# Warten in heilsamer Umgebung

## Stress- und angstreduzierende bauliche Gestaltung in Kindernotaufnahmen

Georg Thomaschvili

Die Versorgung in Kindernotaufnahmen geht für Kinder und Angehörige in vielen Fällen mit einem hohen Angst- und Stressempfinden einher. Die vorliegende Arbeit dient der Ermittlung von evidenzbasierten baulichen Maßnahmen, die das Stress- und Angstempfinden von Kindern und ihren Angehörigen in Wartebereichen von Kindernotaufnahmen reduzieren könnten. Anschließend an eine systematische Literaturrecherche wurden Handlungsempfehlungen für den architektonischen Entwurf formuliert. Der Einsatz von farbigen Beleuchtungskonzepten und Multisensorik in der Innenarchitektur ist durch Studien belegt, jedoch besteht dabei noch weiterer Forschungsbedarf bezüglich Effekten auf pädiatrische Patient:innen.

## EINLEITUNG

### Kinder und Angehörige in Notaufnahmen

2018 stellten Kinder 5 % der Patient:innen in Notaufnahmen in Deutschland dar. [1] Die Versorgung erfolgt in größeren Kliniken oft in separaten Kindernotaufnahmen. Die Situation ist gekennzeichnet durch seltene, aber heikle Notfallsituationen, aber auch durch die unerlässliche Einbeziehung der Angehörigen von der Aufnahme bis zur Entlassung. [1]

Mehrere Untersuchungen weisen auf eine hohe Stress- und Angstbelastung von Angehörigen und pädiatrischen Patient:innen hin. [2] Im konventionellen Wartebereich können eine lange Wartezeit und fehlende empfundene Kontrollmöglichkeit auftreten. Problematische Umgebungsfaktoren sind z. B. Überfüllung, Lärm, fehlendes Tageslicht, unangenehme Gerüche, Reizüberflutung oder Monotonie. [2] In den Wartebereichen treffen nicht nur unterschiedliche Altersgruppen mit ihren jeweiligen Bedürfnissen aufeinander, die klinische Umgebung ist häufig für das Kind ungewohnt und belastend. In diesem Kontext können sich Stress und Angst im Wartebereich verstärken, wenn Ablenkung fehlt. [2]

Die Einschätzungen und Ängste von Kindern können sich in Bezug auf die Umwelt signifikant von Einschätzungen Erwachsener unterscheiden. Dies umfasst z. B. das Schmerzempfinden, aber auch Einschätzungen von entspannenden Faktoren. [3, 4, 5] Es ist daher wichtig, die Perspektiven von Kindern und Angehörigen bei der stress- und angstreduzierenden Gestaltung von Wartebereichen einzubeziehen. [6]

Generell wurde mit einer subjektiv empfunden längeren Wartezeit eine geringere Zufriedenheit von Kindern und Angehörigen beobachtet. [5] In einer Untersuchung zur allgemeinen Gestaltung von Krankenhäusern äußerten Kinder, dass sie einen gewissen Grad an empfundener Kontrolle und Wahlmöglichkeiten brauchen. [7] Dies stimmt überein mit der nachfolgend dargestellten „Theory of Supportive Design“.

### Theoretische Grundlagen

Das bauliche Umfeld kann sich psychologisch direkt oder indirekt auf die Nutzer:innen auswirken. Rehn und Schuster beschrieben einen „Design Placebo Effekt“, der indirekt Auswirkungen auf das Gesundheitsverhalten von Personen und deren Urteile über die Qualität der Gesundheitsversorgung haben kann. [8] Angesichts dieses Effektes ist es von Interesse, ob auch das Stress- und Angstempfinden durch das bauliche Umfeld beeinflusst werden kann.

