



Konzeption einer App mit der Technik des „Entschleunigten Atmens“ zur Selbstregulation für Jugendliche während der Corona-Pandemie

Ein digitales Präventionsangebot zur Stressregulation für Schüler_innen der 6. bis 8. Jahrgangsstufe

Margarete Rauch^{ORCID}, Katharina Bundscherer-Meierhofer^{ORCID}, Thomas H. Loew^{ORCID} und Beate Leinberger^{ORCID}

Abteilung für Psychosomatische Medizin, Universitätsklinikum Regensburg, Deutschland

Zusammenfassung: *Theoretischer Hintergrund:* Belastungen und Stress nahmen bei den Jugendlichen während der COVID-19-Pandemie zu. Das Entschleunigte Atmen (EA) wirkt kurz- wie langfristig stressreduzierend und stabilisierend. Mithilfe einer App, die diese Technik vermittelt, haben Schüler_innen auch während des pandemiebedingten Distanz-Lernens die Möglichkeit, an einem schulbasierten Training teilzunehmen. *Fragestellung:* Wie hoch ist die Erreichbarkeit und wie werden inhaltliche und nicht-inhaltliche Aspekte der App bewertet? *Methode:* Eine mehrmodulige App, die das EA erklärt, zum Anwenden und Üben dieser Technik anleitet, wurde konzipiert und entwickelt. Während eines Pilotprojekts in der zweiten Welle der COVID-19-Pandemie wurde das vierwöchige Training von 6. bis 8. Klässler_innen erprobt. Das gesamte Training bewerteten 31 Schüler_innen, das EA sieben. *Ergebnisse:* Erste Ergebnisse deuten auf eine zufriedenstellende nicht-inhaltliche und eine gute inhaltliche Akzeptanz hin. Die Erreichbarkeit hingegen war gering. Alle Ergebnisse werden deskriptiv vorgestellt. *Diskussion und Schlussfolgerung:* Die App-Revision soll Präsenzmodule beinhalten, die motivationalen Anreize erhöhen und an einer größeren Stichprobe durchgeführt werden.

Schlüsselwörter: Entschleunigtes Atmen, Selbstregulation, app-basiertes Training, Jugendliche, Schule

Design of an App Using the Technique of “Slow-Paced Breathing” for the Self-Regulation for Students During the Coronavirus Disease Pandemic. A Digital Stress-Regulation Program for Students in Grades 6–8

Abstract: *Theoretical background:* More than two-thirds of adolescents were moderately to severely burdened during the COVID-19 pandemic and reported lower quality of life as well as increased stress. Inadequately regulated emotion and negative stress are risk factors for the development of internalization and externalization problems. Students can use an internet-based app for stress regulation training based on slow-paced breathing. This technique is simple and inexpensive and can be used anywhere. Slow-paced breathing stabilizes, calms, and improves physical and mental well-being. This technique can be used in both primary and secondary prevention. *Objective:* This study is a pilot project intended to investigate the accessibility, acceptance, and effectiveness of an app with the technology of slow-paced breathing. *Method:* A multimodule app has been designed and developed that explains the technique of slow-paced breathing and guides the use and practice of this technique before or during stressful situations. An additional breathing app provides support. As part of a pilot project during the second wave of the COVID-19 pandemic, students in grades 6–8 tested the 4-week training. 31 students evaluated the entire app, and training with the technique of “slow-paced breathing” was evaluated by 7 students. *Results:* First results indicate that most users were satisfied with the app technology and other aspects, such as design and processing time. The contents of the different modules were rated well by the training group “slow-paced breathing.” On the other hand, the accessibility was considered low, and half of the students ($n = 30$) would prefer face-to-face stress regulation training in school. All results are presented descriptively. *Discussion and conclusion:* The revised app plus face-to-face modules for compliance and motivational incentives should be evaluated in a larger sample of teenage students.

Keywords: slow-paced breathing, self-regulation, app-based training, adolescent, school

Heranwachsende werden durch die Entwicklungsphase von der Kindheit in das Jugendalter mit vielen neuen Herausforderungen aufgrund von bio-psycho-sozialen Veränderungen konfrontiert – aktuell auch mit den plötzlich veränderten Lebensbedingungen aufgrund der COVID-19-Pandemie (Duan et al., 2020; Ravens-Sieberer et al., 2021). Diese Veränderungen gehen oftmals mit erhöhter, häufig negativer Emotionalität einher (Calkins, 2010; Steinberg, 2005) und können durch die pandemiebedingten psychosozialen Einschränkungen noch einmal verstärkt werden. So stieg während der ersten beiden Wellen der Pandemie das Risiko für psychische Auffälligkeiten an (Ravens-Sieberer, 2021). Präventionsmaßnahmen zum Umgang mit Stress und negativen Gefühlen können helfen, das Wohlbefinden der Jugendlichen zu erhöhen und das Risiko für das Entstehen einer psychischen Erkrankung zu reduzieren (Hampel & Petermann, 2017). Aufgrund der Distanzbeschränkungen und Medienaffinität der Jugendlichen bietet ein app-basiertes Selbstregulationstraining die Möglichkeit, die Jugendlichen während der COVID-19-Pandemie für Präventionsmaßnahmen kontaktlos, zeitvariabel sowie zeitgemäß zu erreichen (Lampert, 2020). Ziel dieses Forschungsprojektes war es, während der Corona-Pandemie ein app-basiertes Selbstregulationstraining mit der Methode des Entschleunigten Atmens zu konzipieren und an jugendlichen Schüler_innen zu erproben. Davon konnte die Akzeptanz der App und die individuelle Bewertung des Trainings abgeleitet werden.

Jugendliche und Gesundheits-Apps

Fast alle Jugendlichen besitzen ein Smartphone und drei Viertel einen PC/Laptop; 92% nutzen ihre Smartphones täglich und 3% mehrmals die Woche (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2020). Die Nutzungsdauer liegt bei täglich drei bis vier Stunden (Heeg & Steiner, 2021). Zu Beginn der COVID-19-Pandemie ist diese aufgrund des Lockdowns und der damit einhergehenden veränderten Freizeitgestaltung deutlich angestiegen (Götz & Mendel, 2020). An Bedeutung gewinnt hierbei auch die Nutzung des Internets bzgl. Gesundheitsinformationen und E-Mental-Health-Angeboten (Hessisches Ärzteblatt, 2020; Wartella et al., 2016). Mit dem seit 2017 in Deutschland durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte und über Schulen angebotene online Präventionsprogramm Pro-

HEAD¹ sollen Kinder und Jugendliche lernen, ihr Wohlbefinden zu stärken und besser mit Stress umzugehen (<https://www.prohead.de/>). Während der COVID-19-Pandemie wurde der Projektablauf umgestellt und kann nun ohne persönlichen Kontakt stattfinden. Da der Effektivitätsnachweis noch nicht vorliegt, kann das Projekt noch nicht flächendeckend eingesetzt werden (Hessisches Ärzteblatt, 2020). Ebenso während der Pandemie wurde von der LMU München² für Kinder und Jugendliche das Infoportal *Corona und Du* (<https://www.corona-und-du.info/>) zur Förderung der psychischen Gesundheit entwickelt und online gestellt. Evidenzbasierte Studien sind Grundlage für die Inhalte der Online-Seiten (Schulte-Körne, 2022). Neben E-Mental-Health-Angeboten greifen Jugendliche auf Gesundheits-Apps zurück und nutzen im Durchschnitt ein bis zwei dieser Apps via Smartphone (vgl. Rideout et al., 2018; Wartella et al., 2016). Lt. Rideout und Fox (2018) beurteilten 27% der befragten Jugendlichen Gesundheits-Apps als *sehr hilfreich* und 49% als *etwas hilfreich*. Für Jugendliche interessante Gesundheitsthemen sind (nach Rangfolge geordnet): Fitness, körperbezogene Themen, Ernährung, Schlaf, Menstruation, Stress und Meditation/Mindfulness (vgl. Lampert & Scherenberg, 2021; Rideout et al., 2018). In der Studie *HealthApps4Teens* (Lampert & Scherenberg, 2021, S. 30/31) werden unterschiedliche Gesundheitsapps für Jugendliche analysiert; Befunde zum Handlungsfeld Stress zeigen, dass in den identifizierten 16 Gesundheits-Apps die Strategien *Ablenkung, Fokusveränderung, Dokumentation und Selbstreflexion, Kompetenzsteigerung, soziale Unterstützung* und *Entspannungsanleitung* verfolgt werden und es meist zum Anstieg von Stresskompetenz kommen kann. Bei der App mit *Entspannungsanleitung* (<https://pranabreath.info/>) werden Atemübungen zur Steigerung der regenerativen Stresskompetenz eingesetzt (Lampert & Scherenberg, 2021).

Allgemeine Vorteile von app-basierten Präventionsmöglichkeiten sind, dass Smartphones ständige Begleiter im (Jugendlichen-)alltag sind, wodurch eine einfache Verbreitung ermöglicht wird (Boschen & Casey, 2008). Die App ist immer verfügbar und gewährt den Proband_innen unabhängig von Zeit und Ort die Nutzung. Smartphone-Geräte sind fast immer eingeschaltet, was Just-in-Time-Benachrichtigungen, Erinnerungen oder Warnungen ermöglicht und ebenso die Interventionsintensität erhöhen kann (Ben-Zeev et al., 2015). Die technologischen Fähigkeiten von Smartphones haben das Potenzial zum individualisierten Sammeln, Auswerten und Weiterverwenden von subjektiven als auch objektiven Personendaten, die über mehrere Eingangskanäle mit aktiver als auch passiver Sensorik erfasst werden können

¹ ProHEAD steht für „Promoting help-seeking using e-technology among adolescents“.

² Ein Projekt der Kinder- und Jugendpsychiatrie des LMU Klinikums München in Partnerschaft mit der Beisheim Stiftung.

(Boonstra et al., 2018). Trotz der hochentwickelten Technologie der Smartphones sind die Anschaffungs- sowie Unterhaltungskosten i. d. R. verhältnismäßig günstig und die Handhabung ist relativ einfach (Mattila et al., 2008). Des Weiteren gibt es Hinweise, dass eine smartphonebasierte Intervention die Face-to-Face-Psychotherapie bzw. -Intervention unterstützen und verbessern kann (Mantani et al., 2017).

Als problematisch und herausfordernd hat sich herausgestellt, dass viele Gesundheits-App-Angebote durch eine hohe qualitative wie quantitative Intransparenz gekennzeichnet sind und dass die Passgenauigkeit bzgl. gesundheitlicher Bedürfnisse von spezifischen Zielgruppen zu wenig berücksichtigt wird. Bislang gibt es keine verbindlichen Qualitätsstandards für Gesundheits-Apps und beim Thema Datenschutz und -sicherheit existieren diverse Mängel. Die meisten Gesundheits-Apps sind nicht evidenzbasiert oder evaluiert (Lampert & Scherenberg, 2019). Des Weiteren ist zwar über die Hälfte der Apps kostenlos, bei der knapp anderen Hälfte handelt es sich um kostenpflichtige Apps, In-App-Kauf-Optionen oder Apps mit Werbung (Lampert & Scherenberg, 2021, S. 46–48).

