



universität
wien

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Der Einfluss der Reihenfolge des Aufrufs und der
räumlichen Position im TSST-G auf die Stressreaktion“

verfasst von / submitted by

Christina Ditze, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (MSc)

Wien, 2019 / Vienna 2019

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 066 840

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Psychologie UG 2002

Betreut von / Supervisor:

Univ.- Prof. Dr. Urs Markus Nater

Danksagung.

Meinen Eltern, Alexandra, Luca, Claudia, und insbesondere Barnie.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	4
Einleitung	6
Aktueller Wissensstand	12
Hypothesen	14
Methode	15
Stichprobenbeschreibung	15
Untersuchungsdesign.....	16
Vorgehen.....	16
Operationalisierung.....	20
Information über die Art der Auswertung.....	23
Analyse.....	23
Ergebnisse.....	25
Rekrutierung	25
subjektives Stressempfinden.....	25
Speichelflussrate.	28
Erste Hypothese	31
Zweite Hypothese.....	34
Explorative Analyse.....	38
Diskussion.....	43
Hypothese 1	43
Hypothese 2	47
Potenzielle Einschränkungen.....	47
Literaturverzeichnis.....	50

Zusammenfassung

Der Trier Social Stress Test (TSST) ist ein weitverbreitetes Instrument zur Induktion von psychosozialem Stress. Das Gruppendesign (TSST-G) wirft methodische Fragen auf. Im TSST-G werden die Versuchspersonen in einer unterschiedlichen Reihenfolge aufgerufen und befinden sich an unterschiedlichen räumlichen Positionen. Einige Studienautoren vermuten Effekte dieser Faktoren auf die Stressreaktion, in einer Studie konnten sogar höhere Cortisol-Werte bei einem späteren Aufruf gefunden werden. Da die bisherigen Ergebnisse nicht eindeutig sind, soll die vorliegende Studie klären, ob die objektive und subjektive Stressreaktion im TSST-G systematisch durch diese Faktoren konfundiert wird. Für die vorliegende Studie wurde angenommen, dass, je später eine Person im TSST-G aufgerufen wurde, desto höher die Stressreaktion ausfiel (H1). Zusätzlich wurde getestet, ob Personen, die eine zentrale räumliche Position einnahmen, eine höhere Stressreaktion zeigten (H2).

41 weibliche Versuchspersonen zwischen 18 und 30 Jahren nahmen am TSST-G mit drei oder fünf Personen teil. Das subjektive Stressempfinden wurde anhand einer visuellen Analogskala (VAS) gemessen; für die objektive Stressreaktion wurde die Speichelflussrate pro Minute herangezogen.

Die deskriptiven als auch die statistischen Analysen zeigen signifikante Zusammenhänge der Reihenfolge des Aufrufs mit der subjektiven Stressreaktion. Getrennt betrachtet, liegt diese Korrelation nur beim TSST-G mit fünf, nicht aber mit drei Personen vor. Es konnte keine Korrelation zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der physiologischen Stressreaktion gefunden werden. Es wurde kein Unterschied in der Stressreaktion zwischen Versuchspersonen, die zentral oder nicht zentral positioniert waren, gefunden. Zukünftige Studien sollten auf mögliche Effekte der Reihenfolge des Aufrufs testen und, wenn möglich, Gruppen unter fünf Versuchspersonen bevorzugen.

Schlüsselbegriffe: TSST, TSST-G, Stress, Reihenfolge, räumliche Position, Gruppentestung

Abstract

The Trier Social Stress Test (TSST) is a widespread tool for inducing psychosocial stress. The group design (TSST-G) raises methodological questions. In the TSST-G subjects are called in a different order and stand in different positions.

Some authors suspect effects of these factors on the stress response; one study found higher cortisol levels at a later call. Since the findings so far are unclear, the present study should clarify whether the objective and subjective stress response is systematically confounded by these factors.

In the present study, it was assumed that the later a person was called, the higher the stress response would be (H1). In addition, it was tested, whether people who stand in a central spatial position show a higher stress response (H2).

41 female subjects participated in the TSST-G in groups of three or five. The visual analogue scale (VAS) measured the subjective stress response; the salivary flow rate per minute was used for the physiological stress reaction.

The analyses show significant correlations in regards to the order of the call and the subjective stress reaction. This correlation occurs only in a group of five, but not in a group of three people. No correlation was found between the order of the call and the physiological stress response. Whether the subjects were standing in a central position or not, did not affect the subjective or physiological stress response. Future studies should test for possible effects of the calling order and, if possible, favour groups of less than five subjects.

Key words: TSST, TSST-G, stress, order, spatial position, group testing

Einleitung

Eine Definition für das Wort *Stress* zu finden, ist weniger einfach, als vielleicht erwartet. Mit *Stress* kann man einerseits Situationen oder Faktoren beschreiben, welche emotionale und physiologische Anforderungen an ein Individuum stellen. Diese internen oder externen Faktoren, die eine Stressreaktion hervorrufen, werden auch als *Stressoren* bezeichnet (Chrousos, 2009). Gleichzeitig beschreibt das Wort *Stress* die adaptiven Vorgänge, mit denen ein Individuum auf diese herausfordernden Faktoren reagiert (Selye, 1950). Diese Vorgänge werden auch als *Stressreaktion* bezeichnet (Nater, Ditzen, & Ehlert, 2011). Der Begriff *Stress* wird somit einerseits für die Reaktion eines Individuums auf einen Stressor verwendet, als auch für den Auslöser dieser Reaktion. In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff *Stress* meist ähnlich wie der Begriff *Stressreaktion* oder als Überbegriff verwendet. Das Wort *Stressor* wird für den Auslöser der Stressreaktion verwendet.

Die Art und das Ausmaß der Stressreaktion ist abhängig von zwei Faktoren: dem Stressor und dem Individuum. Die Wirkung eines Stressors ist beispielsweise abhängig von seiner Dauer oder Intensität (Nater et al., 2011). Ein Stressor kann akut (über Minuten bis Stunden) oder chronisch (über Wochen bis Monate) sein (Calvo & Gutiérrez-García, 2016).

Die Stressreaktion eines Individuums ist unter anderem abhängig von den Erfahrungen und der Stresssensitivität, sowie der Bewertung des Stressors seitens des Individuums (Nater et al., 2011), sowie dem generellen psychischen und physischen Gesundheitszustand (McEwen, 1998). Schon Lazarus (1984) postulierte mit seinem transaktionalen Modell der Stressreaktion, dass die individuelle Bewertung des Stressors eine tragende Rolle spiele.

Eine Stressreaktion tritt generell dann auf, wenn das Gleichgewicht der physiologischen Parameter, wie Temperatur, Sauerstoffsättigung oder pH-Wert, gefährdet ist oder gefährdet scheint (Chrousos, 2009; McEwen, 1998). Cannon (1929) verwendete für dieses Gleichgewicht den Begriff *Homöostase*. Die Homöostase kann beispielsweise durch rein physiologische Faktoren, wie Lärm, Hunger oder extreme Temperaturen, jedoch auch durch psychische Faktoren gestört werden (McEwen, 1998). Kognitive Aufgaben, Reden vor Publikum oder soziale Konflikte sind Beispiele für psychische Stressoren (Dickerson & Kemeny, 2004; Lazarus, 1984). Auch wenn das Erreichen zentraler Ziele oder die Aufrechterhaltung eines gewünschten Umstandes gefährdet sind, antwortet der Körper mit einer Stressreaktion (Lazarus, 1984). Als Gemeinsamkeit aller Stressoren kann genannt werden, dass sie das Wohlbefinden bedrohen, indem sie die physiologische und

psychologische Homöostase stören oder das Erreichen eines angestrebten Ziels behindern (Calvo & Gutiérrez-García, 2016).

Die Stressreaktion zeigt sich auf einer physiologischen und psychologischen Ebene sowie im Verhalten und soll der Vorbereitung und Adaption auf die fordernden Umstände dienen (McEwen, 1998). Bezüglich der Art der Stressreaktion gibt es zwei unterschiedliche theoretische Ansätze. Selye (1950) postulierte, dass die physiologische Stressreaktion auf verschiedene Arten von Stressoren generell gleich sei. Dies wird auch als *Generality Model* (Kemeny, 2003) bezeichnet. Diesem Modell gegenüber steht das *Integrated Specificity Model* (Kemeny, 2003). Demnach bestimmt die Art des Stressors die Stressreaktion. Je nach Stressor werden folglich spezifische physiologische und psychologische Anpassungen benötigt (Dickerson, Gruenewald, & Kemeny, 2004).

Die physiologische Stressreaktion wird durch ein komplexes Zusammenspiel des Stresssystems erzeugt (Chrousos, 2009). Hierbei können zwei Arten der Stressreaktion unterschieden werden: das sympathische Nervensystem, welches schnell reagiert, und die langsamer reagierende Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHN-Achse). Das sympathische Nervensystem reagiert mit dem Ausstoß von Adrenalin und Noradrenalin aus dem Nebennierenmark (Calvo & Gutiérrez-García, 2016). Die HHN-Achse "beginnt" beim Nucleus paraventricularis im Hypothalamus, welcher Corticotropin-releasing Hormone ausschüttet. Dieses Hormon stimuliert das Ausschütten von Adrenocorticotropin aus der Hypophyse (Hirnanhangdrüse), welches wiederum die Cortisol-Ausschüttung aus den Nebennieren aktiviert (Charmandari, Tsigor, & Chrousos, 2005). Diese Prozesse erhöhen die Verfügbarkeit von Sauerstoff und Glucose im Blut und bereiten den Körper somit auf die herausfordernde Situation vor (De Kloet, Joels, & Holsboer, 2005). Weitere physiologische Stressreaktionen sind ein erhöhter Puls, erhöhter Blutdruck und schnellere Atmung sowie erhöhte Aufmerksamkeit und Vigilanz (Charmandari et al., 2005).

Durch akuten Stress kann es zu dem Gefühl eines trockenen Mundes kommen. Generell wird angenommen, dass dieses Phänomen durch einen verringerten Speichelfluss entsteht (Naumova et al., 2012). Die normale Speichelflussrate beträgt ohne Stimulation 0,3-0,5 ml pro Minute (Gholami, Sabzvari, Razzaghi, & Salah, 2017). Die Speichelflussrate wird über das autonome Nervensystem geregelt und kann ein Maß für die parasympathische Aktivität darstellen (Rohleder, Wolf, Maldonado, & Kirschbaum, 2006). Generell wird angenommen, dass sich das sympathische und das parasympathische Nervensystem gegenseitig inhibieren (Rohleder et al., 2006). In einer Stresssituation würde dies bedeuten,

dass die Speichelflussrate aufgrund der Inhibition des parasympathischen Nervensystems durch das sympathische Nervensystem sinken würde.

Neben der physiologischen gibt es auch eine psychologische Stressreaktion. Emotionen spielen hierbei eine wichtige Rolle. Durch Bedrohung und Unsicherheit entsteht beispielsweise Angst, bei sozialer Ablehnung Scham und bei Verlusterfahrungen Trauer. Diese Emotionen wiederum führen zu bestimmten Verhaltensweisen und physiologischen Reaktionen, die einer Anpassung an die Situation förderlich sein sollen. Wenn man annimmt, dass verschiedene Emotionen bestimmte physiologische Korrelate haben, widerspricht dieser Umstand dem *Generality model* (Dickerson et al., 2004).

Die physiologischen Reaktionen, die durch akuten Stress entstehen, werden mit dem subjektiven Gefühl des *gestresst seins* bezeichnet (Campbell & Ehlert, 2012). Dieses gestresst sein kann als Reaktion auf Unsicherheit und Bedrohung gesehen werden. Auch andere emotionale Zustände entstehen durch Unsicherheit und Bedrohung (z.B. Angst, Verunsicherung, Anspannung), sollten aber nicht mit dem Gefühl des gestresst seins verwechselt werden (Finan, Zautra, & Wershba, 2011).

Das Ziel einer Stressreaktion ist, die herausfordernde Situation zu bewältigen und dann wieder in den Normalzustand zu gelangen. Bleibt ein Stresszustand zu lange aufrechterhalten oder ist zu stark für die vorhandenen Bewältigungsmöglichkeiten, entsteht *allostatische Last* (*Allostatic Load*; McEwen, 1998). Der Körper kämpft mittels veränderter physiologischer Aktivität darum, die Homoöstatie aufrecht zu erhalten. Wird daraus ein Dauerzustand, kann dies physische und psychische Erkrankungen hervorrufen, verschlimmern oder aufrechterhalten (McEwen, 1998). Stress ist ein bekannter und bedeutender Faktor in der Entstehung von körperlichen und psychischen Krankheiten. Beispielsweise kann ein chronisch erhöhter Cortisol-Spiegel zu depressiven Symptomen, Gedächtnisproblemen, Diabetes oder Bluthochdruck führen (Dickerson & Kemeny, 2004). Diese Relevanz für die Ätiologie zahlreicher Krankheiten macht die Stressforschung besonders wichtig. Jedoch sollen nicht nur die schädlichen Folgen von Stress, sondern auch die vor Stress schützenden Faktoren erforscht werden (von Dawans, Kirschbaum, & Heinrichs, 2011).

Um Stress experimentell und systematisch zu untersuchen, ist es notwendig, ein Instrument zu nutzen, welches reliabel eine akute Stressreaktion erzeugen kann. Viele Stresstests wurden entwickelt, wie z.B. der *Cold Pressor Test* (z.B. Schwabe, Haddad, & Schachinger, 2008) oder der *Stroop Test* (auch Farb-Wort-Interferenztest; Stroop, 1935). Ein besonders häufig genutzter Test ist der Trier Social Stress Test (TSST; Kirschbaum, Pirke, & Hellhammer, 1993). Laut Dickerson und Kemeny (2004) lösen experimentelle Situationen,

die *sozio-evaluative Bedrohung* und *Unkontrollierbarkeit* enthalten, reliabel physiologischen sowie psychologischen Stress aus. Der TSST vereint beide dieser Faktoren.

Der TSST wurde entwickelt, um moderaten psychosozialen Stress in einem Laborsetting zu erzeugen (Kirschbaum et al., 1993). Er besteht aus einer freien Rede und einer Rechenaufgabe, die vor wertenden Zusehern, die als Manager oder Experten für nonverbales Verhalten (hier "Gremium" genannt) vorgestellt werden, absolviert werden müssen. Durch den TSST wird eine verlässliche Stressreaktion erzeugt (Campbell & Ehler, 2012; Dickerson & Kemeny, 2004). Die HHN-Achse und das autonome Nervensystem werden aktiviert und die Indikatoren der physiologischen Stressreaktion steigen deutlich an. So konnte gezeigt werden, dass die Cortisol-Konzentration im Speichel signifikant steigt (Hellhammer & Schubert, 2012; Schoofs & Wolf, 2011). Auch die Alpha-Amylase-Konzentration im Speichel (Schoofs & Wolf, 2011; Strahler, Müller, Rosenlöcher, Kirschbaum, & Rohleder, 2010) und der Puls (Hellhammer & Schubert, 2012; Strahler et al., 2010) steigen signifikant an. Der TSST hat auch Auswirkungen auf das subjektive Empfinden - Stressempfinden, Angst und Unsicherheit steigen (Hellhammer & Schubert, 2012). Der TSST stellt in der internationalen Stressforschung einen Standard dar. Er bietet zahlreiche Vorteile: er ist standardisiert, leicht reproduzierbar und erlaubt den Vergleich zwischen Studien, vor allem auch, weil er so weit verbreitet ist. Die physiologische Stressreaktion kann nicht-invasiv gemessen werden. Zudem ist ein leichter bis moderater Stressor, wie ihn der TSST darstellt, besser geeignet, als ein starker Stressor, um Decken-Effekte zu vermeiden und um individuelle Unterschiede besser feststellen zu können (Hostinar, McQuillan, Mirous, Grant, & Adam, 2014).

Wie der Name verrät, stellt der Trier Social Stress Test einen sozialen Stressor dar. Sozio-evaluative Bedrohung bedeutet, dass für eine Person subjektiv das Risiko besteht, dass das *Selbst* negativ von anderen bewertet werden könnte. Merkmale für einen sozio-evaluativen Stressor sind die (scheinbare) Aufzeichnung der Performance (z.B. durch Kameras), die Anwesenheit eines wertenden Publikums und die Präsenz von sozialem Vergleich, beispielsweise andere Teilnehmer (Dickerson & Kemeny, 2004). In der Gruppenversion des TSST treffen alle der drei Faktoren zu.

Soziale Interaktionen können einen Stressor darstellen (Gerin, 2011). Laut Baumeister und Leary (1995) entsteht dieser soziale Stress vor allem aus der großen Motivation der Menschen nach Zugehörigkeit und Bindung. Ob das Motiv der Zugehörigkeit erfüllt wird oder nicht, ist die Wurzel zahlreicher starker Emotionen. Bei Erfüllung dieses Bedürfnisses entstehen positive Gefühle wie Zufriedenheit und Gelassenheit. Durch Zurückweisung und

Isolation hingegen können Angst, Eifersucht und Einsamkeit entstehen. Negative Emotionen können auch nur bei gefühlter oder potenzieller Bedrohung von sozialen Beziehungen entstehen. Um Zugehörigkeit und positive Beziehungen zu fördern, zeigen Menschen viele förderliche Verhaltensweisen, beispielsweise Konformität oder eine positive Selbstpräsentation.

Die Theorie des *Social Self-Preservation Systems* ist eng mit der Motivation nach Zugehörigkeit verwoben. Demnach streben Menschen danach, ihren sozialen Status und ihr Ansehen zu erhalten und reagieren daher auf mögliche Bedrohungen dieser Werte (Dickerson & Kemeny, 2004). Bedrohlich für den sozialen Status sind demnach Situationen, die erfordern, allgemein geschätzte Merkmale in der Anwesenheit anderer zu zeigen. Das Zeigen eines Mangels dieser Merkmale könnte zu einem Verlust an sozialem Status und Wert führen (Dickerson et al., 2004). Die Anwesenheit und vor allem die Bewertung durch andere kann zu sozialen Vergleichen und Selbstaufmerksamkeit (*Self-Awareness*) führen. Dies kann zu negativer Selbstbewertung führen, welche wiederum physiologischen Reaktionen in Gang setzen kann (Dickerson et al., 2004; Gruenewald, Kemeny, Aziz, & Fahey, 2004). Durch das Element der sozio-evaluativen Bedrohung im TSST ist anzunehmen, dass das *Social Self-Preservation System* während des TSST aktiviert wird.

Der zweite wichtige Faktor, die Unkontrollierbarkeit, besteht, wenn das Individuum der Ansicht ist, das Ergebnis oder den Verlauf der Situation durch sein eigenes Verhalten nicht positiv beeinflussen zu können (Thompson, 1981). In solchen Situationen ist es dem Individuum trotz seiner Bemühungen nicht möglich, erfolgreich zu sein. Unkontrollierbarkeit zeigt sich durch Zeitdruck, unlösbare Aufgaben, unzutreffendes negatives Feedback und dem Erhalten von Kritik bezüglich der Geschwindigkeit oder der Fähigkeit (Dickerson & Kemeny, 2004). Der TSST erfüllt alle Kriterien der Unkontrollierbarkeit, bis auf das Kriterium des Zeitdrucks. Durch die Unmöglichkeit, die Situation erfolgreich zu absolvieren, kann man den TSST auch als experimentell induzierten Misserfolg bezeichnen (Schoofs & Wolf, 2011).

