

## Grün tut gut

# Auswirkung des Lernens und praktischen Arbeitens an „grünen“ Lernorten auf das Wohlbefinden von Pädagog\*innen, Studierenden und Schüler\*innen

### Zusammenfassung

Nach Auffassung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist Gesundheit ein Menschenrecht (WHO, 1997, 1). In dem gesundheitspolitischen Rahmenkonzept „Gesundheit für alle“ für die Europäische Region der WHO ist Schule ein wesentlicher Partner, um das Ziel, die Förderung und den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung während des gesamten Lebens, zu erreichen (WHO, 1999, 4). Schule kann dabei als Januskopf gesehen werden. In Schule werden einerseits Themen wie gesunde Ernährung und Lebensweise, Sucht und Genuss sowie Bewegung und Körperwahrnehmung vermittelt, andererseits werden Maßnahmen zur Anwendung bekannter Konzepte häufig nur punktuell umgesetzt. „Stress“ beispielsweise ist theoretischer Unterrichtsgegenstand und wird praktisch von Schüler\*innen und Lehrkräften individuell erlebt. Der Beitrag bietet hier eine Lösungsmöglichkeit zwischen „Theorie und Praxis“ an.

Im Rahmen unterschiedlicher Settings wurden verschiedene In- bzw. „grüne“ Outdoor-Lernorte bzgl. ihres stressreduzierenden Effektes untersucht und diesbezügliche Messtechniken eruiert. Es kann gezeigt werden, dass der Lernort durchaus einen Einfluss auf das individuelle Stresserleben und -verarbeiten hat.

**Schlagerworte:** Gesundheitsbildung als schulische Aufgabe, schulnaher Lernort, empirische Forschung

### Abstract

According to the World Health Organization (WHO), health is a human right (WHO, 1997, 1). In the health policy framework “Health for All” for the WHO European Region, school is an essential partner to achieve the goal (WHO, 1999, 4). School can be seen as a Janus face. While topics such as healthy eating and lifestyles, addiction and pleasure, and exercise and body image are taught in school, measures to apply known concepts are often implemented only selectively. The topic of “stress”, for example, is experienced by students and teachers alike. This article offers a solution between “theory and practice”.

In the context of different settings, various indoor and outdoor learning locations were examined with regard to their stress-reducing effect. At the same time, relevant measuring techniques were investigated. It can be shown that the learning location does have an influence on the individual stress experience and processing.

**Keywords:** Health education as a school task, learning location near school, empirical research

## 1. Einleitung

Unsere Gesellschaft, und somit auch die Institution Schule, unterliegt einer zunehmenden Technisierung und digitalen Transformation. Digitale Infrastrukturen und deren Anwendungen nutzen wir täglich bzw. profitieren im Alltag von der technischen Entwicklung. Dennoch kann die Technisierung, Urbanisierung und der dauerhafte Aufenthalt in naturfernen Umgebungen zu einem erhöhten Stresserleben auf ganz unterschiedlichen Ebenen führen. Dauerhaft anhaltendes Stresserleben gilt dabei als ein wesentlicher Risikofaktor für psychische Störungen (Raufelder, 2014, 212). Bereits die subjektive Wahrnehmung der Steigerung des Stresserlebens ist ein möglicher Risikofaktor für unsere Gesundheit (Lüdke, 2019, 10). Lehrkräfte und Schüler\*innen sind dabei gleichermaßen betroffen. Bereits ein Viertel der Schüler\*innen empfindet regelmäßig, oft oder sehr oft Stress. Hierbei sind Alters- und Geschlechtsunterschiede zu erkennen (RKI, 2020, 2). Dies ist nicht ungewöhnlich, schließlich steigt „im Zuge der Adoleszenz [...] das Risiko eines erhöhten Stresserlebens. Jungen und Mädchen müssen [...] mit vielfachen internalen und externalen individuellen Veränderungen zurechtkommen [...], wozu auch wachsende schulische Anforderungen zählen“ (Raufelder, 2014, 211 f.). Kritisch wird es, wenn diese wachsenden Anforderungen den Grad der individuellen Bewältigungsleistung der Kinder und Jugendlichen übersteigen und sich daraus psychische Auffälligkeiten entwickeln. Dies gilt auch für Lehrkräfte und wird mit Blick auf die gesellschaftlichen und bildungspolitischen Entwicklungen bzgl. der Stärkung der Ganztagsschulangebotes aller Voraussicht nach nicht weniger werden. Schule und Unterricht nehmen somit im Rahmen der Gesundheitsbildung eine doppelte Rolle ein. Sie können als Stressoren das Problem sein, als Räume der Prävention aber zugleich auch ein Lösungsangebot darstellen.

Gesundheitsbildung und Gesundheitsförderung aller an der Institution Schule beteiligten Personen ist als eine gesamtschulische Aufgabe zu sehen, die das schulische Leitbild prägen sollte (Gropengießer, 2018, 149; KMK, 2012, 3) und die nicht ausschließlich in der Verantwortung des Biologieunterrichts liegen kann. Der Biologieunterricht nimmt im Rahmen der Gesundheitsbildung für die Vermittlung biologischer Fachkenntnisse eine führende Rolle ein. So lassen sich in den Bildungsstandards Biologie für den Mittleren Schulabschluss (KMK, 2004) diverse Standards in den Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung finden, die für die Gesundheitsbildung genutzt werden können. In abstrakterer Form trifft dies auch auf die Bildungsstandards Biologie für die Allgemeine Hochschulreife (KMK, 2020) zu. Andere Gestaltungselemente eines gesunden Schulklimas (z. B. Konfliktmanagement, zeitliche Gliederung des Tages) können nicht allein durch den Biologieunterricht geleistet werden, sondern sind Aufgabe der gesamten Schule.

