

# **Diplomarbeit**

## Zahnbehandlungsangst

Der Einfluss von auditiven Stimuli im unterschiedlichen Kontext  
auf die Herzfrequenzdynamik

Eingereicht von

**Matthias Hoi**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der Zahnmedizin**

**(Dr. med dent.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

Otto-Loewi Forschungszentrum, Lehrstuhl für Physiologie

unter der Anleitung von

PD DI Dr.scient.med. Helmut Karl Lackner

und Zweitbetreuerin

Sen.Lecturer Priv.-Doz. Mag.rer.nat. PhD. Diana Zabini

Graz, 31.07.2024

## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, 31.07.2024

Matthias Hoi eh.

# Zusammenfassung

## Hintergrund:

Die Angst vor Zahnbehandlungen ist ein gängiges Phänomen, welches in der zahnärztlichen Praxis regelmäßig zu Schwierigkeiten bei der Behandlung von Patienten führt. Deswegen ist es von großer Bedeutung, dass sich Zahnarzt\*Innen mit dieser Phobie und den Möglichkeiten ihrer Bewältigung auseinandersetzen, um eine bestmögliche Versorgung ihrer Patienten zu gewährleisten. In dieser Arbeit wird in einem Laborsetting primär der Einfluss von akustischen Signalen als Auslöser für Zahnarztangst und deren Wirkung auf die Herzfrequenzdynamik der Proband\*Innen untersucht.

## Methoden:

Es wurden 68 Proband\*Innen (33 Frauen und 35 Männer) im Alter von 18- 70 Jahren untersucht. Zunächst wurde anhand von Fragebögen die Ängstlichkeit der Studienteilnehmer\*Innen im Allgemeinen, sowie im zahnärztlichen Kontext erhoben. Es erfolgte eine Einteilung der Proband\*Innen in die Gruppen niedrig, moderat, und hoch ängstlich. Im weiteren Verlauf wurden den Testpersonen neutrale Bilder, sowie Kontrollbilder beziehungsweise Bilder mit zahnärztlichem Bezug mit und ohne akustischen Reizen dargeboten. Diese beurteilten sie anschließend anhand ihrer subjektiv wahrgenommen Bedrohlichkeit und weiteren Parametern. Während der gesamten Datenerhebung wurde die elektrische Herzaktivität anhand des eMotion Faros 180° EKG-Gerät aufgezeichnet.

## Ergebnisse

Von den 68 Proband\*Innen wurden anhand des Diagnose Fragebogens HAF (hierarchischer Angstfragebogen) 53 der Kategorie „Niedrig ängstlich“, zehn der Kategorie „Moderat ängstlich“ und fünf der Kategorie „Hoch ängstlich“ zugewiesen. Es zeigten sich signifikante Unterschiede bei der Bildbewertung zwischen den HAF-Kategorien, welche je nach Bildkategorie durch das Hinzufügen akustischer Reize verstärkt wurden. Weiters konnte ein statistisch signifikanter Einfluss der HAF-Kategorie und der Bildkategorie auf die Herzfrequenz während der Datenerhebung festgestellt werden.

## Diskussion

Diese Ergebnisse zeigen, dass akustische Reize im Kontext einer Zahnbehandlung zu einer Verstärkung der subjektiv wahrgenommenen Angst führen können. Dies sollte man bei der Therapie von Angstpatienten berücksichtigen, um eine effektivere Behandlung der Betroffenen zu ermöglichen. Des Weiteren ist bemerkenswert, dass das Vorhandensein eines akustischen Signals einen signifikanten Einfluss auf die Herzfrequenz hat, die Art des akustischen Signals jedoch nicht. Diese Arbeit untermauert somit die These, dass Geräuschunterdrückung während der zahnärztlichen Behandlung zu einer Reduktion von Angstsymptomen beitragen kann.

Da jedoch alle Messungen unter Laborbedingungen stattgefunden haben, sollten diese Ergebnisse für das Arbeiten in einer ärztlichen Praxis unter realen Bedingungen verifiziert werden.

## Abstract

### Background:

Fear of dental treatment is a common phenomenon that regularly leads to difficulties in treating patients in dental practice. Therefore, it is of great importance that dentists deal with this phobia and coping techniques to ensure a high-quality treatment. In this work, the influence of acoustic signals as a trigger for dental anxiety and their effect on the heart rate dynamics of the test subject is primarily investigated in a laboratory setting.

### Methods:

68 subjects (33 women and 35 men) aged 18- 70 years were studied. First, questionnaires were used to assess anxiety in general and in the dental context. The subjects were divided into low, moderate, and high anxiety groups. In the further course of the test, the subjects were presented with neutral images, as well as control images respectively pictures of dentistry, with and without acoustic stimuli, which they had to rate in a further step based on their subjectively perceived threat and other parameters. The heart rate was recorded during the entire data collection using the eMotion Faros 180° ECG device.

## Results

Of the 68 subjects, 53 were assigned to the "Low Anxiety"-, ten to the "Moderate Anxiety"- , and five to the "High Anxiety" category using the HAF (Hierarchical Anxiety Questionnaire) diagnostic questionnaire. There were significant differences in image ratings between the HAF categories, which were amplified by adding auditory stimuli depending on the picture category. Furthermore, a statistically significant influence of the HAF category, as well as the picture category, on the heart rate during data collection was found.

## Discussion

These results show that acoustic stimuli in the context of dental treatment can lead to an amplification of subjectively perceived anxiety. This should be considered when treating patients with anxiety for a more effective treatment of the affected individuals. It was noteworthy that the presence of an acoustic signal, but not the type of signal, has a significant influence on the heart rate. This supports the hypothesis that noise suppression during dental treatment can reduce anxiety symptoms.

However, since all measurements took place under laboratory conditions, these results have only limited significance for work in a dental practice.

# I. Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung.....	2
I. Inhaltsverzeichnis .....	6
II Abbildungsverzeichnis .....	8
III Tabellenverzeichnis.....	9
1. Einleitung .....	11
1.1 Zielsetzung und Hypothesen: .....	14
2. Material und Methoden. ....	15
2.1 Ablauf:.....	15
2.2 Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmern .....	18
2.3 Fragebögen:.....	19
2.3.1 STAI (State-Trait-Angstinventar) .....	19
2.3.2 PANAS (Positive and Negative Affekt Schedule) .....	19
2.3.3 ADS (Allgemeine Depressionsskala).....	20
2.3.4 HAF (Hierarchischer Angstfragebogen) .....	20
2.4 Physiologische Datenerhebung. ....	21
2.5 Statistische Auswertung .....	22
2.6. Analyse der Haupteffekte.....	23
3. Ergebnisse .....	24
3.1 Deskriptive Statistik des Studienkollektivs.....	24
3.2 Ergebnisse der Fragebögen .....	24
3.3 Paarweise Vergleiche .....	26
3.3.1 Skala 1: „Das Bild macht mir Angst“: .....	27
3.3.3 Skala 3: „Das Bild finde ich abstoßend“ .....	30
3.4 Einfluss der Zahnbehandlungsangst auf Rating .....	31
3.4.1 Skala 1 „Dieses Bild macht mir Angst“ .....	31
3.4.2 Skala 3: „Dieses Bild finde ich abstoßend“ .....	33
3.5 Analyse der Herzfrequenz.....	34
3.5.1 Vergleich zwischen dem Einfluss der akustischen Reize „Bohren“ und „Rauschen“ auf die Herzfrequenz .....	34
3.5.2 Vergleich zwischen den Einfluss der Bildkategorien „Zahnbehandlung“, „Kontrollbilder“ und „Neutralbilder“ auf die Herzfrequenz .....	37
3.5.3 Vergleich zwischen dem Einfluss der Bildkategorien „Zahnbehandlung“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ auf die Herzfrequenz .....	40

3.5.4 Vergleich zwischen dem Einfluss der Bildkategorien „Kontrollbilder“ und „Kontrollbilder mit akustischem Reiz“ auf die Herzfrequenz .....	43
4. Diskussion .....	46
4.1 Fragebögen:.....	46
4.2 Paarweise Vergleiche .....	47
4.3 Herzfrequenzdynamik.....	48
5. Literaturverzeichnis.....	50

## II Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES ABLAUFES DER STUDIE. T1, T2 =TRIGGER SETZEN, FB=FRAGEBÖGEN.....	15
ABBILDUNG 2:BEISPIELBILDER (VON LINKS NACH RECHTS) AUS DEN BILDKATEGORIEN "ZAHNÄRZTLICHE BILDER", "KONTROLLBILDER" UND "NEUTRALBILDER" .....	16
ABBILDUNG 3: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER BILDERABFOLGEN. LINKS DARSTELLUNG DER CARDIAC DEFENSE RESPONSE. RECHTS DARSTELLUNG DER CONTRASTED TRANSIENT RESPONSE.....	16
ABBILDUNG 4: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER ANALYSE DER HAUPTEFFEKTE AM BEISPIEL DES HAUPTEFFEKTES HAF- KATEGORIE (BLAU) UND BILDKATEGORIE (GRÜN). ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD, KON= KONTROLLBILD, HAF1 = HAF- KATEGORIE 1, HAF2 = HAF-KATEGORIE 2, HAF3 = HAF-KATEGORIE 3 .....	23
ABBILDUNG 5: RATINGS DER BILDKATEGORIEN AUF DER SKALA 1: "DIESES BILD MACHT MIR ANGST" UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN IN ABSOLUTEN ZAHLEN. HAF 1 = HAF-KATEGORIE 1; NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF- KATEGORIE 2: MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3 =HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH, NEB = NEUTRALBILD, ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD, ZABA = ZAHNBEHANDLUNGSBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ, KON = KONTROLLBILD, KONA = KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ .....	32
ABBILDUNG 6: RATINGS DER BILDKATEGORIEN AUF DER SKALA 3: "DIESES BILD FINDE ICH ABSTOßEND" UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN IN ABSOLUTEN ZAHLEN HAF 1 = HAF-KATEGORIE 1; NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF-KATEGORIE 2: MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3 =HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH, NEB = NEUTRALBILD, ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD, ZABA = ZAHNBEHANDLUNGSBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ, KON = KONTROLLBILD, KONA = KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ .....	33
ABBILDUNG 7: VISUELLE DARSTELLUNG DES VERLAUFS DER HERZFREQUENZ ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN BEI DEM AKUSTISCHEN REIZ "BOHREN" UND "RAUSCHEN" .....	36
ABBILDUNG 8: VISUELLE DARSTELLUNG DES VERLAUFS DER HERZFREQUENZ ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN BEI DEN BILDKATEGORIEN „ZAHNBEHANDLUNG“, „KONTROLLBILD“ UND „NEUTRALBILD“ .....	39
ABBILDUNG 9: VISUELLE DARSTELLUNG DES VERLAUFS DER HERZFREQUENZ ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN BEI DEN BILDKATEGORIEN „ZAHNBEHANDLUNG“ UND „ZAHNBEHANDLUNG MIT AKUSTISCHEM REIZ“ .....	42
ABBILDUNG 10: VISUELLE DARSTELLUNG DES VERLAUFS DER HERZFREQUENZ ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN BEI DEN BILDKATEGORIEN „KONTROLLBILD OHNE AKUSTISCHEN REIZ“ UND „KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ“ .....	45

### III Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: DESKRIPTIVE STATISTIK DER STUDIENTEILNEHMER*INNEN IN BEZUG AUF GESCHLECHTERVERTEILUNG, ALTER, KÖRPERGRÖÙE UND KÖRPERGEWICHT ANGEZEIGEN ALS MITTELWERT ± STANDARDABWEICHUNG .....	24
TABELLE 2: STATISTISCHE AUSWERTUNG DER FRAGEBÖGEN: HAF, STAIT & ADS ANGEZEIGEN IN DEN JEWEILIGEN GEMITTELTEN PUNKTE-WERTEN ± STANDARDABWEICHUNG. HAF= HIERARCHISCHER ANGSTFRAGEBOGEN, STAIT = STATE-TRAIT-ANGSTINVENTAR, ADS= ALLGEMEINE DEPRESSIONSSKALA .....	24
TABELLE 3: STATISTIK DES HAF-FRAGEBOGENS INKLUSIVE EINTEILUNG IN DIE DREI HAF-ANGSTKATEGORIEN SOWOHL GESAMT ALS AUCH UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES GESCHLECHTES IN ABSOLUTEN ZAHLEN UND RELATIV IN PROZENTEN AUSGEDRÜCKT. HAF= HIERARCHISCHER ANGSTFRAGEBOGEN, HAF-KATEGORIE 1 = NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF-KATEGORIE 2= MODERAT ÄNGSTLICH, HAF-KATEGORIE 3 = HOCH ÄNGSTLICH .....	25
TABELLE 4: SIGNIFIKANZ DER KORRELATIONEN DER ERGEBNISSE DER FRAGEBÖGEN HAF, STAI UND ADS AUSGEDRÜCKT ALS P-WERT INKLUSIVE PEARSON-KORRELATION (R). HAF= HIERARCHISCHER ANGSTFRAGEBOGEN, STAIT= STATE-TRAIT ANGSTINVENTAR, ADS= ALLGEMEINE DEPRESSIONSSKALA .....	25
TABELLE 5: TABELLE DER MITTELWERTE ± STANDARDABWEICHUNG DER BEWERTUNGEN AUF DEN SKALEN 1-4 INKLUSIVE DER PAARWEISEN VERGLEICHE DER EINZELNEN BILDKATEGORIEN. DIE HOCHGESTELLTEN BUCHSTABEN (A-E) ZEIGEN, OB ES ZU SIGNIFIKANTEN UNTERSCHIEDEN ANDEREN BILDKATEGORIEN (=INNERSUBJEKTFAKTOREN) GEKOMMEN IST. NEB = NEUTRALBILD (A), ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD (B), ZABA = ZAHNBEHANDLUNGSBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ (C), KON = KONTROLLBILD (D), KONA = KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ (E) .....	27
TABELLE 6: TABELLE DER MITTELWERTDIFFERENZEN ± STANDARDABWEICHUNG DER EINZELNEN BILDKATEGORIEN DER SKALA 1 „DAS BILD MACHT MIR ANGST“ IM VERGLEICH ZU DEN ANDEREN BILDKATEGORIEN, UNTER ANGABE DES SIGNIFIKANZNIVEAUS MIT ANDEREN BILDKATEGORIEN (=INNERSUBJEKTFAKTOREN) AUSGEDRÜCKT ALS*. NEB = NEUTRALBILD, ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD, ZABA = ZAHNBEHANDLUNGSBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ, KON = KONTROLLBILD, KONA = KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ .....	28
TABELLE 7: TABELLE DER MITTELWERTDIFFERENZEN ± STANDARDABWEICHUNG) DER EINZELNEN BILDKATEGORIEN DER SKALA 3 „DAS BILD FINDE ICH ABSTOßEND“ IM VERGLEICH ZU DEN ANDEREN BILDKATEGORIEN (= INNERSUBJEKTFAKTOREN), UNTER ANGABE DER SIGNIFIKANTEN DIFFERENZEN AUSGEDRÜCKT ALS*.. NEB = NEUTRALBILD, ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD, ZABA = ZAHNBEHANDLUNGSBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ, KON = KONTROLLBILD, KONA = KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ.....	30
TABELLE 8: BEWERTUNG DER EINZELNEN BILDKATEGORIEN DER SKALA 1: „DIESES BILD MACHT MIR ANGST“ UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN DER STUDIENTEILNEHMER*INNEN ANGEZEIGEN ALS MITTELWERT ± STANDARDABWEICHUNG. HAF 1 = HAF-KATEGORIE 1; NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF-KATEGORIE 2: MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3 =HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH, NEB = NEUTRALBILD, ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD, ZABA = ZAHNBEHANDLUNGSBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ, KON = KONTROLLBILD, KONA = KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ, .....	31
TABELLE 9: BEWERTUNG DER EINZELNEN BILDKATEGORIEN DER SKALA 3: „DIESES BILD FINDE ICH ABSTOßEND“ UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN DER STUDIENTEILNEHMER*INNEN ANGEZEIGEN ALS MITTELWERT ± STANDARDABWEICHUNG. HAF 1 = HAF-KATEGORIE 1; NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF-KATEGORIE 2: MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3 =HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH, NEB = NEUTRALBILD, ZAB = ZAHNBEHANDLUNGSBILD, ZABA = ZAHNBEHANDLUNGSBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ, KON = KONTROLLBILD, KONA = KONTROLLBILD MIT AKUSTISCHEM REIZ .....	33
TABELLE 10: STATISTISCHER VERGLEICH DER ÄNDERUNG DER HERZFREQUENZ BEI BOHR-/ RAUSCHGERÄUSCHEN ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN MIT UND OHNE BERÜCKSICHTIGUNG DER ZAHNARZTANGST AUSGEDRÜCKT DURCH DIE HAF-KATEGORIEN ANGEZEIGEN ALS MITTELWERT ± STANDARDABWEICHUNG. HAF 1= HAF-KATEGORIE 1: NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF-KATEGORIE 2; MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3= HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH, B0-6 = SEKUNDE 0-6 WÄHREND DES AKUSTISCHEN SIGNALS „BOHREN“, R0-6 = SEKUNDE 0-6 WÄHREND DES AKUSTISCHEN SIGNALS „RAUSCHEN“. EIN NEGATIVER A HR -WERT BEDEUTET EINE VERRINGERUNG DER DURCHSCHNITTLICHEN HERZFREQUENZ. ....	35
TABELLE 11: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER AKUSTISCHEN REIZE „BOHREN“ UND „RAUSCHEN“ .....	35
TABELLE 12: TABELLE 13: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER AKUSTISCHEN REIZE „BOHREN“ UND „RAUSCHEN“ UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN. HAF= HIERARCHISCHER ANGSTFRAGEBOGEN.....	36