Die „Theory of Supportive Design“ von Roger Ulrich bietet eine theoretische Grundlage für durch die Umwelt verringerte Angst und Stress bei Patient:innen. Entscheidend ist, dass bauliche Umwelten das Coping bei Stress unterstützen könnten, wenn der Entwurf ein Gefühl von Kontrolle, Zugang zu Privatheit, soziale Unterstützung und einen Zugang zu Natur und anderen positiven Ablenkungen fördert. [9] Im Allgemeinen bezeichnet Coping die Reaktionen einer Person zur Bewältigung von belastenden Situationen.

Laut dem Konzept der „Positiven Ablenkung“ können Patient:innen sich ohne Stimulation aus der Umwelt stärker auf eigene stresserzeugende Gedanken konzentrieren. Der Aufbau von Stress würde durch eine Ablenkung verhindert, die die Aufmerksamkeit ausreichend erregen kann. [10]

### Stress, Angst und die bauliche Umwelt

Besuche in Notaufnahmen können durch diverse Faktoren Angst provozieren, darunter z. B. Lärm, fremde Menschen, fehlende Kontrolle und Befürchtungen bezüglich Unbekanntem (wie Intervention, Diagnose, etc.). [11]

„Angst [ist ein emotionaler] Zustand [...], gekennzeichnet durch Anspannung, Besorgtheit, Nervosität, innere Unruhe und Furcht vor zukünftigen Ereignissen.“ [12] Ablenkungen während Prozeduren oder dem Klinikaufenthalt wurden bei Kindern und Angehörigen mit geringerer Angst, Schmerz und Distress assoziiert. [11, 13] Dabei scheint auch eine passive Ablenkung, z. B. durch die Gestaltung der Klinik wirksam zu sein.

„Stress kann [allgemein] als intensiver, unangenehmer Spannungszustand in einer stark aversiven Situation verstanden werden [...]“. [14] Dass Disstress, also die schädliche Form von Stress, zu körperlichen Schäden führen kann, ist bewiesen. Stress wird maßgeblich durch das individuelle Coping einer Person bewältigt. Reaktionen auf stressverursachende Reize sind von Person zu Person unterschiedlich. [14]

Bauliche Maßnahmen in Wartebereichen, die soziale Interaktion fördern, könnten zur Stressreduktion beitragen, so z. B. flexibel anzuordnende Sitzmöbel, die auch in kleinen Gruppen aufgestellt werden können. Dies bietet sich besonders in Kinderwartebereichen an. Linear entlang der Wände angeordnete, fixe Sitzgruppen können soziale Interaktion erschweren. Eine Einbindung des Leitsystems der Klinik in den Wartebereich, z. B. mittels Übersichtskarten und Schildern kann Stress durch mangelnde Orientierung und Übersicht entgegenwirken. Hohe Lärmpegel durch Patient:innen oder medizinische Geräte stellen ebenfalls eine Stressquelle dar und können z. B. mit schallabsorbierenden Decken verringert werden. Eine ausreichende Tageslichtversorgung kann ebenfalls ein stressreduzierender Aspekt sein. [15]

### Problemstellung

Stress und Angst zusätzlich zu den vorhandenen Symptomen können eine Vielzahl von ungünstigen Auswirkungen auf pädiatrische Patient:innen haben, darunter eine schlechtere Adhärenz und Kooperation bei der Untersuchung, nebst physiologischen und psychologischen Auswirkungen. [16] In der Wartezeit wirkt der Raum mit seinen Eigenschaften (Oberflächen, Geometrie, Licht, Ausblicke, etc..) besonders auf die Nutzer:innen. Somit kommt ihm eine gewisse Rolle für das Wohlbefinden zu. Es ist denkbar, dass sich unbedacht gewählte Raumeigenschaften ungünstig auf die psychische und körperliche Situation des Kindes auswirken und vorhandene Stressreaktionen der Angehörigen verstärken können. Planungsprozesse im Gesundheitsbau erlauben es Planenden jedoch oft nicht, sich vertieft mit den Bedürfnissen der jeweiligen Nutzergruppen zu befassen, Handlungsleitlinien sind gefragt. Es existieren nur einzelne Studien zur Auswirkung von baulichen Elementen auf Angst und Stress bei Patient:innen. Angesichts der klinischen Bedeutung einer potenziellen Stress- und Angstreduktion ist ein Überblick über den Forschungsstand nötig.