Der Biologieunterricht als Fachunterricht hat u. a. die Aufgabe, Naturbegegnungen und Naturerfahrungen zu ermöglichen, um somit ganzheitliches Lernen zu fördern. Die positive Wirkung von Naturbegegnungen auf Gesundheit und Wohlbefinden ist empirisch gut belegt (Retzlaff-Fürst & Pollin, 2022). Hierbei übt, der psychoevolutionären Theorie nach (Ulrich 1984, 1999), Naturbegegnung einen

stressreduzierenden Effekt aus (Pollin & Retzlaff-Fürst, 2021; Retzlaff-Fürst & Pollin, 2022; Wilde et al., 2019, 258).

## 2. Theoretische Fundierung

### 2.1 *Der menschliche Körper als Ort der Beanspruchung*

Bereits 1989 wurde mit der UN-Kinderrechtskonvention dem Kind ein Recht auf Gesundheit zugesprochen (BMFSFJ, n.d, 3). In der „Jakarta Erklärung zur Gesundheitsförderung für das 21. Jahrhundert“ fordert die Weltgesundheitsorganisation Gesundheit als ein grundlegendes Menschenrecht ein (WHO, 1997, 1). Gesundheit definiert sie dabei als „ein Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens“ (WHO, 1946). Mit Blick auf die Prämisse der „Vollständigkeit“ in der Definition muss dieser Zustand als ein Ideal betrachtet werden, der nicht zu erreichen ist. Die psychischen und sozialen Komponenten finden sich auch in aktuelleren Definitionen wieder. Beispielsweise bezeichnet Hurrelmann Gesundheit als „den Zustand des Wohlbefindens einer Person, der gegeben ist, wenn diese Person sich psychisch und sozial im Einklang mit den eigenen Möglichkeiten und Zielvorstellungen und den jeweils gegebenen äußeren Lebensbedingungen befindet.“ (2010, 146).

Gesundheit bzw. Wohlbefinden ist also ein multidimensionales Konstrukt, das durch vielfältige Faktoren beeinflusst wird, deren Vorstellungen dazu einer sozialen Konstruktion unterliegen und es somit schwer ist, es in seiner Komplexität allumfassend und allgemeingültig zu definieren (Prümel-Philippson & Grossmann, 2021, 37). In diesem Beitrag steht das körperliche Wohlbefinden im Mittelpunkt. Der Blutdruck bzw. Puls werden dabei als biophysiological Parameter genutzt, um den Grad des „Wohlbefindens“ messbar zu machen und zu beschreiben.

Stress, in seiner ursprünglichen englischsprachigen Bedeutung als „Belastung“ bezeichnet, wird ganz allgemein als die Reaktion des Körpers auf „einen Reiz betrachtet (Rensing et al, 2013, 4). Es handelt sich also um eine Anpassungsreaktion des Körpers, die Diskrepanz zwischen Anforderung an die aktuelle Situation und der momentanen Fähigkeit diese zu bewältigen, auszugleichen. Als Reaktion auf einen Reiz werden neuronale Signale vom vegetativen Nervensystem entsendet. Das vegetative Nervensystem des Menschen übernimmt die Funktion der Steuerung der inneren Organe. Es besteht aus den beiden Subsystemen Sympathicus und Parasympathicus und ist in der Lage, Regelgrößen zu variieren. Die neurovegetative Steuerung der inneren Organe erfolgt überwiegend dual innerviert. D.h., dass sowohl sympathische als auch parasympathische Nervenstränge anliegen. Im Regelfall wirken sie antagonistisch. Als Reizreaktion auf einen Stressor entsendet das vegetative Nervensystem über die sympathischen Nervenstränge neuronale Signale ins Nebennierenmark. Es erfolgt die erhöhte Ausschüttung der Hormone Adrenalin und Cortisol in die Blutbahn. Bedingt durch das komplexe Zusammenwirken von sympathischen Nervenfasern an den Schrittmacherzellen des Herzens, sowie des gesteigerten Adrenalinausstoßes und des damit verbundenen frühzeiti-

geren Erreichens des Aktionspotenziales durch Calciumausschüttung während der Depolarisation, erfolgt die Erhöhung der Herzfrequenz (Müller et al., 2019, 255 ff). Die Beschleunigung der Herzfrequenz und eine damit einhergehende Steigerung des Blutdrucks ist eine kurzfristige Auswirkung von Stress als Anpassungsreaktion durch den menschlichen Organismus (Brinkmann, 2021, 201). Um eine situationsinadäquate Stressreaktion zu vermeiden, wirken parasympathische Nervenstränge antagonistisch. Der *Nervus vagus* ist dabei in der Lage, nach Ende einer Stresssituation die Herzfrequenz wieder zu reduzieren (Müller et al., 2019, 285).

„Für die Stressforschung sind vor allem die kardiovaskulären Stressindikatoren wie Herzfrequenz [und] Blutdruck [...] wegen ihrer relativ guten Messbarkeit von Interesse“ (Kasten & Fuchs, 2018, 185). Die Herzfrequenz kann präzise mittels Elektrokardiografie gemessen werden. Das Messverfahren setzt jedoch eine gewisse Expertise und Erfahrung voraus. Seine Anwendung ist daher für den Laien unbrauchbar. Alternative Messmethoden stellen die nicht invasive Messung des Blutdrucks mittels Manschette oder die optische Messung des Pulses mittels „Pulsuhr“ dar. Herzfrequenz, Blutdruck und Puls sind fachwissenschaftlich jedoch nicht als Synonyme zu verwenden, wie nachfolgende Definitionen zeigen:

- Herzfrequenz: gibt die Anzahl der ventrikulären Kontraktionen pro Minute an (Kasten & Fuchs, 2018, 185).
- Blutdruck (Gefäßdruck): gibt die Kraft (Druck) des Blutes auf die Gefäßwand an (Kasten & Fuchs, 2018, 185).
- Puls: ist die mechanische Ausdehnung der Druckwelle durch Kontraktion des Herzens von der Aorta in die Blutgefäße (Hildebrandt et al., 2021, 260).