TABELLE 13: STATISTISCHER VERGLEICH DER ÄNDERUNG DER HERZFREQUENZ BEI ZAHNBEHANDLUNGS- UND KONTROLLBILDERN OHNE AKUSTISCHEN REIZ UND NEUTRALBILDERN ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN MIT UND OHNE BERÜCKSICHTIGUNG DER ZAHNARZTANGST AUSGEDRÜCKT DURCH DIE HAF-KATEGORIEN ANGEGBEN ALS MITTELWERT $\pm$ STANDARDABWEICHUNG. KON 0-6 = SEKUNDEN 0-6 BEI DER BETRACHTUNG DER BILDKATEGORIE KONTROLLBILDER OHNE AKUSTISCHES SIGNAL, ZAB 0-6 = SEKUNDE 0-6 WÄHREND DER BILDKATEGORIE ZAHNBEHANDLUNG OHNE AKUSTISCHES SIGNAL, NEB 0-6 = SEKUNDEN 0-6 WÄHREND DER BILDKATEGORIE NEUTRALBILDER, HAF 1 = HAF-KATEGORIE 1: NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF-KATEGORIE 2; MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3 = HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH. “. EIN NEGATIVER $\Delta$ HR -WERT BEDEUTET EINE VERRINGERUNG DER DURCHSCHNITTLICHEN HERZFREQUENZ. ....	37
TABELLE 14: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER BILDKATEGORIEN ZAHNBEHANDLUNG UND KONTROLLBILDER OHNE AKUSTISCHES SIGNAL UND „NEUTRALBILDER“ .....	38
TABELLE 15: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER BILDKATEGORIEN ZAHNBEHANDLUNGS- UND KONTROLLBILDER OHNE AKUSTISCHEN REIZ UND NEUTRALBILDERN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN, HAF = HIERARCHISCHER ANGSTFRAGEBOGEN .....	38
TABELLE 16: STATISTISCHER VERGLEICH DER ÄNDERUNG DER HERZFREQUENZ BEI ZAHNBEHANDLUNGSBILDERN MIT/OHNE AKUSTISCHEN REIZ ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN MIT UND OHNE BERÜCKSICHTIGUNG DER ZAHNARZTANGST, AUSGEDRÜCKT DURCH DIE HAF-KATEGORIEN ANGEGBEN ALS MITTELWERT $\pm$ STANDARDABWEICHUNG. HAF 1 = HAF-KATEGORIE 1: NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF-KATEGORIE 2; MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3 = HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH, ZAB 0-6 = SEKUNDE 0-6 WÄHREND DER BILDKATEGORIE ZAHNBEHANDLUNG OHNE AKUSTISCHES SIGNAL, ZABA 0-6 = SEKUNDE 0-6 WÄHREND DER BILDKATEGORIE ZAHNBEHANDLUNG MIT AKUSTISCHEM SIGNAL. “. EIN NEGATIVER $\Delta$ HR -WERT BEDEUTET EINE VERRINGERUNG DER DURCHSCHNITTLICHEN HERZFREQUENZ. ....	40
TABELLE 17: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER BILDKATEGORIEN „ZAHNBEHANDLUNG OHNE AKUSTISCHES SIGNAL“ UND „ZAHNBEHANDLUNG MIT AKUSTISCHEM REIZ“ .....	40
TABELLE 18: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER BILDKATEGORIEN „ZAHNBEHANDLUNG OHNE AKUSTISCHES SIGNAL“ UND „ZAHNBEHANDLUNG MIT AKUSTISCHEM REIZ“ UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN. HAF= HIERARCHISCHER ANGSTFRAGEBOGEN .....	41
TABELLE 19: STATISTISCHER VERGLEICH DER ÄNDERUNG DER HERZFREQUENZ BEI KONTROLLBILDERN MIT/ OHNE AKUSTISCHEN REIZ ÜBER DIE MESSZEIT VON SECHS SEKUNDEN MIT UND OHNE BERÜCKSICHTIGUNG DER ZAHNARZTANGST AUSGEDRÜCKT DURCH DIE HAF-KATEGORIEN ANGEGBEN ALS MITTELWERT $\pm$ STANDARDABWEICHUNG. HAF 1 = HAF-KATEGORIE 1: NIEDRIG ÄNGSTLICH, HAF 2 = HAF-KATEGORIE 2; MODERAT ÄNGSTLICH, HAF 3 = HAF-KATEGORIE 3: HOCH ÄNGSTLICH, KON 0-6 = SEKUNDEN 0-6 BEI DER BETRACHTUNG DER BILDKATEGORIE KONTROLLBILDER OHNE AKUSTISCHES SIGNAL, KONA 0-6 = SEKUNDEN 0-6 BEI DER BETRACHTUNG DER BILDKATEGORIE KONTROLLBILDER MIT AKUSTISCHEM SIGNAL. “. EIN NEGATIVER $\Delta$ HR -WERT BEDEUTET EINE VERRINGERUNG DER DURCHSCHNITTLICHEN HERZFREQUENZ. ....	43
TABELLE 20: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER BILDKATEGORIEN „ZAHNBEHANDLUNG OHNE AKUSTISCHES SIGNAL“ UND „ZAHNBEHANDLUNG MIT AKUSTISCHEM REIZ“ .....	43
TABELLE 21: F-STATISTIK DER ANALYSE DER HERZFREQUENZDYNAMIK BEIM VERGLEICH DER BILDKATEGORIEN „KONTROLLBILDER OHNE AKUSTISCHES SIGNAL“ UND „KONTROLLBILDER MIT AKUSTISCHEM REIZ“ UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAF-KATEGORIEN. HAF = HIERARCHISCHER ANGSTFRAGEBOGEN .....	44

## 1. Einleitung

Nach wie vor zählt die Zahnbehandlungsangst beziehungsweise die Angst vor dem Zahnarztbesuch zu den am weitesten verbreiteten Phobien in Europa (Oosterink, Jongh & Hoogstraten, 2009). In einer Prävalenzstudie von Oosterink et al (2009) aus den Niederlanden konnte die Studienleiter nachweisen, dass 24,3 % der befragten Erwachsenen (n=1959) unter Zahnarzt spezifischen Ängsten litten. Diese Phobie wurde zudem als stärker empfunden als andere vergleichbare Ängste.

Cohen, Fiske und Newton (2000) konnten eine breite Palette von Folgen der Zahnarztphobie auf alle Bereiche des Lebens identifizieren. So weisen Personen, die unter Zahnarztangst leiden, abgesehen von kurzfristigen psychologischen Angstreaktionen vor und während der Behandlung auch negative Gedankenmuster, sowie ein deutlich verändertes Verhalten bei der Nahrungsaufnahme und bei der Mundhygiene auf. Des Weiteren hat die Zahnarztphobie einen signifikanten Einfluss auf das Schlafverhalten und bewirkt eine Verschlechterung der oralen Gesundheit (Oosterink et al., 2009) sowie tiefgreifende Konsequenzen für das Sozialleben.

Auch kommt es durch das vermeidende Verhalten bei dentalen Phobikern und die daraus resultierende Verschlechterung der oralen Gesundheit, bei dieser Gruppe vermehrt zu Zahnverlust als in der übrigen Bevölkerung. (Abrahamsson, Kajsa H et al, 2001). Weiters weisen Menschen mit dentaler Phobie signifikant erhöhte Angstzustände sowohl im zahnarztspezifischen Kontext als auch im Allgemeinen auf, mit einem damit verbundenen negativen Effekt auf ihr Leben. (Crofts-Barnes, N.P. et al, 2010). Die Angst vor zahnärztlicher Behandlung ist zudem häufiger prävalent in Menschen mit beeinträchtigter mentaler Gesundheit, mit Angststörungen oder depressiven Verstimmungen. (Lenk, Maria et al, 2013). Von dentaler Phobie Betroffene erleben weiters Verlegenheit in sozialer Umgebung, und haben ein Gefühl von Machtlosigkeit. Diese Schamgefühle führen auch zu Mund-versteckendem Verhalten und oft wird versucht Lächeln zu vermeiden. All dies führt zudem auch zu einem negativen Selbstwertgefühl (Moore, Rod et al, 2004).

Als Auslöser für Zahnarztangst können die Umgebung, Angst vor Schmerzen und das Bohren wirken (Eitner, Wichmann, Paulsen & Holst, 2006). Spezifische Eingriffe wie das Bohren sind zudem mit moderater und starker Zahnarztphobie vergesellschaftet. Zudem ist Zahnarztphobie abhängig vom Geschlecht (Moore, Birn, Kirkegaard, Brodsgaard &

Scheutz, 1993; Karibe et al, 2019). Die sensorischen Trigger, die zu Angst während der Behandlung beim Zahnarzt führen können, sind als die vier „S“ bekannt (Review Hmud & Walsh, 2007).

- Sights- Sehen von Equipment
- Sounds- Geräusche des Bohrers und der Instrumente
- Sensations – Vibrationsempfindungen
- Smells – Gerüche der Arztpraxis

Ein weiterer Auslöser für Zahnarztangst ist die Furcht einer negativen sozialen Bewertung durch Mitmenschen oder den Zahnarzt bei bereits präsenten Schäden an Zähnen oder vernachlässigter oraler Hygiene. Dies führt bei einigen der Betroffenen dazu, dass sie versuchen mit den Lippen, den Händen oder einer veränderten Kopfhaltung ihre Zähne nicht zu zeigen. Diese Peinlichkeitsphänomene und der damit verbundene Teufelskreis des Zahnarzt-vermeidenden Verhaltens sind umso ausgeprägter, je länger der Vermeidungszustand schon anhält (Moore, Rod et al, 2004). Moore konnte zudem Zahnarztangst als komorbide psychosoziale Störung aufgrund von sexuellem Missbrauch oder allgemeinen Ängsten identifizieren.

Durch eine von Eitner et al (2006) durchgeführte Studie an jungen Männern im Wehrdienst konnten die Geräusche des Zahnarztequipments als einer der stärksten Auslöser der Zahnarztphobie identifiziert werden.

Um das Ausmaß der Angst zu messen gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, die sich in ihrer Störungsanfälligkeit unterscheiden. Angst kann durch das Messen der neuronalen Aktivierung über Neuro-Imaging Techniken quantifiziert werden, was jedoch technisch sensibel und wegen der dazu benötigten Instrumente teuer und aufwendig ist. Weiters kann man durch das Messen des Hautwiderstandes, der sich durch vermehrte Transpiration ändert auf Angst rückschließen. Dies ist eine simple jedoch auch Artefakt anfällige Messmethode, besonders wenn der Proband sich bewegt. Eine weitere bewährte Methode ist die Auswertung der Herzfrequenzdynamik mittels EKG.

Die Cardiac Defense Response ist ein Parameter, der als physiologischer Indikator fungiert, ob und wenn ja, wie sehr ein Stimulus als bedrohlich oder als gefährlich wahrgenommen wird. Er stellt sich als die transiente Reaktion des Pulses beim unerwarteten Auftreten eines

bedrohlichen Stimulus dar. Zuerst kommt es zu einem raschen Anstieg der Herzfrequenz, darauf folgt eine Abnahme während der sogenannten Orientierungsphase, auf die wiederum ein langsamer Anstieg des Pulses folgt (Graham & Clifton, 1966; Vila et al., 2007). Als Aktivierung des Vermeidungs- beziehungsweise des Abwehrsystems kann insbesondere der zweite langsamere Anstieg der Herzfrequenz interpretiert werden (Fernandez & Vila, 1989; Lang, Bradley & Cuthbert, 1990; Turpin, 1986; Turpin, Schaefer & Boucsein, 1999).

Als weiterer Parameter wird die Contrasted Transient Response (CTR) in dieser Studie berücksichtigt. Dieser gibt uns Auskunft über die unmittelbare Herzfrequenzdynamik (Lackner et al., 2013) und lässt uns Rückschlüsse auf mögliche Unterschiede in der Dynamik der Herzfrequenz ziehen – auch im Kontext isolierter sowie kombinierter visueller und auditiver Stimuli.

Ablenkungstechniken wie Audio, audiovisuelle Medien, Tarnung von Instrumenten, Biofeedback und Spielzeug können Angst und Furcht bei Kindern und Jugendlichen während der zahnärztlichen Behandlung wirksam verringern (Prado et al. 2019). Beispielsweise konnte festgestellt werden, dass ANC -Kopfhörer (Active Noise Cancelling) bei Patienten, die sich einer Zahnsteinentfernung unterziehen, die durch Lärm und Schmerzen verursachten Beschwerden verringern lassen (Kim et al. 2022). Moola konnte zeigen, dass der angstreduzierende Effekt der zahnärztlichen Geräuschunterdrückung besonders bei erwachsenen Patienten ausgeprägt ist, während die Datenlage bei Kindern nicht eindeutig ist (Moola et al. 2011). Eine Studie, in der Audio- und audiovisuelle Ablenkungstechniken beim Umgang mit ängstlichen Kinderzahnarztpatienten verglichen wurden, ergab, dass die audiovisuelle Ablenkung bei der Bewältigung von Ängsten effektiver war (Prabhakar et al. 2007).

Aus diesem Grund ist es von enormer Bedeutung für den zahnärztlichen Beruf die genauen Trigger von Zahnarztangst zu identifizieren und genauer zu untersuchen, um noch besser abgestimmte Gegenmaßnahmen anwenden zu können

## 1.1 Zielsetzung und Hypothesen:

In dieser Arbeit werden die Effekte der Trigger „Sights“ und „Sounds“ genauer untersucht. Zur Umsetzung dieser Fragestellung wird untersucht ob diese zahnarztspezifischen Geräusche im Kontext eines zahnärztlichen Umfeldes anders wahrgenommen werden als im Kontext einer handwerklichen Tätigkeit

Es wird die primäre Hypothese untersucht, dass sich die Herzfrequenzdynamik bedingt durch die angezeigten Bilder mit oder ohne typischem, dem jeweiligen Bildmaterial entsprechendem auditiven Stimulus unterscheidet. Weiters wird untersucht ob und in welchem Ausmaß die Zahnarztangst einen Einfluss auf die Herzfrequenz hat. Ergänzend wird geprüft, ob zahnärztliche akustische Reize eine andere Wirkung auf die Herzfrequenz haben als Neutralgeräusche. Außerdem wird der Effekt der selbstberichteten Angst analysiert und als Nebenzielgröße wird der Einfluss von Geschlecht untersucht.

## 2. Material und Methoden.

Die Studie wurde nach positivem Votum durch die Ethikkommission durchgeführt (EK-Nummer: 33-598 ex 20/21 Name: "Heart rate dynamics using visual and auditory stimuli in different context II")

### 2.1 Ablauf:

Während der gesamten Studiendurchführung werden die geltende Pandemie-Vorschriften eingehalten (Stand 14. 07 2021). Die Datenerhebung findet in bequem sitzender Position an einem 17- Zoll Notebook statt. Die Lautstärke (75 Dezibel) und die Geräteeinstellungen bzw. die Gerätespezifikationen ist für alle Studienteilnehmer ident. Die Versuchsumgebung ist ruhig und ohne äußere Störeinflüsse. Die Testpersonen benötigen im Durchschnitt 60-70 Minuten für die Durchführung des Versuches.

Die Datenerhebung wird wie folgt realisiert: Zuerst erfolgt eine Einführung in die Bedienung des EKG-Gerätes (eMotion Faros 180°) und eine Vorführung der Elektrodenpositionierung. Durch den Studienleiter werden zwei Elektroden im Brustbereich angebracht. Mit dem Setzen des EKG-Triggers beginnt die Datenerhebung programmgesteuert.