Beim TSST handelt es sich um eine ressourcenintensive Einzeltestung. Dementsprechend groß ist der Aufwand personeller (ein/e Versuchsleiter/in und zwei "Experten/innen"), räumlicher (zwei Räume), zeitlicher (zwei Stunden ohne Vorbereitungs- und Nachbereitungszeit) und somit finanzieller Ressourcen pro Versuchsperson. Durch die meist längere Dauer des gesamten Untersuchungszeitraumes bei Einzeltestungen können auch Faktoren wie der Wechsel der Jahreszeiten (Rosmalen, Oldehinkel, Ormel, De Winter, Buitelaar, & Verhulst, 2005) konfundierend wirken. Durch das Einzelsetting ist der TSST

auch nur eingeschränkt für Fragestellungen, die soziales Verhalten betreffen - beispielsweise aus der Sozialpsychologie oder Verhaltensökonomie – geeignet (von Dawans et al., 2011).

Ein erster Versuch, den TSST mit mehr als einer Person durchzuführen, wurde schon von Childs, Vicini und De Wit (2006) gestartet, die bis zu drei Personen gleichzeitig testeten. Um ökonomisches Testen in der Stressforschung möglich zu machen, entwickelten von Dawans et al. (2011) den standardisierten TSST für Gruppen (TSST-G). Von Dawans et al. (2011) konnten zeigen, dass der TSST-G genauso verlässlich Stress induziert, wie der TSST. Das gemessene Cortisol erhöhte sich wie beim TSST um das Dreifache gegenüber dem Baseline-Level, also vor Beginn der aktiven Testphase. Eine Gruppentestung mit beispielsweise fünf Versuchspersonen ist somit mit nahezu gleichem Ressourcenaufwand durchführbar, wie mit einer Versuchsperson und dadurch bedeutend ökonomischer.

Generell bieten Gruppentestungen neben zahlreichen Vorteilen auch Nachteile. Eine Verhaltensbeobachtung wird bei mehreren Versuchspersonen erschwert. Zudem kann die Instruktion erschwert werden, wenn beispielsweise nicht jede Person die Anweisungen gleich schnell versteht oder jemand in der Gruppe keine Fragen stellen möchte. Zudem kann es zu Störungen durch die anderen Teilnehmer kommen (Amelang & Schmidt-Atzert, 2006). Der TSST-G ist stark an das Design des TSST von Kirschbaum et al. (1993) angelehnt. Der Umstand, dass mehrere Personen gleichzeitig getestet werden, führt jedoch zwangsläufig zu Abweichungen im Testablauf und in der Organisation. Die Versuchspersonen müssen instruiert werden nicht miteinander zu sprechen und sollten einander idealerweise unbekannt sein. Zudem sind Trennwände notwendig, um den Blickkontakt in der Vorbereitungs- sowie in der Testphase zu verhindern. Auch variiert je nach Gruppengröße entweder die Dauer der beiden Aufgaben pro Person oder aber die Dauer der gesamten aktiven Testphase.

Da sich alle Versuchspersonen in einem Raum befinden, die Aufgaben aber nicht gleichzeitig absolvieren, ergibt sich die Problematik, die in dieser Studie behandelt werden soll. Die Versuchspersonen werden beim TSST-G nicht zur selben Zeit aufgerufen, sondern in einer zufälligen Reihenfolge. Somit entstehen ungleich lange Wartezeiten bis zum Aufruf der jeweiligen Versuchsperson, wodurch die Stressreaktion systematisch beeinflusst werden könnte.

Zusätzlich stehen die Versuchspersonen an unterschiedlichen Positionen im Raum. Die räumliche Aufteilung und Positionierung von Personen scheint in vielen Bereichen eine Rolle zu spielen (Zhu & Argo, 2013). Studien dazu kommen hauptsächlich aus der Bildungsforschung, bezüglich der Sitzordnung in Schulklassen und ihren Einfluss auf den Bildungserfolg (Zhu & Argo, 2013). Es konnte gezeigt werden, dass sich Personen unter

Umständen unter Stress eher beobachtet fühlen (Rimmele & Lobmaier, 2011). Beobachtet zu werden und im Zentrum der Aufmerksamkeit zu stehen kann zu Erregung und Schamgefühlen führen und möglicherweise andere negative Gefühle auslösen (Sabini, Siepmann, Stein, & Meyerowitz, 2000). Beim TSST-G steht eine Person direkt vor dem Gremium, während die anderen links und rechts von der Mitte positioniert sind. Möglicherweise fühlen Personen, die zentral positioniert sind, verstärkt die Aufmerksamkeit auf sich und reagieren daher mit einer stärkeren Stressreaktion. Umgekehrt formuliert reagieren Personen, die nicht zentral positioniert sind, eventuell mit einer geringeren Stressreaktion, da sie weniger Aufmerksamkeit auf sich fühlen. Durch diese beiden Faktoren herrschen im TSST-G nicht die gleichen Umstände für jede Versuchsperson (wie beim TSST). Es besteht die Möglichkeit, dass sich die Reihenfolge des Aufrufs und die räumliche Position systematisch auf die Stressreaktion auswirken.

Aktueller Wissensstand

Bisherige TSST-G-Studien gingen der Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der Stressreaktion nur selten nach. Von Dawans et al. (2011) führten den TSST-G erstmals systematisch mit Gruppen von bis zu sechs Personen durch. Als Maß für die Stressreaktion dienten Cortisol, der Puls und ein subjektives Stressmaß (VAS). Cortisol und das subjektive Stressempfinden wurden unter anderem vor dem TSST-G, zwischen der Rede und der Rechenaufgabe und nach der Rechenaufgabe erhoben. Da das Forschungsteam Effekte der Reihenfolge des Aufrufs in Betracht zog, wurde auf potenzielle Effekte der Reihenfolge des Aufrufs kontrolliert. Dafür wurden jene Personen, die als erste und zweite aufgerufen wurden, mit jenen, die als fünfte und sechste aufgerufen, verglichen. Es wurde kein signifikanter Unterschied bezüglich der physiologischen Indikatoren Cortisol und Puls gefunden. Mögliche Effekte auf das subjektive Stressempfinden wurden leider nicht getestet.

Hackman, Betancourt, Brodsky, Kobrin, Hurt und Farah (2013) führten einen abgewandelten TSST-G mit Kindern zwischen 11 und 14 Jahren in Gruppen von zwei bis drei Personen durch. Cortisol und das subjektive Empfinden (Likert-Skala) dienten als Maße der Stressreaktion, jedoch wurde nicht zwischen der Rede und der Rechenaufgabe gemessen. Die Autoren konnten keine Beziehung zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der Zeit des Cortisol-Peaks finden.

In der TSST-Studie von Childs et al. (2006), die erstmalig mehrere Personen gleichzeitig testeten, wurden die Teilnehmer in eine Einzel- oder Gruppenbedingung (zwei bis drei Personen) geteilt. Die Messung der Stressreaktion fand nur vor und nach dem TSST statt,

nicht zwischen der Rede und der Rechenaufgabe. Mögliche Zusammenhänge zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der Stressreaktion wurden nicht getestet, jedoch geben die Autoren Hinweise auf mögliche Zusammenhänge. Childs et al. (2006) stellten in der Gruppenbedingung zwar einen signifikant höheren Puls fest, jedoch nicht signifikant höhere Cortisol-Werte. Die Autoren begründen dies damit, dass die Teilnehmer der Gruppenbedingung, die früher aufgerufen wurden, womöglich höhere Cortisol-Werte hatten, als gemessen wurde. Während der Performance der anderen Teilnehmer konnten sie sich jedoch wieder erholen und wiesen zum folgenden Messzeitpunkt folglich niedrigere Werte auf. Childs et al. (2006) konnten somit nicht ausschließen, dass die individuelle Erholungszeit, deren Länge proportional zur Reihenfolge des Aufrufs ist, die gemessenen Cortisol-Werte beeinflusst hat. Dies würde dazu führen, dass Personen, die später aufgerufen wurden, im Vergleich eine höhere Stressreaktion zeigten.

Boesch et al. (2014) gehen von ähnlichen Effekten aus. Sie testeten männliche Rekruten zweimal im Abstand von 10 Wochen in Gruppen von vier Personen. Die Messungen fanden, wie generell bei TSST-G, nicht direkt nach der individuellen Performance statt, sondern erst nachdem alle die Aufgabe beendet hatten. Zudem wurde nicht zwischen der Rede und der Rechenaufgabe gemessen. Boesch et al. (2014) nehmen an, dass bei jenen, die direkt nach ihrer Performance gemessen werden, die Stressreaktion stärker ausfällt, da diese keine Erholungszeit hatten. Boesch et al. (2014) vermuten, dass der Großteil der Stressreaktionen von der Reihenfolge des Aufrufs beeinflusst wurde und nennen es ein unvermeidliches Problem, welches beim TSST-G besteht.

Hostinar et al. (2014) sind nach von Dawans et al. (2011) und Hackman et al. (2013) die einzigen, die auf mögliche Effekte der Reihenfolge tatsächlich testeten. Sie führten den TSST-G mit Jugendlichen zwischen 11 und 18 Jahren in Gruppen zwischen fünf und acht Personen durch. Der TSST wurde leicht abgewandelt und es gab keine Rechenaufgabe. Die Autoren untersuchten die Effekte der Reihenfolge des Aufrufs auf die Cortisol-Werte. Die Autoren fanden heraus, dass die Reihenfolge des Aufrufs einen signifikanten Einfluss auf die Cortisol-Werte hatte ($p = .023$). Auch nach visueller Begutachtung sah man, dass Personen, die als sechste, siebte und achte aufgerufen wurden, etwas höhere Cortisol-Werte aufwiesen. Die Autoren nehmen nicht die unterschiedlichen langen Erholungszeiten zwischen der Rede und der Messung als Grund an. Stattdessen vermuten sie, dass durch die längere Wartezeit bei jenen, die später aufgerufen wurden, mehr Cortisol aufgebaut wurde. Die Autoren empfehlen, dass in zukünftigen TSST-G-Studien die Effekte der Reihenfolge statistisch kontrolliert werden oder sicherheitshalber nur Testungen mit maximal fünf Personen durchzuführen.

Jene Studienautoren, die von einem Effekt der Reihenfolge ausgingen, oder sogar einen nachweisen konnten, gehen davon aus, dass ein späterer Aufruf sich in einer höheren gemessenen Stressreaktion zeigt. Durch die relativ geringe Zahl an Studien, die sich bisher mit diesem Thema beschäftigt haben, bleibt Raum für Spekulationen, warum es zu solchen Effekten kommen kann.

Für die zweite Hypothese, die den Zusammenhang zwischen der räumlichen Position und der Stressreaktion im TSST-G prüfen soll, gibt es wenig empirischen Hintergrund. Keine (mir bekannte) TSST-G-Studie beschäftigte sich mit der Frage nach dem Einfluss der räumlichen Position auf die Stressreaktion.

Hypothesen

Durch die Wichtigkeit, ökonomisch zu testen und durch das wachsende Interesse an der Stressforschung, stellt der TSST-G ein wichtiges und weit verbreitetes Instrument dar, um Stress und verwandte Themen zu untersuchen. Trotz seiner mittlerweile weiten Verbreitung wurden die möglichen Effekte der Reihenfolge des Aufrufs und der räumlichen Position im TSST-G bisher kaum ernsthaft untersucht. Die oben erwähnten Studien konnten entweder keinen Zusammenhang zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der Stressreaktion nachweisen (Hackman et al., 2013; von Dawans et al., 2011), hatten einen Zusammenhang in Verdacht, ihn jedoch nicht getestet (Boesch et al., 2014; Childs et al., 2006) oder haben einen signifikanten Zusammenhang gefunden (Hostinar et al., 2014). Der aktuelle Wissenstand gibt keine eindeutige Auskunft darüber, ob Zusammenhänge zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der Stressreaktion existieren. Der Umstand, dass in einigen Studien zwischen der Rede und der Rechenaufgabe keine Messung stattfand, könnte die Ergebnisse beeinflusst haben. Der Faktor der räumlichen Position wurden bisher in keiner TSST-G-Studie untersucht. Um eine möglichst uniforme Stressreaktion durch den TSST-G zu gewährleisten, ist es notwendig, zu erforschen, ob die objektive und subjektive Stressreaktion systematisch durch diese Faktoren konfundiert wird. Die Beantwortung dieser Fragen kann Hinweise für die optimale Gruppengröße und die räumliche Aufteilung der Versuchspersonen in zukünftigen TSST-G-Studien geben. In dieser Studie wurden folgende Hypothese geprüft:

H1: Je später eine Person in der Rede des TSST-G aufgerufen wird, desto stärker ist ihre Stressreaktion.

H2: Personen in einer zentralen räumlichen Position zeigen eine stärkere Stressreaktion.

Bei der Verwerfung der Hypothesen kann von einer uniform induzierten Stressreaktion ohne Konfundierung durch die Reihenfolge des Aufrufs oder die räumliche

Position ausgegangen werden. Wenn Zusammenhänge gefunden werden, sollten zukünftige TSST-G-Studien diese(n) Faktor(en) in ihre Analysen mit einbeziehen und gegebenenfalls das Studiendesign entsprechend anpassen.

Methode

Die vorliegende Studie ist Teil einer größeren Untersuchung der Universität Wien, bei der der Einfluss der Gruppengröße auf die Stressreaktion im TSST-G untersucht werden soll. Die Ethikkommission der Universität Wien hat die vorliegende Studie bewilligt und die Studie wurde mit den erforderlichen ethischen Richtlinien umgesetzt (Antragsnummer 00309). Jede Versuchsperson gab ihre schriftliche Einverständniserklärung für die Teilnahme. Die Versuchspersonen wurden vor Beginn der Testung darüber informiert, die Testung jederzeit ohne Angabe von Gründen abbrechen zu können. Die Teilnahme wurde mit 40€ entschädigt.

Stichprobenbeschreibung

Die Gesamtstichprobe bestand aus 61 Probandinnen, die an einer Einzel- oder Gruppenbedingung des TSST teilnahmen. 41 Probandinnen aus dieser Stichprobe wurden in die vorliegende Studie inkludiert, das sind jene, die an einer Gruppenbedingung teilgenommen haben. Die Datenerhebung fand zwischen Mai und Dezember 2018 statt. Bei der Stichprobe handelt es sich um gesunde Frauen im Alter zwischen 18 und 30 Jahren ($M = 23,37$). Die Probandinnen wurden über die Verbreitung von Flyern rekrutiert. Interessierte wurden über ein telefonisches Pre-Screening auf eventuelle Ausschlusskriterien hin geprüft, um potenzielle konfundierende Variablen möglichst konstant zu halten.

Die Kriterien für die Teilnahme an der Studie umfassten, angelehnt an die Empfehlungen von Strahler, Skoluda, Kappert und Nater (2017): weiblich, Alter zwischen 18 und 35 Jahren, Nichtraucher, Body Mass Index zwischen 18 und 30, keine aktuelle Schwangerschaft oder Stillen, keine Einnahme von Medikamenten mit Einfluss auf Hormone oder den Zyklus, keine hormonelle Verhütung, regelmäßiger Zyklus, keine chronische somatische Erkrankung oder psychische Störung, keine Einnahme von Drogen im vergangenen Jahr, keine Einnahme von Cannabis oder Psychopharmaka in den vergangenen 14 Tagen. Der Testtermin fand in der Follikelphase, also in der ersten Woche nach der Menstruation, statt. Die Probandinnen wurden vor der Teilnahme gefragt, ob sie bereits an einem Stresstest teilgenommen hätten und wenn ja, an welchem. Personen, denen der TSST bereits bekannt war, sollten so ausgeschlossen werden. In dieser Studie sollten

gemischtgeschlechtliche Gruppen vermieden werden, um konfundierende Effekte zu vermeiden. In einer Folgestudie werden männliche Probanden untersucht werden.

Untersuchungsdesign

Die Gruppengröße in dieser Studie wurde systematisch variiert. Dadurch entstanden drei Bedingungen: Der TSST mit einer Person, der TSST-G mit drei Personen (*hier* TSST-3) und der TSST-G mit fünf Personen (*hier* TSST-5). Der TSST-3 wurde siebenmal, der TSST-5 wurde viermal durchgeführt, was pro Bedingung 21 bzw. 20 Personen ergibt. Jede Person nahm nur an jeweils einer Bedingung teil. Von einer Kontrollbedingung wurde abgesehen, da bei dieser Studie nicht der Effekt einer Testbedingung in Kontrast zu einer Kontrollbedingung erforscht werden sollte, sondern die verschiedenen Gruppengrößen einander als Vergleichsgruppen dienten. Die Zuteilung zu den Bedingungen geschah (quasi-)randomisiert, je nachdem, wie viele Versuchspersonen für eine Testung gewonnen werden konnten und wie viele tatsächlich zum Termin erschienen.

Vorgehen

Das experimentelle Design dieser Studie orientiert sich maßgeblich an der TSST-G-Studie von von Dawans (2011) und unterscheidet sich nur minimal, vor allem jedoch in der Variation der Gruppengröße. Nach der Einladung zu einem Termin füllten die Probandinnen verschiedene psychologische Fragebögen online aus, die für die Beantwortung der Fragestellung aber nicht von Relevanz sind. Die Probandinnen wurden gebeten, zwei Tage vor der Testung keine körperlich extrem fordernden Tätigkeiten auf sich zu nehmen und einen Tag vor dem Termin sowie am selben Tag der Testung keinen Alkohol oder Koffein zu sich zu nehmen, keinen Sport zu machen und keinen Kaugummi zu kauen. Eine Stunde vor der Testung sollten die Probandinnen zudem keine Nahrung mehr zu sich nehmen oder sich die Zähne putzen (Strahler et al., 2017). Die Einhaltung dieser Vorgaben wurde bei der Ankunft mittels Fragebogen überprüft.

Der Ablauf wird in Abbildung 1 dargestellt. Die Testungen fanden in den Räumlichkeiten der psychologischen Fakultät der Universität Wien statt. Die gesamte Testung dauerte rund zwei Stunden, begann um 14.00 Uhr und endete um 16.00 Uhr. Die Tageszeit wurde konstant gehalten, um Einflüsse des zirkadianen Rhythmus auf die Stressreaktion konstant zu halten (Edwards, Clow, Evans, & Hucklebridge, 2001). Die Versuchsleitung nahm die Probandinnen zwischen 13.50 und 14.00 Uhr in Empfang und führte sie in den Vorbereitungsraum. Dort wurden erste Anweisungen und Informationen gegeben und die Einverständniserklärungen unterschrieben. Die Probandinnen gaben ihr Mobiltelefon ab und wurden gebeten, während der Untersuchung nicht miteinander zu sprechen, nichts zu trinken

(außer bereitgestelltes Wasser) und nichts zu essen. Jede Probandin bekam eine Nummer zugeteilt, die bestimmte, wo sie Platz nahm und wo sie später während des TSST-G stehen würde. Dazu bekam jede Probandin einen Aufkleber mit der jeweiligen Nummer, den sie sichtbar am Oberkörper platzieren sollte. Im Zeitraum vor der Testung (auch Baseline- oder Akklimatisierungsphase genannt) saßen die Probandinnen an einem Tisch, der von Trennwänden getrennt wurde, um Blickkontakt und weitere Kommunikation zu vermeiden. Diese Phase dauerte eine halbe Stunde. Die Probandinnen füllten verschiedene psychologische Fragebögen aus und konnten nach Beendigung dieser in diversen aufliegenden Magazinen lesen. Nach der halben Stunde erfolgte die erste von neun Messungen (Messzeitpunkt = MZP). Die Probandinnen wurden dazu aufgefordert, 2 Minuten nicht zu schlucken oder zu sprechen und ihren Speichel im Mund zu sammeln. Innerhalb dieser 2 Minuten sollten sie den MDBF und visuelle Analogskalen VAS ausfüllen. Das Ende der 2 Minuten wurde den Probandinnen von der Versuchsleitung mitgeteilt und sie wurden aufgefordert, ihren gesamten Speichel mittels eines Strohhalmes in ein Röhrchen (SaliCap ©) zu überführen (MZP 1).