Bedingt durch den Bau der Blutgefäße, ihre Lage zum Herzen und das Alter der Person, sind Herzfrequenz, Blutdruck und Puls einer Person vom Wert her nicht identisch. Aufgrund der strömenden Blutsäule durch die Blutgefäße können Blutdruck und Puls jedoch als Indikator für die Herzfrequenz gelten, denn, anhand des am „Handgelenks fühlbaren Puls[es]“ bestimmt der Arzt beim Menschen während der körperlichen Untersuchung die Herzfrequenz. Sie wird auch als Indikator [...] bei der Messung des systolischen Blutdrucks genutzt“ (Hildebrandt et al., 2021, 260). Als solche können sie als gute biophysiological Indikatoren für Belastung (gesteigerte Aktivität des Sympathicus) bzw. Entspannung (gesteigerte Aktivität des Parasympathicus) dienen.

## 2.2. Der Garten als Ort der Entspannung

In der Einleitung wurde bereits auf die psychoevolutionäre Theorie (Ulrich 1984, 1999) verwiesen. Sie wird häufig mit „Annahmen in Verbindung gebracht, wonach eine Präferenzierung von naturnahen Umwelten und vor allem entsprechende Wirkungen von Natur auf die seelische und körperliche Befindlichkeit [...] zusammenhänge“ (Gebhard & Menzel, 2013, 271). Die Wirkung von Naturbegegnung und Naturerfahrung auf das physische, psychische und soziale Wohlbefinden ist

schon länger Gegenstand zahlreicher Forschungsbemühungen. Stellvertretend für diesen Umfang an empirischen Daten sei hier auf die Beiträge Gebhard & Menzel, 2013; Münsterlein, 2021 und Retzlaff-Fürst & Pollin, 2022 verwiesen. Übereinstimmend kommen die Beiträge bzgl. des physischen Wohlbefindens zum Ergebnis, dass Naturbegegnung eine „stressreduzierende Wirkung“ (Wilde et al., 2019, 258) hat und u. a. durch „eine Verbesserung der kardiovaskulären Körperfunktionen [...] wie z. B. einer Senkung des Blutdrucks“ (Münsterlein, 2021, 123) „eine Erholung von [...] Stress“ (Gebhard & Menzel, 2013, 271) möglich ist. Es ist daher nicht verwunderlich, dass mittlerweile auch bei Planungsmaßnahmen für städtische Raumbebauungen der sie umgebende Naturraum mitgedacht und -betrachtet wird (Münsterlein, 2021, 117 f.). Diese Forderungen können so auch einen Anspruch auf Gültigkeit für Schulgebäude und -gelände geltend machen. So findet sich bspw. in den „Leitlinien für leistungsfähige Schulbauten in Deutschland“ die Empfehlung, dass Schulen mit „vielfältigen Bewegungsräumen und Sportmöglichkeiten, ausreichend Pflege- und Betreuungsangeboten sowie attraktiven Erholungs- und Rückzugsbereichen [...] die räumlichen Voraussetzungen für einen gesunden Schulalltag bieten [sollen]“ (MSJuG et al., 2017, 16). Das Schulgelände und/oder ein Schulgarten können eine Vielzahl dieser „Handlungsräume“ umfassen (Retzlaff-Fürst, 2016, 421) und ist mitunter Gegenstand gültiger bildungspolitischer Rahmendokumente für die Unterrichtsgestaltung. So können bspw. laut Rahmenplan Gesundheitserziehung Mecklenburg-Vorpommern im Themenbereich „Schule als gesunder Lebensraum“ die Themen „Schule als gesunder Lebens- und Lernort“ oder „Schulgestaltung, z. B. Schulgebäude, Schulhof“ angesprochen werden. Kombinationen mit anderen Themen des Rahmenplanes wie bspw. „Stressbewältigung“ oder „Konfliktmanagement“ sind dabei durchaus denkbar (MBWK, 2004, 7 f.)

### 3. Forschungsfrage und methodisches Design

In der Einleitung wurde die Aufgabe und Verantwortung der Schule und des Biologieunterrichts für die Gesundheitsbildung als Leitbild von Schule und als Fachprofil des Biologieunterrichts skizziert. Mit der theoretischen Rahmung wurden Stress und seine Auswirkung auf den menschlichen Körper aus biophysiologicaler Sicht, Möglichkeiten der Stressmessung sowie die Potenziale von Gärten mit den gesundheitsförderlichen Effekten dargestellt. Daraus ergeben sich die folgenden Forschungsfragen:

1. Welche Auswirkungen hat das praktische Arbeiten an „grünen“ Lernorten während eines Bildungsangebots auf den stressinduzierten Blutdruck?
2. Mit welchen technischen Mitteln kann die Auswirkung auf den stressinduzierten Blutdruck forschungsökonomisch erhoben werden?

Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden Datensätze aus je drei einzelnen Studien zugrunde gelegt. Das „praktische Arbeiten“ umfasst sowohl naturwissenschaftlich-biologisches Arbeiten (Beobachten, Untersuchen, Experimentieren),

Gartenarbeiten (Aussaat, Unkraut jäten, harken) sowie leichte Übungen im Wald (Beobachten, Sammeln, einfache Bewegungsübungen). Die Studien werden im Folgenden in ihren wesentlichen Zügen kurz dargestellt.