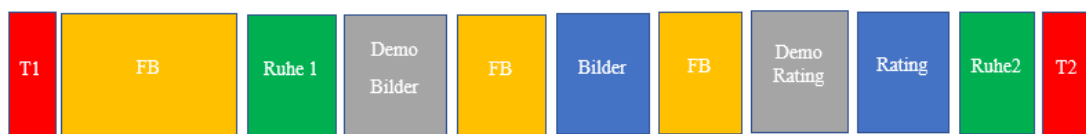


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Ablaufs der Studie. T1, T2 =Trigger setzen, FB=Fragebögen

Zunächst werden am Computer die Fragebögen in folgender Reihenfolge ausgefüllt: STAI-Trait, PANAS, ADS und HAF. Darauf folgt eine dreiminütige Ruhepause und ein Demodurchlauf der Bilddarstellung zur Veranschaulichung der unterschiedlichen visuellen/ auditiven Reize. Es werden Bilder aus allen drei Bildkategorien (Neutralbild, Kontrollbild und zahnärztliches Bild) sowie beide auditiven Reizarten (Rauschen und Bohren) in der Demo vorgestellt. Die Kontrollbilder stellen unterschiedliche handwerkliche Tätigkeiten

dar. Im Anschluss wird der STAI- State Fragebogen ausgefüllt, um die Angst im jetzigen Zustand zu messen. Es folgt die Bildpräsentation mit insgesamt 72 Bildern, die in zwei Blöcken präsentiert werden. Während der Präsentation müssen die Proband\*Innen die Bilder nur ansehen, aber noch nicht aktiv bewerten.

Abbildung 2: Beispielsbilder (Von links nach rechts) aus den Bildkategorien "Zahnärztliche Bilder", "Kontrollbilder" und "Neutralbilder".

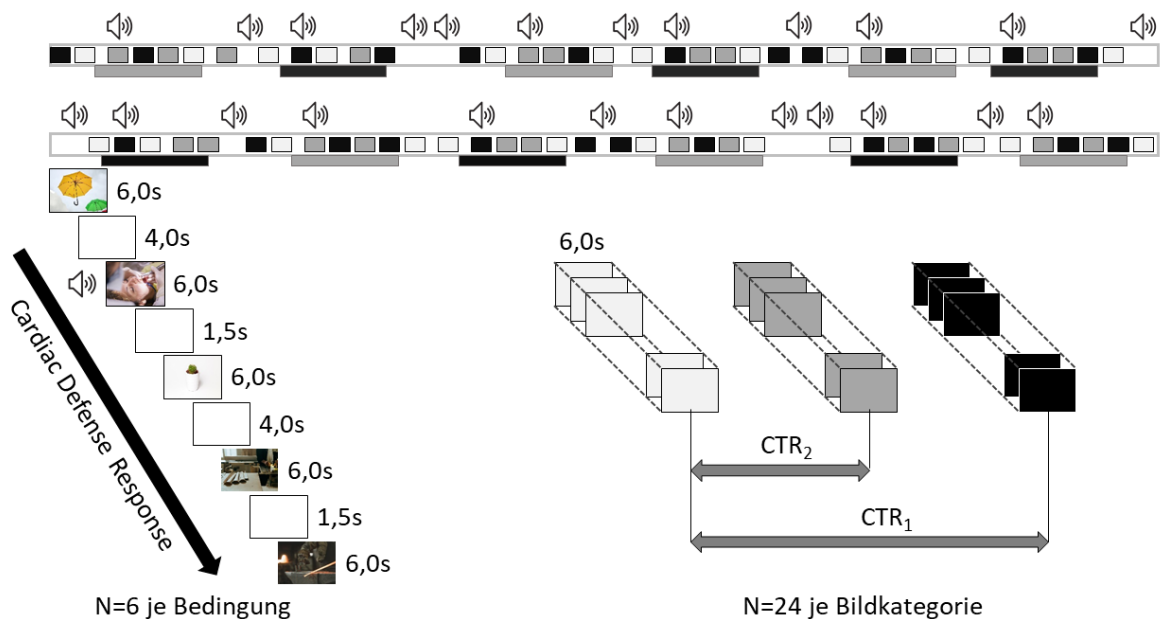


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Bilderabfolgen. Links Darstellung der Cardiac Defense Response. Rechts Darstellung der Contrasted Transient Response

In Abbildung 3 sind die beiden Bildblöcke zu je 36 Bildern dargestellt. (12 Bilder mit neutralen Bildinhalt (Hellgrau), 12 Kontrollbilder (grau) bzw. 12 Zahnarztbilder (Schwarz)).

Die Präsentation der Bilder erfolgt bewusst in zwei Blöcken, die durch eine kurze Pause getrennt sind, um den Probanden nicht mit zu vielen aufeinanderfolgenden Informationen zu überfordern. Jedes Bild wird, unabhängig von der Kategorie, für sechs Sekunden dargestellt. Nach den neutralen Bildern folgt eine Pause von vier Sekunden (Bildschirm hell; Default-Einstellung), nach den anderen Bildern eine Pause von 1,5 Sekunden. Hier werden bewusst Pausen von unterschiedlicher Länge gewählt um Stimulus bezogene, rhythmische Effekte auf die Herzfrequenz zu vermeiden. Regelmäßige Reizsetzungen spiegeln sich in der Herzfrequenzvarianz wider (Lackner et al. 2010), daher verwendet man unterschiedliche

Zeitintervalle, damit der visuelle bzw. akustische Reiz im Vordergrund steht. Somit ist der beobachtete Effekt immer auf den Reiz zurückzuführen und nicht auf den Abstand des Reiz-Setzens. Für die Analyse der Cardiac Defense Response (CDR) wird die Herzfrequenz unmittelbar vor der jeweiligen Bilddarstellung als Baseline der Herzfrequenz herangezogen. Die Bildblöcke werden für je die Hälfte der Proband\*Innen mit Bildblock I bzw. Bildblock II begonnen. Die Herzfrequenz wird für die N=6 Zeitverläufe je Bildkategorie (Eine Serie ist beispielhaft in der Abbildung 3 links dargestellt) mit auditivem Stimulus in 4-Sekunden-Abschnitten berechnet (Lackner et al. 2016). Dadurch kann die durchschnittliche Änderung der Herzfrequenz ( $\Delta$  HR) zwischen den unterschiedlichen akustischen Signalen und auch zwischen den unterschiedlichen Bildkategorien verglichen werden.

Für die Analyse der Contrasted Transient Response wird im ersten Schritt analog zur CDR die Änderung der Herzfrequenz für die 6-Sekunden- Abschnitte der jeweiligen Bildpräsentation, bezogen auf die Herzfrequenz unmittelbar vor Bilddarbietung berechnet und gemittelt (Schematisch in der Abbildung 3 rechts dargestellt). In einem zweiten Schritt werden diese Herzfrequenzänderungen auf die Neutralbilder bezogen.  $CTR_1$  stellt die Contrasted Transient Response der Zahnarztbilder bezogen auf die Neutralbilder dar, die  $CTR_2$  die Berechnung der Kontrollbilder bezogen auf die Neutralbilder (Lackner et al. 2013). Es erfolgt eine getrennte Analyse der CTR für Bilder mit bzw. ohne auditive Stimuli unter Berücksichtigung (ergänzende Kontrastierung) der rein auditiven Stimuli (insgesamt zwölf, davon sechs neutrale Geräusche (Rauschen) und sechs zahnärztliche (Bohren)).

Auf die Bildpräsentation folgt erneut der STAI-State Fragebogen, um das Angstempfinden direkt nach Darbietung der Bilder zu analysieren. Nach einer Demo bewerten die Proband\*Innen die Bilder auf vier 18-stelligen Likert-Skalen. Hierbei werden die Bilder nochmal gezeigt, diesmal jedoch nicht mit auditiven Stimuli unterlegt. Wenn es also zu einem Effekt durch die akustischen Reize auf die Bewertung der Bilder kommt, so ist der rein durch unterbewusste Eindrücke auf die Proband\*Innen während der Bildpräsentation entstanden. Die Bildpräsentation und die Bildbewertung wurden bewusst zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt, da durch das Klicken der Maus beim Rating Bewegungsartefakte im EKG entstehen würden.

Die vier Skalen umfassen folgende Kriterien:

Skala1: „Das Bild macht mir Angst“

Skala 2: „Das Bild macht mich neugierig“

Skala 3: „Das Bild finde ich abstoßend“

Skala 4: „Das Bild finde ich anziehend“

Nach der Bewertung folgt eine dreiminütige Ruhephase und die Datenerhebung wird im Anschluss durch ein erneutes Setzen des EKG-Triggers beendet. Daraufhin werden die Elektroden vom Körper der Proband\*Innen entfernt.

Daten zu den Skalen 2 („Dieses Bild macht mich neugierig“) und 4 („Dieses Bild finde ich anziehend“) werden zwar im Laufe der Datenerhebung gesammelt, da diese Studie Teil einer größeren Forschungsstudie zum Thema Zahnarztangst ist, jedoch werden die Daten für diese Arbeit nicht weiter ausgewertet. Diese Studie fokussiert sich auf die Analyse der abstoßenden/angsteinflößenden Aspekte der dargebotenen Stimuli.

## 2.2 Studienteilnehmerinnen und Studienteilnehmern

Diese Studie umfasst einen Studienteilnehmer\*Innen-Pool von 68 Menschen. Alle Studienteilnehmer\*Innen erhalten eine detaillierte Information zum genauen Ablauf der des Versuches und werden nach Unterzeichnung der Einverständniserklärung in diese Studie aufgenommen.

Für die Studie werden folgende Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt:

Einschlusskriterien:

- Volljährige Erwachsene im Alter von 18 bis 70 Jahre
- Volles bzw. korrigiertes Sehvermögen für Bildschirmarbeit

Ausschlusskriterien

- Einnahme von Medikamenten, die Einflüsse auf das kardiovaskuläre System ausüben
- Schwerhörigkeit
- Pflasterallergie bzw. Pflasterunverträglichkeit.

Die Anzahl der teilnehmenden Proband\*Innen beruht auf der Fallzahlplanung auf Basis von Studien zur transienten Herzfrequenzreaktion (Lackner et al., 2013, 2016).

## 2.3 Fragebögen:

Zusätzliche zur standardmäßigen Erfassung von personenspezifischen Daten (Geschlecht, Körpergewicht, Alter und Körpergröße) kommen bei der Studie vier Fragebögen zum Einsatz, die im Folgenden noch genauer erläutert werden.

### 2.3.1 STAI (State-Trait-Angstinventar)

Das STAI ist ein zweiteiliger Fragebogen mit dessen Hilfe man unterschiedliche Formen der Angst- Angst als Eigenschaft (Trait Angst) und Angst als Zustand (State Angst) - differenzieren kann. Während der STAI-Trait-Fragebogen Informationen darüber liefert, wie sich die Proband\*Innen im Allgemeinen fühlen, bezieht sich der STAI-State-Fragebogen auf die aktuelle Stimmungslage zum Zeitpunkt der Erhebung. Jeder dieser zwei Fragebögen besteht aus 20 kurzen Aussagen, welche auf einer vierteiligen verbalen Rating-Skala („Fast nie“, „Manchmal“, „Oft“ und „Fast immer“) von den Proband\*Innen durch Selbstreflexion bewertet werden. Auf Basis dieser Skala werden Punkte vergeben und es lässt sich ein Testwert für die Angsttendenz errechnen, der maximal 80 Punkte betragen kann. In dieser Studie wurde die deutschsprachige Adaptierung (Laux et al (1981)) des in der Originalfassung amerikanischen State-Trait-Angstinventar (Spielberger et al. (1970)) verwendet.

Beispielaussagen: „Ich bin vergnügt“, „Ich werde nervös und unruhig, wenn ich an meine derzeitigen Angelegenheiten denke“.

### 2.3.2 PANAS (Positive and Negative Affekt Schedule)

Der PANAS wurde von Watson & Clark (1988) zur Analyse der emotionalen Befindlichkeit, ausgedrückt durch die zwei Dimensionen des positiven und negativen Affekts, entwickelt. Dieser Fragebogen setzt sich aus zwanzig Adjektiven zusammen, welche jeweils zehn positive und zehn negative Gefühle repräsentieren. Diese werden im

Rahmen der Datenerhebung durch die Proband\*Innen anhand einer fünfstufigen Likert-Skala („Gar nicht“ bis „Äußerst“) bewertet. Dies geschieht indem die Studienteilnehmer\*Innen über ihre Emotionen im Verlauf der letzten 12 Monate reflektieren. Charakteristisch für einen hohen negativen Affekt sind Gereiztheit, Unruhe und Ängstlichkeit, wohingegen ein niedriger negativer Effekt durch Ruhe und innere Balance gekennzeichnet ist.

Beispieladjektive des PANAS sind „Aktiv“, „Freudig erregt“, „Beschämt“, und „Nervös“.

Daten zum PANAS werden in dieser Arbeit zwar im Laufe der Datenerhebung gesammelt, jedoch werden die Daten für diese Arbeit nicht weiter ausgewertet, da diese Studie Teil einer größeren Forschungsarbeit zum Thema Zahnarztangst ist.

### 2.3.3 ADS (Allgemeine Depressionsskala)

Durch die Allgemeine Depressionsskala wird ermittelt, ob bei den Proband\*Innen eine depressive Symptomatik vorliegt. Der ADS-Fragebogen besteht aus 20 Aussagen die sowohl kognitive, motivationale, somatische, emotionale als auch motorisch/interaktionale Aspekte miteinbezieht. Anhand einer vierstufigen verbalen Rating-Skala („Selten“, „Manchmal“, „Öfters“, „Meistens“) bewerten die Proband\*Innen diese Aussagen bezüglich ihrer Frequenz innerhalb der letzten Wochen durch Selbsteinschätzung. Den Rating-Ergebnissen werden Punkte zugewiesen, welche auf eine vorliegende depressive Symptomatik (> 23 Punkte) hinweisen. In dieser Studie wird die deutsche Version- ADS (Hautzinger und Bailer (1993)), der von Radloff (1977) entwickelten CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale) verwendet.

Beispielaussagen der ADS sind: „Während der letzten Wochen:“ .... „Haben mich Dinge beunruhigt, die mir sonst nichts ausmachen“, „Konnte ich mich zu nichts aufraffen“.

### 2.3.4 HAF (Hierarchischer Angstfragebogen)

Der Hierarchische Angstfragebogen, basierend auf der Dental Anxiety Scale von Corah. (1969) wurde von Jöhren (1999) entwickelt und dient der Erfassung und Quantifizierung

einer Zahnarztphobie. Während des Fragebogens werden den Proband\*Innen elf verschiedene Behandlungssituationen vorgestellt, anhand derer sie durch Selbsteinschätzung ihre subjektive Angstwahrnehmung auf einer fünfstufigen verbalen Rating-Skala einordnen. Die Skala reicht von „Entspannt“ bis „Krank vor Angst“.

Den elf Rating-Situationen werden jeweils 0-5 Punkte zugewiesen, die eine Einteilung in drei Angstkategorien erlauben:

0 bis einschließlich 30 vergebene Punkte fallen in die Kategorie „Niedrig ängstlich“ (In weiterer Folge HAF- Kategorie 1 genannt).

31 bis einschließlich 38 vergebene Punkte fallen in die Kategorie „Moderat ängstlich“ (In weiterer Folge HAF- Kategorie 2 genannt).

Ab 39 vergebenen Punkten fällt man in die Kategorie „Hoch ängstlich“ (In weiterer Folge HAF- Kategorie 3 genannt).

Eine Beispielsituation des HAF ist: „Der Zahnarzt verändert die Stellung des Stuhls und bereitet eine Spritze vor“.

Da die Herzfrequenzdynamik vom Ausmaß der Angst abhängig ist wird der HAF gewählt, um die Zahnarztangst genauer quantifizieren zu können. Es gibt unterschiedliche Diagnose Tools, um Zahnarztangst zu quantifizieren. In dieser Diplomarbeit wird der HAF-gewählt, da dieser einerseits im Unterschied zur „Modified Anxiety Scale“ oder zur „Dental Anxiety Scale“ unmittelbar in Deutsch verfügbar ist, aber diese auch hoch korreliert sind.

## 2.4 Physiologische Datenerhebung.

Die elektrische Herzaktivität (Elektrokardiogramm, EKG) wird durch das Holter-EKG eMotion Faros 180° aufgezeichnet. Dieses etwa daumengroße, 13 Gramm leichte mobile EKG- Messgerät, wird mithilfe zweier Klebeelektroden, wie in der Bedienungsanleitung beschrieben, an der rechten Brust und am linken Unterrand des Brustkorbes befestigt und erfasst das EKG (Ableitung Einthoven II, Abtastrate 1 kHz). Neben der einkanaligen EKG-Ableitung erfasst das Gerät auch durch einen 3D- Beschleunigungssensor (Abtastrate 100 Hz) die Körperlage und – Bewegung der Studienteilnehmer\*innen. Die erhobenen Daten werden bis zur weiteren Auswertung als EDF-Format (European Data Format) gespeichert.

Es werden basierend auf dem Studiendesign zwei erprobte mathematische Ansätze verwendet, um die Arbeitshypothese zu prüfen. Konkret handelt es sich dabei um die Cardiac Defense Response und die Contrasted Transient Response. Ergänzend wird zusätzlich die Herzfrequenzdynamik bei der bloßen Darbietung der „isolierten Geräusche“ kalkuliert. Weiters wird untersucht, ob Neutralgeräusche und zahnarzt-spezifische Geräusche eine unterschiedliche Wirkung auf die Herzfrequenz haben. Bei der Analyse der Herzfrequenzdynamik wurde, um eine bessere Vergleichbarkeit zu ermöglichen, die Herzfrequenzänderung ( $\Delta$  HR) herangezogen, da der reine Vergleich der Herzfrequenz durch unterschiedliche Herzfrequenzniveaus beeinflusst würde.