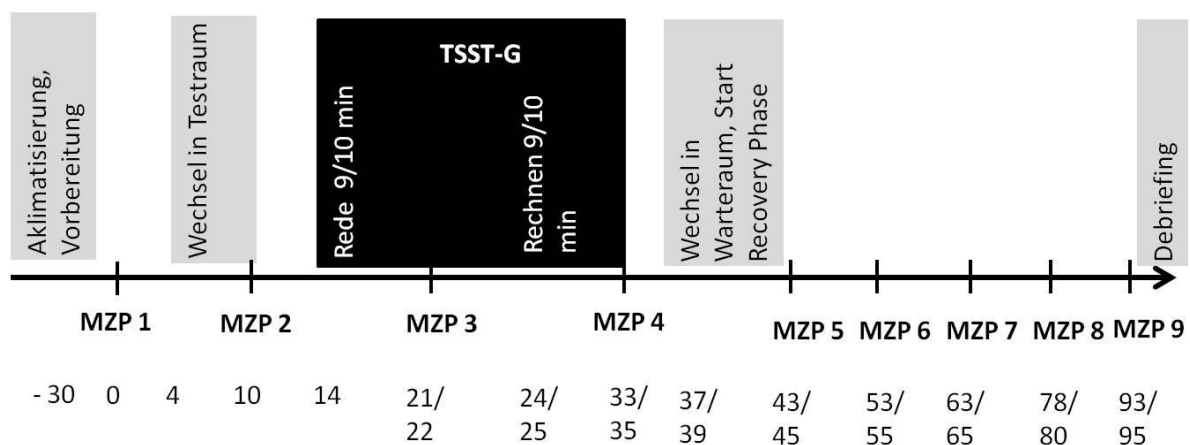


Abbildung 1. Darstellung des Testablaufs. Unterste Zeile: Minutenangabe. Die Zahl nach den Schrägstrichen gilt für den TSST-5, die davor für den TSST-3. MZP = Messzeitpunkt.

Danach wurden die Probandinnen in den Testraum geführt. Erneut nahmen sie an einem Tisch Platz und waren dabei von Trennwänden getrennt. Die Versuchsleitung gab daraufhin die Instruktionen für die folgende Testung. Die Probandinnen wurden gebeten, sich auf ein Vorstellungsgespräch für eine Stelle ihrer Wahl in Form einer freien Rede vorzubereiten. Betont wurde hierbei, dass sie besonders auf ihre positiven persönlichen Eigenschaften eingehen sollten, die sie für die gewünschte Stelle geeignet machten. Zudem wurde ihnen mitgeteilt, dass es später noch eine weitere Aufgabe aus dem mathematischen Bereich gäbe. Den Probandinnen wurde das "Gremium", ein Mann und eine Frau in weißen Laborkitteln,

die gegenüber den Probandinnen an einem Tisch saßen, als Experten für Verhaltensanalyse vorgestellt. Sie wurden darüber informiert, dass die gesamte Testung von den beiden Videokameras im Raum aufgezeichnet werden würde. In Wahrheit waren die Kameras ausgeschaltet und zeichneten die Testung nicht auf. Das Gremium wurde geschult, während der Testung weder verbales noch nonverbales Feedback zu geben. Der männliche Part des Gremiums stellt den „aktiven Stressor“ dar, dessen Aufgabe es war, die verbalen Hinweise zu geben ist, beispielsweise den Aufruf der nächsten Nummer oder den Hinweis auf einen vermeintlichen Rechenfehler. Der weibliche Part stellte den „passiven Stressor“ dar, dessen Aufgabe es war, keinerlei Feedback zu geben und auch die Probandinnen, die aktuell nicht sprachen, im Blick zu behalten und sie somit weiterhin einer stressigen Situation auszusetzen. Beide Stressoren hatten die Möglichkeit, sich auf einem Blatt „Notizen“ zu machen, um vorzutäuschen, dass eine echte Verhaltensanalyse durchgeführt wurde. Nach einer dreiminütigen Vorbereitungszeit, in der sich die Probandinnen Notizen machen konnten, wurden sie gebeten, erneut Speichel abzugeben und Fragebögen auszufüllen (MZP 2).

Als nächstes wurden die Probandinnen aufgefordert aufzustehen und sich auf den Platz mit ihrer Nummer zwischen den Trennwänden zu stellen. Die Versuchsleitung verließ den Raum. Im TSST-3 stand eine Probandin in der Mitte und die zwei weiteren Probandinnen in den "Slots" links und rechts daneben. Im TSST-5 standen links und rechts jeweils eine weitere Probandin (siehe Abbildung 2). Ihre schriftlichen Notizen durften sie dabei nicht mitnehmen. Die Probandinnen wurden in einer scheinbar zufälligen, ihnen nicht bekannten Reihenfolge aufgerufen, die Rede zu halten. Je nach Gruppengröße dauert die Rede 3 (TSST-3) oder 2 (TSST-5) Minuten. Dies wurde so gewählt, da bei gleich langer Dauer für jede Probandin die gesamte Testzeit der beiden Bedingungen zu stark variieren würde. Für den TSST-3 ergab dies insgesamt 9, für den TSST-5 10 Minuten. Machten die Probandinnen eine Pause von über 30 Sekunden oder sprachen nicht explizit von ihren persönlichen Qualitäten, wurden sie von dem aktiven Stressor darauf hingewiesen. Unter Umständen stellt der aktive Stressor Fragen, beispielsweise über negative Eigenschaften oder die Teamfähigkeit. Nach der Rede kam es zu einer erneuten Messung (MZP 3).

Die Reihenfolge des Aufrufs und die räumliche Position wurden im Vorhinein randomisiert zugeteilt. Dies war notwendig, da die Reihenfolge und die räumliche Position für die Analyse unabhängig sein mussten. Die Zuteilung erfolgte genau genommen nicht randomisiert, sondern „balanciert“. Die Vergabe der räumlichen Position bzw. der Nummer entsprach dem Versuchspersonencode. Der niedrigste Versuchspersonencode innerhalb einer Testung bekam die Nummer 1 zugeteilt, der nächst niedrige die Nummer 2, usw. Beim TSST-

3 wurde mit Nummer 2 begonnen, da hier, entsprechend der räumlichen Aufstellung, nur die mittleren Plätze besetzt wurden (siehe Abbildung 2). Um zu vermeiden, dass bestimmte Kombinationen der Reihenfolge und der räumlichen Positionen zweimal vorkamen (beispielsweise, wenn die Nummer 1 in zwei Testungen als erste aufgerufen werden würde), wurde innerhalb der Bedingungen aus vorgefertigten Kombinationen zufällig ausgewählt. In Tabelle 1 sind exemplarisch fünf Möglichkeiten für den TSST-5 dargestellt, aus denen dann vier zufällig gezogen wurden.

Tabelle 1

Darstellung der Zuteilung von Reihenfolge des Aufrufs und räumlicher Position

Räumliche Position	Reihenfolge des Aufrufs				
Nummer 1	5	4	1	3	2
Nummer 2	2	5	4	1	3
Nummer 3	3	2	5	4	1
Nummer 4	1	3	2	5	4
Nummer 5	4	1	3	2	5

In der zweiten Aufgabe wurden die Probandinnen gebeten, von einer vierstelligen Zahl, die ihnen vorgegeben wurde (z.B. 2043), so schnell wie möglich fortlaufend die Zahl 17 zu subtrahieren. Jede Person bekam dabei eine andere Zahl, um Lerneffekte zu vermeiden. Erneut variierte die Dauer dieser Aufgabe je nach Gruppengröße, im TSST-3 dauerte sie 3 Minuten, im TSST-5 2 Minuten. Der Aufruf der Probandinnen geschah bei dieser Aufgabe mehrmalig und wurde während der Testung vom aktiven Stressor bestimmt. Der aktive Stressor sollte besonders jene Personen erneut aufrufen, die den Anschein machten, die Aufmerksamkeit verloren zu haben (z.B. keine Aufnahme von Blickkontakt). Mittels Stoppuhr wurde jedoch sichergestellt, dass jede Person gleich lange rechnete. Bei Fehlern wurde die Person darauf hingewiesen und musste von vorne beginnen. Rechnete die Person relativ schnell und fehlerfrei, wurde sie vom aktiven Stressor dennoch gebeten schneller zu rechnen. Nach dieser Aufgabe erfolgt erneut eine Messung (MZP 4). Zusätzlich zur VAS wurde eine TSST-G-spezifische VAS spezifisch vorgegeben (VAS TSST-G).

Nach Ende der aktiven Testphase wurden die Probandinnen von der Versuchsleitung zurück in den Vorbereitungsraum geführt, wo die einstündige *Recovery-Phase* begann.

Innerhalb dieser Zeit fanden fünf Messungen im Abstand von 10-30 Minuten statt (MZP 5-9). Die Probandinnen füllten neben der VAS und dem MDBF einen längeren Fragebogen aus, der Fragen zur Wahrnehmung subjektiver Effekte der Reihenfolge und der räumlichen Position enthielt. Erneut standen den Probandinnen Magazine zur Entspannung zur Verfügung. Nach der Recovery-Phase fand ein kurzes Debriefing statt, in dem sich das Gremium den Probandinnen als normale Studierende vorstellte und ihnen versicherte, dass ihre Leistung nicht bewertet und die Testung nicht gefilmt wurde. Die Probandinnen konnten zudem Fragen stellen.

Das Gremium und die Versuchsleitung bestand aus Mitgliedern der Forschungsgruppe und Mitarbeitern der psychologischen Fakultät. Das Gremium wurde geschult, kein verbales und nonverbales Feedback zu geben. Alle Beteiligten nahmen an Testläufen teil, um dieses standardisierte Verhalten zu üben. Zudem gab es Manuale, anhand derer das standardisierte Verhalten der Versuchsleitung und des Gremiums gelernt wurde (siehe Anhang).

Operationalisierung

Die interessierende abhängige Variable ist die Stressreaktion, das heißt, der Unterschied des Stresszustandes vor und nach dem Wirken des Stressors. Man kann zwei Arten der Stressreaktion unterscheiden: die physiologische Reaktion und das subjektive Stresserleben (Campbell & Ehlers, 2012). Für die physiologische, also objektive Stressreaktion gibt es einige valide Indikatoren: Cortisol, welches die Aktivität der HPA-Achse widerspiegelt, das Enzym Alpha-Amylase für die Aktivität des autonomen Nervensystems sowie proinflammatorische (entzündungsfördernde) Zytokine als Marker für die Aktivität des Immunsystems (Nater, Skoluda, & Strahler, 2013). Da die oben genannten Indikatoren für diese Studie nicht verwendet werden konnten, wurde die Speichelflussrate als Maß der objektiven Stressreaktion verwendet. Hierbei wurde eine niedrigere Speichelflussrate als eine Inhibition des parasympathischen Nervensystems und somit als Stressreaktion gedeutet (Rohleder et al., 2006). Die Probandinnen gaben zu 9 MZP Speichelproben ab. Da die Versuchspersonen für 2 Minuten ihren Speichel sammelten und ihn dann in Salicaps © abgaben, konnte das Gewicht der folgenden Probe durch zwei dividiert werden, um die Speichelflussrate pro Minute zu errechnen.

Studien über den Zusammenhang von mentalem Stress und der Speichelflussrate zeigen keine eindeutigen Ergebnisse (Naumova et al., 2012). So konnte beispielsweise eine verringerte Speichelflussrate bei psychologischem Stress festgestellt werden (Matos-Gomes et al., 2010), in anderen Studien konnte jedoch keine signifikante Änderung der Speichelflussrate bei akutem mentalen Stress gefunden werden, wie in einer TSST-Studie von

Nater et al. (2006) oder einer Studie von Naumova et al. (2012). Es gab sogar Studien die eine Steigerung der Speichelflussrate bei mentalem Stress (Stroop Test und TSST) feststellen konnten (Bakke, Tuxen, Thomsen, Bardow, Alkjær, & Jensen, 2004; Rohleder al., 2006). Aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisse ist anzunehmen, dass die Art der Messung der Speichelflussrate die Ergebnisse beeinflusst. Zudem kann der Zusammenhang zwischen der Speichelflussrate und akutem Stress von der Art des Stressors, dem Studiendesign oder der untersuchten Population abhängen (Bulthuis, Jager, & Brand, 2018).

Für die Messung der subjektiven Stressreaktion liegt es nahe, nach dem aktuellen Gefühl des gestresst seins zu fragen. Dazu werden häufig Visuelle Analogskalen (VAS) verwendet. VAS sind ein vielverwendetes Instrument zur subjektiven Stresserhebung. Mit der VAS können verschiedene momentane Gefühlszustände erhoben werden, indem auf einer horizontalen Linie ein Punkt zwischen 0 (gar nicht) und 100 (sehr stark) gewählt wird (Aitken, 1969). In dieser Studie wurde ein Item der VAS verwendet, um die subjektive Stressreaktion zu erheben: "Wie sehr fühlen Sie sich gestresst?". Die VAS wurden zu neun MZP vorgelegt.

Die Verwendung von VAS in der vorliegenden Studie liegt nahe, da sie schnell und einfach zu beantworten sind und spezifische Emotionen erfragt werden können. Psychometrische Untersuchungen zeigen eine ausreichende Validität und eine hohe Inter-Rater-Reliabilität. Die Werte der VAS weisen Korrelationen mit anderen subjektiven Stressmaßen, wie der Perceived Stress Scale (PSS-14; Cohen, Kamarck, & Mermelstein, 1994) oder physiologischen Maßen wie Puls, Blutdruck oder Cortisol auf (Lesage, Berjot, & Deschamps, 2012) In einer Meta-Analyse konnte gezeigt werden, dass das Erfragen spezifischer Emotionen stärker mit Cortisol-Reaktionen assoziiert ist, als beispielsweise Fragebögen zu allgemeinen Stimmungszuständen, z.B. der Bewertung der Stimmung von sehr gut bis sehr schlecht (Denson, Spanovic, & Miller, 2009). Im Folgenden wird der Begriff „VAS“ nur für das Item „Wie sehr fühlen Sie sich gestresst?“ verwendet.

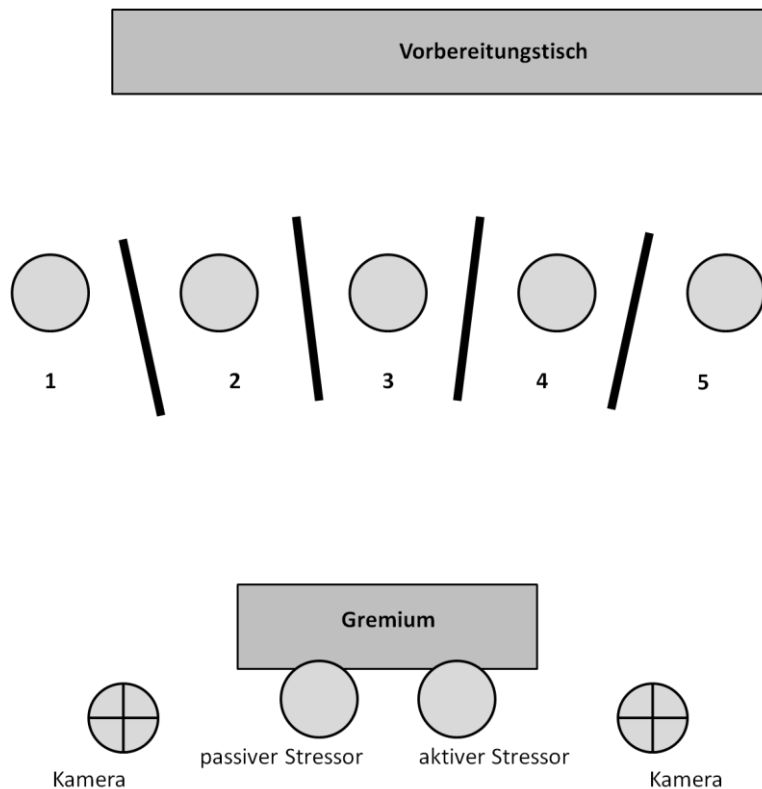


Abbildung 2. Darstellung des Testraums

Die Reihenfolge des Aufrufs und die räumliche Position stellen die unabhängigen Variablen dar, deren Einfluss auf die Stressreaktion getestet werden soll. Im TSST-5 gibt es für die Reihenfolge des Aufrufs fünf mögliche Werte (Erster bis Fünfter) beim TSST-3 drei mögliche Werte (Erster bis Dritter). Die Reihenfolge des Aufrufs in der Rechenaufgabe wird nicht mit einbezogen, da hier ein mehrmaliges Aufrufen vorgesehen ist und sie nicht aufgezeichnet wurde, und daher mögliche Effekte des Aufrufs nicht sinnvoll getestet werden können. Deswegen ist in der vorliegenden Studie mit der „Reihenfolge des Aufrufs“ nur die Reihenfolge des Aufrufs in der Rede gemeint. Die räumliche Position kann im TSST-3 drei Werte annehmen (2, 3 und 4) und im TSST-5 fünf Werte (1, 2, 3, 4 und 5). Zur Analyse werden jedoch zwei Gruppen gebildet: zentral und nicht-zentral.

Während der Recovery-Phase füllten die Probandinnen zusätzliche Fragebögen zu verschiedenen Persönlichkeitseigenschaften sowie zu konkreten Fragen zum Erleben des TSST-G aus. Diese Fragebögen enthielten auch offene Fragen, die für die Beantwortung der Fragestellung relevant sind: "Wirkte sich die Reihenfolge des Aufrufs im Bewerbungsgespräch/Ihre räumliche Position auf Ihr Empfinden aus?" Diese Fragen konnten mit "Ja", "Nein" und "Vielleicht" beantwortet werden. In einem offenen Antwortformat konnte folgende Frage beantwortet werden: "Beschreiben Sie bitte kurz in Ihren eigenen

Worten, inwiefern es sich auf Ihr Empfinden auswirkte?" Diese Antworten sollen zur explorativen Analyse dienen.

Information über die Art der Auswertung

Die VAS hatten eine Länge von 10cm und wurden händisch mit einem Lineal ausgewertet. Ein cm ergibt den Wert 1. Nach der Testung wurden die Speichelproben in einem Tiefkühlgerät mit -20° gelagert. Um die Speichelflussrate zu erheben, wurde jedes einzelne Salicap© vor der Testung leer abgewogen und danach händisch mit einer Waage gewogen. Nach der Testung wurde die Differenz des Gewichts in Gramm berechnet. Die statistischen Analysen wurden mit SPSS Version 25 durchgeführt.

Analyse

Die deskriptiven Statistiken und grafische Darstellungen der relevanten Variablen (VAS und Speichelflussrate) sollen einen Überblick über die Studienergebnisse geben. Es wurde eine messwiederholte ANOVA (wiederholter Faktor: 9 für VAS und für Speichelflussrate) durchgeführt, um signifikante Änderungen dieser Variablen über die neun MZP festzustellen. Die wiederholten Messergebnisse wurden mit der Greenhouse Geisser-Korrektur überprüft.