### Frage- und Zielstellung

Die vorliegende Arbeit geht der Fragestellung nach, welche baulichen Maßnahmen das Stress- und Angstempfinden von Kindern und Angehörigen in Wartebereichen von Kindernotaufnahmen reduzieren könnten mit dem Ziel, empirisch belegte Handlungsempfehlungen für die bauliche Umsetzung der Wartebereiche zu formulieren.

## METHODIK

Zur Beantwortung der Fragestellung wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Alle verfügbaren Studien aller Erscheinungsdaten auf Deutsch oder Englisch, die die Einschlusskriterien erfüllen, wurden einbezogen. Die Datenbanken „Knowledge Repository“ (Center for Health Design) und „Pubmed“ wurden mit folgenden Suchalgorithmen durchsucht: „Waiting AND Emergency AND Pediatric AND (Anxiety OR Stress)“, sowie „Warten AND Notaufnahme AND Kinder AND (Angst OR Stress)“. Zusätzlich erfolgte eine Handsuche der Literaturverzeichnisse relevanter Studien.

### Einschlusskriterien

In die Literaturübersicht wurden qualitative und quantitative Studien eingeschlossen, die folgende Kriterien erfüllten:

- Erfassung von Auswirkungen des baulichen Umfelds auf Angst oder Stress
- Betrachtung von Wartebereichen von Notaufnahmen, vorzugsweise Kindernotaufnahmen und pädiatrische Wartebereiche in Krankenhäusern und Zahnkliniken (mit Akutversorgung)
- Betrachtete Population: Kinder als Patient:innen und / oder ihre Angehörigen

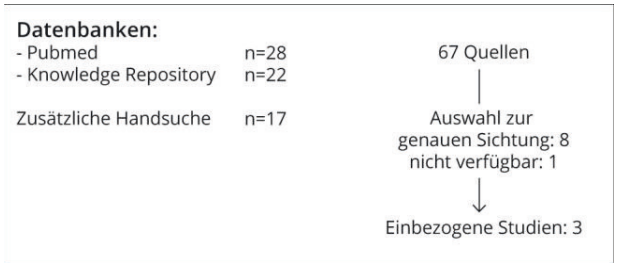


Abb. 1: Auswahlprozess der Literaturrecherche

### Vorgehen bei der Auswertung

In der Literaturübersicht wurden Daten zur Zielgruppe, Methodik, dem Setting, der Intervention und den Ergebnissen aus den Studien entnommen. Im Anschluss wurde eine Evidenzbeurteilung gemäß einem systematischen Schema durchgeführt, das eine Zuordnung von Originalstudien aus dem Bereich des Evidence-Based Design zu festgelegten Evidenzgraden von 1 bis 6 erlaubt. Dabei steht ein numerisch kleinerer Evidenzgrad für eine stärkere Methodik und größere Aussagekraft. [17]

Es werden vorrangig Ergebnisse zu baulichen Maßnahmen beachtet (Raumform, -größe, -farben und –oberflächen, innenarchitektonische Elemente inkl. Wandgestaltung, Sitzanordnung und Zimmerpflanzen, Blickbeziehungen und Beleuchtung)

Maßnahmen, die den Einsatz von Virtual Reality-Anwendungen, Medien, oder Interaktion mit Personal beinhalten, werden nicht berücksichtigt.

Bei der Auswertung der Daten werden im Kapitel Diskussion Gestaltungsempfehlungen aufgestellt.

## ERGEBNISSE

### Literaturübersicht

In der Tabelle werden die Ergebnisse der Litertaturrecherche dargestellt.

## DISKUSSION

Die Ergebnisse der Literaturauswertung weisen darauf hin, dass bestimmte bauliche Maßnahmen, insbesondere in Kombination mit akustischen und olfaktorischen Elementen das Stress- und Angsterleben von Angehörigen in Wartebereichen von Kindernotaufnahmen reduzieren könnten.