## 2.5 Statistische Auswertung

Für eine Analyse des Zeitverlaufs der transienten Herzfrequenz wird eine mehr faktorielle Varianzanalyse verwendet. Zu den Innersubjektfaktoren (Within-subject-factor) zählen der Zeitverlauf und der Bildinhalt (Zahnarztbilder versus Kontrollbilder mit und ohne akustischen Stimulus). Des Weiteren wird der Zwischensubjektfaktor (Between-subject-factor) „Zahnarztangst“, ausgedrückt durch die HAF-Kategorie in die Datenauswertung miteinbezogen. Im Rahmen der statistischen Auswertung des Indikators CTR (Contrasted Transient Response) wird eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bildinhalt“ (Zahnarztbilder versus Kontrollbilder) und dem Zwischensubjektfaktor „Zahnarztangst“ berechnet.

In (Abbildung 3) ist die für die statistische Analyse erforderliche Bildvorgabe bzw. Analyse der Herzfrequenz in den entsprechenden Abschnitten schematisch veranschaulicht.

## 2.6. Analyse der Haupteffekte

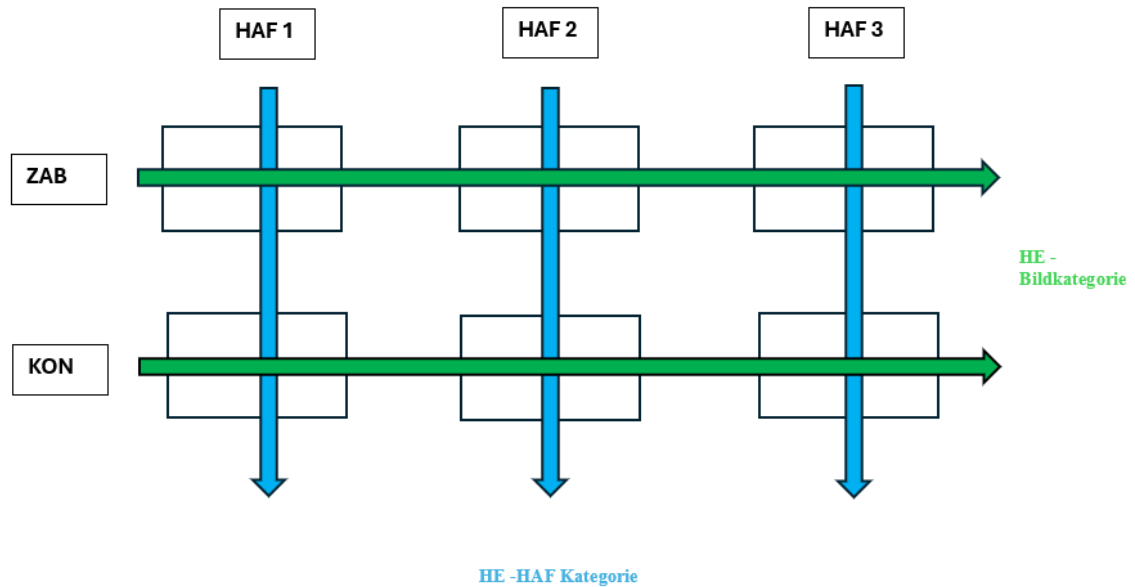


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Analyse der Haupteffekte am Beispiel des Haupteffektes HAF-Kategorie (Blau) und Bildkategorie (Grün). ZAB = Zahnbehandlungsbild, KON= Kontrollbild, HAF1 = HAF-Kategorie 1, HAF2 = HAF-Kategorie 2, HAF3 = HAF-Kategorie 3

Abbildung 4 zeigt die schematische Darstellung der Analyse der Haupteffekte am Beispiel der Haupteffekte Bildkategorie bzw. HAF- Kategorie. Es werden jeweils die gesamten Daten mehrerer Gruppen (Z.B. HAF 1-3 – dargestellt durch die blauen Pfeile) untereinander verglichen und dies erlaubt beispielsweise die Analyse des Haupteffektes HAF-Kategorie. Dieses Schema ist die Grundlage der Analyse der Effekte, die in dieser Studie untersucht werden. Des Weiteren kann man durch Vergleiche der Haupteffekte untereinander Wechselwirkungen zwischen den Effekten untersuchen, die auf Korrelationen zwischen den Haupteffekten schließen lassen.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Deskriptive Statistik des Studienkollektivs

	Männlich	Weiblich
<b>Anzahl</b>	N=35	N=33
<b>Alter</b>	32,4 ± 13,5 Jahre	34,9 ± 16,1 Jahre
<b>Körpergewicht</b>	79,1 ± 10 kg	66,1 ± 14,9 kg
<b>Körpergröße</b>	180,1 ± 6,1 cm	166,4 ± 5,6 cm

Tabelle 1: Deskriptive Statistik der Studienteilnehmer\*Innen in Bezug auf Geschlechterverteilung, Alter, Körpergröße und Körpergewicht angegeben als Mittelwert ± Standardabweichung

Das Testkollektiv dieser Studie besteht aus insgesamt 68 Personen, wovon 35 Personen männlich und 33 weiblich sind. Im Durchschnitt beträgt das Alter der Männer 32,4 Jahre ( $\pm 13,5$  Jahre) und das der Frauen 34,9 Jahre ( $\pm 16,1$  Jahre). Die durchschnittliche Körpergröße beträgt bei den Studienteilnehmern 180,1cm ( $\pm 6,1$ cm) und bei den Studienteilnehmerinnen 166,4cm ( $\pm 5,6$ cm). Die männlichen Probanden haben im Durchschnitt 79,1kg ( $\pm 10$ kg) Körpergewicht, während das durchschnittliche Körpergewicht der weiblichen Probanden 66,1 kg ( $\pm 14,9$ kg) beträgt.

#### 3.2 Ergebnisse der Fragebögen

	Männlich (N=35)	Weiblich (N=33)	Gesamt (N=68)
<b>HAF</b>	23,6 ± 8,9	24 ± 9,2	23,8 ± 9,0
<b>STAIT</b>	35,3 ± 8,2	40,8 ± 9,0	38,0 ± 9,0
<b>ADS</b>	10,7 ± 7,3	16,2 ± 12	13,4 ± 10,2

Tabelle 2: Statistische Auswertung der Fragebögen: HAF, STAIT & ADS angegeben in den jeweiligen gemittelten Punktwerten ± Standardabweichung. HAF= Hierarchischer Angstfragebogen, STAIT = State-Trait-Angstinventar, ADS= Allgemeine Depressionsskala

Wie aus Tabelle 2 zu entnehmen ist beträgt der geschlechterspezifische Mittelwert des HAF für Männer 23,6 ± 8,9 und für Frauen 24 ± 9,2, die Differenz ist statistisch nicht signifikant ( $p=0,87$ ). Eine ergänzend durchgeführte Analyse zeigt, dass es hinsichtlich der Verteilung

der drei Kategorien (siehe Tabelle 3) keinen geschlechterspezifischen Unterschied gibt (Chi-Quadrat-Test,  $p=0.92$ ).

Beim STAIT ist der gemittelte Wert für Männer  $35,3 \pm 8,2$ , der für Frauen  $40,8 \pm 9,0$  ( $p=0,11$ ) von maximal 80 Punkten.

Männer erzielten als Mittelwert beim ADS  $10,7 \pm 7,3$  Punkte, Frauen  $16,2 \pm 12$  ( $p=0,02$ ).

	Anzahl gesamt	Anzahl Männer	Anzahl Frauen	Prozent gesamt
<b>HAF-Kategorie 1</b>	N=53	N=27	N=26	77,9%
<b>HAF-Kategorie 2</b>	N=10	N=5	N=5	14,7%
<b>HAF-Kategorie 3</b>	N=5	N=3	N=2	7,4%

Tabelle 3: Statistik des HAF-Fragebogens inklusive Einteilung in die drei HAF-Angstkategorien sowohl gesamt als auch unter Berücksichtigung des Geschlechtes in absoluten Zahlen und relativ in Prozenten ausgedrückt. HAF= Hierarchischer Angstfragebogen, HAF-Kategorie 1 = Niedrig ängstlich, HAF-Kategorie 2= Moderat ängstlich, HAF-Kategorie 3 = Hoch Ängstlich

Wie in Tabelle 3 ersichtlich fallen aus dem Gesamtkollektiv 53 Personen (77,9%) in die Kategorie „Niedrig ängstlich“, zehn (14,7%) in die Kategorie „Moderat ängstlich“ und die restlichen fünf (7,4%) Personen waren „Hoch ängstlich“. Aufgeteilt auf die Geschlechter lauten die Ergebnisse wie folgt: unter den männlichen Probanden fallen 27 in die Kategorie „Niedrig ängstlich“, fünf in die Kategorie „Moderat ängstlich“ und drei in die Kategorie „Hoch ängstlich“. Bei den weiblichen Probanden zeichnet sich ein ähnliches Bild ab und es fallen 26 in die Kategorie „Niedrig ängstlich“, fünf in die Kategorie „Moderat ängstlich“ und zwei in die Kategorie „Hoch ängstlich“.

	HAF	STAIT	ADS
<b>HAF</b>	-	$r=0,233, p = 0.056$	$r=0,167, p=0,18$
<b>STAIT</b>	$r=0,233, p=0,06$	-	$r=0,767, p0,001$
<b>ADS</b>	$r=0,167, p=0,18$	$r=0,767, p0,001$	-

Tabelle 4: Signifikanz der Korrelationen der Ergebnisse der Fragebögen HAF, STAI und ADS ausgedrückt als p-Wert inklusive Pearson-Korrelation (r). HAF= Hierarchischer Angstfragebogen, STAIT= State-Trait Angstinventar, ADS= Allgemeine Depressionsskala

Aus Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass zwischen den Fragebögen ADS und STAI eine statistisch signifikante Korrelation ( $p < 0,001$ ) besteht. Daraus lässt sich ableiten, dass eine allgemein depressive Verstimmung und Angst als emotionale Merkmale miteinander einhergehen.

### 3.3 Paarweise Vergleiche

Die Beurteilung der fünf möglichen Bildkategorien wurde auf den folgenden vier Skalen durchgeführt.

Skala 1: „Das Bild macht mir Angst“

Skala 2: „Das Bild macht mich neugierig“

Skala 3: „Das Bild finde ich abstoßend“

Skala 4: „Das Bild finde ich anziehend“

Auf den Skalen können die Studienteilnehmer die Bilder je nach Fragestellung mit 1 (trifft gar nicht zu) bis 17 (trifft vollkommen zu) Punkten bewerten.

Während der Bewertung werden keine akustischen Reize abgespielt. Der Unterschied im Rating zwischen den Bildkategorien mit bzw. ohne akustischen Reiz ist nur auf die unterbewussten Eindrücke zurückzuführen, die während der Periode der Bildbeobachtung abgespeichert werden.

	NEB	ZAB	ZABA	KON	KONA
<b>Skala 1</b>	1,28 ± 0,56 <sup>b</sup> c d e	4,15 ± 4,51 <sup>a c</sup> d e	4,97 ± 5,27 <sup>a b</sup> d e	2,36 ± 2,25 <sup>a</sup> b c	2,02 ± 2,07 <sup>a b</sup> c
<b>Skala 2</b>	5,21 ± 3,86 <sup>d</sup>	5,23 ± 4,50 <sup>d</sup>	5,04 ± 4,52 <sup>d</sup>	7,50 ± 4,28 <sup>a</sup> b c e	6,16 ± 3,90 <sup>d</sup>
<b>Skala 3</b>	1,61 ± 0,86 <sup>b</sup> c e	4,21 ± 4,03 <sup>a c</sup> d e	5,37 ± 4,85 <sup>a b</sup> d e	2,12 ± 1,79 <sup>b</sup> c	2,14 ± 1,85 <sup>a b</sup> c
<b>Skala 4</b>	6,56 ± 3,59 <sup>b</sup> c e	3,93 ± 4,14 <sup>a c</sup> d	3,57 ± 4,24 <sup>a b</sup> d	5,75 ± 4,01 <sup>b</sup> c e	4,96 ± 3,74 <sup>a d</sup>

*Tabelle 5: Tabelle der Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung der Bewertungen auf den Skalen 1-4 inklusive der paarweisen Vergleiche der einzelnen Bildkategorien. Die hochgestellten Buchstaben (<sup>a-e</sup>) zeigen, ob es zu signifikanten Unterschieden anderen Bildkategorien (= Innersubjektfaktoren) gekommen ist. NEB = Neutralbild (<sup>a</sup>), ZAB = Zahnbehandlungsbild (<sup>b</sup>), ZABA = Zahnbehandlungsbild mit akustischem Reiz (<sup>c</sup>), KON = Kontrollbild (<sup>d</sup>), KONA = Kontrollbild mit akustischem Reiz (<sup>e</sup>)*

Die Bewertung der Bilder für die Skala 1 („Das Bild macht mir Angst“) zeigt einen hoch signifikanten Unterschied zwischen den Bildkategorien ( $F(4,268) = 22,66, p < 0,001$ ).

Bei der Bewertung der Bilder für die Skala 2 („Das Bild macht mich neugierig“) kann ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen den Bildkategorien gezeigt werden ( $F(4,268) = 10,28, p = 0,00$ ). Des Weiteren gibt es bei Skala 3 einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Bildkategorien bei der Bewertung der Bilder für die Skala 3 („Dieses Bild finde ich abstoßend“) ( $F(4,268) = 31,69, p = 0,00$ ). Bei der Bewertung der Bilder für die Skala 4 („Dieses Bild finde ich anziehend“) kann ein signifikanter Unterschied zwischen den Bildkategorien gezeigt werden ( $F(4;268) = 18,43, p = 0,00$ ). In Tabelle 5 sind die Rating- Ergebnisse von allen fünf Bildkategorien für die vier Skalen angegeben. Des Weiteren sind hier alle statistischen Signifikanzen (paarweise Vergleiche mit Bonferroni-Korrektur) zwischen den Bildkategorien angeführt.

Im nächsten Abschnitt wird genauer auf die Rating Ergebnisse und Unterschiede zwischen den Bildkategorien der jeweiligen Skalen eingegangen.

### 3.3.1 Skala1: „Das Bild macht mir Angst“:

Auf der Skala 1 bewerten die Studienteilnehmer\*Innen die Bilder mit 1 („Dieses Bild macht mir gar keine Angst“) bis 17 Punkte („Dieses Bild macht mir sehr viel Angst“)

Bildkategorie	Vergleich mit den anderen Bildkategorien	Mittelwertdifferenz ± Standardfehler	Signifikanz
<i>NEB</i>	ZAB*	-2,87 ± 0,54	<0,001
	ZABA*	-3,69 ± 0,64	<0,001
	KON*	-1,08 ± 0,24	<0,001
	KONA*	-0,74 ± 0,22	0,012
<i>ZAB</i>	NEB*	2,87 ± 0,54	0,00
	ZABA*	-0,82 ± 0,15	0,00
	KON*	1,79 ± 0,52	0,01
	KONA*	2,13 ± 0,51	0,00
<i>ZABA</i>	NEB*	3,69 ± 0,64	0,00
	ZAB*	0,82 ± 0,15	0,00
	KON*	2,61 ± 0,60	0,00
	KONA*	2,96 ± 0,60	0,00
<i>KON</i>	NEB*	1,08 ± 0,24	0,00
	ZAB*	-1,79 ± 0,52	0,01
	ZABA*	-2,61 ± 0,60	0,00
	KONA	0,34 ± 0,13	0,12
<i>KONA</i>	NEB*	0,74 ± 0,22	0,01
	ZAB*	-2,13 ± 0,51	0,00
	ZABA*	-2,96 ± 0,60	0,00
	KON	-0,34 ± 0,13	0,12

Tabelle 6: Tabelle der Mittelwertdifferenzen ± Standardabweichung der einzelnen Bildkategorien der Skala 1 „Das Bild macht mir Angst“ im Vergleich zu den anderen Bildkategorien, unter Angabe des Signifikanzniveaus mit anderen Bildkategorien (=Innersubjekt Faktoren) ausgedrückt als\*. NEB = Neutralbild, ZAB = Zahnbehandlungsbild, ZABA = Zahnbehandlungsbild mit akustischem Reiz, KON = Kontrollbild, KONA = Kontrollbild mit akustischem Reiz

Wie aus Tabelle 6 zu entnehmen ist, bewerten die Studienteilnehmer\*Innen die Zahnbehandlungsbilder als signifikant angsteinflößender als die Kontrollbilder mit und ohne akustischen Reiz und Neutralbilder und diese Angst wird durch das hinzufügen eines akustischen Reizes noch verstärkt.

Bemerkenswert ist, dass es bei den Kontrollbildern durch Hinzufügen eines akustischen Reizes bei den Studienteilnehmer\*Innen zwar zu einem subjektiv verstärkten Angstempfinden kommt, aber dieses ist im Unterschied zu den zahnärztlichen Bildern nicht statistisch signifikant.