Da für die Hypothesentestung die *Stressreaktion* gemessen werden sollte, konnten nicht die Rohwerte von subjektivem und objektivem Stress verwendet werden, sondern mussten zu den Werten vor dem Stressor in Beziehung gesetzt werden. Dazu wurden Deltawerte (gekennzeichnet mit Δ) gebildet, indem von einem Referenzwert der Wert von MZP 1 (Baseline) abgezogen wurde. Für die statistische Testung der H1 wurde der Deltawert des *individuellen Peaks* (der höchste Wert innerhalb der MZP 3 bis 9) verwendet. Der Peak wurde erst ab MZP 3 ermittelt, da erst ab diesem Zeitpunkt die Reihenfolge des Aufrufs oder der räumlichen Position relevant sind. Der Vorteil dieses Referenzwertes ist, dass individuelle zeitliche Varianzen der Stressreaktion berücksichtigt werden.

Weitere Referenzwerte sollen für eine ausführliche Analyse herangezogen werden. Die Deltawerte von MZP 3 (= Δ MZP 3, direkt nach der Rede) und MZP 4 (= Δ MZP 4, direkt nach der Rechenaufgabe) wurden hierfür verwendet. Dies galt für alle Versuchspersonen, unabhängig davon, ob zu diesem Zeitpunkt der Peak stattfand oder nicht. Hierbei werden individuell unterschiedliche "Geschwindigkeiten" der Stressreaktion zwar nicht berücksichtigt, dafür wird die Stressreaktion zeitlich näher zur aktiven Testphase gemessen (bei zeitlichen Abweichungen des Peaks). Die höchsten Cortisol-Werte wurden in Studien ungefähr 15-30 Minuten nach dem Beginn der Rede erreicht (Schlotz, Kumsta, Layes, Entringer, Jones, & Wüst, 2008; Hostinar et al., 2014; Dickerson & Kemeny 2004). Ob sich

dies auch bei der subjektiven Stressreaktion so verhält, ist unklar. Deswegen erscheint die Analyse anhand beider MZP als sinnvoll.

Problematisch bei den gebildeten Deltawerten ist, dass durch das Abziehen der Baseline bei hohen Werten der Baseline verfälschende Deckeneffekte auftreten können. Dies lässt es bei einer hohen Baseline unter Umständen so aussehen, als würde die Versuchsperson durch den TSST nur wenig gestresst werden. Beispielsweise ergibt ein Peak von 10 von dem 6 (Baseline) abgezogen wird, den Deltawert von 4. Eine Versuchsperson mit demselben Peak, aber einer niedrigeren Baseline weist damit einen höheren Deltawert auf, was jedoch nicht bedeutet, dass diese durch den TSST-G mehr gestresst wurde.

Direkt nach der aktiven Testphase bei MZP 4 wurde eine VAS vorgegeben (VAS TSST-G), die sich konkret auf die vorherige Situation bezog. Darunter befand sich das Item „Die Situation war stressig für mich“. Auch dieses Item dient als Referenzwert. Jedoch kann hierbei nicht von einer *Stressreaktion* gesprochen werden, da hier kein Vergleich mit der Baseline stattfindet.

Um eine erschöpfende Hypothesentestung durchzuführen, wird noch ein weiterer Referenzwert für das subjektive Stressempfinden verwendet, und zwar die Schnelligkeit der Erholung in der Recovery-Phase. Hier wurde der Durchschnitt der MZP 5-9 berechnet und der Deltawert zur Baseline berechnet. Dieser Wert wird als $\Delta m_{\text{Recovery}}$ bezeichnet.

Die Referenzwerte für die Speichelflussrate ähneln denen des subjektiven Stressempfindens, jedoch wurde anstatt des Peaks der individuelle Tiefpunkt der Speichelflussrate errechnet.

Zur statistischen Testung der H1 wurde eine Rangkorrelationsanalyse nach Spearman durchgeführt. Dieser nicht-parametrische Test eignet sich besser als die Korrelationsanalyse nach Spearman, da die Daten teilweise nicht normalverteilt waren und durch die einzelne Testung der Bedingungen relativ kleine Fallzahlen zustande kamen. Die Korrelation wurde jeweils mit den oben genannten Werten und der Reihenfolge des Aufrufs durchgeführt. Der Zusammenhang soll über beide Bedingungen getrennt (TSST-3, $n = 21$; TSST-5, $n = 20$) sowie gemeinsam (TSST-G, $n = 41$) getestet werden. Wenn beide Bedingungen gemeinsam getestet wurden, wurde der Begriff "TSST-G" verwendet.

In der H2 wurde der Gruppenunterschied zwischen Versuchspersonen die zentral und nicht-zentral positioniert waren, getestet. Zentral positioniert waren all jene, die direkt vor dem Gremium standen (siehe Nummer 3 in Abbildung 2). Die Gruppe "nicht-zentral" besteht aus allen anderen Personen. Zur Hypothesentestung wurden t-Tests durchgeführt, für den TSST-G und für den TSST-3. Für den TSST-5 wurde aufgrund der geringen Zahl der

Personen, die zentral positioniert waren ($n = 4$), kein t-Test durchgeführt. Stattdessen wurden die Versuchspersonen des Einzel-TSST inkludiert und als "zentral" kodiert. Hierbei ist anzumerken, dass die Vergleichbarkeit eingeschränkt ist, da der Einzel-TSST in einem anderen Raum stattfand.

Die Antworten auf die Fragen in der Recovery-Phase wurden hinsichtlich der Häufigkeit der Zustimmung und Ablehnung der Fragen betrachtet. Zusätzlich werden die offenen Antworten analysiert, um möglicherweise Gründe für das (Nicht-)Vorhandensein von Effekten der Reihenfolge des Aufrufs oder der räumlichen Position zu finden.

Ergebnisse

Rekrutierung

Abbildung 3 zeigt den Weg von der Rekrutierung bis zur letztendlichen Inklusion in die Studie. Interessierte nahmen E-Mail-Kontakt mit dem Studienteam auf. Mittels eines Telefon-Screenings wurden die Einschlusskriterien ermittelt. Personen, auf die eines oder mehrere dieser Kriterien zutrafen, konnten nicht teilnehmen. 110 Personen waren für die Teilnahme geeignet. Mit 92 Personen wurde ein Termin vereinbart, der Rest sagte ab oder konnte nicht zu einem Termin innerhalb des Testungszeitraums erscheinen. Aus organisatorischen Gründen konnten eingeladene Probandinnen manchmal nicht an der Testung teilnehmen und wurden mit 5€ für den bisherigen Aufwand entschädigt. Letztendlich wurden mit 62 Personen erfolgreich Testungen durchgeführt. Für diese Studie relevant sind 41 Personen, da diese am TSST-3 oder TSST-5 teilgenommen haben.

subjektives Stressempfinden

In Tabelle 2 werden der Mittelwert (M), die Standardabweichung (SD), sowie der kleinste und größte Wert (Min/Max) der VAS über neun MZP dargestellt. Durch den TSST-G steigert sich das subjektive Stressempfinden um mehr als das Dreifache. Erst ab MZP 3 können Faktoren wie die Reihenfolge des Aufrufs oder die räumliche Position die Stressreaktion eventuell beeinflussen.

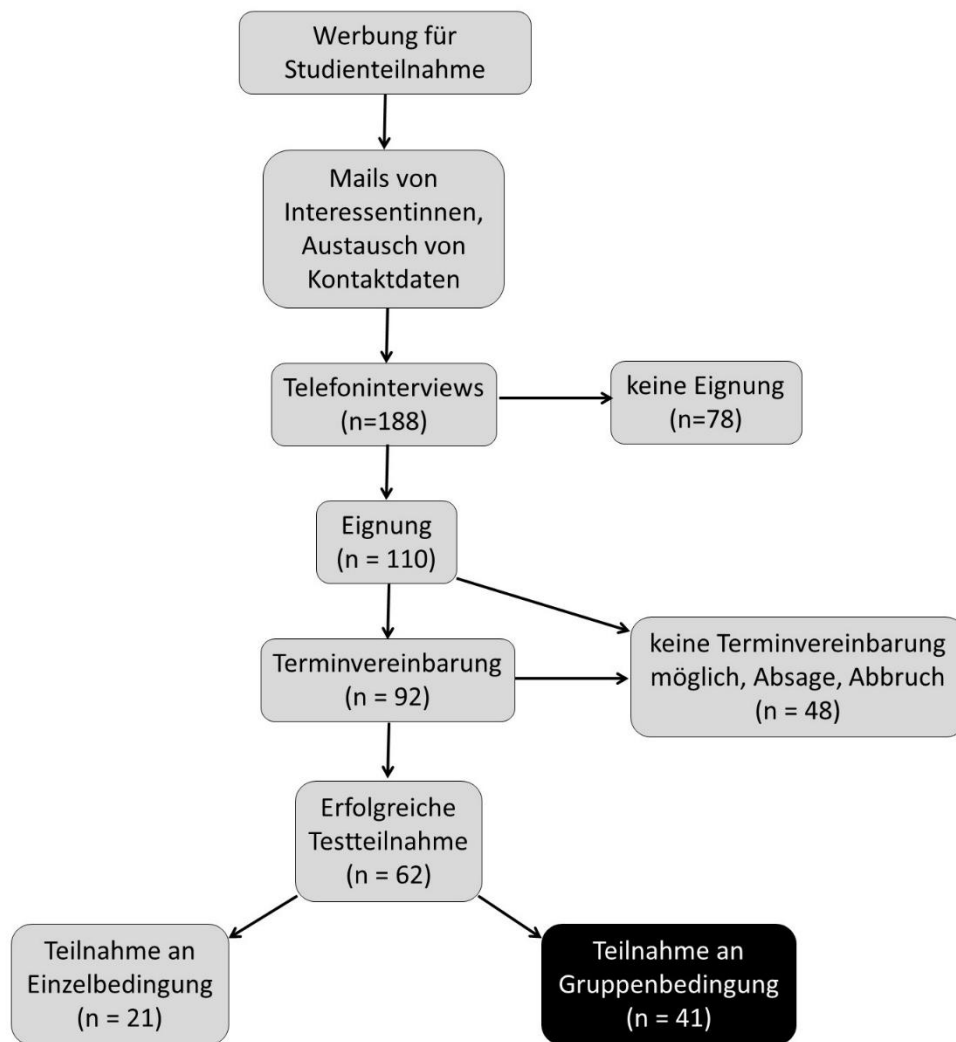


Abbildung 3. Rekrutierungsablauf

Tabelle 2

Mittelwerte, Standardabweichung, minimaler und maximaler Wert des subjektiven Stressempfindens (VAS)

	MZP 1	MZP 2	MZP 3	MZP 4	MZP 5	MZP 6	MZP 7	MZP 8	MZP 9
n	41	41	41	40	41	41	41	41	39
M	1,52	5,29	5,16	4,74	1,85	1,25	1,13	1,12	1,09
SD	2,02	2,71	2,37	2,75	2,24	1,58	1,82	1,96	2,14
Min	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Max	7,60	10,00	9,80	10,00	10,00	6,80	8,20	6,80	7,70

Anmerkung. MZP = Messzeitpunkt, n = Stichprobengröße, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Abbildung 4 stellt den Verlauf der VAS über neun MZP grafisch dar. Der Anstieg von MZP 1 zu MZP 2 ist signifikant, $F(1, 37) = 69.7$, $p < .001$. Nach MZP 4, also dem Ende der aktiven Testphase, nimmt das subjektive Stressempfinden signifikant ab, $F(1, 37) = 49.4$, $p < .001$. Von MZP 5 zu MZP 6 nimmt das subjektive Stressempfinden erneut signifikant ab, $F(1, 37) = 8.6$, $p = .006$, und erreicht im Laufe der Recovery-Phase seinen Tiefpunkt.

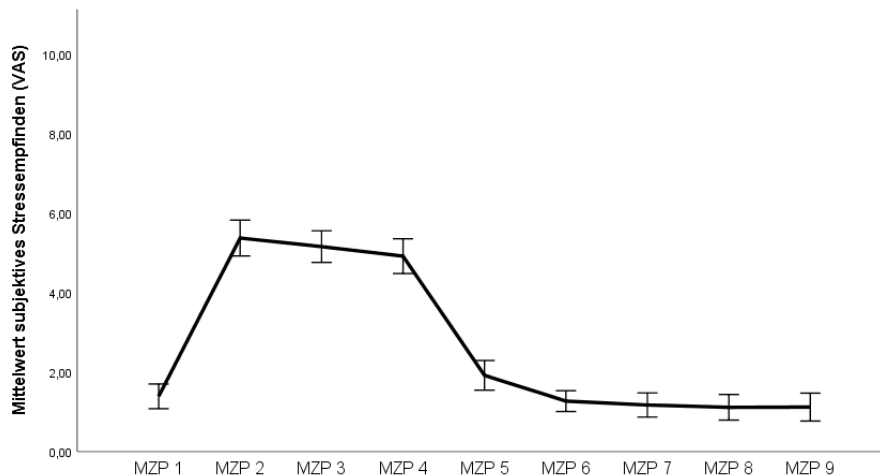


Abbildung 4. Verlauf der Mittelwerte des subjektiven Stresserlebens. Fehlerbalken: 95% Konfidenzintervall, ± 1 Standardfehler; MZP = Messzeitpunkt, VAS = Visuelle Analogskala.

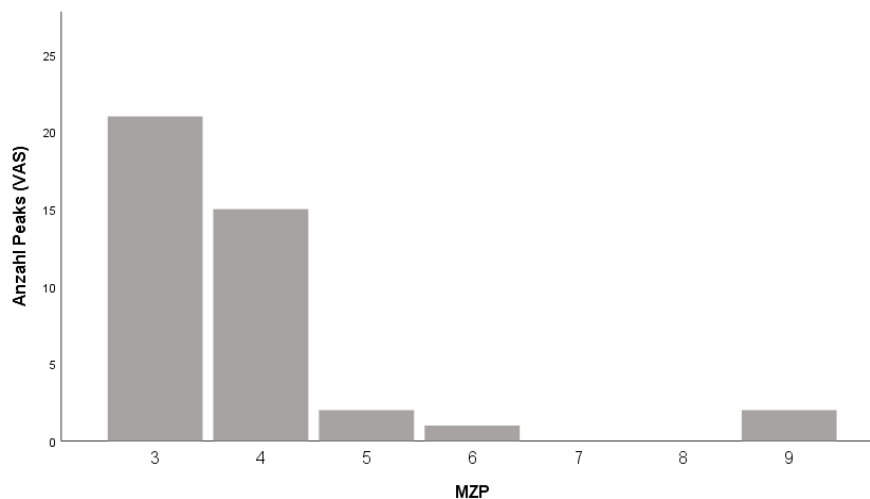


Abbildung 5. Anzahl der Peaks des subjektiven Stresserlebens zwischen MZP 3 bis 9. MZP = Messzeitpunkt; VAS = Visuelle Analogskala.

Wie in Abbildung 5 ersichtlich, werden nach Beginn der aktiven Testphase (MZP 3) die Peaks der VAS am häufigsten zu MZP 3 gemessen. Am zweithäufigsten fanden diese zu MZP 4 statt. Aufgrund dieser Verteilung scheint es sinnvoll, MZP 3, MZP 4 und den individuellen Peak als Referenzwerte zu verwenden.

Tabelle 3

Mittelwert, Standardabweichung, minimaler und maximaler Wert der Referenzwerte der subjektiven Stressreaktion

Referenzwert	M	SD	Min-Max
Δ Individueller Peak	4,31	3,14	-4,2 bis 10
Δ MZP 3	3,64	2,83	-4,2 bis 8,9
Δ MZP 4	3,27	3,37	-4,5 bis 10
VAS-TSST-G	6,75	2,27	1,1 bis 10
Δ mRecovery	-0,23	1,83	-6,16 bis 6,36

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, MZP = Messzeitpunkt, VAS = Visuelle Analogskala, TSST-G = Trier Social Stress Test für Gruppen, mRecovery = Mittelwert Recovery.

Tabelle 3 zeigt den Mittelwert, die Standardabweichung und den kleinsten und größten Wert der Referenzwerte der subjektiven Stressreaktion, die für die Analyse verwendet wurden. Für alle Werte besteht Normalverteilung, außer für Δ mRecovery (Kolmogorov-Smirnov-Test < .001). Bei der Berechnung des Deltawerts für den individuellen Peak, MZP 3 und MZP 4 entstand ein Ausreißer, der als einziger einen negativen Wert einnimmt, da er eine überdurchschnittlich hohe Baseline (die dritthöchste der Stichprobe) und einen relativ niedrigen Peak (nicht unter den fünf kleinsten Peaks der Stichprobe) aufweist. Der Ausreißer wurde nicht ausgeschlossen, da es sich bei den beiden herangezogenen Berechnungswerten nicht um extreme Ausreißer, sondern um natürliche Abweichungen handelt. Die statistischen Analysen wurden jedoch auch ohne diesen Ausreißer gerechnet, da er durch seine hohe Abweichung bedeutende Änderungen der Ergebnisse bewirken könnte.

Speichelflussrate.

Tabelle 4 beschreibt den Verlauf der Mittelwerte der Speichelflussrate pro Minute. Der niedrigste Mittelwert ist bei MZP 3, der zweitniedrigste bei MZP 4 (0,25 g/Minute). Bei den MZP in der Recovery-Phase (MZP 5-9) ist ein Anstieg der Speichelflussrate festzustellen, der

höchste Mittelwert befindet sich bei MZP 8. Der Verlauf der Speichelflussrate entspricht somit weitestgehend den Erwartungen einer niedrigeren Speichelflussrate während der Testung und einer höheren nach der Testung.

Abbildung 6 stellt den Verlauf der Speichelflussrate grafisch dar. Die Veränderung zwischen MZP 1 und MZP 2 ist signifikant $F(1, 57) = 4,5$, $p = .039$. Der Anstieg von MZP 3 zu MZP 4, $F(1,57) = 8,9$, $p = .004$, und von MZP 4 zu MZP 5, $F(1, 57) = 19,4$, $p < .001$, ist ebenfalls signifikant. Zwischen MZP 6 und MZP 7 steigt die Speichelflussrate weiter signifikant an, $F(1, 57) = 8,0$, $p = .006$, und erreicht zu MZP 8 seinen Höhepunkt.

Abbildung 7 stellt die Anzahl der individuellen Tiefpunkte der Speichelflussrate zwischen den MZP 3 und 9 dar. Zu MZP 3 hatten die meisten Personen die niedrigste Speichelflussrate. Dies entspricht zwar den Erwartungen, jedoch ist die niedrigste Speichelflussrate auch häufig zu anderen MZP zu finden. Da der Zeitpunkt der Tiefpunkte stark variiert, und auch keine Normalverteilung nach Kolmogorov-Smirnov ($p = .006$) vorliegt, wurde der Wert Δ Individueller Tiefpunkt für zu wenig aussagekräftig in Bezug zur Reihenfolge des Aufrufs und der räumlichen Position befunden und nicht in die Analyse inkludiert. Dennoch sind die deskriptiven Variablen, neben denen der anderen Referenzwerte, in Tabelle 5 abgebildet. Alle weiteren Werte weisen Normalverteilung auf.