Robinson und Green stellten fest, dass ein komplexes Beleuchtungskonzept im Wartebereich einer Kindernotaufnahme Angstniveaus und negative Emotionen bei Angehörigen reduzieren konnte. Die Beleuchtung brachte den gesamten Raum in eine Lichtstimmung und bot regelmäßig wechselnde Farben an der Decke und Wandfläche. Dass dieses Beleuchtungskonzept als positive Ablenkung wirkt und somit Stress und Angst reduzieren könnte, stimmt mit den theoretischen Grundlagen Roger Ulrichs [10] überein. Allerdings treffen die Ergebnisse nur auf ein spezifisches Beleuchtungskonzept zu. Um konkrete, verallgemeinerbare bauliche Empfehlungen zur Lichtplanung ableiten zu können, müssten weitere Beleuchtungskonzepte in anderen Bauten untersucht werden, die Trennung von Effekten einzelner Gestaltungselemente ist dabei jedoch schwierig. Möglicherweise könnte aus klinischen Gründen auch nicht jedes Beleuchtungskonzept für alle Patient:innen geeignet sein. Auch dort besteht weiterer Forschungsbedarf.

Kombiniert ein innenarchitektonisches Konzept Gestaltungselemente, die unterschiedliche Sinneseindrücke ansprechen, wird dies als Multisensorik bezeichnet. In Phase 1 der Studie von Trujillo et al. [2] wurden Spielgelegenheiten für Kinder, Pflanzen, kindgerechte Bilder, sowie ein angenehmer Geruch und dezente Musik durch Angehörige von pädiatrischen Patient:innen als besonders stressreduzierende Umweltelemente in Warteräumen angegeben.

Spielgelegenheiten sind üblicherweise in pädiatrischen Wartebereichen vorhanden, daher erfolgt hier keine gesonderte Betrachtung. In Phase 2 wurden Teilnehmer:innen in einer multisensorischen Simulation unter Stress Kombinationen der in Phase 1 ermittelten Umweltelementen ausgesetzt. Die Kombination aller o. g. visuellen (baulichen), auditiven und olfaktorischen (geruchsbezogenen) Umweltelemente bewirkte die effizienteste Stressreduktion.

Hervorzuheben ist, dass ein simuliertes Wartezimmer mit Pflanzen, kindgerechten Bildern und gewöhnlichen klinischen Gerüchen und Geräuschen

