte auf!

Nur auf Aufforderung umdrehen!

Abb. 2: Fragen zur Person und Kurzanleitung

Nummer: \_\_\_\_\_

BZO

1 BZO AF VF KL

2 BZO AF VF KL

3 BZO AF VF KL

4 BZO AF VF KL

	F%	BZO	AF	VF	KL
$\Sigma$					
SW					

**Endergebnisse**

F% = \_\_\_\_\_ %

**Kennwerte**

**KL** Konzentrationsleistung (entdeckte Zielobjekte minus VF)

**BZO** Tempo bei Testbearbeitung (Anzahl bearbeiteter Zielobjekte)

**F%** Sorgfalt bei der Testbearbeitung (Fehleranteil; bezogen auf BZO)

**AF** Auslassungsfehler (Anzahl ausgelassener Zielobjekte)

**VF** Verwechslungsfehler (Anzahl markierter Distraktoren)

**F% = ((AF+VF) / BZO) x 100**

**Arbeitsstil bei Testbearbeitung**

Abb. 3: Auswertungsbogen

### 8.3.2 Schriftliche Instruktion des Tests d2-R

(laut vorlesen; eventuell „du“ durch „Sie“ ersetzen)

Wir wollen mit dem folgenden Versuch feststellen, wie gut du dich auf eine bestimmte Aufgabe konzentrieren kannst.

Fülle bitte auf dem Blatt „Kurzanleitung“ die Fragen zu deiner Person aus.

...

Pass jetzt bitte gut auf! Schau in die Kurzanleitung. Unter den Fragen zur Person, die du gerade beantwortet hast, wird deine Aufgabe genannt: Du sollst gleich jedes d (wie Dora), das zwei Striche hat, durchstreichen!

Im Kästchen siehst du die gesuchten Zeichen. Jeder Buchstabe d hat zwei Striche. Das erste d hat zwei Striche oben, das zweite zwei Striche unten und das dritte d hat einen Strich oben und einen Strich unten.

Rechts daneben siehst du Zeichen, die du nicht durchstreichen sollst: Das kann ein d sein, das weniger oder mehr als zwei Striche hat. Ebenfalls nicht durchstreichen sollst du den Buchstaben p (wie Paula), egal mit wie vielen Strichen er versehen ist.

Führe Übung 1 durch. Streiche jedes d mit zwei Strichen durch. Die gesuchten Zeichen findest du in den weißen Feldern.

Führe Übung 2 durch. Streiche jedes d mit zwei Strichen durch - nun ohne Hilfe. Falls du einmal ein falsches Zeichen durchstreichst, durchkreuze einfach den Strich.

...

Lege den Stift hin und höre gut zu. Drehe den Testbogen erst um, wenn ich dich dazu auffordere. Auf dem Testbogen befinden sich 14 Zeilen mit den gleichen Zeichen wie in den Übungen. Fange gleich links oben mit der ersten Zeile an. Streiche - wie in den Übungen - jedes d mit zwei Strichen durch. Nach 20 Sekunden sage ich: „Halt! Nächste Zeile!“. Dann hörst du sofort auf und fängst ohne zu warten mit der nächsten Zeile an. Nach weiteren 20 Sekunden erfolgt wieder der Zuruf „Halt! Nächste Zeile!“. Beginne dann wieder sofort mit der nächsten Zeile.

Arbeite so schnell wie möglich - aber möglichst ohne Fehler.

Hast du noch Fragen?

...

*Zulässige Antworten:*

*Fragen sollten möglichst eng angelehnt an die Instruktion beantwortet werden. Es genügt, den Teil der Instruktion noch einmal vorzulesen oder ihn sinngemäß zu wiederholen.*

*Möchte jemand wissen, wie wichtig Schnelligkeit und Genauigkeit sind, ist zu antworten: „Beides ist wichtig. Arbeite schnell und dabei möglichst fehlerfrei.“*

...

In der Kurzanleitung unten sind noch einmal die wichtigsten Punkte genannt, die du bitte im Test beachtest. Schau in die Kurzanleitung:

Von links nach rechts arbeiten.

Bei „Halt! Nächste Zeile!“ sofort mit der nächsten Zeile anfangen.

Schnell und dabei möglichst fehlerfrei arbeiten!

Nimm den Stift zur Hand. Drehe das Testblatt um. Fange auf mein Kommando an. Achtung! - Los!

**Bei „Los“ Stoppuhr starten. Nach jeweils 20 Sekunden:**

„Halt! Nächste Zeile!“

**Am Ende:**

„Halt! Fertig! Lege den Stift beiseite.“

#### 8.4 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AF	Auslassungsfehler
BZO	Bearbeitete Zielobjekte
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa - ungefähr
ebd.	ebenda
emp.	Empirische
et al.	et alii – und andere
F%	Fehleranteil
KL	Konzentrationsleistung
PKW	Personenkraftwagen
S.	Seite
Standardabw.	Standardabweichung
SW	Standardwert
VF	Verwechslungsfehler
Vgl.	Vergleiche

#### 8.5 Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Duderstadt, 26.04.2017

Fabian Lange

#### 8.6 Freigabeerklärung

Ich stimme einer Veröffentlichung dieser Arbeit durch StR F. Ach zu.

Duderstadt, 26.04.2017

Fabian Lange