Tabelle 4

Verlauf der Mittelwerte der objektiven Stressreaktion (Speichelflussrate in g/Min)

	MZP 1	MZP 2	MZP 3	MZP 4	MZP 5	MZP 6	MZP 7	MZP 8	MZP 9
n	41	41	41	41	41	41	41	41	39
M	0,295	0,278	0,234	0,252	0,384	0,363	0,405	0,406	0,387
SD	0,185	0,165	0,161	0,135	0,192	0,188	0,200	0,176	0,210
Min	0,004	0,024	0,006	0,050	0,079	0,084	0,050	0,035	0,004
Max	0,951	0,871	0,700	0,597	0,963	0,876	0,867	0,756	0,963

Anmerkung. MZP = Messzeitpunkt, n = Stichprobengröße, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

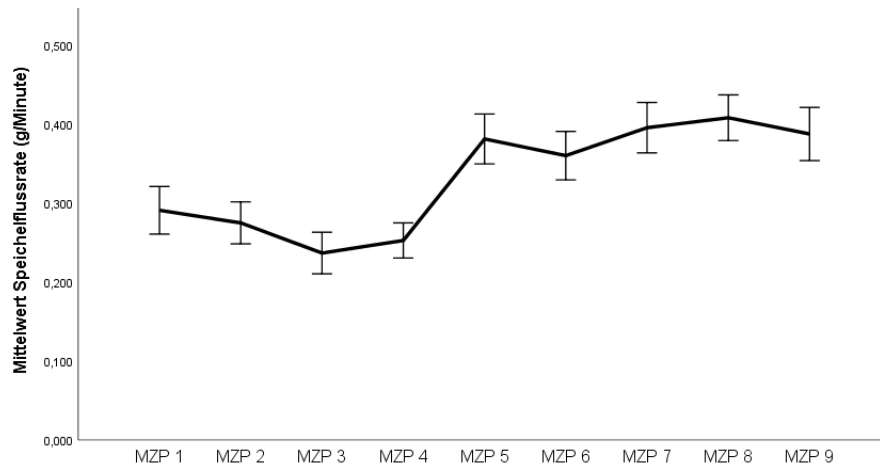


Abbildung 6. Verlauf der Mittelwerte der Speichelflussrate. Fehlerbalken: 95% Konfidenzintervall, +/- 1 Standardfehler; MZIP = Messzeitpunkt.

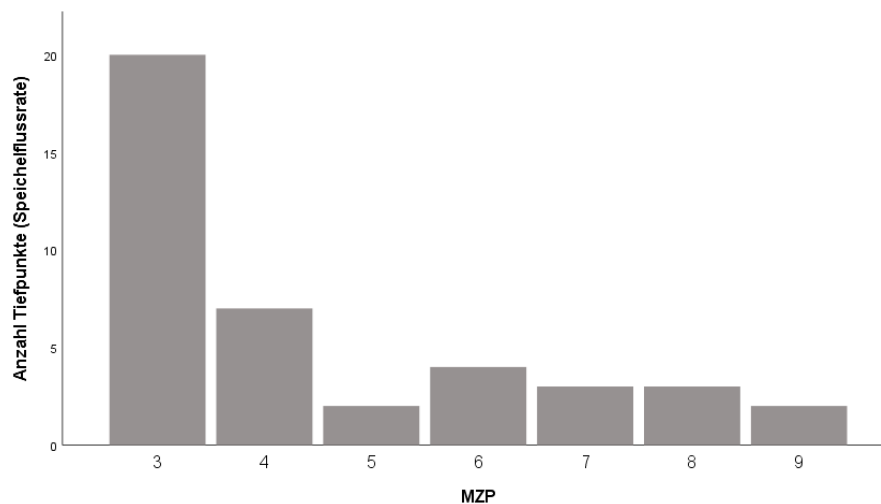


Abbildung 7. Anzahl der individuellen Tiefpunkte der Speichelflussrate, die zwischen MZIP 3 und MZIP 9 stattgefunden haben. MZIP = Messzeitpunkte.

Der Zusammenhang zwischen der subjektiven und der objektiven Stressreaktion wurde anhand einer Korrelation nach Pearson getestet. Subjektives Stressempfinden und Speichelflussrate korrelieren signifikant und negativ zu MZIP 3, $r = -.33$, $p = .036$. Zu MZIP 4 liegt keine signifikante Korrelation vor, $r = -.264$, $p = .100$. Die Deltawerte zu MZIP 3, $r = .01$, $p = .948$, und zu MZIP 4, $r = .037$, $p = .819$, korrelieren nicht signifikant.

Tabelle 5

Mittelwert, Standardabweichung, größter und kleinster Wert der Referenzwerte der Speichelflussrate

	M	SD	Min-Max
Δ Individueller Tiefpunkt	-0,108	0,162	-0,5 bis 0,13
Δ MZP 3	-0,061	0,159	-0,44 bis 0,19
Δ MZP 4	-0,042	0,163	-0,44 bis 0,2
VAS-TSST-G	6,75	2,27	1,1 bis 10
Δ mRecovery	0,095	0,145	-0,24 bis 0,34

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, MZP = Messzeitpunkt, VAS = Visuelle Analogskala, TSST-G = Trier Social Stress Test für Gruppen, mRecovery = Mittelwert Recovery

Erste Hypothese

Reihenfolge des Aufrufs und subjektives Stressempfinden. Zuerst wurde der Zusammenhang zwischen der Reihenfolge des Aufrufs mit dem subjektiven Stressempfinden geprüft. In Abbildung 8 wird der Verlauf des subjektiven Stressempfindens nach der Reihenfolge des Aufrufs aufgeschlüsselt dargestellt. Der Verlauf wurde für den TSST-3 und TSST-5 gemeinsam und für beide Bedingungen getrennt dargestellt. Die Linie stellt die Mittelwerte und keine Deltawerte dar. Jede Linie stellt eine Reihenfolge des Aufrufs (1 = als erste aufgerufen usw.) dar. Dabei ist anzumerken, dass die Linien der Reihenfolge 4 und 5 weniger Probandinnen darstellen (jeweils vier), da diese Reihenfolgen nur im TSST-5 existieren. Es fällt auf, dass Linie 4 teilweise deutlich über den anderen Linien liegt. Für Linie 5 ist das nur bei MZP 9 feststellbar. Im TSST-3 zeichnet sich ein Muster hinsichtlich eines höheren Stressempfindens bei späterem Aufruf ab.

Es wurde eine Spearman-Korrelation für den TSST-G, sowie für den TSST-3 und TSST-5 getrennt durchgeführt. Die Testung erfolgte einseitig, da der Effekt in eine Richtung angenommen wurde. Im TSST-G zeigt sich eine signifikante Korrelation zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der subjektiven Stressreaktion, $r_s = .29$, $p = .031$. Die Korrelation beim TSST-3 ist nicht signifikant, $r_s = .32$, $p = .077$. Beim TSST-5 wurde hingegen wurde ein signifikanter Zusammenhang gefunden $r_s = .408$; $p = .037$. Wird der Ausreißer aus der Berechnung ausgeschlossen bleibt die Korrelation beim TSST-G signifikant, $r_s = .29$, $p = .036$. Beim TSST-5 ist die Korrelation knapp nicht mehr signifikant,

$r_s = .37$, $p = .060$. Für den TSST-3 ändert sich nichts, da der Ausreißer aus dem TSST-5 stammt.

Δ MZP 3. Bei der Spearman-Korrelationsanalyse mit dem Deltawert von MZP 3 zeigt sich eine signifikante Korrelation mit der Reihenfolge des Aufrufs für den TSST-G, $r_s = .28$; $p = .040$, und beim TSST-5, $r_s = .45$, $p = .023$. Der Zusammenhang beim TSST-3 ist knapp nicht signifikant, $r_s = .34$; $p = .064$. Ohne Ausreißer sind die Korrelationen beim TSST-G, $r_s = .27$, $p = .046$ und dem TSST-5, $r_s = .42$, $p = .036$, weiterhin signifikant.

Δ MZP 4. Für den TSST-G, $r_s = .16$, $p = .160$, dem TSST-3, $r_s = .25$, $p = .144$ und dem TSST-5, $r_s = .13$, $p = .290$, konnten keine signifikanten Korrelationen und nur kleine Effekte festgestellt werden. Auch durch den Ausschluss des Ausreißers ändert sich nichts bedeutend: TSST-G, $r_s = .12$, $p = .238$; TSST-5, $r_s = .06$; $p = .399$.

VAS-TSST-G. Auch die Analyse des Items „Die Situation war stressig für mich“ der zusätzlichen VAS-Skala zu MZP 4 zeigt keinen signifikanten Zusammenhang mit der Reihenfolge des Aufrufs und mittlere Effekte: TSST-G, $r_s = .17$, $p = .153$; TSST-3, $r_s = .28$, $p = .139$; TSST-5, $r_s = .280$, $p = .139$ (1seitig).

Δ mRecovery. Dieser Wert zeigt im TSST-G und im TSST-3 keinen signifikanten Zusammenhang, $r_s = .15$, $p = .179$ bzw. $r_s = -.13$, $p = .287$. Im TSST-5 hingegen gibt es einen großen Effekt und einen signifikanten Zusammenhang, $r_s = .424$, $p = .031$.

Reihenfolge des Aufrufs und objektive Stressreaktion. In Abbildung 9 wird der Verlauf der Mittelwerte der Speichelflussrate aufgeschlüsselt auf die verschiedenen Reihenfolgen des Aufrufs dargestellt. Auffällig ist, dass sich die Linie 4 unter allen anderen Linien befindet und somit auf eine stärkere Stressreaktion hinweist. Die Abbildungen für TSST-3 und TSST-5 wurden hier nicht inkludiert, da sie keinen weiteren Informationsgewinn bieten

Um den Zusammenhang zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der objektiven Stressreaktion zu testen wurden MZP 3 und MZP 4 mit der Reihenfolge des Aufrufs anhand der Spearman-Korrelation getestet. Bei der Speichelflussrate müsste es sich um eine negative Korrelation handeln, um die Hypothese zu bestätigen. Es konnten keine signifikanten Korrelationen festgestellt werden. Δ MZP3: TSST-G, $r_s = -.04$, $p = .408$; TSST-3, $r_s = -.01$, $p = .483$; TSST-5, $r_s = .05$, $p = .419$. Δ MZP4: TSST-G $r_s = .07$, $p = .322$; TSST-3, $r_s = .18$, $p = .214$, TSST-5, $r_s = .06$, $p = .409$. Δ mRecovery: TSST-G, $r_s < .01$, $p = .490$, TSST-3, $r_s = .11$, $p = .324$; TSST-5, $r_s = .29$, $p = .109$.

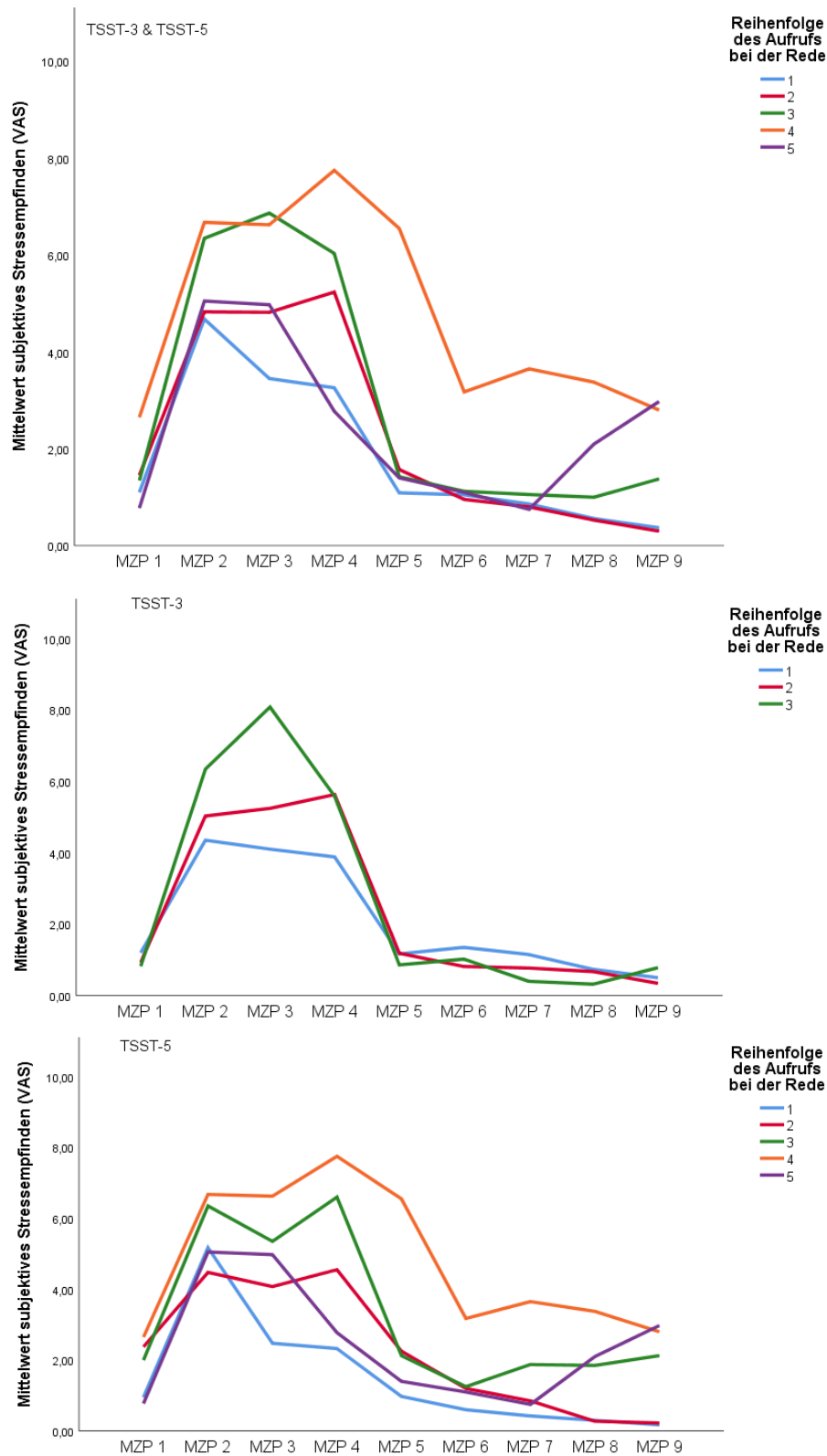


Abbildung 8. Verlauf der Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach der Reihenfolge des Aufrufs. Fehlerbalken wurden nicht angegeben aufgrund der besseren Übersichtlichkeit. MZIP = Messzeitpunkt, VAS = Visuelle Analogskala.

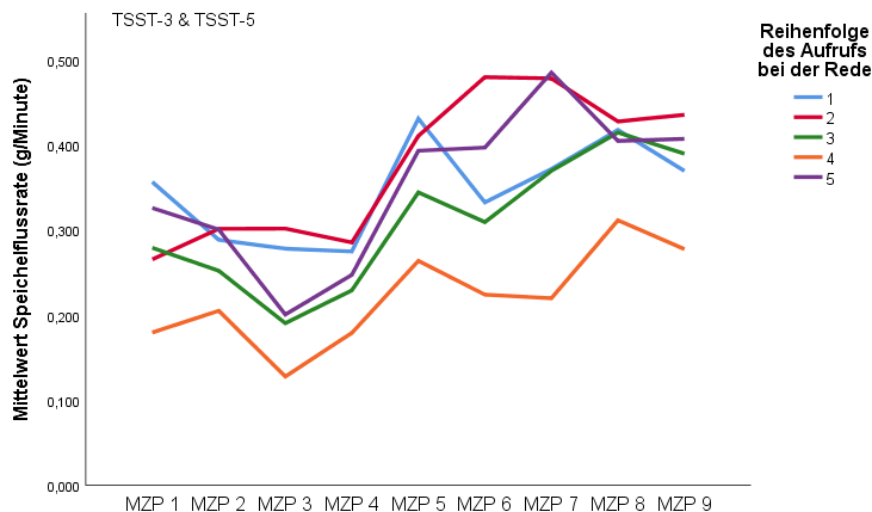


Abbildung 9. Verlauf der Mittelwerte der Speichelflussrate nach der Reihenfolge des Aufrufs. Fehlerbalken wurden nicht angegeben aufgrund der besseren Übersichtlichkeit. MZP = Messzeitpunkt.

Zweite Hypothese

Um die zweite Hypothese zu untersuchen wurde die Variable der räumlichen Position in zwei Werte umkodiert. Die zentrale Position (1) hatten alle Probandinnen, die in der Mitte, direkt vor dem Gremium standen. Diese Personen werden mit allen anderen verglichen (0). Dies ergibt 11 Probandinnen mit einer zentralen Position und 30 mit einer nicht-zentralen. Der Gruppenvergleich wurde mit t-Tests durchgeführt. Aufgrund der geringen Zahl der Personen mit der Kodierung zentral im TSST-5, wurde hier kein t-Test durchgeführt. Zudem gibt die deskriptive als auch die statistische Analyse keinen Hinweis auf Effekte im TSST-5. Stattdessen wurden zusätzlich die 30 Versuchspersonen des Einzel-TSST inkludiert und als zentral kodiert. Anzumerken ist hier, dass die Testungen in einem anderen Raum stattfanden, und daher nicht direkt mit der Gruppenbedingung vergleichbar sind.

Räumliche Position und subjektive Stressreaktion. Die Normalverteilung nach Kolmogorov-Smirnov für alle Bedingungen (inklusive dem Einzel-TSST) liegt vor für Δ MZP 3 und Δ MZP 4, jedoch knapp nicht für Δ individueller Peak ($p = .048$), Δ mRecovery ($p < .000$) und TSST-VAS ($p = .028$). Auf die Durchführung von t-Tests anhand des Wertes Δ mRecovery, wurde verzichtet. Abbildung 10 vergleicht den Verlauf der Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens von Probandinnen in zentraler und nicht-zentraler räumlicher Position. Die Linie der Probandinnen in einer zentralen Position befindet sich zwar teilweise über der anderen Linie, dieser Unterschied besteht jedoch schon zu MZP 2, in der die Probandinnen noch nicht auf ihrer Position stehen.