| Publikation und Thema | Setting | Teilnehmende | Methodik | Intervention | Hauptergebnis | Weitere Ergebnisse | Evidenz-grad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Robinson & Green 2015**<br>**Ambient Versus Traditional Environment in Pediatric Emergency Department**<br>Einfluss eines Beleuchtungs-konzeptes auf das Wohlbefinden von pädiatrischen Patient:innen und Angehörigen im Vergleich zu einer konventionellen Warteumgebung | Wartebereiche von zwei Kindernotaufnahmen, USA | 70 Kinder und Angehörige | Experimentelle Studie<br>Experimentalgruppe (n=40): Intervention<br>Kontrollgruppe (n=30): konventioneller Wartebereich<br>Fragebögen für Angehörige vor und nach Behandlung, u.a. zu Angst, Behandlungsqualität, Umgebungseinschätzung<br>Erfassung von Schmerz der Patient:innen, Blutdruck der Angehörigen und Wartezeit | Deckenbeleuchtung und Wand-Displays mit wechselnden Farben und Intensitäten in Wartebereich und Untersuchungsraum | Experimentalgruppe:<br>**Geringere Angst und negative Emotionen bei Angehörigen** | Experimentalgruppe:<br>Geringeres Schmerzempfinden bei Kindern<br>Angehörige erwarteten kürzere Wartezeit | 3 |
| **Higuera-Trujillo et al. 2020**<br>**Multisensory stress reduction: a neuro-architecture study of pediatric waiting rooms**<br>Einfluss von unterschiedlichen Umweltelementen in Wartebereichen auf die Stressreduktion bei Angehörigen | *Phase 1:*<br>20 pädiatrische Wartebereiche von Kliniken und Gesundheits-zentren, Spanien | 120 Angehörige in Stresssituationen | Fragebogen zu Stressreduktion durch einzelne Umweltelemente und wahrgenommenem Stress der Teilnehmer:innen | keine | **Identifizierung von stressreduzierenden Umweltelementen** | | 2 |
| | *Phase 2:*<br>simulierter Wartebereich | 26 Angehörige | Virtual-Reality Simulation von Wartezimmer-Varianten nach psychologischer Stress-Aufgabe<br>Erfassung der psychologischen und neurophysiologischen Stressantwort während der Simulation | Kombinationen einzelner Raum- und Umweltelemente aus Phase 1 | **Unterschiedliche Stressreduktion bei Eltern je nach Umweltelementen** | Geruch und Musik reduzierten Stress bei Angehörigen stärker als bauliche Elemente allein<br>Größter Effekt durch Kombination (Multisensorik) | |
| **Fux-Noy et al. 2019**<br>**The effect of the waiting room's environment on level of anxiety experienced by children prior to dental treatment**<br>Einfluss eines multisensorischen Warteraumes auf Angst bei Kindern im Vergleich zu einem konventionellen Warteraum | Kinder-Zahnklinik, Israel | 113 Kinder (3-10), die auf eine Zahnbehandlung warteten | Fallkontrollstudie<br>Experimentalgruppe (n=56): Intervention<br>Kontrollgruppe (n=57): konventioneller Wartebereich<br>Erfassung des Angstempfindens bei Verlassen des Wartebereiches | Wartezimmer mit Lichtsäule, Klettergelegenheit und Musik | Experimentalgruppe:<br>**Angst bei Kindern unverändert** | Das Angstempfinden korrelierte nicht mit der Art des Wartebereiches, aber mit der Länge der Wartezeit und dem Behandlungsgrund | 3 |

Stress weniger effektiv reduzierte, als eine Variante, die statt Pflanzen und Bildern eine dezente Musik und einen angenehmen Geruch benutzte. Dies spricht laut den Studienautor:innen dafür, dass auditive und olfaktorische Umweltelemente effektiver Stress reduzieren als allein bauliche bzw. visuelle Elemente. Somit kann ein multisensorisches Gestaltungskonzept einen stressreduzierenden Faktor beim Entwurf von Warteräumen darstellen und durch die hochwertige Methodik der Studie besonders empfohlen werden. Die Untersuchung fand jedoch in spanischen Warteräumen statt, was die internationale Übertragbarkeit der Ergebnisse beeinflussen kann. [2]

Fux-Noy et al. untersuchten die Auswirkung von einer bekletterbaren Lichtsäule und Musik in einem Wartezimmer einer Zahnklinik. Dies kann auch als Multisensorik aufgefasst werden. In Bezug auf die Angst wurden keine Effekte bei Kindern im Vergleich zur Kontrollgruppe gefunden, somit konnten die Ergebnisse von Robinson und Green, sowie Trujillo et al. [2] nicht bei Kindern bestätigt werden. Allerdings lagen generell geringe Angst-Niveaus bei den Patient:innen vor, was auch für die begrenzte Vergleichbarkeit der Wartesituation in einer pädiatrischen Zahnklinik mit der in Notaufnahmen spricht. Auch waren die Gründe für die Behandlung in beiden Gruppen unterschiedlich verteilt.