Selbstregulation und Emotionsgeschehen während der Adoleszenz

Unter Selbstregulation kann ein multidimensionales Konstrukt verstanden werden, das sich aus verschiedenen Regulationsmechanismen zusammensetzt (Blair & Raver, 2015; Calkins & Williford, 2009). Die basalste Form ist die biologische Selbstregulation, gefolgt von der Aufmerksamkeitregulation, der emotionalen und der Verhaltensregulation sowie der kognitiven Selbstregulation. Diese Mechanismen sind interdependent und in der Entwicklung aufeinander aufbauend.

In dieser Forschungsarbeit ist mit Selbstregulation die Fähigkeit gemeint, Stress und negative Emotionen über physiologische Mechanismen selbstgesteuert zu regulieren. Die Entwicklung der Selbstregulation beginnt mit einem Überwiegen der Fremdregulation, der externalen Regulation (Lohaus & Glüer, 2019). So sind Säuglinge und jüngere Kinder auf die Interaktionen mit ihren Eltern bzw. Betreuern angewiesen, um Emotionen zu regulieren; diese Fähigkeiten werden zunehmend verinnerlicht (Bariola et al., 2011; Zeman et al., 2006). Schreitet die Entwicklung fort, lernen die Heranwachsenden mehr und mehr

die regulatorische Funktion bei emotionalem Aufgewühltsein selbst zu übernehmen – im Sinne einer Selbstregulation (Kochanska et al., 2001). Vor Schuleintritt verfügen die Kinder über unterschiedliche kognitive wie behaviorale Emotionsregulationsstrategien, die sich im Laufe der Grundschulzeit weiter verfeinern (Fingerle et al., 2017).

In der gesamten Adoleszenz wurde in Bezug auf die bio-psycho-sozialen Veränderungen bei den Jugendlichen oft eine verminderte adaptive³ und eine erhöhte maladaptive⁴ Verschiebung der Emotions- und Stressregulation beobachtet (Cracco et al., 2017; Lange & Tröster, 2015). Jugendliche zwischen ca. 13 und 15 Jahren können beispielsweise adaptive Regulationsstrategien wie *sich zuerst beruhigen und dann adäquat handeln* weniger häufig nutzen als ältere Jugendliche (Zimmermann & Iwanski, 2014). Hier sind Strategien der Impuls- und Emotionskontrolle vonnöten, um dann in Stresssituationen adäquat handeln zu können (Gratz & Roemer, 2004).

Stimuli, die in der Adoleszenz negative Emotionen auslösen, können Belastungen im schulischen wie privaten Bereich sein, soziale Ausgrenzung oder Einschränkungen im Autonomieerleben (Zimmermann et al., 2018). Als weiterer Auslöser bzw. Verstärker negativer Emotionen kommt seit März 2020 die COVID-19-Pandemie hinzu. Stress, Angst und Depressionen sowie negative Emotionalität nahmen zu (Duan et al., 2020; Ravens-Sieberer, 2021) und blieben im Verlauf der ersten drei Wellen hoch (Ravens-Sieberer et al., 2022). Es gibt viele Hinweise, dass eine unangemessene Emotionsregulation bzw. eingeschränkte Bewältigungsmöglichkeiten das Risiko für spätere (physische wie) psychische Störungen erhöht (Kullik & Petermann, 2013; Schmitt et al., 2012). Gezielte Förderung der Selbstregulation kann zur Steigerung der Gesundheit und des Wohlbefindens von Kindern und Jugendlichen führen (Carsley et al., 2018).

Als Methode der Selbstregulation von Stress und negativen Emotionen bietet sich das einfach zu erlernende, kostengünstige und überall einsetzbare *Entschleunigte Atmen* an, das sowohl primär- wie sekundärpräventiv eingesetzt werden kann (Borges et al., 2021; Loew & Leinberger, 2019).

Das Entschleunigte Atmen

Beim *Entschleunigten Atmen* (EA) wird bewusst die Atemfrequenz – also die Ein- und Ausatmungsphase – verlangsamt und häufig durch einen visuellen, auditiven oder kinästhetischen Taktgeber unterstützt (Laborde, 2019;

³ wie Entspannung oder positive Selbstinstruktion

⁴ wie Resignation oder aggressive Strategien

Loew et al., 2017), der ein langsames Atemtempo vorgibt. Daher der Begriff „Slow Paced Breathing“. Während die Spontanatmung bei Jugendlichen zwischen ca. 13 und 22 Zyklen pro Minute (cpm) beträgt (Rieger et al., 2004), verlangsamt das EA das Atemtempo auf etwa 6 cpm (Lehrer & Gevirtz, 2014); hierbei soll die Ausatemphase (ca. 6 Sekunden) etwas länger als die Einatemphase (ca. 4 Sekunden) sein (Loew, 2019).

Dass eine freiwillige Verlangsamung der Atemfrequenz (< 10 Atemzyklen/Minute) physische wie psychische Veränderungen bewirken kann, zeigen zahlreiche Studien (Russo et al., 2017; Shaffer & Meehan, 2020; Zaccaro et al., 2018). Im Folgenden soll auf elementare Wirkmechanismen dieses hochkomplexen Vorgangs hingewiesen werden. Es wird davon ausgegangen, dass das EA – vermittelt über den Vagusnerv (Gerritsen & Band, 2018) – zentrale und periphere Mechanismen beeinflusst, die an der Emotionsregulation beteiligt sind. Es kommt zu einer Erhöhung der Herzfrequenzvariabilität (HRV)⁵, die mit dem Ein- bzw. Ausatmen einhergeht (Lehrer & Gevirtz, 2014; Shaffer & Meehan, 2020). Die Baroreflexfunktion⁶ wird verbessert (Lehrer & Gevirtz, 2014) und die afferenten Nervenfasern der Lunge verstärkt (Noble & Hochman, 2019). Kurz- wie langfristig werden die vagalen efferenten Bahnen intensiviert (Laborde, 2019). Dabei werden Schwingungen in den Gehirnnetzwerken ausgelöst, die an der Emotionsregulation beteiligt sind (Mather & Thayer, 2018; Zaccaro et al., 2018). Ebenso gibt es einen positiven Zusammenhang der kardialen Vagusaktivität (CVA)⁷ mit der Emotionsregulation (Appelhans & Luecken, 2006). Erklärt werden diese Effekte anhand des neuroviszeralen Integrationsmodelles (Thayer & Lane, 2000; Thayer et al., 2009). Dieses Modell zeigt einerseits die Beziehungen zwischen peripherer Physiologie, kognitiver Leistungsfähigkeit und emotionaler sowie physischer Gesundheit auf (Smith et al., 2017). Andererseits wird verdeutlicht, dass ähnliche Gehirnstrukturen an der emotionalen, kognitiven und kardialen Regulation beteiligt sind, die wiederum die CVA beeinflussen. Es kommt zu Aktivitätsmodifikationen des Zentralnervensystems mit erhöhter Aktivität in kortikalen und subkortikalen Bereichen (Zaccaro et al., 2018).

Dieses Zusammenspiel zwischen dem autonomen (ANS) und dem zentralen (ZNS) Nervensystem unterliegt einer dynamischen Entwicklung mit sensiblen Perioden (Koenig, 2020; Thayer & Lane, 2000): Gerade während der Adoleszenz ist die Zunahme der vagalen Aktivität

entscheidend für die Gehirnentwicklung, insbesondere für die präfrontalen Regionen, die an der Emotionsregulation beteiligt sind. Stress und ungünstige Lebensumstände in den frühen Lebensjahren, so Koenig (2020), können diese Prozesse beeinträchtigen. Hierbei behindert eine autonome Erregung die präfrontale Cortex-Reifung, wodurch eine angemessene Emotionsregulation nicht stattfinden kann. Dies kann zu einem erhöhten Risiko für die Entwicklung affektiver Störungen führen. Bei einer Langzeitstudie konnte bereits gezeigt werden, dass eine höhere HRV in der frühen Adoleszenz mit geringeren Problemen bei der Emotionsregulation drei Jahre später verbunden war (Vasilev et al., 2009).

Auswirkungen des EA auf physiologischer und psychologischer Ebene können Erhöhung des Wohlbefindens, Entspannung, Vitalität und Wachsamkeit sowie eine Abnahme von Überregung, Stressempfinden, Angst, Depression und Wut sein. Die meisten Untersuchungen wurden bei Erwachsenen durchgeführt (Loew et al., 2017; Zaccaro et al., 2018). Bei EA-Interventionen erwies es sich darüber hinaus als sehr wirksam, wenn die Proband_innen in der Lage sind, die Auswirkungen des EA auf ihre Herzfrequenzmuster mittels spezieller Geräte zu sehen (Lehrer et al., 2020). Deswegen werden EA-Interventionen häufig in Kombination mit einer Visualisierung der physiologischen Effekte, dem sog. HRV-Biofeedback, eingesetzt (Lehrer et al., 2020). Bei Musikern mit hoher Performance-Angst konnte nachgewiesen werden, dass bereits eine einzige Sitzung des EA ausreicht, um die Angst zu reduzieren; die Ergebnisse dieser Studie weisen ebenso darauf hin, dass ein Biofeedback für das Auftreten der Wirkung nicht notwendig ist (Wells, 2012). Bei einer Studie mit Jugendlichen ($n = 14$) konnte Laborde (2017) zeigen, dass bei den Teilnehmenden mit geistiger Behinderung im Alter von 15 bis 19 Jahren ($M = 17.39$ Jahre) eine einzige Sitzung des EA mit 6 cpm genügte, um den Stress, der mit dem Bearbeiten kognitiver Aufgaben verbunden war, zu reduzieren. Die Vagalaktivität war bei der Experimentalgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, bei der anstatt des EA ein Hörbuch zur Entspannung eingesetzt wurde, signifikant höher. Bei einer 15-tägigen mikrorandomisierten Studie bei Kindern ($n = 171$) im Alter von 9 bis 13 Jahren ($M = 10.9$ Jahre) wurden die unmittelbaren Effekte der langsamen Zwerchfellatmung (10 cpm) auf negativen Affekt und Entspannung im naturalistischen Kontext untersucht (Kramer et al., 2022). Zum Einsatz kamen eine videogeführte langsame Zwerchfellatmungs-

⁵ Als HRV wird die natürliche Variation in den Zeitintervallen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Herzschlägen bezeichnet. Sie ist ein Indikator für die Fähigkeit, die Herzfrequenz den physischen wie psychisch-mental Anforderungen anzupassen (Lohninger, 2021).

⁶ Barorezeptoren sind mechanosensible Nervenenden in der Gefäßwand des Aortenbogens und des Karotissinus, die auf Gefäßdehnung reagieren. Es werden Signale an das Gehirn gemeldet, von wo aus Herzfrequenz und Blutdruck modifiziert werden (Limbourg & Haller, 2016).

⁷ CVA ist die Aktivität des Vagusnerves, der die Herzfunktion reguliert (Laborde, 2019).