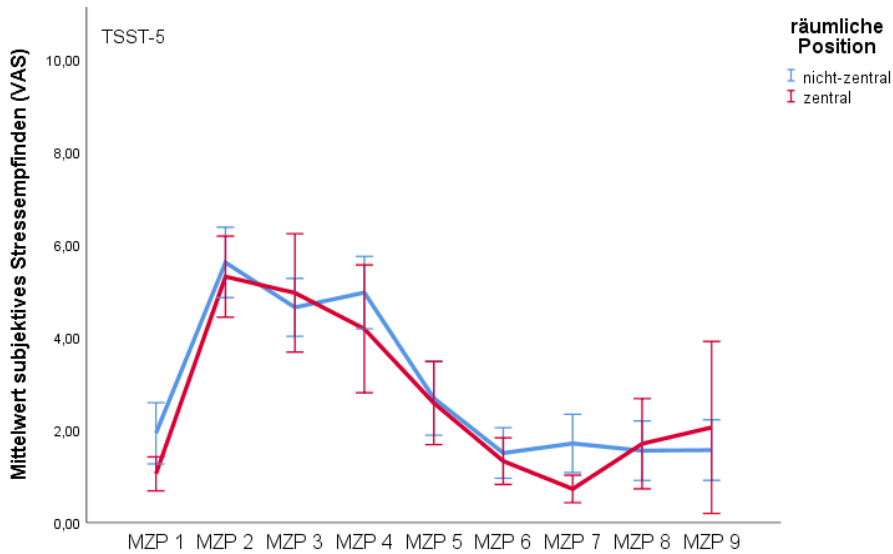
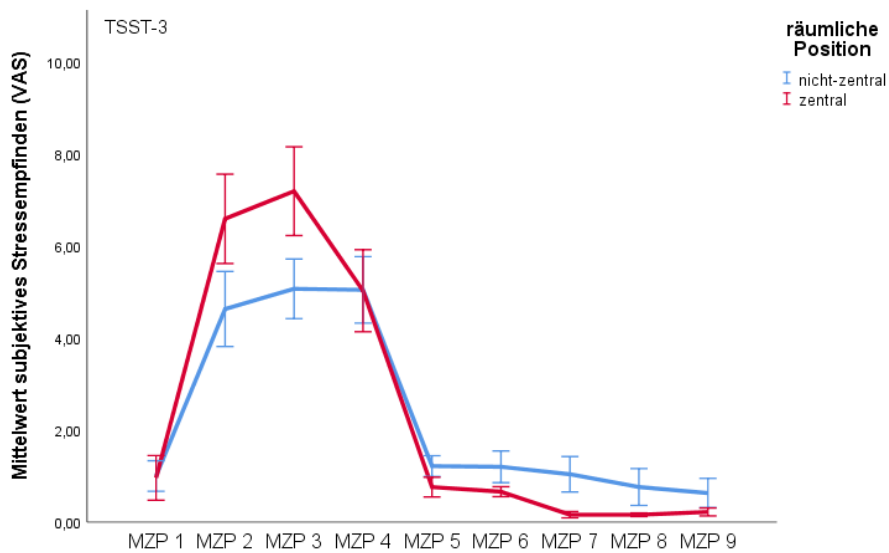
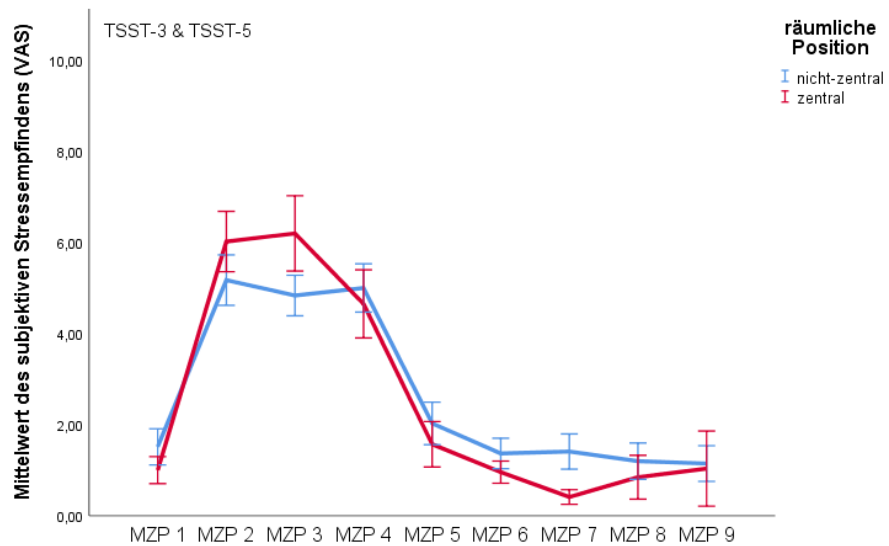


Abbildung 10. Verlauf der Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach räumlicher Position. Fehlerbalken: 95% Konfidenzintervall, ± 1 Standardfehler; MZIP = Messzeitpunkt.

Die Ergebnisse der t-Tests konnten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen zeigen, die meisten t-Tests waren bei weitem nicht signifikant. Anzumerken ist, dass der Mittelwert der Probandinnen mit einer zentralen Position dennoch oft über dem mit einer nicht-zentralen Position liegt. Die Ergebnisse sind dargestellt in Tabelle 6.

Tabelle 6

t-Tests: Gruppenvergleiche zwischen nicht-zentral und zentral anhand verschiedener Referenzwerte für die subjektive Stressreaktion

Referenzwert	Bedingung	nicht-zentral		zentral		t	p
		n	M	n	M		
Δ individueller Peak	TSST-G	30	4,10	11	4,87	-0,69	.492
	TSST-3	14	4,59	7	5,24	-0,50	.624
	Gesamt	30	4,10	32	4,08	0,03	.977
Δ MZP 3	TSST-G	30	3,23	11	4,75	-1,55	.128
	TSST-3	14	3,82	7	5,24	-1,21	.241
	Gesamt	30	3,23	32	3,51	-0,39	.701
Δ MZP 4	TSST-G	30	3,27	10	3,28	-0,01	.992
	TSST-3	14	3,54	6	3,38	0,10	.924
	Gesamt	30	3,27	31	2,53	0,92	.361
TSST-VAS	TSST-G	27	6,57	10	7,26	-0,82	.417
	TSST-3	11	6,19	6	7,45	-1,26	.226
	Gesamt	27	6,57	30	6,53	0,06	.953

Anmerkung. n = Stichprobengröße, M = Mittelwert, MZP = Messzeitpunkt, TSST = Trier Social Stress Test, VAS = Visuelle Analogskala.

Räumliche Position und objektive Stressreaktion. In Abbildung 11 ist der Verlauf der mittleren Speichelflussrate der Personen mit zentraler räumlicher Position verglichen mit jenen in einer nicht-zentralen Position über die 9 MZP zu sehen. Der Verlauf zeigt, dass die Speichelflussrate der zentral positionierten Personen über der anderen Linie liegt, was nicht der Hypothese entspricht.

Im Anschluss wurden, wie bei der subjektiven Stressreaktion, t-Tests durchgeführt. Auf die Berechnung eines t-Testes mit Δ mRecovery wurde verzichtet, aufgrund des geringen zeitlichen Zusammenhangs in Verbindung mit dem schwachen Effekt mit der räumlichen Position und der starken Abweichung von der Normalverteilung. Auch bei der Testung der

objektiven Stressreaktion lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen Personen, die zentral oder nicht zentral positioniert waren, feststellen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt.

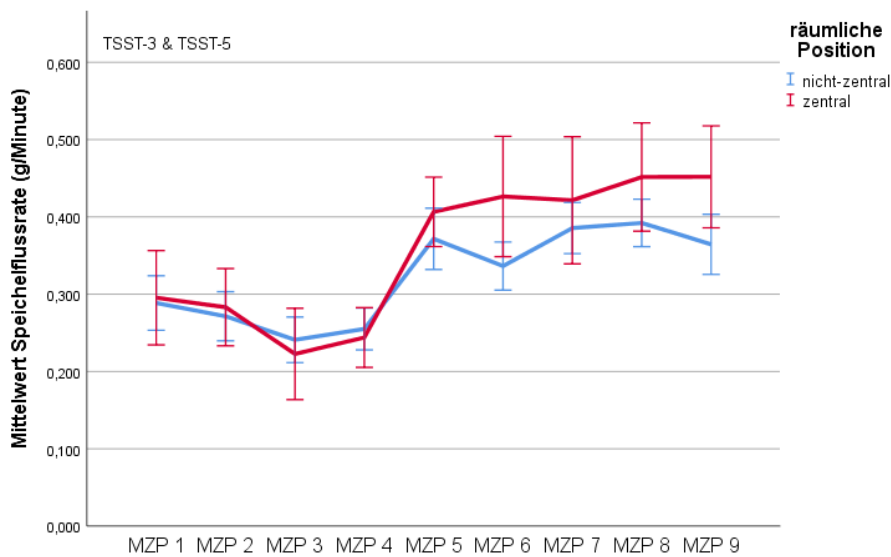


Abbildung 11. Verlaufsdiagramm Mittelwert Speichelflussrate nach räumlicher Position. Fehlerbalken: 95% Konfidenzintervall, +/- 1 Standardfehler; MZIP = Messzeitpunkt.

Tabelle 7

t-Tests: Gruppenvergleiche zwischen nicht-zentral und zentral anhand verschiedener Referenzwerte für die objektive Stressreaktion

Referenzwert	Bedingung	nicht zentral		zentral		t	p
		n	M	n	M		
MZIP 3	TSST-G	30	-0,053	11	-0,082	0,51	.620
	TSST-3	14	-0,035	7	-0,004	-0,51	.624
	Gesamt	30	-0,053	31	-0,061	0,17	.862
MZIP 4	TSST-G	30	-0,037	11	-0,057	0,35	.732
	TSST-3	14	-0,023	7	-0,021	-0,43	.966
	Gesamt	30	-0,370	31	-0,004	-0,87	.386

Anmerkung. n = Stichprobengröße, M = Mittelwert, MZIP = Messzeitpunkt.

Explorative Analyse

Zur tiefergehenden Beantwortung der beiden Fragestellungen sollten die beiden nach dem TSST-G gestellten Fragen dienen: „Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?“ und „Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus?“. Die Probandinnen konnten hierbei zwischen den Antwortmöglichkeiten "Ja", "Nein" und "Weiß nicht" wählen. Insgesamt gab es hierbei vier fehlende Antworten, alle stammten aus dem TSST-3. Somit beantworteten 20 Probandinnen des TSST-5 und 17 Probandinnen des TSST-3 diese Fragen. Dies ergibt eine Gesamtzahl von 37. Wie in Tabelle 8 dargestellt, antworteten auf die Frage, ob sich die Reihenfolge des Aufrufs im Bewerbungsgespräch (Rede) auf das Empfinden auswirkte, 62,2% mit „Ja“, 27,0% mit „Nein“ und 10,8% mit „Weiß nicht“. Bei der Frage, ob sich die räumliche Position auf das Empfinden auswirkte, antworteten 59,5% mit „Nein“, 24,3% mit „Ja“ und 16,2% mit „Weiß nicht“. Vergleicht man nun die Bedingungen getrennt voneinander, so verändern sich die Verhältnisse. In der 3er-Bedingung beantworteten nur noch 41,2% die Frage nach der Wirkung der Reihenfolge mit „Ja“, gleich viele mit „Nein“ und 17,6% mit „Weiß nicht“. In der 5er-Bedingung antworteten deutlich mehr Probandinnen mit „Ja“ (80%) bei der Frage nach Einflüssen der Reihenfolge des Aufrufs, und deutlich weniger mit „Nein“ (15%) oder „Weiß nicht“ (5%). Das Antwortmuster bezüglich der räumlichen Position unterschied sich indessen weniger stark zwischen den Bedingungen.

Tabelle 8

Antworten auf die Fragen: „Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?“ und „Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus?“

	Reihenfolge			räumliche Position		
	gesamt	TSST-3	TSST-5	gesamt	TSST-3	TSST-5
ja	62,2%	41,2%	80%	24,3%	23,5%	25%
nein	27%	41,2%	15%	59,5%	52,9%	65%
weiß nicht	10,8%	17,6%	5%	16,2%	23,5%	10%
n	37	17	20	37	17	20

Anmerkung. n = Stichprobengröße.

Tabelle 9

Mittelwerte der individuellen Peaks der subjektiven Stressreaktion (VAS) gruppiert nach den Antworten auf die Fragen: „Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?“ und „Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus?“

	Reihenfolge			räumliche Position		
	gesamt	TSST-3	TSST-5	gesamt	TSST-3	TSST-5
ja	5,33	6,00	5,04	6,53	7,03	6,14
nein	6,28	6,10	6,70	5,35	6,14	4,81
weiß nicht	7,75	7,00	10,00	6,63	5,58	8,75
n	37	17	20	37	17	20

Anmerkung. n = Stichprobengröße

Möglicherweise hing die Stressreaktion, die über die VAS-Skalen gemessen wurde, mit der Einschätzung, ob die beiden Faktoren Reihenfolge und räumliche Position einen Einfluss auf das eigene Empfinden hatten, zusammen. In Tabelle 9 werden die Mittelwerte der individuellen Peaks der subjektiven Stressreaktion anhand der Antworten auf die Fragen "Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?" " " und "Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus?" verglichen. In Abbildung 12 ist der Verlauf des mittleren subjektiven Stressempfindens der Personen aufgeschlüsselt nach den Antworten auf die obigen Fragen dargestellt. Das Muster entspricht nicht den Erwartungen, dass Probandinnen, die die Frage mit "Ja" beantwortet hatten, auch eine höhere subjektive Stressreaktion aufweisen würden.

In Abbildung 13 werden jene Probandinnen, die in der Frage nach dem Einfluss der räumlichen Position mit "Ja", "Nein" oder "Weiß nicht" geantwortet haben, verglichen. Hier zeigen die Linien zeigen keine signifikanten Unterschiede. Da über die gesamte statistische Analyse hinweg die objektive Stressreaktion in keinem Zusammenhang mit der Reihenfolge gestanden hat, wurden die oben gezeigten Diagramme nur mit der subjektiven Stressreaktion gezeigt.

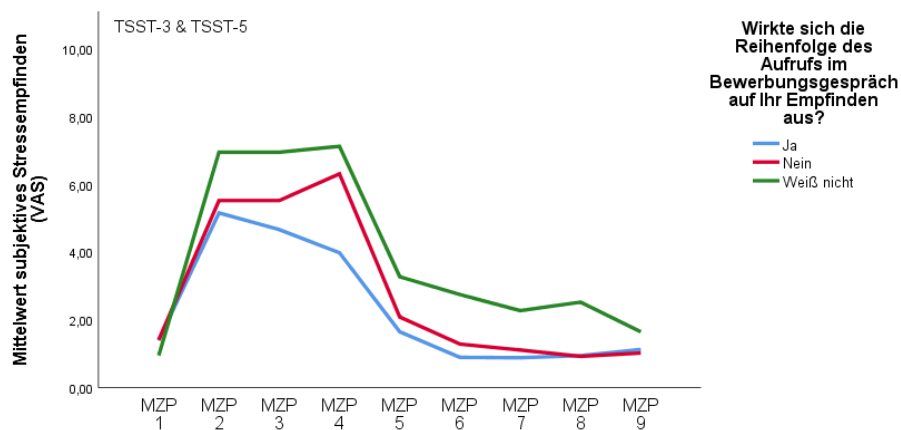


Abbildung 12. Verlauf der Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach subjektiver Auswirkung der Reihenfolge auf das Empfinden. Fehlerbalken wurden nicht angegeben aufgrund der besseren Übersichtlichkeit. MZP = Messzeitpunkt, VAS = Visuelle Analogskala.

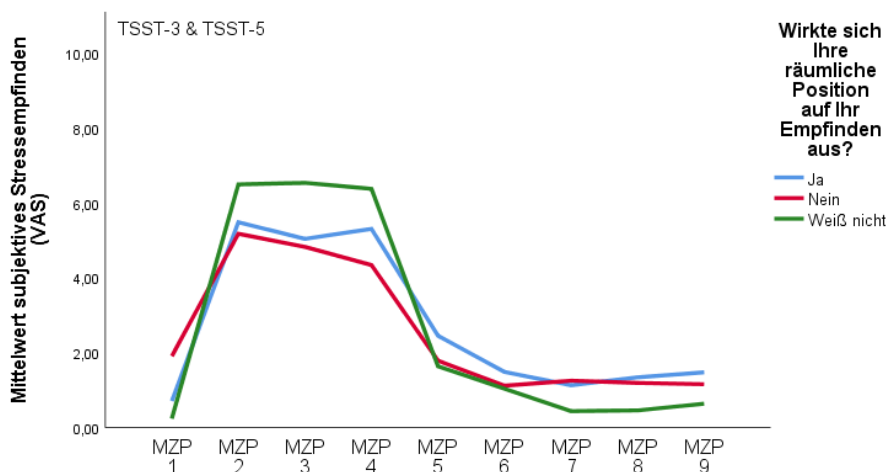


Abbildung 13. Verlauf der Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach subjektiver Auswirkung der räumlichen Position auf das Empfinden. Fehlerbalken wurden nicht angegeben aufgrund der besseren Übersichtlichkeit. MZP = Messzeitpunkt, VAS = Visuelle Analogskala.

In Tabelle 10 werden die Antworten der Versuchspersonen im Hinblick auf ihre Reihenfolge und ihrer Antwort auf die Frage "Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?" dargestellt. Angenommen wurde, dass Personen in extremen Positionen (1, 5), eher mit Ja antworten. Dies ist nicht eindeutig der Fall.

Tabelle 10

Antworten auf die Fragen: „Wirkte sich die Reihenfolge auf Ihr Empfinden aus?“

Reihenfolge	1		2		3		4		5	
ja	6	66,6%	3	30%	7	70%	3	80%	4	100%
nein	3	33,3%	5	50%	2	20%	0	0%	0	0%
weiß nicht	0	0%	2	20%	1	10%	1	20%	0	0%
n	9		10		10		4		4	

Anmerkung. n = Stichprobengröße

Tabelle 11 zeigt die Antworten auf die Frage "Wirkte sich Ihre räumliche Position auf Ihr Empfinden aus" aufgeteilt auf die räumliche Position. Personen in der Mitte antworteten seltener mit „Nein“, jedoch häufiger mit „Weiß nicht“.

Tabelle 11

Antworten auf die Fragen: „Wirkte sich Ihre räumliche Position auf Ihr Empfinden aus?“

räumliche Position	1		2		3		4		5	
ja	0	0%	2	20%	3	30%	3	33,3%	1	20%
nein	3	80%	7	70%	4	40%	5	55,6%	3	80%
weiß nicht	1	20%	1	10%	3	30%	1	11,1%	0	0%
n	4		10		10		9		4	

Anmerkung. n = Stichprobengröße

Die Probandinnen hatten zudem nach beiden Fragen die Möglichkeit folgende Frage in Form eines freien Antwortfeldes zu beantworten: „Wenn ja, beschreiben Sie bitte kurz in Ihren eigenen Worten, inwiefern es [die Reihenfolge oder räumliche Position] sich auf Ihr Empfinden auswirkte?“ Um diese Antworten möglichst zu systematisieren wurden sie in zwei Kategorien eingeteilt: *hypothesenkonform* und *nicht-hypothesenkonform*. Bei der Frage nach der Reihenfolge fällt eine Antwort in die Kategorie *hypothesenkonform*, wenn sie erkennen lässt, dass ein früherer Aufruf bevorzugt wurde oder worden wäre (bei späterem Aufruf) oder dass ein später Aufruf abgelehnt wurde oder abgelehnt worden wäre (bei früherem Aufruf). Antworten wurden der zweiten Kategorie zugeteilt, wenn das Gegenteil der Fall war, das heißt, eine Bevorzugung eines frühen Aufrufs und eine Ablehnung eines späteren Aufrufs. Ähnlich verhielt es sich bei der Einteilung der Antworten bezüglich der räumlichen Position. Hypothesenkonform bedeutet hier eine Bevorzugung einer nicht-zentralen Position und eine

Ablehnung einer zentralen Position, bei nicht-hypothesenkonformen Antworten verhält es sich umgekehrt.

Es wurden 24 weiterführende Antworten zur Frage nach dem Einfluss der Reihenfolge gegeben. Fünf davon, konnten nicht in eine der oben genannten Kategorien geteilt werden, da sie beispielsweise die Zufälligkeit des Aufrufs kommentierten, aber nicht die Reihenfolge oder die räumliche Position an sich. Somit konnten 19 offene Antworten einer Kategorie zugeteilt werden. Sieben Antworten wurden als hypothesenkonform bezeichnet. Diese waren beispielsweise "Das Warten machte mich nervös" und "Indem ich als letzte aufgerufen wurde, empfand ich einen höheren Erwartungsdruck.". 12 Antworten wurden der Kategorie nicht-hypothesenkonform zugeteilt. Diese umfassten Antworten wie " Ich habe mich gefreut, dass ich nicht die erste war, die aufgerufen wurde." oder „Ich konnte vorher die anderen hören und die Situation antizipieren, was mich erleichtert hat.“. Hierbei ist hervorzuheben, dass die Zahl der nicht hypothesenkonformen Antworten die der hypothesenkonformen übersteigt. So sagen zwar 56,1% der Probandinnen, dass sie die Reihenfolge des Aufrufs beeinflusst habe, dies bedeutet jedoch nicht automatisch eine höhere Stressreaktion bei späterem Aufruf. Die originalen Antworten und die Einteilung in die Kategorien sind im Anhang vorzufinden.