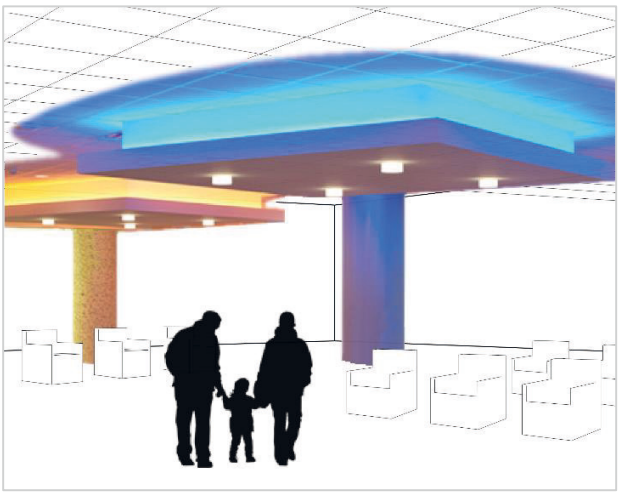

Abb. 2: Beispiel eines raumumfassenden Beleuchtungskonzeptes [18]

### Empfehlungen für bauliche Maßnahmen

Folgende Elemente sollten in Wartebereiche von Kindernotaufnahmen integriert werden:

- Ein Beleuchtungskonzept mit wechselnden Farben und –Intensitäten: Es bietet sich eine Integration in die Decke oder Wandelemente an, um einen raumumfassenden Eindruck zu erzeugen.
- Multisensorik: Visuelle Elemente, wie z. B. künstliche Pflanzen und kindgerechte Motive auf Raumoberflächen können mit dezenter Musik und angenehmen Gerüchen kombiniert werden.

## FAZIT

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zu untersuchen, welche baulichen Elemente in Wartebereichen von Kindernotaufnahmen das Stress- und Angstempfinden von Kindern und ihren Angehörigen reduzieren können. Dafür wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die Ergebnisse zum Einfluss von Multisensorik und Beleuchtungskonzepten sind angesichts der Bekräftigung vorhandener theoretischer Modelle vielversprechend, aber nur für Erwachsene aussagekräftig. Bei Kindern besteht derzeit eine Forschungslücke. Vor dem Hintergrund, dass die Einschätzungen von Kindern und Erwachsenen in Bezug auf viele umweltbezogene Faktoren divergieren und die Einbeziehung der kindlichen Perspektive in die Planung von stress- und angstreduzierenden Konzepten in

Abb. 3: Beispiel eines multisensorischen Konzeptes in Kombination mit Beleuchtung [19]

Kindernotaufnahmen essenziell ist, stellen Forschungen zur Auswirkung auf Kinder den wichtigsten nächsten Schritt dar. Grundsätzlich ist die Beeinflussbarkeit psychischer Zustände wie Angst und Stress durch bauliche Maßnahmen schwierig zu untersuchen und es existieren nur wenige entsprechende Studien zur Situation in Wartebereichen. Allerdings bietet die Methodik von Trujillo et al. [2] für die weitere Forschung einen wertvollen methodischen Ansatz. Die hier aufgestellten Kriterien können Anhaltspunkte für weitere Forschung auf dem Gebiet sein.

## QUELLENVERZEICHNIS

[1] P. Kurth, „Entwicklung eines Bewertungssystems für strukturelle und räumliche Planungen von Interdisziplinären Notaufnahmen in Krankenhäusern“, 2018, doi: 10.14279/depositonce-7661.

[2] J. L. Higuera-Trujillo, C. Llinares Millán, A. Montañana i Aviñó, und J.-C. Rojas, „Multisensory stress reduction: a neuro-architecture study of paediatric waiting rooms“, *Build. Res. Inf.*, Bd. 48, Nr. 3, S. 269–285, Apr. 2020, doi: 10.1080/09613218.2019.1612228.

[3] C. Parra Cotanda, A. Vergés Castells, N. Carreras Blesa, V. Trenchs Sainz de la Maza, und C. Luaces Cubells, „[Patient experience in emergency departments: What do children and adolescents think?]“, *An. Pediatr. Barc. Spain 2003*, Bd. 86, Nr. 2, S. 61–66, Feb. 2017, doi: 10.1016/j.anpedi.2016.04.016.

[4] C. Bal, M. AlNajjar, J. Thull-Freedman, E. Pols, A. McFetridge, und A. S. Stang, „Patient Reported Experience in a Pediatric Emergency Department“, *J. Patient Exp.*, Bd. 7, Nr. 1, S. 116–123, Feb. 2020, doi: 10.1177/2374373519826560.