übung (experimenteller Zustand), das Ansehen eines Wissensvideos (aktiver Kontrollzustand) und eine passive Kontrollbedingung. Durch die dreiminütigen Atemübungen konnten keine Auswirkung auf negative Affekte oder Entspannung im Vergleich zu den Kontrollbedingungen festgestellt werden. Berichteten die Kinder von einem situativ höheren Maß an Sorgen als üblich, war im Vergleich zur passiven Kontrollgruppe die Entspannung jedoch höher. Im Vergleich zur aktiven Kontrollgruppe zeigte sich bei der Experimentalgruppe kein höheres Entspannungsniveau. Borges et al. (2021) diskutierten Studien, die das EA zur Stärkung psychophysiologischer Prozesse nutzen, die durch COVID-19 bei Sportler_innen beeinträchtigt werden können. Sie folgerten, dass das EA in Zeiten weitverbreiteter Einschränkungen, Unsicherheiten und möglicher Leistungseinbußen zu einem wesentlichen Tool von Sportpsycholog_innen werden soll.

Studienziele

Folgende Ziele werden mit dieser Studie/Publikation verfolgt:

- 1) Inhaltliche Konzeption sowie technische Entwicklung einer mehrmoduligen App für Jugendliche zur Selbstregulation mit der Methode des *Entschleunigten Atmens*.
- 2) Prüfung der Erreichbarkeit von Schüler_innen der 6. bis 8. Jahrgangsstufe während der zweiten Welle der Corona-Pandemie und Akzeptanz des Trainings.
- 3) Bewertung der Technik und nicht-inhaltlicher Aspekte der App durch die Teilnehmenden.
- 4) Bewertung der Inhalte der App *Entschleunigtes Atmen* und Einschätzung der Trainingsmodule.

Diese Publikation fasst Teile von Ergebnissen eines Gesamtprojektes zusammen und stellt diese deskriptiv dar. Im Gesamtprojekt wird untersucht, ob basale Regulationsstrategien wie das *Entschleunigte Atmen* und körperorientierte Strategien (vgl. Loew, 2017), angeboten über eine App, von Jugendlichen während der COVID-19-Pandemie auf Akzeptanz stoßen und Stress reduzieren können. Die gesamte Selbstregulationsstudie beschäftigt sich mit der Evaluation der Effektivität der beiden Trainingsvarianten *Entschleunigtes Atmen* (TG-B) und körperorientierte Strategien (TG-A) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (KG).

Methoden

Vorüberlegungen zur Entwicklung und Konzeption einer App

Um die Potenziale einer App-Anwendung für Jugendliche im Bereich der Gesundheitsförderung auszuschöpfen (vgl. Lampert & Scherenberg, 2021), soll diese motivierend designt und unterhaltsam sein; sie soll sich auf die Lebenswelt der spezifischen Zielgruppe und aktuelle Themen beziehen sowie größtmöglich transparent bzgl. Datenerfassung, -verarbeitung und -schutz sein. Die Inhalte sollen wissenschaftlich fundiert und die Tools an die jeweilige Zielgruppe angepasst sein (Lampert, 2020; Lampert & Voß, 2018). Die App soll für die Nutzenden kostenfrei sein und keine Werbung sowie In-App-Käufe enthalten; sie soll web-basiert programmiert werden, damit die Nutzenden betriebssystemunabhängig von ihrem Smartphone, Tablet oder auch PC darauf zugreifen können (Lampert & Scherenberg, 2021, S. 51/52).

Als Zielgruppe werden Schüler_innen der 6. bis 8. Jahrgangsstufe aller Schularten, abgesehen von Schulen mit besonderem Förderbedarf, präferiert, da – wie erläutert – der Beginn der Adoleszenz eine physiologische wie psychologische vulnerable Entwicklungszeit in Hinblick auf die Emotions- wie Stressregulation ist.

Selbstregulative Strategien sollen als Stressmanagementtechnik zum Einsatz kommen – hier die Technik des *Entschleunigten Atmens*. Aus der Zusammenschau der systematischen Übersicht aktueller Publikationen zu „Schulbasiertes Training für Jugendliche zur Emotionsregulation“ (Merkle et al., 2021) und den mehrmoduligen schulbasierten Stressbewältigungstrainings SNAKE (Beyer & Lohaus, 2018), EPHECT (Lang, 2017) und „StresSoS“ (Eschenbeck et al., 2019) für Sekundarstufenschüler_innen geht hervor, dass es in diesem Kontext im deutschsprachigen Raum noch kein mehrmoduliges app-basiertes Training mit der Methode des EA gibt. Einige Trainings werden online angeboten wie beispielsweise SNAKE oder StresSOS, ein Teilprojekt des internetbasierten ProHEAD-Programms (vgl. <https://www.prohead.de/>), jedoch nicht app-basiert. Die bereits erwähnte App mit einem Atemtraining (<https://pranabreath.info/>) bietet diverse Atmungsvariationen an, ist jedoch nicht als mehrmoduliges Training konzipiert.

Die Evaluationsergebnisse der genannten Trainings und weiterer evaluierter Stressbewältigungsinterventionen (vgl. Kaluza, 2018) sprechen für ein mehrmoduliges Training (Gratz & Roemer, 2004; Lohaus, 2018) zur Steigerung der Stresskompetenz. Deswegen sollen neben der Methode des EA weitere Trainingsmodule zur Selbstreflexion und Dokumentation des eigenen Stresserlebens

sowie zum Verständnis physiologischer, kognitiver, emotionaler und behavioraler Zusammenhänge bei emotionalen Prozessen implementiert werden.

Daraus leiten sich folgende Hauptmodule für das app-basierte Selbstregulationstraining ab: *Psychoedukation* – Wissenserwerb im Bereich Stress- und Emotionsentstehung sowie -regulation. *Selfmonitoring* – Stresssituationen identifizieren, analysieren und dokumentieren (eine Woche). *Entschleunigtes Atmen* – Kennenlernen, Einüben und Anwenden dieser Methode mithilfe einer Atemunterstützungsapp (drei Wochen).

Konzeption, Design und technische Umsetzung der App

Als Titel der App wählten wir „Reset-App“ (Abb. 2), da dieses Training für die Heranwachsenden einen Neustart in Bezug auf ihren Umgang mit Stress bieten soll. Für die Sub-App zum Erlernen und Üben des EA wurde der Titel „Atma-App“⁸ (Abb. 5) gewählt, der bei Jugendlichen vermutlich mehr Interesse weckt als „Atem-App“⁹.

Das mehrmodulige Training wurde aufgrund des pandemiebedingten Homeschoolings vollständig app-basiert ohne Präsenzmodule und ohne Gruppeneinheiten konzipiert. Zuerst wurden die animierten Folien und Videos zu den jeweiligen Modulen mithilfe der bei Jugendlichen bekannten und beliebten Animations-Video-Plattform „Animaker“ (vgl. www.animaker.de) kreiert. Ein „Bär“ (vgl. Abb. 1 und 2), der oftmals mit Ruhe, Gelassenheit und Kraft assoziiert wird, führt die Teilnehmenden durch das Training und erscheint auch als Icon nach dem Herunterladen der App auf dem Gerät. Die Wahl der Hauptfiguren aus dem Animaker-Figuren-Pool erfolgte in Abstimmung mit sieben Jugendlichen; anschließend wurden rollenkonforme Sprecher_innen für die Texte der Folien und Videos ausgewählt.

Für das Selfmonitoring wurde eine interaktive Folie erstellt, die sieben Tage bearbeitet werden kann. Schüler_innen können täglich eine als sehr stressig empfundene Situation eintragen. Gedanken, Gefühle, Körperreaktionen und Verhaltensweisen sollen notiert oder mithilfe von Emojis zum Ausdruck gebracht werden. Abschließend kann die Anspannung auf einer Skala von 0 bis 100 bewertet werden.

Die Atma-App visualisiert den veränderten Atemrhythmus der zu erlernenden Technik des *Entschleunigten At-*

mens (Abb. 5). Die Schüler_innen werden dabei beim täglichen Üben unterstützt, 4 Sekunden mit dem größeren grünen Ball einzuatmen und 6 Sekunden mit dem kleiner werdenden blauen Ball auszuatmen. Mittels digitaler Zeitangabe kann der Fortschritt des 5-minütigen Trainings verfolgt werden (vgl. Abb. 5). Die Atma-App steht permanent zur Verfügung und eine gewählte Erinnerung zum täglichen Üben kann zeitlich individuell auf dem digitalen Endgerät erstellt werden.

Die Inhalte der Submodule¹⁰ wurden in der App durch einen kurzen Einführungstext sowie durch eine Sprach-Bildanimation bzw. ein Ton-Video dargeboten. Es erschien sinnvoll, Text und Sprache zu kombinieren um Anschaulichkeit, Motivation und Abwechslung zu erhöhen und um zu gewährleisten, dass leseschwächere Schüler_innen die Inhalte der Bausteine erfassen können bzw. dass bei Audioproblemen die Inhalte mithilfe der Texte übermittelt werden. Jeder Baustein wurde mit einer „Trainingsfortschrittsleiste“ versehen, damit die Teilnehmenden mitverfolgen können, an welcher Stelle des Trainings sie sich befinden.

Die technische Umsetzung wurde an zwei freiberufliche Wirtschaftsinformatiker outgesourct; die Idee der Applikation wurde präsentiert und auf der Basis des verfügbaren Budgets¹¹ wurden Funktionsmöglichkeiten der App besprochen. Die funktionelle Struktur der App (Wireframe) mit gewünschten Menüs, Funktionen und Verknüpfungen wurde in Absprache mit den Informatikern entwickelt. Bei der anschließenden Prototypentwicklung, die in enger Kooperation und konstruktivem Austausch erfolgte, wurden design-technische Gestaltungselemente wie Bilder, Videos, Wording, Erinnerungsfunktionen, Evaluationsmöglichkeiten oder Spezifikationen (Atma-App) implementiert. Ein automatisierter und zeitlich festgelegter Trainingsablauf sollte ein Überspringen oder Verkürzen von Modulen verhindern, jedoch ein wiederholtes Ansehen wichtiger Videos (z.B. Video zum EA) ermöglichen. In der ersten Testphase konnte die App von den Wirtschaftsinformatikern, Mitarbeiter_innen des Lehrstuhls und den Auftraggeberinnen erprobt werden. Gesammelte Kritikpunkte bzgl. Technik, Design/Layout und Inhalt wurden bei der Überarbeitung berücksichtigt. Eine zweite Testphase fand statt und nach weiterer Anpassung konnte die App web-basiert fertig entwickelt werden. Es war nicht vorgesehen, diese im Apple App-Store bzw. Google Playstore anzubieten, da es sich bei dieser Erprobung um eine Forschungsstudie handelt,

⁸ Atma(n) – aus dem Sanskrit stammend – bedeutet nicht nur *Atem*, sondern auch *Geist* (Loew, 2019, S. 7).

⁹ Sieben Schüler_innen wurden befragt, welcher Name für die Atemtechnik für sie am attraktivsten klingt.

¹⁰ Die Inhalte der App wurden gemeinsam von Katharina Bundscherer-Meierhofer und Margarete Rauch entwickelt.