Dies zeigt, dass akustische Signale im Kontext einer zahnärztlichen Tätigkeit die wahrgenommene Furcht steigern.

### 3.3.3 Skala 3: „Das Bild finde ich abstoßend“

Auf der Skala 3 bewerteten die Studienteilnehmer\*Innen die Bilder von 1 („Dieses Bild empfinde ich als gar nicht abstoßend“) bis 17 („Dieses Bild empfinde ich als sehr abstoßend“)

Bildkategorie	Vergleich mit den anderen Bildkategorien	Mittelwertdifferenz ± Standardfehler	Signifikanz
NEB	ZAB*	-2,60 ± 0,47	0,00
	ZABA*	-3,77 ± 0,58	0,00
	KON	-0,52 ± 0,18	0,06
	KONA*	-0,54 ± 0,17	0,02
ZAB	NEB*	2,60 ± 0,47	0,00
	ZABA*	-1,16 ± 0,20	0,00
	KON*	2,09 ± 0,44	0,00
	KONA*	2,07 ± 0,44	0,00
ZABA	NEB*	3,77 ± 0,58	0,00
	ZAB*	1,16 ± 0,20	0,00
	KON*	3,25 ± 0,55	0,00
	KONA*	3,23 ± 0,55	0,00
KON	NEB	0,52 ± 0,18	0,06
	ZAB*	-2,09 ± 0,44	0,00
	ZABA*	-3,25 ± 0,55	0,00
	KONA	-0,02 ± 0,15	1,00
KONA	NEB*	0,54 ± 0,17	0,02
	ZAB*	-2,07 ± 0,44	0,00
	ZABA*	-3,23 ± 0,55	0,00
	KON	0,02 ± 0,15	1,00

Tabelle 7: Tabelle der Mittelwertdifferenzen ± Standardabweichung der einzelnen Bildkategorien der Skala 3 „Das Bild finde ich abstoßend“ im Vergleich zu den anderen Bildkategorien (= Innersubjekt Faktoren), unter Angabe der Signifikanten Differenzen ausgedrückt als\*. NEB = Neutralbild, ZAB = Zahnbehandlungsbild, ZABA = Zahnbehandlungsbild mit akustischem Reiz, KON = Kontrollbild, KONA = Kontrollbild mit akustischem Reiz

Aus Tabelle 7 lässt sich entnehmen, dass Neutralbilder als wesentlich weniger abstoßend bewertet werden als die Zahnbehandlungsbilder und Kontrollbilder, sowohl mit als auch ohne Akustik. Weiters werden Bilder von Zahnbehandlungen als deutlich abstoßender wahrgenommen als Kontrollbilder. Die abstoßende Wirkung wird bei den Bildern aus der Kategorie Zahnbehandlung durch zusätzliche akustische Signale verstärkt, während diese Reize bei den Kontrollbildern zu keinem signifikanten Effekt führt ( $p=1,00$ ).

Dies deutet darauf hin, dass akustische Signale im Kontext einer zahnärztlichen Tätigkeit dazu führen, dass die Studienteilnehmer\*Innen die Tätigkeit als statistisch verstärkt abstoßend empfinden. Diesen Effekt der akustischen Reize kann bei den Kontrollbildern nicht gezeigt werden.

### 3.4 Einfluss der Zahnbehandlungsangst auf Rating

#### 3.4.1 Skala 1 „Dieses Bild macht mir Angst“

	NEB	ZAB	ZABA	KON	KONA
<b>HAF 1</b>	1,26 ± 0,52	2,31 ± 2,22	2,87 ± 2,91	2,14 ± 1,82	1,79 ± 1,29
<b>HAF 2</b>	1,53 ± 0,81	10,00 ± 5,23	11,57 ± 5,93	4,14 ± 3,70	3,72 ± 4,27
<b>HAF 3</b>	1,03 ± 0,05	11,96 ± 2,95	14,10 ± 2,20	1,11 ± 0,19	1,07 ± 0,15
<b>Gesamt</b>	1,28 ± 0,56	4,15 ± 4,51	4,97 ± 5,27	2,36 ± 2,25	2,02 ± 2,07

Tabelle 8: Bewertung der einzelnen Bildkategorien der Skala 1: „Dieses Bild macht mir Angst“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien der Studienteilnehmer\*Innen angegeben als Mittelwert ± Standardabweichung. HAF 1 = HAF-Kategorie 1: Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2: Moderat ängstlich, HAF 3 = HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich, NEB = Neutralbild, ZAB = Zahnbehandlungsbild, ZABA = Zahnbehandlungsbild mit akustischem Reiz, KON = Kontrollbild, KONA = Kontrollbild mit akustischem Reiz,

In der Tabelle 8 sind die Rating-Ergebnisse der Skala 1 „Dieses Bild macht mir Angst“, aufgeschlüsselt auf die drei HAF-Kategorien als absolute Zahlen (± Standardabweichung) dargestellt. Dadurch wird der Zwischensubjektfaktor Zahnarztangst in die Analyse des Ratings miteinbezogen.

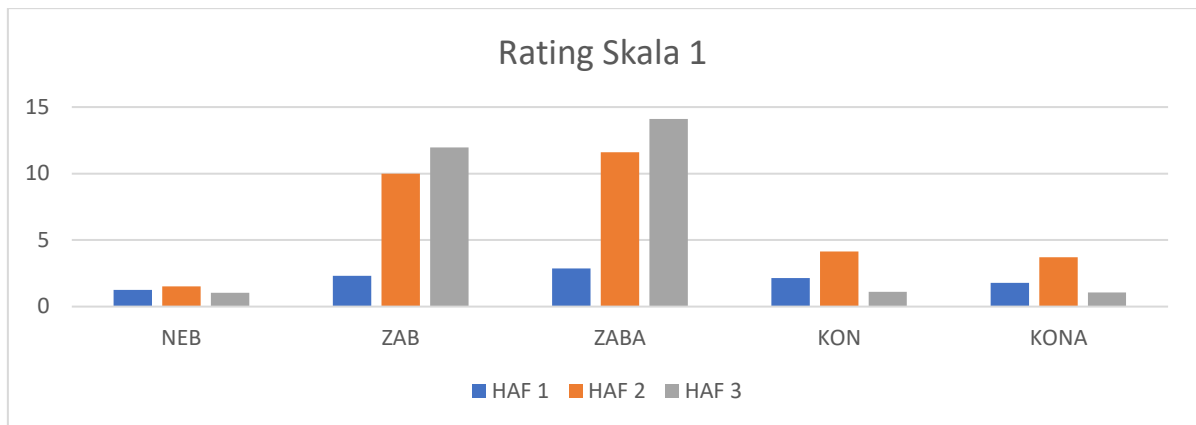


Abbildung 5: Ratings der Bildkategorien auf der Skala 1: „Dieses Bild macht mir Angst“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien in absoluten Zahlen. HAF 1 = HAF-Kategorie 1; Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2: Moderat ängstlich, HAF 3 = HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich, NEB = Neutralbild, ZAB = Zahnbehandlungsbild, ZABA = Zahnbehandlungsbild mit akustischem Reiz, KON = Kontrollbild, KONA = Kontrollbild mit akustischem Reiz

Abbildung 5 zeigt die Mittelwerte der Rating-Ergebnisse der Bildkategorien der Skala 1 „Dieses Bild macht mir Angst“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien. Der Abbildung 5 ist zu entnehmen, dass es signifikante Unterschiede bei der Bewertung der einzelnen Bildkategorien gibt, wenn man die subjektive Zahnarztangst, ausgedrückt durch die HAF-Kategorien, in die Ergebnisse miteinbezieht (Wechselwirkung „Bildkategorie“ x „HAF-Kategorie“,  $F(8,260) = 39,56, p < 0,001$ ). Die Neutralbilder werden unabhängig von der Zahnarztangst als wenig Angstausslösend bewertet. Bei der Beurteilung der Bilder aus der Kategorie Zahnbehandlung ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den HAF-Kategorien (Haupteffekt „HAF-Kategorie“,  $F(2,65) = 30,04, p < 0,001$ ). Hier bewerten die Proband\*Innen mit niedriger Zahnarztangst die Bilder als deutlich weniger angsteinflößend, als die Studienteilnehmer\*Innen mit mittlerer oder gar hoher Zahnbehandlungsangst.

### 3.4.2 Skala 3: „Dieses Bild finde ich abstoßend“

	NEB	ZAB	ZABA	KON	KONA
<b>HAF 1</b>	1,64 ± 0,93	2,89 ± 2,89	3,65 ± 3,52	2,08 ± 1,75	2,12 ± 1,78
<b>HAF 2</b>	1,61 ± 0,64	8,61 ± 4,21	10,72 ± 4,36	2,79 ± 2,25	2,68 ± 2,56
<b>HAF3</b>	1,22 ± 0,27	9,42 ± 4,28	12,97 ± 2,53	1,21 ± 0,44	1,27 ± 0,37
<b>Gesamt</b>	1,61 ± 0,86	4,21 ± 4,03	5,37 ± 4,85	2,12 ± 1,79	2,14 ± 1,85

Tabelle 9: Bewertung der einzelnen Bildkategorien der Skala 3: „Dieses Bild finde ich abstoßend“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien der Studienteilnehmer\*Innen angegeben als Mittelwert ± Standardabweichung. HAF 1 = HAF-Kategorie 1: Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2: Moderat ängstlich, HAF 3 =HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich, NEB = Neutralbild, ZAB = Zahnbehandlungsbild, ZABA = Zahnbehandlungsbild mit akustischem Reiz, KON = Kontrollbild, KONA = Kontrollbild mit akustischem Reiz

In Tabelle 9 sind die Rating-Ergebnisse der Skala 1 „Dieses Bild macht mir Angst“, aufgeschlüsselt auf die drei HAF-Kategorien als absolute Zahlen (± der Standardabweichung) dargestellt.

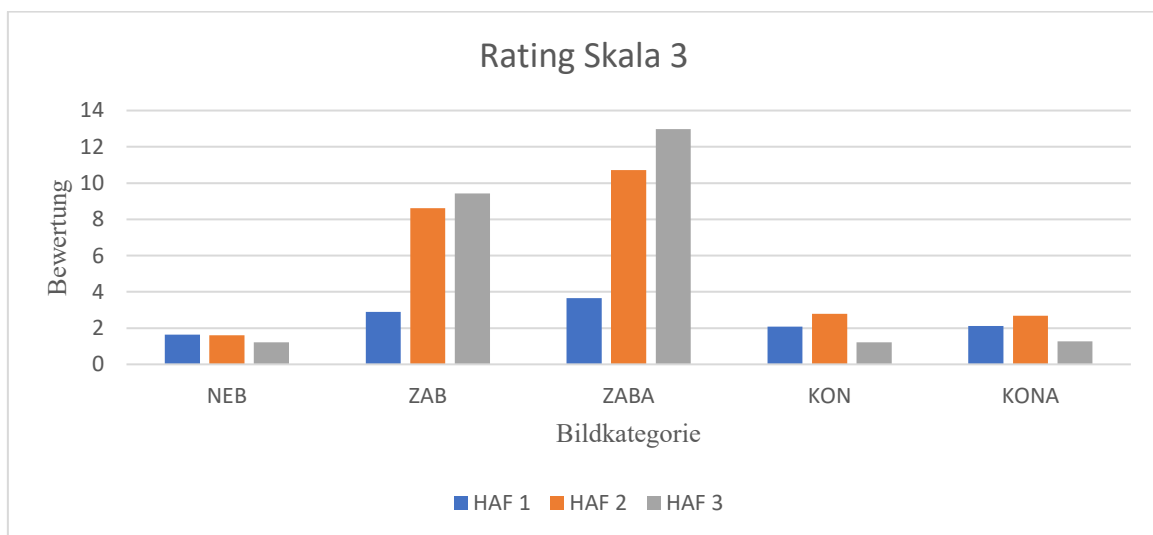


Abbildung 6: Ratings der Bildkategorien auf der Skala 3: “Dieses Bild finde ich Abstoßend“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien in absoluten Zahlen HAF 1 = HAF-Kategorie 1; Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2: Moderat ängstlich, HAF 3 =HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich, NEB = Neutralbild, ZAB = Zahnbehandlungsbild, ZABA = Zahnbehandlungsbild mit akustischem Reiz, KON = Kontrollbild, KONA = Kontrollbild mit akustischem Reiz

Abbildung 6 zeigt die Rating- Ergebnisse der Studienteilnehmer\*Innen für die Skala 3 „Dieses Bild finde ich Abstoßend“ unter Berücksichtigung der Zahnarztangst, angegeben durch die drei HAF-Kategorien. Der Zwischensubjektsfaktor Zahnbehandlungsangst hat einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Bildkategorien (Wechselwirkung „Bildkategorie“ x „HAF-Kategorie“,  $F(8,260) = 29,43$   $p=0,00$ ). Unter Miteinbeziehen des Haupteffektes Zahnarztangst lässt sich erkennen, dass die Bildkategorien „Zahnbehandlung“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ als signifikant abstoßender eingestuft werden als die übrigen Bildkategorien, wobei Proband\*Innen der HAF- Kategorien „niedrig ängstlich“ diese Bildkategorien als weniger abstoßend bewerten als die Proband\*Innen der Kategorien „moderat“ und „hoch ängstlich“.

### 3.5 Analyse der Herzfrequenz

#### 3.5.1 Vergleich zwischen dem Einfluss der akustischen Reize „Bohren“ und „Rauschen“ auf die Herzfrequenz

	$\Delta$ HR [ $\text{min}^{-1}$ ]	$\Delta$ HR [ $\text{min}^{-1}$ ] von HAF 1	$\Delta$ HR [ $\text{min}^{-1}$ ] von HAF 2	$\Delta$ HR [ $\text{min}^{-1}$ ] von HAF 3
<b>B0</b>	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
<b>B1</b>	-0,31 ± 1,39	-0,38 ± 1,48	-0,04 ± 1,15	-0,18 ± 0,54
<b>B2</b>	-0,44 ± 2,08	-0,56 ± 2,28	0,19 ± 1,13	-0,53 ± 0,96
<b>B3</b>	-0,29 ± 2,17	-0,38 ± 2,33	0,58 ± 1,35	-1,00 ± 1,28
<b>B4</b>	-0,10 ± 2,65	-0,28 ± 2,82	1,17 ± 1,83	-0,72 ± 1,39
<b>B5</b>	-0,14 ± 2,76	-0,37 ± 2,85	1,51 ± 2,30	-1,02 ± 1,17
<b>B6</b>	-0,35 ± 2,83	-0,62 ± 2,97	1,58 ± 1,85	-1,43 ± 0,38
<b>R0</b>	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
<b>R1</b>	-0,50 ± 1,28	-0,62 ± 1,35	-0,22 ± 0,91	0,22 ± 0,90
<b>R2</b>	-0,30 ± 1,95	-0,56 ± 2,04	0,65 ± 1,36	0,64 ± 0,98
<b>R3</b>	-0,03 ± 2,37	-0,43 ± 2,41	1,21 ± 1,25	1,77 ± 2,25
<b>R4</b>	-0,01 ± 2,94	-0,48 ± 3,01	1,27 ± 1,94	2,43 ± 2,10
<b>R5</b>	-0,13 ± 2,86	-0,61 ± 2,88	1,17 ± 2,13	2,36 ± 1,88
<b>R6</b>	-0,38 ± 3,00	-0,77 ± 3,06	0,33 ± 2,31	2,33 ± 2,30

Tabelle 10: Statistischer Vergleich der Änderung der Herzfrequenz bei Bohr-/ Rauschgeräuschen über die Messzeit von sechs Sekunden mit und ohne Berücksichtigung der Zahnarztangst ausgedrückt durch die HAF-Kategorien angegeben als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung. HAF 1= HAF-Kategorie 1: Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2; Moderat ängstlich, HAF 3= HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich, B0-6 = Sekunde 0-6 während des akustischen Signals „Bohren“, R0-6 = Sekunde 0-6 während des akustischen Signals „Rauschen“. Ein negativer  $\Delta$  HR -Wert bedeutet eine Verringerung der durchschnittlichen Herzfrequenz.

	F-Statistik
Haupteffekt. Art des Geräusches	$F(1, 67) = 0,02; p=0,89$
Haupteffekt Zeitverlauf	$F(6, 402) = 1,57; p=0,15$
Wechselwirkung akustischer Reiz x Zeitverlauf	$F(6,402) = 0,246; p=0,96$

Tabelle 11: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der akustischen Reize „Bohren“ und „Rauschen“

Aus den Tabellen 10 und 11 ist der Vergleich des Verlaufes der Herzfrequenz zwischen den akustischen Reizen „Bohren“ und „Rauschen“ über die Messzeit von sechs Sekunden zu entnehmen. Sowohl die Art des Geräusches ( $F(1, 67) = 0,02; p=0,89$ ) als auch der Zeitverlauf ( $F(6, 402) = 1,57; p=0,15$ ) haben keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Herzfrequenz. Weiters kommt es zu keinen signifikanten Wechselwirkungen zwischen der Art des akustischen Signals und dem Zeitverlauf ( $F(6,402) = 0,246; p=0,96$ ).