*Studie 1 „Uni-Lehre“* (n = 10): Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen einer universitären Pflichtlehrveranstaltung für Studierende des Lehramts Biologie. Die Lehrveranstaltung fand im Hochschulgarten im Botanischen Garten der Universität Rostock statt. Die Teilnehmenden bearbeiteten zu Beginn einen unangekündigten Test über biologisches Allgemeinwissen. Während des Tests und bei der sich anschließenden Gartenarbeit (z. B. Unkraut jäten, Beet umgraben, Pflanzen beschneiden) wurde mittels Manschetten-Blutdruckmessgerät (Modell: SANITAS SBM 03) der Blutdruck der Teilnehmenden über die Dauer von 90 Minuten zu vier Zeitpunkten manuell erhoben und dokumentiert. Test als auch Gartenarbeit gelten dabei als Stressoren. Die Daten wurden im Frühling 2014 erhoben.

*Studie 2 „Waldtherapie“* (n = 17): Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen einer Qualifizierungsmaßnahme zur/zum „Waldtherapeut\*in“. Die Teilnehmenden haben nach einer theoretischen Einführung im Seminarraum praktische Übungseinheiten im Wald durchgeführt und diese anschließend im Raum ausgewertet. Die Messung und Dokumentation des Blutdrucks wurde mittels „Fitness-Uhr“ (Modell: Mi Band 3) durchgeführt. Die Messung erfolgte zu sieben Zeitpunkten über die gesamte Dauer des Veranstaltungstages (5 h). Die erhobenen Daten wurden im „Nutzeraccount“ der Fitness-Uhr gespeichert und anschließend zentral in einem Tabellenkalkulationsprogramm zusammengeführt. Die Phasen der Aktivierung gelten als Stressoren. Die Daten wurden im Oktober 2019 erhoben.

*Studie 3 „Zertifikatskurs“* (n = 9): Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen des freiwilligen Zertifikatskurses „Schulgärten – ökologisch gestalten und zum Lernen nutzen“. Am Kurs nahmen Lehramtsstudierende, Referendar\*innen, praktizierenden Lehrkräfte sowie Pädagog\*innen und Umweltbildner\*innen teil. Themen des Kurses waren u. a. einen Garten gemeinsam mit allen schulischen Akteur\*innen zu planen und zu erhalten, das Schulumfeld zu gestalten sowie den Garten als Ort der Erholung und der Gesundheitsbildung zu entwickeln und wahrzunehmen. Die Auswirkung des Arbeitens auf die Herzfrequenz wurde bei dieser Studie über den Puls mittels „Fitness-Uhr“ (Modell: Mi Band 3) aller fünf Minuten über die gesamte Dauer der sechs Einzelveranstaltungen (à 90 Minuten) automatisch gemessen und im „Nutzeraccount“ der Fitness-Uhr gespeichert. Bedingt durch die thematische und methodische Ausgestaltung des Kurses gliederte sich dieser in zwei eher theoretische Veranstaltungen, die im geschlossenen Raum stattfanden und drei praktische Veranstaltungen, die im Hochschulgarten der Universität Rostock durchgeführt wurden. Indoor- und Outdoor-Veranstaltungen werden dabei als Kontroll- und Interventionsveranstaltungen gesehen. In allen fünf Veranstaltungen erfolgten Stressoren durch Aktivierung und praktisches Tätig sein der Teilnehmenden. Die Daten wurden zwischen April und Juli 2019 erhoben.

## 4. Ergebnisse

Der biophysiological Indikator für Stress (Blutdruck bzw. Puls) wurde für die Teilnehmenden der einzelnen Veranstaltungen jeweils separat über die verschiedenen Messzeitpunkt erhoben. Zur besseren grafischen Darstellung wurde daher der Durchschnitt des jeweiligen biophysiological Indikators pro Messzeitpunkt ermittelt.

Abbildung 1 zeigt den durchschnittlichen systolischen Blutdruck in Abhängigkeit des Messzeitpunkts der Teilnehmenden für die beiden Veranstaltungen „Uni-Lehre“ und „Waldtherapie“. Der Messzeitpunkt stellt dabei auch den zeitlichen Fortgang der jeweiligen Veranstaltung dar. Die Darstellung erfolgt für die beiden Veranstaltungen „Uni-Lehre“ und „Waldtherapie“ getrennt. Die Trendlinie je einzelner Veranstaltung zeigt einen negativen Anstieg. Das bedeutet, dass der durchschnittliche systolische Blutdruck der Teilnehmenden trotz Aktivierungen (diese entsprechen Stressoren) über den zeitlichen Verlauf der jeweiligen Veranstaltung abnimmt.

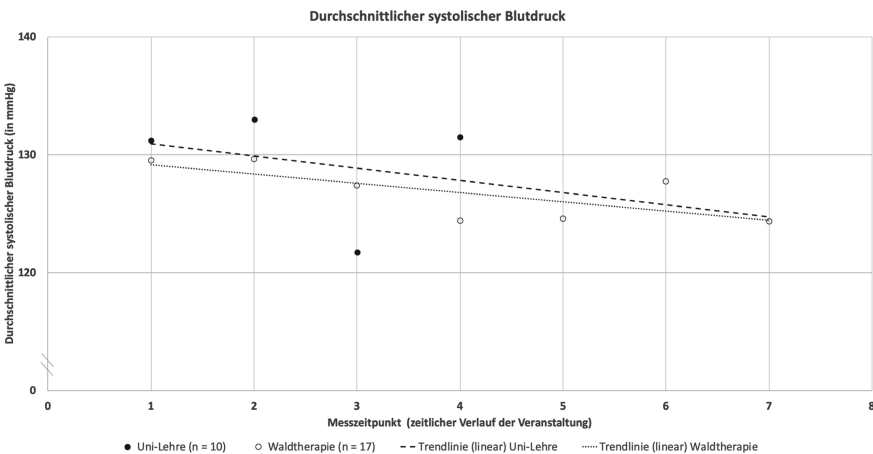


Abbildung 1: Durchschnittlicher systolischer Blutdruck der Teilnehmenden in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs der Veranstaltung (eigene Darstellung).