¹¹ Da die Reset-App im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelt wurde, waren die Ressourcen für die technische Entwicklung limitiert.

bei der sensible Daten gesammelt werden. Angekündigt wurde die App über Eltern- und Schüler_inneninformationsschreiben. Alle anonymisierten Daten wurden in einer SQLite-Datenbank gespeichert und samt dem App-Hosting an einen professionellen Service-Dienstleister übergeben. Dieses Vorgehen wurde von der Ethik Kommission der Universität Regensburg im November 2019 überprüft und genehmigt.

Studiendesign und -ablauf

Zwölf Schulleiter_innen bayerischer privater Regelschulen (Mittelschulen, Real-/Wirtschaftsschulen und Gymnasien) wurden in Abstimmung mit den Schulträgern im Frühjahr 2020 über dieses Forschungsprojekt informiert. Hiervon konnten sich acht vorstellen, dass dieses Pilotprojekt während der pandemiebedingten „außergewöhnlichen“ Schulsituation durchgeführt wird. Daraufhin erhielten im September 2020 Schüler_innen der 6., 7. und 8. Klasse und deren Eltern separate Einladungsschreiben zur Trainingsteilnahme sowie Informationen über Dauer und Inhalt des Trainings. Mitgeteilt wurde, dass die/der Teilnehmende bei der Anmeldung in der App entweder in die Trainingsgruppe A (körperorientierte Übungen) bzw. B (*Entschleunigtes Atmen*) gelost wird oder in die Kontrollgruppe, die später am Training teilnehmen kann. Des Weiteren wurde auf die Freiwilligkeit, Anonymität und Einhaltung der Datenschutzrichtlinien sowie die Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Regensburg hingewiesen. Schüler_innen konnten nach schriftlicher Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten am kostenlosen Training teilnehmen. Zur Kommunikation wurden schulinterne Kommunikationsplattformen genutzt und darüberhinaus wurde eine E-Mail-Adresse (training-sr@gmx.de) als auch eine Homepage (www.training-sr.de) eingerichtet. Der Trainingsstart war Ende Oktober 2020; das Training dauerte vier Wochen und fand außerhalb des regulären (Distanz-)Unterrichts statt.

Erhebungsinstrumente

Die Partizipation der jeweiligen Teilnehmenden über die vier Trainingswochen hinweg wurde app-basiert erfasst und zeitlimitiert gespeichert. Anonymisiert konnten Registrierung, Anmeldung, Geschlecht, Alter, Schulart und Jahrgangsstufe sowie die Trainingsteilnahme verfolgt und analysiert werden.

Zur Erfassung der inhaltlichen Zufriedenheit der Teilnehmenden der Strategie *Entschleunigtes Atmen* (TG-B) wurde nach Abschluss des Trainings ein von uns konzipierter Fragebogen herangezogen. Hier konnten die Schüler_innen nach der Post-Testung drei geschlossene Fragen zum persönlichen Nutzen des EA (vgl. Abb. 10)

und zwei Fragen zur Zufriedenheit mit den Videos (vgl. Abb. 9) auf einer fünfstufigen Skala beantworten. Eine weitere Frage sollte Aufschluss über die Atem-Trainingshäufigkeit geben; diese war sechsstufig – von *täglich* bis *nie* – skaliert (vgl. Abb. 11). Zwei Fragen – eine zur zukünftigen App-Nutzung und eine zur Weiterempfehlung der App – konnten mit *ja* bzw. *nein* beantwortet werden (vgl. Abb. 12).

Ergänzend dazu fand eine weitere, nicht app-integrierte Adhoc-Umfrage (OnlineTED[®]) statt, damit auch Schüler_innen, die das Training vorzeitig abbrachen, ihre persönliche Einschätzung abgeben konnten. Diese wurde an alle registrierten Teilnehmenden (TG-A und TG-B) per E-Mail gesandt, da sich das Training nur im Modul 3 unterscheidet (vgl. Tab. 1). Befragt wurde, ob das Training digital, analog oder kombiniert stattfinden soll (eine Antwort war möglich; vgl. Abb. 8). Auch konnte auf einer vierstufigen Skala (*trifft vollkommen zu* bis *trifft nicht zu*) das Funktionieren der Technik, die App-Übersichtlichkeit sowie die Bearbeitungsdauer der Module und der gesamten App (vgl. Abb. 7) bewertet werden.

Datenanalyse

Anhand der anonymisierten und gespeicherten Daten konnten Excel/CSV/Text-Dateien mit relevanten Informationen erzeugt und mithilfe der Statistiksoftware SPSS Version 28 von IBM analysiert werden. Personenbezogene Daten wurden deskriptiv dargestellt, beim Alter wurde gruppenbezogen auf MW und SD hingewiesen und weitere Einschätzungsergebnisse zu Fragestellungen, die inhaltliche wie nicht-inhaltliche app- und trainingsbezogene Aspekte berücksichtigen, wurden ebenso deskriptiv dargestellt.

Ergebnisse

Darstellung der Inhalte der mobilen App und Screenshots

Die drei Module (vgl. Vorüberlegungen zur Konzeption) bestehen aus einzelnen Bausteinen (Submodulen) und werden in der Forschungsstudie um die Bausteine Pre- und Post-Testung (vgl. Tab. 1: 0.2, 0.3 und 4) ergänzt.

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle (Sub-)Module des Selbstregulationstrainings *Entschleunigtes Atmen*. Die (Sub-)Module werden in ihrer zeitlichen Abfolge, mit knapper inhaltlicher Beschreibung, Dauer, Trainingsmaterial und den „To-dos“ für die Teilnehmenden (TN) aufgeführt. Bei der TG-A wird ausschließlich das Submodul 3.1 EA durch körperorientierte Strategien ersetzt, die dann trainiert werden sollen (vgl. Tab. 1: 3.2).

Tabelle 1. Aufbau des vierwöchigen app-gesteuerten Selbstregulationstrainings samt forschungsrelevanter Pre- und Post-Testung.

Module	Zeit	Inhalt der Submodule	Trainingsmaterial	“To-dos” für TN
	Start	Registrierung und Anmeldung (Abb. 1)		Registrieren und anmelden.
0. EINFÜHRUNG	1. Wo	Begrüßung (Abb. 2) und Information über Dauer und Ziel des Trainings. Zwei unterschiedliche, schüler_innentypische Stresssituationen werden gezeigt.	Video 1 (1:53 min)	Informieren über mögliche Stresssituationen mithilfe eines Videos.
0.1 Warming-up		Abfrage individueller Stressoren aus den Bereichen <i>Familie, Schule, ich und die anderen, meine Gedanken</i> und <i>Freizeit</i> .	Vorgabe von Stressoren aus diesen fünf Bereichen. (1 – 2 min)	Auswählen von drei bis fünf als sehr stressig empfundene Situationen.
0.2 Motivationsabfrage		Abfrage der Motivationsgründe am Training teilzunehmen: <i>Interesse, Langeweile, Eltern, Freunde</i> .	Video 2 (0:10 min), prozentuale Angabe der Motivationsgründe.	Verteilen von 100 Prozent auf vier Aspekte der Motivation.
0.3 Pre-Testung		Erhebung von Stress und Stressbewältigung.	Video 3 (0:21 min), SSKJ 3 – 8 R (Lohaus et al., 2018) und RISC-JS (Leinberger & Loew, 2016) (ca. 25 min)	Beantworten der Fragebogen-Items.
1. MODUL Psychoedukation		Information über unterschiedliche Reaktionsmöglichkeiten in Stresssituationen: stressauslösende Situation → Wahrnehmung, Verarbeitung der Information und Bewertung → physiologische Reaktionen → mögliche Gedanken, Gefühle, Körperreaktionen und Verhaltensweisen. Information, dass Selbstregulation in stressigen Situationen entspannen, beruhigen oder stärken kann. Erklären der Wirkmechanismen.	Video 4 (3:11 min)	Mithilfe des Videos sich über das komplexe Stressgeschehen informieren.
2. MODUL Self-monitoring		Eine Woche lang anhand eines Beispiels individuelle Stresssituationen identifizieren, analysieren und dokumentieren.	Video 5 (2:11 min)	Wahrnehmen stressiger Situationen und dokumentieren von Intensität und Reaktion.
3. MODUL ^a 3.1 EA	2. Wo	Kennenlernen des <i>Entschleunigten Atmens</i> (Abb. 3/4) und Anleitung zum Üben mithilfe einer separaten Atem-App (Abb. 5).	Video 6 (5:18 min), Atma-App (5 min)	Ausprobieren des EA und Vertrautmachen mit der Atma-App.
3.2 Training	2. bis 4. Wo	Trainieren des EA über 3 Wochen (mit Erinnerungshilfe) und Anwenden der Technik vor/in stressigen Situationen.	Video 7 (0:17 min), Erinnerung	Tägliches Üben und Erproben des EA.
4. Post-Testung und Evaluation	Ende 4. Wo	Erhebung von Stress und Stressbewältigung; Evaluation des Trainings/Abschlussbefragung.	Video 8 (0:22 min), SSKJ 3 – 8 R (Lohaus et al., 2018) und RISC-JS (Leinberger & Loew, 2016) (ca. 25 min) sowie Eva-FB (ca. 5 min)	Beantworten der Fragebogenitems.

Anmerkungen: Wo = Woche, EA = Entschleunigtes Atmen, Eva-FB = Evaluationsfragebogen. ^aDas 3. Modul (3.1 und 3.2) wird inhaltlich bei der TG-A durch körperorientierte Strategien ersetzt.

Erreichbarkeit und Dropout-Raten

Von den 1408 informierten Schüler_innen besuchten 87 eine Mittelschule, 706 eine Real- bzw. Wirtschaftsschule und 615 ein Gymnasium. 397 befanden sich zu Beginn der sechsten, 485 der siebten und 526 der achten Jahrgangsstufe. Hiervon wurden 169 Schüler_innen von ihren Eltern zur Teilnahme an der Gesamtstudie (TG-A, TG-B und KG) angemeldet und 145 registrierten sich in der App. Die Randomisierung erfolgte automatisch in die TG-A, TG-B oder KG. Aktiv starteten 91 Schüler_innen die App, 37 in der TG-A, 28 in der TG-B *Entschleunigtes Atmen* und 26 in der KG (vgl. Abb. 6).

Das durchschnittliche Alter und die Standardabweichung betragen für das Studienkollektiv (weiblich 60.4%) 12.70 Jahre ($SD = 0.92$), für die TG-A (weiblich 70.3%) 12.82 Jahre ($SD = 0.85$), für die TG-B (weiblich 46.4%) 12.73 Jahre ($SD = 0.87$) und für die KG (weiblich 61.5%) 12.53 Jahre ($SD = 1.06$).

Die Abbildung 6 geht auf die Erreichbarkeit der Schüler_innen und die Dropout-Raten ein; es wird die Aufteilung in die beiden Trainingsgruppen und die Kontrollgruppe dargestellt.

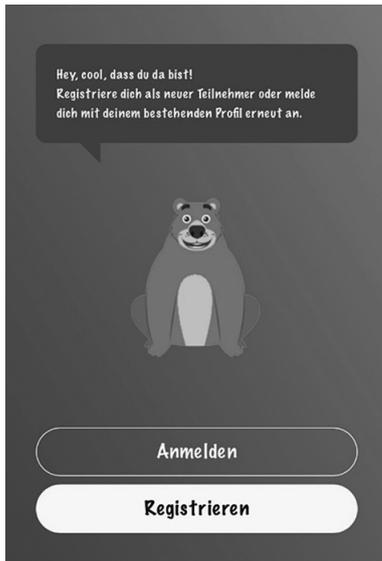


Abbildung 1. Registrierung/Anmeldung.