Nun wird die Analyse der Herzfrequenzdynamik um den Zwischensubjektfaktor Zahnarztangst, ausgedrückt durch die HAF-Kategorien, erweitert. Dies ermöglicht Aussagen über den Einfluss der Zahnarztangst auf die Herzfrequenz zu treffen.

	F-Statistik
Haupteffekt akustischer Reiz	$F(1,65) = 1,93; p=0,17$
Wechselwirkung Akustischer Reiz x HAF-Kategorie	$F(2,65) = 1,97; p=0,15$
Haupteffekt Zeitverlauf	$F(6,390) = 2,01; p= 0,06$
Wechselwirkung Zeitverlauf x HAF-Kategorie	$F(12,390) = 1,99; p= 0,02$
Wechselwirkung Zeitverlauf x akustischer Reiz	$F(6,390) = 1,16; p=0,33$
Wechselwirkung Zeitverlauf x akustischer Reiz x HAF-Kategorie	$F(12,390) = 1,39; p=0,17$

Tabelle 12: Tabelle 13: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der akustischen Reize „Bohren“ und „Rauschen“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien. HAF= Hierarchischer Angstfragebogen

Wie aus Tabelle 12 zu entnehmen, kommt es, unter Berücksichtigung des Zwischensubjektfaktors Zahnarztangst, bei der Analyse der Herzfrequenz zu keinen statistisch signifikanten Effekten durch die Art des akustischen Reizes ( $F(1, 65) = 1,93$ ;  $p = 0,17$ ), sowie durch den Zeitverlauf ( $F(6, 390) = 2,01$ ;  $p = 0,06$ ). Während es bei der Art des akustischen Reizes zu keiner Wechselwirkung mit der HAF-Kategorie kommt ( $F(2, 65) = 1,97$ ;  $p = 0,15$ ), lässt sich eine solche zwischen dem Zeitverlauf und der Zahnarztangst nachweisen ( $F(12, 390) = 1,99$ ;  $p = 0,02$ ). Weiters können keine signifikanten Wechselwirkungen sowohl zwischen dem Zeitverlauf und dem akustischen Reiz ( $F(6, 390) = 1,16$ ;  $p = 0,33$ ) nachgewiesen werden als auch zwischen dem Zeitverlauf, dem akustischen Reiz und der HAF-Kategorie ( $F(12, 390) = 1,39$ ;  $p = 0,17$ ). Bei der Analyse des Zwischensubjekteffektes Zahnarztangst kann ein statistisch signifikanter Einfluss durch die HAF-Kategorien auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden ( $F(2, 65) = 4,77$ ;  $p = 0,01$ ).

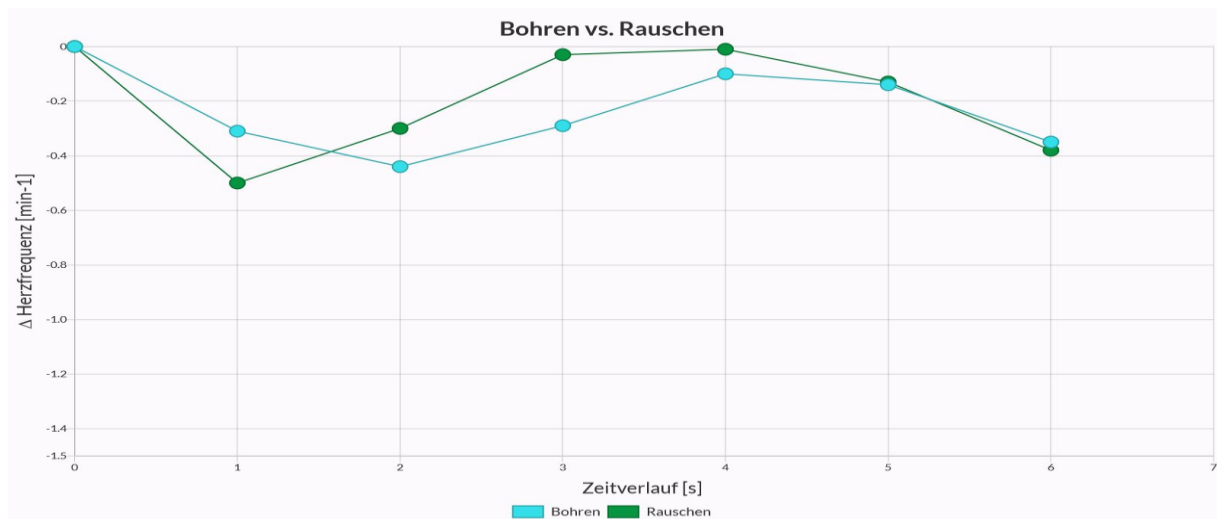


Abbildung 7: Visuelle Darstellung des Verlaufs der Herzfrequenz über die Messzeit von sechs Sekunden bei dem akustischen Reiz "Bohren" und "Rauschen"

### 3.5.2 Vergleich zwischen den Einfluss der Bildkategorien „Zahnbehandlung“, „Kontrollbilder“ und „Neutralbilder“ auf die Herzfrequenz

	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ]	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 1	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 2	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 3
ZAB 0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
ZAB 1	-0,24 ± 0,68	-0,25 ± 0,72	-0,01 ± 0,57	-0,50 ± 0,22
ZAB 2	-0,57 ± 1,19	-0,56 ± 1,28	-0,33 ± 0,94	-1,11 ± 0,43
ZAB 3	-0,63 ± 1,28	-0,57 ± 1,32	-0,57 ± 1,08	-1,34 ± 1,07
ZAB 4	-0,64 ± 1,38	-0,55 ± 1,45	-0,66 ± 1,13	-1,53 ± 0,63
ZAB 5	-0,53 ± 1,47	-0,47 ± 1,54	-0,45 ± 1,29	-1,36 ± 0,80
ZAB 6	-0,36 ± 1,53	-0,24 ± 1,59	-0,46 ± 1,22	-1,44 ± 0,93
KON 0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
KON 1	0,06 ± 0,90	0,09 ± 0,94	0,17 ± 0,42	-0,38 ± 1,12
KON 2	0,06 ± 1,31	0,05 ± 1,37	0,26 ± 0,98	-0,25 ± 1,46
KON 3	-0,14 ± 1,36	-0,08 ± 1,38	-0,27 ± 0,67	-0,47 ± 2,16
KON 4	-0,05 ± 1,35	0,04 ± 1,41	-0,38 ± 0,81	-0,34 ± 1,65
KON 5	0,13 ± 1,47	0,21 ± 1,55	-0,22 ± 1,31	-0,06 ± 0,96
KON 6	0,10 ± 1,46	0,18 ± 1,54	-0,08 ± 1,19	-0,32 ± 1,10
NEB 0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
NEB 1	-0,06 ± 0,67	-0,11 ± 0,73	0,15 ± 0,35	-0,06 ± 0,38
NEB 2	0,22 ± 1,04	0,20 ± 1,11	0,54 ± 0,56	-0,32 ± 0,89
NEB 3	0,42 ± 1,24	0,35 ± 1,32	0,99 ± 0,90	0,03 ± 0,50
NEB 4	0,40 ± 1,45	0,26 ± 1,53	1,20 ± 1,08	0,30 ± 0,51
NEB 5	0,35 ± 1,55	0,17 ± 1,65	1,26 ± 0,93	0,47 ± 0,19
NEB 6	0,34 ± 1,39	0,20 ± 1,50	1,17 ± 0,62	0,08 ± 0,40

Tabelle 13: Statistischer Vergleich der Änderung der Herzfrequenz bei Zahnbehandlungs- und Kontrollbildern ohne akustischen Reiz und Neutralbildern über die Messzeit von sechs Sekunden mit und ohne Berücksichtigung der Zahnarztangst ausgedrückt durch die HAF-Kategorien angegeben als Mittelwert ± Standardabweichung. KON 0-6 = Sekunden 0-6 bei der Betrachtung der Bildkategorie Kontrollbilder ohne akustisches Signal, ZAB 0-6= Sekunde 0-6 während der Bildkategorie Zahnbehandlung ohne akustisches Signal, NEB 0-6 = Sekunden 0-6 während der Bildkategorie Neutralbilder, HAF 1= HAF-Kategorie 1: Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2; Moderat ängstlich, HAF 3= HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich. “. Ein negativer  $\Delta$  HR -Wert bedeutet eine Verringerung der durchschnittlichen Herzfrequenz.

	F- Statistik
<b>Haupteffekt Art der Bildkategorie</b>	F (2,134) = 11,01; p=0,00
<b>Haupteffekt Zeitverlauf</b>	F (6,402) = 0,80; p= 0,57
<b>Wechselwirkung Art der Bildkategorie x Zeitverlauf</b>	F (12,804) = 4,92; p=0,00

Tabelle 14: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der Bildkategorien Zahnbehandlung und Kontrollbilder ohne akustisches Signal und „Neutralbilder“

Aus den Tabellen 13 und 14 ist der Vergleich des Verlaufes der Herzfrequenz zwischen den Bildkategorien „Zahnbehandlung“, „Kontrollbilder“ und „Neutralbilder“ über die Messzeit von sechs Sekunden zu entnehmen. Im Unterschied zum Zeitverlauf (F (6, 402) = 0,80; p= 0,57) kann bei der Art der Bildkategorie (F (2, 134) = 11,01; p=0,00) ein statistisch signifikanter Effekt auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden. Darüber hinaus kommt es zu einer signifikanten Wechselwirkung zwischen der Art der Bildkategorie und dem Zeitverlauf (F (12, 804) = 4,92; p=0,00).

Im nächsten Schritt wird der Zwischensubjektfaktor Zahnarztangst, ausgedrückt durch die HAF-Kategorien in die Analyse der Herzfrequenz miteinbezogen. Dies ermöglicht Aussagen über den Einfluss der Zahnarztangst auf die Herzfrequenzänderung zu treffen.

	F-Statistik
<b>Haupteffekt Art der Bildkategorie</b>	F (2,130) = 8,54 p=0,00
<b>Wechselwirkung Art der Bildkategorie x HAF-Kategorie</b>	F (4,130) = 1,13; p=0,34
<b>Haupteffekt Zeitverlauf</b>	F (6,390) = 0,62; p=0,72
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x HAF-Kategorie</b>	F (12,390) = 0,49; p=0,92
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie</b>	F (12,780) = 3,94; p=0,00
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie x HAF-Kategorie</b>	F (24,780) = 1,00; p=0,47

Tabelle 15: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der Bildkategorien Zahnbehandlungs- und Kontrollbilder ohne akustischen Reiz und Neutralbildern unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien, HAF = Hierarchischer Angstfragebogen

Wie aus Tabelle 15 zu entnehmen ist kann, unter Berücksichtigung des Zwischensubjektfaktors Zahnarztangst, im Unterschied zum Zeitverlauf ( $F(6, 390) = 0,62$ ;  $p=0,72$ ) bei der Art der Bildkategorie ( $F(2, 130) = 8,54$   $p=0,00$ ) ein statistisch signifikanter Effekt auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden. Darüber hinaus kann eine statistisch signifikante Wechselwirkung zwischen dem Zeitverlauf und der Art der Bildkategorie ( $F(12, 780) = 3,94$ ;  $p=0,009$ ) beobachtet werden. Zwischen der Art der Bildkategorie und der HAF-Kategorie ( $F(4, 130) = 1,13$ ;  $p=0,34$ ), zwischen Zeitverlauf und HAF-Kategorie ( $F(12, 390) = 0,49$ ;  $p=0,92$ ) sowie zwischen Zeitverlauf, Art der Bildkategorie und HAF-Kategorie ( $F(24, 780) = 1,00$ ;  $p=0,47$ ) kommt es hingegen zu keinen statistisch signifikanten Wechselwirkungen. Bei der Analyse des Zwischensubjekteffektes Zahnarztangst kann kein statistisch signifikanter Einfluss der HAF-Kategorien auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden ( $F(2, 65) = 1,29$ ;  $p= 0,28$ ).

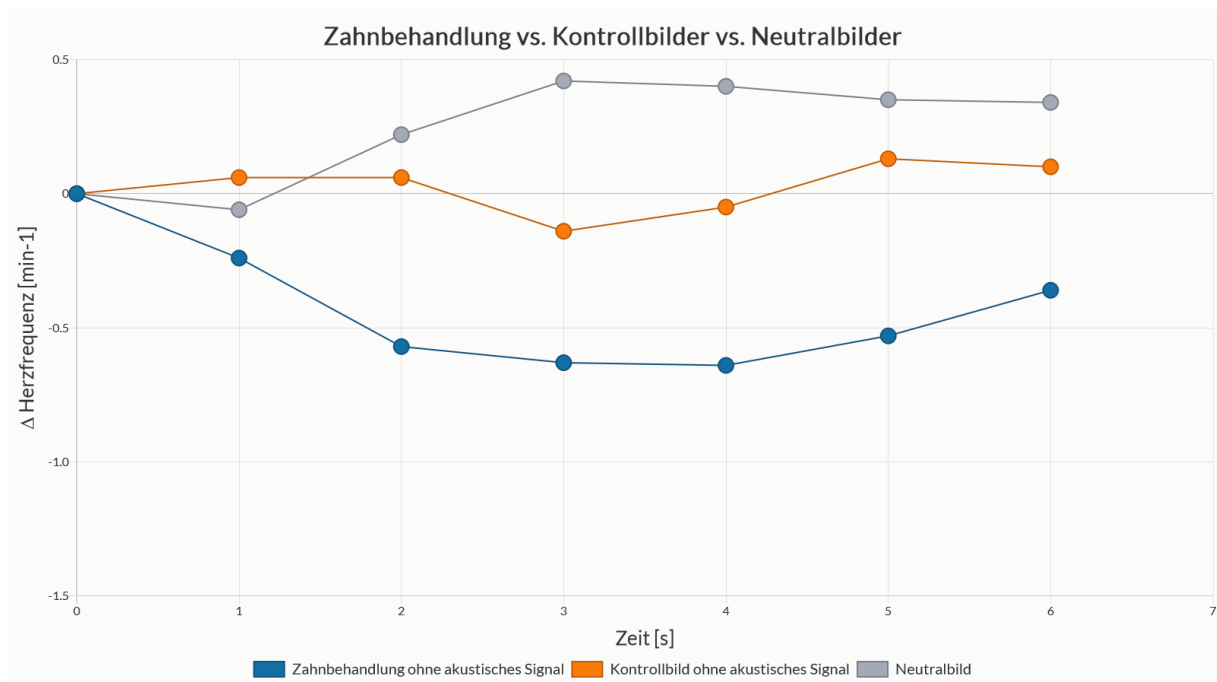


Abbildung 8: Visuelle Darstellung des Verlaufs der Herzfrequenz über die Messzeit von sechs Sekunden bei den Bildkategorien „Zahnbehandlung“, „Kontrollbild“ und „Neutralbild“

### 3.5.3 Vergleich zwischen dem Einfluss der Bildkategorien „Zahnbehandlung“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ auf die Herzfrequenz

	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ]	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 1	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 2	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 3
ZAB 0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
ZAB 1	-0,24 ± 0,68	-0,25 ± 0,72	-0,01 ± 0,57	-0,50 ± 0,22
ZAB 2	-0,57 ± 1,19	-0,56 ± 1,28	-0,33 ± 0,94	-1,11 ± 0,43
ZAB 3	-0,63 ± 1,28	-0,57 ± 1,32	-0,57 ± 1,08	-1,34 ± 1,07
ZAB 4	-0,64 ± 1,38	-0,55 ± 1,45	-0,66 ± 1,13	-1,53 ± 0,63
ZAB 5	-0,53 ± 1,47	-0,47 ± 1,54	-0,45 ± 1,29	-1,36 ± 0,80
ZAB 6	-0,36 ± 1,53	-0,24 ± 1,59	-0,46 ± 1,22	-1,44 ± 0,93
ZABA 0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
ZABA 1	-0,56 ± 1,61	-0,74 ± 1,72	0,49 ± 0,77	-0,74 ± 0,71
ZABA 2	-1,09 ± 2,78	-1,42 ± 3,02	0,55 ± 0,93	-0,85 ± 0,81
ZABA 3	-1,27 ± 2,96	-1,60 ± 3,24	0,24 ± 0,90	-0,79 ± 0,65
ZABA 4	-1,41 ± 2,84	-1,67 ± 3,08	0,05 ± 0,63	-1,52 ± 1,99
ZABA 5	-1,40 ± 2,81	-1,71 ± 3,03	-0,01 ± 0,83	-0,80 ± 2,24
ZABA 6	-1,42 ± 2,58	-1,62 ± 2,74	-0,38 ± 1,06	-1,44 ± 2,89

Tabelle 16: Statistischer Vergleich der Änderung der Herzfrequenz bei Zahnbehandlungsbildern mit/ohne akustischen Reiz über die Messzeit von sechs Sekunden mit und ohne Berücksichtigung der Zahnarztangst, ausgedrückt durch die HAF-Kategorien angegeben als Mittelwert ± Standardabweichung. HAF 1= HAF-Kategorie 1: Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2; Moderat ängstlich, HAF 3= HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich, ZAB 0-6= Sekunde 0-6 während der Bildkategorie Zahnbehandlung ohne akustisches Signal, ZABA 0-6 = Sekunde 0-6 während der Bildkategorie Zahnbehandlung mit akustischem Signal. “. Ein negativer  $\Delta$  HR -Wert bedeutet eine Verringerung der durchschnittlichen Herzfrequenz.