Abbildungen 2 und 3 zeigen den durchschnittlichen Puls in Abhängigkeit des Messzeitpunkts der Teilnehmenden für die Veranstaltung „Zertifikatskurs“. Der Messzeitpunkt stellt dabei auch den zeitlichen Fortgang der jeweiligen Veranstaltung dar. Die Darstellung erfolgt getrennt nach den beiden Veranstaltungsorten. „Die Stressreaktion ist eine Disposition, d. h. eine individuelle Bereitschaft in spezifischer Weise auf Stress zu ‚antworten‘“ (Brinkmann, 2021, 200). Um diesem gerecht zu werden, erfolgen, u. a. aufgrund der höheren Datenmenge und der verschiedenen Orte, für die Erhebung „Zertifikatskurs“ statistische Berechnungen zur Berücksichtigung der individuellen Reaktionsbereitschaft der Teilnehmenden.

Abbildung 2 stellt die Daten für die beiden Veranstaltungen dar, die im Innenraum durchgeführt wurden. In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass die Trendlinie je einzelner Veranstaltung einen negativen Anstieg aufweist. Das bedeutet, dass der durchschnittliche Puls der Teilnehmenden trotz Aktivierungen (diese entsprechen Stressoren) über den zeitlichen Verlauf der beiden Veranstaltung abnimmt.

Die statistischen Berechnungen zeigen jedoch keinen signifikanten Zusammenhang. Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung für die erste Veranstaltung im Innenraum (Sphärizität nicht angenommen: Greenhouse-Geisser (119) = 0,279) zeigt, dass die Abnahme des Pulses nicht mit dem Messzeitpunkt zusammenhängt ( $F(4,181; 29,266) = 1,956, p = 0,125, = 2,18$ ). Diese Aussage trifft auch auf die zweite Veranstaltung im Innenraum zu (Sphärizität nicht angenommen: Greenhouse-Geisser (275) = 0,065;  $F(1,503; 3,007) = 1,652, p = 0,313, = 0,425$ ).

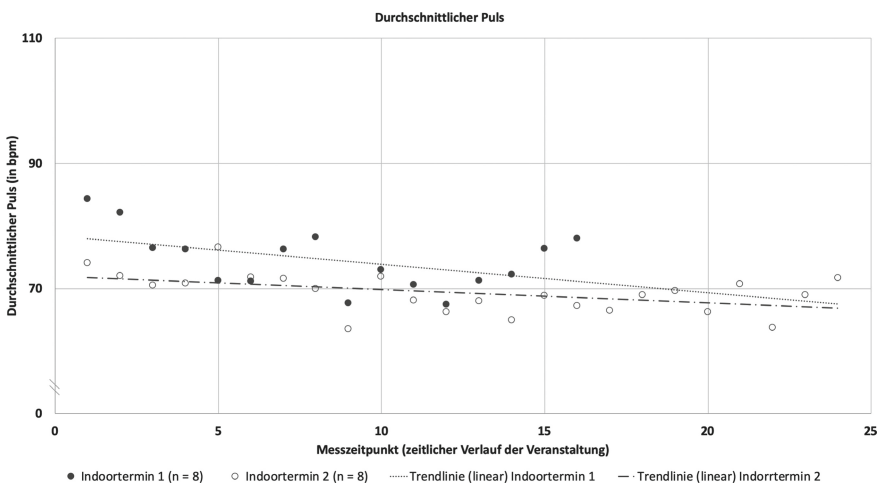


Abbildung 2: Durchschnittlicher Puls der Teilnehmenden des Zertifikatskurses in den Veranstaltungen im geschlossenen Raum in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs der Veranstaltung (eigene Darstellung).

Abbildung 3 zeigt die Daten, die bei den drei Veranstaltungen im Hochschulgarten erhoben wurden. Die Trendlinie für die beiden Veranstaltungen Gartentermin 1 und Gartentermin 3 weisen einen negativen Anstieg auf, hier sinkt der durchschnittliche Puls der Teilnehmenden trotz Aktivierungen über den zeitlichen Verlauf der beiden Veranstaltungen. Für die Veranstaltung Gartentermin 2 zeigt die Trendlinie einen positiven Anstieg. Der durchschnittliche Puls der Teilnehmenden steigt mit der Aktivierung und im zunehmenden zeitlichen Verlauf der Veranstaltung.

Die statistischen Berechnungen zeigen für zwei der drei Veranstaltungen im Garten einen signifikanten Zusammenhang. Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung für die erste Veranstaltung im Garten (Sphärizität nicht angenommen: Greenhouse-Geisser (560) = 0,108) zeigt, dass die Abnahme des Pulses mit dem Messzeitpunkt zusammenhängt ( $F(3,557; 17,784) = 3,229, p = 0,041, = 0,392$ ).

Es handelt sich hierbei nach Cohen (1992) um einen starken Effekt ( $f = 0,80$ ). Diese Aussage trifft auch auf die zweite Veranstaltung im Garten zu (Sphärizität nicht angenommen: Greenhouse-Geisser (665) = 0,119;  $F(4,299; 25,792) = 3,407$ ,  $p = 0,021$ , = 0,362). Auch hierbei handelt es sich um einen starken Effekt ( $f = 0,75$ ) nach Cohen (1992). Für die dritte Veranstaltung im Garten konnte kein signifikanter Zusammenhang berechnet werden (Sphärizität nicht angenommen: Greenhouse-Geisser (629) = 0,053;  $F(1,869; 3,739) = 2,017$ ,  $p = 0,253$ , = 0,502).