Abbildung 2. Begrüßung.

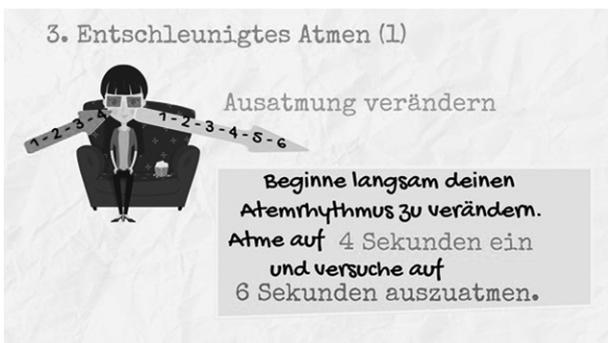


Abbildung 3. EA: Ausatmung verändern.

Technische und nicht-inhaltliche Akzeptanz der App (TG-A und TG-B)

Rückmeldungen von den Benutzer_innen aus dem Gesamtpool der Trainingsteilnehmenden (Adhoc-Befragung), die das Training (TG-A und TG-B) starteten ($n = 31$), geben Aufschluss über das Funktionieren der Technik, die



Abbildung 4. EA: Visualisierung des Atemtempos.

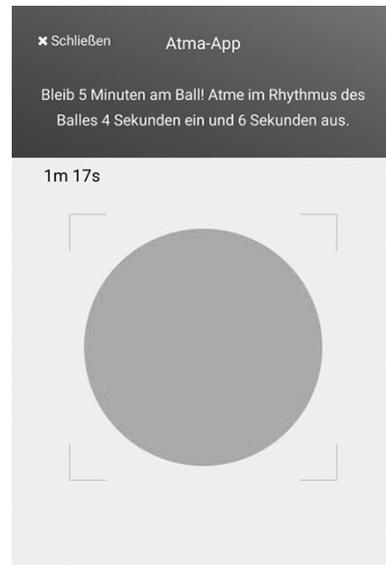


Abbildung 5. Atma-App.

Übersichtlichkeit der App, die Bearbeitungsdauer der meisten Module und des gesamten Trainings (vgl. Abb. 7). Des Weiteren wurde ein Feedback zur individuellen Präferenz ($n = 30$), ob das Training digital und/oder analog angeboten werden soll, eingeholt (vgl. Abb. 8).

Bewertung der Inhalte der App (EA) und Einschätzung der Trainingsmodule

23 Schüler_innen starteten nach der Pre-Testung das Training mit der Methode des *Entschleunigten Atmens*; hiervon absolvierten 43.5% ($n = 10$) das komplette vierwöchige Atem-Training und 30.4% ($n = 7$) nahmen an der Abschlussbefragung teil.

Die Ergebnisse, wie gut die Teilnehmenden mit den Erklärvideos klargekommen sind, werden in Abbildung 9 dargestellt, wie hilfreich das Training empfunden wurde, zeigt Abbildung 10.

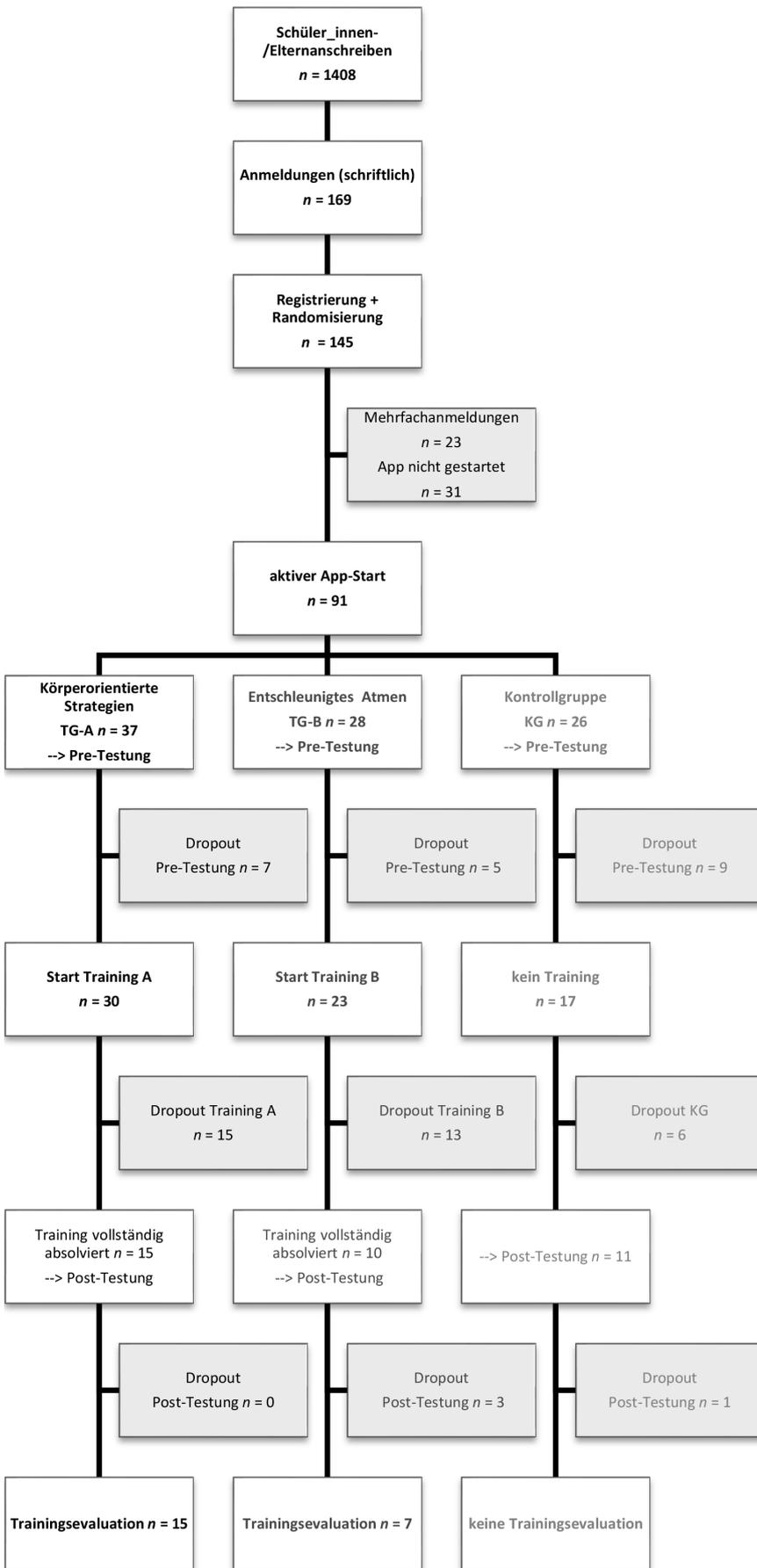


Abbildung 6. Erreichbarkeit der Schüler_innen und Dropout-Raten.

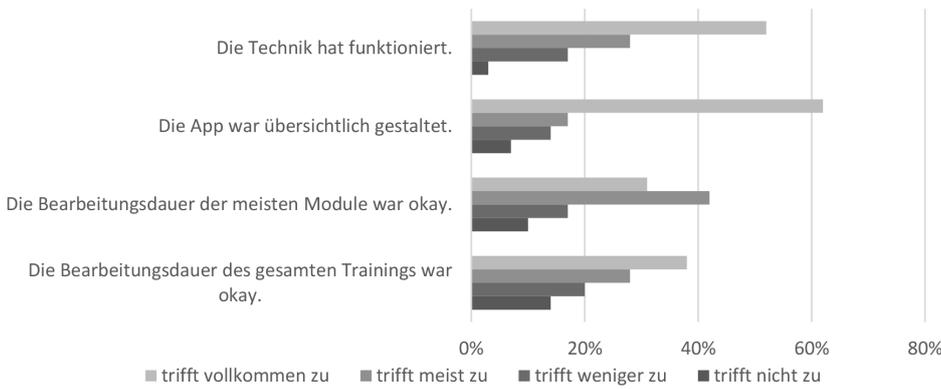


Abbildung 7. Prozentuale Häufigkeiten bzgl. des Funktionierens der Technik, der App-Übersichtlichkeit und der Bearbeitungsdauer (n = 31).

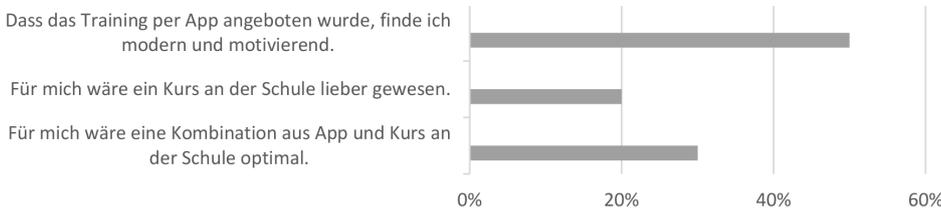


Abbildung 8. Prozentuale Häufigkeiten bzgl. des digitalen und/oder analogen Trainingsangebotes (n = 30). Es konnte eine Antwortmöglichkeit von den drei präsentierten ausgewählt werden.

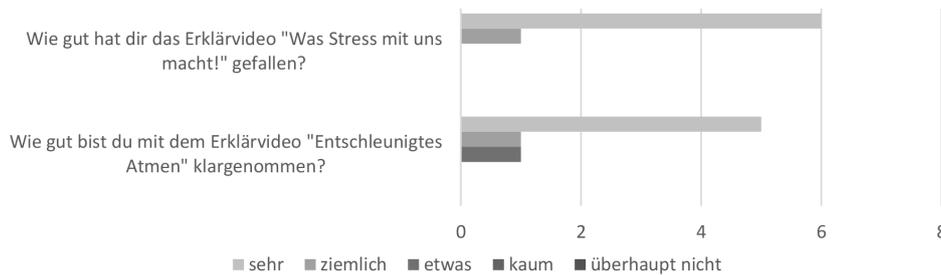


Abbildung 9. Exakte Häufigkeiten der Zufriedenheitseinschätzung bzgl. der Erklärvideos (n = 7).

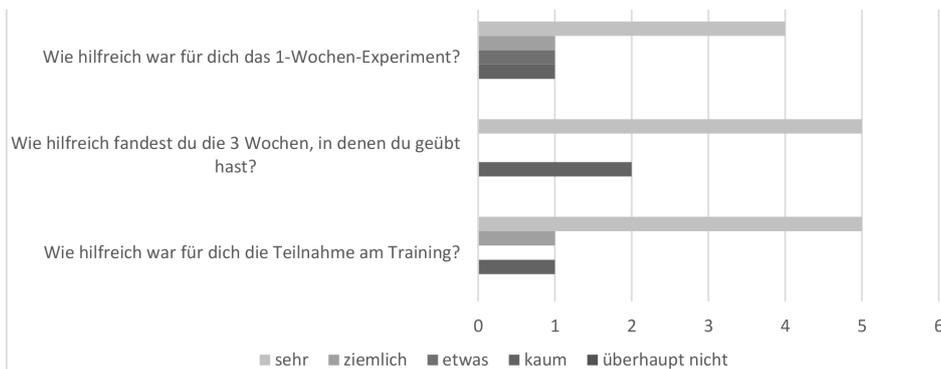


Abbildung 10. Exakte Häufigkeiten der Zufriedenheitseinschätzung bzgl. der Unterstützung (n = 7).