[5] N. D. Magaret, T. A. Clark, C. R. Warden, A. R. Magnusson, und J. R. Hedges, „Patient satisfaction in the emergency department--a survey of pediatric patients and their parents“, *Acad. Emerg. Med. Off. J. Soc. Acad. Emerg. Med.*, Bd. 9, Nr. 12, S. 1379–1388, Dez. 2002, doi: 10.1197/aemj.9.12.1379.

[6] J. Cartland *u. a.*, „The Role of Hospital Design in Reducing Anxiety for Pediatric Patients“, *HERD Health Environ. Res. Des. J.*, Bd. 11, Nr. 3, S. 66–79, Juli 2018, doi: 10.1177/1937586718779219.

[7] V. Lambert, J. Coad, P. Hicks, und M. Glacken, „Young children’s perspectives of ideal physical design features for hospital-built environments“, *J. Child Health Care Prof. Work. Child. Hosp. Community*, Bd. 18, Nr. 1, S. 57–71, März 2014, doi: 10.1177/1367493512473852.

[8] J. Rehn und K. Schuster, „Clinic Design as Placebo-Using Design to Promote Healing and Support Treatments“, *Behav. Sci. Basel Switz.*, Bd. 7, Nr. 4, S. E77, Nov. 2017, doi: 10.3390/bs7040077.

[9] R. Ulrich, „Evidence Based Environmental Design for Improving Medical Outcomes“, 2003.https://www.semanticscholar.org/paper/Evidence-Based-Environmental-Design-for-Improving-Urich/751a0146c654bf2160273c03a13cbbb40f70085e (zugegriffen 21. Februar 2022).

[10] R. S. Ulrich, „Effects of interior design on wellness: theory and recent scientific research“, *J. Health Care Inter. Des. Proc. Symp. Health Care Inter. Des. Symp. Health Care Inter. Des.*, Bd. 3, S. 97–109, 1991.

[11] P. S. Robinson und J. Green, „Ambient versus traditional environment in pediatric emergency department“, *HERD*, Bd. 8, Nr. 2, S. 71–80, 2015, doi: 10.1177/1937586714566412.

[12] J. Asendorpf und F. Caspar, „Angst im Dorsch Lexikon der Psychologie“, 2021, Zugegriffen: 21. Februar 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/angst

[13] R. McLaughlan, A. Sadek, und J. Willis, „Attractions to Fuel the Imagination: Reframing Understandings of the Role of Distraction Relative to Well-Being in the Pediatric Hospital“, *HERD*, Bd. 12, Nr. 2, S. 130–146, Apr. 2019, doi: 10.1177/1937586718810878.

[14] L. R. Schmidt, „Stress im Dorsch Lexikon der Psychologie“, 2021, Zugegriffen: 21. Februar 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/stress

[15] R. Ulrich, C. Zimring, X. Quan, und A. Joseph, „The environment’s impact on stress“, *Improv. Healthc. Better Build. Des.*, S. 37–61, Jan. 2006.

[16] Roger Ulrich, Xiaobo Quan, Craig Zimring, Anjali Joseph, und Ruchi Choudhary, „The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity“, *Cent. Health Des.*, 2004.

[17] G. Marquardt und T. Motzek, „How to Rate the Quality of a Research Paper: Introducing a Helpful Algorithm for Architects and Designers“, *HERD Health Environ. Res. Des. J.*, Bd. 6, Nr. 2, S. 119–127, Jan. 2013, doi: 10.1177/193758671300600210.

[18] Bearbeitete Darstellung in Anlehnung an "Acoustic Ceiling & Partition Inc.", http://acpmich.com/projects_003_csmott.html (zugegriffen 21. Februar 2022).

[19] Bearbeitete Darstellung in Anlehnung an „Children’s Hospital of Georgia | Gesturetek Health“. https://gesturetek-health.com/childrens-hospital-georgia (zugegriffen 21. Februar 2022).