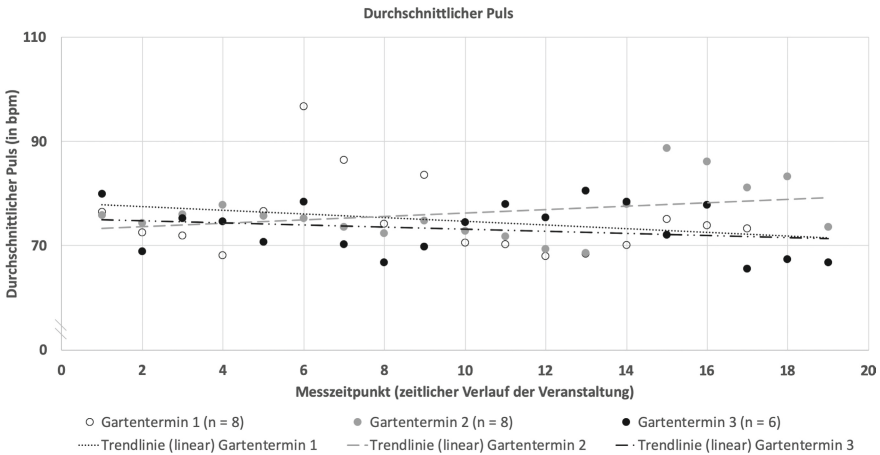


Abbildung 3: Durchschnittlicher Puls der Teilnehmenden des Zertifikatskurses in den Veranstaltungen im Garten in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs der Veranstaltung (eigene Darstellung).

## 5. Diskussion und Ausblick

Die Zusammenfassung der vorgestellten Untersuchungen sollte klären,

- inwieweit praktische Arbeiten im schulischen Umfeld einen Einfluss auf den stressinduzierten Blutdruck haben und
- welche technischen Geräte zur Messung des stressinduzierten Blutdrucks geeignet sind.

Die Daten der Studien „Uni-Lehre“ und „Waldtherapie“ zeigen einen Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen systolischen Blutdruck der Teilnehmenden und dem Messzeitpunkt. Der Messzeitpunkt ist ein Indikator für den zeitlichen Fortgang der Veranstaltung. Er zeigt, ob der Wert sich im Vergleich zu einem vorherigen Wert verändert hat. Bereits kleinere Veränderungen des biophysiologicalen Parameters können sowohl mit dem Blutdruckmessgerät als auch der Pulsuhr gemessen werden. Der systolische Blutdruck ist somit eine geeignete Größe zur Ermittlung der Stressreaktion auf individueller Ebene. Der Blutdruck kann als ein objektiver Wert gelten, anders, als wenn bspw. die Färbung der Haut mittels Skala

aufgrund der Weitung der Blutgefäße in Folge einer Stressreaktion durch Beobachtende ermittelt und protokolliert worden wäre.

Die Daten der Studie „Uni-Lehre“ sind durch das verwendete Messgerät (Blutdruckmessmanschette) ein Stück weit zu relativieren. Das Anlegen und Messen mittels Blutdruckmessmanschette kann ggf. schon einen Stressor darstellen und sich ggf. als Fehler durch die einzelnen Messungen ziehen. Da die Daten pro Teilnehmenden immer mit dem gleichen (teilnehmendenspezifisch gekennzeichneten) Messgerät erhoben wurden, werden sie ggf. durch die Messmethode in ihrer absoluten Ausprägung beeinflusst, das relative Verhältnis zu den anderen Messungen wird dadurch jedoch nicht beeinflusst. Zusätzlich ist ein nicht unerheblicher Zeitfaktor durch An- und Ablegen der Blutdruckmessmanschette mit zu berücksichtigen.

Es wurde daher mit der Fitness-Uhr auf ein optisches Verfahren zur Ermittlung eines biophysiologicalen Stressindikators umgestellt. Die Fitness-Uhr ist im Vergleich zur Blutdruckmessmanschette unauffälliger, handlicher und leichter, sodass sie während der gesamten Dauer der Veranstaltungen am Handgelenk der Teilnehmenden verbleiben kann. Somit können kontinuierlich Messdaten erhoben werden. Das sind im konkreten Beispiel der „Waldtherapeut\*innen“ sieben definierte Zeitpunkte bzw. im Zertifikatskurs aller fünf Minuten, sodass über die Dauer der Veranstaltung bspw. bis zu 37 Messwerte pro Teilnehmenden für die zweite Gartenseminarsitzung vorliegen. Durch die Marken- und Produktnähe der Fitness-Uhr zu Fitnessarmbändern, Smartwatches o.ä. bestehen hier weniger Berührungängste der Teilnehmenden. Durch die inhaltliche, methodische und somit auch organisatorische Ausgestaltung des Zertifikatskurses kann zwischen Veranstaltungen in einem geschlossenen Raum und Veranstaltungen im Garten unterschieden werden. Da weitere Faktoren wie bspw. Aktivierungen (im Sinne von Stressoren) oder Lehrende sowohl im geschlossenen Raum als auch in den Gartenveranstaltungen gleichblieben, können die Gartenveranstaltungen als Treatment und die Teilnehmenden als verbundene Stichprobe betrachtet werden. Dies lässt statistische Berechnungen zu. Die statistischen Berechnungen für die Veranstaltungen im Garten deuten darauf hin, dass der Garten als Ort durchaus einen Einfluss auf die Stressreaktion hat, sowohl in einem förderlichen als auch hinderlichen Maße. So konnte für die erste Veranstaltung im Garten eine signifikante Abnahme, in der zweiten Veranstaltungen eine signifikante Steigerung des Pulses über die Zeit ermittelt werden. Dies kann ggf. auf die konkrete Tätigkeit zurückgeführt werden. So haben frühere Erhebungen und Analysen gezeigt, dass der Blutdruck bei Teilnehmenden, die leichte Gartenarbeiten ausgeführt haben sinkt, bei den Teilnehmenden, die am gleichen Ort, zur gleichen Zeit schwere Gartenarbeiten durchgeführt haben steigt (Retzlaff-Fürst, 2016, 1856). Dies ist eine wichtige Erkenntnis für die Ausgestaltung von Angeboten, die den erholungsförderlichen Effekt vom Garten berücksichtigen und nutzen wollen.