Abbildung 11 informiert darüber, wie häufig die Atemtechnik in den letzten Wochen geübt wurde und Abbildung 12 gibt Auskunft, ob die Teilnehmenden die Übung in Zukunft anwenden und das Training weiterempfehlen würden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Bereitschaft, während der COVID-19-Pandemie an einem ausschließlich app-basierten Selbstregulationstraining

teilzunehmen, als eher gering eingeschätzt wird. Ungefähr die Hälfte, die das Training startete, brach es vorzeitig ab (vgl. Abb. 6). Von den 1408 Schüler_innen, die über das Training informiert wurden, wurden 169 von ihren Eltern angemeldet, 145 registrierten sich anschließend in der App und 91 starteten die App aktiv. Von diesen 91 Schüler_innen brachen 21 die Teilnahme während der Pre-Testung ab, so dass 53 Proband_innen (TG-A 30, TG-

https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1026/0942-5403/a000394 - Monday, January 30, 2023 2:37:33 AM - IP Address: 93.192.198.184

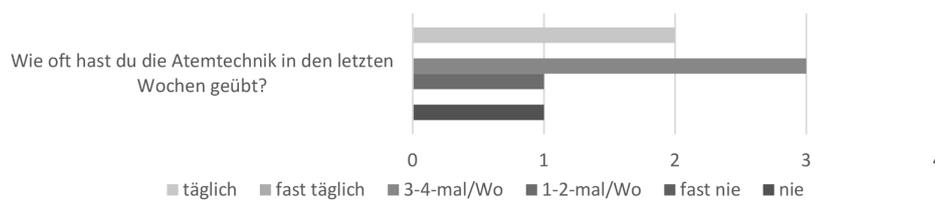


Abbildung 11. Exakte Häufigkeiten bzgl. der Trainingshäufigkeit der Atemtechnik ($n = 7$).

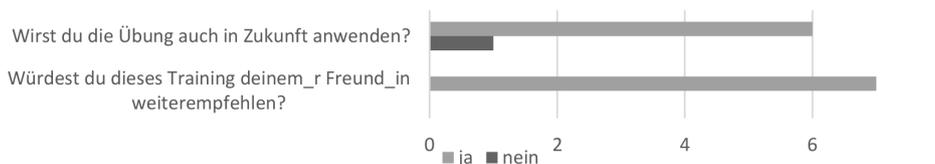


Abbildung 12. Exakte Häufigkeiten bzgl. des zukünftigen Übens und der Trainingsweiterempfehlung ($n = 7$).

B 23) die Interventionen starteten. Die Dropout-Rate während der 4-wöchigen Trainingsphase betrug im Durchschnitt 52,8 %, in der TG-A 50,0 % und in der TG-B 56,5 %. Von den 17 Schüler_innen, die sich in der KG befanden, brachen sechs (35,3 %) die Teilnahme während der Wartephase ab. Während der Post-Testung haben insgesamt vier von 36 Schüler_innen die App-Teilnahme vorzeitig beendet (vgl. Abb. 6).

Die Hälfte der Befragten beider Trainingsgruppen ($n = 30$) fand es modern und motivierend, dass das Training per App angeboten wurde, der anderen Hälfte wäre ein Kurs an der Schule (20 %) bzw. eine Kombination aus beiden (30 %) lieber gewesen. 80 % der Schüler_innen ($n = 31$) gaben an, dass die Technik *meist* oder *immer funktionierte* und 79 % meinten, dass die App *meist* oder *vollkommen übersichtlich* gestaltet war. Die Modul-Bearbeitungsdauer war für 73 % *meist* oder *ganz okay*, die gesamte Trainings-Bearbeitungsdauer für 66 %.

Die Mehrheit der Teilnehmenden, die das komplette Training EA und die Atemtechnik einschätzten (TG-B, $n = 7$), übte mindestens drei bis vier Mal in der Woche die Atemtechnik und kam auch meist sehr gut mit den Erklärvideos zurecht. Die Teilnehmenden empfanden das Training überwiegend als sehr hilfreich; sie würden es in Zukunft anwenden und weiterempfehlen.

Diskussion

Interpretation der Befunde, spezifische Limitationen und erste Optimierungsvorschläge

Das erste Ziel der vorliegenden Studie ist die Vorstellung der inhaltlichen Konzeption sowie die technische Entwicklung einer mehrmoduligen App für Jugendliche mit der Selbstregulationsstrategie *Entschleunigtes Atmen*. Ba-

sierend auf den Ergebnissen aktueller Forschungsliteratur zu gesundheitsbezogenen Apps für Jugendliche (Lampert, 2020; Lampert & Voß, 2018) und evidenzbasierten Trainings für Jugendliche zur Emotionsregulation (Merkle et al., 2021) wurde die mehrmodulige App zur Selbstregulation für Schüler_innen von einem schul-/psychologisch-medizinischen Team inhaltlich konzipiert. Als selbstregulative Strategie wurde das *Entschleunigte Atmen* gewählt (Borges et al., 2021; Loew & Leinberger, 2019). Entwickelt wurde die App in enger Zusammenarbeit mit Informatikern. Das Ergebnis ist eine funktionstüchtige, web-basierte App für Jugendliche mit den Modulen Psychoedukation, Selfmonitoring sowie Kennenlernen, Einüben und Anwenden der Methode des *Entschleunigten Atmens* mithilfe einer „Unterstützungsapp“.

Hinsichtlich des zweiten Studienzieles, die Überprüfung der Erreichbarkeit von Schüler_innen der 6. bis 8. Jahrgangsstufe und der Nutzung der App, wäre ausgehend von der Medienaffinität und der zusätzlichen psychischen Belastung der Schüler_innen während der COVID-19-Pandemie ein gesteigertes Teilnahmeinteresse an einem app-basierten Stressbewältigungstraining zu erwarten gewesen. Jedoch deckt sich dieses Ergebnis mit einer Studie zur Attraktivität von Präventions- bzw. Stressbewältigungsprogrammen (Lampert, 2020). Die eher geringe Nutzung des speziell app-basierten Angebotes könnte auch an der digitalen „Übersättigung“ der Schüler_innen wie Eltern aufgrund von Homeschooling und Homeoffice liegen. Digitale Endgeräte wie Handy und Tablet wurden von deutschen Kindern und Jugendlichen im Alter von neun bis 13 Jahren vermehrt genutzt (Götz & Mendel, 2020; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2020), vor allem der Sozial-Media-Gebrauch erhöhte sich. Die Mediennutzung bot durch Ablenkung eine Form der Emotions- und Stressregulierung (Götz & Mendel, 2020). Ablenkungsstrategien können jedoch langfristig nicht als funktional gesehen werden (Kross & Ayduk, 2008). Existierende funktionale Strategien der Jugendli-

chen müssten mobilisiert und um weitere adaptive Strategien ergänzt werden. Da für die Hälfte der Befragten eine analoge Anbindung an die Schule wünschenswert wäre, sollte die Revision des Trainings Präsenzmodule an der Schule anbieten, um mehr Jugendliche für neue Strategien zu erreichen. Hierfür sprechen auch Befunde früherer Untersuchungen (Wade-Bohleber et al., 2018). Ebenso steht die hohe Dropout-Rate während des Trainingsablaufes in Einklang mit Forschungsbefunden. Aufgrund von fehlender Betreuung, meist höherer Anonymität und damit geringerer Verbindlichkeit kommt es zu einer höheren Dropoutquote von internetgestützten Angeboten (Torous et al., 2020).

Bezüglich des dritten Studienzieles, die Bewertung der Technik und nicht-inhaltlicher Aspekte der App, zeigen die Ergebnisse, dass die Technik meist gut funktioniert hat, jedoch mit einigen Einschränkungen. Da Jugendliche kaum Frustrationstoleranz bzgl. technischer Probleme haben (Lampert, 2020), bedarf es einer Optimierung der Technik. Für die meisten der Befragten war die App i. d. R. übersichtlich gestaltet und für knapp drei Viertel der Befragten war die Bearbeitungsdauer der Module sowie der gesamten App (meist) passend. Bei der Revision sollten trotzdem die Ergebnisse derer berücksichtigt werden, für die die Module bzw. das Training zu lang oder unübersichtlich sind.

Das vierte Studienziel ist die Bewertung der Inhalte der App mit der Methode des EA und die Einschätzung der Trainingsmodule. Die Jugendlichen, die das Training EA bewerteten, sind mit den Erklärvideos zur Psychoedukation und zum Entschleunigten Atmen meist sehr gut klar gekommen. Ebenso fanden sie sowohl das Selfmonitoring, die dreiwöchige Übephase als auch das gesamte Training überwiegend als sehr hilfreich. Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass diese Einschätzung nur von denjenigen abgegeben wurde, die das Training vollständig absolvierten. Mehr als die Hälfte hat das Training vorzeitig abgebrochen. Weitere Gründe hierfür könnten eine gewisse Unattraktivität des Trainings, aber auch Schwierigkeiten beim Erlernen der Atemtechnik mit der Frequenz von 6 cpm gewesen sein. Hier bedarf es weiterer Analyse.

Weitere Optimierungsmöglichkeiten und Empfehlungen für die (schulpsychologische) Praxis

Eine Möglichkeit, um die Compliance zu erhöhen, könnte die Gamifikation, also die Implementierung von Spielanwendungen mit gesundheitsbezogenen Lerninhalten sein (Tolks et al., 2020). Ebenso der Einsatz von Wearables – d.h. physiologische Sensoren, die in diesem Fall den

Stresslevel mithilfe der HRV über einen Pulssensor errechnen und via Bluetooth-Technologie auf dem Endgerät in real-time sichtbar machen (Sano & Picard, 2013) – scheint vielversprechend zu sein. Dies bewirkt nicht nur ein Bewusstmachen der eigenen physiologischen Reaktion auf bestimmte Stimuli bzw. Interventionen, sondern kann auch die emotionale und körperliche Gesundheit sowie Leistungsfähigkeit verbessern (Lehrer et al., 2020). Diese Möglichkeit wurde bei der Konzeption angedacht, doch wegen des limitierten Budgets verworfen. Kooperationspartner könnten ggf. monetär unterstützend sein.