	F-Statistik
<b>Haupteffekt Art der Bildkategorie</b>	F (1,67) = 8,13; p=0,01
<b>Haupteffekt Zeitverlauf</b>	F (6,402) = 9,90 p=0,00
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie</b>	F (6,402) = 3,12 p=0,01

Tabelle 17: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der Bildkategorien „Zahnbehandlung ohne akustisches Signal“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“

Aus den Tabellen 16 und 17 ist der Vergleich des Verlaufes der Herzfrequenz zwischen den Bildkategorien „Zahnbehandlung“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ über die Messzeit von sechs Sekunden zu entnehmen. Sowohl die Art der Bildkategorie ( $F(1, 67) = 8,13; p=0,01$ ) als auch der Zeitverlauf ( $F(6, 402) = 9,90; p=0,00$ ) üben einen statistisch signifikanten Effekt auf die Herzfrequenz der Proband\*Innen aus. Zudem kann eine signifikante Wechselwirkung zwischen dem Zeitverlauf und der Art der Bildkategorie ( $F(6, 402) = 3,12; p=0,01$ ) nachgewiesen werden.

Im nächsten Schritt wird der Zwischensubjektfaktor Zahnarztangst, ausgedrückt durch die HAF-Kategorien in die Analyse der Herzfrequenz miteinbezogen. Dies ermöglicht Aussagen über den Einfluss der Zahnarztangst auf die Herzfrequenz zu treffen.

	F-Statistik
<b>Haupteffekt Art der Bildkategorie</b>	$F(1,65) = 0,06; p=0,82$
<b>Wechselwirkung Art der Bildkategorie x HAF-Kategorie</b>	$F(2,65) = 3,37; p=0,04$
<b>Haupteffekt Zeitverlauf</b>	$F(6,390) = 3,62; p= 0,00$
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x HAF-Kategorie</b>	$F(12, 390) = 0,66; p= 0,79$
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie</b>	$F(6,390) = 0,34; p=0,91$
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie x HAF-Kategorie</b>	$F(12,390) = 0,97; p=0,48$

Tabelle 18: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der Bildkategorien „Zahnbehandlung ohne akustisches Signal“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien. HAF= Hierarchischer Angstfragebogen

Wie aus Tabelle 18 entnommen werden kann, kommt es, unter Berücksichtigung des Zwischensubjektfaktors Zahnarztangst, zu keinem statistisch signifikanten Effekt durch die Art der Bildkategorie ( $F(1, 65) = 0,06; p=0,82$ ). Es kann jedoch nachgewiesen werden, dass der Zeitverlauf ( $F(6, 390) = 3,62; p= 0,00$ ) einen signifikanten Effekt auf die Herzfrequenz hatte. Des Weiteren kommt es zu einer signifikanten Wechselwirkung zwischen der Art der Bildkategorie und der Zahnarztangst ( $F(2,65) = 3,37; p=0,04$ ). Zwischen dem Zeitverlauf und HAF-Kategorie ( $F(12, 390) = 0,66; p= 0,79$ ), zwischen Zeitverlauf und Art der

Bildkategorie ( $F(6, 390) = 0,34; p=0,91$ ) und zwischen Zeitverlauf, Art der Bildkategorie und HAF-Kategorie ( $F(12, 390) = 0,97; p=0,48$ ) kommt es zu keinen statistisch signifikanten Wechselwirkungen. Bei der Analyse des Zwischensubjekteffektes Zahnarztangst kann kein statistisch signifikanter Einfluss durch die HAF-Kategorien auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden ( $F(2, 65) = 1,52; p= 0,23$ ).

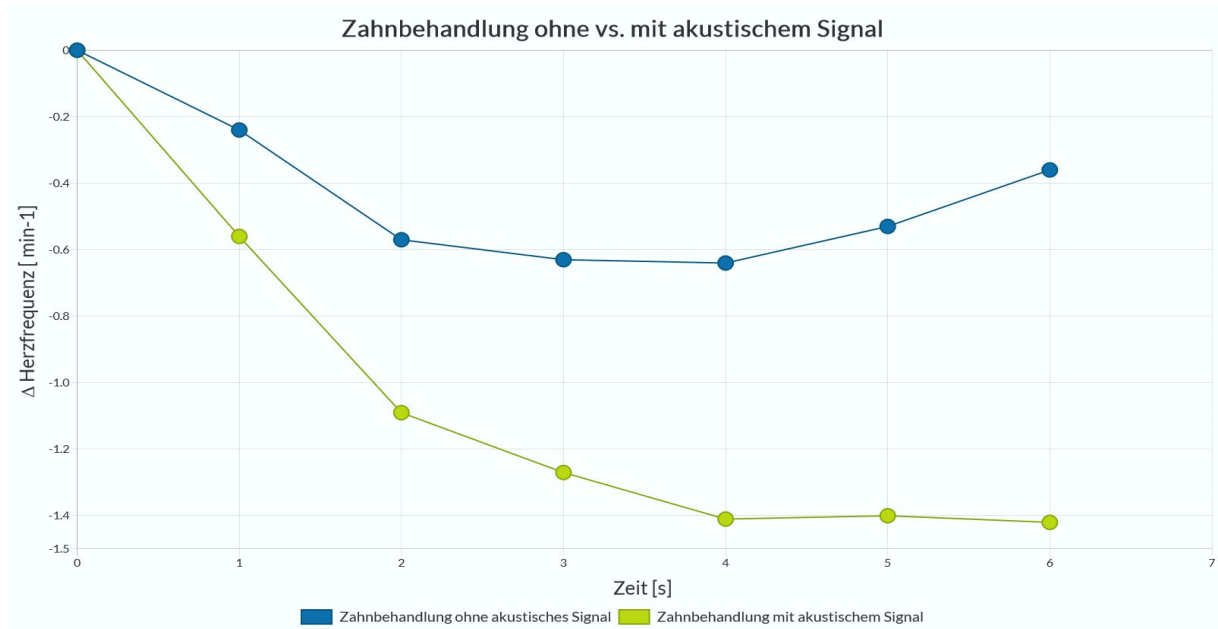


Abbildung 9: Visuelle Darstellung des Verlaufs der Herzfrequenz über die Messzeit von sechs Sekunden bei den Bildkategorien „Zahnbehandlung“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“

### 3.5.4 Vergleich zwischen dem Einfluss der Bildkategorien „Kontrollbilder“ und „Kontrollbilder mit akustischem Reiz“ auf die Herzfrequenz

	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ]	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 1	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 2	$\Delta$ HR [min <sup>-1</sup> ] von HAF 3
KON 0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
KON 1	0,06 ± 0,90	0,09 ± 0,94	0,17 ± 0,42	-0,38 ± 1,12
KON 2	0,06 ± 1,31	0,05 ± 1,37	0,26 ± 0,98	-0,25 ± 1,46
KON 3	-0,14 ± 1,36	-0,08 ± 1,38	-0,27 ± 0,67	-0,47 ± 2,16
KON 4	-0,05 ± 1,35	0,04 ± 1,41	-0,38 ± 0,81	-0,34 ± 1,65
KON 5	0,13 ± 1,47	0,21 ± 1,55	-0,22 ± 1,31	-0,06 ± 0,96
KON 6	0,10 ± 1,46	0,18 ± 1,54	-0,08 ± 1,19	-0,32 ± 1,10
KONA 0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
KONA 1	-0,33 ± 1,48	-0,42 ± 1,54	0,16 ± 1,48	-0,47 ± 0,42
KONA 2	-0,52 ± 2,51	-0,62 ± 2,70	0,33 ± 1,92	-1,09 ± 0,65
KONA 3	-0,68 ± 3,13	-0,85 ± 3,41	0,20 ± 1,78	-0,61 ± 1,65
KONA 4	-0,44 ± 3,47	-0,70 ± 3,65	0,59 ± 2,17	0,17 ± 3,75
KONA 5	-0,34 ± 3,52	-0,59 ± 3,71	0,75 ± 2,15	0,14 ± 3,72
KONA 6	-0,42 ± 3,35	-0,62 ± 3,50	0,52 ± 3,00	-0,20 ± 2,32

Tabelle 19: Statistischer Vergleich der Änderung der Herzfrequenz bei Kontrollbildern mit/ ohne akustischen Reiz über die Messzeit von sechs Sekunden mit und ohne Berücksichtigung der Zahnarztangst ausgedrückt durch die HAF-Kategorien angegeben als Mittelwert ± Standardabweichung. HAF 1= HAF-Kategorie 1: Niedrig ängstlich, HAF 2 = HAF-Kategorie 2: Moderat ängstlich, HAF 3= HAF-Kategorie 3: Hoch ängstlich, KON 0-6 = Sekunden 0-6 bei der Betrachtung der Bildkategorie Kontrollbilder ohne akustisches Signal, KONA 0-6 = Sekunden 0-6 bei der Betrachtung der Bildkategorie Kontrollbilder mit akustischem Signal. “. Ein negativer  $\Delta$  HR -Wert bedeutet eine Verringerung der durchschnittlichen Herzfrequenz.

	F-Statistik
Haupteffekt Art der Bildkategorie	F (1,67) = 2,02; p=0,16
Haupteffekt Zeitverlauf	F (6,402) = 1,14; p= 0,34
Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie	F (6,402) = 0,68; p=0,67

Tabelle 20: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der Bildkategorien „Zahnbehandlung ohne akustisches Signal“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“

Aus den Tabellen 19 und 20 ist der Vergleich des Verlaufes der Herzfrequenz zwischen den Bildkategorien „Kontrollbilder ohne akustischen Reiz“ und „Kontrollbilder mit akustischem Reiz“ über die Messzeit von sechs Sekunden zu entnehmen. Es kann weder bei der Art der Bildkategorie ( $F(1, 67) = 2,02; p = 0,16$ ) noch beim Zeitverlauf ( $F(6, 402) = 1,14; p = 0,34$ ) ein Einfluss auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden. Es kommt weiterhin zu keiner statistisch signifikanten Wechselwirkung zwischen dem Zeitverlauf und der Art der Bildkategorie ( $F(6, 402) = 0,68; p = 0,67$ ).

Im nächsten Schritt wird der Zwischensubjektfaktor Zahnarztangst, ausgedrückt durch die HAF-Kategorien in die Analyse der Herzfrequenz miteinbezogen. Dies ermöglicht Aussagen über den Einfluss der Zahnarztangst auf die Herzfrequenz zu treffen.

	F-Statistik
<b>Haupteffekt Art der Bildkategorie</b>	$F(1,65) = 0,02; p = 0,88$
<b>Wechselwirkung Art der Bildkategorie x HAF-Kategorie</b>	$F(2,65) = 0,87; p = 0,43$
<b>Haupteffekt Zeitverlauf</b>	$F(6,390) = 0,48; p = 0,82$
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x HAF-Kategorie</b>	$F(12,390) = 0,27; p = 0,99$
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie</b>	$F(6,390) = 0,41; p = 0,87$
<b>Wechselwirkung Zeitverlauf x Art der Bildkategorie x HAF-Kategorie</b>	$F(12,390) = 0,60; p = 0,85$

Tabelle 21: F-Statistik der Analyse der Herzfrequenzdynamik beim Vergleich der Bildkategorien „Kontrollbilder ohne akustisches Signal“ und „Kontrollbilder mit akustischem Reiz“ unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien. HAF = Hierarchischer Angstfragebogen

Wie in Tabelle 21 ersichtlich kann, unter Berücksichtigung des Zwischensubjektfaktors Zahnarztangst, weder bei der Art der Bildkategorie ( $F(1,65) = 0,02; p = 0,88$ ) noch bei dem Zeitverlauf ( $F(6,390) = 0,48; p = 0,82$ ) ein statistisch signifikanter Effekt auf die Herzfrequenz beobachtet werden. Des Weiteren kommt es zu keinen Wechselwirkungen zwischen der Art der Bildkategorie und der HAF-Kategorie ( $F(2,65) = 0,87; p = 0,43$ ) sowie zwischen dem Zeitverlauf und der HAF-Kategorie ( $F(12,390) = 0,27; p = 0,99$ ). Darüber hinaus kann weder zwischen dem Zeitverlauf und der Art der Bildkategorie ( $F(6,390) =$

0,41;  $p=0,87$ ) noch zwischen Zeitverlauf, Art der Bildkategorie und HAF-Kategorie ( $F(12,390) = 0,60$ ;  $p=0,85$ ) eine statistisch signifikante Wechselwirkung nachgewiesen werden. Bei der Analyse des Zwischensubjekteffektes Zahnarztangst kann kein statistisch signifikanter Einfluss durch die HAF-Kategorien auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden ( $F(2,65) = 0,42$ ;  $p= 0,66$ ).

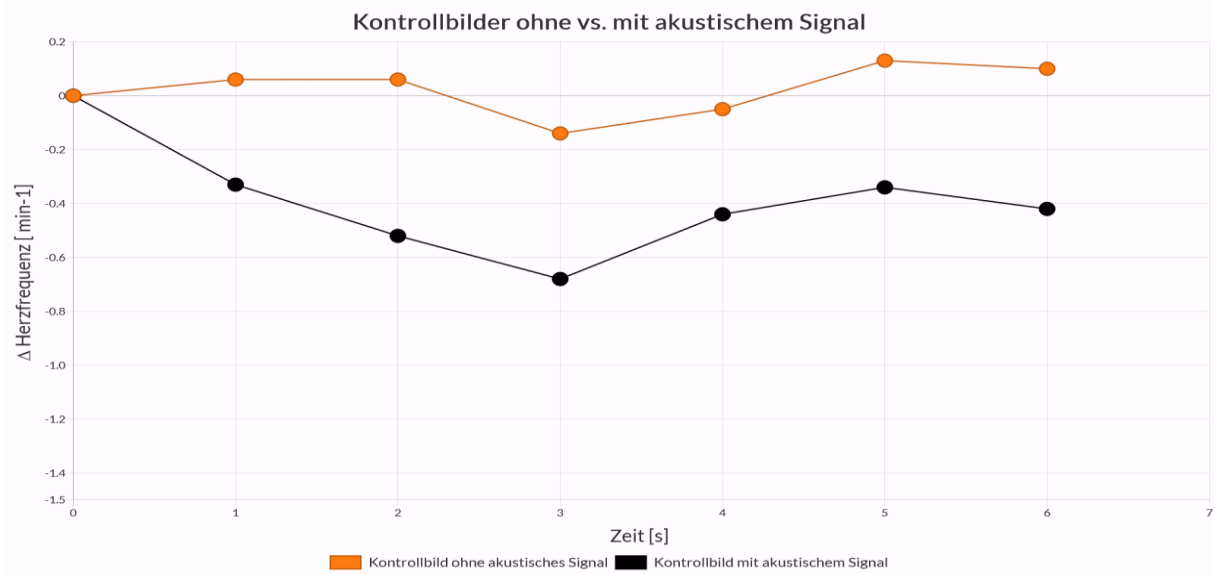


Abbildung 10: Visuelle Darstellung des Verlaufs der Herzfrequenz über die Messzeit von sechs Sekunden bei den Bildkategorien „Kontrollbild ohne akustischen Reiz“ und „Kontrollbild mit akustischem Reiz“

## 4. Diskussion

### 4.1 Fragebögen:

Die Einteilung in die HAF-Kategorien zeigt, dass die Mehrheit der Proband\*Innen (77,9%) in die Kategorie niedrig ängstlich fällt, 14,7% sind moderat und 7,4% hoch ängstlich. Diese Ergebnisse spiegeln auch die Ergebnisse einer Prävalenzstudie von Oosterink et al (2009) aus den Niederlanden wider, welche nachwies, dass 24,3% der befragten Erwachsenen (n=1959) unter Zahnarztangst litten. Anders als in dieser Diplomarbeit benutzte Oosterink allerdings visuelle Analogskalen um den Schweregrad der Angst zu ermitteln und die 24,3% beinhalten sowohl leichte und mittlere als auch schwere Formen der Zahnarztangst.