Einschränkend sei an dieser Stelle auf die Stichprobe hingewiesen. Die relativ geringe Anzahl an Teilnehmenden und somit Fällen in ihrer Absolutzahl wird eher unproblematisch gesehen. Herausfordernder ist die Sicherstellung bestimmter Voraussetzungen, denn die „Anwendung parametrischer Verfahren bereitet insbesondere bei der Untersuchung kleinerer Stichproben Probleme, wenn wichtige Voraussetzungen – z. B. normalverteilte Merkmale – verletzt sind“ (Bortz & Lienert,

2008, 13). Liegen diese Voraussetzungen nicht vor, müssen verteilungsfreie Test verwendet werden. Sie sind, bedingt durch die schwächeren Voraussetzungen, jedoch auch schwächer in ihrer Aussagekraft. Wesentlich kritischer sind die Stichproben zu betrachten, die den drei Studien zu Grunde liegen. Es handelt sich hierbei nicht um zufällige Stichproben. Bei den drei Erhebungen „Uni-Lehre“, „Waldtherapie“ und „Zertifikatskurs“ nahmen die Teilnehmenden freiwillig teil. Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass die Teilnehmenden bereits eine Affinität zum Thema sowie zur Natur bzw. Garten haben. Somit ist das Kriterium der Repräsentativität nicht gewahrt. Rückschlüsse aus den Daten auf die Allgemeinheit (Grundgesamtheit) sind daher nicht bzw. nur in bedingtem Maße zulässig (Bortz & Lienert, 2008, 23). Für die Teilnehmender kann zusammenfassend festgestellt werden, dass sich der Puls als biophysiologicaler Stressindikator im Garten, im Vergleich zu den Veranstaltungen, die nicht im Garten stattfanden, sich auf einem signifikanten Niveau verändert. Für weitere statistische Berechnungen bedarf es Studien mit größeren Stichproben, da für größere Stichproben wichtige Voraussetzungen, wie bspw. Normalverteilung, angenommen wird und statistische Test bei größeren Stichproben bei Nichterfüllung dieser Voraussetzungen weniger anfällig sind.

Mit einer, dem Design-Based-Research entsprechend in mehreren Zyklen (Pilotierungs-, Haupt- und Replikationsstudie) gegliederten Studie, wird aktuell untersucht, welche „Auswirkungen [die] Nutzung eines Schulgartens im naturwissenschaftlichen Unterricht auf das Wohlbefinden“ (Pollin & Retzlaff-Fürst, 2018, 195) der Schülerinnen und Schüler hat. Insgesamt liegen mittels Fragebogen und Beobachtungsbögen erhobene Daten von über 200 Schülerinnen und Schülern vor. Die bisherige Auswertung der Hauptuntersuchung (n = 124) bestärken die Erkenntnisse, die aus den Daten der Studien „Uni-Lehre“, „Waldtherapie“ und „Zertifikatskurs“ gewonnen wurden. Für die Hauptuntersuchung kann aufgezeigt werden, dass „sowohl im Klassenraum wie auch im Garten [...] Werte gemessen [wurden], die auf ein hohes Wohlbefinden schließen lassen. [Die] Werte im Garten [waren] im Vergleich zum Klassenraum signifikant höher. Gleiches gilt für die wahrgenommenen Gefühle und die soziale Interaktion“ (Pollin & Retzlaff-Fürst, 2018, 203). Weiterführende und vergleichende Betrachtungen der einzelnen Zyklen inkl. qualitativer und quantitativer Auswertung erfolgt in der Monografie (Pollin, n. d.) zur Untersuchung.

Die angeführten Studien zeigen die positive Wirkung auf, die Orte der Naturbegegnung auf biophysiological Stressindikatoren wie Blutdruck oder Puls bzw. auf Wohlbefinden und soziale Interaktion ausüben. Mit Blick auf eine real zunehmende und/oder subjektiv wahrgenommene Steigerung der Stresserlebens bei Lehrkräften sowie Schüler\*innen kann Schule und Unterricht hier durch inhaltliche und methodische Gestaltung von Lernangeboten eine Lösungsoption bieten. Räume der Naturbegegnung, „grüne Lernorte“ können bewusst als Lernräume mit wohlbefindensförderlichem Charakter in der Planung berücksichtigt und aufgesucht werden. Im Idealfall befinden sich diese Räume auf dem Schulgelände bzw. in unmittelbarer Nähe. Ihre aktive Einbindung als Ort zum und für das Lernen legitimiert sich u. a. aus den angeführten Studien und wird teilweise auch durch bildungspolitische Basisdokumente (z. B. Rahmenplan Gesundheitserziehung Mecklenburg-Vorpommern) gedeckt.