Gerade im schulischen bzw. schulpsychologischen Setting könnte eine persönliche Betreuung und Begleitung die Relevanz von Stressbewältigungstrainings und entsprechenden Themen für diese Altersgruppe betonen und damit die Teilnahme und die Verbindlichkeit erhöhen (Wade-Bohleber et al., 2018). Dies spricht des Weiteren dafür, dass neben app-basierten Modulen auch einführende und begleitende Präsenzmodule Bestandteile des Trainings sein sollten. Die Trainingsleitung sollte von ausgebildeten Fachkräften übernommen werden, da hier die Trainingseffekte höher sind als bei Lehrkräften (Merkle et al., 2021). Die zu erlernende Atemtechnik könnte dann professionell angeleitet und begleitet werden. Ebenso wären ein geleiteter Gruppenaustausch und persönliche Ansprache möglich.

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend zeigen diese Ergebnisse die Notwendigkeit einer Optimierung dieser Pilotstudie. Zuerst sollten die einzelnen Module des Selbstregulationstrainings den ersten Befunden entsprechend angepasst werden. Angeboten sollte das Training schulbasiert aus einer Kombination digitaler und Präsenz-Module werden. Die digitalen Module könnten wieder über eine web-basierte App präsentiert und trainingsbegleitend mit einer Webseite kombiniert werden (Duckwitz et al., 2020). Das Schulsetting scheint aufgrund der guten und niederschweligen Erreichbarkeit der Jugendlichen ein passendes Setting für Präventionsangebote zu sein (Merkle et al., 2021). Ob als freiwilliges Schulangebot oder integriert in den Regulärunterricht, könnte aufgrund unterschiedlicher Forschungsergebnisse (Klein-Heßling et al., 2003) bei der nächsten Evaluation berücksichtigt werden. Insgesamt sollte das revidierte Training an einer größeren Stichprobe durchgeführt und beurteilt werden. Neben den technisch/nicht-inhaltlichen und inhaltsbezogenen Aspekten sollte vor allem die Effektivität des *Entschleunigten Atmens* kurz- sowie langfristig evaluiert werden. Entsprechend zukünftiger For-

schungsergebnisse bei Jugendlichen, die den Einfluss der gewählten Frequenz beim EA auf die HRV untersuchen, sollte die Atemfrequenz von 6 cpm angepasst werden (Loew, 2019, S. 103/103; Obradović et al., 2021). Sicherlich zeitgemäß, ansprechend, motivationsfördernd sowie wirksamkeitsunterstützend wäre der Einsatz von Wearables, um die HRV sichtbar zu machen und die Ergebnisse in die Gesamtevaluation zu integrieren. Deswegen sollte auch diese Technologie bei der Trainingsrevision berücksichtigt werden.

Literatur

- Appelhans, B. M. & Luecken, L. J. (2006). Heart Rate Variability as an Index of Regulated Emotional Responding. *Review of General Psychology*, 10, 229–240. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.10.3.229>
- Bariola, E., Gullone, E. & Hughes, E. K. (2011). Child and adolescent emotion regulation: the role of parental emotion regulation and expression. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 14, 198–212. <https://doi.org/10.1007/s10567-011-0092-5>
- Ben-Zeev, D., Scherer, E. A., Wang, R., Xie, H. & Campbell, A. T. (2015). Next-generation psychiatric assessment: Using smartphone sensors to monitor behavior and mental health. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 38, 218–226.
- Beyer, A. & Lohaus, A. (2018). *Stressbewältigung im Jugendalter. Ein Trainingsprogramm* (2., überarb. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Blair, C. & Raver, C. C. (2015). School readiness and self-regulation: a developmental psychobiological approach. *Annual Review of Psychology*, 66, 711–731.
- Boonstra, T. W., Nicholas, J., Wong, Q. J., Shaw, F., Townsend, S. & Christensen, H. (2018). Using mobile phone sensor technology for mental health research: Integrated analysis to identify hidden challenges and potential solutions. *Journal of Medical Internet Research*, 20 (7), e10131.
- Borges, U., Lobinger, B., Javelle, F., Watson, M., Mosley, E. & Laborde, S. (2021). Using slow-paced breathing to foster endurance, well-being, and sleep quality in athletes during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology*, 12, 624655.
- Boschen, M. J. & Casey, L. M. (2008). The use of mobile telephones as adjuncts to cognitive behavioral psychotherapy. *Professional Psychology: Research and Practice*, 39, 546–552.
- Calkins, S. D. (2010). Psychobiological models of adolescent risk: implications for prevention and intervention. *Developmental Psychology*, 52, 213–215. <https://doi.org/10.1002/dev.20435>
- Calkins, S. D. & Williford, A. P. (2009). Taming the terrible twos: Self-regulation and school readiness. In O. A. Barbarin & B. H. Wasik (Eds.), *Handbook of child development and early education: Research to practice* (pp. 172–198). The Guilford Press.
- Carsley, D., Khoury, B. & Heath, N. L. (2018). Effectiveness of mindfulness interventions for mental health in schools: A comprehensive meta-analysis. *Mindfulness*, 9, 693–707.
- Cracco, E., Goossens, L. & Braet, C. (2017). Emotion regulation across childhood and adolescence: Evidence for a maladaptive shift in adolescence. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 26, 909–921. <https://doi.org/10.1007/s00787-017-0952-8>
- Duan, L., Shao, X., Wang, Y., Huang, Y., Miao, J., Yang, X. & Zhu, G. (2020). An investigation of mental health status of children and adolescents in China during the outbreak of COVID-19. *Journal of Affective Disorders*, 275, 112–118. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.06.029>
- Duckwitz, A., Funk, W. & Schliebs, C. (Hrsg.) (2020). *Zielgruppen-gerechte Ansprache in der Verkehrssicherheitskommunikation über Influencer in den sozialen Medien. Forschungsstand und Handlungsempfehlungen*. Bremen: Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG.
- Eschenbeck, H., Lehner, L., Hofmann, H., Bauer, S., Becker, K., Diestelkamp, S., Kaess, M., Moessner, M., Rummel-Kluge, C. & Salize, H.-J. (2019). School-based mental health promotion in children and adolescents with StresSOS using online or face-to-face interventions: Study protocol for a randomized controlled trial within the ProHEAD Consortium. *Trials*, 20 (1), 64. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-3159-5>
- Fingerle, M., Röder, M. & Müller, A. R. (2017). Emotionsregulation im Grundschulalter. In B. Kracke & P. Noack (Hrsg.), *Handbuch Entwicklungs- und Erziehungspsychologie* (S. 1–16). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Gerritsen, R. J. S. & Band, G. P. H. (2018). Breath of life: The respiratory vagal stimulation model of contemplative activity. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 397. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00397>
- Goetz, M. & Mendel, C. (2020). Kinder, Medien und COVID-19. Wie Kinder in 42 Ländern mit dem Lockdown in der Coronakrise 2020 umgehen. *TelevIZion*, 33 (1) Verfügbar unter: https://www.br-online.de/jugend/izi/deutsch/publikation/televizion/33_2020_1/Goetz_Mendel-Kinder_Medien_und_COVID-19.pdf
- Gratz, K. L. & Roemer, L. (2004). Multidimensional assessment of emotion regulation and dysregulation: development, factor structure, and initial validation of the difficulties in emotion regulation scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 26 (1), 41–54. <https://doi.org/10.1023/B:JOBA.0000007455.08539.94>
- Hampel, P. & Petermann, F. (2017). Stressverarbeitung, Lebensqualität und körperliche Beanspruchungssymptome bei Kindern und Jugendlichen. *Kindheit und Entwicklung*, 26, 58–69.
- Heeg, R. & Steiner, O. (2021). Nutzung von Handys und Smartphones durch junge Menschen. In U. Deinet, B. Sturzenhecker, L. von Schwanenflügel & M. Schwerthelm (Hrsg.), *Handbuch Offene Kinder- und Jugendarbeit* (S. 1443–1449). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Hessisches Ärzteblatt (2020). *Stark durch die Krise: Möglichkeiten der (Online-) Unterstützung von Kindern und Jugendlichen während der Covid-19-Pandemie (7/8)*. Verfügbar unter: https://www.laekh.de/fileadmin/user_upload/heftarchiv/einzelartikel/2020/07_08_2020/stark_durch_die_krise.pdf
- Kaluza, G. (2018). *Stressbewältigung. Trainingsmanual zur psychologischen Gesundheitsförderung* (4., korr. Aufl.). Berlin: Springer.
- Klein-Heßling, J., Lohaus, A. & Beyer, A. (2003). Gesundheitsförderung im Jugendalter: Attraktivität von Stressbewältigungstrainings. *Journal of Public Health*, 11, 365–380.
- Kochanska, G., Coy, K. C. & Murray, K. T. (2001). The development of self-regulation in the first four years of life. *Child Development*, 72, 1091–1111.
- Koenig, J. (2020). Neurovisceral regulatory circuits of affective resilience in youth: Principal outline of a dynamic model of neurovisceral integration in development. *Psychophysiology*, 57 (5), e13568. <https://doi.org/10.1111/psyp.13568>
- Kramer, A. C., Neubauer, A. B. & Schmiedek, F. (2022). The effectiveness of a slow-paced diaphragmatic breathing exercise in children's daily life: A micro-randomized trial. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology: The Official Journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association, Division 53*, 1–14.