Zur Frage nach dem Einfluss der räumlichen Position wurden 11 Antworten gegeben, von denen nur vier sinnvoll in eine Kategorie geteilt werden konnten. Eine Antwort war nicht-hypothesenkonform: „Isoliert von der Gruppe“, drei waren hypothesenkonform, beispielsweise „Bin mit Nr. 3 direkt davorgestanden, hätte eine seitliche Position denke ich mehr bevorzugt“

Um die Antworten weiter systematisch zu betrachten und zu ergründen, inwiefern sich die Reihenfolge oder die räumliche Position auf das Empfinden ausgewirkt hat, wurden die Antworten in verschiedene Arten von Gründen geteilt. Eine Analyse der Gründe für die jeweilige Bevorzugung oder Ablehnung eines frühen oder späten Aufrufs ergibt für die Auswirkung der Reihenfolge folgendes Bild:

Hypothesenkonform: Vier Personen gaben an, dass sie das Warten nervöser machte bzw. dass sie froh waren, es hinter sich zu haben. Zwei Personen empfanden durch den späteren Aufruf einen höheren Erwartungsdruck oder verglichen sich mit den Vorgängern. Eine Person fand den späteren Aufruf unvorteilhaft, weil sie nicht wiederholen wollte, was schon genannt wurde.

Nicht-hypothesenkonform: Fünf Personen bevorzugten den späteren Aufruf, da sie so wussten, was auf sie zukam, und sich so besser vorbereiten konnten und Ideen sammeln konnten. Sieben Personen gaben an, froh gewesen zu sein, nicht als erste aufgerufen worden

zu sein, oder dass sie weniger gestresst oder sicherer gewesen wären, wenn sie später aufgerufen worden wären.

Die Analyse der Gründe für die jeweilige Bevorzugung oder Ablehnung einer zentralen Position war weniger ergiebig. Die drei hypothesenkonformen Antworten gaben keine Gründe an, sondern nur, dass sie einen Platz an der Seite bevorzugt hätten oder in der Mitte mehr Stress gehabt hätten. Die eine nicht-hypothesenkonforme Antwort gab an, sich von der Gruppe isoliert zu fühlen.

Diskussion

Der TSST-G ist eine bisher vielfach angewandte, aber relativ neue Form zur experimentellen Stressinduzierung. Es konnte zwar gezeigt werden, dass der TSST-G genauso gut Stress induzieren kann, wie der TSST (von Dawans et al., 2011), jedoch wirft das veränderte Studiendesign einige methodische Fragen auf. In dieser Studie sollte zwei wichtigen methodischen Fragen nachgegangen werden.

Hypothese 1

Es konnte eine signifikante Korrelation zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der subjektiven Stressreaktion gefunden werden. Dies gilt für beide Bedingungen des TSST-G (TSST-3 und TSST-5 gemeinsam) und für den TSST-5 allein. Die Korrelation besteht beim individuellen Peak und zu MZP 3, also direkt nach der Rede. Der individuelle Peak findet zum Großteil zu MZP 3 statt, somit überschneiden sich diese Werte stark. Zu MZP 4, nach der Rechenaufgabe mit mehrmaligem, zufälligen Aufruf, konnte kein signifikanter Zusammenhang mehr gefunden werden. Nur im TSST-5 scheint außerdem die Reihenfolge des Aufrufs mit der Schnelligkeit der Erholung zu korrelieren. Bei der Testung der Zusammenhänge mit der Reihenfolge und der objektiven Stressreaktion, also der Speichelflussrate, konnten hingegen keine signifikanten Korrelationen gefunden werden.

Die bisherigen TSST-G-Studien, die der Frage nach Effekten der Reihenfolge des Aufrufs nachgingen, testeten nur die Zusammenhänge mit der physiologischen Stressreaktion (Puls oder Cortisol) und nicht mit der subjektiven Stressreaktion. Daher lassen sich die vorliegenden Ergebnisse nicht ohne weiteres in den bisherigen Wissensstand einordnen. Die Ergebnisse stehen aber im Einklang mit Hostinar et al. (2014), wo die Reihenfolge des Aufrufs einen signifikanten Einfluss auf die Cortisol-Ausschüttung hatte. Dies galt für Probanden, die als sechste, siebte oder achte aufgerufen wurden. Auch in der vorliegenden Studie wurde erst ab der Gruppengröße von fünf Personen eine Korrelation festgestellt. Die

explorative Analyse konnte zeigen, dass sich die Mehrheit der Probandinnen von der Reihenfolge des Aufrufs in ihrem Empfinden beeinflusst fühlte. Besonders deutlich wurde dies unter den Probandinnen des TSST-5, wohingegen die Antworten im TSST-3 in keine eindeutige Richtung zeigten. Bei einem grafischen Vergleich sowie einem Vergleich der individuellen Peaks zwischen jenen, die mit "Ja", "Nein" oder "Weiß nicht" geantwortet hatten, konnte zwar ein Unterschied im Ausmaß der subjektiven Stressreaktion festgestellt werden, dieser widerspricht jedoch der Annahme, dass Personen die mit "Ja" antworteten eine höhere Stressreaktion zeigen würden. Personen die mit "Weiß nicht" geantwortet haben, zeigten die höchste subjektive Stressreaktion. Diese Art der Analyse muss jedoch stark in Frage gestellt werden, da durch die Aufteilung der relativ kleinen Stichprobe auf drei Antwortmöglichkeiten mitunter nur eine Person diese Antwort in der jeweilig betrachteten Gruppe wählte.

Zwei mögliche Gründe für den Zusammenhang zwischen Reihenfolge und Stressreaktion können auf Basis des bisherigen Wissenstandes genannt werden. Der erste Grund liegt demnach in der Methode der Datenerhebung, wie Childs et al. (2006) und Boesch et al. (2014) vermuten. Die Erholungszeit für jeden Teilnehmer (die Zeit zwischen der Rede und der Messung) war proportional zur Reihenfolge des Aufrufs. Im TSST-5 hatte eine Person, die als erste aufgerufen wurde, 8 Minuten Erholungszeit, wohingegen eine Person, die als fünfte aufgerufen wurde, direkt nach der Rede die Messung abgab, das heißt 0 Minuten Erholungszeit. Dies könnte dazu geführt haben, dass Personen, die früher aufgerufen wurden, länger Zeit hatten, sich zu "erholen" und bei der Messung folglich ein geringeres subjektives Stressempfinden aufwiesen. Personen, die später aufgerufen wurden, würden dadurch im Vergleich ein höheres subjektives Stressempfinden aufweisen.

Der zweite Grund, der in Hostinar et al. (2014) genannt wurde, ist, dass Personen, die später aufgerufen werden, durch die längere Wartezeit mehr Cortisol "aufbauen" können. Das heißt, der Unterschied wäre nicht behebbar, wenn alle Personen den gleichen zeitlichen Abstand zwischen der Rede und der Messung hätten, sondern, dass tatsächlich eine höhere Stressreaktion vorliegt. Warum sollten nun Personen durch eine längere Wartezeit eine größere Stressreaktion zeigen? Ein möglicher Grund ist, dass sich Personen bei späterem Aufruf länger in der Stresssituation befinden. Dadurch könnte der Stress länger aufrechterhalten und gesteigert werden. Im Gegensatz dazu können Personen, die früher aufgerufen werden, sozusagen wieder in den Normalzustand gelangen.

Antizipatorischer Stress ist ebenfalls ein wichtiger Faktor, der die Stressreaktion bestimmt und proportional zur Wartezeit steigen könnte (Monat, Averill, & Lazarus, 1972;

Engert, Efanov, Duchesne, Vogel, Corbo, & Pruessner, 2013). Ein Hinweis für Effekte von antizipatorischem Stress gibt es in der TSST-Studie von Boesch et al. (2014). Die Teilnehmer kamen zweimal zu einer TSST-G-Testung. Bei der zweiten Testung war die Stressreaktion, möglicherweise wegen antizipatorischem Stress, größer. Umgemünzt auf die Testsituation könnte dies bedeuten, dass durch die längere Wartezeit mehr antizipatorischer Stress entstehen kann. Möglich ist auch, dass die Probandinnen anhand ihrer Vorrednerinnen sahen, was auf sie zukam und somit der antizipatorische Stress noch weiterwuchs. Laut Testprotokoll sollte zwar idealerweise jede Versuchsperson über die gesamte Testdauer permanent gleich gestresst werden, unabhängig davon, ob sie gerade spricht, bereits aufgerufen wurde, oder auf ihren Aufruf wartet. Ob dies in der Realität so umgesetzt werden konnte, ist zurzeit ungeklärt.

Laut der Theorie des *Social Self-Preservation Systems* (Dickerson et al., 2004) ist es auch möglich, dass Personen durch längeres Warten mehr Zeit haben, Bedrohungen ihres sozialen Wertes und Status in ihrer Umgebung wahrzunehmen. Längeres Warten könnte somit mehr Zeit für Vergleichsprozesse und das Aktivieren negativer Selbstbewertung bieten und dadurch zu einer stärkeren Stressreaktion führen.

Die hypothesenkonformen Antworten aus der explorativen Analyse unterstützen teilweise die oben genannten Gründe. Die Antworten von vier Personen deuten darauf hin, dass durch das längere Warten auf den Aufruf die Nervosität steigt und der somit die (antizipatorische) Stressreaktion stärker ausfällt. Die Antworten von zwei Personen deuten darauf hin, dass der spätere Aufruf zu einem höheren Erwartungsdruck führt. Dies lässt sich mit der Theorie des *Social Self-Preservation Systems* vereinbaren, wonach sozio-evaluative Bedrohung zu negativen Vergleichsprozessen und dadurch zu Stress führen kann.

Wider die Erwartungen und die Ergebnisse der Analyse war die Mehrzahl der erklärten Gründe der Personen, die sich durch die Reihenfolge des Aufrufs beeinflusst fühlten, nicht hypothesenkonform. Ein späterer Aufruf wurde öfter bevorzugt oder ein früher Aufruf wurde öfter abgelehnt als umgekehrt. Fünf Personen bevorzugten einen späteren Aufruf aufgrund des längeren Zeitraums für die (mentale) Vorbereitung. Sieben Personen erklärten schlicht ihre Abneigung dagegen, als erste sprechen zu müssen. Laut Campbell und Ehlers (2012) können längere Zeiten vor dem Stressor mehr Zeit bieten, um sich anzupassen und verschiedene Coping-Strategien zu aktivieren. Dies würde erklären, warum einige Personen einen späteren Aufruf bevorzugten. Jene Personen, die nicht als erstes aufgerufen wurden, konnten zudem die Rede der anderen bereits sehen (Childs et al., 2006), was möglicherweise zur Bevorzugung eines späteren Aufrufs geführt hat. Zudem wird zwar angenommen, dass die Anwesenheit anderer Teilnehmer während der Aufgabe die

Möglichkeit für sozialen Vergleich gibt und, dass die Teilnehmer ihre Performance mit der der Vorredner vergleichen. Möglich ist jedoch auch, dass Personen, die bereits die Rede gehalten haben, ihre Performance mit den nachfolgenden Rednern vergleichen (Childs et al., 2006). Eventuell äußerten einige Probandinnen ihre Abneigung gegen einen frühen Aufruf auch, weil intuitiv ein früher Aufruf eher gescheut wird, da man ein unangenehmes Ereignis hinauszögern möchte.

Warum wurde nun ein Zusammenhang zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der subjektiven Stressreaktion, nicht aber der objektiven Stressreaktion gefunden? Die Speichelflussrate wurde als Maß für die sympathische Aktivität und somit für die Stressreaktion verwendet, trotz unterschiedlicher Studienergebnisse bezüglich des Zusammenhangs von Stress und Speichelflussrate (Naumova et al., 2012). In der Tat sank die Speichelflussrate durch den TSST-G signifikant. Dass zwischen der Reihenfolge des Aufrufs und der Speichelflussrate keine Korrelation gefunden wurde (wie beim subjektiven Stressempfinden) kann an einer Dissoziation von physiologischer und psychologischer Stressreaktion liegen. Einige experimentelle Studien konnten einen Zusammenhang zwischen physiologischem und subjektivem Stress finden, zwei Beispiele sind von Schlotz et al. (2008) und Oldehinkel et al. (2011). Jedoch gibt es auch Studien, in denen physiologische und psychische Stressreaktion, nicht übereinstimmen (z.B. Boesch et al., 2014). Laut Campbell und Ehlert (2012) konnten nur 25% der TSST-Studien einen signifikanten Zusammenhang zwischen Cortisol und subjektivem Stress feststellen. Dickerson und Kemeny (2004) kamen zu einem ähnlichen Ergebnis. Hellhammer und Schubert (2012) fanden in ihrer TSST-Studie einen Zusammenhang zwischen der subjektiven und der physiologischen Stressantwort während des TSST (Cortisol, HR und VAS), jedoch nicht vor oder nach dem TSST. Dies kann laut den Autoren darauf hinweisen, dass die Messungen während des TSST ein besseres Maß für die Stressreaktion geben, als vor oder nach dem Einsetzen des Stressors. Einen direkten Zusammenhang zu finden, ist auch schwierig, weil beispielsweise Schlotz et al. (2008) zeigen konnten, dass subjektive Stressreaktionen schneller einsetzen und den langsameren neuroendokrinen Reaktionen, wie Cortisol, zeitlich voraus sind. In ihrer Studie konnten die Autoren jedoch Korrelationen beobachten, wenn zeitliche Verzögerungen der unterschiedlichen Indikatoren der Stressreaktion berücksichtigt wurden.

Die genannten Studien beziehen sich alle auf Cortisol als Maß für die objektive Stressreaktion. Möglich ist, dass die Speichelflussrate nicht schnell oder stark genug reagiert, um eine signifikante Korrelation mit der Reihenfolge des Aufrufs aufzuweisen. Infrage gestellt werden kann aber auch die Art der Analyse. In der ANOVA wurde festgestellt, dass

sich die Speichelflussrate zu verschiedenen Messzeitpunkten signifikant verändert hatte. Ungeklärt ist, welche Rolle die Reihenfolge des Aufrufs dabei spielt. Möglicherweise wäre ein Gruppenvergleich jener Personen, die früher und später aufgerufen wurden (z.B. die Erste und die Letzte) einer Korrelationsanalyse vorzuziehen gewesen, um Effekte der Reihenfolge auf die Speichelflussrate festzustellen. Dies hätte jedoch zu einer Verkleinerung der Stichprobengröße geführt, was wiederum Nachteile zur Folge gehabt hätte.

Hypothese 2

Die Hypothese, wonach eine zentrale räumliche Positionierung mit einer höheren Stressreaktion zusammenhänge, konnte hingegen nicht bestätigt werden. In der explorativen Analyse antwortet die Mehrheit der Probandinnen, dass sie sich durch die räumliche Position nicht beeinflusst fühlte, was darauf hindeutet, dass die räumliche Position tatsächlich keinen signifikanten Einfluss auf die Stressreaktion hatte. Dem widersprechend zeigten Personen im grafischen Vergleich und beim Vergleich des individuellen Peaks höhere Werte, wenn Sie die Frage "Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus", mit "Ja" beantwortet haben, als bei der Beantwortung mit "Nein". Warum diese Diskrepanzen vorliegen ist unklar. Möglicherweise sind sie der Aufteilung einer geringen Stichprobengröße auf drei Antwortmöglichkeiten geschuldet.

Potenzielle Einschränkungen

Stichprobe: Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Stichprobe von 41 Probandinnen. Durch die getrennte Testung beider Bedingungen halbierte sich diese Zahl. Dadurch, dass der TSST-5 nur viermal durchgeführt wurde, wurden nur vier Personen als vierte oder fünfte aufgerufen. Dieser Umstand schränkt eventuell die Aussagekraft der Ergebnisse ein.

Erholungszeit. Das Studiendesign des TSST-G beinhaltet auch das methodische Problem, dass der Abstand zwischen der Rede und der Messung nicht für jede Person gleich groß ist. Für Personen, die als erste aufgerufen werden, vergehen zwischen Rede und Messung beim TSST-5 8 Minuten, für Personen, die als fünfte aufgerufen werden, 0 Minuten. Je nach zeitlichem Abstand, können sich somit einige Probandinnen schon erholen, während andere direkt nach der Rede, wo anzunehmen ist, dass das Stresslevel nach wie vor sehr hoch ist, die Messung abgeben. Ob dieser Umstand der Grund für den gefundenen Effekt ist, lässt sich unmöglich nachweisen.

Deckeneffekte. Durch das Errechnen des Deltawerts sollte die Stressreaktion ermittelt werden. Hatte eine Person nun einen hohen Wert zu MZP 1, als auch einen hohen Peak,

resultierte dies in einem geringen Deltawert. Dies kann ist einerseits das Ziel der Berechnung, da nur der Effekt des Stressors gemessen werden sollte. Andererseits ist es möglich, dass der Deltawert nicht den wahren Wert des subjektiven Stressempfindens abbildet, da die Skala nach oben hin begrenzt ist.

Speichelflussrate. Bei der objektiven Stressreaktion fand man keinen Zusammenhang mit der Reihenfolge des Aufrufs, was daran liegen könnte, dass die Speichelflussrate nicht das ideale Maß für akuten sozialen Stress ist (Naumova et al., 2012). Andere Gründe als das tatsächliche Nicht-Übereinstimmen könnten sein, dass die Reliabilität der Speichelflussrate durch Probleme bei der Abgabe eingeschränkt sein könnte. Die meisten Probandinnen führen zum ersten Mal eine Speichelabgabe durch, und manchmal ging Speichel daneben oder es kamen andere Probleme auf. Eventuell überführten einige Probandinnen nicht den gesamten Speichel oder sammelten nicht immer für 2 Minuten ihren Speichel. Die Speichelabgabe zu koordinieren ist eine besondere Herausforderung bei Gruppentestungen. Das Manual der Salicaps © bietet zwar einige Anweisungen zur Durchführung der Speichelprobensammlung, bietet aber keine Ratschläge für die oben genannten Probleme. Wichtig könnte sein, die Probandinnen vor der Testung besonders deutlich auf die richtige Durchführung der Speichelabgabe hinzuweisen.

räumliche Position. Die zweite Hypothese kann den vorliegenden Ergebnissen zufolge verworfen werden. Ob tatsächlich keine Effekte der räumlichen Position vorliegen, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Es ist möglich, dass durch den Stressor im TSST-G Deckeneffekte entstehen und zusätzliche, kleinere Einflussfaktoren, keinen weiteren Einfluss auf die Stressreaktion haben (Childs et al., 2006). Laut Dickerson und Kemeny (2004) steigern auch nur bestimmte Stressoren den Cortisol-Spiegel. Das heißt ein Stressor kann als solcher wahrgenommen werden und als unangenehm empfunden werden, dies muss sich jedoch nicht zwingend in der Stressreaktion zeigen. Ein anderer Grund dafür, dass kein Unterschied gefunden wurde, wäre natürlich, dass ein solcher Effekt schlicht nicht besteht. Die relativ niedrige Quote der Personen, die bei der Frage nach dem Einfluss der räumlichen Position auf das Empfinden mit "Ja" antworteten, zeigt, dass sich die Personen zumindest subjektiv nicht durch die räumliche Position beeinflusst fühlten. Dies deutet auf eine gut durchdachte Raumaufteilung der Studie hin.

Teil des Gremiums. Eine weitere mögliche Einschränkung war, dass ich selbst Teil der Forschungsgruppe war und als passiver Stressor und als Versuchsleitung fungiert habe. Es muss in Betracht gezogen werden, dass mein Verhalten in Anbetracht meiner Hypothesen beeinflusst wurde.