## Literatur

- Bortz, J. & Lienert, G. A. (2008). *Kurzgefasste Statistik für die Klinische Forschung. Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Brinkmann, R. (2021). *Angewandte Gesundheitspsychologie*. München: Pearson.
- BMFSFJ (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend) (n. d.). *Übereinkommen über die Rechte des Kindes VN-Kinderrechtskonvention im Wortlaut mit Materialien*.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159.
- Gebhard, U. & Menzel, S. (2013). Naturwahrnehmung von Kindern und Jugendlichen. In J. Groß, M. Hammann, P. Schmiemann & J. Zabel (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 269–285). Berlin: Springer-Verlag.
- Gropengießer, I. (2018). Gesundheitsbildung. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie* (S. 148–156). Hallbergmoos: Aulis Verlag.
- Hildebrandt, J.-P., Bleckmann, H. & Homberg, U. (2021). *Penzlin – Lehrbuch der Tierphysiologie*. Berlin: Springer Spektrum.
- Hurrelmann, K. (2010). *Gesundheitssoziologie: Eine Einführung in sozialwissenschaftliche Theorien von Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung*. Weinheim: Beltz.
- Kasten, N. & Fuchs, R. (2018). Methodische Aspekte der Stressforschung. In R. Fuchs & M. Gerber (Hrsg.), *Handbuch Stressregulation und Sport* (S. 179–201). Berlin: Springer VS.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2012). *Empfehlung zur Gesundheitsförderung und Prävention in der Schule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.11.2012)*.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2020). *Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020)*.
- Lüdke, K. (2019). *Stressbewältigung für Lehrkräfte Eine empirische Studie*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- MBWK (Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern) (2004). *Rahmenplan Gesundheitserziehung für die Jahrgangsstufe 1–13*.
- MSJuG (Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft), BDA (Bund Deutscher Architekten) & VBE (Verband Bildung und Erziehung) (Hrsg.) (2017). *Leitlinien für leistungsfähige Schulbauten in Deutschland*. Bonn, Berlin: Buersche Druck- und Medien GmbH.
- Müller, W. A., Frings, S. & Möhrlein, F. (2019). *Tier- und Humanbiologie*. Berlin: Springer Spektrum.
- Münderlein, D. (2021). *Macht Landschaft glücklich. Ermittlung von landschaftsbezogenem Wohlbefinden und Erholung für die räumliche Planung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

- Pollin, S. (n. d.). Garten und Gesundheit – eine empirische Untersuchung zur Förderung von psychischen Wohlbefinden und sozialer Kompetenz bei Schüler\*innen der Jahrgangsstufe 6 durch naturwissenschaftlichen Unterricht im Schulgarten. (Arbeitstitel der Dissertation).
- Pollin, S. & Retzlaff-Fürst, C. (2018). Förderung von Wohlbefinden und sozialer Kompetenz bei Schüler\*innen durch naturwissenschaftlichen Unterricht im Schulgarten. In M. Hammann & M. Lindner (Hrsg.), *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik* (Band 9) (S. 191–206). Innsbruck: Studien Verlag.
- Pollin, S. & Retzlaff-Fürst, C. (2021). The school garden, a social and emotional place. *Frontiers in Psychology* 12:567720. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.567720>
- Prümel-Philippsen, U. & Grossmann, B. (2021). Von der Krankheitsprävention zur Gesundheitsförderung – Hintergründe, Stand und Perspektiven in Deutschland. In M. Tiemann & M. Mohokum (Hrsg.), *Prävention und Gesundheitsförderung* (S. 37–46). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Raufelder, D. (2014). Sozio-emotionale Aspekte im Schulkontext – Eine empirische Studie zu den Prädiktoren und zur Minimierung von Stress, Einsamkeit und Depression bei Jugendlichen. In A. Prengel & U. Winklhofer (Hrsg.), *Kinderrechte in pädagogischen Beziehungen. Band 2: Forschungszugänge*. (S. 211–223). Opladen, Berlin & Toronto: Barbara Budrich.
- Rensing, L., Koch, M., Rippe, B. & Rippe, V (2013). *Mensch im Stress. Psyche, Körper, Moleküle*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Retzlaff-Fürst, C. (2016). Schulgelände und Schulgarten. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie* (S. 421–428). Halbermoos: Aulis Verlag.
- Retzlaff-Fürst, C. (2016). *Biology Education & Health Education: A School Garden as a Location of Learning & Well-being*. *Universal Journal of Educational Research* 4(8): 1848–1857.
- Retzlaff-Fürst, C. & Pollin, S. (2022). Naturerfahrung als Quelle des Wohlbefindens – Zum Verhältnis von Naturerfahrung und Gesundheit. In: U. Gebhard, A. Lude, A. Möller & A. Moormann (Hrsg.), *Naturerfahrung und Bildung* (S. 81–103). Wiesbaden: Springer VS.
- RKI (Robert Koch-Institut) (2020). *AdiMon-Themenblatt: Stressbelastung bei Kindern und Jugendlichen*.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 224(4647): 420–421.
- Ulrich, R. S. (1999). Effects of gardens on health outcomes. In C. Cooper- Marcus & M. Barnes (Hrsg.), *Healing gardens: Therapeutic benefits and design recommendations* (S. 27–86). New York: Wiley.
- WHO (Weltgesundheitsorganisation) (1999). *Das Rahmenkonzept „Gesundheit für alle“ für die Europäische Region der WHO*. Kopenhagen: Regionalbüro für Europa.
- WHO (World Health Organization) (1946). *Constitution of the World Health Organization*. New York: WHO.
- WHO (Weltgesundheitsorganisation) (1997). *Jakarta Erklärung zur Gesundheitsförderung für das 21. Jahrhundert*. Jakarta, Indonesien.

Wilde, M., Retzlaff-Fürst, C., Scheersoi, A., Basten, M. & Groß, J. (2019). Non-formales Biologielernen mit Schulbezug. In J. Groß, M. Hammann, P. Schmie-mann & J. Zabel (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 251–268). Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

## Autoren

**Torsten Kreher** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachdidaktik Biologie der Universität Rostock und beschäftigt sich dort im Rahmen seiner Promotion mit dem Thema der Förderung des Verständnisses vom Wesen der Naturwissenschaften bei Schüler\*innen der Sekundarstufe I durch naturwissenschaftliches Arbeiten im Schulgarten.

[torsten.kreher@uni-rostock.de](mailto:torsten.kreher@uni-rostock.de)

**Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Carolin Retzlaff-Fürst** leitet die Arbeitsgruppe Fachdidaktik Biologie der Universität Rostock. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Umweltbildung, Garten und Gesundheit sowie Aufgabenkultur und des Naturobjekts im Biologieunterricht. Aktuell wirkt sie bei der Erstellung von bundesweiten Abituraufgaben für die Biologie mit.

[carolin.retzlaff-fuerst@uni-rostock.de](mailto:carolin.retzlaff-fuerst@uni-rostock.de)