- Kross, E. & Ayduk, O. (2008). Facilitating adaptive emotional analysis: distinguishing distanced-analysis of depressive experiences from immersed-analysis and distraction. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 34 (7), 924–938.
- Kullik, A. & Petermann, F. (2013). Dysfunktionale Emotionsregulation als grundlegendes Merkmal von Jugendlichen mit Angst- und depressiven Störungen. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 81, 35–39. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1330320>
- Laborde, S. (2017). The effect of slow-paced breathing on stress management in adolescents with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61, 560–567.
- Laborde, S. (2019). Influence of a 30-day slow-paced breathing intervention compared to social media use on subjective sleep quality and cardiac vagal activity. *Journal of Clinical Medicine*, 8, 193. <https://doi.org/10.3390/jcm8020193>
- Lampert, C. (2020). Ungenutztes Potenzial – Gesundheits-Apps für Kinder und Jugendliche. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 63, 708–714. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03139-2>
- Lampert, C. & Scherenberg, V. (2019). Gesundheits-Apps für Kinder und Jugendliche. *Public Health Forum*, 27, 301–303. Verfügbar unter: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/pubhef-2019-0066/html>
- Lampert, C. & Scherenberg, V. (2021). *HealthApps4Teens Report*. Retrieved from <https://www.hans-bredow-institut.de/de/projekte/healthapps4teens>
- Lampert, C. & Voß, M. (2018). *Gesundheitsbezogene Apps für Kinder: Ergebnisse des Projekts HealthApps4Kids*. (Arbeitspapiere des Hans-Bredow-Instituts, 43). Hamburg: Leibniz-Institut für Medienforschung | Hans-Bredow-Institut (HBI). <https://doi.org/10.21241/ssoar.71773>
- Lang, C. (2017). EPHECT: Ein theoriegeleitetes und evidenzbasiertes Konzept zur Förderung von Stressbewältigungskompetenzen im Sportunterricht. *Sportunterricht*, 66, 335–340.
- Lange, S. & Tröster, H. (2015). Adaptive und maladaptive Emotionsregulationsstrategien im Jugendalter. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 23, 101–111. <https://doi.org/10.1026/0943-8149/a000141>
- Lehrer, P., Kaur, K., Sharma, A., Shah, K., Huseby, R., Bhavsar, J., Sgobba, P. & Zhang, Y. (2020). Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: A systematic review and meta analysis. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45 (3), 109–129.
- Lehrer, P. M. & Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: how and why does it work? *Frontiers in Psychology*, 5, 756. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00756>
- Leinberger, B. & Loew, T. H. (2016). *RISC-JS. Regensburger Inter-cultural Stress Score – Jugendliche Selbstauskunft*. Regensburg: Universitätsklinikum Regensburg.
- Limbourg, F. P. & Haller, H. (2016). Der Baroreflex: Funktion und therapeutischer Nutzen. *MMW Fortschritte der Medizin*, 158 (9), 60–62. <https://doi.org/10.1007/s15006-016-8212-2>
- Loew, T. (2017). *Kriegsschauplatz Gehirn. Schadensbegrenzung bei traumatischen Belastungen: inklusive: Das Entspannungs-ABC – ein Erste-Hilfe-Kurs für die Seele* (Originalausgabe). Gießen: Psychosozial-Verlag.
- Loew, T. (2019). *Langsamer atmen, besser leben. Eine Anleitung zur Stressbewältigung* (Originalausgabe). Gießen: Psychosozial-Verlag.
- Loew, T. & Leinberger, B. (2019). „Entschleunigtes Atmen“ – Zentrales psychosomatisches Angebot in der Ordnungstherapie. *Erfahrungsheilkunde*, 68 (02), 67–72. <https://doi.org/10.1055/a-0867-4767>
- Loew, T., Leinberger, B. & Hinterberger, T. (2017). Entschleunigtes Atmen: Der kleinste gemeinsame Nenner der Entspannungstechniken. *Psychotherapie im Dialog*, 18 (4), 63–67.
- Lohaus, A. (2018). Stressmanagementtrainings für Kinder und Jugendliche. In R. Fuchs & M. Gerber (Hrsg.), *Handbuch Stressregulation und Sport* (S. 163–178). Berlin: Springer.
- Lohaus, A., Eschenbeck, H., Kohlmann, C.-W. & Klein-Heßling, J. (2018). *SSKJ 3–8R. Fragebogen zur Erhebung von Stress und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalter – Revision*. Göttingen: Hogrefe.
- Lohaus, A. & Glüer, M. (2019). Selbstregulation bei Kindern im Rahmen der Entwicklungs- und Erziehungspsychologie. In B. Kracke & P. Noack (Hrsg.), *Handbuch Entwicklungs- und Erziehungspsychologie* (S. 101–116). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Lohninger, A. (2021). *Herzratenvariabilität. Das HRV-Praxis-Lehrbuch* (2 Aufl.). Wien: facultas.
- Mantani, A., Kato, T., Furukawa, T. A., Horikoshi, M., Imai, H., Hiroe, T., Chino, B., Funayama, T., Yonemoto, N., Zhou, Q. & Kawanishi, N. (2017). Smartphone cognitive behavioral therapy as an adjunct to pharmacotherapy for refractory depression: Randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, 19 (11), e373.
- Mather, M. & Thayer, J. (2018). How heart rate variability affects emotion regulation brain networks. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 98–104. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.12.017>
- Mattila, E., Pärkkä, J., Hermersdorf, M., Kaasinen, J., Vainio, J., Samposalo, K., Merilahti, J., Kolari, J., Kulju, M., Lappalainen, R. & Korhonen, I. (2008). Mobile diary for wellness management—results on usage and usability in two user studies. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 12, 501–512.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2020). *JIM-Studie 2020. Jugend, Information, Medien*. Verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf
- Merkle, N., Ullrich, J., Gfrörer, T. & Brown, R. C. (2021). Schulbasiertes Training für Jugendliche zur Emotionsregulation. *Kindheit und Entwicklung*, 30, 254–265. <https://doi.org/10.1026/0942-5403/a000360>
- Noble, D. J. & Hochman, S. (2019). Hypothesis: Pulmonary afferent activity patterns during slow, deep breathing contribute to the neural induction of physiological relaxation. *Frontiers in Physiology*, 10, 1176. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01176>
- Obradović, J., Sulik, M. J. & Armstrong-Carter, E. (2021). Taking a few deep breaths significantly reduces children's physiological arousal in everyday settings: Results of a preregistered video intervention. *Developmental Psychobiology*, 63 (8), e22214.
- Ravens-Sieberer, U. (2021). Quality of life and mental health in children and adolescents during the first year of the COVID-19 pandemic: Results of a two-wave nationwide population-based study. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01889-1>
- Ravens-Sieberer, U., Erhart, M., Devine, J., Gilbert, M., Reiss, F., Barkmann, C., Siegel, N., Simon, A., Hurrelmann, K., Schlack, R., Hölling, H., Wieler, L. H. & Kaman, A. (2022). Child and adolescent mental health during the COVID-19 pandemic: Results of the three-wave longitudinal COPSYS study. *The Journal of Adolescent Health: Official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 71, 570–578. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2022.06.022>
- Ravens-Sieberer, U., Kaman, A., Otto, C., Adedeji, A., Napp, A.-K., Becker, M., Blanck-Stellmacher, U., Löffler, C., Schlack, R., Hölling, H., Devine, J., Erhart, M. & Hurrelmann, K. (2021). Seelische Gesundheit und psychische Belastungen von Kindern und Jugendlichen in der ersten Welle der COVID-19-Pandemie – Ergebnisse der COPSYS-Studie. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03291-3>

- Rideout, V., Fox, S. & Well Being Trust (2018). Digital health practices, social media use, and mental well-being among teens and young adults in the U.S. *Articles, Abstracts, and Reports*. Retrieved from <https://digitalcommons.psjhealth.org/publications/1093>
- Rieger, C., Hardt, H. von der, Sennhauser, F. H. & Wahn, U. (2004). *Pädiatrische Pneumologie* (2. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Russo, M. A., Santarelli, D. M. & O'Rourke, D. (2017). The physiological effects of slow breathing in the healthy human. *Breathe (Sheffield, England)*, 13 (4), 298–309. <https://doi.org/10.1183/20734735.009817>
- Sano, A. & Picard, R. W. (2013). Stress recognition using wearable sensors and mobile phones. *2013 Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction*. Retrieved from <https://affect.media.mit.edu/pdfs/13.Sano-et-al-acii.pdf>
- Schmitt, K., Gold, A. & Rauch, W. A. (2012). Defizitäre adaptive Emotionsregulation bei Kindern mit ADHS. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 40 (2), 95–102. <https://doi.org/10.1024/1422-4917/a000156>
- Schulte-Körne, G. (2022). Prävention psychischer Störungen bei Kindern und Jugendlichen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 170, 530–538.
- Shaffer, F. & Meehan, Z. M. (2020). A practical guide to resonance frequency assessment for heart rate variability biofeedback. *Frontiers in Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.570400>
- Smith, R., Thayer, J. F., Khalsa, S. S. & Lane, R. D. (2017). The hierarchical basis of neurovisceral integration. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 75, 274–296. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.02.003>
- Steinberg, L. (2005). Cognitive and affective development in adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 9 (2), 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.12.005>
- Thayer, J. F., Hansen, A. L., Saus-Rose, E. & Johnsen, B. H. (2009). Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. *Annals of Behavioral Medicine*, 37, 141–153. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9101-z>
- Thayer, J. F. & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201–216. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)
- Tolks, D., Lampert, C., Dadaczynski, K., Maslon, E., Paulus, P. & Sailer, M. (2020). Spielerische Ansätze in Prävention und Gesundheitsförderung: Serious Games und Gamification. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz*, 63, 698–707.
- Torus, J., Jän Myrick, K., Rauseo-Ricupero, N. & Firth, J. (2020). Digital mental health and COVID-19: Using technology today to accelerate the curve on access and quality tomorrow. *JMIR Mental Health*, 7 (3), e18848.
- Vasilev, C. A., Crowell, S. E., Beauchaine, T. P., Mead, H. K. & Gatzke-Kopp, L. M. (2009). Correspondence between physiological and self-report measures of emotion dysregulation: a longitudinal investigation of youth with and without psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50, 1357–1364. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02172.x>
- Wade-Bohleber, L., Cramer, A. & Wyl, A. von (2018). Ist eine App der richtige Weg, um die psychische Gesundheit von Jugendlichen zu fördern? Erfahrungen aus dem Companion-App-Projekt. In F. Sabatella & A. von Wyl (Hrsg.), *Jugendliche im Übergang zwischen Schule und Beruf. Psychische Belastungen und Ressourcen* (S. 41–58). Berlin: Springer.
- Wartella, E., Rideout, V., Montague, H., Beaudoin-Ryan, L. & Lauricella, A. (2016). Teens, health and technology: A national survey. *Media and Communication*, 4 (3), 13–23.
- Wells, R. (2012). Matter over mind: A randomised-controlled trial of single-session biofeedback training on performance anxiety and heart rate variability in musicians. *PLoS ONE*, 7 (10), e46597–e46597.
- Zaccaro, A., Piarulli, A., Laurino, M., Garbella, E., Menicucci, D., Neri, B. & Gemignani, A. (2018). How breath-control can change your life: A systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 353. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00353>
- Zeman, J., Cassano, M., Perry-Parrish, C. & Stegall, S. (2006). Emotion regulation in children and adolescents. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP*, 27, 155–168. <https://doi.org/10.1097/00004703-200604000-00014>
- Zimmermann, P. & Iwanski, A. (2014). Emotion regulation from early adolescence to emerging adulthood and middle adulthood. *International Journal of Behavioral Development*, 38, 182–194. <https://doi.org/10.1177/0165025413515405>
- Zimmermann, P., Podewski, F., Çelik, F. & Iwanski, A. (2018). Emotionale Entwicklung. In A. Lohaus (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie des Jugendalters. Illustrationen Diagramm* (S. 75–90). Berlin: Springer.

Danksagung

Wir möchten allen Schüler_innen, Eltern und den Schulleiter_innen danken, die dieses Projekt in der äußerst herausfordernden Pandemie-Zeit unterstützt haben.

Interessenskonflikt

Margarete Rauch, Katharina Bundscherer-Meierhofer, Thomas H. Loew und Beate Leinberger geben an, dass kein Interessenskonflikt besteht.

Ethische Richtlinien

Eine schriftliche Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten aller Schüler_innen, die am Training und den Umfragen teilgenommen haben, liegt vor. Das Forschungsprojekt ist von der Ethikkommission des Universitätsklinikums Regensburg ethisch und rechtlich beraten und genehmigt worden.

Autorenschaften

Margarete Rauch und Katharina Bundscherer-Meierhofen teilen sich die Erstautorenschaft.

ORCID

Margarete Rauch

 <https://orcid.org/0000-0003-0233-6125>

Katharina Bundscherer-Meierhofer

 <https://orcid.org/0000-0002-2190-5007>

Thomas H. Loew

 <https://orcid.org/0000-0002-3050-7940>

Beate Leinberger

 <https://orcid.org/0000-0001-8469-6401>

Margarete Rauch

Abteilung für Psychosomatische Medizin

Universitätsklinikum Regensburg

Franz-Josef-Strauß-Allee 11

93053 Regensburg

Deutschland

margareta Rauch@gmx.net