In dieser Diplomarbeit kann kein statistisch signifikanter Unterschied bei der zahnartzspezifischen Angst, ausgedrückt durch den HAF, zwischen Männern und Frauen festgestellt werden. Dies widerspricht einer Studie (Dadalti, M.R.M. *et al.*, 2021) die mit 18 % eine ähnliche Prävalenz von Zahnarztangst zeigt, aber einen intergeschlechtlichen Unterschied zwischen Männern (13,1%, 16/122) und Frauen (22,9%, 28/122,  $p=0,04$ ) darstellt. Dieser Widerspruch könnte auf die Verwendung unterschiedlicher Diagnose-Tool zurückzuführen sein. Während in dieser Diplomarbeit die Einteilung anhand des HAF geschieht, erfolgte die Kategorisierung in der oben genannten Studie durch die „Modified Anxiety Scale“, allerdings zeigen die Fragebögen hohe Korrelationen. Auch Ghaffar et al. (2024) kamen in Ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass Frauen im Kontext auditiver zahnärztlicher Stimuli ängstlicher waren als Männer, wobei hier die Angst durch die „Dental Anxiety Scale“ (DAS) und ein Pulsoximeter eruiert wurde. Es erscheint daher plausibel, dass die Ergebnisse aufgrund des unterschiedlichen Studiendesigns nur bedingt miteinander vergleichbar sind. Des Weiteren konnte Ghaffar feststellen, dass jüngere und unerfahrenere Patienten im Vergleich zu älteren erfahreneren vermehrt mit Angst zu kämpfen hatten.

Sowohl beim ADS ( $p=0,02$ ) als auch beim STAI ( $P=0,01$ ) zeigt sich, dass Frauen gegenüber Männern generell etwas ängstlicher sind und sich öfter depressive Verstimmungen präsentieren. Die statistische Signifikanz zwischen den Mittelwerten der ADS und der STAIT Fragebögen ist literaturkonform und dokumentiert die Plausibilität der Daten. Daraus lässt sich schließen, dass eine allgemeine depressive Verstimmung und Angst als emotionales Merkmal Hand in Hand gehen. Allerdings erreichen diese Differenzen aber keine klinisch relevante Dimension, daher sollten die Ergebnisse der Studie im klinischen Kontext nicht bzw. allenfalls nur mit Einschränkungen interpretiert werden.

## 4.2 Paarweise Vergleiche

Bei der Betrachtung der Ratings ist zu beachten, dass während der Bewertung keinerlei akustische Reize abgespielt werden und die Unterschiede der Beurteilung der Bildkategorien mit/ohne akustischen Reiz allein auf die unterbewussten Impressionen zurückzuführen sind, die in der vorangegangenen Phase der Bildbeobachtung abgespeichert wurden. Es wird weiters darauf verzichtet, dass das Rating der Bilder zeitgleich mit dem Messen der Herzfrequenz stattfindet, um keine Fehler durch Bewegungsartefakte in die Messung einfließen zu lassen.

Bei der Fragestellung, ob die gezeigte Bildkategorie Angst auslöse, kann eindeutig gezeigt werden, dass ein statistisch signifikanter Unterschied ( $p=0,00$ ) zwischen der Bildkategorie „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ und allen anderen Bildkategorien besteht; inklusive der Kategorie „Zahnbehandlung ohne akustischen Reiz“. Die Bildkategorie „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ wird von den Proband\*Innen als signifikant angsteinflößender bewertet. Diese durch das akustische Signal ausgelöste Differenz kann bei den Kontrollbildern nicht gezeigt werden ( $p=0,12$ ). Daraus lässt sich schließen, dass es durch akustische Reize im zahnärztlichen Kontext zu einer signifikanten Steigerung der subjektiv wahrgenommenen Angst kommt, während derselbe Reiz in einem anderen Setting zu keiner erhöhten Angst führt.

Erweitert man die Analyse der Bewertungen der einzelnen Bildkategorien um den Zwischensubjektsfaktor Zahnarztangst, ausgedrückt durch die drei HAF-Kategorien, kann eine statistische relevante Wechselwirkung zwischen den Haupteffekten „Bildkategorie“ und „HAF-Kategorie“ gezeigt werden. Hinsichtlich der Fragestellung ob die gezeigten Bilder Angst auslösen kann gezeigt werden dass es signifikante Unterschiede bei der Bewertung der einzelnen Bildkategorien gibt, wenn man die subjektive Zahnarztangst, ausgedrückt durch die HAF-Kategorien, in die Ergebnisse miteinbezieht (Wechselwirkung „Bildkategorie“ x „HAF-Kategorie“,  $F(8,260) = 39,56$ ,  $p<0,001$ ). Bei der Beurteilung der Bilder aus der Kategorie Zahnbehandlung ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den HAF-Kategorien (Haupteffekt „HAF-Kategorie“,  $F(2,65) = 30,04$ ,  $p<0,001$ ). Hier bewerten die Proband\*Innen mit niedriger Zahnarztangst die Bilder als deutlich weniger angsteinflößend als die Studienteilnehmer\*Innen mit mittlerer oder gar hoher Zahnbehandlungsangst. Bei der Frage ob die gezeigten Bilder abstoßend wirken kann gezeigt werden, dass, der Zwischensubjektsfaktor Zahnbehandlungsangst einen statistisch

signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Bildkategorien hat (Wechselwirkung „Bildkategorie“ x „HAF-Kategorie“,  $F(8,260) = 29,43$   $p=0,00$ ). Unter Miteinbeziehen des Haupteffektes „Zahnarztangst“ lässt sich erkennen, dass die Bildkategorien „Zahnbehandlung“ und „Zahnbehandlung mit akustischem Reiz“ als signifikant abstoßender eingestuft werden als die übrigen Bildkategorien, wobei Proband\*Innen der HAF-Kategorien „niedrig ängstlich“ diese Bildkategorien als weniger abstoßend bewerten als die Proband\*Innen der Kategorien „moderat“ und „hoch ängstlich“. Dies zeigt, dass akustische Signale spezifisch im zahnärztlichen Kontext eine Ekel Reaktion auslösen, die proportional mit der Zahnarztangst wächst.

### 4.3 Herzfrequenzdynamik

Die Art der auditiven Stimuli (Bohren/Rauschen) hat keinen unterschiedlichen Einfluss ( $p=0,89$ ) auf die Herzfrequenzdynamik auch nicht unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien ( $p=0,17$ ). Einen signifikanten Effekt auf die Herzfrequenz hat dagegen der Unterschied, ob die Bildkategorie Zahnbehandlung mit akustischen Stimuli unterlegt wurde oder nicht ( $p=0,01$ ). Hier kann ein initialer Abfall der Herzfrequenz beobachtet werden, wenn das Bild mit einem akustischen Reiz unterlegt wird, was als Zeichen von Angst zu deuten ist. Unter Miteinbeziehung der HAF-Kategorien kann hier kein signifikanter Effekt auf die Herzfrequenzdynamik festgestellt werden ( $p=0,82$ ), allerdings kommt es zu einer Wechselwirkung zwischen dem Haupteffekten „HAF-Kategorie“ und „Art der Bildkategorie“ ( $p=0,04$ ). Zwischen den Kontrollbildern, die mit akustischen Reizen unterlegt wurden und Kontrollbildern, die ohne auditive Stimuli gezeigt wurden, können keine unterschiedlichen Effekte auf die Herzfrequenz demonstriert werden ( $p=0,16$ ). Bei der Gegenüberstellung der Bildkategorien „Kontrollbilder“, „Zahnbehandlungsbilder“ und „Neutralbilder“ kann eine statistisch Signifikante Wirkung der Bildkategorie auf die Herzfrequenz nachgewiesen werden ( $p=0,00$ ), wobei der stärkste Herzfrequenz-Abfall bei den Zahnbehandlungsbildern gemessen wird, gefolgt von den Kontrollbildern und den Neutralbildern. Diese Wirkung bleibt auch unter Berücksichtigung der HAF-Kategorien bestehen ( $p=0,00$ ). Hier kommt es zu einer leichten Erhöhung der Herzfrequenz bei den Bildkategorien „Neutralbilder“ und „Kontrollbilder“ während es zu einem initialen Abfall der Herzfrequenz bei der Bildkategorie „Zahnbehandlungsbilder“ kommt.

Aus diesen Ergebnissen lässt sich schließen, dass die Art des akustischen Reizes keinen signifikanten Einfluss ( $p=0,89$ ) auf die Herzfrequenz hat. Im Zahnärztlichen Kontext haben auditive Stimuli jedoch einen Effekt auf die Herzdynamik ( $p=0,01$ ). Das heißt dass sich akustische Reize sowohl auf Patienten mit als auch ohne dentaler Phobie negativ auswirken können. Diese Erkenntnis kann in der zahnärztlichen Praxis nun genutzt werden, um das Wohlbefinden der Patienten während der Behandlung zu steigern und die Therapie angenehmer zu gestalten, indem man die Geräusche während des Eingriffes weitestmöglich durch das Tragen von Kopfhörern vermindert.

Der positive Effekt der Geräuschunterdrückung während der Behandlung von Patienten mit Zahnarztphobie wurde in mehreren Studien belegt. In einer Studie (Kim et al., 2022) konnte durch das Tragen von Kopfhörern mit aktiver Geräuschunterdrückung, während einer parodontalen Therapie sowohl das durch Geräusche verursachte ( $P<0.05$ ), als auch das durch Schmerz verursachte ( $P<0.05$ ), subjektiv wahrgenommene Unwohlsein der Patienten statistisch signifikant gesenkt werden. Eine weitere wirksame Methode der Reduzierung von Angstzuständen während der Zahnärztlichen Behandlung wurde in einer Studie (Panchal et al., 2022) analysiert. Hierbei wurden Kinder ohne vorherige zahnärztliche Erfahrung während der prophylaktischen Zahnbehandlung eine Audioaufnahme der Stimme ihrer Mutter über Kopfhörer vorgespielt. Während der Behandlung wurde die Angst durch den Venham Picture Test (VPT) und Messung der Herzfrequenz analysiert. Beim Vergleich der VPT-Werte und der Herzfrequenz konnte bei diesen Kindern eine signifikante Reduktion ( $P \leq 0.001$ ) der Zahnarzt Angst im Unterschied zur Kontrollgruppe festgestellt werden.

Bei den Resultaten der hier vorliegenden Arbeit muss jedoch bedacht werden, dass die Messergebnisse in einem neutralen, ruhigen Umfeld aufgenommen wurden. Es ist daher nicht auszuschließen, dass im Kontext der vielen weiteren Sinneseindrücke im Umfeld einer Zahnärztlichen Praxis andere Messwerte verzeichnet worden wären. Da aber eine weitere Testung im „realen“ Umfeld schwer umzusetzen wäre und es den zeitlichen und finanziellen Rahmen dieser Publikation gesprengt hätte, wurde drauf verzichtet.

## 5. Literaturverzeichnis

- Abrahamsson, Kajsa H et al. (2001b): Phobic avoidance and regular dental care in fearful dental patients: a comparative study, in: *Acta Odontologica Scandinavica (Trykt Utg.)*, vol. 59, no. 5, pp. 273–279, [online] doi:10.1080/000163501750541129.
- Cohen, S.M.; Fiske, J., & Newton, J.T. 2000. “The Impact of Dental Anxiety on Daily Living”. *British Dental Journal* 189(7):385–90. doi: 10.1038/sj.bdj.4800777a.
- Corah, N.L. 1969. “Development of a dental anxiety scale. *Journal of Dental Research*”, 48(4):596-602. doi: 10.1177/00220345690480041801
- Crofts-Barnes, N.P. et al. (2010): Anxiety and quality of life in phobic dental patients, in: *Journal of Dental Research*, vol. 89, no. 3, pp. 302–306, [online] doi:10.1177/0022034509360189.
- Dadalti, M.R.M. et al. (2021) “Anxiety about dental treatment – a gender issue,” *Acta Odontológica Latinoamericana*, 34(2), pp. 195–200. Available at: <https://doi.org/10.54589/aol.34/2/195>.
- Eitner, S., Wichmann, M., Paulsen, A., & Holst, S. 2006. “Dental Anxiety - An Epidemiological Study on Its Clinical Correlation and Effects on Oral Health”. *Journal of Oral Rehabilitation* 33(8):588–93. doi: 10.1111/j.1365-2842.2005.01589.x.
- Ghaffar, Raahim Salman Abdul et al. (2024): Impact of high-speed handpiece noise-induced dental anxiety on heart rate: analyzing experienced and non-experienced patients - a comparative study, in: *BMC Oral Health*, vol. 24, no. 1, [online] doi:10.1186/s12903-024-04017-y.
- Hautzinger, M., & Bailer, M. “Allgemeine Depressions Skala: Manual”. Göttingen: Beltz Test GmbH; 1993.
- Hmud, R., & Walsh L.J. 2009. “Dental Anxiety: Causes, Complications and Management Approaches”. *International Dentistry* 2(1):67–78.
- Jöhren, P. (1999) “Validierung eines Fragebogens zur Erkennung von Zahnbehandlungsangst”. *Zahnärztliche Welt Reform*, 108:104-114.

- Karibe, H., Koeda, M., Aoyagi-Naka, K., Kato, Y., Tateno, A., Suzuki, H., & Okubo, Y. 2019. "Differences in the perception of dental sounds: a preliminary study. Patient Prefer Adherence". 13:1051-1056. doi: 10.2147/PPA.S204465.
- Kim, J.-W. *et al.* (2022) "Efficacy of active noise-canceling headphones in patients undergoing ultrasonic scaling," *Journal of Periodontal & Implant Science*, 52. Available at: <https://doi.org/10.5051/jpis.2202200110>.
- Lackner, H.K., Weiss, E.M, Schulter, G., Hinghofer-Szalkay, H., Samson, A.C., & Papousek, I. 2013. "I got it! Transient cardiovascular response to the perception of humor." *Biological Psychology* 93(1):33-40. doi: 10.1016/j.biopsycho.2013.01.014.
- Lackner, H.K. *et al.* (2010) 'Effects of stimuli on cardiovascular reactivity occurring at regular intervals during mental stress,' *Journal of Psychophysiology*, 24(1), pp. 48–60. <https://doi.org/10.1027/0269-8803/a000006>.
- Lackner, H.K., Weiss, E.M., Hofer, E., Rossler, A., Fink, A., Schulter, G., & Papousek, I. 2016. "Transient cardiac responses to witnessing horrible events in young adult female exercisers and non-exercisers". *Psychology of Sport and Exercise*. 22:312-320. doi: 10.1016/j.psychsport.2015.09.006.
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffer, P., & Spielberger, C.D. "Das State-Trait-Angstinventar: (Test-mappe mit Handanweisung", Fragebogen STAI-G Form X1 und Fragebogen STAI-G Form X2). Weinheim: Belz; 1981.
- Lenk, Maria *et al.* (2013): Fear of dental treatment, in: *Deutsches Arzteblatt International*, [online] doi:10.3238/arztebl.2013.0517.
- Moola, Sandeep *et al.* (2011): Effectiveness of music interventions on dental anxiety in paediatric and adult patients: a systematic review, in: *JBIM Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, vol. 9, no. 18, pp. 588–630, [online] doi:10.11124/01938924-201109180-00001.
- Moore, R., Birn, H., Kirkegaard, E., Brødsgaard, I., & Scheutz, F. 1993. "Prevalence and Characteristics of Dental Anxiety in Danish Adults". *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 21(5):292–96. doi: 10.1111/j.1600-0528.1993.tb00777.x.

- Moore, Rod et al. (2004): The contribution of embarrassment to phobic dental anxiety: a qualitative research study, in: *BMC Psychiatry*, vol. 4, no. 1, [online] doi:10.1186/1471-244x-4-10.
- Oosterink, F.M.D., de Jongh, A., & Hoogstraten, J. 2009. "Prevalence of Dental Fear and Phobia Relative to Other Fear and Phobia Subtypes". *European Journal of Oral Sciences* 117(2):135–43. doi: 10.1111/j.1600-0722.2008.00602.x.
- Panchal, J. et al. (2022) "Comparative evaluation of the effectiveness of two innovative methods in the management of anxiety in a dental office: a randomized controlled trial," *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 22(4), p. 295. Available at: <https://doi.org/10.17245/jdapm.2022.22.4.295>.
- Prabhakar, A R et al. (2007): A comparison between audio and audiovisual distraction techniques in managing anxious pediatric dental patients, in: *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry/Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, vol. 25, no. 4, p. 177, [online] doi:10.4103/0970-4388.37014.
- Prado, Ivana Meyer et al. (2019): Use of distraction techniques for the management of anxiety and fear in paediatric dental practice: A systematic review of randomized controlled trials, in: *International Journal of Paediatric Dentistry*, vol. 29, no. 5, pp. 650–668, [online] doi:10.1111/ipd.12499.
- Radloff, L.S. 1977. "The CES-D Scale: A self-report depression scale for research in the general population". *Applied Psychological Measurement*, 1, 385-401. doi: 10.1177/014662167700100306
- Spielberger, C.D, Gorsuch, R.L., & Lushene, R.E. "State-Trait Anxiety Inventory: Manual for the State-Trait Anxiety Inventory". Palo Alto: Consulting Psychologist Press; 1970.
- Watson, D., & Clark, L.A. "Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales". 1988. *Journal of Personality and Social Psychology* 54:1063–70. doi: 10.1037//0022-3514.54.6.1063