Ausblick. Durch die vorliegenden Ergebnisse wird klar, dass die Effekte der Reihenfolge des Aufrufs im TSST-G nicht weiterhin vernachlässigt werden können. Offensichtlich besteht ein sehr guter Grund zur Annahme, dass sich die Reihenfolge des Aufrufs im TSST-G unter Umständen, insbesondere bei größeren Gruppen, auf die subjektive Stressreaktion auswirken kann. Effekte der räumlichen Position wurden in dieser Studie erstmalig geprüft. Die Ergebnisse liefern einen ersten Hinweis darauf, dass die räumliche Position keinen oder nur einen geringen Einfluss auf die subjektive und die objektive Stressreaktion hat.

Zukünftige TSST-G-Studien sollten diesen Umstand in ihrem Studiendesign berücksichtigen. Diese Studie stellt einen Mosaikstein dar, um die Methodik des TSST-G zu verbessern. Da es Hinweise gibt, dass Effekte der Reihenfolge des Aufrufs erst bei einer Gruppengröße von 5 Personen auftreten, ist zu empfehlen, Gruppengrößen von beispielsweise 3 Personen zu wählen. Bei größeren Gruppen können hingegen bei entsprechender Berücksichtigung in der Analyse, weitere Kenntnisse über Effekte der Reihenfolge des Aufrufs gefunden werden. Zudem könnte versucht werden, den Abstand zwischen der Aufgabe und der Messung zu verringern, in dem die Probanden individuell nach der Rede die Messung abgeben, was jedoch zu anderen methodischen Problemen führen könnte. Lässt sich dies nicht umsetzen, bietet sich die Messung zwischen der Rede und dem Rechnen an, um zeitnahe Ergebnisse zu bekommen. Dies hat sich in der vorliegenden Studie als praktikabel erwiesen. Weitere Studien sind jedoch notwendig, um eindeutig zu klären, unter welchen Umständen Effekte der Reihenfolge des Aufrufs auf die Stressreaktion auftreten.

Literaturverzeichnis

- Aitken, R. C. (1969). Measurement of feelings using visual analogue scales. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 62(10), 989-993. Abgerufen von:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1810824/>
- Bakke, M., Tuxen, A., Thomsen, C. E., Bardow, A., Alkjær, T., & Jensen, B. R. (2004). Salivary cortisol level, salivary flow rate, and masticatory muscle activity in response to acute mental stress: A comparison between aged and young women. *Gerontology*, 50(6), 383-392. doi:10.1159/000080176
- Baumeister, R. F., Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117(3), 497-529. doi:10.1037/0033-2909.117.3.497
- Boesch, M., Sefidan, S., Ehlert, U., Annen H., Wyss, T., Steptoe, A., & La Marca, R. (2014). Mood and autonomic responses to repeated exposure to the Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G). *Psychoneuroendocrinology*, 43, 41-51.
doi:10.1016/j.psyneuen.2014.02.003
- Bulthuis, M. S., Jager, D. H. J., & Brand, H. S. (2018). Relationship among perceived stress, xerostomia, and salivary flow rate in patients visiting a saliva clinic. *Clinical Oral Investigations*, 22(9), 3121-3127. doi:10.1007/s00784-018-2393-2
- Calvo, M. G., & Gutiérrez-García, A. (2016). Cognition and stress. In G. Fink (Ed.), *Stress: Concepts, Cognition, Emotion, and Behavior* (pp. 139-144). London: Academic Press.
doi:10.1016/B978-0-12-800951-2.00016-9
- Campbell, J., & Ehlert, U. (2012). Acute psychosocial stress: Does the emotional stress response correspond with physiological responses? *Psychoneuroendocrinology*, 37(8), 1111-1134. doi:10.1016/j.psyneuen.2011.12.010
- Charmandari, E., Tsigos, C., & Chrousos, G. (2005). Endocrinology of the stress response. *Annual Review of Physiology*, 67, 256-284.
doi:10.1146/annurev.physiol.67.040403.12081
- Childs, E., Vicini, L. M., & De Wit, H. (2006). Responses to the Trier Social Stress Test (TSST) in single versus grouped participants. *Psychophysiology*, 43(4), 366-371.
doi:10.1111/j.1469-8986.2006.00414.x
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nature Reviews Endocrinology*, 5(7), 374-381. doi:10.1038/nrendo.2009.106

- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385-396. doi:10.2307/2136404
- De Kloet, E. R., Joëls, M., & Holsboer, F. (2005). Stress and the brain: From adaptation to disease. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(6), 463-475. doi:10.1038/nrn1683
- Denson, T. F., Spanovic, M., & Miller, N. (2009). Cognitive appraisals and emotions predict cortisol and immune responses: A meta-analysis of acute laboratory social stressors and emotion inductions. *Psychological Bulletin*, 135(6), 823-853. doi:10.1037/a0016909
- Dickerson, S. S., Gruenewald, T. L., & Kemeny, M. E. (2004). When the social self is threatened: Shame, physiology, and health. *Journal of Personality*, 72(6), 1191-1216. doi: 10.1111/j.1467-6494.2004.00295.x
- Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: A theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological Bulletin*, 130(3), 355-391. doi:10.1037/0033-2909.130.3.355
- Edwards, S., Clow, A., Evans, P., & Hucklebridge, F. (2001). Exploration of the awakening cortisol response in relation to diurnal cortisol secretory activity. *Life Sciences*, 68(18), 2093-2103. doi:10.1016/S0024-3205(01)00996-1
- Engert, V., Efanov, S. I., Duchesne, A., Vogel, S., Corbo, V., & Pruessner, J. C. (2013). Differentiating anticipatory from reactive cortisol responses to psychosocial stress. *Psychoneuroendocrinology*, 38(8), 1328-1337. doi:10.1016/j.psyneuen.2012.11.018
- Finan, P. H., Zautra, A. J., & Wershba, R. (2011). The dynamics of emotion in adaption to stress. In R. J. Contrada & A. Baum (Eds.), *The handbook of stress science: Biology, psychology, and health* (pp. 209-220). New York: Springer.
- Gerin, W. (2011). Acute Stress Responses in the Psychophysiological Laboratory. In R. J. Contrada, & A. Baum (Eds.), *The handbook of stress science: Biology, psychology, and health* (pp. 501-514). New York: Springer.
- Gholami, N., Sabzvari, B. H., Razzaghi, A., & Salah, S. (2017). Effect of stress, anxiety and depression on unstimulated salivary flow rate and xerostomia. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 11(4), 247-252. doi:10.15171/joddd.2017.043
- Gruenewald, T. L., Kemeny, M. E., Aziz, N., & Fahey, J. L. (2004). Acute threat to the social self: Shame, social self-esteem, and cortisol activity. *Psychosomatic Medicine*, 66(6), 915-924. doi:10.1097/01.psy.0000143639.61693.ef

- Hackman, D. A., Betancourt, L. M., Brodsky, N. L., Kobrin, L., Hurt, H., & Farah, M. J. (2013). Selective impact of early parental responsivity on adolescent stress reactivity. *PloS One*, 8(3), e58250. doi:10.1371/journal.pone.0058250
- Hellhammer, J., & Schubert, M. (2012). The physiological response to Trier Social Stress Test relates to subjective measures of stress during but not before or after the test. *Psychoneuroendocrinology*, 37(1), 119-124. doi:10.1016/j.psyneuen.2011.05.012
- Hostinar, C. E., McQuillan, M. T., Mirous, H. J., Grant, K. E. & Adam, E. K. (2014). Cortisol responses to a group public speaking task for adolescents: variations by age, gender, and race. *Psychoneuroendocrinology*, 50, 155-166. doi:10.1016/j.psyneuen.2014.08.015
- Kemeny, M. E. (2003). The psychobiology of stress. *Current Directions in Psychological Science*, 12(4), 124-129. doi: 10.1111/1467-8721.01246
- Kirschbaum, C., Pirke, K. M., & Hellhammer, D. H. (1993). The 'Trier Social Stress Test'-a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28(1-2), 76-81. doi:10.1159/000119004
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- Lesage, F. X., Berjot, S., & Deschamps, F. (2012). Clinical stress assessment using a visual analogue scale. *Occupational Medicine*, 62(8), 600-605. doi:10.1093/occmed/kqs140
- Matos-Gomes, N., Katsurayama, M., Makimoto, F. H., Santan, L. L., Parades-Garcia, E., Becker, M. A. & Dos-Santos, M. C. (2010). Psychological stress and its influence on salivary flow rate, total protein concentration and IgA, IgG and IgM titers. *Neuroimmunomodulation*, 17(6), 396-404. doi:10.1159/000292064
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *New England Journal of Medicine*, 338(3), 171-179. doi:10.1056/NEJM199801153380307
- Monat, A., Averill, J. R., & Lazarus, R. S. (1972). Anticipatory stress and coping reactions under various conditions of uncertainty. *Journal of Personality and Social Psychology*, 24(2), 237-253. doi:10.1037/h0033297
- Nater, U. M., Ditzen, B., & Ehlert, U. (2011). Stressabhängige körperliche Beschwerden. In H. U. Wittchen, & J. Hoyer (Hrsg.), *Klinische Psychologie & Psychotherapie* (S. 1039-1052). Berlin: Springer.
- Nater, U. M., La Marca, R., Florin, L., Moses, A., Langhans, W., Koller, M. M., & Ehlert, U. (2006). Stress-induced changes in human salivary alpha-amylase activity—associations with adrenergic activity. *Psychoneuroendocrinology*, 31(1), 49-58. doi:10.1016/j.psyneuen.2005.05.010

- Nater, U. M., Skoluda, N., & Strahler, J. (2013). Biomarkers of stress in behavioural medicine. *Current Opinion in Psychiatry*, 26(5), 440-445.
doi:10.1097/YCO.0b013e328363b4ed
- Naumova, E. A., Sandulescu, T., Al Khatib, P., Thie, M., Lee, W. K., Zimmer, S., & Arnold, W. H. (2012). Acute short-term mental stress does not influence salivary flow rate dynamics. *PloS One*, 7(12), e51323. doi:10.1371/journal.pone.0051323
- Oldehinkel, A. J., Ormel, J., Bosch, N. M., Bouma, E. M., Van Roon, A. M., Rosmalen, J. G., & Riese, H. (2011). Stressed out? Associations between perceived and physiological stress responses in adolescents: The TRAILS study. *Psychophysiology*, 48(4), 441-452. doi:10.1111/j.1469-8986.2010.01118.x
- Rimmele, U., & Lobmaier, J. S. (2012). Stress increases the feeling of being looked at. *Psychoneuroendocrinology*, 37(2), 292-298. doi:10.1016/j.psyneuen.2011.06.013
- Rohleder, N., Wolf, J. M., Maldonado, E. F., & Kirschbaum, C. (2006). The psychosocial stress-induced increase in salivary alpha-amylase is independent of saliva flow rate. *Psychophysiology*, 43(6), 645-652. doi: 10.1111/j.1469-8986.2006.00457.x
- Rosmalen, J. G., Oldehinkel, A. J., Ormel, J., De Winter, A. F., Buitelaar, J. K., & Verhulst, F. C. (2005). Determinants of salivary cortisol levels in 10-12 year old children; a population-based study of individual differences. *Psychoneuroendocrinology*, 30(5), 483-495. doi:10.1016/j.psyneuen.2004.12.007
- Sabini, J., Siepmann, M., Stein, J., & Meyerowitz, M. (2000). Who is embarrassed by what? *Cognition & Emotion*, 14(2), 213-240. doi:10.1080/026999300378941
- Schlotz, W., Kumsta, R., Layes, I., Entringer, S., Jones, A., & Wüst, S. (2008). Covariance between psychological and endocrine responses to pharmacological challenge and psychosocial stress: a question of timing. *Psychosomatic Medicine*, 70(7), 787-796. doi:10.1097/PSY.0b013e3181810658
- Schmidt-Atzert, L., & Amelang, M. (2012). *Psychologische Diagnostik* (5. Aufl.). Berlin: Springer.
- Schoofs, D., & Wolf, O. T. (2011). Are salivary gonadal steroid concentrations influenced by acute psychosocial stress? A study using the Trier Social Stress Test (TSST). *International Journal of Psychophysiology*, 80(1), 36-43. doi:10.1016/j.ijpsycho.2011.01.008
- Schwabe, L., Haddad, L., & Schachinger, H. (2008). HPA axis activation by a socially evaluated cold-pressor test. *Psychoneuroendocrinology*, 33(6), 890-895. doi:10.1016/j.psyneuen.2008.03.001

- Selye, H. (1950). Stress and the general adaption syndrome. *British Medical Journal*, 1(4667), 1383-1392. doi:10.1136/bmj.1.4667.1383
- Strahler, J., Mueller, A., Rosenloecher, F., Kirschbaum, C., & Rohleder, N. (2010). Salivary α -amylase stress reactivity across different age groups. *Psychophysiology*, 47(3), 587-595. doi:10.1111/j.1469-8986.2009.00957.x
- Strahler, J., Skoluda, N., Kappert, M. B., & Nater, U. M. (2017). Simultaneous measurement of salivary cortisol and alpha-amylase: Application and recommendations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 83, 657-677. doi:10.1016/j.neubiorev.2017.08.015
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662. doi:10.1037/h0054651
- Thompson, S. C. (1981). Will it hurt less if I can control it? A complex answer to a simple question. *Psychological Bulletin*, 90(1), 89-101. doi:10.1037/0033-2909.90.1.89
- Von Dawans, B., Kirschbaum, C., & Heinrichs, M. (2011). The Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G): A new research tool for controlled simultaneous social stress exposure in a group format. *Psychoneuroendocrinology*, 36(4), 514-522. doi:10.1016/j.psyneuen.2010.08.004
- Zhu, R., & Argo, J. J. (2013). Exploring the impact of various shaped seating arrangements on persuasion. *Journal of Consumer Research*, 40(2), 336-349. doi:10.1086/670392

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Darstellung des Testablaufs
Abbildung 2	Darstellung des Testraums
Abbildung 3	Darstellung des Rekrutierungsablaufs
Abbildung 4	Verlaufsdigramm Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens (VAS)
Abbildung 5	Histogramm Anzahl der Peaks zwischen MZP 3 und MZP 9 (VAS)
Abbildung 6	Verlaufsdigramm Mittelwerte der Speichelflussrate
Abbildung 7	Histogramm Anzahl der Tiefpunkt nach MZP 3 und MZP 9 (Speichelflussrate)
Abbildung 8	Verlaufsdigramme Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach Reihenfolge des Aufrufs
Abbildung 9	Verlaufsdigramm Mittelwert Speichelflussrate nach Reihenfolge des Aufrufs
Abbildung 10	Verlaufsdigramme Mittelwerte des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach räumlicher Position
Abbildung 11	Verlaufsdigramm Mittelwert Speichelflussrate nach räumlicher Position
Abbildung 12	Verlaufsdigramm Mittelwert des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach subjektiver Auswirkung der Reihenfolge auf das Empfinden
Abbildung 13	Verlaufsdigramm Mittelwert des subjektiven Stressempfindens (VAS) nach subjektiver Auswirkung der räumlichen Position auf das Empfinden

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Darstellung der Zuteilung von Reihenfolge des Aufrufs und räumlicher Position
Tabelle 2	Deskriptive Statistik zum subjektiven Stressempfinden (VAS)
Tabelle 3	Deskriptive Statistik der Referenzwerte der subjektiven Stressreaktion (VAS)
Tabelle 4	Deskriptive Statistik zur objektiven Stressreaktion (Speichelflussrate)
Tabelle 5	Deskriptive Statistik der Referenzwerte der objektiven Stressreaktion (Speichelflussrate)
Tabelle 6	t-Tests zwischen nicht-zentral und zentral in der subjektiven Stressreaktion (VAS)
Tabelle 7	t-Tests zwischen nicht-zentral und zentral in der Speichelflussrate
Tabelle 8	Antworten auf die Fragen: „Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?“ und „Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus?“
Tabelle 9	Individuellen Peaks der subjektiven Stressreaktion (VAS) gruppiert nach den Antworten auf die Fragen: „Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?“ und „Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus?“
Tabelle 10	Antworten auf die Fragen: „Wirkte sich die Reihenfolge auf ihr Empfinden aus?“ nach der Reihenfolge des Aufrufs
Tabelle 11	Antworten auf die Frage: „Wirkte sich die räumliche Position auf ihr Empfinden aus?“ nach der räumlichen Position

Abkürzungsverzeichnis

HHN-Achse	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse
MZP	Messzeitpunkt
TSST	Trier Social Stress Test
TSST-G	Trier Social Stress Test for Groups
VAS	Visuelle Analogskala

Originalzitate

Antworten auf die Frage: "Wenn ja, beschreiben Sie bitte kurz in Ihren eigenen Worten, inwiefern es sich auf Ihr Empfinden auswirkte?"

Reihenfolge

hypothesenkonforme Antworten

- Ich wäre gerne drangekommen, um zu wissen, dass es vorbei ist. So musste ich warten, was mich noch viel nervöser gemacht hat
- Beide vor mir wirkten sehr kompetent, bin beim Vorsprechen eher/sehr unruhig/nervös
- Ich fand es gut, dass ich die Erste war, weil ich es schneller hinter mir hatte
- Das Warten machte mich sehr nervös
- Ich wurde im 1. Teil immer nervöser umso länger ich warten musste. Im 2. Teil (Zahlen) immer weniger nervös umso länger ich warten musste, fand es erleichternd zu sehen/hören, dass nicht nur ich Schwierigkeiten mit dieser Aufgabe haben werde
- Indem ich als letzte aufgerufen wurde, empfand ich einen höheren Erwartungsdruck.
- Als letzte aufgerufen zu werden war etwas unangenehm, denn meine Kolleginnen haben mir vieles vorweggenommen, was ich nicht wiederholen wollte.

nicht-hypothesenkonforme Antworten

- Ich war froh, dass ich nicht als Erste drankam, sondern vorher gehört habe, wie es eine andere Teilnehmerin gemacht hat.
- Ich war die Erste - denke, wenn ich 2. oder 3. gewesen wäre, wäre ich nicht ganz so nervös gewesen
- Positiv, dass ich als letzte an d. Reihe kam, konnte mich etwas "anpassen" u. habe noch Ideen sammeln können.
- Ich habe mich gefreut, dass ich nicht die erste war, die aufgerufen wurde.
- Ich war die Letzte die aufgerufen wurde also wusste ich bereits wie die vorhergehenden Gespräche ablaufen und konnte die Situation gelassen nehmen
- Ich war ein bisschen beruhigt dass ich nicht No. 1 war, ich nahm an, dass ich daher im Laborexperiment nicht als Erste drankomme
- wurde Gottseidank nicht als 1. aufgerufen

- Ich glaube, dass ich sicherer gewesen wäre bzw. mehr gesagt hätte, wenn ich später aufgerufen worden wäre.
- Ich war froh, nicht als erste sprechen zu müssen.
- Da ich nicht die Erste war, wusste ich, was auf mich zukommen würde und konnte mich (im Geiste) vorbereiten
- Ich konnte vorher die anderen hören und die Situation antizipieren, was mich erleichtert hat.
- Ich war Erste und hatte keine Ahnung, dass ich einen Zeitrahmen füllen sollte. Dementsprechend war ich fertig und habe die Interviewer einfach niedergestarrt. Außerdem natürlich weniger Zeit, mir noch was zurechtzulegen.

räumliche Position

hypothesenkonforme Antworten

- In d. Mitte zu stehen war etwas unangenehm, ich hätte lieber einen Platz an d. Seite gehabt.
- Wäre ich in der Mitte gestanden, hätte ich mich vll. mehr unter Stress gefühlt.
- Bin mit Nr. 3 direkt davor gestanden, hätte eine seitliche Position denke ich mehr bevorzugt

nicht-hypothesenkonforme Antworten

- "isoliert" von der Gruppe

(Fehler wurden bewusst nicht korrigiert.)